

ગુજરાત રાજ્યના શિક્ષણવિભાગના પત્ર-ક્રમાંક
મશબ/1219/119-125/છ, તા. 16/02/2019 –થી મંજૂર

રસાયણવિજ્ઞાન

ભાગ II

ધોરણ XII



પ્રતિજ્ઞાપત્ર

ભારત મારો દેશ છે.
બધાં ભારતીયો મારાં ભાઈબહેન છે.
હું મારા દેશને ચાહું છું અને તેના સમૃદ્ધ અને
વૈવિધ્યપૂર્ણ વારસાનો મને ગર્વ છે.
હું સદાય તેને લાયક બનવા પ્રયત્ન કરીશ.
હું મારાં માતાપિતા, શિક્ષકો અને વડીલો પ્રત્યે આદર રાખીશ
અને દરેક જણ સાથે સભ્યતાથી વર્તીશ.
હું મારા દેશ અને દેશબાંધવોને મારી નિષ્ઠા અર્પું છું.
તેમનાં કલ્યાણ અને સમૃદ્ધિમાં જ મારું સુખ રહ્યું છે.

રાજ્ય સરકારની વિનામૂલ્યે યોજના હેઠળનું પુસ્તક



રાષ્ટ્રીય શૈક્ષિક અનુસંધાન ઓર પ્રશિક્ષણ પરિષદ
NATIONAL COUNCIL OF EDUCATIONAL RESEARCH AND TRAINING



ગુજરાત રાજ્ય શાળા પાઠ્યપુસ્તક મંડળ
'વિદ્યાયન', સેક્ટર 10-એ, ગાંધીનગર-382010

© NCERT, નવી દિલ્લી તથા ગુજરાત રાજ્ય શાળા પાઠ્યપુસ્તક મંડળ, ગાંધીનગર
આ પાઠ્યપુસ્તકના સર્વ હક NCERT, નવી દિલ્લી તથા ગુજરાત રાજ્ય શાળા પાઠ્યપુસ્તક મંડળને
હસ્તક છે. આ પાઠ્યપુસ્તકનો કોઈ પણ ભાગ કોઈ પણ રૂપમાં NCERT, નવી દિલ્લી અને
ગુજરાત રાજ્ય શાળા પાઠ્યપુસ્તક મંડળની લેખિત પરવાનગી વગર પ્રકાશિત કરી શકાશે નહિ.

અનુવાદ

ડૉ. આઈ. એમ. ભટ્ટ
ડૉ. મયૂર સી. શાહ

સમીક્ષા

પ્રો. ડી. પી. પટેલ
શ્રી સી. આઈ. પટેલ
શ્રી એ. આઈ. પટેલ
શ્રી એ. એસ. પટેલ
શ્રી જયદેવ વાય. મહેતા
શ્રી આઈ. એચ. કુરેશી
શ્રી એચ. એમ. પટેલ
શ્રી મુકેશ બી. પટેલ
શ્રી નીરવ એન. શાહ
શ્રી શેખર બી. ગોર
શ્રી નરેશ પી. બોહરા
શ્રી કિરણ કે પુરોહિત
શ્રી દિપક એમ. પટેલ
શ્રી મિતેષ એચ. પંચોલી

ભાષાશુદ્ધિ

ડૉ. અજય એમ. રાવલ

સંયોજન

ડૉ. ચિરાગ એચ. પટેલ
(વિષય-સંયોજક : ભૌતિકવિજ્ઞાન)

નિર્માણ-સંયોજન

શ્રી હરેન શાહ
(નાયબ નિયામક : શૈક્ષણિક)

મુદ્રણ-આયોજન

શ્રી હરેશ એસ. લીખ્યાચીયા
(નાયબ નિયામક : ઉત્પાદન)

પ્રસ્તાવના

રાષ્ટ્રીય સ્તરે સમાન અભ્યાસક્રમ રાખવાની સરકારશ્રીની નીતિના અનુસંધાને ગુજરાત સરકાર તથા ગુજરાત માધ્યમિક અને ઉચ્ચતર માધ્યમિક શિક્ષણ બોર્ડ દ્વારા તા. 25/10/2017ના ઠરાવ ક્રમાંક મશભ/1217/1036/છ થી શાળા કક્ષાએ NCERTના પાઠ્યપુસ્તકોનો સીધો જ અમલ કરવાનો નિર્ણય કરવામાં આવ્યો. તેને અનુલક્ષીને NCERT, નવી દિલ્લી દ્વારા પ્રકાશિત ધોરણ XIIના રસાયણવિજ્ઞાન (ભાગ II) વિષયના પાઠ્યપુસ્તકનો ગુજરાતીમાં અનુવાદ કરીને વિદ્યાર્થીઓ સમક્ષ મૂકતાં ગુજરાત રાજ્ય શાળા પાઠ્યપુસ્તક મંડળ આનંદ અનુભવે છે.

આ પાઠ્યપુસ્તકનો અનુવાદ તથા તેની સમીક્ષા નિષ્ણાત પ્રાધ્યાપકો અને શિક્ષકો પાસે કરાવવામાં આવ્યા છે અને સમીક્ષકોનાં સૂચનો અનુસાર હસ્તપ્રતમાં યોગ્ય સુધારા-વધારા કર્યા પછી આ પાઠ્યપુસ્તક પ્રસિદ્ધ કરતાં પહેલા આ પાઠ્યપુસ્તકની મંજૂરી માટે એક સ્ટેટ લેવલની કમિટીની રચના કરવામાં આવી. આ કમિટીની સાથે NCERTના પ્રતિનિધિ તરીકે RIE, ભોપાલથી ઉપસ્થિત રહેલા નિષ્ણાતોની સાથે એક દ્વિદિવસીય કાર્યશિબિરનું આયોજન કરવામાં આવ્યું અને પાઠ્યપુસ્તકને અંતિમ સ્વરૂપ આપવામાં આવ્યું. જેમાં, ડૉ. એસ. કે. મકવાણા (RIE, ભોપાલ), ડૉ. કલ્પના મસ્કી (RIE, ભોપાલ), ડૉ. આઈ. એમ. ભટ્ટ, ડૉ. મયૂર સી. શાહ, શ્રી સી. આઈ. પટેલ, શ્રી નરેશ પી. બોહરા, શ્રી નીરવ એન. શાહ અને શ્રી દિપક એમ. પટેલે ઉપસ્થિત રહી પોતાના કીમતી સૂચનો અને માર્ગદર્શન પૂરા પાડ્યા છે.

પ્રસ્તુત પાઠ્યપુસ્તકને રસપ્રદ, ઉપયોગી અને ક્ષતિરહિત બનાવવા માટે મંડળ દ્વારા પૂરતી કાળજી લેવામાં આવી છે, તેમ છતાં શિક્ષણમાં રસ ધરાવનાર વ્યક્તિઓ પાસેથી ગુણવત્તા વધારે તેવાં સૂચનો આવકાર્ય છે.

NCERT, નવી દિલ્લીના સહકાર બદલ તેમના આભારી છીએ.

પી. ભારતી (IAS)

નિયામક

તા. 24-12-2019

કાર્યવાહક પ્રમુખ

ગાંધીનગર

પ્રથમ આવૃત્તિ : 2019, પુનઃમુદ્રણ : 2020

પ્રકાશક : ગુજરાત રાજ્ય શાળા પાઠ્યપુસ્તક મંડળ, 'વિદ્યાયન', સેક્ટર 10-એ, ગાંધીનગર વતી, પી. ભારતી, નિયામક

મુદ્રક :

FOREWORD

The National Curriculum Framework (NCF), 2005 recommends that children's life at school must be linked to their life outside the school. This principle marks a departure from the legacy of bookish learning which continues to shape our system and causes a gap between the school, home and community. The syllabi and textbooks developed on the basis of NCF signify an attempt to implement this basic idea. They also attempt to discourage rote learning and the maintenance of sharp boundaries between different subject areas. We hope these measures will take us significantly further in the direction of a child-centred system of education outlined in the National Policy on Education (1986).

The success of this effort depends on the steps that school principals and teachers will take to encourage children to reflect on their own learning and to pursue imaginative activities and questions. We must recognise that, given space, time and freedom, children generate new knowledge by engaging with the information passed on to them by adults. Treating the prescribed textbook as the sole basis of examination is one of the key reasons why other resources and sites of learning are ignored. Inculcating creativity and initiative is possible if we perceive and treat children as participants in learning, not as receivers of a fixed body of knowledge.

These aims imply considerable change in school routines and mode of functioning. Flexibility in the daily time-table is as necessary as rigour in implementing the annual calendar so that the required number of teaching days are actually devoted to teaching. The methods used for teaching and evaluation will also determine how effective this textbook proves for making children's life at school a happy experience, rather than a source of stress or boredom. Syllabus designers have tried to address the problem of curricular burden by restructuring and reorienting knowledge at different stages with greater consideration for child psychology and the time available for teaching. The textbook attempts to enhance this endeavour by giving higher priority and space to opportunities for contemplation and wondering, discussion in small groups, and activities requiring hands-on experience.

The National Council of Educational Research and Training (NCERT) appreciates the hard work done by the textbook development committee responsible for this book. We wish to thank the Chairperson of the advisory group in science and mathematics, Professor J.V. Narlikar and the Chief Advisor for this book, Professor B. L. Khandelwal for guiding the work of this committee.



Several teachers contributed to the development of this textbook; we are grateful to their principals for making this possible. We are indebted to the institutions and organisations which have generously permitted us to draw upon their resources, material and personnel. As an organisation committed to systemic reform and continuous improvement in the quality of its products, NCERT welcomes comments and suggestions which will enable us to undertake further revision and refinement.

New Delhi
20 November 2006

Director
National Council of Educational
Research and Training

PREFACE

Chemistry has made a profound impact on the society. It is intimately linked to the well-being of human kind. The rate of advancements in chemistry is so high that curriculum developers continuously look for strategies to cope with these advancements. Also, the students have to be inspired to be the future leaders who would make fundamental contributions. The present textbook is a sincere effort in this direction.

The textbook, presented in two parts, comprises of sixteen Units. Although the titles of various Units indicate a sort of compartmentalisation into physical, inorganic and organic chemistry, readers will find that these sub-disciplines have been intermingled, at least to a certain extent, to have a unified approach to the subject. First nine Units covering physical and inorganic chemistry portions are included in Part I while organic chemistry portion comprising of seven Units is included in Part II of the book. The approach of presentation of the subject matter discourages students from rote memorisation. The subject has in fact, been organised around the laws and principles of chemistry. As students master these laws and principles, they will soon get to the point where they can predict much of what will come.

Efforts have been directed towards making the subject stimulating and exciting by references to the historical developments and its usefulness to our lives, wherever appropriate. The text is well illustrated with examples from surrounding environment to facilitate grasping of the qualitative and quantitative aspects of the concept easily. Physical data are given in SI units throughout the book to make comparison of various properties easier. IUPAC system of nomenclature has been followed along with the common names. Structural formulae of chemical compounds showing functional/coordinating groups in different colours are drawn using electronic system. Each Unit has a good number of examples, as illustrations, with their solutions and some intext questions, the answers of some of which are given at the end of the Unit. The end of Unit exercises are designed to apply important principles and provoke thinking process to solve them. Answers of some of these exercises are given at the end of the book.

A variety of materials, e.g., biographical sketches of some scientists, additional information related to a particular topic, etc., is given in boxes with a deep yellow coloured bar. This boxed material with a 'deep yellow bar' is to bring additional life to the topic. However, it is non-evaluative. The structures of some of the more complex compounds incorporated in the book are for understanding their chemistry. As their reproduction would lead to memorisation, it is also a non-evaluative portion of the text.

The information part has been significantly reduced and, wherever possible, it has been substantiated with facts. However, it is necessary for students to be aware of commercially important chemicals, their processes of manufacture and sources of raw materials. This leads to descriptive material in the book. Attempts have been made to make descriptions of such compounds interesting by considering their structures and reactivity. Thermodynamics, kinetics and electrochemical aspects have been applied to a few chemical reactions which should be beneficial to students for understanding why a particular reaction happened and why a particular property is exhibited by the product. There is currently great awareness of environmental and energy issues which are directly related to chemistry. Such issues have been highlighted and dealt with at appropriate places in the book.

A team of experts constituted by the NCERT has developed the manuscript of the book. It gives me great pleasure to acknowledge the valuable contribution of all the members of this team. I also acknowledge the valuable and relentless contribution of the editors in bringing the book to the present shape. I also acknowledge with thanks the dedicated efforts and valuable contribution of Professor Brahm Parkash, who not only coordinated the entire programme but also actively involved in writing and editing of this book. Thanks are also due to the participating teachers and subject experts of the review workshop for their contribution, which has helped us to make the book learner friendly. Also, I thank the technical and administrative staff of the NCERT for their support in the entire process.

The team of this textbook development programme hopes that the book stimulates its readers and makes them feel the excitement and fascination for this subject. Efforts have been made to bring out this book error-free. Nevertheless, it is recognised that in a book of this complexity, there could inevitably be occasional errors. It will always be a pleasure to hear about them from readers to take necessary steps to rectify them.

B.L. KHANDELWAL

TEXTBOOK DEVELOPMENT COMMITTEE

CHAIRMAN, ADVISORY GROUP FOR TEXTBOOKS IN SCIENCE AND MATHEMATICS

J.V. Narlikar, *Professor Emeritus, Chairman, Advisory Committee, Inter University Centre for Astronomy and Astrophysics (IUCAA), Ganeshkhind, Pune University Campus, Pune*

CHIEF ADVISOR

B.L. Khandelwal, *Professor, Director, Disha Institute of Management and Technology, Raipur, Chhattisgarh, Formerly Chairman, Department of Chemistry, Indian Institute of Technology, New Delhi*

MEMBERS

A.S. Brar, *Professor, Department of Chemistry, Indian Institute of Technology, New Delhi*

A.Q. Contractor, *Professor, Department of Chemistry, Indian Institute of Technology, Powai, Mumbai*

Alka Mehrotra, *Reader, DESM, NCERT, New Delhi*

Anjni Koul, *Lecturer, DESM, NCERT, New Delhi*

Brahm Parkash, *Professor, DESM, NCERT, New Delhi*

I.P. Agarwal, *Professor, DESM, Regional Institute of Education, NCERT, Bhopal, M.P.*

K.K. Arora, *Reader, Department of Chemistry, Zakir Hussain College, University of Delhi, New Delhi*

K.N. Upadhyaya, *Head (Retired), Department of Chemistry, Ramjas College, Delhi University, Delhi*

Kavita Sharma, *Lecturer, DEE, NCERT, New Delhi*

M.P. Mahajan, *Professor, Department of Chemistry, Guru Nanak Dev University, Amritsar, Punjab*

M.L. Agarwal, *Principal (Retired), Kendriya Vidyalaya, Jaipur, Rajasthan*

Puran Chand, *Professor, Joint Director (Retired), CIET, NCERT, New Delhi*

R.A. Verma, *Vice Principal, Shaheed Basant Kumar Biswas Sarvodaya Vidyalaya, Civil Lines, New Delhi*

R.K. Verma, *Professor, Department of Chemistry, Magadh University, Bihar*

R.K. Prashar, *Lecturer, DESM, NCERT, New Delhi*

R.S. Sindhu, *Professor, DESM, NCERT, New Delhi*

S.K. Gupta, *Reader, School of Studies in Chemistry, Jiwaji University, Gwalior, M.P.*



S.K. Dogra, *Professor*, Dr B.R. Ambedkar Centre for Biomedical Research, University of Delhi, Delhi

Sarabjeet Sachdeva, *PGT*, (Chemistry), St. Columbas School, New Delhi

S. Badhwar, *Lecturer*, The Daly College, Indore, M.P.

V.N. Pathak, *Professor*, Department of Chemistry, University of Rajasthan, Jaipur, Rajasthan

Vijay Sarada, *Reader*, Department of Chemistry, Zakir Hussain College, University of Delhi, New Delhi

V.K. Verma, *Professor*, (Retired), Institute of Technology, Banaras Hindu University, Varanasi, U.P.

V.P. Gupta, *Professor*, DESM, Regional Institute of Education, NCERT, Bhopal, M.P.

MEMBER-COORDINATOR

Brahm Parkash, *Professor*, DESM, NCERT, New Delhi

ACKNOWLEDGEMENTS

The National Council of Educational Research and Training (NCERT) gratefully acknowledges the valuable contributions of the individuals and organisations involved in the development of Chemistry textbook for Class XII. The acknowledgements are also due to the following practicing teachers and subject experts for reviewing the draft manuscript and giving useful suggestions for its improvement in a workshop: Dr D.S. Rawat, Department of Chemistry, University of Delhi, Delhi; Dr Mahendra Nath, *Reader*, Chemistry Department, University of Delhi, Delhi; Dr Sulekh Chandra, *Reader*, Zakir Hussain College, New Delhi; Ms Ameeta K., *PGT* (Chemistry), Vidyalaya No. 3, Patiala Cantt (Pb.); Dr G.T. Bhandge, *Professor and Head*, DESM, Regional Institute of Education, Mysore; Dr Neeti Misra, *Senior Lecturer*, Department of Chemistry, Acharya Narendra Dev College, New Delhi; Dr S.P.S. Mehta, Department of Chemistry, Kumaun University, Nainital (UA); Dr N.V.S. Naidu, *Assistant Professor* (Chemistry), SVU College of Mathematics and Physical Sciences, S.V. University, Tirupati (A.P.); Dr A.C. Handa, Hindu College, Delhi University, Delhi; Dr A.K. Vashishtha, G.B.S.S.S. Jalrabad, Delhi; Dr Charanjit Kaur, *Head*, Department of Chemistry, Sri Sathya Sai College for Women, Bhopal, P.O. Habibganj; Ms Alka Sharma, *PGT* (Chemistry), S.L.S. DAV Public School, Mausam Vihar, Delhi; Dr H.H. Tripathy, *Reader* (Retired), Regional Institute of Education, Bhubaneswar; Shri C.B. Singh, *PGT* (Chemistry), Kendriya Vidyalaya No. 2, Delhi Cantt, Delhi; and Dr Sunita Hooda, Acharya Narendra Dev College, Delhi University, New Delhi.

The Council also thanks Professor B.L. Khandelwal, Professor Brahm Parkash, Dr K.K. Arora, Dr Vijay Sarda and Professor R.S. Sindhu, members of the Textbook Development Committee for editing the manuscript and bringing it to the present shape.

The Council also acknowledges the contributions of Shri Vijay Singh, Narender Verma and Vijay Kaushal *DTP Operators* and Dr K.T. Chitrlekha, *Copy Editor* in shaping this book. The efforts of the Publication Department, NCERT are also duly acknowledged.

રસાયણવિજ્ઞાન ભાગ Iની

અનુક્રમણિકા

એકમ 1	ઘન અવસ્થા	1
એકમ 2	દ્રાવણો	35
એકમ 3	વિદ્યુત-રસાયણવિજ્ઞાન	65
એકમ 4	રાસાયણિક ગતિકી	95
એકમ 5	પૃષ્ઠ રસાયણ	123
એકમ 6	તત્વોના અલગીકરણ માટેના સામાન્ય સિદ્ધાંતો અને પ્રક્રમો	149
એકમ 7	p-વિભાગનાં તત્વો	170
એકમ 8	d અને f-વિભાગનાં તત્વો	215
એકમ 9	સવર્ગ સંયોજનો	244
	પરિશિષ્ટ	268
	જવાબો	281
	પારિભાષિક શબ્દો	285

અનુક્રમણિકા

Foreword	iii
Preface	v
એકમ-10 : હેલોઆલકેન અને હેલોએરિન સંયોજનો	289
10.1 વર્ગીકરણ	290
10.2 નામકરણ	291
10.3 C - X બંધનો સ્વભાવ	293
10.4 હેલોઆલકેન સંયોજનોની બનાવટની પદ્ધતિઓ	294
10.5 હેલોએરિન સંયોજનોની બનાવટની પદ્ધતિઓ	296
10.6 ભૌતિક ગુણધર્મો	297
10.7 રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓ	299
10.8 પોલિહેલોજન સંયોજનો	317
એકમ-11 : આલ્કોહોલ, ફિનોલ અને ઈથર સંયોજનો	323
11.1 વર્ગીકરણ	324
11.2 નામકરણ	325
11.3 ક્રિયાશીલ સમૂહોનાં બંધારણો	328
11.4 આલ્કોહોલ અને ફિનોલ સંયોજનો	329
11.5 ઔદ્યોગિક રીતે અગત્યના કેટલાક આલ્કોહોલ સંયોજનો	344
11.6 ઈથર સંયોજનો	345
એકમ-12 : આલ્ડિહાઇડ, કિટોન અને કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનો	357
12.1 કાર્બોનિલ સંયોજનોનું નામકરણ અને બંધારણ	358
12.2 આલ્ડિહાઇડ અને કિટોન સંયોજનોની બનાવટ	361
12.3 ભૌતિક ગુણધર્મો	365
12.4 રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓ	366
12.5 આલ્ડિહાઇડ અને કિટોન સંયોજનોના ઉપયોગો	373
12.6 કાર્બોક્સિલ સમૂહનું નામકરણ અને બંધારણ	374
12.7 કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનોની બનાવટ માટેની પદ્ધતિઓ	375
12.8 ભૌતિક ગુણધર્મો	379
12.9 રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓ	379
12.10 કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનોના ઉપયોગો	384

એકમ-13 : એમાઈન સંયોજનો	389
13.1 એમાઈન સંયોજનોના બંધારણ	389
13.2 વર્ગીકરણ	390
13.3 નામકરણ	390
13.4 એમાઈન સંયોજનોની બનાવટ	392
13.5 ભૌતિક ગુણધર્મો	395
13.6 રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓ	396
13.7 ડાયએઝોનિયમ ક્ષારની બનાવટ માટેની પદ્ધતિ	404
13.8 ભૌતિક ગુણધર્મો	405
13.9 રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓ	405
13.10 એરોમેટિક સંયોજનોના સંશ્લેષણમાં ડાયએઝોનિયમ ક્ષારની અગત્ય	406
એકમ-14 : જૈવિક અણુઓ	411
14.1 કાર્બોહાઈડ્રેટ સંયોજનો	411
14.2 પ્રોટીન સંયોજનો	420
14.3 ઉત્સેચકો	425
14.4 વિટામિન સંયોજનો	425
14.5 ન્યુક્લિક એસિડ સંયોજનો	427
14.6 અંતઃસ્ત્રાવો	430
એકમ-15 : પોલિમર	433
15.1 પોલિમરનું વર્ગીકરણ	433
15.2 પોલિમરાઈઝેશન પ્રક્રિયાના પ્રકાર	434
15.3 પોલિમરના આણ્વીયદળ	442
15.4 જૈવવિઘટનીય પોલિમર	442
15.5 પોલિમરની વ્યાપારિક અગત્ય	443
એકમ-16: રોજિંદા જીવનમાં રસાયણવિજ્ઞાન	447
16.1 ઔષધો અને તેમનું વર્ગીકરણ	447
16.2 ઔષધ-લક્ષ્ય પારસ્પરિક ક્રિયા	448
16.3 ઔષધોના જુદા જુદા વર્ગોની ચિકિત્સીય ક્રિયા	451
16.4 ખાદ્યપદાર્થોમાં રસાયણો	457
16.5 સફાઈકર્તા પદાર્થો	458
સ્વાધ્યાયના કેટલાંક પ્રશ્નોના ઉત્તરો	464
પારિભાષિક શબ્દો	469

હેતુઓ

આ એકમનો અભ્યાસ કર્યા પછી તમે

- હેલોઆલકેન સંયોજનો અને હેલોએરિન સંયોજનોના આપેલા બંધારણોનાં નામ IUPAC નામકરણ પદ્ધતિ પ્રમાણે કહી શકશો.
- હેલોઆલકેન અને હેલોએરિન સંયોજનોની બનાવટમાં સમાવિષ્ટ પ્રક્રિયાઓને વર્ણવી શકશો અને તેઓ જે જુદી જુદી પ્રક્રિયાઓ દર્શાવે છે તેને સમજી શકશો.
- હેલોઆલકેન અને હેલોએરિન બંધારણોનો જુદા જુદા પ્રકારની પ્રક્રિયાઓ સાથે સહસંબંધ બાંધી શકશો.
- પ્રક્રિયા ક્રિયાવિધિને સમજવા અવકાશરસાયણને એક સાધન તરીકે વાપરી શકશો.
- કાર્બ-ધાત્વીય સંયોજનોના ઉપયોગો સમજી શકશો.
- પોલિહેલોજન સંયોજનોની પર્યાવરણીય અસરોનો ઉલ્લેખ કરી શકશો.

એકમ

10

હેલોઆલકેન અને હેલોએરિન સંયોજનો (Haloalkanes and Haloarenes)

હેલોજનયુક્ત સંયોજનો જમીનના બેક્ટેરિયા દ્વારા તેઓને તોડવાની પ્રક્રિયા સામે પ્રતિરોધકતા દર્શાવતા હોવાથી પર્યાવરણમાં દંઢપણે હાજર જોવા મળે છે.

એલિફેટિક કે એરોમેટિક હાઇડ્રોકાર્બનમાં હેલોજન પરમાણુ દ્વારા હાઇડ્રોજન પરમાણુનું વિસ્થાપન થતાં અનુક્રમે આલ્કાઇલ હેલાઇડ (હેલોઆલકેન) અને એરાઇલ હેલાઇડ (હેલોએરિન) બને છે. હેલોઆલકેનમાં હેલોજન પરમાણુ આલ્કાઇલ સમૂહના sp^3 સંકૃત કાર્બન સાથે જોડાયેલો હોય છે જ્યારે હેલોએરિનમાં હેલોજન પરમાણુ એરાઇલ સમૂહના sp^2 સંકૃત કાર્બન સાથે જોડાયેલો હોય છે. હેલોજન ધરાવતા ઘણા કાર્બનિક સંયોજનો કુદરતમાં મળી આવે છે અને તે પૈકીના કેટલાક સંયોજનો વૈદકીય કામગીરીમાં ઉપયોગી બને છે. આ સંયોજનોનો ઉદ્યોગોમાં અને રોજિંદાજીવનમાં બહોળો ઉપયોગ થાય છે. તેઓ મોટા ભાગે અધ્રુવીય સંયોજનો માટે દ્રાવક તરીકે અને મોટા ભાગના કાર્બનિક સંયોજનોના સંશ્લેષણમાં પ્રારંભિક પદાર્થ તરીકે વપરાય છે. જમીનના સૂક્ષ્મ જીવો દ્વારા બનતી ક્લોરિનયુક્ત પ્રતિજીવી (antibiotic) ક્લોરએમ્ફેનિકોલ ટાઇફોઇડના તાવના ઉપચાર માટે વધુ અસરકારક હોય છે. આપણું શરીર આયોડિન ધરાવતો અંતઃસ્ત્રાવ થાયરોક્સિન ઉત્પન્ન કરે છે. આ અંતઃસ્ત્રાવની ઊણપના કારણે થતા રોગને ગોઇટર કહે છે. સાંશ્લેષિત હેલોજનયુક્ત સંયોજનો જેવા કે ક્લોરોક્વિન મલેરિયાના ઉપચારમાં ઉપયોગી છે. હેલોથેન શારીરિક શસ્ત્રક્રિયા દરમિયાન નિશ્ચેતક તરીકે વપરાય છે. કેટલાક સંપૂર્ણ ફ્લોરિનયુક્ત સંયોજનોને શારીરિક શસ્ત્રક્રિયામાં રુધિરના કાર્યક્ષમ અવેજી તરીકે લેવામાં આવે છે.

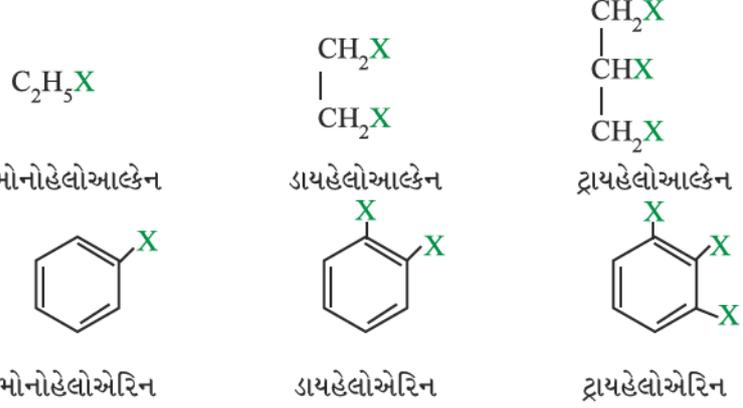
આ એકમમાં તમે કાર્બહેલોજન સંયોજનોની બનાવટની અગત્યની પદ્ધતિઓ, ભૌતિક અને રાસાયણિક ગુણધર્મો તથા ઉપયોગો વિષે અભ્યાસ કરશો.

10.1 વર્ગીકરણ (Classification)

10.1.1 હેલોજન પરમાણુઓની સંખ્યાના આધારે (On the Basis of Number of Halogen Atoms)

હેલોઆલેન અને હેલોએરિન સંયોજનોને નીચે દર્શાવ્યા પ્રમાણે વર્ગીકૃત કરી શકાય છે.

તેઓના બંધારણમાં રહેલા એક, બે અથવા વધુ હેલોજન પરમાણુઓની સંખ્યા મુજબ તેઓને અનુક્રમે મોનો, ડાય અથવા પોલિહેલોજન (ટ્રાય- ટેટ્રા- વગેરે) સંયોજન તરીકે વર્ગીકૃત કરી શકાય છે. ઉદાહરણ તરીકે,



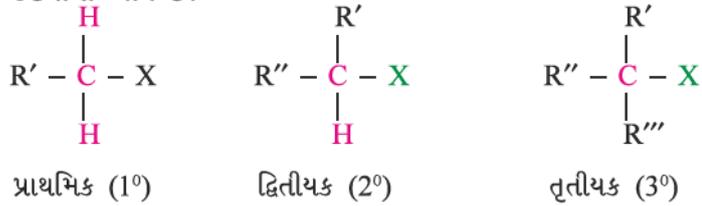
મોનોહેલોજન સંયોજનોને તેઓમાં રહેલો હેલોજન પરમાણુ જે કાર્બન પરમાણુ સાથે જોડાયેલો હોય તે કાર્બનના સંકરણના આધારે વધુ આગળ નીચે દર્શાવ્યા મુજબ વર્ગીકૃત કરી શકાય છે.

10.1.2 sp^3C-X બંધ ($X = F, Cl, Br, I$) ધરાવતા સંયોજનો (Compounds Containing sp^3C-X Bond)

આ વર્ગમાં નીચે દર્શાવેલા સંયોજનોનો સમાવેશ થાય છે.

(a) આલ્કાઇલ હેલાઇડ અથવા હેલોઆલેન સંયોજનો ($R-X$)

આલ્કાઇલ હેલાઇડમાં આલ્કાઇલ સમૂહ (R) સાથે હેલોજન પરમાણુ જોડાયેલો હોય છે. તેઓ સમાનધર્મી શ્રેણી બનાવે છે જેને $C_nH_{2n+1}X$ વડે દર્શાવાય છે. તેઓને હેલોજન પરમાણુ જે કાર્બન પરમાણુ સાથે જોડાયેલો હોય તેની પ્રકૃતિના આધારે વધુ આગળ પ્રાથમિક, દ્વિતીયક અથવા તૃતીયકમાં વર્ગીકૃત કરી શકાય છે. જો હેલોજન પરમાણુ આલ્કાઇલ હેલાઇડના પ્રાથમિક કાર્બન સાથે જોડાયેલો હોય તો તેને પ્રાથમિક આલ્કાઇલ હેલાઇડ અથવા 1° આલ્કાઇલ હેલાઇડ કહેવામાં આવે છે. તે જ પ્રમાણે જો હેલોજન પરમાણુ દ્વિતીયક અથવા તૃતીયક કાર્બન પરમાણુ સાથે જોડાયેલ હોય તો તેવા આલ્કાઇલ હેલાઇડને અનુક્રમે દ્વિતીયક આલ્કાઇલ હેલાઇડ (2°) અથવા તૃતીયક આલ્કાઇલ હેલાઇડ (3°) કહેવામાં આવે છે.



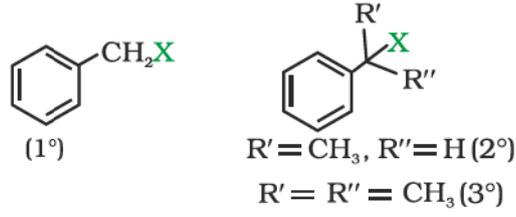
(b) એલાઇલિક હેલાઇડ સંયોજનો

આ સંયોજનોમાં હેલોજન પરમાણુ કાર્બન-કાર્બન દ્વિબંધ ($C=C$)ની તરત પછીના sp^3 સંકૃત કાર્બન સાથે એટલે કે એલાઇલિક કાર્બન સાથે જોડાયેલો હોય છે.



(c) બેન્ઝાઇલિક હેલાઇડ સંયોજનો

આ સંયોજનોમાં હેલોજન પરમાણુ એરોમેટિક વલયની તરત પછીના sp^3 સંકૃત કાર્બન સાથે જોડાયેલો હોય છે.



10.1.3 sp^2C-X બંધ ધરાવતા સંયોજનો (Compounds Containing sp^2C-X Bond)

આ વર્ગમાં નીચે દર્શાવેલા સંયોજનોનો સમાવેશ થાય છે.

(a) વિનાઈલિક હેલાઈડ સંયોજનો

આ સંયોજનોમાં હેલોજન પરમાણુ કાર્બન-કાર્બન દ્વિબંધ ($C=C$) ના sp^2 સંકૃત કાર્બન પરમાણુ સાથે જોડાયેલો હોય છે.



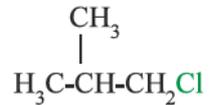
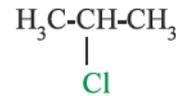
(b) એરાઈલ હેલાઈડ સંયોજનો

આ સંયોજનોમાં હેલોજન પરમાણુ એરોમેટિક વલયના sp^2 સંકૃત કાર્બન પરમાણુ સાથે જોડાયેલો હોય છે.



10.2 નામકરણ (Nomenclature)

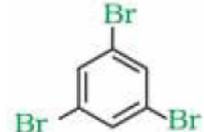
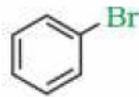
હેલોજનયુક્ત સંયોજનોનું વર્ગીકરણ શીખ્યા બાદ હવે આપણે તેઓનાં નામ કેવી રીતે લખી શકાય તે શીખીશું. આલ્કાઈલ હેલાઈડ સંયોજનોના સામાન્ય નામ માટે આલ્કાઈલ સમૂહનાં નામની પાછળ હેલાઈડ લખવામાં આવે છે. IUPAC નામકરણ પદ્ધતિમાં આલ્કાઈલ હેલાઈડ સંયોજનનું નામ હેલોવિસ્થાપિત હાઈડ્રોકાર્બન તરીકે લખાય છે. બેન્ઝિનના મોનોહેલોજન વ્યુત્પન્નના સામાન્ય અને IUPAC નામ સમાન હોય છે. ડાયહેલોજન વ્યુત્પન્નના સામાન્ય નામ માટે *o*-, *m*-, *p*- પૂવર્ગોનો ઉપયોગ થાય છે, જ્યારે IUPAC પદ્ધતિમાં ધોરણ-XIના એકમ-12માં શીખ્યા મુજબ 1, 2; 1, 3 અને 1, 4 અંકોનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.



સામાન્ય નામ : n-પ્રોપાઈલ બ્રોમાઈડ
 IUPAC નામ : 1-બ્રોમોપ્રોપેન

આઈસોપ્રોપાઈલ ક્લોરાઈડ
 2-ક્લોરોપ્રોપેન

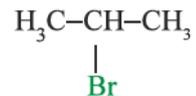
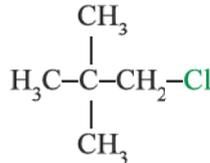
આઈસોબ્યુટાઈલ ક્લોરાઈડ
 1-ક્લોરો-2-મિથાઈલપ્રોપેન



સામાન્ય નામ : બ્રોમોબેન્ઝિન
 IUPAC નામ : બ્રોમોબેન્ઝિન

m-ડાયબ્રોમોબેન્ઝિન
 1, 3-ડાયબ્રોમોબેન્ઝિન

સમમિત-ટ્રાયબ્રોમોબેન્ઝિન
 1, 3, 5-ટ્રાયબ્રોમોબેન્ઝિન

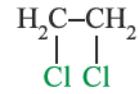
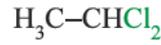


IUPAC નામ : 1-ક્લોરો-2,2-ડાયમિથાઈલપ્રોપેન

2-બ્રોમોપ્રોપેન

એક જ પ્રકારના હેલોજન પરમાણુઓ ધરાવતા ડાયહેલોઆલ્કેન સંયોજનોને આલ્કાઈલીડીન અથવા આલ્કાઈલીન ડાયહેલાઈડ નામથી ઓળખવામાં આવે છે. આ ડાયહેલોસંયોજનોનું વધુ વર્ગીકરણ જેમીનલ હેલાઈડ સંયોજન અથવા જેમીનલ ડાયહેલાઈડ સંયોજનમાં (બે હેલોજન પરમાણુઓ એક જ કાર્બન સાથે જોડાયેલા હોય છે) અને વિસીનલ હેલાઈડ સંયોજન અથવા વિસીનલ ડાયહેલાઈડ સંયોજનમાં (બે હેલોજન

પરમાણુઓ પાસપાસેના કાર્બન પરમાણુઓ સાથે જોડાયેલા હોય છે) કરવામાં આવે છે. સામાન્ય નામકરણ પદ્ધતિમાં જેમીનલ-ડાયહેલાઈડ સંયોજનોને આલ્કાઈલીડીન હેલાઈડ સંયોજન તરીકે અને વિસીનલ-ડાયહેલાઈડ સંયોજનોને આલ્કાઈલીન ડાયહેલાઈડ સંયોજન તરીકે દર્શાવવામાં આવે છે. IUPAC પદ્ધતિમાં તેઓને ડાયહેલોઆલ્કેન સંયોજનો વડે દર્શાવાય છે.



સામાન્ય નામ : ઈથાઈલીડીન ક્લોરાઈડ
(જેમીનલ ડાયહેલાઈડ)

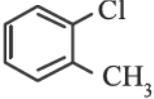
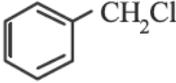
ઈથીલીન ડાયક્લોરાઈડ
(વિસીનલ ડાયહેલાઈડ)

IUPAC નામ : 1, 1-ડાયક્લોરોઈથેન

1, 2-ડાયક્લોરોઈથેન

હેલોસંયોજનોના કેટલાક સામાન્ય ઉદાહરણો કોષ્ટક 10.1માં દર્શાવેલા છે.

કોષ્ટક 10.1 : કેટલાક હેલાઈડ સંયોજનોના સામાન્ય અને IUPAC નામ

બંધારણ	સામાન્ય નામ	IUPAC નામ
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{Cl})\text{CH}_3$	દ્વિતીયક બ્યુટાઈલ ક્લોરાઈડ	2-ક્લોરોબ્યુટેન
$(\text{CH}_3)_3\text{CCH}_2\text{Br}$	નિયો પેન્ટાઈલ બ્રોમાઈડ	1-બ્રોમો-2,2-ડાયમિથાઈલપ્રોપેન
$(\text{CH}_3)_3\text{CBr}$	તૃતીયક બ્યુટાઈલ બ્રોમાઈડ	2-બ્રોમો-2-મિથાઈલપ્રોપેન
$\text{CH}_2=\text{CHCl}$	વિનાઈલ ક્લોરાઈડ	ક્લોરોઈથિન
$\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{Br}$	એલાઈલ બ્રોમાઈડ	3-બ્રોમોપ્રોપિન
	<i>o</i> -ક્લોરોટોલ્યુઈન	1-ક્લોરો-2-મિથાઈલબેન્ઝિન અથવા 2-ક્લોરોટોલ્યુઈન
	બેન્ઝાઈલ ક્લોરાઈડ	ક્લોરોફિનાઈલમિથેન
CH_2Cl_2	મિથિલીન ક્લોરાઈડ	ડાયક્લોરોમિથેન
CHCl_3	ક્લોરોફોર્મ	ટ્રાયક્લોરોમિથેન
CHBr_3	બ્રોમોફોર્મ	ટ્રાયબ્રોમોમિથેન
CCl_4	કાર્બન ટેટ્રાક્લોરાઈડ	ટેટ્રાક્લોરોમિથેન
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{F}$	<i>n</i> -પ્રોપાઈલ ફ્લોરાઈડ	1-ફ્લોરોપ્રોપેન

કોષ્ટક 10.1

$\text{C}_5\text{H}_{11}\text{Br}$ આણ્વીય સૂત્રવાળા સંયોજનના શક્ય આઠ બંધારણીય સમઘટકોના બંધારણો દોરો. દરેક સમઘટકનું IUPAC પદ્ધતિ મુજબ નામ લખો અને તેઓને પ્રાથમિક, દ્વિતીયક અથવા તૃતીયક બ્રોમાઈડમાં વર્ગીકૃત કરો.

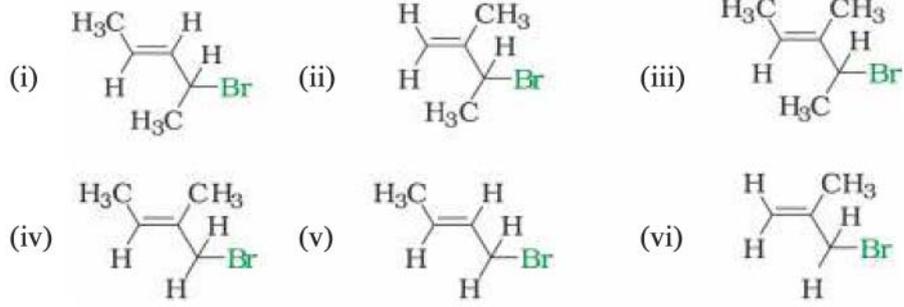
ઉકેલ :

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$	1-બ્રોમોપેન્ટેન (1°)
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{Br})\text{CH}_3$	2-બ્રોમોપેન્ટેન (2°)
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{Br})\text{CH}_2\text{CH}_3$	3-બ્રોમોપેન્ટેન (2°)
$(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{Br}$	1-બ્રોમો-3-મિથાઈલબ્યુટેન (1°)

$(\text{CH}_3)_2\text{CHCHBrCH}_3$	2-બ્રોમો-3-મિથાઇલબ્યુટેન (2°)
$(\text{CH}_3)_2\text{CBrCH}_2\text{CH}_3$	2-બ્રોમો-2-મિથાઇલબ્યુટેન (3°)
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{Br}$	1-બ્રોમો-2-મિથાઇલબ્યુટેન (1°)
$(\text{CH}_3)_3\text{CCH}_2\text{Br}$	1-બ્રોમો-2, 2-ડાયમિથાઇલપ્રોપેન (1°)

કોયડો 10.2

નીચે દર્શાવેલા સંયોજનોના IUPAC નામ લખો.



ઉકેલ :

- | | |
|-----------------------------------|----------------------------------|
| (i) 4-બ્રોમોપેન્ટ-2-ઇન | (ii) 3-બ્રોમો-2-મિથાઇલબ્યુટ-1-ઇન |
| (iii) 4-બ્રોમો-3-મિથાઇલપેન્ટ-2-ઇન | (iv) 1-બ્રોમો-2-મિથાઇલબ્યુટ-2-ઇન |
| (v) 1-બ્રોમોબ્યુટ-2-ઇન | (vi) 3-બ્રોમો-2-મિથાઇલપ્રોપેન |

લખાણ સંબંધિત પ્રશ્નો

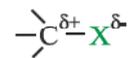
10.1 નીચે દર્શાવેલા સંયોજનોના બંધારણો દોરો :

- 2-ક્લોરો-3-મિથાઇલપેન્ટેન
- 1-ક્લોરો-4-ઇથાઇલસાયક્લોહેક્સેન
- 4-તૃતીયક બ્યુટાઇલ-3-આયોડોહેપ્ટેન
- 1, 4-ડાયબ્રોમોબ્યુટ-2-ઇન
- 1-બ્રોમો-4-દ્વિતીયક બ્યુટાઇલ-2-મિથાઇલબેન્ઝિન

10.3 C-X બંધનો સ્વભાવ

(Nature of C-X Bond)

કાર્બન પરમાણુ કરતાં હેલોજન પરમાણુઓની વિદ્યુતઋણતા વધુ હોવાથી આલ્કાઇલ હેલાઇડ સંયોજનમાં કાર્બન-હેલોજન બંધ ધ્રુવીય હોય છે. તેથી કાર્બન પરમાણુ આંશિક ધનવીજભાર ધરાવે છે જ્યારે હેલોજન પરમાણુ આંશિક ઋણ વીજભાર ધરાવે છે.



આવર્તકોષ્ટકમાં સમૂહમાં નીચે તરફ જતા હેલોજન પરમાણુઓના કદ વધતા જાય છે. આમ, ફ્લોરિન પરમાણુ સૌથી નાનું અને આયોડિન સૌથી મોટું કદ ધરાવે છે. પરિણામે કાર્બન-હેલોજન બંધલંબાઈ પણ C-F થી C-I તરફ જતા વધતી જાય છે. કેટલીક વિશિષ્ટ બંધલંબાઈ, બંધ એનથાલ્પી અને દ્વિધ્રુવચાકમાત્રાના મૂલ્યો કોષ્ટક 10.2માં દર્શાવેલા છે.

આલ્કાઇલ હેલાઇડ સંયોજનોને આલ્કોહોલ સંયોજનોમાંથી ઉત્તમ રીતે બનાવી શકાય છે, જેને સહેલાઈથી મેળવી શકાય છે.

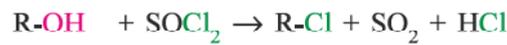
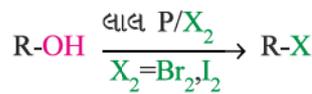
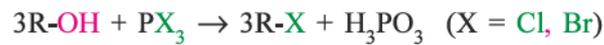
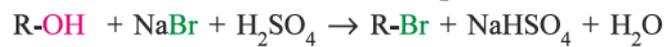
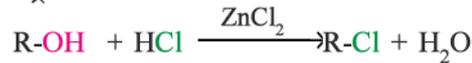
કોષ્ટક 10.2 : કાર્બન-હેલોજન (C-X) બંધલંબાઈ, બંધ એન્ટાલ્પી અને દ્વિધ્રુવચાકમાત્રા

બંધ	બંધલંબાઈ/pm	C-X બંધએન્ટાલ્પી/kJmol ⁻¹	દ્વિધ્રુવચાકમાત્રા/ડીબાય
CH ₃ -F	139	452	1.847
CH ₃ -Cl	178	351	1.860
CH ₃ -Br	193	293	1.830
CH ₃ -I	214	234	1.636

10.4 હેલોઆલ્કેન સંયોજનોની બનાવટની પદ્ધતિઓ
(Methods of Preparation of Haloalkanes)

10.4.1 આલ્કોહોલ સંયોજનોમાંથી (From Alcohols)

આલ્કોહોલ સંયોજનોની સાંદ્ર હેલોજન એસિડ, ફોસ્ફરસ હેલાઈડ અથવા થાયોનિલ ક્લોરાઈડ સાથે પ્રક્રિયા કરતાં આલ્કોહોલમાંના હાઈડ્રોક્સિલ સમૂહનું વિસ્થાપન હેલોજન પરમાણુ વડે થાય છે. આ પ્રક્રિયા માટે થાયોનિલ ક્લોરાઈડને અગ્રિમતા આપવામાં આવે છે, કારણ કે આ પ્રક્રિયામાં SO₂ અને HCl વાયુઓ સાથે આલ્કાઈલ હેલાઈડ બને છે. આ પ્રક્રિયાથી બનતી બે વાયુમય નીપજો સરળતાથી દૂર થઈ શકે છે, તેથી આ પ્રક્રિયાથી શુદ્ધ આલ્કાઈલહેલાઈડ મળે છે. પ્રાથમિક અને દ્વિતીયક આલ્કોહોલ સંયોજનોની HCl સાથેની પ્રક્રિયા માટે ZnCl₂ ઉદ્દીપકની આવશ્યકતા રહે છે. તૃતીયક આલ્કોહોલ સંયોજનોની પ્રક્રિયા ઓરડાના તાપમાને માત્ર સાંદ્ર HCl સાથે હલાવવાથી પૂર્ણ થાય છે. આલ્કાઈલ બ્રોમાઈડની બનાવટ માટે HBr (48%) સાથે સતત ઉકાળવામાં આવે છે. R-Iની સારા પ્રમાણમાં નીપજ 95% ઓર્થોફોસ્ફોરિક એસિડમાં આલ્કોહોલ સંયોજનોને સોડિયમ અથવા પોટેશિયમ આયોડાઈડ સાથે ગરમ કરવાથી મેળવી શકાય છે. હેલોએસિડની ઓક્સિજન સાથેની પ્રતિક્રિયાત્મકતાનો ક્રમ 3° > 2° > 1° છે. સામાન્ય રીતે લાલ ફોસ્ફરસની બ્રોમિન અને આયોડિન સાથે પ્રક્રિયા થવાથી સ્વસ્થાને (insitu) પ્રક્રિયા મિશ્રણમાં ઉત્પન્ન કરવું) અનુક્રમે ફોસ્ફરસ ટ્રાયબ્રોમાઈડ અને ફોસ્ફરસ ટ્રાયઆયોડાઈડ બને છે.



આલ્કાઈલ ક્લોરાઈડને આલ્કોહોલના દ્રાવણમાંથી શુદ્ધ હાઈડ્રોજન ક્લોરાઈડ વાયુ પસાર કરવાથી અથવા સાંદ્ર જલીય હેલોજન એસિડ અને આલ્કોહોલના મિશ્રણને ગરમ કરવાથી બનાવી શકાય છે.

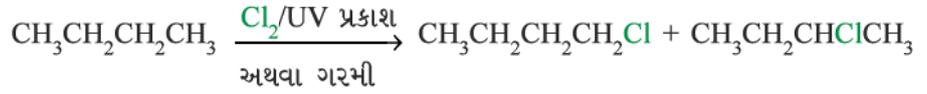
એરાઈલ હેલાઈડ સંયોજનોની બનાવટ માટે ઉપરોક્ત પદ્ધતિ યોગ્ય નથી કારણ કે ફિનોલમાં કાર્બન-ઓક્સિજન બંધમાં આંશિક દ્વિબંધ લક્ષણ હોય છે અને આ દ્વિબંધ, એકલબંધ કરતા મજબૂત હોવાથી તેને તોડવો મુશ્કેલ હોય છે (એકમ 11, ધોરણ-XI).

10.4.2 હાઈડ્રોકાર્બન સંયોજનોમાંથી (From Hydrocarbons)

(I) આલ્કેન સંયોજનોમાંથી મુક્તમૂલક હેલોજિનેશન દ્વારા

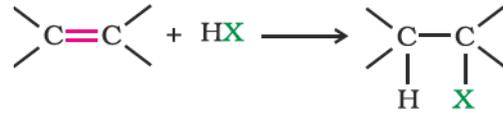
આલ્કેનસંયોજનોની મુક્તમૂલક ક્લોરિનેશન અથવા બ્રોમિનેશન પ્રક્રિયાઓ સમઘટકીય મોનો અને પોલિહેલોઆલ્કેન સંયોજનોનું જટિલ મિશ્રણ આપે છે.

જેને શુદ્ધ સંયોજન સ્વરૂપે અલગ પાડવું મુશ્કેલ છે. પરિણામે કોઈ એક સંયોજનની નીપજ ઓછી મળે છે (એકમ 13, ધોરણ-XI).

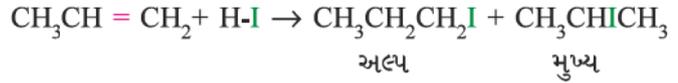


(II) આલ્કીન સંયોજનોમાંથી

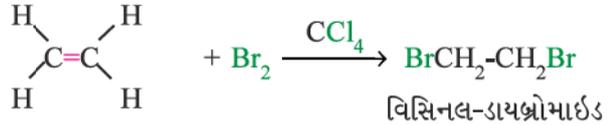
- (i) હાઈડ્રોજન હેલાઈડનું ઉમેરણ : આલ્કીન સંયોજન હાઈડ્રોજન ક્લોરાઈડ, હાઈડ્રોજન બ્રોમાઈડ અથવા હાઈડ્રોજન આયોડાઈડ સાથેની પ્રક્રિયાથી તેમના અનુવર્તી આલ્કાઈલ હેલાઈડમાં રૂપાંતર પામે છે.



પ્રોપિન બે નીપજો આપે છે, પરંતુ માર્કોવનીકોવના નિયમ મુજબ (એકમ-13, ધોરણ-XI) એક જ મુખ્ય નીપજ હોય છે.



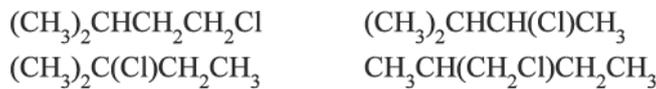
- (ii) હેલોજનનું ઉમેરણ : CCl_4 માં ઓગળેલા બ્રોમીનને આલ્કીન સંયોજનમાં ઉમેરવામાં આવે છે ત્યારે બ્રોમીનનો લાલાશ પડતો કથ્થાઈ રંગ દૂર થાય છે. આ પ્રક્રિયા અણુમાં રહેલા દ્વિબંધની પરબ માટેની પ્રયોગશાળા કક્ષાની અગત્યની પદ્ધતિ છે. આવી ઉમેરણ પ્રક્રિયાના પરિણામે વિસિનલ-ડાયબ્રોમાઈડનું સંશ્લેષણ થાય છે, જે રંગવિહીન હોય છે (એકમ-13, ધોરણ-XI).



કોયડો 10.3

$(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{CH}_3$ ના મુક્તમૂલક મોનોક્લોરિનેશનથી બનનારા બધા સંભવિત મોનોક્લોરો બંધારણીય સમઘટકોને ઓળખો.

ઉકેલ : આપેલા અણુમાં ચાર જુદા જુદા પ્રકારના હાઈડ્રોજન પરમાણુઓ છે. આ હાઈડ્રોજન પરમાણુઓના વિસ્થાપનથી નીચે દર્શાવેલા ચાર મોનોક્લોરો વ્યુત્પન્ન મળશે.



10.4.3 હેલોજન વિનિમય (Halogen Exchange)

આલ્કાઈલ ક્લોરાઈડ / બ્રોમાઈડ સંયોજનોની શુષ્ક એસિટોનમાં NaI સાથે પ્રક્રિયા કરતાં આલ્કાઈલ આયોડાઈડ સંયોજનો બનાવી શકાય છે. આ પ્રક્રિયા ફિન્કલસ્ટેઈન (Finkelstein) પ્રક્રિયા તરીકે ઓળખાય છે.



$\text{X}=\text{Cl}, \text{Br}$

આ રીતે પ્રાપ્ત થતા NaCl અથવા NaBr શુષ્ક એસિટોનમાં અવક્ષેપિત થાય છે. તે લ-શટેલિયરના સિદ્ધાંત મુજબ પુરોગામી પ્રક્રિયાને આગળ વધારે છે.

ધાત્વીય ફ્લોરાઈડ સંયોજનો જેવા કે AgF , Hg_2F_2 , CoF_2 અથવા SbF_3 ની હાજરીમાં આલ્કાઈલ ક્લોરાઈડ / બ્રોમાઈડને ગરમ કરવાથી આલ્કાઈલ ફ્લોરાઈડ

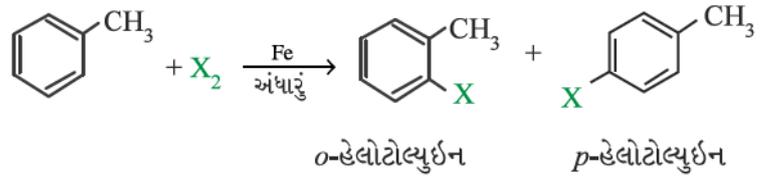
સંયોજનોનું સંશ્લેષણ ઉત્તમ રીતે પૂર્ણ કરી શકાય છે. આ પ્રક્રિયાને સ્વાર્ટ્સ (Swarts) પ્રક્રિયા કહેવાય છે.



10.5 હેલોએરિન સંયોજનોની બનાવટ (Preparation of Haloarenes)

(i) હાઈડ્રોકાર્બન સંયોજનોમાંથી ઈલેક્ટ્રોન અનુરાગી વિસ્થાપન દ્વારા

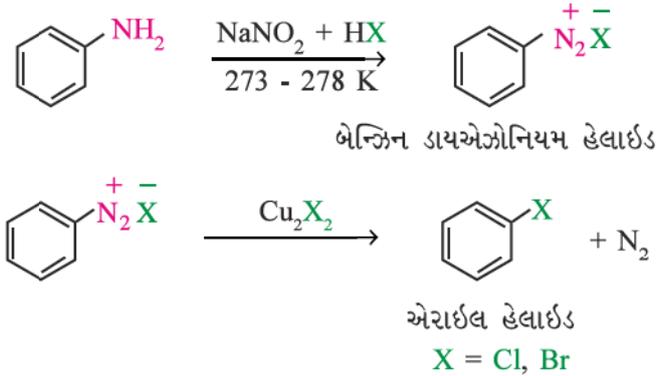
એરિન સંયોજનોની આયર્ન અથવા આયર્ન (III) ક્લોરાઇડ જેવા લુઈસ એસિડ ઉદ્દીપકની હાજરીમાં ક્લોરિન અને બ્રોમિન સાથે પ્રક્રિયા કરવાથી ઈલેક્ટ્રોન અનુરાગી વિસ્થાપન દ્વારા અનુક્રમે એરાઈલ ક્લોરાઇડ અને એરાઈલ બ્રોમાઇડ બનાવી શકાય છે.



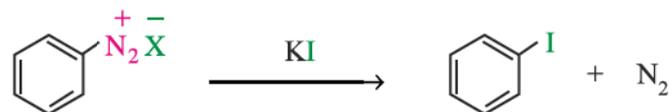
ઓર્થો અને પેરા સમઘટકોને તેઓના ગલનબિંદુમાં મોટા તફાવતના કારણે સહેલાઈથી અલગ કરી શકાય છે. આયોડિન સાથેની પ્રક્રિયા પ્રતિવર્તી સ્વભાવની હોય છે અને આ પ્રક્રિયામાં ઉત્પન્ન થતાં HIના ઓક્સિડેશન માટે ઓક્સિડેશનકર્તા (HNO_3 , HIO_4)ની હાજરી જરૂરી બને છે. ફ્લોરિનની ઊંચી પ્રતિક્રિયાત્મકતાના કારણે આ પદ્ધતિથી ફ્લોરો સંયોજનો બનાવી શકાતા નથી.

(ii) એમાઈન સંયોજનોમાંથી સેન્ડમેયર પ્રક્રિયા દ્વારા

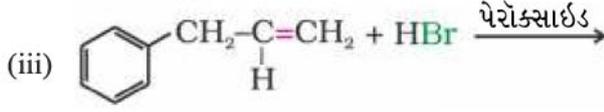
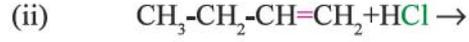
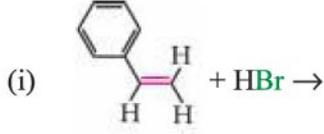
જ્યારે ઠંડા જલીય ખનીજ એસિડમાં ઓગળેલા અથવા નિલંબિત (suspended) પ્રાથમિક એરોમેટિક એમાઈનની સોડિયમ નાઈટ્રાઈટ સાથે પ્રક્રિયા કરવામાં આવે છે ત્યારે ડાયએઝોનિયમ ક્ષાર બને છે (એકમ-13, ધોરણ-XII). તાજા બનાવેલા ડાયએઝોનિયમ ક્ષારના દ્રાવણને ક્યુપ્રસ ક્લોરાઇડ અથવા ક્યુપ્રસ બ્રોમાઇડ સાથે મિશ્ર કરવાથી ડાયએઝોનિયમ સમૂહનું -Cl અથવા -Br વડે વિસ્થાપન થાય છે.



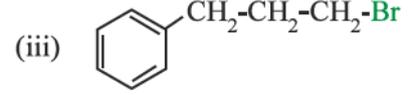
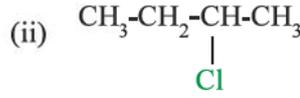
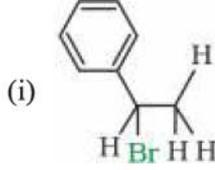
આયોડિન દ્વારા ડાયએઝોનિયમ સમૂહના વિસ્થાપન માટે ક્યુપ્રસ હેલાઈડ સંયોજનોની હાજરીની જરૂર પડતી નથી અને આ પ્રક્રિયા ડાયએઝોનિયમ ક્ષારને પોટેશિયમ આયોડાઈડ સાથે માત્ર હલાવવાથી થાય છે.



કોયડો 10.4 નીચે દર્શાવેલી પ્રક્રિયાઓની નીપજો લખો.



ઉકેલ :



લખાણ સંબંધિત પ્રશ્નો

10.2 આલ્કોહોલ સંયોજનોની KI સાથેની પ્રક્રિયા દરમિયાન શા માટે સલ્ફ્યુરિક એસિડ વાપરવામાં આવતો નથી ?

10.3 પ્રોપેનના જુદા જુદા ડાયહેલોજન વ્યુત્પન્નોના બંધારણો લખો.

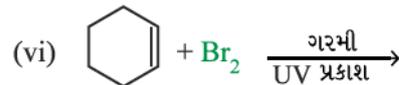
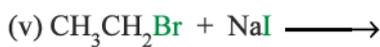
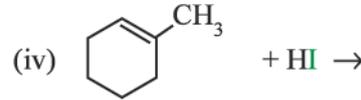
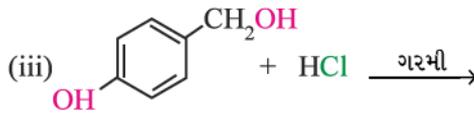
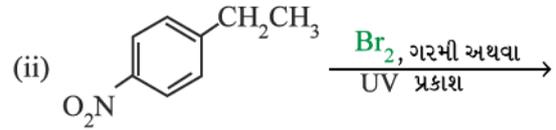
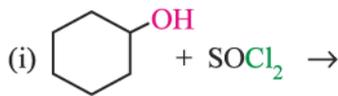
10.4 C_5H_{12} આણ્વીયસૂત્રવાળા સમઘટકીય આલ્કેન સંયોજનો પૈકી જે સંયોજન પ્રકાશરાસાયણિક ક્લોરિનેશન પ્રક્રિયા આપે છે તેને ઓળખી બતાવો.

(i) માત્ર એક મોનોક્લોરાઈડ

(ii) ત્રણ સમઘટકીય મોનોક્લોરાઈડ સંયોજનો

(iii) ચાર સમઘટકીય મોનોક્લોરાઈડ સંયોજનો

10.5 નીચે દર્શાવેલી દરેક પ્રક્રિયાની મુખ્ય મોનોહેલો નીપજોના બંધારણો દોરો.



10.6 ભૌતિક ગુણધર્મો

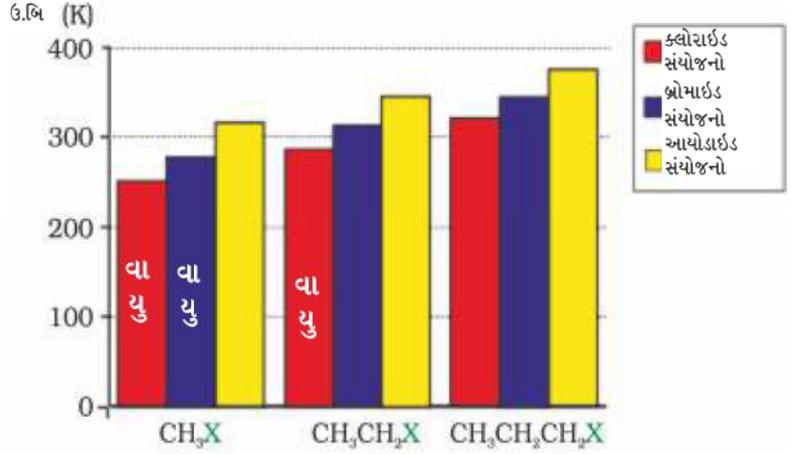
(Physical Properties)

શુદ્ધ અવસ્થામાં આલ્કાઈલ હેલાઈડ સંયોજનો રંગવિહીન હોય છે, પરંતુ બ્રોમાઈડ અને આયોડાઈડ સંયોજનો પ્રકાશના સંપર્કમાં આવવાથી રંગીન બને છે. ઘણા બાષ્પશીલ હેલોજનયુક્ત સંયોજનો મીઠી સુગંધ ધરાવે છે.

ગલનબિંદુ અને ઉત્કલનબિંદુ

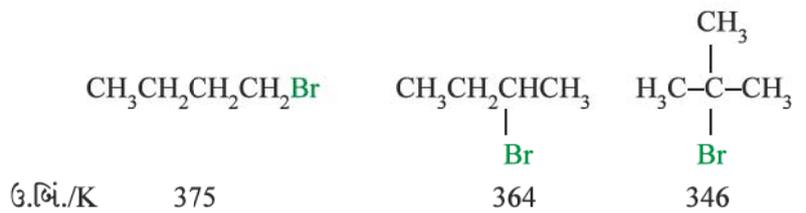
મિથાઇલ ક્લોરાઇડ, મિથાઇલ બ્રોમાઇડ, ઇથાઇલ ક્લોરાઇડ અને કેટલાક ક્લોરોફ્લોરોમિથેન સંયોજનો ઓરડાના તાપમાને વાયુ સ્વરૂપે હોય છે. જ્યારે ઊંચા સત્વો પ્રવાહી અથવા ઘન સ્વરૂપે હોય છે. આપણે શીખી ગયા છીએ તે મુજબ કાર્બનિક હેલોજનયુક્ત સંયોજનોના અણુઓ સામાન્ય રીતે ધ્રુવીય હોય છે. હેલોજન વ્યુત્પન્નોમાં વધુ ધ્રુવીયતા અને ઊંચા આણ્વીય દળના કારણે જનક હાઇડ્રોકાર્બનની સરખામણીમાં આંતરઆણ્વીય આકર્ષણબળ (દ્વિધ્રુવ-દ્વિધ્રુવ અને વાન્ ડર વાલ્સ) પ્રબળ હોય છે. તેથી ક્લોરાઇડ, બ્રોમાઇડ અને આયોડાઇડ સંયોજનોના ઉત્કલનબિંદુ તેઓને સમતુલ્ય આણ્વીય દળ ધરાવતા હાઇડ્રોકાર્બન સંયોજનોના ઉત્કલનબિંદુ કરતાં ઊંચા હોય છે.

અણુઓના વધતા જતા કદ અને ઇલેક્ટ્રોન સંખ્યા વધુ હોવાના કારણે આકર્ષણબળ પ્રબળ થતું જાય છે. જુદા જુદા હેલોજન સંયોજનોના ઉત્કલનબિંદુમાં જોવા મળતા તફાવતની ભાત (pattern) આકૃતિ 10.1માં દર્શાવેલી છે. સમાન આલ્કાઇલ સમૂહ ધરાવતા આલ્કાઇલ હેલાઇડ સંયોજનોના ઉત્કલનબિંદુમાં ઘટાડાનો ક્રમ $RI > RBr > RCl > RF$ છે. આમ થવાનું કારણ હેલોજન પરમાણુના કદ અને દળમાં વધારો થવાના કારણે વાન્ ડર વાલ્સ બળોની માત્રામાં થતો વધારો છે.

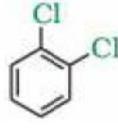


આકૃતિ 10.1 : કેટલાક આલ્કાઇલ હેલાઇડ સંયોજનોના ઉત્કલનબિંદુની તુલના

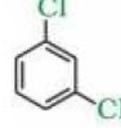
સમઘટકીય હેલોઆલ્કેન સંયોજનોમાં શાખા વધવાની સાથે તેઓના ઉત્કલનબિંદુમાં ઘટાડો જોવા મળે છે (એકમ-12, ધોરણ-XI). દા.ત., 2-બ્રોમો-2-મિથાઇલપ્રોપેનનું ઉત્કલનબિંદુ તેના ત્રણ સમઘટકો પૈકી સૌથી ઓછું હોય છે.



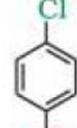
સમઘટકીય ડાયહેલોબન્જીન સંયોજનોના ઉત્કલનબિંદુ લગભગ સમાન હોય છે. પરંતુ પેરા-સમઘટકોના ગલનબિંદુ તેઓના ઓર્થો અને મેટા-સમઘટકોના ગલનબિંદુ કરતા ઊંચા હોય છે. આમ થવાનું કારણ પેરા-સમઘટકોની સમમિતિ છે. તેથી તેઓ ઓર્થો અને મેટા-સમઘટકોની સરખામણીમાં સ્ફટિક લેટિસમાં વધુ સારી રીતે ગોઠવાઈ શકે છે.



ઉ.બિં./K 453
ગ.બિં./K 256



446
249



448
323

ઘનતા

હાઇડ્રોકાર્બનની બ્રોમો, આયોડો અને પોલિક્લોરો વ્યુત્પન્નો પાણી કરતાં ભારે હોય છે. આ ઘનતા સંયોજનોમાં રહેલા કાર્બન પરમાણુઓની સંખ્યા, હેલોજન પરમાણુઓની સંખ્યા અને હેલોજન પરમાણુઓના પરમાણ્વીય દળના વધારા સાથે વધે છે (કોષ્ટક 10.3).

કોષ્ટક 10.3 : કેટલાક હેલાઆલ્કેન સંયોજનોની ઘનતા

સંયોજન	ઘનતા (g/mL)	સંયોજન	ઘનતા (g/mL)
n-C ₃ H ₇ Cl	0.89	CH ₂ Cl ₂	1.336
n-C ₃ H ₇ Br	1.335	CHCl ₃	1.489
n-C ₃ H ₇ I	1.747	CCl ₄	1.595

દ્રાવ્યતા

હેલોઆલ્કેન સંયોજનો પાણીમાં અતિ અલ્પપ્રમાણમાં દ્રાવ્ય થાય છે. હેલોઆલ્કેનને પાણીમાં દ્રાવ્ય થવા માટે ઊર્જાની જરૂર પડે છે, જે હેલોઆલ્કેન અણુઓ વચ્ચેના આકર્ષણબળને અને પાણીના અણુઓ વચ્ચે રહેલા હાઇડ્રોજનબંધને તોડી શકે. જ્યારે હેલોઆલ્કેન સંયોજનો અને પાણીના અણુઓ વચ્ચે નવું આકર્ષણબળ પેદા થાય છે ત્યારે થોડી ઊર્જા ઉત્પન્ન થાય છે. કારણ કે આ આકર્ષણબળ પાણીમાં રહેલા મૂળ હાઇડ્રોજન બંધ જેટલું પ્રબળ હોતું નથી. પરિણામે હેલોઆલ્કેન સંયોજનોની પાણીમાં દ્રાવ્યતા ઓછી હોય છે. જોકે હેલોઆલ્કેન સંયોજનોનું વલણ કાર્બનિક દ્રાવકમાં દ્રાવ્ય થવાનું હોય છે. કારણ કે હેલોઆલ્કેન સંયોજનો અને દ્રાવકના અણુઓ વચ્ચે રચાતા આંતરઆણ્વીય આકર્ષણબળની પ્રબળતા લગભગ એટલી હોય છે જેટલી તૂટીને અલગ થનાર હેલોઆલ્કેન સંયોજનોની વચ્ચે અને દ્રાવકના અણુઓની વચ્ચે આકર્ષણબળની હોય છે.

લખાણ સંબંધિત પ્રશ્નો

10.6 નીચે દર્શાવેલા સંયોજનોના દરેક જૂથને તેઓના ઉત્કલનબિંદુના ચડતા ક્રમમાં ગોઠવો :

- બ્રોમોમિથેન, બ્રોમોફોર્મ, ક્લોરોમિથેન, ડાયબ્રોમોમિથેન
- 1-ક્લોરોપ્રોપેન, આઇસોપ્રોપાઇલ ક્લોરાઇડ, 1-ક્લોરોબ્યુટેન

10.7 રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓ (Chemical Reactions)

10.7.1 હેલોઆલ્કેન સંયોજનોની પ્રક્રિયાઓ (Reactions of Haloalkanes)
હેલોઆલ્કેન સંયોજનોની રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓને નીચે દર્શાવેલા પ્રકારોમાં વહેંચી શકાય છે.

- કેન્દ્રાનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયાઓ
- વિલોપન પ્રક્રિયાઓ
- ધાતુઓ સાથે પ્રક્રિયા

(I) કેન્દ્રાનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયાઓ

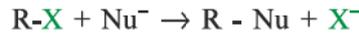
તમે ધોરણ XIમાં શીખ્યા છો કે કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયાઓ ઇલેક્ટ્રોનધનિક સ્પિસીઝ હોય છે. તેથી તેઓ પ્રક્રિયાર્થી અણુના ઇલેક્ટ્રોન ઉણપવાળા ભાગ પર હુમલો કરે છે. એવી પ્રક્રિયા કે જેમાં કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયા પ્રક્રિયાર્થી અણુમાં અગાઉથી

હાજર રહેલા કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયકનું વિસ્થાપન કરે છે તેને કેન્દ્રાનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયા કહે છે. આ પ્રકારની પ્રક્રિયામાં કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયક એવા હેલોઆલ્કેન (પ્રક્રિયાર્થી) સાથે પ્રક્રિયા કરે છે જેમાં હેલોજન પરમાણુ જોડાયેલ કાર્બન પરમાણુ ધનવીજભારિત હોય. વિસ્થાપન પ્રક્રિયા થાય છે ત્યારે હેલોજન પરમાણુ હેલાઈડ આયન તરીકે દૂર થાય છે, તેને અવશિષ્ટ (દૂર થનાર) સમૂહ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. આ વિસ્થાપન પ્રક્રિયાની શરૂઆત કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયક દ્વારા થતી હોવાથી તેને કેન્દ્રાનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયા કહે છે.



આ આલ્કાઈલ હેલાઈડ સંયોજનોની કાર્બનિક પ્રક્રિયાઓનો એક ખૂબ જ અગત્યનો વર્ગ છે જેમાં હેલોજન પરમાણુ sp^3 સંકૃત કાર્બન સાથે જોડાયેલો હોય છે. હેલોઆલ્કેન સંયોજનોની કેટલાક સામાન્ય કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયકો સાથેની પ્રક્રિયાર્થી મળતી નીપજો કોષ્ટક 10.4માં આપવામાં આવી છે.

કોષ્ટક 10.4 : આલ્કાઈલ હેલાઈડ સંયોજનો (R-X)નું કેન્દ્રાનુરાગી વિસ્થાપન



પ્રક્રિયક	કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયક (Nu ⁻)	વિસ્થાપન નીપજ R-Nu	મુખ્ય નીપજનો વર્ગ
NaOH (KOH)	HO ⁻	ROH	આલ્કોહોલ
H ₂ O	H ₂ O	ROH	આલ્કોહોલ
NaOR'	R'O ⁻	ROR'	ઈથર
NaI	I ⁻	R-I	આલ્કાઈલ આયોડાઈડ
NH ₃	NH ₃	RNH ₂	પ્રાથમિક એમાઈન
R'NH ₂	R'NH ₂	RNHR'	દ્વિતીયક એમાઈન
R'R''NH	R'R''H	RNR'R''	તૃતીયક એમાઈન
KCN	C≡N ⁻	RCN	નાઈટ્રાઈલ (સાયનાઈડ)
AgCN	Ag-CN :	RNC (આઈસોસાયનાઈડ)	આઈસોનાઈટ્રાઈલ
KNO ₂	O=N-O	R-O-N=O	આલ્કાઈલ નાઈટ્રાઈટ
AgNO ₂	Ag- $\ddot{\text{O}}$ -N=O	R-NO ₂	નાઈટ્રોઆલ્કેન
R'COOAg	R'COO ⁻	R'COOR	એસ્ટર
LiAlH ₄	H	RH	હાઈડ્રોકાર્બન
R'-M ⁺	R' ⁻	RR'	આલ્કેન

સાયનાઈડ અને નાઈટ્રાઈટ જેવા સમૂહો બે કેન્દ્રાનુરાગી કેન્દ્રો ધરાવે છે તેથી તેઓ ઉભયદંતી કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયકો કહેવાય છે. વાસ્તવમાં સાયનાઈડ સમૂહ ફાળો આપનાર બે બંધારણોનું સંકૃત સ્વરૂપ છે અને તેથી તે બે જુદી રીતે $[\text{C}\equiv\text{N} \leftrightarrow \text{C}=\text{N}^{\ominus}]$ કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયક તરીકે વર્તી શકે છે, એટલે કે કાર્બન પરમાણુ સાથે જોડાવાથી

કોયડો 10.5

હેલોઆલકેન સંયોજનો KCN સાથે પ્રક્રિયા કરી મુખ્ય નીપજ તરીકે આલ્કાઇલ સાયનાઇડ સંયોજનો બનાવે છે, જ્યારે AgCN સાથે પ્રક્રિયા કરી મુખ્ય નીપજ તરીકે આઇસોસાયનાઇડ સંયોજનો બનાવે છે. સમજાવો.

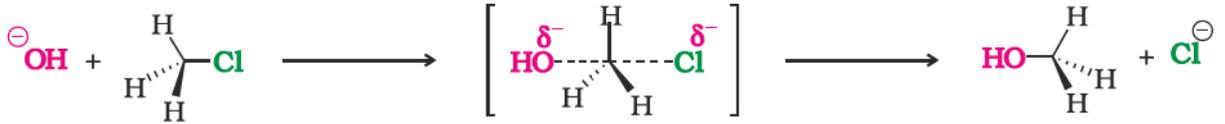
ઉકેલ : KCN મુખ્યત્વે આયનીય હોય છે અને દ્રાવણમાં સાયનાઇડ આયનો આપે છે. જોકે કાર્બન અને નાઇટ્રોજન બંને પરમાણુઓ ઇલેક્ટ્રોનયુગ્મ આપવાની સ્થિતિમાં હોય છે, પરંતુ આક્રમણ મુખ્યત્વે કાર્બન પરમાણુ દ્વારા થાય છે નહિ કે નાઇટ્રોજન પરમાણુ દ્વારા કારણ કે C-C બંધ C-N બંધ કરતા વધુ સ્થાયી હોય છે. જ્યારે AgCN મુખ્યત્વે સહસંયોજક સ્વભાવ ધરાવે છે. તેનો નાઇટ્રોજન પરમાણુ ઇલેક્ટ્રોનયુગ્મ આપવા સક્ષમ હોય છે. તેથી મુખ્ય નીપજ તરીકે આઇસોસાયનાઇડ બને છે.

આલ્કાઇલ સાયનાઇડ અને નાઇટ્રોજન પરમાણુ સાથે જોડાવાથી આઇસોસાયનાઇડ બનાવે છે. આવી રીતે નાઇટ્રાઇટ આયન જોડાણના બે જુદાં જુદાં સ્થાનો $[\text{O}-\ddot{\text{N}}=\text{O}]$ ધરાવતો હોવાથી તે પણ ઉભયદંતી કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયક છે. ઓક્સિજન પરમાણુના જોડાણથી આલ્કાઇલ નાઇટ્રાઇટ સંયોજનો અને નાઇટ્રોજન પરમાણુના જોડાણથી નાઇટ્રોઆલકેન સંયોજનો બને છે.

ક્રિયાવિધિ : આ પ્રક્રિયા બે જુદી જુદી ક્રિયાવિધિ દ્વારા થતી જોવા મળે છે, જેનું વર્ણન નીચે કરવામાં આવ્યું છે.

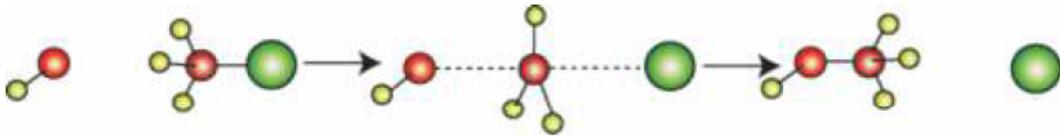
(a) દ્વિઆણ્વીય કેન્દ્રાનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયા (S_N2)

CH_3Cl અને હાઇડ્રોક્સાઇડ આયનની પ્રક્રિયા મિથેનોલ અને ક્લોરાઇડ આયન બનાવે છે, જે દ્વિતીયક્રમની ગતિકીને અનુસરે છે. એટલે કે પ્રક્રિયા વેગ બંને પ્રક્રિયકોની સાંદ્રતા પર આધારિત હોય છે.



ધોરણ XIના મુદ્દા નં 12.3.2માં તમે શીખ્યા છો તે મુજબ, ઘન ફાયર કાગળમાંથી બહાર તરફ આવતા બંધને, તૂટક લીટી કાગળની પાછળની તરફના બંધને અને સીધી લીટી કાગળના સમતલમાં રહેલા બંધને દર્શાવે છે.

ઉપરના સમીકરણને આકૃતિ 10.2માં દર્શાવ્યા મુજબ રેખાકૃતિ સ્વરૂપે રજૂ કરી શકાય છે.



આકૃતિ 10.2 : લાલ ટપકાં હુમલો કરતાં હાઇડ્રોક્સાઇડ આયનને અને લીલા ટપકાં દૂર થતા હેલાઇડ આયનને દર્શાવે છે.

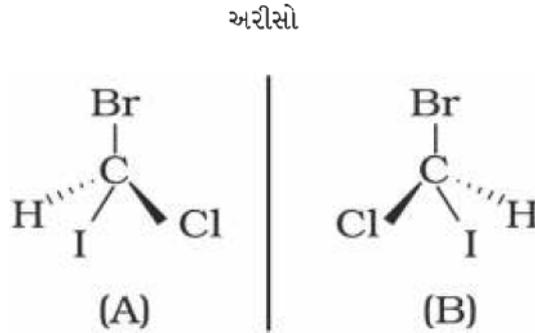
1937માં એડવર્ડ ડેવી હ્યુહેસે અને સર ક્રિસ્ટોફર ઇનગોલ્ડે S_N2 પ્રક્રિયાની ક્રિયાવિધિ દર્શાવી

આ દ્વિઆણ્વીય કેન્દ્રાનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયા (S_N2) દર્શાવે છે. હુમલો કરનાર કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયક આલ્કાઇલ હેલાઇડ સાથે પારસ્પરિક ક્રિયા કરી કાર્બન-હેલાઇડ બંધને તોડે છે, સાથે સાથે કાર્બન અને હુમલો કરનાર કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયક વચ્ચે નવો બંધ બનાવે છે. અહીંયા તે C અને -OH વચ્ચે C-Oબંધ બનાવે છે. આ બંને પ્રક્રિયાઓ એક

સાથે એક જ તબક્કામાં થાય છે અને કોઈ મધ્યવર્તી સંયોજન બનતું નથી. જેમ જેમ પ્રક્રિયા આગળ વધતી જાય છે તેમ કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયક અને કાર્બન પરમાણુ વચ્ચે બંધ બનવાની શરૂઆત થાય છે તથા કાર્બન પરમાણુ અને અવશિષ્ટ (દૂર થતો) સમૂહ વચ્ચેનો બંધ નિર્બળ થતો જાય છે. આવું થવાથી પ્રક્રિયાર્થીના ત્રણ કાર્બન-હાઈડ્રોજન બંધ હુમલો કરનાર કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયકથી દૂર થતા જાય છે. સંક્રાંતિ અવસ્થામાં આ ત્રણેય C-H બંધ એક જ સમતલમાં હોય છે અને હુમલો કરનાર તથા દૂર થનાર કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયક કાર્બન સાથે આંશિક રીતે જોડાયેલા હોય છે. હુમલો કરનાર કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયક જે C-H બંધના કાર્બનની નજીક જાય છે તે C-H બંધ, હુમલો કરનાર કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયક કાર્બન સાથે જોડાય અને દૂર થતો સમૂહ કાર્બનથી દૂર થાય ત્યાં સુધી તે જ દિશામાં ખસતો રહે છે. પરિણામે હુમલા માટે પ્રાપ્ય કાર્બન પરમાણુનો વિન્યાસ ઊલટાઈ જાય છે, બરાબર એવી રીતે જ્યારે અતિ પવનના કારણે છત્રી અંદરથી બહારની તરફ ઊલટાઈ જાય છે (છત્રી કાગડો થઈ જાય છે). આ સમયે અવશિષ્ટ સમૂહ દૂર થઈ જાય છે. આ પ્રક્રમને વિન્યાસનું વ્યુલ્કમણ (inversion of configuration) કહે છે. સંક્રાંતિ અવસ્થામાં કાર્બન પરમાણુ એક જ સમયે હુમલો કરનાર કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયક અને દૂર થનાર અવશિષ્ટ સમૂહ સાથે જોડાયેલો હોય છે. આવું બંધારણ અસ્થાયી હોય છે, તેનું અલગીકરણ થઈ શકતું નથી. આનું કારણ એ છે કે સંક્રાંતિ અવસ્થામાં કાર્બન પરમાણુ એક સાથે પાંચ પરમાણુઓ સાથે જોડાયેલો હોવાથી અસ્થાયી હોય છે.

વિન્યાસ

કાર્બન પરમાણુની આસપાસ ક્રિયાશીલ સમૂહોની અવકાશીય ગોઠવણીને તેનો વિન્યાસ કહે છે. નીચે દર્શાવેલા બંધારણો (A) અને (B) ને કાળજીપૂર્વક જુઓ.

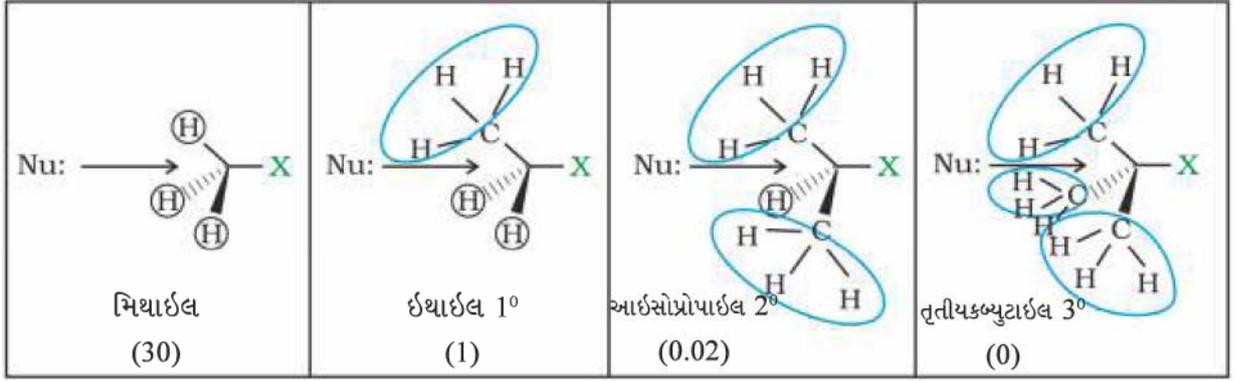


આ બંને બંધારણો એકજ સંયોજનોના છે. તેઓ કાર્બન પરમાણુ સાથે જોડાયેલા ક્રિયાશીલ સમૂહોની અવકાશીય ગોઠવણીથી જુદા પડે છે. બંધારણ (A) એ બંધારણ (B)નું પ્રતિબિંબ છે. તેથી આપણે કહી શકીએ કે બંધારણ (A)માં કાર્બનનો વિન્યાસ, બંધારણ (B)માંના કાર્બનના વિન્યાસનું પ્રતિબિંબ છે.

હ્યુલેસે ઈનગોલ્ડના માર્ગદર્શન હેઠળ કાર્ય કરીને લંડન વિશ્વવિદ્યાલયમાંથી D.Sc. ની પદવી પ્રાપ્ત કરી હતી.

જોકે, આ પ્રક્રિયા દરમિયાન કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયક અવશિષ્ટ સમૂહ ધરાવતા કાર્બન પરમાણુની નજીક આવે છે ત્યારે આ કાર્બન પરમાણુ પર અથવા નજીકના કાર્બન પરમાણુ પરના મોટા વિસ્થાપક સમૂહ અસરકારક અવરોધ ઉત્પન્ન કરે છે. સરળ આલ્કાઈલ હેલાઈડમાં મિથાઈલ હેલાઈડ સૌથી વધુ ઝડપથી S_N2 પ્રક્રિયા આપે છે, કારણ કે, તેમાં માત્ર ત્રણ નાના હાઈડ્રોજન પરમાણુઓ હોય છે. તૃતીયક આલ્કાઈલ હેલાઈડ સૌથી ઓછા પ્રતિક્રિયાત્મક હોય છે, કારણ કે મોટા સમૂહો કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયક માટે અવરોધ

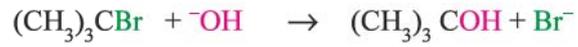
ઉત્પન્ન કરે છે. આમ, પ્રતિક્રિયાત્મકતાનો ક્રમ નીચે મુજબ હોય છે.
પ્રાથમિક હેલાઈડ > દ્વિતીયક હેલાઈડ > તૃતીયક હેલાઈડ



આકૃતિ 10.3 : S_N2 પ્રક્રિયામાં અવકાશીય અસર. S_N2 પ્રક્રિયાનો સાપેક્ષ વેગ કૌંસમાં દર્શાવેલો છે.

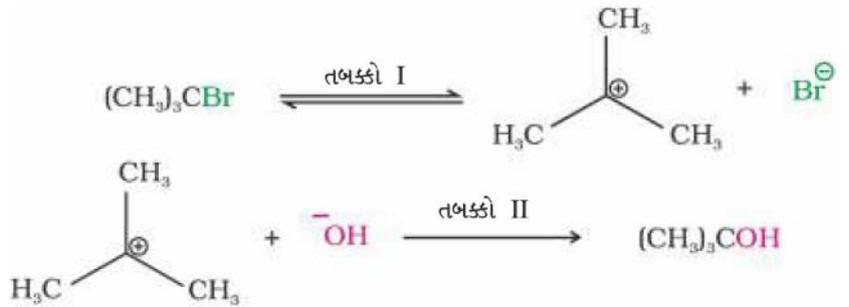
(b) એક આણ્વીય કેન્દ્રાનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયા (S_N1)

S_N1 પ્રક્રિયા સામાન્ય રીતે ધ્રુવીય પ્રોટિક દ્રાવકો (જેવા કે પાણી, આલ્કોહોલ, એસિટિક એસિડ, વગેરે)માં થાય છે. તૃતીયક બ્યુટાઈલ બ્રોમાઈડ અને હાઈડ્રોક્સાઈડ આયન વચ્ચેની પ્રક્રિયા તૃતીયક બ્યુટાઈલ આલ્કોહોલ નીપજ આપે છે અને તે પ્રથમ ક્રમની ગતિકીને અનુસરે છે, એટલે કે પ્રક્રિયા વેગ માત્ર એક જ પ્રક્રિયકની સાંદ્રતા પર આધાર રાખે છે અને તે પ્રક્રિયક તૃતીયક બ્યુટાઈલ બ્રોમાઈડ છે.

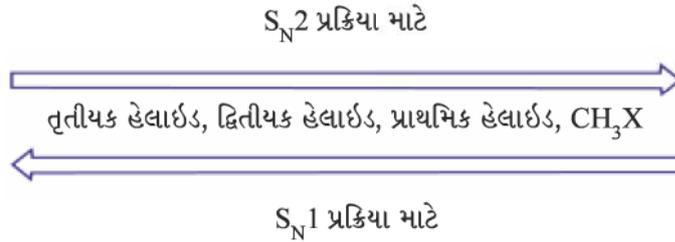


2-બ્રોમો-2-મિથાઈલપ્રોપેન 2-મિથાઈલપ્રોપેન-2-ઓલ

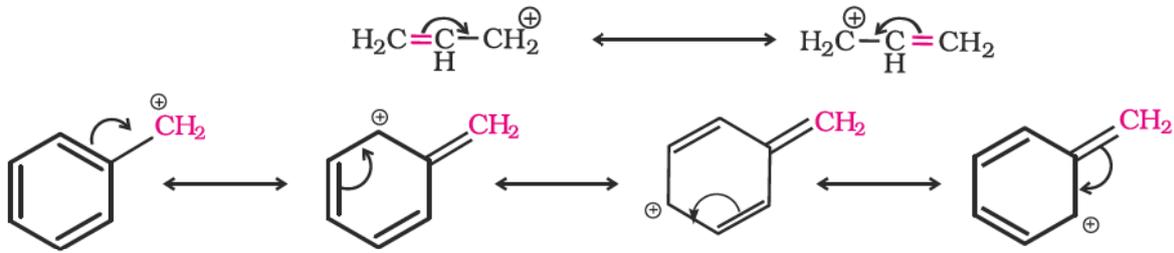
આ પ્રક્રિયા બે તબક્કામાં થાય છે. પ્રથમ તબક્કામાં ધ્રુવીય C-Br બંધનું ધીમેથી ખંડન થઈ કાર્બોકેટાયન અને બ્રોમાઈડ આયન બને છે. બીજા તબક્કામાં કાર્બોકેટાયન પર કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયકનો હુમલો થઈ વિસ્થાપન પ્રક્રિયા પૂર્ણ થાય છે.



તબક્કો I સૌથી ધીમો અને પ્રતિવર્તી છે. જેમાં C-Br બંધ તોડવા જરૂરી ઊર્જા પ્રોટિક દ્રાવકોના પ્રોટોન દ્વારા હેલાઈડ આયનના દ્રાવક યોજન દ્વારા પ્રાપ્ત થાય છે. જોકે પ્રક્રિયા વેગ સૌથી ધીમા તબક્કા પર આધાર રાખે છે. આથી આ પ્રક્રિયાનો વેગ માત્ર આલ્કાઈલ હેલાઈડની સાંદ્રતા પર આધાર રાખે છે, તે હાઈડ્રોક્સાઈડ આયનની સાંદ્રતા પર આધાર રાખતો નથી. વધુમાં કાર્બોકેટાઇનની સ્થાયીતા જેટલી વધુ હશે તેટલી વધુ સરળતાથી આલ્કાઈલ હેલાઈડમાંથી તેનું નિર્માણ થશે તથા પ્રક્રિયા વેગ પણ તેટલો વધુ હશે. આલ્કાઈલ હેલાઈડમાં તૃતીયક આલ્કાઈલ હેલાઈડ વધુ ઝડપથી S_N1 પ્રક્રિયા આપે છે કારણે કે 3° કાર્બોકેટાઇન વધુ સ્થાયીતા ધરાવે છે. આપણે S_N1 અને S_N2 પ્રક્રિયાઓ માટે આલ્કાઈલ હેલાઈડની પ્રતિક્રિયાત્મકતાના ક્રમને નીચે મુજબ દર્શાવી શકીએ છીએ.

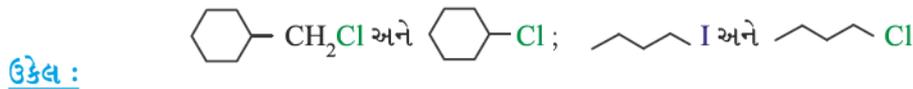


આ જ કારણોથી એલાઈલિક અને બેન્ઝાઈલિક હેલાઈડ S_N1 પ્રક્રિયા પ્રત્યે ઊંચી પ્રતિક્રિયાત્મકતા દર્શાવે છે. આ રીતે બનતો કાર્બોકેટાઇન નીચે દર્શાવ્યા મુજબ સસ્પંદન (એકમ-12, ધોરણ-XI) દ્વારા સ્થાયીતા પ્રાપ્ત કરે છે.



બંને ક્રિયાવિધિઓમાં આપેલા આલ્કાઈલ સમૂહ માટે, હેલાઈડ R-Xની પ્રતિક્રિયાત્મકતાનો ક્રમ $R-I > R-Br > R-Cl > R-F$ મુજબનો રહે છે.

કોયડો 10.6 નીચે દર્શાવેલી હેલોજન સંયોજનોની જોડીઓમાં કયું સંયોજન S_N2 પ્રક્રિયા ઝડપથી આપે છે ?



C1CCCCC1CH2Cl તે પ્રાથમિક હેલાઈડ છે, તેથી તે S_N2 પ્રક્રિયા ઝડપથી આપે છે.

CCCCI આયોડિન તેના મોટા કદના કારણે વધુ યોગ્ય અવશિષ્ટ સમૂહ છે. આથી તે હુમલો કરનાર કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયકની હાજરીમાં ઝડપથી દૂર થાય છે.

કોયડો 10.7 નીચે દર્શાવેલા સંયોજનોની S_N1 અને S_N2 પ્રક્રિયાઓ પ્રત્યેની પ્રતિક્રિયાત્મકતાના ક્રમનું અનુમાન કરો.

(i) બ્રોમોબ્યુટેનના ચાર સમઘટકો

(ii) C6H5CH2Br, C6H5CH(C6H5)Br, C6H5CH(CH3)Br, C6H5C(CH3)(C6H5)Br

ઉકેલ : (i) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br} < (\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{Br} < \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{Br})\text{CH}_3 < (\text{CH}_3)_3\text{CBr}$ ($\text{S}_{\text{N}}1$)
 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br} > (\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{Br} > \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{Br})\text{CH}_3 > (\text{CH}_3)_3\text{CBr}$ ($\text{S}_{\text{N}}2$)

$(\text{CH}_3)_2\text{CH}$ - સમૂહની ઈલેક્ટ્રોનદાતા પ્રેરક અસર વધુ હોવાથી બે પ્રાથમિક બ્રોમાઇડ સંયોજનો પૈકી $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{Br}$ દ્વારા બનતા મધ્યવર્તી કાર્બોકેટાયનની સ્થાયીતા $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$ દ્વારા બનતા મધ્યવર્તી કાર્બોકેટાયનની સ્થાયીતા કરતાં વધુ હોય છે. તેથી $\text{S}_{\text{N}}1$ પ્રક્રિયામાં $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$ કરતાં $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{Br}$ ની પ્રતિક્રિયાત્મકતા વધુ હોય છે. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{Br})\text{CH}_3$ દ્વિતીયક બ્રોમાઇડ છે અને $(\text{CH}_3)_3\text{CBr}$ તૃતીયક બ્રોમાઇડ છે. તેથી $\text{S}_{\text{N}}1$ પ્રક્રિયા માટે પ્રતિક્રિયાત્મકતાનો ક્રમ ઉપર મુજબનો હોય છે. $\text{S}_{\text{N}}2$ પ્રક્રિયામાં ઉપર દર્શાવેલા ક્રમમાં કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયકના કાર્બનની આસપાસ અવકાશીય અવરોધ વધતો જાય છે. તેથી $\text{S}_{\text{N}}2$ પ્રક્રિયા માટેની પ્રતિક્રિયાત્મકતાનો ક્રમ ઉપર દર્શાવેલા ક્રમથી ઊલટો હોય છે.

(ii) $\text{C}_6\text{H}_5\text{C}(\text{CH}_3)(\text{C}_6\text{H}_5)\text{Br} > \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}(\text{C}_6\text{H}_5)\text{Br} > \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}(\text{CH}_3)\text{Br} > \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{Br}$ ($\text{S}_{\text{N}}1$)
 $\text{C}_6\text{H}_5\text{C}(\text{CH}_3)(\text{C}_6\text{H}_5)\text{Br} < \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}(\text{C}_6\text{H}_5)\text{Br} < \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}(\text{CH}_3)\text{Br} < \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{Br}$ ($\text{S}_{\text{N}}2$)

બે દ્વિતીયક બ્રોમાઇડ સંયોજનો પૈકી $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}(\text{C}_6\text{H}_5)\text{Br}$ માંથી પ્રાપ્ત થતા મધ્યવર્તી કાર્બોકેટાયનની સ્થાયીતા $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}(\text{CH}_3)\text{Br}$ માંથી પ્રાપ્ત થતા મધ્યવર્તી કાર્બોકેટાયનની સ્થાયીતા કરતાં વધુ હોય છે. કારણ કે તે બે ફિનાઇલ સમૂહોના સસ્પંદનના કારણે સ્થાયીતા પ્રાપ્ત કરે છે. તેથી $\text{S}_{\text{N}}1$ પ્રક્રિયા માટે પ્રથમ બ્રોમાઇડ સંયોજન બીજા બ્રોમાઇડ સંયોજનો કરતાં વધુ પ્રતિક્રિયાત્મક હોય છે. ફિનાઇલ સમૂહ, મિથાઇલ સમૂહ કરતાં કદમાં મોટો સમૂહ છે. તેથી $\text{S}_{\text{N}}2$ પ્રક્રિયામાં $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}(\text{C}_6\text{H}_5)\text{Br}$, $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}(\text{CH}_3)\text{Br}$ કરતાં ઓછો પ્રતિક્રિયાત્મક છે.

(c) કેન્દ્રાનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયાનો અવકાશરસાયણ દૃષ્ટિકોણ

આ સંકલ્પનાને સમજવા માટે આપણે અવકાશ રસાયણના કેટલાંક મૂળભૂત સિદ્ધાંતો અને સંકેત પદ્ધતિઓ (પ્રકાશ ક્રિયાશીલતા, કિરાલીટી, ધારણ, વ્યુલ્કમણ, રેસિમિકરણ વગેરે) શીખવી જરૂરી છે.

(i) પ્રકાશ ક્રિયાશીલતા : કેટલાંક સંયોજનોના દ્રાવણમાંથી સમતલીય ધ્રુવીભૂત પ્રકાશને (નિકોલ પ્રિઝમમાંથી સામાન્ય પ્રકાશને પસાર કરીને મેળવાય છે) પસાર કરવામાં આવે તો તેઓ આ સમતલીય ધ્રુવીભૂત પ્રકાશનું ભ્રમણ દર્શાવે છે. આવા સંયોજનોને પ્રકાશ ક્રિયાશીલ સંયોજનો કહે છે. સમતલીય ધ્રુવીભૂત પ્રકાશના ભ્રમણ કોણનું માપન પોલારીમીટર સાધન વડે કરવામાં આવે છે. જો સંયોજન સમતલીય ધ્રુવીભૂત પ્રકાશનું ભ્રમણ જમણીબાજુ કરે એટલે કે ઘડિયાળના કાંટાની દિશામાં કરે તો તેને દક્ષિણભ્રમણીય (dextrorotatory) (ગ્રીક ભાષામાં જમણીબાજુના ભ્રમણ માટે) અથવા d -સ્વરૂપ કહે છે. તેને ભ્રમણકોણના મૂલ્યની પહેલા (+) નિશાની વડે દર્શાવાય છે. જો પ્રકાશનું ભ્રમણ ડાબીબાજુ (ઘડિયાળના કાંટાની વિરુદ્ધ દિશામાં) થાય તો તે સંયોજનને વામભ્રમણીય (laevorotatory) અથવા l -સ્વરૂપ કહે છે. તેને ભ્રમણકોણના મૂલ્યની પહેલા (-) નિશાની વડે દર્શાવાય છે. સંયોજનના આવા (+) અને (-) સમઘટકોને પ્રકાશીય સમઘટકો અને આ ઘટનાને પ્રકાશીય સમઘટકતા કહે છે.

(ii) આણ્વીય અસમમિતિ, કિરાલીટી અને પ્રતિબિંબી સમઘટકો : લુઈસ પાશ્વરનું (1848) અવલોકન કે કેટલાંક સંયોજનોના સ્ફટિકો પ્રતિબિંબી સ્વરૂપે અસ્તિત્વ ધરાવે છે. જેને આધુનિક અવકાશરસાયણનો પાયો નાખ્યો. તેને દર્શાવ્યું કે બંને પ્રકારના સ્ફટિકોના જલીયદ્રાવણો સમાન માત્રામાં (સમાન સાંદ્રતાવાળા દ્રાવણો માટે) પરંતુ વિરુદ્ધ દિશામાં પ્રકાશીય ભ્રમણ દર્શાવે છે. તેઓ માનતા હતા કે પ્રકાશીય ક્રિયાશીલતામાં જોવા મળતો આ તફાવત બંને પ્રકારના સ્ફટિકોમાં પરમાણુઓની ત્રિ-પરિમાણીય ગોઠવણી (વિન્યાસ) સાથે સંકળાયેલો છે.

વિલિયમ નિકોલે (1768-1851)
 સમતલીય ધ્રુવીભૂત પ્રકાશ
 ઉત્પન્ન કરનાર પહેલો પ્રિઝમ
 વિકસાવ્યો હતો.

જેકોબસ હેન્ડ્રીક્સ વોન્ટ હોફે (1852-1911) તેના દ્રાવણો અંગેના કાર્ય માટે 1901માં રસાયણવિજ્ઞાનનું પ્રથમ નોબેલ પારિતોષિક મેળવ્યું હતું.

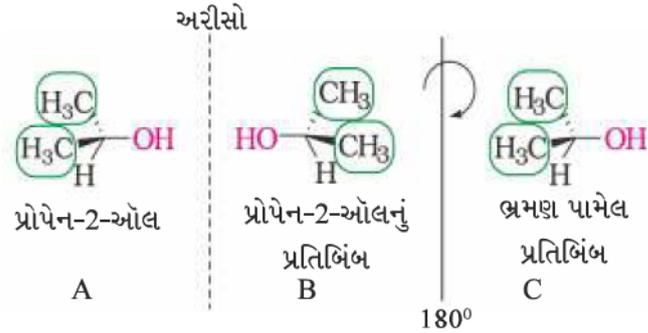
ડચ વૈજ્ઞાનિકે જે. વોન્ટ હોફે (J. van't Hoff) અને ફ્રેન્ચ વૈજ્ઞાનિક સી. લેબેલે (C. LeBel) એક જ વર્ષમાં (1874) સ્વતંત્ર રીતે તર્ક આપ્યા કે મધ્યસ્થ કાર્બન પરમાણુની આસપાસ ચાર સમૂહો (સંયોજકતાઓ) સમચતુષ્ફલકીય રીતે જોડાય છે અને જો કાર્બનને જોડાનાર બધા વિસ્થાપકો જુદા જુદા હોય તો અણુનું પ્રતિબિંબ મૂળ અણુ પર અધ્યારોપિત થતું નથી, આવા કાર્બનને અસમમિત કાર્બન અથવા અવકાશ કેન્દ્ર કહે છે. આવા અણુમાં સમમિતિની ઊણપ જોવા મળે છે જેને અસમમિત અણુ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. અણુની અસમમિતિ આવા કાર્બનિક સંયોજનોમાં પ્રકાશ ક્રિયાશીલતા માટે જવાબદાર હોય છે.

સમમિતતા અને અસમમિતતા આપણા રોજિંદા જીવનમાં ઉપયોગમાં લેવાતી ચીજ-વસ્તુઓમાં પણ જોવા મળે છે. ગોળાકાર, સમઘન, શંકુ વગેરે બધાના પ્રતિબિંબો તેમને સમાન હોય છે અને તેમને તેમના પ્રતિબિંબો પર અધ્યારોપિત કરી શકાય છે. જોકે ઘણી વસ્તુઓ છે જે તેમના પ્રતિબિંબો પર અધ્યારોપિત થતી નથી. ઉદાહરણ તરીકે તમારો ડાબો અને જમણો હાથ સમાન દેખાય છે પરંતુ તમારા ડાબા હાથને જમણા હાથ પર ગોઠવતા તેઓ એકબીજા પર યોગ્ય રીતે ગોઠવતા નથી. જે વસ્તુઓ પોતાના પ્રતિબિંબો પર અધ્યારોપિત થઈ શકતી નથી (હાથની જોડીની જેમ) તો તેમને કિરાલ (chiral) અને આ ગુણધર્મને કિરાલિટી (chirality) કહે છે. જે વસ્તુઓ પોતાના પ્રતિબિંબો પર અધ્યારોપિત થઈ શકતી હોય તો તેમને અકિરાલ (achiral) કહે છે. આ અણુઓ પ્રકાશ અક્રિયાશીલ હોય છે.

ઉપરોક્ત આણ્વીય કિરાલિટીની ઓળખ કાર્બનિક અણુઓ તથા તેમના પ્રતિબિંબોના મોડેલ બનાવી અથવા ત્રિ-પરિમાણીય બંધારણ દોરી તેઓને કલ્પનામાં અધ્યારોપિત કરવાના પ્રયત્ન દ્વારા કરી શકાય છે. આ સિવાય અન્ય કોઈ મદદકર્તા છે જે આપણને કિરાલ અણુની ઓળખ માટે મદદરૂપ થાય છે. તેમાં એક મદદકર્તા એક સમમિત કાર્બન પરમાણુની હાજરી છે. આવી, આપણે બે સામાન્ય અણુઓ પ્રોપેન-2-ઓલ (આકૃતિ 10.5) અને બ્યુટેન-2-ઓલ (આકૃતિ 10.6) તથા તેમના પ્રતિબિંબોનો વિચાર કરીએ.

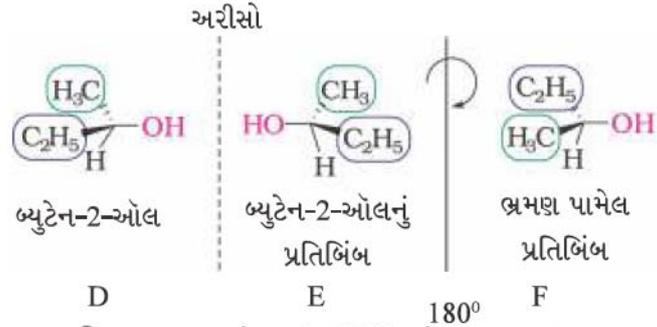


આકૃતિ 10.4 : કિરાલ અને અકિરાલ વસ્તુઓના કેટલાંક ઉદાહરણો

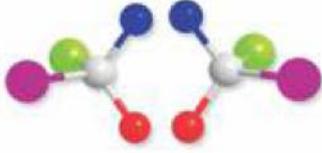


આકૃતિ 10.5 : B એ Aનું પ્રતિબિંબ છે; Bના 180° ભ્રમણ દ્વારા C મળે છે અને C એ A પર અધ્યારોપિત થાય છે.

જેમ કે તમે સ્પષ્ટ જોઈ શકો છો કે પ્રોપેન-2-ઓલ (A) અસમમિત કાર્બન ધરાવતો નથી, સમચતુષ્ફલકીય કાર્બન સાથે જોડાયેલા બધા ચાર સમૂહો જુદા જુદા નથી. આપણે અણુના પ્રતિબિંબ (B)નું 180°નું ભ્રમણ આપીએ (બંધારણ C) અને બંધારણ (C)ને બંધારણ (A) પર અધ્યારોપિત કરવાનો પ્રયત્ન કરી તો આ બંધારણો એકબીજા પર સંપૂર્ણ પણે અધ્યારોપિત થાય છે. તેથી પ્રોપેન-2-ઓલ અકિરાલ અણુ છે.



આકૃતિ 10.6 : E એ D નું પ્રતિબિંબ છે; E ના 180° ભ્રમણ દ્વારા F મળે છે અને F તેના પ્રતિબિંબ D પર અધ્યારોપિત થતું નથી.



આકૃતિ 10.7 : કિરાલ અણુ અને તેનું પ્રતિબિંબ

બ્યુટેન-2-ઓલમાં સમયતુષ્ફલકીય કાર્બન સાથે જુદા જુદા ચાર સમૂહો જોડાયેલા છે, આથી તે અપેક્ષા અનુસાર કિરાલ છે. કિરાલ અણુઓના કેટલાંક સામાન્ય ઉદાહરણો જેવા કે 2-ક્લોરોબ્યુટેન, 2, 3-ડાયહાઇડ્રોક્સિપ્રોપેનાલ (OHC-CHOH-CH₂OH), બ્રોમોક્લોરોઆયોડોમિથેન (BrClCH₃), 2-બ્રોમોપ્રોપેનોઇક એસિડ (H₃C-CHBr-COOH) વગેરે છે.

જેમના પ્રતિબિંબો પરસ્પર અધ્યારોપિત ન થઈ શકતા હોય તેવા અવકાશીય સમઘટકોને પ્રતિબિંબિ સમઘટકો (enantiomers) કહે છે (આકૃતિ 10.7). આકૃતિ 10.6માં D અને E પ્રતિબિંબ સમઘટકો છે.

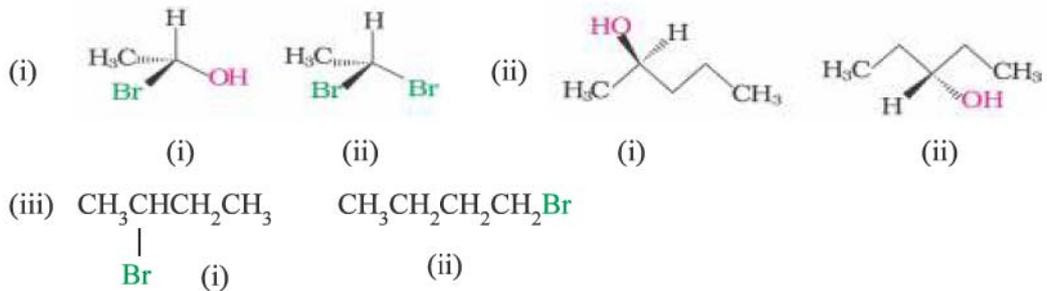
પ્રતિબિંબિ સમઘટકોના ગલનબિંદુ, ઉત્કલનબિંદુ, દ્રાવ્યતા, વક્રીભવનાંક વગેરે ભૌતિક ગુણધર્મો સમાન હોય છે. તેઓ માત્ર ધ્રુવીભૂત પ્રકાશના ભ્રમણ સંદર્ભે જ જુદા પડે છે. જો એક પ્રતિબિંબિ સમઘટક દક્ષિણભ્રમણીય હોય તો બીજો સમઘટક વામભ્રમણીય હોય છે.

જોકે પ્રકાશીયભ્રમણની નિશાનીને અણુના નિરપેક્ષ બંધારણ સાથે કોઈ આવશ્યક સંબંધ નથી હોતો.

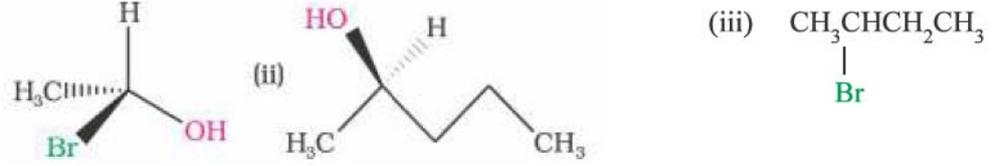
બે પ્રતિબિંબિ સમઘટકોના સરખા પ્રમાણવાળા મિશ્રણનું પ્રકાશીય ભ્રમણ શૂન્ય હોય છે. કારણ કે એક સમઘટક અન્ય સમઘટકના ભ્રમણને નાબૂદ કરે છે. આવા મિશ્રણને રેસિમિક મિશ્રણ અથવા રેસિમિક રૂપાંતરણ કહે છે. રેસિમિક મિશ્રણને દર્શાવવા માટે તેના નામની આગળ dl અથવા (±) પૂર્વગ લગાવાય છે. દા.ત., (±) બ્યુટેન-2-ઓલ પ્રતિબિંબિ સમઘટકોમાંથી રેસિમિક મિશ્રણમાં રૂપાંતર પામવાની પ્રક્રિયાને રેસિમિકરણ કહે છે.

કોયડો 10.8

નીચે દર્શાવેલી સંયોજનોની પ્રત્યેક જોડીમાં કિરાલ અને અકિરાલ અણુઓ ઓળખો. (ધોરણ-XI, આકૃતિ 12.1 મુજબનું ધન અને ડેશ ફાયર નિર્દેશન)



ઉકેલ : (i)



(iii) ધારણ (Retention) : રાસાયણિક પ્રક્રિયા અથવા રૂપાંતરણ દરમિયાન એક સમમિતિ કેન્દ્ર પરના બંધોની અવકાશીય ગોઠવણીની સંપૂર્ણતા સચવાઈ રહે છે તેને વિન્યાસનું ધારણ કહેવાય છે.

સામાન્ય રીતે જો કોઈ પ્રક્રિયા દરમિયાન અવકાશીય કેન્દ્ર પરનો બંધ તૂટે નહીં તો નીપજમાં અવકાશીય કેન્દ્રની આસપાસના સમૂહોનો સામાન્ય વિન્યાસ એવો જ હશે જેવો પ્રક્રિયકમાં હોય છે. આવી પ્રક્રિયા વિન્યાસના ધારણની સાથે થાય છે. ઉદાહરણ માટે એવી પ્રક્રિયાનો વિચાર કરીએ કે જેમાં (-)-2-મિથાઇલબ્યુટેન-1-ઓલને સાંદ્ર હાઇડ્રોકલોરિક એસિડ સાથે ગરમ કરવામાં આવે છે.

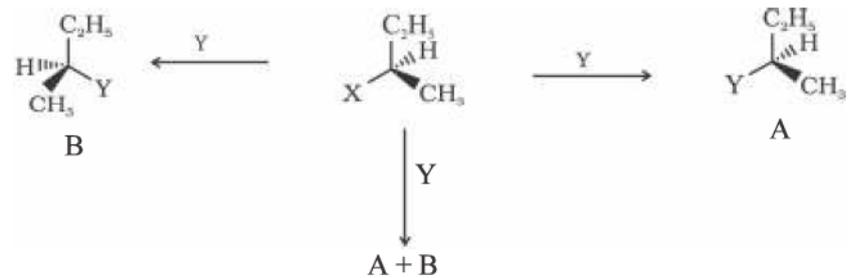


(-)-2-મિથાઇલબ્યુટેન-1-ઓલ

(+)-1-ક્લોરો-2-મિથાઇલબ્યુટેન

અહીં તે નોંધવું અગત્યનું છે કે પ્રક્રિયકો અને નીપજોના સમમિત કેન્દ્રના વિન્યાસ સમાન છે પરંતુ નીપજોના પ્રકાશીય ભ્રમણના ચિહ્નો બદલાયેલા છે. આમ થવાનું કારણ અસમમિત કેન્દ્ર પર સમાન વિન્યાસ ધરાવતા બે જુદા-જુદા સંયોજનો જુદુ-જુદુ પ્રકાશીયભ્રમણ ધરાવે છે. જે પૈકીનું એક દક્ષિણ ભ્રમણીય (પ્રકાશીય ભ્રમણનું + ચિહ્ન) અને બીજું વામભ્રમણીય (પ્રકાશીય ભ્રમણનું - ચિહ્ન) હોઈ શકે છે.

(iv) વ્યુત્ક્રમણ, ધારણ અને રેસિમિકરણ : જ્યારે અસમમિત કાર્બનને સીધો જોડાયેલ બંધ તુટે છે ત્યારે અસમમિત કાર્બન પરમાણુ પર કોઈ પ્રક્રિયાના ત્રણ પ્રકારના પરિણામ જોવા મળે છે. આ સમજવા માટે નીચે દર્શાવેલી પ્રક્રિયામાં સમૂહ Xના Y વડે થતા વિસ્થાપન પર વિચાર કરીએ.



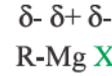
જો માત્ર સંયોજન (A) મળે તો આ પ્રક્રમને વિન્યાસનું ધારણ કહે છે. નોંધવું જરૂરી છે કે (A) માં વિન્યાસનું ભ્રમણ થયેલું છે.

જો માત્ર સંયોજન (B) મળે તો આ પ્રક્રમને વિન્યાસનું વ્યુત્ક્રમણ કહે છે. (B)માં વિન્યાસનું વ્યુત્ક્રમણ થયેલું છે.



વિક્ટર ગ્રિગ્નાર્ડની રસાયણજ્ઞ (Chemist) તરીકેની શૈક્ષણિક શરૂઆત વિચિત્ર હતી. તેમને ગણિતમાં ઉપાધિ મેળવી હતી. અંતે તે જ્યારે રસાયણવિજ્ઞાન તરફ વળ્યા ત્યારે તેમનું કાર્યક્ષેત્ર ભૌતિક રસાયણવિજ્ઞાનનું ગણિત નહતું, પણ કાર્બનિક રસાયણવિજ્ઞાન હતું. જ્યારે તે મિથાઇલેશન પ્રક્રમ માટે એક કાર્યક્ષમ ઉદ્દીપક શોધવાનો પ્રયત્ન કરતા હતા ત્યારે તેમને નોંધ્યું કે આ માટે ડાયઇથાઇલ ઈથરમાં ઝિંકનો ઉપયોગ થતો હતો. તેમને આના બદલે Mg/ઈથર સંયોગનો ઉપયોગ સફળ થઈ શકશે તેમ વિચાર્યું. ગ્રિગ્નાર્ડ પ્રક્રિયક સૌપ્રથમ 1900માં પ્રસિદ્ધ થયો અને ગ્રિગ્નાર્ડ આ કાર્યને 1901માં પોતાના Ph.D.ના મહાનિબંધમાં ઉપયોગમાં લીધું. 1910માં ગ્રિગ્નાર્ડ નેન્સી યુનિવર્સિટીમાં પ્રાધ્યાપક તરીકેનું પદ મેળવ્યું હતું. 1912માં તેમને પૉલ સાબાતીઅર (Paul Sabatier) સાથે સંયુક્ત રીતે નોબેલ પારિતોષિક એનાયત કરવામાં આવ્યું હતું. પૉલ સાબાતીઅરે નિકલ ઉદ્દીપિત હાઇડ્રોજનીકરણને અગ્રગત (advance) કર્યું હતું.

ગ્રિગ્નાર્ડ પ્રક્રિયકમાં કાર્બન-મેગ્નેશિયમ બંધ સહસંયોજક છે પણ તે વધુ ધ્રુવીય છે, કારણ કે કાર્બન ઇલેક્ટ્રોનધનમય મેગ્નેશિયમ પરથી ઇલેક્ટ્રોન ખેંચે છે. મેગ્નેશિયમ-હેલોજન બંધ આવશ્યક રીતે આયનીય છે.



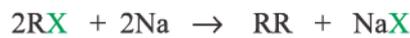
ગ્રિગ્નાર્ડ પ્રક્રિયક અતિ પ્રતિક્રિયાત્મક છે અને તે પ્રોટોનના કોઈ પણ સ્ત્રોત સાથે પ્રક્રિયા કરી હાઇડ્રોકાર્બન આપે છે. જોકે પાણી, આલ્કોહૉલ, એમાઇન પૂરતા એસિડિક છે જે તેમને અનુવર્તી હાઇડ્રોકાર્બનમાં રૂપાંતર કરે છે.



તેથી ગ્રિગ્નાર્ડ પ્રક્રિયકમાંથી ભેજનું અલ્પ પ્રમાણ પણ દૂર કરવું આવશ્યક બને છે. તેથી આ પ્રક્રિયા શુષ્ક ઈથરમાં કરવામાં આવે છે. બીજી તરફ આને હેલાઇડ સંયોજનોમાંથી હાઇડ્રોકાર્બન સંયોજનોમાં રૂપાંતર કરવાની પદ્ધતિઓમાંની એક પદ્ધતિ ગણવામાં આવે છે.

વુર્ટ્ઝ પ્રક્રિયા

આલ્કાઇલ હેલાઇડ સંયોજનો શુષ્ક ઈથરમાં સોડિયમ ધાતુ સાથે પ્રક્રિયા કરી હેલાઇડ સંયોજનોમાં રહેલા કાર્બનની સંખ્યા કરતા બમણા કાર્બન ધરાવતો હાઇડ્રોકાર્બન આપે છે. આ પ્રક્રિયા વુર્ટ્ઝ પ્રક્રિયા તરીકે ઓળખાય છે (એકમ-13, ધોરણ-XI).

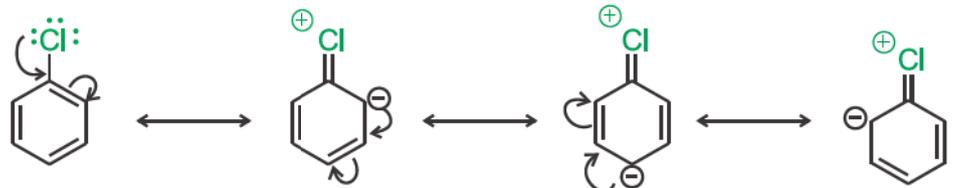


10.7.2 હેલોએરિનની પ્રક્રિયાઓ (Reactions of Haloarenes)

1. કેન્દ્રાનુરાગી વિસ્થાપન

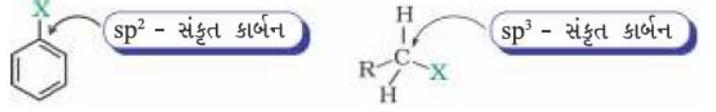
એરાઇલ હેલાઇડ સંયોજનો નીચેના કારણોસર કેન્દ્રાનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયાઓ પ્રત્યે અતિ ઓછા પ્રતિક્રિયાત્મક છે.

(i) સસ્પંદન અસર : હેલોએરિન સંયોજનોમાં હેલોજન પરમાણુ પરના ઇલેક્ટ્રોનયુગ્મો વલયના π -બંધ સાથે સંયુગ્મનમાં હોય છે અને નીચે દર્શાવેલા સસ્પંદન બંધારણો શક્ય બને છે.



C-Cl બંધ સસ્પંદનના કારણે આંશિક દ્વિબંધ લક્ષણ મેળવે છે. પરિણામે હેલોઆલ્કેન કરતાં હેલોએરિનમાં બંધ વિખંડન મુશ્કેલ બને છે. તેથી તેઓ કેન્દ્રાનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયાઓ પ્રત્યે ઓછા પ્રતિક્રિયાત્મક છે.

- (ii) C-X બંધમાં કાર્બન પરમાણુના સંકરણમાં તફાવત : હેલોઆલકેનમાં હેલોજન સાથે જોડાયેલા કાર્બન sp^3 સંકૃત હોય છે, જ્યારે હેલોએરિનમાં હેલોજન સાથે જોડાયેલ કાર્બન sp^2 સંકૃત હોય છે.

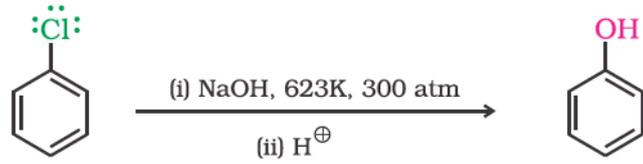


વધુ s-લાક્ષણિકતા ધરાવતો sp^2 સંકૃત કાર્બન વધુ વિદ્યુતઋણ હોય છે તથા તે હેલોઆલકેનમાંના ઓછી s-લાક્ષણિકતા ધરાવતા sp^3 -સંકૃત કાર્બન કરતાં વધુ મજબૂત ઈથી C-X બંધના ઇલેક્ટ્રોન યુગ્મને પકડી રાખે છે. તેથી હેલોઆલકેનમાં C-Cl બંધલંબાઈ 177 pm છે, જ્યારે હેલોએરિનમાં તે 169 pm છે. લાંબા બંધ કરતાં ટૂંકા બંધને તોડવો મુશ્કેલ છે. તેથી હેલોએરિન સંયોજનો કેન્દ્રાનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયા પ્રત્યે હેલોઆલકેન સંયોજનો કરતાં ઓછા ક્રિયાશીલ હોય છે.

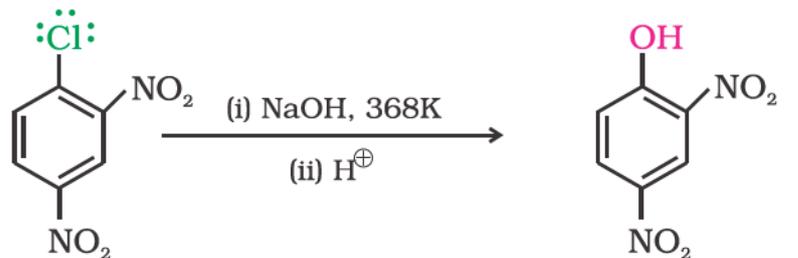
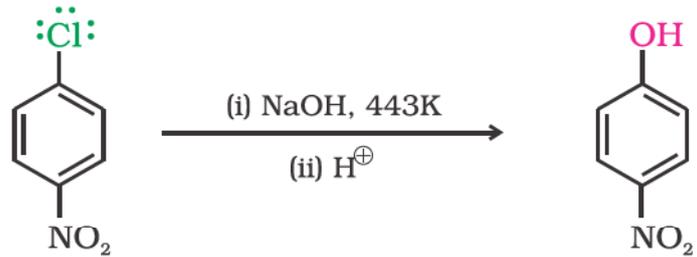
- (iii) ફિનાઈલ કેટાયનની અસ્થાયીતા : હેલોએરિનમાં સ્વઆયનીકરણના કારણે બનેલા ફિનાઈલ કેટાયન સસ્પંદન દ્વારા સ્થાયી થતા નથી અને તેથી S_N1 ક્રિયાવિધિની સંભાવના સમાપ્ત થઈ જાય છે.
- (iv) સંભવિત અપાકર્ષણના કારણે ઇલેક્ટ્રોન ધનિક કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયકની ઇલેક્ટ્રોન ધનિક એરિન સંયોજનો તરફ જવાની શક્યતા ઘટી જાય છે.

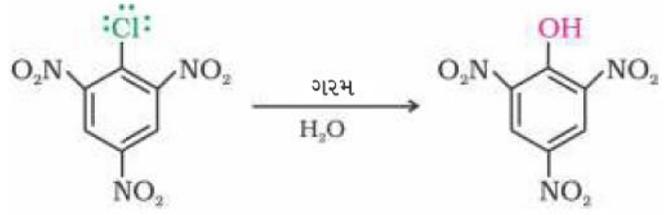
હાઈડ્રોક્સિલ સમૂહ દ્વારા વિસ્થાપન

ક્લોરોબેન્ઝિનને 623 K તાપમાને અને 300 વાતાવરણ દબાણે સોડિયમ હાઈડ્રોક્સાઈડના જલીય દ્રાવણમાં ગરમ કરતાં તે ફિનોલમાં રૂપાંતર પામે છે.

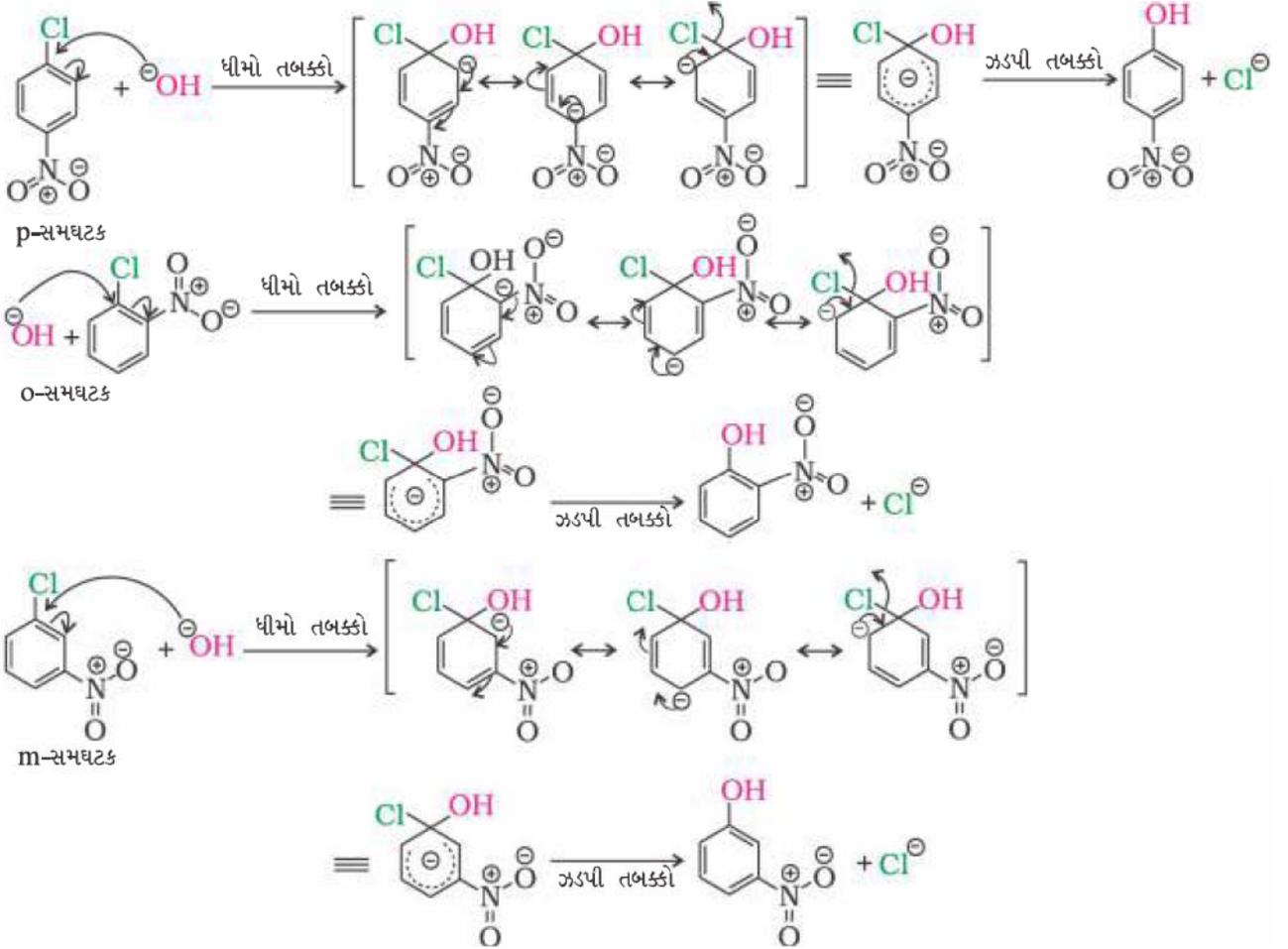


હેલોએરિન સંયોજનોમાં ઓર્થો અને પેરા સ્થાનમાં ઇલેક્ટ્રોન આકર્ષક સમૂહની ($-NO_2$) હાજરી હેલોએરિન સંયોજનોની પ્રતિક્રિયાત્મકતામાં વધારો કરે છે.





જ્યારે ઇલેક્ટ્રોન આકર્ષક સમૂહ ($-\text{NO}_2$) ઓર્થો અને પેરા સ્થાન પર દાખલ થાય છે ત્યારે આ અસર વધુ પ્રબળ બને છે. જોકે હેલોએરિન સંયોજનોમાં મેટા સ્થાન પર ઇલેક્ટ્રોન આકર્ષક સમૂહની હાજરીથી હેલોએરિન સંયોજનોની પ્રતિક્રિયાત્મકતા પર કોઈ અસર થતી નથી. પ્રક્રિયાની ક્રિયાવિધિને આ પ્રમાણે વર્ણવી શકાય :

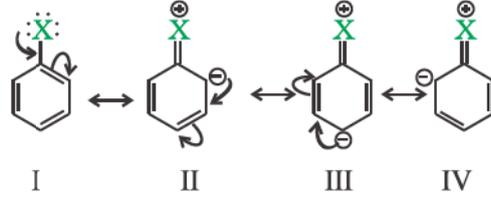


શું તમે વિચારી શકો છો કે $-\text{NO}_2$ સમૂહ ઓર્થો અને પેરા સ્થાન પર જ અસર શા માટે દર્શાવે છે ? મેટા સ્થાન પર કેમ નહીં ?

જે રીતે દર્શાવવામાં આવ્યું છે તે મુજબ ઓર્થો અને પેરા સ્થાન પર જોડાયેલો નાઈટ્રો સમૂહ બેન્ઝિન વલયની ઇલેક્ટ્રોન ઘનતા ઘટાડે છે. પરિણામે હેલોએરિન પર કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયકનો હુમલો સરળ બને છે. આ રીતે બનેલો કાર્બનાયન સસ્પંદન દ્વારા સ્થાયી બને છે. હેલોજન વિસ્થાપક સમૂહના ઓર્થો અને પેરા સ્થાન પરના કાર્બન પર ઉત્પન્ન થયેલો ઋણભાર $-\text{NO}_2$ સમૂહ દ્વારા સ્થાયીતા પ્રાપ્ત કરે છે. જ્યારે m -નાઈટ્રોકલોરોબેન્ઝિનમાં એક પણ સસ્પંદન બંધારણ આ પ્રકારનું નથી હોતું જેમાં $-\text{NO}_2$ સમૂહ જે કાર્બન પર જોડાયેલો હોય તે કાર્બન ઋણભાર ધરાવતો હોય. આમ, મેટા સ્થાન પર હાજર નાઈટ્રો સમૂહ ઋણભારને સ્થાયીતા આપતો નથી અને મેટા સ્થાન પર હાજર $-\text{NO}_2$ સમૂહ હેલોએરિન સંયોજનોની પ્રતિક્રિયાત્મકતા પર કોઈ અસર દર્શાવતો નથી.

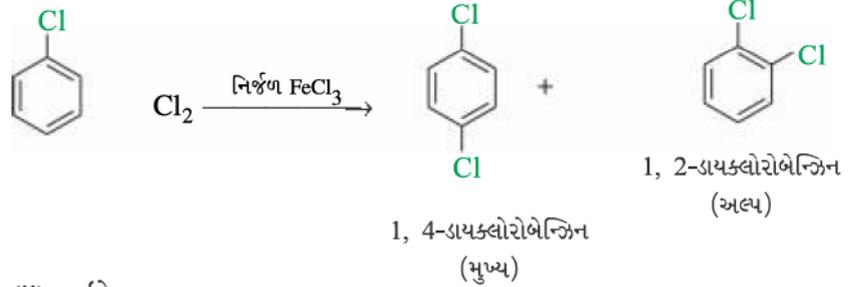
2. ઇલેક્ટ્રોનઅનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયાઓ

હેલોએરિન બેન્ઝિનની જેમ ઇલેક્ટ્રોનઅનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયાઓ જેવી કે હેલોજનેશન, નાઈટ્રેશન, સલ્ફોનેશન અને ફ્રિડલ-ક્રાફ્ટ્સ પ્રક્રિયાઓ આપે છે. હેલોજન પરમાણુ આંશિક અક્રિયકારક સમૂહ હોવા છતાં *o*, *p* નિર્દેશક છે. તેથી પછીનું વિસ્થાપન હેલોજન પરમાણુના સ્થાનના ઓર્થો અને પેરા સ્થાનમાં થાય છે. નીચે દર્શાવેલા હેલોબેન્ઝિનના સસંદન બંધારણોને ધ્યાનમાં લેવાથી હેલોજન પરમાણુની *o*, *p*-નિર્દેશક અસરને સહેલાઈથી સમજી શકાશે.

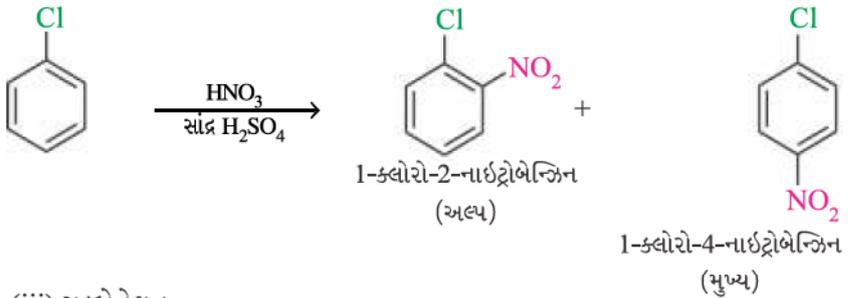


સસંદનના કારણે મેટા સ્થાન કરતાં ઓર્થો અને પેરા સ્થાન પર ઇલેક્ટ્રોન ઘનતા વધે છે. વિશેષમાં હેલોજન પરમાણુ તેની -I અસરના કારણે બેન્ઝિન વલયમાંથી ઇલેક્ટ્રોનને આકર્ષે છે. પરિણામે બેન્ઝિનની સરખામણીમાં આ વલય થોડી માત્રામાં અક્રિય બની જાય છે. તેથી હેલોએરિન સંયોજનોમાં ઇલેક્ટ્રોન અનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયાઓ ધીમી હોય છે અને બેન્ઝિનની સરખામણીમાં વધુ ઉચ્ચ પરિસ્થિતિઓની આવશ્યકતા રહે છે.

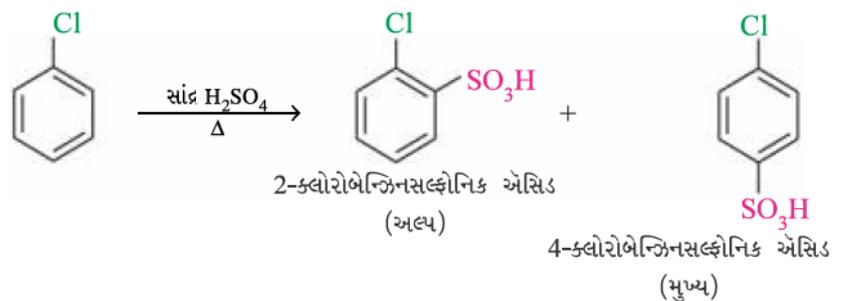
(i) હેલોજનેશન



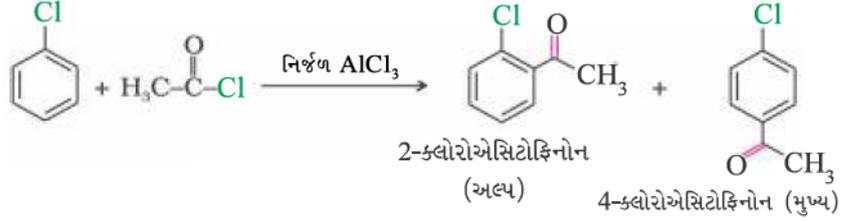
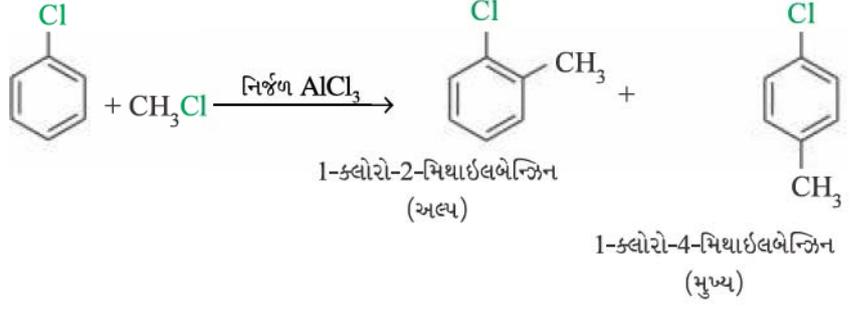
(ii) નાઈટ્રેશન



(iii) સલ્ફોનેશન



(iv) ફ્રિડલ-ક્રાફ્ટ્સ પ્રક્રિયા



કોયડો 10.9

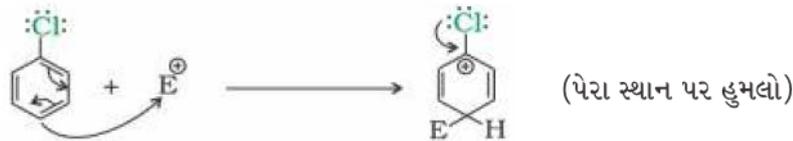
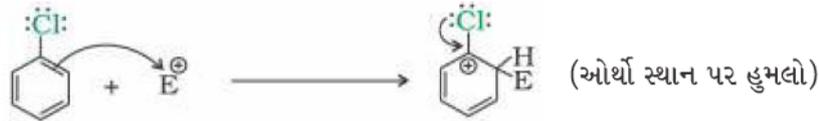
ક્લોરિન ઇલેક્ટ્રોન આકર્ષક સમૂહ છે તેમ છતાં તે ઇલેક્ટ્રોનઅનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયાઓમાં ઓર્થો-પેરા નિર્દેશક છે. શા માટે ?

ઉકેલ :

ક્લોરિન પ્રેરકઅસરના કારણે ઇલેક્ટ્રોનને આકર્ષે છે અને સસ્પંદનના કારણે ઇલેક્ટ્રોનને મુક્ત કરે છે. પ્રેરક અસરના કારણે ક્લોરિન ઇલેક્ટ્રોનઅનુરાગી વિસ્થાપન દરમિયાન બનતા મધ્યવર્તી કાર્બોકેટાયનને અસ્થાયી બનાવે છે.



પ્રેરક અસર મધ્યવર્તી કાર્બોકેટાયનને અસ્થાયી બનાવે છે.



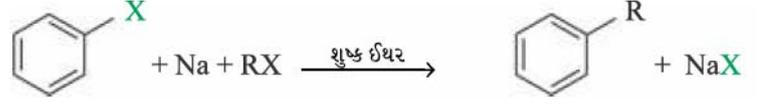
સસ્પંદન અસર મધ્યવર્તી કાર્બોકેટાયનને સ્થાયી બનાવે છે.

સસ્પંદનના કારણે હેલોજન કાર્બોકેટાયનને સ્થાયી બનાવે છે અને આ અસર ઓર્થો અને પેરા સ્થાનમાં વધુ પ્રબળ બને છે. સસ્પંદન કરતા પ્રેરક અસર વધુ પ્રબળ હોય છે અને તેથી ચોખ્ખો ઇલેક્ટ્રોન ઘટાડો જોવા મળે છે. પરિણામે ચોખ્ખું (net) અક્રિયકરણ ઉત્પન્ન થાય છે. ઓર્થો અને પેરા સ્થાન પરના હુમલા માટે સસ્પંદન અસર પ્રેરક અસરથી વિપરિત કાર્ય કરે છે. આથી તે ઓર્થો અને પેરા સ્થાન પરના હુમલા માટેના અક્રિયકરણને ઓછું કરે છે. આમ, પ્રતિક્રિયાત્મકતા પ્રબળ પ્રેરક અસર દ્વારા તથા સ્થાનનિર્દેશન સસ્પંદન દ્વારા નિયંત્રિત થાય છે.

3. ધાતુઓ સાથે પ્રક્રિયા

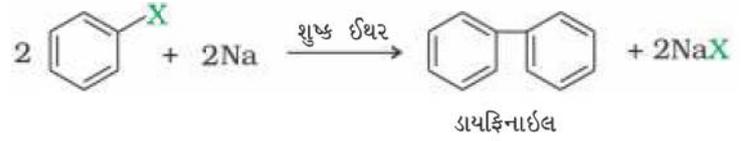
વુર્ટ્ઝ-ફ્રિટિગ પ્રક્રિયા

આલ્કાઇલ હેલાઇડ અને એરાઇલ હેલાઇડના મિશ્રણની જ્યારે શુષ્ક ઈથરમાં સોડિયમ ધાતુ સાથે પ્રક્રિયા કરવામાં આવે છે ત્યારે આલ્કાઇલ એરિન બને છે અને આ પ્રક્રિયાને વુર્ટ્ઝ-ફ્રિટિગ પ્રક્રિયા કહે છે.



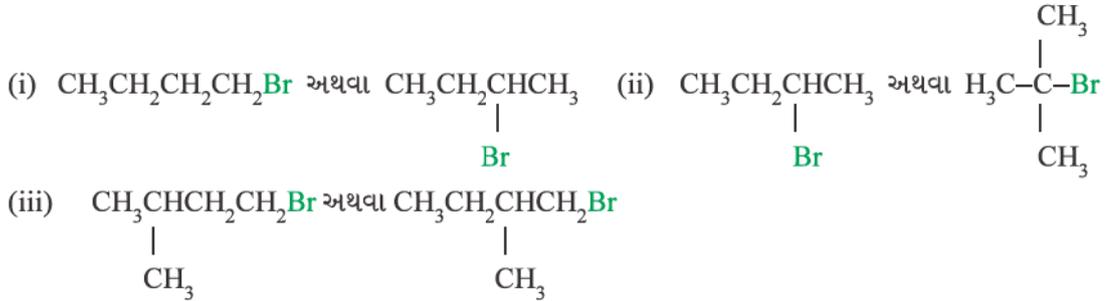
ફ્રિટિગ પ્રક્રિયા

એરાઇલ હેલાઇડ સંયોજનોની જ્યારે શુષ્ક ઈથરમાં સોડિયમ ધાતુ સાથે પ્રક્રિયા કરવામાં આવે છે ત્યારે તે સમાનધર્મી સંયોજનો આપે છે. જેમાં બે એરાઇલ સમૂહો પરસ્પર જોડાયેલા હોય છે. આ પ્રક્રિયાને ફ્રિટિગ પ્રક્રિયા કહે છે.



લખાણ સંબંધિત પ્રશ્નો

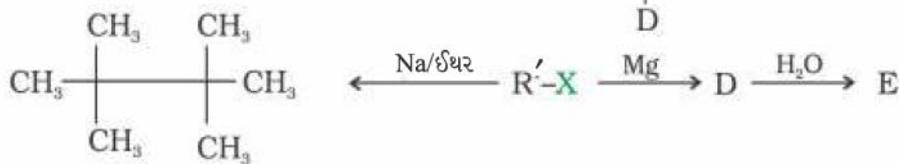
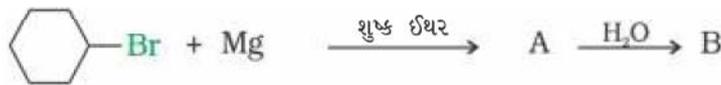
10.7 નીચે દર્શાવેલી જોડમાંથી કયો આલ્કાઇલ હેલાઇડ S_N2 ક્રિયાવિધિ દ્વારા વધુ ઝડપી પ્રક્રિયા કરશે તે અંગે તમે શું અપેક્ષા રાખો છો ? તમારા ઉત્તરને સમજાવો.



10.8 નીચે દર્શાવેલી હેલોજન સંયોજનોની જોડીઓ પૈકી કયું સંયોજન ઝડપથી S_N1 પ્રક્રિયા આપે છે ?



10.9 નીચેના પૈકી A, B, C, D, E, R અને R'ને ઓળખો.



**10.8 પોલિહેલોજન સંયોજનો
(Polyhalogen
Compounds)**

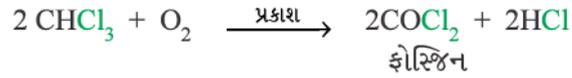
એક કરતાં વધુ હેલોજન પરમાણુઓ ધરાવતા કાર્બનિક સંયોજનો પોલિહેલોજન સંયોજનો કહેવાય છે. મોટા ભાગના આ સંયોજનો ઉદ્યોગ અને કૃષિક્ષેત્રે ઉપયોગી છે. કેટલાક પોલિહેલોજન સંયોજનો આ વિભાગમાં વર્ણવામાં આવ્યા છે.

**10.8.1 ડાયક્લોરોમિથેન
(મિથિલીન ક્લોરાઇડ)
Dichloromethane
(Methylene Chloride)**

ડાયક્લોરોમિથેનનો સૌથી વધુ ઉપયોગ દ્રાવક તરીકે, રંગ (પેઇન્ટ) દૂર કરનાર તરીકે, વાયુવિલય (aerosols)માં નોદક (propellant) તરીકે, ઔષધોના ઉત્પાદનમાં પ્રક્રમદ્રાવક તરીકે થાય છે. તે ધાતુની સફાઈ માટે અને પરિષ્કૃતિ (finishing) દ્રાવક તરીકે પણ ઉપયોગી છે. મિથિલિન ક્લોરાઇડ મનુષ્યના ચેતાતંત્રને નુકસાન કરે છે. હવામાં રહેલા મિથિલિન ક્લોરાઇડના થોડા પ્રમાણના સંપર્કમાં આવવાથી શ્રવણ અને દૃશ્ય ક્ષમતામાં આંશિક નુકસાન થાય છે. હવામાં મિથિલિન ક્લોરાઇડના વધુ પ્રમાણથી ચક્કર આવવા, ઊલટી થવી, હાથ-પગની આંગળીઓ અને અંગૂઠામાં ઝણઝણાટી તથા જડતા આવવી વગેરે થાય છે. મિથિલિન ક્લોરાઇડ મનુષ્યની ત્વચાના સીધા સંપર્કમાં આવે તો તીવ્ર બળતરા થાય છે અને ત્વચા આછા લાલ રંગની બને છે. તે આંખોના સીધા સંપર્કમાં આવે તો કોર્નિયાને બાળી નાંખે છે.

**10.8.2 ટ્રાયક્લોરોમિથેન
(ક્લોરોફોર્મ)
[Trichloromethane
(Chloroform)]**

રાસાયણિક રીતે ક્લોરોફોર્મનો ઉપયોગ ચરબી, આલ્કેલોઇડ, આયોડિન અને અન્ય પદાર્થોના દ્રાવક તરીકે થાય છે. હાલમાં ક્લોરોફોર્મનો મુખ્ય ઉપયોગ ફીઓન પ્રશીતક R-22ના ઉત્પાદનમાં થાય છે. પહેલા આનો ઉપયોગ સર્જરીમાં સામાન્ય નિશ્ચેતક તરીકે થતો હતો પરંતુ હવે તેનું સ્થાન ઈથર જેવા ઓછા વિષાલુ અને વધુ સુરક્ષિત નિશ્ચેતકોએ લીધું છે. નિશ્ચેતક તરીકેના તેના ઉપયોગને જોતા એ અપેક્ષિત છે કે ક્લોરોફોર્મની બાષ્પ શ્વાસમાં જવાથી ચેતાતંત્ર નિર્બળ બને છે. પ્રતિ દસ લાખ ભાગમાં 900 ભાગ ક્લોરોફોર્મ ધરાવતી હવા (900 ભાગ પ્રતિ દસલાખ) બહુ ઓછા સમય સુધી શ્વાસમાં જાય તો ચક્કર, થાક અને માથાનો દુઃખાવો થઈ શકે છે. ક્લોરોફોર્મ લાંબા સમય સુધી સંપર્કમાં આવે તો ચક્રત (જ્યાં ક્લોરોફોર્મ ફોસ્ફોરનમાં ચયાપચય પામે છે) અને કિડનીને નુકસાન પહોંચાડે છે. કેટલાક વ્યક્તિઓની ત્વચા ક્લોરોફોર્મમાં ડુબી રહેવાથી તેમાં ઘા પડે છે. ક્લોરોફોર્મ પ્રકાશની હાજરીમાં હવા દ્વારા ધીમે ધીમે અત્યંત વિષાલુવાયુ કાર્બોનિલ ક્લોરાઇડમાં ઓક્સિડેશન પામે છે. જેને ફોસ્ફોરન પણ કહે છે. તેથી તેનો સંગ્રહ ઘેરા રંગવાળી બોટલમાં પૂર્ણ ભરીને કરવામાં આવે છે જેથી તેમાં હવા રહે નહીં.



**10.8.3 ટ્રાયઆયોડોમિથેન
(આયોડોફોર્મ)
[Triiodomethane
(Iodoform)]**

તેનો ઉપયોગ શરૂઆતમાં જીવાણુનાશી (antiseptic) તરીકે થતો હતો, પરંતુ આયોડોફોર્મનો આ જીવાણુનાશી ગુણધર્મ તેના પોતાના કારણે નહીં પણ ઉત્પન્ન થતા મુક્ત આયોડિનના કારણે હોય છે. તેની અરુચિકર વાસના કારણે હાલમાં તેના સ્થાને આયોડિનયુક્ત અન્ય દવાઓનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.

**10.8.4 ટેટ્રાક્લોરોમિથેન
(કાર્બન ટેટ્રાક્લોરાઇડ)
[Tetrachloromethane
(Carbon
tetrachloride)]**

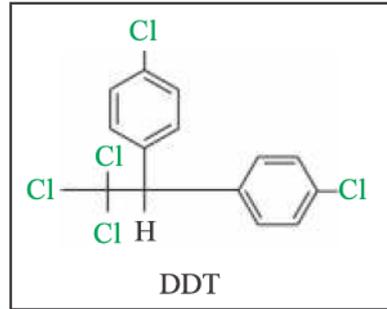
તેનું મોટા જથ્થામાં ઉત્પાદન પ્રશીતક બનાવવામાં અને વાયુવિલય પાત્રો માટે નોદકના ઉત્પાદનમાં ઉપયોગ કરવા માટે કરવામાં આવે છે. તેનો ઉપયોગ ફ્લોરોક્લોરોકાર્બન સંયોજનો અને અન્ય રસાયણોના સંશ્લેષણમાં કાચામાલ તરીકે થાય છે. ઉપરાંત તે ઔષધોના ઉત્પાદનમાં અને સામાન્ય દ્રાવક તરીકે પણ ઉપયોગી છે. 1960ના મધ્ય સુધી તેનો બહોળો ઉપયોગ ઉદ્યોગોમાં ગ્રીસની સફાઈ માટેના દ્રવ તરીકે અને ઘરમાં દાગ દૂર કરવાના દ્રવ તરીકે તથા અગ્નિશામક તરીકે થતો હતો. એવા કેટલાક પુરાવાઓ છે કે જે દર્શાવે છે કે કાર્બન ટેટ્રાક્લોરાઇડના વિશેષ સંપર્કથી મનુષ્યોમાં ચક્રતનું કેન્સર થાય છે. તેની મુખ્ય અસરો ચક્કર આવવા, માથું હલકું થવું, ઉબકા અને ઊલટી થવી વગેરે છે, જેના કારણે ચેતાકોષોમાં કાયમી ક્ષતિ પહોંચે છે. ગંભીર પરિસ્થિતિમાં આ અસરોથી તરત બેભાન થવું, મૂર્છિત (coma) થવું, બેહોશ થવું અથવા મૃત્યુ પામવું વગેરે થઈ શકે છે. CCl₄ના વિશેષ સંપર્કથી હૃદયના ધબકારા અનિયમિત કે બંધ થઈ શકે છે. આ રસાયણનો આંખ સાથે સંપર્ક થાય તો તે બળતરા ઉત્પન્ન કરે છે. જો કાર્બન ટેટ્રાક્લોરાઇડ હવામાં મુક્ત થાય તો તે વાતાવરણમાં પહોંચે છે અને ઓઝોન સ્તરનું ક્ષયન કરે છે.

10.8.5 ફ્રિઓન (Freons)

ઓઝોન સ્તરના ક્ષયનથી મનુષ્યનો પારજાંબલી કિરણો સાથેનો સંપર્ક વધે છે જેના કારણે ચામડીના કેન્સર, આંખના રોગો અને વિકાર તથા પ્રતિરક્ષા તંત્રમાં ભંગાણ શક્ય બને છે. મિથેન અને ઈથેનના ક્લોરોફ્લોરોકાર્બન સંયોજનો સંયુક્ત રીતે ફ્રિઓન તરીકે ઓળખાય છે. તે અતિસ્થાયી, અપ્રતિક્રિયાત્મક, બિનઝેરી, અસંક્ષારક (non-corrosive) અને સરળતાથી પ્રવાહીમાં રૂપાંતર પામનાર વાયુઓ છે. ફ્રિઓન 12 (CCl_2F_2) ઉદ્યોગોમાં સૌથી વધુ ઉપયોગી સામાન્ય ફ્રિઓનો પૈકીનો એક છે. તેનું ઉત્પાદન સ્વાટ્ઝ પ્રક્રિયા (Swats reaction) દ્વારા ટેટ્રાક્લોરોમિથેનમાંથી કરવામાં આવે છે. સામાન્ય રીતે તેને વાયુવિલય નોદક, પ્રશીતન અને વાતાનુકૂલિતમાં ઉપયોગ કરવા માટે ઉત્પન્ન કરવામાં આવે છે. 1974 સુધીમાં વિશ્વનું વાર્ષિક કુલ ફ્રિઓન ઉત્પાદન આશરે 20 કરોડ પાઉન્ડ સુધી હતું. ક્ષોભાવરણમાં ફ્રિઓન મુક્તમૂલક શૃંખલા પ્રક્રિયાઓની શરૂઆત કરી શકે છે કે જે કુદરતી ઓઝોન સમતોલનને ખલેલ પહોંચાડી શકે છે (એકમ-14, ધોરણ-XI).

10.8.6 p,p' - ડાયક્લોરો - ડાયફિનાઇલટ્રાયક્લોરો ઈથેન (p,p' - Dichlorodiphenyltrichloroethane) (DDT)

પ્રથમ ક્લોરિનયુક્ત કાર્બનિક જંતુનાશક DDT મૂળ રીતે 1873માં બનાવાયો હતો, પરંતુ તેની જંતુનાશક તરીકેની અસરકારકતાની શોધ 1931માં સ્વિત્ઝરલેન્ડના ગિગી ઔષધાલયના પૌલ મુલરે (Paul Muller) કરી હતી. આ શોધ માટે પૌલ મુલરને 1948માં ચિકિત્સા અને દેહધર્મવિદ્યાવિજ્ઞાન માટે નોબેલ પારિતોષિક એનાયત કરવામાં આવ્યું હતું. દ્વિતીય વિશ્વયુદ્ધ પછી DDTનો ઉપયોગ વિશ્વસ્તરે બેહદપણે થવા લાગ્યો કારણ કે તે મુખ્યત્વે મલેરિયા ફેલાવનારા મચ્છરો તથા ટાઇફસ (એક ગંભીર પ્રકારનો ચેપી તાવ) ફેલાવનારી ઝુઓનો નાશ કરવામાં અસરકારક હતું. જોકે 1940ના અંતમાં DDTના અધિક ઉપયોગના કારણે સમસ્યાઓ ઉત્પન્ન થતી જોવા મળી. જંતુઓની અનેક પ્રજાતિઓએ DDT પ્રત્યે પ્રતિરોધાત્મકતા વિકસાવી દીધી અને તે માઇલીઓ માટે અતિ ઝેરી સાબિત થઈ હતી. DDTની રાસાયણિક સ્થાયીતા અને તેની ચરબીમાં દ્રાવ્યતાએ સમસ્યાને વધુ જટિલ બનાવી હતી. પ્રાણીઓ દ્વારા DDTનું ઝડપથી ચચાપચયન થતું નથી, તેના બદલે તે ચરબીયુક્ત પેશીઓમાં જમા થાય છે અને સંગ્રહાય છે. જો તેનું અંતગ્રહણ (ingestion) સ્થાયી દરે સતત થતું રહે તો પ્રાણીઓમાં DDTની માત્રા સમય વધવાની સાથે વધે છે. સંયુક્ત રાષ્ટ્ર (United States)માં 1973માં DDTના ઉપયોગ પર પ્રતિબંધ લગાવાયો હતો, પરંતુ વિશ્વના અનેક સ્થાનો પર DDTનો ઉપયોગ આજે પણ થઈ રહ્યો છે.



સારાંશ

આલ્કાઇલ/એરાઇલ હેલાઇડ સંયોજનોને તેમના બંધારણમાં રહેલા એક, બે અથવા વધુ હેલોજન પરમાણુઓની સંખ્યા મુજબ તેઓને અનુક્રમે મોનો, ડાય અથવા પોલિહેલોજન (ટ્રાય- ટેટ્રા- વગેરે) સંયોજનો તરીકે વર્ગીકૃત કરી શકાય છે. હેલોજન પરમાણુઓની વિદ્યુતઋણતા કાર્બન પરમાણુ કરતાં વધુ હોવાથી આલ્કાઇલ હેલાઇડ સંયોજનમાં કાર્બન-હેલોજન બંધ ધ્રુવીય હોય છે; તેથી કાર્બન પરમાણુ આંશિક ધનવીજભાર ધરાવે છે જ્યારે હેલોજન પરમાણુ આંશિક ઋણવીજભાર ધરાવે છે.

આલ્કાઇલ હેલાઇડ સંયોજનોને આલ્કેન સંયોજનોના મુક્ત મૂલક હેલોજિનેશન દ્વારા, આલ્કીન સંયોજનોમાં હેલોજન એસિડના ઉમેરણ દ્વારા તથા ફોસ્ફરસ હેલાઇડ, થાયોનિલ ક્લોરાઇડ અથવા હેલોજન એસિડના ઉપયોગથી આલ્કોહોલ

સંયોજનોના -OH સમૂહનું હેલોજન વડે વિસ્થાપન દ્વારા બનાવી શકાય છે. એરિન હેલાઈડ સંયોજનોને એરિન સંયોજનોની ઈલેક્ટ્રોન અનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયા દ્વારા બનાવી શકાય છે. ફ્લોરાઈડ અને આયોડાઈડ સંયોજનોને હેલોજન વિનિમય પદ્ધતિ દ્વારા ઉત્તમ રીતે બનાવી શકાય છે.

પ્રબળ દ્વિપ્રુવ-દ્વિપ્રુવ અને વાન્ ડર વાલ્સ આકર્ષણબળોના કારણે કાર્બ-હેલોજન સંયોજનોના ઉત્કલનબિંદુ તેમને અનુવર્તી હાઈડ્રોકાર્બન સંયોજનોની સરખામણીમાં ઊંચા હોય છે. આ સંયોજનો પાણીમાં અલ્પ દ્રાવ્ય પરંતુ કાર્બનિક દ્રાવકમાં સંપૂર્ણ દ્રાવ્ય હોય છે.

આલ્કાઈલ હેલાઈડ સંયોજનોની કેન્દ્રાનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયા, વિલોપન પ્રક્રિયા અને ધાતુ પરમાણુઓ સાથે પ્રક્રિયા કરી કાર્બ-ધાત્વીય સંયોજનો બનાવવાની પ્રક્રિયા માટે આલ્કાઈલ હેલોજન સંયોજનમાંના કાર્બન-હેલોજન બંધની ધ્રુવીયતા જવાબદાર છે. કેન્દ્રાનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયાઓને તેમના ગતિકીય ગુણધર્મોને આધારે S_N1 અને S_N2 પ્રક્રિયાઓમાં વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે. S_N1 અને S_N2 પ્રક્રિયાઓની ક્રિયાવિધિને સમજવા માટે કિરાલિટી મહત્વપૂર્ણ ભૂમિકા ભજવે છે. કિરાલ આલ્કાઈલ હેલાઈડ સંયોજનોની S_N2 પ્રક્રિયાનું લક્ષણચિત્રણ વિન્યાસના વ્યુત્કમણ દ્વારા જ્યારે S_N1 પ્રક્રિયાનું લક્ષણચિત્રણ રેસિમિકરણ દ્વારા કરવામાં આવે છે.

પોલિહેલોજનના અનેક સંયોજનો દા.ત., ડાયક્લોરોમિથેન, ક્લોરોફોર્મ, આયોડોફોર્મ, કાર્બન ટેટ્રાક્લોરાઈડ, ફ્લોરિન અને DDT અનેક ઔદ્યોગિક ઉપયોગિતા ધરાવે છે. જોકે આ સંયોજનો પૈકીના કેટલાક સંયોજનો સરળતાથી વિઘટન પામી શકતા નથી પરિણામે તેઓ ઓઝોન સ્તરનું ક્ષયન કરે છે તથા પર્યાવરણીય જોખમો ઊભા કરે છે.

સ્વાધ્યાય

- 10.1** નીચે દર્શાવેલા હેલાઈડ સંયોજનોનાં નામ IUPAC પદ્ધતિ પ્રમાણે લખો અને તેમને આલ્કાઈલ, એલાઈલિક, બેન્ઝાઈલિક (પ્રાથમિક, દ્વિતીયક, તૃતીયક), વિનાઈલિક અથવા એરાઈલ હેલાઈડ સંયોજનોમાં વર્ગીકૃત કરો:
- (i) $(CH_3)_2CHCH(Cl)CH_3$ (ii) $CH_3CH_2CH(CH_3)CH(C_2H_5)Cl$
 (iii) $CH_3CH_2C(CH_3)_2CH_2I$ (iv) $(CH_3)_3CCH_2CH(Br)C_6H_5$
 (v) $CH_3CH(CH_3)CH(Br)CH_3$ (vi) $CH_3C(C_2H_5)_2CH_2Br$
 (vii) $CH_3C(Cl)(C_2H_5)CH_2CH_3$ (viii) $CH_3CH=C(Cl)CH_2CH(CH_3)_2$
 (ix) $CH_3CH=CHC(Br)(CH_3)_2$ (x) $p\text{-ClC}_6\text{H}_4CH_2CH(CH_3)_2$
 (xi) $m\text{-ClCH}_2C_6H_4CH_2C(CH_3)_3$ (xii) $o\text{-Br-C}_6\text{H}_4CH(CH_3)CH_2CH_3$
- 10.2** નીચે દર્શાવેલા સંયોજનોના IUPAC નામ લખો :
- (i) $CH_3CH(Cl)CH(Br)CH_3$ (ii) $CHF_2CBrClF$ (iii) $ClCH_2C\equiv CCH_2Br$
 (iv) $(CCl_3)_3CCl$ (v) $CH_3C(p\text{-ClC}_6\text{H}_4)_2CH(Br)CH_3$ (vi) $(CH_3)_3CCH=CClC_6H_4I\text{-}p$
- 10.3** નીચે દર્શાવેલા કાર્બનિક હેલોજન સંયોજનોનાં બંધારણો લખો :
- (i) 2-ક્લોરો-3-મિથાઈલપેન્ટેન (ii) p -બ્રોમોક્લોરોબેન્ઝિન
 (iii) 1-ક્લોરો-4-ઈથાઈલસાયક્લોહેક્ઝેન (iv) 2-(2-ક્લોરોફિનાઈલ)-1-આયોડોઓક્ટેન
 (v) 2-બ્રોમોબ્યુટેન (vi) 4-તૃતીયક-બ્યુટાઈલ-3-આયોડોહેપ્ટેન
 (vii) 1-બ્રોમો-4-દ્વિતીયક-બ્યુટાઈલ-2-મિથાઈલબેન્ઝિન (viii) 1,4-ડાયબ્રોમોબ્યુટ-2-ઈન
- 10.4** નીચેના પૈકી કોની દ્વિપ્રુવ ચાકમાત્રા સોથી વધુ છે ?
- (i) CH_2Cl_2 (ii) $CHCl_3$ (iii) CCl_4
- 10.5** હાઈડ્રોકાર્બન C_5H_{10} અંધારામાં ક્લોરિન સાથે પ્રક્રિયા કરતો નથી પરંતુ તે સૂર્યપ્રકાશમાં માત્ર એક જ મોનોક્લોરો સંયોજન C_5H_9Cl આપે છે. આ હાઈડ્રોકાર્બનનું બંધારણ જણાવો.
- 10.6** C_4H_9Br સૂત્રવાળા સંયોજનોના સમઘટકો લખો.
- 10.7** નીચે દર્શાવેલા સંયોજનોમાંથી 1-આયોડોબ્યુટેનની બનાવટ માટેના સમીકરણો લખો :
- (i) બ્યુટેન-1-ઓલ (ii) 1-ક્લોરોબ્યુટેન (iii) બ્યુટ-1-ઈન
- 10.8** ઉભયદંતી કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયક એટલે શું ? ઉદાહરણ સહિત સમજાવો.

- 10.9 નીચે દર્શાવેલી પ્રત્યેક જોડીમાંથી કયું સંયોજન S_N2 પ્રક્રિયામાં $-OH$ સાથે વધુ ઝડપી પ્રક્રિયા કરશે ?
 (i) CH_3Br અથવા CH_3I (ii) $(CH_3)_3CCl$ અથવા CH_3Cl
- 10.10 તમે એવા બધા આલ્કીન સંયોજનોનું અનુમાન કરો કે જે નીચે દર્શાવેલા હેલાઈડ સંયોજનોની ઈથેનોલમાં સોડિયમ ઈથોક્સાઈડ સાથે ડિહાઈડ્રોહેલોજિનેશન પ્રક્રિયાથી બને છે. તે પૈકી મુખ્ય આલ્કીનને ઓળખો :
 (i) 1-બ્રોમો-1-મિથાઈલસાયક્લોહેક્ઝેન (ii) 2-ક્લોરો-2-મિથાઈલબ્યુટેન
 (iii) 2, 2, 3-ટ્રાયમિથાઈલ-3-બ્રોમોપેન્ટેન
- 10.11 તમે નીચે દર્શાવેલા પરિવર્તનો કેવી રીતે કરશો ?
 (i) ઈથેનોલમાંથી બ્યુટ-1-આઈન (ii) ઈથેનમાંથી બ્રોમોઈથીન
 (iii) પ્રોપીનમાંથી 1-નાઈટ્રોપ્રોપેન (iv) ટોલ્યુઈનમાંથી બેન્ઝાઈલ આલ્કોહોલ
 (v) પ્રોપીનમાંથી પ્રોપાઈન (vi) ઈથેનોલમાંથી ઈથાઈલ ફ્લોરાઈડ
 (vii) બ્રોમોમિથેનમાંથી પ્રોપેનોન (viii) બ્યુટ-1-ઈનમાંથી બ્યુટ-2-ઈન
 (ix) 1-ક્લોરોબ્યુટેનમાંથી n-ઓક્ટેન (x) બેન્ઝિનમાંથી બાયફિનાઈલ
- 10.12 સમજાવો શા માટે
 (i) ક્લોરોબેન્ઝિનની દ્વિધ્રુવ ચાકમાત્રા સાયક્લોહેક્ઝાઈલ ક્લોરાઈડની દ્વિધ્રુવ ચાકમાત્રા કરતાં ઓછી છે ?
 (ii) આલ્કાઈલ હેલાઈડ સંયોજનો ધ્રુવીય હોવા છતાં પાણીમાં અમિશ્રિત છે ?
 (iii) ગ્રિગ્નાર્ડ પ્રક્રિયકોને નિર્જળ સ્થિતિમાં બનાવવામાં આવે છે ?
- 10.13 ફ્લિઓન 12, DDT, કાર્બન ટેટ્રાક્લોરાઈડ અને આયોડોફોર્મના ઉપયોગો જણાવો.
- 10.14 નીચે દર્શાવેલી પ્રત્યેક પ્રક્રિયાની મુખ્ય કાર્બનિક નીપજના બંધારણ લખો :
 (i) $CH_3CH_2CH_2Cl + NaI \xrightarrow[\text{ગરમી}]{\text{એસિટોન}}$
 (ii) $(CH_3)_3CBr + KOH \xrightarrow[\text{ગરમી}]{\text{ઈથેનોલ}}$
 (iii) $CH_3CH(Br)CH_2CH_3 + NaOH \xrightarrow{\text{પાણી}}$
 (iv) $CH_3CH_2Br + KCN \xrightarrow{\text{જલીય ઈથેનોલ}}$
 (v) $C_6H_5ONa + C_2H_5Cl \longrightarrow$
 (vi) $CH_3CH_2CH_2OH + SOCl_2 \longrightarrow$
 (vii) $CH_3CH_2CH=CH_2 + HBr \xrightarrow{\text{પેરોક્સાઈડ}}$
 (viii) $CH_3CH=C(CH_3)_2 + HBr \longrightarrow$
- 10.15 નીચે દર્શાવેલી પ્રક્રિયાની ક્રિયાવિધિ લખો.
 $nBuBr + KCN \xrightarrow{EtOH-H_2O} nBuCN$
- 10.16 પ્રત્યેક જૂથના સંયોજનોને S_N2 વિસ્થાપન પ્રક્રિયા પ્રત્યેની પ્રતિક્રિયાત્મકતાના ક્રમમાં ગોઠવો :
 (i) 2-બ્રોમો-2-મિથાઈલબ્યુટેન, 1-બ્રોમોપેન્ટેન, 2-બ્રોમોપેન્ટેન
 (ii) 1-બ્રોમો-3-મિથાઈલબ્યુટેન, 2-બ્રોમો-2-મિથાઈલબ્યુટેન, 2-બ્રોમો-3-મિથાઈલબ્યુટેન
 (iii) 1-બ્રોમોબ્યુટેન, 1-બ્રોમો-2,2-ડાયમિથાઈલપ્રોપેન, 1-બ્રોમો-2-મિથાઈલબ્યુટેન, 1-બ્રોમો-3-મિથાઈલબ્યુટેન
- 10.17 $C_6H_5CH_2Cl$ અને $C_6H_5CHClC_6H_5$ પૈકી કયું સંયોજન જલીય KOH વડે વધુ સહેલાઈથી જળવિભાજન પામે છે?
- 10.18 *p*-ડાયક્લોરોબેન્ઝિનનું ગલનબિંદુ અને દ્રાવ્યતા તેના *o*-અને *m*-સમઘટકો કરતાં વધુ હોય છે. ચર્ચો.
- 10.19 નીચે દર્શાવેલા પરિવર્તનો કેવી રીતે થાય છે ?
 (i) પ્રોપીનમાંથી પ્રોપેન-1-ઓલ
 (ii) ઈથેનોલમાંથી બ્યુટ-1-આઈન
 (iii) 1-બ્રોમોપ્રોપેનમાંથી 2-બ્રોમોપ્રોપેન

- (iv) ટોલ્યુઈનમાંથી બેન્ઝાઈલ આલ્કોહોલ
- (v) બેન્ઝિનમાંથી 4-બ્રોમોનાઈટ્રોબેન્ઝિન
- (vi) બેન્ઝાઈલ આલ્કોહોલમાંથી 2-ફિનાઈલઈથેનોઈક એસિડ
- (vii) ઈથેનોલમાંથી પ્રોપેનનાઈટ્રાઈલ
- (viii) એનિલીનમાંથી ક્લોરોબેન્ઝિન
- (ix) 2-ક્લોરોબ્યુટેનમાંથી 3, 4-ડાયમિથાઈલહેક્ઝેન
- (x) 2-મિથાઈલ-1-પ્રોપીનમાંથી 2-ક્લોરો-2-મિથાઈલપ્રોપેન
- (xi) ઈથાઈલ ક્લોરાઈડમાંથી પ્રોપેનોઈક એસિડ
- (xii) બ્યુટ-1-ઈનમાંથી *n*-બ્યુટાઈલઆયોડાઈડ
- (xiii) 2-ક્લોરોપ્રોપેનમાંથી 1-પ્રોપેનોલ
- (xiv) આઈસોપ્રોપાઈલ આલ્કોહોલમાંથી આયોડોફોર્મ
- (xv) ક્લોરોબેન્ઝિનમાંથી *p*-નાઈટ્રોફિનોલ
- (xvi) 2-બ્રોમોપ્રોપેનમાંથી 1-બ્રોમોપ્રોપેન
- (xvii) ક્લોરોઈથેનમાંથી બ્યુટેન
- (xviii) બેન્ઝિનમાંથી ડાયફિનાઈલ
- (xix) તૃતીયક-બ્યુટાઈલ બ્રોમાઈડમાંથી આઈસોબ્યુટાઈલ બ્રોમાઈડ
- (xx) એનિલીનમાંથી ફિનાઈલઆઈસોસાયનાઈડ

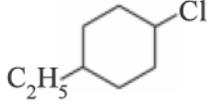
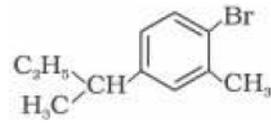
10.20 આલ્કાઈલ ક્લોરાઈડ જલીય KOH સાથેની પ્રક્રિયાથી આલ્કોહોલ બનાવે છે, પરંતુ આલ્કોહોલીય KOH સાથેની પ્રક્રિયાથી મુખ્ય નીપજ તરીકે આલ્કીન આપે છે. સમજાવો.

10.21 પ્રાથમિક આલ્કાઈલ હેલાઈડ C_4H_9Br (a) આલ્કોહોલીય KOH સાથે પ્રક્રિયા કરી સંયોજન (b) આપે છે. સંયોજન (b) HBr સાથે પ્રક્રિયા કરી (c) આપે છે, જે (a)નો સમઘટક છે. જ્યારે (a) સોડિયમ ધાતુ સાથે પ્રક્રિયા કરી સંયોજન (d) C_8H_{18} આપે છે, જે *n*-બ્યુટાઈલ બ્રોમાઈડ સાથે સોડિયમની પ્રક્રિયા દ્વારા બનતા સંયોજનથી ભિન્ન હોય છે. સંયોજન (a)નું બંધારણીય સૂત્ર લખો અને બધી પ્રક્રિયાઓ માટેના સમીકરણો લખો.

10.22 શું થાય છે ? જ્યારે

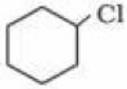
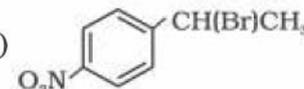
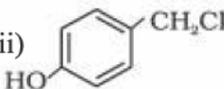
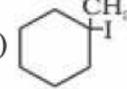
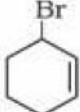
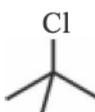
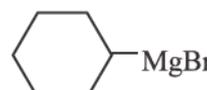
- (i) *n*-બ્યુટાઈલક્લોરાઈડની આલ્કોહોલીય KOH સાથે પ્રક્રિયા કરવામાં આવે છે.
- (ii) બ્રોમોબેન્ઝિનની શુષ્કઈથરની હાજરીમાં Mg સાથે પ્રક્રિયા કરવામાં આવે છે.
- (iii) ક્લોરોબેન્ઝિનનું જળવિભાજન કરવામાં આવે છે.
- (iv) ઈથાઈલક્લોરાઈડની જલીય KOH સાથે પ્રક્રિયા કરવામાં આવે છે.
- (v) મિથાઈલ બ્રોમાઈડની શુષ્કઈથરની હાજરીમાં સોડિયમ સાથે પ્રક્રિયા કરવામાં આવે છે.
- (vi) મિથાઈલક્લોરાઈડની KCN સાથે પ્રક્રિયા કરવામાં આવે છે.

લખાણ સંબંધિત કેટલાક પ્રશ્નોના ઉત્તર

- 10.1 (i) $CH_3CH_2CH(CH_3)CHClCH_3$ (ii) 
- (iii) $CH_3CH_2CH_2CHCH_2CH_3$ (iv) $BrCH_2CH=CHCH_2Br$
 $\begin{array}{c} | \\ H_3C-C-CH_3 \\ | \\ CH_3 \end{array}$
- (v) 

10.2 આલ્કોહોલનું આલ્કાઈલ આયોડાઈડમાં રૂપાંતર કરવા માટે KIની સાથે H_2SO_4 નો ઉપયોગ કરી શકાતો નથી. કારણ કે તે KIને અનુવર્તી HIમાં રૂપાંતરિત કરી દે છે, ત્યારબાદ તેનું I_2 માં ઓક્સિડેશન કરે છે.

10.3 (i) $ClCH_2CH_2CH_2Cl$ (ii) $ClCH_2CHClCH_3$ (iii) $Cl_2CHCH_2CH_3$ (iv) $CH_3CCl_2CH_3$

- 10.4 (i)
$$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$$
 બધા હાઈડ્રોજન પરમાણુઓ સમાન છે, તેથી કોઈ પણ એક હાઈડ્રોજનનું વિસ્થાપન સમાન નીપજ આપે છે.
- (ii) $\text{C}^a\text{H}_3\text{C}^b\text{H}_2\text{C}^c\text{H}_2\text{C}^b\text{H}_2\text{C}^a\text{H}_3$ સમાન હાઈડ્રોજન પરમાણુઓને a, b અને c જૂથમાં વહેંચવામાં આવ્યા છે. સમાન હાઈડ્રોજનના વિસ્થાપનથી સમાન નીપજ મળે છે.
- (iii)
$$\begin{array}{c} \text{C}^a\text{H}_3\text{C}^b\text{HC}^c\text{H}_2\text{C}^d\text{H}_3 \\ | \\ \text{CH}_3^a \end{array}$$
 તેવી જ રીતે સમાન હાઈડ્રોજન પરમાણુઓને a, b, c અને d જૂથમાં વહેંચવામાં આવ્યા છે. આમ ચાર સમઘટકીય નીપજો શક્ય બને છે.
- 10.5 (i)  (ii)  (iii)  (iv) 
- (v) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{I}$ (vi) 
- 10.6 (i) ક્લોરોમિથેન, બ્રોમોમિથેન, ડાયબ્રોમોમિથેન, બ્રોમોફોર્મ, ઉત્કલનબિંદુ આણ્વીયદળ વધવાની સાથે વધે છે.
- (ii) આઈસોપ્રોપાઈલક્લોરાઈડ, 1-ક્લોરોપ્રોપેન, 1-ક્લોરોબ્યુટેન, આઈસોપ્રોપાઈલક્લોરાઈડ શાખીય હોવાના કારણે 1-ક્લોરોપ્રોપેન કરતાં નીચું ઉત્કલનબિંદુ ધરાવે છે.
- 10.7 (i) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$ પ્રાથમિક હેલાઈડ હોવાના કારણે કોઈ અવકાશીય અવરોધ હોતો નથી.
- (ii)
$$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHCH}_3 \\ | \\ \text{Br} \end{array}$$
 દ્વિતીયક હેલાઈડ, તૃતીયક હેલાઈડ કરતાં વધુ ઝડપી પ્રક્રિયા કરે છે.
- (iii)
$$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{Br} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$$
 મિથાઈલ સમૂહ હેલાઈડ સમૂહની નજીક હોવાના કારણે અવકાશીય અવરોધ વધે છે અને પ્રક્રિયા વેગ ઘટે છે.
- 10.8 (i)  તૃતીયક કાર્બોકેટાયનની વધુ સ્થાયીતાના કારણે તૃતીયક હેલાઈડ, દ્વિતીયક હેલાઈડ કરતાં વધુ ઝડપી પ્રક્રિયા કરે છે.
- (ii)  પ્રાથમિક કરતાં દ્વિતીયક કાર્બોકેટાયનની વધુ સ્થાયીતાના કારણે
- 10.9 A =  B = 
- C = RMgBr R = CH_3CHCH_3
- $$\text{R}^1 = \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$$
 D =
$$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{MgX} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$$
 E =
$$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$$

આલ્કોહોલ, ફિનોલ અને ઈથર સંયોજનો (Alcohols, Phenols and Ethers)

હેતુઓ

આ એકમનો અભ્યાસ કર્યા પછી તમે

- આલ્કોહોલ, ફિનોલ અને ઈથર સંયોજનોના નામ IUPAC નામકરણ પદ્ધતિ પ્રમાણે કહી શકશો.
- આલ્કીન, આલ્ડિહાઈડ, કિટોન અને કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનોમાંથી આલ્કોહોલની બનાવટમાં સમાયેલી પ્રક્રિયાઓની ચર્ચા કરી શકશો.
- હેલોએરિન સંયોજનો, બેન્ઝિન સલ્ફોનિક એસિડ સંયોજનો, ડાયએઝોનિયમ ક્ષારો અને ક્યુમિનમાંથી ફિનોલની બનાવટમાં સમાયેલી પ્રક્રિયાઓની ચર્ચા કરી શકશો.
- (i) આલ્કોહોલ અને (ii) આલ્કાઈલ હેલાઈડ અને સોડિયમ આલ્કોક્સાઈડ / એરાઈલોક્સાઈડ સંયોજનોમાંથી ઈથરની બનાવટની ચર્ચા કરી શકશો.
- આલ્કોહોલ, ફિનોલ અને ઈથર સંયોજનોના ભૌતિક ગુણધર્મોને તેઓના બંધારણો સાથે સહસંબંધિત કરી શકશો.
- ક્રિયાશીલ સમૂહો આધારિત ત્રણ વર્ગોના સંયોજનોની રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓની ચર્ચા કરી શકશો.

આલ્કોહોલ, ફિનોલ અને ઈથર સંયોજનો અનુક્રમે પ્રક્ષાલકો, જીવાણુનાશી અને સુગંધી પદાર્થોની બનાવટ માટેના મૂળસંયોજનો છે.

તમે શીખ્યા છો કે કોઈ હાઈડ્રોકાર્બન સંયોજનના એક અથવા વધારે હાઈડ્રોજન પરમાણુઓનું અન્ય પરમાણુ અથવા પરમાણુ સમૂહ વડે વિસ્થાપનથી સંપૂર્ણ નવા સંયોજનનું નિર્માણ થાય છે, જેના ગુણધર્મો અને અનુપ્રયોગો (applications) બિલકુલ ભિન્ન હોય છે. જ્યારે એલિફેટિક અને એરોમેટિક હાઈડ્રોકાર્બનના હાઈડ્રોજનનું વિસ્થાપન -OH સમૂહ વડે થાય છે ત્યારે અનુક્રમે આલ્કોહોલ અને ફિનોલ સંયોજનો બને છે. આ વર્ગોના સંયોજનો ઉદ્યોગો અને આપણા રોજિંદા જીવનમાં અનેક રીતે ઉપયોગી છે. દા.ત., શું તમે ક્યારેય નોંધ લીધી છે ? કે લાકડાના ફર્નિચરને પોલિશ કરવા માટે ઉપયોગમાં લેવાતું સ્પિરિટ મુખ્યત્વે હાઈડ્રોક્સિલ સમૂહ ધરાવતું ઈથેનોલ છે. ખાદ્ય શર્કરા, વસ્ત્રોમાં ઉપયોગમાં લેવાતું કપાસનું રૂ, લખવા માટે ઉપયોગમાં લેવાતા કાગળ -OH સમૂહ ધરાવતા સંયોજનોના બનેલા હોય છે. તમે થોડા સમય માટે કાગળ વિનાના જીવનનો વિચાર કરો તો જ્યારે કોઈ નોટબુક, પુસ્તકો, સમાચારપત્રો, ચલણી નોટો, ચેક, પ્રમાણપત્રો વગેરે ન હોય તથા સુંદર ફોટોગ્રાફ અને રસપ્રદ વાર્તાઓ ધરાવતા સામાયિકો આપણા જીવનમાંથી અદૃશ્ય થઈ જશે ત્યારે વાસ્તવમાં જુદી જ દુનિયા હશે.

આલ્કોહોલમાં એક અથવા વધારે હાઈડ્રોક્સિલ સમૂહ (-OH) (સમૂહો) એલિફેટિક પ્રણાલીના (CH₃OH) કાર્બન પરમાણુ (પરમાણુઓ) સાથે સીધાં જોડાયેલા હોય છે. જ્યારે ફિનોલમાં -OH સમૂહ (સમૂહો) એરોમેટિક પ્રણાલીના (C₆H₅OH) કાર્બન પરમાણુ (પરમાણુઓ) સાથે સીધાં જોડાયેલા હોય છે.

હાઈડ્રોકાર્બનમાં હાઈડ્રોજન પરમાણુનું વિસ્થાપન આલ્કોક્સિ અથવા એરાઈલોક્સિ (R-O/Ar-O) સમૂહ વડે થવાથી સંયોજનોનો અન્ય વર્ગ પ્રાપ્ત થાય છે, જેને ઈથર કહેવાય છે. દા.ત., CH₃OCH₃ (ડાયમિથાઈલ ઈથર). તમે એવી કલ્પના પણ કરી શકો છો કે ઈથર એવું સંયોજન છે કે જે કોઈ

પણ આલ્કોહોલ અથવા ફિનોલના હાઈડ્રોક્સિલ સમૂહના હાઈડ્રોજન પરમાણુનું આલ્કાઈલ અથવા એરાઈલ સમૂહ વડે વિસ્થાપન થવાથી બને છે.

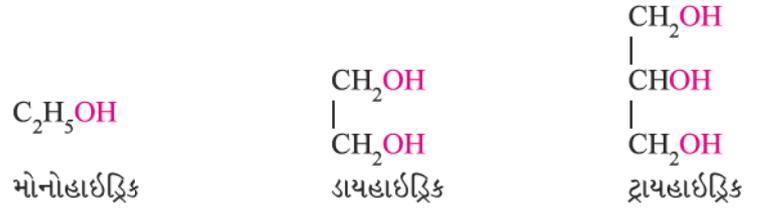
આ એકમમાં આપણે ત્રણ વર્ગ જેવા કે આલ્કોહોલ, ફિનોલ અને ઈથરના સંયોજનોના રસાયણવિજ્ઞાનની ચર્ચા કરીશું.

11.1 વર્ગીકરણ (Classification)

11.1.1 આલ્કોહોલ સંયોજનો : મોનો-, ડાય-, ટ્રાય- અથવા પોલિહાઈડ્રિક આલ્કોહોલ સંયોજનો (Alcohols-Mono-, Di-, Tri- or Polyhydric alcohols)

સંયોજનોનું વર્ગીકરણ તેમના અવ્યાસને પદ્ધતિસરનું અને સરળ બનાવે છે. તેથી ચાલો આપણે સૌપ્રથમ આલ્કોહોલ, ફિનોલ અને ઈથર સંયોજનોનું વર્ગીકરણ કેવી રીતે થઈ શકે તે શીખીએ.

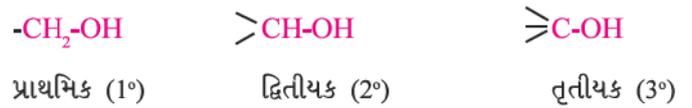
આલ્કોહોલ અને ફિનોલ સંયોજનોને તેમના સંયોજનોમાં રહેલા એક, બે, ત્રણ અથવા વધુ હાઈડ્રોક્સિલ સમૂહોની સંખ્યાના આધારે અનુક્રમે મોનો-, ડાય-, ટ્રાય- અથવા પોલિહાઈડ્રિક સંયોજનોમાં નીચે દર્શાવેલા બંધારણો મુજબ વર્ગીકૃત કરી શકાય છે.



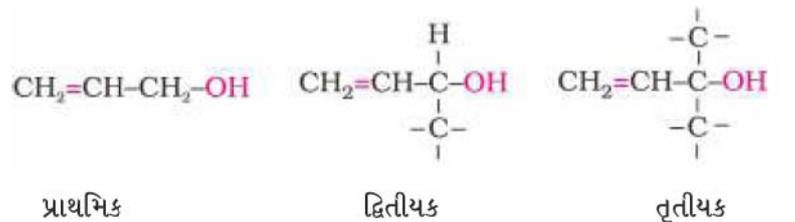
મોનોહાઈડ્રિક આલ્કોહોલ સંયોજનોને હાઈડ્રોક્સિલ સમૂહ જે કાર્બન પરમાણુ સાથે જોડાયેલો હોય તેના સંકરણના આધારે પુનઃવર્ગીકૃત કરી શકાય છે.

- (i) C_{sp^3} -OH બંધ ધરાવતા સંયોજનો : આલ્કોહોલ સંયોજનોના આ વર્ગમાં -OH સમૂહ આલ્કાઈલ સમૂહના sp^3 સંકૃત કાર્બન પરમાણુ સાથે જોડાયેલો હોય છે. તેમને નીચે દર્શાવ્યા મુજબ પુનઃવર્ગીકૃત કરી શકાય છે :

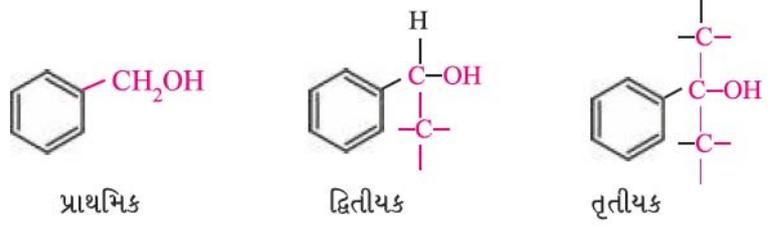
પ્રાથમિક, દ્વિતીયક અને તૃતીયક આલ્કોહોલ સંયોજનો : આ ત્રણ પ્રકારના આલ્કોહોલ સંયોજનોમાં -OH સમૂહ અનુક્રમે પ્રાથમિક, દ્વિતીયક અને તૃતીયક કાર્બન પરમાણુ સાથે નીચે દર્શાવ્યા મુજબ જોડાયેલો હોય છે.



એલાઈલિક આલ્કોહોલ સંયોજનો : આ આલ્કોહોલ સંયોજનોમાં -OH સમૂહ કાર્બન-કાર્બન દ્વિબંધ પછીના sp^3 સંકૃત કાર્બન પરમાણુ સાથે એટલે કે એલાઈલિક કાર્બન પરમાણુ સાથે જોડાયેલો હોય છે. દા.ત.,



બેન્ઝાઈલિક આલ્કોહોલ સંયોજનો : આ આલ્કોહોલ સંયોજનોમાં -OH સમૂહ એરોમેટિક વલયની પછીના sp^3 સંકૃત કાર્બન પરમાણુ સાથે જોડાયેલો હોય છે. દા.ત.,

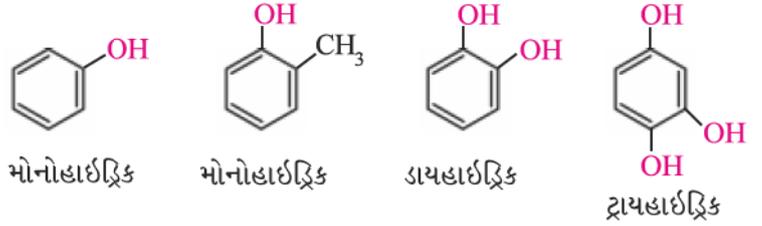


એલાઈલિક અને બેન્ઝાઈલિક આલ્કોહોલ સંયોજનો પ્રાથમિક, દ્વિતીયક અથવા તૃતીયક હોઈ શકે છે.

(ii) $C_{sp^2} - OH$ બંધ ધરાવતા સંયોજનો : આ આલ્કોહોલ સંયોજનોમાં $-OH$ સમૂહ કાર્બન-કાર્બન દ્વિબંધ સાથે એટલે કે વિનાઈલિક કાર્બન પરમાણુ અથવા એરાઈલ કાર્બન પરમાણુ સાથે જોડાયેલો હોય છે. આ આલ્કોહોલ સંયોજનો વિનાઈલિક આલ્કોહોલ સંયોજનો તરીકે ઓળખાય છે.

વિનાઈલિક આલ્કોહોલ : $CH_2 = CH - OH$

11.1.2 ફિનોલ સંયોજનો- મોનો, ડાય અને ટ્રાયહાઈડ્રિક ફિનોલ સંયોજનો (Phenols-Mono, Di and trihydric Phenols)

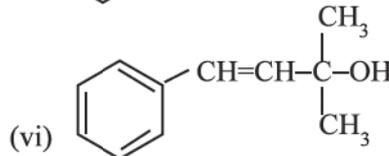
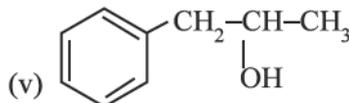
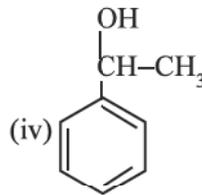
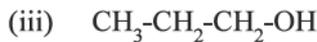
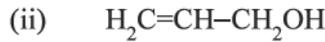
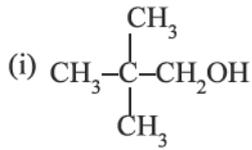


11.1.3 ઈથર સંયોજનો (Ethers)

ઈથર સંયોજનોમાં જો ઓક્સિજન પરમાણુ સાથે જોડાયેલા બંને આલ્કાઈલ અથવા એરાઈલ સમૂહો સમાન હોય તો તેમને સાદા અથવા સમમિતિય ઈથર સંયોજનો તરીકે અને જો આ બંને સમૂહો જુદા જુદા હોય તો તેમને મિશ્રિત અથવા અસમમિતિય ઈથર સંયોજનો તરીકે વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે. $C_2H_5OC_2H_5$ સમમિતિય ઈથર છે જ્યારે $C_2H_5OCH_3$ અને $C_2H_5OC_6H_5$ અસમમિતિય ઈથર સંયોજનો છે.

લખાણ સંબંધિત પ્રશ્નો

11.1 નીચે દર્શાવેલા સંયોજનોને પ્રાથમિક, દ્વિતીયક અને તૃતીયક આલ્કોહોલ તરીકે વર્ગીકૃત કરો:



11.2 ઉપરોક્ત ઉદાહરણોમાંથી એલાઈલિક આલ્કોહોલ સંયોજનોને ઓળખો.

11.2 નામકરણ (Nomenclature)

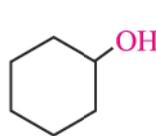
(a) આલ્કોહોલ સંયોજનો : આલ્કોહોલનું સામાન્ય નામ લખવા માટે હાઈડ્રોક્સિ સમૂહ સાથે જોડાયેલા આલ્કાઈલ સમૂહના સામાન્ય નામની સાથે આલ્કોહોલ શબ્દ જોડવામાં આવે છે. જેમ કે CH_3OH મિથાઈલ આલ્કોહોલ છે.

IUPAC પદ્ધતિ મુજબ (એકમ-12, ધોરણ-XI) આલ્કોહોલનું નામ લખવા માટે આલ્કોહોલ જે આલ્કેનમાંથી બન્યો હોય તે આલ્કેનના અંગ્રેજીમાં લખેલા નામના છેડે રહેલા ‘e’નું પ્રત્યય ‘ol’ વડે વિસ્થાપન કરવામાં આવે છે. વિસ્થાપકોના સ્થાનને સંખ્યા વડે દર્શાવવામાં આવે છે. આ માટે દીર્ઘતમ કાર્બન શૃંખલામાં (જનકશૃંખલા) કાર્બન પરમાણુને એવા છેડેથી ક્રમાંક આપવાનું શરૂ કરવામાં આવે છે કે જ્યાંથી હાઈડ્રોક્સિ સમૂહ સૌથી વધુ નજીક હોય. -OH સમૂહ તથા અન્ય વિસ્થાપકોના સ્થાનને તેઓ જે કાર્બન સાથે જોડાયેલા હોય તે કાર્બનના ક્રમાંક વડે દર્શાવાય છે. પોલિહાઈડ્રિક આલ્કોહોલ સંયોજનોના નામકરણ માટે આલ્કેનના અંગ્રેજીમાં લખેલા નામના છેડે રહેલા ‘e’ને યથાવત રાખી ‘ol’ લગાડાય છે. -OH સમૂહોની સંખ્યાને દર્શાવવા માટે ‘ઓલ’ની પહેલા ગુણાંકપૂર્વગ ડાય, ટ્રાય વગેરે લગાવવામાં આવે છે. -OH સમૂહોના સ્થાનને યોગ્ય સ્થાન વડે દર્શાવાય છે. દા.ત., HO-CH₂-CH₂-OHનું નામ ઈથેન-1, 2-ડાયોલ છે. કોષ્ટક 11.1માં કેટલાક આલ્કોહોલ સંયોજનોના સામાન્ય અને IUPAC નામ ઉદાહરણ તરીકે આપવામાં આવ્યા છે.

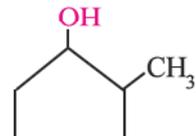
કોષ્ટક 11.1 : કેટલાક આલ્કોહોલ સંયોજનોના સામાન્ય અને IUPAC નામ

સંયોજન	સામાન્ય નામ	IUPAC નામ
CH ₃ -OH	મિથાઈલ આલ્કોહોલ	મિથેનોલ
CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -OH	n-પ્રોપાઈલ આલ્કોહોલ	પ્રોપેન-1-ઓલ
CH ₃ -CH-CH ₃ OH	આઈસોપ્રોપાઈલ આલ્કોહોલ	પ્રોપેન-2-ઓલ
CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -OH	n-બ્યુટાઈલ આલ્કોહોલ	બ્યુટેન-1-ઓલ
CH ₃ -CH-CH ₂ -CH ₃ OH	દ્વિતીયક-બ્યુટાઈલ આલ્કોહોલ	બ્યુટેન-2-ઓલ
CH ₃ -CH-CH ₂ -OH CH ₃	આઈસોબ્યુટાઈલ આલ્કોહોલ	2-મિથાઈલપ્રોપેન-1-ઓલ
CH ₃ -C-OH CH ₃	તૃતીયક-બ્યુટાઈલ આલ્કોહોલ	2-મિથાઈલપ્રોપેન-2-ઓલ
HO-H ₂ C-CH ₂ -OH	ઈથીલીન ગ્લાયકોલ	ઈથેન-1, 2-ડાયોલ
CH ₂ -CH-CH ₂ OH OH OH	ગ્લિસરોલ	પ્રોપેન-1, 2, 3-ટ્રાયોલ

ચક્રિય આલ્કોહોલ સંયોજનોનાં નામ માટે ‘સાયકલો’ પૂર્વગનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે અને -OH સમૂહ જોડાયેલા કાર્બનને C-1 તરીકે ગણવામાં આવે છે.

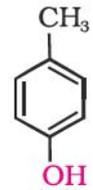
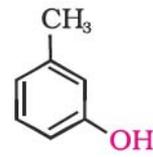
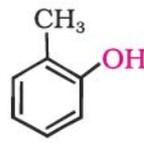
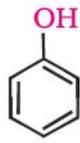


સાયકલોહેક્ઝેનોલ



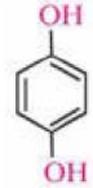
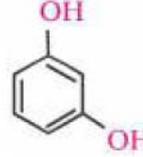
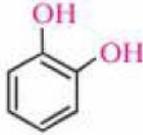
2-મિથાઈલસાયકલોપેન્ટેનોલ

(b) ફિનોલ સંયોજનો : બેન્ઝિનનું સાદામાં સાદું હાઈડ્રોક્સિ વ્યુત્પન્ન ફિનોલ છે. તે તેનું સામાન્ય નામ છે અને તે IUPAC નામ તરીકે પણ સ્વીકારાયું છે. ફિનોલના બંધારણમાં બેન્ઝિન વલય આવેલું હોવાથી તેના વિસ્થાપિત સંયોજનોના સામાન્ય નામકરણ માટે ઓર્થો (1, 2-દ્વિવિસ્થાપિત), મેટા (1, 3-દ્વિવિસ્થાપિત) અને પેરા (1, 4-દ્વિવિસ્થાપિત) શબ્દોનો વિશેષ ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.



સામાન્ય નામ	ફિનોલ	o-ક્રેસોલ	m-ક્રેસોલ	p-ક્રેસોલ
IUPAC નામ	ફિનોલ	2-મિથાઇલફિનોલ	3-મિથાઇલફિનોલ	4-મિથાઇલફિનોલ

બેન્ઝિનના ડાયહાઇડ્રોક્સિ વ્યુત્પન્નો 1,2-; 1,3- અને 1,4-બેન્ઝિનડાયોલ તરીકે ઓળખાય છે.



સામાન્ય નામ	કેટેકોલ	રિસોર્સિનોલ	હાઇડ્રોક્વિનોન અથવા ક્વિનોલ
IUPAC નામ	બેન્ઝિન-1,2-ડાયોલ	બેન્ઝિન-1,3-ડાયોલ	બેન્ઝિન-1,4-ડાયોલ

(c) ઈથર સંયોજનો : ઈથર સંયોજનોના સામાન્ય નામ લખવા માટે આલ્કાઇલ/એરાઇલ સમૂહોનાં નામોને અંગ્રેજી મૂળાક્ષરોના ક્રમમાં (alphabetical order) અલગ અલગ લખીને અંતમાં 'ઈથર' શબ્દ લખવામાં આવે છે. દા.ત., $\text{CH}_3\text{OC}_2\text{H}_5$ ને ઈથાઇલ મિથાઇલ ઈથર લખાય છે.

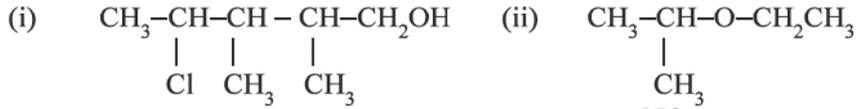
કોષ્ટક 11.2 : કેટલાક ઈથર સંયોજનોના સામાન્ય અને IUPAC નામ

સંયોજનો	સામાન્ય નામ	IUPAC નામ
CH_3OCH_3	ડાયમિથાઇલ ઈથર	મિથોક્સિમિથેન
$\text{C}_2\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5$	ડાયાઇથાઇલ ઈથર	ઇથોક્સિઇથેન
$\text{CH}_3\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	મિથાઇલ n-પ્રોપાઇલ ઈથર	1-મિથોક્સિપ્રોપેન
$\text{C}_6\text{H}_5\text{OCH}_3$	મિથાઇલ ફિનાઇલ ઈથર (એનિસોલ)	મિથોક્સિબેન્ઝિન (એનિસોલ)
$\text{C}_6\text{H}_5\text{OCH}_2\text{CH}_3$	ઇથાઇલ ફિનાઇલ ઈથર (ફેનિટોલ)	ઇથોક્સિબેન્ઝિન
$\text{C}_6\text{H}_5\text{O}(\text{CH}_2)_6 - \text{CH}_3$	હેપ્ટાઇલ ફિનાઇલ ઈથર	1-ફિનોક્સિહેપ્ટેન
$\text{CH}_3\text{O}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$	મિથાઇલ આઇસોપ્રોપાઇલ ઈથર	2-મિથોક્સિપ્રોપેન
$\text{C}_6\text{H}_5-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$	ફિનાઇલ આઇસોપેન્ટાઇલ ઈથર	3-મિથાઇલબ્યુટોક્સિબેન્ઝિન
$\text{CH}_3-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OCH}_3$	-	1, 2-ડાયમિથોક્સિઇથેન
	-	2-ઇથોક્સિ-1,1-ડાયમિથાઇલસાયક્લોહેક્ઝેન

જો જોડાયેલા આલ્કાઇલ સમૂહો સમાન હોય તો આલ્કાઇલ સમૂહના નામની પહેલા 'ડાય' પૂર્વગ લગાવવામાં આવે છે. દા.ત., $C_2H_5OC_2H_5$ ને ડાયઇથાઇલઇથર કહેવામાં આવે છે.

IUPAC નામકરણ પદ્ધતિ મુજબ ઈથરને હાઇડ્રોકાર્બનના વ્યુત્પન્ન માનવામાં આવે છે કે જેમાં હાઇડ્રોજન પરમાણુનું વિસ્થાપન **-OR** અથવા **-OAr** સમૂહ વડે થાય છે, જ્યાં R અને Ar અનુક્રમે આલ્કાઇલ અને એરાઇલ સમૂહો છે. અહીં મોટા (R) સમૂહને જનક હાઇડ્રોકાર્બન તરીકે પસંદ કરવામાં આવે છે. કોષ્ટક 11.2માં કેટલાંક ઈથર સંયોજનોનાં નામનાં ઉદાહરણો દર્શાવેલા છે.

કોષ્ટક 11.1 નીચે દર્શાવેલા સંયોજનોના IUPAC નામ લખો :

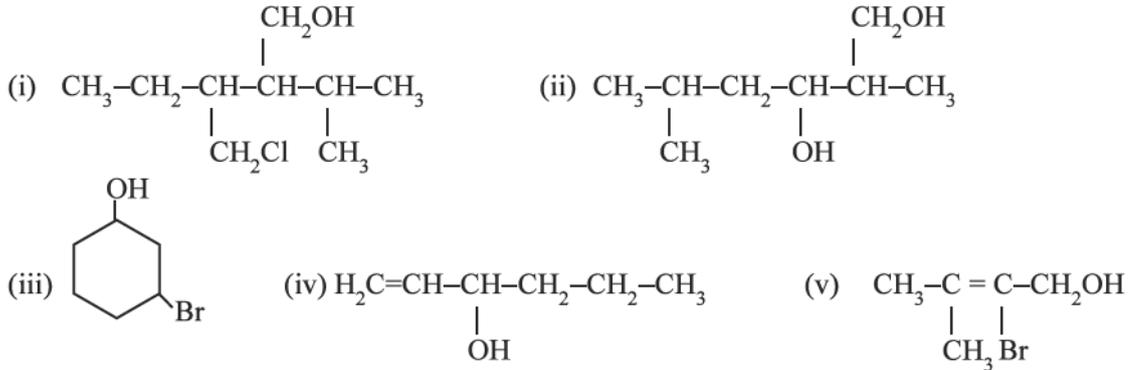


ઉકેલ :

- (i) 4-ક્લોરો-2, 3-ડાયમિથાઇલપેન્ટેન-1-ઓલ (ii) 2-ઇથોક્સિપ્રોપેન
(iii) 2, 6-ડાયમિથાઇલફિનોલ (iv) 1-ઇથોક્સિ-2-નાઇટ્રોસાયક્લોહેક્સેન

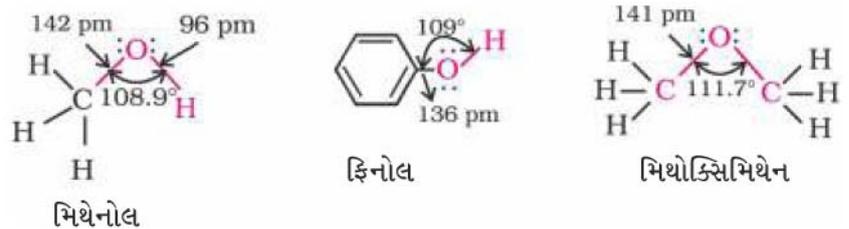
લખાણ સંબંધિત પ્રશ્નો

11.3 નીચે આપેલા સંયોજનોનાં નામ IUPAC પદ્ધતિ પ્રમાણે લખો :



11.3 ક્રિયાશીલ સમૂહોના બંધારણો (Structures of Functional Groups)

આલ્કોહોલ સંયોજનોમાં **-OH** સમૂહનો ઓક્સિજન પરમાણુ, કાર્બન પરમાણુ સાથે σ -બંધથી જોડાયેલો હોય છે. જે કાર્બન પરમાણુની sp^3 સંકૃત કક્ષકનું ઓક્સિજન પરમાણુની sp^3 સંકૃત કક્ષક સાથે સંમિશ્રણ થવાથી બને છે. આકૃતિ 11.1 મિથેનોલ, ફિનોલ, મિથોક્સિમિથેનના બંધારણીય દૃષ્ટિકોણ દર્શાવે છે.



આકૃતિ 11.1 : મિથેનોલ, ફિનોલ અને મિથોક્સિમિથેનના બંધારણો

આલ્કોહોલમાં $\begin{array}{c} \text{:O:} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{C} \quad \text{H} \end{array}$ બંધકોણ સમચતુષ્કલક બંધકોણ ($109^\circ 28'$) કરતાં થોડો ઓછો હોય છે. આમ થવાનું કારણ ઓક્સિજનના અસહભાગિત ઇલેક્ટ્રોનયુગ્મો વચ્ચે થતું અપાકર્ષણ છે. ફિનોલમાં -OH સમૂહ એરોમેટિક વલયના sp^2 સંકૃત કાર્બન સાથે જોડાયેલો હોય છે. ફિનોલમાં કાર્બન-ઓક્સિજન બંધલંબાઈ (136 pm) મિથેનોલમાં રહેલા આ બંધની લંબાઈ કરતાં સહેજ ઓછી હોય છે. આમ થવાનું કારણ (i) ઓક્સિજનના અસહભાગિત ઇલેક્ટ્રોનયુગ્મનું એરોમેટિક વલય સાથે સંયુગ્મન થવાથી આ બંધ આંશિક દ્વિબંધ લક્ષણ પ્રાપ્ત કરે છે (વિભાગ 11.4.4) અને (ii) એવા કાર્બનની sp^2 સંકૃત અવસ્થા કે જેની સાથે ઓક્સિજન જોડાયેલો હોય છે.

ઈથર સંયોજનોમાં ચાર ઇલેક્ટ્રોનયુગ્મો એટલે કે ઓક્સિજન પરના બે બંધકારક ઇલેક્ટ્રોનયુગ્મો અને બે અબંધકારક ઇલેક્ટ્રોનયુગ્મો લગભગ સમચતુષ્કલકીય રીતે ગોઠવાયેલા હોય છે. બે મોટા કદના (-R) સમૂહો વચ્ચેની અપાકર્ષણીય પારસ્પરિક ક્રિયાના કારણે આ બંધકોણ સમચતુષ્કલક બંધકોણ કરતા સહેજ વધુ હોય છે. ઈથર સંયોજનોમાં C-O બંધલંબાઈ (141 pm), આલ્કોહોલ સંયોજનોમાં C-O બંધલંબાઈને લગભગ સમાન હોય છે.

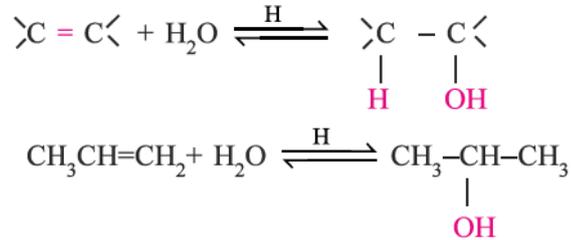
11.4 આલ્કોહોલ અને ફિનોલ સંયોજનો (Alcohols and Phenols)

11.4.1 આલ્કોહોલ સંયોજનોની બનાવટ (Preparation of Alcohols)

આલ્કોહોલ સંયોજનોને નીચે જણાવેલી પદ્ધતિઓ દ્વારા બનાવી શકાય છે.

1. આલ્કીન સંયોજનોમાંથી

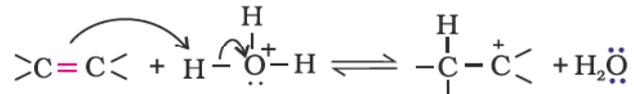
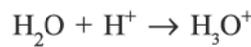
- (i) એસિડ ઉદ્દીપકીય જલીયકરણ દ્વારા : આલ્કીન સંયોજનો એસિડ ઉદ્દીપકની હાજરીમાં પાણી સાથે પ્રક્રિયા કરી આલ્કોહોલ સંયોજનો બનાવે છે. અસમમિત આલ્કીન સંયોજનોના કિસ્સામાં યોગશીલ પ્રક્રિયા માર્કોવનિકોવના નિયમ મુજબ થાય છે (એકમ-13, ધોરણ-XI).



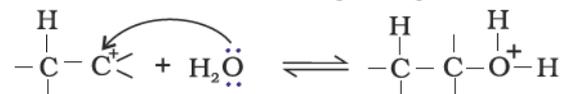
ક્રિયાવિધિ

આ પ્રક્રિયાની ક્રિયાવિધિમાં નીચે દર્શાવેલા ત્રણ તબક્કાઓ સમાયેલા છે.

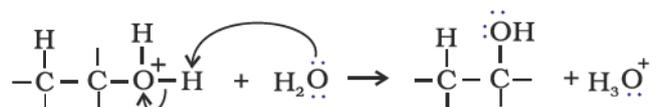
તબક્કો 1 : H_3O^+ ના ઇલેક્ટ્રોન અનુરાગી હુમલા દ્વારા આલ્કીનના પ્રોટોનેશનથી કાર્બોકેટાયન બને છે.



તબક્કો 2 : કાર્બોકેટાયન પર પાણીનો કેન્દ્રાનુરાગી હુમલો.

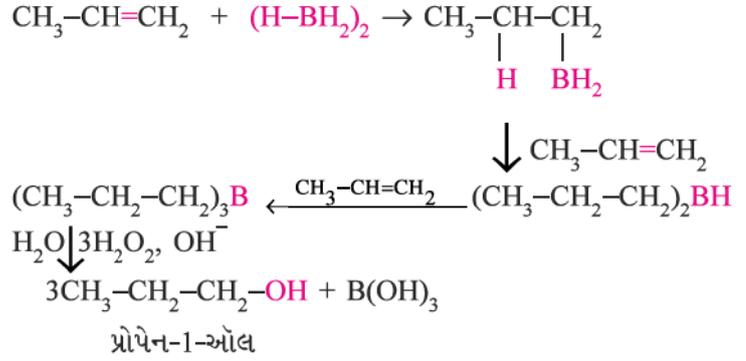


તબક્કો 3 : વિપ્રોટોનિકરણથી (deprotonation) આલ્કોહોલ બને છે.



હાઈડ્રોબોરેશન ઓક્સિડેશન સૌપ્રથમ (ii) એચ. સી. બ્રાઉન (H. C. Brown) દ્વારા 1959માં રજૂ કરવામાં આવ્યું હતું. બોરોનયુક્ત કાર્બનિક સંયોજનોના અભ્યાસ માટે 1979માં બ્રાઉન અને જી.વિટિગ (G. Wittig)ને સંયુક્ત રીતે રસાયણવિજ્ઞાનમાં નોબેલ પારિતોષિક પ્રાપ્ત થયું હતું.

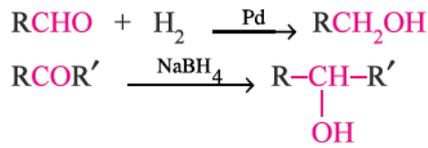
હાઈડ્રોબોરેશન - ઓક્સિડેશન દ્વારા : ડાયબોરેન (BH₃)₂, આલ્કીન સંયોજનો સાથે પ્રક્રિયા કરી યોગશીલ નીપજ તરીકે ટ્રાયઆલ્કાઈલ બોરેન બનાવે છે, જે જલીય સોડિયમ હાઈડ્રોક્સાઈડની હાજરીમાં હાઈડ્રોજન પેરોક્સાઈડ દ્વારા આલ્કોહોલમાં ઓક્સિડેશન પામે છે.



દ્વિબંધમાં બોરેનનું ઉમેરણ એવી રીતે થાય છે કે જેથી બોરોન પરમાણુ વધુ હાઈડ્રોજન પરમાણુઓ ધરાવતા sp² કાર્બન સાથે જોડાય. આ રીતે પ્રાપ્ત થયેલો આલ્કોહોલ એવો જોવા મળે છે કે જે આલ્કીન સંયોજનમાંથી માર્કોનિકોવના નિયમથી વિપરીત પાણીની યોગશીલ પ્રક્રિયાથી બન્યો હોય. આ પ્રક્રિયામાં આલ્કોહોલ સંયોજનની ઉત્તમ નીપજ મળે છે.

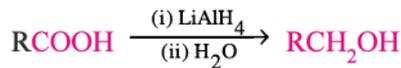
2. કાર્બોનિક સંયોજનોમાંથી

(i) આલ્ડિહાઈડ અને કિટોન સંયોજનોના રિડક્શન દ્વારા : આલ્ડિહાઈડ અને કિટોન સંયોજનો ઉદ્દીપકની (ઉદ્દીપકીય હાઈડ્રોજનીકરણ) હાજરીમાં હાઈડ્રોજનના ઉમેરણ દ્વારા અનુવર્તી આલ્કોહોલ સંયોજનોમાં રિડક્શન પામે છે. સામાન્ય રીતે સૂક્ષ્મ વિભાજિત ધાતુ જેવી કે પ્લેટિનમ, પેલેડિયમ અથવા નિકલ ઉદ્દીપક તરીકે વર્તે છે. આલ્કોહોલ સંયોજનોને, આલ્ડિહાઈડ અને કિટોન સંયોજનોની સોડિયમ બોરોહાઈડ્રાઈડ (NaBH₄) અથવા લિથિયમ એલ્યુમિનિયમ હાઈડ્રાઈડ (LiAlH₄) સાથેની પ્રક્રિયાથી પણ બનાવી શકાય છે. આલ્ડિહાઈડ સંયોજનો પ્રાથમિક આલ્કોહોલ સંયોજનો જ્યારે કિટોન સંયોજનો દ્વિતીયક આલ્કોહોલ સંયોજનો આપે છે.



તીરની નિશાની પર પ્રક્રિયકોની સામે દર્શાવેલા નંબરો સૂચવે છે કે બીજો પ્રક્રિયક ત્યારે જ ઉમેરવામાં આવે છે જ્યારે પ્રથમ પ્રક્રિયક સાથે પ્રક્રિયા પૂર્ણ થઈ જાય.

(ii) કાર્બોક્સિલિક એસિડ અને એસ્ટર સંયોજનોના રિડક્શન દ્વારા : કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનો પ્રબળ રિડક્શનકર્તા લિથિયમ એલ્યુમિનિયમ હાઈડ્રાઈડ દ્વારા સર્વોત્તમ નીપજ તરીકે પ્રાથમિક આલ્કોહોલ સંયોજનોમાં રિડક્શન પામે છે.



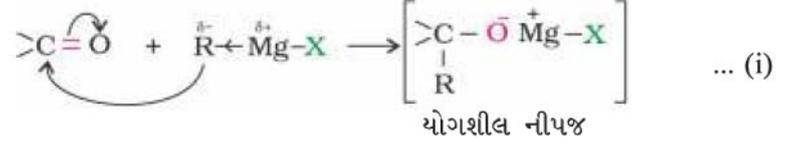
જોકે LiAlH₄ મોઘો પ્રક્રિયક છે અને તેથી તે માત્ર વિશિષ્ટ રસાયણોની બનાવટમાં જ વપરાય છે. ઔદ્યોગિક ધોરણે એસિડ સંયોજનોનું આલ્કોહોલ સંયોજનોમાં રિડક્શન કરવા માટે પ્રથમ તેઓનું એસ્ટરમાં રૂપાંતર કરવામાં આવે છે (વિભાગ 11.4.4) ત્યારબાદ તેઓનું રિડક્શન ઉદ્દીપકની હાજરીમાં હાઈડ્રોજન દ્વારા કરવામાં આવે છે (ઉદ્દીપકીય હાઈડ્રોજનીકરણ).



3. ગ્રિગ્નાર્ડ પ્રક્રિયકોમાંથી

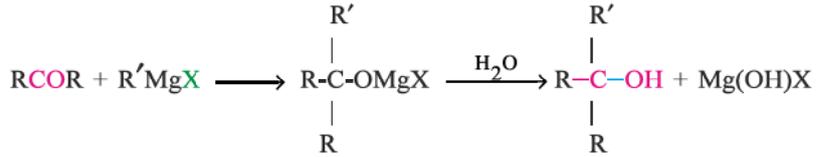
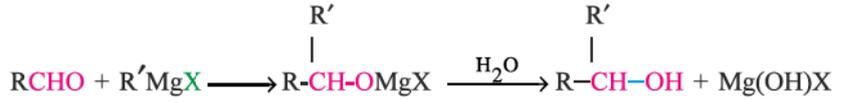
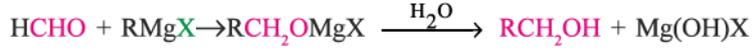
આલ્કોહોલ સંયોજનોને આલ્ડિહાઇડ અને કિટોન સંયોજનોની ગ્રિગ્નાર્ડ પ્રક્રિયકો (એકમ 10, ધોરણ XII) સાથેની પ્રક્રિયાથી બનાવી શકાય છે.

આ પ્રક્રિયાના પ્રથમ તબક્કામાં ગ્રિગ્નાર્ડ પ્રક્રિયકના કાર્બોનિલ સમૂહ સાથે કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયક ઉમેરાય છે અને યોગશીલ નીપજ બનાવે છે. આ યોગશીલ નીપજનું જળવિભાજન થઈ આલ્કોહોલ મળે છે.



ગ્રિગ્નાર્ડ પ્રક્રિયકોની મિથેનાલ સાથેની પ્રક્રિયાથી પ્રાથમિક આલ્કોહોલ, અન્ય આલ્ડિહાઇડ સંયોજનો સાથેની પ્રક્રિયાથી દ્વિતીયક આલ્કોહોલ સંયોજનો અને કિટોન સંયોજનો સાથેની પ્રક્રિયાથી તૃતીયક આલ્કોહોલ સંયોજનો બને છે.

જુદા જુદા આલ્ડિહાઇડ અને કિટોન સંયોજનોની એકંદર પ્રક્રિયાઓ નીચે મુજબ છે :



તમે જોઈ શકશો કે આ પ્રક્રિયા મિથેનાલ સાથે પ્રાથમિક આલ્કોહોલ, અન્ય આલ્ડિહાઇડ સંયોજનો સાથે દ્વિતીયક આલ્કોહોલ અને કિટોન સંયોજનો સાથે તૃતીયક આલ્કોહોલ આપે છે.

કોયડો 11.2

નીચે દર્શાવેલી પ્રક્રિયાઓથી મળતી સંભવિત નીપજોનાં IUPAC નામ અને બંધારણો લખો :

- બ્યુટેનાલનું ઉદ્દીપકીય રિડક્શન
- મંદ સલ્ફ્યુરિક એસિડની હાજરીમાં પ્રોપીનનું જલીયકરણ
- પ્રોપેનોનની મિથાઇલ મેગ્નેશિયમ બ્રોમાઇડ સાથેની પ્રક્રિયા ત્યાર બાદ જળવિભાજન

ઉકેલ :

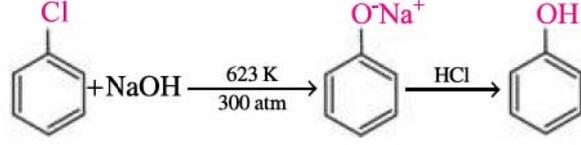
- (a) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$ બ્યુટેન-1-ઓલ
 (b) $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{OH} \end{array}$ પ્રોપેન-2-ઓલ
 (c) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{OH} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$ 2-મિથાઇલપ્રોપેન-2-ઓલ

11.4.2 ફિનોલ સંયોજનોની બનાવટ (Preparation of Phenols)

ફિનોલને કાર્બોલિક એસિડ પણ કહે છે જેને ઓગણીસમી સદીના પ્રારંભમાં સૌપ્રથમ કોલટારમાંથી અલગ કરવામાં આવ્યો હતો. હાલમાં ફિનોલનું ઔદ્યોગિક ઉત્પાદન સંશ્લેષણ દ્વારા થાય છે. પ્રયોગશાળામાં ફિનોલ સંયોજનોને બેન્ઝિન વ્યુત્પન્નોમાંથી નીચે જણાવેલી પદ્ધતિઓમાંથી કોઈ પણ પદ્ધતિ દ્વારા બનાવી શકાય છે.

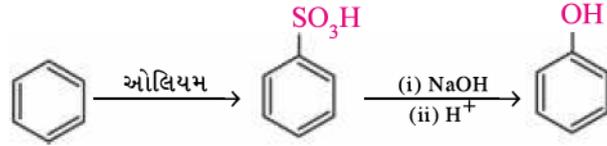
1. હેલોએરિન સંયોજનોમાંથી

ક્લોરોબેન્ઝિનને 623 K તાપમાને અને 300 વાતાવરણ દબાણે NaOH સાથે સંગલિત કરવામાં આવે છે. આ રીતે ઉત્પન્ન થયેલા સોડિયમ ફિનોક્સાઈડના એસિડીકરણથી ફિનોલ પ્રાપ્ત થાય છે (એકમ 10, ધોરણ XII).



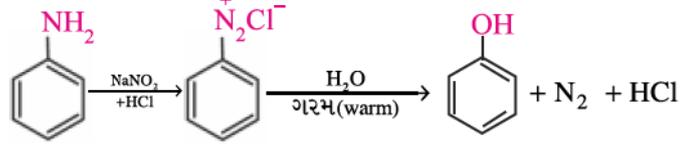
2. બેન્ઝિનસલ્ફોનિક એસિડમાંથી

બેન્ઝિનની ઓલિયમ સાથેની પ્રક્રિયાથી બેન્ઝિન સલ્ફોનિક એસિડ બને છે. જેને પિગલિત સોડિયમ હાઈડ્રોક્સાઈડ સાથે ગરમ કરતા સોડિયમ ફિનોક્સાઈડમાં રૂપાંતર પામે છે. આ સોડિયમ ક્ષારના એસિડીકરણથી ફિનોલ મળે છે.



3. ડાયએઝોનિયમ ક્ષારમાંથી

273-278 K તાપમાને એરોમેટિક પ્રાથમિક એમાઈનની નાઈટ્રસ એસિડ ($\text{NaNO}_2 + \text{HCl}$) સાથેની પ્રક્રિયાથી ડાયએઝોનિયમ ક્ષાર બને છે. ડાયએઝોનિયમ ક્ષારને પાણી સાથે ગરમ કરતા અથવા મંદ એસિડ સાથે તેની પ્રક્રિયા કરતા તે ફિનોલમાં જળવિભાજન પામે છે (એકમ 13, ધોરણ XII).

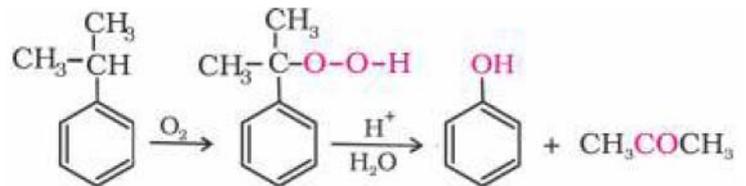


એનિલીન બેન્ઝિન
ડાયએઝોનિયમ
ક્લોરાઈડ

વિશ્વમાં ફિનોલનું મોટા ભાગનું ઉત્પાદન ક્યુમિનમાંથી થાય છે.

4. ક્યુમિનમાંથી

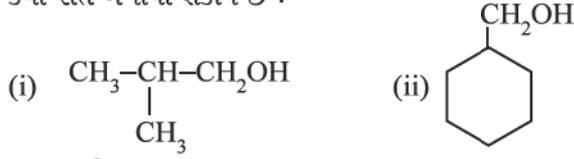
ફિનોલનું ઉત્પાદન હાઈડ્રોકાર્બન, ક્યુમિનમાંથી થાય છે. ક્યુમિન (આઈસોપ્રોપાઈલબેન્ઝિન) હવાની હાજરીમાં ક્યુમિનહાઈડ્રોપેરોક્સાઈડમાં ઓક્સિડેશન પામે છે. તે મંદ એસિડ સાથે પ્રક્રિયા કરી ફિનોલ અને એસિટોનમાં રૂપાંતર પામે છે. આ પદ્ધતિ દ્વારા ઉત્પાદનની પ્રક્રિયામાં મળતી ઉપપેદાશ એસિટોનનો પણ વધુ જથ્થો પ્રાપ્ત થાય છે.



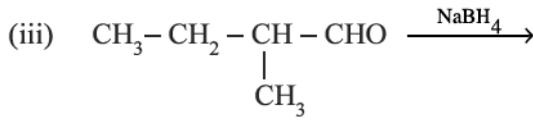
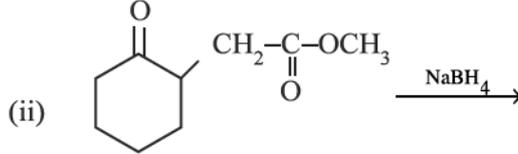
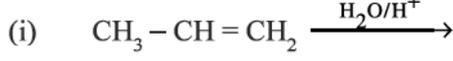
ક્યુમિન ક્યુમિન
હાઈડ્રોપેરોક્સાઈડ

લખાણ સંબંધિત પ્રશ્નો

11.4 દર્શાવેલ કે મિથેનાલ સાથે યોગ્ય ગ્રિગનાર્ડ પ્રક્રિયકની પ્રક્રિયા દ્વારા નીચે જણાવેલા આલ્કોહોલ સંયોજનો કેવી રીતે બનાવી શકાય છે :



11.5 નીચે દર્શાવેલી પ્રક્રિયાઓની નીપજોના બંધારણો લખો :



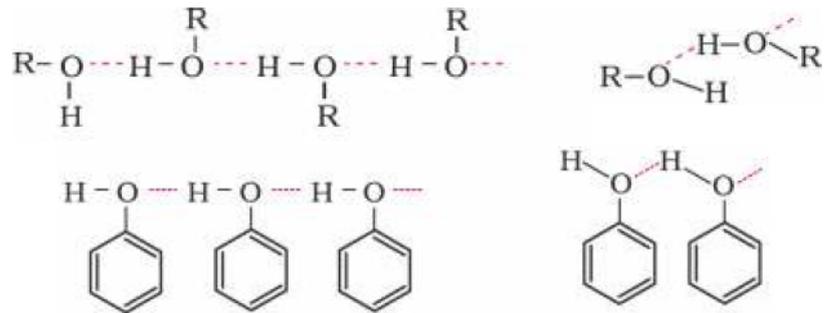
11.4.3 ભૌતિક ગુણધર્મો (Physical Properties)

આલ્કોહોલ અને ફિનોલ બે ભાગ ધરાવે છે - આલ્કાઈલ / એરાઈલ સમૂહ અને હાઈડ્રોક્સિલ સમૂહ. આલ્કોહોલ અને ફિનોલ સંયોજનોના ગુણધર્મો મુખ્યત્વે હાઈડ્રોક્સિલ સમૂહના કારણે હોય છે. આલ્કાઈલ અને એરાઈલ સમૂહોના સ્વભાવ આ ગુણધર્મોમાં સંપૂર્ણ ફેરફાર લાવે છે.

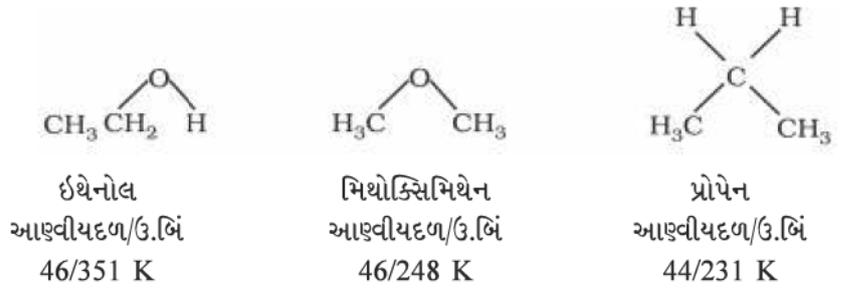
ઉત્કલનબિંદુ

આલ્કોહોલ અને ફિનોલ સંયોજનોના ઉત્કલનબિંદુ કાર્બન પરમાણુઓની સંખ્યા વધવાની સાથે વધે છે (વાનુ ડર વાલ્સ બળમાં વધારો). આલ્કોહોલમાં કાર્બન શૃંખલામાં શાખા વધવાની સાથે ઉત્કલનબિંદુમાં ઘટાડો થાય છે (કારણ કે સપાટીનું ક્ષેત્રફળ ઘટવાની સાથે વાનુ ડર વાલ્સ બળમાં ઘટાડો થાય છે).

આલ્કોહોલ અને ફિનોલ સંયોજનોમાં -OH સમૂહ નીચે દર્શાવ્યા મુજબ આંતરઆણ્વીય હાઈડ્રોજન બંધ બનાવે છે.



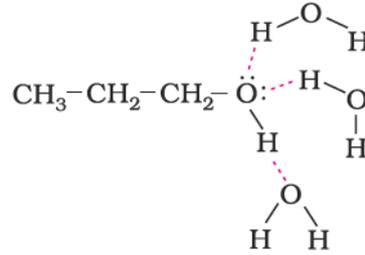
અહીં એ નોંધવું રસપ્રદ છે કે સમાન આણ્વીય દળવાળા અન્ય વર્ગોના સંયોજનો જેવા કે હાઈડ્રોકાર્બન, ઈથર, હેલોઆલ્કેન અને હેલોએરિન સંયોજનોની સરખામણીમાં આલ્કોહોલ અને ફિનોલ સંયોજનોના ઉત્કલનબિંદુ ઊંચા હોય છે. દા.ત., ઈથેનોલ અને પ્રોપેનના આણ્વીયદળ સમાન છે પણ તેઓના ઉત્કલનબિંદુમાં મોટો તફાવત છે. મિથોક્સિમિથેનનું ઉત્કલનબિંદુ આ બે ઉત્કલનબિંદુ વચ્ચેનું મધ્યવર્તી છે.



આલ્કોહોલ સંયોજનોના ઊંચા ઉત્કલનબિંદુ મુખ્યત્વે આંતરઆણ્વીય હાઇડ્રોજન બંધની હાજરીના કારણે હોય છે, જે ઈથર અને હાઇડ્રોકાર્બન સંયોજનોમાં ગેરહાજર હોય છે.

દ્રાવ્યતા

આલ્કોહોલ અને ફિનોલ સંયોજનોની પાણીમાં દ્રાવ્યતા આકૃતિમાં દર્શાવ્યા મુજબ તેઓની પાણીના અણુઓ સાથે હાઇડ્રોજન બંધ બનાવવાની ક્ષમતાના કારણે હોય છે. તેમની દ્રાવ્યતા આલ્કાઇલ / એરાઇલ (જળવિરાગી) સમૂહોના કદ વધવાની સાથે ઘટે છે. નીચું આણ્વીયદળ ધરાવતા મોટા ભાગના આલ્કોહોલ સંયોજનો પાણી સાથેના બધા પ્રમાણમાં (proportions) મિશ્રિત હોય છે.



કોષ્ટક 11.3

નીચે દર્શાવેલા સંયોજનોના ગણને તેઓના ઉત્કલનબિંદુના ચઢતા ક્રમમાં ગોઠવો :

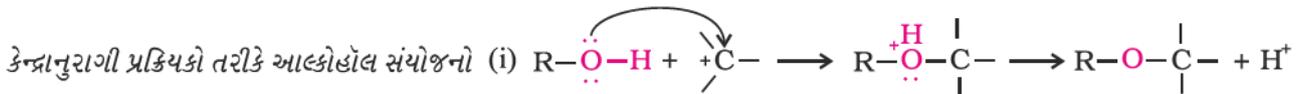
- (a) પેન્ટેન-1-ઓલ, બ્યુટેન-1-ઓલ, બ્યુટેન-2-ઓલ, ઈથેનોલ, પ્રોપેન-1-ઓલ, મિથેનોલ
 (b) પેન્ટેન-1-ઓલ, n-બ્યુટેન, પેન્ટેનાલ, ઈથોક્સિઇથેન

ઉકેલ :

- (a) મિથેનોલ, ઈથેનોલ, પ્રોપેન-1-ઓલ, બ્યુટેન-2-ઓલ, બ્યુટેન-1-ઓલ, પેન્ટેન-1-ઓલ
 (b) n-બ્યુટેન, ઈથોક્સિઇથેન, પેન્ટેનાલ, પેન્ટેન-1-ઓલ

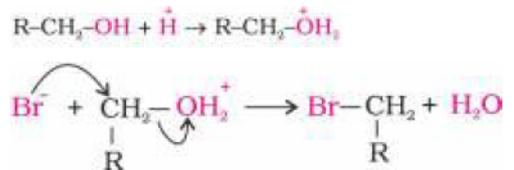
11.4.4 રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓ (Chemical Reactions)

આલ્કોહોલ સંયોજનો સર્વતોમુખી (versatile) સંયોજનો છે. તે કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયક અને ઇલેક્ટ્રોનઅનુરાગી પ્રક્રિયક એમ બંને તરીકે પ્રક્રિયા કરે છે. જ્યારે આલ્કોહોલ સંયોજનો કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયક તરીકે પ્રક્રિયા કરે છે ત્યારે O-H બંધ તૂટે છે.



- (ii) જ્યારે આલ્કોહોલ સંયોજનો ઇલેક્ટ્રોનઅનુરાગી પ્રક્રિયક તરીકે પ્રક્રિયા કરે છે ત્યારે C-O બંધ તૂટે છે. પ્રોટોનિત (protonated) આલ્કોહોલ સંયોજનો આ રીતે પ્રક્રિયા કરે છે.

ઇલેક્ટ્રોનઅનુરાગી પ્રક્રિયક તરીકે પ્રોટોનિત આલ્કોહોલ સંયોજનો

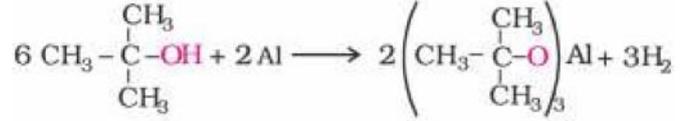
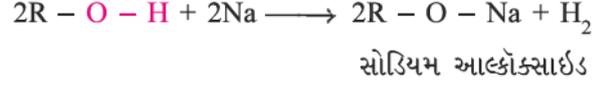


O-H અને C-O બંધ તૂટવાના આધારે આલ્કોહોલ અને ફિનોલ સંયોજનોની પ્રક્રિયાઓને બે વર્ગોમાં વહેંચી શકાય છે.

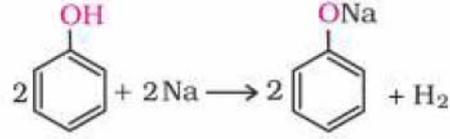
(a) પ્રક્રિયાઓ જેમાં O-H બંધ તૂટે છે.

1. આલ્કોહોલ અને ફિનોલ સંયોજનોની એસિડિકતા

(i) ધાતુઓ સાથે પ્રક્રિયા : આલ્કોહોલ અને ફિનોલ સંયોજનો સક્રિય ધાતુઓ જેવી કે સોડિયમ, પોટેશિયમ અને એલ્યુમિનિયમ સાથે પ્રક્રિયા કરી અનુવર્તી આલ્કોક્સાઇડ / ફિનોક્સાઇડ સંયોજનો અને હાઇડ્રોજન નીપજ આપે છે.



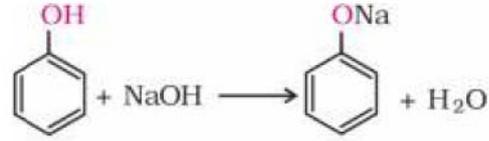
તૃતીયક-બ્યુટાઇલ આલ્કોહોલ એલ્યુમિનિયમ તૃતીયક-બ્યુટોક્સાઇડ



ફિનોલ

સોડિયમ ફિનોક્સાઇડ

આ ઉપરાંત ફિનોલ સંયોજનો જલીય સોડિયમ હાઇડ્રોક્સાઇડ સાથે પ્રક્રિયા કરી સોડિયમ ફિનોક્સાઇડ બનાવે છે.



સોડિયમ ફિનોક્સાઇડ

ઉપરની પ્રક્રિયાઓ દર્શાવે છે કે આલ્કોહોલ અને ફિનોલ સંયોજનો સ્વભાવે એસિડિક છે. વાસ્તવમાં આલ્કોહોલ અને ફિનોલ સંયોજનો બ્રોન્સ્ટેડ એસિડ સંયોજનો છે એટલે કે તેઓ પ્રબળ બેઇઝને (B :) પ્રોટોનનું દાન કરી શકે છે.



બેઇઝ એસિડ

સંયુગ્મ એસિડ

સંયુગ્મ બેઇઝ

(ii) આલ્કોહોલ સંયોજનોની એસિડિકતા : આલ્કોહોલ સંયોજનોનો એસિડિક સ્વભાવ તેના O-H બંધની ધ્રુવીયતાના કારણે હોય છે. ઇલેક્ટ્રોન મુક્ત કરનાર સમૂહ (-CH₃, -C₂H₅) ઓક્સિજન પરમાણુ પર ઇલેક્ટ્રોન ઘનતા વધારે છે તેથી O-H બંધની ધ્રુવીયતા ઘટે છે, જે એસિડ પ્રબળતા ઘટાડે છે. આ કારણે આલ્કોહોલ સંયોજનોની એસિડ પ્રબળતા નીચેના ક્રમમાં ઘટે છે.



આલ્કોહોલ સંયોજનો પાણીની સરખામણીમાં નિર્બળ એસિડ છે. આ બાબતને પાણીની આલ્કોક્સાઈડ સાથેની પ્રક્રિયાથી સમજાવી શકાય છે.

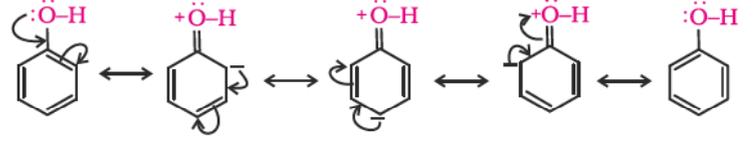


બેઈઝ એસિડ સંયુગ્મ એસિડ સંયુગ્મ બેઈઝ

આ પ્રક્રિયા દર્શાવે છે કે પાણી, આલ્કોહોલ કરતા વધુ સારો પ્રોટોન દાતા (એટલે કે પ્રબળ એસિડ) છે. ઉપરની પ્રક્રિયાથી આપણે તે પણ નોંધી શકીએ કે આલ્કોક્સાઈડ આયન, હાઈડ્રોક્સાઈડ આયન કરતાં વધુ સારો પ્રોટોનગ્રાહી છે, જે સૂચવે છે કે આલ્કોક્સાઈડ વધુ સારો બેઈઝ (સોડિયમ હાઈડ્રોક્સાઈડ કરતાં સોડિયમ ઈથોક્સાઈડ પ્રબળ બેઈઝ છે) છે.

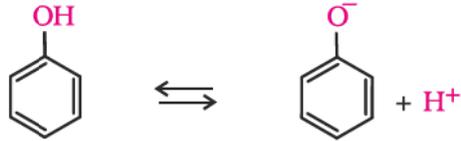
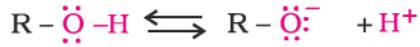
આલ્કોહોલ સંયોજનો પણ બ્રોન્સ્ટેડ બેઈઝની જેમ વર્તે છે. આમ થવાનું કારણ ઓક્સિજન પરમાણુ પર અબંધકારક ઈલેક્ટ્રોનયુગ્મની હાજરી છે, જે તેમને પ્રોટોનગ્રાહી બનાવે છે.

- (iii) ફિનોલ સંયોજનોની એસિડિકતા : ફિનોલની ધાતુઓ (દા.ત., સોડિયમ, એલ્યુમિનિયમ) અને સોડિયમ હાઈડ્રોક્સાઈડ સાથેની પ્રક્રિયા તેનો એસિડિક સ્વભાવ સૂચવે છે. ફિનોલમાં બેન્ઝિન વલય કે જે ઈલેક્ટ્રોન આકર્ષક સમૂહ તરીકે વર્તે છે તેના sp^2 સંકૃત કાર્બન સાથે હાઈડ્રોક્સિલ સમૂહ સીધો જોડાયેલો છે. આ કારણે ફિનોલ અણુમાં તેમના સસ્પંદન બંધારણોમાં દર્શાવ્યા મુજબ વીજભાર વિતરણથી -OH સમૂહનો ઓક્સિજન પરમાણુ ધન વીજભારિત બને છે.



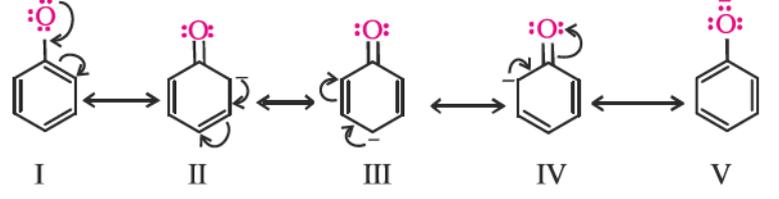
ફિનોલની જલીય સોડિયમ હાઈડ્રોક્સાઈડ સાથેની પ્રક્રિયા સૂચવે છે કે ફિનોલ સંયોજનો આલ્કોહોલ અને પાણી કરતાં પ્રબળ એસિડ સંયોજનો છે. ચાલો આપણે તપાસીએ કે એરોમેટિક વલય સાથે જોડાયેલ હાઈડ્રોક્સિલ સમૂહ, આલ્કાઈલ સમૂહ સાથે જોડાયેલા હાઈડ્રોક્સિલ સમૂહ કરતાં વધુ એસિડિક શા માટે હોય છે ?

આલ્કોહોલ અને ફિનોલનું આયનીકરણ નીચે મુજબ થાય છે.



ફિનોલમાં -OH બંધ સાથે જોડાયેલા sp^2 સંકૃત કાર્બનની વધુ વિદ્યુતઋણતાના કારણે ઓક્સિજન પરમાણુ પરથી ઈલેક્ટ્રોન ધનતા ઘટે છે. જેથી O-H બંધની ધ્રુવીયતા વધે છે, જેના પરિણામે આલ્કોહોલની સરખામણીમાં ફિનોલનું આયનીકરણ વધારે થાય છે. હવે આપણે આલ્કોક્સાઈડ અને ફિનોક્સાઈડ આયનોની સ્થાયીતા તપાસીએ. આલ્કોક્સાઈડ આયનમાં ઋણવીજભાર ઓક્સિજન પરમાણુ પર સ્થાનીકૃત થાય છે. જ્યારે ફિનોક્સાઈડ આયનમાં ઋણવીજભાર વિસ્થાનીકૃત થાય છે. ઋણવીજભારનું (બંધારણો I-V)

વિસ્થાનીકૃત ફિનોક્સાઈડ આયનને વધુ સ્થાયી બનાવે છે અને ફિનોલના આયનીકરણમાં સહાયક બને છે. જોકે ફિનોલમાં પણ વીજભાર વિસ્થાનીકૃત થાય છે. તેના કારણે ફિનોક્સાઈડ આયન કરતાં ફિનોલ અણુ ઓછો સ્થાયી હોય છે.



વિસ્થાપિત ફિનોલ સંયોજનોમાં નાઈટ્રો સમૂહ જેવા ઇલેક્ટ્રોન આકર્ષક સમૂહોની હાજરીના કારણે ફિનોલની એસિડિક પ્રબળતામાં વધારો થાય છે. જ્યારે આવા સમૂહો ઓર્થો અને પેરા સ્થાનમાં હોય ત્યારે આ અસર વધુ પ્રબળ બને છે. આના કારણે ફિનોક્સાઈડ આયનમાં ઋણવીજભાર અસરકારક રીતે વિસ્થાનીકૃત પામે છે. બીજી તરફ આલ્કાઈલ સમૂહ જેવા ઇલેક્ટ્રોન મુક્ત કરનાર સમૂહ સામાન્ય રીતે ફિનોક્સાઈડ આયન બનવામાં સહાયક બનતા નથી, પરિણામે એસિડ પ્રબળતામાં ઘટાડો થાય છે. દા.ત., કેસોલ, ફિનોલ કરતાં ઓછું એસિડિક હોય છે.

pK_a નું મૂલ્ય જેટલું વધુ તેટલો એસિડ વધુ નિર્બળ

કોષ્ટક 11.3 : ઇથેનોલ અને કેટલાક ફિનોલ સંયોજનોના pK_a મૂલ્યો

સંયોજન	સૂત્ર	pK_a
<i>o</i> -નાઈટ્રોફિનોલ	<i>o</i> -O ₂ N-C ₆ H ₄ -OH	7.2
<i>m</i> -નાઈટ્રોફિનોલ	<i>m</i> -O ₂ N-C ₆ H ₄ -OH	8.3
<i>p</i> -નાઈટ્રોફિનોલ	<i>p</i> -O ₂ N-C ₆ H ₄ -OH	7.1
ફિનોલ	C ₆ H ₅ -OH	10.0
<i>o</i> -કેસોલ	<i>o</i> -CH ₃ -C ₆ H ₄ -OH	10.2
<i>m</i> -કેસોલ	<i>m</i> -CH ₃ -C ₆ H ₄ -OH	10.1
<i>p</i> -કેસોલ	<i>p</i> -CH ₃ -C ₆ H ₄ -OH	10.2
ઇથેનોલ	C ₂ H ₅ OH	15.9

ઉપરોક્ત માહિતીના આધારે તમે નોંધી શકો છો કે ફિનોલ, ઇથેનોલ કરતાં દસ લાખ ગણો વધુ એસિડિક છે.

કોયડો 11.4

નીચે દર્શાવેલા સંયોજનોને તેમની એસિડ પ્રબળતાના ચઢતા ક્રમમાં ગોઠવો :

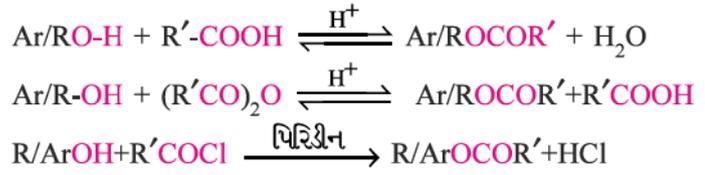
પ્રોપેન-1-ઓલ; 2,4,6-ટ્રાયનાઈટ્રોફિનોલ; 3-નાઈટ્રોફિનોલ; 3,5-ડાયનાઈટ્રોફિનોલ; ફિનોલ; 4-મિથાઈલફિનોલ

ઉકેલ :

પ્રોપેન-1-ઓલ; 4-મિથાઈલફિનોલ; ફિનોલ; 3-નાઈટ્રોફિનોલ; 3,5-ડાયનાઈટ્રોફિનોલ; 2, 4, 6-ટ્રાયનાઈટ્રોફિનોલ

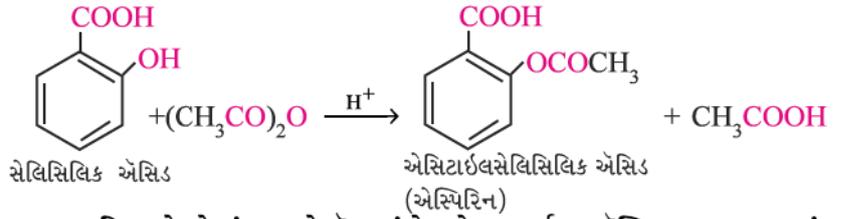
2. એસ્ટરીકરણ

આલ્કોહોલ અને ફિનોલ સંયોજનો કાર્બોક્સિલિક એસિડ, એસિડ ક્લોરાઈડ અને એનહાઈડ્રાઈડ સંયોજનો સાથે પ્રક્રિયા કરી એસ્ટર સંયોજનો બનાવે છે.



એસ્પિરિન વેદનાહર, શોથધ્ન ઔષધો (સોજો ઉતારવાનો ગુણ) અને તાપશામક ગુણધર્મો ધરાવે છે.

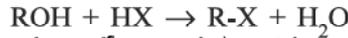
કાર્બોક્સિલિક એસિડ અને એસિડ એનહાઇડ્રાઇડ વચ્ચેની પ્રક્રિયા સાંદ્ર સલ્ફ્યુરિક એસિડના ઓછા જથ્થાની હાજરીમાં થાય છે. આ પ્રક્રિયા પ્રતિવર્તી છે અને તેથી પાણી બનવાની સાથે જ દૂર થઈ જાય છે. એસિડ ક્લોરાઇડની પ્રક્રિયા બેઈઝની (પિરિડીન) હાજરીમાં થાય છે જેથી પ્રક્રિયા દરમિયાન ઉત્પન્ન થતાં HClનું તટસ્થીકરણ થઈ શકે. તે સંતુલનને જમણી બાજુ સ્થાનાંતરિત કરે છે. આલ્કોહોલ અને ફિનોલ સંયોજનોમાં એસિટાઇલ (CH₃CO) સમૂહના પ્રવેશને એસિટીલેશન કહે છે. સેલિસિલિક એસિડના એસિટીલેશનથી એસ્પિરિન બને છે.



(b) પ્રક્રિયાઓ જેમાં આલ્કોહોલ સંયોજનોના કાર્બન-ઓક્સિજન (C-O) બંધ તૂટે છે

C-O બંધ તૂટવાની પ્રક્રિયા માત્ર આલ્કોહોલ સંયોજનોમાં જ થાય છે. ફિનોલ સંયોજનો આ પ્રકારની પ્રક્રિયા માત્ર ઝિંક સાથે જ આપે છે.

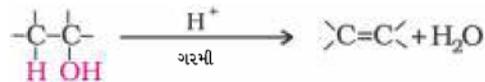
1. હાઇડ્રોજન હેલાઇડ સંયોજનો સાથે પ્રક્રિયા : આલ્કોહોલ સંયોજનો હાઇડ્રોજન હેલાઇડ સંયોજનો સાથે પ્રક્રિયા કરી આલ્કાઇલ હેલાઇડ સંયોજનો બનાવે છે (જુઓ એકમ 10, ધોરણ XII).



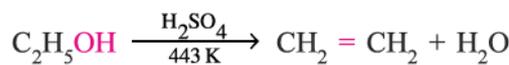
ત્રણેય વર્ગોના આલ્કોહોલ સંયોજનની HCl સાથેની પ્રતિક્રિયાત્મકતાના તફાવતના આધારે તેઓને એકબીજાથી અલગ પારખી શકાય છે (લુકાસ કસોટી). આલ્કોહોલ સંયોજનો લુકાસ પ્રક્રિયકમાં (સાંદ્ર HCl અને ZnCl₂) દ્રાવ્ય થાય છે, જ્યારે તેના હેલાઇડ સંયોજનો અમિશ્રિત હોય છે અને તેઓ દ્રાવણમાં ધૂંધળાપણુ (turbidity) ઉત્પન્ન કરે છે. તૃતીયક આલ્કોહોલ સંયોજનો દ્રાવણમાં તરત જ ધૂંધળાપણુ ઉત્પન્ન કરે છે કારણ કે તેઓ સરળતાથી હેલાઇડ સંયોજનો બનાવે છે. પ્રાથમિક આલ્કોહોલ સંયોજનો ઓરડાના તાપમાને દ્રાવણમાં ધૂંધળાપણુ ઉત્પન્ન કરતા નથી.

2. ફોસ્ફરસ ટ્રાયહેલાઇડ સંયોજનો સાથે પ્રક્રિયા : આલ્કોહોલ સંયોજનો ફોસ્ફરસ ટ્રાયબ્રોમાઇડ સાથે પ્રક્રિયા કરી આલ્કાઇલ બ્રોમાઇડ સંયોજનોમાં રૂપાંતર પામે છે (જુઓ એકમ 10, ધોરણ XII).

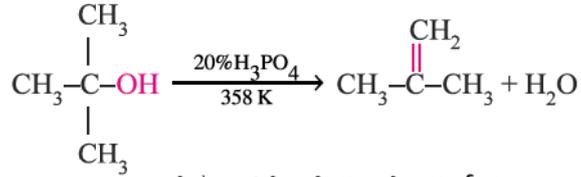
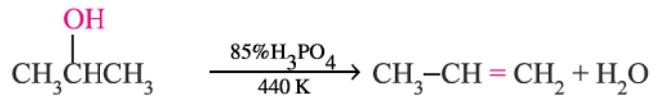
3. નિર્જળીકરણ : આલ્કોહોલ સંયોજનો સાંદ્ર H₂SO₄ અથવા H₃PO₄ જેવા પ્રોટિક એસિડ અથવા નિર્જળ ઝિંક ક્લોરાઇડ અથવા એલ્યુમિના ઉદ્દીપક દ્વારા નિર્જળીકરણ પામીને (પાણીનો અણુ દૂર થવો) આલ્કીન સંયોજનો બનાવે છે (એકમ 13, ધોરણ XI).



443 K તાપમાને સાંદ્ર H₂SO₄ સાથે ઈથેનોલને ગરમ કરતા તે નિર્જળીકરણ પામે છે.



દ્વિતીયક અને તૃતીયક આલ્કોહોલ સંયોજનોનું નિર્જળીકરણ મંદ પરિસ્થિતિઓમાં થાય છે. દા.ત.,



આમ, આલ્કોહોલ સંયોજનોની સાપેક્ષ નિર્જળીકરણ સરળતાનો ક્રમ નીચે મુજબ છે :

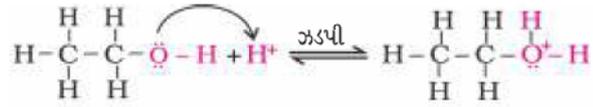
તૃતીયક > દ્વિતીયક > પ્રાથમિક

ઇથેનોલના નિર્જળીકરણની ક્રિયાવિધિમાં નીચે દર્શાવેલા તબક્કાઓનો સમાવેશ થાય છે.

ક્રિયાવિધિ :

તૃતીયક કાર્બોકેટાયનો વધુ સ્થાયી હોય છે અને તેથી તેઓ પ્રાથમિક અને દ્વિતીયક કાર્બોકેટાયનો કરતાં વધુ સરળતાથી બને છે. તૃતીયક આલ્કોહોલ સંયોજનોનું નિર્જળીકરણ સૌથી વધુ સરળ છે.

તબક્કો 1 : પ્રોટોનિત આલ્કોહોલનું બનવું



ઇથેનોલ

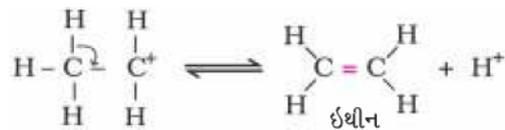
પ્રોટોનિત આલ્કોહોલ

(ઇથાઇલ ઓક્ઝોનિયમ આયન)

તબક્કો 2 : કાર્બોકેટાયનનું બનવું : આ ધીમો તબક્કો છે અને તેથી તે વેગ નિર્ણાયક તબક્કો છે.

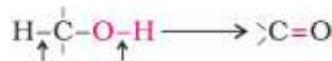


તબક્કો 3 : પ્રોટોનના વિલોપનથી ઇથીનનું બનવું



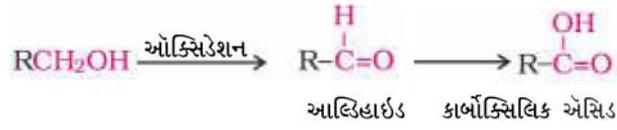
તબક્કા 1માં વપરાયેલો એસિડ તબક્કા 3માં મુક્ત થાય છે. સંતુલનને જમણી બાજુ ખસેડવા માટે ઇથીન બને તેવો તરત જ દૂર કરવામાં આવે છે.

4. **ઑક્સિડેશન :** આલ્કોહોલ સંયોજનોના ઑક્સિડેશનમાં O-H અને C-H બંધો તૂટે છે અને કાર્બન-ઑક્સિજન દ્વિબંધ બને છે.



બંધનું તૂટવું

ઑક્સિડેશન પ્રક્રિયાઓમાં બંધોનું આ પ્રમાણે તૂટવાનું અને બનવાનું થતું હોય છે. આને વિહાઇડ્રોજનીકરણ (dehydrogenation) પ્રક્રિયાઓ કહે છે, જેમાં આલ્કોહોલ અણુમાંથી ડાયહાઇડ્રોજન અણુ દૂર થાય છે. ઉપયોગમાં લેવાતાં ઑક્સિડેશનકર્તાના આધારે પ્રાથમિક આલ્કોહોલનું આલ્ડિહાઇડમાં ઑક્સિડેશન થાય છે, જેનું પછીથી કાર્બોક્સિલિક એસિડમાં ઑક્સિડેશન થાય છે.



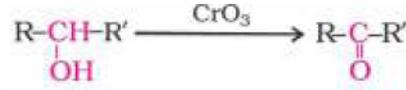
આલ્કોહોલ સંયોજનોમાંથી સીધા જ કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનો મેળવવા પોટેશિયમ પરમેંગેનેટ જેવા પ્રબળ ઓક્સિડેશનકર્તાનો ઉપયોગ થાય છે. આલ્ડિહાઇડ સંયોજનોના અલગીકરણ માટે નિર્જળ માધ્યમમાં CrO_3 નો ઓક્સિડેશનકર્તા તરીકે ઉપયોગ થાય છે.



પ્રાથમિક આલ્કોહોલ સંયોજનોના ઓક્સિડેશનથી આલ્ડિહાઇડ સંયોજનોની સારી નીપજ મેળવવા માટે પિરિડિનિયમ ક્લોરોકોમેટ (PCC) ઉત્તમ પ્રક્રિયક છે, જે કોમિયમ ટ્રાયોક્સાઇડનું પિરિડિન અને HClનું સંકીર્ણ છે.



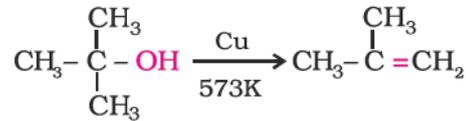
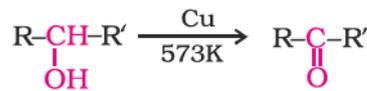
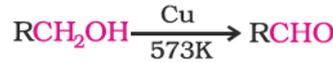
દ્વિતીયક આલ્કોહોલ સંયોજનો ક્રોમિક એનહાઇડ્રાઇડ (CrO_3) દ્વારા કિટોન સંયોજનોમાં ઓક્સિડેશન પામે છે.



દ્વિતીયક-આલ્કોહોલ કિટોન

તૃતીયક આલ્કોહોલ સંયોજનો ઓક્સિડેશન પ્રક્રિયા આપતા નથી. પ્રબળ ઓક્સિડેશનકર્તા (KMnO_4) અને ઊંચા તાપમાન જેવી પ્રબળ પ્રક્રિયા પરિસ્થિતિએ જુદા જુદા C-C બંધ તૂટે છે અને ઓછી કાર્બન સંખ્યા ધરાવતા કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનોનું મિશ્રણ મળે છે.

જ્યારે પ્રાથમિક અને દ્વિતીયક આલ્કોહોલ સંયોજનોને 573 K તાપમાને ગરમ કરેલા કોપર પરથી પસાર કરવામાં આવે છે ત્યારે વિહાઇડ્રોજનીકરણ થાય છે અને આલ્ડિહાઇડ અથવા કિટોન સંયોજનો બને છે, જ્યારે તૃતીયક આલ્કોહોલ સંયોજનો નિર્જર્ણીકરણ પ્રક્રિયા અનુભવે છે.



શરીરમાં મિથેનોલ અને ઇથેનોલના જૈવિક ઓક્સિડેશનથી અનુવર્તી આલ્ડિહાઇડ અને ત્યારબાદ એસિડ બને છે. ક્યારેક-ક્યારેક દારૂના વ્યસની લોકો ભૂલથી મિથેનોલ મિશ્રિત ઇથેનોલ જેને વિકૃત (denatured) આલ્કોહોલ કહે છે, તેને પી લે છે. શરીરમાં મિથેનોલ સૌ પ્રથમ મિથેનાલમાં ઓક્સિડેશન પામે છે અને ત્યારબાદ મિથેનોઇક એસિડમાં રૂપાંતર પામે છે, જે અંધાપાનુ અને મૃત્યુનું કારણ બની શકે છે. મિથેનોલની વિષાલુ અસરથી પીડિત દર્દીને સારવારમાં આંતઃશિરા દ્વારા મંદ ઇથેનોલ આપવામાં આવે છે. આલ્ડિહાઇડ(HCHO)નું એસિડમાં ઓક્સિડેશન કરવા માટે જવાબદાર ઉત્સેચક પાણી ગ્રહણ કરીને કિડનીને મિથેનોલનું ઉત્સર્જન કરવા માટે સમય આપે છે.

(c) ફિનોલ સંયોજનોની પ્રક્રિયાઓ

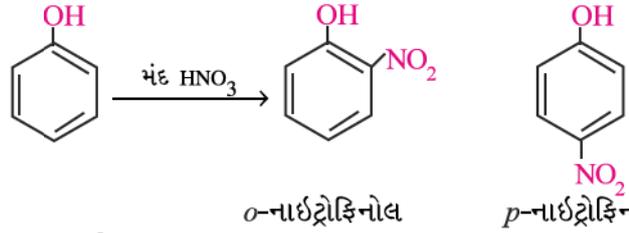
નીચે દર્શાવેલી પ્રક્રિયાઓ માત્ર ફિનોલ સંયોજનો દ્વારા દર્શાવાય છે.

1. ઈલેક્ટ્રોનઅનુરાગી એરોમેટિક વિસ્થાપન

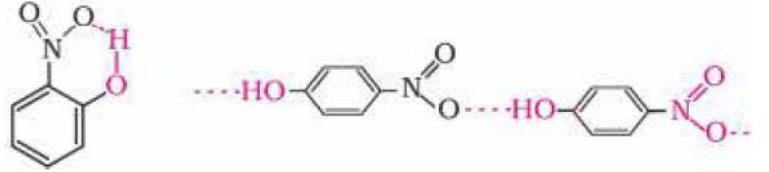
ફિનોલ સંયોજનોમાં એરોમેટિક વલયમાં થતી પ્રક્રિયાઓ ઈલેક્ટ્રોનઅનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયાઓ (એકમ 13, ધોરણ XI) હોય છે. બેન્ઝિન વલયમાં જોડાયેલ -OH સમૂહ તેને ઈલેક્ટ્રોન અનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયા માટે સક્રિય કરે છે. ઉપરાંત તે નવા દાખલ થનાર સમૂહને -OH સમૂહ દ્વારા સસ્પંદન અસરથી બનેલા ઈલેક્ટ્રોન ધનિક ઓર્થો-પેરા સ્થાનનું નિર્દેશન પણ કરે છે. આ સસ્પંદન બંધારણોને ફિનોલ સંયોજનોની એસિડિકતાવાળા મુદ્દામાં દર્શાવવામાં આવેલા છે.

ફિનોલ સંયોજનોમાં સામાન્ય ઈલેક્ટ્રોનઅનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયા નીચે મુજબ થાય છે :

(i) નાઈટ્રેશન : ફિનોલ નીચા તાપમાને (298 K) મંદ નાઈટ્રિક એસિડ સાથે ઓર્થો અને પેરાનાઈટ્રો ફિનોલ સંયોજનોનું મિશ્રણ આપે છે.



ઓર્થો અને પેરા સમઘટકોને વરાળ નિસ્પંદન દ્વારા અલગ કરી શકાય છે. *o*-નાઈટ્રોફિનોલ તેમાં રહેલા આંત:આણ્વીય હાઈડ્રોજન બંધને કારણે વરાળ દ્વારા બાષ્પશીલ બને છે. જ્યારે *p*-નાઈટ્રોફિનોલ ઓછું બાષ્પશીલ છે, કારણ કે તેમાં આંતરઆણ્વીય હાઈડ્રોજન બંધ રહેલો છે, જેના કારણે અણુઓ એકબીજા સાથે જોડાયેલા રહે છે.

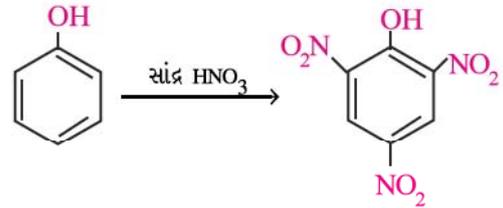


o-નાઈટ્રોફિનોલ
(આંત:આણ્વીય H-બંધન)

p-નાઈટ્રોફિનોલ
(આંતરઆણ્વીય H-બંધન)

2,4,6-ટ્રાયનાઈટ્રોફિનોલમાં ત્રણ ઈલેક્ટ્રોન આકર્ષક સમૂહ -NO₂ હાજર હોવાના કારણે તે પ્રબળ એસિડ છે. આ સમૂહો હાઈડ્રોજન આયનને મુક્ત થવામાં મદદરૂપ થાય છે.

ફિનોલ સાંદ્ર નાઈટ્રિક એસિડ સાથે પ્રક્રિયા કરી 2, 4, 6-ટ્રાયનાઈટ્રોફિનોલમાં રૂપાંતર પામે છે. આ નીપજ સામાન્ય રીતે પિક્કિક એસિડ કહેવાય છે. આ પ્રક્રિયા નીપજનું ઉત્પાદન ઓછું હોય છે.

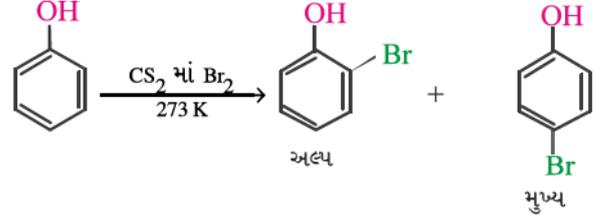


2,4,6-ટ્રાયનાઈટ્રોફિનોલ
(પિક્કિક એસિડ)

હાલના સમયમાં પિક્કિક એસિડને બનાવવા માટે સૌપ્રથમ ફિનોલની સાંદ્ર સલ્ફ્યુરિક એસિડ સાથે પ્રક્રિયા કરવામાં આવે છે, જેથી તે ફિનોલ-2, 4, -ડાયસલ્ફોનિક એસિડમાં રૂપાંતર પામે છે. ત્યારબાદ સાંદ્ર નાઈટ્રિક એસિડ સાથે પ્રક્રિયા કરવાથી 2, 4, 6-ટ્રાયનાઈટ્રોફિનોલ મળે છે. શું તમે આમાં સંકળાયેલી પ્રક્રિયાઓના સમીકરણો લખી શકો છો ?

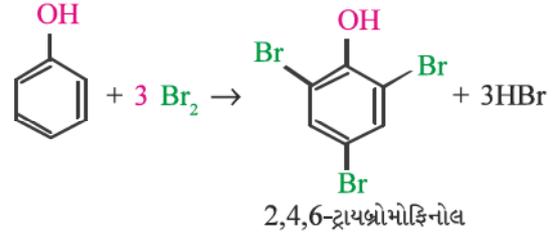
(ii) હેલોજનેશન : ફિનોલની જુદી જુદી પ્રાયોગિક પરિસ્થિતિમાં બ્રોમિન સાથે પ્રક્રિયા થવાથી જુદી જુદી પ્રક્રિયા નીપજ બને છે.

(a) જ્યારે પ્રક્રિયા નીચા તાપમાને CHCl_3 અથવા CS_2 જેવા નીચી ધ્રુવીયતાવાળા દ્રાવકમાં કરવામાં આવે તો મોનોબ્રોમોફિનોલ સંયોજનો બને છે.



સામાન્ય રીતે બેન્ઝિનનું હેલોજનેશન FeBr_3 (એકમ-10, ધોરણ-XII) જેવા લુઈસ એસિડની હાજરીમાં થાય છે, જે હેલોજન અણુનું ધ્રુવીભવન કરે છે. ફિનોલના કિસ્સામાં બ્રોમિન અણુનું ધ્રુવીભવન લુઈસ એસિડની ગેરહાજરીમાં પણ થાય છે. આમ થવાનું કારણ બેન્ઝિન વલયને જોડાયેલ સક્રિય $-\text{OH}$ સમૂહ છે.

(b) જ્યારે ફિનોલની પ્રક્રિયા બ્રોમીનજળ સાથે કરવામાં આવે ત્યારે 2,4,6-ટ્રાયબ્રોમોફિનોલ સફેદ અવક્ષેપ સ્વરૂપે બને છે.

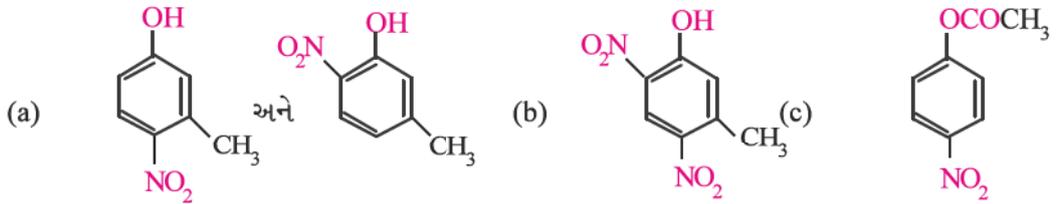


કોષ્ટક 11.5 નીચે દર્શાવેલી પ્રક્રિયાઓની સંભવિત નીપજોના બંધારણો લખો :

- (a) 3-મિથાઈલફિનોલનું મોનોનાઈટ્રેશન
 (b) 3-મિથાઈલફિનોલનું ડાયનાઈટ્રેશન
 (c) ફિનાઈલ મિથેનોએટનું મોનોનાઈટ્રેશન

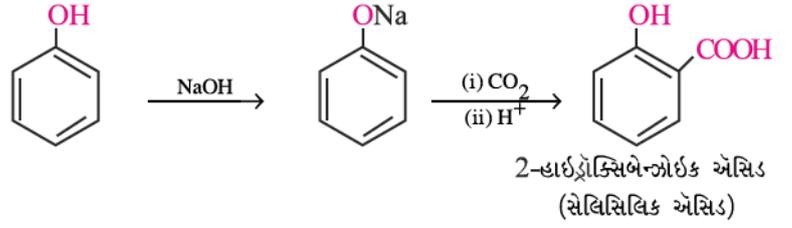
ઉકેલ :

$-\text{OH}$ અને $-\text{CH}_3$ સમૂહોના સંયુક્ત પ્રભાવથી નવા દાખલ થનાર સમૂહનું સ્થાન નક્કી થાય છે.



2. કોલ્બે પ્રક્રિયા

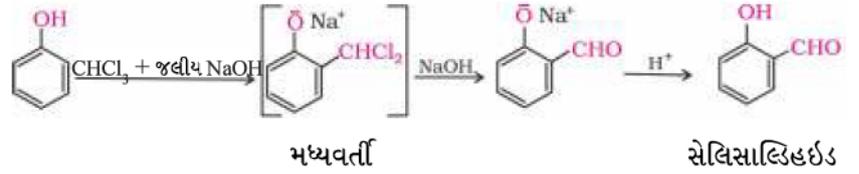
ફિનોલની સોડિયમ હાઈડ્રોક્સાઈડ સાથે પ્રક્રિયા થવાથી બનતો ફિનોક્સાઈડ આયન ફિનોલની સરખામણીમાં ઇલેક્ટ્રોનઅનુરાગી એરોમેટિક વિસ્થાપન પ્રક્રિયા પ્રત્યે વધુ પ્રતિક્રિયાત્મક હોય છે. આથી તે CO_2 જેવા નિર્બળ ઇલેક્ટ્રોનઅનુરાગી પ્રક્રિયક સાથે ઇલેક્ટ્રોન અનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયા કરે છે. તેથી ઓર્થોહાઈડ્રોક્સિબેન્ઝોઈક એસિડ મુખ્ય પ્રક્રિયા નીપજ તરીકે બને છે.



3. રીમર-ટીમાન પ્રક્રિયા

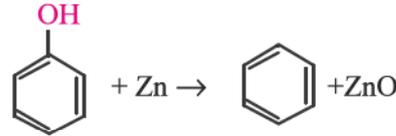
ફિનોલની સોડિયમ હાઈડ્રોક્સાઈડની હાજરીમાં ક્લોરોફોર્મ સાથેની પ્રક્રિયાથી બેન્ઝિનના ઓર્થોસ્થાનમાં -CHO સમૂહ દાખલ થાય છે. આ પ્રક્રિયાને રીમર-ટીમાન પ્રક્રિયા કહે છે.

મધ્યવર્તી સંયોજન વિસ્થાપિત બેન્ઝાલ ક્લોરાઈડ, આલ્કલીની હાજરીમાં જળવિભાજન પામી સેલિસાલ્ડિહાઈડ બનાવે છે.



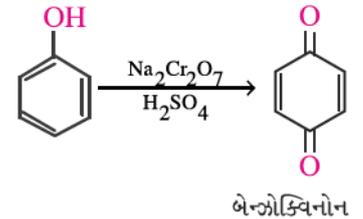
4. ફિનોલની ઝિંક રજ (dust) સાથે પ્રક્રિયા

ફિનોલને ઝિંક રજ સાથે ગરમ કરતાં તે બેન્ઝિનમાં રૂપાંતર પામે છે.



5. ઓક્સિડેશન

ફિનોલનું કોમિક એસિડ વડે ઓક્સિડેશન સંયુક્તિત ડાયકિટોન બનાવે છે, જે બેન્ઝોક્વિનોન તરીકે ઓળખાય છે. હવાની હાજરીમાં ફિનોલ સંયોજનો, ક્વીનોન સંયોજનો ધરાવતા ઘેરા રંગના મિશ્રણોમાં ધીરે-ધીરે ઓક્સિડેશન પામે છે.



લખાણ સંબંધિત પ્રશ્નો

- 11.6 નીચે દર્શાવેલા આલ્કોહોલ સંયોજનો જ્યારે (a) HCl-ZnCl₂ (b) HBr અને (c) SOCl₂ સાથે પ્રક્રિયા કરે છે ત્યારે તમારી અપેક્ષિત નીપજોના બંધારણો દોરો :
- (i) બ્યુટેન-1-ઓલ (ii) 2-મિથાઈલબ્યુટેન-2-ઓલ
- 11.7 (i) 1-મિથાઈલસાયક્લોહેક્ઝેનોલ અને (ii) બ્યુટેન-1-ઓલની એસિડ ઉદ્દીપકીય નિર્જળીકરણ પ્રક્રિયાની મુખ્ય નીપજનું અનુમાન કરો.
- 11.8 ફિનોલ કરતાં ઓર્થો અને પેરા નાઈટ્રોફિનોલ સંયોજનો વધુ એસિડિક છે. તેમના અનુવર્તી ફિનોક્સાઈડ આયનોના સસ્પંદન બંધારણો દોરો.
- 11.9 નીચે દર્શાવેલી પ્રક્રિયાઓમાં સમાવિષ્ટ સમીકરણો લખો :
- (i) રીમર-ટીમાન પ્રક્રિયા (ii) કોલ્બે પ્રક્રિયા

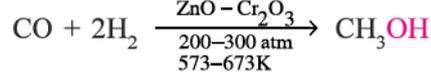
11.5 ઔદ્યોગિક રીતે અગત્યના
કેટલાંક આલ્કોહોલ
સંયોજનો (Some
Commercially
Important Alcohols)

ઇથેનોલનું સેવન કેન્દ્રિય ચેતાતંત્ર (central nervous system)ને અસર કરે છે. તેની ઓછી માત્રા નિર્ણયશક્તિને અસર કરે છે અને સંદમન(inhibitions)ને ઘટાડે છે. તેની વધુ માત્રાથી ઉબકા(nausea) અને બેહોશી આવે છે. તેની વધુ માત્રા સ્વયં ચસનક્રિયામાં અવરોધ ઊભો કરે છે અને પ્રાણઘાતક પણ બને છે.

મિથેનોલ અને ઇથેનોલ ઔદ્યોગિકરીતે અગત્યના આલ્કોહોલ સંયોજનો છે.

1. મિથેનોલ

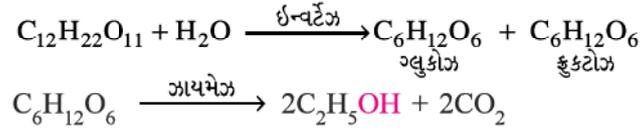
મિથેનોલ (CH₃OH) ‘કાષ્ઠ સ્પિરિટ’ (wood spirit) તરીકે પણ ઓળખાય છે, જેને લાકડાના વિભંજક નિસ્યંદન દ્વારા મેળવવામાં આવતું હતું. હાલમાં મોટા ભાગના મિથેનોલનું ઉત્પાદન ઊંચા તાપમાને અને દબાણે તથા ZnO - Cr₂O₃ ઉદ્દીપકની હાજરીમાં કાર્બન મોનોક્સાઇડના ઉદ્દીપકીય હાઇડ્રોજનીકરણ દ્વારા કરવામાં આવે છે.



મિથેનોલ રંગવિહીન પ્રવાહી છે અને તે 337 K તાપમાને ઉકળે છે. તે સ્વભાવે વધુ ઝેરી છે. મિથેનોલની ઓછી માત્રાના સેવનથી અંધાપો આવી શકે છે અને વધુ માત્રાથી મૃત્યુ પણ થઈ શકે છે. મિથેનોલનો ઉપયોગ પેઇન્ટ (રંગ), વાર્નિસમાં દ્રાવક તરીકે અને મુખ્યત્વે ફોર્માલિહાઇડની બનાવટમાં થાય છે.

2. ઇથેનોલ

ઇથેનોલ (C₂H₅OH)ને ઔદ્યોગિક રીતે આથવણ દ્વારા મેળવવામાં આવે છે. શર્કરામાંથી ઇથેનોલ મેળવવાની પદ્ધતિ સૌથી જુની પદ્ધતિ છે. મોલાસીસ, શેરડી અથવા દ્રાક્ષ જેવા ફળોની શર્કરાનું ઇન્વર્ટઝ ઉત્સેચકની હાજરીમાં ગ્લુકોઝ અને ફ્રુક્ટોઝમાં (બંનેના આણ્વીયસૂત્રો C₆H₁₂O₆ છે) રૂપાંતરિત કરવામાં આવે છે. અન્ય ઉત્સેચક જાયમેઝ જે યીસ્ટમાં મળી આવે છે તેના દ્વારા ગ્લુકોઝ અને ફ્રુક્ટોઝનું આથવણ થાય છે.



દારૂ બનાવવા માટે દ્રાક્ષ શર્કરા અને યીસ્ટનો સ્રોત છે. જ્યારે દ્રાક્ષ પાકી જાય છે ત્યારે શર્કરાનો જથ્થો વધી જાય છે અને તેની બહારની સપાટી પર યીસ્ટ ઉત્પન્ન થાય છે. જ્યારે દ્રાક્ષને કચરવામાં (crushed) આવે છે ત્યારે શર્કરા અને ઉત્સેચક એકબીજાના સંપર્કમાં આવે છે અને આથવણ શરૂ થાય છે. આથવણ અજારક પરિસ્થિતિ એટલે કે હવાની ગેરહાજરીમાં થાય છે. આથવણ દરમિયાન કાર્બન ડાયોક્સાઇડ મુક્ત થાય છે.

ઉત્પન્ન થયેલ આલ્કોહોલની માત્રા 14 % થી વધી જાય ત્યારે જાયમેઝની ક્રિયા નિરોધાય છે. જો આથવણ મિશ્રણમાં હવા ભળે તો હવાનો ઓક્સિજન ઇથેનોલનું ઇથેનોઇક એસિડમાં ઓક્સિડેશન કરે છે, જે આલ્કોહોલીય પીણાંનો સ્વાદ નષ્ટ કરે છે.

ઇથેનોલ રંગવિહીન પ્રવાહી છે, જેનું ઉત્કલનબિંદુ 351 K છે. તે રંગ ઉદ્યોગમાં દ્રાવક તરીકે અને કાર્બનના અનેક સંયોજનોની બનાવટમાં ઉપયોગી છે. ઔદ્યોગિક આલ્કોહોલમાં થોડો કોપર સલ્ફેટ (રંગીન બનાવવા માટે) અને પિરિડીન (દુર્ગંધયુક્ત પ્રવાહી) ભેળવીને તેને પીવા માટે અયોગ્ય બનાવવામાં આવે છે. તેને આલ્કોહોલનું વિકૃતીકરણ (denaturation) કહે છે.

પ્રવર્તમાન સમયમાં ઇથેનોલનો વધુ જથ્થો ઇથીનના જલીયકરણ (વિભાગ 11.4) દ્વારા મેળવાય છે.

11.6 ઈથર સંયોજનો (Ethers)

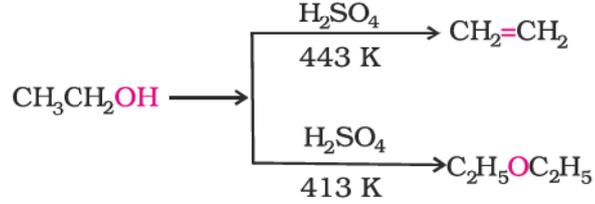
11.6.1 ઈથર સંયોજનોની બનાવટ (Preparation of Ethers)

ડાયઇથાઇલ ઈથરનો ઉપયોગ અંતઃશ્વસન નિશ્ચેતક તરીકે થતો રહ્યો છે. પરંતુ તેની ધીમી અસર અને પુનઃપ્રાપ્તિ માટેના સમયની પ્રતિકૂળતાના કારણે તેના સ્થાને અન્ય સંયોજનોનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.

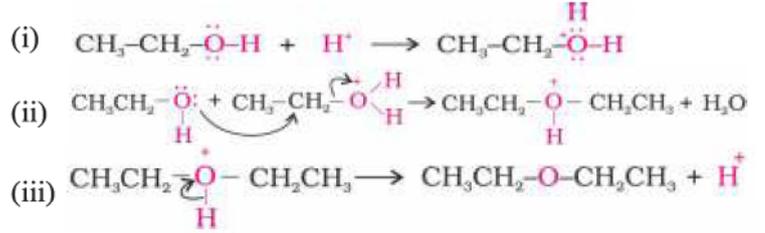
એલેક્ઝાન્ડર વિલિયમ વિલિયમસનનો (1824-1904) જન્મ લંડનમાં સ્કોટ પરિવારમાં થયો હતો. 1849માં તે યુનિવર્સિટી કોલેજ, લંડનમાં રસાયણવિજ્ઞાનના પ્રાધ્યાપક બન્યા હતા.

1. આલ્કોહોલ સંયોજનોના નિર્જળીકરણ દ્વારા

આલ્કોહોલ સંયોજનો પ્રોટિક એસિડ સંયોજનો (H_2SO_4 , H_3PO_4)ની હાજરીમાં નિર્જળીકરણ પામે છે. પ્રક્રિયા નીપજ આલ્કીન અથવા ઈથરની બનાવટ પ્રક્રિયા પરિસ્થિતિઓ પર આધાર રાખે છે. દા.ત., 443 K તાપમાને ઈથેનોલ સલ્ફ્યુરિક એસિડની હાજરીમાં ઈથીનમાં નિર્જળીકરણ પામે છે. 413 K તાપમાને ઈથોક્સિઇથેન મુખ્ય નીપજ હોય છે.



ઈથરની બનાવટ દ્વિઆણ્વીય કેન્દ્રાનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયા (S_N2) છે, જેમાં પ્રોટોનિત આલ્કોહોલ પર આલ્કોહોલ અણુનો હુમલો થાય છે, જે નીચે દર્શાવવામાં આવ્યું છે :



આલ્કોહોલ સંયોજનોનું એસિડિક નિર્જળીકરણ જેમાં આલ્કીન બને છે, તે ઈથર બનાવતી વિસ્થાપન પ્રક્રિયા સાથે પણ સંબંધિત છે.

આ પદ્ધતિ માત્ર પ્રાથમિક આલ્કાઇલ સમૂહો ધરાવતા ઈથર સંયોજનોની બનાવટ માટે અનુકૂળ છે. આલ્કાઇલ સમૂહ અવકાશીય અવરોધ રહિત હોવા જોઈએ અને તાપમાન નીચું હોવું જોઈએ, નહિ તો પ્રક્રિયા આલ્કીન બનાવશે. જ્યારે આલ્કોહોલ સંયોજનો દ્વિતીયક અથવા તૃતીયક હોય છે ત્યારે પ્રક્રિયા S_N1 માર્ગને અનુસરે છે, જેના વિષે તમે ઉચ્ચતર ધોરણમાં શીખશો. જોકે દ્વિતીયક અને તૃતીયક આલ્કોહોલ સંયોજનોના નિર્જળીકરણથી ઈથર બનવાનું અસફળ રહે છે કારણ કે વિલોપન પ્રક્રિયા, વિસ્થાપન પ્રક્રિયા સાથે સ્પર્ધા કરીને સરળતાથી આલ્કીન બનાવે છે.

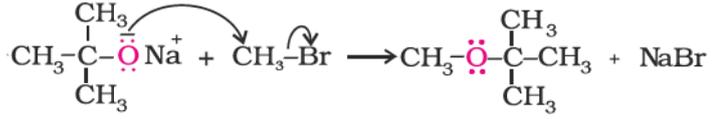
શું તમે સમજાવી શકશો કે ઈથાઇલ મિથાઇલ ઈથરની બનાવટ માટે દ્વિઆણ્વીય નિર્જળીકરણ શા માટે યોગ્ય નથી ?

2. વિલિયમસન સંલેષણ

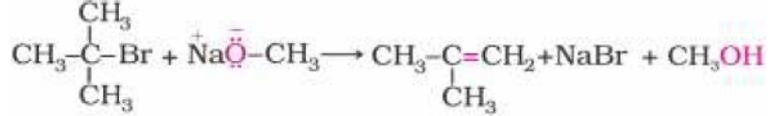
આ સમમિતિય અને અસમમિતિય ઈથર સંયોજનોની બનાવટ માટેની અગત્યની પ્રયોગશાળા પદ્ધતિ છે. આ પદ્ધતિમાં આલ્કાઇલ હેલાઇડ સંયોજનોની સોડિયમ આલ્કોક્સાઇડ સાથે પ્રક્રિયા કરવામાં આવે છે.



આ પદ્ધતિથી વિસ્થાપિત આલ્કાઇલ સમૂહો (દ્વિતીયક અથવા તૃતીયક) ધરાવતા ઈથર સંયોજનો પણ બનાવી શકાય છે. આ S_N2 પ્રક્રિયામાં પ્રાથમિક આલ્કાઇલ હેલાઇડ પર આલ્કોક્સાઇડ આયનનો હુમલો થાય છે.



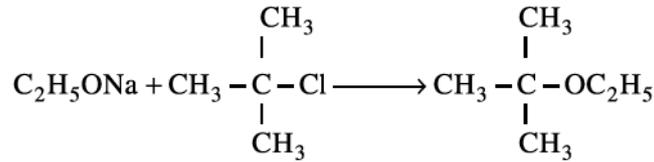
જો આલ્કાઇલ હેલાઇડ પ્રાથમિક હોય તો ઉત્તમ પરિણામ મળે છે. દ્વિતીયક અને તૃતીયક આલ્કાઇલ હેલાઇડ સંયોજનોના કિસ્સામાં વિલોપન પ્રક્રિયા, વિસ્થાપન પ્રક્રિયા સાથે સ્પર્ધા કરે છે. જો તૃતીયક આલ્કાઇલ હેલાઇડનો ઉપયોગ કરવામાં આવે તો પ્રક્રિયા નીપજ તરીકે માત્ર આલ્કીન મળે છે અને ઈથર બનતો નથી. દા. ત., CH_3ONa ની $(\text{CH}_3)_3\text{C}-\text{Br}$ સાથેની પ્રક્રિયા માત્ર 2-મિથાઇલપ્રોપીન આપે છે.



2-મિથાઇલપ્રોપીન

આમ થવાનું કારણ એ છે કે આલ્કોક્સાઇડ માત્ર કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયક જ નથી પરંતુ પ્રબળ બેઇઝ પણ છે. તેઓ આલ્કાઇલ હેલાઇડ સંયોજનો સાથે વિલોપન પ્રક્રિયા કરે છે.

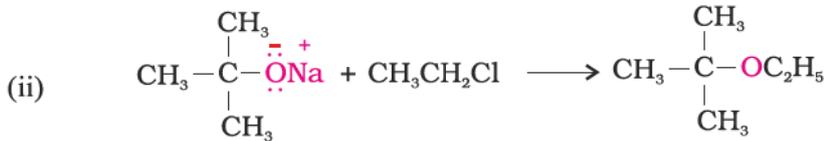
કોષ્ટક 11.6 નીચે દર્શાવેલી પ્રક્રિયા તૃતીયક-બ્યુટાઇલ ઈથાઇલ ઈથરની બનાવટ માટે યોગ્ય નથી.



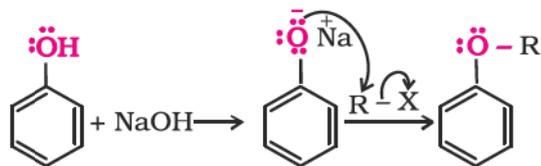
- (i) આ પ્રક્રિયાની મુખ્ય નીપજ શું થશે ?
 (ii) તૃતીયક-બ્યુટાઇલ ઈથાઇલ ઈથરની બનાવટ માટેની યોગ્ય પ્રક્રિયા લખો.

ઉકેલ :

- (i) આપેલી પ્રક્રિયાની મુખ્ય નીપજ 2-મિથાઇલપ્રોપ-1-ઇન થશે, કારણ કે સોડિયમ ઈથોક્સાઇડ પ્રબળ કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયક અને પ્રબળ બેઇઝ પણ છે. આથી વિસ્થાપન પ્રક્રિયા કરતાં વિલોપન પ્રક્રિયા પ્રભાવી બને છે.



આ પદ્ધતિથી ફિનોલ સંયોજનો પણ ઈથર સંયોજનોમાં રૂપાંતર પામે છે. આમાં ફિનોલ, ફિનોક્સાઇડ અર્ધભાગ (moiety) તરીકે ઉપયોગી થાય છે.



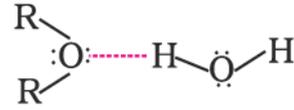
11.6.2 ભૌતિક ગુણધર્મો
(Physical Properties)

ઈથર સંયોજનોમાં C-O બંધ ધ્રુવીય હોય છે અને તેથી ઈથર સંયોજનો ચોખ્ખી (net) દ્વિધ્રુવ ચાકમાત્રા ધરાવે છે. ઈથર સંયોજનોની અલ્પધ્રુવીયતા તેમના ઉત્કલનબિંદુને વધુ અસર કરતી નથી. જોકે ઈથર સંયોજનોના ઉત્કલનબિંદુ સમાન આણ્વીયદળ ધરાવતા આલ્કેન સંયોજનોના ઉત્કલનબિંદુને સમાન હોય છે, પરંતુ આલ્કોહોલ સંયોજનોના ઉત્કલનબિંદુ કરતાં બહુ જ નીચાં હોય છે, જેને નીચે દર્શાવ્યા છે.

સૂત્ર	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$ n-પેન્ટેન	$\text{C}_2\text{H}_5\text{-O-C}_2\text{H}_5$ ઈથોક્સિઈથેન	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{-OH}$ બ્યુટેન-1-ઓલ
ઉ.બિં/K	309.1	307.6	390

આલ્કોહોલ અને ઈથર સંયોજનોના ઉત્કલનબિંદુમાં જોવા મળતો મોટો તફાવત આલ્કોહોલ સંયોજનોમાં હાજર રહેલા હાઈડ્રોજન બંધને કારણે હોય છે.

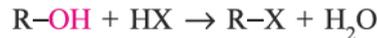
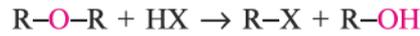
ઈથર સંયોજનોની પાણી સાથેની મિશ્રણીયતા જેવી મિશ્રણીયતા સમાન આણ્વીય દળવાળા આલ્કોહોલ સંયોજનોમાં પણ જોવા મળે છે. ઈથોક્સિઈથેન અને બ્યુટેન-1-ઓલ બંને સમાન રીતે પાણીમાં મિશ્રિત હોય છે એટલે કે 100 mL પાણીમાં અનુક્રમે 7.5 g અને 9 g મિશ્રિત થાય છે. જ્યારે પેન્ટેન પાણીમાં અમિશ્રિત રહે છે. શું તમે આ અવલોકનને સમજાવી શકશો ? આનું કારણ એ છે કે આલ્કોહોલ સંયોજનોની જેમ ઈથરનો ઓક્સિજન પરમાણુ પણ નીચે દર્શાવ્યા મુજબ પાણીના અણુ સાથે હાઈડ્રોજન બંધ બનાવે છે.



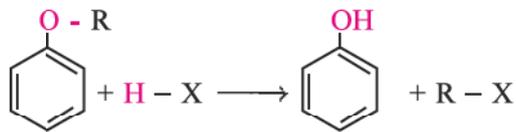
11.6.3 રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓ
(Chemical Reactions)

1. ઈથર સંયોજનોમાં C-O બંધનું તૂટવું

ઈથર ક્રિયાશીલ સમૂહોમાં સૌથી ઓછો સક્રિય હોય છે. ઈથર સંયોજનો જ્યારે ઉગ્ર પરિસ્થિતિમાં વધુ પ્રમાણમાં હાઈડ્રોજન હેલાઈડ સંયોજનો સાથે પ્રક્રિયા કરે છે ત્યારે તેમાંનો C-O બંધ તૂટે છે. ડાયઆલ્કાઈલ ઈથરની પ્રક્રિયા બે આલ્કાઈલ હેલાઈડ અણુઓ આપે છે.



આલ્કાઈલ એરાઈલ ઈથર સંયોજનો આલ્કાઈલ - ઓક્સિજન બંધ આગળ તૂટે છે કારણ કે એરાઈલ-ઓક્સિજન બંધ વધુ સ્થાયી હોય છે. આ પ્રક્રિયા ફિનોલ અને આલ્કાઈલ હેલાઈડ નીપજો આપે છે.



બે જુદા જુદા આલ્કાઈલ સમૂહો ધરાવતા ઈથર સંયોજનો પણ આ જ રીતે તૂટે છે.

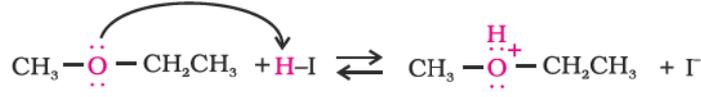


હાઈડ્રોજન હેલાઈડ સંયોજનોની પ્રતિક્રિયાત્મકતાનો ક્રમ નીચે મુજબ છે : $\text{HI} > \text{HBr} > \text{HCl}$. ઈથર સંયોજનો ઊંચા તાપમાને સાંદ્ર HI અથવા HBr સાથે પ્રક્રિયા કરી તૂટે છે.

ક્રિયાવિધિ

ઈથરની સાંદ્ર HI સાથેની પ્રક્રિયા, ઈથર અણુના પ્રોટોનિકરણથી થાય છે.

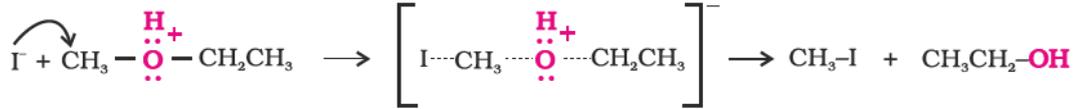
તબક્કો 1 :



આ પ્રક્રિયા HBr અથવા HI સાથે થાય છે કારણ કે આ પ્રક્રિયકો પૂરતા એસિડિક હોય છે.

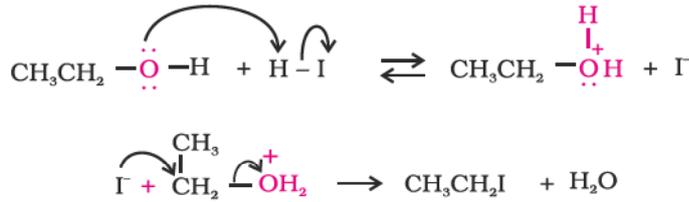
તબક્કો 2 :

આયોડાઈડ એક સારો કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયક છે. તે તબક્કા-1 દરમિયાન બનેલા ઓક્ઝોનિયમ આયનના સૌથી ઓછા વિસ્થાપિત કાર્બન પર હુમલો કરે છે અને S_N2 ક્રિયાવિધિ દ્વારા આલ્કોહોલ અણુને વિસ્થાપિત કરે છે. આમ, બે જુદા જુદા આલ્કાઈલ સમૂહો ધરાવતા મિશ્ર ઈથર સંયોજનોના તૂટવાથી બનતા આલ્કોહોલ અને આલ્કાઈલ આયોડાઈડ, આલ્કાઈલ સમૂહોના સ્વભાવ પર આધારિત હોય છે. જ્યારે પ્રાથમિક અથવા દ્વિતીયક આલ્કાઈલ સમૂહો હાજર હોય ત્યારે નિમ્નતર આલ્કાઈલ સમૂહ ધરાવતા આલ્કાઈલ આયોડાઈડ બને છે (S_N2 પ્રક્રિયા).

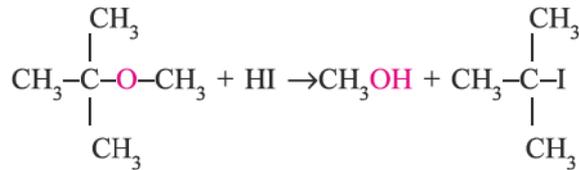


જ્યારે HI વધુ પ્રમાણમાં હોય અને પ્રક્રિયા ઊંચા તાપમાને કરવામાં આવે છે ત્યારે ઈથેનોલ, HIના અન્ય અણુ સાથે પ્રક્રિયા કરે છે અને ઈથાઈલ આયોડાઈડમાં રૂપાંતર પામે છે.

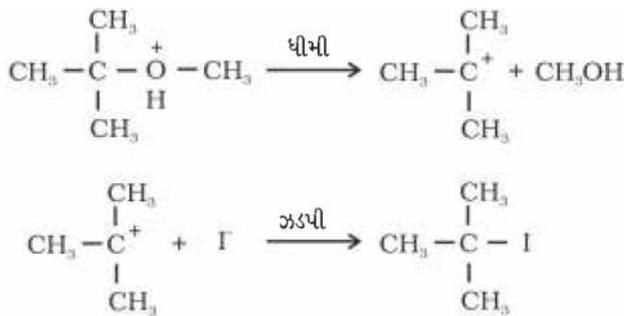
તબક્કો 3 :



જ્યારે આ પૈકીનો એક આલ્કાઈલ સમૂહ તૃતીયક સમૂહ હોય ત્યારે તૃતીયક હેલાઈડ બને છે.



આનું કારણ પ્રક્રિયાના તબક્કા 2માં દૂર થનાર સમૂહ (HO-CH₃)ના દૂર થવાથી વધુ સ્થાયી કાર્બોકેટાયન [(CH₃)₃C⁺] બને છે. આ પ્રક્રિયા S_N1 ક્રિયાવિધિને અનુસરે છે.

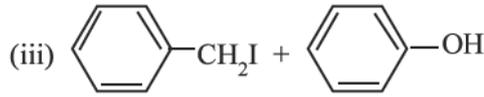
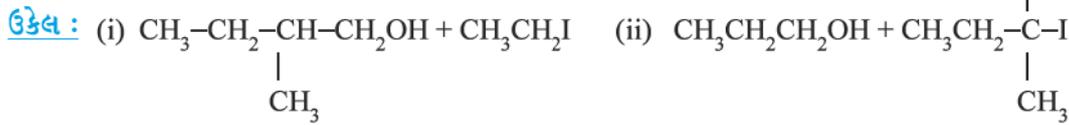
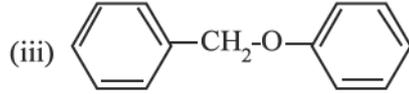
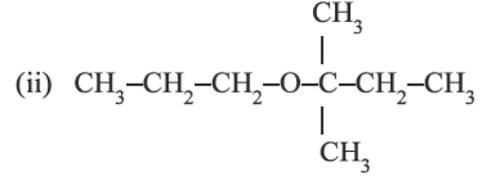
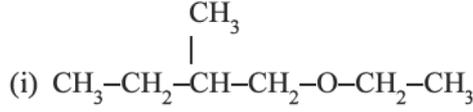


એનિસોલના કિસ્સામાં ઈથરના પ્રોટોનિકરણ દ્વારા ઓક્ઝોનિયમ આયન (C₆H₅-⁺O-CH₃) બને છે.

O-C₆H₅ બંધ કરતાં O-CH₃ બંધ નિર્બળ હોય છે. કારણ કે ફિનાઈલ સમૂહનો કાર્બન sp² સંકૃત હોય છે અને તે આંશિક દ્વિબંધ લાક્ષણિક હોય છે.

તેથી I⁻ના હુમલા દ્વારા O-CH₃ બંધ તૂટે છે અને CH₃I બંધ બને છે. ફિનોલ સંયોજનો આગળ પ્રક્રિયા કરીને હેલાઇડ સંયોજનો આપતા નથી કારણ કે ફિનોલનો sp² સંકૃત કાર્બન કેન્દ્રાનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયા દર્શાવી શકતો નથી કે જે હેલાઇડમાં રૂપાંતર પામવા માટે જરૂરી હોય છે.

કોયડો 11.7 નીચે દર્શાવેલા દરેક ઈથર સંયોજનોને HI સાથે ગરમ કરવાથી મળતી મુખ્ય નીપજો જણાવો :

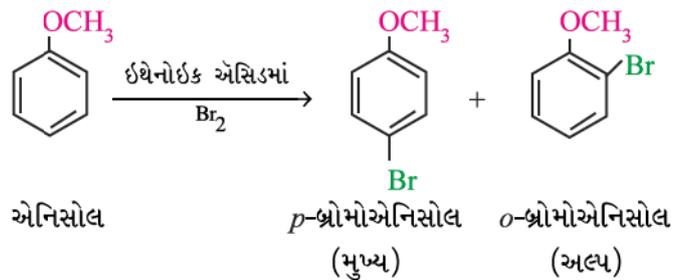


2. ઈલેક્ટ્રોનઅનુરાગી વિસ્થાપન

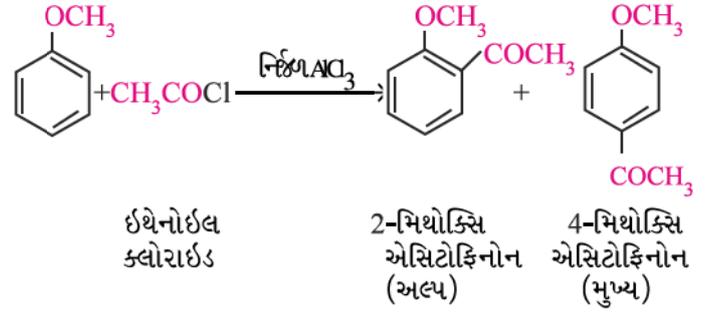
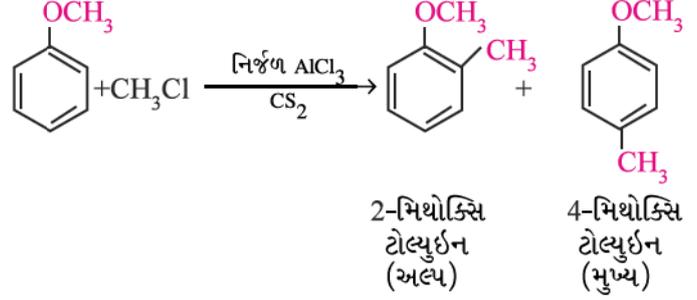
આલ્કોક્સિ સમૂહ (-OR) ઓર્થો-પેરા નિર્દેશક છે અને તે ફિનોલના OH સમૂહની જેમ એરોમેટિક વલયને ઈલેક્ટ્રોનઅનુરાગી વિસ્થાપન માટે સક્રિય કરે છે.



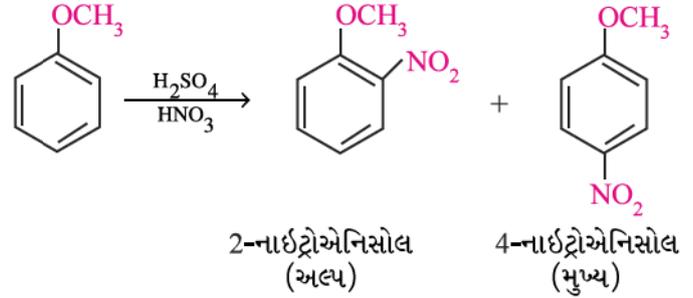
(i) હેલોજનેશન : ફિનાઇલ આલ્કાઇલ ઈથર સંયોજનોના બેન્ઝિન વલયમાં સામાન્ય હેલોજનેશન પ્રક્રિયા થાય છે. દા.ત., એનિસોલ, આયર્ન (III) બ્રોમાઇડ ઉદ્દીપકની ગેરહાજરીમાં પણ ઈથેનોઇક એસિડમાં ઓગાળેલા બ્રોમિન સાથે પ્રક્રિયા કરે છે. આનું કારણ મિથોક્સિ સમૂહ વડે બેન્ઝિન વલયનું થતું સક્રિયકરણ છે. આમાં પેરાસમઘટકની પ્રાપ્તિ 90 % હોય છે.



- (ii) ફ્રિડલ-ક્રાફ્ટ્સ પ્રક્રિયા : એનિસોલ ફ્રિડલ-ક્રાફ્ટ્સ પ્રક્રિયા આપે છે, એટલે કે નિર્જળ એલ્યુમિનિયમ ક્લોરાઇડ (લુઈસ એસિડ) ઉદ્દીપકની હાજરીમાં આલ્કાઇલ હેલાઇડ અને એસાઇલ હેલાઇડ સંયોજનો સાથેની પ્રક્રિયા દ્વારા ઓર્થો અને પેરા સ્થાન પર આલ્કાઇલ અને એસાઇલ સમૂહ દાખલ થાય છે.

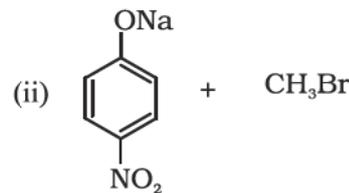
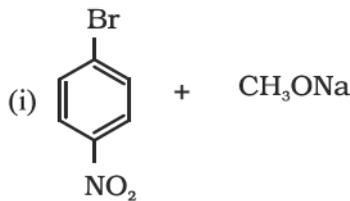


- (iii) નાઇટ્રેશન : એનિસોલ સાંદ્ર સલ્ફ્યુરિક એસિડ અને નાઇટ્રિક એસિડના મિશ્રણ સાથે પ્રક્રિયા કરી ઓર્થો અને પેરા નાઇટ્રોએનિસોલનું મિશ્રણ બનાવે છે.

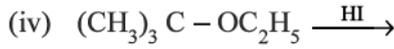
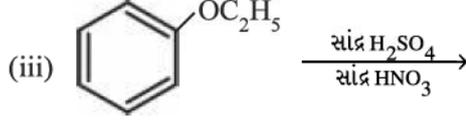
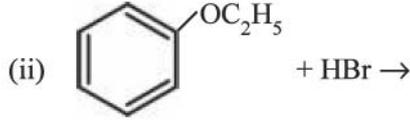
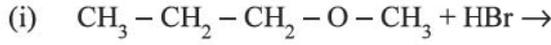


લખાણ સંબંધિત પ્રશ્નો

- 11.10 ઇથેનોલ અને 3-મિથાઇલપેન્ટેન-2-ઓલથી શરૂઆત કરી 2-ઇથોક્સિ-3-મિથાઇલપેન્ટેનના વિલિયમસન સંશ્લેષણ માટેની પ્રક્રિયાઓ લખો.
- 11.11 નીચે આપેલા પૈકી પ્રક્રિયકોની કઈ જોડ 1-મિથોક્સિ-4-નાઇટ્રોબેન્ઝિનની બનાવટ માટે યોગ્ય છે અને શા માટે ?



11.12 નીચે દર્શાવેલી પ્રક્રિયાઓની નીપજો અંગે અનુમાન કરો :



સારાંશ

આલ્કોહોલ અને ફિનોલ સંયોજનોનું વર્ગીકરણ (i) હાઈડ્રોક્સિલ સમૂહોની સંખ્યાના આધારે અને (ii) -OH સમૂહ જે કાર્બન પરમાણુ સાથે જોડાયેલા હોય તે કાર્બન પરમાણુના sp^3 અથવા sp^2 સંકરણના આધારે કરવામાં આવે છે. ઈથર સંયોજનોનું વર્ગીકરણ ઓક્સિજન પરમાણુની સાથે જોડાયેલા સમૂહોના આધારે કરવામાં આવે છે.

આલ્કોહોલ સંયોજનો (1) આલ્કીન સંયોજનોના જલીયકરણ દ્વારા (i) એસિડની હાજરીમાં (ii) હાઈડ્રોબોરેશન - ઓક્સિડેશન પ્રક્રિયા દ્વારા (2) કાર્બોનિલ સંયોજનોમાંથી (i) ઉદ્દીપકીય રિડકશન દ્વારા અને (ii) ગ્રિગ્નાર્ડ પ્રક્રિયકોની ક્રિયા દ્વારા બનાવી શકાય છે. ફિનોલ સંયોજનો (1) -OH સમૂહ દ્વારા વિસ્થાપન (i) હેલોએરિન સંયોજનોમાં હેલોજન પરમાણુના અને (ii) એરાઈલ સલ્ફોનિક એસિડ સંયોજનોમાં સલ્ફોનિક એસિડ સમૂહના વિસ્થાપન દ્વારા (2) ડાયએઝોનિયમ ક્ષારોના જળવિભાજન દ્વારા અને (3) ક્યુમિનમાંથી ઔદ્યોગિક રીતે બનાવી શકાય છે.

આલ્કોહોલ સંયોજનોના ઉત્કલનબિંદુ સમાન આણ્વીયદળ ધરાવતા અન્ય વર્ગોના સંયોજનો જેવા કે હાઈડ્રોકાર્બન સંયોજનો, ઈથર સંયોજનો અને હેલોઆલ્કેન સંયોજનોના ઉત્કલનબિંદુ કરતાં ઊંચા હોય છે. આલ્કોહોલ, ફિનોલ અને ઈથર સંયોજનોની પાણી સાથે આંતરઆણ્વીય હાઈડ્રોજનબંધ બનાવવાની ક્ષમતાના કારણે તેઓ પાણીમાં દ્રાવ્ય થાય છે.

આલ્કોહોલ સંયોજનો અને ફિનોલ સંયોજનો સ્વભાવે એસિડિક હોય છે. ફિનોલમાં ઈલેક્ટ્રોન આકર્ષક સમૂહો એસિડિક પ્રબળતાને વધારે છે અને ઈલેક્ટ્રોન મુક્ત કરનાર સમૂહો એસિડિક પ્રબળતાને ઘટાડે છે.

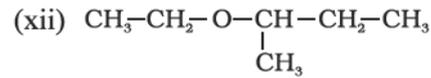
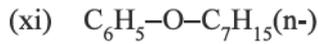
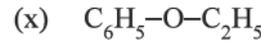
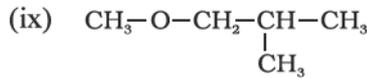
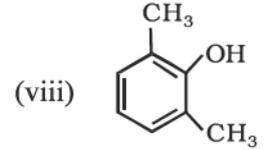
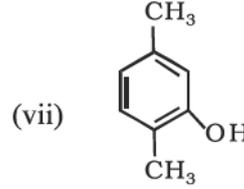
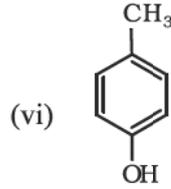
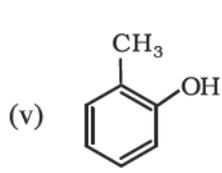
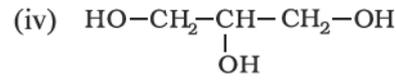
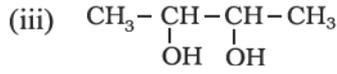
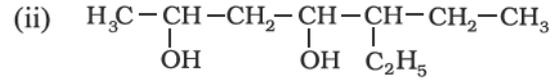
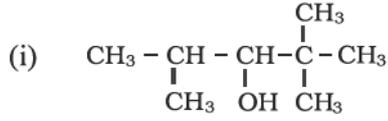
આલ્કોહોલ સંયોજનો હાઈડ્રોજન હેલાઈડ સંયોજનો સાથે કેન્દ્રાનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયા કરી આલ્કાઈલ હેલાઈડ સંયોજનો બનાવે છે. આલ્કોહોલ સંયોજનોના નિજર્ણીકરણથી આલ્કીન સંયોજનો બને છે. પ્રાથમિક આલ્કોહોલ સંયોજનો મંદ ઓક્સિડેશનકર્તા સાથે આલ્ડિહાઈડ અને પ્રબળ ઓક્સિડેશનકર્તા સાથે કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનો બનાવે છે, જ્યારે દ્વિતીયક આલ્કોહોલ સંયોજનો ઓક્સિડેશન પામી કિટોન સંયોજનો બનાવે છે. તૃતીયક આલ્કોહોલ સંયોજનો ઓક્સિડેશન પ્રતિરોધક હોય છે.

ફિનોલ સંયોજનોમાં -OH સમૂહની હાજરી એરોમેટિક વલયને ઈલેક્ટ્રોન અનુરાગી વિસ્થાપન માટે સક્રિય કરે છે અને સસ્પંદન અસરના કારણે નવા દાખલ થનાર સમૂહને ઓર્થો અને પેરા સ્થાનનો નિર્દેશ કરે છે. ફિનોલની રીમર-ટીમાન પ્રક્રિયાથી સેલિસાલ્ડિહાઈડ બને છે. ફિનોલ, સોડિયમ હાઈડ્રોક્સાઈડની હાજરીમાં ફિનોક્સાઈડ આયન ઉત્પન્ન કરે છે જે ફિનોલ કરતાં વધુ પ્રતિક્રિયાત્મક હોય છે. આમ, ફિનોલ બેઝિક માધ્યમમાં કોલ્બે પ્રક્રિયા કરે છે.

ઈથર સંયોજનો (i) આલ્કોહોલ સંયોજનોના નિજર્ણીકરણ દ્વારા અને (ii) વિલિયમસન સંશ્લેષણ દ્વારા બનાવી શકાય છે. ઈથર સંયોજનોના ઉત્કલનબિંદુઓ આલ્કેન સંયોજનોને મળતા આવે છે, જ્યારે ઈથર સંયોજનોની દ્રાવ્યતા સમાન મોલરદળવાળા આલ્કોહોલ સંયોજનોને સમાન હોય છે. ઈથર સંયોજનોમાં રહેલા C-O બંધ હાઈડ્રોજન હેલાઈડ સંયોજનો દ્વારા તોડી શકાય છે. ઈલેક્ટ્રોન અનુરાગી વિસ્થાપનમાં આલ્કોક્સિ સમૂહ એરોમેટિક વલયને સક્રિય કરે છે અને નવા દાખલ થનાર સમૂહને ઓર્થો અને પેરા સ્થાનનો નિર્દેશ કરે છે.

સ્વાધ્યાય

11.1 નીચે દર્શાવેલા સંયોજનોના IUPAC નામ લખો :



11.2 નીચે દર્શાવેલા IUPAC નામ ધરાવતા સંયોજનોના બંધારણો લખો :

(i) 2-મિથાઇલબ્યુટેન-2-ઓલ

(ii) 1-ફિનાઇલપ્રોપેન-2-ઓલ

(iii) 3,5-ડાયમિથાઇલહેક્ઝેન-1,3,5-ટ્રાયોલ

(iv) 2,3-ડાયઇથાઇલફિનોલ

(v) 1-ઇથોક્સિપ્રોપેન

(vi) 2-ઇથોક્સિ-3-મિથાઇલપેન્ટેન

(vii) સાયક્લોહેક્ઝાઇલમિથેનોલ

(viii) 3-સાયક્લોહેક્ઝાઇલપેન્ટેન-3-ઓલ

(ix) સાયક્લોપેન્ટ-3-ઇન-1-ઓલ

(x) 4-ક્લોરો-3-ઇથાઇલબ્યુટેન-1-ઓલ

11.3 (i) $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$ આણ્વીય સૂત્રવાળા બધા સમઘટકીય આલ્કોહોલ સંયોજનોનાં બંધારણો દોરો અને તેમના IUPAC નામ લખો.

(ii) પ્રશ્ન 11.3(i)માંના આલ્કોહોલ સમઘટકોને પ્રાથમિક, દ્વિતીયક અને તૃતીયક આલ્કોહોલ સંયોજનોમાં વર્ગીકૃત કરો.

11.4 સમજાવો કે પ્રોપેનોલનું ઉત્કલનબિંદુ શા માટે હાઇડ્રોકાર્બન બ્યુટેન કરતાં ઊંચું હોય છે ?

11.5 આલ્કોહોલ સંયોજનોની દ્રાવ્યતા તેમને સમાન મોલરદળ ધરાવતા હાઇડ્રોકાર્બન સંયોજનો કરતા વધુ હોય છે. આ સત્યને સમજાવો.

11.6 હાઇડ્રોબોરેશન-ઓક્સિડેશન પ્રક્રિયા એટલે શું ? તેને ઉદાહરણ આપી સમજાવો.

11.7 $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}$ આણ્વીયસૂત્રવાળા મોનોહાઇડ્રિક ફિનોલ સંયોજનોના બંધારણો અને તેમના IUPAC નામ લખો.

11.8 ઓર્થો અને પેરા નાઇટ્રોફિનોલ સંયોજનોના મિશ્રણને વરાળ નિસ્સંદનથી અલગ કરતાં જે સમઘટક વરાળ બાષ્પશીલ બનશે તેનું નામ જણાવો. આ માટેનું કારણ જણાવો.

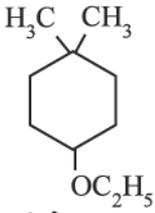
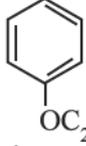
11.9 ક્યુમિનમાંથી ફિનોલ બનાવવાની પ્રક્રિયાનું સમીકરણ જણાવો.

11.10 ક્લોરોબેન્ઝિનમાંથી ફિનોલ બનાવવાની રાસાયણિક પ્રક્રિયા લખો.

11.11 ઈથેનોલ મેળવવા માટે ઈથીનના જલીયકરણની ક્રિયાવિધિ લખો.

11.12 તમને બેન્ઝિન, સાંદ્ર H_2SO_4 અને NaOH આપેલા છે. આ પ્રક્રિયોના ઉપયોગ દ્વારા ફિનોલ બનાવવાનું સમીકરણ લખો.

- 11.13 તમે નીચે દર્શાવેલા સંશ્લેષણ કેવી રીતે કરશો તે દર્શાવો :
- એક યોગ્ય આલ્કીનમાંથી 1-ફિનાઇલઇથેનોલ
 - S_N2 પ્રક્રિયા દ્વારા આલ્કાઇલ હેલાઇડના ઉપયોગથી સાયક્લોહેક્ઝાઇલમિથેનોલ
 - એક યોગ્ય આલ્કાઇલ હેલાઇડના ઉપયોગથી પેન્ટેન-1-ઓલ
- 11.14 ફિનોલનો એસિડિક સ્વભાવ દર્શાવતી બે પ્રક્રિયાઓ લખો. ફિનોલની એસિડિકતાની સરખામણી ઇથેનોલની એસિડિકતા સાથે કરો.
- 11.15 સમજાવો કે ઓર્થો નાઇટ્રોફિનોલ શા માટે ઓર્થો મિથોક્સિફિનોલ કરતાં વધુ એસિડિક છે ?
- 11.16 સમજાવો કે બેન્ઝિન વલયના કાર્બન સાથે જોડાયેલો -OH સમૂહ બેન્ઝિન વલયને ઇલેક્ટ્રોનઅનુરાગી વિસ્થાપન પ્રત્યે કેવી રીતે સક્રિય કરે છે ?
- 11.17 નીચે દર્શાવેલી પ્રક્રિયાઓ માટે સમીકરણો લખો :
- પ્રોપેન-1-ઓલનું આલ્કલાઇન $KMnO_4$ ના દ્રાવણ સાથે ઓક્સિડેશન
 - CS_2 માં રહેલા બ્રોમિનની ફિનોલ સાથે પ્રક્રિયા
 - મંદ HNO_3 ની ફિનોલ સાથે પ્રક્રિયા
 - ફિનોલની જલીય NaOHની હાજરીમાં ક્લોરોફોર્મ સાથે પ્રક્રિયા
- 11.18 નીચે દર્શાવેલને ઉદાહરણ સહિત સમજાવો :
- કોલ્બે પ્રક્રિયા
 - રીમર-ટીમાન પ્રક્રિયા
 - વિલિયમસન ઇથર સંશ્લેષણ
 - અસમમિતિય ઇથર
- 11.19 ઇથેનોલના એસિડ નિર્જળીકરણથી ઇથીન મેળવવાની ક્રિયાવિધિ લખો.
- 11.20 નીચે દર્શાવેલા પરિવર્તનો કેવી રીતે થાય છે ?
- પ્રોપિન \rightarrow પ્રોપેન-2-ઓલ
 - બેન્ઝાઇલ ક્લોરાઇડ \rightarrow બેન્ઝાઇલ આલ્કોહોલ
 - ઇથાઇલ મેગ્નેશિયમ ક્લોરાઇડ \rightarrow પ્રોપેન-1-ઓલ
 - મિથાઇલ મેગ્નેશિયમ બ્રોમાઇડ \rightarrow 2-મિથાઇલપ્રોપેન-2-ઓલ
- 11.21 નીચે દર્શાવેલી પ્રક્રિયાઓમાં વપરાતા પ્રક્રિયકોનાં નામ જણાવો :
- પ્રાથમિક આલ્કોહોલનું કાર્બોક્સિલિક એસિડમાં ઓક્સિડેશન
 - પ્રાથમિક આલ્કોહોલનું આલ્ડિહાઇડમાં ઓક્સિડેશન
 - ફિનોલનું 2,4,6-ટ્રાયબ્રોમોફિનોલમાં બ્રોમીનેશન
 - બેન્ઝાઇલ આલ્કોહોલમાંથી બેન્ઝોઇક એસિડ
 - પ્રોપેન-2-ઓલનું પ્રોપિનમાં નિર્જળીકરણ
 - બ્યુટેન-2-ઓનમાંથી બ્યુટેન-2-ઓલ
- 11.22 મિથોક્સિમિથેનની સરખામણીમાં ઇથેનોલનું ઉત્કલનબિંદુ ઊંચું હોવાનું કારણ જણાવો.

- 11.23 નીચે દર્શાવેલા ઈથર સંયોજનોના IUPAC નામ જણાવો :
- (i) $C_2H_5OCH_2-\underset{\substack{| \\ CH_3}}{CH}-CH_3$ (ii) $CH_3OCH_2CH_2Cl$ (iii) $O_2N-C_6H_4-OCH_3(p)$
- (iv) $CH_3CH_2CH_2OCH_3$ (v)  (vi) 

11.24 નીચે દર્શાવેલા ઈથર સંયોજનોની વિલિયમસન સંશ્લેષણ દ્વારા બનાવટ માટેના પ્રક્રિયકોનાં નામ અને સમીકરણ લખો :

- (i) 1-પ્રોપોક્સિપ્રોપેન (ii) ઈથોક્સિબેન્ઝિન
(iii) 2-મિથોક્સિ-2-મિથાઇલપ્રોપેન (iv) 1-મિથોક્સિઇથેન

11.25 કેટલાક પ્રકારના ઈથર સંયોજનોની વિલિયમસન સંશ્લેષણ દ્વારા બનાવટ માટેની મર્યાદા ઉદાહરણો સહિત સમજાવો.

11.26 પ્રોપેન-1-ઓલમાંથી 1-પ્રોપોક્સિપ્રોપેનનું સંશ્લેષણ કેવી રીતે કરવામાં આવે છે ? આ પ્રક્રિયાની ક્રિયાવિધિ લખો.

11.27 દ્વિતીયક અને તૃતીયક આલ્કોહોલ સંયોજનોના એસિડ નિર્જળીકરણ દ્વારા ઈથર સંયોજનોની બનાવટની પદ્ધતિ યોગ્ય નથી. કારણ આપો.

11.28 હાઇડ્રોજન આયોડાઇડની નીચે દર્શાવેલા સંયોજનો સાથેની પ્રક્રિયાના સમીકરણ લખો :

- (i) 1-પ્રોપોક્સિપ્રોપેન (ii) મિથોક્સિબેન્ઝિન અને (iii) બેન્ઝાઇલ ઈથાઇલ ઈથર

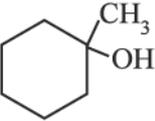
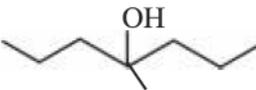
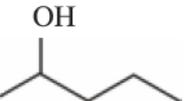
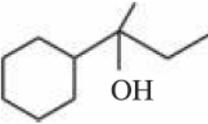
11.29 એરાઇલ આલ્કાઇલ ઈથર સંયોજનોમાં નીચેનાં સત્યોને સમજાવો : (i) આલ્કોહોલ સમૂહ બેન્ઝિન વલયને ઇલેક્ટ્રોન અનુરાગી વિસ્થાપન પ્રત્યે સક્રિય બનાવે છે. (ii) તે બેન્ઝિન વલયમાં નવા દાખલ થનાર વિસ્થાપકોને ઓર્થો અને પેરા સ્થાનનું નિર્દેશન કરે છે.

11.30 મિથોક્સિમિથેનની HI સાથેની પ્રક્રિયાની ક્રિયાવિધિ લખો.

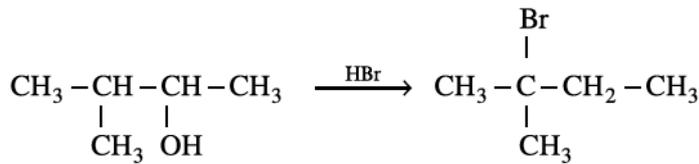
11.31 નીચે દર્શાવેલી પ્રક્રિયાઓના સમીકરણો લખો :

- (i) ફ્રિડલ-ક્રાફ્ટ્સ પ્રક્રિયા - એનિસોલનું આલ્કાઇલેશન (ii) એનિસોલનું નાઇટ્રેશન
(iii) ઈથેનોઇક એસિડ માધ્યમમાં એનિસોલનું બ્રોમીનેશન (iv) એનિસોલનું ફ્રિડલ-ક્રાફ્ટ્સ એસાઇલેશન

11.32 યોગ્ય આલ્કીન સંયોજનોમાંથી તમે નીચે દર્શાવેલા આલ્કોહોલ સંયોજનોનું સંશ્લેષણ કેવી રીતે કરશો તે જણાવો :

- (i)  (ii) 
- (iii)  (iv) 

11.33 જ્યારે 3-મિથાઇલબ્યુટેન-2-ઓલની HBr સાથે પ્રક્રિયા કરવામાં આવે છે ત્યારે નીચે દર્શાવેલી પ્રક્રિયા થાય છે :

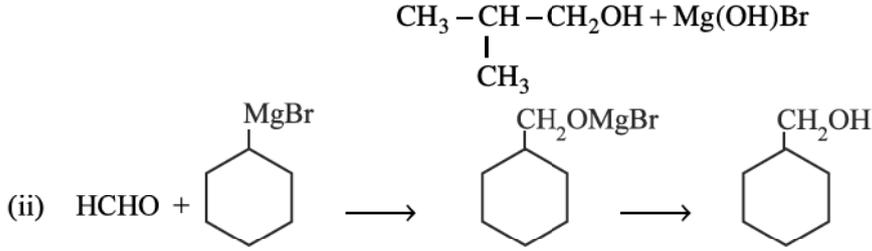
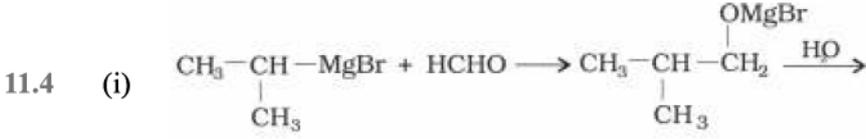


આ પ્રક્રિયા માટેની ક્રિયાવિધિ લખો.

(સંકેત : તબક્કા IIમાં બનેલો દ્વિતીયક કાર્બોકેટાયન, ત્રીજા કાર્બન પરમાણુ પરથી સ્થાનાંતર પામેલા હાઇડ્રાઇડ આયન દ્વારા વધુ સ્થાયી તૃતીયક કાર્બોકેટાયનમાં પુનર્વિન્યાસ પામે છે.)

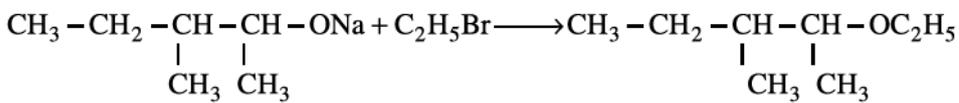
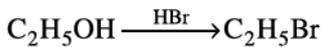
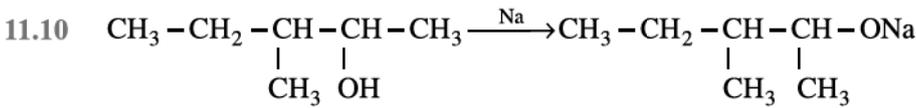
લખાણ સંબંધિત કેટલાક પ્રશ્નોના ઉત્તર

- 11.1 પ્રાથમિક આલ્કોહોલ સંયોજનો (i), (ii), (iii)
 દ્વિતીયક આલ્કોહોલ સંયોજનો (iv) અને (v)
 તૃતીયક આલ્કોહોલ સંયોજનો (vi)
- 11.2 એલાઈલિક આલ્કોહોલ સંયોજનો (ii) અને (vi)
- 11.3 (i) 4-ક્લોરો-3-ઈથાઈલ-2-(1-મિથાઈલઈથાઈલ)બ્યુટેન-1-ઓલ
 (ii) 2,5-ડાયમિથાઈલહેક્ઝેન-1,3-ડાયોલ
 (iii) 3-બ્રોમોસાયક્લોહેક્ઝેનોલ
 (iv) હેક્ઝ-1-ઈન-3-ઓલ
 (v) 2-બ્રોમો-3-મિથાઈલબ્યુટ-2-ઈન-1-ઓલ



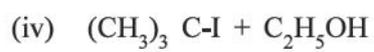
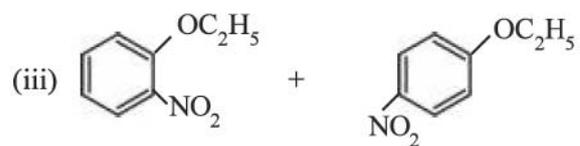
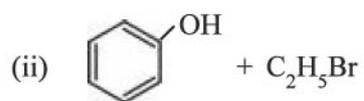
- 11.5 (i)
$$\text{CH}_3-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$$
- (ii)
$$\text{C}_6\text{H}_{11}\overset{\text{OH}}{\text{C}}-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OCH}_3$$
- (iii)
$$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_2\text{OH}$$

- 11.7 (i) 1-મિથાઈલસાયક્લોહેક્ઝેન
 (ii) બ્યુટ-1-ઈન અને બ્યુટ-2-ઈનનું મિશ્રણ. પુનર્વિન્યાસના કારણે દ્વિતીયક કાર્બોકેટાયન બનવાથી મુખ્ય નીપજ તરીકે બ્યુટ-2-ઈન બને છે.



2-ઈથોક્સિ-3-મિથાઈલપેન્ટેન

11.11 (ii)



એકમ

12

આલ્ડિહાઇડ, કિટોન અને કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનો (Aldehydes, Ketones and Carboxylic Acids)

હેતુઓ

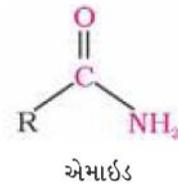
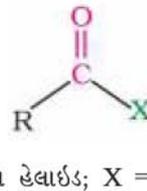
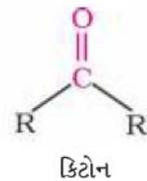
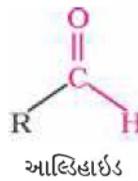
આ એકમનો અભ્યાસ કર્યા પછી તમે

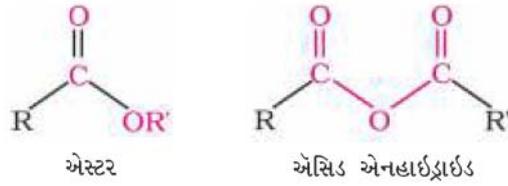
- આલ્ડિહાઇડ, કિટોન અને કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનોના સામાન્ય અને IUPAC નામ લખી શકશો.
- કાર્બોનિલ અને કાર્બોક્સિલ સમૂહ જેવા ક્રિયાશીલ સમૂહો ધરાવતા સંયોજનોનાં બંધારણો લખી શકશો.
- આ વર્ગોના સંયોજનોની બનાવટ માટેની અગત્યની પદ્ધતિઓ અને પ્રક્રિયાઓનું વર્ણન કરી શકશો.
- આલ્ડિહાઇડ, કિટોન અને કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનોના ભૌતિક ગુણધર્મો અને રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓનો તેમના બંધારણ સાથેનો સંબંધ સ્થાપિત કરી શકશો.
- આલ્ડિહાઇડ અને કિટોન સંયોજનોની ખૂબ ઓછી પસંદ કરેલી પ્રક્રિયાઓની ક્રિયાવિધિ સમજાવી શકશો.
- કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનોની એસિડિકતા અને તેમની પ્રક્રિયાઓને અસર કરતાં વિવિધ પરિબળો સમજી શકશો.
- આલ્ડિહાઇડ, કિટોન અને કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનોના ઉપયોગો વર્ણવી શકશો.

કાર્બનિક રસાયણવિજ્ઞાનમાં કાર્બોનિલ સંયોજનોનું અત્યંત મહત્વ છે. તેઓ કાપડ, સુગંધ, પ્લાસ્ટિક અને ઔષધના ઘટકો છે.

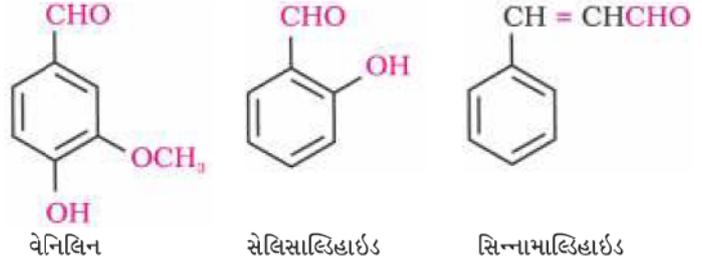
અગાઉના એકમમાં તમે કાર્બન-ઓક્સિજન એકલ બંધ ધરાવતા ક્રિયાશીલ સમૂહોવાળા કાર્બનિક સંયોજનોનો અભ્યાસ કર્યો છે. આ એકમમાં આપણે એવા કાર્બનિક સંયોજનોનો અભ્યાસ કરીશું જે કાર્બન-ઓક્સિજન દ્વિબંધવાળા ($>C=O$) સમૂહ ધરાવે છે. આ સમૂહને કાર્બોનિલ સમૂહ કહેવાય છે, જે કાર્બનિક રસાયણવિજ્ઞાનના અતિ મહત્વના ક્રિયાશીલ સમૂહો પૈકીનો એક છે.

આલ્ડિહાઇડમાં કાર્બોનિલ સમૂહ કાર્બન અને હાઇડ્રોજન સાથે, જ્યારે કિટોનમાં તે બે કાર્બન પરમાણુઓ સાથે જોડાયેલો હોય છે. કાર્બોનિલ સંયોજનો જેમાં કાર્બોનિલ સમૂહનો કાર્બન અન્ય કાર્બન અથવા હાઇડ્રોજન સાથે અને હાઇડ્રોક્સિલ સમૂહના ઓક્સિજન પરમાણુ સાથે જોડાય છે તેમને કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનો કહે છે. જ્યારે જે સંયોજનોમાં કાર્બોનિલ સમૂહનો કાર્બન અન્ય કાર્બન અથવા હાઇડ્રોજન સાથે અને $-NH_2$ સમૂહના નાઇટ્રોજન સાથે અને હેલોજન પરમાણુઓ સાથે જોડાયેલ હોય છે તેમને અનુક્રમે એમાઇડ સંયોજનો અને એસાઇલ હેલાઇડ સંયોજનો કહે છે. આ વર્ગોના સંયોજનોના સામાન્ય સૂત્રો નીચે દર્શાવ્યા છે :





આલ્ડિહાઇડ, કિટોન અને કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનો વનસ્પતિ અને પ્રાણી સૃષ્ટિમાં વ્યાપક પ્રમાણમાં હોય છે. તેઓ સજીવોના જૈવરાસાયણિક પ્રક્રમોમાં મહત્વનો ભાગ ભજવે છે. તેઓ કુદરતમાં સુગંધ અને સ્વાદનો ઉમેરો કરે છે. દા.ત., વેનિલિન (વેનિલા દાણામાંથી), સેલિસાલ્ડિહાઇડ (મેડોસ્વીટમાંથી) અને સિન્નામાલ્ડિહાઇડ (તજમાંથી) આનંદદાયક સુગંધ ધરાવે છે.



તેઓ ઘણા ખાદ્યપદાર્થોમાં અને ઔષધોમાં સ્વાદ વધારવા માટે વપરાય છે. આ વર્ગોના કેટલાક સંયોજનોનું ઉત્પાદન દ્રાવક (એસિટોન) તરીકે અને ગુંદર (ચોંટે તેવા ચીકણા પદાર્થ), પેઇન્ટ, રેઝિન, અત્તર, પ્લાસ્ટિક, કાપડ વગેરે પદાર્થો બનાવવા માટે કરવામાં આવે છે.

12.1 કાર્બોનિલ સંયોજનોનું નામકરણ અને બંધારણ (Nomenclature and Structure of Carbonyl compounds)

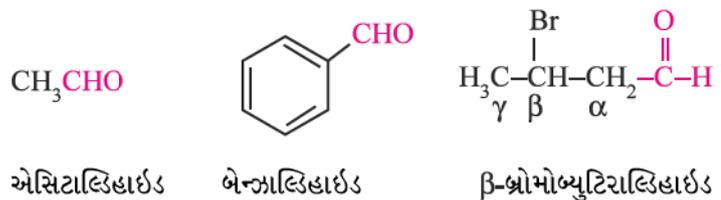
12.1.1 નામકરણ (Nomenclature)

I. આલ્ડિહાઇડ અને કિટોન સંયોજનો

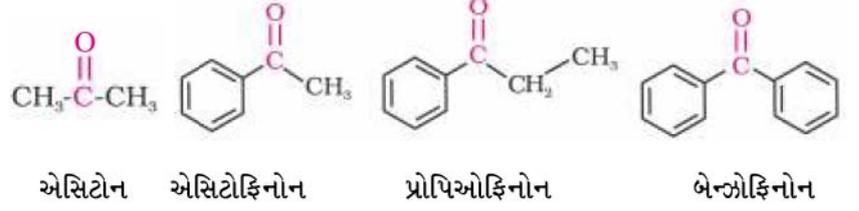
આલ્ડિહાઇડ અને કિટોન સંયોજનો સૌથી સાદા અને અત્યંત મહત્વના કાર્બોનિલ સંયોજનો છે. આલ્ડિહાઇડ અને કિટોન સંયોજનોના નામકરણ માટે બે પદ્ધતિઓ ઉપલબ્ધ છે.

(a) સામાન્ય નામ

આલ્ડિહાઇડ અને કિટોન સંયોજનોને ઘણીવાર IUPAC નામના બદલે સામાન્ય નામથી ઓળખવામાં આવે છે. મોટા ભાગના આલ્ડિહાઇડ સંયોજનોના સામાન્ય નામ લખવા માટે તેને અનુવર્તી કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનોના સામાન્ય નામના (વિભાગ 12.6.1) અંગ્રેજી સ્પેલિંગમાં અંતે રહેલા 'ic acid' ને સ્થાને 'aldehyde' લખવામાં આવે છે. આ નામોમાં એસિડ અથવા આલ્ડિહાઇડના મૂળ સ્ત્રોતના લેટિન અથવા ગ્રીક પર્યાયો પ્રતિબિંબિત થાય છે. કાર્બન શૃંખલામાં વિસ્થાપકોના સ્થાન ગ્રીક અક્ષરો α , β , γ , δ વગેરે દ્વારા દર્શાવાય છે. આલ્ડિહાઇડ સમૂહ સાથે સીધા જ જોડાયેલા કાર્બન પરમાણુને α કાર્બન પરમાણુ કહેવામાં આવે છે, ત્યાર પછીના કાર્બનને β કાર્બન કહેવામાં આવે છે અને તે જ ક્રમમાં આગળ ચાલતું રહે છે. દા.ત.,

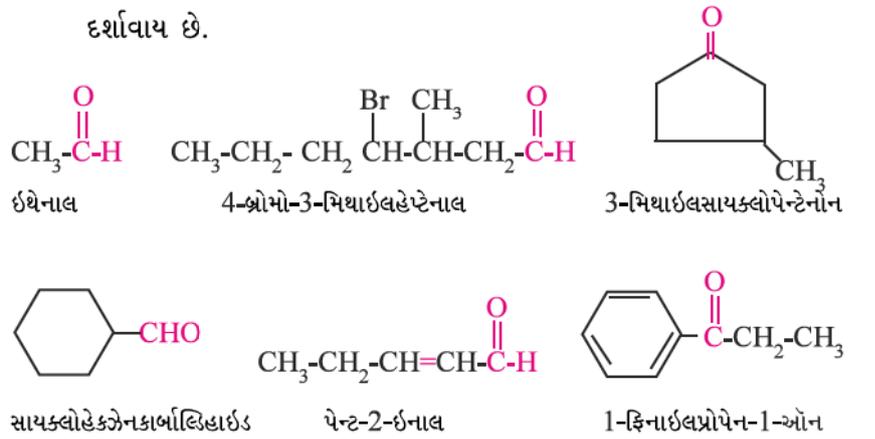


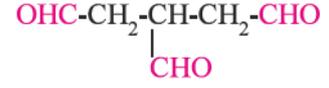
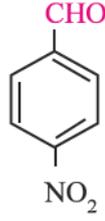
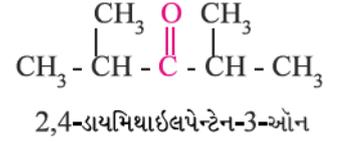
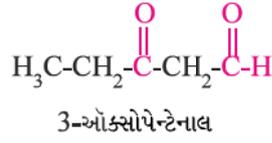
કિટોન સંયોજનોના સામાન્ય નામ કાર્બોનિલ સમૂહને જોડાયેલા બે આલ્કાઇલ અથવા એરાઇલ સમૂહોનાં નામના આધારે નક્કી થાય છે. વિસ્થાપકોના સ્થાનોને ગ્રીક શબ્દો α , α' , β , β' વડે દર્શાવાય છે. કાર્બોનિલ સમૂહને સીધા જોડાયેલા કાર્બન પરમાણુઓને α , α' વડે દર્શાવાય છે. કેટલાક કિટોન સંયોજનો ઐતિહાસિક સામાન્ય નામ ધરાવે છે, જેમ કે સાદામાં સાદા ડાયમિથાઇલ કિટોનને એસિટોન કહેવામાં આવે છે. આલ્કાઇલ ફિનાઇલ કિટોન સંયોજનોનાં નામ માટે સામાન્ય રીતે ફિનોનની સાથે એસાઇલ સમૂહને પૂર્વગ તરીકે લગાવવામાં આવે છે. દા.ત.,



(b) IUPAC નામ

મુક્ત શૃંખલાવાળા એલિફેટિક આલ્ડિહાઇડ અને કિટોન સંયોજનોના IUPAC નામ લખવા માટે અનુવર્તી આલ્કેન સંયોજનોના અંગ્રેજી સ્પેલિંગમાં અંતે રહેલા -e ને અનુક્રમે -al અને -one વડે વિસ્થાપિત કરવામાં આવે છે. આલ્ડિહાઇડ સંયોજનોના કિસ્સામાં દીર્ઘતમ કાર્બન શૃંખલામાં ક્રમ આપવા માટેની શરૂઆત આલ્ડિહાઇડ સમૂહના કાર્બનથી કરવામાં આવે છે, જ્યારે કિટોન સંયોજનોના કિસ્સામાં ક્રમ આપવાની શરૂઆત કાર્બોનિલ સમૂહના નજીકના છેડેથી કરવામાં આવે છે. વિસ્થાપકોને તેમના કાર્બન શૃંખલામાં સ્થાન દર્શાવતા ક્રમાંક સહિત અંગ્રેજી મૂળાક્ષરોના ક્રમમાં પૂર્વગ તરીકે લખવામાં આવે છે. ચક્રિય કિટોન સંયોજનોમાં પણ આ નિયમ લાગુ પડે છે પરંતુ તેમાં કાર્બોનિલ કાર્બનને પ્રથમ ક્રમાંક આપવામાં આવે છે. જ્યારે આલ્ડિહાઇડ સમૂહ વલયમાં જોડાયેલ હોય ત્યારે ચક્રિયઆલ્કેનના પૂર્ણ નામની અંતે કાર્બાલ્ડિહાઇડ પ્રત્યય જોડવામાં આવે છે. વલયમાં રહેલા કાર્બન પરમાણુઓને ક્રમ આપવાની શરૂઆત આલ્ડિહાઇડ સમૂહ જે કાર્બન પરમાણુની સાથે જોડાયેલ હોય તે કાર્બન પરમાણુથી કરવામાં આવે છે. અતિ સાદા એરોમેટિક આલ્ડિહાઇડ સંયોજનમાં બેન્ઝિન વલય સાથે આલ્ડિહાઇડ સમૂહ જોડાયેલ હોય છે જેનું નામ બેન્ઝિનકાર્બાલ્ડિહાઇડ છે. જોકે તેનું સામાન્ય નામ બેન્ઝાલ્ડિહાઇડ પણ IUPAC દ્વારા સ્વીકાર્ય બન્યું છે. અન્ય એરોમેટિક આલ્ડિહાઇડ સંયોજનોનાં નામ વિસ્થાપિત બેન્ઝાલ્ડિહાઇડ તરીકે દર્શાવાય છે.





[નોંધ : બધા આલ્ડિહાઇડ સમૂહોના સમાન નિરૂપણ માટે સંયોજનનું નામ ઉપર દર્શાવ્યા મુજબ આપવામાં આવે છે.]

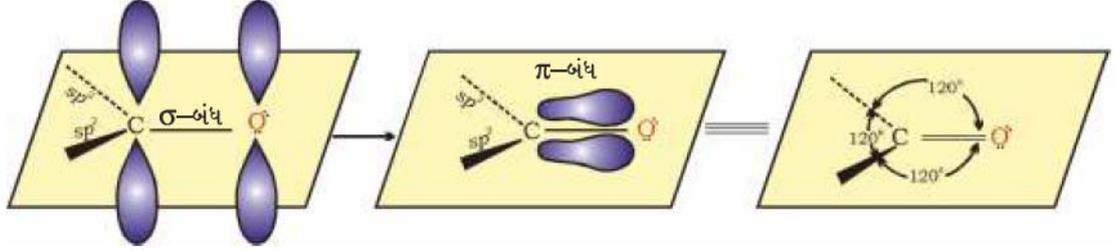
કેટલાક આલ્ડિહાઇડ અને કિટોન સંયોજનોના સામાન્ય અને IUPAC નામ કોષ્ટક 12.1માં દર્શાવવામાં આવ્યા છે.

કોષ્ટક 12.1 : કેટલાક આલ્ડિહાઇડ અને કિટોન સંયોજનોના સામાન્ય અને IUPAC નામ

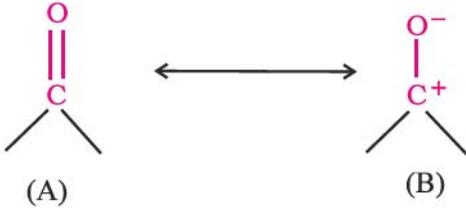
બંધારણ	સામાન્ય નામ	IUPAC નામ
આલ્ડિહાઇડ સંયોજનો		
HCHO	ફોર્માલ્ડિહાઇડ	મિથેનાલ
CH ₃ CHO	એસિટાલ્ડિહાઇડ	ઇથેનાલ
(CH ₃) ₂ CHCHO	આઇસોબ્યુટિરાલ્ડિહાઇડ	2-મિથાઇલપ્રોપેનાલ
	γ-મિથાઇલસાયક્લોહેક્ઝેનકાર્બાલ્ડિહાઇડ	3-મિથાઇલસાયક્લોહેક્ઝેનકાર્બાલ્ડિહાઇડ
CH ₃ CH(OCH ₃)CHO	α-મિથોક્સિપ્રોપીઓનાલ્ડિહાઇડ	2-મિથોક્સિપ્રોપેનાલ
CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CHO	વેલેરાલ્ડિહાઇડ	પેન્ટેનાલ
CH ₂ =CHCHO	એકોલિન	પ્રોપ-2-ઇનાલ
	પ્થેલાલ્ડિહાઇડ	બેન્ઝિન-1, 2-ડાયકાર્બાલ્ડિહાઇડ
	m-બ્રોમોબેન્ઝાલ્ડિહાઇડ	3-બ્રોમોબેન્ઝાલ્ડિહાઇડ
કિટોન સંયોજનો		
CH ₃ COCH ₂ CH ₂ CH ₃	મિથાઇલ n-પ્રોપાઇલ કિટોન	પેન્ટેન-2-ઓન
(CH ₃) ₂ CHCOCH(CH ₃) ₂	ડાયઆઇસોપ્રોપાઇલ કિટોન	2,4-ડાયમિથાઇલપેન્ટેન-3-ઓન
	α-મિથાઇલસાયક્લોહેક્ઝેનોન	2-મિથાઇલસાયક્લોહેક્ઝેનોન
(CH ₃) ₂ C=CHCOCH ₃	મેસિટાઇલ ઓક્સાઇડ	4-મિથાઇલપેન્ટ-3-ઇન-2-ઓન

12.1.2 કાર્બોનિલ સમૂહનું બંધારણ
(Structure of the Carbonyl Group)

કાર્બોનિલ કાર્બન પરમાણુ sp^2 સંકૃત હોય છે અને ત્રણ સિગ્મા (σ) બંધ બનાવે છે. કાર્બન પરમાણુનો ચોથો સંયોજકતા ઇલેક્ટ્રોન તેની p -કક્ષકમાં હોય છે અને તે ઓક્સિજન પરમાણુની p -કક્ષક સાથે સંમિશ્રણ પામી ઓક્સિજન સાથે એક π -બંધ બનાવે છે. વધુમાં ઓક્સિજન પરમાણુ બે અબંધકારક ઇલેક્ટ્રોનયુગ્મ પણ ધરાવે છે. તેથી કાર્બોનિલ કાર્બન અને તેને જોડાયેલા ત્રણ પરમાણુઓ એક જ સમતલમાં હોય છે તથા π -ઇલેક્ટ્રોન વાદળ આ સમતલની ઉપર અને નીચે હોય છે. સમતલીય ત્રિકોણ બંધારણમાં જેમ અપેક્ષિત હોય છે તેમ આ બંધકોણ લગભગ 120° નો હોય છે (આકૃતિ 12.1).



આકૃતિ 12.1 : કાર્બોનિલ સમૂહના નિર્માણની ક્ષકીય રેખાકૃતિ



કાર્બનની સરખામણીમાં ઓક્સિજનની વિદ્યુતઋણતા વધુ હોવાના કારણે કાર્બન-ઓક્સિજન દ્વિબંધ ધ્રુવીય બને છે. તેથી કાર્બોનિલ કાર્બન ઇલેક્ટ્રોન અનુરાગી (લુઈસ એસિડ) અને કાર્બોનિલ ઓક્સિજન કેન્દ્રાનુરાગી (લુઈસ બેઈઝ) કેન્દ્ર બને છે. કાર્બોનિલ સંયોજનો નોંધપાત્ર દ્વિધ્રુવ ચાકમાત્રા ધરાવે છે અને તેઓ ઈથર સંયોજનો કરતાં વધુ ધ્રુવીય હોય છે. કાર્બોનિલ સમૂહની ઊંચી ધ્રુવિયતા તટસ્થ બંધારણ (A) અને દ્વિધ્રુવ બંધારણ (B)માં દર્શાવ્યા પ્રમાણે સસંબંધનના આધારે સમજાવી શકાય છે.

લખાણ સંબંધિત પ્રશ્નો

12.1 નીચે દર્શાવેલા સંયોજનોનાં બંધારણો લખો :

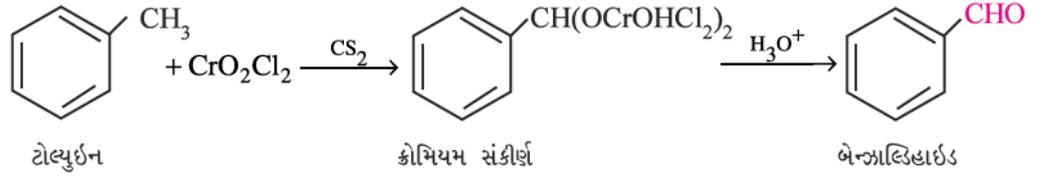
- | | |
|--|-----------------------------|
| (i) α -મિથોક્સિપ્રોપિઓનાલિહાઇડ | (ii) 3-હાઇડ્રોક્સિબ્યુટેનાલ |
| (iii) 2-હાઇડ્રોક્સિસાયક્લોપેન્ટેનકાર્બોઆલિહાઇડ | (iv) 4-ઓક્સોપેન્ટેનાલ |
| (v) ડાય-દ્વિતીયકબ્યુટાઇલ કિટોન | (vi) 4-ફ્લોરોએસિટોફિનોન |

12.2 આલિહાઇડ અને કિટોન સંયોજનોની બનાવટ
(Preparation of Aldehydes and Ketones)

આલિહાઇડ અને કિટોન સંયોજનોની બનાવટ માટેની કેટલીક અગત્યની પદ્ધતિઓ નીચે મુજબ છે :

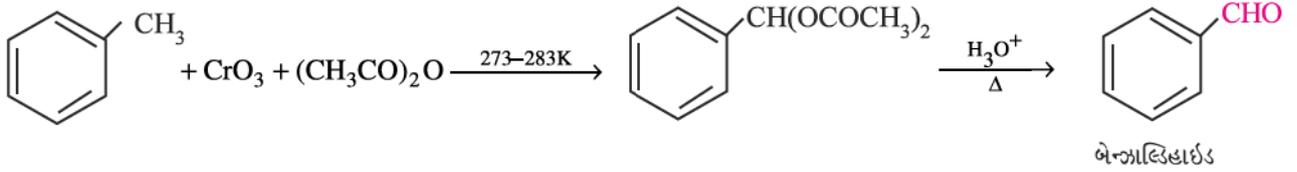
12.2.1 આલિહાઇડ અને કિટોન સંયોજનોની બનાવટ
(Preparation of Aldehydes and Ketones)

- આલ્કોહોલ સંયોજનોના ઓક્સિડેશન દ્વારા
પ્રાથમિક અને દ્વિતીયક આલ્કોહોલ સંયોજનોના ઓક્સિડેશનથી અનુક્રમે આલિહાઇડ અને કિટોન સંયોજનો બનાવી શકાય છે (એકમ 11, ધોરણ XII).
- આલ્કોહોલ સંયોજનોના વિહાઇડ્રોજનીકરણ દ્વારા
આ પદ્ધતિ બાષ્પશીલ આલ્કોહોલ સંયોજનો માટે યોગ્ય હોય છે અને આ એક ઔદ્યોગિક અનુપ્રયોગની પદ્ધતિ છે. આ પદ્ધતિમાં આલ્કોહોલ બાષ્પને ભારે ધાતુ ઉદ્દીપક (Ag અથવા Cu) પરથી પસાર કરવામાં આવે છે. પ્રાથમિક અને દ્વિતીયક આલ્કોહોલ સંયોજનો અનુક્રમે આલિહાઇડ અને કિટોન સંયોજનો બનાવે છે (એકમ 11, ધોરણ XII).
- હાઇડ્રોકાર્બન સંયોજનોમાંથી
(i) આલ્કીન સંયોજનોના ઓઝોનોલિસીસ દ્વારા : આપણે જાણીએ છીએ કે આલ્કીન સંયોજનોના ઓઝોનોલિસીસથી મળતી નીપજની ઝિંક રજ અને પાણી સાથે પ્રક્રિયા કરતા આલિહાઇડ



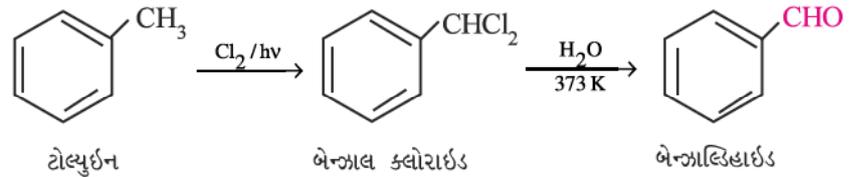
આ પ્રક્રિયાને ઇટાર્ડ પ્રક્રિયા (Etard Reaction) કહે છે.

(b) કોમિક ઓક્સાઇડ (CrO₃)નો ઉપયોગ : ટોલ્યુઇન અથવા વિસ્થાપિત ટોલ્યુઇનની એસિટિક એનહાઇડ્રાઇડમાં કોમિક ઓક્સાઇડ સાથે પ્રક્રિયા થતાં તે બેન્ઝીલીડીન ડાયએસિટેટમાં રૂપાંતર પામે છે. આ બેન્ઝીલીડીન ડાયએસિટેટ જલીય એસિડ સાથે પ્રક્રિયા કરી અનુવર્તી બેન્ઝાલ્ડિહાઇડમાં જળવિભાજન પામે છે.



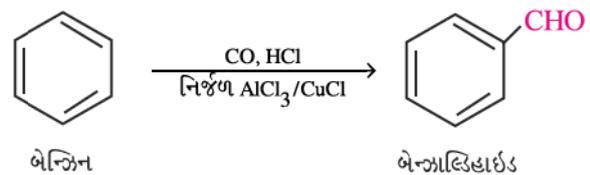
(ii) શાખાના ક્લોરિનેશન પછી જળવિભાજન દ્વારા

ટોલ્યુઇનના શાખા ક્લોરિનેશનથી બેન્ઝાલ ક્લોરાઇડ બને છે, જેના જળવિભાજનથી બેન્ઝાલ્ડિહાઇડ બને છે. આ પદ્ધતિ બેન્ઝાલ્ડિહાઇડના ઉત્પાદનની ઔદ્યોગિક પદ્ધતિ છે.



(iii) ગાટરમાન-કોચ પ્રક્રિયા દ્વારા

જ્યારે બેન્ઝિન અથવા તેના વ્યુત્પન્નની નિર્જળ એલ્યુમિનિયમ ક્લોરાઇડ અથવા ક્યુપ્રસ ક્લોરાઇડની હાજરીમાં કાર્બન મોનોક્સાઇડ અને હાઇડ્રોજન ક્લોરાઇડ સાથે પ્રક્રિયા કરવામાં આવે છે ત્યારે બેન્ઝાલ્ડિહાઇડ અથવા વિસ્થાપિત બેન્ઝાલ્ડિહાઇડ બને છે.

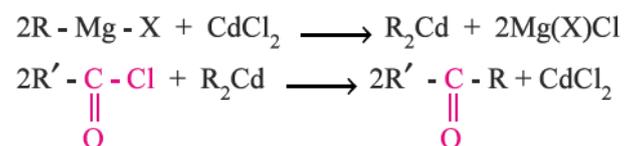


આ પ્રક્રિયાને ગાટરમાન-કોચ પ્રક્રિયા કહે છે.

12.2.3 કિટોન સંયોજનોની બનાવટ (Preparation of Ketones)

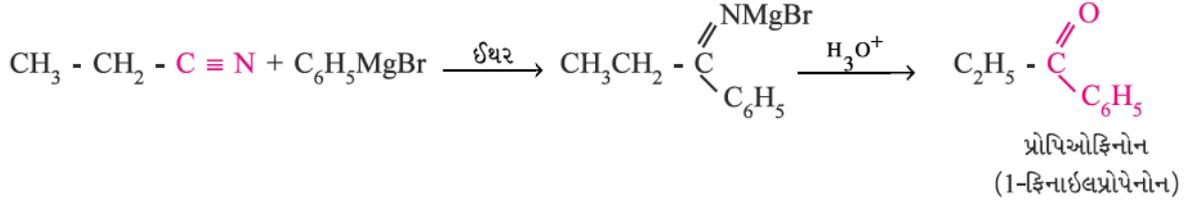
1. એસાઇલ ક્લોરાઇડ સંયોજનોમાંથી

કેડમિયમ ક્લોરાઇડની ઝિગનાર્ડ પ્રક્રિયક સાથે પ્રક્રિયા થવાથી બનતા ડાયઆલ્કાઇલકેડમિયમની એસાઇલ ક્લોરાઇડ સંયોજનો સાથે પ્રક્રિયા થવાથી કિટોન સંયોજનો મળે છે.



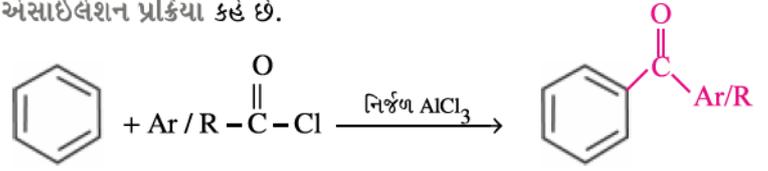
2. નાઈટ્રાઇલ સંયોજનોમાંથી

નાઈટ્રાઇલ સંયોજનની ગ્રિગનાર્ડ પ્રક્રિયક સાથે પ્રક્રિયા થવાથી મળતી નીપજનું જળવિભાજન કરવાથી કિટોન પ્રાપ્ત થાય છે.



3. બેન્ઝિન અથવા વિસ્થાપિત બેન્ઝિન સંયોજનોમાંથી

જ્યારે એલ્યુમિનિયમ ક્લોરાઇડની હાજરીમાં બેન્ઝિન અથવા વિસ્થાપિત બેન્ઝિન સંયોજનોની નિર્જળ એલ્યુમિનિયમ ક્લોરાઇડ સાથે પ્રક્રિયા થાય છે ત્યારે તે અનુવર્તી કિટોન સંયોજન બનાવે છે. આ પ્રક્રિયાને ફ્રિડલ-ક્રાફ્ટ્સ એસાઇલેશન પ્રક્રિયા કહે છે.



કોયડો 12.1 નીચે દર્શાવેલા પરિવર્તનો કરનાર પ્રક્રિયકોનાં નામ જણાવો :

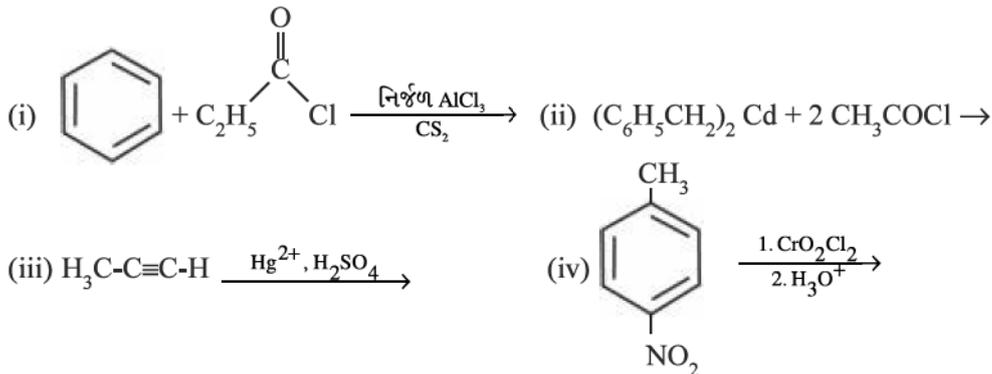
- | | |
|--|---|
| (i) હેકઝેન-1-ઓલમાંથી હેકઝેનાલ | (ii) સાયકલોહેક્ઝેનોલમાંથી સાયકલોહેક્ઝેનોન |
| (iii) <i>p</i> -ફ્લોરોટોલ્યુઇનમાંથી <i>p</i> -ફ્લોરોબેન્ઝાલ્ડિહાઇડ | (iv) ઈથેનનાઈટ્રાઇલમાંથી ઈથેનાલ |
| (v) એલાઇલ આલ્કોહોલમાંથી પ્રોપિનાલ | (vi) બ્યુટ-2-ઇનમાંથી ઈથેનાલ |

ઉકેલ :

- | | |
|--|---|
| (i) $\text{C}_5\text{H}_5\text{NH}^+\text{CrO}_3\text{Cl}^-$ (PCC) | (ii) નિર્જળ CrO_3 |
| (iii) એસિટિક એનહાઇડ્રાઇડની હાજરીમાં
$\text{CrO}_3/1.\text{CrO}_2\text{Cl}_2 \quad 2.\text{HOH}$ | (iv) (ડાયઆઇસોબ્યુટાઇલ) એલ્યુમિનિયમ
હાઇડ્રાઇડ (DIBAL-H) |
| (v) PCC | (vi) $\text{O}_3 / \text{H}_2\text{O} - \text{Zn}$ રજ |

લખાણ સંબંધિત પ્રશ્નો

12.2 નીચે દર્શાવેલી પ્રક્રિયાઓની નીપજોના બંધારણો લખો :

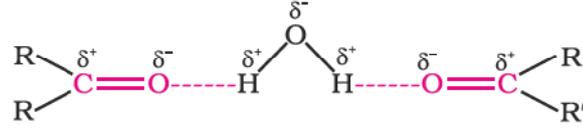


12.3 ભૌતિક ગુણધર્મો (Physical Properties)

આલ્ડિહાઇડ અને કિટોન સંયોજનોના ભૌતિક ગુણધર્મો નીચે વર્ણવ્યા મુજબના છે. મિથેનાલ ઓરડાના તાપમાને વાયુ સ્વરૂપે હોય છે. ઈથેનાલ બાષ્પશીલ પ્રવાહી છે. અન્ય આલ્ડિહાઇડ અને કિટોન સંયોજનો ઓરડાના તાપમાને પ્રવાહી અથવા ઘન સ્વરૂપે હોય છે. આલ્ડિહાઇડ અને કિટોન સંયોજનોના ઉત્કલનબિંદુઓ સમાન આણ્વીયદળ ધરાવતા હાઇડ્રોકાર્બન સંયોજનો અને ઈથર સંયોજનો કરતા ઊંચા હોય છે. આમ થવાનું કારણ આલ્ડિહાઇડ અને કિટોન સંયોજનોમાં દ્વિધ્રુવ-દ્વિધ્રુવ આકર્ષણના કારણે ઉત્પન્ન થતું નિર્બળ આણ્વીય જોડાણ છે. વળી, આલ્ડિહાઇડ અને કિટોન સંયોજનોના ઉત્કલનબિંદુઓ સમાન આણ્વીયદળ ધરાવતા આલ્કોહોલ સંયોજનો કરતાં નીચાં હોય છે કારણ કે તેમનામાં આંતરઆણ્વીય હાઇડ્રોજન બંધની ગેરહાજરી હોય છે. આણ્વીયદળ 58 અને 60 વાળા નીચે દર્શાવેલા સંયોજનોને ઉત્કલનબિંદુના ચઢતા ક્રમમાં ગોઠવેલા છે.

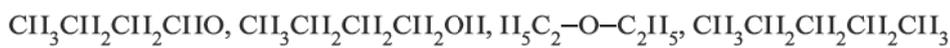
	ઉ.બિ.(K)	આણ્વીયદળ
<i>n</i> -બ્યુટેન	273	58
મિથોક્સિઇથેન	281	60
પ્રોપેનાલ	322	58
એસિટોન	329	58
પ્રોપેન-1-ઓલ	370	60

આલ્ડિહાઇડ અને કિટોન સંયોજનોના નિમ્ન સભ્યો જેવા કે મિથેનાલ, ઈથેનાલ અને પ્રોપેનોન પાણી સાથે હાઇડ્રોજન બંધ બનાવતા હોવાના કારણે તેઓ દરેક પ્રમાણમાં પાણી સાથે મિશ્રિત થાય છે.



જોકે આલ્ડિહાઇડ અને કિટોન સંયોજનોની દ્રાવ્યતા આલ્કાઇલ શૃંખલા વધવાની સાથે ઝડપથી ઘટે છે. બધા આલ્ડિહાઇડ અને કિટોન સંયોજનો બેન્ઝિન, ઈથર, મિથેનોલ, ક્લોરોફોર્મ વગેરે જેવા કાર્બનિક દ્રાવકોમાં સરળતાથી દ્રાવ્ય થાય છે. નિમ્ન આલ્ડિહાઇડ સંયોજનો અતિ તીવ્ર વાસ ધરાવે છે. જેમ અણુનું કદ વધતું જાય છે તેમ તેની વાસની તીવ્રતા ઘટતી જાય છે અને અણુ વધુ સુગંધિત બનતો જાય છે. વાસ્તવમાં કુદરતમાંથી મળતા ઘણા આલ્ડિહાઇડ અને કિટોન સંયોજનોને સુગંધ અને સ્વાદવર્ધક પદાર્થોમાં સંમિશ્ર કરવામાં આવે છે.

કોષ્ટક 12.2 નીચે દર્શાવેલા સંયોજનોને તેમના ઉત્કલનબિંદુઓના ચઢતા ક્રમમાં ગોઠવો :



ઉકેલ :

આ સંયોજનોના આણ્વીયદળ 72થી 74ની હદમાં છે. બ્યુટેન-1-ઓલ અણુઓ વ્યાપક આંતરઆણ્વીય હાઇડ્રોજન બંધનથી જોડાયેલા હોય છે. તેથી તેમનું ઉત્કલનબિંદુ સૌથી ઊંચું હશે. ઈથોક્સિઇથેન કરતાં બ્યુટેનાલ વધુ ધ્રુવીય હોય છે. તેથી બ્યુટેનાલમાં આંતરઆણ્વીય દ્વિધ્રુવ-દ્વિધ્રુવ આકર્ષણ પ્રબળ હોય છે. *n*-પેન્ટેન અણુઓમાં માત્ર વાન ડર વાલ્સ બળો હોય છે. આમ, આપેલા સંયોજનોના ઉત્કલનબિંદુઓનો ચઢતો ક્રમ નીચે મુજબનો થશે :

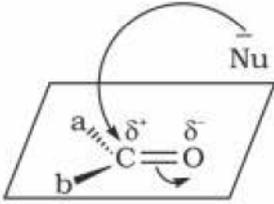


લખાણ સંબંધિત પ્રશ્નો

12.3 નીચે દર્શાવેલા સંયોજનોને તેમના ઉત્કલનબિંદુઓના ચઢતા ક્રમમાં ગોઠવો.



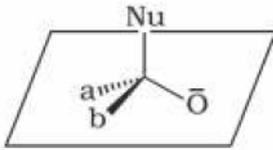
12.4 રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓ (Chemical Reactions)



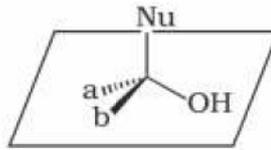
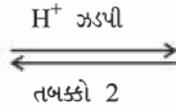
સમતલીય

ધીમી

તબક્કો 1



સમયતુષ્ફલકીય મધ્યવર્તી



યોગશીલ નીપજ

આકૃતિ 12.2 : કાર્બોનિલ કાર્બન પર કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયકનો હુમલો

આલ્ડિહાઇડ અને કિટોન બંને સંયોજનો કાર્બોનિલ ક્રિયાશીલ સમૂહ ધરાવે છે, તેથી તેઓ સમાન રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓ દર્શાવે છે.

1. કેન્દ્રાનુરાગી યોગશીલ પ્રક્રિયાઓ

આલ્કીન સંયોજનોમાં જેવી ઇલેક્ટ્રોનઅનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયા જોવા મળે છે (જુઓ એકમ 13, ધોરણ XI), તેનાથી વિપરીત આલ્ડિહાઇડ અને કિટોન સંયોજનો કેન્દ્રાનુરાગી યોગશીલ પ્રક્રિયાઓ દર્શાવે છે.

(i) કેન્દ્રાનુરાગી યોગશીલ પ્રક્રિયાઓની ક્રિયાવિધિ

કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયક ધ્રુવીય કાર્બોનિલ સમૂહના ઇલેક્ટ્રોનઅનુરાગી કાર્બન પર એવી દિશામાં હુમલો કરે છે જે કાર્બોનિલ કાર્બનની sp^2 સંકૃતકક્ષકના સમતલને લગભગ લંબ હોય છે (આકૃતિ 12.2). આ પ્રક્રમમાં કાર્બનનું સંકરણ sp^2 માંથી sp^3 થાય છે અને મધ્યવર્તી સંયોજન સમયતુષ્ફલકીય આલ્કોક્સાઇડ બને છે. આ મધ્યવર્તી સંયોજન, પ્રક્રિયા માધ્યમમાંથી પ્રોટોન મેળવે છે અને વિઘ્નુતીય તટસ્થ નીપજ બનાવે છે. આના ચોખ્ખા (net)

પરિણામ તરીકે આકૃતિ 12.2માં દર્શાવ્યા મુજબ કાર્બન-ઓ કિસજન દ્વિબંધ પર Nu^- અને H^+ નું ઉમેરણ થાય છે.

(ii) પ્રતિક્રિયાત્મકતા

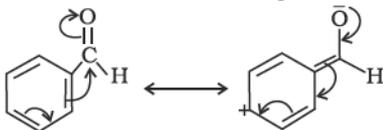
અવકાશીય અને ઇલેક્ટ્રોનીય અસરના કારણે કેન્દ્રાનુરાગી યોગશીલ પ્રક્રિયાઓમાં સામાન્ય રીતે આલ્ડિહાઇડ સંયોજનો, કિટોન સંયોજનો કરતાં વધુ પ્રતિક્રિયાત્મક હોય છે. અવકાશીય દૃષ્ટિએ કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયકને કાર્બોનિલ કાર્બન સુધી પહોંચવામાં આલ્ડિહાઇડ સંયોજનોમાં રહેલા માત્ર એક વિસ્થાપક સમૂહ કરતાં કિટોન સંયોજનોમાં રહેલા સાપેક્ષ રીતે મોટા બે વિસ્થાપક સમૂહો વધુ અવરોધ ઊભો કરે છે. ઇલેક્ટ્રોનીય રીતે આલ્ડિહાઇડ સંયોજનો, કિટોન સંયોજનો કરતાં વધુ પ્રતિક્રિયાત્મક હોય છે, કારણ કે આલ્ડિહાઇડ કરતાં કિટોન સંયોજનોમાં રહેલા બે આલ્કાઇલ સમૂહો કાર્બોનિલ સમૂહની ઇલેક્ટ્રોનઅનુરાગીતાને ઘટાડે છે.

કોયડો 12.3

કેન્દ્રાનુરાગી યોગશીલ પ્રક્રિયામાં પ્રોપેનાલની સરખામણીમાં બેન્ઝાલ્ડિહાઇડ વધુ પ્રતિક્રિયાત્મક હશે કે ઓછું પ્રતિક્રિયાત્મક હશે ? તમારા ઉત્તરને સમજાવો.

ઉકેલ :

પ્રોપેનાલમાં રહેલા કાર્બોનિલ સમૂહના કાર્બન પરમાણુ કરતાં બેન્ઝાલ્ડિહાઇડમાં રહેલા કાર્બોનિલ સમૂહનો કાર્બન પરમાણુ ઓછો ઇલેક્ટ્રોનઅનુરાગી છે.

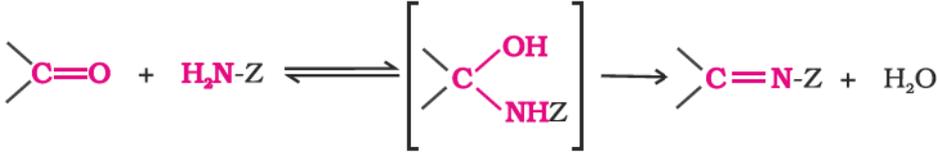


બેન્ઝાલ્ડિહાઇડમાં બાજુમાં દર્શાવ્યા મુજબ સસ્પંદનના કારણે કાર્બોનિલસમૂહની ધ્રુવીયતા ઘટે છે અને તેથી તે પ્રોપેનાલ કરતાં ઓછું પ્રતિક્રિયાત્મક છે.

જે ઈથિલીન ગ્લાયકોલ પર કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયકના હુમલાને સરળ બનાવે છે. એસિટાલ અને કિટાલ સંયોજનો જલીય ખનીજ એસિડ સાથે જળવિભાજન પામી અનુક્રમે અનુવર્તી આલ્ડિહાઇડ અને કિટોન સંયોજનો બનાવે છે.

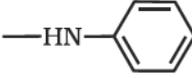
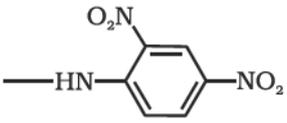
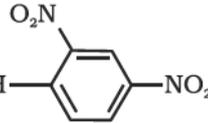
(e) એમોનિયા અને તેના વ્યુત્પન્નોનું ઉમેરણ : એમોનિયા અને તેના વ્યુત્પન્નો H_2N-Z જેવા કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયકો આલ્ડિહાઇડ અને કિટોન સંયોજનોના કાર્બોનિલ સમૂહ સાથે જોડાય છે. આ પ્રક્રિયા પ્રતિવર્તી હોય છે અને એસિડ વડે ઉદ્દીપિત થાય છે. મધ્યવર્તી સંયોજનના ઝડપી નિર્જળીકરણ દ્વારા બનતા

$>C=N-Z$ ના કારણે સંતુલન નીપજ બનાવવામાં મદદરૂપ થાય છે.



Z = આલ્કાઇલ, એરાઇલ, OH, NH_2 , C_6H_5NH , $NHCONH_2$, વગેરે

કોષ્ટક 12.2 : આલ્ડિહાઇડ અને કિટોન સંયોજનોના કેટલાક N-વિસ્થાપિત વ્યુત્પન્નો ($>C=N-Z$)

Z	પ્રક્રિયકનું નામ	કાર્બોનિલ વ્યુત્પન્ન	નીપજનું નામ
-H	એમોનિયા	$\text{>C} = \text{NH}$	ઇમાઇન
-R	એમાઇન	$\text{>C} = \text{NR}$	વિસ્થાપિત ઇમાઇન (સ્કિફ્ બેઇઝ)
-OH	હાઇડ્રોક્સિલએમાઇન	$\text{>C} = \text{N-OH}$	ઓક્ઝાઇમ
$-NH_2$	હાઇડ્રેઝિન	$\text{>C} = \text{N-NH}_2$	હાઇડ્રેઝોન
	ફિનાઇલહાઇડ્રેઝિન	$\text{>C} = \text{N-NH}$ 	ફિનાઇલહાઇડ્રેઝોન
	2,4-ડાયનાઇટ્રોફિનાઇલ હાઇડ્રેઝિન	$\text{>C} = \text{N-NH}$ 	2,4-ડાયનાઇટ્રોફિનાઇલ હાઇડ્રેઝોન
-NH-C(=O)-NH_2	સેમીકાર્બાઇડ	$\text{>C} = \text{N-NH-C(=O)-NH}_2$	સેમીકાર્બોઝોન

* 2, 4-DNP વ્યુત્પન્નો પીળા, નારંગી કે લાલ ઘન હોય છે, જે આલ્ડિહાઇડ અને કિટોન સંયોજનોની લાક્ષણિકતાઓના ચિત્રણ માટે ઉપયોગી છે.

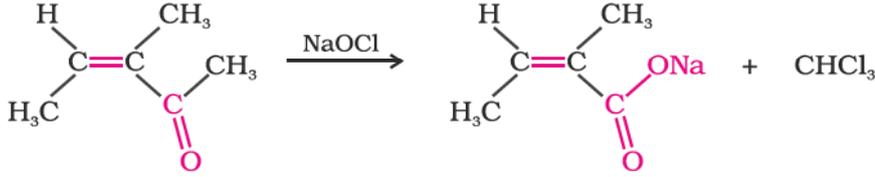
2. રિડક્શન

(i) રિડક્શન દ્વારા આલ્કોહોલ સંયોજનો : સોડિયમ બોરોહાઇડ્રાઇડ ($NaBH_4$) અથવા લિથિયમ એલ્યુમિનિયમ હાઇડ્રાઇડ ($LiAlH_4$) અથવા ઉદ્દીપકીય હાઇડ્રોજનીકરણ દ્વારા આલ્ડિહાઇડ અને કિટોન સંયોજનો અનુક્રમે પ્રાથમિક અને દ્વિતીયક આલ્કોહોલમાં રિડક્શન પામે છે (એકમ-11, ધોરણ XII).

(ii) રિડક્શન દ્વારા હાઇડ્રોકાર્બન સંયોજનો : આલ્ડિહાઇડ અને કિટોન સંયોજનોના કાર્બોનિલ સમૂહ, ઝિંક સંરસ (zinc amalgam) અને સાંદ્ર હાઇડ્રોક્લોરિક એસિડ સાથેની પ્રક્રિયાથી (ક્લેમનસન રિડક્શન) અથવા

(iii) મિથાઇલ કિટોન સંયોજનોનું હેલોફોર્મ પ્રક્રિયા દ્વારા ઓક્સિડેશન : ઓછામાં ઓછો એક મિથાઇલ સમૂહ કાર્બોનિલ કાર્બન સાથે જોડાયેલો હોય તેવા આલ્ડિહાઇડ અને કિટોન સંયોજનો (મિથાઇલ કિટોન સંયોજનો) સોડિયમ હાઇપોહાઇડ્રાઇટ દ્વારા અનુવર્તી કાર્બોક્સિલિક એસિડના સોડિયમ ક્ષારમાં

ઓક્સિડેશન પામે છે, જેમાં કાર્બોનિલ સંયોજન કરતાં એક કાર્બન પરમાણુ ઓછો હોય છે. અહીં મિથાઇલ સમૂહ હેલોફોર્મમાં રૂપાંતર પામે છે. જો અણુમાં કાર્બન-કાર્બન દ્વિબંધ હાજર હોય તો આ ઓક્સિડેશન તેને કોઈ અસર કરતા નથી.



સોડિયમ હાઇપોઆયોડાઇટ દ્વારા આયોડોફોર્મ પ્રક્રિયા CH_3CO સમૂહ અથવા $CH_3CH(OH)$ સમૂહની પરખ માટે પણ ઉપયોગી થાય છે, જે ઓક્સિડેશન દ્વારા CH_3CO સમૂહ બનાવે છે.

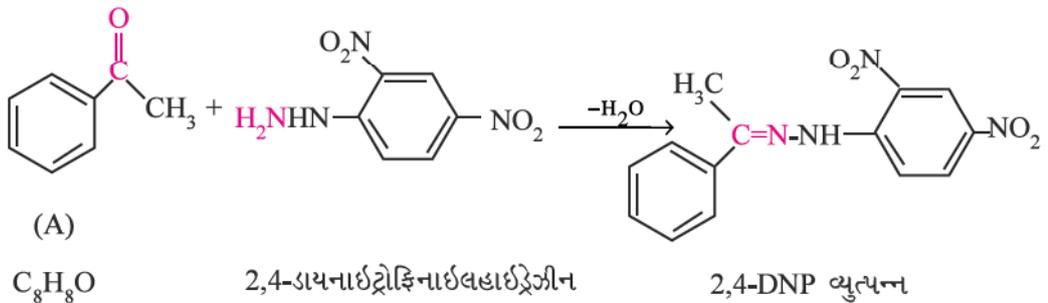
કોષ્ટકો 12.4

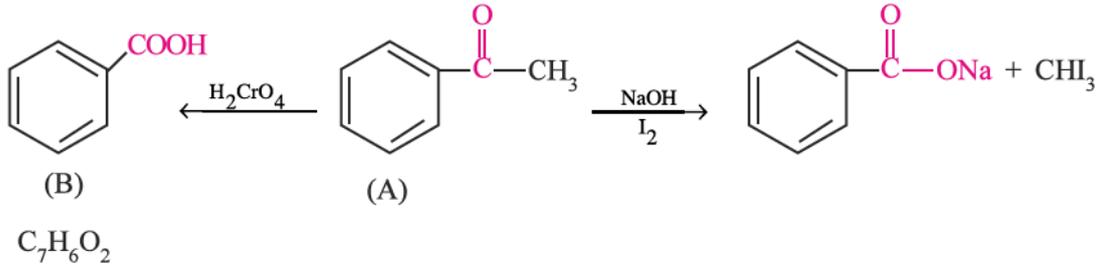
એક કાર્બનિક સંયોજન (A) જેનું આણ્વીય સૂત્ર C_8H_8O છે, તે 2,4-DNP પ્રક્રિયક સાથે નારંગી-લાલ અવક્ષેપ આપે છે અને સોડિયમ હાઇડ્રોક્સાઇડની હાજરીમાં તેને આયોડીન સાથે ગરમ કરતા પીળા અવક્ષેપ આપે છે. આ સંયોજન ટોલેન્સ અથવા ફેલ્ડિંગ પ્રક્રિયકનું રિડક્શન કરતા નથી અને બ્રોમિનજળ અથવા બેયર પ્રક્રિયકનો રંગ પણ દૂર કરતા નથી. કોમિક એસિડ સાથેના ઉગ્ર ઓક્સિડેશનથી તે $C_7H_6O_2$ આણ્વીયસૂત્ર વાળો કાર્બોક્સિલિક એસિડ (B) આપે છે. સંયોજનો (A) અને (B)ને ઓળખો અને તેથી સાથે સંકળાયેલી પ્રક્રિયાઓ સમજાવો.

ઉકેલ :

સંયોજન (A) 2, 4-DNP વ્યુત્પન્ન બનાવે છે, તેથી તે આલ્ડિહાઇડ અથવા કિટોન સંયોજન છે. જોકે તે ટોલેન્સ કે ફેલ્ડિંગ પ્રક્રિયકનું રિડક્શન કરતા નથી, તેથી તે કિટોન જ હોવા જોઈએ. (A) આયોડોફોર્મ કસોટી પ્રત્યે પ્રતિક્રિયા આપે છે, તેથી તે મિથાઇલ કિટોન હોવું જોઈએ. (A)નું આણ્વીયસૂત્ર ઊંચા અસંતૃપ્તા અંશનું સૂચન કરે છે, છતાં તે બ્રોમિન જળ અથવા બેયર પ્રક્રિયકના રંગને દૂર કરતો નથી. આ સૂચવે છે કે અસંતૃપ્તાની હાજરી એરોમેટિક વલયને કારણે હોય છે.

સંયોજન (B) એક કિટોન સંયોજનની ઓક્સિડેશન નીપજ તરીકે કાર્બોક્સિલિક એસિડ હોવો જોઈએ. સંયોજન (B)નું આણ્વીયસૂત્ર તે બેન્ઝોઇક એસિડ હોવાનું સૂચવે છે, તેથી સંયોજન (A) એક વિસ્થાપિત એરોમેટિક મિથાઇલ કિટોન હોવું જોઈએ. સંયોજન (A)નું આણ્વીય સૂત્ર તે ફિનાઇલ મિથાઇલ કિટોન (એસિટોફિનોન) હોવાનું સૂચવે છે. પ્રક્રિયાઓ નીચે મુજબ છે.

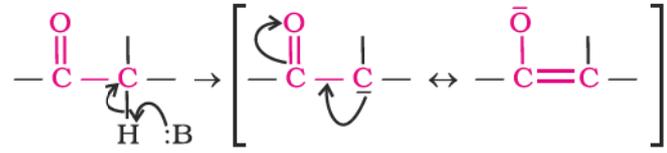




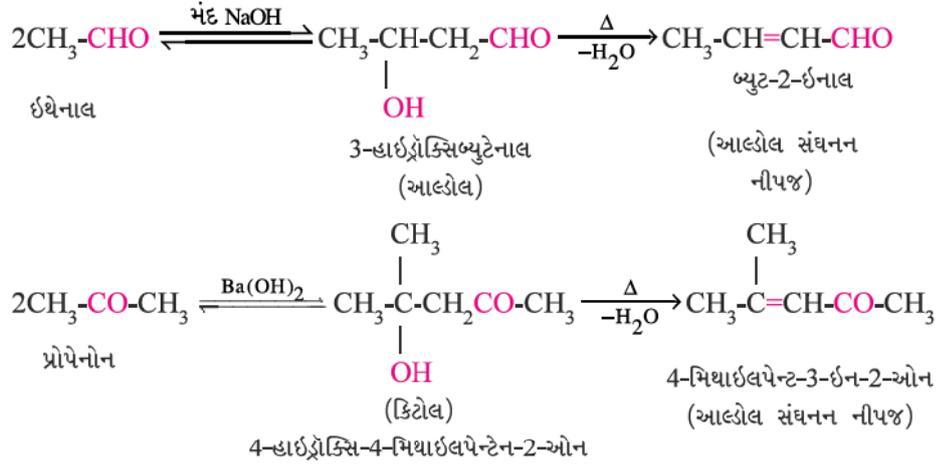
4. α -હાઇડ્રોજનના કારણે થતી પ્રક્રિયાઓ

આલ્ડિહાઇડ અને કિટોન સંયોજનોના α -હાઇડ્રોજન પરમાણુઓની એસિડિકતા : આલ્ડિહાઇડ અને કિટોન સંયોજનો α -હાઇડ્રોજનના એસિડિક સ્વભાવના કારણે અનેક પ્રક્રિયાઓ કરે છે.

કાર્બોનિલ સમૂહની પ્રબળ ઇલેક્ટ્રોન આકર્ષક અસર અને સંયુગ્મી બેઈઝના સસ્પંદન સ્થાયીકરણના કારણે કાર્બોનિલ સંયોજનોના α -હાઇડ્રોજન પરમાણુઓ એસિડિકતા ધરાવે છે.

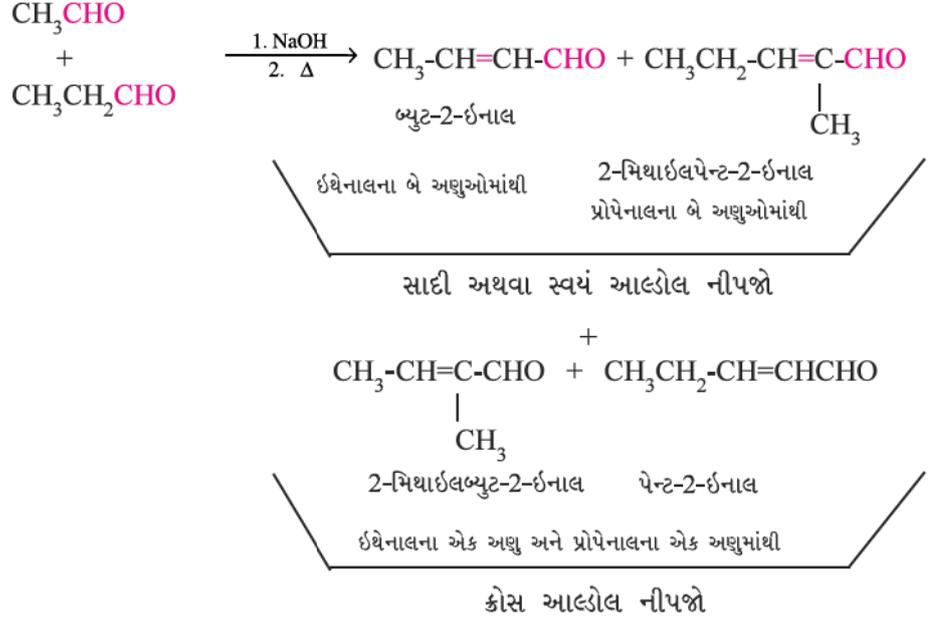


(i) આલ્ડોલ સંઘનન : જે આલ્ડિહાઇડ અને કિટોન સંયોજનોમાં ઓછામાં ઓછો એક α -હાઇડ્રોજન હોય છે તે મંદ બેઈઝની ઉદ્દીપક તરીકેની હાજરીમાં પ્રક્રિયા કરી અનુક્રમે β -હાઇડ્રોક્સિ આલ્ડિહાઇડ (આલ્ડોલ) સંયોજનો અથવા β -હાઇડ્રોક્સિ કિટોન (કિટોલ) સંયોજનો બનાવે છે. આ પ્રક્રિયાને આલ્ડોલ પ્રક્રિયા કહે છે.

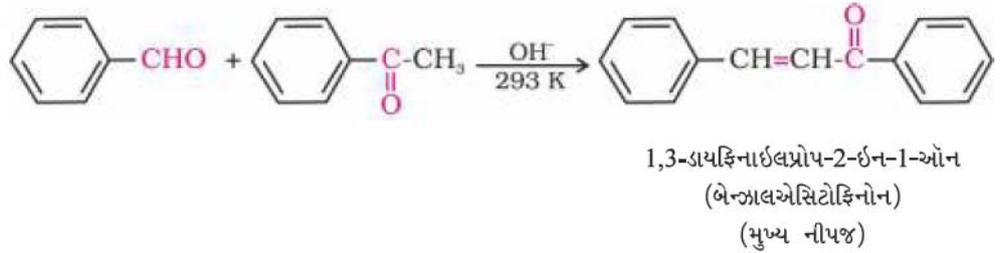


આલ્ડોલ નામ નીપજોમાં રહેલા બે ક્રિયાશીલ સમૂહો આલ્ડિહાઇડ અને આલ્કોહોલના નામ પરથી પડ્યું છે. આલ્ડોલ અને કિટોલ સંયોજનો પાણીનો અણુ સરળતાથી ગુમાવીને α , β -અસંતૃપ્ત કાર્બોનિલ સંયોજનો બનાવે છે, જે આલ્ડોલ સંઘનન નીપજો છે અને આ પ્રક્રિયાને આલ્ડોલ સંઘનન કહેવાય છે. કિટોન સંયોજનો કિટોલ સંયોજનો બનાવે છે (કિટોન અને આલ્કોહોલ સમૂહો ધરાવતા સંયોજનો), તેમ છતાં તેમની આલ્ડિહાઇડ સંયોજનો સાથે સામ્યતા હોવાના કારણે કિટોન સંયોજનોની આ પ્રક્રિયા માટે પણ સામાન્ય નામ આલ્ડોલ સંઘનન જ વપરાય છે.

(ii) કોસ આલ્ડોલ સંઘનન : જ્યારે બે જુદા જુદા આલ્ડિહાઇડ સંયોજનો અને / અથવા કિટોન સંયોજનો વચ્ચે આલ્ડોલ સંઘનન થાય છે તેને કોસ આલ્ડોલ સંઘનન કહે છે. જો બંનેમાં α -હાઇડ્રોજન પરમાણુઓ હાજર હોય તો તે ચાર નીપજોનું મિશ્રણ આપે છે. આ બાબતને ઈથેનાલ અને પ્રોપેનાલના મિશ્રણની આલ્ડોલ પ્રક્રિયા વડે નીચે સમજાવેલ છે.

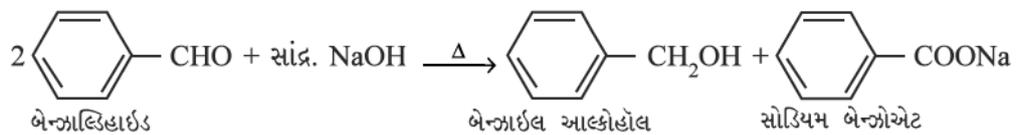
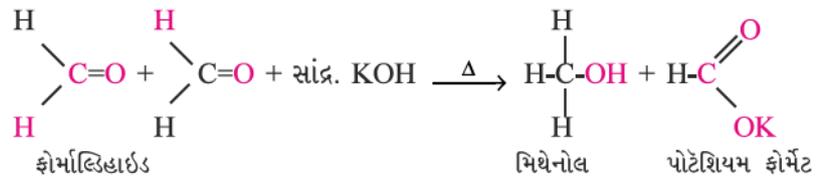


કોસ આલ્ડોલ પ્રક્રિયાઓમાં કિટોન સંયોજનોને પણ એક ઘટક તરીકે ઉપયોગમાં લઈ શકાય છે.

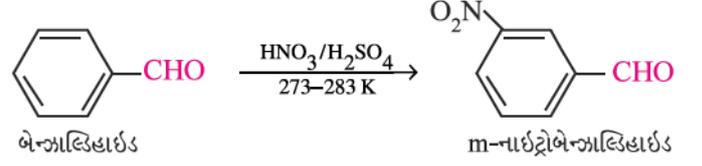


5. અન્ય પ્રક્રિયાઓ

(i) કેનિઝારો પ્રક્રિયા : આલ્ડિહાઇડ સંયોજનો જેની પાસે α -હાઇડ્રોજન પરમાણુ નથી તેઓને સાંદ્ર બેઈઝ સાથે ગરમ કરતા સ્વયં ઓક્સિડેશન અને રિડક્શન [વિષમીકરણ (disproportionation)] પ્રક્રિયા કરે છે. આ પ્રક્રિયામાં આલ્ડિહાઇડનો એક અણુ આલ્કોહોલમાં રિડક્શન પામે છે, જ્યારે અન્ય અણુ કાર્બોક્સિલિક એસિડ ક્ષારમાં ઓક્સિડેશન પામે છે.



(ii) ઇલેક્ટ્રોન અનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયા : એરોમેટિક આલ્ડિહાઇડ અને કિટોન સંયોજનો તેમના વલય પર ઇલેક્ટ્રોન અનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયા અનુભવે છે, જેમાં કાર્બોનિલ સમૂહ અક્રિયકારક તરીકે અને મેટા-નિર્દેશક સમૂહ તરીકે વર્તે છે.



લખાણ સંબંધિત પ્રશ્નો

12.4 નીચે દર્શાવેલા સંયોજનોને તેઓની કેન્દ્રાનુરાગી યોગશીલ પ્રક્રિયાઓમાં પ્રતિક્રિયાત્મકતાના ચઢતા ક્રમમાં ગોઠવો :

- (i) ઇથેનાલ, પ્રોપેનાલ, પ્રોપેનોન, બ્યુટેનોન
 - (ii) બેન્ઝાલ્ડિહાઇડ, *p*-ટોલ્યુઆલ્ડિહાઇડ, *p*-નાઇટ્રોબેન્ઝાલ્ડિહાઇડ, એસિટોફિનોન
- સંકેત : અવકાશીય અસર અને ઇલેક્ટ્રોનિક અસરને ધ્યાનમાં રાખો.

12.5 નીચે દર્શાવેલી પ્રક્રિયા માટેની નીપજોનું અનુમાન કરો :

- (i)
- (ii)
- (iii) $R-CH=CH-CHO + NH_2-C(=O)-NH-NH_2 \xrightarrow{H^+}$
- (iv)

12.5 આલ્ડિહાઇડ અને કિટોન સંયોજનોના ઉપયોગો

(Uses of Aldehydes and Ketones)

રાસાયણિક ઉદ્યોગોમાં આલ્ડિહાઇડ અને કિટોન સંયોજનો અન્ય પદાર્થોના સંશ્લેષણ માટે દ્રાવકો, પ્રારંભિક પદાર્થો અને પ્રક્રિયકો તરીકે વપરાય છે. ફોર્માલ્ડિહાઇડ જે ફોર્મેલીન (40 %) દ્રાવણ તરીકે ખૂબ જ જાણીતું છે, તે જૈવિક નમૂનાઓના પરિરક્ષણ માટે અને બેકેલાઇટ (ફિનોલ-ફોર્માલ્ડિહાઇડ રેઝીન), યૂરિયા-ફોર્માલ્ડિહાઇડ ગુંદર અને અન્ય પોલિમર પદાર્થોની બનાવટમાં વપરાય છે. એસિટાલ્ડિહાઇડ મુખ્યત્વે એસિટિક એસિડ, ઇથાઇલ એસિટેટ, વિનાઇલ એસિટેટ, પોલિમર પદાર્થો અને ઔષધોના ઉત્પાદનમાં પ્રારંભિક પદાર્થ તરીકે ઉપયોગમાં લેવાય છે. બેન્ઝાલ્ડિહાઇડનો ઉપયોગ સુગંધ પ્રાપ્તિ અને રંગ ઉદ્યોગોમાં થાય છે. એસિટોન અને ઇથાઇલ મિથાઇલ કિટોન સામાન્ય ઔદ્યોગિક દ્રાવકો છે. ઘણા આલ્ડિહાઇડ અને કિટોન સંયોજનો દા.ત., બ્યુટીરાલ્ડિહાઇડ, વેનિલિન, એસિટોફિનોન, કેમ્ફર (કપૂર) વગેરે તેઓની સુગંધ અને સ્વાદ માટે ખૂબ જાણીતા છે.

કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનો

કાર્બોક્સિલિક ક્રિયાશીલ સમૂહ $-COOH$ ધરાવનાર કાર્બનિક સંયોજનોને કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનો કહે છે. કાર્બોક્સિલ સમૂહમાં કાર્બોનિલ (Carbonyl) સમૂહ એક હાઇડ્રોક્સિલ (hydroxyl) સમૂહ સાથે જોડાયેલું હોવાથી તેનું નામ કાર્બોક્સિલ (carboxyl) પડ્યું છે. કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનોમાં કાર્બોક્સિલિક કાર્બન સાથે જોડાયેલા આલ્કાઇલ અથવા એરાઇલ સમૂહના આધારે તેઓ એલિફેટિક (RCOOH) અથવા એરોમેટિક (ArCOOH) હોય છે. કુદરતમાં મોટી સંખ્યામાં કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનો મળી આવે છે. એલિફેટિક કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનોના કેટલાક ઉચ્ચ સભ્યો ($C_{12} - C_{18}$) ફેટિએસિડ સંયોજનો તરીકે ઓળખાય છે, જે કુદરતી ચરબીમાં ગ્લિસરોલના એસ્ટર સંયોજનો તરીકે મળી આવે છે. કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનો કેટલાક અગત્યના અન્ય સંયોજનો જેવા કે એનહાઇડ્રાઇડ, એસ્ટર, એસિડ ક્લોરાઇડ, એમાઇડ સંયોજનો વગેરે માટે પ્રારંભિક પદાર્થ તરીકે મદદરૂપ થાય છે.

12.6 કાર્બોક્સિલ સમૂહનું નામકરણ અને બંધારણ (Nomenclature and Structure of Carboxyl Group)

12.6.1 નામકરણ (Nomenclature)

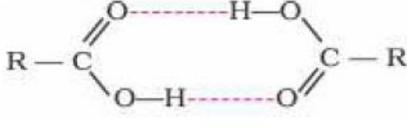
કાર્બનિક સંયોજનો પૈકી કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનોને કુદરતમાંથી સૌપ્રથમ મેળવાયા હતા, તેથી તે પૈકીના મોટા ભાગના એસિડ સંયોજનો સામાન્ય નામથી જાણીતા છે. સામાન્ય નામના અંગ્રેજી સ્પેલિંગમાં અંતે પ્રત્યય ‘-ic acid’ લાગેલો હોય છે અને તે કુદરતી સ્ત્રોતોના લેટિન અથવા ગ્રીક નામો પરથી વ્યુત્પિત થયેલા છે. ઉદાહરણ તરીકે, ફોર્મિક એસિડ (HCOOH) સૌપ્રથમ લાલ કીડીમાંથી (લેટિન : formicaનો અર્થ કીડી), એસિટિક એસિડ (CH_3COOH) વિનેગરમાંથી (લેટિન : acetumનો અર્થ વિનેગર), બ્યુટીરિક એસિડ ($CH_3CH_2CH_2COOH$) વિકૃત વાસવાળા માખણમાંથી (લેટિન : butyrumનો અર્થ માખણ) મેળવવામાં આવ્યા હતા.

IUPAC પદ્ધતિમાં, એલિફેટિક કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનોના નામકરણ માટે તેના અનુવર્તી આલ્કેન સંયોજનના અંગ્રેજી સ્પેલિંગમાં અંતે રહેલા -ene સ્થાને -oic acid લખવામાં આવે છે. કાર્બન શૃંખલામાં ક્રમાંક આપતી વખતે કાર્બોક્સિલિક કાર્બનને પ્રથમ ક્રમાંક આપવામાં આવે છે. એક કરતાં વધુ કાર્બોક્સિલ સમૂહ ધરાવતા સંયોજનોના નામકરણ માટે આલ્કેન સંયોજનમાં અંગ્રેજી સ્પેલિંગમાં અંતે રહેલા -ene દૂર કરવામાં આવતો નથી. કાર્બોક્સિલ સમૂહોની સંખ્યાને દર્શાવવા માટે અંગ્રેજી પદ oicમાં ગુણનાત્મક (multiplicative) પૂર્વગ di, tri, વગેરે જોડવામાં આવે છે. $-COOH$ સમૂહોના સ્થાન દર્શાવવા માટે ગુણનાત્મક પૂર્વગની પહેલા સામાન્ય અંક લખવામાં આવે છે. કેટલાક કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનોની યાદી તેઓના સામાન્ય અને IUPAC નામ સાથે કોષ્ટક 12.3માં દર્શાવેલી છે.

કોષ્ટક 12.3 : કેટલાક કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનોનાં નામ અને બંધારણ

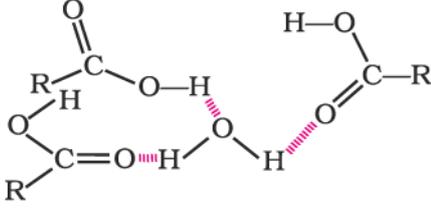
બંધારણ	સામાન્ય નામ	IUPAC નામ
HCOOH	ફોર્મિક એસિડ	મિથેનોઇક એસિડ
CH_3COOH	એસિટિક એસિડ	ઇથેનોઇક એસિડ
CH_3CH_2COOH	પ્રોપિઓનિક એસિડ	પ્રોપેનોઇક એસિડ
$CH_3CH_2CH_2COOH$	બ્યુટીરિક એસિડ	બ્યુટેનોઇક એસિડ
$(CH_3)_2CHCOOH$	આઇસોબ્યુટીરિક એસિડ	2-મિથાઇલપ્રોપેનોઇક એસિડ
HOOC-COOH	ઓક્સેલિક એસિડ	ઇથેનડાયોઇક એસિડ
HOOC- CH_2 -COOH	મેલોનિક એસિડ	પ્રોપેનડાયોઇક એસિડ
HOOC-(CH_2) ₂ -COOH	સક્સિનિક એસિડ	બ્યુટેનડાયોઇક એસિડ
HOOC-(CH_2) ₃ -COOH	ગ્લુટારિક એસિડ	પેન્ટેનડાયોઇક એસિડ
HOOC-(CH_2) ₄ -COOH	એડિપિક એસિડ	હેક્સેનડાયોઇક એસિડ
HOOC- CH_2 -CH(COOH)- CH_2 -COOH	ટ્રાયકાર્બોઇલિક એસિડ અથવા કાર્બોઇલિક એસિડ	પ્રોપેન-1,2,3-ટ્રાયકાર્બોક્સિલિક એસિડ

12.8 ભૌતિક ગુણધર્મો (Physical Properties)



દ્વિઅણુ (ડાયમર)

વાયુઅવસ્થામાં અથવા
એપ્રોટિક દ્રાવકમાં



RCOOH અને H₂O

વચ્ચે હાઇડ્રોજન બંધન

નવ કાર્બન પરમાણુઓ સુધીના એલિફેટિક કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનો ઓરડાના તાપમાને અરુચિકર વાસ ધરાવતા રંગવિહિન પ્રવાહીઓ હોય છે. ઉચ્ચ એસિડ સંયોજનો મીણ જેવા ઘન સ્વરૂપે હોય છે તથા નીચી બાષ્પશીલતાના કારણે વ્યવહારિક રીતે વાસવિહિન હોય છે. કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનોના ઉત્કલનબિંદુઓ સમાન આણ્વીયદળ ધરાવતા આલ્ડિહાઇડ, કિટોન સંયોજનોના ઉત્કલનબિંદુઓ કરતાં અને આલ્કોહોલ સંયોજનોના ઉત્કલનબિંદુઓ કરતાં પણ ઊંચા હોય છે. આમ થવાનું કારણ કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનોનું આંતરઆણ્વીય હાઇડ્રોજન બંધન દ્વારા જોડાણ છે. આ હાઇડ્રોજન બંધ વાયુ અવસ્થામાં પણ સંપૂર્ણપણે તૂટતા નથી. વાસ્તવમાં મોટા ભાગના કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનો વાયુઅવસ્થામાં અથવા એપ્રોટિક દ્રાવકોમાં દ્વિઅણુ (ડાયમર) સ્વરૂપે અસ્તિત્વ ધરાવે છે.

ચાર કાર્બન પરમાણુઓ સુધીના એલિફેટિક કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનો પાણી સાથે હાઇડ્રોજન બંધ બનાવતા હોવાથી પાણી સાથે મિશ્રિત થાય છે. કાર્બન પરમાણુની સંખ્યા વધે તેમ દ્રાવ્યતા ઘટે છે. ઉચ્ચ કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનોમાં હાઇડ્રોકાર્બન ભાગની જળવિરાગી (hydrophobic) પારસ્પરિક ક્રિયામાં થતા વધારાના કારણે તેઓ વ્યવહારિક રીતે પાણીમાં અદ્રાવ્ય હોય છે. સાદામાં સાદો એરોમેટિક કાર્બોક્સિલિક એસિડ જેવો કે બેન્ઝોઈક એસિડ ઠંડા પાણીમાં લગભગ અદ્રાવ્ય હોય છે. કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનો ઓછા ધ્રુવીય કાર્બનિક દ્રાવકો જેવા કે બેન્ઝિન, ઈથર, આલ્કોહોલ, ક્લોરોફોર્મ, વગેરેમાં દ્રાવ્ય હોય છે.

12.9 રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓ (Chemical Reactions)

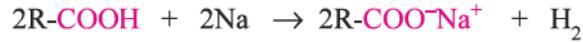
12.9.1 પ્રક્રિયાઓ જેમાં O-H બંધ તૂટે છે (Reactions Involving Cleavage of O-H Bond)

કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનોની રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓને નીચે મુજબ વર્ગીકૃત કરી શકાય :

એસિડિકતા

ધાતુઓ અને બેઈઝ સંયોજનો સાથે પ્રક્રિયાઓ

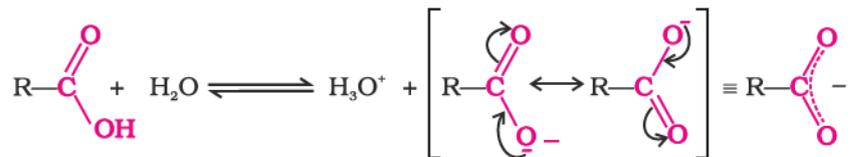
આલ્કોહોલ સંયોજનોની જેમ કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનો વિદ્યુતધન ધાતુઓ સાથે હાઇડ્રોજન મુક્ત કરે છે અને ફિનોલ સંયોજનોની જેમ બેઈઝ પદાર્થો સાથે ક્ષાર બનાવે છે. તેમ છતાં ફિનોલ સંયોજનથી જુદી રીતે તેઓ નિર્બળ બેઈઝ જેવા કે કાર્બોનેટ અને હાઇડ્રોજનકાર્બોનેટ સાથે પ્રક્રિયા કરી કાર્બન ડાયોક્સાઇડ મુક્ત કરે છે. આ પ્રક્રિયા કાર્બનિક સંયોજનમાં કાર્બોક્સિલ સમૂહની હાજરી પારખવા માટે ઉપયોગી થાય છે.



સોડિયમ કાર્બોક્સિલેટ



કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનો પાણીમાં વિયોજન પામી સસ્પેન્ડન સ્થાયીકૃત કાર્બોક્સિલેટ ઋણાયનો અને હાઇડ્રોનિયમ આયન આપે છે.



ઉપરોક્ત પ્રક્રિયા માટે :

$$K_{eq} = \frac{[H_3O^+][RCOO^-]}{[H_2O][RCOOH]} \quad K_a = K_{eq} [H_2O] = \frac{[H_3O^+][RCOO^-]}{[RCOOH]}$$

જ્યાં K_{eq} સંતુલન અચળાંક છે અને K_a એસિડ વિયોજન અચળાંક છે. અનુકૂળતા માટે, એસિડની પ્રબળતાને સામાન્યરીતે તેના K_a મૂલ્યને બદલે pK_a મૂલ્યથી દર્શાવવામાં આવે છે.

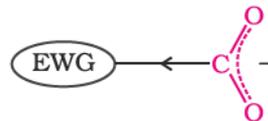
$$pK_a = -\log K_a$$

હાઈડ્રોક્લોરિક એસિડના pK_a નું મૂલ્ય -7.0 હોય છે, જ્યારે ટ્રાયફ્લોરોએસિટિક એસિડ (સૌથી વધુ પ્રબળ કાર્બોક્સિલિક એસિડ), બેન્ઝોઈક એસિડ અને એસિટિક એસિડના pK_a મૂલ્યો અનુક્રમે 0.23, 4.19 અને 4.76 છે.

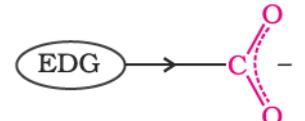
એસિડના pK_a નું મૂલ્ય જેટલું ઓછું તેટલી તેની પ્રબળતા વધુ હોય છે (સારો પ્રોટોન દાતા). પ્રબળ એસિડ સંયોજનોના pK_a મૂલ્યો < 1 હોય છે, જે એસિડ સંયોજનોના pK_a ના મૂલ્યો 1 અને 5ની વચ્ચે હોય તેને મધ્યમ પ્રબળ એસિડ સંયોજનો તરીકે ગણવામાં આવે છે. નિર્બળ એસિડ સંયોજનોના pK_a મૂલ્યો 5 અને 15ની વચ્ચે હોય છે અને અતિ નિર્બળ એસિડ સંયોજનોના pK_a મૂલ્યો > 15 હોય છે.

કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનો, ખનીજ એસિડ સંયોજનો કરતા નિર્બળ હોય છે, પણ તેઓ આલ્કોહોલ સંયોજનો અને ઘણા સાદા ફિનોલ સંયોજનો (ઈથેનોલ માટે $pK_a \sim 16$ અને ફિનોલ માટે $pK_a \sim 10$) કરતા પ્રબળ એસિડ સંયોજનો છે. વાસ્તવમાં તમે અત્યાર સુધી જે કાર્બનિક સંયોજનોનો અભ્યાસ કર્યો છે તે પૈકી કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનો સૌથી વધુ એસિડિક હોય છે. તમે પહેલેથી જાણો છો કે ફિનોલ સંયોજનો, આલ્કોહોલ સંયોજનો કરતાં શા માટે વધુ એસિડિક છે. આ જ રીતે કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનોની ફિનોલ સંયોજનો કરતા ઊંચી એસિડિક પ્રબળતા સમજી શકાય છે. કાર્બોક્સિલિક એસિડનો સંયુગ્મી બેઈઝ કાર્બોક્સિલેટ આયન બે સમતુલ્ય સસ્પંદન બંધારણો દ્વારા સ્થાયીતા પ્રાપ્ત કરે છે, જેમાં ઋણવીજભાર વધુ વિદ્યુતઋણમય ઓક્સિજન પરમાણુ પર રહેલો હોય છે. ફિનોલનો સંયુગ્મી બેઈઝ ફિનોક્સાઈડ આયન અસમતુલ્ય સસ્પંદન બંધારણો ધરાવે છે, જેમાં ઋણવીજભાર ઓછા વિદ્યુતઋણમય કાર્બન પરમાણુ પર રહેલો હોય છે. તેથી ફિનોક્સાઈડમાં સસ્પંદન એટલું મહત્વનું નથી જેટલું કાર્બોક્સિલેટ આયનમાં હોય છે. વધુમાં કાર્બોક્સિલેટ આયનમાં બે ઓક્સિજન પરમાણુઓ પર ઋણવીજભાર વિસ્થાનીકૃત થયેલો હોય છે, જ્યારે ફિનોક્સાઈડ આયનમાં તે એક ઓક્સિજન પરમાણુ પર અને ઓછા વિદ્યુતઋણમય કાર્બન પરમાણુઓ પર ઓછી અસરકારક રીતે વિસ્થાનીકૃત થયેલો હોય છે (એકમ-11, ધોરણ-XII). આમ, કાર્બોક્સિલેટ આયન, ફિનોક્સાઈડ આયન કરતા વધુ સ્થાયી હોય છે. તેથી કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનો, ફિનોલ સંયોજનો કરતા વધુ એસિડિક હોય છે.

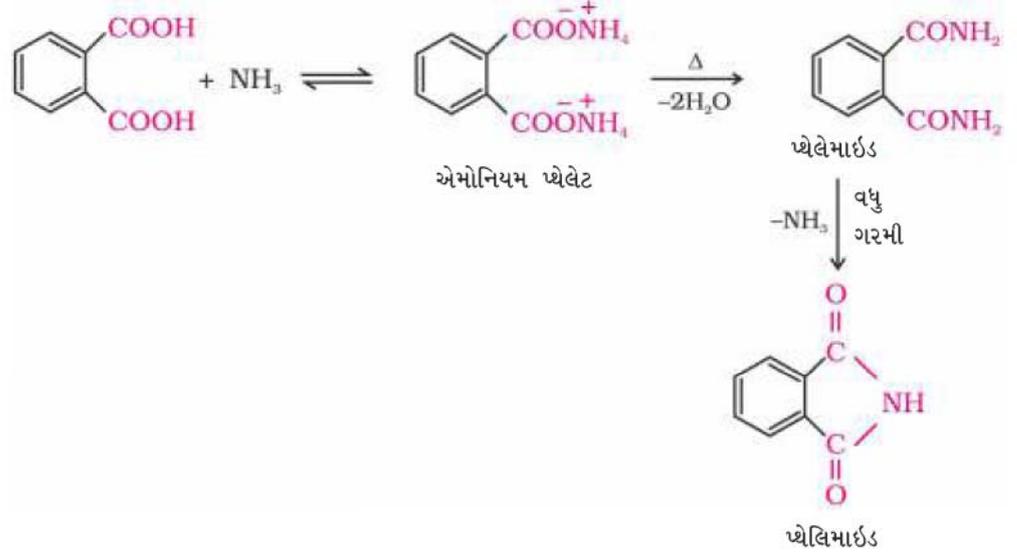
કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનોની એસિડિક પ્રબળતા પર વિસ્થાપકોની અસર : વિસ્થાપકો સંયુગ્મી બેઈઝની સ્થાયીતા પર અસર કરી શકે છે અને તેથી તેઓ કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનોની એસિડિકતા પર પણ અસર કરે છે. ઈલેક્ટ્રોન આકર્ષક સમૂહો પ્રેરક અસર અને / અથવા સસ્પંદન અસર દ્વારા ઋણવીજભારના વિસ્થાનીકરણથી સંયુગ્મી બેઈઝનું સ્થાયીકરણ કરીને કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનોની એસિડિક પ્રબળતામાં વધારો કરે છે. તેનાથી વિપરીત ઈલેક્ટ્રોનદાતા સમૂહો સંયુગ્મી બેઈઝને અસ્થાયી બનાવીને એસિડિક પ્રબળતા ઘટાડે છે.



ઈલેક્ટ્રોન આકર્ષક સમૂહ (EWG) કાર્બોક્સિલેટ ઋણાયનને સ્થાયી બનાવે છે અને એસિડની પ્રબળતા વધારે છે.



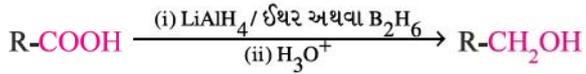
ઈલેક્ટ્રોનદાતા સમૂહ (EDG) કાર્બોક્સિલેટ ઋણાયનને અસ્થાયી બનાવે છે અને એસિડને નિર્બળ બનાવે છે.



12.9.3 પ્રક્રિયાઓ જેમાં -COOH સમૂહ ભાગ લે છે. (Reactions Involving -COOH Group)

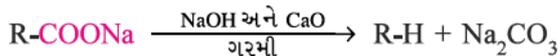
1. રિડક્શન

કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનો વિથિયમ એલ્યુમિનિયમ હાઇડ્રાઇડ દ્વારા અથવા ડાયબોરેન દ્વારા વધુ સારી રીતે પ્રાથમિક આલ્કોહોલ સંયોજનોમાં રિડક્શન પામે છે. ડાયબોરેન એસ્ટર, નાઇટ્રો, હેલો વગેરે જેવા ક્રિયાશીલ સમૂહોનું સરળતાથી રિડક્શન કરતા નથી. સોડિયમ બોરોહાઇડ્રાઇડ, કાર્બોક્સિલ સમૂહનું રિડક્શન કરતા નથી.



2. ડિકાર્બોક્સિલેશન

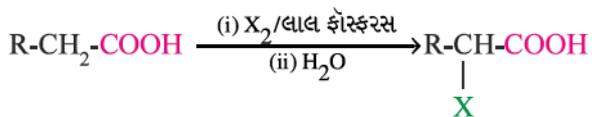
જ્યારે કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનોના સોડિયમ ક્ષારને સોડાલાઇટ (NaOH અને CaO 3 : 1 પ્રમાણમાં) સાથે ગરમ કરવામાં આવે છે ત્યારે કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનો કાર્બન ડાયોક્સાઇડ ગુમાવીને હાઇડ્રોકાર્બન સંયોજનો બનાવે છે. આ પ્રક્રિયાને ડિકાર્બોક્સિલેશન કહે છે.



કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનોના આલ્કલી ધાતુ ક્ષાર તેઓના જલીય દ્રાવણોના વિદ્યુતવિભાજનથી પણ ડિકાર્બોક્સિલેશન પ્રક્રિયા અનુભવે છે અને એસિડના આલ્કાઇલ સમૂહમાં રહેલા કાર્બન પરમાણુઓની સંખ્યા કરતા બમણી સંખ્યામાં કાર્બન પરમાણુઓ ધરાવતા હાઇડ્રોકાર્બન સંયોજનો બનાવે છે. આ પ્રક્રિયા કોલ્બે વિદ્યુતવિભાજન (Kolbe electrolysis) (એકમ-13, ધોરણ XI) તરીકે ઓળખાય છે.

હેલોજીનેશન

α-હાઇડ્રોજન ધરાવતા કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનો લાલ ફોસ્ફરસની અલ્પમાત્રાની હાજરીમાં ક્લોરિન અથવા બ્રોમિન સાથે પ્રક્રિયા કરી α-હેલોકાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનો બનાવે છે. આ પ્રક્રિયા હેલ-વોલ્હાર્ડ-ઝેલિન્સ્કી પ્રક્રિયા (Hell-Volhard-Zelinsky Reaction) તરીકે ઓળખાય છે.



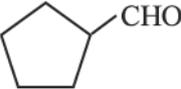
X = Cl, Br

α-હેલોકાર્બોક્સિલિક એસિડ

12.9.4 હાઇડ્રોકાર્બન ભાગમાં વિસ્થાપન પ્રક્રિયાઓ (Substitution Reactions in the Hydrocarbon Part)

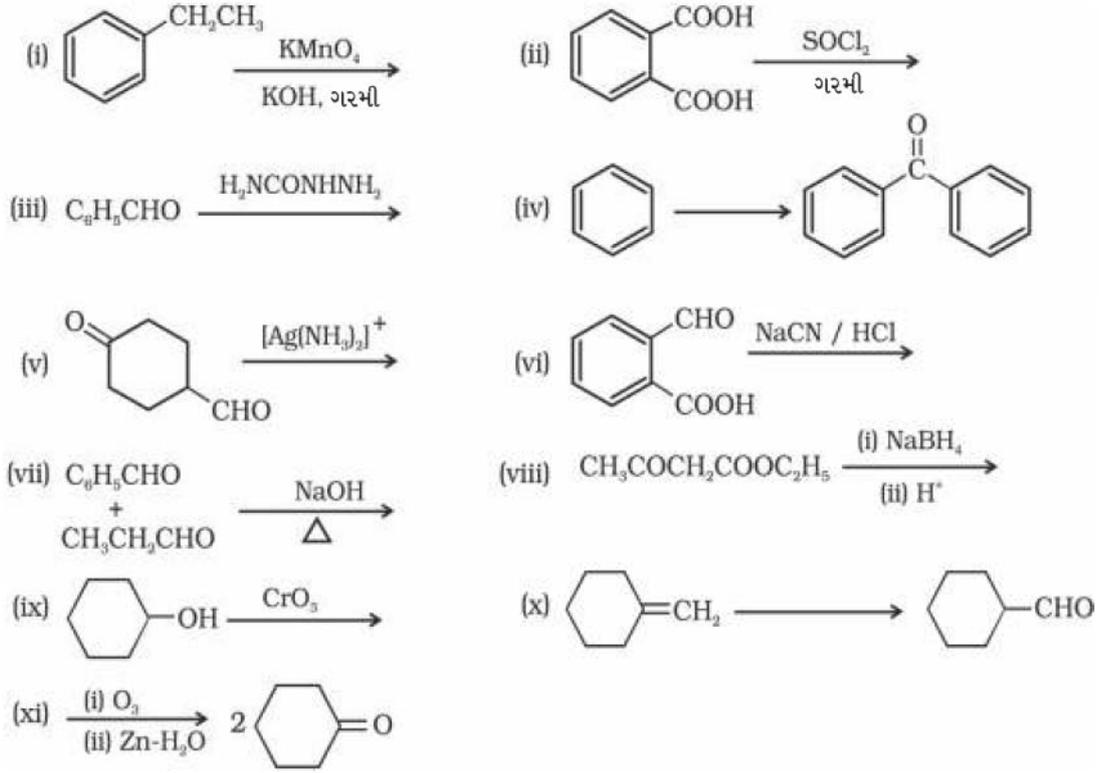
એમોનિયા વ્યુત્પન્નો અને ગ્રિગનાર્ડ પ્રક્રિયકો જેવા કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયકો દ્વારા કાર્બોનિલ સમૂહ પર કેન્દ્રાનુરાગી યોગશીલ પ્રક્રિયાઓ અનુભવે છે. આલ્ડિહાઇડ અને કિટોન સંયોજનોમાં α -હાઇડ્રોજન પરમાણુઓ એસિડિક હોય છે. તેથી ઓછામાં ઓછો એક α -હાઇડ્રોજન પરમાણુ ધરાવતા આલ્ડિહાઇડ અને કિટોન સંયોજનો બેઇઝની હાજરીમાં આલ્ડોલ સંઘનન દ્વારા અનુક્રમે α -હાઇડ્રોક્સિઆલ્ડિહાઇડ (આલ્ડોલ) અને α -હાઇડ્રોક્સિકિટોન (કિટોલ) સંયોજનો બનાવે છે. α -હાઇડ્રોજન પરમાણુ ન ધરાવતા આલ્ડિહાઇડ સંયોજનો સાંદ્ર બેઇઝની હાજરીમાં કેનિઝારો પ્રક્રિયા કરે છે. આલ્ડિહાઇડ અને કિટોન સંયોજનો NaBH_4 , LiAlH_4 અથવા ઉદ્દીપકીય હાઇડ્રોજનીકરણ દ્વારા આલ્કોહોલ સંયોજનોમાં રિડક્શન પામે છે. આલ્ડિહાઇડ અને કિટોન સંયોજનોના કાર્બોનિલ સમૂહનું ક્લેમનસન રિડક્શન અથવા વુલ્ફ-કિશનર રિડક્શન દ્વારા મિથિલિન સમૂહમાં રિડક્શન કરી શકાય છે. આલ્ડિહાઇડ સંયોજનો મંદ ઓક્સિડેશનકર્તા જેવા કે ટોલેન્સ પ્રક્રિયક અને ફેલ્ડિંગ પ્રક્રિયક દ્વારા સરળતાથી કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનોમાં ઓક્સિડેશન પામે છે. આ ઓક્સિડેશન પ્રક્રિયાઓ આલ્ડિહાઇડ સંયોજનોને કિટોન સંયોજનોથી વિભેદિત કરવા માટે ઉપયોગી છે. કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનોને પ્રાથમિક આલ્કોહોલ, આલ્ડિહાઇડ અને આલ્કીન સંયોજનોના ઓક્સિડેશન દ્વારા, નાઇટ્રાઇલ સંયોજનોના જળવિભાજન દ્વારા અને ગ્રિગનાર્ડ પ્રક્રિયકોની કાર્બન ડાયોક્સાઇડ સાથેની પ્રક્રિયા દ્વારા બનાવાય છે. આલ્કાઇલબેન્ઝિન સંયોજનોના શાખા ઓક્સિડેશન દ્વારા એરોમેટિક કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનો પણ બનાવી શકાય છે. કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનો આલ્કોહોલ સંયોજનો અને મોટા ભાગના સાદા ફિનોલ સંયોજનો કરતાં વધુ એસિડિક હોય છે. કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનો LiAlH_4 અથવા ઈથરમાં ડાયબોરેનના દ્રાવણ દ્વારા પ્રાથમિક આલ્કોહોલ સંયોજનોમાં રિડક્શન પામે છે. કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનો લાલ ફોસ્ફરસની હાજરીમાં Cl_2 અને Br_2 સાથે α -હેલોજનેશન પ્રક્રિયા આપે છે (હેલ-વોલ્હાર્ડ-ઝેલિન્સ્કી પ્રક્રિયા). મિથેનાલ, ઈથેનાલ, પ્રોપેનોન, બેન્ઝાલિહાઇડ, ફોર્મિક એસિડ, એસિટિક એસિડ અને બેન્ઝોઇક એસિડ ઉદ્યોગોમાં વધુ ઉપયોગી સંયોજનો છે.

સ્વાધ્યાય

- 12.1 નીચેનાં પદોનો શું અર્થ થાય છે ? દરેક માટે પ્રક્રિયાનું એક ઉદાહરણ લખો :
- | | | |
|-------------------|----------------|-------------------------|
| (i) સાયનોહાઇડ્રિન | (ii) એસિટાલ | (iii) સેમિકાર્બોઝોન |
| (iv) આલ્ડોલ | (v) હેમિએસિટાલ | (vi) ઓક્ઝાઇમ |
| (vii) કિટાલ | (viii) ઈમાઇન | (ix) 2,4-DNP વ્યુત્પન્ન |
| (x) સ્ક્રિફ બેઇઝ | | |
- 12.2 નીચે દર્શાવેલા સંયોજનોનાં નામ IUPAC નામકરણ પદ્ધતિ મુજબ લખો :
- | | |
|--|---|
| (i) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$ | (ii) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCH}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$ |
| (iii) $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCHO}$ | (iv) $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{COCH}_3$ |
| (v) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{COCH}_3$ | (vi) $(\text{CH}_3)_3\text{CCH}_2\text{COOH}$ |
| (vii) $\text{OHCC}_6\text{H}_4\text{CHO-p}$ | |
- 12.3 નીચે દર્શાવેલા સંયોજનોનાં બંધારણો દોરો :
- | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|
| (i) 3-મિથાઇલબ્યુટેનાલ | (ii) p-નાઇટ્રોપ્રોપિઓફિનોન |
| (iii) p-મિથાઇલબેન્ઝાલિહાઇડ | (iv) 4-મિથાઇલપેન્ટ-3-ઇન-2-ઓન |
| (v) 4-ક્લોરોપેન્ટેન-2-ઓન | (vi) 3-બ્રોમો-4-ફિનાઇલપેન્ટેનોઇક એસિડ |
| (vii) p,p'- ડાયહાઇડ્રોક્સિબેન્ઝોફિનોન | (viii) હેક્ઝ-2-ઇન-4-આઇનોઇક એસિડ |
- 12.4 નીચે દર્શાવેલા કિટોન અને આલ્ડિહાઇડ સંયોજનોના IUPAC નામ લખો. જ્યાં શક્ય હોય ત્યાં સામાન્ય નામ પણ લખો :
- | | |
|---|--|
| (i) $\text{CH}_3\text{CO}(\text{CH}_2)_4\text{CH}_3$ | (ii) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHBrCH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CHO}$ |
| (iii) $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{CHO}$ | (iv) Ph-CH=CH-CHO |
| (v)  | (vi) PhCOPh |
- 12.5 નીચે દર્શાવેલી વ્યુત્પન્નોનાં બંધારણો દોરો :
- | | |
|---|---------------------------------------|
| (i) બેન્ઝાલિહાઇડના 2,4-ડાયનાઇટ્રોફિનાઇલહાઇડ્રોઝોન | (ii) સાયક્લોપ્રોપેનોન ઓક્ઝાઇમ |
| (iii) એસિટાલિહાઇડડાયમિથાઇલએસિટાલ | (iv) સાયક્લોબ્યુટેનોનનો સેમિકાર્બોઝોન |
| (v) હેક્ઝેન-3-ઓનનો ઈથીલીન કિટાલ | (vi) ફોર્માલિહાઇડનો મિથાઇલ હેમિએસિટાલ |

- 12.6 જ્યારે સાયકલોહેક્ઝેનકાર્બાલ્ડિહાઇડ નીચે દર્શાવેલા પ્રક્રિયકો સાથે પ્રક્રિયા કરે છે ત્યારે બનનારી નીપજોનું અનુમાન કરો :
- (i) PhMgBr અને પછી H_3O^+ (ii) ટોલેન્સ પ્રક્રિયક
(iii) સેમિકાર્બોઝાઇડ અને નિર્બળ એસિડ (iv) વધુ પ્રમાણમાં ઈથેનોલ અને એસિડ
(v) ઝિંક એમાલગમ (સંરસ) અને મંદ હાઇડ્રોક્લોરિક એસિડ
- 12.7 નીચે દર્શાવેલા સંયોજનો પૈકી કયા સંયોજનો આલ્ડોલ સંઘનન કરશે, કયા સંયોજનો કેનિઝારો પ્રક્રિયા કરશે અને કયા સંયોજનો આ બંને પ્રક્રિયા પૈકીની એકપણ પ્રક્રિયા નહીં કરે ? આલ્ડોલ સંઘનન અને કેનિઝારો પ્રક્રિયાની સંબંધિત નીપજોનાં બંધારણો દોરો :
- (i) મિથેનાલ (ii) 2-મિથાઇલપેન્ટેનાલ (iii) બેન્ઝાલ્ડિહાઇડ
(iv) બેન્ઝોફિનોન (v) સાયકલોહેક્ઝેનોન (vi) 1-ફિનાઇલપ્રોપેનોન
(vii) ફિનાઇલએસિટાલ્ડિહાઇડ (viii) બ્યુટેન-1-ઓલ (ix) 2,2-ડાયમિથાઇલબ્યુટેનાલ
- 12.8 તમે ઈથેનાલને નીચે દર્શાવેલા સંયોજનોમાં કેવી રીતે પરિવર્તિત કરશો ?
- (i) બ્યુટેન-1,3-ડાયોલ (ii) બ્યુટ-2-ઇનાલ (iii) બ્યુટ-2-ઇનોઇકએસિડ
- 12.9 પ્રોપેનાલ અને બ્યુટેનાલના આલ્ડોલ સંઘનનથી મળતી ચાર સંબંધિત નીપજોનાં નામ અને બંધારણીય સૂત્રો લખો. દરેક કિસ્સામાં દર્શાવો કે કયું આલ્ડિહાઇડ સંયોજન કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયક તરીકે અને કયું આલ્ડિહાઇડ સંયોજન ઈલેક્ટ્રોન અનુરાગી પ્રક્રિયક તરીકે વર્તે છે ?
- 12.10 એક કાર્બનિક સંયોજનનું આણ્વીયસૂત્ર $\text{C}_9\text{H}_{10}\text{O}$ છે, 2,4-DNP વ્યુત્પન્ન બનાવે છે, ટોલેન્સ પ્રક્રિયકનું રિડક્શન કરે છે અને કેનિઝારો પ્રક્રિયા કરે છે. ઉગ્ર ઓક્સિડેશન દ્વારા તે 1,2-બેન્ઝિનડાયકાર્બોક્સિલિક એસિડ આપે છે, તો આ સંયોજનને ઓળખો.
- 12.11 એક કાર્બનિક પદાર્થ (A) (આણ્વીય સૂત્ર $\text{C}_8\text{H}_{16}\text{O}_2$) મંદ સલ્ફ્યુરિક એસિડ વડે જળવિભાજન પામીને કાર્બોક્સિલિક એસિડ (B) અને આલ્કોહોલ (C) આપ્યા હતા. કોમિક એસિડ વડે (C)ના ઓક્સિડેશનથી (B) બન્યું હતું. (C) એ નિર્જળીકરણ પામીને બ્યુટ-1-ઇન આપ્યું હતું. અહીં સમાવિષ્ટ રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓના સમીકરણો લખો.
- 12.12 નીચે દર્શાવેલા સંયોજનોને કૌંસમાં સૂચવેલા તેમના ગુણધર્મોના આધારે ચઢતા ક્રમમાં ગોઠવો :
- (i) એસિટાલ્ડિહાઇડ, એસિટોન, ડાય-તૃતીયક બ્યુટાઇલ કિટોન, મિથાઇલ તૃતીયક-બ્યુટાઇલ કિટોન (HCN પ્રત્યે પ્રતિક્રિયાત્મકતા)
(ii) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{Br})\text{COOH}$, $\text{CH}_3\text{CH}(\text{Br})\text{CH}_2\text{COOH}$, $(\text{CH}_3)_2\text{CHCOOH}$, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ (એસિડ પ્રબળતા)
(iii) બેન્ઝોઇક એસિડ, 4-નાઇટ્રોબેન્ઝોઇક એસિડ, 3,4-ડાયનાઇટ્રોબેન્ઝોઇક એસિડ, 4-મિથોક્સિબેન્ઝોઇક એસિડ (એસિડ પ્રબળતા)
- 12.13 નીચે દર્શાવેલી જોડીમાંના સંયોજનોને વિભેદિત કરવા માટેની સાદી રાસાયણિક કસોટીઓ જણાવો :
- (i) પ્રોપેનાલ અને પ્રોપેનોન (ii) એસિટોફિનોન અને બેન્ઝોફિનોન
(iii) ફિનોલ અને બેન્ઝોઇક એસિડ (iv) બેન્ઝોઇક એસિડ અને ઈથાઇલ બેન્ઝોએટ
(v) પેન્ટેન-2-ઓન અને પેન્ટેન-3-ઓન (vi) બેન્ઝાલ્ડિહાઇડ અને એસિટોફિનોન
(vii) ઈથેનાલ અને પ્રોપેનાલ
- 12.14 તમે બેન્ઝિનમાંથી નીચે દર્શાવેલા સંયોજનો કેવી રીતે બનાવશો ? તમે કોઈ પણ અકાર્બનિક પ્રક્રિયક અને એકથી વધુ કાર્બન પરમાણુઓ ન હોય તેવા કોઈ પણ કાર્બનિક પ્રક્રિયકનો ઉપયોગ કરી શકો છો :
- (i) મિથાઇલ બેન્ઝોએટ (ii) *m*-નાઇટ્રોબેન્ઝોઇક એસિડ (iii) *p*-નાઇટ્રોબેન્ઝોઇક એસિડ
(iv) ફિનાઇલ એસિટિક એસિડ (v) *p*-નાઇટ્રોબેન્ઝાલ્ડિહાઇડ
- 12.15 તમે નીચે દર્શાવેલા પરિવર્તનોને મહત્તમ બે તબક્કામાં કેવી રીતે કરશો ?
- (i) પ્રોપેનોનમાંથી પ્રોપીન (ii) બેન્ઝોઇક એસિડમાંથી બેન્ઝાલ્ડિહાઇડ
(iii) ઈથેનોલમાંથી 3-હાઇડ્રોક્સિબ્યુટેનાલ (iv) બેન્ઝિનમાંથી *m*-નાઇટ્રોએસિટોફિનોન
(v) બેન્ઝાલ્ડિહાઇડમાંથી બેન્ઝોફિનોન (vi) બ્રોમોબેન્ઝિનમાંથી 1-ફિનાઇલઈથેનોલ
(vii) બેન્ઝાલ્ડિહાઇડમાંથી 3-ફિનાઇલપ્રોપેન-1-ઓલ
(viii) બેન્ઝાલ્ડિહાઇડમાંથી α -હાઇડ્રોક્સિફિનાઇલએસિટિક એસિડ
(ix) બેન્ઝોઇક એસિડમાંથી *m*-નાઇટ્રોબેન્ઝાઇલ આલ્કોહોલ
- 12.16 નીચે દર્શાવેલાં પદો વર્ણવો :
- (i) એસિટાઇલેશન (ii) કેનિઝારો પ્રક્રિયા
(iii) કોસ આલ્ડોલ સંઘનન (iv) ડિકાર્બોક્સિલેશન

12.17 નીચે દર્શાવેલા પ્રત્યેક સંશ્લેષણમાં પ્રારંભિક પદાર્થ, પ્રક્રિયક અથવા નીપજોના ખાલી સ્થાનોને પૂર્ણ કરો.



12.18 નીચે દર્શાવેલા પ્રત્યેક માટે સત્યતાભાસવાળું (બુદ્ધિગમ્ય) સ્પષ્ટીકરણ જણાવો :

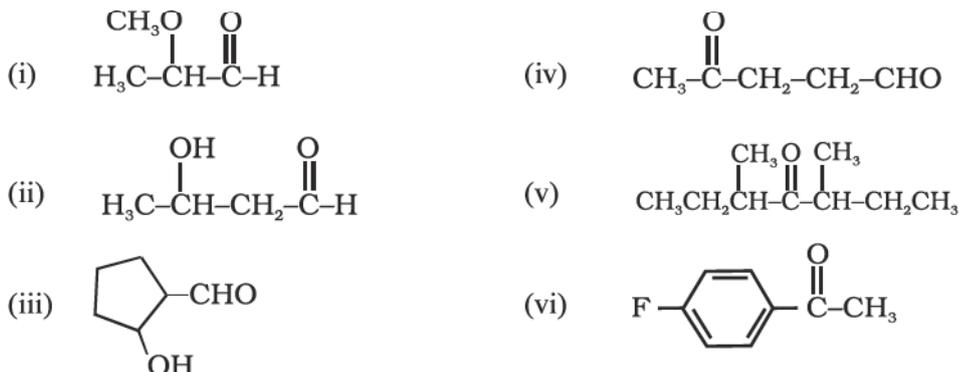
- સાયક્લોહેક્ઝેનોન વધુ પ્રમાણમાં સાયનોહાઈડ્રિન નીપજ બનાવે છે, પણ 2,2,6-ટ્રાયમિથાઈલ સાયક્લોહેક્ઝેનોન આવું કરતું નથી.
- સેમિકાર્બોઝાઈડમાં બે-NH₂ સમૂહો હોય છે, પરંતુ સેમિકાર્બોઝોન સંયોજનો બનવામાં માત્ર એક જ સંકળાયેલું હોય છે.
- કાર્બોક્સિલિક એસિડ અને આલ્કોહોલમાંથી એસિડ ઉદ્દીપકની હાજરીમાં એસ્ટર બનવાની પ્રક્રિયા દરમિયાન બનતા પાણી અથવા એસ્ટરને બનવાની સાથે જ દૂર કરવા જોઈએ.

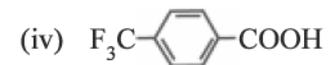
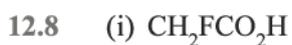
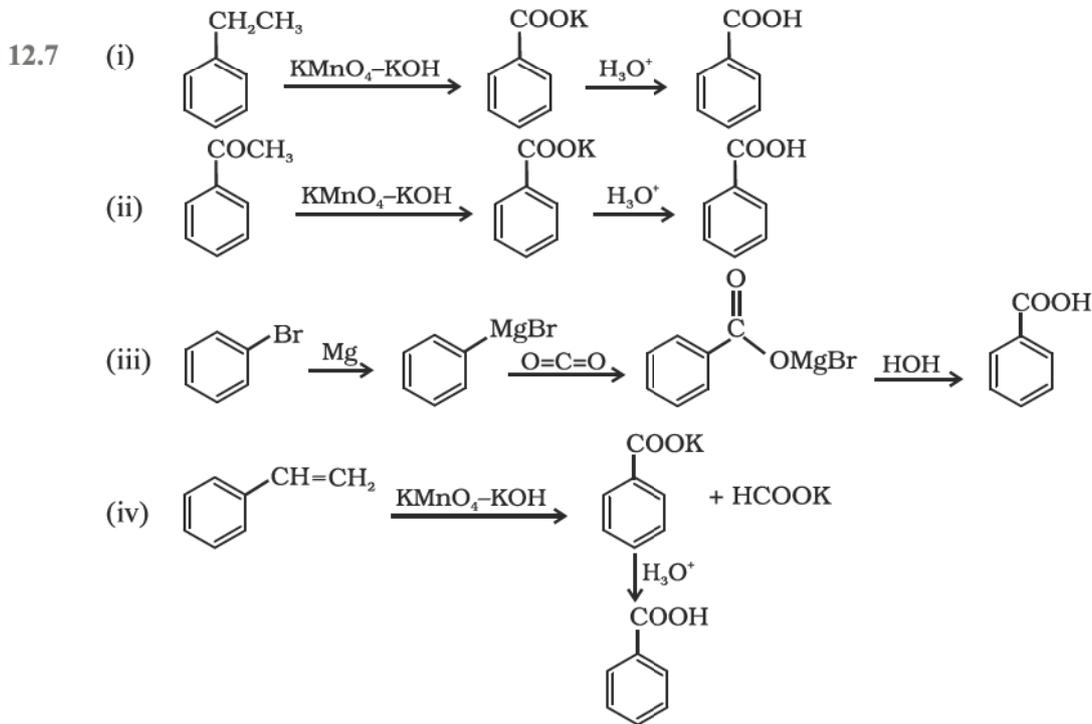
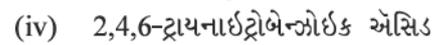
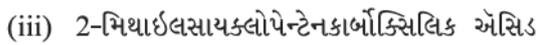
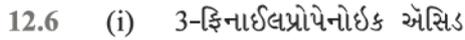
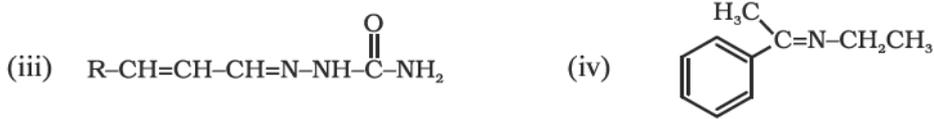
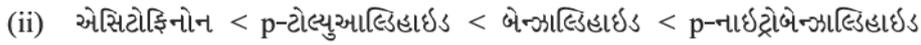
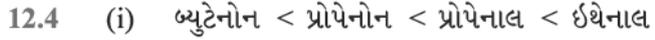
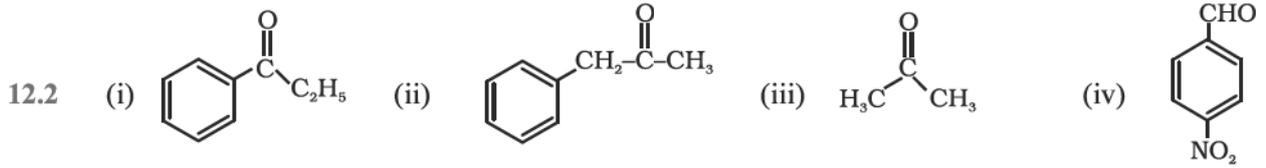
12.19 એક કાર્બનિક સંયોજન 69.77% કાર્બન, 11.63% હાઈડ્રોજન અને બાકીનો ઓક્સિજન ધરાવે છે. સંયોજનનું આણ્વીયદળ 86 છે. તે ટોલેન્સ પ્રક્રિયકનું રિડક્શન કરતો નથી, પરંતુ તે સોડિયમ હાઈડ્રોજન સલ્ફાઈટ સાથે યોગશીલ સંયોજન બનાવે છે અને તે આયોડોફોર્મ કસોટીમાં હકારાત્મક પરિણામ આપે છે. ઉગ્ર ઓક્સિડેશન દ્વારા તે ઈથેનોઈક અને પ્રોપેનોઈક એસિડ બનાવે છે. આ સંયોજનનું શક્ય બંધારણ લખો.

12.20 કાર્બોક્સિલેટ આયન કરતા ફિનોક્સાઈડ આયન વધુ સંખ્યામાં સસ્પંદન બંધારણો ધરાવે છે, તેમ છતાં ફિનોલ કરતાં કાર્બોક્સિલિક એસિડ વધુ પ્રબળ એસિડ છે. શા માટે ?

લખાણ સંબંધિત કેટલાક પ્રશ્નોના ઉત્તર

12.1





એકમ

13

એમાઈન સંયોજનો (Amines)

હેતુઓ

આ એકમનો અભ્યાસ કર્યા પછી તમે

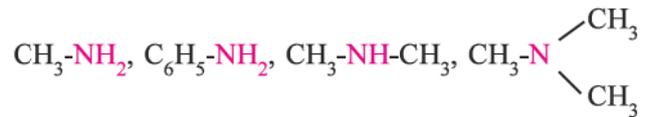
- એમાઈન સંયોજનોને પિરામિડલ બંધારણ ધરાવતા એમોનિયાના વ્યુત્પન્નો તરીકે વર્ણવી શકશો.
- એમાઈન સંયોજનોને પ્રાથમિક, દ્વિતીયક અને તૃતીયક એમાઈન સંયોજનોમાં વર્ગીકૃત કરી શકશો.
- એમાઈન સંયોજનોના સામાન્ય અને IUPAC પદ્ધતિ પ્રમાણેના નામ કહી શકશો.
- એમાઈન સંયોજનોની બનાવટની કેટલીક અગત્યની પદ્ધતિઓ વર્ણવી શકશો.
- એમાઈન સંયોજનોના ગુણધર્મો સમજાવી શકશો.
- પ્રાથમિક, દ્વિતીયક અને તૃતીયક એમાઈન સંયોજનોને વિભેદિત કરી શકશો.
- ડાયએઝોનિયમ ક્ષારની બનાવટની પદ્ધતિ અને એઝોરંગકો સહિતના એરોમેટિક શ્રેણીના સંયોજનોના સંશ્લેષણમાં તેઓની અગત્ય વર્ણવી શકશો.

એમાઈન સંયોજનોનો મુખ્ય વ્યાપારિક ઉપયોગ ઔષધો અને રેસાઓના સંશ્લેષણમાં મધ્યવર્તી સંયોજનો તરીકેનો છે.

એમાઈન સંયોજનો, એમોનિયા અણુમાંથી એક અથવા વધારે હાઈડ્રોજન પરમાણુઓના આલ્કાઈલ / એરાઈલ સમૂહ (સમૂહો) દ્વારા વિસ્થાપનથી બનતા કાર્બનિક સંયોજનોનો એક અગત્યનો વર્ગ છે. કુદરતમાં તેઓ પ્રોટીન, વિટામિન, આલ્કેલોઈડ અને હોર્મોનમાં મળી આવે છે. સાંશ્લેષિત ઉદાહરણોમાં પોલિમર પદાર્થો, રંગકો અને ઔષધોનો સમાવેશ થાય છે. બે જૈવસક્રિય સંયોજનો-એડ્રિનાલિન અને એફેડ્રિન દ્વિતીયક એમિનો સમૂહ ધરાવે છે, આ બંને સંયોજનો રુધિર દબાણ (blood pressure) વધારવામાં ઉપયોગી થાય છે. નોવાકેન એક સાંશ્લેષિત એમિનો સંયોજન છે, જે દંતચિકિત્સામાં નિશ્ચેતક તરીકે વપરાય છે. બેનાડ્રિલ પ્રચલિત પ્રતિહિસ્ટામાઈન ઔષધ છે, જે પણ તૃતીયક એમિનો સમૂહ ધરાવે છે. ચતુર્થક એમોનિયમ ક્ષારો પૃષ્ઠ સક્રિયકો (surfactants) તરીકે ઉપયોગી છે. ડાયએમોનિયમ ક્ષારો રંગકો સહિતના વિવિધ એરોમેટિક સંયોજનોની બનાવટમાં મધ્યવર્તી સંયોજનો હોય છે. આ એકમમાં તમે એમાઈન સંયોજનો અને ડાયએઝોનિયમ ક્ષારો વિષે શીખશો.

I. એમાઈન સંયોજનો

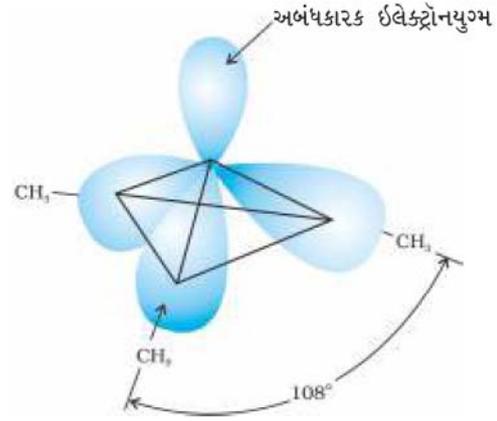
એમાઈન સંયોજનોને એમોનિયાના વ્યુત્પન્ન તરીકે ગણી શકાય છે, જેને એમોનિયામાં રહેલા એક, બે અથવા ત્રણેય હાઈડ્રોજન પરમાણુઓના આલ્કાઈલ અને / અથવા એરાઈલ સમૂહો દ્વારા વિસ્થાપનથી મેળવવામાં આવે છે. દા.ત.,



13.1 એમાઈન સંયોજનોના બંધારણ (Structure of Amines)

એમોનિયાની જેમ એમાઈન સંયોજનોનો નાઈટ્રોજન પરમાણુ ત્રિસંયોજક છે અને અબંધકારક ઇલેક્ટ્રોનયુગ્મ ધરાવે છે. એમાઈન સંયોજનોમાં નાઈટ્રોજનની કક્ષકો sp^3 સંકૃત છે અને તેથી એમાઈન સંયોજનોની ભૂમિતિ પિરામિડલ (pyramidal) છે. એમાઈન સંયોજનોના સંઘટનના આધારે નાઈટ્રોજન પરમાણુની ત્રણ sp^3 સંકૃત કક્ષકો પૈકીની દરેક કક્ષક હાઈડ્રોજન અથવા કાર્બનની કક્ષકો સાથે સંમિશ્રણ કરે છે. બધા એમાઈન સંયોજનોમાં નાઈટ્રોજન પરમાણુની ચોથી કક્ષક અબંધકારક ઇલેક્ટ્રોનયુગ્મ ધરાવે છે. અબંધકારક ઇલેક્ટ્રોન યુગ્મની હાજરીના કારણે C-N-E (જ્યાં E એ C

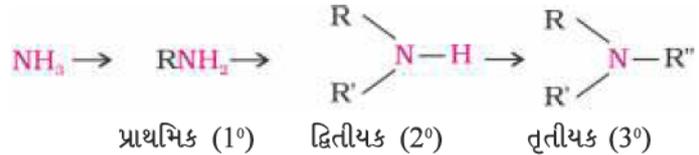
અથવા H છે) બંધકોણ 109.5° કરતા નાનો હોય છે, દા.ત., આકૃતિ 13.1માં દર્શાવ્યા મુજબ ટ્રાયમિથાઇલ એમાઇનના કિસ્સામાં તે બંધકોણ 108°નો હોય છે.



આકૃતિ 13.1 : ટ્રાયમિથાઇલએમાઇનનો પિરામિડલ આકાર

13.2 વર્ગીકરણ (Classification)

એમોનિયા અણુમાં આલ્કાઇલ અથવા એરાઇલ સમૂહો દ્વારા વિસ્થાપિત થયેલા હાઇડ્રોજન પરમાણુઓની સંખ્યાના આધારે એમાઇન સંયોજનોને પ્રાથમિક, દ્વિતીયક અને તૃતીયક એમાઇનમાં વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે. જો એમોનિયાનો એક હાઇડ્રોજન પરમાણુ R અથવા Ar વડે વિસ્થાપિત થાય તો આપણને પ્રાથમિક એમાઇન (1°) RNH₂ અથવા ArNH₂ મળે છે. જો એમોનિયાના બે હાઇડ્રોજન પરમાણુઓ અથવા R-NH₂નો એક હાઇડ્રોજન પરમાણુ અન્ય આલ્કાઇલ / એરાઇલ (R') સમૂહ વડે વિસ્થાપિત થાય તો તમને શું મળશે ? તમને દ્વિતીયક એમાઇન R-NHR' મળે છે. બીજો આલ્કાઇલ / એરાઇલ સમૂહ સમાન અથવા જુદો હોઈ શકે છે. અન્ય એક હાઇડ્રોજન પરમાણુનું આલ્કાઇલ / એરાઇલ સમૂહ દ્વારા વિસ્થાપન તૃતીયક એમાઇનના નિર્માણ તરફ લઈ જાય છે. એમાઇન સંયોજનોમાં જ્યારે બધા આલ્કાઇલ અથવા એરાઇલ સમૂહો સમાન હોય તો આ એમાઇન સંયોજનોને 'સાદા' અને જ્યારે તે બધા સમૂહો જુદા જુદા હોય તો આ એમાઇન સંયોજનોને 'મિશ્રિત' કહેવામાં આવે છે.



13.3 નામકરણ (Nomenclature)

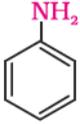
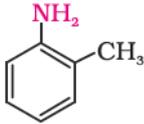
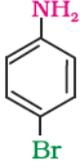
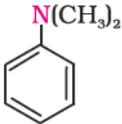
સામાન્ય પદ્ધતિમાં એલિફેટિક એમાઇનના નામ માટે એમાઇન શબ્દને આલ્કાઇલ સમૂહનું નામ પૂર્વગ તરીકે લગાવવામાં આવે છે. એટલે કે એક શબ્દ આલ્કાઇલએમાઇન (દા.ત., મિથાઇલએમાઇન), દ્વિતીયક અને તૃતીયક સંયોજનોમાં, જો બે કે તેથી વધુ સમાન સમૂહો હોય તો આલ્કાઇલ સમૂહના નામની પૂર્વ ડાય અથવા ટ્રાય પૂર્વગ લગાવવામાં આવે છે. IUPAC પદ્ધતિમાં એમાઇન સંયોજનોનું નામકરણ આલ્કેનેમાઇન (alkanamine) તરીકે થાય છે, જેને આલ્કેનના અંગ્રેજી સ્પેલિંગમાં અંતે રહેલા 'e'નું 'amine' વડે વિસ્થાપન કરીને વ્યુત્પિત કરવામાં આવે છે. ઉદાહરણ તરીકે, CH₃NH₂ને મિથેનેમાઇન (methanamine) નામ અપાય છે. જો જનક શૂંખલામાં એક કરતા વધુ એમિનો સમૂહો જુદા જુદા સ્થાને હાજર હોય તો તેઓના સ્થાનોને -NH₂ સમૂહો જે કાર્બન પરમાણુઓ સાથે જોડાયેલો હોય તેમના ક્રમાંક વડે દર્શાવાય છે અને યોગ્ય પૂર્વગ જેવા કે ડાય, ટ્રાય વગેરેને એમાઇન સાથે જોડવામાં આવે છે. અહીં હાઇડ્રોકાર્બન ભાગના અંગ્રેજી સ્પેલિંગમાં અંતે રહેલા 'e' ને દૂર કરવામાં આવતો નથી. ઉદાહરણ તરીકે H₂N-CH₂-CH₂-NH₂ ને ઈથેન-1,2-ડાયએમાઇન (ethane-1,2-diamine) નામ અપાય છે.

દ્વિતીયક અને તૃતીયક એમાઇન સંયોજનોનું નામ લખતી વખતે નાઇટ્રોજન પરમાણુ સાથે જોડાયેલ વિસ્થાપકનું સ્થાન દર્શાવવા માટે Nનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. ઉદાહરણ તરીકે CH₃NHCH₂CH₃નું નામ N-મિથાઇલઈથેનેમાઇન અને

(CH₃CH₂)₃Nનું નામ N,N-ડાયઇથાઇલઇથેનેમાઇન આપવામાં આવે છે. વધુ ઉદાહરણો કોષ્ટક 13.1માં આપેલા છે.

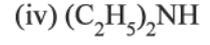
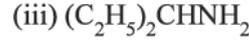
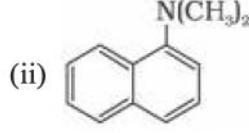
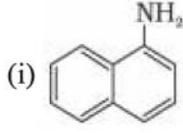
એરાઇલ એમાઇન સંયોજનોમાં -NH₂ સમૂહ સીધું બેન્ઝિન વલય સાથે જોડાયેલું હોય છે. C₆H₅NH₂ સૌથી સાદા એરાઇલએમાઇનનું ઉદાહરણ છે. સામાન્ય પદ્ધતિમાં તે એનિલિન તરીકે ઓળખાય છે. તેને IUPAC નામ તરીકે પણ સ્વીકારવામાં આવ્યું છે. જ્યારે એરાઇલએમાઇનના IUPAC પદ્ધતિ પ્રમાણેના નામકરણ માટે એરિન સંયોજનના અંગ્રેજી સ્પેલિંગના અંતમાં રહેલા 'e' ને 'amine' વડે વિસ્થાપિત કરવામાં આવે છે. આમ, IUPAC પદ્ધતિમાં C₆H₅-NH₂ને બેન્ઝીનેમાઇન (benzenamine) નામ આપવામાં આવે છે. કેટલાક આલ્કાઇલએમાઇન અને એરાઇલએમાઇન સંયોજનોના સામાન્ય અને IUPAC નામ કોષ્ટક 13.1માં દર્શાવવામાં આવ્યા છે.

કોષ્ટક 13.1 : કેટલાક આલ્કાઇલએમાઇન અને એરાઇલએમાઇનનું નામકરણ

એમાઇન	સામાન્ય નામ	IUPAC નામ
CH ₃ -CH ₂ -NH ₂	ઇથાઇલએમાઇન	ઇથેનેમાઇન
CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -NH ₂	n-પ્રોપાઇલએમાઇન	પ્રોપેન-1-એમાઇન
CH ₃ -CH(NH ₂)-CH ₃	આઇસોપ્રોપાઇલએમાઇન	પ્રોપેન-2-એમાઇન
CH ₃ -N(H)-CH ₂ -CH ₃	ઇથાઇલમિથાઇલએમાઇન	N-મિથાઇલઇથેનેમાઇન
CH ₃ -N(CH ₃)-CH ₃	ટ્રાયમિથાઇલએમાઇન	N,N-ડાયમિથાઇલમિથેનેમાઇન
C ₂ H ₅ -N(CH ₂) ₄ -C ₂ H ₅	N,N-ડાયઇથાઇલબ્યુટાઇલએમાઇન	N,N-ડાયઇથાઇલબ્યુટેન-1-એમાઇન
NH ₂ -CH ₂ -CH=CH ₂	એલાઇલએમાઇન	પ્રોપ-2-ઇન-1-એમાઇન
NH ₂ -(CH ₂) ₆ -NH ₂	હેક્ઝામિથિલિનડાયએમાઇન	હેક્ઝેન-1,6-ડાયએમાઇન
	એનિલિન	એનિલિન અથવા બેન્ઝીનેમાઇન
	o-ટોલ્યુડિન	2-મિથાઇલએનિલિન
	p-બ્રોમોએનિલિન	4-બ્રોમોબેન્ઝીનેમાઇન અથવા 4-બ્રોમોએનિલિન
	N,N-ડાયમિથાઇલએનિલિન	N,N-ડાયમિથાઇલબેન્ઝીનેમાઇન

લખાણ સંબંધિત પ્રશ્નો

13.1 નીચે દર્શાવેલા એમાઈન સંયોજનોને પ્રાથમિક, દ્વિતીયક અથવા તૃતીયક એમાઈન તરીકે વર્ગીકૃત કરો :



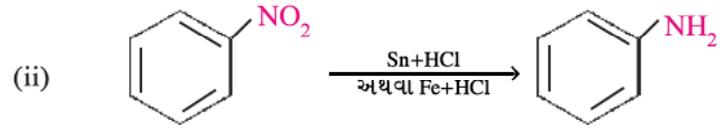
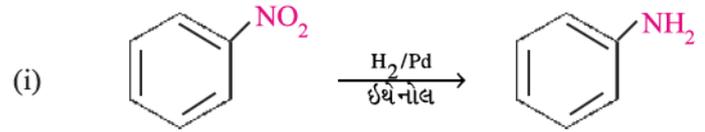
13.2 (i) આણ્વીય સૂત્ર $C_4H_{11}N$ વાળા જુદા જુદા સમઘટકીય એમાઈન સંયોજનોનાં બંધારણો લખો.
(ii) આ બધા સમઘટકોના IUPAC નામ લખો.
(iii) એમાઈન સંયોજનોની જુદી જુદી જોડીઓ કયા પ્રકારની સમઘટકતા પ્રદર્શિત કરે છે ?

13.4 એમાઈન સંયોજનોની બનાવટ (Preparation of Amines)

એમાઈન સંયોજનોને નીચે દર્શાવેલી પદ્ધતિઓ દ્વારા બનાવી શકાય છે :

1. નાઈટ્રોસંયોજનોનું રિડક્શન

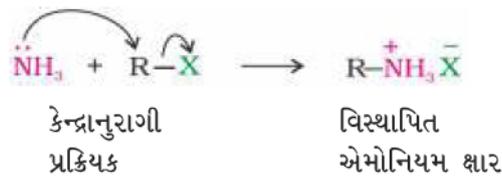
સૂક્ષ્મ વિભાજિત નિકલ, પેલેડિયમ અથવા પ્લેટિનમની હાજરીમાં હાઈડ્રોજન વાયુ પસાર કરવાથી અને એસિડિક માધ્યમમાં ધાતુઓ સાથે પ્રક્રિયા કરવાથી પણ નાઈટ્રો સંયોજનો એમાઈન સંયોજનોમાં રિડક્શન પામે છે. નાઈટ્રોઆલ્કેન સંયોજનો પણ આવી જ રીતે અનુવર્તી આલ્કેનેમાઈન સંયોજનોમાં રિડક્શન પામે છે.



નકામા લોખંડ અને હાઈડ્રોકલોરિક એસિડ દ્વારા થતા રિડક્શનને પ્રથમ પસંદગી આપવામાં આવે છે કારણ કે પ્રક્રિયા દરમિયાન બનતો $FeCl_2$ જળવિભાજન પામીને હાઈડ્રોકલોરિક એસિડ મુક્ત કરે છે. આમ, પ્રક્રિયાનો પ્રારંભ કરવા માટે જ માત્ર થોડા જથ્થામાં હાઈડ્રોકલોરિક એસિડની જરૂર પડે છે.

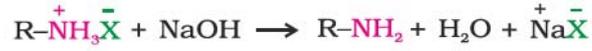
2. આલ્કાઈલ હેલાઈડ સંયોજનોનું એમોનોલિસીસ

તમે (એકમ-10, ધોરણ XII) વાંચ્યું છે કે આલ્કાઈલ અથવા બેન્ઝાઈલ હેલાઈડ સંયોજનોમાં કાર્બન-હાઈડ્રોજન બંધ કેન્દ્રનુરાગી પ્રક્રિયક દ્વારા સરળતાથી તૂટી શકે છે. આમ, આલ્કાઈલ અથવા બેન્ઝાઈલ હેલાઈડ, એમોનિયાના ઈથેનોલીય દ્રાવણ સાથે કેન્દ્રનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયા કરે છે, જેમાં હાઈડ્રોજન પરમાણુ, એમિનો સમૂહ ($-NH_2$) દ્વારા વિસ્થાપન પામે છે. એમોનિયા અણુ દ્વારા C-X બંધ તૂટવાનો પ્રક્રમ એમોનોલિસીસ તરીકે ઓળખાય છે. આ પ્રક્રિયા સંપૂર્ણ રીતે બંધ કરેલી નળીમાં 373 K તાપમાને કરવામાં આવે છે. આ રીતે પ્રાપ્ત પ્રાથમિક એમાઈન કેન્દ્રનુરાગી પ્રક્રિયકની જેમ વર્તે છે અને ફરીથી તે આલ્કાઈલ હેલાઈડ સાથે પ્રક્રિયા કરી દ્વિતીયક અને તૃતીયક એમાઈન સંયોજનો અને છેવટે ચતુર્થક એમોનિયમ ક્ષાર બનાવે છે.





(1°) (2°) (3°) ચતુર્થક એમોનિયમ ક્ષાર
એમોનિયમક્ષારની પ્રબળ બેઈઝ સાથેની પ્રક્રિયાથી મુક્ત એમાઈન મેળવી શકાય છે.



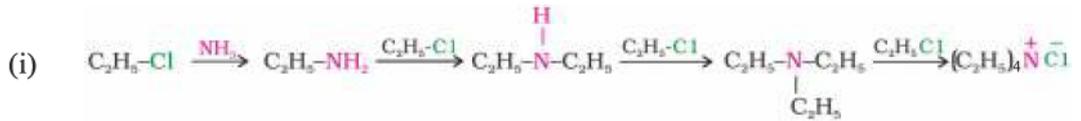
એમોનોલિસીસની પ્રતિકૂળતા એ છે કે તે પ્રાથમિક, દ્વિતીયક, તૃતીયક અને ચતુર્થક એમોનિયમ ક્ષારનું મિશ્રણ આપે છે. જોકે વધુ પડતા એમોનિયાનો ઉપયોગ કરવાથી મુખ્ય નીપજ તરીકે પ્રાથમિક એમાઈન મળે છે.

આ પ્રક્રિયામાં હેલાઈડ સમૂહોની એમાઈન સંયોજનો સાથેની પ્રતિક્રિયાત્મકતાનો ક્રમ $\text{RI} > \text{RBr} > \text{RCI}$ છે.

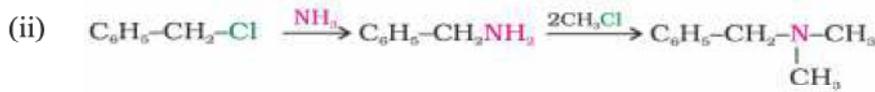
કોયડો 13.1 નીચે દર્શાવેલી પ્રક્રિયાઓના રાસાયણિક સમીકરણો લખો :

- ઈથેનોલીય NH_3 ની $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$ સાથે પ્રક્રિયા.
- બેન્ઝાઈલ ક્લોરાઈડના એમોનોલિસીસ અને પ્રાપ્ત એમાઈનની બે મોલ CH_3Cl સાથે પ્રક્રિયા.

ઉકેલ :



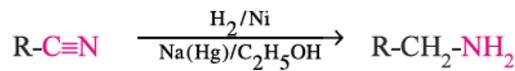
ક્લોરોઈથેન ઈથેનેમાઈન N-ઈથાઈલ-ઈથેનેમાઈન N,N-ડાયઈથાઈલ ઈથેનેમાઈન ચતુર્થક એમોનિયમ ક્ષાર



બેન્ઝાઈલક્લોરાઈડ બેન્ઝાઈલએમાઈન N,N-ડાયમિથાઈલબેન્ઝાઈલએમાઈન

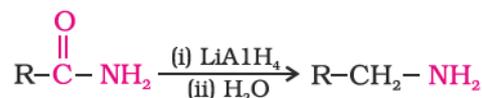
3. નાઈટ્રાઈલ સંયોજનોનું રિડક્શન

નાઈટ્રાઈલ સંયોજનો લિથિયમ એલ્યુમિનિયમ હાઈડ્રાઈડ (LiAlH_4) અથવા ઉદ્દીપકીય હાઈડ્રોજનીકરણ દ્વારા રિડક્શન પામીને પ્રાથમિક એમાઈન સંયોજનો બનાવે છે. આ પ્રક્રિયા ચઢતી એમાઈન શ્રેણી એટલે કે પ્રારંભિક એમાઈન સંયોજન કરતાં એક વધુ કાર્બનવાળા એમાઈન સંયોજનની બનાવટમાં ઉપયોગી થાય છે.



4. એમાઈડ સંયોજનોનું રિડક્શન

એમાઈડ સંયોજનો લિથિયમ એલ્યુમિનિયમ હાઈડ્રાઈડ દ્વારા રિડક્શન પામીને એમાઈન સંયોજનો બનાવે છે.



કોયડો 13.3 નીચે દર્શાવેલા સંયોજનોનાં બંધારણો અને IUPAC નામ લખો :

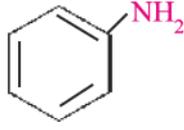
- (i) એમાઈડ સંયોજન કે જે હોફમેન બ્રોમેમાઈડ પ્રક્રિયા દ્વારા પ્રોપેનેમાઈડન આપે છે.
(ii) એમાઈડ સંયોજન કે જે બેન્ઝેમાઈડની હોફમેન વિઘટન પ્રક્રિયાથી બને છે.

ઉકેલ :

- (i) પ્રોપેનેમાઈડન ત્રણ કાર્બન પરમાણુઓ ધરાવે છે. તેથી, એમાઈડ અણુ ચાર કાર્બન પરમાણુઓ જ ધરાવતો હોવો જોઈએ. ચાર કાર્બન પરમાણુઓ ધરાવતા પ્રારંભિક એમાઈડ સંયોજનનું બંધારણ અને IUPAC નામ નીચે દર્શાવેલ છે.



- (ii) બેન્ઝેમાઈડ સાત કાર્બન પરમાણુઓ ધરાવતું એરોમેટિક એમાઈડ સંયોજન છે. તેથી બેન્ઝેમાઈડમાંથી બનતો એમાઈડ છ કાર્બન પરમાણુઓ ધરાવતું એરોમેટિક પ્રાથમિક એમાઈડ સંયોજન છે.



એનિલિન અથવા બેન્ઝિનેમાઈડ

લખાણ સંબંધિત પ્રશ્ન

13.3 તમે કેવી રીતે પરિવર્તિત કરશો ?

- (i) બેન્ઝિનને એનિલિનમાં (ii) બેન્ઝિનને N,N-ડાયમિથાઈલ એનિલિનમાં
(iii) Cl-(CH₂)₄-Cl ને હેક્ઝેન-1,6-ડાયએમાઈડમાં

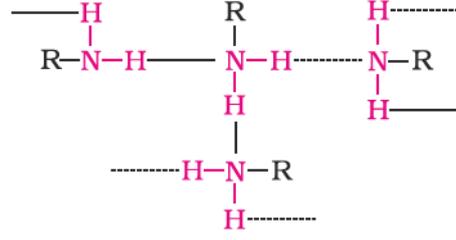
13.5 ભૌતિક ગુણધર્મો (Physical Properties)

નિમ્નતર એલિફેટિક એમાઈડ સંયોજનો માછલી જેવી વાસવાળા વાયુઓ છે. પ્રાથમિક એમાઈડ સંયોજનો ત્રણ કે તેથી વધુ કાર્બન પરમાણુઓ ધરાવતા પ્રવાહી છે અને તેનાથી ઉચ્ચતર એમાઈડ સંયોજનો ઘન હોય છે. સામાન્ય રીતે એનિલિન અને અન્ય એરાઈલ એમાઈડ સંયોજનો રંગવિહીન હોય છે. પરંતુ સંગ્રહ દરમિયાન વાતાવરણીય ઓક્સિડેશનને કારણે તે રંગીન બને છે.

નિમ્નતર એલિફેટિક એમાઈડ સંયોજનો પાણીમાં દ્રાવ્ય હોય છે કારણ કે તેઓ પાણીના અણુઓ સાથે હાઈડ્રોજન બંધ બનાવે છે. જોકે એમાઈડ સંયોજનોમાં જળવિરાગી આલ્કોહોલ ભાગનું કદ વધવાના કારણે મોલર દળ વધે છે અને દ્રાવ્યતા ઘટે છે. ઉચ્ચતર એમાઈડ સંયોજનો અનિવાર્ય રીતે પાણીમાં અદ્રાવ્ય હોય છે. એમાઈડ સંયોજનોમાં નાઈટ્રોજન અને આલ્કોહોલ સંયોજનમાં ઓક્સિજનની વિદ્યુતઋણતા અનુક્રમે 3.0 અને 3.5 ધ્યાને લઈને તમે એમાઈડ સંયોજનો અને આલ્કોહોલ સંયોજનોની પાણીમાં દ્રાવ્યતાની ભાતનું અનુમાન કરી શકો છો. બ્યુટેન-1-ઓલ અને બ્યુટેન-1-એમાઈડ પૈકી પાણીમાં કોની દ્રાવ્યતા વધુ હશે ? શા માટે ? એમાઈડ સંયોજનો કાર્બનિક દ્રાવકો જેવા કે આલ્કોહોલ, ઈથર અને બેન્ઝિનમાં દ્રાવ્ય હોય છે. તમને યાદ હશે કે આલ્કોહોલ સંયોજનો, એમાઈડ સંયોજનો કરતાં વધુ ધ્રુવીય હોય છે અને એમાઈડ સંયોજનો કરતાં પ્રબળ આંતરઆણ્વીય હાઈડ્રોજન બંધ બનાવે છે.

પ્રાથમિક અને દ્વિતીયક એમાઈડ સંયોજનો તેમના એક અણુના નાઈટ્રોજન પરમાણુ અને બીજા અણુના હાઈડ્રોજન પરમાણુ વચ્ચેના હાઈડ્રોજન બંધના કારણે આંતરઆણ્વીય જોડાણમાં રહેલા હોય છે. પ્રાથમિક એમાઈડ સંયોજનોમાં હાઈડ્રોજન બંધના નિર્માણ માટે બે હાઈડ્રોજન પરમાણુઓ પ્રાપ્ય હોય છે, તેથી પ્રાથમિક એમાઈડ સંયોજનોમાં આંતરઆણ્વીય જોડાણ દ્વિતીયક એમાઈડ સંયોજનો કરતાં વધુ હોય છે. તૃતીયક એમાઈડ સંયોજનોમાં હાઈડ્રોજન બંધ બનવા માટેના હાઈડ્રોજન પરમાણુની ગેરહાજરીના કારણે આંતરઆણ્વીય જોડાણ હોતું નથી. તેથી સમઘટકીય એમાઈડ સંયોજનોના ઉત્કલન બિંદુઓનો ક્રમ નીચે પ્રમાણે છે :

પ્રાથમિક > દ્વિતીયક > તૃતીયક
 પ્રાથમિક એમાઈન સંયોજનોમાં આંતરઆણ્વીય હાઈડ્રોજન બંધન આકૃતિ 13.2માં દર્શાવેલ છે.



આકૃતિ 13.2 : પ્રાથમિક એમાઈન સંયોજનોમાં આંતરઆણ્વીય હાઈડ્રોજન બંધન

સમાન મોલરદળ ધરાવતા એમાઈન, આલ્કોહોલ અને આલ્કેન સંયોજનોના ઉત્કલનબિંદુઓ કોષ્ટક 13.2માં દર્શાવેલા છે.

કોષ્ટક 13.2 : સમાન મોલરદળ ધરાવતા એમાઈન, આલ્કોહોલ અને આલ્કેન સંયોજનોના ઉત્કલનબિંદુઓની સરખામણી

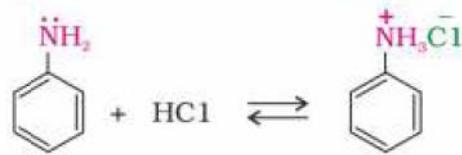
ક્રમ	સંયોજન	મોલરદળ	ઉ.બિં/ક
1.	n-C ₄ H ₉ NH ₂	73	350.8
2.	(C ₂ H ₅) ₂ NH	73	329.3
3.	C ₂ H ₅ N(CH ₃) ₂	73	310.5
4.	C ₂ H ₅ CH(CH ₃) ₂	72	300.8
5.	n-C ₄ H ₉ OH	74	390.3

13.6 રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓ (Chemical Reactions)

નાઈટ્રોજન અને હાઈડ્રોજન પરમાણુઓ વચ્ચેનો વિદ્યુતઋણતાનો તફાવત અને નાઈટ્રોજન પરમાણુ પર અબંધકારક ઈલેક્ટ્રોનયુગ્મની હાજરી એમાઈન સંયોજનોને પ્રતિક્રિયાત્મક બનાવે છે. નાઈટ્રોજન પરમાણુને જોડાયેલા હાઈડ્રોજન પરમાણુઓની સંખ્યા એમાઈન સંયોજનોની પ્રક્રિયાનો માર્ગ નક્કી કરે છે, તેથી પ્રાથમિક (-NH₂), દ્વિતીયક (>N-H) અને તૃતીયક એમાઈન (>N-) સંયોજનો ઘણી પ્રક્રિયાઓમાં જુદા પડે છે. આનાથી વિશેષ, એમાઈન સંયોજનો અબંધકારક ઈલેક્ટ્રોનયુગ્મની હાજરીના કારણે કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયક તરીકે વર્તે છે. એમાઈન સંયોજનોની કેટલીક પ્રક્રિયાઓ નીચે વર્ણવી છે :

1. એમાઈન સંયોજનોનું બેજિક લક્ષણ

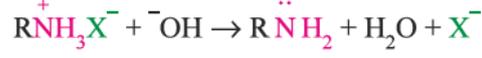
એમાઈન સંયોજનો તેમના બેજિક સ્વભાવના કારણે એસિડ સંયોજનો સાથે પ્રક્રિયા કરીને ક્ષાર બનાવે છે.



એનિલીન

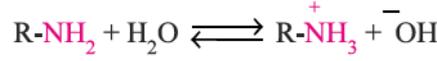
એનિલીનિયમ ક્લોરાઈડ

એમાઈન ક્ષારની NaOH જેવા બેઈઝ સાથે પ્રક્રિયા કરતા જનક એમાઈન પુનઃ પ્રાપ્ત થાય છે.



એમાઈન ક્ષાર પાણીમાં દ્રાવ્ય હોય છે પરંતુ ઈથર જેવા કાર્બનિક દ્રાવકોમાં અદ્રાવ્ય હોય છે. આ પ્રક્રિયા પાણીમાં અદ્રાવ્ય બેઝિક ન હોય તેવા કાર્બનિક સંયોજનોમાંથી એમાઈન સંયોજનોને અલગ કરવા માટેનો આધાર છે.

એમાઈન સંયોજનોની ખનીજ એસિડ સંયોજનો સાથેની પ્રક્રિયા એમોનિયમ ક્ષાર બનાવે છે, જે દર્શાવે છે કે એમાઈન સંયોજનો સ્વભાવે બેઝિક છે. એમાઈન સંયોજનો તેના નાઈટ્રોજન પરમાણુ પર રહેલા અબંધકારક ઇલેક્ટ્રોનયુગ્મને કારણે લુઈસ બેઈઝ તરીકે વર્તે છે. એમાઈન સંયોજનના બેઝિક લક્ષણને નીચે સમજાવ્યા મુજબ તેઓના K_b અને pK_b મૂલ્યોના સ્વરૂપે વધુ સારી રીતે સમજી શકાય છે.



$$K_b = \frac{[\text{R-NH}_3^+][\text{OH}^-]}{[\text{R-NH}_2][\text{H}_2\text{O}]}$$

$$\text{અથવા } K[\text{H}_2\text{O}] = \frac{[\text{R-NH}_3^+][\text{OH}^-]}{[\text{R-NH}_2]}$$

$$\text{અથવા } K_b = \frac{[\text{R-NH}_3^+][\text{OH}^-]}{[\text{R-NH}_2]}$$

$$pK_b = -\log K_b$$

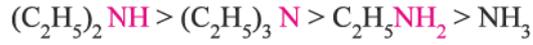
K_b નું મૂલ્ય જેટલું વધુ હોય છે અથવા pK_b નું મૂલ્ય જેટલું ઓછું હોય છે બેઈઝ તેટલો વધુ પ્રબળ હોય છે. કેટલાક એમાઈન સંયોજનોના pK_b મૂલ્યોને કોષ્ટક 13.3માં દર્શાવેલા છે.

એમોનિયાના pK_b નું મૂલ્ય 4.75 છે. એલિફેટિક એમાઈન સંયોજનોમાં આલ્કાઈલ સમૂહોની +I અસરના કારણે નાઈટ્રોજન પરમાણુ પર ઉચ્ચ ઇલેક્ટ્રોનઘનતા હોવાથી એલિફેટિક એમાઈન સંયોજનો એમોનિયા કરતા વધુ બેઝિક હોય છે. તેઓના pK_b નું મૂલ્ય 3થી 4.22ના વિસ્તારમાં હોય છે. બીજી બાજુ, એરાઈલ સમૂહના ઇલેક્ટ્રોન આકર્ષક સ્વભાવના કારણે એરોમેટિક એમાઈન સંયોજનો એમોનિયા કરતાં વધુ નિર્બળ બેઈઝ છે.

કોષ્ટક 13.3 : જલીય માધ્યમમાં એમાઈન સંયોજનોના pK_b મૂલ્યો

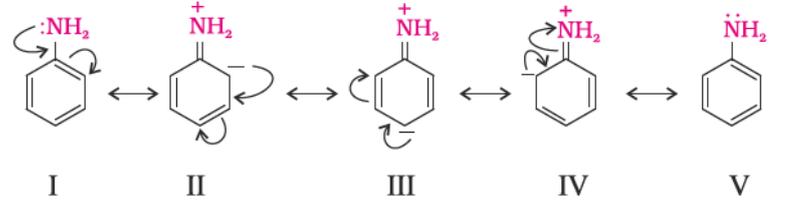
એમાઈન સંયોજનના નામ	pK_b
મિથેનેમાઈન	3.38
N-મિથાઈલમિથેનેમાઈન	3.27
N,N-ડાયમિથાઈલમિથેનેમાઈન	4.22
ઈથેનેમાઈન	3.29
N-ઈથાઈલઈથેનેમાઈન	3.00
N,N-ડાયઈથાઈલઈથેનેમાઈન	3.25
બેન્ઝિનેમાઈન	9.38
ફિનાઈલમિથેનેમાઈન	4.70
N-મિથાઈલએનિલીન	9.30
N,N-ડાયમિથાઈલએનિલીન	8.92

વિસ્થાપિત એમોનિયમ કેટાયનની સ્થાયીતા જેટલી વધારે હોય છે, તેને અનુવર્તી એમાઈન સંયોજનની બેઝિકતા તેટલી જ વધારે હોવી જોઈએ. આમ, એલિફેટિક એમાઈન સંયોજનોની બેઝિકતાનો ક્રમ: પ્રાથમિક > દ્વિતીયક > તૃતીયક હોવો જોઈએ, જે પ્રેરક અસર આધારિત ક્રમથી વિપરીત છે. બીજું, જ્યારે આલ્કાઈલ સમૂહ $-CH_3$ સમૂહ જેવો નાનો હોય ત્યારે H-બંધન માટે અવકાશીય અવરોધ હોતો નથી. $-CH_3$ સમૂહથી મોટા આલ્કાઈલ સમૂહના કિસ્સામાં H-બંધન માટે અવકાશીય અવરોધ ઉદ્ભવે છે. તેથી આલ્કાઈલ સમૂહના સ્વભાવમાં ફેરફાર દા.ત., $-CH_3$ ના સ્થાને $-C_2H_5$ થવાથી બેઝિક પ્રબળતાનો ક્રમ બદલાય છે. આમ, આલ્કાઈલ સમૂહની પ્રેરક અસર, દ્રાવક યોજન અને અવકાશીય અવરોધની જટિલ પારસ્પરિક ક્રિયા, જલીય માધ્યમમાં આલ્કાઈલ એમાઈન સંયોજનોની બેઝિક પ્રબળતા નક્કી કરે છે. જલીય દ્રાવણમાં મિથાઈલ વિસ્થાપિત એમાઈન સંયોજનો અને ઇથાઈલ વિસ્થાપિત એમાઈન સંયોજનો માટેની બેઝિક પ્રબળતાનો ક્રમ નીચે દર્શાવ્યા મુજબનો છે :

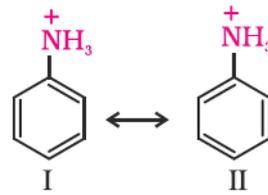


(b) એરાઈલ એમાઈન સંયોજનો વિરુદ્ધ એમોનિયા

એનિલીનના pK_b નું મૂલ્ય ઘણું વધારે છે. આવું શા માટે ? તેનું કારણ એનિલીન અથવા અન્ય એરાઈલ સંયોજનોમાં $-NH_2$ સમૂહ સીધો જ બેન્ઝિન વલય સાથે જોડાયેલો હોય છે, તેથી નાઈટ્રોજન પરમાણુ પર રહેલું અબંધકારક ઇલેક્ટ્રોનયુગ્મ બેન્ઝિન વલય સાથે સંયુગ્મનમાં હોવાથી પ્રોટોનેશન માટે ઓછું પ્રાપ્ય હોય છે. જો તમે એનિલીનના જુદા જુદા સસ્પંદન બંધારણો દોરશો તો તમને એનિલીન નીચે દર્શાવેલા પાંચ સસ્પંદન બંધારણોના સંકૃત બંધારણ તરીકે મળશે.



બીજી તરફ, પ્રોટોન સ્વીકારવાથી મળતા એનિલીનિયમ આયનના માત્ર બે જ સસ્પંદન બંધારણો (કેક્યુલે) મળી શકે છે.



આપણે જાણીએ છીએ કે જેટલા વધારે સસ્પંદન બંધારણો હોય છે, સ્થાયીતા તેટલી જ વધારે હોય છે. તેથી તમે તારણ કાઢી શકશો કે એનિલીન (પાંચ સસ્પંદન બંધારણો) એનિલીનિયમ આયન કરતાં વધુ સ્થાયી હોય છે. આમ, એનિલીન અથવા અન્ય એરોમેટિક એમાઈન સંયોજનોની પ્રોટોન સ્વીકાર્યતા અથવા બેઝિક સ્વભાવ એમોનિયા કરતાં ઓછો હોય છે. વિસ્થાપિત એનિલીનના કિસ્સામાં જોવા મળે છે કે ઇલેક્ટ્રોન મુક્ત કરનાર સમૂહો જેવા કે $-OCH_3$, $-CH_3$ બેઝિક પ્રબળતામાં વધારો કરે છે જ્યારે ઇલેક્ટ્રોન આકર્ષક સમૂહો જેવા કે $-NO_2$, $-SO_3H$, $-COOH$, $-X$ બેઝિક પ્રબળતા ઘટાડે છે.

કોયડો 13.4 નીચે દર્શાવેલા સંયોજનોને તેઓની બેઝિક પ્રબળતાના ઉતરતા ક્રમમાં ગોઠવો :



ઉકેલ : ઉપરોક્ત એમાઈન સંયોજનો અને એમોનિયાની બેઝિક પ્રબળતાનો ઉતરતો ક્રમ નીચે દર્શાવેલા ક્રમને અનુસરે છે.

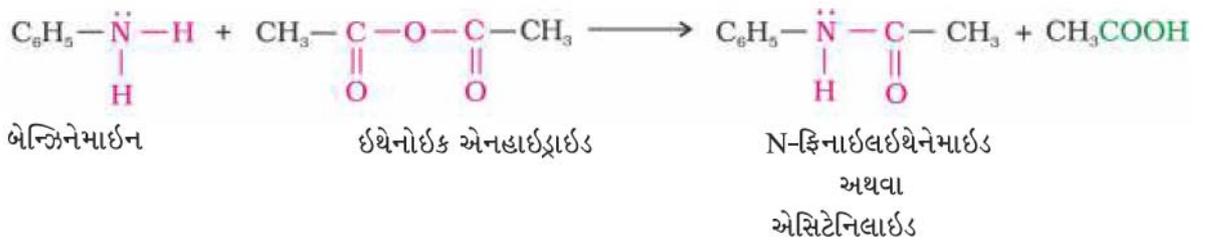
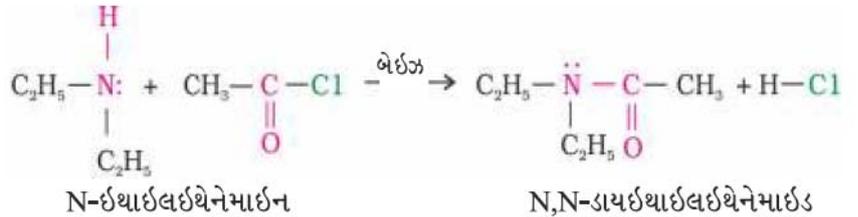
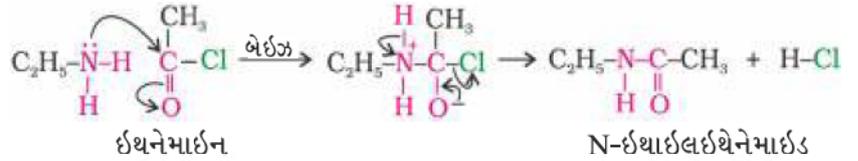


2. આલ્કાઈલેશન

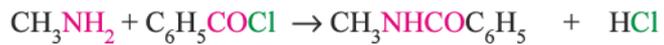
એમાઈન સંયોજનો આલ્કાઈલ હેલાઈડ સંયોજનો સાથે આલ્કાઈલેશન પ્રક્રિયા કરે છે (જુઓ એકમ 10, ધોરણ XII).

3. એસાઈલેશન

એલિફેટિક અને એરોમેટિક પ્રાથમિક અને દ્વિતીયક એમાઈન સંયોજનો એસિડ ક્લોરાઈડ, એનહાઈડ્રાઈડ અને એસ્ટર સંયોજનો સાથે કેન્દ્રાનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયા કરે છે. આ પ્રક્રિયા એસાઈલેશન તરીકે ઓળખાય છે. તમે આ પ્રક્રિયાને $-NH_2$ અથવા $>N-H$ સમૂહના હાઈડ્રોજન પરમાણુના એસાઈલ સમૂહ દ્વારા વિસ્થાપન તરીકે સમજી શકો છો. એસાઈલેશન પ્રક્રિયા દ્વારા મળતી નીપજને એમાઈડ સંયોજનો તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. આ પ્રક્રિયા એમાઈન કરતાં વધુ પ્રબળ બેઈઝ જેવા કે પિરિડીનની હાજરીમાં કરવામાં આવે છે, જે પ્રક્રિયા દરમિયાન બનતા HClને દૂર કરે છે અને સંતુલનને જમણી બાજુ તરફ ખસેડે છે.



એમાઈન સંયોજનો બેન્ઝોઈલ ક્લોરાઈડ (C_6H_5COCl) સાથે પ્રક્રિયા કરે છે. આ પ્રક્રિયા બેન્ઝોઈલેશન (benzoylation) તરીકે ઓળખાય છે.

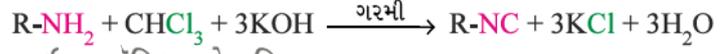


મિથેનેમાઈન બેન્ઝોઈલ N-મિથાઈલબેન્ઝેમાઈડ
ક્લોરાઈડ

એમાઈન સંયોજનોની કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનો સાથેની પ્રક્રિયાની નીપજો વિશે તમે શું વિચારો છો ? ઓરડાના તાપમાને તેઓ એમાઈન સંયોજનો સાથે ક્ષાર બનાવે છે.

4. કાર્બાઈલએમાઈન પ્રક્રિયા

એલિફેટિક અને એરોમેટિક પ્રાથમિક એમાઈન સંયોજનોને ક્લોરોફોર્મ અને ઈથેનોલીય પોટેશિયમ હાઈડ્રોક્સાઈડ સાથે ગરમ કરતા ખરાબ વાસ ધરાવતા આઈસોસાયનાઈડ અથવા કાર્બાઈલએમાઈન સંયોજનો બને છે. દ્વિતીયક અને તૃતીયક એમાઈન સંયોજનો આ પ્રક્રિયા દર્શાવતા નથી. આ પ્રક્રિયાને કાર્બાઈલએમાઈન પ્રક્રિયા અથવા આઈસોસાયનાઈડ કસોટી તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. આ કસોટીનો ઉપયોગ પ્રાથમિક એમાઈનની પરખ માટે થાય છે.



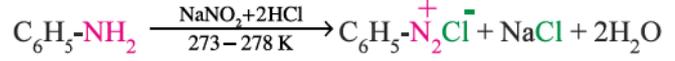
5. નાઈટ્રસ એસિડ સાથે પ્રક્રિયા

ખનિજ એસિડ અને સોડિયમ નાઈટ્રાઈટમાંથી સ્વસ્થાને (in situ) બનાવેલા નાઈટ્રસ એસિડ સાથે ત્રણેય વર્ગોના એમાઈન સંયોજનો જુદી જુદી રીતે પ્રક્રિયા કરે છે.

(a) પ્રાથમિક એલિફેટિક એમાઈન સંયોજનો નાઈટ્રસ એસિડ સાથે પ્રક્રિયા કરીને એલિફેટિક ડાયએઝોનિયમ ક્ષાર બનાવે છે, જે અસ્થાયી હોવાના કારણે માત્રાત્મકત: (quantitatively) નાઈટ્રોજન મુક્ત કરે છે અને આલ્કોહોલ સંયોજનો બનાવે છે. નાઈટ્રોજનની માત્રાત્મક પ્રાપ્તિ એમિનો એસિડ અને પ્રોટીન સંયોજનોના માપનમાં ઉપયોગી બને છે.



(b) નીચા તાપમાને (273-278 K) એરોમેટિક એમાઈન સંયોજનો નાઈટ્રસ એસિડ સાથે પ્રક્રિયા કરી ડાયએઝોનિયમ ક્ષાર બનાવે છે. આ સંયોજનોનો એક અગત્યનો વર્ગ છે કે જેનો ઉપયોગ વિવિધ પ્રકારના એરોમેટિક સંયોજનોના સશ્લેષણમાં થાય છે, જેની ચર્ચા વિભાગ 13.7માં કરેલી છે.



એનિલીન

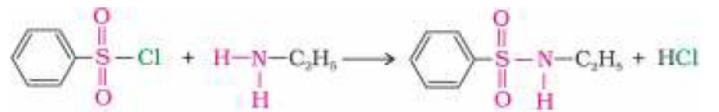
બેન્ઝિનડાયએઝોનિયમ
ક્લોરાઈડ

દ્વિતીયક અને તૃતીયક એમાઈન સંયોજનો નાઈટ્રસ એસિડ સાથે જુદી જુદી રીતે પ્રક્રિયા કરે છે.

6. એરાઈલસલ્ફોનાઈલ ક્લોરાઈડ સાથે પ્રક્રિયા

બેન્ઝિનસલ્ફોનાઈલ ક્લોરાઈડ ($C_6H_5SO_2Cl$), જે હીન્સબર્ગ પ્રક્રિયક (Hinsberg's reagent) તરીકે ઓળખાય છે, આ પ્રક્રિયક પ્રાથમિક અને દ્વિતીયક એમાઈન સંયોજનો સાથે પ્રક્રિયા કરી સલ્ફોનેમાઈડ સંયોજનો બનાવે છે.

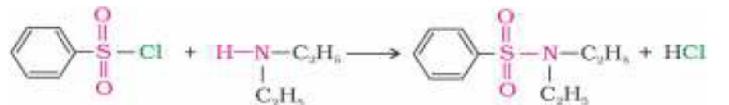
(a) બેન્ઝિનસલ્ફોનાઈલ ક્લોરાઈડ, પ્રાથમિક એમાઈન સાથે પ્રક્રિયા કરીને N-ઈથાઈલબેન્ઝિનસલ્ફોનાઈલએમાઈડ બનાવે છે.



N-ઈથાઈલબેન્ઝિનસલ્ફોનેમાઈડ
(આલ્કલીમાં દ્રાવ્ય)

સલ્ફોનેમાઈડમાં નાઈટ્રોજન સાથે જોડાયેલો હાઈડ્રોજન પરમાણુ પ્રબળ ઈલેક્ટ્રોન આકર્ષક સલ્ફોનાઈલ સમૂહની હાજરીના કારણે પ્રબળ એસિડિક હોય છે, તેથી તે આલ્કલીમાં દ્રાવ્ય હોય છે.

(b) દ્વિતીયક એમાઈન સાથેની પ્રક્રિયામાં N,N-ડાયઈથાઈલબેન્ઝિનસલ્ફોનેમાઈડ બને છે.



N,N-ડાયઈથાઈલબેન્ઝિનસલ્ફોનેમાઈડ

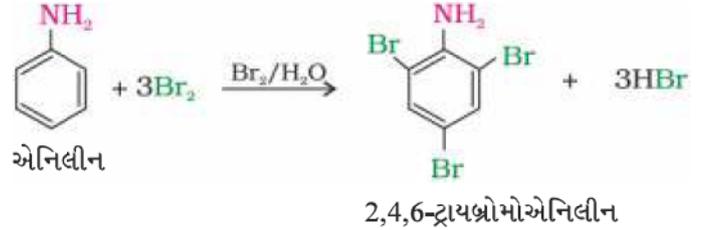
N,N-ડાયઇથાઇલબેન્ઝિનસલ્ફોનેમાઇડમાં નાઇટ્રોજન પરમાણુ સાથે એક પણ હાઇડ્રોજન પરમાણુ જોડાયેલો નથી, તેથી તે એસિડિક નથી અને આલ્કલીમાં અદ્રાવ્ય હોય છે.

- (c) તૃતીયક એમાઇન સંયોજનો બેન્ઝિનસલ્ફોનાઇલ ક્લોરાઇડ સાથે પ્રક્રિયા કરતા નથી. એમાઇન સંયોજનોનો બેન્ઝિનસલ્ફોનાઇલ ક્લોરાઇડ સાથે જુદી જુદી રીતે પ્રક્રિયા કરવાનો આ ગુણધર્મ પ્રાથમિક, દ્વિતીયક અને તૃતીયક એમાઇન સંયોજનોને વિભેદિત કરવા અને તેમના મિશ્રણના અલગીકરણમાં ઉપયોગી થાય છે. જોકે હાલમાં બેન્ઝિનસલ્ફોનાઇલ ક્લોરાઇડના સ્થાને *p*-ટોલ્યુઇનસલ્ફોનાઇલ ક્લોરાઇડનો ઉપયોગ થાય છે.

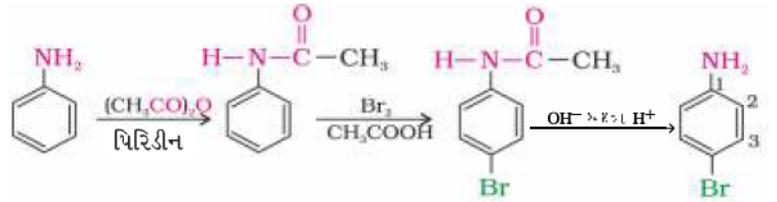
7. ઈલેક્ટ્રોન અનુરાગી વિસ્થાપન

તમે પહેલા વાંચ્યું છે કે એનિલીન પાંચ સસ્પંદન બંધારણોનું સંકૃત બંધારણ છે. આ બંધારણોમાં તમને મહત્તમ ઈલેક્ટ્રોન ઘનતા ક્યાં જોવા મળે છે? $-NH_2$ સમૂહના ઓર્થો અને પેરા સ્થાનો ઉચ્ચ ઈલેક્ટ્રોન ઘનતાનું કેન્દ્ર બને છે. આમ, $-NH_2$ સમૂહ ઓર્થો અને પેરા નિર્દેશક તથા શક્તિશાળી સક્રિયકારક સમૂહ છે.

- (a) **બ્રોમિનેશન** : ઓરડાના તાપમાને એનિલીન બ્રોમિનજન સાથે પ્રક્રિયા કરી 2,4,6-ટ્રાયબ્રોમોએનિલીનના સફેદ અવક્ષેપ આપે છે.



એરોમેટિકએમાઇન સંયોજનોની ઈલેક્ટ્રોન અનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયા દરમિયાન ઉદ્ભવતો મુખ્યપ્રશ્ન તેઓની અતિઉચ્ચ પ્રતિક્રિયાત્મકતા છે. વિસ્થાપન ઓર્થો અને પેરાસ્થાનોમાં થાય છે. જો આપણે એનિલીનનો એકવિસ્થાપિત વ્યુત્પન્ન બનાવવો હોય તો $-NH_2$ સમૂહની સક્રિયકારક અસરને કેવી રીતે નિયંત્રિત કરીશું? આ નિયંત્રણ $-NH_2$ સમૂહને એસિટિક એનહાઇડ્રાઇડ દ્વારા એસિટિલેશનથી સંરક્ષિત કર્યાબાદ ઈચ્છિત વિસ્થાપન કર્યા પછી વિસ્થાપિત એમાઇડનું વિસ્થાપિત એમાઇનમાં જળવિભાજન કરીને કરી શકાય છે.



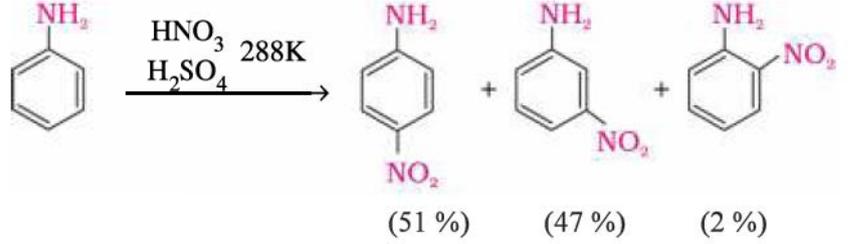
એનિલીન N-ફિનાઇલઇથેનેમાઇડ (મુખ્ય) 4-બ્રોમોએનિલીન
(એસિટેનિલાઇડ)

એસિટેનિલાઇડના નાઇટ્રોજન પરમાણુ પર રહેલું અબંધકારક ઈલેક્ટ્રોન યુગ્મ નીચે દર્શાવ્યા મુજબ સસ્પંદનના કારણે ઓક્સિજન પરમાણુ સાથે પારસ્પરિક્રિયા કરે છે.

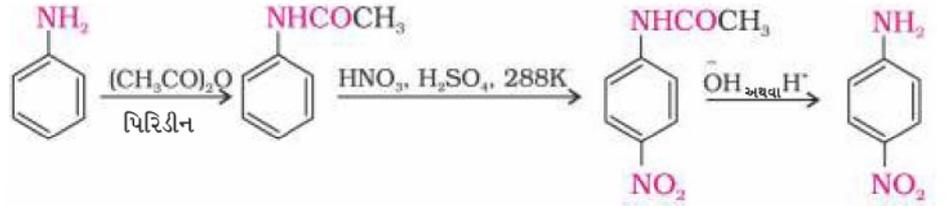


તેથી, નાઈટ્રોજનનું અબંધકારક ઇલેક્ટ્રોનયુગ્મ બેન્ઝિન વલયને દાન કરવા માટે સસ્પંદન દ્વારા ઓછું પ્રાપ્ય હોય છે. પરિણામે $-NHCOCH_3$ સમૂહની સક્રિયકારક અસર એમિનો સમૂહ કરતાં ઓછી હોય છે.

- (b) નાઈટ્રેશન : એનિલીનનું સીધું નાઈટ્રેશન નાઈટ્રો વ્યુત્પન્નો ઉપરાંત કોલટારી (ડામરી) ઓક્સિડેશન નીપજો આપે છે. વધુમાં પ્રબળ એસિડિક માધ્યમમાં એનિલીન પ્રોટોનિત થઈને એનિલીનિયમ આયન બનાવે છે, જે મેટાનિર્દેશક હોય છે. તેથી ઓર્થો અને પેરા વ્યુત્પન્ન સિવાય મેટા વ્યુત્પન્ન પણ અર્થસૂચક પ્રમાણમાં બને છે.

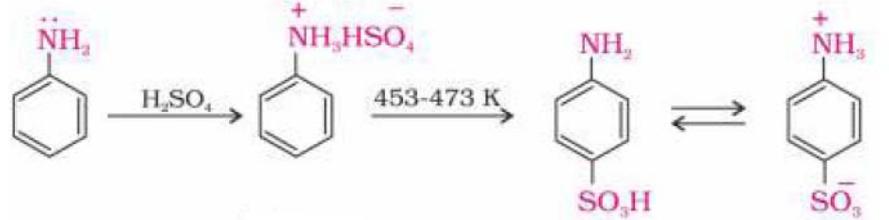


જોકે એસિટિક એનહાઈડ્રાઈડ વડે એસિટિલેશન પ્રક્રિયા દ્વારા $-NH_2$ સમૂહને સંરક્ષિત કરી નાઈટ્રેશન પ્રક્રિયાને નિયંત્રિત કરી શકાય છે અને *p*-નાઈટ્રો વ્યુત્પન્નને મુખ્ય નીપજ તરીકે મેળવી શકાય છે.



એસિટેનિલાઈડ *p*-નાઈટ્રોએસિટેનિલાઈડ *p*-નાઈટ્રોએનિલીન

- (c) સલ્ફોનેશન : એનિલીન સાંદ્ર સલ્ફ્યુરિક એસિડ સાથે પ્રક્રિયા કરીને એનિલીનિયમ હાઈડ્રોજન સલ્ફેટ બનાવે છે. જેને સલ્ફ્યુરિક એસિડ સાથે 453-473 K તાપમાને ગરમ કરતા મુખ્ય નીપજ તરીકે *p*-એમિનોબેન્ઝિન સલ્ફોનિક એસિડ બને છે, જે સામાન્ય રીતે સલ્ફાનિલિક એસિડ તરીકે ઓળખાય છે.



એનિલીનિયમ સલ્ફાનિલિક એસિડ ઝવીટર આયન
હાઈડ્રોજનસલ્ફેટ

એલ્યુમિનિયમ ક્લોરાઈડ સાથે ક્ષાર બનવાના કારણે એનિલીન ફિડલ-કાફ્ટ્સ પ્રક્રિયા (આલ્કાઈલેશન અને એસાઈલેશન) કરતું નથી. એલ્યુમિનિયમ ક્લોરાઈડ લુઈસ એસિડ છે જે આ પ્રક્રિયામાં ઉદ્દીપક તરીકે વર્તે છે. ક્ષાર બનવાના કારણે એનિલીનનો નાઈટ્રોજન પરમાણુ ધન ભાર મેળવે છે અને તેથી પછીની પ્રક્રિયામાં તે પ્રબળ અક્રિયકારક સમૂહ તરીકે વર્તે છે.

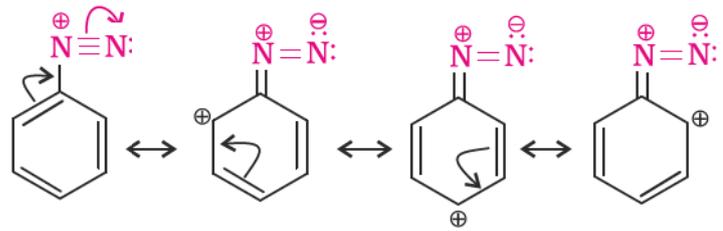
લખાણ સંબંધિત પ્રશ્નો

- 13.4 નીચેના સંયોજનોને તેમની બેઝિક પ્રબળતાના ચઢતા ક્રમમાં ગોઠવો :
- (i) $C_2H_5NH_2$, $C_6H_5NH_2$, NH_3 , $C_6H_5CH_2NH_2$ અને $(C_2H_5)_2NH$
(ii) $C_2H_5NH_2$, $(C_2H_5)_2NH$, $(C_2H_5)_3N$, $C_6H_5NH_2$
(iii) CH_3NH_2 , $(CH_3)_2NH$, $(CH_3)_3N$, $C_6H_5NH_2$, $C_6H_5CH_2NH_2$
- 13.5 નીચે દર્શાવેલી એસિડ-બેઈઝ પ્રક્રિયાઓને પૂર્ણ કરો અને નીપજોનાં નામ લખો :
- (i) $CH_3CH_2CH_2NH_2 + HCl \rightarrow$ (ii) $(C_2H_5)_3N + HCl \rightarrow$
- 13.6 સોડિયમ કાર્બોનેટ દ્રાવણની હાજરીમાં વધુ પડતા મિથાઈલ આયોડાઈડ સાથેની એનિલીનના આલ્કાઈલેશનની અંતિમ નીપજ માટેની પ્રક્રિયાઓ લખો.
- 13.7 એનિલીનની બેન્ઝોઈલ ક્લોરાઈડ સાથેની રાસાયણિક પ્રક્રિયા લખો અને મળતી નીપજના નામ લખો.
- 13.8 આણ્વીય સૂત્ર C_3H_9N ને અનુવર્તી વિવિધ સમઘટકોનાં બંધારણો લખો. જે સમઘટકો નાઈટ્રસ એસિડ સાથે પ્રક્રિયા કરી નાઈટ્રોજન વાયુ મુક્ત કરે છે તેના IUPAC નામ લખો.

II. ડાયએઝોનિયમ ક્ષાર

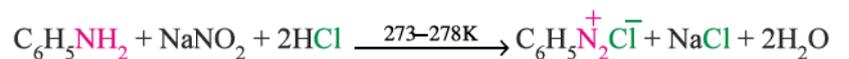
ડાયએઝોનિયમ ક્ષારનું સામાન્ય સૂત્ર $RN_2^+X^-$ છે. જ્યાં R એક એરાઈલ સમૂહ છે અને X^- આયન તરીકે Cl^- , Br^- , HSO_4^- , BF_4^- વગેરે પૈકીનું હોઈ શકે છે. તેમનાં નામ લખવા માટે તેઓ જે જનક હાઈડ્રોકાર્બનમાંથી બન્યા હોય તેના નામને ડાયએઝોનિયમ પ્રત્યય લગાવવામાં આવે છે ત્યારબાદ એનાયનના નામ જેમ કે ક્લોરાઈડ, હાઈડ્રોજન સલ્ફેટ વગેરે લખવામાં આવે છે. N_2^+ સમૂહને ડાયએઝોનિયમ સમૂહ કહે છે. ઉદાહરણ તરીકે, $C_6H_5N_2^+Cl^-$ ને બેન્ઝિન ડાયએઝોનિયમ ક્લોરાઈડ નામથી અને $C_6H_5N_2^+HSO_4^-$ ને બેન્ઝિન ડાયએઝોનિયમ હાઈડ્રોજન સલ્ફેટ નામથી ઓળખવામાં આવે છે.

પ્રાથમિક એમાઈન સંયોજનો અતિ અસ્થાયી આલ્કાઈલ ડાયએઝોનિયમ ક્ષાર બનાવે છે (જુઓ વિભાગ 13.6). પ્રાથમિક એરોમેટિક એમાઈન સંયોજનો એરિન ડાયએઝોનિયમ ક્ષાર બનાવે છે, જે નીચા તાપમાને (273-278 K) દ્રાવણમાં થોડા સમય માટે સ્થાયી હોય છે. એરિન ડાયએઝોનિયમ આયનની સ્થાયીતાને સસ્પંદનના આધારે સમજાવી શકાય છે.



13.7 ડાયએઝોનિયમ ક્ષારની બનાવટ માટેની પદ્ધતિ (Method of Preparation of Diazonium salts)

બેન્ઝિન ડાયએઝોનિયમ ક્લોરાઈડને 273-278 K તાપમાને એનિલીનની નાઈટ્રસ એસિડ સાથેની પ્રક્રિયાથી બનાવી શકાય છે. નાઈટ્રસ એસિડને પ્રક્રિયા મિશ્રણમાં જ સોડિયમ નાઈટ્રાઈડની હાઈડ્રોક્લોરિક એસિડ સાથેની પ્રક્રિયાથી ઉત્પન્ન કરવામાં આવે છે. પ્રાથમિક એરોમેટિક એમાઈન સંયોજનોનું ડાયએઝોનિયમ ક્ષારમાં પરિવર્તન ડાયએઝોટાઈઝેશન (diazotisation) તરીકે ઓળખાય છે. ડાયએઝોનિયમ ક્ષારની અસ્થાયીતાના કારણે તેનો સંગ્રહ કરવામાં આવતો નથી અને બન્યા પછી તરત જ તેનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.



13.8 ભૌતિક ગુણધર્મો (Physical Properties)

13.9 રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓ (Chemical Reactions)

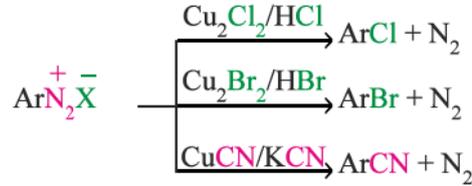
બેન્ઝિનડાયએઝોનિયમ ક્લોરાઇડ એક રંગવિહીન સ્ફટિકીય ધન છે. તે પાણીમાં દ્રાવ્ય છે અને તે ઠંડા પાણીમાં સ્થાયી છે. પરંતુ જ્યારે ગરમ કરવામાં આવે છે ત્યારે પાણી સાથે પ્રક્રિયા કરે છે. શુષ્કઅવસ્થામાં તે સરળતાથી વિઘટન પામે છે. બેન્ઝિનડાયએઝોનિયમ ફ્લોરોબોરેટ પાણીમાં અદ્રાવ્ય અને ઓરડાના તાપમાને સ્થાયી હોય છે.

ડાયએઝોનિયમ ક્ષારની પ્રક્રિયાઓને મુખ્યત્વે બે વર્ગોમાં વહેંચી શકાય છે. (A) પ્રક્રિયાઓ જેમાં નાઇટ્રોજનનું વિસ્થાપન થાય છે અને (B) પ્રક્રિયાઓ જેમાં ડાયએઝોસમૂહ સચવાયેલો (Retention) રહે છે.

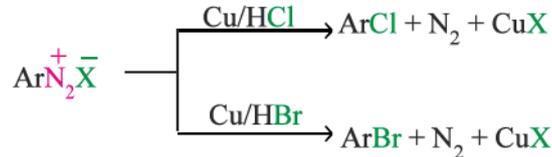
A પ્રક્રિયાઓ જેમાં નાઇટ્રોજનનું વિસ્થાપન થાય છે.

અતિસારા દૂર થનારા સમૂહ તરીકે ડાયએઝોનિયમ સમૂહ અન્ય સમૂહો જેવા કે Cl^- , Br^- , I^- , CN^- અને OH^- દ્વારા વિસ્થાપિત થાય છે, જે એરોમેટિક વલયમાંથી નાઇટ્રોજનનું વિસ્થાપન કરે છે. બનેલો નાઇટ્રોજન પ્રક્રિયા મિશ્રણમાંથી વાયુ સ્વરૂપે બહાર નીકળી જાય છે.

- હેલાઇડ અથવા સાયનાઇડ આયન દ્વારા વિસ્થાપન : Cl^- , Br^- અને CN^- કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયકોને Cu(I) આયનની હાજરીમાં બેન્ઝિન વલયમાં સરળતાથી દાખલ કરી શકાય છે. આ પ્રક્રિયાને સેન્ડમેયર પ્રક્રિયા (Sandmeyer reaction) કહેવાય છે.

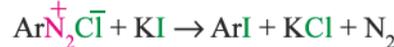


વૈકલ્પિક રીતે, કોપર પાઉડરની હાજરીમાં ડાયએઝોનિયમ ક્ષારના દ્રાવણની અનુવર્તી હેલોજન એસિડ સાથેની પ્રક્રિયાથી ક્લોરિન અને બ્રોમિનને બેન્ઝિન વલયમાં દાખલ કરી શકાય છે. આ પ્રક્રિયાને ગાટરમાન પ્રક્રિયા કહે છે.



ગાટરમાન પ્રક્રિયાની સરખામણીમાં સેન્ડમેયર પ્રક્રિયામાં વધુ સારી નીપજ મળે છે.

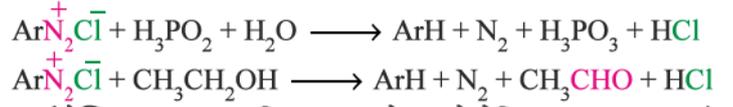
- આયોડાઇડ આયન દ્વારા વિસ્થાપન : આયોડિનને સીધું બેન્ઝિન વલયમાં સરળતાથી દાખલ કરી શકાતું નથી, પરંતુ જ્યારે ડાયએઝોનિયમ ક્ષારના દ્રાવણની પ્રક્રિયા પોટેશિયમ આયોડાઇડ સાથે કરવામાં આવે છે ત્યારે આયોડોબેન્ઝિન બને છે.



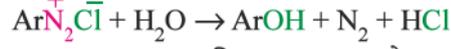
- ફ્લોરાઇડ આયન દ્વારા વિસ્થાપન : જ્યારે એરિનડાયએઝોનિયમ ક્લોરાઇડની ફ્લોરોબોરિક એસિડ સાથે પ્રક્રિયા થાય છે ત્યારે એરિન ડાયએઝોનિયમ ફ્લોરોબોરેટ અવક્ષેપિત થાય છે, જેને ગરમ કરતા વિઘટન થઈ એરાઇલ ફ્લોરાઇડ બને છે.



- H દ્વારા વિસ્થાપન : કેટલાક નિર્બળ રિડક્શનકર્તાઓ જેવાકે હાઇપોફોસ્ફરસ એસિડ (ફોસ્ફીનિક એસિડ) અથવા ઈથેનોલ ડાયએઝોનિયમ ક્ષારનું એરિન સંયોજનોમાં રિડક્શન કરે છે અને પોતે અનુક્રમે ફોસ્ફરસ એસિડ અને ઈથેનાલમાં ઓક્સિડેશન પામે છે.



5. હાઈડ્રોક્સિલ સમૂહ દ્વારા વિસ્થાપન : જો ડાયએઝોનિયમ ક્ષારના દ્રાવણનું તાપમાન 283 K સુધી વધવા દેવામાં આવે, તો ક્ષાર જળવિભાજન પામીને ફિનોલ આપે છે.



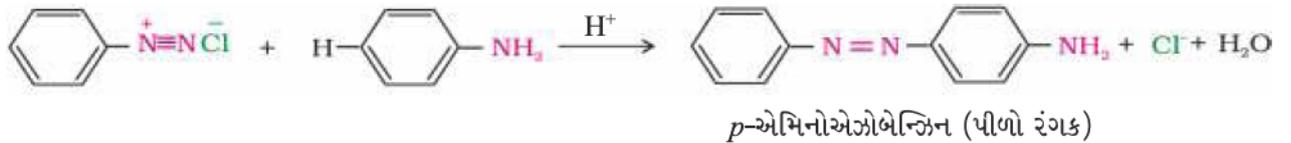
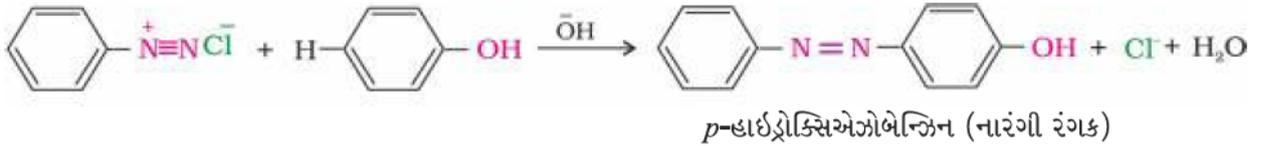
6. $-\text{NO}_2$ સમૂહ દ્વારા વિસ્થાપન : જ્યારે ડાયએઝોનિયમ ફ્લોરોબોરેટને કૉપરની હાજરીમાં સોડિયમ નાઈટ્રાઈટના જલીય દ્રાવણ સાથે ગરમ કરવામાં આવે છે ત્યારે ડાયએઝોનિયમ સમૂહ, $-\text{NO}_2$ સમૂહ દ્વારા વિસ્થાપિત થાય છે.



B. પ્રક્રિયાઓ જેમાં ડાયએઝોસમૂહ સચવાયેલો રહે છે

યુગ્મન પ્રક્રિયાઓ

યુગ્મન પ્રક્રિયાથી મળતી એઝોનીપજોમાં $-\text{N}=\text{N}-$ બંધ દ્વારા જોડાયેલા બંને એરોમેટિક વલયો વિસ્તારિત સંયુગ્મન પ્રણાલી ધરાવે છે. આ સંયોજનો મોટે ભાગે રંગીન હોય છે અને તેઓ રંગકો તરીકે ઉપયોગી થાય છે. બેન્ઝિન ડાયએઝોનિયમ ક્લોરાઈડ, ફિનોલ સાથે પ્રક્રિયા કરે છે જેમાં ફિનોલ અણુ તેના પેરાસ્થાનમાં ડાયએઝોનિયમ ક્ષાર સાથે યુગ્મન પામીને *p*-હાઈડ્રોક્સિએઝોબેન્ઝિન બનાવે છે. આ પ્રકારની પ્રક્રિયા યુગ્મનપ્રક્રિયા (coupling reaction) તરીકે ઓળખાય છે. આવી જ રીતે ડાયએઝોનિયમ ક્ષારની એનિલીન સાથેની પ્રક્રિયા *p*-એમિનોએઝોબેન્ઝિન આપે છે. આ ઇલેક્ટ્રોનઅનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયાનું એક ઉદાહરણ છે.



13.10 એરોમેટિક સંયોજનોના સંશ્લેષણમાં ડાયએઝોનિયમ ક્ષારની અગત્ય

(Importance of Diazonium Salts in Synthesis of Aromatic Compounds)

ઉપરની પ્રક્રિયાઓ પરથી તે સ્પષ્ટ છે કે એરોમેટિક વલયમાં $-\text{F}$, $-\text{Cl}$, $-\text{Br}$, $-\text{I}$, $-\text{CN}$, $-\text{OH}$, $-\text{NO}_2$ ને દાખલ કરવા માટે ડાયએઝોનિયમ ક્ષાર અત્યંત સારા મધ્યવર્તી સંયોજનો છે.

એરાઈલ ફ્લોરાઈડ અને આયોડાઈડ સંયોજનોને સીધા હેલોજનેશનથી બનાવી શકાતા નથી. ક્લોરોબેન્ઝિનમાં ક્લોરિનના કેન્દ્રાનુરાગી વિસ્થાપન દ્વારા સાયનો સમૂહને દાખલ કરી શકાતો નથી પરંતુ ડાયએઝોનિયમ ક્ષારમાંથી સાયનોબેન્ઝિનને સરળતાથી મેળવી શકાય છે.

આમ, બેન્ઝિન અથવા વિસ્થાપિત બેન્ઝિનમાં સીધા વિસ્થાપન દ્વારા જે વિસ્થાપિત

એરોમેટિક સંયોજનો બનાવી શકાતા નથી, તેમની બનાવટમાં ડાયએઝોસમૂહનું અન્ય સમૂહો દ્વારા વિસ્થાપન મદદરૂપ થાય છે.

કોયડો 13.5 તમે 4-નાઈટ્રોટોલ્યુઈનને 2-બ્રોમોબેન્ઝોઈક એસિડમાં કેવી રીતે પરિવર્તિત કરશો ?

ઉકેલ :



લખાણ સંબંધિત પ્રશ્ન

13.9 પરિવર્તિત કરો :

- 3-મિથાઈલએનિલીનને 3-નાઈટ્રોટોલ્યુઈનમાં
- એનિલીનને 1, 3, 5-ટ્રાયબ્રોમોબેન્ઝિનમાં

સારાંશ

એમાઈન સંયોજનોને એમોનિયાના વ્યુત્પન્નો ગણવામાં આવે છે. આ વ્યુત્પન્નો એમોનિયાના હાઈડ્રોજન પરમાણુઓના આલ્કાઈલ અથવા એરાઈલ સમૂહો દ્વારા વિસ્થાપનથી મેળવવામાં આવે છે. એમોનિયાના એક હાઈડ્રોજન પરમાણુના વિસ્થાપનથી $R-NH_2$ પ્રકારનું બંધારણ મળે છે, જેને પ્રાથમિક એમાઈન તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. દ્વિતીયક એમાઈન સંયોજનોને R_2NH અથવા $R-NHR'$ બંધારણ વડે અને તૃતીયક એમાઈન સંયોજનોને R_3N , $RNR'R''$ અથવા R_2NR' બંધારણ વડે દર્શાવાય છે. દ્વિતીયક અને તૃતીયક એમાઈન સંયોજનોમાં જો બધા આલ્કાઈલ અથવા એરાઈલ સમૂહો સમાન હોય તો તેઓ સાદા એમાઈન સંયોજનો તરીકે અને જો તે બધા સમૂહો જુદા જુદા હોય તો તેમને મિશ્રિત એમાઈન સંયોજનો તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. એમોનિયાની જેમ ત્રણેય પ્રકારના એમાઈન સંયોજનોમાં નાઈટ્રોજન પરમાણુ પર અબંધકારક ઇલેક્ટ્રોનયુગ્મ હોવાથી તેઓ લુઈસ બેઈઝ તરીકે વર્તે છે.

સામાન્ય રીતે એમાઈન સંયોજનો નાઈટ્રો સંયોજનો, હેલાઈડ, એમાઈડ, ઈમાઈડ સંયોજનો વગેરેમાંથી બનાવાય છે. તેઓ હાઈડ્રોજન બંધ દર્શાવે છે જે તેમના ભૌતિક ગુણધર્મોને અસર કરે છે. આલ્કાઈલએમાઈન સંયોજનોમાં ઇલેક્ટ્રોન મુક્ત કરવાનો, અવકાશીય અને H-બંધન પરિબલો સંયુક્ત પણે પ્રોટિક ધ્રુવીય દ્રાવકોમાં વિસ્થાપિત એમોનિયમ કેટાયનોની સ્થાયીતાને અસર કરે છે અને તેથી એમાઈન સંયોજનોની બેઝિકતાને અસર કરે છે. આલ્કાઈલ એમાઈન સંયોજનો એમોનિયા કરતાં વધુ પ્રબળ જોવા મળે છે. એરોમેટિક એમાઈન સંયોજનોમાં ઇલેક્ટ્રોન મુક્ત કરનાર અને ઇલેક્ટ્રોન આકર્ષક સમૂહો તેમના બેઝિક લક્ષણમાં અનુક્રમે વધારો અને ઘટાડો કરે છે. એનિલીન એમોનિયા કરતાં

વધુ નિર્બળ બેઈઝ છે. એમાઈન સંયોજનોની પ્રક્રિયાઓ નાઈટ્રોજન પરમાણુ પર રહેલા અબંધકારક ઇલેક્ટ્રોનયુગ્મની પ્રાપ્યતા દ્વારા નક્કી થાય છે. નાઈટ્રોજન પરમાણુ પર રહેલા હાઈડ્રોજન પરમાણુઓની સંખ્યાનો પ્રક્રિયાના પ્રકાર અને મળતી નીપજોના સ્વભાવ પર અસર; પ્રાથમિક, દ્વિતીયક અને તૃતીયક એમાઈન સંયોજનોની પરખ અને વિભેદન માટે જવાબદાર હોય છે. *p*-ટોલ્યુઈનસલ્ફોનાઈલ ક્લોરાઈડ પ્રાથમિક, દ્વિતીયક અને તૃતીયક એમાઈન સંયોજનોની પરખ માટે ઉપયોગી થાય છે. એરોમેટિક વલયમાં એમિનો સમૂહની હાજરી એરોમેટિક એમાઈન સંયોજનોની પ્રતિક્રિયાત્મકતા વધારે છે. એરોમેટિક એમાઈન સંયોજનોની ક્રિયાશીલતાને એસાઈલેશન પ્રક્રમ દ્વારા એટલે કે એસિટાઈલ ક્લોરાઈડ અથવા એસિટિક એનહાઈડ્રાઈડ સાથેની પ્રક્રિયા દ્વારા નિયંત્રિત કરી શકાય છે. તૃતીયક એમાઈન સંયોજનો જેવા કે ટ્રાયમિથાઈલએમાઈન કીટ આકર્ષક (insect attractants) તરીકે ઉપયોગમાં લેવાય છે.

સામાન્ય રીતે એરાઈલએમાઈન સંયોજનોમાંથી પ્રાપ્ત થતાં એરાઈલડાયએઝોનિયમ ક્ષાર; વિવિધ પ્રકારની કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયો દ્વારા વિસ્થાપિત કરી શકાય છે. જેનાથી ડાયએઝો સમૂહના રિડક્શનથી દૂર થવાની પ્રક્રિયા દ્વારા એરાઈલ હેલાઈડ, સાયનાઈડ, ફિનોલ અને એરિન સંયોજનો પ્રાપ્ત કરવાની પદ્ધતિઓ ઉપલબ્ધ થાય છે. ડાયએઝોનિયમ ક્ષારની ફિનોલ અથવા એરાઈલએમાઈન સંયોજનો સાથેની યુગ્મન પ્રક્રિયા એઝોરંગકો બનાવે છે.

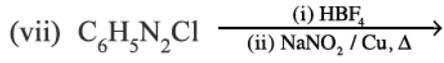
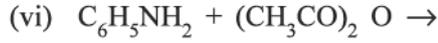
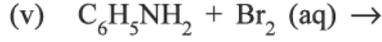
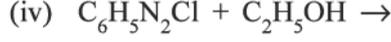
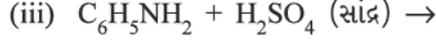
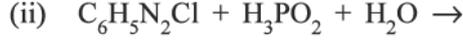
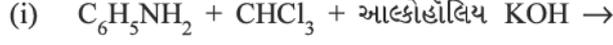
સ્વાધ્યાય

- 13.1 નીચે દર્શાવેલા સંયોજનોના IUPAC નામ લખો અને તેમને પ્રાથમિક, દ્વિતીયક અને તૃતીયક એમાઈન સંયોજનોમાં વર્ગીકૃત કરો :
- (i) $(\text{CH}_3)_2\text{CHNH}_2$ (ii) $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{NH}_2$ (iii) $\text{CH}_3\text{NHCH}(\text{CH}_3)_2$
 (iv) $(\text{CH}_3)_3\text{CNH}_2$ (v) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NHCH}_3$ (vi) $(\text{CH}_3\text{CH}_2)_2\text{NCH}_3$
 (viii) *m*-BrC₆H₄NH₂
- 13.2 નીચે દર્શાવેલી જોડીઓના સંયોજનોને વિભેદિત કરવા એક રાસાયણિક કસોટી જણાવો :
- (i) મિથાઈલએમાઈન અને ડાયમિથાઈલએમાઈન (ii) દ્વિતીયક અને તૃતીયક એમાઈન સંયોજનો
 (iii) ઈથાઈલએમાઈન અને એનિલીન (iv) એનિલીન અને બેન્ઝાઈલએમાઈન
 (v) એનિલીન અને N-મિથાઈલએનિલીન
- 13.3 નીચે દર્શાવેલાં વિધાનો માટેનાં કારણો આપો :
- (i) મિથાઈલએમાઈન કરતાં એનિલીનના pK_b નું મૂલ્ય વધુ હોય છે.
 (ii) ઈથાઈલએમાઈન પાણીમાં દ્રાવ્ય છે, જ્યારે એનિલીન પાણીમાં દ્રાવ્ય નથી.
 (iii) મિથાઈલએમાઈન ફેરિક ક્લોરાઈડ સાથે પાણીમાં પ્રક્રિયા કરી જળયુક્ત ફેરિક ઓક્સાઈડ અવક્ષેપિત કરે છે.
 (iv) એરોમેટિક ઇલેક્ટ્રોન અનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયાઓમાં એમિનો સમૂહ *o*- અને *p*- નિર્દેશક છે, તેમ છતાં એનિલીન નાઈટ્રેશનથી નોંધપાત્ર માત્રામાં *m*-નાઈટ્રોએનિલીન આપે છે.
 (v) એનિલીન ફ્રિડલ-કાફ્ટ્સ પ્રક્રિયા આપતું નથી.
 (vi) એલિફેટિક એમાઈન સંયોજનોના ડાયએઝોનિયમ ક્ષાર કરતાં એરોમેટિક એમાઈન સંયોજનોના ડાયએઝોનિયમ ક્ષાર વધુ સ્થાયી હોય છે.
 (vii) પ્રાથમિક એમાઈન સંયોજનોના સંશ્લેષણ માટે ગ્રેબિયલ પ્હેલિમાઈડ સંશ્લેષણને અગ્રિમતા આપવામાં આવે છે.
- 13.4 નીચે દર્શાવેલા સંયોજનોને જણાવ્યા મુજબના ક્રમમાં ગોઠવો :
- (i) pK_b મૂલ્યોના ઉતરતા ક્રમમાં :
 $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$, $\text{C}_6\text{H}_5\text{NHCH}_3$, $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{NH}$ અને $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$
- (ii) બેઝિક પ્રબળતાના ચઢતા ક્રમમાં :
 $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$, $\text{C}_6\text{H}_5\text{N}(\text{CH}_3)_2$, $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{NH}$ અને CH_3NH_2
- (iii) બેઝિક પ્રબળતાના ચઢતા ક્રમમાં :
 (a) એનિલીન, *p*-નાઈટ્રોએનિલીન અને *p*-ટોલ્યુડીન

- (b) $C_6H_5NH_2$, $C_6H_5NHCH_3$, $C_6H_5CH_2NH_2$
- (iv) વાયુઅવસ્થામાં બેઝિક પ્રબળતાના ઉતરતા ક્રમમાં :
 $C_2H_5NH_2$, $(C_2H_5)_2NH$, $(C_2H_5)_3N$ અને NH_3
- (v) ઉત્કલનબિંદુના ચઢતા ક્રમમાં :
 C_2H_5OH , $(CH_3)_2NH$, $C_2H_5NH_2$
- (vi) પાણીમાં દ્રાવ્યતાના ચઢતા ક્રમમાં :
 $C_6H_5NH_2$, $(C_2H_5)_2NH$, $C_2H_5NH_2$
- 13.5 તમે કેવી રીતે પરિવર્તિત કરશો :
- (i) ઈથેનોઈક એસિડને મિથેનેમાઈનમાં
(ii) હેકઝેનનાઈટ્રાઈલને 1-એમિનોપેન્ટેનમાં
(iii) મિથેનોલને ઈથેનોઈક એસિડમાં
(iv) ઈથેનેમાઈનને મિથેનેમાઈનમાં
(v) ઈથેનોઈક એસિડને પ્રોપેનોઈક એસિડમાં
(vi) મિથેનેમાઈનને ઈથેનેમાઈનમાં
(vii) નાઈટ્રોમિથેનને ડાયમિથાઈલએમાઈનમાં
(viii) પ્રોપેનોઈક એસિડને ઈથેનોઈક એસિડમાં
- 13.6 પ્રાથમિક, દ્વિતીયક અને તૃતીયક એમાઈન સંયોજનોની પરખ માટેની પદ્ધતિ વર્ણવો. તેમાં સમાવિષ્ટ પ્રક્રિયાઓના રાસાયણિક સમીકરણો પણ લખો.
- 13.7 નીચે દર્શાવેલા મુદ્દા પર ટૂંકનોંધ લખો :
- (i) કાર્બાઈલએમાઈન પ્રક્રિયા (ii) ડાયએઝોટાઈઝેશન
(iii) હોફમેન બ્રોમેમાઈડ પ્રક્રિયા (iv) યુગ્મન પ્રક્રિયા
(v) એમોનોલિસીસ (vi) એસિટાઈલેશન
(vii) ગેબ્રિયલ થેલિમાઈડ સંશ્લેષણ
- 13.8 નીચે દર્શાવેલા પરિવર્તનોને પરિપૂર્ણ કરો :
- (i) નાઈટ્રોબેન્ઝિનમાંથી બેન્ઝોઈક એસિડ
(ii) બેન્ઝિનમાંથી *m*-બ્રોમોફિનોલ
(iii) બેન્ઝોઈક એસિડમાંથી એનિલીન
(iv) એનિલીનમાંથી 2,4,6-ટ્રાયબ્રોમોફ્લોરોબેન્ઝિન
(v) બેન્ઝાઈલ ક્લોરાઈડમાંથી 2-ફિનાઈલઈથેનેમાઈન
(vi) ક્લોરોબેન્ઝિનમાંથી *p*-ક્લોરોએનિલીન
(vii) એનિલીનમાંથી *p*-બ્રોમોએનિલીન
(viii) બેન્ઝેમાઈડમાંથી ટોલ્યુઈન
(ix) એનિલીનમાંથી બેન્ઝાઈલ આલ્કોહોલ
- 13.9 નીચેની પ્રક્રિયાઓમાં A, B અને Cનાં બંધારણો જણાવો :
- (i) $CH_3CH_2I \xrightarrow{NaCN} A \xrightarrow[\text{આંશિક જળવિભાજન}]{OH^-} B \xrightarrow{NaOH+Br_2} C$
- (ii) $C_6H_5N_2Cl \xrightarrow{CuCN} A \xrightarrow{H_2O/H^+} B \xrightarrow[\Delta]{NH_3} C$
- (iii) $CH_3CH_2Br \xrightarrow{KCN} A \xrightarrow{LiAlH_4} B \xrightarrow[0^\circ C]{HNO_2} C$
- (iv) $C_6H_5NO_2 \xrightarrow{Fe/HCl} A \xrightarrow[273K]{NaNO_2+HCl} B \xrightarrow[\Delta]{H_2O/H^+} C$
- (v) $CH_3COOH \xrightarrow[\Delta]{NH_3} A \xrightarrow{NaOBr} B \xrightarrow{NaNO_2/HCl} C$
- (vi) $C_6H_5NO_2 \xrightarrow{Fe/HCl} A \xrightarrow[273K]{HNO_2} B \xrightarrow{C_6H_5OH} C$

13.10 એક એરોમેટિક સંયોજન 'A' ને જલીય એમોનિયા સાથે ગરમ કરવાથી સંયોજન 'B' બનાવે છે, જેને Br₂ અને KOH સાથે ગરમ કરવાથી C₆H₇N આણ્વીયસૂત્રવાળું સંયોજન 'C' બનાવે છે. A, B અને C સંયોજનોના બંધારણો અને IUPAC નામ લખો.

13.11 નીચેની પ્રક્રિયાઓને પૂર્ણ કરો :



13.12 એરોમેટિક પ્રાથમિક એમાઈન સંયોજનોને શા માટે ગેબ્રિયલ પ્લેલિમાઈડ સંશ્લેષણ દ્વારા બનાવી શકાતા નથી?

13.13 (i) એરોમેટિક અને (ii) એલિફેટિક પ્રાથમિક એમાઈન સંયોજનોની નાઈટ્રસ એસિડ સાથેની પ્રક્રિયાઓ લખો.

13.14 નીચે દર્શાવેલા પ્રત્યેક માટે સત્યાભાસવાળું સ્પષ્ટીકરણ આપો :

(i) સમાન આણ્વીયદળવાળા આલ્કોહોલ સંયોજનો કરતાં એમાઈન સંયોજનો શા માટે ઓછા એસિડિક હોય છે ?

(ii) તૃતીયક એમાઈન સંયોજનો કરતાં પ્રાથમિક એમાઈન સંયોજનો શા માટે ઊંચા ઉત્કલનબિંદુ ધરાવે છે?

(iii) એરોમેટિક એમાઈન સંયોજનો કરતાં એલિફેટિક સંયોજનો શા માટે વધુ પ્રબળ બેઈઝ છે ?

લખાણ સંબંધિત કેટલાક પ્રશ્નોના ઉત્તર

13.4 (i) C₆H₅NH₂ < NH₃ < C₆H₅CH₂NH₂ < C₂H₅NH₂ < (C₂H₅)₂NH

(ii) C₆H₅NH₂ < C₂H₅NH₂ < (C₂H₅)₃N < (C₂H₅)₂NH

(iii) C₆H₅NH₂ < C₆H₅CH₂NH₂ < (CH₃)₃N < CH₃NH₂ < (CH₃)₂NH

હેતુઓ

આ એકમનો અભ્યાસ કર્યા પછી તમે

- જૈવિક અણુઓ જેવા કે કાર્બોહાઇડ્રેટ, પ્રોટીન, ન્યુક્લિક એસિડ અને અંતઃસ્ત્રાવો સંયોજનોને વ્યાખ્યાયિત કરી શકશો.
- કાર્બોહાઇડ્રેટ, પ્રોટીન, ન્યુક્લિક એસિડ અને વિટામિન સંયોજનોને તેમનાં બંધારણોના આધારે વર્ગીકૃત કરી શકશો.
- DNA અને RNA વચ્ચેનો ભેદ સમજાવી શકશો.
- જૈવિકતંત્રમાં જૈવિકઅણુઓની ભૂમિકાને વર્ણવી શકશો.

14.1 કાર્બોહાઇડ્રેટ સંયોજનો
(Carbohydrates)

“આ શરીરની રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓની સુવ્યવસ્થિત અને સમક્રમિક પ્રગતિ છે, જે જીવનનું સંચાલન કરે છે.”

જીવંત પ્રણાલી સ્વયંવૃદ્ધિ પામે છે, ટકી રહે છે અને પ્રજોત્પત્તિ કરે છે. જીવંત પ્રણાલીની સૌથી આશ્ચર્યજનક વાત એ છે કે તે અજૈવિક (નિર્જીવ) પરમાણુઓ અને અણુઓથી બનેલી હોય છે. જીવંત પ્રણાલીમાં રાસાયણિક રીતે શું થાય છે ? તેના જ્ઞાનની સમજ જૈવરસાયણવિજ્ઞાનના ક્ષેત્રમાં આવે છે. જીવંત પ્રણાલી જુદા જુદા જૈવિકઅણુઓ જેવા કે કાર્બોહાઇડ્રેટ, પ્રોટીન, ન્યુક્લિક એસિડ, લિપિડ સંયોજનો વગેરેની બનેલી હોય છે. પ્રોટીન અને કાર્બોહાઇડ્રેટ સંયોજનો આપણા ખોરાકના આવશ્યક ઘટકો છે. આ જૈવિક અણુઓ એકબીજા સાથે પારસ્પરિક ક્રિયા કરે છે અને જીવન પ્રક્રમોના આણ્વીય આધાર બનાવે છે. વધુમાં કેટલાક સાદા અણુઓ જેવા કે વિટામિન અને ખનીજક્ષારો સજીવોનાં કાર્યોમાં અગત્યની ભૂમિકા ભજવે છે. આ જૈવિક અણુઓ પૈકીના કેટલાકનાં બંધારણો અને કાર્યોની ચર્ચા આ એકમમાં કરવામાં આવી છે.

કાર્બોહાઇડ્રેટ સંયોજનો પ્રાથમિક રીતે વનસ્પતિઓ દ્વારા ઉત્પન્ન થાય છે અને કુદરતમાંથી મળતા કાર્બનિક સંયોજનોનો એક અતિ વિશાળ સમૂહ બનાવે છે. તેમના કેટલાક સામાન્ય ઉદાહરણો શેરડી શર્કરા, ગ્લુકોઝ, સ્ટાર્ચ વગેરે છે. તેમના મોટા ભાગના સંયોજનોનું સામાન્ય સૂત્ર $C_x(H_2O)_y$ છે અને પહેલા તેઓને કાર્બનના હાઇડ્રેટ ગણવામાં આવતા હોવાથી તેમનું નામ કાર્બોહાઇડ્રેટ પડ્યું છે. ઉદાહરણ તરીકે ગ્લુકોઝનું આણ્વીય સૂત્ર $(C_6H_{12}O_6)$, સામાન્ય સૂત્ર $C_6(H_2O)_6$ સાથે સુસંગત છે. પરંતુ આ સામાન્ય સૂત્ર સાથે સુસંગત એવા બધા સંયોજનોને કાર્બોહાઇડ્રેટ સંયોજનો તરીકે વર્ગીકૃત કરી શકાતા નથી. એસિટિક એસિડ (CH_3COOH) સામાન્ય સૂત્ર $C_2(H_2O)_2$ સાથે સુસંગત થાય છે પણ તે કાર્બોહાઇડ્રેટ નથી. તેવી જ રીતે, રહેન્નોઝ $C_6H_{12}O_5$ કાર્બોહાઇડ્રેટ છે. પરંતુ તે આ વ્યાખ્યા સાથે સુસંગત નથી. તેમની અનેક પ્રક્રિયાઓ દર્શાવે છે કે તેઓ વિશિષ્ટ ક્રિયાશીલ સમૂહ ધરાવે છે. કાર્બોહાઇડ્રેટ સંયોજનોને વ્યાખ્યાયિત કરીએ, તો રાસાયણિક રીતે કાર્બોહાઇડ્રેટ સંયોજનો પ્રકાશક્રિયાશીલ પોલિહાઇડ્રોક્સિ આલ્હિલાઇડ અથવા પોલિહાઇડ્રોક્સિ કિટોન અથવા જેમાંથી જળવિભાજનના અંતે આવા એકમો મળે છે તેવા પદાર્થો છે. કેટલાક કાર્બોહાઇડ્રેટ સંયોજનો સ્વાદે ગળ્યા હોય છે જેને શર્કરા કહે છે. અત્યંત સામાન્ય શર્કરા કે જેનો આપણા ઘરોમાં ઉપયોગ થાય છે તેને સુક્રોઝ કહેવાય છે,

14.1.1 કાર્બોહાઇડ્રેટ સંયોજનોનું વર્ગીકરણ (Classification of Carbohydrates)

જ્યારે દૂધમાં રહેલી શર્કરાને લેક્ટોઝ કહેવાય છે. કાર્બોહાઇડ્રેટ સંયોજનોને સેકેરાઇડ પણ કહેવાય છે. [ગ્રીક : સેકેરોન (sakcharon) એટલે શર્કરા].

કાર્બોહાઇડ્રેટ સંયોજનોને જળવિભાજન દરમિયાન તેમની વર્તણૂકના આધારે વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે. તેમને મુખ્યત્વે નીચેના ત્રણ વર્ગોમાં વહેંચવામાં આવે છે.

- મોનોસેકેરાઇડ સંયોજનો :** જે કાર્બોહાઇડ્રેટ સંયોજનનું પોલિહાઇડ્રોક્સિ આલ્ડિહાઇડ અથવા પોલિહાઇડ્રોક્સિ કિટોનના વધુ સરળ એકમમાં જળવિભાજન કરી શકાતું નથી તેને મોનોસેકેરાઇડ સંયોજન કહે છે. કુદરતમાંથી મળી આવતા આશરે 20 મોનોસેકેરાઇડ સંયોજનો જાણીતા છે. તેમાંના કેટલાક સામાન્ય ઉદાહરણો ગ્લુકોઝ, ફ્રુક્ટોઝ, રીબોઝ વગેરે છે.
- ઓલિગોસેકેરાઇડ સંયોજનો :** જે કાર્બોહાઇડ્રેટ સંયોજનોના જળવિભાજનથી બેથી દસ મોનોસેકેરાઇડ એકમો મળે છે તેને ઓલિગોસેકેરાઇડ સંયોજનો કહે છે. જળવિભાજનથી પ્રાપ્ત થતા મોનોસેકેરાઇડ એકમોની સંખ્યાના આધારે તેમને ફરીથી ડાયસેકેરાઇડ, ટ્રાયસેકેરાઇડ, ટેટ્રાસેકેરાઇડ સંયોજનોમાં વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે. આ બધામાં ડાયસેકેરાઇડ અતિ સામાન્ય છે. ડાયસેકેરાઇડના જળવિભાજનથી મળતાં બે મોનોસેકેરાઇડ એકમો સમાન કે જુદા જુદા હોઈ શકે છે. ઉદાહરણ તરીકે સુક્રોઝના જળવિભાજનથી ગ્લુકોઝ અને ફ્રુક્ટોઝના એક-એક અણુ મળે છે, જ્યારે માલ્ટોઝના જળવિભાજનથી માત્ર ગ્લુકોઝના બે અણુઓ મળે છે.
- પોલિસેકેરાઇડ સંયોજનો :** જે કાર્બોહાઇડ્રેટ સંયોજનોના જળવિભાજનથી અત્યંત વધુ સંખ્યામાં મોનોસેકેરાઇડ એકમો મળે છે તેને પોલિસેકેરાઇડ સંયોજનો કહે છે. કેટલાક સામાન્ય ઉદાહરણો સ્ટાર્ચ, સેલ્યુલોઝ, ગ્લાયકોજન, ગુંદર વગેરે છે. પોલિસેકેરાઇડ સ્વાદે મીઠા હોતા નથી, તેથી તેમને અશર્કરા (non-sugar) પણ કહે છે.

કાર્બોહાઇડ્રેટ સંયોજનોને રિડ્યુસિંગ શર્કરા (રિડક્શનકર્તા શર્કરા) અથવા નોન-રિડ્યુસિંગ શર્કરામાં (બિનરિડક્શનકર્તા શર્કરા) વર્ગીકૃત કરી શકાય છે. જે કાર્બોહાઇડ્રેટ સંયોજનો ફેલ્ડિંગના દ્રાવણનું અને ટોલેન્સના પ્રક્રિયકનું રિડક્શન કરે છે, તેને રિડ્યુસિંગ શર્કરા કહેવાય છે. બધા મોનોસેકેરાઇડ સંયોજનો પછી તે આલ્ડોઝ હોય કે કિટોઝ હોય તેઓ રિડ્યુસિંગ શર્કરાઓ છે.

14.1.2 મોનોસેકેરાઇડ સંયોજનો (Monosaccharides)

મોનોસેકેરાઇડ સંયોજનોમાં રહેલા કાર્બન પરમાણુઓની સંખ્યા અને ક્રિયાશીલસમૂહના આધારે તેમનું ફરીથી વર્ગીકરણ કરવામાં આવે છે. જો મોનોસેકેરાઇડ આલ્ડિહાઇડ સમૂહ ધરાવતો હોય, તો તે આલ્ડોઝ તરીકે અને જો તે કિટો સમૂહ ધરાવતો હોય તો તે કિટોઝ તરીકે ઓળખાય છે. મોનોસેકેરાઇડમાં રહેલા કાર્બન પરમાણુઓની સંખ્યાને કોષ્ટક 14.1માં દર્શાવેલાં ઉદાહરણો મુજબ તેના નામમાં પણ સમાવવામાં આવે છે.

કોષ્ટક 14.1 : મોનોસેકેરાઇડ સંયોજનોના વિવિધ પ્રકારો

કાર્બન પરમાણુઓ	સામાન્ય શબ્દ	આલ્ડિહાઇડ	કિટોન
3	ટ્રાયોઝ	આલ્ડોટ્રાયોઝ	કિટોટ્રાયોઝ
4	ટેટ્રોઝ	આલ્ડોટેટ્રોઝ	કિટોટેટ્રોઝ
5	પેન્ટોઝ	આલ્ડોપેન્ટોઝ	કિટોપેન્ટોઝ
6	હેક્સોઝ	આલ્ડોહેક્સોઝ	કિટોહેક્સોઝ
7	હેપ્ટોઝ	આલ્ડોહેપ્ટોઝ	કિટોહેપ્ટોઝ

14.1.2.1 ગ્લુકોઝ (Glucose)

ગ્લુકોઝની બનાવટ

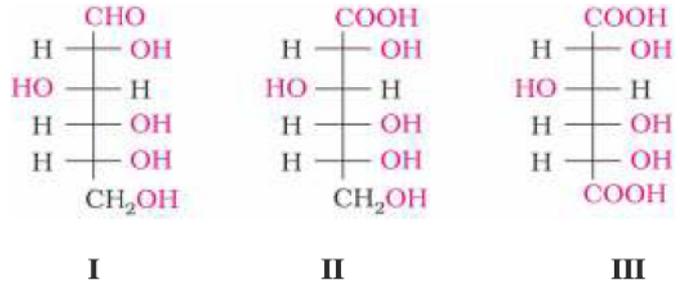
ગ્લુકોઝ કુદરતમાં મુક્ત સ્વરૂપે અને સંયોજિત સ્વરૂપે મળી આવે છે. તે મીઠાં ફળોમાં અને મધમાં રહેલું હોય છે. પાકી દ્રાક્ષમાં ઘણા જ વધારે પ્રમાણમાં ગ્લુકોઝ રહેલો હોય છે. તેને નીચે મુજબ બનાવવામાં આવે છે.

- સુક્રોઝ(શેરડી)માંથી :** જો સુક્રોઝને મંદ HCl અથવા મંદ H₂SO₄ સાથે આલ્કોહોલિય દ્રાવણમાં ઉકાળવામાં આવે તો ગ્લુકોઝ અને ફ્રુક્ટોઝ સરખા પ્રમાણમાં મળે છે.

6. ગ્લુકોઝ અને ગ્લુકોનિક એસિડ બંને નાઈટ્રિક એસિડ દ્વારા ઓક્સિડેશન પામીને એક ડાયકાર્બોક્સિલિક એસિડ - સેકેરિક એસિડ બનાવે છે. આ બાબત ગ્લુકોઝમાં પ્રાથમિક આલ્કોહોલ (-OH) સમૂહની હાજરી સૂચવે છે.

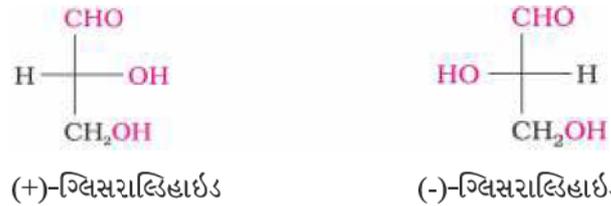


ઘણા અન્ય ગુણધર્મોના અભ્યાસ પછી ફિશરે જુદાં જુદાં -OH સમૂહોના ચોક્કસ અવકાશીય સ્થાનોને દર્શાવ્યા હતા. તેના સાચા વિન્યાસને **I** દ્વારા રજૂ કરવામાં આવે છે. તેથી ગ્લુકોનિક એસિડને **II** દ્વારા અને સેકેરિક એસિડને **III** દ્વારા રજૂ કરવામાં આવે છે.



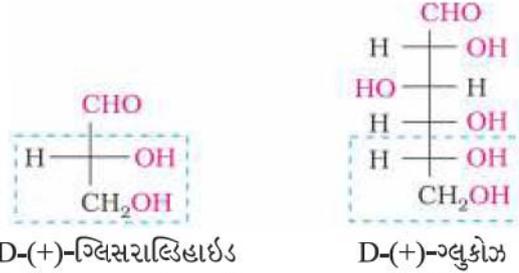
ગ્લુકોઝને સાચી રીતે D(+)-ગ્લુકોઝ નામથી દર્શાવવામાં આવે છે. ગ્લુકોઝના નામની પૂર્વે દર્શાવેલ 'D' ગ્લુકોઝનો વિન્યાસ દર્શાવે છે, જ્યારે '(+)' તે અણુનો દક્ષિણભ્રમણીય (dextrorotatory) સ્વભાવ દર્શાવે છે. તે યાદ રાખવું જોઈએ કે 'D' અને 'L'ને સંયોજનની પ્રકાશક્રિયાશીલતા સાથે કોઈ સંબંધ નથી. તેઓ 'd' અને 'l' અક્ષરો સાથે પણ સંબંધિત નથી (જૂઓ એકમ 10). D- અને L-સંકેત પદ્ધતિનો અર્થ નીચે દર્શાવ્યો છે.

કોઈ પણ સંયોજનના નામની પૂર્વે દર્શાવેલા 'D' અથવા 'L' અક્ષરો, જાણીતા હોય તેવા અન્ય કોઈ સંયોજનના વિન્યાસની સાપેક્ષમાં ચોક્કસ અવકાશીય સમઘટકનો વિન્યાસ સૂચવે છે. કાર્બોહાઈડ્રેટ સંયોજનોના કિસ્સામાં આ બાબત તેનો સંબંધ ગ્લિસરાલ્ડિહાઈડના કોઈ ચોક્કસ સમઘટક સાથે દર્શાવે છે. ગ્લિસરાલ્ડિહાઈડ એક અસમ કાર્બન પરમાણુ ધરાવે છે અને નીચે દર્શાવ્યા મુજબના બે પ્રતિબિંબ સમઘટકો ધરાવે છે.



ગ્લિકારાલ્ડિહાઈડનો (+) સમઘટક 'D' વિન્યાસ ધરાવે છે. તેનો અર્થ તે થાય કે બંધારણમાં -OH સમૂહ જમણીબાજુએ જોડાયેલો હોય છે, આવા બંધારણીય સૂત્રોને કાગળ પર લખવા માટેની જે પ્રણાલિકાઓને અનુસરવામાં આવે છે તે તમે ઉચ્ચત્તર ધોરણોમાં શીખશો. જે સંયોજનોનો સહસંબંધ રાસાયણિક રીતે ગ્લિસરાલ્ડિહાઈડના (+) -સમઘટક સાથે સ્થાપિત કરી શકાય છે તેઓને D-વિન્યાસવાળા સંયોજનો કહેવાય છે, જ્યારે જેમનો સહસંબંધ ગ્લિસરાલ્ડિહાઈડના (-) -સમઘટક સાથે સ્થાપિત કરી શકાય છે તેમને L-વિન્યાસવાળા સંયોજનો કહેવાય છે. તમે બંધારણમાં જોઈ શકશો કે L(-) સમઘટકમાં -OH સમૂહ ડાબીબાજુએ હોય છે.

મોનોસેકેરાઈડનો વિન્યાસ નક્કી કરવા માટે સૌથી નીચે રહેલા અસમ કાર્બન પરમાણુની (નીચે દર્શાવ્યા મુજબ) સરખામણી કરવામાં આવે છે, જેમ કે (+)-ગ્લુકોઝમાં સૌથી નીચે રહેલા અસમ કાર્બન પરમાણુ સાથે -OH સમૂહ જમણી બાજુ છે જેની સરખામણી (+) ગ્લિસરાલ્ડિહાઈડ સાથે કરી શકાય છે. તેથી તેનો D-વિન્યાસ નક્કી કરવામાં આવે છે. આ સરખામણી માટે ગ્લુકોઝના અન્ય અસમ કાર્બન પરમાણુઓ ધ્યાને લેવાતા નથી. વળી, ગ્લુકોઝ અને ગ્લિસરાલ્ડિહાઈડના બંધારણ એવી રીતે લખવામાં આવે છે કે જેથી સૌથી વધુ ઓક્સિડેશન પામેલો કાર્બન (આ કિસ્સામાં -CHO) શીર્ષ (top) પર રહે.

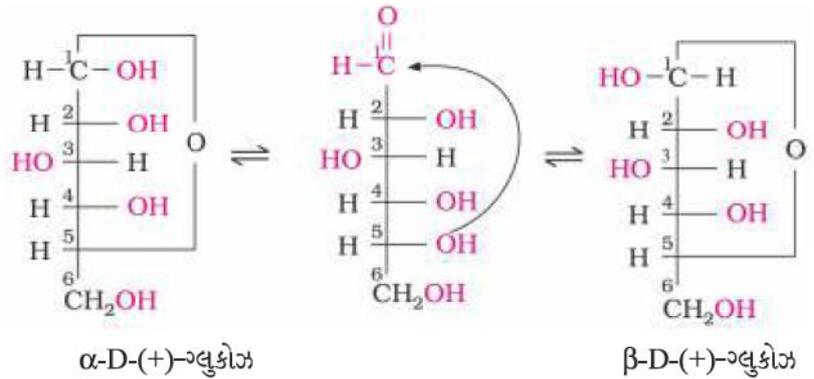


ગ્લુકોઝનું ચક્રિય બંધારણ

ગ્લુકોઝનું બંધારણ (I) તેના મોટા ભાગના ગુણધર્મો સમજાવી શકે છે, પરંતુ આ બંધારણ દ્વારા નીચેની પ્રક્રિયાઓ અને સત્યોને સમજાવી શકાતા નથી.

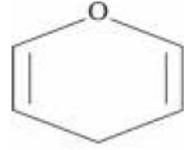
1. આલ્ડિહાઈડ સમૂહ હાજર હોવા છતાં ગ્લુકોઝ સ્ક્રિફ કસોટી આપતું નથી અને તે NaHSO_3 સાથે હાઈડ્રોજન સલ્ફાઈટ યોગશીલ નીપજ બનાવતું નથી.
2. ગ્લુકોઝનું પેન્ટાએસિટ સંયોજન, હાઈડ્રોક્સિલએમાઈન સાથે પ્રક્રિયા કરતું નથી, જે મુક્ત -CHO સમૂહની ગેરહાજરી સૂચવે છે.
3. ગ્લુકોઝ બે જુદા જુદા સ્ફટિકીય સ્વરૂપે જોવા મળે છે, જેને α અને β કહેવાય છે. ગ્લુકોઝના α -સ્વરૂપને (ગ.બિ 419 K) ગ્લુકોઝના દ્રાવણને 303 K તાપમાને સાંદ્ર બનાવીને સ્ફટિકીકરણ દ્વારા મેળવાય છે, જ્યારે β -સ્વરૂપને (ગ.બિ. 423 K) 371 K તાપમાને ગ્લુકોઝના ગરમ અને સંતૃપ્ત જલીય દ્રાવણમાંથી સ્ફટિકીકરણ દ્વારા મેળવવામાં આવે છે.

ગ્લુકોઝની આ વર્તણૂક તેના સરળ શૃંખલા બંધારણ (II) દ્વારા સમજાવી શકાતી નથી. એવું રજૂ કરવામાં આવ્યું હતું કે એક -OH સમૂહ, -CHO સમૂહ સાથે જોડાઈને ચક્રિય હેમીએસિટાલ બંધારણ બનાવે છે. એવું શોધાયું કે ગ્લુકોઝ છ સભ્યોવાળું વલય બનાવે છે, જેમાં C5 પર રહેલો -OH સમૂહ વલય બનાવવામાં ભાગ લે છે. આ બાબત -CHO સમૂહની ગેરહાજરી સમજાવે છે અને ગ્લુકોઝ નીચે દર્શાવ્યા મુજબના તેના બે સ્વરૂપોમાં અસ્તિત્વ પણ ધરાવે છે. આ બે ચક્રિય સ્વરૂપો તેના સરળ શૃંખલા બંધારણ સાથે સંતુલનમાં હોય છે.

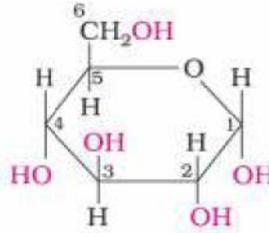


ગ્લુકોઝના બે ચક્રિય હેમી એસિટાલ સ્વરૂપોમાં ભિન્નતા માત્ર C1 પર હાજર હાઈડ્રોક્સિલ સમૂહના વિન્યાસમાં હોય છે, જેને એનોમેરિક કાર્બન (ચક્રિયકરણ પહેલા

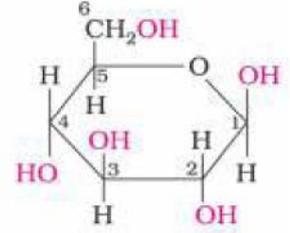
આલ્ડિહાઇડ કાર્બન) કહે છે. આવા સમઘટકો એટલે કે α -સ્વરૂપ અને β -સ્વરૂપને એનોમર્સ કહેવાય છે. પાયરેન સાથે સમાનતા ધરાવતા ગ્લુકોઝના છ સભ્યોવાળા ચક્રિય બંધારણને પાયરેનોઝ બંધારણ (α - અથવા β -) કહેવાય છે. પાયરેન એક ચક્રિય કાર્બનિક સંયોજન છે, જેના વલયમાં એક ઓક્સિજન પરમાણુ અને પાંચ કાર્બન પરમાણુઓ હોય છે. ગ્લુકોઝના ચક્રિય બંધારણને વધુ સાચી રીતે નીચે દર્શાવ્યા મુજબ હાવર્થ બંધારણ દ્વારા નિરૂપિત કરી શકાય છે.



પાયરેન



α -D-(+)-ગ્લુકોપાયરેનોઝ



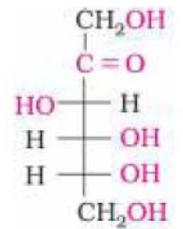
β -D-(+)-ગ્લુકોપાયરેનોઝ

14.1.2.2 ફ્રુક્ટોઝ (Fructose)

ફ્રુક્ટોઝ એક અગત્યનું કિટોહેક્સોઝ છે. તે ડાયસેકેરાઇડ-સુક્રોઝના જળવિભાજન દ્વારા ગ્લુકોઝની સાથે પ્રાપ્ત થાય છે. તે કુદરતી રીતે ફળો, મધ અને શાકભાજીમાંથી મળતો મોનોસેકેરાઇડ છે. તેનું શુદ્ધ સ્વરૂપ ગળપણ આપનાર પદાર્થ તરીકે વપરાય છે. તે અગત્યનો કિટોહેક્સોઝ પણ છે.

ફ્રુક્ટોઝનું બંધારણ

ફ્રુક્ટોઝ પણ $C_6H_{12}O_6$ આણ્વીય સૂત્ર ધરાવે છે. તેની પ્રક્રિયાઓના આધારે જાણવા મળ્યું કે ફ્રુક્ટોઝમાં બીજા કાર્બન પરમાણુ પર કિટોનિક ક્રિયાશીલ સમૂહ હાજર હોય છે અને ગ્લુકોઝની જેમ તે છ કાર્બન પરમાણુઓની સરળ શૃંખલામાં જોવા મળે છે. તે D-શ્રેણી સાથે સંબંધિત છે અને વામભ્રમણીય (laevorotatory) સંયોજન છે. તેને યોગ્ય રીતે D-(-)-ફ્રુક્ટોઝ તરીકે લખવામાં આવે છે. તેનું સરળ શૃંખલા બંધારણ અહીં દર્શાવ્યા મુજબનું છે.

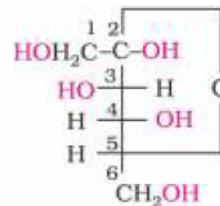


D-(-)-ફ્રુક્ટોઝ

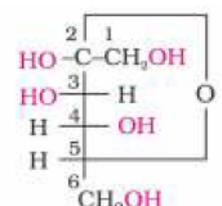
આ પણ બે ચક્રિય બંધારણોમાં અસ્તિત્વ ધરાવે છે, જે C5 પર હાજર રહેલા -OHના ($>C=O$) સમૂહ સાથેના ઉમેરણથી પ્રાપ્ત થાય છે. આ રીતે પાંચ સભ્યોવાળું વલય બને છે અને તે ફ્યુરાન સાથે સમાનતા ધરાવતું હોવાથી ફ્યુરાનોઝ કહેવાય છે. ફ્યુરાન એક ઓક્સિજન પરમાણુ અને ચાર કાર્બન પરમાણુઓ ધરાવતું પાંચ સભ્યોનું ચક્રિય સંયોજન છે.



ફ્યુરાન

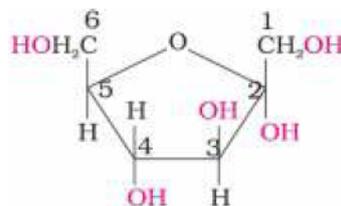


α -D-(-)-ફ્રુક્ટોફ્યુરાનોઝ

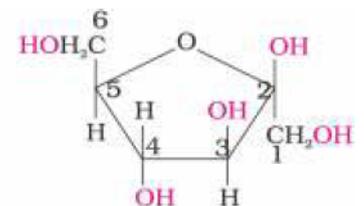


β -D-(-)-ફ્રુક્ટોફ્યુરાનોઝ

ફ્રુક્ટોઝના બે એનોમર્સના ચક્રિય બંધારણોને નીચે દર્શાવ્યા મુજબ હાવર્થ બંધારણો દ્વારા નિરૂપિત કરી શકાય છે.

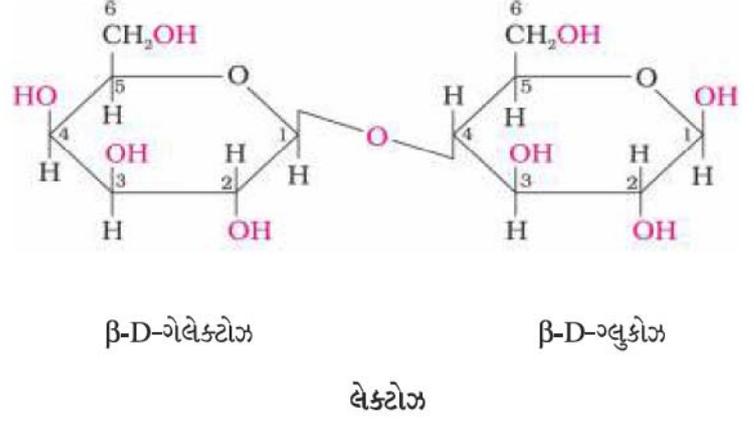


α -D-(-)-ફ્રુક્ટોફ્યુરાનોઝ



β -D-(-)-ફ્રુક્ટોફ્યુરાનોઝ

(iii) લેક્ટોઝ : આ ડાયસેકેરાઈડ દૂધમાંથી મળી આવતી હોવાથી તે સામાન્ય રીતે દૂધ શર્કરા (milk sugar) તરીકે ઓળખાય છે. તે β -D-ગેલેક્ટોઝ અને β -D-ગ્લુકોઝમાંથી બનેલી હોય છે. ગેલેક્ટોઝના C1 અને ગ્લુકોઝના C4 વચ્ચે સાંકળ હોવાથી લેક્ટોઝ પણ રિડક્શનકર્તા શર્કરા છે.

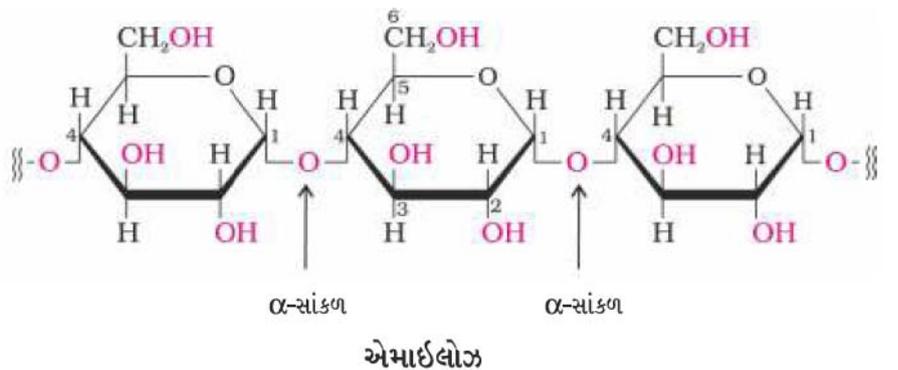


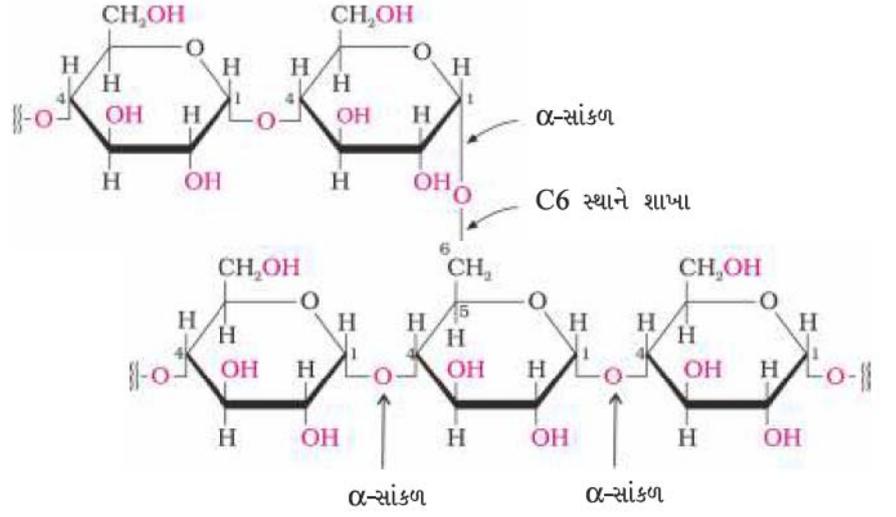
14.1.4 પોલિસેકેરાઈડ સંયોજનો (Polysaccharides)

પોલિસેકેરાઈડ સંયોજનોમાં અનેક મોનોસેકેરાઈડ એકમો એકબીજા સાથે ગ્લાયકોસિડિક સાંકળ દ્વારા જોડાયેલા હોય છે. આ સંયોજનો કુદરતમાં સૌથી વધુ પ્રમાણમાં મળી આવતા કાર્બોહાઈડ્રેટ સંયોજનો છે. તેઓ મુખ્યત્વે ખોરાક સંગ્રાહક અથવા બંધારણીય પદાર્થો તરીકે વર્તે છે.

(i) સ્ટાર્ચ : સ્ટાર્ચ વનસ્પતિઓમાં મુખ્યત્વે સંગ્રહાયેલ પોલિસેકેરાઈડ સંયોજન છે. તે મનુષ્યો માટે આહારનો અત્યંત મહત્વનો સ્ત્રોત છે. તે ધાન્ય, મૂળ, કંદમૂળ અને કેટલાક શાકભાજીઓમાં વધુ પ્રમાણમાં મળી આવે છે. તે α -ગ્લુકોઝનો પોલિમર છે અને તે બે ઘટકો-એમાઈલોઝ અને એમાઈલોપેક્ટિનનું બનેલું છે. એમાઈલોઝ પાણીમાં દ્રાવ્ય ઘટક છે જે સ્ટાર્ચમાં આશરે 15-20 % ભાગ તરીકે હોય છે. રાસાયણિક રીતે એમાઈલોઝ 200-1000 α -D-(+)-ગ્લુકોઝ એકમોની એક લાંબી શાખાવિહીન શૃંખલા હોય છે, જેમાં ગ્લુકોઝ એકમો C1-C4 ગ્લાયકોસિડિક સાંકળ દ્વારા જોડાયેલા હોય છે.

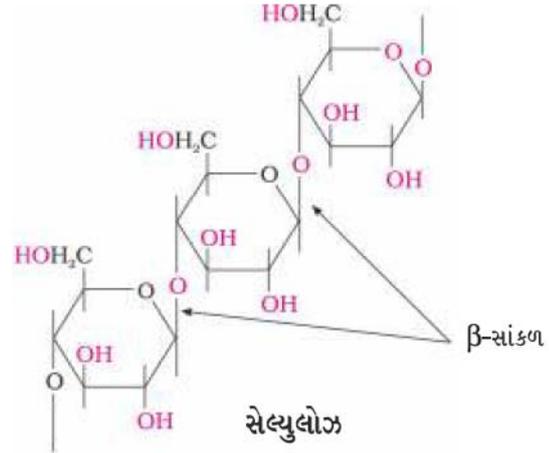
એમાઈલોપેક્ટિન પાણીમાં અદ્રાવ્ય હોય છે અને તે સ્ટાર્ચમાં આશરે 80-85 % ભાગ તરીકે હોય છે. તે α -D-ગ્લુકોઝ એકમોની શાખિત શૃંખલા હોય છે, જેમાં C1-C4 ગ્લાયકોસિડિક સાંકળથી શૃંખલા રચાય છે, જ્યારે શાખા C1-C6 ગ્લાયકોસિડિક સાંકળ દ્વારા રચાય છે.





એમાઇલોપેક્ટિન

- (ii) સેલ્યુલોઝ : સેલ્યુલોઝ વનસ્પતિમાં વિશિષ્ટ રીતે બને છે અને તે વનસ્પતિ સૃષ્ટિમાં વિપુલ પ્રમાણમાં મળી આવતો કાર્બનિક પદાર્થ છે. તે વનસ્પતિ કોષમાં કોષદીવાલનો મુખ્ય ઘટક છે.



સેલ્યુલોઝ માત્ર β -D-ગ્લુકોઝ એકમો દ્વારા બનેલો સરળ શૃંખલા પોલિસેકેરાઇડ છે, જેમાં એક ગ્લુકોઝ એકમનો C1 અને તે પછીના ગ્લુકોઝ એકમનો C4 ગ્લાયકોસિડિક સાંકળથી જોડાયેલા હોય છે.

- (iii) ગ્લાયકોજન : પ્રાણી શરીરમાં કાર્બોહાઇડ્રેટ સંયોજનો ગ્લાયકોજન તરીકે સંગ્રહાય છે. તેનું બંધારણ એમાઇલોપેક્ટિનને સમાન હોવાથી તે પ્રાણી જ સ્ટાર્ચ તરીકે ઓળખાય છે અને તે એમાઇલોપેક્ટિન કરતાં વધુ શાખિત હોય છે. તે યકૃત, સ્નાયુઓ અને મગજમાં હાજર હોય છે. જ્યારે શરીરને ગ્લુકોઝની જરૂર પડે છે ત્યારે ઉત્સેચકો ગ્લાયકોજનને તોડીને ગ્લુકોઝ બનાવે છે. ગ્લાયકોજન યીસ્ટ અને ફૂગમાં પણ મળી આવે છે.

14.1.5 કાર્બોહાઇડ્રેટ સંયોજનોનું મહત્વ (Importance of Carbohydrates)

કાર્બોહાઇડ્રેટ વનસ્પતિઓ અને પ્રાણીઓ બંનેના જીવન માટે આવશ્યક હોય છે. તેઓ આપણા ખોરાકનો મુખ્ય ભાગ બનાવે છે. ઔષધોની આયુર્વેદ પ્રણાલીમાં શક્તિના તાત્કાલિક સ્રોત તરીકે 'વૈદ્યો' દ્વારા મધનો ઉપયોગ લાંબા સમય સુધી થયો છે. વનસ્પતિઓમાં સંગ્રાહક અણુઓ તરીકે કાર્બોહાઇડ્રેટ-સ્ટાર્ચ અને પ્રાણીઓમાં ગ્લાયકોજન વપરાય છે. બેક્ટેરિયા અને વનસ્પતિઓની કોષદીવાલ સેલ્યુલોઝની બનેલી હોય છે. લાકડાના સ્વરૂપમાં રહેલા સેલ્યુલોઝ દ્વારા આપણે ફર્નિચર વગેરે બનાવીએ

છીએ અને સુતરાઉ રેસાઓના સ્વરૂપમાં રહેલા સેલ્યુલોઝ દ્વારા આપણા કપડાં બનાવીએ છીએ. તેઓ અનેક અગત્યના ઉદ્યોગો જેવા કે કાપડ, કાગળ, વાર્નિશ અને માદક પીણાં માટે કાચો માલ પૂરો પાડે છે.

ન્યુક્લિક એસિડ સંયોજનોમાં બે આલ્ડોપેન્ટોઝ જેવા કે D-રિબોઝ અને 2-ડિઓક્સિ-D-રિબોઝ (વિભાગ 14.5.1, ધોરણ XII) હાજર હોય છે. જૈવિક તંત્રમાં કાર્બોહાઇડ્રેટ સંયોજનો અનેક પ્રોટીન અને લિપિડ સંયોજનો સાથે સંયુક્ત અવસ્થામાં મળી આવે છે.

લખાણ સંબંધિત પ્રશ્નો

- 14.1 ગ્લુકોઝ અથવા સુક્રોઝ પાણીમાં દ્રાવ્ય હોય છે. પરંતુ સાયકલોહેક્ઝેન અથવા બેન્ઝિન (છ સભ્યોવાળા સાદા ચક્રિય સંયોજનો) પાણીમાં અદ્રાવ્ય હોય છે. સમજાવો.
- 14.2 લેક્ટોઝના જળવિભાજનની અપેક્ષિત નીપજો કઈ છે ?
- 14.3 D-ગ્લુકોઝના પેન્ટાએસિટેટમાં આલ્ડિહાઇડ સમૂહની ગેરહાજરી તમે કેવી રીતે સમજાવશો ?

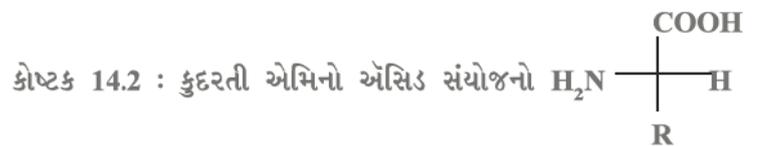
14.2 પ્રોટીન સંયોજનો (Proteins)

પ્રોટીન સંયોજનો જીવંત પ્રણાલીમાં વિપુલ પ્રમાણમાં મળી આવતા જૈવિક અણુઓ છે. પ્રોટીનના મુખ્ય સ્ત્રોતો દૂધ, ચીઝ, કઠોળ, મગફળી, માછલી, માંસ વગેરે છે. પ્રોટીન સંયોજનો શરીરના દરેક ભાગમાં હાજર હોય છે તથા જીવનના બંધારણ અને કાર્યોનો મૂળભૂત આધાર બનાવે છે. શરીરની વૃદ્ધિ અને નિભાવ માટે પણ પ્રોટીન સંયોજનો જરૂરી છે. પ્રોટીન શબ્દ ગ્રીક શબ્દ પ્રોટીઓસ (Proteios) પરથી બનેલો છે. જેનો અર્થ પ્રાથમિક અથવા અતિમહત્ત્વપૂર્ણ થાય છે. બધા પ્રોટીન સંયોજનો α -એમિનો એસિડ સંયોજનોના પોલિમર પદાર્થો છે.

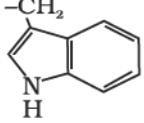
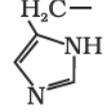
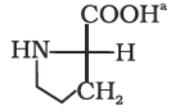
14.2.1 એમિનો એસિડ સંયોજનો (Amino Acids)

એમિનો એસિડ સંયોજનો એમિનો ($-NH_2$) અને કાર્બોક્સિલ ($-COOH$) ક્રિયાશીલ સમૂહો ધરાવે છે. કાર્બોક્સિલ સમૂહના સંદર્ભમાં એમિનો સમૂહના સાપેક્ષ સ્થાનના આધારે એમિનો એસિડ સંયોજનોને α , β , γ , δ અને તે રીતે આગળ વર્ગીકૃત કરી શકાય છે. પ્રોટીન સંયોજનોના જળવિભાજનથી માત્ર α -એમિનો એસિડ સંયોજનો મળે છે. તેઓ અન્ય ક્રિયાશીલ સમૂહો પણ ધરાવી શકે છે.

બધા એમિનો એસિડ સંયોજનો રૂઢિગત નામ (trivial name) ધરાવે છે, જે આ સંયોજનોના ગુણધર્મો અથવા તેમના સ્ત્રોત પ્રદર્શિત કરે છે. ગ્લાયસીનને તેનું નામ તેના મીઠા સ્વાદના કારણે આપવામાં આવ્યું છે (ગ્રીકમાં glykos એટલે સ્વાદે મીઠું) અને ટાયરોસીનને સૌપ્રથમ ચીઝમાંથી મેળવવામાં આવ્યો હતો (ગ્રીકમાં ટાયરોસ એટલે ચીઝ). એમિનો એસિડ સંયોજનોને સામાન્ય રીતે એક ત્રિઅક્ષરી સંજ્ઞા વડે દર્શાવાય છે, ક્યારેક એક અક્ષરી સંજ્ઞાનો પણ ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. સામાન્ય રીતે પ્રાપ્ય કેટલાક એમિનો એસિડ સંયોજનોનાં બંધારણોને તેમની ત્રિઅક્ષરી સંજ્ઞા અને એકઅક્ષરી સંજ્ઞા સહિત કોષ્ટક 14.2માં દર્શાવેલા છે.



એમિનો એસિડ સંયોજનોના નામ	શાખા Rનું વિશિષ્ટ લક્ષણ	ત્રિઅક્ષરી સંજ્ઞા	એક અક્ષરી સંજ્ઞા
1. ગ્લાયસીન	H	Gly	G
2. એલેનાઈન	- CH ₃	Ala	A
3. વેલીન*	(H ₃ C) ₂ CH-	Val	V
4. લ્યુસીન*	(H ₃ C) ₂ CH-CH ₂ -	Leu	L

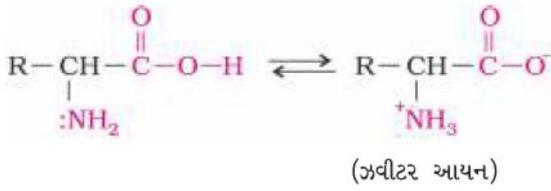
5. આઈસોલ્યુસીન*	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}- \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	Ile	I
6. આર્જિનીન*	$\begin{array}{c} \text{HN}=\text{C}-\text{NH}-(\text{CH}_2)_3- \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	Arg	R
7. લાઈસીન*	$\text{H}_2\text{N}-(\text{CH}_2)_4-$	Lys	K
8. ગ્લુટામિક એસિડ	$\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$	Glu	E
9. એસ્પાર્ટિક એસિડ	$\text{HOOC}-\text{CH}_2-$	Asp	D
10. ગ્લુટામીન	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2- \end{array}$	Gln	Q
11. એસ્પાર્ટિન	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{CH}_2- \end{array}$	Asn	N
12. થ્રોનીન*	$\text{H}_3\text{C}-\text{CHOH}-$	Thr	T
13. સિરીન	$\text{HO}-\text{CH}_2-$	Ser	S
14. સિસ્ટાઈન	$\text{HS}-\text{CH}_2-$	Cys	C
15. મિથિઓનીન*	$\text{H}_3\text{C}-\text{S}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$	Met	M
16. ફિનાઈલ એલેનાઈન*	$\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2-$	Phe	F
17. ટાયરોસીન	$(p)\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2-$	Tyr	Y
18. ટ્રિપ્ટોફાન*		Trp	W
19. હિસ્ટીડીન*		His	H
20. પ્રોલીન		Pro	P

* આવશ્યક એમિનો એસિડ a = સંપૂર્ણ બંધારણ

14.2.2 એમિનો એસિડ સંયોજનોનું વર્ગીકરણ (Classification of Amino Acids)

એમિનો એસિડ સંયોજનોને તેમના અણુમાં રહેલા એમિનો અને કાર્બોક્સિલ સમૂહોની સાપેક્ષ સંખ્યાના આધારે એસિડ, બેઈઝ અથવા તટસ્થ તરીકે વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે. એમિનો અને કાર્બોક્સિલ સમૂહોની સમાન સંખ્યા એમિનો એસિડને તટસ્થ બનાવે છે; કાર્બોક્સિલ સમૂહો કરતા એમિનો સમૂહોની વધુ સંખ્યા એમિનો એસિડને બેઝિક બનાવે છે અને એમિનો સમૂહો કરતા કાર્બોક્સિલ સમૂહોની વધુ સંખ્યા એમિનો એસિડને એસિડિક બનાવે છે. શરીરમાં જે એમિનો એસિડનું સંશ્લેષણ થઈ શકતું હોય તેમને બિનઆવશ્યક એમિનો એસિડ સંયોજનો (**non-essential amino acids**) કહેવાય છે. બીજી તરફ, જે એમિનો એસિડ સંયોજનોનું સંશ્લેષણ શરીરમાં થઈ શકતું નથી અને માત્ર આહાર મારફતે જ મેળવી શકાય છે તેમને આવશ્યક એમિનો એસિડ સંયોજનો (**essential amino acids**) તરીકે ઓળખવામાં આવે છે (કોષ્ટક 14.2માં કુદડી વડે ચિહ્નિત કરેલા છે).

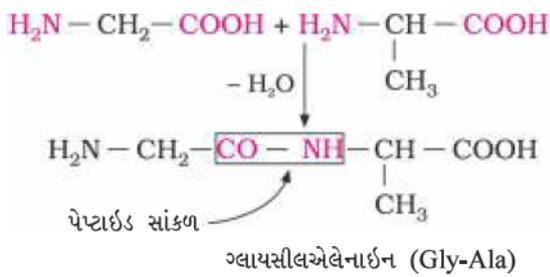
એમિનો એસિડ સંયોજનો સામાન્ય રીતે રંગવિહીન, સ્ફટિકમય ઘન પદાર્થો છે. આ સંયોજનો પાણીમાં દ્રાવ્ય, ઊંચા ગલનબિંદુવાળા ઘનપદાર્થો છે અને તેઓ સાદા એમાઈન અથવા કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનોના બદલે ક્ષારની જેમ વર્તે છે. આ વર્તનનું કારણ એમિનો એસિડના એક જ અણુમાં એસિડિક (કાર્બોક્સિલ સમૂહ) અને બેઝિક (એમિનો સમૂહ) બંને સમૂહોની હાજરી છે. જલીય દ્રાવણમાં કાર્બોક્સિલ સમૂહ એક પ્રોટોન ગુમાવી શકે છે અને એમિનો સમૂહ એક પ્રોટોન સ્વીકારી શકે છે, જેના પરિણામે એક દ્વિધ્રુવઆયન બને છે જેને ઝવીટર આયન (zwitter ion) તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. આ તટસ્થ હોય છે પરંતુ તે ધન અને ઋણ બંને વીજભાર ધરાવે છે.



ઝવીટર આયનીય સ્વરૂપમાં એમિનો એસિડ સંયોજનો એસિડ અને બેઈઝ સંયોજનો સાથે પ્રક્રિયા કરી ઊભયગુણધર્મી (amphoteric) વર્તણૂક દર્શાવે છે.

ગ્લાયસીન સિવાયના કુદરતી રીતે પ્રાપ્ય બધા α -એમિનો એસિડ સંયોજનોમાં α -કાર્બન પરમાણુ અસમ હોવાના કારણે તેઓ પ્રકાશ ક્રિયાશીલ હોય છે. આ સંયોજનો 'D' અને 'L' બંને સ્વરૂપે અસ્તિત્વ ધરાવે છે. મોટા ભાગના કુદરતી એમિનો એસિડ સંયોજનોના વિન્યાસ 'L' હોય છે. L-એમિનો એસિડ સંયોજનોને $-\text{NH}_2$ સમૂહ ડાબી બાજુ લખીને નિરૂપિત કરવામાં આવે છે.

14.2.3 પ્રોટીન સંયોજનોનું બંધારણ (Structure of Proteins)



તમે પહેલા વાચ્યું છે કે પ્રોટીન સંયોજનો α -એમિનો એસિડ સંયોજનોના પોલિમર સંયોજનો છે અને તેઓ એકબીજા સાથે પેપ્ટાઈડ બંધ અથવા પેપ્ટાઈડ સાંકળ વડે જોડાયેલા હોય છે. રાસાયણિક રીતે, પેપ્ટાઈડ સાંકળ $-\text{COOH}$ સમૂહ અને $-\text{NH}_2$ સમૂહ વચ્ચે બનતો એમાઈડ છે. એમિનો એસિડ સંયોજનોના સમાન અથવા જુદા જુદા બે અણુઓ વચ્ચેની પ્રક્રિયા, એક અણુના એમિનો સમૂહના અન્ય અણુના કાર્બોક્સિલ સમૂહ સાથેના સંયોગીકરણ દ્વારા થાય છે. તેના પરિણામે પાણીના એક અણુનું વિલોપન થાય છે અને એક પેપ્ટાઈડ બંધ $-\text{CO}-\text{NH}-$ બનાવે છે. આ પ્રક્રિયાથી મળતી નીપજને ડાયપેપ્ટાઈડ કહેવાય છે કારણ કે તે બે એમિનો એસિડ સંયોજનોથી બને છે. ઉદાહરણ તરીકે, જ્યારે

ગ્લાયસીનનો કાર્બોક્સિલ સમૂહ એલેનાઈનના એમિનો સમૂહ સાથે જોડાય છે ત્યારે આપણને ડાયપેપ્ટાઈડ-ગ્લાયસીલએલેનાઈન (glycylalanine) મળે છે.

જો ડાયપેપ્ટાઈડ ત્રીજા એમિનો એસિડ સાથે જોડાય તો મળતી નીપજને ટ્રાયપેપ્ટાઈડ કહે છે. એક ટ્રાયપેપ્ટાઈડ ત્રણ એમિનો એસિડ સંયોજનો ધરાવે છે, જે બે પેપ્ટાઈડ સાંકળો દ્વારા જોડાયેલા હોય છે. આવી જ રીતે જ્યારે ચાર, પાંચ અથવા છ એમિનો એસિડ સંયોજનો જોડાય છે ત્યારે તેની અનુવર્તી નીપજો અનુક્રમે ટેટ્રાપેપ્ટાઈડ, પેન્ટાપેપ્ટાઈડ અથવા હેક્ઝાપેપ્ટાઈડ તરીકે ઓળખાય છે. જ્યારે આવા એમિનો એસિડની સંખ્યા દસ કરતા વધુ હોય ત્યારે નીપજને પોલિપેપ્ટાઈડ કહેવાય છે. એક પોલિપેપ્ટાઈડમાં સો કરતા વધુ એમિનો એસિડ અવશેષો હોય છે, જેનું આણ્વીયદળ 10,000 u કરતાં વધુ હોય છે તેને પ્રોટીન કહે છે. તેમ છતાં, પોલિપેપ્ટાઈડ અને પ્રોટીન વચ્ચેનો ભેદ સુસ્પષ્ટ નથી. ઓછા એમિનો એસિડ સંયોજનોવાળા પોલિપેપ્ટાઈડને પણ પ્રોટીન કહેવાય છે, જે ઈન્સ્યુલીન જેવા પ્રોટીનનું સુસ્પષ્ટ બંધારણ ધરાવે કે જેમાં 51 એમિનો એસિડ સંયોજનો હોય છે.

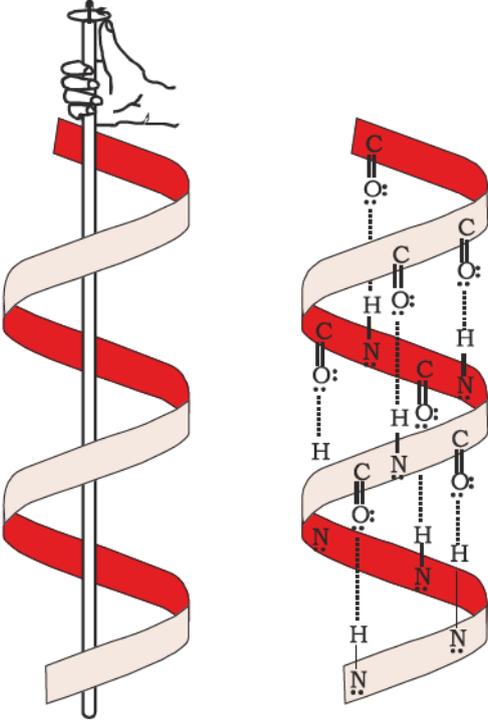
પ્રોટીન સંયોજનોને તેઓના આણ્વીય આકારના આધારે બે પ્રકારમાં વર્ગીકૃત કરી શકાય છે.

(a) રેસામય પ્રોટીન સંયોજનો

જ્યારે પોલિપેપ્ટાઈડ શૂંખલાઓ એકબીજાને સમાંતર ગોઠવાયેલી હોય અને તેઓ એકબીજા સાથે હાઈડ્રોજન બંધ અને ડાયસલ્ફાઈડ બંધથી જોડાયેલી હોય ત્યારે રેસામય જેવું બંધારણ રચાય છે. આવા પ્રોટીન સંયોજનો સામાન્ય રીતે પાણીમાં અદ્રાવ્ય હોય છે. કેટલાક સામાન્ય ઉદાહરણો કેરેટીન (વાળ, ઊંન, રેશમમાં હોય છે) અને માયોસીન (સ્નાયુઓમાં હોય છે) વગેરે છે.

(b) ગોલીય પ્રોટીન સંયોજનો

જ્યારે પોલિપેપ્ટાઇડ શૃંખલા વળીને ગોળાકાર સ્વરૂપમાં ફેરવાય છે ત્યારે ગોલીય આકાર રચાય છે. આ પ્રોટીન સંયોજનો સામાન્ય રીતે પાણીમાં દ્રાવ્ય હોય છે. ઈન્સ્યુલિન અને આલ્બ્યુમિન ગોલીય પ્રોટીન સંયોજનોના સામાન્ય ઉદાહરણો છે.



આકૃતિ 14.1 : પ્રોટીન સંયોજનોનું α -સર્પિલ બંધારણ

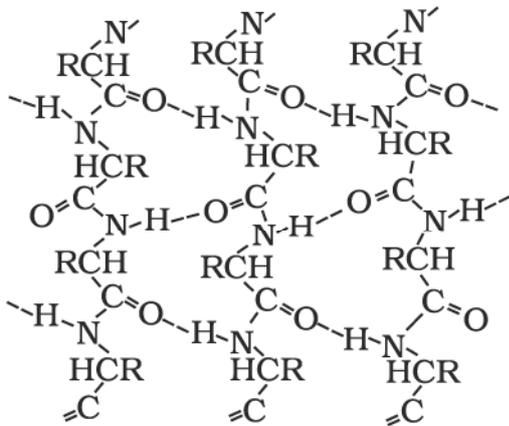
પ્રોટીન સંયોજનોના બંધારણ અને આકારના અભ્યાસ જુદા જુદા ચાર સ્તરો એટલે કે પ્રાથમિક, દ્વિતીયક, તૃતીયક અને ચતુર્થક સ્તરે કરી શકાય છે, પ્રત્યેક સ્તર તેના અગાઉના સ્તર કરતા વધુ જટિલ હોય છે.

(i) પ્રોટીન સંયોજનોનું પ્રાથમિક બંધારણ : પ્રોટીન સંયોજનોને એક અથવા વધારે પોલિપેપ્ટાઇડ શૃંખલાઓ હોય છે. પ્રોટીનના દરેક પોલિપેપ્ટાઇડમાં એમિનો એસિડ સંયોજનો એક ચોક્કસ ક્રમમાં જોડાયેલા હોય છે અને એમિનો એસિડ સંયોજનોના આ ક્રમને પ્રોટીનનું પ્રાથમિક બંધારણ કહેવાય છે. આ પ્રાથમિક બંધારણમાં કોઈ પણ ફેરફાર એટલે કે એમિનો એસિડ સંયોજનોના ક્રમમાં ફેરફાર જુદું પ્રોટીન બનાવે છે.

(ii) પ્રોટીન સંયોજનોનું દ્વિતીયક બંધારણ : પ્રોટીનના દ્વિતીયક બંધારણનો સંબંધ એવા આકાર સાથે છે, જેમાં લાંબી પ્રોટીન શૃંખલા અસ્તિત્વ ધરાવતી હોય છે. તેઓ જુદા જુદા બે પ્રકારનાં બંધારણો જેવા કે α -સર્પિલ (α -helix) બંધારણ અને β -પ્લીટીડશીટ (ગડી વાળેલા પડદા) બંધારણમાં અસ્તિત્વ ધરાવે

છે. આ બંધારણો પેપ્ટાઇડ બંધના $\begin{matrix} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}- \end{matrix}$ અને $-\text{NH}-$ સમૂહો વચ્ચેના હાઇડ્રોજન બંધના કારણે પોલિપેપ્ટાઇડની મુખ્ય શૃંખલાના નિયમિત વળાંકના લીધે ઉત્પન્ન થાય છે.

α -સર્પિલ બંધારણ એક એવો અત્યંત સામાન્ય માર્ગ છે કે જેમાં પોલિપેપ્ટાઇડ શૃંખલા શક્ય બધા હાઇડ્રોજન બંધ બનાવે છે. આમા પોલિપેપ્ટાઇડ શૃંખલા જમણા હાથના સ્ક્રુની (સર્પિલ) રીતે વળેલી રહે છે, પરિણામે દરેક એમિનો એસિડના અવશેષ $-\text{NH}-$ સમૂહ આકૃતિ 14.1માં દર્શાવ્યા મુજબ પોલિપેપ્ટાઇડ શૃંખલાના પડોશી વળાંકના $>\text{C}=\text{O}$ સાથે હાઇડ્રોજન બંધ બનાવે છે.



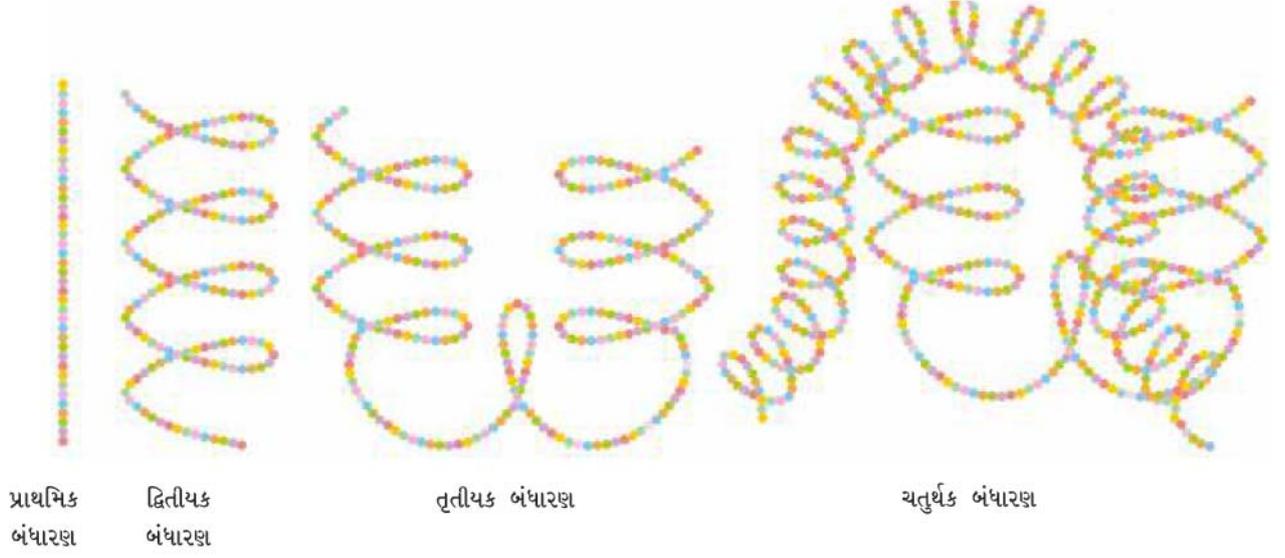
આકૃતિ 14.2 : પ્રોટીન સંયોજનોનું β -પ્લીટીડશીટ બંધારણ

β -પ્લીટીડશીટ બંધારણમાં બધી પેપ્ટાઇડ શૃંખલાઓ લગભગ મહત્તમ વિસ્તાર સુધી ખેંચાયેલી રહીને એકબીજાની બાજુમાં ગોઠવાયેલી હોય છે અને એકબીજા સાથે આંતરઆણ્વીય હાઇડ્રોજન બંધથી જોડાયેલી હોય છે. આ બંધારણ ગડી વાળેલા પડદાના જેવું હોય છે અને તેથી તે β -પ્લીટીડશીટ તરીકે ઓળખાય છે.

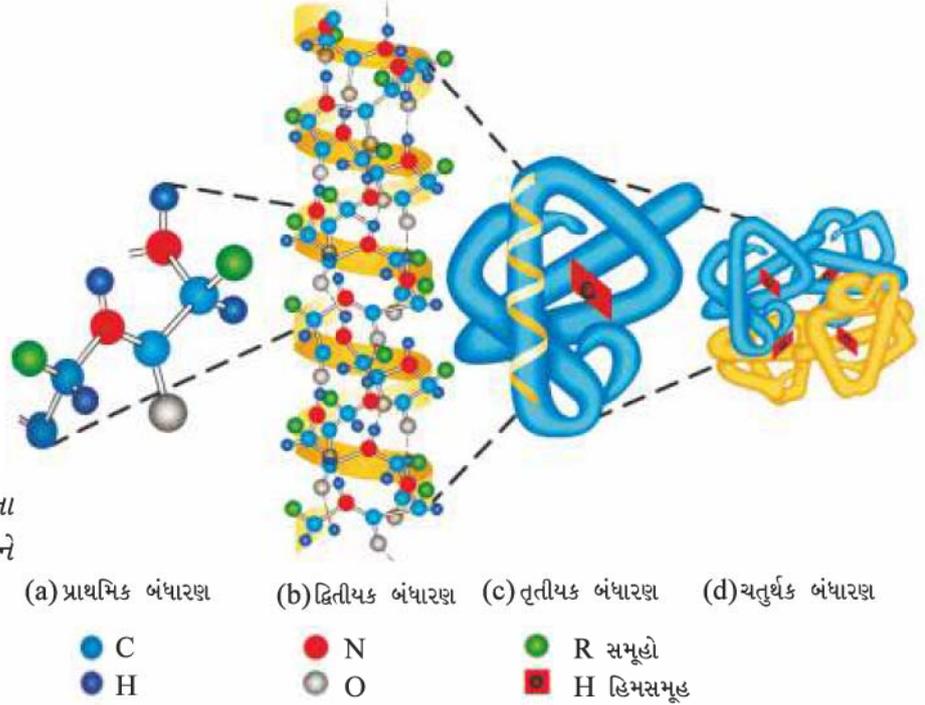
(iii) પ્રોટીન સંયોજનોનું તૃતીયક બંધારણ : પ્રોટીન સંયોજનોના તૃતીયક બંધારણ પોલિપેપ્ટાઇડ શૃંખલાનું એકંદરે વળાંક દર્શાવે છે એટલે કે દ્વિતીયક બંધારણનું ફરીથી વળવું. તે મુખ્યત્વે બે આણ્વીય આકાર જેવા કે રેસામય અને ગોલીય આકાર બનાવે છે. હાઇડ્રોજન બંધ, ડાયસલ્ફાઇડ સાંકળ, વાન્ ડર વાલ્સ અને સ્થિરવિદ્યુત આકર્ષણ જેવા મુખ્ય બળો પ્રોટીનના 2^o અને 3^o બંધારણોને સ્થાયી બનાવે છે.

(iv) પ્રોટીન સંયોજનોનું ચતુર્થક બંધારણ : કેટલાંક પ્રોટીન સંયોજનો બે અથવા વધારે પોલિપેપ્ટાઇડ શૃંખલાઓના બનેલા હોય છે, જે ઉપએકમો કહેવાય છે. આ ઉપએકમોની પરસ્પર અવકાશીય ગોઠવણી ચતુર્થક બંધારણ તરીકે ઓળખાય છે.

આ ચારેય બંધારણોની રેખાકૃતિ સ્વરૂપનું નિરૂપણ આકૃતિ 14.3માં દર્શાવેલું છે, જેમાં દરેક રંગીન દડા એમિનો એસિડને દર્શાવે છે.



આકૃતિ 14.3 : પ્રોટીન બંધારણનું રેખાકૃતિ સ્વરૂપનું નિરૂપણ (ચતુર્થક બંધારણમાં બે પ્રકારના બે ઉપએકમો)



14.2.4 પ્રોટીન સંયોજનોનું વિકૃતિકરણ (Denaturation of Proteins)

જૈવિક પ્રણાલીમાં મળી આવતા અદ્વિતીય ત્રિ-પરિમાણીય બંધારણ અને જૈવિક સક્રિયતાવાળા પ્રોટીનને પ્રાકૃતિક પ્રોટીન કહે છે. જ્યારે પ્રોટીન તેના પ્રાકૃતિક સ્વરૂપમાં હોય છે ત્યારે તેના તાપમાનમાં ફેરફાર જેવા ભૌતિક ફેરફાર અથવા pHમાં ફેરફાર જેવા રાસાયણિક ફેરફાર કરવામાં આવે છે ત્યારે તેના હાઈડ્રોજન બંધમાં ખલેલ પહોંચે છે. તેના કારણે ગોલીય અણુઓ ખુલી જાય છે અને સર્પિલ અણુઓ વળાંક રહિતના બની જાય છે તથા પ્રોટીન જૈવિક સક્રિયતા ગુમાવે છે. આને પ્રોટીનનું વિકૃતિકરણ

થાય છે. વિટામિન સંયોજનોને અંગ્રેજી મૂળાક્ષરો A, B, C, D વગેરે દ્વારા દર્શાવવામાં આવે છે. તે પૈકીના કેટલાકના ફરીથી નામ ઉપસમૂહો તરીકે આપવામાં આવે છે. દા.ત., B₁, B₂, B₆, B₁₂ વગેરે. વધુ પડતા વિટામિન સંયોજનો પણ નુકસાનકર્તા હોય છે અને તેથી ડોક્ટરની સલાહ સિવાય વિટામિનની ટીકડીઓ (ગોળીઓ-pills) લેવી જોઈએ નહિ.

“Vitamine” શબ્દ Vital + amine શબ્દના આધારે બનેલો હતો, કારણ કે અગાઉ શોધાયેલા સંયોજનો એમિનો સમૂહ ધરાવતા હતા, પરંતુ તે પછીનું કાર્ય દર્શાવે છે કે મોટા ભાગના આવા પદાર્થો એમિનો સમૂહ ધરાવતા ન હતા, તેથી vitamine શબ્દમાંથી ‘e’ અક્ષરને દૂર કરવામાં આવ્યો હતો અને હાલમાં શબ્દ vitamin ઉપયોગમાં લેવાય છે.

14.4.1 વિટામિન સંયોજનોનું વર્ગીકરણ (Classification of Vitamins)

વિટામિન સંયોજનોને તેમની પાણીમાં અથવા ચરબીમાં દ્રાવ્યતાના આધારે બે વર્ગોમાં વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે.

- ચરબીમાં દ્રાવ્ય વિટામિન સંયોજનો : જે વિટામિન સંયોજનો ચરબીમાં અને તેલી પદાર્થોમાં દ્રાવ્ય અને પાણીમાં અદ્રાવ્ય હોય તેમને આ વર્ગમાં મૂકવામાં આવે છે. આના ઉદાહરણો વિટામિન A, D, E અને K છે. તેઓ યકૃતમાં અને મેદસ્વી (ચરબી સંગ્રહ કરનાર) પેશીઓમાં સંગ્રહાય છે.
- પાણીમાં દ્રાવ્ય વિટામિન સંયોજનો : B વર્ગના વિટામિન સંયોજનો અને વિટામિન C પાણીમાં દ્રાવ્ય હોવાથી તેમને આ વર્ગમાં એક સાથે મૂકવામાં આવ્યા છે. પાણીમાં દ્રાવ્ય વિટામિન સંયોજનોને નિયમિત રીતે આહારમાં પૂરા પાડવા જોઈએ કારણ કે તેઓ સરળતાથી મૂત્રમાં ઉત્સર્જિત થાય છે અને તેઓને આપણા શરીરમાં સંગ્રહી શકાતા નથી (વિટામિન B₁₂ સિવાય).

કેટલાક અગત્યના વિટામિન સંયોજનો, તેમના સ્ત્રોત અને તેમની ઊણપ દ્વારા થતા રોગોની યાદી કોષ્ટક 14.3માં દર્શાવી છે.

કોષ્ટક 14.3 : કેટલાંક અગત્યના વિટામિન સંયોજનો, તેમના સ્ત્રોત અને તેમની ઊણપથી થતાં રોગો

ક્રમ	વિટામિન સંયોજનોના નામ	સ્ત્રોત	ઊણપથી થતાં રોગો
1.	વિટામિન A	માછલીના યકૃતનું તેલ, ગાજર, માખણ અને દૂધ	ઝેરોથેલ્મિયા (આંખના કોર્નિઆનું સખ્તીકરણ) રતાંધળાપણું
2.	વિટામિન B ₁ (થાયમીન)	ચીસ્ટ, દૂધ, લીલા શાકભાજી અને અનાજ	બેરીબેરી (ભૂખ ઓછી લાગવી, વૃદ્ધિમાં મંદતા)
3.	વિટામિન B ₂ (રિબોફલેવિન)	દૂધ, ઈંડાની સફેદી, યકૃત, કિડની	કીલોસિસ (મોં અને હોઠની કિનારી પર પડેલા ચીરાઓ), પાચનક્રિયામાં અવ્યવસ્થા અને ત્વચામાં બળતરાની અનુભૂતિ થવી
4.	વિટામિન B ₆ (પિરિડોક્સિન)	ચીસ્ટ, દૂધ, ઈંડાની જરદી, અનાજ અને ચણા	આંચકી આવવી
5.	વિટામિન B ₁₂	માંસ, માછલી, ઈંડાં અને દહીં	વિનાશી રક્ત અલ્પતા (હીમોગ્લોબિનમાં RBCની ઊણપ)
6.	વિટામિન C (એસ્કોર્બિક એસિડ)	ખાટાં ફળો, આમળાં અને લીલા પાંદડાવાળાં શાકભાજી	સ્કર્વી (પેદાંમાંથી રુધિર વહેવું)
7.	વિટામિન D	સૂર્યપ્રકાશનો સંપર્ક, માછલી, ઈંડાની જરદી	રિકેટ્સ(બાળકોમાં હાડકાની વિકૃતિ) અને ઓસ્ટિયોમેલેશિયા (પુખ્ત લોકોમાં હાડકાં પોચા બનવા અને સાંધાના દુખાવા થવા)

8.	વિટામિન E	વનસ્પતિ તેલ જેવા કે ઘઉં અંકુરણ તેલ, સૂર્યમુખી તેલ વગેરે	RBCsની નાજુકતામાં અને સ્નાયુઓની નબળાઈમાં વધારો થાય છે.
9.	વિટામિન K	લીલા પાંદડાંવાળાં શાકભાજી	રુધિર ગંઠાવાના સમયમાં વધારો થાય છે.

14.5 ન્યુક્લિક એસિડ સંયોજનો (Nucleic Acids)

દરેક પ્રજાતિની દરેક પેઢી તેના પૂર્વજો સાથે ઘણી બધી રીતે સામ્યતા ધરાવતી હોય છે, આ લક્ષણો એક પેઢીથી બીજી પેઢીમાં કેવી રીતે સંચરિત થાય છે ? એવું જોવા મળ્યું છે કે જીવંતકોષનું કેન્દ્ર આ જન્મજાત લક્ષણોના સંચરણ માટે જવાબદાર હોય છે, લક્ષણોના આ સંચરણને આનુવંશિકતા કહેવાય છે. આનુવંશિકતા માટે જવાબદાર કોષ કેન્દ્રમાંના કણોને રંગસૂત્રો કહેવામાં આવે છે, જેઓ પ્રોટીન અને અન્ય પ્રકારના જૈવિક અણુઓ કે જે ન્યુક્લિક એસિડ સંયોજનો કહેવાય છે તેના બનેલા હોય છે. ન્યુક્લિક એસિડ સંયોજનો મુખ્યત્વે બે પ્રકારના હોય છે - ડિઓક્સિરિબોન્યુક્લિક એસિડ (DNA) અને રિબોન્યુક્લિક એસિડ (RNA). જોકે ન્યુક્લિક એસિડ સંયોજનો ન્યુક્લિઓટાઇડ સંયોજનોની લાંબી શૃંખલાવાળા પોલિમર પદાર્થો છે, તેથી તેમને પોલિન્યુક્લિઓટાઇડ સંયોજનો પણ કહેવાય છે.



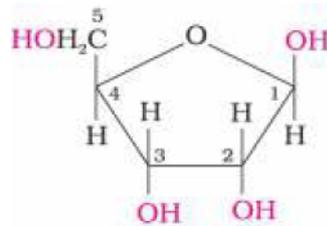
જેમ્સ ડેવે વોટ્સન

ડૉ. વોટ્સનનો જન્મ 1928માં શિકાગોના ઈલિનોયસમાં થયો હતો. તેમને 1950માં ઈન્ડિયાના યુનિવર્સિટીમાંથી પ્રાણીશાસ્ત્રમાં Ph.D.ની પદવી મેળવી હતી. તે DNAના બંધારણની શોધ માટે પ્રસિદ્ધ થયા હતા, જેના માટે 1962માં તેમને ફ્રાન્સિસ ક્રિક અને મોરિસ વિલ્કિન્સની સાથે શરીર વિજ્ઞાન અને ઔષધક્ષેત્રમાં નોબેલ પારિતોષિક એનાયત કરવામાં આવ્યું હતું. તેમણે દર્શાવ્યું કે DNA અણુ દ્વિસર્પિલ જેવો આકાર ગ્રહણ કરે છે, જે વાસ્તવમાં સાદું બંધારણ છે, જેની સરખામણી થોડી વળેલી નિસરણી સાથે કરી શકાય છે. તેના મુખ્ય

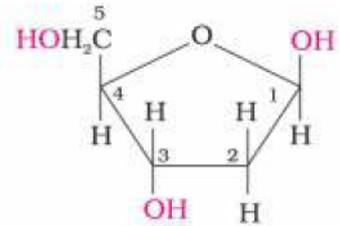
બે પાટાઓ એકાંતરે રહેલા ફોસ્ફેટ અને ડિઓક્સિરિબોઝ એકમો દ્વારા બને છે, જ્યારે તેમની વચ્ચેના દંડા પ્યુરિન / પિરિમિડિન બેઝની બનેલી જોડીઓ દ્વારા બને છે. આ સંશોધને વાસ્તવમાં આણ્વીય જીવવિજ્ઞાન ક્ષેત્રના વિકાસનો પાયો નાંખ્યો. ન્યુક્લિઓટાઇડ બેઝની પૂરક જોડીઓ પરથી સ્પષ્ટ થાય છે કે જનક DNAને સમરૂપ નકલો કેવી રીતે બે બાળકોમાં પહોંચે છે. આ સંશોધને જીવવિજ્ઞાનમાં ક્રાંતિ લાવી દીધી જેના પરિણામે આધુનિક પુનર્યાજક DNA પ્રવિધિઓનો વિકાસ થઈ શક્યો.

14.5.1 ન્યુક્લિક એસિડ સંયોજનોનું રાસાયણિક સંઘટન (Chemical Composition of Nucleic Acids)

DNA (અથવા RNA)નું સંપૂર્ણ જળવિભાજન થઈ એક પેન્ટોઝ શર્કરા, ફોસ્ફોરિક એસિડ અને નાઈટ્રોજન ધરાવતા વિષમ ચક્રિય સંયોજનો (જેને બેઝ કહેવાય છે) બને છે. DNA અણુઓમાં શર્કરા અર્ધભાગ β-D-2-ડિઓક્સિરિબોઝ હોય છે જ્યારે RNA અણુમાં તે β-D-રિબોઝ છે.

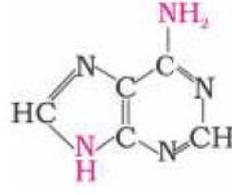


β-D-રિબોઝ

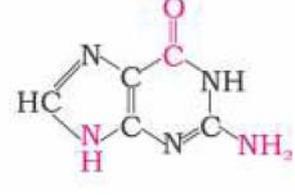


β-D-2-ડિઓક્સિરિબોઝ

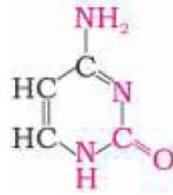
DNAમાં ચાર બેઈઝ સંયોજનો જેવા કે એડેનીન (A), ગ્વાનીન (G), સાઈટોસીન (C) અને થાયમિન (T) હોય છે. RNAમાં પણ ચાર બેઈઝ સંયોજનો હોય છે, પ્રથમ ત્રણ બેઈઝ સંયોજનો DNAને સમાન હોય છે પણ ચોથું બેઈઝ સંયોજન યુરેસિલ (U) હોય છે.



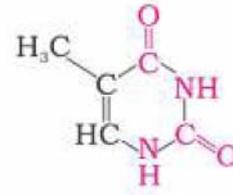
એડેનીન (A)



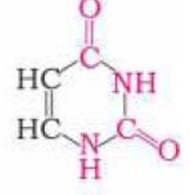
ગ્વાનીન (G)



સાઈટોસીન (C)



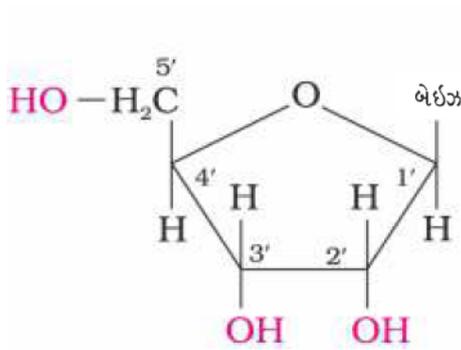
થાયમિન (T)



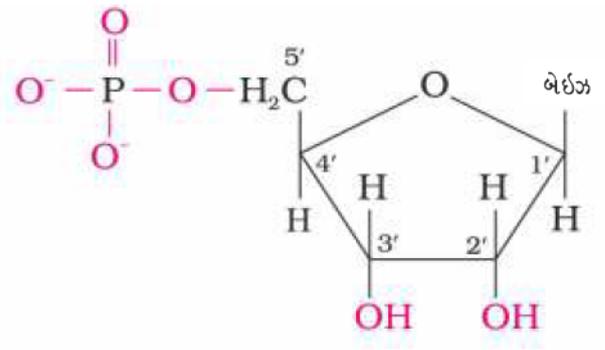
યુરેસિલ (U)

14.5.2 ન્યુક્લિક એસિડ સંયોજનોનું બંધારણ (Structure of Nucleic Acids)

શર્કરાના 1' સ્થાન પર બેઈઝના જોડાણ દ્વારા બનતા એકમને ન્યુક્લિઓસાઈડ કહેવાય છે. ન્યુક્લિઓસાઈડમાં બેઈઝ સંયોજનોથી શર્કરાને વિભેદિત કરવા માટે શર્કરાના કાર્બન પરમાણુઓને 1', 2', 3' વગેરે ક્રમ આપવામાં આવે છે (આકૃતિ 14.5a). જ્યારે ન્યુક્લિઓસાઈડ શર્કરા અર્ધભાગ સાથે ફોસ્ફોરિક એસિડ 5'-સ્થાનેથી જોડાય છે ત્યારે આપણને ન્યુક્લિઓટાઈડ (આકૃતિ 14.5) મળે છે.



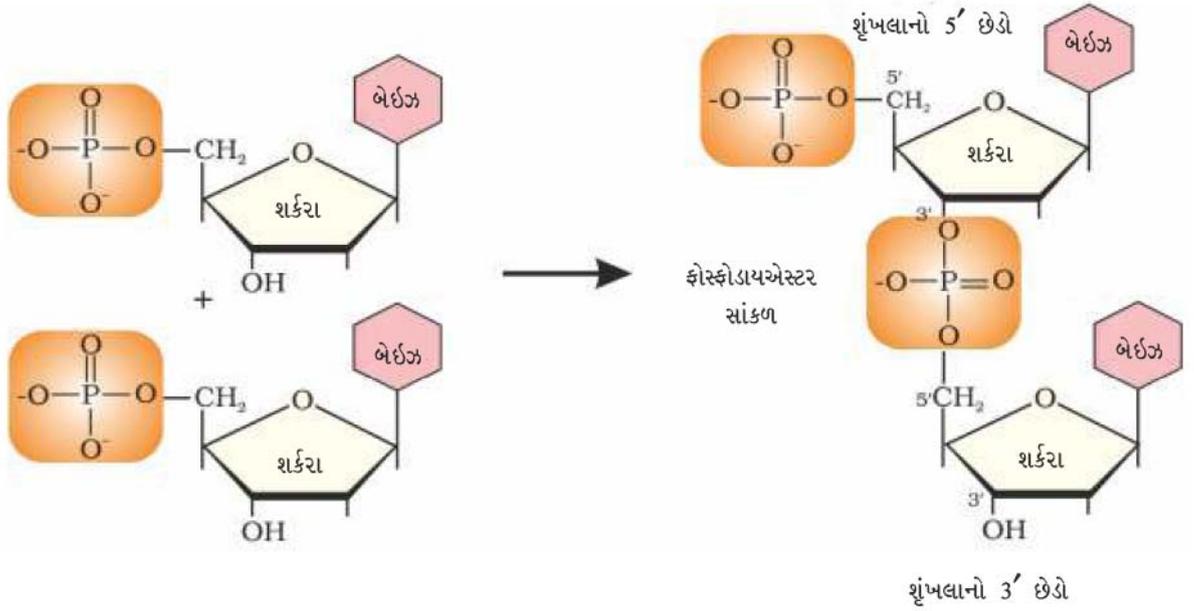
(a)



(b)

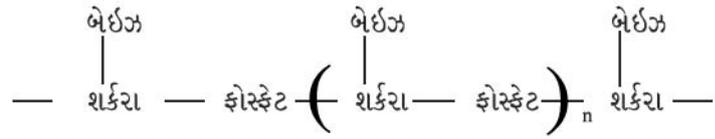
આકૃતિ 14.5 : (a) એક ન્યુક્લિઓસાઈડ અને (b) એક ન્યુક્લિઓટાઈડનાં બંધારણો

ન્યુક્લિઓટાઈડ સંયોજનો એકબીજા સાથે પેન્ટોઝ શર્કરાના 5' અને 3' કાર્બન પરમાણુઓ વચ્ચે ફોસ્ફોડાયએસ્ટર સાંકળથી જોડાય છે. એક વિશિષ્ટ ડાયન્યુક્લિઓટાઈડની બનાવટ આકૃતિ 14.6માં દર્શાવેલી છે.

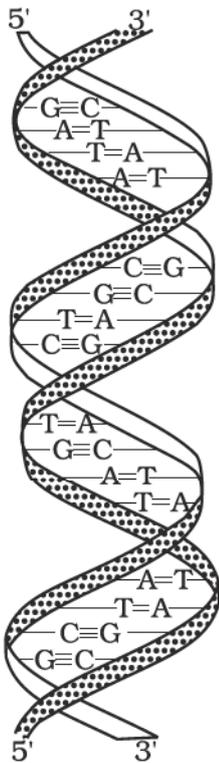


આકૃતિ 14.6 : એક ડાય ન્યુક્લિઓટાઇડની બનાવટ

ન્યુક્લિક એસિડ શૃંખલાનું એક સાદું સ્વરૂપ નીચે દર્શાવ્યું છે.



ન્યુક્લિક એસિડની એક શૃંખલામાં ન્યુક્લિઓટાઇડ સંયોજનોની કમ સંબંધિત માહિતીને તેનું પ્રાથમિક બંધારણ કહેવાય છે. ન્યુક્લિક એસિડ સંયોજનોને દ્વિતીયક બંધારણ પણ હોય છે. જેમ્સ વોટ્સને અને ફ્રાન્સિસ ક્રિકે DNAનું દ્વિસર્પિલ બંધારણ આપ્યું હતું (આકૃતિ 14.7), બંને શૃંખલાઓ એકબીજાની પૂરક હોય છે કારણ કે બેઈઝ પદાર્થોની વિશિષ્ટ જોડીઓ વચ્ચે હાઇડ્રોજન બંધ રચાય છે. એડેનીન થાયમિન સાથે હાઇડ્રોજન બંધ બનાવે છે, જ્યારે સાઇટોસીન ગ્વાનીન સાથે હાઇડ્રોજન બંધ બનાવે છે.



આકૃતિ 14.7 : DNAનું દ્વિસર્પિલ બંધારણ



હરગોવિંદ ખુરાના

હરગોવિંદ ખુરાનાનો જન્મ 1922માં થયો હતો. તેમને પોતાની M.Sc.ની પદવી પંજાબ યુનિવર્સિટી, લાહોરમાંથી મેળવી હતી. તેમને પ્રોફેસર વ્લાદિમિર પ્રેલોગ (Vladimir Prelog) સાથે કાર્ય કર્યું. જેમને ખુરાનાના વિચારો અને ફિલસૂફીને વિજ્ઞાન, કાર્ય અને પ્રયત્ન તરફ વાળ્યા. 1949માં ભારતમાં થોડો સમય રોકાયા બાદ ખુરાના પાછા ઇંગ્લેન્ડ ચાલી ગયા તથા ત્યાં પ્રોફેસર જી. ડબલ્યુ કેનર (G. W. Kenner) અને પ્રોફેસર એ. આર. ટોડ (A. R. Todd) સાથે કાર્ય કર્યું. કેમ્બ્રિજ, યુ.કેમાં કાર્ય કરતી વખતે તેમને પ્રોટીન અને ન્યુક્લિક એસિડ સંયોજનોમાં રસ પડ્યો. 1968માં ડો. ખુરાનાને જનીનિક સંકેતની ઓળખ માટે માર્શલ નિરેનબર્ગ (Marshall Nirenberg) અને રોબર્ટ હોલીની (Robert Holley) સાથે સંયુક્તરીતે ઔષધ અને શરીરવિજ્ઞાન ક્ષેત્રમાં નોબેલ પારિતોષિક પ્રાપ્ત થયું હતું.

DNA ફિંગરપ્રિન્ટિંગ

તે જાણીતું છે કે દરેક જીવને અદ્વિતીય ફિંગરપ્રિન્ટ હોય છે. આ આંગળીઓના શીર્ષ પર હોય છે અને તેને લાંબા સમય સુધી વ્યક્તિની ઓળખ માટે ઉપયોગમાં લેવાતું રહ્યું છે, પરંતુ તેમને શારીરિક શસ્ત્રક્રિયા (surgery) દ્વારા બદલી શકાય છે. વ્યક્તિમાં DNAના બેઈઝ સંયોજનોનો ક્રમ પણ અદ્વિતીય હોય છે અને આ અંગેની માહિતીને DNA ફિંગરપ્રિન્ટ કહેવામાં આવે છે. તે દરેક કોષ માટે સમાન હોય છે અને તેને કોઈ જાણીતી સારવાર દ્વારા બદલી શકાતી નથી. હાલમાં DNA ફિંગરપ્રિન્ટનો ઉપયોગ....

- ગુનેગાર લોકોની ઓળખ માટેની ગુનાશોધક પ્રયોગશાળાઓ (Forensic laboratories)માં થાય છે.
- કોઈ વ્યક્તિનું પિતૃત્વ નક્કી કરવા માટે થાય છે.
- કોઈ અકસ્માત દરમિયાન મૃતકોની ઓળખ તેના માતાપિતા અથવા બાળકોના DNA સાથે સરખામણી કરી કરવામાં થાય છે.
- જૈવ ઉત્ક્રાંતિના પુનઃલેખનમાં કોઈ પ્રજાતિ સમૂહોની ઓળખ માટે થાય છે.

14.5.3 ન્યુક્લિક એસિડ સંયોજનોના જૈવિક કાર્યો (Biological Functions of Nucleic Acids)

DNA આનુવંશિકતા માટેનો રાસાયણિક પાયો છે અને તેને જનીન માહિતીના સંગ્રાહક તરીકે ગણવામાં આવે છે. DNA સજીવોની જુદી જુદી જાતિઓની ઓળખને લાખો વર્ષો સુધી જાળવી રાખવા માટે વિશિષ્ટ રીતે જવાબદાર હોય છે. કોષવિભાજન દરમિયાન એક DNA અણુ સ્વયં બેવડાઈ (duplication) શકવા સક્ષમ હોય છે અને સમાન DNA શૃંખલાઓ બાળકોષોમાં સ્થાનાંતર પામે છે. વાસ્તવમાં કોષમાં પ્રોટીન જુદા જુદા RNA અણુઓ દ્વારા સંશ્લેષિત થાય છે, પણ ચોક્કસ પ્રોટીનના સંશ્લેષણનો સંદેશ DNAમાં હાજર હોય છે.

14.6 અંતઃસ્ત્રાવો (Hormones)

અંતઃસ્ત્રાવો એવા અણુઓ છે જે આંતરકોષીય સંદેશવાહકો તરીકે વર્તે છે. આ શરીરમાં અંતઃસ્ત્રાવી ગ્રંથિઓમાં બને છે અને સીધા જ રુધિરના પ્રવાહમાં પ્રવાહિત થાય છે, જે તેમનું ક્રિયાસ્થાન સુધી પરિવહન કરે છે.

રાસાયણિક સ્વભાવના સંદર્ભમાં આ પૈકીના કેટલાક સ્ટીરોઈડ છે. દા.ત., એસ્ટ્રોજન અને એન્ડ્રોજન, કેટલાક પોલિપેપ્ટાઈડ હોય છે ઉદાહરણ તરીકે ઇન્સ્યુલીન અને એન્ડોર્ફિન તથા અન્ય કેટલાક એમિનો એસિડ વ્યુત્પન્નો છે જેવા કે એપિનેફ્રિન અને નોરપિનેફ્રીન.

અંતઃસ્ત્રાવો શરીરમાં અનેક કાર્યો કરે છે. તેઓ શરીરમાં જૈવિક ક્રિયાઓનું સમતોલન જાળવવામાં મદદરૂપ થાય છે. રુધિરમાં ગ્લુકોઝના પ્રમાણને સાંકડી(narrow) હદમાં રાખવા માટેની ઇન્સ્યુલીનની ભૂમિકા આનું ઉદાહરણ છે. રુધિરમાં ગ્લુકોઝનું પ્રમાણ ઝડપી વધવાની પ્રતિક્રિયામાં ઇન્સ્યુલીન ઉત્પન્ન થાય છે. બીજી બાજુ ગ્લુકોગોન અંતઃસ્ત્રાવ રુધિરમાં ગ્લુકોઝનું પ્રમાણ વધારવાનું વલણ ધરાવે છે. એકસાથે આ બે અંતઃસ્ત્રાવો રુધિરમાં ગ્લુકોઝનું પ્રમાણ નિયંત્રિત કરે છે. એપિનેફ્રિન અને નોરપિનેફ્રિન બાહ્ય ઉદ્દીપક તરફ મધ્યમ પ્રતિક્રિયા દર્શાવે છે. વૃદ્ધિ અંતઃસ્ત્રાવો અને જાતિ અંતઃસ્ત્રાવો વૃદ્ધિ અને વિકાસમાં ભૂમિકા ભજવે છે. થાઈરોઈડ ગ્રંથિમાં બનનાર થાયરોક્સિન, એમિનો એસિડ ટાયરોસીનનો આયોડિનયુક્ત વ્યુત્પન્ન છે. થાયરોક્સિનનું પ્રમાણ

અસામાન્ય રીતે ઘટવાથી હાઈપોથાયરોડિઝમ થાય છે જેને નિરુત્સાહપણ અને મેદસ્વિતા લક્ષણોથી ઓળખી શકાય છે. થાઈરોક્સિનના વધેલા પ્રમાણના કારણે હાઈપરથાયરોડિઝમ થાય છે. આહારમાં આયોડિનનું ઓછું પ્રમાણ હાઈપોથાયરોડિઝમ થવાનું અને થાઈરોઈડ ગ્રંથિ ફુલી જવાનું કારણ બને છે. મોટા ભાગે આ સ્થિતિને વ્યાપારિક ખાવાના મીઠામાં સોડિયમ આયોડાઈડ ઉમેરીને (“આયોડાઈડ્ડ” મીઠું) નિયંત્રિત કરવામાં આવી રહ્યું છે.

સ્ટીરોઈડ અંતઃસ્રાવો એડ્રીનલ કોર્ટેક્સ અને જનન ગ્રંથિઓમાં (પુરુષોમાં વૃષણ અને સ્ત્રીઓમાં અંડાશય) બને છે. એડ્રીનલ કોર્ટેક્સમાંથી ઉત્પન્ન થતાં અંતઃસ્રાવો શરીરનાં કાર્યો કરવામાં અત્યંત મહત્વની ભૂમિકા ભજવે છે. ઉદાહરણ તરીકે, ગ્લુકોકોર્ટિકોઈડ્ઝ (glucocorticoids) કાર્બોહાઈડ્રેટ ચયાપચયનનું નિયંત્રણ કરે છે, સોજો ઉત્પન્ન કરવાવાળી પ્રક્રિયાઓનું નિયમન કરે છે અને તનાવ પ્રત્યે પ્રક્રિયા કરવામાં સંકળાયેલ હોય છે. મિનરલોકોર્ટિકોઈડ્ઝ કિડની દ્વારા ઉત્સર્જિત થનાર પાણી અને ક્ષારના પ્રમાણને નિયંત્રિત કરે છે. જો એડ્રીનલ કોર્ટેક્સ યોગ્ય રીતે કાર્ય ન કરે તો હાઈપોગ્લાયસેમિયા, નબળાઈ અને તનાવની ગ્રાહ્યતામાં વધારો જેવા લક્ષણો ધરાવતા એડીશન રોગ (Addison's diseases) થાય છે. જો ગ્લુકોકોર્ટિકોઈડ્ઝ અને મિનરલોકોર્ટિકોઈડ્ઝ દ્વારા સારવાર ન અપાય તો આ રોગ ઘાતક બની શકે છે. જનન ગ્રંથિઓમાંથી ઉત્પન્ન થતા અંતઃસ્રાવો ગૌણ જાતીય લક્ષણોના વિકાસ માટે જવાબદાર હોય છે. ટેસ્ટોસ્ટેરોન પુરુષોમાં ઉત્પન્ન થતો મુખ્ય જાતીય અંતઃસ્રાવ છે. તે પુરુષમાં ગૌણ લક્ષણો (ધેરો અવાજ, દાઢી, સામાન્ય શારીરિક બાંધો)ના વિકાસ માટે જવાબદાર છે. એસ્ટ્રોડિઓલ સ્ત્રીઓમાં ઉત્પન્ન થતો મુખ્ય જાતીય અંતઃસ્રાવ છે. તે સ્ત્રીમાં ગૌણ લક્ષણોના વિકાસ માટે જવાબદાર હોય છે અને સ્ત્રીઓના માસિક ચક્ર (રજો ધર્મ)ના નિયંત્રણમાં ભાગ ભજવે છે. પ્રોજેસ્ટેરોન ફલિતાંડના રોપણ માટે ગર્ભાશયને તૈયાર કરવા માટે જવાબદાર હોય છે.

લખાણ સંબંધિત પ્રશ્નો

- 14.6 આપણા શરીરમાં શા માટે વિટામિન C સંગ્રહ થતું નથી ?
- 14.7 જો DNAના થાયમિનયુક્ત ન્યુક્લિઓટાઈડનું જળવિભાજન થાય તો કઈ કઈ નીપજો મળશે ?
- 14.8 જ્યારે RNAનું જળવિભાજન થાય છે ત્યારે મળતા જુદા જુદા બેઈઝ પદાર્થોના જથ્થાઓ વચ્ચે કોઈ સંબંધ હોતો નથી. આ સત્ય RNAના બંધારણ વિષે શું સૂચવે છે ?

સારાંશ

કાર્બોહાઈડ્રેટ સંયોજનો પ્રકાશક્રિયાશીલ પોલિહાઈડ્રોક્સિ આલ્ડિહાઈડ અથવા પોલિહાઈડ્રોક્સિ કિટોન અથવા જેમાંથી જળવિભાજનના અંતે આવા એકમો મળે છે તેવા પદાર્થો છે. તેમને મુખ્યત્વે ત્રણ વર્ગો-મોનોસેકેરાઈડ સંયોજનો, ઓલિગોસેકેરાઈડ સંયોજનો અને પોલિસેકેરાઈડ સંયોજનોમાં વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે. ગ્લુકોઝ સસ્તન વર્ગના સજીવો માટે અત્યંત અગત્યનો ઊર્જા સ્ત્રોત છે, જે સ્ટાર્ચના પાચન દ્વારા પ્રાપ્ત થાય છે. મોનોસેકેરાઈડ અણુઓ એકબીજા સાથે ગ્લાયકોસિડિક સાંકળ વડે જોડાઈને ડાયસેકેરાઈડ સંયોજનો અથવા પોલિસેકેરાઈડ સંયોજનો બનાવે છે.

પ્રોટીન સંયોજનો આશરે વીસ જુદા જુદા α -એમિનો એસિડ સંયોજનોના પોલિમર પદાર્થો છે, જે પેપ્ટાઈડ બંધો દ્વારા જોડાયેલા હોય છે. દસ એમિનો એસિડ સંયોજનોને આવશ્યક એમિનો એસિડ સંયોજનો કહેવામાં આવે છે કારણ કે આપણા શરીરમાં તેમનું સંશ્લેષણ થઈ શકતું નથી, તેથી તેમને આહાર દ્વારા જ પૂરા પાડવામાં આવે છે. સજીવોમાં પ્રોટીન સંયોજનો જુદા જુદા બંધારણીય અને ગતિશીલ કાર્યો કરે છે. માત્ર α -એમિનો એસિડ સંયોજનો ધરાવતા પ્રોટીન સંયોજનોને સાદા પ્રોટીન સંયોજનો કહેવાય છે. pH અથવા તાપમાનમાં ફેરફાર કરવાથી પ્રોટીન સંયોજનોના દ્વિતીયક અથવા તૃતીયક બંધારણમાં ખલેલ પહોંચે છે અને તેઓ તેમનાં કાર્યો કરવા સક્ષમ રહેતા નથી. આને પ્રોટીન સંયોજનોનું વિકૃતિકરણ કહેવામાં આવે છે. ઉત્સેચકો જૈવઉદ્દીપકો છે જે જૈવપ્રણાલીઓમાં થતી પ્રક્રિયાઓના વેગ વધારે છે. તેઓ તેમનાં કાર્યોમાં અત્યંત વિશિષ્ટ અને પસંદગીયુક્ત હોય છે તથા બધા ઉત્સેચકો રાસાયણિક રીતે પ્રોટીન સંયોજનો છે.

વિટામિન સંયોજનો આહારમાં જરૂરી આવશ્યક ખાદ્ય ઘટકો છે. તેમને ચરબીમાં દ્રાવ્ય (A, D, E અને K) અને પાણીમાં દ્રાવ્ય (B વર્ગ અને C) તરીકે વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે. વિટામિન સંયોજનોની ઊણપથી ઘણા રોગો થાય છે.

ન્યુક્લિક એસિડ સંયોજનો ન્યુક્લિઓટાઇડ સંયોજનોના પોલિમર પદાર્થો છે જે એક બેઇઝ, એક પેન્ટોઝ શર્કરા અને એક ફોસ્ફેટ અર્ધભાગ દ્વારા બને છે. ન્યુક્લિક એસિડ સંયોજનો જનકમાંથી સંતતિઓમાં લક્ષણોના સ્થાનાત્તર માટે જવાબદાર હોય છે. ન્યુક્લિક એસિડ સંયોજનો બે પ્રકારના - DNA અને RNA હોય છે. DNA પાંચ કાર્બનયુક્ત શર્કરા અણુ ધરાવે છે જે 2-ડિઓક્સિરિબોઝ કહેવાય છે. જ્યારે RNA રિબોઝ શર્કરા ધરાવે છે. DNA અને RNA બંને એડેનીન, ગ્વાનીન અને સાઇટોસીન ધરાવે છે. DNAમાં ચોથું બેઇઝ સંયોજન થાયમિન હોય છે અને RNAમાં યુરેસિલ હોય છે. DNAનું બંધારણ દ્વિશૃંખલાવાળું હોય છે. જ્યારે RNA એકલ શૃંખલાવાળો અણુ છે. DNA આનુવંશિકતા માટેનો રાસાયણિક પાયો છે અને કોષમાં પ્રોટીનના સંશ્લેષણ માટેનો સાંકેતિક સંદેશો ધરાવે છે. RNA ત્રણ પ્રકારના - mRNA, rRNA અને tRNA હોય છે જે વાસ્તવમાં કોષમાં પ્રોટીનનું સંશ્લેષણ કરે છે.

સ્વાધ્યાય

- 14.1 મોનોસેકેરાઇડ સંયોજનો એટલે શું ?
- 14.2 રિડક્શનકર્તા શર્કરાઓ એટલે શું ?
- 14.3 વનસ્પતિઓમાં કાર્બોહાઇડ્રેટ સંયોજનોનાં બે મુખ્ય કાર્યો લખો.
- 14.4 નીચેના સંયોજનોને મોનોસેકેરાઇડ સંયોજનો અને ડાયસેકેરાઇડ સંયોજનોમાં વર્ગીકૃત કરો :
રિબોઝ, 2-ડિઓક્સિરિબોઝ, માલ્ટોઝ, ગેલેક્ટોઝ, ફુક્ટોઝ અને લેક્ટોઝ
- 14.5 ગ્લાયકોસિડિક સાંકળ પર્યાય અંગે તમારી સમજ શું છે ?
- 14.6 ગ્લાયકોજન એટલે શું ? તે સ્ટાર્ચથી કેવી રીતે જુદું પડે છે ?
- 14.7 નીચે દર્શાવેલા સંયોજનોના જળવિભાજનથી કઈ નીપજો મળે છે ?
(i) સુક્રોઝ અને (ii) લેક્ટોઝ
- 14.8 સ્ટાર્ચ અને સેલ્યુલોઝમાં પાયાનો બંધારણીય તફાવત શું છે ?
- 14.9 D-ગ્લુકોઝની નીચે દર્શાવેલા પ્રક્રિયકો સાથે પ્રક્રિયા કરવામાં આવે છે ત્યારે શું થાય છે ?
(i) HI (ii) બ્રોમિન જળ (iii) HNO₃
- 14.10 D-ગ્લુકોઝની એવી પ્રક્રિયાઓનું સવિસ્તર વર્ણન કરો કે જે તેના મુક્ત શૃંખલા બંધારણ દ્વારા સમજાવી શકાતી નથી.
- 14.11 આવશ્યક અને બિન-આવશ્યક એમિનો એસિડ સંયોજનો એટલે શું ? દરેક પ્રકાર માટે બે-બે ઉદાહરણો લખો.
- 14.12 પ્રોટીન સંયોજનોના સંદર્ભમાં નીચે દર્શાવેલા પર્યાયોને વ્યાખ્યાયિત કરો :
(i) પેપ્ટાઇડ સાંકળ (ii) પ્રાથમિક બંધારણ (iii) વિકૃતિકરણ
- 14.13 પ્રોટીન સંયોજનોના દ્વિતીયક બંધારણના સામાન્ય પ્રકારો કયા છે ?
- 14.14 પ્રોટીન સંયોજનોના α -સર્પિલ બંધારણના સ્થાયીકરણમાં કયા પ્રકારના બંધન મદદરૂપ થાય છે ?
- 14.15 ગોલીય અને રેસામય પ્રોટીન સંયોજનો વચ્ચેનો તફાવત જણાવો.
- 14.16 એમિનો એસિડ સંયોજનોની ઊભયગુણધર્મી વર્તણૂકને તમે કેવી રીતે સમજાવશો ?
- 14.17 ઉત્સેચકો એટલે શું ?
- 14.18 પ્રોટીન સંયોજનોના બંધારણ પર વિકૃતિકરણની શું અસર થાય છે ?
- 14.19 વિટામિન સંયોજનોને કેવી રીતે વર્ગીકૃત કરશો ? રુધિર ગંઠાઈ જવાની ક્રિયા માટે જવાબદાર વિટામિનનું નામ જણાવો.
- 14.20 વિટામિન A અને વિટામિન C આપણા માટે શાથી આવશ્યક છે ? તેમના અગત્યના સ્ત્રોતો જણાવો.
- 14.21 ન્યુક્લિક એસિડ સંયોજનો એટલે શું ? તેમના બે અગત્યનાં કાર્યો જણાવો.
- 14.22 ન્યુક્લિઓસાઇડ અને ન્યુક્લિઓટાઇડ વચ્ચે શો તફાવત છે ?
- 14.23 DNAમાં બે શૃંખલાઓ સમાન નથી પણ એકબીજાને પૂરક હોય છે. સમજાવો.
- 14.24 DNA અને RNA વચ્ચેના અગત્યના બંધારણીય અને કાર્યશીલ તફાવતો લખો.
- 14.25 કોષમાં કયા વિવિધ પ્રકારોના RNA જોવા મળે છે ?

એકમ

15

પોલિમર (Polymers)

હેતુઓ

આ એકમનો અભ્યાસ કર્યા પછી તમે

- મોનોમર, પોલિમર, પોલિમરાઇઝેશન વગેરે પર્યાયો સમજાવી શકશો અને તેમની અગત્યને બિરદાવી શકશો.
- પોલિમરના જુદા જુદા વર્ગોને અને જુદા જુદા પ્રકારના પોલિમરાઇઝેશન પ્રક્રમોને વિભેદિત કરી શકશો.
- એકાકી અને દ્વિક્રિયાશીલ સમૂહ ધરાવતા મોનોમર અણુમાંથી પોલિમરની બનાવટને બિરદાવી શકશો.
- કેટલાક અગત્યના સાંશ્લેષિત પોલિમરની બનાવટ અને તેમના ગુણધર્મોને વર્ણવી શકશો.
- રોજિંદા જીવનમાં પોલિમરની અગત્યને બિરદાવી શકશો.

કુદરતે સહપોલિમરાઇઝેશનનો ઉપયોગ પોલિપેપ્ટાઇડમાં કર્યો છે, જે જુદા જુદા 20 જેટલા એમિનો એસિડ ધરાવે છે. રસાયણશાસ્ત્રીઓ હજુ પણ ઘણા પાછળ છે.

તમને લાગે છે કે આપણું રોજિંદું જીવન પોલિમરના સંશોધન અને તેમની ઉપયોગિતાઓ સિવાય આટલું સરળ અને રંગબેરંગી હોત ? પોલિમરનો ઉપયોગ પ્લાસ્ટિકની બાલદી બનાવવામાં, કપ અને રકાબી બનાવવામાં, બાળકોનાં રમકડાં, પેકિંગ કરવાની થેલીઓ, સાંશ્લેષિત કાપડ-પદાર્થો, ઓટોમોબાઇલના ટાયર, ગીયર અને સીલ તથા વિદ્યુતીય વીજરોધક (insulating) પદાર્થો અને મશીનના ભાગોએ આપણા રોજિંદા જીવનમાં અને ઔદ્યોગિક ક્ષેત્રમાં ક્રાંતિ આણી છે. ખરેખર તો પોલિમર ચાર મુખ્ય ઉદ્યોગો જેવાં કે પ્લાસ્ટિક, ઈલેસ્ટોમર, રેસાઓ તથા રંગો અને વાર્નિશને લગતા ઉદ્યોગોની કરોડરજી જે છે.

પોલિમર શબ્દ બે ગ્રીક શબ્દોમાંથી ઉપજાવેલો છે. પોલિ એટલે ઘણા અને મર એટલે એકમ અથવા ભાગ. પોલિમર પર્યાયની વ્યાખ્યા એ રીતે અપાય છે કે તે ઘણા મોટા અણુઓ જેમના આણ્વીય દળ (10^3-10^7 u જેટલા) ઊંચા હોય છે. તેમને બૃહદ્અણુ (macromolecules) તરીકે પણ ઓળખવામાં આવે છે. તેમને પુનરાવર્તીય બંધારણીય એકમોનું મોટા પાયે જોડાણ કરીને બનાવાય છે. પુનરાવર્તનીય (repeating) બંધારણીય એકમો કેટલાક સાદા અને સક્રિય અણુઓ જેમને મોનોમર કહેવામાં આવે છે, તેમાંથી ઉપજાવેલ હોય છે અને તેઓ એકબીજા સાથે સહસંયોજક બંધથી જોડાયેલા હોય છે. અનુરૂપ (respective) મોનોમરમાંથી પોલિમરની બનાવટના પ્રક્રમને પોલિમરાઇઝેશન (બહુલીકરણ) કહે છે.

વિશિષ્ટ મહત્વના આધારે પોલિમરનું વર્ગીકરણ કરવાની જુદી જુદી રીતો છે. પોલિમરના સામાન્ય વર્ગીકરણો પૈકીનું એક વર્ગીકરણ પોલિમર જે સ્ત્રોતમાંથી બનાવવામાં આવ્યો હોય તેના પર આધારિત હોય છે.

આ પ્રકારના વર્ગીકરણમાં ત્રણ ઉપવર્ગ છે.

1. કુદરતી પોલિમર :

આ પોલિમર વનસ્પતિ અને પ્રાણીઓમાં મળી આવે છે. પ્રોટીન, સેલ્યુલોઝ, સ્ટાર્ચ, કેટલાક રેઝિન અને રબર આના ઉદાહરણ છે.

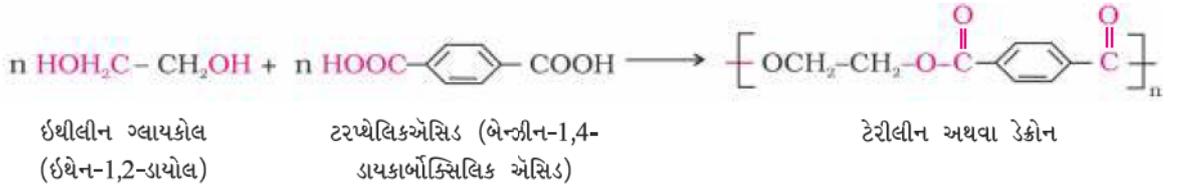
15.1 પોલિમરનું વર્ગીકરણ (Classification of Polymers)

15.2.2 સંઘનન પોલિમરાઇઝેશન અથવા તબક્કા વૃદ્ધિ પોલિમરાઇઝેશન Condensation Polymerisation or step growth Polymerisation)

આ પ્રકારના પોલિમરાઇઝેશનમાં સામાન્ય રીતે બે દ્વિક્રિયાશીલ સમૂહ અથવા ત્રિક્રિયાશીલ સમૂહ મોનોમર વચ્ચેની પુનરાવર્તિત સંઘનન પ્રક્રિયાનો સમાવેશ થાય છે. આ પ્રકારની પોલિસંઘનન પ્રક્રિયામાં કેટલાક સાદા અણુઓ જેવાં કે પાણી, આલ્કોહોલ, હાઇડ્રોજન ક્લોરાઇડ વગેરેનો ઘટાડો થાય છે અને ઉચ્ચ આણ્વીય દળ ધરાવતા સંઘનન પોલિમરની રચના થાય છે.

આ પ્રક્રિયાઓમાં દરેક તબક્કે મળતી નીપજ દ્વિક્રિયાશીલસમૂહ સ્પિસીઝ હોય છે અને સંઘનનનો ક્રમ આગળ ચાલુ રહે છે. દરેક તબક્કે એક વિશિષ્ટ સમૂહ ધરાવતી સ્પિસીઝ હોય છે જે એકબીજાથી સ્વતંત્ર હોય છે માટે આ પ્રક્રમને તબક્કા વૃદ્ધિ પોલિમરાઇઝેશન પણ કહે છે.

ઇથીલીન ગ્લાયકોલ અને ટરપ્થેલિક એસિડની પારસ્પરિક ક્રિયાથી ટેરીલીન અથવા ડેકોનનું નિર્માણ આ પ્રકારના પોલિમરાઇઝેશનનું ઉદાહરણ છે.



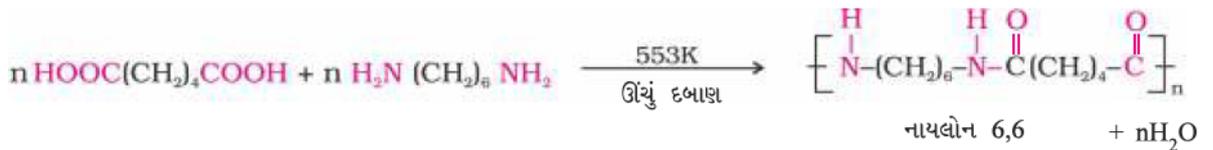
15.2.2.1 કેટલાક અગત્યના સંઘનન પોલિમર (Some Important Condensation Polymers)

(a) પોલિએમાઇડ :

આ પોલિમર એમાઇડ શૃંખલા ધરાવે છે અને સાંશ્લેષિત રેસાના અગત્યના ઉદાહરણ છે જેમને નાયલોન કહેવામાં આવે છે. બનાવટની સામાન્ય પ્રક્રિયામાં ડાયએમાઇડનું ડાયકાર્બોક્સિલિક એસિડ સાથે અથવા એમિનો એસિડ અને તેમના લેક્ટેમ (lactams)નું સંઘનન થાય છે.

નાયલોન :

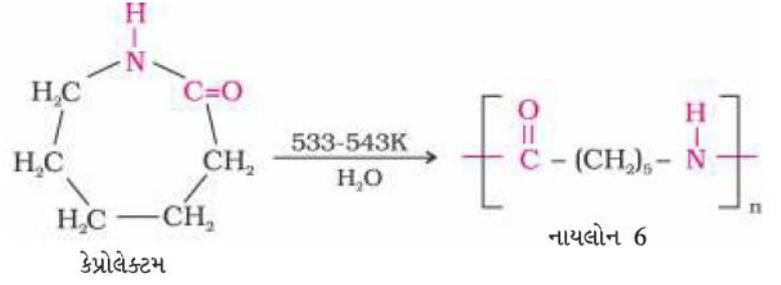
(i) નાયલોન 6,6 : નાયલોન 6,6 ને હેક્ઝામિથિલીનડાયએમાઇડના એડિપિક એસિડ સાથેના ઊંચા દબાણ અને ઊંચા તાપમાન હેઠળ સંઘનન પોલિમરાઇઝેશનથી બનાવવામાં આવે છે.



નાયલોન 6, 6 ઘનપદાર્થ બનાવતા રેસાઓ છે. તે ઊંચું તનનબળ ધરાવે છે. આ લાક્ષણિકતાઓમાં પ્રબળ આંતરઆણ્વીય બળો જેવાં કે હાઇડ્રોજન બંધનો ફાળો પણ હોય છે. આ પ્રબળ બળોથી શૃંખલાઓ સંવૃત સંકુલનમાં પરિણમે છે અને તેથી સ્ફટિકમય સ્વભાવ (ગુણધર્મ) દાખલ થાય છે.

નાયલોન 6,6, પતરાં, બ્રશ માટેના દાંતા બનાવવામાં અને કાપડ ઉદ્યોગમાં વપરાય છે.

(ii) નાયલોન 6 : કેપ્રોલેક્ટમને પાણી સાથે ઊંચા તાપમાને ગરમ કરવાથી નાયલોન 6 મળે છે.



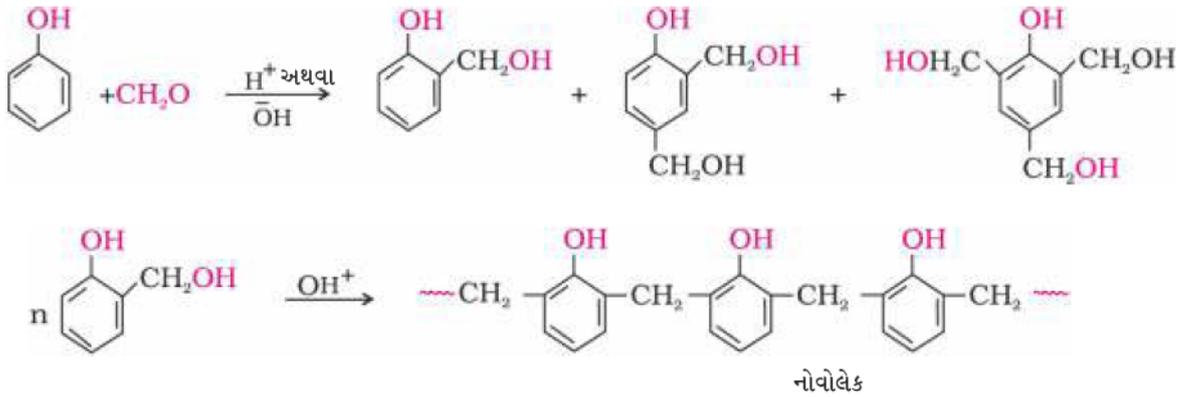
નાયલોન 6 ટાયર, વસ્ત્રો અને દોરડાની બનાવટમાં વપરાય છે.

(b) પોલિએસ્ટર :

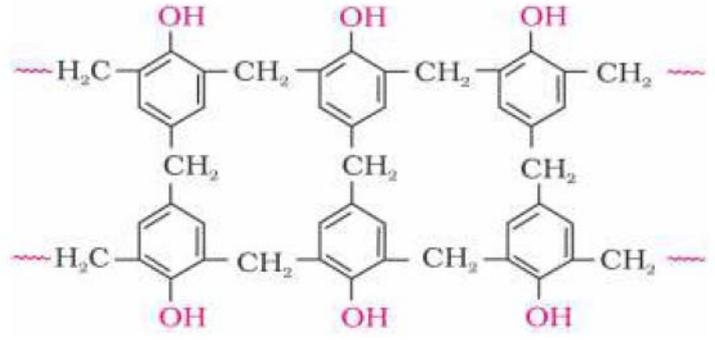
આ ડાયકાર્બોક્સિલિક એસિડ અને ડાયોલની પોલિસંઘનન નીપજો છે. ડેકોન અથવા ટેરીલીન પોલિએસ્ટરનું ખૂબ જાણીતું ઉદાહરણ છે. ઈથીલીન ગ્લાયકોલ અને ટેરેથ્રેલિક એસિડના મિશ્રણને 420થી 460 K તાપમાને ઝિંક એસિટેટ-એન્ટીમની ટ્રાયોક્સાઈડ ઉદ્દીપકની હાજરીમાં અગાઉ દર્શાવેલ પ્રક્રિયા પ્રમાણે તેનું ઉત્પાદન થાય છે. ડેકોન રેસા (ટેરીલીન) કરચલી પ્રતિકારક છે અને સુતરાઉ તથા ઊનના રેસાઓ સાથે સંમિશ્ર (blend) કરવામાં વપરાય છે અને કાચ પ્રબલક (reinforcing) દ્રવ્યો તરીકે સલામતી હેલ્મેટ વગેરેની બનાવટમાં પણ વપરાય છે.

(c) ફીનોલ - ફોર્માલ્ડિહાઈડ પોલિમર (બેકેલાઈટ અને સંબંધિત પોલિમર) :

ફીનોલ-ફોર્માલ્ડિહાઈડ પોલિમર સૌથી જુના સાંશ્લેષિત પોલિમર છે. તેમને ફીનોલ અને ફોર્માલ્ડિહાઈડ સાથે એસિડ અથવા બેઈઝ ઉદ્દીપકની હાજરીમાં સંઘનન પ્રક્રિયાથી મેળવવામાં આવે છે. પ્રક્રિયા *o*- અને / અથવા *p*-હાઈડ્રોક્સિમિથાઈલફીનોલ વ્યુત્પન્નોની પ્રારંભિક રચના થાય છે અને જે ફીનોલ સાથે -CH₂ સમૂહો દ્વારા જોડાયેલા વલયોવાળા સંયોજનો બનાવે છે. પ્રારંભિક નીપજ રેખીય નીપજ - નોવોલેક રંગમાં વપરાય છે.



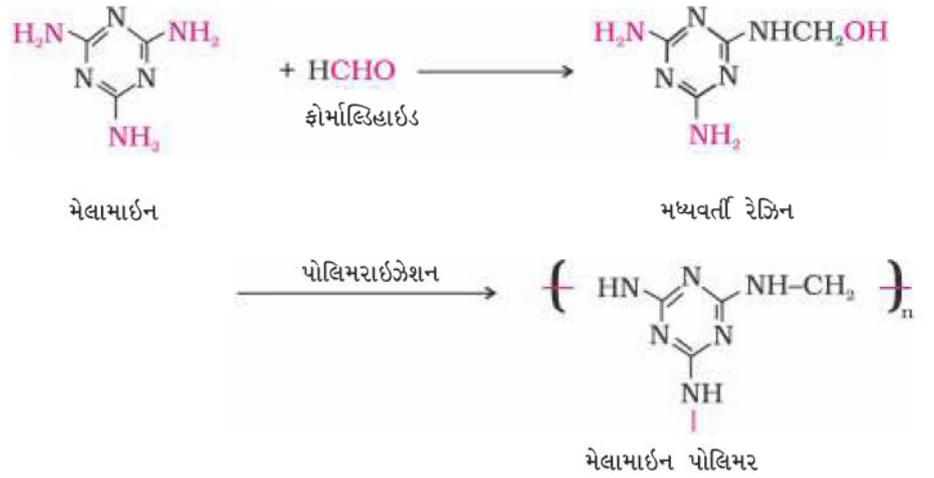
નોવોલેકને ફોર્માલ્ડિહાઈડ સાથે ગરમ કરવાથી તે તિર્યકબંધ બનાવીને પીગળે નહિ તેવો ઘન પદાર્થ બનાવે છે જેને બેકેલાઈટ કહે છે. તે થર્મોસેટીંગ પોલિમર છે જેનો પુનઃઉપયોગ થઈ શકતો નથી કે પુનઃઘાટ આપી શકાતો નથી. આમ, બેકેલાઈટ નોવોલેક પોલિમરની રેખીય શૃંખલાઓના તિર્યકબંધન (cross linking) દ્વારા બને છે. બેકેલાઈટનો ઉપયોગ કાંસકા, વાજાની રેકર્ડ, વિદ્યુતીય સ્વીચ અને જુદાં જુદાં વાસણોના હાથા બનાવવામાં વપરાય છે.



બેકેલાઇટ

(d) મેલામાઇન - ફોર્માલ્ડિહાઇડ પોલિમર :

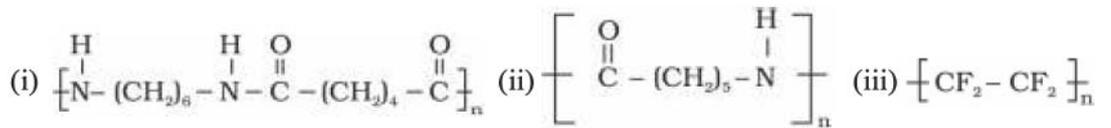
મેલામાઇન અને ફોર્માલ્ડિહાઇડના સંઘનન પોલિમરાઇઝેશનથી મેલામાઇન ફોર્માલ્ડિહાઇડ પોલિમર બને છે.



તેનો ઉપયોગ તૂટે નહીં તેવી કોકરી (crockery) બનાવવામાં થાય છે.

લખાણ સંબંધિત પ્રશ્નો

15.2 નીચે દર્શાવેલા પોલિમરોના મોનોમરના નામ લખો :

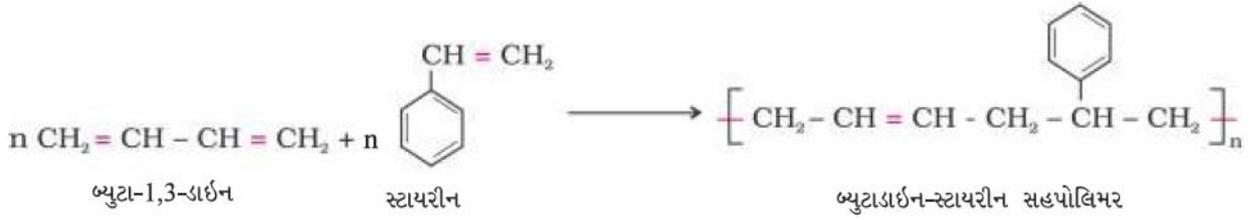


15.3 નીચેનાને યોગશીલ અને સંઘનન પોલિમરમાં વર્ગીકૃત કરો : ટેરીલીન, બેકેલાઇટ, પોલિથીન, ટેફલોન

15.2.3 સહપોલિમરાઇઝેશન (Co-polymerisation)

સહપોલિમરાઇઝેશન એવી પોલિમરાઇઝેશન પ્રક્રિયા છે જેમાં એક અથવા વધારે મોનોમર સ્પિસીઝ મિશ્રણને પોલિમરાઇઝ થવા દેવામાં આવે છે જેથી સહપોલિમર બને છે. સહપોલિમર માત્ર શૂંબલા વૃદ્ધિ પોલિમરાઇઝેશનથી જ નહિ પણ તબક્કા વૃદ્ધિ પોલિમરાઇઝેશનથી પણ બનાવી શકાય છે. તેની પોલિમેરિક શૂંબલામાં ઉપયોગમાં

લેવાયેલા દરેક મોનોમરના ગુણક એકમો હોય છે. ઉદાહરણ તરીકે બ્યુટા-1,3-ડાઈન અને સ્ટાયરીન સહપોલિમર બનાવી શકે છે.



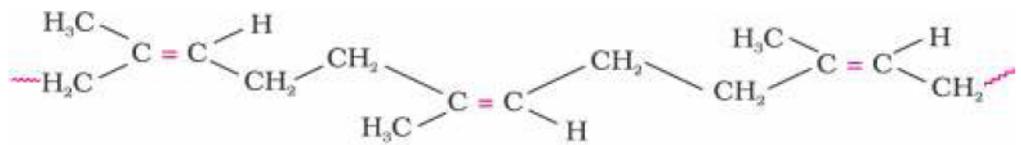
સહપોલિમરને સમપોલિમર કરતાં તદ્દન જુદા જ ગુણધર્મો હોય છે. ઉદાહરણ તરીકે બ્યુટાડાઈન-સ્ટાયરીન સહપોલિમર ખૂબ જ મજબૂત છે અને તે કુદરતી રબરનો વિકલ્પ છે. તેમનો ઉપયોગ વાહનોના ટાયરો, જમીનની લાદી, પગરખાંના ઘટકો અને વાયરના વીજરોધક વગેરેની બનાવટમાં થાય છે.

15.2.4 રબર (Rubber)

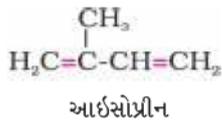
1. કુદરતી રબર

રબર કુદરતી પોલિમર છે અને તે સ્થિતિસ્થાપકતાનો ગુણધર્મ ધરાવે છે. તેને ઈલેસ્ટોમેરિક પોલિમર પણ કહે છે. આ ઈલેસ્ટોમરમાં પોલિમર શૃંખલાઓ સૌથી નિર્બળ આંતરઆણ્વીય બળોથી એકબીજા સાથે ભેગી રહેલી હોય છે. આ નિર્બળ બંધન બળો તેમને ખેંચી શકાય તેવો પોલિમર બનાવે છે. થોડાક તિર્યક બંધન (cross linked) શૃંખલાની વચ્ચે દાખલ કરવામાં આવે છે જે પોલિમરને લગાડેલ બળ દૂર કરવામાં આવે ત્યારે મૂળ સ્થિતિમાં લઈ જવામાં મદદરૂપ થાય છે. તેના ઘણા ઉપયોગો છે. તે રબર-ક્ષીર (rubber latex) જે રબરનું પાણીમાં કલિલમય પરિક્ષેપણ છે તેમાંથી બનાવવામાં આવે છે. રબર ક્ષીર, રબરના ઝાડમાંથી મેળવવામાં આવે છે. રબરના ઝાડ ભારત, શ્રીલંકા, ઈન્ડોનેશિયા, મલેશિયા અને દક્ષિણ અમેરિકામાં મળી આવે છે.

કુદરતી રબરને આઈસોપ્રીનનો(2-મિથાઈલબ્યુટા-1,3-ડાઈન) રેખીય પોલિમર ગણવામાં આવે છે તેને સીસ-1,4-પોલિઆઈસોપ્રીન પણ કહેવામાં આવે છે.



કુદરતી રબર

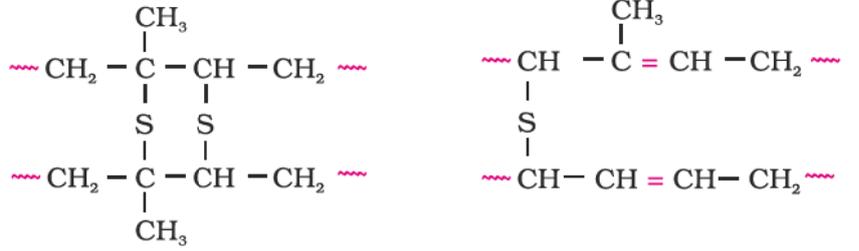


સીસ-પોલિઆઈસોપ્રીન અણુ ઘણી શૃંખલાઓ ધરાવે છે. જે નિર્બળ વાન્ ડર વાલ્સ પારસ્પરિક ક્રિયાથી ભેગા જકડાયેલા હોય છે અને તેમને ગૂંચળા જેવું બંધારણ છે. આથી તેને સ્પ્રિંગની જેમ ખેંચી શકાય છે અને તે સ્થિતિસ્થાપકતાનો ગુણધર્મ ધરાવે છે.

રબરનું વલ્કેનાઈઝેશન : કુદરતી રબર ઊંચા તાપમાને (> 335 K) નરમ બને છે અને નીચા તાપમાને (< 283 K) બરડ બને છે અને ઊંચી પાણી શોષણ ક્ષમતા દર્શાવે છે. તે અધ્રુવીય દ્રાવકોમાં દ્રાવ્ય છે અને ઓક્સિડેશનકર્તાઓના હુમલા સામે બિનપ્રતિકારક છે. તેના આ ભૌતિક ગુણધર્મોમાં સુધારા માટે વલ્કેનાઈઝેશનની પ્રક્રિયા કરવામાં આવે છે. આ પ્રક્રિયામાં કાચા (મૂળ) રબરને સલ્ફર સાથેના મિશ્રણમાં

યોગ્ય યોગશીલ સાથે 373 K થી 415 K તાપમાન ગાળામાં ગરમ કરવામાં આવે છે. વલ્કેનાઈઝેશનને લીધે સલ્ફર પ્રતિક્રિયાત્મક દ્વિબંધના સ્થાને તિર્યક બંધન રચે છે અને આથી રબર દઢ બને છે.

ટાયર માટેના રબરના ઉત્પાદનમાં 5 % સલ્ફર તિર્યકબંધન તરીકે વપરાય છે. વલ્કેનાઈઝડ રબરના શક્ય બંધારણ નીચે દર્શાવ્યા છે.



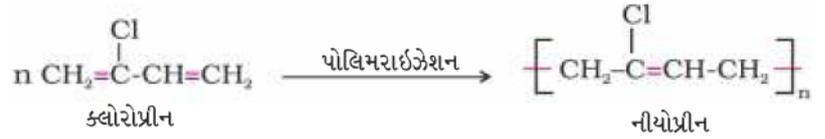
2. સાંશ્લેષિત રબર :

સાંશ્લેષિત રબર કોઈપણ વલ્કેનાઈઝ કરી શકાય તેવા રબરનો પોલિમર છે. જે તેની લંબાઈમાં બે ગણ ખેંચાણ કરી શકાય તે માટે શક્તિમાન હોય છે. જોકે બાહ્ય ખેંચાણ બળ દૂર કરવામાં આવે તો તે પોતાના મૂળ આકાર અને કદમાં પરત ફરે છે. આથી સાંશ્લેષિત રબર કાંતો બ્યુટા-1,3-ડાઈન વ્યુત્પન્નોના સમપોલિમર છે અથવા બ્યુટા-1,3-ડાઈન અથવા તેના અન્ય અસંતૃપ્ત મોનોમર સાથેના વ્યુત્પન્નોના સહપોલિમર હોય છે.

સાંશ્લેષિત રબરની બનાવટ :

1. નીયોપ્રીન :

નીયોપ્રીન અથવા પોલિક્લોરોપ્રીન, ક્લોરોપ્રીનના મુક્ત મૂલક પોલિમરાઈઝેશનથી બને છે.



2-ક્લોરોબ્યુટા-1,3-ડાઈન

તે વનસ્પતિજ અને પ્રાણીજ તેલો માટે ઘણો સારો પ્રતિકાર ધરાવે છે. તેથી તે વાહક પટ્ટા (conveyor belts), ગાસ્કેટ (gasket) અને પાણીના પાઈપ (hoses)ના ઉત્પાદનમાં વપરાય છે.

2. બ્યુના-N :

તમે બ્યુના-S વિશે અભ્યાસ વિભાગ 15.1.3માં કરી ગયા છો. બ્યુના-N બ્યુટા-1,3-ડાઈન અને એકિલોનાઈટ્રાઈલની પેરોક્સાઈડ ઉદ્દીપકની હાજરીમાં સહપોલિમરાઈઝેશનથી મેળવી શકાય છે.



તે પેટ્રોલ, ઊંજણતેલ અને કાર્બનિક દ્રાવકોથી થતી અસરોનો પ્રતિકારક છે. તે તેલસીલ (oil seals) અને ટાંકીના અસ્તર બનાવવામાં ઉપયોગી થાય છે.

લખાણ સંબંધિત પ્રશ્નો

- 15.4 બ્યુના-N અને બ્યુના-S વચ્ચેના તફાવત સમજાવો.
- 15.5 નીચેના પોલિમરને તેમના આંતરઆણ્વીય બળોના ચઢતા ક્રમમાં ગોઠવો :
નાયલોન 6,6, બ્યુના-S, પોલિથીન

15.3 પોલિમરના આણ્વીય દળ (Molecular Masses of Polymers)

પોલિમરના ગુણધર્મો તેમના આણ્વીય દળ, કદ અને બંધારણ (રચના) સાથે ગાઢ રીતે સંકળાયેલ છે. પોલિમર શૃંખલાની વૃદ્ધિ પ્રક્રિયા મિશ્રણમાં રહેલી મોનોમરની પ્રાપ્યતા પર આધારિત છે. આમ પોલિમર નમૂનો જુદી જુદી લંબાઈવાળી શૃંખલાઓ ધરાવે છે અને તેથી જ તેમના આણ્વીય દળ હંમેશાં સરેરાશ તરીકે દર્શાવાય છે. પોલિમરના આણ્વીય દળ ભૌતિક અને રાસાયણિક પદ્ધતિઓથી નક્કી કરી શકાય છે.

15.4 જૈવવિઘટનીય પોલિમર (Biodegradable Polymers)

મોટા ભાગના પોલિમર પર્યાવરણીય વિઘટનીય પ્રક્રિયાઓ સામે ખૂબ જ પ્રતિકારક હોય છે અને તેથી નકામા પોલિમરીય ઘન પદાર્થોના સંચય માટે જવાબદાર છે આવા ઘન નકામા પદાર્થો (કચરો) ગંભીર વાતાવરણીય સમસ્યાઓ ઊભી કરે છે અને લાંબા સમય સુધી અવિઘટનીય સ્વરૂપમાં રહે છે. આવા પોલિમરીય ઘન નકામા પદાર્થોને લીધે ઊભી થયેલી સમસ્યાઓ સામે સામાન્ય જાગૃતિ લાવવા માટે નવા જૈવવિઘટનીય સાંશ્લેષિત પોલિમરના નિર્માણ અને વિકાસ કરવામાં આવ્યા છે. આ પોલિમર જૈવપોલિમરમાં રહેલા ક્રિયાશીલ સમૂહો જેવા જ ક્રિયાશીલ સમૂહો ધરાવે છે.

એલિફેટિક પોલિએસ્ટર જૈવવિઘટનીય પોલિમર વર્ગમાંનો એક અગત્યનો વર્ગ છે. કેટલાક અગત્યના ઉદાહરણો નીચે આપેલા છે.

1. પોલિ β-હાઇડ્રોક્સિબ્યુટિરેટ - કો-β-હાઇડ્રોક્સિવેલરેટ (PHBV) :

તેને 3-હાઇડ્રોક્સિબ્યુટેનોઇક એસિડ અને 3-હાઇડ્રોક્સિપેન્ટેનોઇક એસિડના સહપોલિમરાઇઝેશનથી બનાવવામાં આવે છે. PHBV ખાસ કરીને, પેકેજિંગમાં, ઓર્થોપીડિક સાધનો (device) અને દવાઓની નિયંત્રિત મુક્તિ (release) માટે વપરાય છે. PHBV પર્યાવરણમાં બેક્ટેરિયા દ્વારા વિઘટન પામે છે.



2. નાયલોન-2-નાયલોન 6

તે ગ્લાયસીન $[\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COOH}]$ અને એમિનો કેપ્રોઇક એસિડના $[\text{H}_2\text{N}(\text{CH}_2)_5\text{COOH}]$ એકાંતર પોલિએમાઇડ સહપોલિમર છે અને જૈવવિઘટનીય છે. તમે આ સહપોલિમરનું બંધારણ લખી શકો ?

15.5 પોલિમરની વ્યાપારિક અગત્ય (Polymeric Commercial Importance)

આપણે ચર્ચા કરેલા પોલિમર ઉપરાંત કેટલાક વ્યાપારિક રીતે અગત્યના પોલિમર અને તેમના બંધારણ તથા ઉપયોગો કોષ્ટક 15.1માં દર્શાવેલ છે.

કોષ્ટક 15.1 : વ્યાપારિક ધોરણે અગત્યના કેટલાક અન્ય પોલિમર

પોલિમરનું નામ	મોનોમર	બંધારણ	ઉપયોગ
પોલિપ્રોપીન	પ્રોપીન	$\left(\text{CH}_2 - \overset{\text{CH}_3}{\text{CH}} \right)_n$	દોરડાં, રમકડાં, પાઈપ, રેસા વગેરેના ઉત્પાદન માટે
પોલિસ્ટાયરીન	સ્ટાયરીન	$\left(\text{CH}_2 - \overset{\text{C}_6\text{H}_5}{\text{CH}} \right)_n$	વીજરોધક તરીકે, ઢાંકણના પદાર્થ તરીકે, રમકડાં અને રેડિયો તથા ટેલીવિઝનના કેબિનેટ બનાવવા માટે
પોલિવિનાઈલ ક્લોરાઈડ (PVC)	વિનાઈલ ક્લોરાઈડ	$\left(\text{CH}_2 - \overset{\text{Cl}}{\text{CH}} \right)_n$	રેઈનકોટ, હેન્ડબેગ, વિનાઈલ ટાઈલ્સ, પાણીના પાઈપ વગેરેના ઉત્પાદનમાં
યુરિયા - ફોર્માલ્ડિહાઈડ રેઝિન	(a) યુરિયા (b) ફોર્માલ્ડિહાઈડ	$\left(\text{NH} - \text{CO} - \text{NH} - \text{CH}_2 \right)_n$	તૂટે નહિ તેવા કપ અને લેમિનેટેડ પતરાં બનાવવા માટે
ગ્લિપ્ટલ	(a) ઈથીલીન ગ્લાયકોલ (b) પ્થેલિક એસિડ	$\left(\text{OCH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OOC} - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{CO} \right)_n$	રંગ અને લેકરના ઉત્પાદનમાં
બેકેલાઈટ	(a) ફીનોલ (b) ફોર્માલ્ડિહાઈડ	$\left(\text{C}_6\text{H}_3(\text{OH})_2 - \text{CH}_2 - \text{C}_6\text{H}_3(\text{OH})_2 - \text{CH}_2 \right)_n$	કાંસકા, વીજળીની સ્વીચો, વાસણોના હેન્ડલ અને કમ્પ્યૂટરની ડિસ્ક બનાવવા માટે

સારાંશ

પોલિમરને ઊંચા આણ્વીય દળ ધરાવતાં બૃહદઅણુ તરીકે વ્યાખ્યાયિત કરવામાં આવે છે. તેઓ અનુવર્તી મોનોમરમાંથી ઊપજાવેલા પુનરાવર્તીય બંધારણીય એકમો ધરાવે છે. આ પોલિમર મૂળે કુદરતી અથવા સાંશ્લેષિત હોય છે અને તેમને ઘણા પ્રકારોમાં વર્ગીકૃત કરેલા છે.

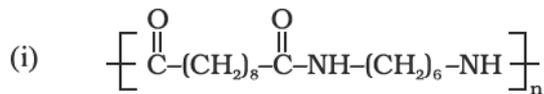
કાર્બનિક પેરોક્સાઈડ પ્રારંભકની હાજરીમાં આલ્કીન અને તેમના વ્યુત્પન્નોનું મુક્ત મૂલક ક્રિયાવિધિ દ્વારા યોગશીલ પોલિમરાઈઝેશન અથવા શૃંખલા વૃદ્ધિ પોલિમરાઈઝેશન થાય છે. પોલિથીન, ટેફલોન, ઓરલોન વગેરે યોગ્ય આલ્કીન અથવા તેમના વ્યુત્પન્નોના યોગશીલ પોલિમરાઈઝેશનથી બનાવાય છે. સંઘનન પોલિમરાઈઝેશન પ્રક્રિયા દ્વિ અથવા પોલિ ક્રિયાશીલ સમૂહ $-\text{NH}_2$, $-\text{OH}$ અને $-\text{COOH}$ સમૂહો ધરાવતા મોનોમરની પારસ્પરિક ક્રિયા વડે દર્શાવી શકાય છે. આ પ્રકારના પોલિમરાઈઝેશનમાં પ્રક્રિયા સાદા અણુ જેવાં કે H_2O , CH_3OH વગેરેના વિલોપનથી આગળ વધે છે. ફોર્માલ્ડિહાઈડ ફીનોલ સાથે પ્રક્રિયા કરે છે અને મેલામાઈન અનુરૂપ સંઘનન પોલિમર નીપજો બનાવે છે. સંઘનન

પોલિમરાઈઝેશન તબક્કાવાર આગળ વધે છે તેથી તેને તબક્કા વૃદ્ધિ પોલિમરાઈઝેશન પણ કહે છે. નાયલોન, બેકેલાઈટ, ડેકોન સંઘનન પોલિમરના કેટલાક અગત્યનાં ઉદાહરણો છે. બે અસંતૃપ્ત મોનોમરનું મિશ્રણ સહપોલિમરાઈઝેશન દર્શાવે છે અને દરેક મોનોમરનો ગુણક એકમ ધરાવતો સહપોલિમર આપે છે. કુદરતી રબર સીસ-1,4-પોલિઆઈસોપ્રીન છે અને તેને સલ્ફર સાથેના વલ્કેનાઈઝેશનની પ્રક્રિયાથી ખૂબ જ મજબૂત બનાવી શકાય છે. સાંશ્લેષિત રબર સામાન્ય રીતે આલ્કીન અને બ્યુટા-1,3-ડાઈન વ્યુત્પન્નોના સહપોલિમરાઈઝેશનથી મેળવાય છે.

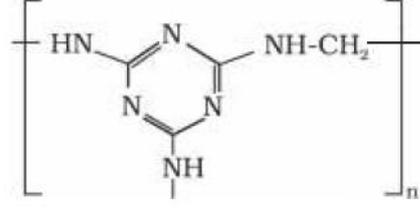
સાંશ્લેષિત પોલિમરના નકામા પદાર્થોને (ક્યારાને) લીધે અસરકારક પર્યાવરણીય જોખમો(hazards)ના સંદર્ભમાં જૈવવિઘટનીય પોલિમર જેવાં કે PHBV અને નાયલોન-2, નાયલોન-6, વૈકલ્પિક રીતે વિકસાવવામાં આવ્યા છે.

સ્વાધ્યાય

- 15.1 પોલિમર અને મોનોમર પર્યાયો સમજાવો.
- 15.2 કુદરતી અને સાંશ્લેષિત પોલિમર શું છે ? દરેક પ્રકારના બે ઉદાહરણ આપો.
- 15.3 સમપોલિમર અને સહપોલિમર વચ્ચે તફાવત દર્શાવો અને દરેકનું એક ઉદાહરણ આપો.
- 15.4 તમે મોનોમરની ક્રિયાત્મકતા (functionlity) કેવી રીતે સમજાવશો ?
- 15.5 પોલિમરાઈઝેશન પર્યાય વ્યાખ્યાયિત કરો.
- 15.6 $(\text{NH-CHR-CO})_n$ સમપોલિમર છે કે સહપોલિમર ?
- 15.7 ઇલાસ્ટોમર શા માટે સ્થિતિસ્થાપકતાનો ગુણધર્મ ધરાવે છે ?
- 15.8 તમે યોગશીલ અને સંઘનન પોલિમરાઈઝેશન વચ્ચે કેવી રીતે ભેદ પાડશો ?
- 15.9 સહપોલિમરાઈઝેશન પર્યાય સમજાવો અને બે ઉદાહરણ આપો.
- 15.10 ઈથીનના પોલિમરાઈઝેશન માટેની મુક્ત મૂલક ક્રિયાવિધિ લખો.
- 15.11 થર્મોપ્લાસ્ટિક અને થર્મોસેટિંગ પોલિમરને દરેકના બે ઉદાહરણો સાથે વ્યાખ્યાયિત કરો.
- 15.12 નીચે દર્શાવેલા પોલિમર મેળવવા માટે વપરાતા મોનોમર લખો :
(i) પોલિવિનાઈલ ક્લોરાઈડ (ii) ટેફ્લોન (iii) બેકેલાઈટ
- 15.13 મુક્ત મૂલક યોગશીલ પોલિમરાઈઝેશનમાં વપરાતા કોઈ એક સામાન્ય પ્રારંભકનું નામ અને બંધારણ લખો.
- 15.14 રબરના અણુમાં હાજર રહેલો દ્વિબંધ તેમના બંધારણ અને પ્રતિક્રિયાત્મકતાને કેવી રીતે અસર કરે છે ?
- 15.15 રબરના વલ્કેનાઈઝેશનના મુખ્ય હેતુની ચર્ચા કરો.
- 15.16 નાયલોન-6 અને નાયલોન 6,6 ના મોનોમર આવર્તનીય એકમો કયા છે ?
- 15.17 નીચેના પોલિમરના મોનોમરના નામ અને બંધારણ લખો :
(i) બ્યુના-S (ii) બ્યુના-N (iii) ડેકોન (iv) નીયોપ્રીન
- 15.18 નીચેના પોલિમરના બંધારણમાંનો મોનોમર ઓળખી બતાવો :



(ii)



15.19 ઈથીલીન ગ્લાયકોલ અને ટેરેથ્રેલિક એસિડમાંથી ડેકોન કેવી રીતે મેળવાય છે.

15.20 જૈવવિઘટનીય પોલિમર શું છે ? જૈવવિઘટનીય એલિફેટિક પોલિએસ્ટરનું ઉદાહરણ આપો.

લખાણ સંબંધિત કેટલાક પ્રશ્નોના ઉત્તર

- 15.1 પોલિમર ઊંચા આણ્વીય દળ ધરાવતા પદાર્થો છે જેમાં મોટી સંખ્યામાં પુનરાવર્તનીય બંધારણીય એકમો રહેલા હોય છે. તેઓને બૃહદ્દાશુ તરીકે પણ ઓળખવામાં આવે છે. પોલિમરના કેટલાંક ઉદાહરણોમાં પોલિથીન, બેકેલાઈટ, રબર, નાયલોન-6,6 વગેરે છે.
- 15.2 (i) હેક્ઝામિથીલીન ડાયએમાઈન અને એડિપિક એસિડ.
(ii) કેપ્રોલેક્ટમ
(iii) ટેટ્રાફ્લોરોઈથીન
- 15.3 યોગશીલ પોલિમર : પોલિવિનાઈલ ક્લોરાઈડ, પોલિથીન
સંઘનન પોલિમર : ટેરીલીન, બેકેલાઈટ
- 15.4 બ્યુના-N બ્યુટા-1,3-ડાઈન અને એક્રિલોનાઈટ્રાઈલનો સહપોલિમર છે, જ્યારે બ્યુના-S બ્યુટા-1,3-ડાઈન અને સ્ટાયરીનનો સહપોલિમર છે.
- 15.5 વધતા જતાં આંતરઆણ્વીય બળોના ક્રમમાં ગોઠવો :
બ્યુના-S, પોલિથીન, નાયલોન 6,6.

Note

રોજિંદા જીવનમાં રસાયણવિજ્ઞાન (Chemistry in Everyday Life)

હેતુઓ

આ એકમનો અભ્યાસ કર્યા પછી તમે

- રોજિંદા જીવનમાં રસાયણવિજ્ઞાનના મહત્ત્વ અંગેની કલ્પના કરી શકશો.
- ‘રસાયણ ચિકિત્સા’ પર્યાયને સમજાવી શકશો.
- ઔષધોના વર્ગીકરણના આધારોને વર્ણવી શકશો.
- ઉત્સેચક સંયોજનો અને ગ્રાહી પદાર્થોની ઔષધ-લક્ષ્યઅણુ પારસ્પરિક ક્રિયા સમજાવી શકશો.
- શરીરમાં વિવિધ પ્રકારોના ઔષધો કેવી રીતે કાર્ય કરે છે તે સમજાવી શકશો.
- કૃત્રિમ ગળ્યા પદાર્થો અને ખાદ્યપદાર્થ પરિરક્ષકો વિશે જાણી શકશો.
- સફાઈકર્તા પદાર્થોના રસાયણવિજ્ઞાનની ચર્ચા કરી શકશો.

જીવંત સૂઝથી ગૂઢ વિચારો તરફ તથા તેનાથી વ્યવહારિકતા તરફ....

વી. આઈ. લેનિન

(V. I. Lenin)

અત્યાર સુધી તમે રસાયણવિજ્ઞાનના પાયાના સિદ્ધાંતો શીખ્યા છો અને તમે અનુભવ પણ કરી ચૂક્યા છો કે રસાયણવિજ્ઞાન માનવજીવનના દરેક ક્ષેત્રને અસર કરે છે. રસાયણવિજ્ઞાનના સિદ્ધાંતોનો ઉપયોગ માનવજાતિના હિતમાં થતો આવ્યો છે. સફાઈ વિશે વિચારશો તો સાબુ, પ્રક્ષાલકો, ઘરગથ્થુ વિરંજક, ટૂથપેસ્ટ વગેરે જેવા પદાર્થો તમારા ધ્યાનમાં આવશે. સુંદર વસ્ત્રો તરફ જોશો તો તરત જ કાપડ બનાવવામાં વપરાતા સાંશ્લેષિત રેસાઓના રસાયણો અને આ કાપડને રંગીન બનાવવાના રસાયણોનો તમને વિચાર આવશે. ખાદ્યપદાર્થો-ફરીથી અનેક રસાયણો કે જેના વિશે તમે અગાઉના એકમમાં શીખ્યા છો તે તમારા ખ્યાલમાં આવશે. બીમારી અને રોગો આપણને ઔષધોની યાદ અપાવે છે - ફરીથી રસાયણો. વિસ્ફોટક, બળતણ, રોકેટ નોદક (propellents), બાંધકામ સામગ્રી અને ઇલેક્ટ્રોનિક સામગ્રી વગેરે બધા રસાયણો છે. રસાયણવિજ્ઞાને આપણા જીવનને એટલી બધી વધારે અસર કરી છે કે આપણે પ્રત્યેક ક્ષણે રસાયણોના સંપર્કમાં આવીએ છીએ આપણે પોતે સુંદર રાસાયણિક સર્જનો કરીએ છીએ અને આપણી બધી જ પ્રવૃત્તિઓ રસાયણો દ્વારા નિયંત્રિત થાય છે. જેની આપણને અનુભૂતિ પણ થતી નથી. આ એકમમાં આપણે અગત્યના અને રસપ્રદ ત્રણ ક્ષેત્રો - ઔષધો, ખાદ્યપદાર્થો અને સફાઈકર્તા પદાર્થોમાં રસાયણવિજ્ઞાનના અનુપ્રયોગો શીખીશું.

ઔષધો નીચા આણ્વીયદળવાળા (~ 100-500u) રસાયણો છે. આ રસાયણો બૃહદઆણ્વીય (macromolecular) લક્ષ્યો સાથે પારસ્પરિક ક્રિયા કરે છે અને જૈવિક પ્રતિક્રિયા ઉત્પન્ન કરે છે. જ્યારે આ જૈવિક પ્રતિક્રિયા ચિકિત્સીય અને ઉપયોગી હોય ત્યારે આ રસાયણોને દવાઓ (medicines) કહેવામાં આવે છે. આ દવાઓનો ઉપયોગ રોગોના નિદાન, અટકાવ અને ઉપચારમાં કરવામાં આવે છે. જો ભલામણ કરેલી માત્રા કરતા વધારે માત્રામાં લેવામાં આવે તો દવાઓ તરીકે ઉપયોગમાં લેવાતી મોટા ભાગની ઔષધો શક્તિશાળી ઝેર બની જાય છે. રસાયણોના ચિકિત્સીય ઉપયોગને રસાયણચિકિત્સા (Chemotherapy) કહેવામાં આવે છે.

16.1 ઔષધો અને તેમનું વર્ગીકરણ (Drugs and their Classification)

16.1.1 ઔષધોનું વર્ગીકરણ (Classification of Drugs)

ઔષધોને મુખ્યત્વે નીચે દર્શાવેલા ધોરણો (criteria) મુજબ વર્ગીકૃત કરી શકાય છે.

(a) ઔષધીય અસરના આધારે

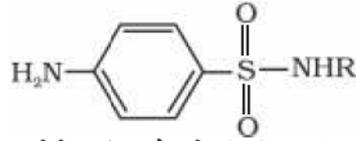
આ વર્ગીકરણ ઔષધોની ઔષધીય અસરના આધારે છે. આ વર્ગીકરણ ડોક્ટરને ખૂબ ઉપયોગી થાય છે કારણ કે તે તેમને કોઈ ચોક્કસ રોગના ઉપચાર માટે પ્રાપ્ય સમગ્ર ઔષધોની શ્રેણી પૂરી પાડે છે. ઉદાહરણ તરીકે, વેદનાહર ઔષધો (analgesics) વેદના દૂર કરવાની અસર ધરાવે છે, જીવાણુનાશી ઔષધો (antiseptics) સૂક્ષ્મજીવોનો નાશ કરે છે અથવા તેમની વૃદ્ધિ અટકાવે છે.

(b) ઔષધની ક્રિયાના આધારે

આ કોઈ ચોક્કસ જૈવરાસાયણિક પ્રક્રમ પર ઔષધની ક્રિયા પર આધારિત હોય છે. ઉદાહરણ તરીકે હિસ્ટેમાઈન સંયોજનો, જે શરીરમાં સોજો ઉત્પન્ન કરે છે. તેની અસરને બંધી પ્રતિહિસ્ટેમાઈન ઔષધો (antihistamines) નિરોધિત કરે છે. હિસ્ટેમાઈન સંયોજનોની ક્રિયાને ઘણી જુદી જુદી રીતે રોકી શકાય છે. આ વિશે તમે વિભાગ 16.3.2માં શીખશો.

(c) રાસાયણિક બંધારણના આધારે

આ પ્રકાર ઔષધોના રાસાયણિક બંધારણ પર આધારિત હોય છે. સમાન બંધારણીય લક્ષણો અને મોટા ભાગે સમાન ઔષધીય સક્રિયતા ધરાવનાર ઔષધોને આ રીતે વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે. ઉદાહરણ તરીકે, સલ્ફોનેમાઈડ ઔષધો નીચે દર્શાવ્યા મુજબનું સામાન્ય બંધારણીય લક્ષણ ધરાવે છે.



સલ્ફોનેમાઈડ ઔષધોનાં બંધારણીય લક્ષણો

(d) આણ્વીય લક્ષ્યના આધારે

સામાન્ય રીતે ઔષધો, જૈવિકઅણુઓ જેવા કે કાર્બોહાઈડ્રેટ, લિપિડ, પ્રોટીન અને ન્યુક્લિક એસિડ સાથે પારસ્પરિક ક્રિયા કરે છે. આ જૈવિક અણુઓને લક્ષ્ય અણુઓ અથવા ઔષધ લક્ષ્યો કહેવામાં આવે છે. સમાન બંધારણીય લક્ષણો ધરાવતા ઔષધોની લક્ષ્યો પરની ક્રિયાની ક્રિયાવિધિ સમાન હોય છે. આણ્વીય લક્ષ્યો પર આધારિત વર્ગીકરણ ઔષધીય રસાયણો માટે અત્યંત ઉપયોગી વર્ગીકરણ છે.

16.2 ઔષધ-લક્ષ્ય પારસ્પરિક ક્રિયા (Drug-Target Interaction)

જૈવિક રીતે ઉદ્ભવેલ બૃહદઅણુ શરીરમાં વિભિન્ન કાર્યો કરે છે. ઉદાહરણ તરીકે, શરીરમાં જૈવિક ઉદ્દીપક તરીકેની ભૂમિકા ભજવતા પ્રોટીન સંયોજનોને ઉત્સેચક કહેવામાં આવે છે. જે પ્રોટીન સંયોજનો શરીરમાં પ્રત્યાયન તંત્ર (communication system) માટે નિર્ણાયક હોય છે તેને ગ્રાહી પદાર્થો (receptors) કહેવામાં આવે છે. વાહક પ્રોટીન સંયોજનો ધ્રુવીય અણુઓને કોષપટલમાંથી વહન કરી લઈ જાય છે. ન્યુક્લિક એસિડ સંયોજનો પાસે કોષની સાંકેતિક જનીનીય માહિતી હોય છે. લિપિડ અને કાર્બોહાઈડ્રેટ સંયોજનો કોષત્વચાના બંધારણીય ભાગો છે. આપણે ઔષધ-લક્ષ્ય પારસ્પરિક ક્રિયા ઉત્સેચકો અને ગ્રાહી પદાર્થોનાં ઉદાહરણો દ્વારા સમજાવીશું.

16.2.1 ઔષધ લક્ષ્ય તરીકે ઉત્સેચકો (Enzymes as Drug Targets)

(a) ઉત્સેચકોની ઉદ્દીપકીય ક્રિયા

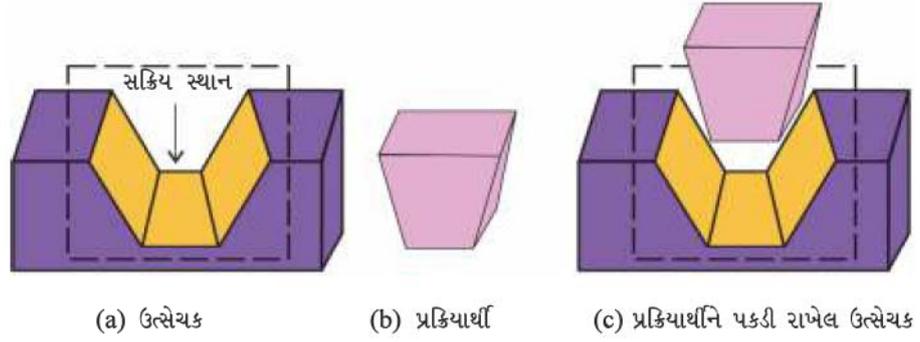
ઔષધ અને ઉત્સેચક વચ્ચેની પારસ્પરિક ક્રિયાને સમજવા માટે તે જાણવું અગત્યનું છે કે ઉત્સેચકો પ્રક્રિયાને કેવી રીતે ઉદ્દીપિત કરે છે (વિભાગ 5.2.4). ઉત્સેચકો તેમની ઉદ્દીપકીય સક્રિયતામાં બે મુખ્ય કાર્યો કરે છે.

(i) ઉત્સેચકનું પ્રથમ કાર્ય રાસાયણિક પ્રક્રિયા માટે પ્રક્રિયાર્થી (અવસ્તર) (substrate) ને પકડી રાખવાનું છે. ઉત્સેચકોના સક્રિય સ્થાનો (active sites) પ્રક્રિયાર્થી અણુને અનુકૂળ સ્થિતિમાં પકડી રાખે છે, જેથી તેના પર પ્રક્રિયક અસરકારક રીતે હુમલો કરી શકે. પ્રક્રિયાર્થી ઉત્સેચકના સક્રિય સ્થાન સાથે

વિભિન્ન પારસ્પરિક ક્રિયાઓ જેવી કે આયનીય બંધન, હાઇડ્રોજન બંધન, વાન્ ડર વાલ્સ પારસ્પરિક ક્રિયા અથવા દ્વિધ્રુવ-દ્વિધ્રુવ પારસ્પરિક ક્રિયા (આકૃતિ 16.1) દ્વારા જોડાય છે.

આકૃતિ 16.1 :

- (a) ઉત્સેચકનું સક્રિય સ્થાન
(b) પ્રક્રિયાર્થી
(c) ઉત્સેચકના સક્રિય સ્થાન પર પકડાયેલ પ્રક્રિયાર્થી



(a) ઉત્સેચક (b) પ્રક્રિયાર્થી (c) પ્રક્રિયાર્થીની પકડી રાખેલ ઉત્સેચક

(ii) ઉત્સેચકનું બીજું કાર્ય એવા ક્રિયાશીલ સમૂહો પૂરા પાડવાનું છે, કે જે પ્રક્રિયાર્થી પર હુમલો કરી રાસાયણિક પ્રક્રિયા કરે છે.

(b) ઔષધ-ઉત્સેચક પારસ્પરિક ક્રિયા

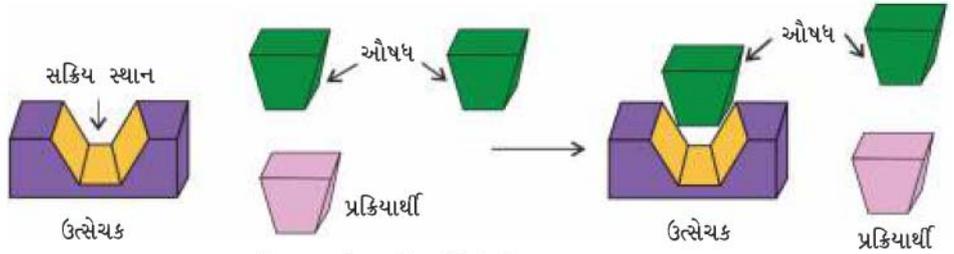
ઔષધો ઉત્સેચકોની ઉપર દર્શાવેલી પ્રવૃત્તિઓમાંની કોઈ પણ પ્રવૃત્તિને નિરોધે છે. આ ઉત્સેચકના બંધન સ્થાનને અવરોધી શકે છે અને પ્રક્રિયાર્થીના યતાં બંધનને અટકાવે છે અથવા ઉત્સેચકની ઉદ્દીપકીય સક્રિયતાને નિરોધે છે. આવા ઔષધોને ઉત્સેચક નિરોધકો (enzyme inhibitors) કહે છે.

ઔષધો, ઉત્સેચકોના સક્રિય સ્થાનોએ પ્રક્રિયાર્થીઓને જોડાતા જુદી જુદી બે રીતે નિરોધી શકે છે.

(i) ઔષધો ઉત્સેચકના સક્રિય સ્થાને જોડાનાર કુદરતી પ્રક્રિયાર્થી સાથે સ્પર્ધા કરી ઉત્સેચકના સક્રિય સ્થાને જોડાય છે. આવા ઔષધોને સ્પર્ધાત્મક નિરોધકો (competitive inhibitors) કહે છે.

આકૃતિ 16.2 :

સક્રિય સ્થાન માટે ઔષધ અને પ્રક્રિયાર્થીની સ્પર્ધા

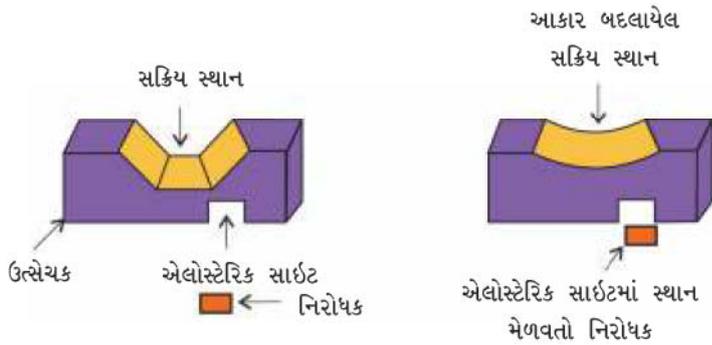


ઔષધ અને પ્રક્રિયાર્થી ઉત્સેચકના સક્રિય સ્થાને જોડાવા માટે સ્પર્ધા કરે છે.

ઔષધ, ઉત્સેચકના સક્રિય સ્થાનને અવરોધે છે.

(ii) કેટલાક ઔષધો ઉત્સેચકના સક્રિય સ્થાને જોડાતા નથી પરંતુ તેઓ ઉત્સેચકના જે અન્ય સ્થાને જોડાય છે તેને એલોસ્ટેરિક સાઈટ કહેવામાં આવે છે. નિરોધકનું એલોસ્ટેરિક સાઈટ સાથેનું આ જોડાણ (આકૃતિ 16.3) સક્રિયસ્થાનનો આકાર એવી રીતે બદલે છે કે જેથી પ્રક્રિયાર્થી તેને ઓળખી શકે નહીં.

જો ઉત્સેચક અને નિરોધક વચ્ચેનો બનેલો બંધ પ્રબળ સહસંયોજક હોય અને સરળતાથી



આકૃતિ 16.3 : બિનસ્પર્ધાયુક્ત નિરોધક એલોસ્ટેરિક સાઈટ સાથે જોડાયા બાદ ઉત્સેચકના સક્રિય સ્થાનનો આકાર બદલે છે.

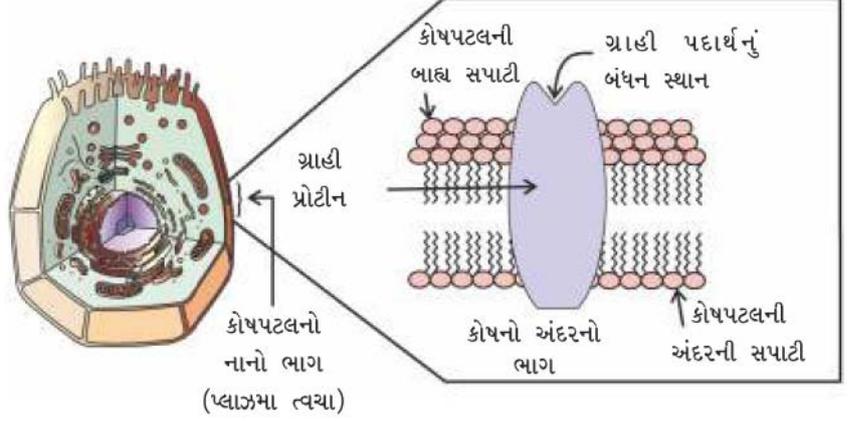
તૂટી શકતો ન હોય તો તે ઉત્સેચક કાયમી રીતે અવરોધાયેલો રહે છે. આવા સમયે શરીર ઉત્સેચક-નિરોધક સંકીર્ણને વિઘટિત કરે છે અને નવા ઉત્સેચકનું સંશ્લેષણ કરે છે.

16.2.2 ઔષધ લક્ષ્ય તરીકે ગ્રાહી પદાર્થો (Receptors as Drug Targets)

ગ્રાહી પદાર્થો શરીરના પ્રત્યાયન પ્રક્રમ માટેના નિર્ણાયક પ્રોટીન છે. આ પૈકીના મોટા ભાગના ગ્રાહી પદાર્થો કોષપટલમાં ખૂંપેલા હોય છે (આકૃતિ 16.4). ગ્રાહી પ્રોટીન કોષપટલમાં એવી રીતે ખૂંપેલું હોય છે કે જેથી તેમના સક્રિય સ્થાનવાળો નાનો ભાગ પટલની સપાટીથી બહાર આવે છે અને કોષપટલના વિસ્તારની બહારની બાજુ ખૂલે છે.

આકૃતિ 16.4 :

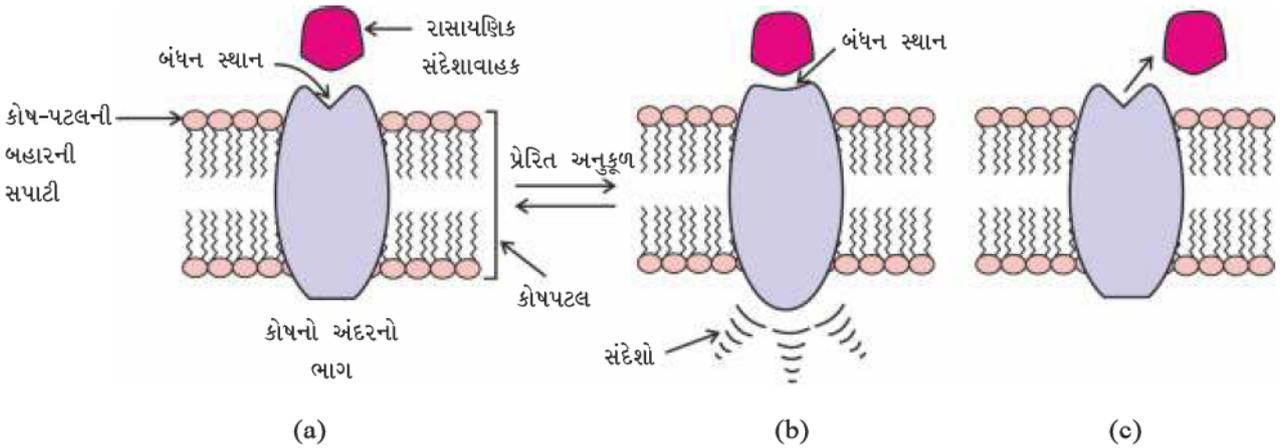
કોષપટલમાં ગ્રાહી પ્રોટીન ખૂંપેલું હોય છે, ગ્રાહી પદાર્થનું સક્રિય સ્થાન કોષના વિસ્તારની બહારની બાજુ ખૂલે છે.



પ્રાણીકોષ

કોષપટલ

શરીરમાં કેટલાક રસાયણો દ્વારા બે ચેતાકેશિકા (neurons) તથા ચેતાકેશિકા અને સ્નાયુ વચ્ચે સંદેશાની આપ-લે થાય છે. આ રસાયણોને રાસાયણિક સંદેશાવાહકો (chemical messengers) કહે છે, જેને ગ્રાહી પ્રોટીનના બંધન સ્થાનોએ સ્વીકારાય છે. સંદેશાવાહકને સ્થાન આપવા માટે ગ્રાહી સ્થાનના આકાર બદલાય છે. જેથી કોષમાં સંદેશાનું વહન થાય છે. આમ, રાસાયણિક સંદેશાવાહક કોષમાં પ્રવેશ્યા સિવાય કોષને સંદેશો પહોંચાડે છે (આકૃતિ 16.5).



(a)

(b)

(c)

આકૃતિ 16.5 :

- (a) રાસાયણિક સંદેશાવાહકને સ્વીકારતો ગ્રાહી પદાર્થ
- (b) સંદેશાવાહકના જોડાણ બાદ ગ્રાહી પદાર્થનો આકાર બદલાય છે.
- (c) રાસાયણિક સંદેશાવાહક દૂર થયા બાદ ગ્રાહી પદાર્થ પુનઃપ્રાપ્ત કરેલું બંધારણ

શરીરમાં અનેક જુદા જુદા ગ્રાહી પદાર્થો હોય છે જે જુદા જુદા રાસાયણિક સંદેશાવાહકો સાથે પારસ્પરિક ક્રિયા કરે છે. આ ગ્રાહી પદાર્થો રાસાયણિક સંદેશાવાહકોમાંથી એકની સાપેક્ષે બીજાની પસંદગી દર્શાવે છે કારણ કે તેમના બંધન સ્થાનો જુદા જુદા આકાર, બંધારણ અને એમિનો એસિડ સંઘટન ધરાવે છે.

જે ઔષધો ગ્રાહી સ્થાને જોડાય છે અને તેના કુદરતી કાર્યોને નિરોધિત કરે છે તેને એન્ટાગોનિસ્ટ્સ (antagonists) કહે છે. જ્યારે સંદેશાને અવરોધિત કરવાની જરૂરિયાત ઊભી થાય ત્યારે આ ઉપયોગી બને છે. બીજા પ્રકારની ઔષધો કે જે કુદરતી સંદેશાવાહકની નકલ કરીને ગ્રાહી પદાર્થને સક્રિય કરે છે તેને એગોનિસ્ટ્સ (agonists) કહે છે. આ કુદરતી રાસાયણિક સંદેશાવાહકની ઊણપ હોય ત્યારે ઉપયોગી બને છે.

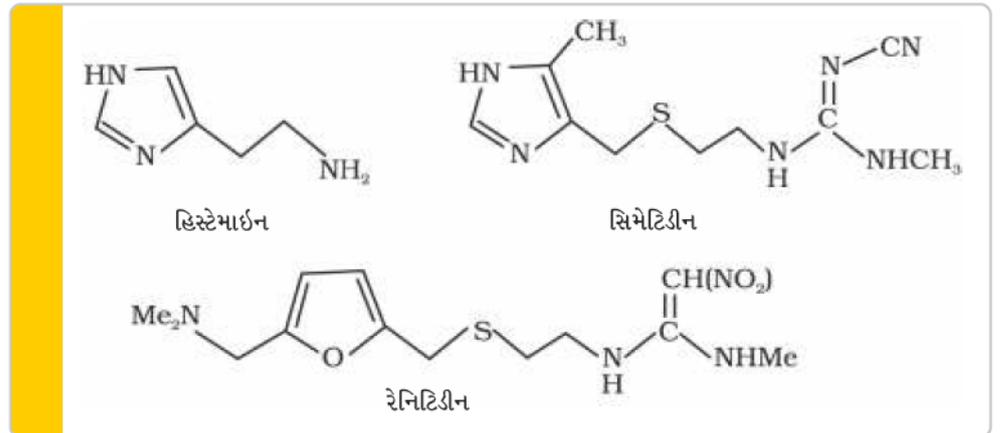
16.3 ઔષધોના જુદા જુદા વર્ગોની ચિકિત્સીય ક્રિયા (Therapeutic Action of Different Classes of Drugs)

આ વિભાગમાં આપણે કેટલાક અગત્યના વર્ગોના ઔષધોની ચિકિત્સીય ક્રિયાની ચર્ચા કરીશું.

16.3.1 પ્રતિએસિડ પદાર્થો (Antacids)

જઠરમાં વધારે પડતો એસિડ ઉત્પન્ન થવાના કારણે બળતરા અને દુઃખાવો થાય છે. તેના ગંભીર કિસ્સાઓમાં જઠરમાં ચાંદા (અલ્સર) પડે છે. 1970 સુધી એસિડિટીના ઉપચાર માટે માત્ર સોડિયમ હાઇડ્રોજનકાર્બોનેટ અથવા એલ્યુમિનિયમ હાઇડ્રોક્સાઇડ અને મેગ્નેશિયમ હાઇડ્રોક્સાઇડનું મિશ્રણ પ્રતિએસિડ પદાર્થ તરીકે વપરાતા હતા, પરંતુ વધુ હાઇડ્રોજનકાર્બોનેટ જઠરને આલ્કલાઇન બનાવી શકે છે અને વધારે એસિડના ઉત્પાદનને પ્રેરિત કરે છે. ધાતુ હાઇડ્રોક્સાઇડ સંયોજનો આના ઉત્તમ વિકલ્પ છે. કારણ કે તેઓ અદ્રાવ્ય હોવાના કારણે pHને તટસ્થ મૂલ્યથી આગળ વધવા દેતા નથી. આ ઉપચારો માત્ર લક્ષણોને નિયંત્રિત કરે છે, તેનાં કારણોને નહીં. તેથી આ ધાતુ ક્ષારોથી દર્દીની સારવાર સરળતાથી કરી શકાતી નથી. આગળ વધેલી અવસ્થામાં ચાંદા પ્રાણઘાતક હોવાના કારણે તેનો એકમાત્ર ઉપચાર જઠરના અસરગ્રસ્ત ભાગને દૂર કરવાનો હોય છે.

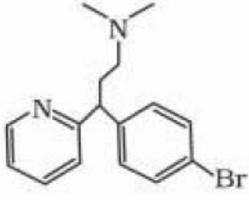
અતિએસિડિટીના ઉપચારમાં મુખ્ય પરિવર્તન તે શોધ પછી થયું, જે મુજબ રસાયણ હિસ્ટેમાઇન (Histamine) જઠરમાં પેપ્સીન અને હાઇડ્રોક્લોરિક એસિડના સ્રાવને ઉત્તેજે છે. હિસ્ટેમાઇન અને જઠરની દીવાલમા રહેલા ગ્રાહી પદાર્થ વચ્ચેની પારસ્પરિક ક્રિયાને અટકાવવા માટે ઔષધ સિમેટિડિન (ટેગામેટ) [Cimetidine (Tegamet)] બનાવવામાં આવી હતી. તેના પરિણામે એસિડનો જથ્થો ઓછો ઉત્પન્ન થતો હતો. આ ઔષધનું મહત્વ એટલું બધું હતું કે જ્યાં સુધી રેનિટિડિન (ઝેન્ટેક) [ranitidine (zantac)] શોધાઈ ન હતી ત્યાં સુધી વિશ્વમાં સૌથી વધુ વેચાનારી ઔષધ હતી.



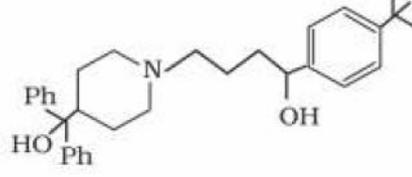
16.3.2 પ્રતિહિસ્ટેમાઇન ઔષધો (Antihistamines)

હિસ્ટેમાઇન એક શક્તિશાળી વાહિકા વિસ્ફારક (Vasodilator) છે. તેના વિવિધ કાર્યો છે. તે શ્વસનનળીઓ અને અન્નનળીના લીસા સ્નાયુઓનું સંકોચન કરે છે અને અન્ય સ્નાયુઓ જેવા કે રુધિરની પાતળી વાહિનીઓની દીવાલમાં રહેલા સ્નાયુઓને ઢીલા પાડે છે. શરદીના કારણે નાસિકામાં થતો ભરાવો અને ફુલોની પરાગરજને કારણે થતી એલર્જી માટે પણ હિસ્ટેમાઇન જવાબદાર હોય છે.

સાંશ્લેષિત ઔષધો બ્રોમફેનિરેમાઇન (ડિમેટાપ્પ) [Brompheniramine (Dimetapp)] અને ટર્ફેનાડિન (સેલડાન) [terfenadine (seldane)] પ્રતિહિસ્ટેમાઇન તરીકે વર્તે છે.



બ્રોમઝિનીરેમાઈન
(ડિમેટપ્પ, ડિમેટન)



ટર્ઝનાડિન (સેલડાન)

જ્યાં હિસ્ટેમાઈન તેની અસર દર્શાવે છે એવા ગ્રાહી પદાર્થના બંધન સ્થાન માટે સાંશ્લેષિત ઔષધો હિસ્ટેમાઈન સાથે સ્પર્ધા કરીને હિસ્ટેમાઈનની કુદરતી ક્રિયામાં દખલ કરે છે.

હવે તે પ્રશ્ન થાય છે કે, “ઉપરોક્ત પ્રતિહિસ્ટેમાઈન ઔષધો જઠરમાં એસિડના સાવ પર કેમ અસર કરતું નથી ?” તેનું કારણ એ છે કે પ્રતિએલર્જી ઔષધો અને પ્રતિએસિડ ઔષધો જુદા જુદા ગ્રાહી પદાર્થો પર કાર્ય કરે છે.

16.3.3 ચેતાતંત્રને સક્રિયકર્તા ઔષધો (a) પ્રશાંતકો (Neurologically Active Drugs)

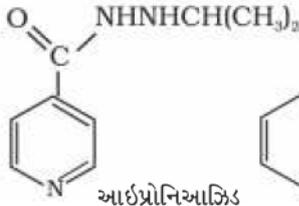
પ્રશાંતકો (Tranquilizers) અને વેદનાહર ઔષધો (Analgesics) ચેતાતંત્રને સક્રિયકર્તા ઔષધો છે. આ ઔષધો મુખ્યચેતા (nerve) અને ગ્રાહી પદાર્થ વચ્ચેની સંદેશા આપ-લે ક્રિયાવિધિને અસર કરે છે.

પ્રશાંતકો રાસાયણિક સંયોજનોનો એવો વર્ગ છે કે જે તણાવ અને સામાન્ય

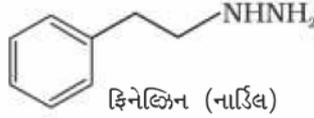
કે ગંભીર માનસિક રોગોના ઉપચારમાં વપરાય છે. તે રોગમુક્ત થવાની સૂઝ દ્વારા ચિંતા, તણાવ, તામસી પ્રકૃતિ કે ઉત્તેજનામાં રાહત આપે છે. તેઓ નિદ્રાકારી ઔષધોમાં આવશ્યક ઘટક તરીકે હોય છે. પ્રશાંતકો જુદા જુદા પ્રકારના જોવા મળે છે. તેઓ જુદી જુદી ક્રિયાવિધિ દ્વારા કાર્ય કરે છે. ઉદાહરણ તરીકે, નોરાડ્રેનાલિન (noradrenaline) એક ચેતાપ્રેષિત (neurotransmitter) (ચેતાસંદેશવાહક) છે, તે વ્યક્તિની મનોદશા (mood)માં બદલાવ લાવે છે. જો કોઈ કારણસર

નોરાડ્રેનાલિનનું પ્રમાણ ઓછું થાય તો સંદેશા માટેના સંકેત મોકલવાની ક્રિયા ધીમી પડે છે અને આ વ્યક્તિ ઉદાસીનતા અનુભવે છે. આવા સંજોગોમાં ઉદાસિનતારોધી (Antidepressant drugs) ઔષધો જરૂરી બને છે. આ ઔષધો નોરાડ્રેનાલિનની વિઘટન પ્રક્રિયાના ઉત્સેચકની ઉદ્દીપકીય ક્રિયાને નિરોધિત કરે છે. જો ઉત્સેચક નિરોધિત થાય તો અગત્યનો ચેતાપ્રેષિત ધીમેધીમે ચયાપચિત થાય છે અને તેના ગ્રાહી પદાર્થોને લાંબા સમય સુધી સક્રિય કરી શકે છે, તેથી ઉદાસીનતાની અસર નિર્મૂળ થતી જાય છે. આઈપ્રોનિઆઝિડ (Iproniazid) અને ફિનેલ્ઝિન (Phenelzine) આ પ્રકારના ઔષધો છે.

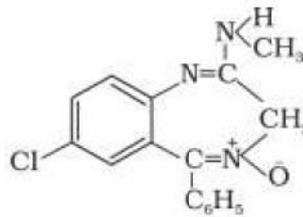
કેટલાક પ્રશાંતકો જેવા કે ક્લોરડાયાઝેપોક્સાઈડ (chlordiazepoxide) અને મેપ્રોબામેટ (meprobamate) સાપેક્ષ રીતે મંદ પ્રશાંતકો છે કે જે ચિંતામાં રાહત આપવા માટે યોગ્ય હોય છે. ઈકવાનીલ ઔષધ ઉદાસીનતા અને અતિ ચિંતાના નિયંત્રણમાં ઉપયોગી થાય છે.



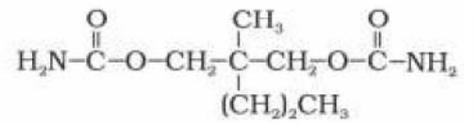
આઈપ્રોનિઆઝિડ



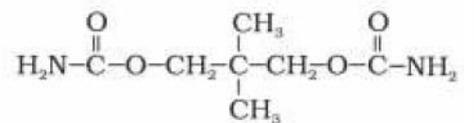
ફિનેલ્ઝિન (નાર્ઝિલ)



ક્લોરડાયાઝેપોક્સાઈડ

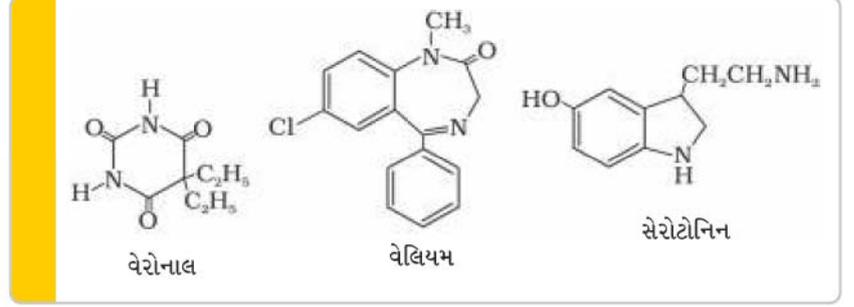


મેપ્રોબામેટ



ઈકવાનીલ

બાર્બિટ્યુરિક એસિડના વ્યુત્પન્નો જેવા કે વેરોનાલ (veronal), એમાયટાલ (amytal), નેમ્બ્યુટાલ (nembutal), લુમિનાલ (luminal) અને સેકોનાલ (seconal) પ્રશાંતકોનો એક અગત્યનો વર્ગ બનાવે છે. આ વ્યુત્પન્નોને બાર્બિટ્યુરેટ્સ કહે છે. બાર્બિટ્યુરેટ્સ નિદ્રાકારી પદાર્થો છે એટલે કે નિદ્રા લાવનાર પદાર્થો છે. કેટલાક અન્ય પદાર્થો વેલિયમ (valium) અને સેરોટોનિન (serotonin) પ્રશાંતકો તરીકે ઉપયોગમાં લેવાય છે.



(b) વેદનાહર ઔષધો

વેદનાહર ઔષધો દુખાવાને વ્યક્તિના ભાનમાં ઘટાડો, માનસિક અસ્વસ્થ સ્થિતિ, અસમન્વય અથવા લકવો અથવા ચેતાતંત્રમાં અન્ય કોઈ ખલેલ લાવ્યા વિના ઘટાડે કે નાબૂદ કરે છે. તેમને નીચે મુજબ વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે.

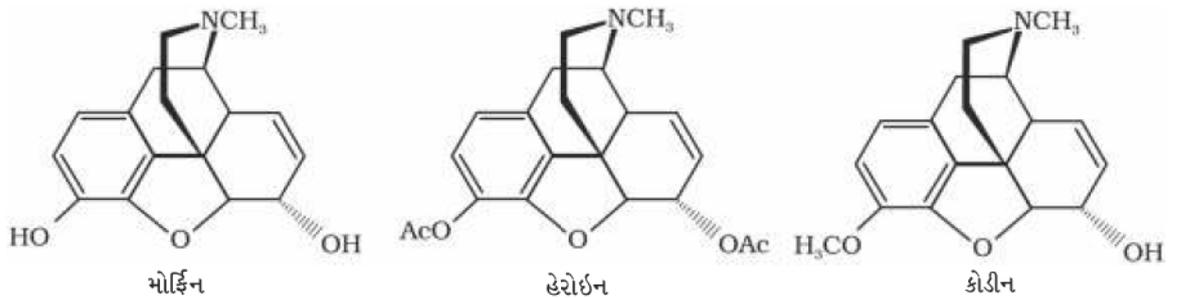
(i) બિનમાદક (બિનવ્યસનયુક્ત) [(Non-narcotic (non-addictive))] વેદનાહર ઔષધો

(ii) માદક (narcotic) વેદનાહર ઔષધો

(i) બિનમાદક (બિનવ્યસનયુક્ત) વેદનાહર ઔષધો : બિનમાદક ઔષધોના વર્ગમાં એસ્પિરીન અને પેરાસિટામોલનો સમાવેશ થાય છે. એસ્પિરીન અતિ પ્રચલિત ઉદાહરણ છે. એસ્પિરીન પ્રોસ્ટાગ્લેન્ડિસ નામના રસાયણોના સંશ્લેષણને નિરોધિત કરે છે જે માંસપેશીમાં બળતરા કે દુખાવો પેદા કરે છે. આ ઔષધો સંધિવા (arthritis)થી શરીરમાં થતાં સાંધાના દુખાવામાં રાહત આપે છે. આ ઔષધો અન્ય અનેક અસરો દર્શાવે છે કે જેમકે તાવમાં રાહત (તાપશામક) આપે છે અને લઘુપટ્ટિકાના સ્કંદનને (platelet coagulation) અટકાવે છે. એસ્પિરીનના રુધિર જામવા ન દેવાના ગુણના કારણે તે હૃદયના હુમલાના અટકાવ માટે ઉપયોગમાં લેવાય છે.

(ii) માદક વેદનાહર ઔષધો : મોર્ફિન અને તેની સાથે સમાનધર્મીપણુ ધરાવતા અનેક પદાર્થોનો દવા તરીકે ઉપયોગ કરતા તે દુખાવો દૂર કરે છે અને નિદ્રા પ્રેરે છે. ઝેરી માત્રામાં આ ઔષધો બેહોશી (stupor), અસ્વાભાવિક ઘેરી નિદ્રા (coma), તાણ-આંચકી (convulsions) જેવી અસરો પેદા કરે છે અને છેવટે મૃત્યુમાં પરિણમે છે. આ ઔષધોને અફીણ મળે તેવા ખસખસના છોડમાંથી મેળવવામાં આવતા હોવાથી કેટલીક વખત તેમને અફીણવાળી દવા તરીકે ઓળખવામાં આવે છે.

આ વેદનાહર ઔષધો મુખ્યત્વે ઓપરેશન પછીના દુખાવા, હૃદયના દુખાવા, અંતિમ અવસ્થાના કેન્સરના દુખાવા અને પ્રસૂતિ દરમિયાનના દુખાવામાંથી રાહત મેળવવા માટે ઉપયોગમાં લેવાય છે.



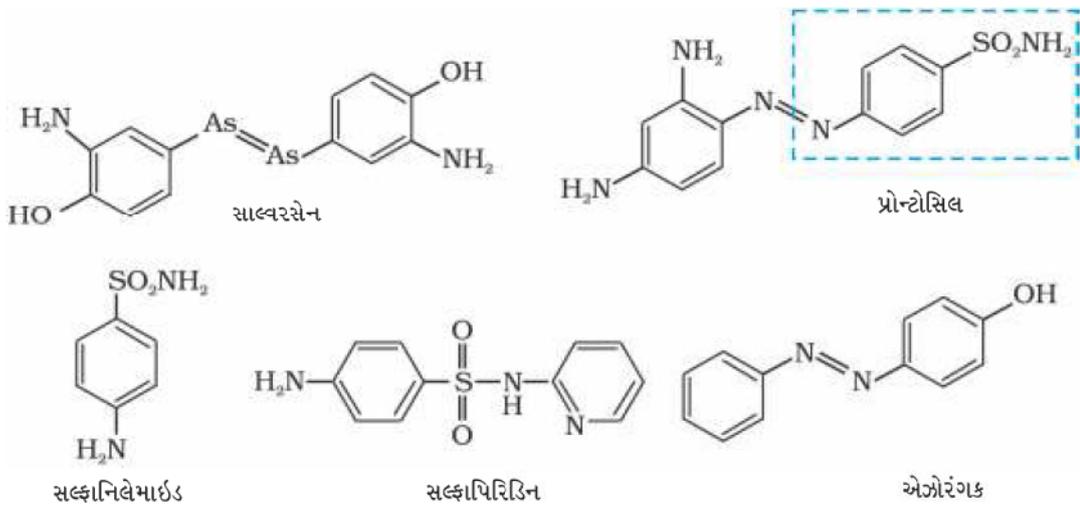
16.3.4 પ્રતિસૂક્ષ્મજીવી ઔષધો (Antimicrobials)

મનુષ્ય અને પ્રાણીઓમાં રોગો જુદા જુદા પ્રકારના સૂક્ષ્મજીવો જેવા કે બેક્ટેરિયા, વાઈરસ, ફૂગ અને અન્ય રોગકારકો દ્વારા થાય છે. પ્રતિસૂક્ષ્મજીવી ઔષધો પસંદગીયુક્ત બેક્ટેરિયા (પ્રતિબેક્ટેરિયાકારક), ફૂગ (પ્રતિફૂગકારક), વાઈરસ (પ્રતિવાઈરસકારક) અથવા અન્ય પરજીવીઓ (પ્રતિપરજીવીકારક) જેવા સૂક્ષ્મ જીવોનો નાશ કરવા માટે / વૃદ્ધિ રોકવા માટે અથવા સૂક્ષ્મજીવોની રોગકારક ક્રિયાના નિરોધન માટેનું વલણ દર્શાવે છે. પ્રતિજીવીઓ (antibiotics), જીવાણુનાશી (antiseptics) અને સંક્રમણહારકો (disinfectants) પ્રતિસૂક્ષ્મજીવી ઔષધો છે.

(a) પ્રતિજીવીઓ

પ્રતિજીવીઓ માનવ તથા પ્રાણીઓ માટે ઓછા ઝેરી હોવાના કારણે સંક્રમણના (ચેપ) ઉપચારમાં ઉપયોગી થાય છે. શરૂઆતમાં પ્રતિજીવીઓને સૂક્ષ્મજીવોમાંથી (બેક્ટેરિયા, ફૂગ અને મોલ્ડ) મળતા રાસાયણિક પદાર્થો તરીકે વર્ગીકૃત કરવામાં આવતા હતા કે જે સૂક્ષ્મ જીવોની વૃદ્ધિને નિરોધિત કરતા અથવા નાશ કરતા હતા. સાંશ્લેષિત પદ્ધતિઓનો વિકાસ કેટલાક એવા સંયોજનોના સંશ્લેષણમાં મદદરૂપ થયા કે જે મૂળ રીતે સૂક્ષ્મજીવોમાંથી મળતી નીપજો તરીકે શોધાયા હતા. કેટલાક સંપૂર્ણ સાંશ્લેષિત સંયોજનો પણ પ્રતિબેક્ટેરિયાકારક સક્રિયતા ધરાવતા હોય છે અને તેથી પ્રતિજીવીઓની વ્યાખ્યામાં સુધારો કરવામાં આવ્યો છે. હવે પ્રતિજીવીઓ એવા પદાર્થને કહેવાય છે જે પૂર્ણ અથવા આંશિક રીતે રાસાયણિક સંશ્લેષણ દ્વારા પ્રાપ્ત થતા હોય, જે ઓછી સાંદ્રતામાં સૂક્ષ્મજીવોની ચયાપચય પ્રક્રમોમાં ખલેલ પહોંચાડીને તેમની વૃદ્ધિને નિરોધે છે અથવા તેમનો નાશ કરે છે.

ઓગણીસમી સદીમાં એવા રસાયણોની શોધ શરૂ થઈ જે હુમલો કરનાર બેક્ટેરિયા પર પ્રતિકૂળ અસર કરે છે પરંતુ યજમાન (host) પર નહીં. જર્મન જીવાણુ વૈજ્ઞાનિક પૌલ એહરલિચે આ વિચાર રજૂ કર્યો. તેમને સિક્કિલિસના ઉપચાર માટે ઓછા વિષાલુ પદાર્થ તૈયાર કરવાના હેતુથી આર્સેનિક આધારિત બંધારણોની ચકાસણી કરી. તેમને આર્સેકેનેમાઈન ઔષધ વિકસાવી, જે સાલ્વરસેન (salvarsan) નામથી ઓળખાય છે. પૌલ એહરલિચે 1908માં આ શોધ માટે ઔષધ ક્ષેત્રમાં નોબેલ પારિતોષિક મેળવ્યું હતું. આ સિક્કિલિસ માટે શોધાયેલ પ્રથમ અસરકારક ઉપચાર હતો. જોકે સાલ્વરસેન માનવ માટે ઝેરી હોય છે, પરંતુ તેની અસર સિક્કિલિસ ઉત્પન્ન કરતા સ્પાયરોચીટ (spirochete) જીવાણુ પર મનુષ્યો કરતાં ઘણી વધારે હોય છે. આ સમયગાળામાં એહરલિચ પણ એઝોરંગકો પર કાર્ય કરી રહ્યા હતા. તેમણે નોંધ્યું હતું કે સાલ્વરસેન અને એઝોરંગકોના બંધારણમાં સામ્યતા છે. આર્સેકેનેમાઈનમાં હાઈડ્રો-As=As-



સાલ્વરસેન, પ્રોન્ટોસિલ, એઝોરંગક અને સલ્ફાપિરિડિનનાં બંધારણો બંધારણીય સામ્યતા દર્શાવે છે.

સાંકળ એઝોરંગકોમાં હાજર સાંકળ -N=N-ને બરાબર એવી રીતે મળતી આવે છે કે આર્સેનિક પરમાણુ નાઈટ્રોજન પરમાણુના સ્થાને હોય. તેમણે એ પણ નોંધ્યું કે પેશીઓ પસંદગીયુક્ત રંગકો દ્વારા રંગાય છે. તેથી એહરલિયે એવા સંયોજનની શોધ કરી કે જેનું બંધારણ એઝોરંગકોને મળતું આવતું હોય અને બેક્ટેરિયા સાથે પસંદગીયુક્ત રીતે જોડાતો હોય. 1932માં તે પ્રથમ અસરકારક પ્રતિબેક્ટેરિયા કારક પ્રોન્ટોસિલ બનાવવામાં સફળ થયા હતા કે જેનું બંધારણ સાલ્વરસેન સંયોજનને મળતું આવે. તરત જ શોધવામાં આવ્યું કે શરીરમાં પ્રોન્ટોસિલ, સલ્ફાનિલેમાઈડ તરીકે ઓળખાતા સંયોજનમાં રૂપાંતર પામે છે, જે વાસ્તવમાં સક્રિય સંયોજન છે. આમ, સલ્ફાઔષધોની શોધ થઈ હતી. સલ્ફોનેમાઈડ સંયોજનોને અનુરૂપ અનેક સંયોજનોનું સંશ્લેષણ થયું હતું, તે પૈકીનું સૌથી વધુ અસરકારક સંયોજન સલ્ફાપિરિડીન છે.

એચ. ડબલ્યુ. ફ્લોરીએ (H. W. Florey) અને એલેક્ઝાન્ડર ફ્લેમિંગે (Alexander Fleming) પેનિસિલિનના વિકાસમાં સ્વતંત્ર ફાળા માટે 1945માં સંયુક્ત રીતે નોબેલ પારિતોષિક મેળવ્યું હતું.

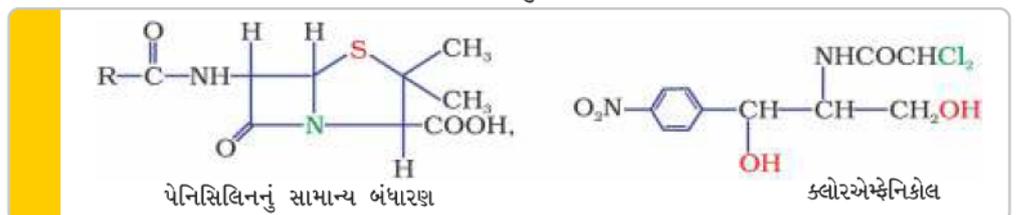
સલ્ફોનેમાઈડ ઔષધોની સફળતા ઉપરાંત પ્રતિબેક્ટેરિયાકારક ચિકિત્સામાં વાસ્તવિક ક્રાંતિ 1929માં એલેક્ઝાન્ડર ફ્લેમિંગની પેનિસિલિયમ ફૂગની પ્રતિબેક્ટેરિયાકારક ગુણધર્મની શોધથી શરૂ થઈ. સક્રિય સંયોજનનું અલગીકરણ અને શુદ્ધીકરણ કરીને ચિકિત્સીય પરીક્ષણ માટે જરૂરી માત્રામાં પદાર્થ એકત્રિત કરવા માટે તેર વર્ષ લાગ્યા.

પ્રતિજીવીઓ સૂક્ષ્મજીવો પર નાશક અસર અથવા નિરોધક અસર દર્શાવે છે. બે પ્રકારના પ્રતિજીવીઓના કેટલાંક ઉદાહરણો નીચે દર્શાવ્યા છે :

બેક્ટેરિયાનાશક	બેક્ટેરિયાનિરોધી
પેનિસિલિન	ઈરિથ્રોમાયસીન
એમિનોગ્લાયકોસાઈડ	ટેટ્રાસાયક્લીન
ઓફ્લોક્સેસિન	ક્લોરએમ્ફેનિકોલ

બેક્ટેરિયા અથવા અન્ય સૂક્ષ્મજીવોના વિસ્તાર કે જેને કેટલાક પ્રતિજીવીઓ અસર કરે છે તેને પ્રતિજીવીઓની ક્રિયાના સ્પેક્ટ્રમ દ્વારા અભિવ્યક્ત કરવામાં આવે છે. જો પ્રતિજીવીઓ ગ્રામ-પોઝિટીવ (Gram-positive) અને ગ્રામ-નેગેટીવ (Gram-negative) બેક્ટેરિયાના વિસ્તૃત વિસ્તારનો નાશ કે નિરોધન કરે તો તેને વિસ્તૃત સ્પેક્ટ્રમ પ્રતિજીવીઓ (broad spectrum antibiotics) કહે છે. જે પ્રતિજીવીઓ મુખ્યત્વે ગ્રામ-પોઝિટીવ અથવા ગ્રામ-નેગેટીવ બેક્ટેરિયાની વિરુદ્ધ અસરકારક હોય છે તેઓ સાંકડા સ્પેક્ટ્રમ પ્રતિજીવીઓ (narrow spectrum antibiotics) છે. જે પ્રતિજીવીઓ માત્ર એક જ સૂક્ષ્મજીવ કે રોગ વિરુદ્ધ અસરકારક હોય તેમને મર્યાદિત સ્પેક્ટ્રમ પ્રતિજીવીઓ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. પેનિસિલિન G સાંકડુ સ્પેક્ટ્રમ ધરાવે છે. એમ્પિસિલિન અને એમોક્સિસિલિન, પેનિસિલિનનું સાંશ્લેષિત રૂપાંતરણ છે. તેઓ વિસ્તૃત સ્પેક્ટ્રમ ધરાવે છે. દર્દીને પેનિસિલિન આપતા પહેલા દર્દીની પેનિસિલિન પ્રત્યેની સંવેદનશીલતાનું (એલર્જી) પરીક્ષણ કરવું અત્યંત આવશ્યક હોય છે. ભારતમાં પેનિસિલિનનું ઉત્પાદન પિંપરીમાં હિન્દુસ્તાન એન્ટીબાયોટીક્સ દ્વારા તથા ખાનગી ઔદ્યોગિક ક્ષેત્રમાં થાય છે.

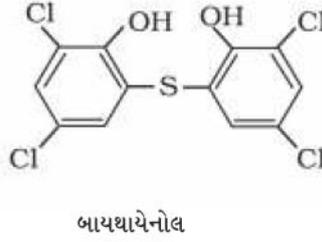
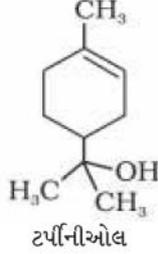
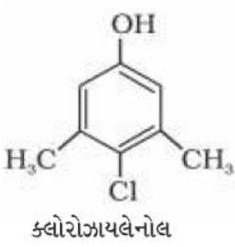
ક્લોરએમ્ફેનિકોલ 1947માં અલગ કરાયેલો એક વિસ્તૃત સ્પેક્ટ્રમ પ્રતિજીવી છે. તે જઠરાંત્ર માર્ગમાં ઝડપથી શોષાય છે અને તેથી તેને ટાઇફોઇડ, મરડો, વધુ તાવ, મૂત્ર ચેપના કેટલાક સ્વરૂપો, મગજમાં સોજો તથા ન્યુમોનિયા જેવા રોગોમાં મુખવાટે આપી શકાય છે. વેંકોમાયસીન અને ઓફ્લોક્સેસિન અન્ય અગત્યના વિસ્તૃત સ્પેક્ટ્રમ પ્રતિજીવીઓ છે. ડિસિડાઝીરીન પ્રતિજીવીને કેન્સર કોષોના કેટલાક વિભેદો પ્રત્યે વિષાલુ માનવામાં આવે છે.



(b) જીવાણુનાશી ઔષધો અને સંક્રમણહારકો

જીવાણુનાશી ઔષધો અને સંક્રમણહારકો પણ એવા રસાયણો છે કે જે સૂક્ષ્મ જીવાણુઓનો નાશ કરે છે અથવા તેમની વૃદ્ધિ અટકાવે છે.

જીવાણુનાશી ઔષધોને જીવંત પેશીઓ જેવી કે ઘા, કપાયેલા ભાગ, ચાંદા અને રોગગ્રસ્ત ત્વચા પર લગાવવામાં આવે છે. ઉદાહરણ તરીકે ફ્યુરાસિન, સોફામાયસિન વગેરે. આને પ્રતિજીવીઓની જેમ ખાઈ શકાતી નથી. સામાન્ય રીતે જીવાણુનાશી તરીકે વપરાતું ડેટોલ ક્લોરોઝાયલેનોલ અને ટર્પીનીઓલનું મિશ્રણ છે. સાબુમાં જીવાણુનાશી ગુણધર્મ લાવવા માટે તેમાં બાયથાયનોલ (આ



સંયોજનને બાયથાયનોલ પણ કહેવામાં આવે છે) ઉમેરવામાં આવે છે. આયોડિન એક શક્તિશાળી જીવાણુનાશી છે. તેનું 2-3%નું આલ્કોહોલ-પાણીના મિશ્રણમાં બનાવેલું દ્રાવણ ટિક્ચર આયોડિન (tincture of iodine) તરીકે ઓળખાય છે. તેને ઘા પર લગાવવામાં આવે છે. આયોડોફોર્મ પણ ઘા માટે જીવાણુનાશી તરીકે ઉપયોગી છે. બોરિક એસિડનું મંદ જલીય દ્રાવણ આંખો માટે નિર્બળ જીવાણુનાશી હોય છે.

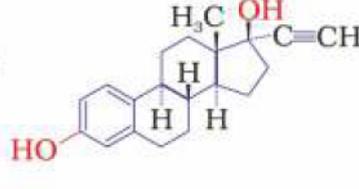
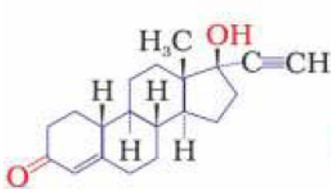
સંક્રમણહારકોને નિર્જીવ વસ્તુઓ જેવી કે ભોંયતળિયું, ગટરવ્યવસ્થા, સાધનો પર લગાવવામાં આવે છે. એક જ પદાર્થ તેની જુદી જુદી સાંદ્રતાએ જીવાણુનાશી કે સંક્રમણહારક તરીકે વર્તે છે. ઉદાહરણ તરીકે, 0.2 % સાંદ્રતાવાળું ફિનોલનું દ્રાવણ જીવાણુનાશી છે, જ્યારે 1 % સાંદ્રતાવાળું તેનું દ્રાવણ સંક્રમણહારક છે.

ક્લોરિનની 0.2થી 0.4 ppm સાંદ્રતા ધરાવતું જલીયદ્રાવણ તથા સલ્ફર ડાયોક્સાઈડ વાયુની અતિ અલ્પ સાંદ્રતા સંક્રમણહારકો છે.

16.3.5 ગર્ભનિરોધક ઔષધો (Antifertility Drugs)

પ્રતિજીવી ક્રાંતિએ મનુષ્યને લાંબું અને તંદુરસ્ત જીવન પૂરું પાડ્યું છે. જીવનની અપેક્ષા લગભગ બમણી થઈ ગઈ છે. વસ્તીવધારાના કારણે ખાદ્યપદાર્થ સ્રોતો, પર્યાવરણીય પ્રશ્નો, રોજગારી વગેરે અનેક સામાજિક પ્રશ્નો ઉત્પન્ન થયા છે. આ પ્રશ્નોના નિયંત્રણ

માટે વસ્તીવધારાનું નિયંત્રણ જરૂરી છે. આ બાબત કુટુંબનિયોજન સંકલ્પના તરફ દોરી જાય છે. આ દિશામાં ગર્ભનિરોધક ઔષધોનો ઉપયોગ થાય છે. ગર્ભનિરોધક ગોળીઓ આવશ્યક રીતે સાંશ્લેષિત એસ્ટ્રોજન અને પ્રોજેસ્ટેરોન વ્યુત્પન્નોનું મિશ્રણ છે. આ બંને સંયોજનો અંતઃસ્રાવો છે. તે જાણીતું છે કે પ્રોજેસ્ટેરોન અંડોત્સર્ગને અવરોધે છે. સાંશ્લેષિત પ્રોજેસ્ટેરોન વ્યુત્પન્નો કુદરતી પ્રોજેસ્ટેરોન કરતા વધુ શક્તિશાળી હોય છે. નોરએથિન્ડ્રોન (norethindrone) સાંશ્લેષિત પ્રોજેસ્ટેરોન વ્યુત્પન્નનું એક ઉદાહરણ છે, જે અતિ



વ્યાપક રીતે ગર્ભનિરોધક તરીકે ઉપયોગમાં લેવાય છે. ઈથાઈનાઈલએસ્ટ્રાડાયોલ (નોવેસ્ટ્રોલ) [ethynylestradiol (novestrol)] એસ્ટ્રોજન વ્યુત્પન્ન છે, જેનું પ્રોજેસ્ટેરોન વ્યુત્પન્ન સાથેનું સંયોગીકરણ ઉપયોગમાં લેવાય છે.

લખાણ સંબંધિત પ્રશ્નો

- 16.1 અનિદ્રાગ્રસ્ત દર્દીઓને ડોક્ટર નિંદ્રા લાવનારી ગોળીઓ લેવાની ભલામણ કરે છે પરંતુ તેની માત્રા ડોક્ટરના અભિપ્રાય સિવાય ન લેવા સલાહભર્યું છે. શા માટે ?
- 16.2 કયા વર્ગીકરણના આધારે 'રેનિટિડીન પ્રતિએસિડ પદાર્થ છે' તેવું વિધાન આપવામાં આવ્યું ?

16.4 ખાદ્યપદાર્થોમાં રસાયણો (Chemicals in Food)

ખાદ્યપદાર્થોમાં રસાયણો (i) તેમના પરિરક્ષણ માટે (ii) તેમનું આકર્ષણ વધારવા માટે (iii) તેમનું પોષણમૂલ્ય વધારવા માટે ઉમેરવામાં આવે છે ખાદ્યપદાર્થોમાં ઉમેરવામાં આવતાં પદાર્થોના મુખ્ય પ્રકારો નીચે મુજબ છે :

- ખાદ્યરંગકો
- સુગંધિત પદાર્થો અને ગળ્યા પદાર્થો
- ચરબી પાયસીકારક અને સ્થાયીકર્તા પદાર્થ
- લોટ સુધારક - વાસી થતું રોકનાર અને વિરંજક પદાર્થો
- એન્ટિઓક્સિડન્ટ્સ
- પરિરક્ષકો
- પોષણપૂરક પદાર્થો જેવા કે ખનિજ તત્ત્વો, વિટામિન પદાર્થો અને એમિનો એસિડ સંયોજનો.

ઉપરોક્ત રસાયણોના વર્ગ (vii) સિવાય કોઈ પણ ઉમેરવામાં આવતા પદાર્થો પોષણ મૂલ્ય ધરાવતા નથી. આ પદાર્થોને સંગ્રહિત ખાદ્યપદાર્થોને લાંબો સમય સુરક્ષિત રાખવા માટે અથવા તેમનો દેખાવ આકર્ષક બનાવવા માટે ઉમેરવામાં આવે છે. આ વિભાગમાં આપણે માત્ર કૃત્રિમ ગળ્યા પદાર્થો અને ખાદ્યપદાર્થ પરિરક્ષકો વિષે ચર્ચા કરીશું.

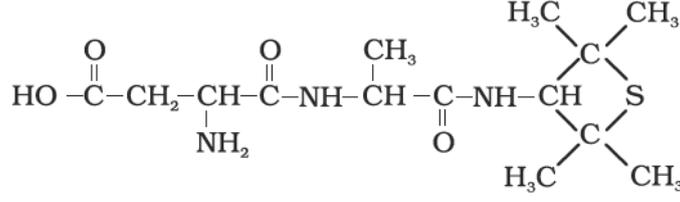
16.4.1 કૃત્રિમ ગળ્યા પદાર્થો (Artificial Sweetening Agents)

કુદરતી ગળ્યા પદાર્થો દા.ત., સુક્રોઝ ખાદ્યપદાર્થની કેલરી વધારે છે અને તેથી ઘણા લોકો કૃત્રિમ ગળ્યા પદાર્થોના ઉપયોગને પસંદ કરે છે. ઓર્થો-સલ્ફોબેન્ઝીમાઈડને સેકેરીન પણ કહે છે, જે સૌપ્રથમ લોકપ્રિય કૃત્રિમ ગળ્યો પદાર્થ છે. તેને 1879માં તેની શોધ થઈ ત્યારથી ગળ્યા પદાર્થ તરીકે ઉપયોગ લેવામાં આવ્યો છે. તે સુક્રોઝ કરતાં આશરે 550 ગણો વધુ ગળ્યો હોય છે. તે શરીરમાંથી પરિવર્તન પામ્યા સિવાય પેશાબ સાથે ઉત્સર્જિત થાય છે. જ્યારે તેને શરીરમાં લેવામાં આવે છે ત્યારે તે સંપૂર્ણપણે નિષ્ક્રિય અને બિનહાનિકારક જોવા મળે છે. આનો ઉપયોગ ડાયાબિટીસવાળી વ્યક્તિઓ માટે અને એવી વ્યક્તિઓ કે જે વધુ કેલરી લેવા પર નિયંત્રણ રાખવા ઇચ્છે છે તેમના માટે અતિ મહત્વનો છે. બજારમાં ઉપલબ્ધ હોય તેવા અન્ય કેટલાક સામાન્ય કૃત્રિમ ગળ્યા પદાર્થોને કોષ્ટક 16.1માં દર્શાવવામાં આવ્યા છે.

કોષ્ટક 16.1 : કૃત્રિમ ગળ્યા પદાર્થો

કૃત્રિમ ગળ્યા પદાર્થો	બંધારણીય સૂત્ર	સુક્રોઝની સરખામણીમાં ગળપણ મૂલ્ય
એસ્પાર્ટેમ		100
સેકેરીન		550
સુક્રાલોઝ		600

એલિટેમ



2000

એસ્પાર્ટેમ સૌથી વધુ સફળ અને વ્યાપક રીતે ઉપયોગમાં લેવાતો કૃત્રિમ ગળ્યો પદાર્થ છે. તે સુક્રોઝ કરતા લગભગ 100 ગણુ વધારે ગળ્યું છે. તે એસ્પાર્ટિક એસિડ અને ફિનાઇલએલેનાઇનમાંથી બનેલા ડાયપેપ્ટાઇડનો એસ્ટર છે. તેનો ઉપયોગ માત્ર ઠંડા ખાદ્યપદાર્થો અને ઠંડા પીણા પુરતો મર્યાદિત હોય છે, કારણ કે તે રસોઈ બનાવવાના તાપમાને અસ્થાયી હોય છે.

એલિટેમ વધુ શક્તિશાળી ગળ્યો પદાર્થ છે, જોકે તે એસ્પાર્ટેમ કરતા વધુ સ્થાયી હોય છે, પરંતુ તેના ઉપયોગ દરમિયાન ખાદ્યપદાર્થના ગળપણને નિયંત્રિત કરવું મુશ્કેલ બને છે.

સુકાલોઝ, સુક્રોઝનું ટ્રાયકલોરો વ્યુત્પન્ન છે. તેનો દેખાવ અને સ્વાદ શર્કરા જેવો હોય છે. તે રસોઈ બનાવવાના તાપમાને સ્થાયી હોય છે. તે કેલરી આપતું નથી.

16.4.2 ખાદ્યપદાર્થ પરિરક્ષકો (Food Preservatives)

ખાદ્યપદાર્થ પરિરક્ષકો ખાદ્યપદાર્થોને સૂક્ષ્મજીવોની વૃદ્ધિના કારણે બગડતા અટકાવે છે. મીઠું, ખાંડ, વનસ્પતિ તેલ તથા સોડિયમ બેન્ઝોએટ (C₆H₅COONa) સામાન્ય રીતે સૌથી વધુ ઉપયોગમાં લેવાતા પરિરક્ષકો છે. સોડિયમ બેન્ઝોએટ મર્યાદિત જથ્થામાં ઉપયોગમાં લેવામાં આવે છે અને તે શરીરમાં ચયાપચય પામે છે. સોર્બિક એસિડ અને પ્રોપેનોઇક એસિડના ક્ષારો પણ પરિરક્ષકો તરીકે ઉપયોગમાં લેવાય છે.

લખાણ સંબંધિત પ્રશ્ન

16.3 આપણને કૃત્રિમ ગળ્યા પદાર્થોની આવશ્યકતા શા માટે રહે છે ?

16.4.3 ખાદ્યપદાર્થમાં એન્ટિઓક્સિડન્ટ્સ (Antioxidants in Food)

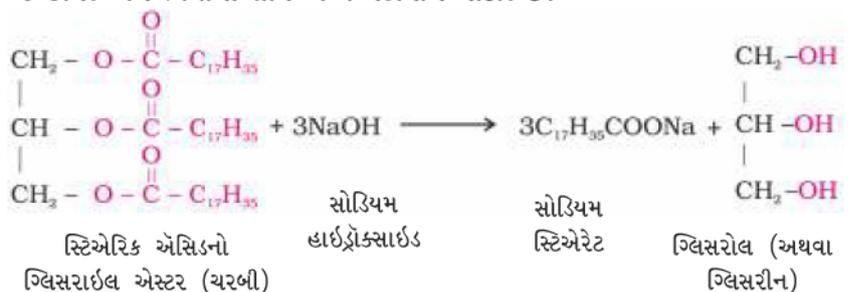
આ પદાર્થો ખાદ્યપદાર્થમાં ઉમેરવામાં આવતા અગત્યના અને જરૂરી પદાર્થો છે. આવા પદાર્થો ખાદ્યપદાર્થ પર ઓક્સિજનની ક્રિયાને ધીમી પાડીને ખાદ્યપદાર્થનું પરિરક્ષણ કરવામાં મદદરૂપ થાય છે. તે જે ખાદ્યપદાર્થનું પરિરક્ષણ કરે છે તેના કરતાં ઓક્સિજન સાથે વધુ પ્રતિક્રિયાત્મક હોય છે. બ્યુટાઇલેટેડ હાઇડ્રોક્સિ ટોલ્યુઇન (BHT) અને બ્યુટાઇલેટેડ હાઇડ્રોક્સિ એનિસોલ (BHA) બંને અત્યંત પ્રચલિત એન્ટિઓક્સિડન્ટ્સ છે. માખણમાં BHAના ઉમેરણથી તેનો સુરક્ષિત સંગ્રહનો સમય મહિનાઓથી વધીને વર્ષો થાય છે.

કેટલીક વખત વધારે અસર ઉત્પન્ન કરવા માટે BHT અને BHAની સાથે સાઇટ્રિક એસિડ ઉમેરવામાં આવે છે. સલ્ફર ડાયોક્સાઇડ અને સલ્ફાઇટ ટ્રાક્સાસવ (wine) અને જવાસવ (beer), શર્કરા ચાસણી તથા કાપેલા, છોલેલા અથવા સૂકા ફળો અને શાકભાજી માટે ઉપયોગી એન્ટિઓક્સિડન્ટ્સ છે.

16.5 સફાઈકર્તા પદાર્થો (Cleansing Agents)

આ વિભાગમાં આપણે પ્રક્ષાલકો વિષે શીખીશું. બે પ્રકારના પ્રક્ષાલકો સફાઈકર્તા પદાર્થો તરીકે ઉપયોગી થાય છે. તે સાબુ અને સાંશ્લેષિક પ્રક્ષાલકો છે. આ પાણીની સફાઈ કરવાના ગુણધર્મોમાં સુધારો લાવે છે. તેઓ ચરબીને દૂર કરવામાં મદદરૂપ થાય છે કે જે કાપડ અને ત્વચાની સાથે અન્ય પદાર્થોને ચોંટાડે છે.

16.5.1 સાબુ (Soaps)



સાબુ બહુ જ જૂના પ્રકારનો છે. સફાઈ માટે ઉપયોગમાં લેવાતા સાબુ લાંબી શૃંખલાવાળા ફેટિએસિડ સંયોજનો દા.ત., સ્ટિએરિક એસિડ, ઓલિક એસિડ અને પામિટિક એસિડ સંયોજનોના સોડિયમ અથવા પોટેશિયમ ક્ષાર છે. સાબુ, સોડિયમ ક્ષાર ધરાવે છે જે ચરબીને (એટલે કે ફેટિએસિડના ગ્લિસરાઈલ એસ્ટર) સોડિયમ હાઈડ્રોક્સાઈડના જલીય દ્રાવણ સાથે ગરમ કરવાથી બને છે. આ પ્રક્રિયા સાબુનીકરણ (saponification) તરીકે ઓળખાય છે.

આ પ્રક્રિયામાં ફેટિએસિડના એસ્ટર જળવિભાજન પામે છે અને પ્રાપ્ત થયેલો સાબુ કલિલ અવસ્થામાં રહે છે. તેને દ્રાવણમાં સોડિયમ ક્લોરાઈડ ઉમેરીને અવક્ષેપિત કરી શકાય છે. સાબુ દૂર કર્યા બાદ વધેલા દ્રાવણમાં ગ્લિસરોલ રહી જાય છે જેને વિભાગીય નિસ્કંદન દ્વારા પુનઃપ્રાપ્ત કરી શકાય છે. માત્ર સોડિયમ અને પોટેશિયમ સાબુઓ પાણીમાં દ્રાવ્ય હોય છે અને તેઓ સફાઈ કરવામાં ઉપયોગી થાય છે. સામાન્ય રીતે સોડિયમ સાબુ કરતાં પોટેશિયમ સાબુ ત્વચા માટે સુંવાળા હોય છે. તેને સોડિયમ હાઈડ્રોક્સાઈડના સ્થાને પોટેશિયમ હાઈડ્રોક્સાઈડ દ્રાવણ વાપરીને બનાવી શકાય છે.

સાબુના પ્રકારો

મૂળભૂત રીતે બધા સાબુઓ ચરબી અથવા તેલને યોગ્ય દ્રાવ્ય હાઈડ્રોક્સાઈડ સાથે ગરમ કરીને બનાવી શકાય છે. જુદો જુદો કાર્ય માલ વાપરીને તેમાં વિવિધતા લાવી શકાય છે.

નાહવાના સાબુઓ સારી ગુણવત્તાવાળી ચરબી અને તેલના ઉપયોગથી બનાવી શકાય છે અને વધારાના આલ્કલીને દૂર કરવાની કાળજી લેવામાં આવે છે. આને વધુ આકર્ષક બનાવવા માટે તેમાં રંગ અને સુગંધ ઉમેરવામાં આવે છે.

પાણીમાં તરતા રહે તેવા સાબુ બનાવવા માટે તે કઠિન બને તે પહેલાં તેમાંના હવાના નાના નાના પરપોટાઓને સતત હલાવવામાં આવે છે. પારદર્શક સાબુ બનાવવા માટે સાબુને ઈથેનોલ દ્રાવકમાં ઓગાળવામાં આવે છે અને ત્યારબાદ વધારાના દ્રાવકનું બાષ્પીભવન કરવામાં આવે છે.

ઔષધીય સાબુ બનાવવા માટે ઔષધીય ગુણ ધરાવતા પદાર્થોને ઉમેરવામાં આવે છે. કેટલાક સાબુઓમાં ગંધહારક પદાર્થો (deodorants) ઉમેરવામાં આવે છે. દાઢી કરવાના સાબુમાં ગ્લિસરોલ હોય છે, જે સાબુને સુકાઈ જતો અટકાવે છે. આવા સાબુ બનાવતી વખતે તેમાં રોઝીન નામનો ગુંદર ઉમેરવામાં આવે છે, જેથી સોડિયમ રોઝીનેટ બને છે, જે વધુ ફીણ ઉત્પન્ન કરે છે. ધોવાના સાબુમાં પૂરક પદાર્થો (fillers) જેવા કે સોડિયમ રોઝીનેટ, સોડિયમ સિલિકેટ, બોરેક્સ અને સોડિયમ કાર્બોનેટ રહેલા હોય છે.

સાબુની ચીરીઓ (chips) પીગાળેલા સાબુના પાતળા સ્તરને ઠંડા નળાકાર પર ચઢાવીને તેને નાના તૂટેલા ટુકડામાં ખોતરીને બનાવવામાં આવે છે. દાણાદાર સાબુ સુકાયેલા નાના-નાના સાબુના પરપોટાઓ છે. સાબુ પાઉડર અને ઘસીને સફાઈ કરવા માટેના સાબુઓ ઘર્ષણકારક (અપઘર્ષી) જેવા કે હલકા પથ્થરનો ભૂકો અથવા ઝીણી રેતી અને બિલ્ડર્સ જેવા કે સોડિયમ કાર્બોનેટ અને ટ્રાયસોડિયમ ફોસ્ફેટ ધરાવે છે. બિલ્ડર્સ સાબુની ક્રિયાને ઝડપી બનાવે છે. સાબુની સફાઈ ક્રિયાની ચર્ચા એકમ 5માં કરવામાં આવી છે.

સાબુ શા માટે કઠિન પાણીમાં કાર્ય નથી કરતાં ?

કઠિન પાણી કેલ્શિયમ અને મેગ્નેશિયમ આયનો ધરાવે છે. જ્યારે સોડિયમ અથવા પોટેશિયમ સાબુઓને કઠિન પાણીમાં ઓગાળવામાં આવે છે ત્યારે આ આયનો અનુક્રમે અદ્રાવ્ય કેલ્શિયમ અને મેગ્નેશિયમ સાબુઓ બનાવે છે.



સાબુ

અદ્રાવ્ય કેલ્શિયમ સ્ટિએરેટ (સાબુ)

આ અદ્રાવ્ય સાબુ ફોદા સ્વરૂપે પાણીથી અલગ પડે છે અને સફાઈકર્તા તરીકે બિનઉપયોગી નીવડે છે. વાસ્તવમાં આ સારી ધુલાઈ માટે અડચણ પેદા કરે છે કારણ કે આ અવક્ષેપ કપડાના રેસા પર ચીકણા પદાર્થની જેમ ચોંટી જાય છે. કઠિન પાણીથી ધોયેલા વાળ આ ચીકણા અવક્ષેપને કારણે ચમક વિનાના બને છે. કઠિન પાણીના ઉપયોગથી સાબુ વડે ધોયેલા કાપડમાં આ ચીકણા પદાર્થના કારણે રંગક એક સમાન રીતે અવશોષિત થતા નથી.

16.5.2 સાંશ્લેષિત પ્રક્ષાલકો (Synthetic Detergents)

સાંશ્લેષિત પ્રક્ષાલકો એવા સફાઈકર્તા પદાર્થો છે જે સાબુના બધા ગુણધર્મો ધરાવે છે પણ વાસ્તવમાં તે સાબુ નથી. તે નરમ અને કઠિન બંને પ્રકારના પાણી સાથે વાપરી શકાય છે. કારણ કે તેઓ કઠિન પાણી સાથે પણ ફીણ ઉત્પન્ન કરે છે. કેટલાક પ્રક્ષાલકો બરફ જેવા ઠંડા પાણી સાથે પણ ફીણ આપે છે.

સાંશ્લેષિત પ્રક્ષાલકોને મુખ્યત્વે ત્રણ વર્ગોમાં વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે.

- (i) ઋણાયનીય પ્રક્ષાલકો (ii) ધનાયનીય પ્રક્ષાલકો (iii) બિનઆયનીય પ્રક્ષાલકો
- (i) ઋણાયનીય પ્રક્ષાલકો : ઋણાયનીય પ્રક્ષાલકો લાંબી શૃંખલાવાળા સલ્ફોનેટ આલ્કોહોલ અથવા હાઈડ્રોકાર્બનના સોડિયમ ક્ષાર છે. લાંબી શૃંખલાવાળા આલ્કોહોલ સંયોજનોની સાંદ્ર સલ્ફ્યુરિક એસિડ સાથેની પ્રક્રિયાથી આલ્કાઈલ હાઈડ્રોજનસલ્ફેટ સંયોજનો બને છે, જેને આલ્કલી વડે તટસ્થ કરતા ઋણાયનીય પ્રક્ષાલકો બને છે. આવી જ રીતે આલ્કાઈલ બેન્ઝિન સલ્ફોનિક એસિડ સંયોજનોને આલ્કલી વડે તટસ્થ કરતાં આલ્કાઈલ બેન્ઝિન સલ્ફોનેટ સંયોજનો મેળવી શકાય છે.



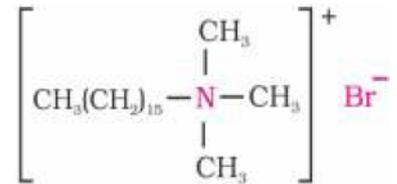
ઋણાયનીય પ્રક્ષાલકોમાં અણુનો ઋણાયનીય ભાગ સફાઈ માટેની ક્રિયામાં સંકળાયેલો હોય છે. આલ્કાઈલ બેન્ઝિન સલ્ફોનેટના સોડિયમ ક્ષારો ઋણાયનીય પ્રક્ષાલકોનો એક અગત્યનો વર્ગ છે.

તેઓ મુખ્યત્વે ઘરગથ્થુકાર્યમાં ઉપયોગી થાય છે. ઋણાયનીય પ્રક્ષાલકો ટુથપેસ્ટમાં પણ વપરાય છે.

- (ii) ધનાયનીય પ્રક્ષાલકો : ધનાયનીય પ્રક્ષાલકો એમાઈન સંયોજનોના એસિટેટ, ક્લોરાઈડ અથવા બ્રોમાઈડ ઋણાયનો સાથેના ચતુર્થક એમોનિયમ ક્ષારો છે.

ધનાયનીય ભાગ લાંબી હાઈડ્રોકાર્બન શૃંખલા અને નાઈટ્રોજન પરમાણુ પર ધન વીજભાર ધરાવે છે. તેથી તેમને ધનાયનીય પ્રક્ષાલકો કહે છે.

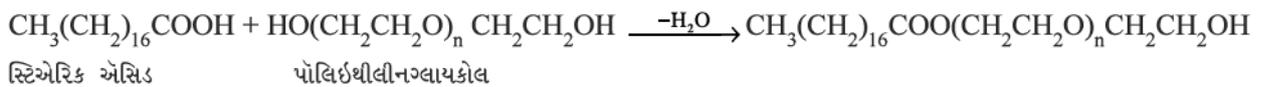
સિટાઈલટ્રાયમિથાઈલ એમોનિયમ બ્રોમાઈડ પ્રચલિત ધનાયનીય પ્રક્ષાલક છે અને તે વાળના કન્ડિશનરમાં વપરાય છે.



સિટાઈલટ્રાયમિથાઈલ એમોનિયમ બ્રોમાઈડ

ધનાયનીય પ્રક્ષાલકો જંતુનાશક ગુણધર્મો ધરાવે છે અને તે મોંઘા છે, તેથી આના ઉપયોગો મર્યાદિત છે.

- (iii) બિનઆયનીય પ્રક્ષાલકો : બિનઆયનીય પ્રક્ષાલકો તેમના બંધારણમાં કોઈ પણ આયન ધરાવતા નથી. આવો એક પ્રક્ષાલક જ્યારે સ્ટિરોઈક એસિડ, પોલિઈથીલીનગ્લાયકોલ સાથે પ્રક્રિયા કરે છે ત્યારે બને છે.



વાસણ ધોવાના પ્રવાહી પ્રક્ષાલકો બિનઆયનીય પ્રકારના હોય છે. આ પ્રકારના પ્રક્ષાલકોની સફાઈ કરવાની ક્રિયાની ક્રિયાવિધિ સાબુની ક્રિયાવિધિ જેવી હોય છે. તેઓ પણ ગ્રીસ અને તેલને મિસેલ બનાવીને દૂર કરે છે.

સાંશ્લેષિત પ્રક્ષાલકોના ઉપયોગમાં મુખ્ય સમસ્યા એ છે કે જો તેમાં હાઈડ્રોકાર્બન શૃંખલા વધુ શાખા યુક્ત હોય તો બેક્ટેરિયા તેમને સરળતાથી વિઘટિત કરી શકતા નથી. વિઘટન ધીમું હોવાના કારણે તેઓ એકત્રિત થતા જાય છે. આવા પ્રક્ષાલકો ધરાવતો નિર્ગમિત ઔદ્યોગિક કચરો નદીઓ, તળાવો વગેરેમાં પહોંચે છે. આ સુએઝ ઉપચાર ક્રિયા પછી પણ પાણીમાં જોવા મળે છે અને નદીઓ, તળાવો અને ઝરણાઓમાં ફિણ ઉત્પન્ન કરે છે. તેથી પાણી પ્રદૂષિત થાય છે.

હાલમાં હાઈડ્રોકાર્બન શૃંખલામાં શાખાનું નિયંત્રણ કરવામાં આવે છે અને તેમને ઓછામાં ઓછી રાખવામાં આવે છે. બિનશાખિત શૃંખલાઓનું જૈવવિઘટન વધુ સરળતાથી થઈ શકે છે અને તેથી પ્રદૂષણને અટકાવી શકાય છે.

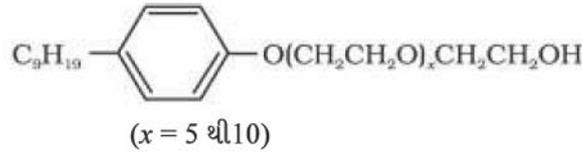
લખાણ સંબંધિત પ્રશ્નો

16.4 ગ્લિસરાઈલ ઓલિએટ તથા ગ્લિસરાઈલ પામિટેટમાંથી સોડિયમ સાબુ બનાવવાના રાસાયણિક સમીકરણ લખો. આ સંયોજનોના બંધારણીય સૂત્રો નીચે દર્શાવેલા છે.

(i) $(C_{15}H_{31}COO)_3C_3H_5$ - ગ્લિસરાઈલ પામિટેટ

(ii) $(C_{17}H_{32}COO)_3C_3H_5$ - ગ્લિસરાઈલ ઓલિએટ

16.5 નીચે દર્શાવેલ પ્રકારના બિન-આયનીય પ્રક્ષાલકો પ્રવાહી પ્રક્ષાલકોમાં, પાયરીકારકોમાં અને ભીંજવનાર પદાર્થોમાં હાજર હોય છે. અણુમાં જળઅનુરાગી અને જળવિરાગી ભાગોને દર્શાવો. અણુમાં રહેલા ક્રિયાશીલ સમૂહોને ઓળખો.



સારાંશ

રસાયણવિજ્ઞાન માનવીય પ્રગતિ માટેના પદાર્થોનો આવશ્યક અભ્યાસ અને નવા પદાર્થોનો વિકાસ છે. ઔષધ રાસાયણિક પદાર્થ છે, જે માનવના ચયાપચયને અસર કરે છે અને માંદગીમાંથી મુક્તિ અપાવે છે. જો ભલામણ કરેલી માત્રા કરતાં વધુ પ્રમાણમાં લેવામાં આવે તો તે ઝેરી અસર દર્શાવે છે. ઉપચાર માટે રસાયણોના ઉપયોગને રસાયણ ચિકિત્સા કહેવામાં આવે છે. ઔષધો સામાન્ય રીતે જૈવિક બૃહદ્અણુઓ જેવા કે કાર્બોહાઈડ્રેટ, પ્રોટીન, લિપિડ અને ન્યુક્લિક એસિડ સંયોજનો સાથે પારસ્પરિક ક્રિયા કરે છે. આ અણુઓને લક્ષ્ય અણુઓ કહેવામાં આવે છે. ઔષધોને એવી રીતે બનાવવામાં આવે છે કે જેથી તે ચોક્કસ લક્ષ્ય સાથે પારસ્પરિક ક્રિયા કરે તેથી તેમની અન્ય લક્ષ્યને અસર કરવાની તકો બહુ ઓછી રહે છે. આ આડઅસરને ન્યૂનતમ બનાવે છે અને ઔષધની ક્રિયાને સ્થાનીકૃત કરે છે. ઔષધ રસાયણવિજ્ઞાન સૂક્ષ્મજીવોની ક્રિયાને અટકાવવાની/સૂક્ષ્મજીવોનો નાશ કરવાની, વિભિન્ન સંક્રમણ રોગોથી શરીરને રક્ષવાની, માનસિક તનાવ મુક્ત કરવાની વગેરે બાબતો પર કેન્દ્રિત થાય છે. આમ, ઔષધો જેવી કે વેદનાહર ઔષધો, પ્રતિજીવીઓ, જીવાણુનાશી ઔષધો, સંક્રમણહારકો, પ્રતિએસિડ પદાર્થો અને પ્રશાંતકો વિશિષ્ટ હેતુઓ માટે ઉપયોગમાં લેવાય છે. વસ્તી વિસ્ફોટનના નિયંત્રણ માટે ગર્ભનિરોધક ઔષધો પણ આપણા જીવનમાં મુખ્ય થઈ ગઈ છે.

ખાદ્યપદાર્થોમાં ઉમેરવામાં આવતા પદાર્થો જેવા કે પરિરક્ષકો, ગળ્યા પદાર્થો, સુગંધી પદાર્થો, એન્ટિઓક્સિડન્ટ્સ, ખાદ્યરંગકો અને પોષણપૂરક પદાર્થો ખાદ્યપદાર્થોને આકર્ષક, રુચિકર અને પોષણ મૂલ્ય વધારવા માટે તેમાં ઉમેરવામાં આવે છે. પરિરક્ષકોને સૂક્ષ્મજીવોની વૃદ્ધિથી ખાદ્યપદાર્થને બગડતો અટકાવવા માટે ઉમેરવામાં આવે છે. કૃત્રિમ ગળ્યા પદાર્થોનો ઉપયોગ એવા વ્યક્તિઓ કે જે વધુ કેલરી લેવા પર નિયંત્રણ રાખવા ઇચ્છે છે તે અથવા ડાયાબિટિસવાળી વ્યક્તિઓ અને સુકોઝને લેવાનું ટાળતા હોય તેવી વ્યક્તિઓ કરે છે.

હાલના સમયમાં પ્રક્ષાલકો બહુ જ પ્રચલિત છે અને તેમને સાબુ કરતાં વધુ પસંદગી આપવામાં આવે છે, કારણ કે તેઓ કઠિન પાણી સાથે પણ કાર્ય કરે છે. સાંશ્લેષિત પ્રક્ષાલકોને મુખ્ય ત્રણ વર્ગોમાં વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે

જેમ કે ઋણાયનીય, ધનાયનીય અને બિનઆયનીય તથા દરેક વર્ગનો વિશિષ્ટ ઉપયોગ હોય છે. શાખાયુક્ત શૂંખલાવાળા હાઈડ્રોકાર્બન ધરાવતા પ્રક્ષાલકો કરતાં સરળ શૂંખલાવાળા હાઈડ્રોકાર્બન ધરાવતા પ્રક્ષાલકોને વધુ પસંદગી આપવામાં આવે છે, કારણ કે શાખાયુક્ત શૂંખલાવાળા હાઈડ્રોકાર્બન ધરાવતા પ્રક્ષાલકો જૈવ અવિઘટનીય હોય છે અને પર્યાવરણને પ્રદૂષિત કરે છે.

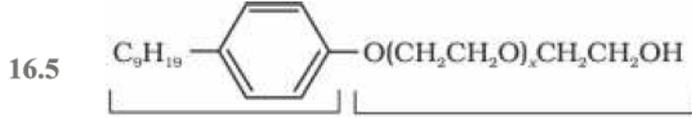
સ્વાધ્યાય

- 16.1 આપણે ઔષધોને જુદી જુદી રીતે વર્ગીકૃત કરવાની આવશ્યકતા શા માટે છે ?
- 16.2 ઔષધીય રસાયણવિજ્ઞાનમાં વપરાતો પર્યાય લક્ષ્ય અણુઓ અથવા ઔષધ લક્ષ્ય સમજાવો.
- 16.3 ઔષધ લક્ષ્ય તરીકે પસંદ કરવામાં આવતા બૃહદ્ અણુઓનાં નામ લખો.
- 16.4 ડોક્ટર સાથે પરામર્શન કર્યા સિવાય દવાઓ શા માટે ન લેવી જોઈએ ?
- 16.5 રસાયણ ચિકિત્સા પર્યાયને વ્યાખ્યાયિત કરો.
- 16.6 ઉત્સેચકોના સક્રિય સ્થાન પર ઔષધોને પકડી રાખવામાં કયું બળ સંકળાયેલું હોય છે ?
- 16.7 પ્રતિએસિડ ઔષધો અને પ્રતિએલર્જી ઔષધો હિસ્ટેમાઈનના કાર્યમાં દખલગીરી કરે છે. પરંતુ એકબીજાનાં કાર્યોમાં તેઓ શા માટે દખલગીરી કરતા નથી ?
- 16.8 નોરાડ્રેનાલિનનું નીચું પ્રમાણ ઉદાસીનતા પ્રેરે છે. આ સમસ્યાના નિવારણ માટે કયા પ્રકારની ઔષધો જરૂરી બને છે ? બે ઔષધોનાં નામ જણાવો.
- 16.9 'વિસ્તૃત સ્પેક્ટ્રમ પ્રતિજીવીઓ'નો અર્થ શું થાય છે ?
- 16.10 જીવાણુનાશી ઔષધો, સંક્રમણહારકોથી કેવી રીતે જુદા પડે છે ? દરેકનું એક ઉદાહરણ લખો.
- 16.11 સિમેટિડીન અને રેનિટિડીન શા માટે સોડિયમ હાઈડ્રોજનકાર્બોનેટ અથવા મેગ્નેશિયમ અથવા એલ્યુમિનિયમ હાઈડ્રોક્સાઈડ કરતાં વધુ સારા પ્રતિએસિડ પદાર્થો છે ?
- 16.12 એવા એક પદાર્થનું નામ જણાવો કે જે જીવાણુનાશી અને સંક્રમણહારક એમ બંને તરીકે ઉપયોગી થઈ શકે છે.
- 16.13 ડેટોલના મુખ્ય ઘટકો કયાં છે ?
- 16.14 ટ્રિક્યર આયોડીન એટલે શું ? તેનો ઉપયોગ શું છે ?
- 16.15 ખાદ્યપદાર્થ પરિરક્ષકો એટલે શું ?
- 16.16 એસ્પાર્ટેમનો ઉપયોગ ઠંડા ખાદ્યપદાર્થો અને ઠંડાપીણા પૂરતો સીમિત શા માટે છે ?
- 16.17 કૃત્રિમ ગળ્યા પદાર્થો એટલે શું ? બે ઉદાહરણો જણાવો.
- 16.18 ડાયાબિટીસના દર્દીઓ માટે બનાવવામાં આવતી મીઠાઈઓમાં ઉપયોગમાં લેવાતા ગળ્યા પદાર્થનું નામ જણાવો.
- 16.19 એલિટેમને કૃત્રિમ ગળ્યા પદાર્થ તરીકે ઉપયોગમાં લેવામાં કઈ સમસ્યા ઉદ્ભવે છે ?
- 16.20 સાબુ કરતાં સાંસ્લેષિત પ્રક્ષાલકો શા માટે વધુ સારા ગણાય છે ?
- 16.21 નીચે દર્શાવેલા પર્યાયોને યોગ્ય ઉદાહરણો સાથે સમજાવો :
 - (i) ધનાયનીય પ્રક્ષાલકો
 - (ii) એનાયનીય પ્રક્ષાલકો
 - (iii) બિનઆયનીય પ્રક્ષાલકો
- 16.22 જૈવવિઘટનીય અને જૈવઅવિઘટનીય પ્રક્ષાલકો એટલે શું ? દરેકનું એક ઉદાહરણ જણાવો.
- 16.23 સાબુ શા માટે કઠિન પાણીમાં કાર્ય કરતો નથી ?
- 16.24 શું તમે સાબુ અને સાંસ્લેષિત પ્રક્ષાલકોનો ઉપયોગ પાણીની કઠિનતા નક્કી કરવા કરી શકો છો ?
- 16.25 સાબુની સફાઈ કરવાની ક્રિયા સમજાવો.

- 16.26 જો પાણીમાં કેલ્શિયમ હાઈડ્રોજનકાર્બોનેટ દ્રાવ્ય થયેલો હોય, તો કપડાં ધોવા માટે સાબુ અને સાંશ્લેષિત પ્રક્ષાલકો પૈકી તમે શેનો ઉપયોગ કરશો ?
- 16.27 નીચે દર્શાવેલા સંયોજનોમાં જળઅનુરાગી અને જળવિરાગી ભાગો દર્શાવો :
- (i) $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{10}\text{CH}_2\text{OSO}_3^-\text{Na}^+$
- (ii) $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{15}\text{N}^+(\text{CH}_3)_3\text{Br}^-$
- (iii) $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COO}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_n\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$

લખાણ સંબંધિત કેટલાક પ્રશ્નોના ઉત્તર

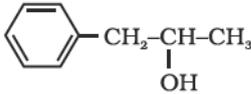
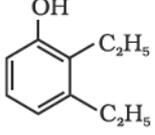
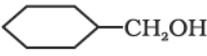
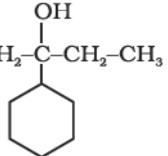
- 16.1 મોટા ભાગની ઔષધો ભલામણ કરેલ માત્રા કરતાં વધુ પ્રમાણમાં લેવાથી હાનિકારક અસર દર્શાવે છે અને ઝેર તરીકે વર્તે છે. તેથી દવા લેતાં અગાઉ કોઈ ડોક્ટર સાથે હંમેશાં પરામર્શન કરવું જોઈએ.
- 16.2 આ વિધાન ઔષધીયગુણ વિજ્ઞાનીય અસરના આધારે ઔષધોના વર્ગીકરણનો ઇશારો કરે છે કારણ કે કોઈ પણ ઔષધ જે વધારાના એસિડનો પ્રતિકાર કરવામાં ઉપયોગી થશે તેને પ્રતિએસિડ કહેવામાં આવશે.



જળવિરાગી અથવા જળઅનુરાગી અથવા
અધ્રુવીય ભાગ ધ્રુવીય ભાગ

સ્વાધ્યાયના કેટલાક પ્રશ્નોના ઉત્તરો

એકમ-11

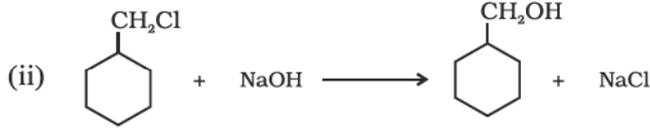
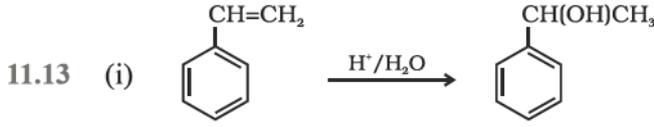
- 11.1 (i) 2,2,4 - ટ્રાયમિથાઈલપેન્ટેન-3-ઓલ (ii) 5-ઈથાઈલહેપ્ટેન-2,4-ડાયોલ
 (iii) બ્યુટેન-2,3-ડાયોલ (iv) પ્રોપેન-1, 2, 3-ટ્રાયોલ
 (v) 2-મિથાઈલકિનોલ (vi) 4-મિથાઈલકિનોલ
 (vii) 2,5-ડાયમિથાઈલકિનોલ (viii) 2,6-ડાયમિથાઈલકિનોલ
 (ix) 1-મિથોક્સિ-2-મિથાઈલપ્રોપેન (x) ઈથોક્સિબેન્ઝિન
 (xi) 1-કિનોક્સિહેપ્ટેન (xii) 2-ઈથોક્સિબ્યુટેન
- 11.2 (i) $\text{CH}_3 - \overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{OH}}{\text{C}}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ (ii) 
- (iii) $\text{HOCH}_2 - \text{CH}_2 - \overset{\text{OH}}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}} - \text{CH}_2 - \overset{\text{OH}}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}} - \text{CH}_3$ (iv) 
- (v) $\text{C}_2\text{H}_5 - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ (vi) $\text{CH}_3 - \underset{\text{OC}_2\text{H}_5}{\text{CH}} - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
- (vii)  (viii) 
- (ix)  (x) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_2\text{Cl}}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$
- 11.3 (i) (a) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$, પેન્ટેન-1-ઓલ
 (b) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$, 2-મિથાઈલબ્યુટેન-1-ઓલ
- (c) $\text{CH}_3 - \overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}} - \text{CH}_2\text{OH}$, 2, 2-ડાયમિથાઈલપ્રોપેન-1-ઓલ (d) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \overset{\text{OH}}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$, પેન્ટેન-3-ઓલ
- (e) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \text{CH}_3$, પેન્ટેન-2-ઓલ (f) $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \text{CH}_3$, 3-મિથાઈલબ્યુટેન-2-ઓલ
- (g) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}} - \text{OH}$, 2-મિથાઈલબ્યુટેન-2-ઓલ (h) $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{OH}$, 3-મિથાઈલબ્યુટેન-1-ઓલ

11.4 પ્રોપેનોલમાં હાઈડ્રોજન બંધન

11.5 આલ્કોહોલ અને પાણીના અણુઓ વચ્ચે હાઈડ્રોજન બંધન.

11.8 આંતઃઆણ્વીય હાઈડ્રોજન બંધનને કારણે *o*-નાઈટ્રોફિનોલ વરાળ બાષ્પશીલ છે.

11.12 સંકેત: સલ્ફોનેશનના પછી કેન્દ્રાનુરાગી વિસ્થાપન કરો.

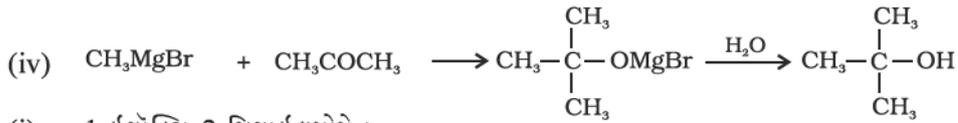
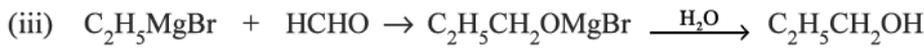


11.14 (i) સોડિયમ અને (ii) સોડિયમ હાઈડ્રોક્સાઈડ સાથે પ્રક્રિયા

11.15 નાઈટ્રોસમૂહની ઇલેક્ટ્રોન આકર્ષક અસર અને મિથોક્સિસમૂહની ઇલેક્ટ્રોન પૂરક અસરના કારણે

11.20 (i) પ્રોપીનનું જલીયકરણ

(ii) મંદ NaOH દ્વારા બેન્ઝાઈલ ક્લોરાઈડમાં -Clના કેન્દ્રાનુરાગી વિસ્થાપન દ્વારા



11.23 (i) 1-ઇથોક્સિ-2-મિથાઈલપ્રોપેન

(ii) 2-ક્લોરો-1-મિથોક્સિઇથેન

(iii) 4-નાઈટ્રોએનિસોલ

(iv) 1-મિથોક્સિપ્રોપેન

(v) 1-ઇથોક્સિ-4,4-ડાયમિથાઈલસાયકલોહેક્સેન

(vi) ઇથોક્સિબેન્ઝિન

એકમ-12

12.2 (i) 4-મિથાઈલપેન્ટેનાલ

(ii) 6-ક્લોરો-4-ઇથાઈલહેક્સેન-3-ઓન

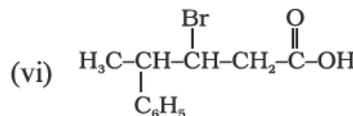
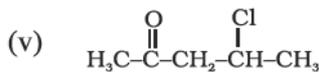
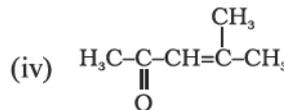
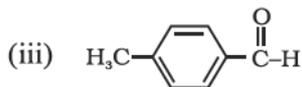
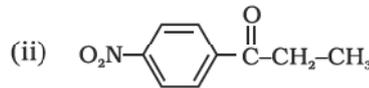
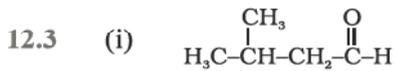
(iii) બ્યુટ-2-ઇનાલ

(iv) પેન્ટેન-2,4-ડાયોન

(v) 3,3,5-ટ્રાયમિથાઈલહેક્સેન-2-ઓન

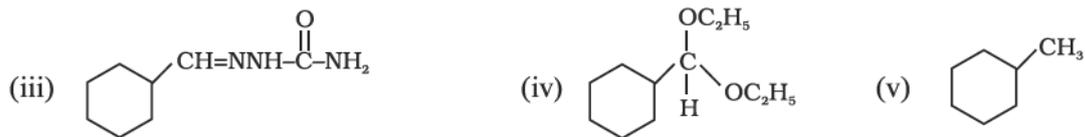
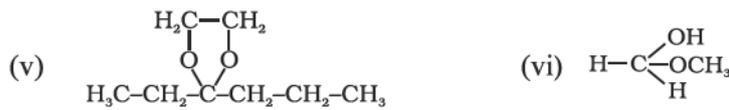
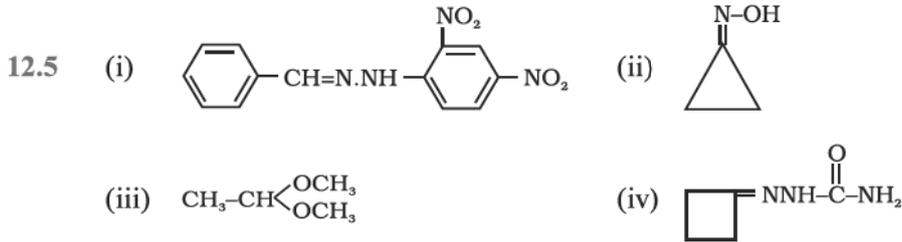
(vi) 3,3-ડાયમિથાઈલબ્યુટેનોઈક એસિડ

(vii) બેન્ઝિન-1,4-ડાયકાર્બાલ્ડિહાઈડ





- 12.4 (i) હેપ્ટેન-2-ઓન (ii) 4-બ્રોમો-2-મિથાઇલહેક્ટેનાલ (iii) હેપ્ટેનાલ
(iv) 3-ફિનાઇલપ્રોપિનાલ (v) γ -સાયકલોપેન્ટેનકાર્બોઆલ્ડિહાઇડ (vi) ડાયફિનાઇલમિથેનોન



12.7 (ii), (v), (vi), (vii) : આલ્કોલ સંઘનન. (i), (iii), (ix) કેનિઝરો પ્રક્રિયા. (iv), (viii) કોઈ પણ નહીં.

12.10 2-ઇથાઇલબેન્ઝોઆલ્ડિહાઇડ (તમે સ્વયં બંધારણ દોરો).

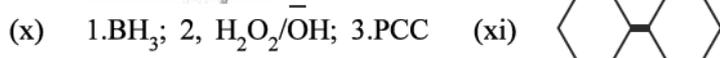
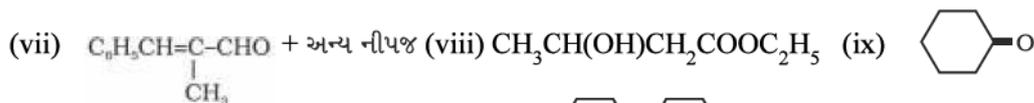
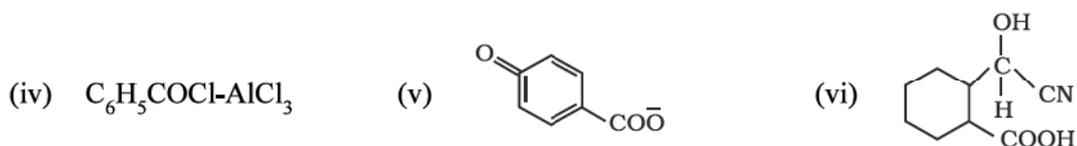
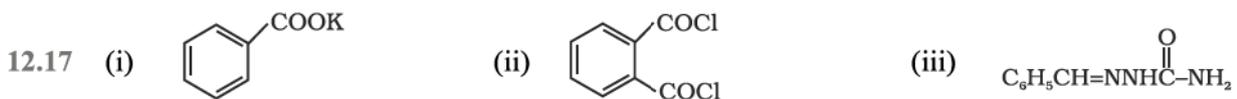
12.11 (A) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$, બ્યુટાઇલ બ્યુટેનોએટ

(B) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ (C) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$, તમે સ્વયં સમીકરણ લખો.

12.12 (i) ડાય-તૃતીયક-બ્યુટાઇલ કિટોન < મિથાઇલ તૃતીયક બ્યુટાઇલ કિટોન < એસિટોન < એસિટાલ્ડિહાઇડ

(ii) $(\text{CH}_3)_2\text{CHCOOH} < \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH} < \text{CH}_3\text{CH}(\text{Br})\text{CH}_2\text{COOH} < \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{Br})\text{COOH}$

(iii) 4-મિથોક્સિબેન્ઝોઇક એસિડ < બેન્ઝોઇક એસિડ < 4-નાઇટ્રોબેન્ઝોઇક એસિડ < 3,4-ડાયનાઇટ્રોબેન્ઝોઇક એસિડ



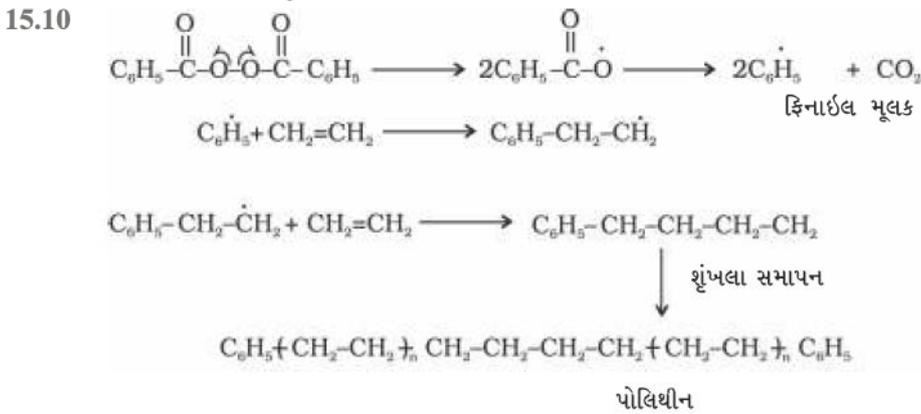
12.19 સંયોજન મિથાઇલ કિટોન છે અને તેનું બંધારણ $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ થશે.

એકમ-13

- 13.1 (i) 1-મિથાઇલઇથેનેમાઇન (ii) પ્રોપેન-1-એમાઇન
 (iii) N-મિથાઇલ-2-મિથાઇલઇથેનેમાઇન અથવા N-મિથાઇલપ્રોપેન-2-એમાઇન (iv) 2-મિથાઇલપ્રોપેન-2-એમાઇન
 (v) N-મિથાઇલબેન્ઝેમાઇન અથવા N-મિથાઇલએનીલિન (vi) N-ઇથાઇલ-N-મિથાઇલઇથેનેમાઇન
 (vii) 3-ઓમોએનીલિન અથવા 3-ઓમોબેન્ઝિનેમાઇન
- 13.4 (i) $C_6H_5NH_2 < C_6H_5NHCH_3 < C_2H_5NH_2 < (C_2H_5)_2NH$
 (ii) $C_6H_5NH_2 < C_6H_5N(CH_3)_2 < CH_3NH_2 < (C_2H_5)_2NH$
 (iii) (a) *p*-નાઇટ્રોએનીલીન < એનીલીન < *p*-ટોલ્યુડીન
 (b) $C_6H_5NH_2 < C_6H_5NHCH_3 < C_6H_5CH_2NH_2$
 (iv) $(C_2H_5)_3N > (C_2H_5)_2NH > C_2H_5NH_2 > NH_3$ (v) $(CH_3)_2NH < C_2H_5NH_2 < C_2H_5OH$
 (vi) $C_6H_5NH_2 < (C_2H_5)_2NH < C_2H_5NH_2$

એકમ-15

- 15.1 પોલિમર મોનોમર એકમોમાંથી વ્યુત્પિત પુનરાવર્તિત બંધારણીય એકમો ધરાવતો ઊંચા આણ્વીયદળવાળો બૃહદ અણુ છે.
 મોનોમર એક સાદો અણુ છે જે પોલિમરાઇઝેશન પામવા માટે સક્ષમ છે અને તેના અનુવર્તી પોલિમર તરફ દોરી જાય છે.
- 15.2 કુદરતી પોલિમર પદાર્થો ઊંચા આણ્વીયદળ ધરાવતા બૃહદ્ અણુ છે અને તેઓ વનસ્પતિઓ અને પ્રાણીઓમાં મળી આવે છે.
 સાંશ્લેષિત પોલિમર પદાર્થો માનવનિર્મિત ઊંચા આણ્વીયદળ ધરાવતા બૃહદ્ અણુઓ છે. આમા સાંશ્લેષિત પ્લાસ્ટિક, રેસાઓ અને રબરનો સમાવેશ થાય છે. તેના બે વિશિષ્ટ ઉદાહરણો પોલિથીન અને ડેકોન છે.
- 15.4 ક્રિયાત્મકતા મોનોમરમાં બંધન સ્થાનોની સંખ્યા છે.
- 15.5 સહસંયોજકબંધો દ્વારા પુનરાવર્તિત બંધારણીય એકમો એકબીજા સાથે જોડાણ દ્વારા એક અથવા વધારે મોનોમર એકમોમાંથી ઊંચા આણ્વીયદળવાળા પોલિમર બનવાના પ્રક્રમને પોલિમરાઇઝેશન કહે છે.
- 15.6 $(-NH-CHR-CO-)_n$ એકમ એકલ મોનોમર એકમમાંથી મળે છે, તેથી તે સમપોલિમર છે.
- 15.7 ઈલાસ્ટોમેરિક પોલિમરમાં પોલિમર શૃંખલાઓ નિર્બળ આંતરઆણ્વીય બળોથી જોડાયેલી હોય છે જે પોલિમરમાં ખેંચાણ આપી શકે છે. જ્યારે ખેંચાણબળ દૂર કરવામાં આવે છે ત્યારે શૃંખલાઓ વચ્ચેના તિર્યકબંધો તેમને પરત મૂળ સ્થિતિમાં લાવે છે.
- 15.8 યોગશીલ પોલિમરાઇઝેશનમાં સમાન અને જુદા જુદા મોનોમર એકમોના અણુઓ એકબીજામાં ઉમેરાય છે અને ઘણો મોટો પોલિમર અણુ બનાવે છે. સંઘનન પોલિમરાઇઝેશન એવું પ્રક્રમ છે જેમાં બે અથવા વધારે દ્વિક્રિયાશીલ અણુઓ સંઘનન પ્રક્રિયાઓની શ્રેણી દ્વારા કેટલાક સાદા અણુઓના વિલોપનથી પોલિમર બનાવે છે.
- 15.9 સહપોલિમરાઇઝેશન એવું પ્રક્રમ છે જેમાં એક કરતા વધુ પ્રકારના મોનામર સ્પિસીઝના મિશ્રણનું પોલિમરાઇઝેશન થાય છે. સહપોલિમર શૃંખલામાં દરેક મોનોમરના અનેક એકમો હોય છે. સહપોલિમરના ઉદાહરણ બ્યુટા-1,3-ડાઇન અને સ્ટાયરિન તથા બ્યુટા-1,3-ડાઇન અને એકિલોનાઇટ્રાઇલ છે.



- 15.11 થર્મોપ્લાસ્ટિક પોલિમરને વારંવાર ગરમી દ્વારા નરમ અને ઠંડક દ્વારા કઠિન બનાવી શકાય છે, તેથી તેને વારંવાર ઉપયોગમાં લઈ શકાય છે. તેનાં ઉદાહરણો પોલિથીન, પોલિપ્રોપિલિન વગેરે છે.
 થર્મોસેટિંગ પોલિમર કાયમી કઠિન પોલિમર તરીકે કઠિનતા પ્રાપ્ત કરે છે અને આકાર આપવાના પ્રક્રમમાં તે કઠિન બને છે.

તે એકવાર કઠિન બન્યા બાદ ફરીથી નરમ બની શકતો નથી. બેકેલાઈટ અને મેલેમાઈન ફોર્માલ્ડિહાઈડ પોલિમર પદાર્થો આના ઉદાહરણો છે.

- 15.12 (i) પોલિવિનાઈલ ક્લોરાઈડનો મોનોમર $\text{CH}_2 = \text{CHCl}$ (વિનાઈલ ક્લોરાઈડ) છે.
(ii) ટેફ્લોનનો મોનોમર $\text{CF}_2 = \text{CF}_2$ (ટ્રાફ્લોરોઈથીલીન) છે.
(iii) બેકેલાઈટની બનાવટમાં HCHO (ફોર્માલ્ડિહાઈડ) અને $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ (ફિનોલ) મોનોમર એકમો સંકળાયેલા હોય છે.

15.14 બંધારણીય દૃષ્ટિકોણથી કુદરતી રબર રેખીય સિસ-1,4-પોલિઆઈસોપ્રિન છે. આ પોલિમરમાં આઈસોપ્રિન એકમોના C_2 અને C_3 વચ્ચે દ્વિબંધો રહેલા હોય છે. દ્વિબંધ સંદર્ભનો આ સિસ વિન્યાસ નિર્ભળ આંતરઆણ્વીય આકર્ષણના કારણે અસરકારક આકર્ષણ માટે શૂંખલાઓને એકબીજાની નજીક આવવા દેતા નથી. આમ, કુદરતી રબર ગૂંચળાકાર બંધારણ ધરાવે છે અને સ્થિતિસ્થાપકતા દર્શાવે છે.

15.16 નાયલોન-6 પોલિમરનો પુનરાવર્તિત મોનોમર એકમ $[\text{NH}-(\text{CH}_2)_5-\text{CO}]$ છે. નાયલોન-6,6 પોલિમરના પુનરાવર્તિત મોનોમર એકમ બે એકમો હેક્ઝામિથિલિનડાયએમાઈન અને એડિપિક એસિડમાંથી બનાવવામાં આવે છે.

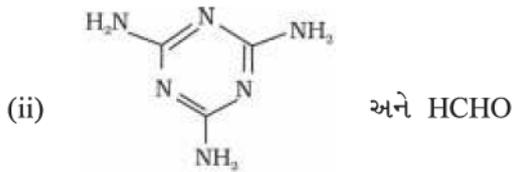


15.17 મોનોમર એકમોનાં નામ અને બંધારણો :

પોલિમર પદાર્થો	મોનોમરના નામ	મોનોમરનું બંધારણ
(i) બ્યુના-S	બ્યુટા-1,3-ડાઈન સ્ટાયરિન	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}=\text{CH}_2$
(ii) બ્યુના-N	બ્યુટા-1,3-ડાઈન એકિનોનાઈટ્રાઈલ	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ $\text{CH}_2=\text{CHCN}$
(iii) નિઓપ્રિન	ક્લોરોપ્રિન	$\begin{array}{c} \text{Cl} \\ \\ \text{CH}_2=\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2 \end{array}$
(iv) ડેકોન	ઈથીલીન ગ્લાયકોલ ટેરેપ્થેલિક એસિડ	$\text{OHCH}_2-\text{CH}_2\text{OH}$ $\text{COOH}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOH}$

15.18 પોલિમર બનાવનારા મોનોમર એકમો

(i) ડેકાનોઈક એસિડ $\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_8-\text{COOH}$ અને હેક્ઝામિથિલિન ડાયએમાઈન $\text{H}_2\text{N}(\text{CH}_2)_6\text{NH}_2$



15.19 ડેકોનની બનાવટ માટેનું સમીકરણ નીચે દર્શાવ્યું છે.



પારિભાષિક શબ્દો

Achiral - અકિરાલ	Bactericidal - બેક્ટેરિયાનાશક
Acidity of alcohols - આલ્કોહોલ સંયોજનોની એસિડિકતા	Bacteriostatic - બેક્ટેરિયાનિરોધી
Acidity of phenols - ફિનોલ સંયોજનોની એસિડિકતા	Baeyers' reagent - બેયર પ્રક્રિયક
Active site - સક્રિય સ્થાન	Bakelite - બેકેલાઈટ
Acylation - એસાઈલેશન	Barbiturates - બાર્બિટ્યુરેટ વ્યુત્પન્નો
Addition polymers - યોગશીલ પોલિમર પદાર્થો	Benzylic alcohols - બેન્ઝાઈલિક આલ્કોહોલ સંયોજનો
Adduct - યોગશીલ	Benzylic halides - બેન્ઝાઈલિક હેલાઈડ સંયોજનો
Alcohols - આલ્કોહોલ સંયોજનો	Biodegradable polymers - જૈવવિઘટનીય પોલિમર પદાર્થો
Aldehydes - આલ્ડિહાઈડ સંયોજનો	Biomolecules - જૈવિક અણુઓ
Aldol condensation - આલ્ડોલ સંઘનન	Branched chain polymers - શાખિત શૃંખલા પોલિમર પદાર્થો
Aldol reaction - આલ્ડોલ પ્રક્રિયા	Barod spectrum antibiotics - વિસ્તૃત સ્પેક્ટ્રમ પ્રતિજીવીઓ
Aldopentose - આલ્ડોપેન્ટોઝ	Buna - N - બ્યુના-N
Alkanamines - આલ્કેનેમાઈન સંયોજનો	Buna - S - બ્યુના-S
Alkenes - આલ્કીન સંયોજનો	Cannizzaro reaction - કેનિઝારો પ્રક્રિયા
Alkyl halides - આલ્કાઈલહેલાઈડ સંયોજનો	Carboation - કાર્બોકેટાયન
Alkylation - આલ્કાઈલેશન	Carbohydrates - કાર્બોહાઈડ્રેટ સંયોજનો
Alkylbenzenes - આલ્કાઈલબેન્ઝીન સંયોજનો	Carboxylic acids - કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનો
Alkynes - આલ્કાઈન સંયોજનો	Carbylamine reaction - કાર્બોઈલ એમાઈન પ્રક્રિયા
Allosteric site - એલોસ્ટેરિક સાઈટ	Catalytic action of enzymes - ઉત્સેચકોની ઉદ્દીપકીય ક્રિયા
Allylic alcohols - એલાઈલિક આલ્કોહોલ સંયોજનો	Cationic detergents - ધનાયનીય પ્રક્ષાલકો
Allylic halides - એલાઈલિક હેલાઈડ સંયોજનો	Cellulose - સેલ્યુલોઝ
Ambident nucleophiles - ઉભયદંતી કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયકો	Chain initiating step - શૃંખલા પ્રારંભક તબક્કો
Amines - એમાઈન સંયોજનો	Chain propagating step - શૃંખલા સંચરણ તબક્કો
Amino acids - એમિનો એસિડ સંયોજનો	Chain terminating step - શૃંખલા સમાપન તબક્કો
Ammonolysis - એમોનોલિસીસ	Chemical messengers - રાસાયણિક સંદેશાવાહકો
Amylopectin - એમાઈલોપેક્ટિન	Chemotherapy - રસાયણચિકિત્સા
Amylose - એમાઈલોઝ	Chirality - કિરાલીટી
Analgesics - વેદનાહર ઔષધો	Cleansing agents - સફાઈકર્તા પદાર્થો
Anhydrides - એનહાઈડ્રાઈડ સંયોજનો	Clemmensen reduction - ક્લેમનસન રિડક્શન
Animal starch - પ્રાણીજ સ્ટાર્ચ	Coagulation - સ્કંદન
Anionic detergents - ઋણાયનીય પ્રક્ષાલકો	Competitive inhibitors - સ્પર્ધાત્મક નિરોધકો
Anomers - એનોમર્સ	Condensation polymers - સંઘનન પોલિમર પદાર્થો
Antacids - પ્રતિએસિડ પદાર્થો	Copolymerisation - સહપોલિમરાઈઝેશન
Antibiotics - પ્રતિજીવીઓ	Copolymers - સહપોલિમર
Antidepressant drugs - ઉદાસીનતારોધી ઔષધો	Cross aldol condensation - ક્રોસ આલ્ડોલ સંઘનન
Antifertility drugs - ગર્ભનિરોધક ઔષધો	Cross linked polymers - તિર્થકબંધન પોલિમર
Antihistamines - પ્રતિહિસ્ટેમાઈન ઔષધો	Cumene - ક્યુમિન
Antimicrobial drugs - પ્રતિસૂક્ષ્મજીવી ઔષધો	Cyclic structure - ચક્રિય બંધારણ
Antipyretic - તાપશામક ઔષધો	DDT - DDT
Antiseptics - જીવાણુનાશી ઔષધો	Dehydrogenation - વિહાઈડ્રોજનીકરણ
Aromatic ring - એરોમેટિક વલય	Denaturation - વિકૃતિકરણ
Atrificial sweetening agents - કૃત્રિમ ગળ્યા પદાર્થો	Denaturation of protein - પ્રોટીનનું વિકૃતિકરણ
Aryl halides - એરાઈલ હેલાઈડ સંયોજનો	Deoxyribonucleic acid - ડિઓક્સિરિબોન્યુક્લિક એસિડ
Arylamines - એરાઈલ એમાઈન સંયોજનો	Deoxyribose - ડિઓક્સિરિબોઝ
Aspirin - એસ્પિરિન	Detergents - પ્રક્ષાલકો
Asymmetric carbon - અસમમિત કાર્બન	Dextrorotatory - દક્ષિણભ્રમણીય
Azo dyes - એઝોરંગકો	Diazonium salt - ડાયએઝોનિયમ સ્કાર

Diazonium salts - ડાયએઝોનિયમ ક્ષારો
 Diazotisation - ડાયએઝોટાઇઝેશન
 Disaccharides - ડાયસેકેરાઇડ પદાર્થો
 Disinfectants - સંક્રમણહારકો
 Drug - enzyme interaction - ઔષધ-ઉત્સેચક પારસ્પરિક ક્રિયા
 Drug - target interaction - ઔષધ-લક્ષ્ય પારસ્પરિક ક્રિયા
 Drugs - ઔષધો
 Elastomers - ઇલેસ્ટોમર
 Electron donating group - ઇલેક્ટ્રોન દાતા સમૂહ
 Electron withdrawing group - ઇલેક્ટ્રોન આકર્ષક સમૂહ
 Electrophilic aromatic substitution - ઇલેક્ટ્રોન અનુરાગી
 એરોમેટિક વિસ્થાપન
 Electrophilic substitution - ઇલેક્ટ્રોન અનુરાગી વિસ્થાપન
 Electrostatic forces - સ્થિરવિદ્યુતીય બળો
 Elimination reaction - વિલોપન પ્રક્રિયા
 Emulsifiers - પાયસકારક
 Enantiomers - પ્રતિબિંબિ સમઘટકો
 Euvvironmental pollution - પર્યાવરણીય પ્રદૂષણ
 Enzyme inhibitors - ઉત્સેચક નિરોધકો
 Enzymes - ઉત્સેચકો
 Esterification - એસ્ટરીકરણ
 Esters - એસ્ટર સંયોજનો
 Etard reaction - ઇટાર્ડ પ્રક્રિયા
 Ethers - ઇથર સંયોજનો
 Fat soluble vitamins - ચરબી દ્રાવ્ય વિટામિન સંયોજનો
 Fatty acids - ફેટિએસિડ સંયોજનો
 Fehling's test - ફેહલિંગ કસોટી
 Fibres - રેસાઓ
 Fibrous proteins - રેસામય પ્રોટીન સંયોજનો
 Finkelstein reaction - ફિન્કલસ્ટેઇન પ્રક્રિયા
 Fittig reaction - ફિટિગ પ્રક્રિયા
 Free radical - મુક્ત મૂલક
 Free radical mechanism - મુક્ત મૂલક ક્રિયાવિધિ
 Freon refrigerant - ફ્રિઓન પ્રશીતક
 Friedel-Crafts reaction - ફ્રિડલ-ક્રાફ્ટ્સ પ્રક્રિયા
 Fructose - ફ્રુક્ટોઝ
 Furanose - ફ્યુરાનોઝ
 Gabriel phthalimide synthesis - ગેબ્રિએલ પ્થેલેમાઇડ
 સંશ્લેષણ
 Gatterman - Koch reaction - ગાટરમાન-કોચ પ્રક્રિયા
 Gatterman reaction - ગાટરમાન પ્રક્રિયા
 Geminal halides - જેમીનલ ડાયહેલાઇડ સંયોજનો
 Globular protiens - ગોલીય પ્રોટીન સંયોજનો
 Gluconic acid - ગ્લુકોનિક એસિડ
 Glucose - ગ્લુકોઝ
 Glyceraldehyde - ગ્લિસરાલ્ડિહાઇડ
 Glycogen - ગ્લાયકોજન
 Glycosidic linkage - ગ્લાયકોસિડિક સાંકળ
 Grignard reagent - ગ્રિગનાર્ડ પ્રક્રિયક
 Haloalkane - હેલોઆલ્કેન

Haloarene - હેલોએરિન
 Halogenation - હેલોજેનેશન
 Haworth structures - હાવર્થ બંધારણ
 Hell - Volhard Zelinsky reaction - હેલ-વોલ્હાર્ડ-ઝેલિન્સ્કી
 પ્રક્રિયા
 Hemiacetal - હેમિએસિટાલ
 Heterocyclic compounds - વિષમચક્રીય સંયોજનો
 High density polythene - ઉચ્ચઘનતા પોલિથીન
 Hinsberg's reagent - હીન્સબર્ગ પ્રક્રિયક
 Histamines - હિસ્ટેમાઇન સંયોજનો
 Hoffmann bromamide reaction - હોફમેન બ્રોમાઇડ પ્રક્રિયા
 Hydroboration - હાઇડ્રોબોરેશન
 Hyperacidity - અતિએસિડિટી
 Intermolecular bonding - આંતરઆણ્વીય બંધન
 Intramolecular bonding - આંતરઆણ્વીય બંધન
 Inversion of configuration - વિન્યાસનું વ્યુત્ક્રમણ
 Invert sugar - પ્રતીપ શર્કરા
 Ketones - કિટોન સંયોજનો
 Kolbe electrolysis - કોલ્બે વિદ્યુતવિભાજન
 Kolbe's reaction - કોલ્બે પ્રક્રિયા
 Lactose - લેક્ટોઝ
 Laevorotatory - વામભ્રમણીય
 Laundry soaps - ધોવાનો સાબુ
 Lewis bases - લુઇસ બેઇઝ પદાર્થો
 Limited spectrum antibiotics - મર્યાદિત સ્પેક્ટ્રમ પ્રતિજીવીઓ
 Linear polymers - રેખીય પોલિમર પદાર્થો
 Low density polythene - નિમ્ન ઘનતા પોલિથીન
 Lucas test - લુકાસ કસોટી
 Maltase - માલ્ટેઝ
 Maltose - માલ્ટોઝ
 Markovnikov's rule - માર્કોવનિકોવ નિયમ
 Medicated soaps - ઔષધીય સાબુ
 Medicines - દવાઓ
 Melamine - formaldehyde polymer - મેલેમાઇન-
 ફોર્માલ્ડિહાઇડ પોલિમર
 Messenger - RNA - સંદેશાવાહક - RNA
 Molecular asymmetry - આણ્વીય અસમમિતિ
 Molecular targets - આણ્વીય લક્ષ્યો
 Monosaccharides - મોનોસેકેરાઇડ સંયોજનો
 Narrow spectrum antibiotics - સાંકડા સ્પેક્ટ્રમ પ્રતિજીવીઓ
 Natural polymers - કુદરતી પોલિમર પદાર્થો
 Natural rubber - કુદરતી રબર
 Neoprene - નિયોપ્રિન
 Network polymers - જાળીદાર પોલિમર
 Nitration - નાઇટ્રેશન
 Nomenclature - નામકરણ
 Non-biodegradable - જૈવઅવિઘટનીય
 Non-ionic detergents - બિનઆયનીય પ્રક્ષાલકો
 Non-narcotic analgesics - બિનમાદક વેદનાહર ઔષધો
 Novolac - નોવોલેક

Nucleic acids - ન્યુક્લિક એસિડ સંયોજનો
 Nucleophilic substitution - કેન્દ્રાનુરાગી વિસ્થાપન
 Nucleosides - ન્યુક્લિઓસાઇડ સંયોજનો
 Nucleotides - ન્યુક્લિઓટાઇડ સંયોજનો
 Nylon 6 - નાયલોન 6
 Nylon 6, 6 - નાયલોન 6, 6
 Oligosaccharides - ઓલિગોસેકેરાઇડ
 Optical isomerism - પ્રકાશીય સમઘટકતા
 Optically inactive - પ્રકાશ અક્રિયાશીલ
 Organo-metallic compounds - કાર્બ-ધાત્વીય સંયોજનો
 Oxidoreductase - ઓક્સિરિડક્ટેઝ
 Ozonolysis - ઓઝોનોલિસીસ
 Peptide bond - પેપ્ટાઇડ બંધ
 Peptide linkage - પેપ્ટાઇડ સાંકળ
 PHBV - PHBV
 Phenols - ફિનોલ પદાર્થો
 Polarity - ધ્રુવીયતા
 Polyacrylonitrile - પોલિએક્રિલોનાઇટ્રાઇલ
 Polyamides - પોલિએમાઇડ સંયોજનો
 Polyesters- પોલિએસ્ટર પદાર્થો
 Polyhydric compounds - પોલિહાઇડ્રિક સંયોજનો
 Polymerisation - પોલિમરાઇઝેશન (બહુલીકરણ)
 Polymers - પોલિમર (બહુલક) પદાર્થો
 Polysaccharides - પોલિસેકેરાઇડ પદાર્થો
 Polythene - પોલિથીન
 Preservatives - પરિરક્ષકો
 Propellants - નોદક
 Proteins - પ્રોટીન પદાર્થો
 Protic solvents - પ્રોટીક દ્રાવકો
 Pyranose structure - પાયરેનોઝ બંધારણ
 Racemic mixture - રેસિમિક મિશ્રણ
 Racemisation - રેસિમિકરણ
 Receptors - ગ્રાહી પદાર્થો
 Reducing sugars - રિડકશનકર્તા શર્કરા
 Reimer - Tiemann reaction - રીમર-ટીમાન પ્રક્રિયા
 Resins - રેઝિન
 Ribose - રિબોઝ
 Ribosomal - RNA - રિબોઝોમલ-RNA
 Ring substitution - વલય વિસ્થાપન
 Rochelle salt - રોશેલ ક્ષાર
 Rosenmund reduction - રોઝેનમુંડ પ્રક્રિયા
 Rubber - રબર
 Saccharic acid - સેકેરિક એસિડ
 Salvarsan - સાલ્વરસેન
 Sandmeyer's reaction - સેન્ડમેયર પ્રક્રિયા
 Saponification - સાબુનીકરણ

Scouring soaps - ઘસીને સફાઈ કરવા માટેના સાબુ
 Semi - synthetic polymers - અર્ધ-સાંશ્લેષિત પોલિમર પદાર્થો
 Shaving soaps - શેવિંગ સાબુ
 Soaps - સાબુ
 sp³ hybridised - sp³ સંકૃત
 Starch - સ્ટાર્ચ
 Stephen reaction - સ્ટીફન પ્રક્રિયા
 Stereo centre - અવકાશ કેન્દ્ર
 Structure - basicity relationship - બંધારણ અને બેઝિકતા વચ્ચેનો સંબંધ
 Structure of proteins - પ્રોટીન સંયોજનોનું બંધારણ
 Substitution nucleophilic bimolecular - દ્વિઆણ્વીય કેન્દ્રાનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયા
 Substitution nucleophilic unimolecular - એક આણ્વીય કેન્દ્રાનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયા
 Sucrose - સુક્રોઝ
 Sulphonation - સલ્ફોનેશન
 Swarts reaction - સ્વાર્ટ્સ પ્રક્રિયા
 Sweeteners - ગળ્યા પદાર્થો
 Synthetic detergents - સાંશ્લેષિત પ્રક્ષાલકો
 Synthetic polymers - સાંશ્લેષિત પોલિમર પદાર્થો
 Synthetic rubber - સાંશ્લેષિત રબર
 Teflon - ટેફલોન
 Terylene - ટેરીલીન
 Thermoplastic polymers - થર્મોપ્લાસ્ટિક પોલિમર પદાર્થો
 Thermosetting polymers - થર્મોસેટિંગ પોલિમર પદાર્થો
 Toilet soaps - પ્રસાધન સાબુઓ
 Tollens' test - ટોલેન્સ કસોટી
 Tranquilizers - પ્રશાંતકો
 Transfer - RNA - સ્થાનાંતર-RNA
 Transparent soaps - પારદર્શક સાબુ
 Trisaccharides - ટ્રાયસેકેરાઇડ પદાર્થો
 van der Waals forces - વાન્ ડર વાલ્સ બળો
 Vasodilator - વાહિકા વિસ્ફારક
 Vicinal halides - વિસીનલ હેલાઇડ સંયોજનો
 Vinylic alcohol - વિનાઇલિક સંયોજનો
 Vinylic halides - વિનાઇલિક હેલાઇડ સંયોજનો
 Vitamins - વિટામિન પદાર્થો
 Vulcanisation - વલ્કેનાઇઝેશન
 Water soluble vitamins - પાણીમાં દ્રાવ્ય વિટામિન પદાર્થો
 Williamson synthesis - વિલિયમસન સંશ્લેષણ
 Wolff - Kishner reduction - વુલ્ફ-કિશનર રિડકશન
 Wurtz reaction - વુર્ટ્ઝ પ્રક્રિયા
 Wurtz-Fittig reaction - વુર્ટ્ઝ-ફિટિંગ પ્રક્રિયા
 Ziegler - Natta catalyst - ઝિગલર - નાટા ઉદ્દીપક
 Zwitter ion - ઝવીટર આયન

Note
