BNCH201DCT

نامیاتی کیمیا

(Organic Chemistry)

بی۔ ایس سی۔ (آنرز)

چار سالہ پروگرام

دوسرا سمسٹر (کیمیا)

مرکز برائے فاصلاتی و آن لائن تعلیم

مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی

حیدرآباد۔32، تلنگانہ، بھارت

Copyright © 2025, Maulana Azad National Urdu University, Hyderabad

All right reserved. No part of this publication may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronically or mechanically, including photocopying, recording or any information storage or retrieval system, without prior permission in writing form the publisher (registrar@manuu.edu.in)

ISBN	:	978-81-994264-0-5
Course	:	Organic Chemistry
First Edition	:	October 2025
Copies	:	2100
Price	:	126/- (The price of the book is included in admission fee of distance mode students)

Course Coordinator

Dr. Qasim Ullah, Senior Assistant Professor, Chemistry, School of Sciences, MANUU. Hyderabad. TG. India.

Editorial Board/Editors

1. Prof. Salman Ahmad Khan	Professor (Chemistry), School of Sciences, MANUU. Hyderabad. TG. India.
2. Prof. Pathan Mohd. Arif Ali Khan	Department of Chemistry, Maulana Azad College of Arts, Science and Commerce. Aurangabad. MH. India.
3. Dr. Salahuddin Syed	Associate Professor (Chemistry), School of Sciences, MANUU. Hyderabad. TG. India.
4. Dr. Qasim Ullah	Senior Assistant Professor (Chemistry), School of Sciences, MANUU. Hyderabad. TG. India.
5. Prof. Lutfullah (Retd)	Department of Chemistry, Aligarh Muslim University, Aligarh. UP. India.
6. Prof. Anees Ahmad (Retd)	Department of Industrial Chemistry Aligarh Muslim University, Aligarh. UP. India.

Production

Prof. Nikhath Jahan,
Professor (Urdu),
CDOE MANUU

Mr. P Habibulla
Assistant Registrar, Purchase & Stores Section, MANUU

Dr. Mohd Akmal Khan,
Assistant Professor (C)/Guest Faculty,
CDOE MANUU

Mohd Abdul Naseer
Section Officer, CDOE MANUU

Shaik Ismail,
UDC, CDOE, MANUU

Syed Faheemuddin, LDC
Purchase & Stores Section, MANUU

On behalf of the Registrar, Published by:

Centre for Distance and Online Education

Maulana Azad National Urdu University

Gachibowli, Hyderabad-500032 (TG), India

*Director:*dir.dde@manuu.edu.in *Publication:*ddepublication@manuu.edu.in

Phone number: 040-23008314 Website: manuu.edu.in

CRC Prepared by the Dr. Mohammed Arifuddin, Faculty of Chemistry, CDOE, MANUU.

Printed at: Print Time & Business Enterprises, Hyderabad

فہرست

پیغام	وائس چانسلر، مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی	5
پیغام	ڈائرکٹر، مرکز برائے فاصلاتی و آن لائن تعلیم	6
کورس کا تعارف	کورس کو آرڈی نیٹر	7

اکائی نمبر	اکائی کا نام	مصنف	صفحہ نمبر
1۔	ساخت اور بندش	ڈاکٹر قسیم اللہ / ڈاکٹر شمشیر علی خان	9
2۔	نامیاتی مرکبات کا نظام تسمیہ	ڈاکٹر قسیم اللہ / ڈاکٹر شمشیر علی خان	20
3۔	نامیاتی مرکبات میں الکٹران منتقل	ڈاکٹر قسیم اللہ / ڈاکٹر شمشیر علی خان	33
4۔	گمک	ڈاکٹر قسیم اللہ / ڈاکٹر شمشیر علی خان	41
5۔	نامیاتی مرکبات کی میکانیت	ڈاکٹر محمد عارف الدین / ڈاکٹر شمشیر علی خان	55
6۔	عامل انٹرمیڈیٹ	ڈاکٹر محمد عارف الدین / ڈاکٹر شمشیر علی خان	64
7۔	نامیاتی مرکبات میں مکانی کیمیا	ڈاکٹر قسیم اللہ / ڈاکٹر شمشیر علی خان	90
8۔	مناظری ہم ترکیبی	ڈاکٹر قسیم اللہ / ڈاکٹر شمشیر علی خان	99
9۔	الکینس	ڈاکٹر سید صلاح الدین	119
10۔	الکینس	ڈاکٹر سید صلاح الدین	135
11۔	الکائنیس	ڈاکٹر سید صلاح الدین	149
12۔	سائیکلو الکینس	ڈاکٹر قسیم اللہ	160
	نمونہ امتحانی پرچہ		174
	لیب مینول	ڈاکٹر قسیم اللہ / ڈاکٹر محمد عارف الدین	176
	لیب مینول نمونہ امتحانی پرچہ		222

مصنفین کی تفصیلات

(Writer's Details)

Dr. Qasim Ullah, Senior Assistant Professor (Chemistry), School of Sciences, MANUU. Hyderabad. TG. India.	ڈاکٹر قسیم اللہ' سینیر اسسٹنٹ پروفیسر (کیمیا)، اسکول برائے سائنسی علوم' مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی، حیدرآباد
Dr. Shamsheer Ali Khan, Retired Principal, Govt. Degree College, Husaini Alam, Hyderabad	ڈاکٹر شمشیر علی خان' ریٹائیرڈ پرنسپل' گورنمٹ ڈگری کالج' حسینی علم' حیدرآباد
Dr. Salahuddin Syed, Associate Professor (Chemistry), School of Sciences, MANUU. Hyderabad. TG. India.	ڈاکٹر سید صلاح الدین' اسوسیٹ پروفیسر' (کیمیا)، اسکول برائے سائنسی علوم' مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی، حیدرآباد
Dr. Mohammed Arifuddin, Assistant Professor/Guest Faculty, Chemistry, CDOE, MANUU.	ڈاکٹر محمد عارف الدین' اسسٹنٹ پروفیسر / گیسٹ فیکلٹی (کیمیا)، مرکز برائے فاصلاتی و آن لائن تعلیم' مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی، حیدرآباد

پروف ریڈر(Proof reader) : ڈاکٹر قسیم اللہ' سینیر اسسٹنٹ پروفیسر (کیمیا)، اسکول برائے سائنسی علوم' مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی، حیدرآباد

ٹائٹل پیج(Title Page): ابراہیم اکرم صدیقی

پیغام

مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی (MANUU) 1998 میں پارلیمنٹ کے ایک ایکٹ کے ذریعے قائم کی گئی۔ یہ ایک مرکزی جامعہ ہے جس نے این اے اے سی کی جانب سے گریڈ +A حاصل کیا ہے۔ اس جامعہ کے قیام کے مقاصد ہیں: (1) اردو زبان کا فروغ، (2) پیشہ ورانہ اور تکنیکی تعلیم کو اردو میڈیم میں قابل رسائی اور دستیاب بنانا، (3) روایتی اور فاصلاتی طریقۂ تعلیم کے ذریعے تعلیم فراہم کرنا، اور (4) خواتین کی تعلیم پر خصوصی توجہ دینا۔ یہ وہ نکات ہیں جو اس مرکزی جامعہ کو دیگر تمام مرکزی جامعات سے ممتاز کرتے ہیں اور اسے ایک انفرادیت بخشتے ہیں۔ قومی تعلیمی پالیسی 2020 میں بھی مادری زبانوں اور علاقائی زبانوں میں تعلیم حاصل کرنے پر زور دیا گیا ہے۔

اردو کے ذریعے علم کے فروغ کا مقصد یہی ہے کہ اردو جاننے والے طبقے کے لیے عصری علوم اور مضامین تک رسائی آسان بنائی جائے۔ ایک طویل عرصے تک اردو میں درسی مواد کی کمی رہی ہے۔ اردو یونیورسٹی کے پاس اب اردو میں 350 سے زیادہ کتابوں کا ذخیرہ موجود ہے اور ہر سمسٹر کے ساتھ اس تعداد میں اضافہ ہو رہا ہے۔

اردو یونیورسٹی این ای پی 2020 کے وژن کے مطابق مادری/گھریلو زبان میں تعلیمی مواد فراہم کرنے کے قومی مشن کا حصہ بننے کو اپنے لیے ایک اعزاز سمجھتی ہے۔ مزید یہ کہ اردو بولنے والا طبقہ اردو میں مطالعہ کے مواد کی عدم دستیابی کے سبب نئے اُبھرتے شعبوں اور جدید تر معلومات کے موجودہ میدانوں میں تازہ ترین معلومات واطلاعات کے حصول سے محروم نہیں رہے گا۔ مذکورہ بالا میدانوں میں مواد کی دستیابی کی بدولت حصولِ معلومات کا نیا شعور بیدار ہوا ہے جو یقیناً اردو داں طبقے کی دانشورانہ ترقی پر اثر انداز ہوگا۔

فاصلاتی اور آن لائن طلبہ کے لیے تعلیم و تدریس کے عمل کو سہل بنانے کے لیے یونیورسٹی کا سینٹر فار ڈسٹنس اینڈ آن لائن ایجوکیشن (CDOE) اردو اور متعلقہ مضامین میں خود اکتسابی مواد (SLM) کی تیاری کو یقینی بناتا ہے۔

MANUU فاصلاتی اور آن لائن لرننگ کے طلبہ کے لیے SLM بلا معاوضہ فراہم کرتا ہے۔ یہ مواد اُردو کے ذریعے علم حاصل کرنے میں دلچسپی رکھنے والے ہر شخص کے لیے برائے نام قیمت پر دستیاب ہے۔ تعلیم تک رسائی کے دائرے کو مزید پھیلانے کے مقصد سے، اردو/ہندی/انگریزی/عربی میں eSLM یونیورسٹی کی ویب سائٹ پر مفت ڈاؤن لوڈ کے لیے دستیاب رکھا گیا ہے۔

مجھے بے حد خوشی ہے کہ متعلقہ فیکلٹی کی محنت اور مصنفین کے مکمل تعاون کی بدولت FYUG بی۔اے، بی۔ایس سی اور بی۔کام کی کتابوں کی اشاعت کا عمل بڑے پیمانے پر شروع ہو گیا ہے۔ فاصلاتی اور آن لائن لرننگ کے طلبہ کی سہولت کے لیے خود اکتسابی مواد (SLM) کی تیاری اور اشاعت کا عمل یونیورسٹی کے لیے اہمیت رکھتا ہے۔ مجھے یقین ہے کہ ہم اپنے خود تعلیمی مواد کے ذریعے اردو جاننے والے ایک بڑے طبقے کی ضروریات کو پورا کرنے کے قابل ہوں گے اور اس یونیورسٹی کے مقصدِ قیام کو پورا کریں گے اور اپنے ملک میں اپنی موجودگی کو جائز ٹھہرا سکیں گے۔

نیک تمناؤں کے ساتھ!

پروفیسر سید عین الحسن
شیخ الجامعہ، مانو

پیغام

موجودہ دور میں فاصلاتی تعلیم کو دنیا بھر میں ایک نہایت مؤثر اور مفید طریقۂ تعلیم کے طور پر تسلیم کیا جاتا ہے اور بڑی تعداد میں لوگ اس طریقۂ تعلیم سے فائدہ اٹھا رہے ہیں۔ مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی نے بھی اردو زبان بولنے والے عوام کی تعلیمی ضروریات کو مد نظر رکھتے ہوئے اپنے قیام کے وقت سے ہی فاصلاتی تعلیم کا طریقہ متعارف کرایا۔ مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی نے 1998 میں ڈائریکٹوریٹ آف ڈسٹنس ایجوکیشن (نظامتِ فاصلاتی تعلیم) کے ساتھ کام کا آغاز کیا اور 2004 سے باقاعدہ پروگرام شروع ہوئے، اس کے بعد مختلف شعبہ جات قائم کیے گئے۔

یو جی سی نے ملک میں نظام تعلیم کو مؤثر طور پر منظم کرنے میں ایک اہم کردار ادا کیا ہے۔ اوپن اینڈ ڈسٹنس لرننگ (ODL) موڈ کے تحت چلنے والے مختلف پروگرام، جو سینٹر فار ڈسٹنس اینڈ آن لائن ایجوکیشن (CDOE) میں چل رہے ہیں، یو جی سی-ڈی ای بی کے منظور شدہ ہیں۔ یو جی سی-ڈی ای بی نے فاصلاتی اور باقاعدہ تعلیم کے نصاب کو ہم آہنگ کرنے پر زور دیا ہے تاکہ فاصلاتی تعلیم حاصل کرنے والے طلبہ کے معیار کو بہتر بنایا جاسکے۔ چونکہ مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی ایک دُہرے طرز (ڈوئل موڈ) کی یونیورسٹی ہے جو فاصلاتی اور روایتی دونوں طریقۂ تعلیم کی خدمات فراہم کرتی ہے، اس لیے اپنے مقاصد کو یو جی سی-ڈی ای بی کے رہنما خطوط کے مطابق حاصل کرنے کے لیے اس نے چوائس بیسڈ کریڈٹ سسٹم (CBCS) متعارف کرایا گیا جس کا خود اکتسابی مواد (Self Learning Materials) یو جی سی کے قوانین اور کریڈٹ فریم کے مطابق نئے سرے سے تیار کیے جاچکا ہے۔

سینٹر فار ڈسٹنس اینڈ آن لائن ایجوکیشن (CDOE) کل انیس (19) پروگرام پیش کرتا ہے جن میں یو جی، پی جی، بی ایڈ، ڈپلومہ اور سرٹیفکیٹ پروگرام شامل ہیں۔ اس کے ساتھ ساتھ تکنیکی مہارتوں پر مبنی پروگرام بھی شروع کیے جارہے ہیں۔ سی ڈی او ای نے جولائی 2025 سے این ای پی-2020 کے مطابق چار سالہ یو جی پروگرام کا آغاز کیا ہے۔ بی اے، بی ایس سی اور بی کام کے آنرز پروگراموں کو این سی ایف کے مطابق ڈیزائن کیا گیا ہے جس سے طلبہ کو آنرز ڈگری حاصل کرنے میں مدد ملے گی۔ سال 2025-2026 سے ایم بی اے پروگرام اوڈی ایل موڈ میں متعارف کرایا گیا ہے۔

مانو نے طلبہ کی سہولت کے لیے نو ریجنل سنٹرز (بنگلورو، بھوپال، دربھنگہ، دہلی، کولکاتا، ممبئی، پٹنہ، رانچی اور سری نگر) اور چھ سب ریجنل سنٹرز (حیدرآباد، لکھنؤ، جموں، نوح، وارانسی اور امراوتی) کا ایک وسیع نیٹ ورک قائم کیا ہے۔ اس کے علاوہ وجے واڑا میں ایک ایکسٹینشن سنٹر بھی قائم کیا گیا ہے۔ ان ریجنل اور سب ریجنل سنٹروں کے تحت ایک سو پچاس سے زیادہ لرنر سپورٹ سنٹر (LSCs) اور بیس پروگرام سنٹر بیک وقت چلائے جارہے ہیں تاکہ طلبہ کو تعلیمی اور انتظامی سہولیات فراہم کی جاسکیں۔ سینٹر فار ڈسٹنس اینڈ آن لائن ایجوکیشن اپنی تعلیمی اور انتظامی سرگرمیوں میں آئی سی ٹی کا بھرپور استعمال کرتا ہے اور اپنے تمام پروگراموں میں صرف آن لائن موڈ کے ذریعے ہی داخلے فراہم کرتا ہے۔

طلبہ کے لیے سیلف لرننگ میٹیریل (SLM) کی سوفٹ کاپی سینٹر فار ڈسٹنس اینڈ آن لائن ایجوکیشن کی ویب سائٹ پر دستیاب کرائی جاتی ہیں اور آڈیو و ویڈیو ریکارڈنگ کے لنک بھی ویب سائٹ پر فراہم کیے جاتے ہیں۔ اس کے علاوہ طلبہ کو ای۔میل اور واٹس ایپ گروپ کی سہولت بھی فراہم کی جارہی ہے جن کے ذریعے انہیں پروگرام کے مختلف پہلوؤں جیسے کورس رجسٹریشن، اسائنمنٹ، کاؤنسلنگ، امتحانات وغیرہ کے بارے میں مطلع کیا جاتا ہے۔ باقاعدہ کاؤنسلنگ کے علاوہ گزشتہ دو برسوں سے طلبہ کے تعلیمی معیار کو بہتر بنانے کے لیے زائد تدارکی (Remedial) آن لائن کاؤنسلنگ بھی فراہم کی جارہی ہے۔

امید کی جاتی ہے کہ سینٹر فار ڈسٹنس اینڈ آن لائن ایجوکیشن تعلیمی اور معاشی طور پر پسماندہ آبادی کو عصری تعلیم کے دھارے میں شامل کرنے میں ایک اہم کردار ادا کرے گا۔ تعلیمی ضروریات کو مد نظر رکھتے ہوئے نئی تعلیمی پالیسی (NEP-2020) کے مطابق مختلف پروگرامز میں تبدیلیاں کی گئی ہیں اور توقع ہے کہ اس سے اوپن اینڈ ڈسٹنس لرننگ کے نظام کو مزید مؤثر اور کارآمد بنانے میں مدد ملے گی۔

پروفیسر محمد رضا اللہ خان

ڈائرکٹر، سی ڈی او ای، مانو

کورس کا تعارف

اس کورس میں نامیاتی کیمیا- 1 کے موضوعات پر بحث کی گئی ہے جو مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی کے بی۔ یس سی (پہلے سمسٹر) کے نصاب میں شامل ہے۔ یہ کورس قومی تعلیمی پالیسی -2020 کے نصاب کے تحت بی۔ یس۔ سی کے لیے مرتب کیا گیا ہے۔

اس کتاب کا نصاب دو حصوں پر مشتمل ہے۔ پہلا حصہ تھیوری کا ہے جو کہ بارہ (12) اکائیوں پر مشتمل ہے اور دوسرا حصہ لیب مینول کا ہے جس میں 4 اکائیاں ہیں۔ تھیوری میں جملہ تین بلاک ہیں اور ہر ایک بلاک میں چار اکائیاں ہیں۔ جب کہ لیب مینول میں صرف ایک بلاک ہے اور اس میں چار اکائیاں ہیں۔ ان اکائیوں کو مضمون کے ماہرین کے ذریعے کتابی شکل کی مطابقت میں اس طرح تیار کیا گیا ہے کہ طالب علم اس کو آسانی سے پڑھ کر سمجھ سکیں۔

نامیاتی کیمیا-1 پہلا حصہ تھیوری کا ہے جو کہ تین بلاک پر مشتمل ہے۔ ہر ایک بلاک کو چار-چار اکائیوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔ اس طرح اس حصے میں جملہ بارہ اکائیاں ہیں۔ پہلے بلاک میں چار اکائیوں کے نام اس طرح ہیں۔ ساخت اور بندش، نامیاتی مرکبات ک نظام تسمیہ، نامیاتی مرکبات میں الکٹران منتقل، اور گمک ہیں۔ اسی طرح دوسری بلاک کی اکائیوں کے نام اس طرح ہیں: نامیاتی مرکبات کی میکانیت ، عامل انٹرمیڈیٹ، نامیاتی مرکبات میں مکانی ہم ترکیبیت' مناظری ہم ترکیبی ہیں۔ جبکہ تیسری بلاک کی اکائیوں کے نام اس طرح ہیں: الکینس، الکینس، الکائینس اور سایکلوالکینس ہیں۔

ہر ایک اکائی کی شاخ اس طرح سے ہے۔ تمہید، مقاصد، عناوین، ذیلی عناوین، اکتسابی نتائج، کلیدی الفاظ اور نمونہ امتحانی سوالات۔ ہر ایک اکائی کے اختتام پر مزید مطالعے کے لیے تجویز کردہ کتابوں کے نام دیے گئے ہیں جس سے طالب علم اس کورس کے بارے میں مزید معلومات حاصل ہو سکیں۔ کتاب کے آخر میں گزشتہ سال کا نمونہ امتحانی پرچہ بھی منسلک کیا گیا ہے۔ لیب مینول کے کورس میں ایک بلاک ہے جس میں چار اکائیاں ہیں۔ کتاب کے آخر میں لیب مینول کا نمونہ امتحانی پرچہ بھی منسلک کیا گیا ہے۔ یونیورسٹی امید کرتی ہے کہ یہ نصابی کتاب تھیوری اور لیب مینول طالب علموں کو کیمیا کے اعلی پہلوؤں کو سمجھنے میں مؤثر اور مددگار ثابت ہو گی۔

قسیم اللہ

کورس کوآرڈی نیٹر

اکائی- 1: ساخت اور بندش

(Unit-1: Structure and Bonding)

اکائی کے اجزا

1.0 تمہید
1.1 مقاصد
1.2 نظریہ اختلاط اور سالمات کی ساخت
1.3 بند کی خصوصیات پر اختلاط کا اثر
1.4 بند کے پیرامیٹیرس
1.4.1 بند کی لمبائی
1.4.2 بند کی توانائی
1.4.3 بند کازاویہ
1.4 اکتسابی نتائج
1.5 نمونہ امتحانی سوالات

1.0 تمہید

کاربن کے مرکبات میں اختلاط یا (Hybridization) سے مراد اس میں موجود جوہری آربیٹلس (Atomic Orbital's) کا آپس میں ملکر نئے مخلوط آربیٹلس (Hybrid Orbital's) کا بننا ہے۔ یہ مخلوط آربیٹلس ہی کیمیائی بندش میں حصہ لیتے ہیں۔ اختلاط سالموں کی ساخت اور انکی Geometry کے تعین کرنے کی لیے ذمدار ہوتی ہے۔

1.1 مقاصد

اس اکائی میں طلباء کو اختلاط کے اصول اور اسکی قسموں کے بارے میں مکمل معلومات فراہم کی جائیگی۔ مزید طلباء کو کچھ مخصوص سالموں کی ساختوں کے بارے میں بھی جانکاری دی جائے گی۔ اسکے علاوہ طلباء کو کچھ خاص Bond Parameters جیسے کے ' بند کی لمبائی ' بند کی توانائی اور بند کازاویہ کے بارے میں بھی معلومات فراہم کی جائیگی۔

1.2 نظریہ اختلاط اور سالمات کی ساخت

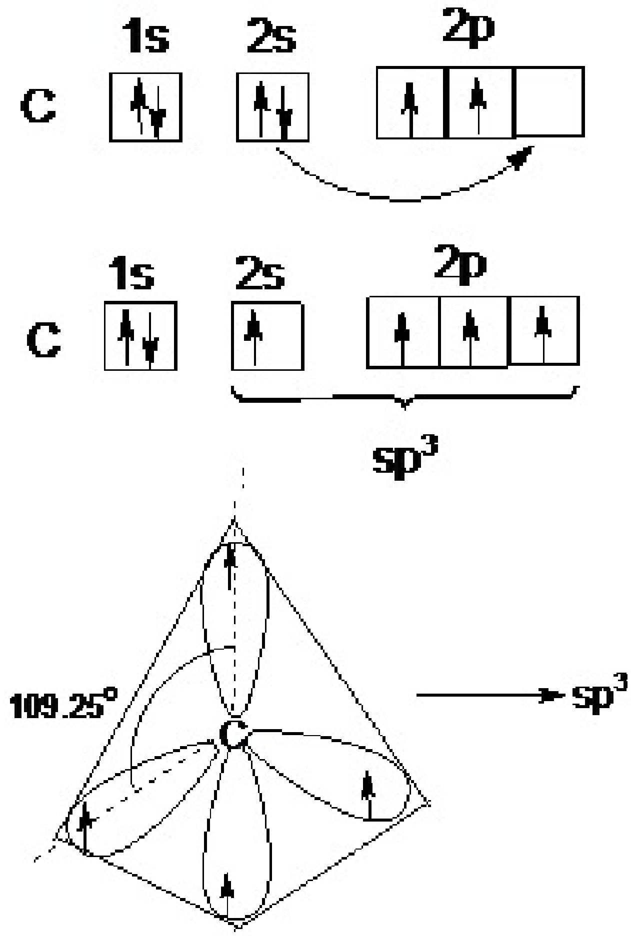
کاربن کی ایک انوکھی خاصیت یہ ہے کہ اس کی چھوٹی جسامت اور d آرٹبل کے موجود نہ ہونے کی وجہ سے یہ صرف تین قسم کے اختلاط ظاہر کرتا ہے۔ کاربن میں تین طرح کے اختلاط جیسے sp3 ، sp2، sp واقع ہوتے ہیں۔ یہ کبھی sp^3d اختلاط کو ظاہر نہیں کرتا۔

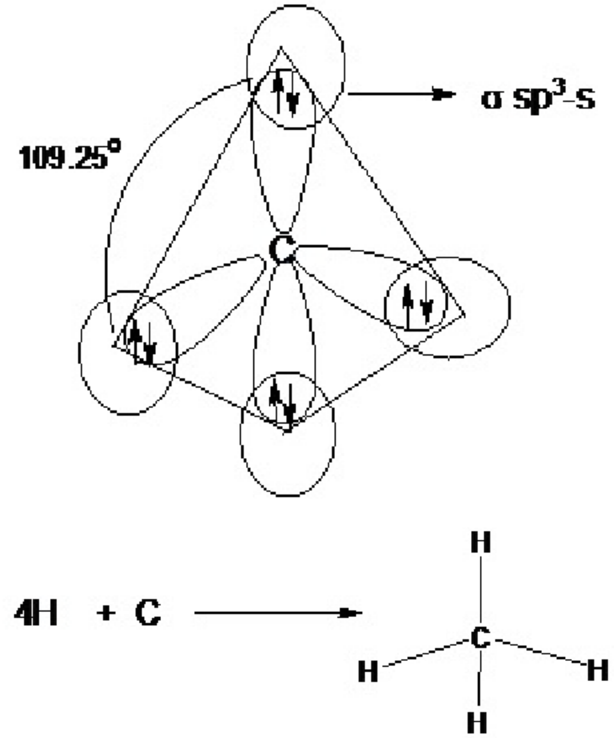
اختلاط: کاربن مرکبات میں کاربن کے آربٹلس آپس میں مل کر نئے آربیٹلس بناتے ہیں۔ اس عمل کو اختلاط کہتے ہیں اور حاصل ہونے والے نئے آربیٹلس کو مخلوط آربیٹلس کہتے ہیں۔ یہ مخلوط آربیٹلس کیمیائی بندش میں حصہ لیتے ہیں اور نئے بند بنا کر نئے کاربن کے مرکبات بناتے ہیں۔ اختلاط کا یہ عمل سالموں کی ساخت اور انکی Geometry کے تعین (Determine) کرنے کی لیے ذمدار ہوتا ہے

کاربن میں اختلاط

sp^3 اختلاط

کاربن کی الکٹرانی تشکیل $1s^2 2s^2 2px^1 2py^1 2pz^0$ ہے۔ تحریکی حالت میں ایک الکٹران 2s سے خالی 2pz آربٹل میں منتقل ہو جاتا ہے جس سے چار آربٹل میں ایک ایک الکٹران موجود ہوتا ہے۔ اس حالت میں 2s اور تین 2p آربٹل میں اختلاط واقع ہوتا ہے۔ (شکل 1.1)

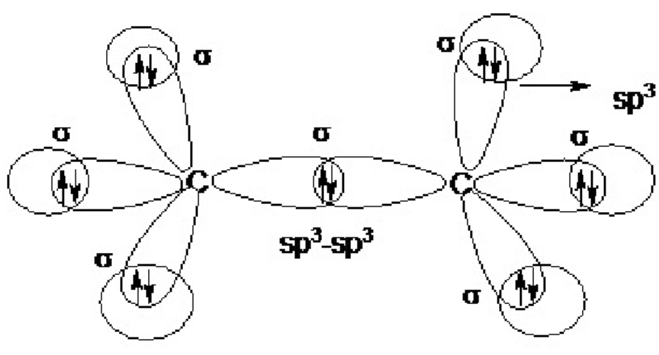




شکل- 1.1: کاربن میں sp^3 اختلاط

CH_4 میں تمام C−H بند σ بند ہیں اور یہ sp^3-s بر پوشی سے وجود میں آتے ہیں اس لیے ان کو $\sigma\ sp^3-s$ سے ظاہر کرتے ہیں۔

ایتھین (C_2H_6) کی ساخت: ایتھین کے کاربن میں sp^3 اختلاط واقع ہوتا ہے۔ C کے C اختلاطی آربٹل جو sp^3 مخلوط آربٹل کہلاتے ہیں ان میں ایک σ بند دو کاربن کے درمیان واقع ہوتا ہے اس کو sp^3-sp^3 سے ظاہر کرتے ہیں۔ جس کا مخصوص طول بند ہوتا ہے جو $1.54A^0$ کے برابر ہوتا ہے' جبکہ تین مخلوط آربٹل ہائیڈروجن کے s آربٹل سے بر پوشی کرکے s بند بناتے ہیں جن کو $\sigma\ sp^3-\sigma$ سے ظاہر کرتے ہیں۔(شکل 1.2)

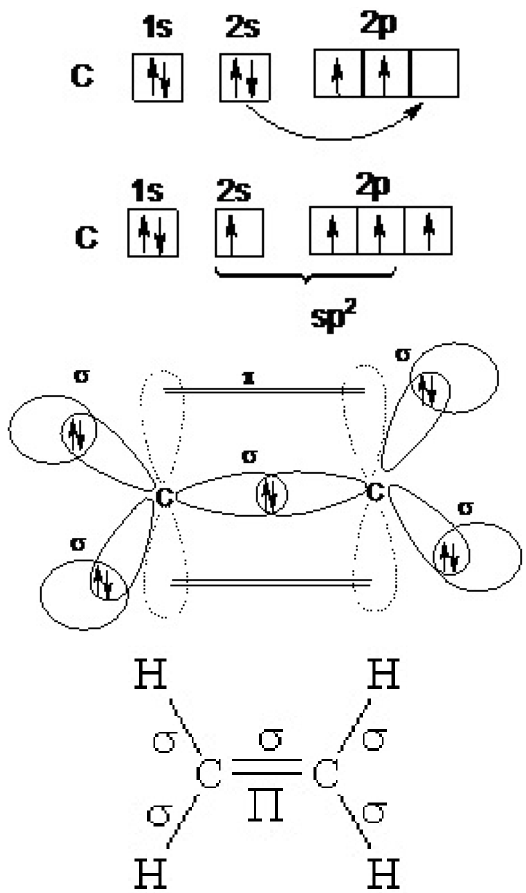


شکل- 1.2: ایتھین (C_2H_6) کی ساخت

جملہ 7 σ بند ہوتے ہیں جن میں ایک $\sigma\ sp^3-sp^3$ اور $6\ \sigma\ sp^3-s$ ہوتے ہیں۔اس مرکب میں دہرا یا تہرا بند نہیں ہوتا۔

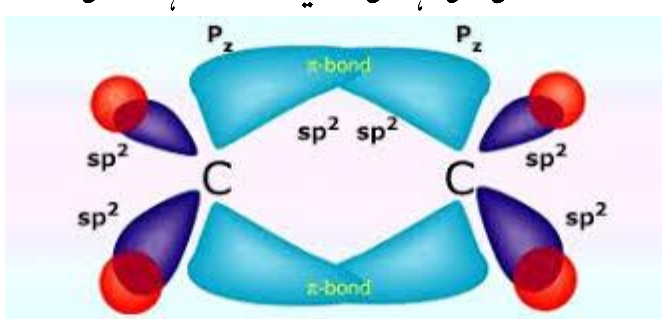
sp^2 اختلاط

کاربن کی تحریکی حالت میں جبکہ ایک s اور تین p آربٹل میں ایک ایک الکٹران ہوتا ہے تو کاربن ایک (s) اور دو (p) آربٹل استعمال کرتا ہے اور ایک p آربٹل بغیر اختلاط کے ہوتا ہے' جو π بند بنانے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ (شکل 1.3)



شکل- 1.3: کاربن میں sp^2 اختلاط

sp^2 اختلاط کی وجہ سے ایک Planar ساخت حاصل ہوتی ہے جس کا زاویہ 120^0 ہوتا ہے۔ (شکل 1.4)

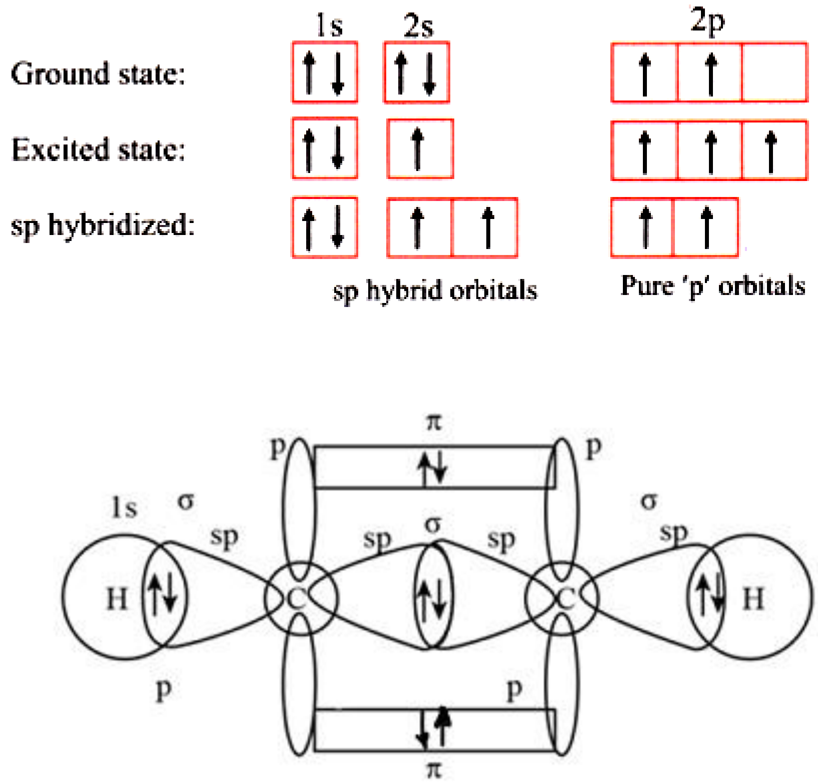


شکل- 1.4: ایتھیلین (C_2H_4) کی ساخت

چونکہ اس مرکب میں p_z-p_z π بند واقع ہوتا ہے اس لیے اس میں دہرا بند ہوتا ہے۔اسی لیے اس مرکب (یعنی Alkene) کو غیر شدہ ہائیڈروکاربن کہتے ہیں۔

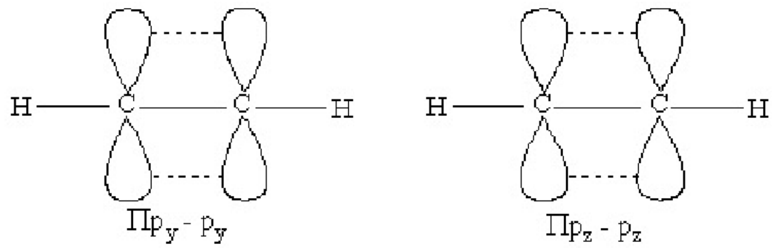
sp اختلاط

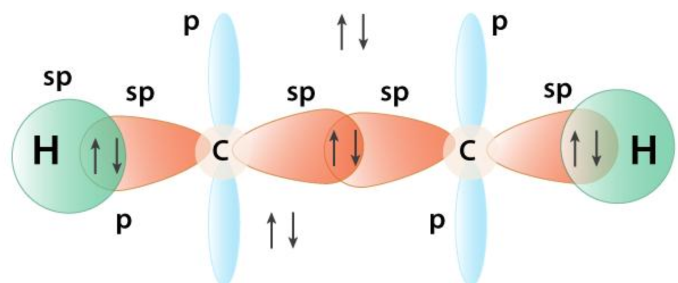
تحریکی حالت میں ایک s اور تین p آربٹل میں ایک ایک الکٹران واقع ہوتا ہے تو بعض صورتوں میں کاربن اپنا صرف ایک s اور ایک p آربٹل کو اختلاط کے لیے استعمال کرتا ہے جبکہ دو p آربٹل غیر مخلوط رہتے ہیں اور یہ بند بناتے وقت Π بند بناتے ہیں۔اس اختلاط کو sp اختلاط کہتے ہیں۔اس سے ایسے مرکبات بنتے ہیں جس میں کاربن-کاربن تہرا بند واقع ہوتا ہے مثلاً Alkyne (شکل 1.5)



شکل- 1.5: کاربن میں Sp اختلاط

دو کاربن جوہروں کے درمیان σ بند بنتا ہے جو sp مخلوط آربٹل کی برپوشی کی وجہ سے بنتا ہے. جبکہ دوسرا مخلوط آربٹل ہائیڈروجن سے برپوشی کرکے بند بناتا ہے جس کی نوعیت $\sigma sp-s$ ہوتی ہے' جبکہ C -C کے درمیان بند $\sigma sp-sp$ ہوتا ہے۔دو غیر مخلوط p آربٹل جانبی برپوشی کی وجہ سے دو Π بند بناتے ہیں۔یہ اس میں ایک Π بند πp_y-p_y اور دوسرا πp_z-p_z ہوتا ہے' جس کی وجہ سے کاربن-کاربن تہرا بند واقع ہوتا ہے۔(شکل 1.6)

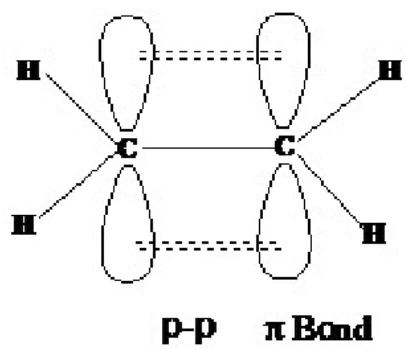


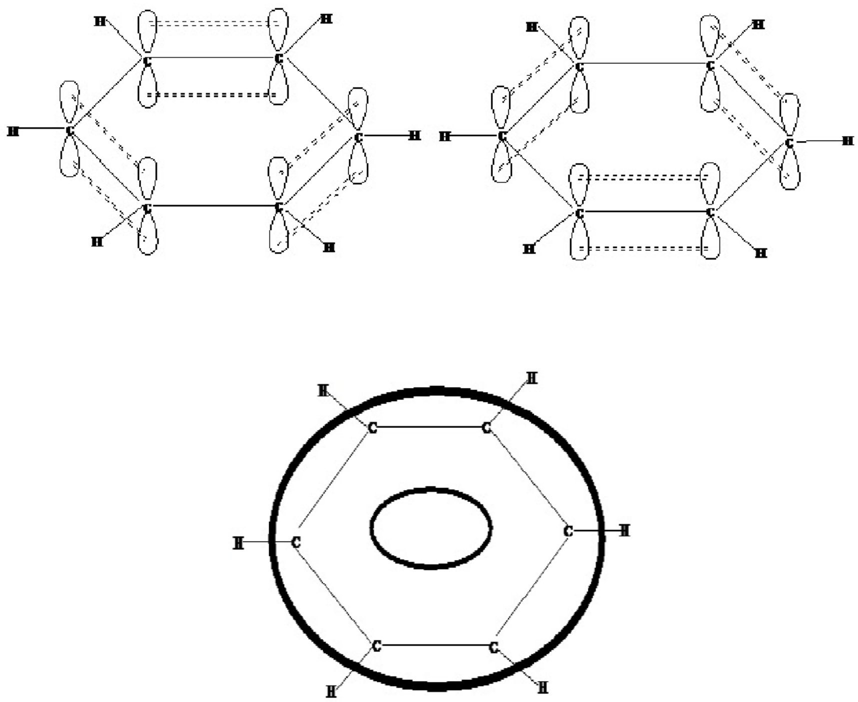


شکل-1.6:ایسیٹیلین (C_2H_2) کی ساخت

بینزین (C_6H_6) کی ساخت

بینزین ایک حلقہ دار عطری مرکب ہے جس میں چھ کاربن اور چھ ہائیڈروجن موجود ہوتے ہیں۔ اس مرکب میں ہر کاربن میں sp^2 اختلاط واقع ہوتا ہے جس کی وجہ سے تمام کاربن کے جوہر ایک ہی سطح (Plane) میں واقع ہوتے ہیں۔ sp^2 اختلاط میں کاربن پر ایک p آربٹل غیر مخلوط ہوتا ہے جو سالمہ کی سطح پر عموماً Perpendicular واقع ہوتا ہے۔ تمام کاربن پر غیر مخلوط P آربٹل برپوشی کرتے ہیں جس کی وجہ سے بنزین کے سالمہ کے دونوں جانب یعنی اوپر اور نیچے کی جانب الکٹرانی کثافت قائم ہوجاتی ہے۔ جس سے بینزین کا سالمہ ان دونوں الکٹرانی کثافت کے درمیان محصور ہوتا ہے۔ اس ساخت سے Kekule کی ساخت کو اخذ کیا گیا۔ جس میں باری باری یا ایک کے بعد دیگرسے دہرا بند کی بات کی گئی تھی۔ وہ ساخت کے بعد صحیح معلوم نہیں ہوتا لیکن اس کو مکمل رد بھی نہیں کیا جاسکتا کیوں کہ بینزین کے بدلی تعاملات کی توضیح Kekule کی ساخت سے ہی سمجھائی جاسکتی ہیں۔ علاوہ ازیں گمک کو بھی اسی ساخت سے سمجھایا جاتا ہے۔ بنزین کی مخلوط ساخت کو اس طرح ظاہر کیا جاتا ہے۔ (شکل 1.7)





شکل- 1.7: بنزوین (C_6H_6) کی ساخت

1.3 بند کی خصوصیات پر اختلاط کا اثر

بند کی خواص پر اختلاط کا اثر ہوتا ہے۔ ویسے تو شریک گرفتی بند روانی بند کے مقابلے میں کم توانائی والا ہوتا ہے۔ شریک گرفتی بند رکھنے والے مرکبات کی خواص کی وجوہات پر مخلوط مرکبات کے خواص سے مختلف ہوتے ہیں جن پر ذیل کی سطور میں توضیح کی جاتی ہے۔ اختلاط کی وجہ سے ذیل کے خواص میں تبدیلی واقع ہوتی ہے۔

1۔ قیام پذیری	2۔ جیومٹریکل ساخت
3۔ بند کے زاویہ کی تخصیص	4۔ ترشی یا اساسی خاصیت

1. قیام پذیری

مخلوط مرکبات کی قیام پذیری ان مرکبات کی قیام پذیری سے زیادہ ہوتی ہے۔ جن کے آربٹل میں اختلاط واقع نہیں ہوتا۔ کیوں کہ مخلوط سالمے کی ساخت ایسی ہوتی ہے کہ ان کے Bond Pair میں قوت دفع کمترین ہوتی ہے. جس سے قیام پذیری میں اضافہ ہوتا ہے مثلاً CH_4 میں sp^3 اختلاط واقع ہوتا ہے۔ جس سے Bond Pair ایک دوسرے سے اس حد تک دور ہوتے ہیں کہ جن میں قوت دفع نہ ہونے کے برابر ہوتی ہے. لیکن یہی مرکب اگر مخلوط ہو تو ہائیڈروجن جس میں s آربٹل ہوتا ہے کی وجہ سے ایک s-s بر پوشی اور تین sp بر پوشی والا بند واقع ہوگا ان تمام کی توانائی الگ الگ ہوگی۔ اور sp بر پوشی والے 90^0 پر واقع ہوں گے جن میں قوت دفع کے زیادہ امکانات ہوتے ہیں

اور s-s بند کی نوعیت الگ ہو گی اس وجہ سے بہ حیثیت مجموعی سالمہ غیر قیام پذیر ہو جائے گا لیکن اس کی قیام پذیری کو sp^3 اختلاط سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ ایسے سالمے جن میں تمام بند یکساں ہوتے ہیں اور یہ $s-sp^3$ بر پوشی سے وجود میں آتے ہیں ان میں قوت دفع کمترین ہوتی ہے کیوں کہ ان کے درمیان 109^0 28' کا زاویہ واقع ہوتا ہے جس سے قوت دفع کمترین سطح پر پہنچ جاتی ہے مثلاً CO_2 ایک قیام پذیر مرکب ہے کیوں کہ اس میں sp اختلاط پایا جاتا ہے جبکہ CO ایک ناقیام پذیر مرکب ہے اس میں کوئی اختلاط واقع نہیں ہوتا اسی طرح کئی مثالیں ہیں جن میں قیام پذیری کی تبدیلی اختلاط کی وجہ سے واقع ہوتی ہے۔

2۔ جیومٹریکل ساخت

غیر مخلوط مرکبات کی کوئی مخصوص ساخت نہیں ہوتی لیکن مخلوط مرکبات ایک خاص ہندسی ساخت رکھتے ہیں مثلاً

sp^3 (Tetrahedral) sp^2 سطح (Planar)

sp خطی (Liner) sp^3d مثلثی دواہرامی (Trigonal bipyramidal)

sp^3d^2 (Octahedral) sp^3d^2 (Pentagonal bipyramidal) مخمسی دواہرامی

یہ ساختیں مستقل ہوتی ہیں اور ان میں عام حالات میں تبدیلی واقع نہیں ہوتی۔

3۔ بند کے زاویہ کی تخصیص

اختلاط کی وجہ سے مرکب کے زوایہ کا بھی تخصص ہو جاتا ہے۔

4۔ ترشی اور اساسی خواص میں تبدیلی

کاربن میں عام طور پر صرف sp^3، sp^2 اور sp اختلاط واقع ہوتے ہیں۔ چونکہ یہ اختلاط s اور p آربٹل کے درمیان واقع ہوتے ہیں اور کاربن میں d آربٹل موجود نہیں ہوتو اس میں دیگر اختلاط واقع نہیں ہوتے اس قسم کے اختلاط ہیں۔ s کے حصہ کے اضافہ سے کاربن کی برقی منفیت میں اضافہ ہوتا ہے اس کی ترتیب اس طرح ہے۔

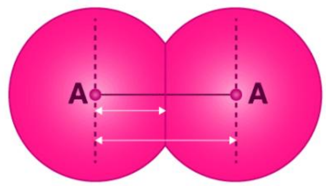
$$sp > sp^2 > sp^3$$

اس کی وجہ یہ ہے کہ sp میں s اور p کا حصہ 50٪ ہے جبکہ sp^2 میں کا s کا حصہ ٪ 33 ہے جبکہ sp^3 میں ٪ 25 چونکہ sp میں s کا حصہ بہت زیادہ ہے اس لیے sp مخلوط کاربن بہت زیادہ برقی منفی ہوتا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ ان کی اساسی اور ترشی صلاحیت میں تبدیلی واقع ہوتی ہے۔ مثلاً Alkyne-1 جس میں sp اختلاط واقع ہوتا ہے ترشی ہے جبکہ Ethene جس میں sp^2 اختلاط ہے اپنا π الکٹران بند بنانے کے لیے دیتا ہے اس لیے یہ لوئس کا اساس (Lewis Base) ہے جبکہ sp3 اختلاط والے مرکبات نہ ترشہ ہیں نہ اساس۔

sp ترشی	sp^2 اساسی	sp^3 تعدیلی

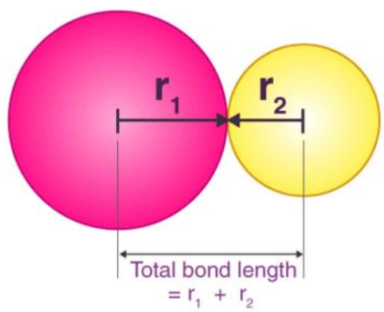
1.4 بند کے پیرامیٹیرس

شریک گرفتی بند(Covalent Bond) کی کچھ خاص بند کے پارامیٹیرس(Parameters) جیسے کہ' بند کی لمبائی ' بند کی توانائی اور بند کازاویہ وغیرہ ہوتے ہیں جسکی وجہہ سے یہ اپنی مخصوص پہچان رکھتا ہے۔ان پارامیٹیرس کی وجہہ سے کیمیائی مرکبات کی قیام پزیری اور ساخت کے ذمدار ہوتے ہیں اور انکی وجہہ سے یہ بند جوہروں کو آپس میں جوڑے رکھتے ہیں۔ (شکل1.8)



شکل- 1.8: شریک گرفتی بند(Covalent Bond)

1.4.1 بند کی لمبائی: کسی بھی دوجوہروں کے درمیان بند کا فاصلہ بند کی لمبائی یا Bond Length کہلاتا ہے۔بند کی لمبائی اسمیں شامل ہونے والے جوہروں کی قسموں اور Bond Order پر منحصر ہوتی ہے۔ (شکل1.9)



شکل- 1.9:شریک گرفتی بند میں بند کی لمبائی

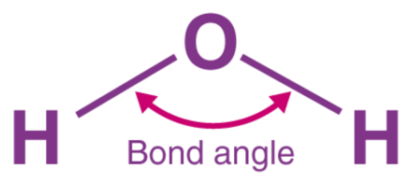
1.4.2 بند کی توانائی: کسی بھی سالمہ میں ایک مول سالمہ کے بند کو توڑنے کے لیئے درکار توانائی اس بند کی بند توانائی (Bond Energy) کہلاتی ہے۔کسی بھی بند کی بند توانائی اس سالمہ کی قیام پزیری کو ظاہر کرتی ہے۔کچھ چنندہ بند کی بند کی توانائی کو نیچے دیا گیا ہے۔ (جدول-1.1)

جدول-1.1

Bond Type	Bond	Bond Energy (kJ/mol)
Single Bonds	H–H	436

Single Bonds	C–H	413
Single Bonds	C–C	348
Double Bonds	C=C	614
Double Bonds	C=O	745
Triple Bonds	C≡C	839
Triple Bonds	N≡N	945

1.4.3 بند کا زاویہ: کسی بھی جوہر سے بننے والے دو شریک گرفتی بند کے درمیان پایا جانے والا زاویہ اس بند کا بند کا زاویہ کہلاتا ہے۔ کسی بھی سالمہ کا بند کا زاویہ اس سالمہ کی ساخت اور Geometry کا تعین کرتا ہے۔ (شکل 1.10)



شکل - 1.10: شریک گرفتی بند میں بند کا زاویہ

1.5 اکتسابی نتائج

ہم نے اس اکائی میں معلوم کیا کہ

☆ نامیاتی مرکبات میں کاربن میں واقع ہونے والے اختلاط کا تفصیل سے مطالعہ کیا۔

☆ چند نامیاتی مرکبات کی ساخت کو سمجھا۔

☆ اختلاط کی وجہ سے بند پر واقع ہونے والے اثرات کا تفصیل سے مطالعہ کیا۔

1.6 کلیدی الفاظ

1. **اختلاط:** کاربن مرکبت میں کاربن کے آربٹلس آپس میں مل کر نئے آربیٹلس بناتے ہیں۔ اس عمل کو اختلاط کہتے ہیں اور حاصل ہونے والے نئے آربیٹلس کو مخلوط آربیٹلس کہتے ہیں

2. **بند کی لمبائی:** کسی بھی دو جوہروں کے درمیان بند کا فاصلہ ' بند کی لمبائی کہلاتا ہے۔

3. **بند کی توانائی:** کسی بھی سالمہ میں ایک مول سالمہ کے بند کو توڑنے کے لیئے درکار توانائی اس بند کی بند توانائی کہلاتی ہے۔

4. **بند کا زاویہ:** کسی بھی جوہر سے بننے والے دو شریک گرفتی بند کے درمیان پایا جانے والا زاویہ اس بند کا بند کا زاویہ کہلاتا ہے۔

1.7 نمونہ امتحانی سوالات

مفروضی جوابات کے حامل سوالات

1۔ کاربن کتنے قسم کے اختلاط ظاہر کرتا ہے؟

2۔ بینزین میں ہر ایک کاربن پر کس طرح کا اختلاط ہوتا ہے؟

3۔ سائیکلوپروپین(Cyclopropane) میں ہر ایک کاربن پر کس طرح کا اختلاط ہوتا ہے۔

4۔ کاربن کی مکمل الکٹرانی تشکیل کیا ہے؟۔

5۔ بند کی توانائی سے کیا مراد ہے۔

6۔ sp^2 اختلاط کی وجہ سے کس قسم کی ساخت حاصل ہوتی ہے؟

مختصر جوابات کے حامل سوالات

1۔ مرکب کی قیام پذیری پر اختلاط کا اثر بیان کیجیے۔

2۔ ایسیٹیلین میں sp^3 اختلاط کو بیان کرتے ہوئے ایسیٹیلین کی ساخت کو خاکہ کے ذریعہ سمجھائیے۔

3۔ C_2H_4 کی ساخت بنائیے۔

4۔ Bond Parameters پر مختصر نوٹ لکھیئے۔

طویل جوابات کے حامل سوالات

1۔ کاربن میں پائے جانے والے اختلاط پر تفصیل سے نوٹ لکھیے۔

2۔ اختلاط کی تعریف کیجیے۔ اختلاط کی وجہ سے بند پر واقع ہونے والے اثرات بیان کیجیے۔

3۔ بینزین (C_6H_6) کی ساخت معہ خاکہ کے بیان کیجئے۔

اکائی-2: نامیاتی مرکبات کی نظام تسمیہ

(Unit-2: Nomenclature of Organic Compounds)

اکائی کے اجزا

2.0 تمہید

2.1 مقاصد

2.2 نامیاتی مرکبات کی جماعت بندی

2.3 طریقہ تسمیہ

2.4 اکتسابی نتائج

2.5 کلیدی الفاظ

2.6 پرچہ نمونہ سوالات

2.0 تمہید

نامیاتی کیمیا ، علم کیمیا کی ایک اہم شاخ ہے جس کو عرف عام میں کاربن کیمیا یا (Carbon Chemistry) کہتے ہیں یہ کیمیا زمانہ قدیم سے موجود ہے لیکن یہ تجرباتی سائنس کے طور پر نہیں جانی جاتی تھی۔ لیکن علم کیمیا کے ارتقا کے ساتھ اس کو تجرباتی سائنس میں بدلا گیا تو اس علم کی تقسیم بھی ہوئی جسے ہم آج بنیادی طور پر طبعی کیمیا' غیر نامیاتی کیمیا اور نامیاتی کیمیا کا نام دیتے ہیں۔ دیگر تمام کیمیا جیسے بایو کیمسٹری (Bio Chemistry)، زرعی کیمسٹری (Agricultural Chemistry)، طبی کیمسٹری (Medicinal Chemistry)، پالیمر کیمسٹری (Polymer Chemistry) وغیرہ سب ان بنیادی کیمیا کے وجہ سے وجود میں آئیں۔ نامیاتی کیمیا اتنا وسیع علم ہے اس بات کا اندازاہ اس بات سے لگایا جا سکتا ہے کہ سنہ 2025 کے مطابق دوری جدول میں جملہ عناصر تقریباً 118 ہیں۔[1] ان میں سے 117 عناصر علیحیدہ پڑھے جاتے ہیں جبکہ دوری جدول میں 'C' کاربن ایک ایسا عنصر ہے جس سے ہزاروں مرکبات معرض وجود میں آئے ہیں۔ اسطرح صرف ایک عنصر کاربن کی وجہ سے ان گنت مرکبات وجود میں آئے ہیں جن کا مکمل احاطہ ممکن نہیں ہے۔

جیسا کہ ہم نے بتایا کہ ایک کاربن سے ان گنت مرکبات وجود میں آتے ہیں تو ان کے مطالعہ کے لیے اور تحقیق و تدقیق میں سہولت کے لیے ان کی جماعت بندی اور طریقہ تسمیہ کی ضرورت محسوس ہوئی۔ اب ہم اس پر روشنی ڈالیں گے۔

2.1 مقاصد

اس اکائی کے مطالعہ کے مقاصد یہ ہیں کہ

- ☆ علم کیمیا کی اس شاخ کا انفرادی طور پر مبسوط مطالعہ کیا جائے۔
- ☆ اس کیمیا کے بنیادی عنصر کاربن کے خواص اور بند کی مکمل معلومات حاصل کریں۔
- ☆ کاربن میں واقع ہونے والے اختلاط اور کثیر بند شی صلاحیت کا مطالعہ کیا جائے۔
- ☆ بہ حیثیت مجموعی کاربن اور ہائیڈروجن سے وقوع پذیر ہونے والے مرکبات کی پر جماعت بندی کے بارے میں معلومات حاصل کی جائیں۔

2.2 نامیاتی مرکبات کی جماعت بندی

نامیاتی مرکبات کی کثرت کی وجہ سے یہ ضروری ہے کہ ان مرکبات کی جماعت بندی کی جائے تا کہ ان تمام مرکبات کے مطالعہ میں ایک نظام قائم ہو جائے اور آسانی سے ان کے خواص کا مطالعہ کیا جاسکے۔ ان مرکبات کو بنیادی طور پر دو بڑے گروپ میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

(i) کھلے زنجیری مرکبات یا غیر حلقہ دار مرکبات (Open Chain Compounds / Acyclic)

(ii) حلقہ دار مرکبات یا بند زنجیری مرکبات (Carbocyclic or Close Chain Compounds)

(i) کھلے زنجیری مرکبات یا غیر حلقہ دار مرکبات (Open Chain Compounds / Acyclic)

پہلی قسم کے مرکبات کو مزید دو ذیلی گروپ میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

(a) سیر شدہ مرکبات (Saturated Hydrocarbons)

سیر شدہ مرکبات اس کی مثال Alkane ہے۔ ان مرکبات کا عمومی ضابطہ C_nH_{2n+2} ہے جبکہ n سے مراد کاربن کی تعداد ہے جیسے میتھین، CH_4، (C_2H_6)، پروپین (C_3H_8) وغیرہ۔

(b) غیر سیر شدہ مرکبات (Unsaturated Hydrocarbons)

دوسرا گروپ غیر سیر شدہ مرکبات کہلاتا ہے ان کو مزید دو ذیلی گروپ میں تقسیم کیا جاتا ہے ایسے مرکبات جن میں دہرا بند یا (C=C) بند واقع ہو۔ ان مرکبات کا عمومی ضابطہ C_nH_{2n} ہوتا ہے مثال کے طور پر Alkene مثلاً Ethelene ($H_2C{=}CH_2$)، Propene ($H_3C{-}HC{=}CH_2$) وغیرہ۔ اسی گروپ کا دوسرا ذیلی گروپ ایسے مرکبات پر مشتمل ہوتا ہے جن میں تہرا بند Triple bond واقع ہو جیسے Alkyne ان کا عمومی ضابطہ C_nH_{2n-2} ہے مثلاً Acetylene ($HC{\equiv}CH$) پروپائین ($H_3C{-}C{\equiv}CH$) وغیرہ ہے۔

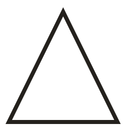
غیر حلقہ دار مرکبات کو عام طور پر ہائیڈروکاربنس Hydrocarbons کہا جاتا ہے کیوں کہ یہ بنیادی طور پر C اور H پر مشتمل ہوتے ہیں۔ اس کے علاوہ ان مرکبات کو مجموعی طور پر Aliphatic مرکبات بھی کہا جاتا ہے۔

(ii) Carbocyclic Compounds or Homocyclic Compounds

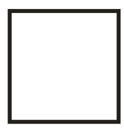
کھلے زنجیری مرکبات میں آخری سروں پر پائے جانے والے کاربن ایک دوسرے سے جڑے ہوئے نہیں ہوتے۔ اگر یہ Terminal کاربن ایک دوسرے سے جڑ کر حلقہ بنالیتے ہیں تو ایسی صورت میں ان مرکبات کو حلقہ دار مرکبات کہا جاتا ہے۔ ان کی ذیلی دو اقسام ہوتی ہیں۔

(a) Alicyclic مرکبات یا Cyclo-aliphatic مرکبات: یہ وہ مرکبات ہیں جو Aliphatic مرکبات کے مماثل ہوتے ہیں لیکن ان میں حلقہ پایا جاتا ہے۔ ان میں سیر شدہ اور غیر سیر شدہ مرکبات ہوتے ہیں۔

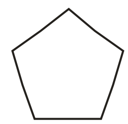
مثلاً سیر شدہ حلقی دار مرکبات



Cyclopropane



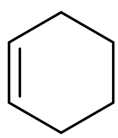
Cyclobutane



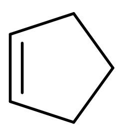
Cyclopentane

ان کا عمومی ضابطہ C_nH_{2n} ہوتا ہے۔

ناسیر شدہ مرکبات



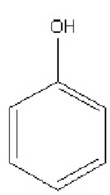
Cyclohexene



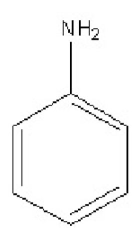
Cyclopentene

ان کا ضابطہ C_nH2_{n-2} ہوتا ہے۔

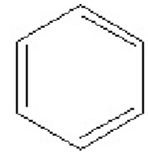
(b) یا عطری مرکبات (Aromatic Compounds) : یہ بھی صرف C اور H سے بنتے ہیں۔ ان میں کثیر دوہرا بند واقع ہوتا ہے گو کہ بظاہر غیر سیر شدہ نظر آتے ہیں لیکن کیمیائی اعتبار سے سیر شدہ مرکبات کی طرح عمل کرتے ہیں۔ جیسے بینزین Benzene اور اس کے متعلقات جن کو Benzenoids کہتے ہیں۔ مثلاً بینزین، انیلین Aniline وغیرہ۔ اور جو بینزین کے مشتقات ہوں لیکن عطری خواص رکھتے ہوں Non-Benzenoid کہلاتے ہیں۔



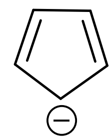
Phenol فینول



Aniline انیلین

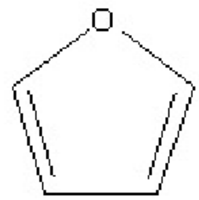


Benzene بنزین

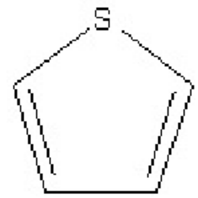


جیسے Cyclopentadienyl

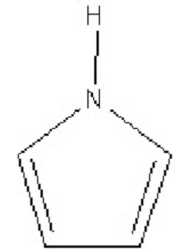
(iii) Heterocyclic مرکبات: یہ بھی حلقہ دار مرکبات کے مماثل ہوتے ہیں لیکن ان کی یہ نمایاں خاصیت ہوتی ہے کہ ان کے حلقہ میں کاربن کے علاوہ کوئی دوسرا جوہر جیسے O،S،N حلقے کا رکن ہوتے ہیں۔ مثلاً فیورین (Furan)، تھایوفین (Thiophene)، پیرول (Pyrrole)



Furan



Thiophene



Pyrrole

2.3 نامیاتی مرکبات کا طریقہ تسمیہ

1. عام طریقہ تسمیہ (Common or Trivial Names)

ابتدائی دور میں جب نامیاتی مرکبات کی تعداد کم تھی اس وقت نامیاتی مرکبات کے نام ان کے ذرائع یا منبع اور ان کی تاریخ کی بنیاد پر رکھے جاتے تھے۔ مثلاً Methane جو دلدلی مقامات سے خارج ہوتی ہے اس کا نام Marsh gas دیا گیا۔ یوریا Urea جو Urine سے مشتق ہے۔ گلوکوز جس کا مزا میٹھا ہے اس مٹھاس کی وجہ سے یہ نام دیا گیا۔ فارمک ترشہ Formic Acid سرخ چونٹیوں کو کچل کر کے حاصل کیا جاتا ہے۔ چونکہ چونٹیوں کو Formica کہتے ہیں اس لیے اس کے ذریعے کی اساس پر یہ نام دیا گیا۔ الغرض ایسے مختلف مرکبات کے نام دئے جاتے تھے جو کسی سائنسی بنیاد پر نہ ہوتے، اسی لیے ان کو Common Names کہا جاتا ہے۔ لیکن جب نامیاتی مرکبات کی تیاری کے طریقوں میں نت نئی ایجادات ہوئیں اور نئے نئے مرکبات وجود میں آئے اور ان کی تعداد میں بے تحاشا اضافہ ہونے لگا تو ایک ایسے طریقہ تسمیہ کی ضرورت پیش آئی جس کی بنیاد نہ صرف مضبوط اور سائنسی ہو بلکہ ہر نئے مرکب کے نام دینے کے لیے بہت عرصہ تک کار آمد ہو۔ سب سے پہلے 1892ء میں بین الاقوامی کیمیکل کانگریس نے ایک طریقہ پیش کیا جس کو Geneva System of Nomenclature کا نام دیا گیا۔ اس طریقہ سے مرکبات کے Systemic نام دئے گئے۔ لیکن یہ طریقہ بھی بعد میں ناکافی تصور کیا جانے لگا کیوں کہ متعدد مرکبات جن میں کثیر عملی گروپ Functional Group موجود ہوں یا وہ پیچیدہ مرکب ہوں تو ایسی صورت میں جینوا سسٹم ناکام ہو جاتا

ہے اس مشکل پر قابو پانے کے لیے 1930ء میں جینوا سسٹم میں تبدیلیاں کی گئیں اور قواعد متعین کیے جن کی مدد سے ہر قسم کے مرکبات کے نام آسانی سے رکھے جاسکتے ہیں اس طریقہ کو (IUC) رائج کیا گیا یہ بھی بنیادی طور پر Systemic طریقہ کی بدلی ہوئی شکل تھی۔

1957ء میں IUC طریقہ کو IUPAC سے بدل دیا گیا IUPAC دراصل International Union of Pure and Applied Chemistry کا مخفف ہے۔ یہ طریقہ پوری دنیا میں قابل قبول اور رائج ہے۔ ہم اب IUPAC طریقہ کے بارے میں پڑھیں گے۔

2. IUPAC کا طریقہ

اس طریقہ میں ہر کیمیائی ساخت کو یہ سمجھا جاتا ہے کہ یہ ایک بنیادی ساخت کے اساس پر منحصر ہے اور اسی بنیادی ساخت کی تمام دیگر مرکبات متبدلہ شکل میں اس کے لیے تین بنیادی حصے ہیں۔

(i) Root Word

(ii) Primary Suffix ابتدائی لاحقے

(iii) Secondary Suffix ثانوی لاحقے

(iv) Prefixes سابقے

1. Root Word

روٹ ورڈ سے مرکب کی بنیادی ساخت یا زنجیر کا اندازہ ہوتا ہے۔ C_1 سے C_4 کے نام کے لیے مخصوص روٹ ورڈ مستعمل ہے جب کہ C_5 سے Greek (یونان) اعداد استعمال کیے جاتے ہیں۔ (جدول-2.1)

جدول-2.1: روٹ ورڈ

کاربن زنجیر	روٹ ورڈ	کاربن زنجیر	روٹ ورڈ
C_1	METH	C_7	HEPT
C_2	ETH	C_8	OCT
C_3	PROP	C_9	NON
C_4	BUET	C_{10}	DEC
C_5	PENT	C_{11}	UNDEC
C_6	HEX	C_{12}	DODEC

2۔ ابتدائی لاحقے (Primary Suffix)

یہ وہ لاحقے ہیں جن سے یہ ظاہر ہوتا ہے کہ مرکب سیر شدہ ہے یا غیر سیر شدہ ان لاحقوں کو روٹ ورڈ کے آگے استعمال کیا جاتا ہے۔(جدول-2.2)

جدول-2.2:ابتدائی لاحقے

مرکب کی نوعیت	کاربن بند	ابتدائی لاحقے	مرکب کا جنسی یا عام نام
سیر شدہ کاربن	C−C	−ane	Alkane
غیر سیر شدہ کاربن	C=C	−ene	Alkene
غیر سیر شدہ کاربن	C≡C	−yne	Alkyne

3۔ثانوی لاحقے(Secondary Suffix)

یہ لاحقے وہ ہیں جن کو ابتدائی حصوں کے بعد لایا جاتا ہے۔ان سے مرکب کی حقیقی نوعیت واضح ہوتی ہے۔یہ دراصل مرکب میں موجود فعلی گروپFunctional Groupکو ظاہر کرتے ہیں۔ (جدول-2.3)

جدول-2.3: ثانوی لاحقے

فعلی گروپ	ثانوی لاحقے	فعلی گروپ کی علامت	فعلی گروپ	ثانوی لاحقے	فعلی گروپ کی علامت
ہائیڈروکاربن	e	-CH-	کاربوآکسزلیک ترشہ	oic acid	-COOH
الکوحل	ol	-OH	ایسٹر	Oate	$-C=O$
آلڈاہائیڈ	al	$H-C=O$	Alkyl Halide	yl halide	$-C-X$
کیٹونKetone	one	$(R)_2C=O$	Nitro	Nitro	NO_2
Acid Anhydride	–	-CO-O-OC-	Isonitrile	Isocyanide	- NC
Amines	–	$-NH_2$	Nitrile	Cyanides	CN

ایک اجمالی نمونہ دیکھیں گے جس میں روٹ ورڈ اور ابتدائی اور ثانوی لاحقے کے استعمال سے کس طرح کسی مرکب کا نام رکھا جاتا ہے۔ (جدول-2.4)

جدول-2.4: روٹ ورڈ ابتدائی اور ثانوی لاحقے اورIUPACنام

مرکب کا عمومی نام	بنیادی لفظ	ابتدائی لاحقے	ثانوی لاحقے	IUPACنام
سیر شدہ ہائیڈروکاربن	Alk	−ane	–	Alkane

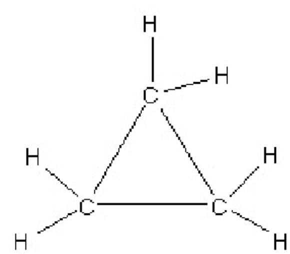
Alkene	–	–ene	Alk	Alkene
Alkyne	–	–yne	Alk	Alkyne
Alkanol	– ol	–ane	Alk	الکائیل الکوحل
Alkenol	– ol	–ene	Alk	غیر سیر شدہ الکوحل
Akanal	– al	–ane	Alk	سیر شدہ آلڈی ہائیڈ
Alkenal	– al	–ene	Alk	غیر سیر شدہ آلڈی ہائیڈ
Alkanone	– one	–ane	Alk	سیر شدہ کیٹون
Alkenone	– one	– one	Alk	غیر سیر شدہ کیٹون

4۔ سابقے(Prefix)

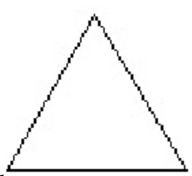
یہ کسی بھی مرکب کے نام کا وہ حصہ ہے جو مرکب کے نام سے پہلے واقع ہوتا ہے۔ یہ سابقے دو قسم کے ہوتے ہیں۔ (i) ابتدائی سابقے (Primary Prefix) (ii) ثانوی سابقے (Secondary Prefix)

(i) ابتدائی سابقے (Primary Prefix)

یہ صرف حلقہ دار نامیاتی مرکبات کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ حلقے دار مرکبات جیسے C_3H_6،C_4H_8 وغیرہ اس کے نام سے قبل Cyclo لایا جاتا ہے جیسے

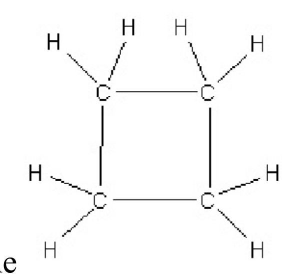


Cyclo Propane اس کو

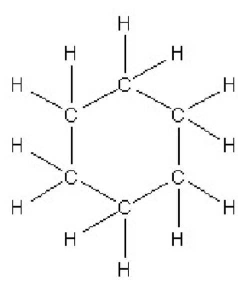


سے بھی ظاہر کیا جاتا ہے

یا



Cyclobutane



Cyclo Hexane

(ii) ثانوی سابقے (Secondary Prefix)

اس قسم کے سابقے متبدل فعلی گروپ Substituents کے لیے مرکب کے حقیقی نام سے پہلے درج کیے جاتے ہیں۔ اگر متعدد ایسے گروپ موجود ہوں تو ان تمام کو حروف تہجی کی ترتیب میں مرکب کے نام سے پہلے درج کیے جاتے۔ (جدول-2.5)

جدول-2.5: بدلی گروپ کے سابقوں کے نام

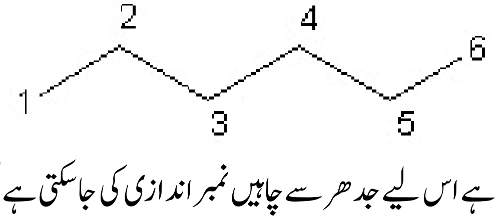
بدلی گروپ	سابقوں کے نام	بدلی گروپ	سابقوں کے نام
(Halogen) X-	Halo	(ایسڈ ہیلائیڈ)-COX	Halocarboxy
Alkyl-R	Alkyl	(سایانائیڈ)-CN	Cyanato
(الکوحل)-OH	Hydroxy	(آئیسوسایائیڈ)-NC	Isocyano
(الکاکسی)-OR	Alkoxy	(نائیٹرو)-NO_2	Nitro
(آلڈی ہائیڈ)-CHO	Formly	(نائیٹروسو)-NO	Nitroso
(کیٹو)-CO	Oyo, Keto	امائین $-NH_2$	Amine
(ایسڈ)-COO	Carboxy	SO_3H	Sulphonic
(ایسٹر)-COOR	Alkoxy	SO_4H	Sulpho

عددی سابقے (Numerical Prefix)

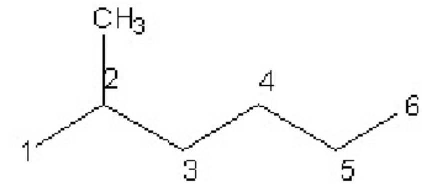
یہ عددی سابقے اس وقت استعمال کیے جاتے ہیں جب اصل زنجیر Main Chain پر ایک سے زائد ایک ہی قسم کے گروپ موجود ہوں یا کثیر بند سے کوئی بند ایک سے زیادہ مرتبہ موجود ہو۔ اس طرح ان گروپس کو بار بار کہنے کے بجائے ان سابقوں کی مدد سے ظاہر کیا جا سکتا ہے۔

زنجیر کو نمبر اندازی کرنے کا طریقہ

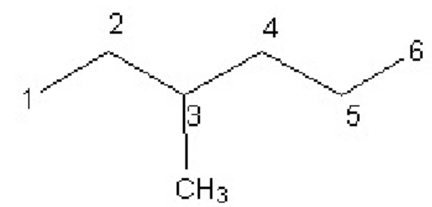
پہلے مرکب میں Main Chain منتخب کیا جاتا ہے جن زنجیر میں سب سے زیادہ کاربن ہوں اس کو اصل زنجیر سمجھا جاتا ہے۔ نمبر اندازی کرنے کے لیے اس جانب سے شروع کیا جاتا ہے جس جانب سے بدلی گروپ یا کثیر بند Multiple Bond کو کمترین نمبر حاصل ہو اس کو Lowest Sum Rule کہتے ہیں جس جانب بدلی گروپ قریب ہوں اس جانب سے نمبر اندازی کی جاتی ہے۔ مثلاً



مذکورہ بالا زنجیر میں کوئی بدلی گروپ نہیں ہے اس لیے جدھر سے چاہیں نمبر اندازی کی جا سکتی ہے لیکن بائیں جانب سے نمبر اندازی زیادہ بہتر ہوتی ہے۔

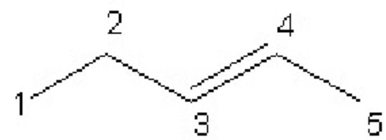


I

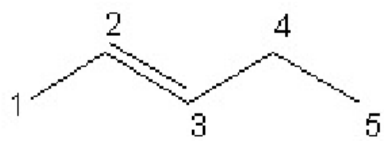


II

طریقہ I غلط ہے کیوں کہ بدلی گروپ ($-CH_3$) کو عدد 4 ہوتا ہے جبکہ طریقہ II میں کمتر عدد (3) حاصل ہوتا ہے جو Lower Sum Rule کے مطابق ہے اسی طرح دہرا بند یا تہرا بند واقع ہو تو یہ خیال رکھا جانا چاہیے کہ ایسے بند کی کمترین عدد ظاہر کیا جائے مثلاً



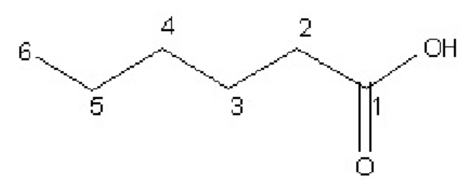
I

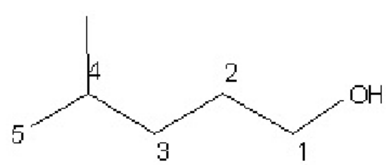


II

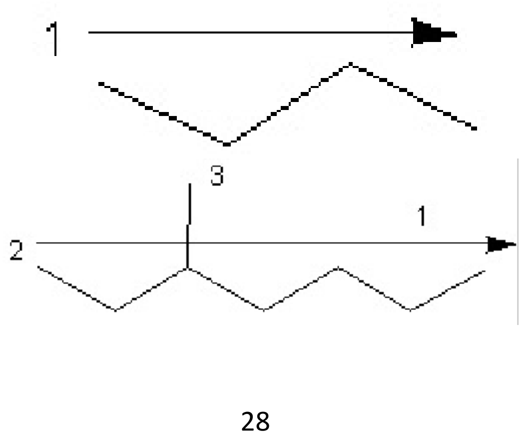
طریقہ I صحیح نہیں ہے کیوں کہ C=C کو عدد 3 دیا گیا ہے جبکہ شکل II میں اس بند کو عدد (2) حاصل ہوتا ہے جو صحیح ہے۔ اگر مرکب میں دہرا اور تہرا بند ہو تو دہرے بند کو ترجیح دی جائے گی۔

بعض اوقات کاربن زنجیر کے آخری کاربن Terminal Carbon پر ہی فعلی گروپ ہو تو نمبر اندازی اسی کاربن سے کی جانی چاہیے بدلی گروپ کسی بھی کاربن پر ہوں مثلاً

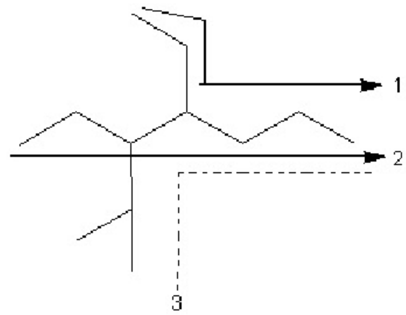




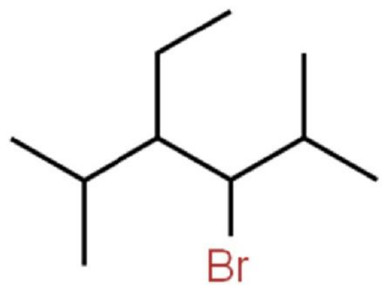
Main Chain کاربن مرکبات میں ان کے نام کہنے سے قبل اصل زنجیر کی نشاندہی کی جانی چاہیے۔ بدلی گروپ کو Side Chain کہا جائے گا۔ اصلی زنجیر میں عموماً سب سے زیادہ کاربن ہوتے ہیں۔ ایک طریقہ یہ بتایا گیا ہے کہ اگر کاربن زنجیر سے قیاسی طور پر دھاگہ گزارا جائے اور تمام کاربن اس میں آجائیں تو وہ اصلی زنجیر ہو گی اور باقی بدلی گروپ ہوں گے۔ چند مثالیں۔



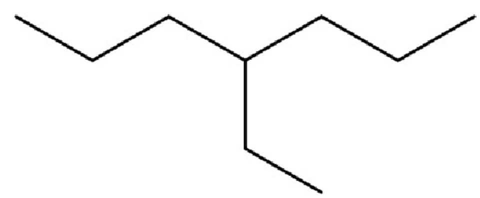
طریقہ I میں زنجیر میں 7 کاربن ہیں اور دوسری زنجیر میں 6 کاربن ہیں تو اصلی چین ہی اصلی زنجیر ہو گی۔



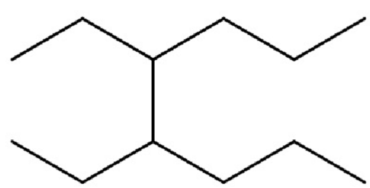
زنجیر I میں 6 کاربن ، زنجیر II میں 7 کاربن اور III میں 8 کاربن ہوں گے ایسی صورت میں اصل زنجیر ، زنجیر III ہو گی۔ ان تمام اصول کی اساس پر مرکبات کے نام رکھیں جاتے ہیں۔ اس کی چند مثالیں دی جاتی ہیں۔



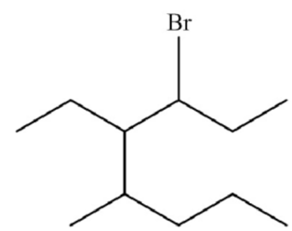
3-Bromo-4-ethyl-2,5-dimethylhexane



4-Ethylheptane



4,5-Diethyloctan



3- Bromo-4-ethyl-5-methyloctane

اختلاط کے بنیادی اور اہم نکات کو جدول-2.6 میں بیان کیا گیا ہے۔

جدول-2.6: اختلاط کے بنیادی نکات

خواص	sp^3 اختلاط	sp^2 اختلاط	sp اختلاط
حصہ لینے والے آربٹل کی تعداد	4	3	2
سالمہ کی ساخت	Tetrahedral	Planar	Linear
C–C طول بند	$1.54A^0$	$1.32A^0$	$1.2A^0$
C–H طول بند	$1.09A^0$	$1.08A^0$	$1.06A^0$
بند کا زاویہ	$109^0.28'$	120^0	180^0
مثال	Alkane	Alkene	Alkyne
عمومی ضابطہ	C_nH_{2n+2}	C_nH_{2n}	C_nH_{2n-2}
گروپ کا عمومی ضابطہ	C_nH_{2n+1}	C_nH_{2n-1}	C_nH_{2n-3}
نوعیت	سیر شدہ	غیر سیر شدہ	غیر سیر شدہ
کاربن کاربن بند کی نوعیت	C–C(اکہرا بند)	C=C (دہرا بند)	C≡C (تہرا بند)
کیمیائی خاصیت	تعدیلی	اساسی	ترشی
عاملیت	غیر عامل(Paraffin)	زیادہ عامل	سب سے زیادہ عامل
قیام پذیری کی ترتیب	$sp^3 > sp^2 > sp$		
	–	sp^3 سے زیادہ	سب سے زیادہ

2.4 اکتسابی نتائج

ہم نے اس اکائی میں معلوم کیا کہ

☆ نامیاتی مرکبات کی جماعت بندی کی گئی۔

☆ ہم نے نامیاتی مرکبات کی ضرورت، تسمیہ اور طریقہ تسمیہ کا مطالعہ کیا۔ مختلف طریقوں میں IUPAC طریقہ کا تفصیل سے مطالعہ کیا۔

2.5 کلیدی الفاظ

1۔ سیر شدہ مرکبات: اس کی مثال الکین ہے جیسے میتھین، CH_4 ۔ ان مرکبات کا عمومی ضابطہ CnH_{2n+2} ہے جبکہ n سے مراد کاربن کی تعداد ہے

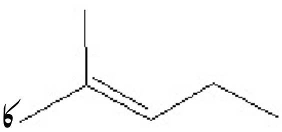
2۔ غیر حلقہ دار مرکبات: انکو عام طور پر ہائیڈروکاربن کہا جاتا ہے کیوں کہ یہ بنیادی طور پر C اور H پر مشتمل ہوتے ہیں۔ اس کے علاوہ ان مرکبات کو مجموعی طور پر دہنی مرکبات بھی کہا جاتا ہے۔

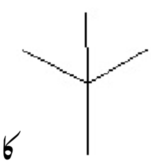
3۔ عطری مرکبات: یہ بھی صرف C اور H سے بنتے ہیں۔ ان میں کثیر دوہرا بند واقع ہوتا ہے گویا کہ بظاہر غیر سیر شدہ نظر آتے ہیں لیکن کیمیائی اعتبار سے سیر شدہ مرکبات کی طرح عمل کرتے ہیں۔

2.6 نمونہ امتحانی سوالات

مفروضی جوابات کے حامل سوالات

1۔ غیر حلقی مرکب کے ایک مثال معہ ساخت دیجیے۔

2۔  کا IUPAC نام کیا ہے۔

3۔  کا IUPAC نام لیکھیئے۔

4۔ 2-Hydroxy-3-pentanone کی ساخت لیکھیئے۔

5۔ عطری مرکبات کی تعاریف کیجیے۔

6۔ سیر شدہ مرکبات سے کیا مراد ہے۔ ایک مثال دیجیے۔

مختصر جوابات کے حامل سوالات

1۔ سیر شدہ اور ناسیر شدہ مرکبات کی تعریف کیجیے۔ مثالیں دیجیے۔

2۔ حلقہ دار مرکبات کی تعریف کیجیے۔ ان تمام میں کون سے لاحقے اور سابقے استعمال ہوتے ہیں۔ مثال کے ذریعے سمجھائیے۔

3۔ $HC \equiv CH$ ایک کمزور ترشی مرکب ہے وضاحت کیجیے۔

4۔ Ethylene ایک اساسی مرکب ہے وضاحت کیجیے۔

طویل جوابات کے حامل سوالات

1۔ نامیاتی مرکبات کی جماعت بندی کے بارے میں مکمل نوٹ لکھیے۔

2۔ نامیاتی مرکبات کے طریقہ تسمیہ پر تفصیل سے روشنی ڈالیے۔

3۔ IUPAC سسٹم کے اہم خدوخال بیان کیجیے۔ نیز یہ بھی بتائیے کہ یہ سسٹم دوسرے تمام طریقوں پر کیوں فوقیت رکھتا ہے۔

اکائی-3: نامیاتی مرکبات میں الکٹران منتقل

(Unit-3: Electron Displacement in Organic Compounds)

اکائی کے اجزا

3.0 تمہید

3.1 مقاصد

3.2 امالی اثر(استقرائی اثر)

3.3 الیکٹرومیرک اثر

3.4 اکتسابی نتائج

3.5 کلیدی الفاظ

3.6 نمونہ امتحانی سوالات

3.0 تمہید

کیمیائی مرکبات کو دو جماعتوں میں تقسیم کیا جاتا ہے. جو نامیاتی اور غیر نامیاتی مرکبات ہیں۔ مرکبات کی اس طرح درجہ بندی کی وجہ ان کے ماخذ ہیں۔ غیر نامیاتی مرکبات معدنوں سے حاصل کیئے جاتے ہیں۔ نامیاتی مرکبات کی ساخت کھلی زنجیر نما(Open Chain) یا حلقہ نما(Cyclic)ہوتی ہے ۔ ہائیڈروجن اور کاربن کے مرکبات ہائیڈوکاربنس (Hydrocarbons) کہلاتے ہیں ،جو دہنی(Aliphatic) یاعطری(Aromatic)ہوتے ہیں۔

نامیاتی مرکبات میں شریک گرفتی بند پایا جاتا ہے۔ کاربن کا جوہر چار شریک گرفتی بند تیار کر سکتا ہے۔ شریک گرفتی بند میں دو کاربن جوہروں کے درمیان ایک، دو یا تین الکٹران جوڑ(Electron Pair) موجود ہوں، تو اکہرا، دوہرا یا تہرا بند حاصل ہوتا ہے۔ اگر کاربن۔ کاربن کے جوہروں کے درمیان اکہرا بند ہو تو اکہرا شریک گرفتی بند حاصل ہوتا ہے۔ اگر کاربن کے ساتھ مختلف جوہر ہو تو بند قطبی ہوتا ہے۔ قطبیت کا انحصار جوہروں کے درمیان برقی منفیت کے فرق پر ہوتا ہے۔

اگر X-C (X= مختلف جوہر) میں 'X' کی برقی منفیت کاربن سے زیادہ ہو تو یہ قطبی شریک گرفتی بند کہلاتا ہے۔ نامیاتی تعاملات سالمی یا روانی ہوسکتے ہیں اور رواں کیمیائی انواع کے طور پر حصہ لیتے ہیں۔

3.1 مقاصد

اس اکائی میں طلباء امالی اثر (Inductive Effect)، الیکٹرو میرک اثر (Electromeric effect)، میسومیرک اثر (Mesomeric effect)، گمک (Resonance)، بالا مزدوجیت اور ان کے اثرات کے بارے میں معلومات حاصل کریں گے۔ اس کے علاوہ دو قطبی معیار اثر اور ترشوں، اساسوں کی طاقت کے بارے میں معلومات حاصل کریں گے۔

3.2 امالی اثر یا استقرائی اثر (Inductive Effect)

اکہرا شریک گرفتی بند مشترک الکٹران جوڑ پر مشتمل ہوتا ہے۔ مساوی الکٹران کشش کی صلاحیت کے حامل دو جوہر یا گروپس اکہرے بند سے جڑے ہوتے ہیں۔ اس بند کو مشابہ قطبی یا غیر قطبی (Homo Polar or Non-Polar) بند کہتے ہیں۔

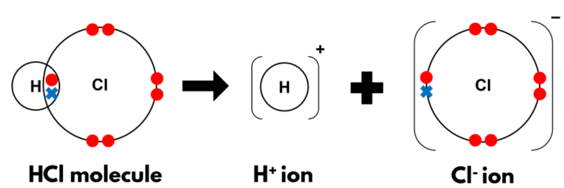
H:H,   Cl:Cl

اس طرح کے شریک گرفتی بند میں الکٹران، دو جوہروں کے درمیان پایا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر H_2 یا Cl_2 سالمہ میں الکٹران جوڑ کو جوہروں سے مساوی طور پر کشش کیا جاتا ہے اور سالمہ کا دو قطبی معیار اثر صفر ہوتا ہے۔

اکہرا بند میں دو مختلف جوہر ہو تو، الکٹران جوڑ کے مقام میں تبدیلی ہوتی ہے اور الکٹران جوڑ اعلیٰ برقی منفی جوہر کے جانب ہٹ جاتا ہے۔ مثلاً HCl میں الکٹران جوڑ کلورین کے قریب ہٹ جاتا ہے کیوں کہ کلورین کی برقی منفیت ہائیڈروجن سے زیادہ ہوتی ہے۔ اس کے نتیجہ میں Cl پر ہلکا منفی بار ($Cl^{\delta-}$) اور H پر ہلکا مثبت بار ($H^{\delta+}$) حاصل ہوتا ہے۔ (H^+ - Cl^-) اکہرے بند کے جوہروں میں منفی برقی منفیت کے فرق کے سبب برقی غیر تشاکل کیفیت پائی جاتی ہے۔ اس کو امالی اثر کہتے ہیں۔ امالی اثر کو ظاہر کرنے کے لیے ($\rightarrow$) کا استعمال کیا جاتا ہے، جو برقی منفیت والے جوہر کی طرف ہوتا ہے۔ HCl کے لیے اس کو $Cl \leftarrow H$ کی طرح ظاہر کیا جاتا ہے۔ یہاں کلورین الکٹران کشش کرتا ہے اس کو I- اثر کہتے ہیں اور ہائیڈروجن الکٹران دینے کا اثر رکھتا ہے اس کو 'I +' اثر کہتے ہیں۔

کاربن کی برقی منفیت ہائیڈروجن سے زیادہ ہوتی ہے۔ C-H بند میں الکٹران کاربن کے قریب ہوتے ہیں۔ ($C \leftarrow H$) میتھائیل گروپ میں تین C-H بند ہوتے ہیں اس طرح کاربن پر الکٹران کا اضافہ ہوتا ہے۔

اگر اعلیٰ برقی منفیت جوہر 'Cl' کاربن زنجیر سے جڑا ہو تو برقی بار زنجیر میں منتقل ہوتا ہے۔



فاصلہ میں اضافہ سے امالی اثر کم ہوتا جاتا ہے اور اس طرح تین یا چار بند کے بعد اثر ختم ہو جاتا ہے۔ C-1 پر مثبت برقی بار زیادہ ہوتا ہے اور C-2، C-3 کی جانب کم ہوتا رہتا ہے۔ کاربن کے جوہروں کی زنجیر کے امالی اثر کو زنجیر امالیت (Chain Induction) کہتے ہیں۔ کاربن زنجیر میں الکٹران کے بہاؤ (Displacement) یا نقل مقام کو امالی اثر کہتے ہیں۔ اس کو 'I' سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ یہ ایک دائمی

اثر (Permanent Effect) ہے۔ نامیاتی مرکبات کے طبعی خواص مثلاً نقطہ جوش، نقطہ اماعت، ترشوں اور اساس کی طاقت، دو قطبی معیار اثر اور کیمیائی خواص پر بھی اس کا اثر ہوتا ہے۔ ذیل میں I- اور I+ اثر کے گروپس کو بتلایا گیا ہے۔

I- اثر $\bar{N}O_2 > \bar{C}N > \bar{F} > \bar{C}l > \bar{B}r > \bar{I} > O\bar{H}$

I+ اثر $(CH_3)_3C > (CH_3)_2CH > CH_3CH_2$

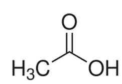
امالی اثر کے استعمالات

1۔ کاربو آکسزالیک ترشوں کی طاقت (Strength of Carboxylic Acids)

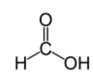
ترشہ ایک پروٹان دہندہ (Proton Donor) ہے۔ طاقتور ترشہ، پروٹان دینے کی زیادہ صلاحیت رکھتا ہے۔ **کاربو آکسزالیک** ترشہ کی طاقت امالی اثر سے بیان کی جاسکتی ہے۔

الکٹران کشش کرنے والا گروپ (I- اثر) COOH- سے جڑا ہو تو ترشی طاقت میں اضافہ ہوتا ہے۔ اور اگر اا الکٹران دہندہ گروپ (I+ اثر)، COOH- سے جڑا ہو تو ترشئی طاقت میں کمی ہوتی ہے۔

HCOOH (فارمک ترشہ) کی طاقت CH_3COOH سے زیادہ ہوتی ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ CH_3 گروپ ایک الکٹران دہندہ گروپ ہے اس لیے H^+ آسانی سے نہیں آزاد ہوتا ہے۔

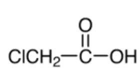


$Ka=24\times10^{-5}$

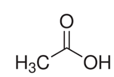


$Ka=1.85\times10^{-5}$

کلورو ایسیٹک ترشہ ($ClCH_2COOH$) کی طاقت CH_3COOH سے زیادہ ہوتی ہے کیوں کہ کلورین کی برقی منفیت زیادہ ہوتی ہے اور کلورین الکٹران کشش والا جوہر ہے۔

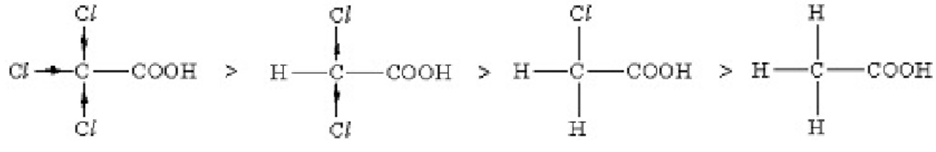


کلورو ایسیٹک ترشہ (طاقتور)



ایسیٹک ترشہ (کمزور)

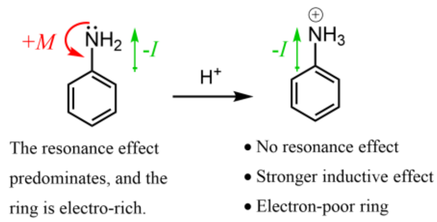
مونو کلورو، ڈائی کلورو اور ٹرائی کلورو ایسیٹیک ترشہ کی بڑھتی ہوئی طاقت ذیل میں دی گئی ہے۔ ٹرائی کلورو ایسیٹیک ترشہ میں تین کلورین جوہر ہوتے ہیں اور یہ I- اثر رکھتے ہیں۔ اس کے نتیجے میں یہ زیادہ طاقتور ترشہ ہے۔



ٹرائی کلورو اسیٹیک ترشہ ڈائی کلورور اسیٹیک ترشہ مونو کلورو اسیٹیک ترشہ اسیٹیک ترشہ

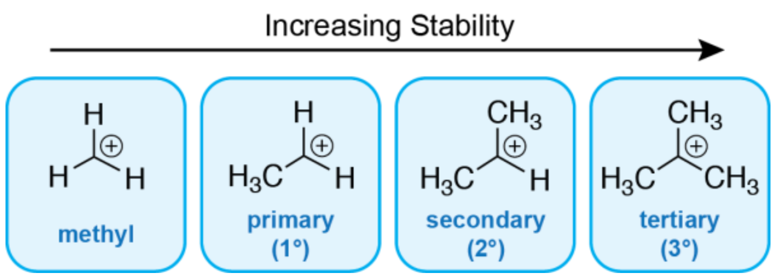
2۔امین کی اساسی طاقت (Strength of Amines)

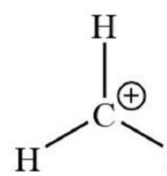
اساس، پروٹان کو قبول کرتا ہے یا الکٹران جوڑ (Electron pair) دہندہ ہے۔ امین مرکبات اساسی ہوتے ہیں، کیوں کہ ان میں نائٹروجن پر الکٹران جوڑ ہوتا ہے۔ الکٹران دہندہ یا I+ اثر والا گروپ نائٹروجن سے جڑا ہو تو، اساسی طاقت میں اضافہ ہوتا ہے۔



3۔کاربن مثبت رواں کی قیام پذیری

امالی اثر، کاربن مثبت رواں کی قیام پذیری کی تشریح کرتا ہے۔ ثالثی کاربن مثبت رواں کی قیام پذیری زیادہ ہوتی ہے، کیوں کہ کاربن کا مثبت برقی بار، چار کاربن جوہروں پر منتشر ہوتا ہے۔ ثانوی اور ابتدائی امین میں کاربن کا مثبت بار تین اور دو کاربن پر منتشر ہوتا ہے اور قیام پذیری میں کمی واقع ہوتی ہے۔

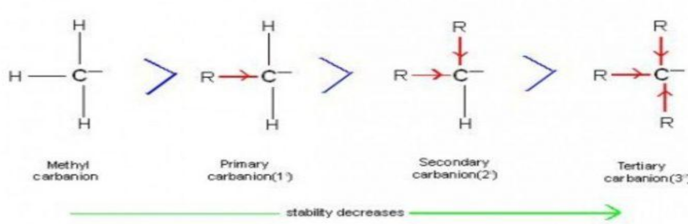


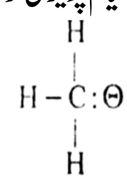


CH_3^+

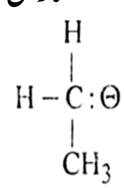
4۔کاربن منفی راوں کی قیام پذیری

کاربن منفی رواں کی قیام پذیری کو ذیل میں دیا گیا ہے۔





Methyl carbanion



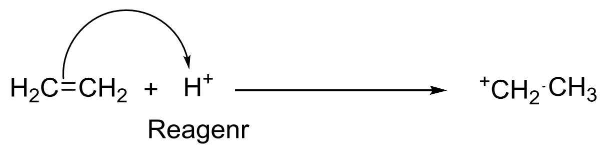
Ethyl carbanion

الکائیل گروپ (R) الکٹران دہندہ گروپ (I+ اثر) ہیں۔ یہ گروپ کاربن کے جوہر پر الکٹران کی کثافت کو بڑھاتے ہیں۔ اس لیے قیام پذیری میں کمی اور عاملیت میں اضافہ ہوتا ہے۔

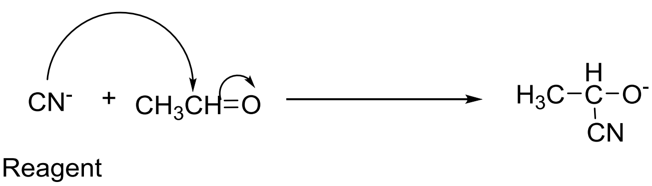
3.4 الیکٹرومیرک اثر (Electromeric Effect)

ایک ضعفی بند (دوہرا بند، تہرا بند) میں σ اور π الکٹران ہوتے ہیں۔ π الکٹرانس کی کشش مرکزی جوہروں سے کم ہوتی ہے اور ان میں آسانی سے قطبیت واقع ہوتی ہے۔ جب ایک متعمل بند کے قریب آتا ہے، تو الکٹرانس ایک جوہر کی طرف منتقل ہوتے ہیں اس جوہر پر منفی برقی بار اور دوسرے جوہر پر مثبت برقی بار حاصل ہوتا ہے۔

+ E effect

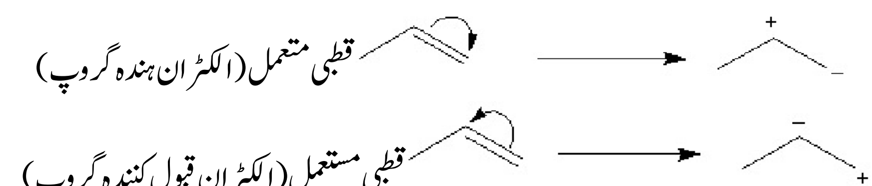


- E effect

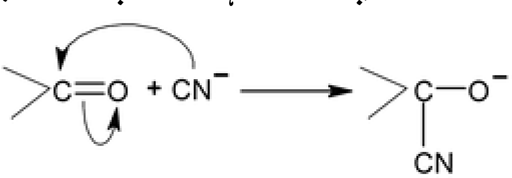


ایک ضعفی بند میں قطبی متعمل (Polar Reagent) کی وجہ سے مشترکہ الکٹران جوڑ کی ایک جوہر کی جانب مستقل طور پر منتقلی الیکٹرومیرک اثر کہلاتی ہے۔ یہ ایک عارضی اثر (Temporary Effect) ہے کیونکہ قطبی متعمل ہٹانے پر مرکب اصلی حالت میں واپس آجاتا ہے۔ الیکٹرومیرک اثر کو 'E' سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

Propylene میں الیکٹرومیرک اثر کو دوطریقوں سے بتایا جاسکتا ہے۔ الکٹران شفٹ کا انحصار قطبی متعمل کی نوعیت پر ہوتا ہے۔



کاربونیل گروپ (>C=O) میں کاربن پر جزوی مثبت بار اور آکسیجن کی اعلیٰ برقی منفیت کی وجہ سے جزوی منفی بار ہوتا ہے جب قطبی متعمل کی وجہ سے مشترکہ الکٹران جوڑ مکمل آکسیجن جوہر پر منتقل ہوتا ہے اور کاربن پر مثبت برقی بار حاصل ہوتا ہے۔



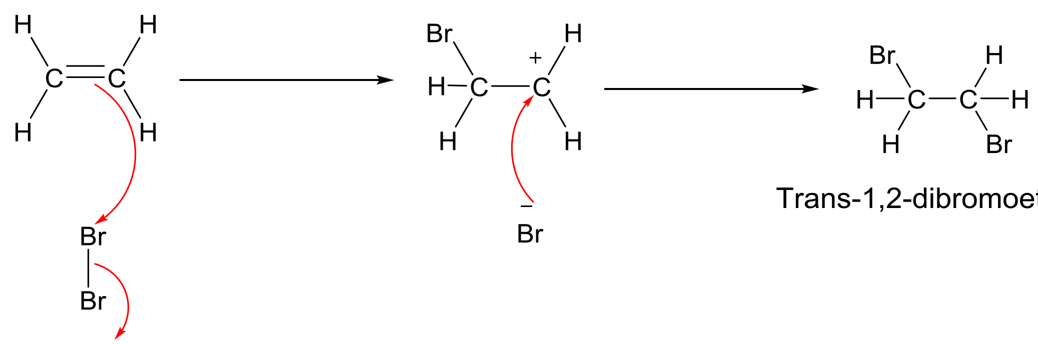
(-E effect)

اگر امالی اثر اور الیکٹرومیرک اثر ایک ساتھ واقع ہوں، تو تعامل میں الیکٹرومیرک اثر حاوی رہتا ہے۔

الیکٹرومیرک اثر کے استعمالات

1۔الکین کے جمعی تعاملات: Br_2اور ایتھیلین (Ethylene)کے جمعی تعامل سے 2'1-ڈائی برومو ایتھین (1,2-Dibromo Eethane)حاصل ہوتا ہے۔

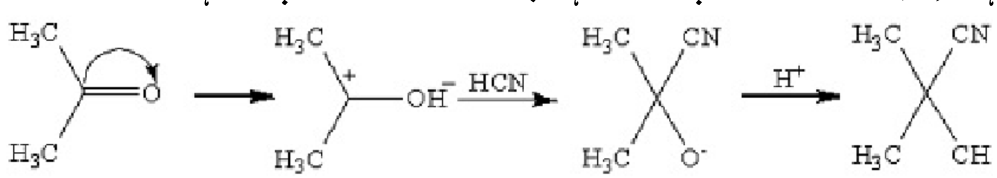
ایتھیلین (C_2H_4)پر کوئی برقی بار نہیں ہوتا لیکن Br_2کے سالمے کی موجودگی میں قطبیت واقع ہوتی ہے اور $Br^{\delta+}-Br^{\delta-}$ (تقطیب شدہ برومین) حاصل ہوتا ہے۔اس کی وجہ سے C_2H_4کے π الکٹرانس میں الیکٹرومیرک اثر ہوتا ہے اور C_2H_4کے ایک کاربن پر مثبت جزوی برقی بار اور دوسرے کاربن جوہر پر منفی جزوی برقی بار حاصل ہوتا ہے۔$Br^{\delta+}$کا کاربن منفی رواں پر اضافی عمل ہوتا ہے اور $Br^{\delta-}$ علیٰحدہ ہوتا ہے اور $Br^{\delta-}$کا کاربن مثبت رواں پر اضافی عمل ہوتا ہے۔ اس کے نتیجے میں Trans-1,2-dibromoethane حاصل ہوتا ہے۔



Trans-1,2-dibromoethane

2۔کاربونل گروپ کے اضافی تعاملات: $(CH_3)_2CO$اور HCN کا اضافی تعامل:

ایسیٹون میں >C=O کے کاربن پر جزوی مثبت بار اور آکسیجن پر جزوی منفی بار ہوتا ہے۔HCN کی وجہ سے >C=O کے π الکٹرانس آکسیجن کی طرف حرکت کرتے ہیں اور اس پر منفی برقی بار حاصل ہوتا ہے۔(الیکٹرومیرک اثر) جب کہ کاربن پر مثبت برقی بار حاصل ہوتا ہے۔مرکز پسند CN^- فوری کاربن پر عمل کرتا ہے جب کہ 'H^+' کا تعامل آکسیجن پر ہوتا ہے۔



Acetone Acetone Cyanohydrine

امالی اثر کی امتیازی خصوصیات

(i) یہ سیر شدہ مرکبات میں عمل کرتا ہے

(ii) اس میں σ بند حصہ لیتے ہیں

(iii) جزوی برقی بار حاصل ہوتے ہیں

(iv)یہ اثر مختصر فاصلہ تک عمل کرتا ہے

(v) اس اثر میں گمگ ساختیں نہیں ہوتی

3.5 اکتسابی نتائج

اس اکائی میں ہم نے حسب ذیل کے بارے میں جانکاری حاصل کی:

1۔ ایک بند میں مخالف برقی بار کا پیدا ہونا، قطبیت کہلاتا ہے۔

2۔ متجانس دو جوہری سالمہ کی قطبیت صفر ہوتی ہے۔ غیر متجانس دو جوہری سالمات میں قطبیت واقع ہوتی ہے۔ قطبیت کے درجے کا انحصار جوہروں کی برقی منفیت کے فرق پر ہوتا ہے۔

3۔ ہائیڈروجن ہیلائیڈز کی قطبیت کا درجہ حسب ذیل ہے۔

HF>HCl>HBr>HI

4۔ اکہرے بند میں برقی بار کا تنقل امالی اثر کہلاتا ہے ,جب دو جوہر مختلف ہو۔

5۔ امالی اثر کی مدد سے کاربا کسلک ترشوں کی طاقت، امین کی اساسی طاقت، کاربن مثبت رواں (Carboniuim ion) اور کاربن منفی رواں (Carbanion) کی قیام پذیری کی تشریح کی جاسکتی ہے۔

6۔ الیکٹرومیرک اثر،ضعفی بند (دوہرا بند یا تہرا بند) میں واقع ہوتا ہے۔

3.6 کلیدی الفاظ

1۔	امالی اثر	:	سیر شدہ نظام میں الکٹران کی ترسیل۔
2۔	میسومیرک اثر	:	غیر سیر شدہ نظام میں π الکٹرانس کی ترسیل۔

3.7 نمونہ امتحانی سوالات

مفروضی جوابات کے حامل سوالات

1۔ کاربن زنجیر کی لمبائی میں اضافہ سے زنجیری امالیت میں کیا اثر ہوتا ہے؟

2۔ ایک مرکب میں امالی اثر اور الیکٹرومیرک اثر عمل کرتے ہوں تو ان میں سے کون سا اثر فوقیت یا نمایاں ہوتا ہے؟

3۔ NH_3, H_2O, CO_2 میں کون سا سالمہ خطی سالمہ ہے؟۔

4۔ اکہرے بند میں برقی بار کا تنقل کیا کہلاتا ہے؟

مختصر جوابات کے حامل سوالات

1۔ امالی اثر اور میسومیرک اثر کے خصوصیات کا تقابل کیجیے۔

2۔ RNH_2 کی اساسیت NH_3 سے زیادہ اور R_2NH سے کم ہوتی ہے۔ وضاحت کیجیے۔

طویل جوابات کے حامل سوالات

1۔ امالی اثر کیا ہے؟ امالی اثر کو استعمال کرتے ہوئے، کاربن منفی رواں (ثالثی ثانوی، ابتدائی) کی قیام پذیری کی وضاحت کیجیے۔

2۔ کاربو آکسز الیک ترشوں کی طاقت (Strength of Carboxylic acids) کو امالی اثر کی روشنی میں بیان کیجئے۔

اکائی- 4 : گمک

(Unit-4: Resonance Effect)

اکائی کے اجزا

4.0 تمہید
4.1 مقاصد
4.2 گمک
4.3 میسومیرک اثر
4.4 بالامزدوجیت
4.5 دو قطبی معیار اثر
4.6 اکتسابی نتائج
4.7 کلیدی الفاظ
4.8 پرچہ نمونہ سوالات

4.0 تمہید

گمک یا (Resonance) کیمیا کا بنیادی نظریہ ہے جو کہ سالموں یا رواں میں الکٹرانس کے Delocalization کو بیان کرتا ہے اور اسکی وجہہ سے وہ سالمے یا رواں انکی Bonding حالت میں More Stable ساخت کو ظاہر کرتے ہیں۔ یہ عمل اس وقت ظاہر ہوتا ہے۔ جبکہ سالمے یا رواں کے Single Lewis Structure اس سالمے یا رواں کی حقیقی مستحکیمت کو ظاہر کرنے سے قاصر ہوتے ہے۔ اس لیئے یہ گمک کے ذریعہ Multiple Structures یا Resonance Structures کو ظاہر کرتا ہے اور اس کے ذریعہ وہ مخلوط ساخت (Hybrid Structure) کو بتلاتا ہے جو کہ Stable ہوتا ہے۔ گمک کا عمل Multiple Atoms جو کہ سالمے میں موجود ہوتے ہیں میں الاکٹرانس کی Sharing کی وجہہ سے ہوتا ہے۔

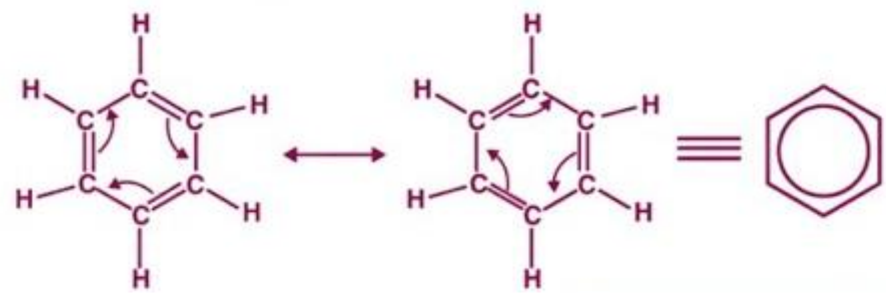
4.1 مقاصد

اس اکائی میں طلباء گمک کے بالا مز دوجیت اور ان کے اثرات کے بارے میں معلومات حاصل کریں گے۔ اس کے علاوہ دو قطبی معیار اثر اور ترشوں، اساسوں کی طاقت کے بارے میں معلومات حاصل کریں گے۔ اسکے علاوہ طلباء کو گمک کو ظاہر کرنے والے سالموں کی مثالوں کو بتلایا جائے گا۔ مزید طلباء کو گمک کی شرائط گمک کا سالموں کی Stability ' بند کی لمبائی ' گمک کی توانائی پر اثر کو بھی بتلایا جائے گا۔ آخر میں گمک کی قسموں اور اسکے استعمالات کی بھی معلومات فراہم کی جائے گی۔

4.2 گمک (Resonance)

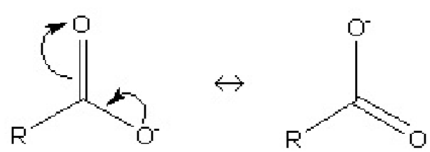
اگر ایک مرکب کو دو یا زائد ساختوں سے ظاہر کیا جائے اور کوئی بھی ساخت مرکب کی مکمل خصوصیات کو بیان نہ کرے تو اس مظہر کو گمک کہتے ہیں۔ ان مختلف ساختوں کو گمک ساختیں (Resonance Structures) یا مستند ساختیں (Canonical Structures) کہتے ہیں۔

مثال کے طور پر بینزین کو دو ساختوں سے ظاہر کیا جاتا ہے لیکن اصل ساخت ان دونوں ساختوں کے درمیان ہوتی ہے۔

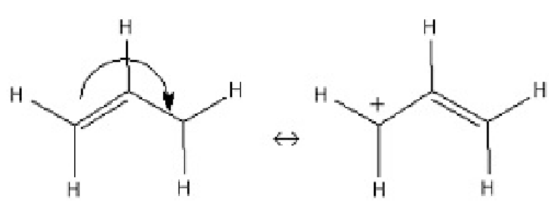


بینزین کی مخلوط گمک (Resonance Hybrid) دونوں ساختوں سے مختلف ہوگی۔ گمک ساختیں زیادہ ہو تو مرکب زیادہ قیام پذیر ہوگا۔ گمک ساختوں کے درمیان ⟷ کا نشان لگایا جاتا ہے۔ مختلف مرکبات کی گمک ساختوں کو ذیل میں بتلایا گیا ہے۔

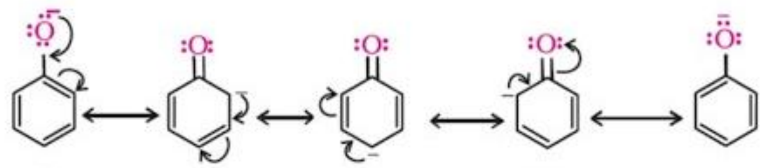
1- Carboxylate ion



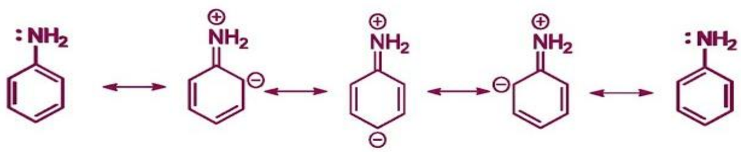
2- Allyl Carbocation



Phenoxide Ion-3



4-انیلین Aniline



گمک کی امتیازی خصوصیات

1- اس کو دو یا زائد گمک ساختوں یا مستند ساختوں سے ظاہر کیا جاتا ہے۔
2- کوئی بھی ساخت مرکب کی مکمل خصوصیات کو ظاہر نہیں کرتی۔
3- تمام ساختوں میں جوہروں کا مقام ایک ہی ہونا چاہیے۔
4- الکٹران شفٹ (Electron Shift) سے گمک ساختیں قابل تبدیل ہونی چاہیے۔
5- مخلوط گمک (Resonance Hybrid) دوسری گمک ساختوں سے زیادہ قیام پذیر ہوتی ہے۔
6- گمک ساختیں زیادہ ہو تو مرکب کی قیام پذیری زیادہ ہوتی ہے۔
7- مخلوط گمک میں بند کا طول گمک ساختوں کے بند کے طول سے کم ہوتا ہے۔
8- گمک ساختیں زیادہ ہوں تو گمک اعظم ترین ہوتا ہے اور مستند ساختیں معادل ہوں گی۔
9- گمک توانائی زیادہ ہو تو مرکب کی قیام پذیری زیادہ ہو گی۔
10- ایسی ساختیں زیادہ قیام پذیر ہوں گی جس میں منفی بار اعلیٰ برقی منفیت کے جوہر پر اور مثبت بار کم برقی منفیت جوہر پر ہو۔

4.3 میسومیرک اثر (Mesomeric Effect)

ایک غیر شدہ جفتی π نظام میں الکٹران ایک حصہ سے دوسرے کی طرف منتقل ہوتے ہیں اور مرکب میں گمک واقع ہوتی ہے۔ الکٹرانس یا بار کا گمک کی وجہ سے ایک مقام سے دوسرے مقام منتقل ہونے کا عمل میسومیرک اثر (Mesomeric Effect) کہلاتا ہے۔ اس کو 'M' سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

اس کے دو اقسام ہیں۔

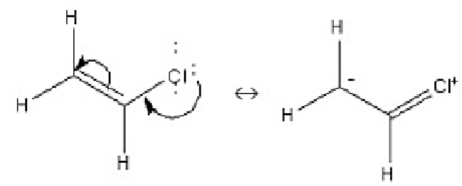
(i) M + اثر　　(ii) M - اثر

(i) M + اثر: اگر ایک جوہر یا گروپ جفتی π نظام کو الکٹرانس دیتا ہے تو اس کو M + اثر والا جوہر یا گروپ کہتے ہیں۔

M + اثر والے جوہر یا گروپ ذیل میں دیے گئے ہیں۔

M+ گروپ: -O-R-، $-NR_2$، $-NH_2$، -OH، -Br، -Cl،

Cl^- اور $-NH_2$ کے M + اثر کی تشریح ذیل میں دی گئی ہے۔



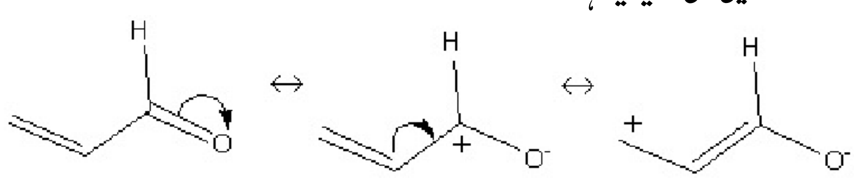
Vinyl Chloride

Buta-1,3-dien-1-Amine

(ii) M- اثر: اگر ایک جوہر یا گروپ جفتی π نظام سے الکٹران کو راغب کرتا یا کشش کرتا ہو تو اس کو M- اثر والا جوہر یا گروپ کہتے ہیں۔

M- گروپ :

گروپ کے M- اثر کو ذیل میں بتلایا گیا ہے۔

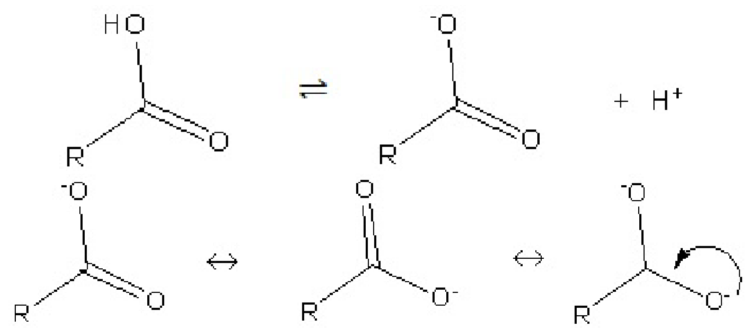


Acrylaldehyde

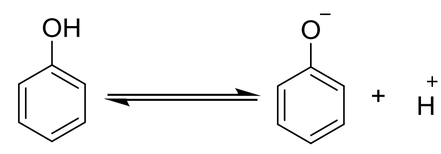
میسومیرک اثر کے استعمالات

1۔ کاربو آکسز الیک ترشے اور فینول کی ترشئی خاصیت

ترشہ ایک پروٹان دہندہ (Proton Donor) ہے۔ کارباکسلک ترشے پروٹان کا اخراج کرکے گمک کی وجہ سے قیام پذیر Carboxylate Ion بناتے ہے۔

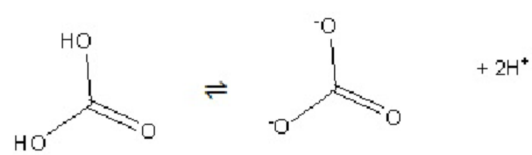


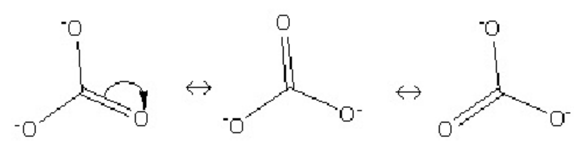
فینول کی خاصیت ترشئی ہوتی ہے۔ فینول سے پروٹان کا اخراج ہوتا ہے اور فیناکسائیڈ آئن حاصل ہوتا ہے۔ گمک کی وجہ سے فیناکسائیڈ قیام پذیر ہوتا ہے۔



Phenol Phenoxide ion

کاربوآکسزالیک ترشہ فینول سے زیادہ طاقتور ہوتا ہے۔ کیونکہ معادل ساختوں کی وجہ سے Carboxylate Ion زیادہ قیام پذیر ہے۔ کاربونک ترشہ کی طاقت کارباکسلک ترشہ سے زیادہ ہوتی ہے کیونکہ کاربونیٹ کی تین معادل گمک ساختیں ہوتی ہیں۔





کاربونک ترشہ کاربونیٹ رواں

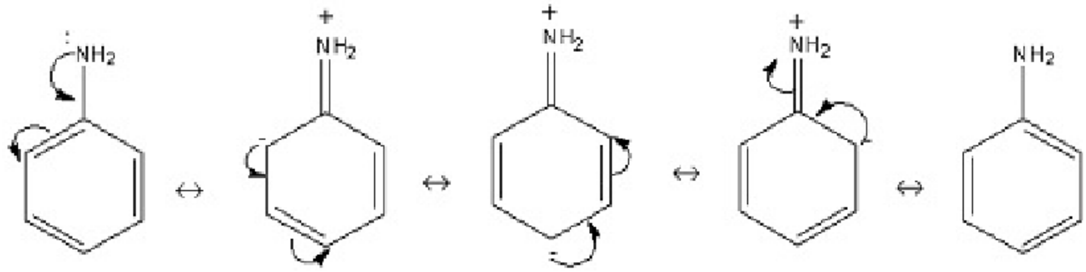
2۔ الکائیل امین اور انیلین کی اساسی خصوصیت

الکائیل امین اساسی ہوتے ہیں کیونکہ نائٹروجن جوہر پر الکٹران جوڑ (Electron Pair) ہوتا ہے۔ الکائیل امین کی اساسی طاقت امونیا اور انیلین سے زیادہ ہوتی ہے کیوں کہ الکائیل گروپ الکٹران دہندہ ہوتے ہیں۔

$PhNH_2 < NH_3 < RNH_2 < R_2NH < R_3N$

اساسی طاقت کا درجہ

انیلین کی اساسی طاقت NH_3 سے کم ہوتی ہے کیوں کہ الکٹران جوڑ بنزین حلقہ پر منتقل ہوتا ہے۔



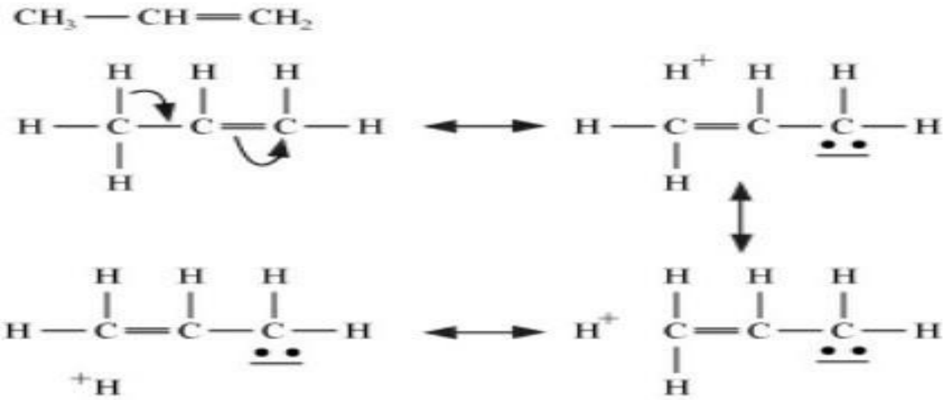
انیلین کی گمک کی ساخت

جدول-4.1: امالی اثر اور میسومیرک اثر میں امتیازی خصوصیات

میسومیرک اثر(Mesomeric effect)	امالی اثر(Inductive effects)
(i)یہ غیر شدہ سالمات میں عمل کرتا ہے۔	(i)یہ سیر شدہ مرکبات میں عمل کرتا ہے۔
(ii)اس میں π بند حصہ لیتے ہیں۔	(ii)اس میں σ بند حصہ لیتے ہیں۔
(iii)مستقل برقی بار حاصل ہوتے ہیں۔	(iii)جزوی برقی بار حاصل ہوتے ہیں۔
(iv)اس اثر کی ترسیل جفتی نظام میں ایک سرے سے دوسرے سرے تک واقع ہوتی ہے۔	(iv)یہ اثر مختصر فاصلہ تک عمل کرتا ہے۔
(v)یہ اثر گمک ساختوں کا اظہار کرتا ہے۔	(v)اس اثر میں گمک ساختیں نہیں ہوتی۔

4.4 بالا مزدوجیت(Hyper Conjugation)

اس اثر کو بیکر(Baker)اور ناتھن(Nathan)نامی سائنسدانوں نے پیش کیا۔ اس لیے اس کو بیکر۔ ناتھن اثر بھی کہتے ہیں۔ یہ غیر معین یا گمک نما اثر ہے۔ اس میں σ مدارچہ اور P مدراچہ یا π مدراچہ کی برپوشی واقع ہوتی ہے۔ الکائیل گروپ جس میں ہائیڈروجن کاربن پر ہوتا ہے، غیر شدہ نظام سے متصل ہوں تو ایک H^+ رواں اور الکٹران کا اخراج کرتے ہیں۔ C-H بند کے الکٹران کا غیر معین ہونا بالا مزدوجیت کہلاتا ہے۔ مثال کے طور پر پروپین(Propene) میں بالا مزدوجیت اثر واقع ہوتا ہے اور گمک ساختیں حاصل ہوتی ہے۔



پروپین میں بالامزدوجیت

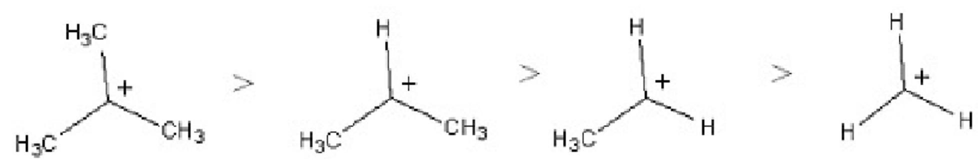
ساختیں II، III، IV میں ہائیڈروجن اور کاربن کے درمیان کوئی بند حاصل نہیں ہوتا۔ اس لیے بالامزدوجیت کو غیر بند گمک (No bond Resonance) بھی کہتے ہیں۔ الکائیل گروپ کے بالامزدوجیت اثر کو ذیل میں دیا گیا ہے۔

$-CH_3 < -CH_2CH_3 < -CH(CH_3)_2 < -C(CH_3)_3$

بالامزدوجیت کے استعمالات

1۔ کاربن مثبت رواں کی قیام پذیری

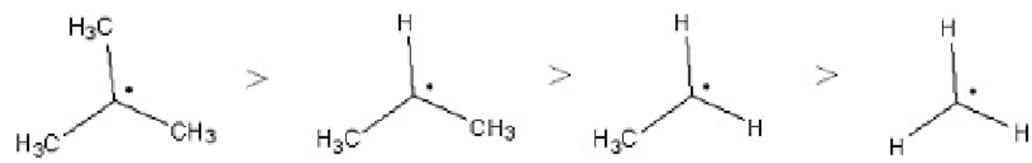
غیر بند گمک ساختوں سے کاربن مثبت رواں کی تشریح کی جاسکتی ہے۔ الکائیل گروپس کی تعداد زیادہ ہو تو غیر بند گمک ساختیں بھی زیادہ ہوں گی۔ مثبت برقی بار زیادہ منتشر ہوگا اور قیام پذیری میں اضافہ ہوگا۔ ہائیڈروجن کی تعداد میں اضافہ سے زیادہ گمک ساختیں حاصل ہوتی ہیں۔



میتھائیل کاربن مثبت بار   ابتدائی کاربن مثبت بار   ثانوی کاربن مثبت بار   ثالثی کاربن مثبت بار

2۔ آزاد اصلیوں کی قیام پذیری

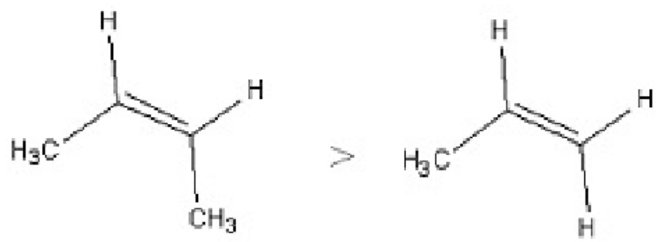
تمام آزاد اصلیے سوائے میتھائیل اصلیہ کے غیر بند گمک ساختوں کا اظہار کرتے ہیں۔ اس میں الکائیل گروپ کا بند اور طاق الکٹران کا P- مدراچہ حصہ لیتا ہے۔ الکائیل گروپ پر ہائیڈروجن جوہر کی تعداد زیادہ ہو تو غیر بند گمک ساختیں زیادہ ہوں گی اور قیام پذیری میں اضافہ ہوگا۔ ابتدائی آزاد اصلیے کی چار گمک ساختیں ہوتی ہیں جب کہ ثانوی میں سات اور ثالثی آزاد اصلیے میں دس غیر بند گمک ساختیں ہوتی ہیں۔ اس طرح قیام پذیری میں اضافہ ہوگا۔



ثالثی آزاد اصلیہ ثانوی آزاد اصلیہ ابتدائی آزاد اصلیہ متھائیل آزاد اصلیہ

3۔الکین کی قیام پذیری

C=C بند سے الکائیل گروپ زیادہ جڑے ہوں تو قیام پذیری زیادہ ہوگی۔ مثلاً 2-Butene کی قیام پذیری پروپین (Propene) سے زیادہ ہوگی۔



2-Butene Propene

2-Butene میں C=C بند پر دو میتھائیل گروپ ہیں جب کہ پروپین میں صرف ایک متیھائیل گروپ C=C سے جڑا ہوتا ہے۔

4.5 دو قطبی معیار اثر (Dipole Moment)

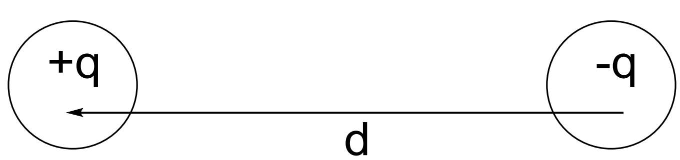
دو متجانس جوہروں کے بند میں مشترک الکٹران مساوی طور پر دو جوہروں کے درمیان ہوتے ہیں اور ان پر کوئی برقی بار نہیں حاصل ہوتا ہے۔اس کو غیر قطبی شریک گرفتی بند (Non-Polar Covalent Bond) کہتے ہیں۔

دو غیر متجانس یا مختلف جوہروں A-B کے درمیان مشترک الکٹران جوڑ اعلی برقی منفیت جوہر کے قریب آتے ہیں اور اس پر جزوی منفی بار (δ^-) حاصل ہوتا ہے اور دوسرے کم برقی منفیت جوہر پر جزوی مثبت بار (δ^+) حاصل ہوتا ہے۔اس بند کو قطبی شریک گرفتی بند (Polar Co-valent Bond) کہتے ہیں۔دو جوہروں کی برقی منفیت کی قیمتوں میں زیادہ فرق ہو تو بند کی قطبیت (Polarity) زیادہ ہوگی۔قطبیت کے درجہ کو دو قطبی معیار اثر سے ظاہر کیا جاتا ہے۔اگر برقی منفیت کا فرق صفر ہو تو بند کی قطبیت صفر ہوگی۔

متجانس جوہروں کے درمیان بند Cl:Cl H:H غیر قطبی شریک گرفتی بند (A-A)،(B-B)

غیر متجانس جوہروں کے درمیان بند $H^{\delta+}-Br^{\delta-}$ $H^{\delta+}-Cl^{\delta-}$ قطبی شریک گرفتی بند (A-B)

ایک بند A-B کو غور کیجیے جس میں 'B' کی برقی منفیت، A سے زیادہ ہے مشترک الکٹران جوڑ 'B' کے قریب آتا ہے اور اس پر جزوی منفی برقی بار (q-) حاصل ہوتا ہے اور A پر جزوی مثبت برقی بار (q+) حاصل ہوتا ہے اور جوہروں کے درمیان فاصلہ 'd' ہو تو۔



$$\mu = qXd$$

دو برقی باروں کے برق(q)اور ان کے درمیانی فاصلہ(d)کا حاصل ضرب قطبی معیار اثر کہلاتا ہے۔اس کو μ سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

حسابی طور پر اس کو مندرجہ ذیل مساوات سے دیا جاتا ہے۔

جہاں پر q=برقی بار، برقی سکون اکائی(e, su)میں

d=جوہروں کا درمیانی فاصلہ(سینٹی میٹر) میں

μ=کی قیمت دیبائی 'Debye 'D ہے۔

$$1D = 10^{-18} e.s.ucm$$

'μ' ایک سمتی مقدار ہے جس میں مقدار اور سمت ہوتی ہے۔ 'μ' کو تیر(arrow)کے نشان سے ظاہر کیا جاتا ہے تیر کا سر(head)اعلیٰ برقی منفیت جوہر کی طرف ہوتا ہے۔

$$H \rightarrow Cl$$

دو قطبی معیار اثر کے استعمالات

I۔دو جوہری سالمات کی قطبیت

متجانس دو جوہری سالمات کا دو قطبی معیار اثر صفر ہوتا ہے جیسے F_2,O_2,Cl_2,H_2 وغیرہ غیر متجانس دو جوہری سالمات جیسے HF،HCl،HBr کا دو قطبی معیار اثر ہوتا ہے کیوں کہ جوہروں کے برقی منفیت کی قیمتوں میں فرق ہوتا ہے۔برقی منفیت میں زیادہ فرق ہو تو دو قطبی معیار اثر بھی زیادہ ہوگا ہائیڈروجن ہیلائیڈز کی قطبیت کا درجہ ذیل میں دیا گیا ہے۔

$$HF > HCl > HBr > HI$$

ایک بند کی روانی خاصیت کے فیصد کو ذیل کی مساوات سے محسوب کیا جاتا ہے۔

روانی خاصیت کا فیصد=مشاہدہ کردہ معیار اثر / ضابطہ سے حاصل کردہ معیار اثر×100

$$\text{\% of ionic Character} = \frac{\mu_{obs}}{\mu_{ionic}} \times 100$$

μ_{obs} = Observed dipole movement

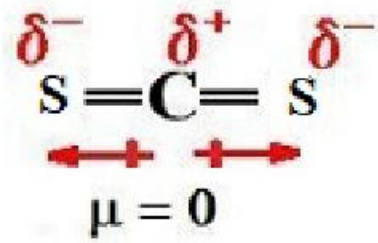
μ_{ionic} = Theoritical dipole movement

II۔ سالمات کی جیومیٹری یا اشکال

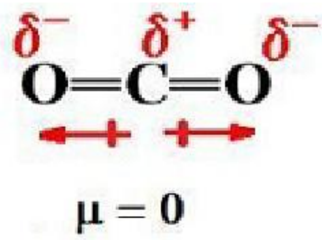
1۔ دو جوہری سالمہ خطی ہوتا ہے۔

2۔ تین جوہری سالمہ AB_2 کے اشکال دو قسم کے ہوتے ہیں۔

(a) تین جوہری سالمات CO_2 , CS_2 کا دو قطبی معیار اثر صفر ہوتا ہے۔ ان سالمات میں ایک بند کا معیار اثر دوسرے بند سے تعدیل ہو جاتا ہے۔ یہ سالمات خطی ہوتے ہیں۔



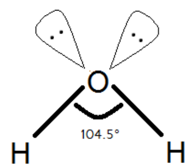
(خطی سالمہ)



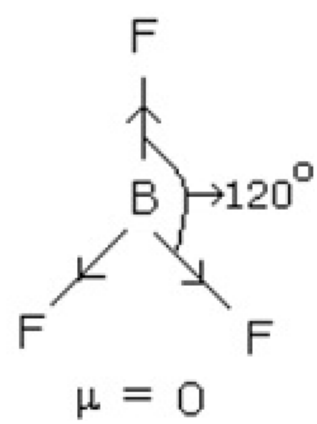
(خطی سالمہ)

(b) تین جوہری سالمات H_2O, SO_2 کے مخصوص معیار اثر ہوتے ہیں اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ یہ زاویائی شکل رکھتے ہیں۔

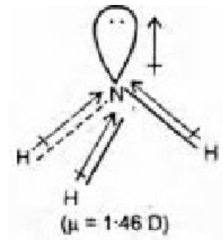
مثلاً H_2O کا دو قطبی معیار اثر 1.85 D ہے اور بند کا زاویہ $104^0.5$ ہے۔ H_2O کی شکل V- نما ہوتی ہے



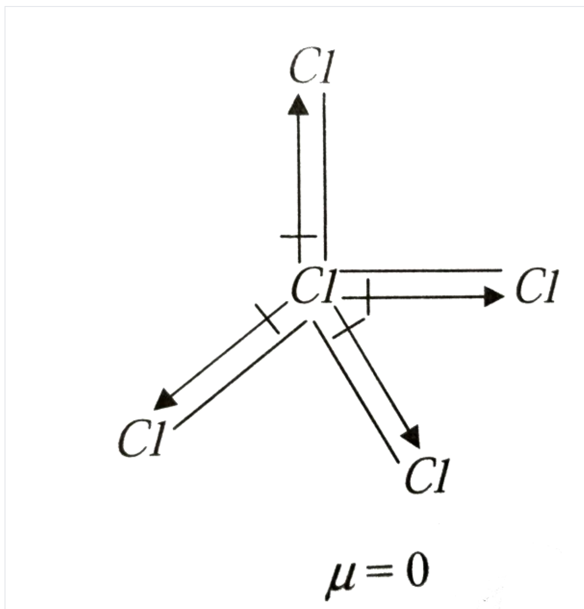
3۔ چار جوہری سالمات BF_3 کا دو قطبی معیار اثر صفر ہے۔ اس کی شکل مسطح سہ ضلعی ہوتی ہے۔



CH_4,CCl_4 کے دو قطبی معیار اثر مخصوص ہوتے ہیں اور ان کی ساختیں اہرامی (Pyramidal) ہوتی ہیں۔ NH_3 کا معیار اثر 1.48 D اور بند کا زاویہ 107^0 ہے۔

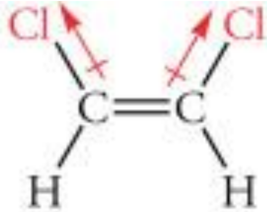


CH_4,CCl_4 کے معیار اثر صفر ہوتے ہیں یہ چار سطحی تشا کل ساختیں ہیں۔

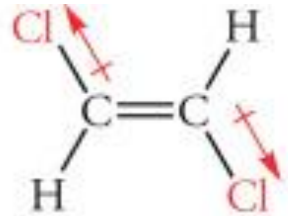


4۔ ہم روٗ–ضد روٗ ہم ترکیبوں میں امتیاز

دو قطبی معیار اثر سے ہم روٗ–ضد روٗ ہم ترکیبوں میں امتیاز کیا جاتا ہے۔ ہم رو ہم ترکیبے کا معیار اثر زیادہ ہوتا ہے جب کہ ضد روٗ ہم ترکیبے کا معیار اثر بہت کم یا صفر ہوتا ہے۔



Cis-1,2-Dichloroethylene (μ=1.90D)

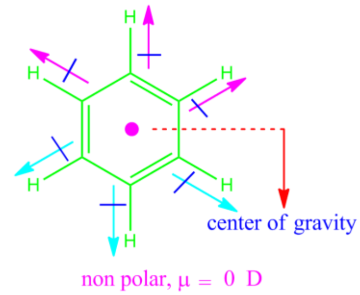


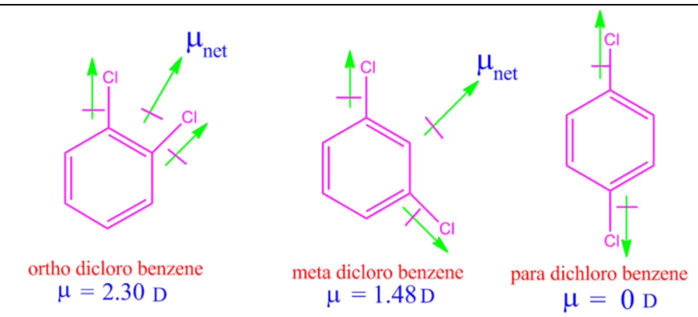
Trans-1,2-Dichloroethylene (μ=0)

5۔ عطری مرکبات کے دو قطبی معیار اثر

بینزین C_6H_6 کا معیار اثر صفر ہوتا ہے اور یہ سطحی سالمہ ہے۔ آرتھو، پیرا، میٹا مشتقات کے دو قطبی معیار اثر کو ذیل میں دیا گیا ہے۔

ortho > meta > para





Benzene Dipole Movement	Ortho, Meta and Para substituted Benzene Dipole Movement

4.6 اکتسابی نتائج

اس اکائی میں ہم نے حسب ذیل کے بارے میں جانکاری حاصل کی:

1۔ متجانس دو جوہری سالمہ کی قطبیت صفر ہوتی ہے۔ غیر متجانس دو جوہری سالمات میں قطبیت واقع ہوتی ہے۔قطبیت کے درجے کا انحصار جوہروں کی برقی منفیت کے فرق پر ہوتا ہے

2۔ ایک مرکب کو دو یا زائد ساختوں سے ظاہر کیا جائے اور کوئی بھی ساخت مرکب کی مکمل خصوصیات کو ظاہر نہ کرے تو اس مظہر کو گمک کہتے ہیں۔

مختلف ساختوں کو گمک ساختیں کہتے ہیں۔

3۔ مخلوط گمک(Resonance Hybrid)، دوسری ساختوں سے زیادہ قیام پذیر ہوتی ہے۔

4۔ میسومیرک اثر سے کاربو آکسز الیک ترشوں اور فینول کی ترشئی طاقت اور الکائیل امین کی اساسی طاقت کی تشریح اور تقابل کیا جاتا ہے۔

5۔ الکائیل گروپ جس میں ہائیڈروجن کاربن پر ہو اور غیر شدہ نظام سے جڑے ہوں تو ایک H^+ رواں اور الکٹرا ن کا اخراج ہوتا ہے۔ اس اثر کو بالا مز دوجیت کہتے ہیں۔

6۔ بالا مز دوجیت کو غیر بند گمک (No bond Resonance) بھی کہتے ہیں۔

7۔ دو برقی باروں کے برق (q) اور ان کے درمیانی فاصلہ (d) کا حاصل ضرب دو قطبی معیار اثر کہلاتا ہے۔ اس کو μ سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

8۔ دو قطبی معیار اثر کی اکائی ڈیبائی (Debye) ہے۔ 1 $D=10^{-18}$e.s.ucm

9۔ بند کی روانی خاصیت کے فیصد کو ذیل کی مساوات سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

روانی خاصیت کا فیصد = مشاہدہ کردہ معیار اثر / ضابطہ سے حاصل کردہ معیار اثر×100

10۔ دو قطبی معیار اثر سے بند کی قطبیت، سالمات کے اشکال کی تشریح کی جاسکتی ہے۔

4.6 کلیدی الفاظ

1۔ گمک : ایک مرکب کی مختلف ساختیں اور کوئی ساخت مرکب کی مکمل خصوصیات کو بیان نہیں کرتی۔

2۔ دو قطبی معیار اثر : قطب کے بار اور بند کے قطبوں کے درمیان فاصلہ کا حاصل ضرب

3۔ بالا مزدوجیت : غیر بند گمک(No bond Resonance)

4۔ ڈیبائی(Debye) : دو قطبی معیار اثر کی اکائی

4.7 نمونہ امتحانی سوالات

مفروضی جوابات کے حامل سوالات

1۔ غیر بند گمک(No bond Resonance)ہے۔

(A)امالی اثر (B)میسومیرک اثر (C)بالا مزدوجیت (D)الکٹرومیرک اثر

2۔ کاربن زنجیر کی لمبائی میں اضافہ سے زنجیری امالیت میں کیا ہوتا ہے؟

(A)اضافہ (B)کمی (C)اضافہ اور کمی (D)کوئی نہیں

3۔ مندرجہ ذیل میں سے کون سا سالمہ خطی ہے۔

(A) H_2O (B) CO_2 (C) NH_3 (D)کوئی نہیں

4۔ ہندسی ہم ترکیبوں کے امتیاز میں کون سا طریقہ کار آمد ہے؟

(A)گمک (B)دو قطبی معیار اثر (C)امالی اثر (D)میسومیرک اثر

5۔ H_2O میں بند کا زاویہ ہے۔

(A) 107^0 (B) 180^0 (C) $104^0.5'$ (D) 120^0

6۔ NH_3 کی شکل ہے۔

(A)خطی (B)سطحی (C)اہرامی(Pyramidal) (D) زاویائی

مختصر جوابات کے حامل سوالات

1۔ حسب ذیل اصطلاحات کی تشریح کیجیے۔

(A)غیر بند گمک (B)زنجیری عاملیت

1۔ فیناکسائیڈ رواں(Phenoxide Ion) کی گمک ساختیں لکھیے۔

2۔ CH_3COOH سے $ClCH_2COOH$ ترشہ زیادہ طاقتور ہے۔ وضاحت کیجیے۔

3. امونیا کی ساخت بیان کرو۔

4۔ Hyperconjugation پر مختصر نوٹ لیکھئے۔

طویل جوابات کے حامل سوالات

1۔ دو قطبی معیار اثر سے کیا مراد ہے؟ اس کی اکائی کیا ہے؟ سالمات کی قطبیت اور دو جوہری، تین جوہری سالمات کی اشکال معلوم کرنے میں کس طرح کار آمد ہے؟

2۔ گمک کی تعریف کیجیے اور امتیازی خصوصیات بیان کیجیے۔

3۔ Carboxylate Ion،Aniline اور Ally Carbocation کی گمک ساختیں لکھیے۔

اکائی-5: نامیاتی مرکبات کی میکانیت

(Unit-5: Mechanism of Organic Reaction)

اکائی کے اجزا

0.5 تمہید

1.5 مقاصد

5.2 بند کی شکستگی، متجانس شکستگی اور غیر متجانس شکستگی

5.3 نامیاتی تعاملات کے اقسام اور میکانیت

5.3.1 بدلی تعاملات

5.3.2 جمعی یا اضافی تعاملات

5.3.3 اخراجی تعاملات

5.4 اکتسابی نتائج

5.5 کلیدی الفاظ

5.6 نمونہ امتحانی سوالات

5.0 تمہید

کیمیائی تعاملات روانی یا سالمی ہوتے ہیں اور کئی نامیاتی مرکبات کیمیائی تعاملات میں رواں کے طور پر حِصہ لیتے ہیں اور آبی واسطے (Aqueous Medium) میں تیزی کے ساتھ آگے بڑھتے ہیں۔

نامیاتی مرکبات سالمی ہوتے ہیں اور تعامل میں حِصہ لیتے ہیں۔ مثلاً میتھین کی کلورینیشن میں میتھین اور کلورین کا آپسی سالمی تعامل ہوتا ہے۔

$$CH_4 + Cl_2 \rightarrow CH_3Cl + HCl$$

اس کے باوجود چند ایسے تعاملات ہیں جن میں عامل (Reagent) روانی نوعیت رکھتے ہیں مثال کے طور پر میتھائیل برومائیڈ کے ساتھ OH^- رواں (قلی) کے تعامل سے میتھائیل الکوحل کی تیاری ایک روانی تعامل ہے۔

$$CH_3Br + OH^- \rightarrow CH_3OH + Br^-$$

لیکن کئی تعاملات میں نامیاتی اشیاء سالمی شکل میں ہی حصہ لیتے ہیں۔ مثلاً CH_3Br ہمیشہ سالمی شکل میں ہی پایا جاتا ہے۔
سالمی تعاملات میں بند کی شکستگی (Bond cleavage) واقع ہوتی ہے اور نئے بند حاصل ہوتے ہیں۔ بند کی شکستگی دو طرح کی ہوتی ہے۔ بند کی شکستگی سے مختلف انواع حاصل ہوتے ہیں جیسے الکٹران پسند (Carbo Cation)' مرکزہ پسند انواع (Carbanion) اور آزاد اصلیئے (Free Radical) بنتے ہیں۔
نامیاتی مرکبات میں تعامل مرحلہ وار (Stepwise) ہوتا ہے۔ اس مرحلہ وار تعامل کے مطالعہ کو اسکی میکانیت (Mechanism) کہتے ہیں۔

5.1 مقاصد

اس اکائی میں طلباء کو بند کی متجانس (مشابہ) اور غیر متجانس (غیر مشابہ) شکستگی' ان سے حاصل ہونے والے انواع (اشیاء) ' نامیاتی تعاملات اور نامیاتی عامل کے بارے میں معلومات فراہم کی جائیگی۔
اسکے علاوہ اس اکائی میں حسب ذیل معلومات حاصل کرینگے۔

☆ بند کی شکستگی ' متجانس اور غیر متجانس شکستگی۔

☆ بند کی شکستگی میں حاصل ہونے والے انواع۔

☆ نامیاتی تعاملات کی درجہ بندی اور تعاملات کی میکانیت۔

5.2 بند کی شکستگی، متجانس شکستگی اور غیر متجانس شکستگی

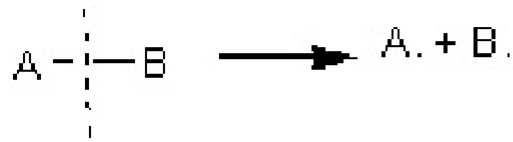
سالمی تعامل میں (Molecular Reaction) میں شریک گرفتی بند ٹوٹتے اور نئے بند حاصل ہوتے ہیں۔ ایک شریک گرفتی بند میں مشترکہ الکٹران بند ہوتا ہے۔ تعامل کے دوران شریک گرفتی بند ٹوٹتا ہے۔ اس عمل کو بند کی شکستگی کہتے ہیں۔ بند کی شکستگی کے دو طریقے ہوتے ہیں متجانس یا مشابہ شکستگی اور غیر متجانس یا غیر مشابہ شکستگی۔

1۔ متجانس یا مشابہ شکستگی (Homolytic Cleavage or Fission or Homolysis)

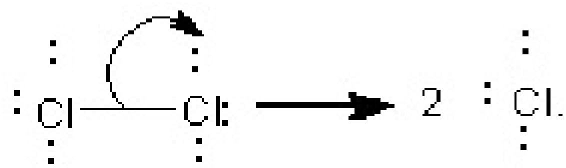
2۔ غیر متجانس یا غیر مشابہ شکستگی (Heterolytic Cleavage or Fission or Heterolysis)

1۔ متجانس شکستگی

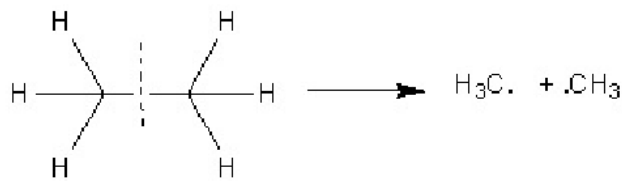
اگر شریک گرفتی بند دو جوہروں یا گروپس کے درمیان تشاکل طور پر ٹوٹ جائے تو اس کو متجانس شکستگی کہتے ہیں۔ حاصل ہونے والے ہر حصہ میں ایک الکٹران ہوگا۔ اس شکستگی کو تشاکل شکستگی بھی کہتے ہیں۔



.A اور .B طاق الکٹران (Odd Electron) والے انواع (اشیاء) ہیں۔ ان کو آزاد اصلیئے (Free Radicals) کہتے ہیں۔ مثلاً سورج کی روشنی یا اعلیٰ تپش پر کلورین کے سالمے کی متجانس شکستگی واقع ہوتی ہے۔



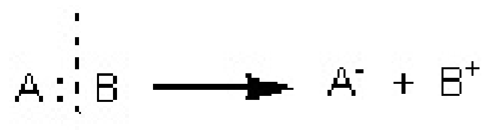
کلورین جوہر یا آزاد اصلیئے تیر کا نشان الکٹران کے تبادلے کو ظاہر کرتا ہے۔ ایک جوہری آزاد اصلیہ (Monoatomic) عنصر کا جوہر ہے۔ آزاد اس لیے تعدیلی انواع ہیں جو کسی رسمی بار (Formal Charge) سے منسلک نہیں ہوتے۔



میتھائیل آزاد اصلیہ

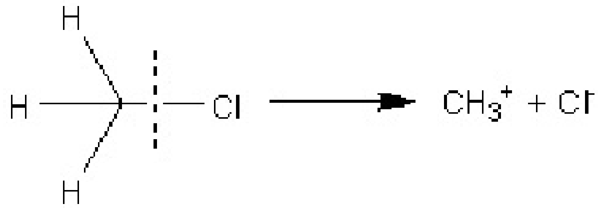
2۔ غیر متجانس شکستگی

اگر شریک گرفتی بند دو جوہروں یا گروپس کے درمیان غیر تشاکل طور پر ٹوٹ جائے تو اس کو غیر متجانس شکستگی کہتے ہیں۔ اس شکستگی میں الکٹران جوڑا ایک جوہر پر منتقل ہوتا ہے اس پر منفی برقی بار حاصل ہوتا ہے اور یہ منفی رواں کہلاتا ہے دوسرے جوہر پر مثبت برقی بار حاصل ہوتا ہے اور مثبت رواں کہلاتا ہے۔ اس شکستگی کو غیر تشاکل شکستگی کہتے ہیں یہ شکستگی دو مختلف برقی منفیت والے جوہروں کے درمیان واقع ہوتی ہے۔



مثبت رواں   منفی رواں

(الکٹران پسند)   (مرکزہ پسند)



اس طرح غیر متجانس شکستگی میں مثبت رواں (الکٹر ان پسند انواع) اور منفی رواں (مرکزہ پسند انواع) حاصل ہوتے ہیں۔ نامیاتی مرکبات کے تعاملات جن میں رواں حاصل ہوتے ہیں روانی نامیاتی مرکبات کہلاتے ہیں۔ تمام روانی تعاملات میں شریک گرفتی بند کی غیر متجانس شکستگی عمل میں آتی ہے۔

5.3 نامیاتی تعاملات کے اقسام اور میکانیت

نامیاتی تعاملات کے تین اہم اقسام ہیں۔

I بدلی تعاملات (Substitution Reactions)

II جمعی یا اضافی تعاملات (Addition Reactions)

III اخراجی تعاملات (Elimination Reactions)

5.3.1 بدلی تعاملات

ان تعاملات میں ایک جوہر یا گروپ کا دوسرے جوہر یا گروپ سے تبادلہ عمل میں آتا ہے۔ بدلی گروپ کی نوعیت کے لحاظ سے یہ آزاد اصیلئے ' الکٹر ان پسند یا مرکزہ پسند بدلی تعاملات ہوتے ہیں ان کو تین مزید گروپس میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

1۔ آزاد اصلیہ بدلی تعامل (Free Radical Substitution Reaction)

اس تعامل میں آزاد اصلیوں سے بدلی تعاملات واقع ہوتے ہیں جیسے الکین کی ہیالوجنیشن میں CH_4 اور Cl_2 کے درمیان تعامل ایک ضیاء کیمیائی تعامل ہے جو سورج کی روشنی کی موجودگی میں واقع ہوتا ہے۔

$$CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{\text{Sunlight } \Delta} H_3C{-}Cl + HCl$$
Chloro Methane

$$CH_3Cl + Cl_2 \xrightarrow{\text{Sunlight } \Delta} CH_2Cl_2 + HCl$$
Dichloro Methane

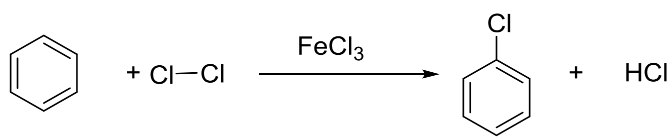
$$CH_2Cl_2 + Cl_2 \xrightarrow{\text{Sunlight } \Delta} CHCl_3 + HCl$$
Trichloro Methane

$$CHCl_3 + Cl_2 \xrightarrow{\text{Sunlight } \Delta} CCl_4 + HCl$$
Tetrachloro Methane

2۔ الیکٹران پسند بدلی تعاملات

ان تعاملات میں الیکٹران پسند جوہر یا گروپ دوسرے جوہر یا گروپ کی جگہ لیتا ہے اس طرح ایک جوہر یا گروپ کا دوسرے جوہر یا گروپ سے تبادلہ ہوتا ہے۔

مثلاً بینزین کے کلورینیشن کے دوران کلورونیم رواں بینزین کے ہائیڈروجن جوہر کی جگہ لیتا ہے اور کلوروبینزین حاصل ہوتا ہے۔ یہ تعامل لیوی ترشہ $FeCl_3$ کی موجودگی میں واقع ہوتا ہے۔



3۔ مرکزہ پسند بدلی تعاملات

ان تعاملات میں ایک مرکزہ پسند جوہر یا گروپ دوسرے مرکب کے جوہر یا گروپ کی جگہ لیتا ہے یعنی ایک مرکزہ پسند جوہر یا گروپ کا دوسرے مرکزہ پسند سے تبادلہ عمل میں آتا ہے

$$CH_3Cl + KOH \rightarrow CH_3OH + KCl$$

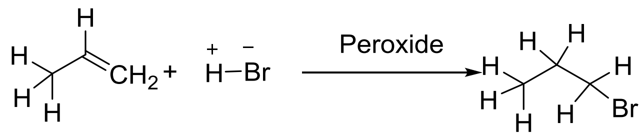
اس تعامل میں Cl^- کا OH^- سے تبادلہ ہوتا ہے OH^- مرکزہ پسند رواں ہے۔

5.3.2 II اضافی یا جمعی تعاملات

ان تعاملات میں جوہر یا گروپ ناسیر یا غیر شدہ مرکبات کے دوہرے یا تہرے بند پر عمل کر کے سیر شدہ مرکبات بناتے ہیں تعامل کی ابتداء آزاد اصیلہ یا الیکٹران پسند یا مرکزہ پسند سے ہوتی ہے۔ اس لحاظ سے ان کو مزید گروپس میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

1۔ آزاد اصلیہ اضافی تعامل

اس تعامل کی ابتداء آزاد اصلیہ سے ہوتی ہے مثلاً پروپین (Propene) اور HBr کا تعامل پر آکسائیڈ کی موجودگی میں واقع ہوتا ہے اور Br اصلیہ تعامل کی ابتداء کرتا ہے

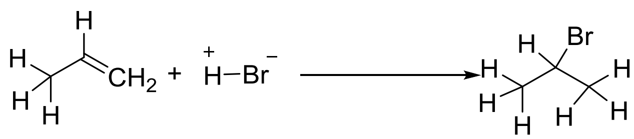


Propene n-Propyl bromide

2۔ الکٹران پسند جمعی تعاملات

ان تعاملات میں الکٹران پسند رواں سے تعامل کی ابتداء ہوتی ہے۔

مثلاً پروپین اور HBr تعامل کے میں H^+ الکٹران پسند رواں سے تعامل واقع ہوتا ہے۔

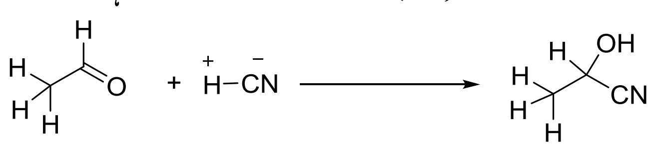


Propene iso-Propyl bromide

3۔ مرکزہ پسند جمعی تعاملات

ان تعاملات میں مرکزہ پسند رواں سے تعامل کی ابتداء ہوتی ہے۔

مثلاً ایلڈیہائیڈ اور HCN کے تعامل میں CN^- مرکزہ پسند رواں تعامل کی ابتداء کرتا ہے۔



Acetaldehyde Acetaldehyde Cyanohydrin

5.3.3 III - اخراجی تعاملات

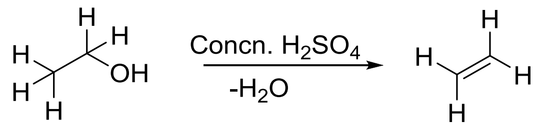
اضافی تعامل کا معکوس اخراجی تعامل کہلاتا ہے ان تعاملات میں مرکب سے جوہر یا گروپس کا اخراج ہوتا ہے اور ضعفی بند (دوہرے یا تہرے بند) یا ناسیر شدہ مرکبات حاصل ہوتے ہیں۔ اخراجی تعاملات میں بھی تعامل کی ابتداء الکٹران پسند، مرکزہ پسند یا آزاد اصلیہ سے ہوتی ہے ان کی تین گروپس میں تقسیم کی جاتی ہے۔

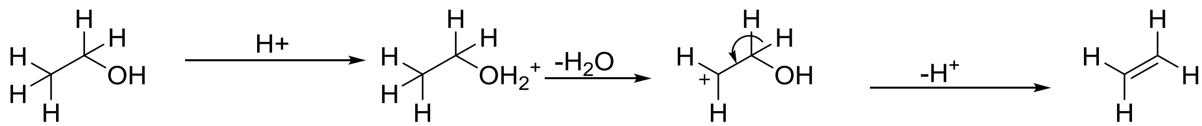
1۔ الکٹران پسند اخراجی تعاملات

ان تعاملات کی ابتداء الکٹران پسند نوع سے ہوتی ہے۔

مثلاً الکوحل کی نابیدگی (Dehydration of alcohol)

الکوحل کو مرتکز H_2SO_4 کے ساتھ 160^0C تا 170^0C تپش تک گرم کرنے پر الکین (Alkene) حاصل ہوتی ہے۔ تعامل کے دوران H_2O کا اخراج ہوتا ہے اس لیے اس کو نابیدگی (Dehydration) کہتے ہیں۔





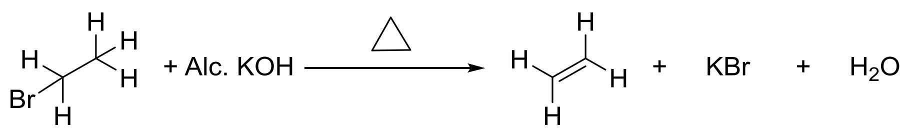
2۔ مرکزہ پسند اخراجی تعاملات

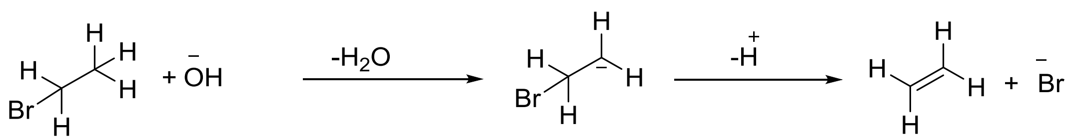
ان تعاملات کی ابتداء مرکزہ پسند سے ہوتی ہے۔

الکائیل ہیلائیڈ کی ہائیڈروجن ہیالوجن رہائی:

الکائیل ہیالائیڈ کو الکوحلی KOH کے ساتھ گرم کرنے پر الکین (Alkene) حاصل ہوتی ہے۔

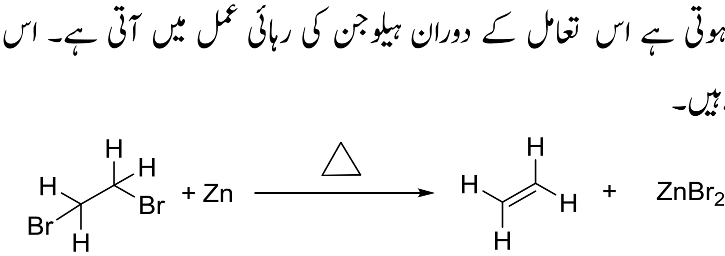
تعامل کے دوران ہائیڈروجن اور ہیالوجن کا اخراج ہوتا ہے اس لیے اس تعامل کو ہائیڈروجن ہیالوجن براری کہتے ہیں۔





3۔ ہیالوجن رہائی

ویسینل ڈائی ہائیلائیڈ (Vicinal dihalides) جیسے 1'2۔ڈائی بروموایتھین کو زنک (Zn) سفوف کے ساتھ گرم کرنے پر ایتھین (Ethene) حاصل ہوتی ہے اس تعامل کے دوران ہیلوجن کی رہائی عمل میں آتی ہے۔ اس لیے اس کو ہیلوجن رہائی (Dehalogenation) کہتے ہیں۔



5.4 اکتسابی نتائج

اس اکائی میں ہم نے حسب ذیل کا مطالعہ کیا۔

1۔ کیمیائی مرکبات کو دو جماعتوں میں تقسیم کیا جاتا ہے یعنی غیر نامیاتی مرکبات اور نامیاتی مرکبات۔

2۔ کیمیائی تعاملات دو (2) قسم کے ہوتے ہیں۔ روانی تعاملات (غیر نامیاتی تعاملات) اور سالمی تعاملات (نامیاتی تعاملات) روانی تعاملات کی رفتار زیادہ ہوتی ہے جب کہ نامیاتی تعاملات سُست رفتار سے واقع ہوتے ہیں۔

3۔ سالمی تعاملات میں بند کی شکستگی واقع ہوتی ہے اور نئے بند حاصل ہوتے ہیں۔

4۔ بند کی شکستگی دو طریقوں سے واقع ہوتی ہے، متجانس شکستگی اور غیر متجانس شکستگی۔

5۔ متجانس شکستگی میں شریک گرفتی بند تشاکلی طور پر ٹوٹتا ہے اور طاق الکٹران انواع حاصل ہوتے ہیں ان کو آزاد اصلیئے کہتے ہیں ان میں بے جوڑا الکٹران ہوتا ہے۔

6۔ غیر متجانس شکستگی میں شریک گرفتی بند غیر تشاکلی طور پر ٹوٹتا ہے۔ جس سے منفی بار اور مثبت بار والے انواع حاصل ہوتے ہیں جو بالترتیب مرکزہ پسند(Carbo Cation) اور الکٹران پسند (Carbanion) کہلاتے ہیں۔

7۔ عاملات کی درجہ بندی میں آزاد اصلیئے الکٹران پسند او رمرکزہ پسند شامل ہیں آزاد اصلیئے (طاق الکٹران انواع)' الکٹران پسند (مثبت رواں یا الکٹران فقدان سالمات) اور مرکزہ پسند (منفی رواں یا کثیر الکٹران سالمات) ہوتے ہیں۔

8۔ الکٹران پسند انواع لیوی' لوری برانسٹیڈ' ارہنس ترشے ہوتے ہیں اور الکٹران جوڑ کو قبول کرتے ہیں مرکزہ پسند انواع لیوی اور لوری۔ برانسٹید اساس ہوتے ہیں۔ یہ الکٹرانی جوڑ دہندہ ہوتے ہیں۔

9۔ نامیاتی تعاملات کی جماعت بندی ذیل میں دی گئی ہے۔

(a) بدلی تعاملات

(b) اضافی یا جمعی تعاملات

(c) اخراجی تعاملات

(d) Re-arrangement

5.5 کلیدی الفاظ

1۔ بند کی شکستگی: شریک گرفتی بند کا ٹوٹنا

2۔ متجانس شکستگی: شریک گرفتی بند کا تشاکل طور پر ٹوٹنا

3۔ غیر متجانس شکستگی: شریک گرفتی بند کا غیر تشاکل طور پر ٹوٹنا

4۔ الکٹران پسند انواع: مثبت بار رواں (لیوی ترشے)

5۔ مرکزہ پسند انواع: منفی بار رواں (لیوی اساس)

5.6 نمونہ امتحانی سوالات

مفروضی جوابات کے حامل سوالات

1۔ متجانس شکستگی سے حاصل ہونے والے انواع کون سے ہیں۔

2۔ غیر متجانس شکستگی سے حاصل ہونے والے انواع کون سے ہیں۔

3۔ الکٹران پسند سالمہ کی ایک مثال دیجیے۔

4۔ مرکزہ پسند انواع کی مثال دیجیے۔

مختصر جوابات کے حامل سوالات

1۔ بند کی شکستگی سے کیا مراد ہے؟ یہ کس طرح انجام پاتی ہے؟

2۔ الکٹران پسند انواع کیا ہیں؟ یہ کس طرح حاصل ہوتے ہیں؟ تشریح کیجیے۔

3۔ مرکزہ پسند انواع سے کیا مراد ہے؟ یہ کس طرح حاصل ہوتے ہیں؟

طویل جوابات کے حامل سوالات

1۔ بند کی شکستگی، اس کے اقسام اور حاصل ہونے والے انواع کی تفصیل سے تشریح کیجیے۔

2۔ نامیاتی تعاملات کی جماعت بندی کیجیے اور ہر جماعت کی تعریف کیجیے اور مثالیں لکھیے۔

3۔ اضافی یا جمعی تعاملات (Addition Reactions) کے بارے میں تفصیلی نوٹ لکھیے۔

اکائی- 6: عامل انٹر میڈیٹ

(Unit-6: Reaction Intermediate)

اکائی کے اجزا

6.0 تمہید

6.1 مقاصد

6.2 بند کی شکستگی متجانس شکستگی اور غیر متجانس شکستگی

6.3 عاملات اور متعملات

6.4 کاربن مثبت رواں' کاربن منفی رواں' آزاد اصلیئے' اشکال اور قیام پذیری

6.5 نایٹرئینس

6.6 ارائینس

6.7 فامل بار کو محسوب کرنا

6.8 تعاملی میکانیت کے تعین کے طریقے

6.9 اکتسابی نتائج

6.10 کلیدی الفاظ

6.11 نمونہ امتحانی سوالات

6.0 تمہید

کیمیائی تعاملات روانی یا سالمی ہوتے ہیں کئی نامیاتی مرکبات میں رواں حِصہ لیتے ہیں اور آبی واسطے (Aqueous Medium) میں تیزی کے ساتھ آگے بڑھتے ہیں۔

نامیاتی مرکبات سالمی ہوتے ہیں اور تعامل میں حِصہ لیتے ہیں۔ مثلاً میتھین کی کلورینیشن میں میتھین اور کلورین کا آپس میں سالمی تعامل ہوتا ہے۔

$$CH_4+Cl_2 \rightarrow CH_3Cl+HCl$$

اس کے باوجود چند ایسے تعاملات ہیں جن میں عامل (Reagent) روانی نوعیت رکھتے ہیں مثال کے طور پر میتھائیل برومائیڈ کے ساتھ OH^- رواں (قلی) کے تعامل سے میتھائیل الکوحل کی تیاری ایک روانی تعامل ہے۔

$$CH_3Br + OH^- \rightarrow CH_3OH \rightarrow Br^-$$

لیکن کئی تعاملات میں نامیاتی اشیاء سالمی شکل میں ہی حصہ لیتے ہیں۔ مثلاً CH_3Br ہمیشہ سالمی شکل میں ہی پایا جاتا ہے۔

سالمی تعاملات میں بند کی شکستگی (Bond Cleavage) واقع ہوتی ہے اور نئے بند حاصل ہوتے ہیں۔ بند کی شکستگی دو طرح کی ہوتی ہے۔ بند کی شکستگی سے مختلف انواع حاصل ہوتے ہیں جیسے الکٹران پسند' مرکزہ پسند انواع اور آزاد اصلیئے اور دوسرے انٹر میڈیٹ جیسے کی Carbene' Nitrenes' Arynes بنتے ہیں۔

6.1 مقاصد

اس اکائی میں طلباء کو بند کی متجانس (مشابہ) اور غیر متجانس (غیر مشابہ) شکستگی' انسے حاصل ہونے والے انواع (اشیاء) ' نامیاتی تعاملات اور نامیاتی عامل کے بارے میں بتلایا جائے گا۔

مزید طلباء کو اس اکائی میں حسب ذیل کی معلومات فراہم کی جائے گی۔

☆ بند کی شکستگی' متجانس اور غیر متجانس شکستگی۔

☆ بند کی شکستگی میں حاصل ہونے والے انواع۔

☆ متعملات اور عاملات' الکٹران پسند' مرکزہ پسند اور آزاد اصلیئے۔

☆ نامیاتی تعاملات کی درجہ بندی اور تعاملات کی میکانیت۔

☆ کاربن مثبت رواں (Carbocation or Carbonium) ' کاربن منفی رواں (Carbanian)

' آزاد اصلیئے (Free Radicals) ' کاربنیں (Carbenes) ' قیام پذیری اور اشکال۔

اسکے علاوہ Arynes' Nitrenes' Assigning Formal Charge. Methods of Determination of Reaction Mechanism کے بارے میں بھی جائیںگے۔

6.2 بند کی شکستگی، متجانس شکستگی اور غیر متجانس شکستگی

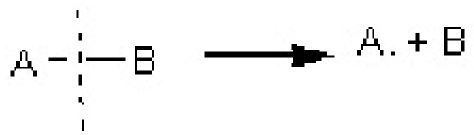
سالمی تعامل میں (Molecular Reaction) میں شریک گرفتی بند ٹوٹتے اور نئے بند حاصل ہوتے ہیں۔ ایک شریک گرفتی بند میں مشترکہ الکٹران بند ہوتا ہے۔ تعامل کے دوران شریک گرفتی بند ٹوٹتا ہے۔ اس عمل کو بند کی شکستگی کہتے ہیں۔ بند کی شکستگی کے دو طریقے ہیں متجانس یا مشابہ شکستگی اور غیر متجانس یا غیر مشابہ شکستگی۔

1۔ متجانس یا مشابہ شکستگی (Homolytic Cleavage or Fission or Homolysis)

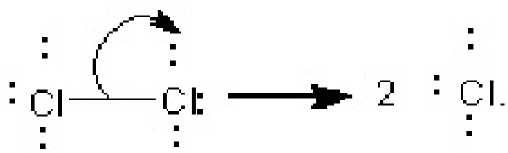
2۔ غیر متجانس یا غیر مشابہ شکستگی (Heterolytic Cleavage or Fission or Heterolysis)

1۔ متجانس شکستگی

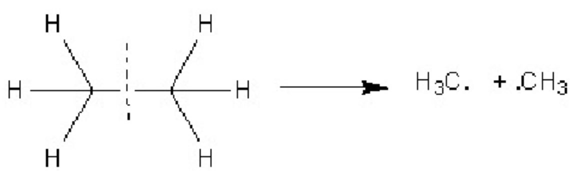
اگر شریک گرفتی بند دو جوہروں یا گروپس کے درمیان تشاکل طور پر ٹوٹ جائے تو اس کو متجانس شکستگی کہتے ہیں۔ حاصل ہونے والے ہر حصہ میں ایک الکٹران ہوگا۔ اس شکستگی کو تشاکل شکستگی بھی کہتے ہیں۔



A. اور .B طاق الکٹران (Odd Electron) والے انواع (اشیاء) ہیں۔ ان کو آزاد اصلیئے (Free Radicals) کہتے ہیں۔ مثلاً سورج کی روشنی یا اعلیٰ تپش پر کلورین کے سالمے کی متجانس شکستگی واقعے ہوتی ہے۔



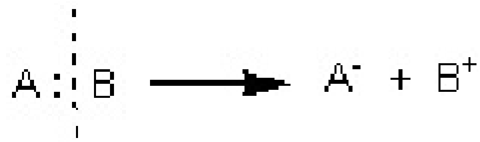
کلورین جوہر یا آزاد اصلیئے تیر کا نشان الکٹران کے تبادلے کو ظاہر کرتا ہے۔ ایک جوہری آزاد اصلیہ (Monoatomic) عنصر کا جوہر ہے۔ آزاد اس لیے تعدیلی انواع ہیں جو کسی رسمی بار (Formal Charge) سے منسلک نہیں ہوتے۔



میتھائیل آزاد اصلیہ

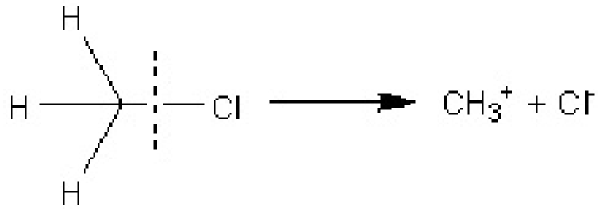
2۔ غیر متجانس شکستگی

اگر شریک گرفتی بند دو جوہروں یا گروپس کے درمیان غیر تشاکل طور پر ٹوٹ جائے تو اس کو غیر متجانس شکستگی کہتے ہیں۔ اس شکستگی میں الکٹران جوڑا ایک جوہر پر منتقل ہوتا ہے اس پر منفی برقی بار حاصل ہوتا ہے اور یہ منفی رواں کہلاتا ہے دوسرے جوہر پر مثبت برقی بار حاصل ہوتا ہے اور مثبت رواں کہلاتا ہے۔ اس شکستگی کو غیر تشاکل شکستگی کہتے ہیں یہ شکستگی دو مختلف برقی منفیت والے جوہروں کے درمیان واقع ہوتی ہے۔



منفی رواں (مرکزہ پسند)

مثبت رواں (الکٹران پسند)



اس طرح غیر متجانس شکستگی میں مثبت رواں (الکٹران پسند انواع) اور منفی رواں (مرکزہ پسند انواع) حاصل ہوتے ہیں۔ نامیاتی مرکبات کے تعاملات جن میں رواں حاصل ہوتے ہیں روانی نامیاتی مرکبات کہلاتے ہیں۔ تمام روانی تعاملات میں شریک گرفتی بند کی غیر متجانس شکستگی عمل میں آتی ہے۔

6.3 عاملات اور متعملات، الکٹران پسند، مرکزہ پسند، آزاد اصلیے

ایک کیمیائی تعامل کو کیمیائی مساوات سے ظاہر کیا جاتا ہے جس میں حصہ لینے والی اشیاء کے مول کی تعداد کو ظاہر کیا جاتا ہے۔ مثلاً میتھین اور Br_2 کے تعامل میں میتھین اور Br_2 متعملات ہیں جب کہ میتھائیل برومائیڈ حاصلات ہے۔ متعملات زیر طبقیہ (Substrate) اور عامل کے طور پر جانے جاتے ہیں۔ وہ نامیاتی شئے جس سے حاصلات پیدا ہو' زیر طبقیہ (Substrate) کہلاتی ہے۔ بعض تعاملات میں غیر نامیاتی متعمل بھی کیمیائی تعامل کو پیدا کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ اس کو عامل کہتے ہیں۔ CH_4 اور Br_2 کے درمیان تعامل روشنی کے زیر اثر عمل میں آتا ہے اور یہ ضیاء کیمیائی تعامل (Photo Chemical Reaction) کہلاتا ہے۔

$$CH_4 + Br_2 \xrightarrow{\text{Sun light}} CH_3Br + HBr$$

Substrate   عامل   حاصل مرکب   ذیلی حاصل مرکب

عاملات اور تعملات کو تین انواع میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

I۔ الکٹران پسند (Electrophilic Reagents or Electrophile)

II۔ مرکزہ پسند (Nucleophilic Reagents or Nucleophile)

III۔ آزاد اصلیئے (Free Radicals)

I۔ الکٹران پسند انواع

چند عاملات (سالمات یا رواں) کی الکٹرانی کثافت (Electron Density) کم ہوتی ہے اس لیے ان کو الکٹران فقدان انواع (Electron Deficient Species) بھی کہتے ہیں اس لیے یہ انواع متعمل میں ایسے مرکز کو تلاش کرتے ہیں جن کی الکٹران کثافت زائد ہو۔ ان الکٹران کو کشش کرنے والے عاملات الکٹران پسند کہلاتے ہیں۔ مثلاً HCl ایک پروٹان دہندہ (Proton Donor) ہے اور H^+ پروٹان بہت زیادہ عاملیت رکھتا ہے۔ پروٹان میں الکٹران کی فقدانی اس کے رسمی چارج (Formal Charge) سے ظاہر ہوتی ہے۔ پروٹان (H^+) متعمل کے سالمہ میں کثیر الکٹران مرکز کی تلاش میں رہتا ہے۔ اس لیے پروٹان ایک الکٹران پسند نوع ہے۔

الکٹران پسند انواع تعدیلی بھی ہوتے ہیں بوران ٹرائی فلورائیڈ (BF_3) ایک لیوس ترشہ (Lewis Acid) ہے۔ مرکزی جوہر بوران الکٹران کے ہشتہ (Octet) کو مکمل کرنے سے قاصر ہے یہ تین شریک گرفتی بند کے ذریعے صرف چھ (6) الکٹران کا ششتہ (Sextet) بناتا ہے۔ اس طرح بوران الکٹران فقدان جوہر ہے۔ اس لیے کیمیائی تعاملات میں ہشتہ کی تکمیل کے لیے الکٹران کی تلاش میں رہتا ہے۔ لہٰذا BF_3 ایک الکٹران پسند سالمہ ہے۔ اس طرح $AlCl_3$ بھی الکٹران پسند کہلاتا ہے۔ تمام ارہینس ترشے (Arrhenius Acids) پروٹان دہندہ (Proton Donors) اور تمام لیوس ترشے (Lewis Acids) الکٹران جوڑ قبول کنندہ' الکٹران پسند ہوتے ہیں۔ بعض تعاملات میں تعدیلی انواع درمیانی مرکب کی طرح پیدا ہوتے ہیں مثلاً کاربین (Carbene) اور عامل کا فعل انجام دیتے ہیں۔ BF_3 کی طرح CH_2:(کاربین) بھی ایک الکٹران پسند ہے۔

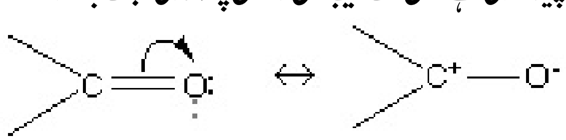
II۔ مرکزہ پسند انواع

بعض عاملات (سالمات یارواں) میں الکٹران کی کثافت یامراکز ہوتے ہیں اور یہ الکٹران فقدان کی طرف رغبت رکھتے ہیں کئی تعاملات میں الکٹران پسند عاملات مرکزہ کی طرف رغبت رکھتے ہیں۔ چوں کہ ان میں الکٹران کثافت زیادہ ہوتی ہے' اس لیے ان کو مرکزہ پسند کہتے ہیں۔ مثلاً سوڈیم ہائیڈر آکسائیڈ میں عامل گروپ OH^- ہوتے ہیں۔ ارہنیس اساس (Arrhenius Base) اس رواں پر منفی چارج زائد الکٹران کی نشاندہی کرتا ہے۔ اس لیے OH^- گروپ ایک مرکزہ پسند ہے۔ امونیا کا سالمہ بھی مرکزہ پسند ہے۔ امونیا میں نائٹروجن جوہر ہشتیہ (Octet) کو مکمل کرتا ہے۔ تین ہائیڈروجن جوہر کے ساتھ تین شریک گرفتی بند تیار کرتی ہے اور اس پر تنہا الکٹران جوڑ پایا جاتا ہے۔ نائٹروجن کے جوہر پر الکٹران جوڑ موجود رہتا ہے اور الکٹران دہندہ کی طرح عمل کرتا ہے۔ مرکزہ کی جانب اس کی رغبت ہوتی ہے اس طرح NH_3 ایک مرکزہ پسند (لیویس اساس) ہے۔

تمام ارہینس، لیوس اور برانسٹید اساس (Arrhenius: Lewis, Bronsted Bases) مرکزہ پسند ہیں۔ π بند سالمات بھی مرکزہ پسند ہوتے ہیں۔

ایتھیلین (Ethylene) اور بینزین (Benzene) میں الکٹران کثافت زیادہ ہوتی ہے اور یہ لیوس اساس یا مرکزہ پسند کا کام انجام دیتے ہیں۔ بعض نامیاتی مرکبات الکٹران پسند اور مرکزہ پسند دونوں کا فعل انجام دیتے ہیں۔

مثلاً ایلڈ یہائیڈ اور کیٹون میں کاربونیل گروپ' فعلی گروپ ہوتا ہے۔ گمک کی وجہ سے کاربونیل گروپ (Carbonyl Group) میں قطبیت (Polarity) پیدا ہوتی ہے جس کے نتیجے میں کاربن پر جزوی مثبت بار اور آکسیجن پر منفی بار پیدا ہوتا ہے۔



اس لیے ایلڈ یہائیڈ اور کیٹون میں کاربونیل گروپ کا کاربن جوہر الکٹران پسند اور آکسیجن جوہر مرکزہ پسند ہوتا ہے۔

چند الکٹران پسند اور مرکزہ پسند انواع کو ذیل میں پیش کیا گیا ہے۔ (جدول-6.1)

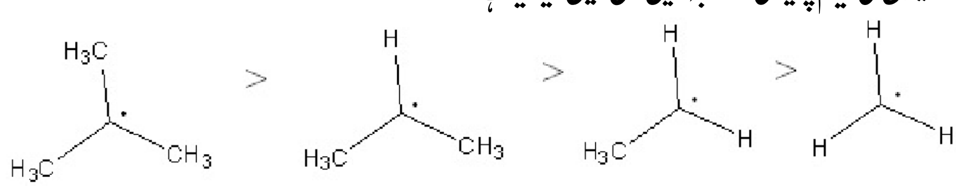
جدول- 6.1

الکٹران پسند انواع Electrophiles	مرکزہ پسند انواع (Nucleophiles)
(Positively Charged Species)	(Negatively Charged Species)
1۔ مثبت بار انواع (مثبت رواں)	1۔ منفی بار انواع (منفی رواں)
H^+, NO^+, NO_2^+ (نائٹرونیم رواں)، CH_3^+	H^-(Hydride)، Cl^- (کلورائیڈ)، OH^-، N^-H_2،
Cl^+(Chloronium) (کاربونیم رواں)، NH_4^+، H_3O^+،	Carbanium، Amide، ^-OR (الکاکسائیڈ) CN^-،
(ہائیڈرونیم رواں)، $C_6H_5N_2^+$ (نبزین ڈائزونیم رواں)	$RCOO^-$
2۔ تعدیلی سالمات (Neutral Molecules)	2۔ تعدیلی سالمات
SO_3, $FeCl_3$, $ZnCl_2$، $:CCl_2$، (Carbene): CH_2، $AlCl_3$،	RNH_2, ROH, $R-O-R$, H_3N, H_2O
BF_3	
3۔ لیویس ترشے	
4۔ الکٹران جوڑ قبول کنندہ (Electron Pair Acceptor)	

III۔ آزاد اصلیے

ایک شریک گرفتی بند کی متجانس شکستگی سے آزاد اصلیئے حاصل ہوتے ہیں۔ یہ طاق (Odd) الکٹران والے تعدیلی انواع ہیں بے جوڑ الکٹران کی وجہ سے آزاد اصلیئے مقناطیس پسند (Paramagnetic) ہوتے ہیں۔ بالا تنفشی شعاع (Ultra Violet Light) ' حرارت اور نامیاتی پر آکسائیڈز کی موجودگی میں ان کو تیار کیا جاتا ہے۔ آزاد اصلیوں کے تعاملات عام طور پر گیسی ہیئت (Gaseous Phase) اور غیر قطبی محلل کے محلول میں واقع ہوتے ہیں۔ آزاد اصلیہ تعاملات کی ایک امتیازی خصوصیت یہ ہے کہ تعاملات بہت تیز رفتار سے آگے بڑھتے ہیں آزاد اصلیوں کی شناخت مقناطیسی میلانیت پیمائش (Magnetic Susceptibility Measurement) سے کی جاتی ہے۔ آزاد اصلیوں کو ضیاء کیمیائی طریقہ اور حراری طریقہ (Thermal Method) سے تیار کیا جاتا ہے۔ آزاد اصلیہ میں کاربن کا اختلاط (sp^2) ہوتا ہے جب کہ "p" مدارچہ میں ایک بے جوڑ الکٹران ہوتا ہے۔

آزاد اصلیوں کی قیام پذیری کا درجہ ذیل میں پیش کیا گیا ہے۔



میتھائیل آزاد اصلیہ　　ابتدائی آزاد اصلیہ　　ثانوی آزاد اصلیہ　　ثلاثی آزاد اصلیہ

عاملات کی درجہ بندی کو ذیل میں دیا گیا ہے

عاملات

آزاد اصلیئے(Free Radicals)	سالمات(Molecules)	روال(Ions)	
لیویس اساس	لیوی ترشے	منفی رواں	مثبت رواں
(مرکزہ پسند)	(الکٹران پسند)	(مرکزہ پسند)	(الکٹران پسند)
NH_3	BF_3	OH^-	H^+

الکٹران پسند انواع اور ترشیت ' مرکزہ پسند انواع اور اساسیت

الکٹران پسند انواع میں الکٹران جوڑ کو قبول کرنے کی صلاحیت ہوتی ہے۔ مثلاً H^+رواں الکٹران کو قبول یا حاصل کرتا ہے۔ عام طور پر الکٹرانی پسند انواع ارہینس ترشے (Arrhenius Acid) 'لوری۔ برانسٹیڈ ترشے (Lowry–Bronsted Acids) اور لیوس ترشے ہوتے ہیں۔ ترشیت (Acidity) کا انحصار الکٹران قبول کرنے کی صلاحیت پر ہوتا ہے۔ اس طرح $H_3C^+, NO^+ NO_2^+$,H^+رواں الکٹران پسند ہیں۔ سالمات جیسے $:CH_2$ ' $:CCl_2$ ' BF_3 ' $AlCl_3$ الکٹران پسند انواع ہیں۔

مرکزہ پسند انواع میں الکٹران کی کمی ہوتی ہے۔ اس لیے ان کو مرکزہ پسند کہتے ہیں مثلاً Cl^- تعامل کے دوران مثبت بار رواں کو قبول کرتا ہے۔ عام طور پر مرکزہ پسند انواع ارہینس اساس (Arrhenius Base) 'لوری۔ برانسٹیڈ اساس (Lowry Bronsted Base) اور لیویس اساس (Lewis Base) ہوتے ہیں۔ اساسیت کا انحصار مرکزہ پسند نوع کی نوعیت اور مرکزہ کی جانب رغبت پر ہوتا ہے۔

6.4 کاربن مثبت رواں، کاربن منفی روال ' آزاد اصلیئے، اشکال اور اضافی قیام پذیری

کاربونیم رواں یا کاربن مثبت رواں (Carbocation or Carbonium Ion)

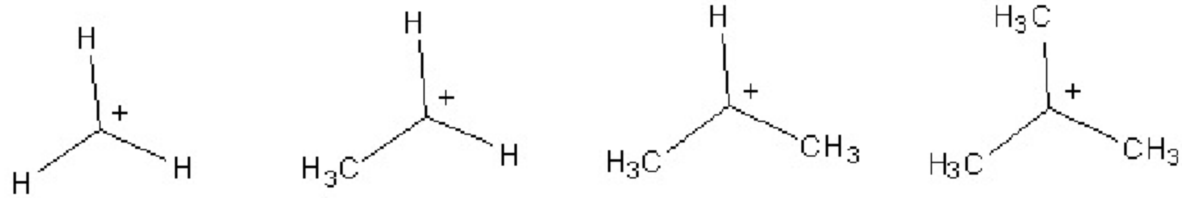
ایک شریک گرفتی بند کی غیر متجانس شکستگی سے مثبت اور منفی رواں حاصل ہوتے ہیں۔

اگر کاربن جوہر بند میں برقی منفیت جوہر سے جُڑا ہو تو الکٹران جوڑ برقی منفیت جوہر کی طرف حرکت کرتا ہے۔

اس طرح اس پر منفی بار اور کاربن پر مثبت بار حاصل ہوتا ہے۔

مثبت برقی بار والے کاربن جوہر ' کاربونیم رواں (کاربن مثبت رواں) کہلاتے ہیں۔

کاربونیم رواں کے تین اقسام ہیں۔ ابتدائی، ثانوی، ثلاثی کاربونیم رواں۔ اس کا انحصار ابتدائی، ثانوی، ثلاثی کاربن پر ہوتا ہے۔



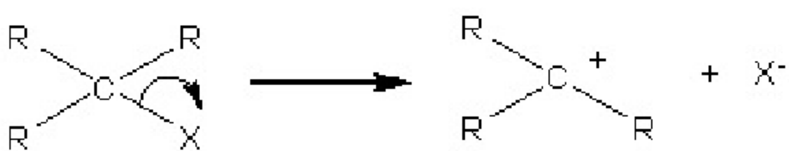
میتھائیل کاربونیم رواں (ابتدائی) — ایتھائیل کاربونیم رواں (ابتدائی) — آئیسوپروپائیل کاربونیم رواں (ثانوی) — اربعی بیوٹائیل کاربونیم رواں (ثلاثی)

کاربونیم رواں کی تیاری

کاربونیم رواں کو غیر متجانس بند شکستگی٬ الکین اور ترشہ کے تعامل یاڈائیزو مرکبات (Diazo Compounds) کی تحلیل سے تیار کیا جاتا ہے۔

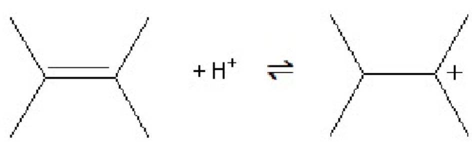
1۔غیر متجانس بند شکستگی

شریک گرفتی بند میں الکٹران جوڑا اعلیٰ برقی منفیت والے جوہر پر کشش کرتا ہے۔اس طرح کاربن پر مثبت بار اور دوسرے جوہر پر منفی بار حاصل ہوتا ہے۔



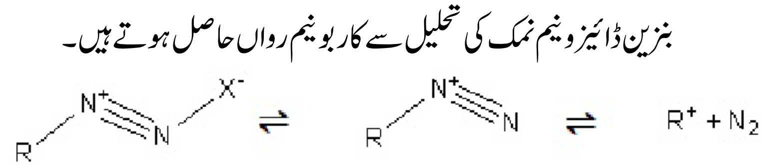
2۔الکین اور ترشے کے تعامل سے تیاری

الیکن اور ترشہ کے تعامل سے کاربونیم رواں حاصل ہوتے ہیں۔



3۔ڈائیزو مرکبات کی تحلیل سے تیاری

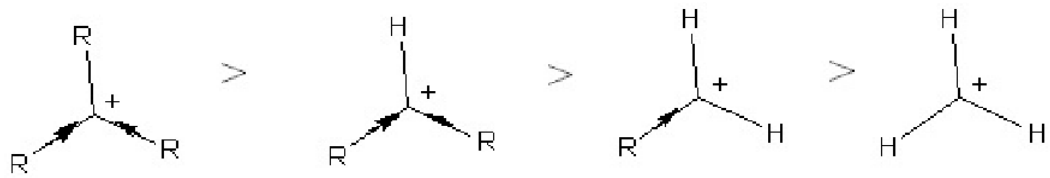
بنزین ڈائیزونیم نمک کی تحلیل سے کاربونیم رواں حاصل ہوتے ہیں۔



کاربونیم رواں کی قیام پذیری

کاربونیم رواں کی قیام پذیری کاامالی اثر اور بالامزدوجیت اثر سے تشریح کی جاتی ہے۔

الکائیل گروپ الکٹران دہندہ ہوتا ہے الکائیل گروپ جتنے زیادہ ہوں گے، کاربونیم رواں اتناہی قیام پذیر ہو گا۔ اس طرح ثلاثی کاربونیم رواں کی قیام پذیری، ثانوی کاربونیم رواں سے زیادہ ہوتی ہے اور ثانوی کاربونیم رواں، ابتدائی کاربونیم رواں سے زیادہ قیام پذیر ہو گا۔



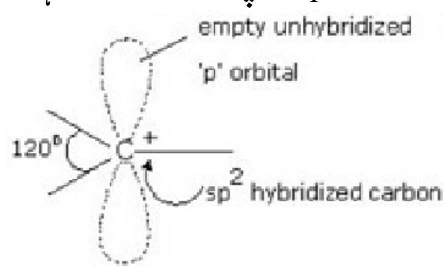
ثلاثی کاربونیم رواں　　　ثانوی کاربونیم رواں　　　ابتدائی کاربونیم رواں　　　میتھائیل کابونیم رواں

الکائیل گروپ کا I + اثر ہوتا ہے۔ ثلاثی کاربونیم رواں میں مثبت بار تمام چار کاربن جوہروں پر منتشر ہوتا ہے جب کہ ثانوی اور ابتدائی کاربونیم رواں میں تین(3) اور دو(2) کاربن جوہروں پر منتشر ہوتا ہے۔ اس طرح ثلاثی کاربونیم رواں زیادہ قیام پذیر ہے۔

کاربونیم رواں کی ساخت

کاربونیم رواں میں کاربن کا اختلاط sp^2 ہوتا ہے اور یہ سطح (Planar) رواں ہوتا ہے۔

اس میں تین sP^2 مخلوط مدارچے ہوتے ہیں اور 'p' مدارچہ مخلوعہ (خالی) ہوتا ہے۔

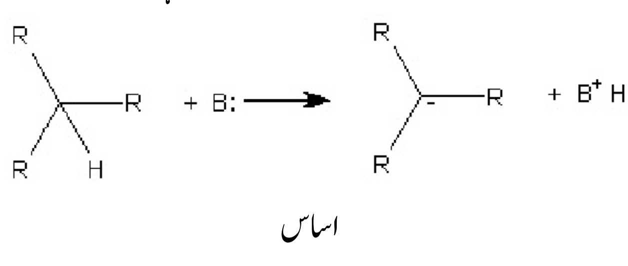


کاربن منفی رواں (Carbanion)

ایک شریک گرفتی بند جس میں کاربن کم منفی برقیت جوہر سے جڑا ہو' کی غیر متجانس شکستگی سے الکٹران جوڑ کاربن جوہر کی طرف حرکت کرتا ہے۔ اس طرح کاربن پر منفی بار حاصل ہوتا ہے۔ اس کو کاربن منفی رواں (Carbanion) کہتے ہیں۔ مثلاً C–H بند کی غیر متجانس شکستگی سے کاربن منفی رواں اور پروٹان حاصل ہوتا ہے۔

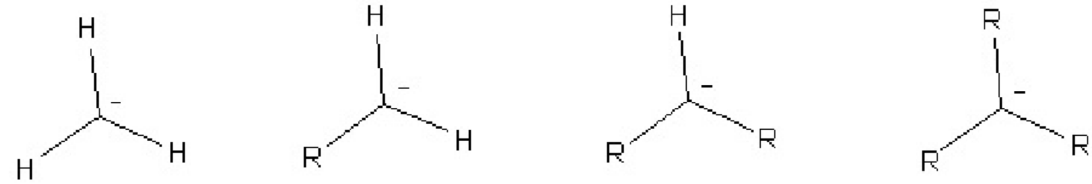
$$R—H \xrightarrow{\text{Hetetolytic fission}} R^- + H^+$$

نامیاتی مرکب اور اساس کے تعامل سے بھی کاربن منفی رواں حاصل ہوتا ہے۔



اساس

کاربن منفی رواں کے تین اقسام ہیں، ابتدائی، ثانوی اور ثلاثی کاربن منفی رواں۔ اس کا انحصار ابتدائی، ثانوی اور ثلاثی کاربن جوہر پر ہوتا ہے۔



ثلاثی کاربن منفی رواں   ثانوی کاربن منفی رواں   ابتدائی کاربن منفی رواں   میتھائیل کاربن منفی رواں

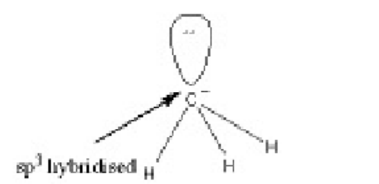
کاربن منفی رواں کی قیام پذیری

کاربن منفی رواں کی قیام پذیری کا درجہ ذیل میں دیا گیا ہے۔

الکائیل گروپ I + اثر رکھتا ہے۔ الکائیل گروپ الکٹران دہندہ گروپ میں الکائیل گروپ کی وجہ سے مرکزی کاربن پر الکٹران کثافت زیادہ ہو جاتی ہے اور عاملیت میں اضافہ جب کہ قیام پذیری میں کمی واقع ہوتی ہے۔

کاربن منفی رواں کی ساخت

کاربن منفی رواں میں کاربن کا اختلاط sp^3 ہوتا ہے۔ تین sp^3 مدارچے σ بند بناتے ہیں اور ایک sp^3 مدارچہ میں الکٹران جوڑ ہوتا ہے۔ اس طرح کاربن منفی رواں کی ساخت NH_3 کی طرح اہرامی ساخت (Pyramidal Structure) ہوتی ہے۔



Orbital structure of carbanion

کاربینس (Carbenes)

کاربینس تعدیلی نامیاتی انواع (مرکبات) ہیں جن میں کاربن دو (2) گرفتہ (Divalent) ہوتا ہے۔ اس میں الکٹران ششتہ (Electron Sextet) موجود رہتا ہے لیکن کوئی برقی بار نہیں ہوتا۔ یہ انتہائی عامل مرکبات ہوتے ہیں یہ مرکبات الکٹران پسند ہوتے ہیں کیوں کہ ان میں الکٹران صرف چھ (6) ہوتے ہیں۔

$:CH_2$	$:CCl_2$
Methyl Carbene	Dichloro Carbene

کاربینس کی تیاری کے طریقے

1۔ کلوروفام اور سوڈیم ایتھاکسائیڈ کے تعامل سے (Dichloro Carbene) حاصل ہوتی ہے

$$CHCl_3 + C_2H_5ONa \rightarrow :CCl_2 + C_2H_5OH + HCl$$

Dichloro Carbene

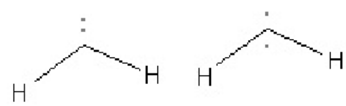
2۔ ڈائیزو میتھین (Diazo Methane) پر بالا بنفشی اشعاع کے اثر سے (Methyl Carbene) حاصل ہوتا ہے۔

$$CH_2N_2 \xrightarrow{\text{UV radiation}} :CH_2 + N_2$$

قیام پذیری

کاربینس کے دو (2) غیر بند شی الکٹران جوڑ یا بے جوڑ ہوتے ہیں اگر دو (2) الکٹرانس جوڑ کی شکل میں موجود ہوں تو اس کو مفردہ کاربینس (Singlet Carbene) کہتے ہیں۔ اگر کاربن کے دو الکٹران بے جوڑ (Unpaired) ہوں تو اس کو ثلاثیہ کاربینس (Triplet Carbene) یا 'Biradical' کہتے ہیں کیوں کہ الکٹران بے جوڑ ہوتے ہیں۔

ثلاثیہ حالت, مفردہ حالت (Singlet State) سے زیادہ قیام پذیر ہوتی ہے۔



کاربین اور C=C مرکبات میں اضافی تعامل واقع ہوتا ہے۔ Carbenes کی قیام پذیری کا درجہ ذیل میں دیا گیا ہے۔

$$:CH_2 > :CHCl > :CCl_2 > :CBr_2$$

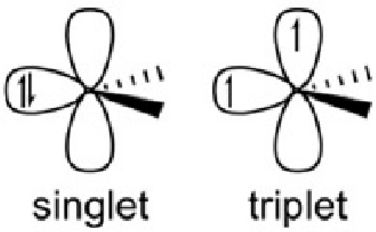
کاربینس کی ساختیں

1۔ **مفردہ کاربین** (Singlet Carbene)

اس میں کاربن کا اختلاط sp2 ہوتا ہے۔ دو (2) sp^2 مخلوط مدارچے شریک گرفتی بند بناتے ہیں اور تیسرے مدارچے میں الکٹران جوڑ ہوتا ہے۔ ' p ' مدارچہ خالی رہتا ہے۔ اس کی ساخت کاربونیم رواں سے مشابہت رکھتی ہے۔ اس میں الکٹران اسپن (Spin) مخالف سمت میں ہوتی ہے اس کو CH_2 سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

2۔ **ثلاثیہ کاربین** (Triplet Carbene)

اس میں کاربن کا اختلاط 'sp' ہوتا ہے۔ دو (2) مخلوط ' sp ' مدارچے شریک گرفتی بند بناتے ہیں جب کہ غیر مخلوط دو (2) ' p ' مدارچے ایک دوسرے کے عموداً واقع ہوتے ہیں جن میں بے جوڑ الکٹران ہوتے ہیں۔ اس میں الکٹران اسپن (Spin) موافق سمت میں ہوتی ہے۔ اس کو (11) CH_2 سے ظاہر کیا جاتا ہے۔



آزاداصلیئے (Free Radicals)

ایک شریک گرفتی بند کی متجانس شکستگی سے آزاداصلیئے حاصل ہوتے ہیں۔ یہ بے جوڑ (طاق) الکٹران کے تعدیل انواع ہیں۔ بے جوڑ الکٹران کی وجہ سے یہ مقناطیس پسند (Paramagnetic) ہوتے ہیں ان کے تعاملات گیسی ہیت (Gaseous Phase) یا غیر قطبی محللات میں واقع ہوتے ہیں۔

آزاداصلیوں کی تیاری:۔ ان کو عام طور پر دو طریقوں سے حاصل کیا جاتا ہے۔

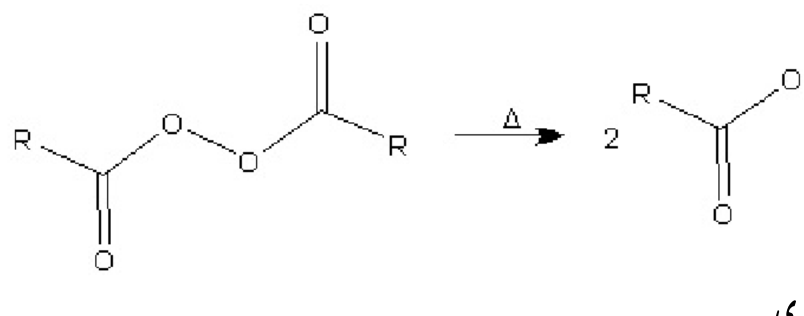
1۔ضیاء کیمیائی طریقہ (Photo Chemical Method)

بالا بنفشی شعاع کی موجودگی میں شریک گرفتی بند کی متجانس شکستگی عمل میں آتی ہے اور آزاداصیلئے حاصل ہوتے ہیں

$$Cl - Cl \xrightarrow{\text{UV radiation}} 2\,Cl^{\cdot}$$

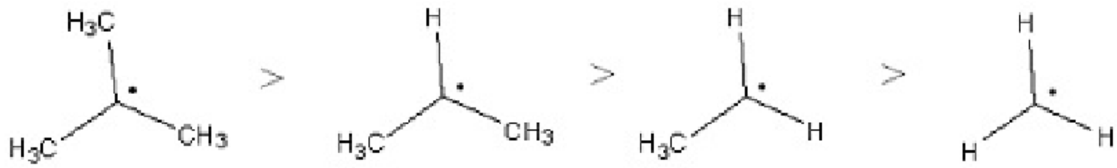
2۔ حراری طریقہ (Thermal Method)

ایک نامیاتی مرکب کو گیسی ہیئت میں زیادہ تپش پر گرم کیا جاتا ہے تو آزاداصیلئے حاصل ہوتے ہیں اگر شریک گرفتی بند کی افتراق توانائی (Dissociation Energy) کم ہو تو مائع ہیئت میں بھی آزاداصیلئے حاصل ہوتے ہیں مثلاً ایتھائیل پر آکسائیڈ کو اعلیٰ تپش تک گرم کرنے سے آزاداصیلئے حاصل ہوتے ہیں۔



آزاداصلیوں کی قیام پذیری

آزاد اصلیوں کی قیام پذیری کی تشریح بالا مزدوجیت (Hyper Conjugation) یا غیر بند گمک ساختوں سے کی جاتی ہے۔ ابتدائی آزاد اصلیہ میں چار (4) گمک ساختیں ہوتی ہیں جب کہ ثانوی اور ثلاثی آزاداصیلئے بالترتیب سات (7) اور دس (10) گمک ساختوں کا اظہار کرتے ہیں۔ اس طرح قیام پذیری کا درجہ حسب ذیل ہے۔



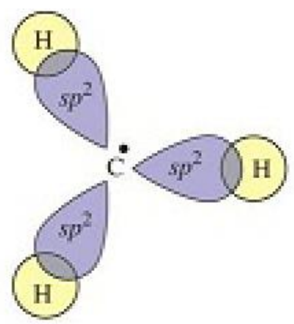
متھائیل آزاد اصلیہ　　ابتدائی آزاد اصلیہ　　ثانوی آزاد اصلیہ　　ثالثی آزاد اصلیہ

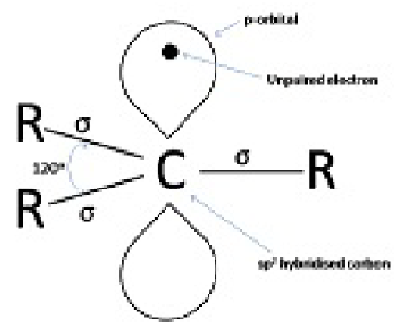
گمک ساختیں　1　4　7　10

گمک ساختیں زیادہ ہوں تو قیام پذیری میں اضافہ ہو گا۔

آزاد اصلیئے کی ساخت

آزاد اصلیوں میں کاربن جوہر کا sp^2 اختلاط ہوتا ہے اور ان کی شکل اہرامی یا سطح ساخت ہوتی ہے۔ 'p' مدار چہ عموداً ہوتا ہے جس میں ایک بے جوڑ الکٹران ہوتا ہے الکائیل اصیلئے جیسے میتھائیل اصلیہ مسطح ہوتا ہے۔ آزاد اصیلئے جن میں کاربن جوہر برقی منفیت والے جوہر سے جڑا ہوتا ہے' اہرامی ساخت رکھتے ہیں۔ برقی منفیت زیادہ ہو تو مسطح ساخت سے انحراف ہوتا ہے اور اہرامی ساخت حاصل ہوتی ہے۔





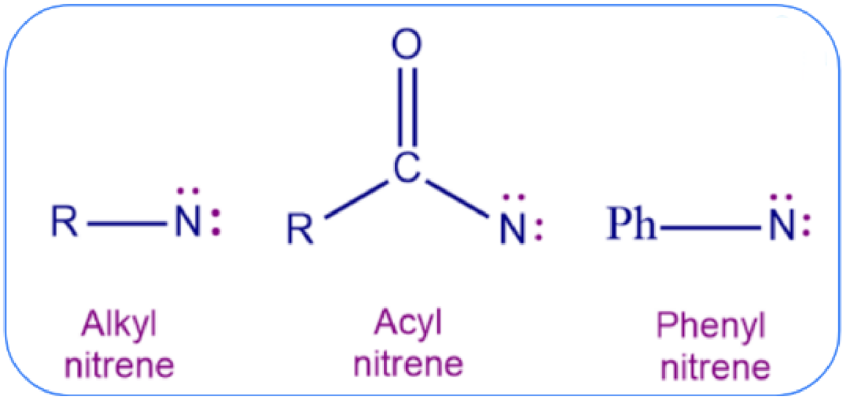
6.5 نایٹرئینس (Nitrenes)

نامیاتی کیمیا میں نایٹرئین نائٹروجن رکھنے والے Intermediates ہے۔ جو کہ Carbene کے مشابہہ (Analogous) ہوتے ہیں۔

نایٹرئینس عام طور پر Azides کے Decomposition کے ذریعے بنتے ہیں یا پھر ایسے نائٹروجن مرکبات جن میں سے کہ Leaving Group کا Loss ہوتا ہے کہ ذریعہ بنتے ہیں۔

نایٹرئین, Electron Deficient ہوتے ہیں جس میں کہ نائٹروجن جوہر پر صرف چھ Valence Electrons ہوتے ہیں جو کہ اس کو Electrophile بناتے ہیں۔

نایٹر ئینس' دوSpin Stateیا حالتوں میں پائے جاتے ہیں جن کو کہ SingletاورTripletکہتے ہیں۔ ان SingletاورTripletحالتوں میںTripletحالت بہت ہیStableیا قیام پذیر ہوتی ہے۔



جیسا کہ ہم جانتے ہیں کہ نایٹرئین جو کہ N − H یا اس کے مشتق کےDiatomic Moleculesہیں۔ جب ہائیدرو زوئیک ایسیڈ (Hydrzoic Acid) یا نامیاتی ایزایئڈس(Organic Azides) کو گرم کیا جاتا ہے۔ یا پھرLightکے سامنےExposedکیا جاتا ہے تو نایٹر ئینس حاصل ہوتے ہیں۔

اوپر کی نایٹر ئینس کی ساختوں میںFour Dotsچار $\bar{es}$ غیر بند شی الیکٹر ان(Non Bonded)کو ظاہر کرتے ہیں۔ جس میں کہ دو electrons جو کہNitrogenپر رہنے والےLone Pairہوتے ہیں۔

نایٹرئین کی ساخت اور عاملیت

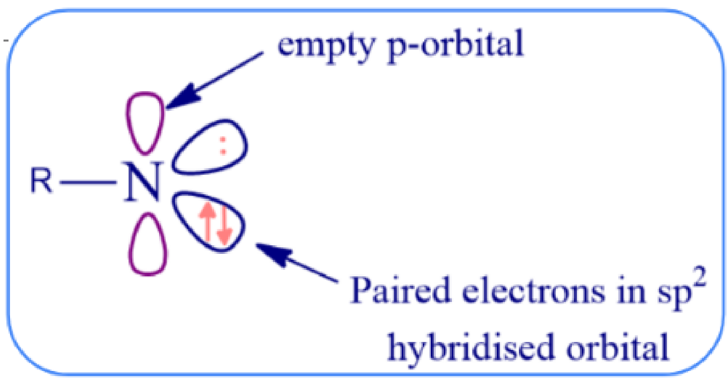
نایٹرئین مخصوص سالمی مرکبات ہے جو کہ بہت ہی زیادہ عاملیت رکھتے ہیں۔ یہCarbeneکی طرح تیار اورDetectکئے جاتے ہیں حالانکہ کاربینس کے Iso-electronic ہوتے ہیں اور یہ اپنی مخصوص عاملیت کو ظاہر کرتے ہیں۔

نایٹرئین میں دوNon-bonded ElectronsکیPaired, SpinsیاUnpairedہوتے ہیں اسی لئے نایٹر ئینس' کاربئینس کی طرح دوSpin Statesمیں وقوع پذیر(Exist) کرتے ہیں۔

نایٹرئین کو ساخت کی بنا پر دو قسموں میں درجہ بند کیا جاتا ہے۔ نایٹرئین کے نائٹروجن جو ہر کےOrbital،sp.Hybridizedدو ظاہری (Virtually) Degenerate Nonbonding،Molecular Orbitals (NBMOs)میں حصہ لے کر نایٹرئین بناتے ہیں جس میں کہ دوValence Electronsہوتے ہیں۔p-Orbitalsکو سالموں میں ان کیOrientationکی بنیاد پر دو زمروں میں درجہ بند کیا جاتا ہے مثلاًin Plane OrbitalیاOut of Plane Orbitalsکہتے ہیں۔

Singlet Nitrene

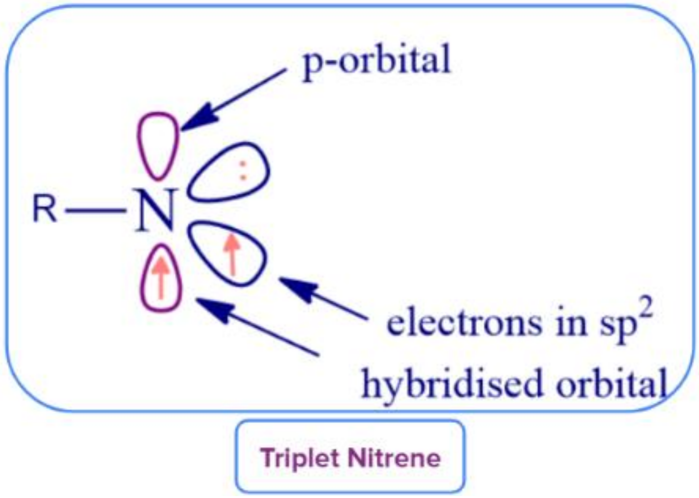
Singlet Nitrene میں ایک Vacant p-Orbital اور دو الیکٹرونس Non-Bonding sp^2 Orbiral میں موجود ہوتے ہیں۔ یہ Azides کی Thermolysis میں Spin Conversion Rule کے مطابق پہلے Singlet Nitrene بناتا ہے۔

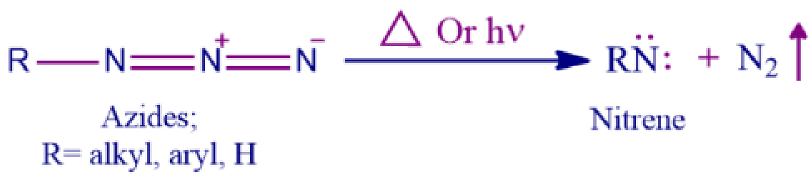


Singlet Nitrene

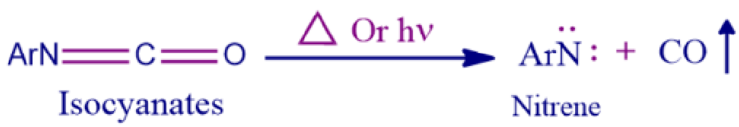
Triplet Nitrene

Triplet Nitrene میں نائٹرئین میں دو Parallel Spin Electrons دونوں NBMO's (جو کہ ایک sp^2 Orbital اور دوسرا Vacant, p-Orbital ہوتا ہے میں Occupy کرتے ہیں۔ اس کی وجہ سے Non Bonding electrons کے Columbic Repulsion میں کمی ہوتی ہے۔





(2) Isocyanates سے Carbon Monoxide کے اخراج کے ذریعہ:



نائٹرینس کی اہم تعاملات

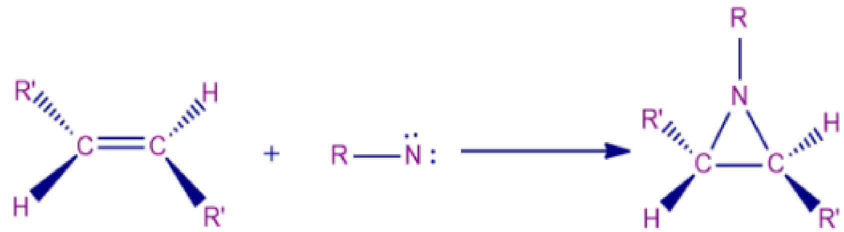
نائٹرین کیمیائی طور پر Carbene کی طرح عمل کرتے ہیں۔ نائٹرینس ' Ring Closure ہائیڈروجن جوہر کو Extract کر کے Primary Amine Group دیتے ہیں اور Isomerise ہو کر Imines دیتے ہیں۔

مزید نائٹرینس آپس میں مل کر Cis & Trans Aziridines دیتے ہیں جبکہ Singlet Nitrene، C = C پر Add Stereo Specifically ہوتے ہیں۔

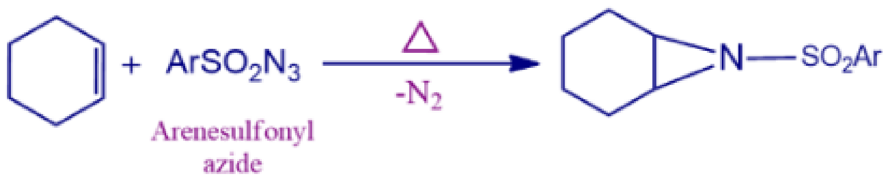
(A) Cycloaddition Reactions of Nitrenes

نائٹرینس 'الکین پر 1, 2 Addition کے عمل سے گذر کر Aziridines بناتے ہیں۔ یہ تعامل حاصل کر کے Nucleophilic Alkenes کے ساتھ واضح طور پر انجام پاتا ہے کیونکہ ' نائٹرین Electrophilic ہوتے ہیں اس تعامل پر حاصل ہونے والے Product یعنی کہ Aziridine کی Streochemistry, نائٹرین کے Singlet یا Triplet حالت پر منحصر ہوتی ہے۔

Singlet Nitrene, Ethyl diazoformate حالت میں Thermal Breakdown کے عمل سے گذر کر Alkene سے تعامل کے دوران Cis-But-2-ene میں Stereo-specifically تعامل کر کے Cis-Aziridine دیتے ہیں اس طرح Singlet Nitrene کے تعامل سے Stereochemistry Retain رہتی ہے۔



یہ تعامل گروہی جیسے کہ R = Aryl, Cyano, EtO_2C, اور RSO_2 اور دوسرے گروپس کی موجودگی وقوع پذیر ہوتی ہے۔

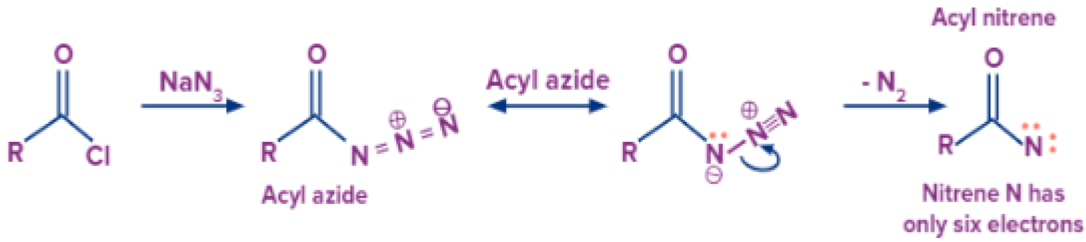


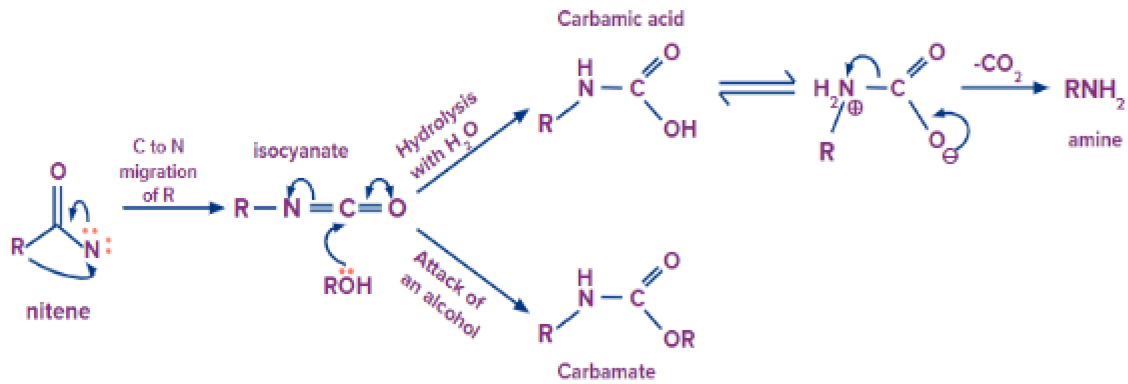
Curtius Rearrangement (B)

Curtius Rearrangement میں Acyl Azide، Pyrolysis کے عمل سے گذر کر Molecular Nitrogen کو خارج کرتے ہے۔اور پھر Rearrangement کے عمل سے گذر کر Isocyanate بناتے ہیں۔

Acyl Azide کو Acyl Chloride کی Sodium Azide کے ساتھ Nucleophilic Substitution یا پھر Acyl Hydrazides کا Nitrous Acid کے ساتھ تعامل کے ذریعہ حاصل کیا جاتا ہے۔

Curtius Rearrangement مکمل طور پر Acid Chloride کے کاربن جوہر کے Loss ہونے کی وجہ سے Rearrangement کے ذریعہ Amine حاصل ہونے والا عمل ہے حسب ذیل میں مکمل تعامل کو ظاہر کیا گیا ہے جس میں کہ نایٹرئین کی تیاری اور Final Product کی تیاری کا عمل بیان کیا گیا ہے۔





6.6 ارائینس (Arynes) یا بینزا یئینس (Benzynes)

ارائینس جن کو بینزا یئینس بھی کہتے ہیں۔ ایسے Intermediates ہے جو کہ زیادہ عامل ہوتے ہیں اور جس کے عطری حلقہ (Aromatic ring) میں دو کاربن کے درمیان (≡) تہرا بند موجود ہوتا ہے یہ Aromatic Compound، الکائینس کی طرح مستحکم نہیں ہوتے ہیں۔ ان کی مخصوص ساخت اور عاملیت ان کو نامیاتی تالیف میں ایک اور Intermediate کا درجہ دلاتے ہیں یہ کئی ایک نامیاتی مرکب کی تیاری میں Intermediate کے طور پر استعمال ہوتے ہیں۔

ارائینس کی اہم خصوصیات

(1) ارائینس اُن میں موجود (C ≡ C) Triple Bond جو کہ Strained ہونے کی وجہ سے بہت زیادہ Reactive ہوتے ہیں اس لئے یہ Nucleophilic Addition Reaction کو انجام دیتے ہیں۔

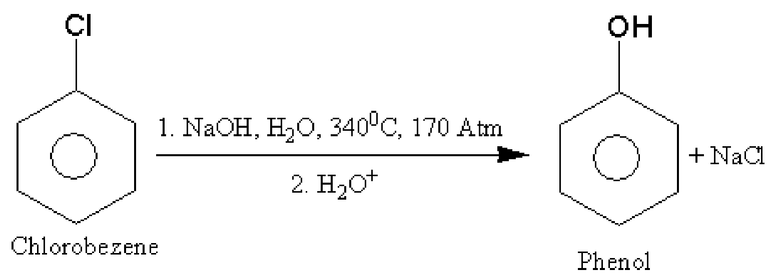
(2) ارائینس کو موضوع Leaving Group کے Elimination کے ذریعے Aryl Halides یا Aryl Triflate سے حاصل کیا جاتا ہے۔ اس میں ایک Reactive C ≡ C Bond ہوتا ہے۔

(3) ارائینس کئی ایک تعامل جیسے کہ Cycloaddition، Nucleophilic Additions اور Electrophillic Aromatic Substitution کے ذریعہ کئی ایک پیچیدہ نامیاتی مرکبات بناتے ہیں۔

ارائینس کی تیاری اور اس کی میکانیت

یہ دیکھا گیا کہ Halobenzenes جن پر کہ Electron Withdrawing Substitution نہیں ہوتے وہ عام طور پر Nucleophile کے ساتھ تعامل نہیں کرتے یہاں تک کہ Chlorobenzene تعامل میں حصہ لیتا ہے اس اعلیٰ دباؤ اور تپش پر یہ Nucleophillic Substitution تعامل Elimination Addition Mechanism کے ذریعہ ارائینس یا بینزا ئینس نامی Intermediate کے ذریعہ تکمیل پاتا ہے۔

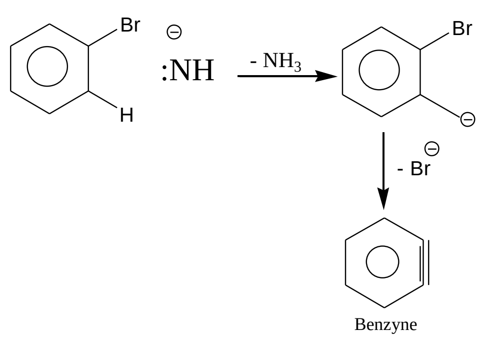
1928 میں Ionic Chemical Compound میں Chemists نے صنعتی پیمانہ پر Chlorobenzene سے Phenol کی تیاری Dilute Aqueous NaOH کی موجودگی میں 170 دباؤ پر 340^0C تپش پر کی جاتی ہے۔



میکانیت

اوپر کی دی گئی تعامل کی میکانیت کی حسب ذیل مرحلوں میں ظاہر کیا جاتا ہے یہ تعامل دراصل ارائینس کی ذریعہ Aromatic Nucleophilic Substitution تعامل کی ایک مثال ہے۔ جو Elimination Addition Mechanism کے ذریعہ انجام پاتی ہے۔ اس تعامل میں دو مرحلہ ہوتے ہیں پہلے مرحلہ میں HX کا Bose Catalyzed Elimination جو کہ Aryl Halide سے ہوتا ہے اس کے بعد Addition ہوتا ہے۔

Step – 1 Elimination

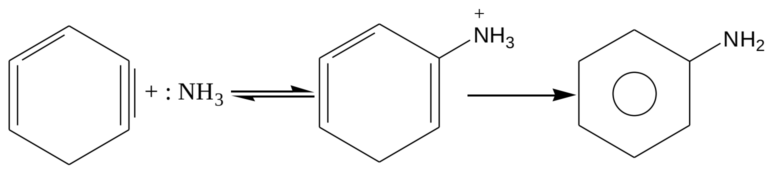


بنزائینس کی الیکٹرانی ساخت کو نیچے کی شکل میں بتلایا گیا ہے۔

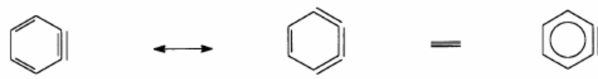
Electronic Structure of Benzyne

پہلے مرحلہ میں تعامل سے حاصل ہونے والا مرکب بنزا ئینس کہلاتا ہے جس کو Dehydrobenzene بھی کہتے ہیں جو کہ Benzene سے دو ہائیڈروجن کم رکھتا ہے اور دو دوہرے بند اور ایک تہرا بند رکھتا ہے یہ بنزایئینس فوراً ہی Nucleophile جیسے امونیا کہ ساتھ تعامل کرکے دوسرے مرحلہ میں Product بناتا ہے۔

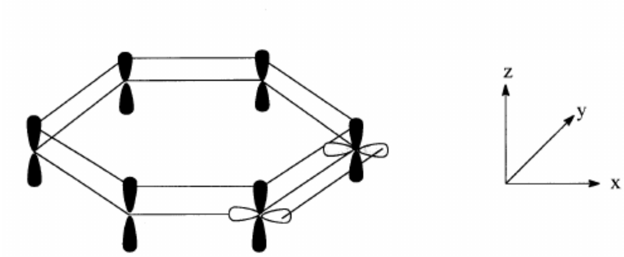
Step – 2 Addition



(aniline)



1 2 3



Structure of Benzyne

6.7 فارمل بار کو محسوب کرنا

فارمل بار یا Formal Charge سے مراد ایسا Charge ہے جو کہ سالمہ میں ایک جوہر پر Assigned کیا جاتا ہے یہ کہا جاتا ہے کہ الکٹرانس تمام جوہروں کی بیچ میں مساوی طور پر Shaped ہوتے ہیں۔ کسی بھی سالمہ کے فارمل بار کو محسوب کرنے کے لئے سالمہ کی ممکن ساخت میں سے اُس ساخت کو Choose کیا جاتا ہے جس میں کہ فارمل بار ہر جوہر پر تقریباً Zero ہوتا ہے۔ کسی بھی سالمہ میں جوہر کے فارمل بار کو حسب ذیل ضابطہ سے محسوب کی جاتی ہے۔

$$Fc = V - N - B2(1)(1)\ Fc = V - N - B2$$

جہاں پر

V = Number of Valence Electrons of the Neutral Atom in Isolation

N = Number of Non Bonding Valence Electrons on this Atom in the Molecules

B = Total Number of Electrons Shared in Bond with Other Atoms in the Molecule

مثلاً

$$\ddot{\underset{\cdot\cdot}{O}} = C = \ddot{O}:$$

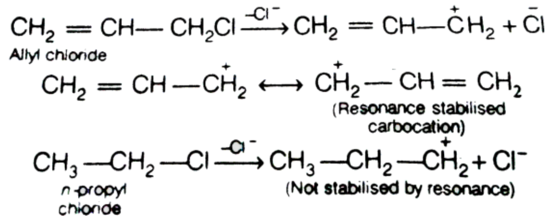
$$\begin{array}{llll} Formal\,Charge & O & O & O \\ oxidation\,state & 2- & 4+ & 2- \end{array}$$

6.8 تعاملی میکانیت کے تعین کے طریقے

کس بھی تعامل کی میکانیت کو ظاہر کرنے کے لئے کئی ایک طریقے استعمال کئے جاتے ہیں زیادہ تر تعاملات میں ایک طریقہ کافی نہیں ہوتا اس لئے ایک سے زیادہ طریقوں کا استعمال کیا جاتا ہے اور اسکے ذریعہ تعامل کی میکانیت کو ظاہر کیا جاتا ہے۔

Identification Of Production (A)

کوئی بھی نامیاتی تعامل کی میکانیت اُس وقت یک Proposed نہیں کی جاسکتی جب تک کہ اُس کے تمام حاصلات (Products) کے تناسب کو محسوب (Assign) نہیں کر لیا جاتا ہے اگر کسی بھی تعامل کے حاصلات کا تناسب صحیح طور پر Predict نہ ہوتا ہو تو اُس صورت میں اُس کی میکانیت کو Proposed نہیں کر سکتے۔



Example of Hydrolysis of Isomeric Allylic Chloride

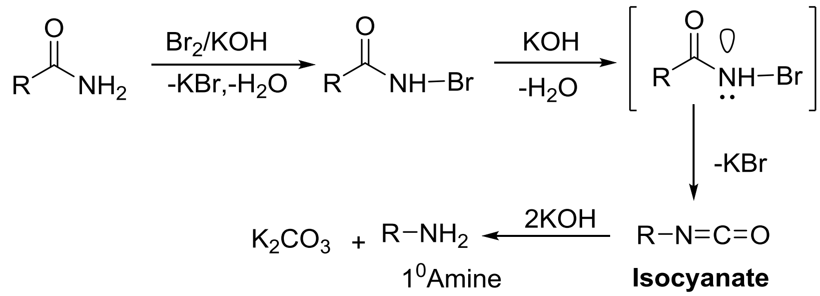
Determination of Presence of an Intermediate (B)

کسی بھی تعامل کی میکانیت کو ثابت کرنے کے لئے اُس تعامل میں وقوع پذیر ہونے والے Intermediates کی موجودگی کو ثابت کرنا ضروری ہے اس کو Determine کرنے کے لئے حسب ذیل طریقے ہیں۔

Isolation of an Intermediate (1)

کسی بھی تعامل میں وقوع پذیر ہونے والے Intermediate کو تعامل کو مختصر وقت میں روک کر یا پھر Mild Reaction Condition کے استعمال کے ذریعہ تعامل کو انجام دے کر Isolate کیا جاتا ہے اگر اس طرح حاصل ہونے والا Product Independently دوسرے تعامل کے ذریعہ حاصل ہوتا ہے تو یہ اس بات کو ثابت کرتا ہے کہ وہ تعامل اُس Intermediate کے ذریعہ ہی وقوع پذیر ہو رہا ہے۔

مثال:۔ Hoffman Rearrangement



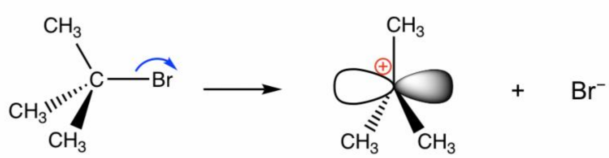
Detection of Intermediate (2)

اگر تعامل میں بننے والا Intermediate غیر قیام پزیر ہوتا ہے تو اُس صورت میں اُس کو Detect کرنے کے لئے Spectroscopic Methods کا استعمال کیا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر E_1 اور SN^1 تعامل کے Pathway میں بننے والے Carbocation کو NMR Spectroscopy کے ذریعے Detect کیا جاتا ہے۔

Reaction: $(CH_3)_3CBr + H_2O \longrightarrow (CH_3)_3COH + HBr$

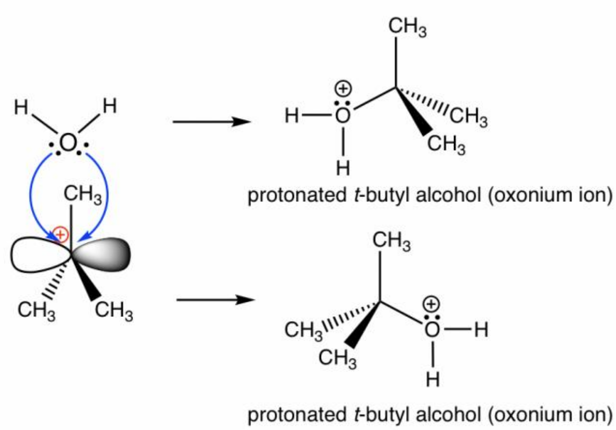
Mechanism:

Step 1 Cleavage of C–Br bond **slowly** to form the carbocation intermediate.
Step 1 is the **rate-determining step**.

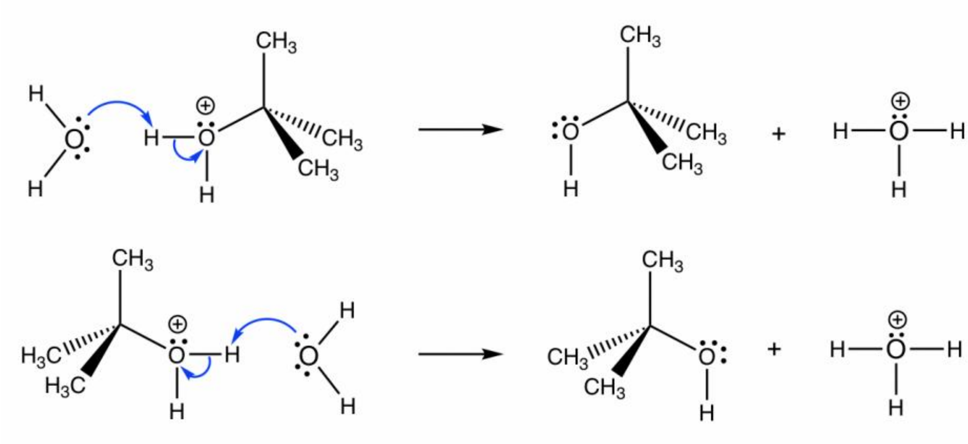


carbocation intermediate
trigonal planar shape

Step 2 Rapid reaction between carbocation intermediate and nucleophile H_2O; H_2O attacks from both sides of the planar carbocation.



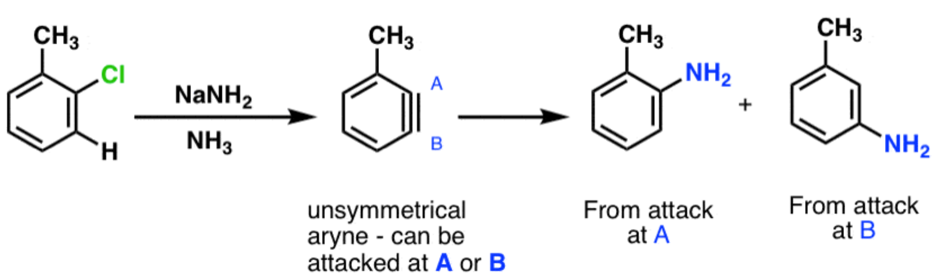
Step 3 Rapid deprotonation to produce neutral final product *t*-butyl alcohol (very fast step, and sometimes can be combined with step 2 together as one step).

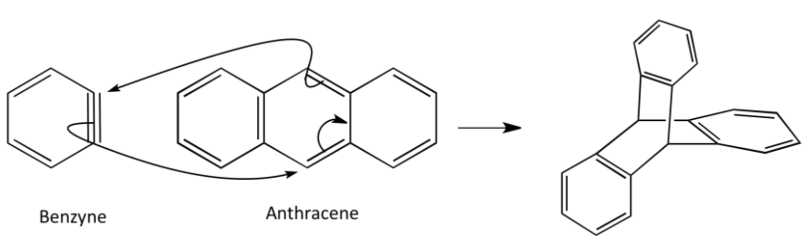


Trapping of Intermediate (3)

یعنی تعاملات یا Cases میں Intermediate مخصوص مرکبات کے ساتھ تعامل کرتے ہیں۔ اگر اس مرکب کے ساتھ تعامل کے دوران تھوڑی سی مقدار کو نکال کر اُس مخصوص مرکب کے ساتھ تعامل کرانے پر حاصل ہونے والے Product کے ذریعہ Intermediate کی موجودگی کا ثبوت ملتا ہے مثلاً Benzyne، Diene کے ساتھ تعامل کر کے Diels-Alder Reaction دیتا ہے یہ تعامل Benzyne کی موجودگی کو ثابت کرتا ہے۔

Substituted benzynes ("arynes") can produce multiple products



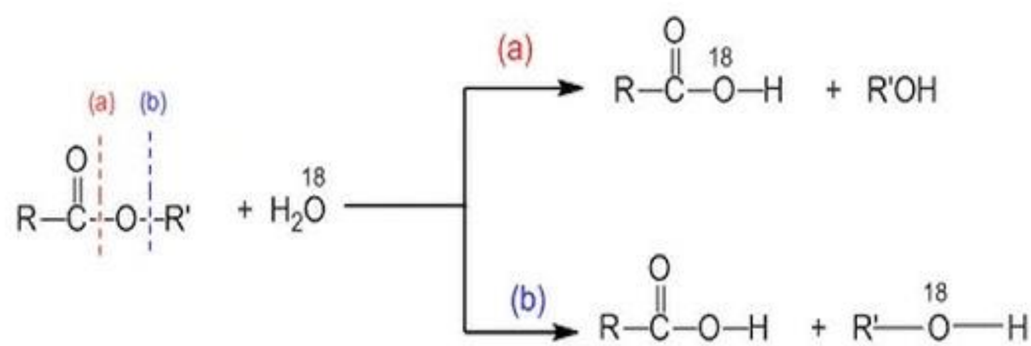


Benzyne Diels alder Reaction

Isotopic Labeling (4)

بعض تعاملات میں بننے والے Intermediate کو Isotopic Labeling کے طریقہ سے Detect کیا جاتا ہے اس طریقہ میں Radioactive Isotopes اور Stable Isotopes کو استعمال کیا جاتا ہے مثلاً D (Deuterium) کو Mass Spectroscopy، IR اور NMR کے ذریعے Detect کیا جاتا ہے جب H کے بدلے D کو استعمال کیا جاتا ہے اس طرح سے C13 جو کہ ایک Non Radioactive عنصر ہے۔ ^{13}C کے ذریعے Detect کیا جاتا ہے۔

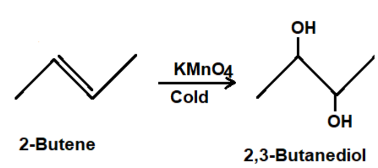
مثلاً Hydrolysis of Ester By H_2O^{18}



Stereo Chemical Evidence (5)

اگر کسی بھی تعامل میں حاصل ہونے والا Product ایک سے زیادہ Stereoisomer کی شکل میں Exits ہوتا ہے اُس میں حاصل ہونے والا Stereoisomer اُس تعامل کی میکانیت کو ظاہر کرتا ہے۔

مثلاً جب Cis-2-Butene $KMnO_4$ کے ساتھ تعامل کرتا ہے تو Meso 2,3-Butanediol بناتا ہے اور نہ کہ Racemic Mixture یہ تعامل اس بات کو ظاہر کرتا ہے کہ Two OH گروپ Double Bond پر ایک ہی جانب سے Attack کرتے ہیں۔



Kinetic Evidence (6)

کئی ایک تعاملات میں میکانیت کو Kinetic Evidence کے ذریعہ معلوم کیا جاتا ہے جس میں تعامل کے Order of the Reaction & Rate Determining Step کو محسوب کیا جاتا ہے۔

مثلاً:۔Aliphatic Nucleophillic Substitution

Reaction - 1: Methyl Bromide کی Hydrolysis

Reaction - 1 میں Ter Butyl Bond کی Hydrolysis، First Order Kinetics کو ظاہر کرتی ہے۔

$$\frac{-d[CH_3Br]}{dt} = K[(CH_3)(Br)]$$

اس میں Intermediate کی جگہ پر Transition State حاصل ہوتی ہے اور یہ SN^1 Pathway کو ر ظاہر کرتی ہے۔

Reaction: 2 میں Methyl Bromide کی Hydrolysis میں Second Order Kinetics حاصل ہوتی ہے۔

$$\frac{-d[CH_3Br]}{dt} = K[(CH_3)(Br)][^-OH]$$

یہ تعامل SN^2 Pathway کو ظاہر کرتی ہے۔

6.9 اکتسابی نتائج

اس اکائی کے مطالعہ کے بعد طلباء بند کی متجانس (مشابہ) اور غیر متجانس (غیر مشابہ) شکستگی' ان سے حاصل ہونے والے انواع (اشیاء) ' نامیاتی تعاملات اور نامیاتی عامل کے بارے میں جانا۔

اس اکائی کو تکمیل کے بعد طلاباء اس قابل ہوگے اور حسب ذیل معلومات حاصل کی۔

☆ بند کی شکستگی ' متجانس اور غیر متجانس شکستگی۔

☆ بند کی شکستگی میں حاصل ہونے والے انواع۔

☆ متعملات اور عاملات ' الکٹر ان پسند ' مر کزہ پسند اور آزاد اصلیئے۔

☆ نامیاتی تعاملات کی درجہ بندی اور تعاملات کی میکانیت۔

☆ کاربن مثبت رواں (Carbocation or Carbonium) ، کاربن منفی رواں (Carbanian) ، آزاد اصلیئے (Free Radicals) ، کاربنیں (Carbenes) ' قیام پذیری اور اشکال۔

اسکے علاوہ Nitrenes ' Arynes ' Assigning Formal Charge. ' Methods of Determination of Reaction Mechanism کے بارے میں بھی جانا۔

6.10 کلیدی الفاظ

1۔ بند کی شکستگی — شریک گرفتی بند کا ٹوٹنا

2۔	متجانس شکستگی	شریک گرفتی بند کا متشاکل طور پر ٹوٹنا
3۔	غیر متجانس شکستگی	شریک گرفتی بند کا غیر متشاکل طور پر ٹوٹنا
4۔	الکٹران پسند انواع	مثبت بار رواں' لیویس ترشے
5۔	مرکزہ پسند انواع	منفی بار رواں' لیویس اساس
6۔	Carbene	تعدیلی نامیاتی انواع جن میں کاربن دو گرفتہ ہوتا ہے
7۔	آزاد اصلیئے	بے جوڑا الکٹران انواع جو مقناطیس پسند ہوتے ہیں

6.11 نمونہ امتحانی سوالات

مفروضی جوابات کے حامل سوالات

1۔ متجانس شکستگی سے حاصل ہونے والے انواع ہیں۔

2۔ ایک کیمیائی تعامل کو کس سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ ایک مثال دیجیے۔

3۔ الکٹران پسند سالمہ سے کیا مراد ہے؟۔

4۔ Carbene سے کیا مراد ہے؟

5۔ آزاد اصلیئے (Free Radicals) سے کیا مراد ہے ۔

6۔ کاربن منفی رواں (Carbanion) میں کاربن کا اختلاط کونسا ہوتا ہے۔

مختصر جوابات کے حامل سوالات

1۔ متجانس یا مشابہ شکستگی اور غیر متجانس یا غیر مشابہ شکستگی سے کیا مراد ہے؟ یہ کس طرح انجام پاتی ہے؟

2۔ الکٹران پسند انواع کیا ہیں؟ یہ کس طرح حاصل ہوتے ہیں؟ تشریح کیجیے۔

3۔ مرکزہ پسند انواع سے کیا مراد ہے؟ یہ کس طرح حاصل ہوتے ہیں؟

4۔ عاملات اور متعملات میں کیا فرق ہے؟ مثالیں دے کر وضاحت کیجیے۔

طویل جوابات کے حامل سوالات

1۔ بند کی شکستگی' اس کے اقسام اور حاصل ہونے والے انواع کی تفصیل سے تشریح کیجیے۔

2۔ Nitrene پر تفصیلی نوٹ لکھیے۔

3۔ Formal Charge سے مراد ایسا Charge ہے۔ اور اسکو کیسے ایک جوہر پر Assigned کیا جاتا ہے بیان کیجیے۔

اکائی- 7: نامیاتی مرکبات میں مکانی ہم ترکیبیت

(Unit-7: Stereochemistry of Organic Compounds)

اکائی کے اجزا

7.0 تمہید

7.1 مقاصد

7.2 ہم ترکیبی اور ہم ترکیبی کے اقسام اور مثالیں

7.3 ہندسی ہم ترکیبی اور ہندسی ہم ترکیبوں کے E اور Z تشکل

7.4 اکتسابی نتائج

7.5 کلیدی الفاظ

7.6 نمونہ امتحانی سوالات

7.0 تمہید

نامیاتی کیمیا کی تعریف کاربن کے مرکبات کے طور پر کی جاتی ہے۔ کاربن تمام نامیاتی مرکبات میں موجود ہوتا ہے چاہے اس کی تفرید حیوان اور پودوں کے ذریعے یا تالیفی طریقے سے ہو۔ نامیاتی مرکبات میں کاربن چار گرفتہ (Tetravalent) ہوتا ہے اور اکہرا، دوہرا اور تہرا بند تیار کر سکتا ہے۔ کاربن عنصر کی یکتا خاصیت ہے کہ یہ زنجیریں یا حلقے بھی تیار کر سکتا ہے۔ اس خاصیت کو زنجیریت (Catenation) کہتے ہیں۔ کاربن مرکبات میں عام طور پر شریک گرفتی بند ہوتے ہیں۔

نامیاتی مرکبات کی ایک اور خاصیت ہم ترکیبیت (Isomerism) ہے، یعنی مرکب کے سالمی ضابطے ایک ہوتے ہیں، لیکن ساختیں اور خواص مختلف ہوتے ہیں۔ یہ خاصیت ہم ترکیبی کہلاتی ہے اور مرکبات کو ہم ترکیبے کہتے ہیں۔ مثال کے طور پر H_2SO_4 کا ایک ہی مرکب ہے جس کو سلفیورک ترشہ کہتے ہیں۔ C_2H_6O سالمی ضابطہ دو مرکبات کو ظاہر کرتا ہے، جن کے نام ایتھائیل الکوحل (C_2H_5OH) اور ڈائی میتھائیل ایتھر (CH_3OCH_3) ہیں۔ لہٰذا ایک ہی سالمی ضابطہ کے دو یا زائد نامیاتی مرکبات ہو سکتے ہیں اور یہ ہم ترکیبے کہلاتے ہیں۔ ہم ترکیبی کی مختلف جماعتوں میں گروپ بندی کی جاتی ہے۔

7.1 مقاصد

اس اکائی میں طلباء کو حسب ذیل کے بارے میں جانکاری فراہم کی جایئے گی۔

☆ ہم ترکیبی اور اس کی جماعت بندی۔

☆ ساختی اور مکانی ہم ترکیبی اور ان کے اقسام۔

☆ غیر تشاکل کاربن کا مفہوم۔

☆ ضد وضعی اور دو نجمی ہم ترکیبے۔

☆ میسو ہم ترکیبے اور ان کی خصوصیات۔

☆ ہندسی ہم ترکیبوں کے تشکل E-Z تشکل۔

7.2 ہم ترکیبی، ہم ترکیبی کے اقسام اور مثالیں

ایسے مرکبات جن کے سالمی ضابطے ایک ہوں، لیکن ساختی ضابطے(Structural Formula)اور خصوصیات مختلف ہو' ہم ترکیبے کہلاتے ہیں۔ (یونانی میں حصے= Meros ' مساوی= Iso)اس خاصیت کو ہم ترکیبی کہتے ہیں۔ ہم ترکیبوں میں ایک ہی نوعیت کے اور مساوی تعداد کے جوہر پائے جاتے ہیں، لیکن ان کا ایک دوسرے سے منسلک ہونا مختلف ہوتا ہے۔ مثال کے طور پر ایسیٹون اور پروپیونالڈیہائیڈ کا سالمی ضابطہ (C_3H_6O) ایک ہی ہے، لیکن ان کے خواص مختلف ہوتے ہیں۔ ہم ترکیبوں کی خصوصیات میں فرق کا سبب ان کی مختلف ساختیں ہیں۔

ہم ترکیبی کے اقسام :۔ ساختی ہم ترکیبی (Structural Isomerism) اور تجسمی ہم ترکیبی (Stereo Isomerism) ہم ترکیبی کے دو اہم اقسام ہیں۔

1۔ ساختی ہم ترکیبی

2۔ تجسیمی ہم ترکیبی۔

I۔ ساختی ہم ترکیبی

ایسے مرکبات جن کے سالمی ضابطے ایک ہوں اور سالمی ساخت مختلف ہوں، ساختی ہم ترکیبے کہلاتے ہیں ان میں بند شی جوہروں کی ترکیب مختلف ہوتی ہے۔

ساختی ہم ترکیبی کی مزید قسمیں حسب ذیل ہیں۔

1۔ زنجیری ہم ترکیبی (Chain Isomerism)

2۔ وضعی یا مقامی ہم ترکیبی(Position Isomerism)

3۔ فعلی ہم ترکیبی (Functional Isomerism)

4۔ حرحرکی ہم ترکیبی (Tautomerism)

II۔ تجسیمی ہم ترکیبی

ایسے مرکبات جن کے سالمی ضابطے ایک ہوں اور گروپ یا جوہروں کی فضائی تشریق (Orientation) اور ساختیں 'خصوصیات مختلف ہوں، مکانی یا تجسیمی ہم ترکیبے کہلاتے ہیں۔ مشابہ متعلقہ جوہر آپس میں بند بناتے ہیں۔ لیکن ان کا اضافی فضائی مقام(Relative Spatial Position)مختلف ہوتا ہے۔

مکانی ہم ترکیبی کی مزید تقسیم ذیل میں بتائی گئی ہیں۔

1۔ ہندسی یا ہم رُو۔ ضد رُو ہم ترکیبی(Cis-trans or Geometrical Isomerism)

2۔ مناظری ہم ترکیبی(Optical Isomerism)

3۔ ہم شکل ہم ترکیبی(Conformational Isomerism)

4۔ تشکلی ہم ترکیبی(Configurational Isomerism)

ساختی ہم ترکیبی اور مکانی ہم ترکیبی کے اقسام

I۔ساختی ہم ترکیبی: جیسا کہ پہلے بیان کیا جاچکا ہے' ساختی ہم ترکیبوں کی سالمی ساختیں مختلف ہوتی ہیں۔ ساختی ہم ترکیبوں کے اقسام کو ذیل میں بیان کیا گیا ہے۔

1۔زنجیری ہم ترکیبی

ایسے مرکبات جن میں کاربن ڈھانچے کی نوعیت مختلف ہوتی ہے' زنجیری ہم ترکیبے کہلاتے ہیں مثلاًn۔بیوٹین اور آئیسوبیوٹین کا سالمی ضابطہ C_4H_{10} ہے لیکن ان دو مرکبات میں کاربن کے جوہروں کی ترتیب مختلف ہوتی ہے۔ایک ہم ترکیبے میں کاربن کے چار جوہر سیدھی زنجیر میں ہوتے ہیں اور دوسرے میں کاربن زنجیر شاخدار ہوتی ہے۔مثال- 1 سالمی ضابطہC_4H_{10}

n-بیوٹین   آئیسوبیوٹین

مثال- 2سالمی ضابطہC_5H_{12}

n-پنٹین   آئیسوپنٹین   نیوپنٹین

کاربن کے جوہروں کی تعداد کے اضافے سے زنجیری ہم ترکیبوں کی تعداد میں اضافہ ہوتا ہے۔

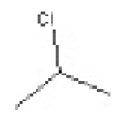
2۔ مقامی ہم ترکیبی

ایسے مرکبات جن میں علامتی جوہر یا فعلی گروپ کا مقام مختلف ہوں، مقامی ہم ترکیبے کہلاتے ہیں اور یہ خاصیت مقامی ہم ترکیبی کہلاتی ہے۔

مثلاً مونو کلوروپروپین (C_3H_7Cl) کے دو ہم ترکیبے ہوتے ہیں۔ ان میں تین کاربن جوہروں کی زنجیر ہوتی ہے۔ ایک میں کلورین جوہر سرے کی کاربن (Terminal Carbon) یا پہلے کاربن سے جڑا ہوتا ہے اور دوسرے ہم ترکیبے میں درمیانی کاربن سے جُڑا ہوتا ہے۔ ان دو ہم ترکیبوں میں کلورین جوہر کے مقام مختلف ہوتے ہیں۔ اس لیے ان کو (1)-کلوروپروپین اور (2)-کلوروپروپین کہتے ہیں۔

مثال۔ 1

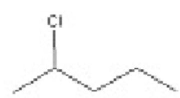
1-کلوروپروپین



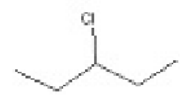
2-کلوروپروپین

مثال۔ 3 کلوروپنٹین $C_5H_{11}Cl$ (Chloropentane)

1-کلوروپنٹین



2-کلوروپنٹین



3-کلوروپنٹین

3۔ فعلی ہم ترکیبی

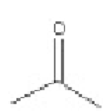
ایسے مرکبات جن میں فعلی گروپ مختلف ہوں فعلی ہم ترکیبے کہلاتے ہیں۔ مثلاً ایتھائیل الکوحل اور ڈائی میتھائیل دونوں کا ضابطہ C_2H_6O ہے۔ الکوحل کا فعلی گروپ (-OH) اور ڈائی میتھائیل ایتھر کا فعلی گروپ (-O-) ہے۔

مثال۔ 1 سالمی ضابطہ (C_2H_6O):

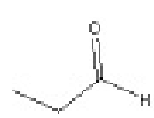
CH_3-CH_2-OH — ایتھائیل الکوحل

$H_3C-O-CH_3$ — ڈائی میتھائیل ایتھر

مثال۔ 2 سالمی ضابطہ C_3H_6O کے فعلی ہم ترکیبے۔



ایسٹون

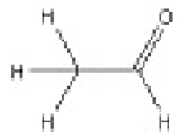


پروپیونالڈیہائیڈ

4۔ حرحرکی ترکیبی

اس قسم کی ہم ترکیبی میں ہم ترکیبے توازنی میں ہوتے ہیں۔

مثلاً وینائیل الکوحل اور ایسٹالڈ یہائیڈ حالت توازن میں ہوتے ہیں۔ وینائیل الکوحل میں C=C (ene)اور الکوحل گروپ ہوتے ہیں جب کہ ایسٹیلڈ یہائڈ میں کیٹون گروپ ہوتا ہے اس لیے اس کو(Keto-enol Tautomerism) کیٹو۔ ینول حر کی ترکیبی کہتے ہیں۔



ایسٹالڈ یہائیڈ

وینائل الکوحل

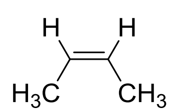
II۔ تجسیمی ہم ترکیبی

ان ہم ترکیبوں کے مرکبات کے سالمی ضابطے ایک ہوتے ہیں لیکن گروپ یا جوہروں کی فضائی تشریق مختلف ہوتی ہے۔ ان کی مختلف اقسام کو ذیل میں بیان کیا گیا ہے۔

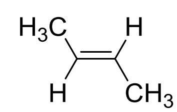
1۔ ہندسی ہم ترکیبے یا ہم رو۔ ضد روٗ ہم ترکیبے C=C مرکبات یعنی ا۔لکین مرکبات اس ہم ترکیبی کا اظہار کرتے ہیں۔C=C بند پر دو مختلف گروپ موجود ہو تو ہم رو۔ ضد رو ہم ترکیبے حاصل ہوتے ہیں۔

مثلاً 2۔بیوٹین (2-Butene) میں کاربن جوہر پر دو مختلف گروپس پائے جاتے ہیں ایک ہائیڈروجن جوہر اور دوسرا CH_3۔ گروپ۔C=C کے کاربن جوہروں پر CH_3۔ گروپس ایک ہی جانب یا مخالف جانب ہو سکتے ہیں۔

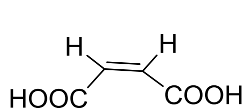
اگر مشابہ گروپس ایک ہی جانب ہو تو اس کو ہم رو ترکیبے کہتے ہیں اور مشابہ گروپس یا جوبر مخالف جانب واقع ہو تو اس کو ضد رو ترکیبے کہتے ہیں۔



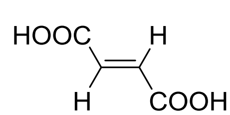
Cis-2-Butene



Trans-2-Butene



Cis-fumaric acid



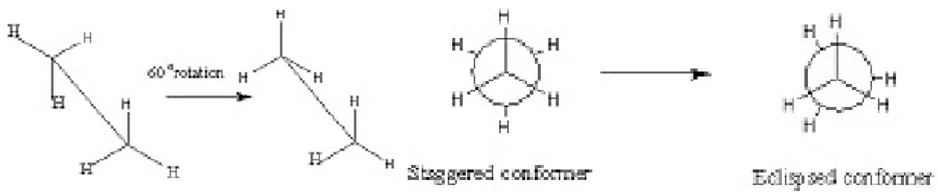
Trans-fumaric acid

ان مرکبات میں ہائیڈروجن جوہر اور دوسرے گروپس کی فضائی ترتیب مختلف ہوتی ہے۔

2۔ ہم شکل ہم ترکیبی

الکین میں C-C جوہرا اکہرے بند سے جُڑے ہوتے ہیں۔ اکہرے بندیا سگما بند (-) میں بین مرکزائی محور پر الکٹرانس کی تشاکلی تقسیم ہوتی ہے جس کی وجہ سے اکہرے بند پر سالمہ کا آزادانہ 360^0 تک گھماؤ ممکن ہے۔ سالمات میں اکہرے بند پر آزادانہ حالت میں جوہروں کے گھومنے سے ایک خاص فضائی ترتیب حاصل ہوتی ہے۔ یہ ترتیب ایک دوسرے میں تبدیل ہوتی رہتی ہے۔ اس فضائی ترتیب سے حاصل ہونے والی ساختوں کو ہم شکل ہم ترکیبی ساختیں کہتے ہیں۔ الکین میں ہم شکل ہم ترکیبی کا اظہار ہوتا ہے۔

ایتھین کے ہم شکل ہم ترکیبے



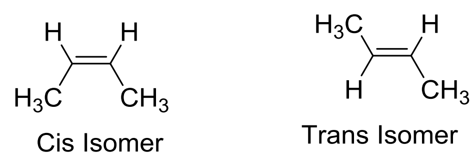
3۔ تشکلی ہم ترکیبی

غیر تشاکل کاربن جوہر کے اطراف چار مختلف جوہر یا گروپ کی فضائی ترتیب تشکل کہلاتی ہے غیر تشاکل مرکبات جو دو یا زائد تشکل کا اظہار کرتے ہیں، تشکلی ہم ترکیبے کہلاتے ہیں۔ تشکلی ہم ترکیبی میں مناظری اور ہندسی ترکیبی شامل ہیں۔

7.3 ہندسی ہم ترکیبی اور ہندسی ہم ترکیبوں کے E اور Z تشکل

آپ پہلے ہی مطالعہ کر چکے ہیں کہ ایسے مرکبات جن میں C=C پر جوہروں یا گروپس کی فضائی ترتیب مختلف ہوتی ہے' ہندسی ہم ترکیبے یا ہم رُو-ضِد رُو (Cis –Trans) ہم ترکیبے کہلاتے ہیں۔

اگر مشابہ جوہر یا گروپ ایک ہی جانب ہو تو اس کو ہم رُو-ضِد رُو ترکیبہ (Cis –Trans) کہتے ہیں اور اگر مشابہ جوہر یا گروپ مخالف جانب واقع ہو تو یہ ضِد رُو-ہم ترکیبہ (Cis –Trans) کہلاتا ہے۔ مثلاً: 2-Butene



ہندسی ہم ترکیبوں کے E اور Z تشکل

اگر C=C پر مختلف جوہر یا گروپس جُڑے ہوں تو ہم رُو اور ضد رُو ہم ترکیبوں میں امتیاز کرنا مشکل ہوتا ہے۔ ایسے مرکبات کی E اور Z تسمیوں کی اساس پر درجہ بندی کی جاتی ہے۔

Ingold,Cahn اور Prologue کے دیے قانون کی رُو سے ترجیح گروپ کا درجہ جوہری وزن کے لحاظ سے دیا جاتا ہے زیادہ جوہری وزن گروپ یا جوہر کو پہلی ترجیح دی جاتی ہے۔ اگر ترجیحی گروپس ایک ہی جانب واقع ہوں تو اس کو Z- ہم ترکیبہ کہتے ہیں (جرمن میں

Z = Zusammen کے معنی ایک ہی جانب) اگر ترجیح گروپس مخالف جانب ہوں' تو اس کو E- ہم ترکیبہ کہتے ہیں (جرمن میں E = Entgegen کے معنی مخالف جانب)۔

مثال 1 ترجیحی گروپ I > Br > Cl > F

Z-Isomer E- Isomer

مثال 2 ترجیحی گروپ $-C_3H_4 > -C_2H_3 > -CH_3 > -H$

Z- Isomer E- Isomer

آکزائیمس کی جیومیٹریکل ہم ترکیبیت (Geometrical Isomerism in Oximes)

آکزائیمس (Oximes) ایسے مرکبات ہے جن میں کاربن اور نائیٹروجن کے درمیان دوہرا بند پایا جاتا ہے۔ آکزائیمس ' جیومیٹریکل آئیسومیرزم (Geometrical Isomerism) کو ظاہر کرتے ہیں۔ چونکہ C=N بند کے اطراف گردش محدود ہوتی ہے اسلئے آکزائیمس دو مخصوص ہم ترکیبے دیتے ہیں۔ جیومیٹریکل آئیسومیرزم کو ظاہر کرتے ہیں۔اور اسکے دو ممکن ہم ترکیبے ہیں جنکو Syn (Z) اور Anti (E) کہتے ہیں۔

Syn (Z) Isomer : Aldoximes میں اگر H اور OH گروپس C=N بند کے ایک ہی جانب ہو تو اسکو Syn (Z) ہم ترکیبے کہتے ہیں۔

Anti (E) Isomer : Aldoximes میں اگر H اور OH گروپس C=N بند کے مخالف جانب ہو' تو اسکو Anti (E)' ہم ترکیبے کہتے ہیں۔

Syn (Cis) acetaldoxime Anti (Trans) acetaldoxime

7.4 اکتسابی نتائج

اس اکائی میں حسب ذیل کے بارے میں بحث کی گئی ہے۔

☆ مرکبات جن کے سالمی ضابطے ایک ہوتے ہیں لیکن ساختی ضابطے اور خواص مختلف ہوتے ہیں ' ہم ترکیبے کہلاتے ہیں۔ اس خاصیت کو ہم ترکیبی کہتے ہیں۔

☆ ہم ترکیبی کے دو اہم اقسام ہیں ساختی ہم ترکیبی اور مکانی ہم ترکیبی۔

☆ ساختی ہم ترکیبوں میں کاربن کی سیدھی زنجیر یا شاخدار زنجیر ہوتی ہے۔

☆ مکانی ہم ترکیبی میں غیر تشاکل کاربن کے اطراف مختلف جوہروں یا گروپس کی فضائی ترتیب مختلف ہوتی ہے۔

☆ ساختی ہم ترکیبوں میں زنجیری ' مقامی ' فعلی ہم ترکیبے شامل ہیں۔

☆ مکانی ہم ترکیبوں میں ہندسی ' مناظری ' ہم شکل ہم ترکیبے شامل ہیں۔

☆ ہندسی ہم ترکیبی C=C (الکین) مرکبات میں پائی جاتی ہے۔ اگر C=C کے کاربن جوہروں پر مشابہ جوہر یا گروپ ایک ہی جانب ہو تو اس کو ہم روَ-ضِد روَ ترکیبہ (Cis –Trans) کہتے ہیں۔ اگر مشابہ جوہر یا گروپ مخالف جانب واقع ہو تو ضد روَ ہم ترکیبہ (Cis –Trans) کہتے ہیں۔

☆ ہندسی ہم ترکیبوں کو E اور Z تشکل سے بھی ظاہر کیا جاتا ہے، اگر C=C کے جوہروں سے مختلف جوہر یا گروپ جڑے ہوں۔ ان میں ترجیحی گروپ اعلیٰ کمیتی عدد سے کم کمیتی عدد کے لحاظ سے ترتیب دیا جاتا ہے۔

☆ مرکبات جن میں بعض حصے مشابہ اور دوسرے حصے ایک دوسرے کے آئینہ عکس ہوتے ہیں دونجمی مکانی ہم ترکیبے کہلاتے ہیں۔

7.5 کلیدی الفاظ

1۔ زنجیریت : کاربن کی زنجیری یا حلقی مرکبات تیار کرنے کی خاصیت۔

2۔ **مقامی ہم ترکیبی:** ایسے مرکبات جن میں علامتی جوہر یا فعلی گروپ کا مقام مختلف ہوں، مقامی ہم ترکیبے کہلاتے ہیں اور یہ خاصیت مقامی ہم ترکیبی کہلاتی ہے۔

3۔ **فعلی ہم ترکیبی:** ایسے مرکبات جن میں فعلی گروپ مختلف ہوں فعلی ہم ترکیبے کہلاتے ہیں۔ مثلاً ایتھائیل الکوحل اور ڈائی میتھائیل ایتھر کا سالمی ضابطہ C_2H_6O ہے۔

7.6 نمونہ امتحانی سوالات

مفروضی جوابات کے حامل سوالات

1 C_2H_5OH اور CH_3OCH_3 مرکبات کون سی ہم ترکیبی کو ظاہر کرتے ہیں؟

2۔ 1۔کلوروپروپین اور 2۔کلوروپروپین مرکبات میں کون سی ہم ترکیبی موجود ہے؟

4۔ C_3H_6O کے ممکنہ فعلی ہم ترکیبوں کی تشکل لیکھیے؟۔

5۔ E,Z تشکل کو کون سے ہم ترکیبوں کے لیے استعمال کیا جاتا ہے؟

مختصر جوابات کے حامل سوالات

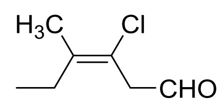
1۔ ہم ترکیبی سے کیا مراد ہے؟ ساختی ہم ترکیبی کی تعریف کیجیے اور مثالیں لکھیے۔

2۔ غیر تشاکلیت سے کیا مراد ہے؟ تشاکل کے عناصر بیان کیجیے۔

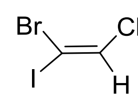
3۔ $C_6H_{13}Cl$ سالمی ضابطہ والے مرکب کے ساختی ہم ترکیبے بنایئے۔

4۔ فعالی اور مقامی ہم ترکیبے کی مثال لیکھیے۔

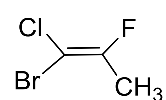
5۔ مندرذہ ذیل سالمات کے لیے E اور Z ہم ترکیبوں کی تشکل کی وضاحت کیجیے۔



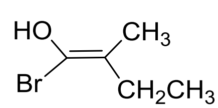
(a)



(b)



(c



(d

طویل جوابات کے حامل سوالات

1۔ ہم ترکیبی کی تعریف کیجیے۔ اس کی جماعت بندی کس طرح کی جاتی ہے؟ مثالیں دے کر تشریح کیجیے۔

2۔ جیومیٹریکل ہم ترکیبیت پر نوٹ لیکھیے۔

اکائی- 8: مناظری ہم ترکیبی

(Unit-8: Optical Isomerism)

اکائی کے اجزا

8.0 تمہید

8.1 مقاصد

8.2 مناظری ہم ترکیبی میں استعمال ہونے والی اصطلاحات

8.3 ریسیمک آمیزہ

8.4 D & Lتشکل

8.5 R & Sتشکل

8.6 ریسیمک آمیزہ سے Dاور L ہم ترکیبوں کو الگ کرنا۔

8.7 اکتسابی نتائج

8.8 کلیدی الفاظ

8.9 پرچہ نمونہ سوالات

8.0 تمہید

ایسے نامیاتی مرکبات جن کے سالمی ضابطے مساوی ہو لیکن ان کی ساختیں وخواص مختلف ہوں، ان مختلف ساختوں کو ہم ترکیبی کہتے ہیں۔ اور اس مظہر کو ہم ترکیبیے کہتے ہیں۔ عام طور پر، ہم ترکیبی کے دو اقسام ہیں۔ (i) ساخت ہم ترکیبی (Structural isomerism) اور (ii) مکانی ہم ترکیبی (Stereoisomerism) ۔

ایسے ہم ترکیبے جن میں سالمات کے کیمیائی ضابطے یکساں لیکن ساختیں مختلف ہوں، ساختی ہم ترکیبے کہلاتے ہیں۔ جبکہ، ایسے ہم ترکیبے جن میں جوہروں کی فضا میں استشراق (Orientation) مختلف ہوتا ہے، مکانی ہم ترکیبے کہلاتے ہیں۔

مناظری ہم ترکیبی' مکانی ہم ترکیبی کی ایک شاخ ہے۔ وہ مرکبات جو تقطیب شدہ نور کے ارتعاش کی سطح کو گھما سکتے ہیں، جب ان کے محلول سے اس نور کو گزارا جاتا ہے، مناظری ہم ترکیبے (Optical Isomers) کہلاتے ہیں اور اس مظہر کو مناظری ہم ترکیبی کہتے ہیں۔

مکانی ہم ترکیبی کو مزید دو حصوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ 1۔ ہندسی بندرو ہم ترکیبی اور 2۔ مناظری ہم ترکیبی۔ ہم اس اکائی میں صرف مناظری ہم ترکیبی کا مطالعہ کرینگے۔

8.1 مقاصد

اس اکائی کا مقصد طلباء کو مندرجہ ذیل معلومات فراہم کی جائے۔

1. مناظری ہم ترکیبی کی تعریف، اور اس میں استعمال ہونے والی مختلف اصطلاحات کا علم حاصل کرنا۔
2. میزو مرکبات اور ریسیمک آمیزہ کی جانکاری۔
3. ایناشیومرس (Enatiomers) اور ڈایاشٹیریومرس (Diastereoisomers) کی تعریف اور ان میں تقابل
4. مناظری عاملیت کا مطالعہ،
5. ریسیمک آمیزہ کی علیحدگی۔
6. مطلق تشکل کی تخمین اور نامیاتی مرکبات کے D & L, R& S تشکل کی جانکاری۔

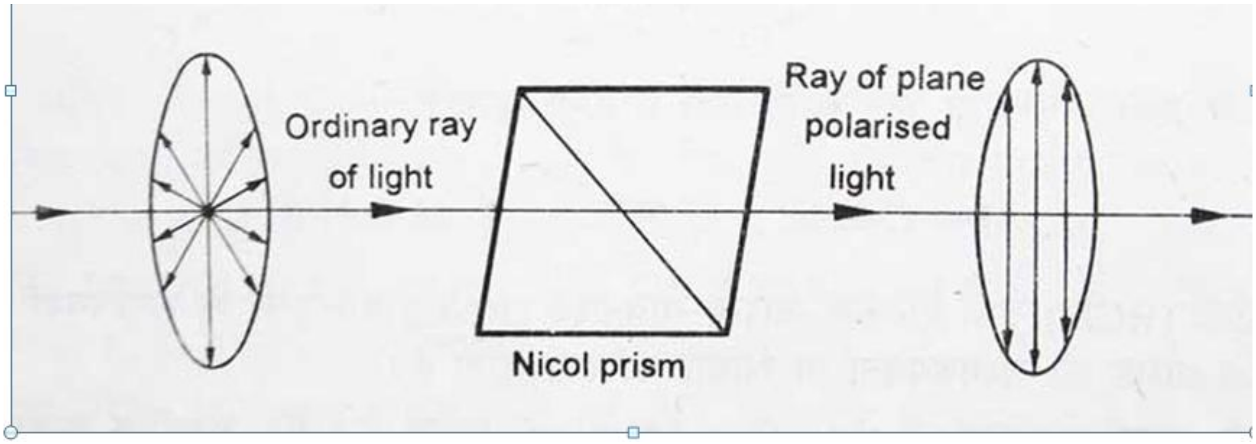
8.2 مناظری ہم ترکیبی

مناظری ہم ترکیبی میں استعمال ہونے والی مختلف اصطلاحات

a) مسطح تقطیب شدہ نور (Plane Polarized Light)

وہ روشنی (نور) جو ایک ہی سطح (Plane) میں گردش کرتی ہے، اس کو مسطح تقطیب شدہ نور (Plane Polarized Light) کہتے ہیں۔ اس کو ایک رنگ والی روشنی (Monochromatic light) بھی کہتے ہیں، کیونکہ اس میں ایک ہی رنگ اور ایک ہی طول موج (Wavelength) ہوتا ہے۔ اس نور کو، ایک عام روشنی (Ordinary Light) جس میں کئی طول موج ہوتے ہیں، کو ایک خاص کیلشیم

کاربونیٹ ($CaCO_3$) سے بنے پرزم (Prism)، جس کو نکول پرزم (Nicol prism) کہتے ہیں, سے گزرا جاتا ہے تو، یہ نور ایک ہی سطح میں گردش کرتی ہے، جس کو مسطح تقطیب شدہ نور کہتے ہیں جیسا کہ شکل- 8.1 میں دیکھا جا سکتا ہے۔

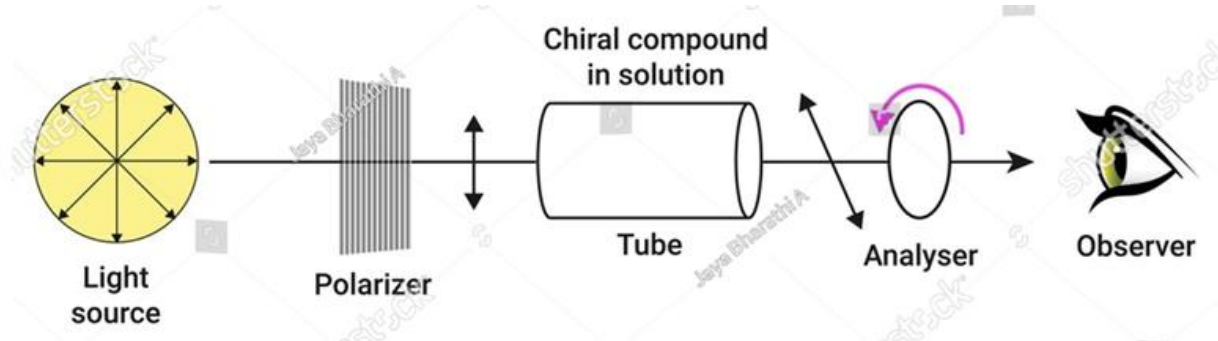


شکل-8.1 : مسطح تقطیب شدہ نور(Plane Polarized Light)

b) مناظری عاملیت (Optical activity)

ایسے مرکبات جو مسطح تقطیب شدہ نور کو گھمانے کی صلاحیت رکھتے ہیں، ان مرکبات کو مناظری عامل مرکبات (Optical Active Compound) کہتے ہیں۔ اور اس مظہر کو مناظری عاملیت (Optical Activity) کہتے ہیں۔

جب مسطح تقطیب شدہ نور کو مناظری عامل مرکب کے محلول میں سے گزارا جاتا ہے, تو یہ مسطح تقطیب شدہ نور کو دائیں یا بائیں جانب گھماتے ہیں۔ جو مرکبات مسطح تقطیب شدہ نور کو دائیں جانب یعنی گھڑی کی سمت (Clockwise)میں گھماتے ہیں , وہ راست گردشی (Dextrorotatory) کہلاتے ہیں۔ان مرکبات کو(+) /d سے ظاہر کیا جاتا ہے، جبکہ اس کے برعکس جو مرکبات مسطح تقطیب شدہ نور کو بائیں جانب یعنی گھڑی کی مخالف سمت (Anticlockwise) میں گھماتے ہیں، چپ گردشی(Laevorotatory) کہتے ہیں۔اور ان مرکبات کو(-) /l سے ظاہر کیا جاتا ہے ۔ شکل 8.2 ایسے مرکبات جو مسطح تقطیب شدہ نور کو گھمانے کی صلاحیت نہیں رکھتے ہیں، وہ مناظری غیر عامل مرکبات (Optically inactive Compounds) کہلاتے ہیں۔ وہ آلہ(Instrument) ، جو مناظری گردش (Optical rotation) کی پیمائش کرنے میں استعمال کیا جاتا ہے، اس کو تقطیب پیما (Polarimeter) کہتے ہیں۔ شکل -8.2 مناظری عاملیت کو بیان کرتا ہے۔



شکل-8.2 : مناظری عاملیت (Optical activity)

c) نوعی گردش (Specific Rotation)

مسطح تقطیب شدہ نور کے لیے گردش کا زاویہ (Angle of Rotation) صرف سالمہ کی فطرت پر منحصر نہیں کرتا ہے، بلکہ محلول کے ارتکاز، تقطیب پیما کی لمبائی، جس میں محلول کو تجربہ کے لیے استعمال کیا جاتا ہے، تپش، نور کی طول موج اور استعمال ہونے والے محلل کی فطرت پر منحصر کرتا ہے۔

کسی بھی مادہ کی مناظری عاملیت کو مخصوص گردش کی شکل میں ظاہر کیا جاتا ہے جس کو $[\alpha]^{t}_{\lambda}$ سے ظاہر کیا جاتا ہے, جو کہ ایک مستقل عدد ہے اور ایک مخصوص مادہ کو ظاہر کرتا ہے۔

حسابی طور پر کو نوعی گردش (Specific Rotation) حسب ذیل ضابطہ سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

$$[\lambda] = \frac{\alpha}{c \times l}$$

جہاں، α، گھماؤ کا زاویہ ڈگری میں، L، تقطیب پیمانلی کی لمبائی ڈیسی میٹر میں، C، محلول کا ارتکاز (g/ ml)، T مطلق تپش، λ، نور کی طول موج

جب , L = 1 Cm, C = 1 g/ ml,

$$\lambda = \alpha$$

تو ہم نوعی گردش (Specific rotation) کی تعریف اس طرح بیان کر سکتے ہیں۔

"وہ گردش جو مرکب کے ایک گرام فی ملی لیٹر محلول سے حاصل کی گئی ہے، جب کہ تقطیب پیمانلی کی لمبائی ایک ڈیسی میٹر ہو"۔

مثال کے طور پر۔ گنّے کی شکر (Sugar Cane) کے لیے نوعی گردش کو اس طرح ظاہر کر سکتے ہیں۔

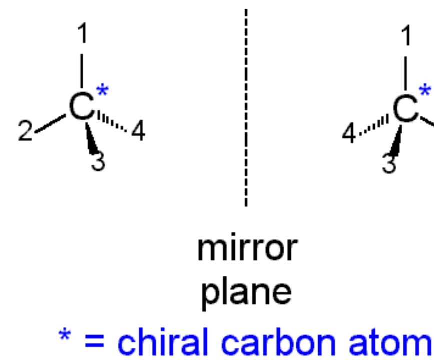
$$[\alpha]_D^{20^o} = +66.5^o \text{(Water)}$$

d) غیر تشاکل کاربن جوہر (Asymmetric Carbon Atom)

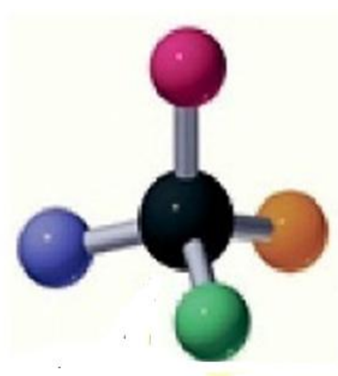
وانٹ ہاف اور لے بیل (Vant Hoff and LeBel) نے نامیاتی مرکبات کی مناظری عاملیت کے مظہر کو غیر تشاکل کاربن کی موجودگی کی وجہ بتایا۔ ایک چو سطحی کاربن، جو چار مختلف گروپوں سے جڑا ہو، غیر تشاکل کاربن کہلاتا ہے۔(شکل-8.3 اور- 8.4)

اس کاربن کو کائیرل کاربن (Chiral Carbon) یا اسٹیرو مرکز (Stereo Centre) بھی کہتے ہیں۔

شکل.8.4



شکل.8.3



شکل-8.3 اور 8.4 : غیر تشاکل کاربن جوہر (Asymmetric Carbon Atom)

اصطلاح مناظر ہم ترکیبی کا استعمال ان مکانی ہم ترکیبیوں کے لیے استعمال ہوتا ہے، جن کا برتاؤ مسطح تقطیب شدہ نور کی طرف مختلف ہوتا ہے۔ ان مکانی ہم ترکیبیوں کو اینانشیومرس کہتے ہیں۔ اینانشیومرس ہمیشہ غیر برنہاد (Non-Super Imposable) ہوتے ہیں اور ایک دوسرے کے آئینہ عکس (Mirror image) ہوں۔ اس طرح سے ہم یہ واضح طور پر کہہ سکتے ہیں کہ مناظری ہم ترکیبی کے لیے اہم شرط یہ ہے کہ کسی بھی نامیاتی مرکب میں کم سے کم ایک غیر تشاکل کاربن موجود ہونا چاہیے۔

e) کائیرالیٹی اور غیر متشکل (Chirality and Dissymmetry)

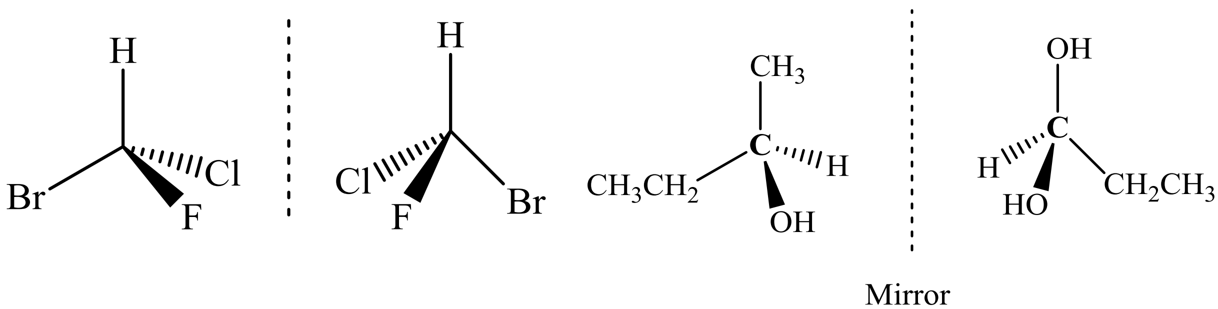
وہ تمام چیزیں جو ایک دوسرے کے آئینہ عکس اور Non-Super Imposable ہوں، ان کو کائیرال چیزیں کہتے ہیں۔ مثال کے طور پر۔ جوتا، ہاتھ کے دستانے، ہاتھ کا جوڑا اور انگریزی کے کچھ حروف جیسے P, F, Z وغیرہ۔ وغیرہ۔ اس کے برعکس، وہ تمام چیزیں، جو برنہاد اور ایک دوسرے کے آئینہ عکس نہ ہوں، ان تمام چیزوں کو Achiral کہتے ہیں۔ مثال کے طور پر۔ گیند، گولا، اور انگریزی کے

چند حرف جیسے A,Y, O,M۔ Achiral سالمہ میں Plane of Symmetry پائی جاتی ہے، جس کی وجہ سے کسی بھی سالمہ کو دو برابر حصوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے(شکل.8.5)۔ جبکہ، Chiral سالمہ میں Plane of Symmetry موجود نہیں ہوتی ہے، جس کی وجہ سے کسی بھی سالمہ کو دو برابر حصوں میں تقسیم نہیں کیا جاسکتا ہے۔ (شکل- 8.6)

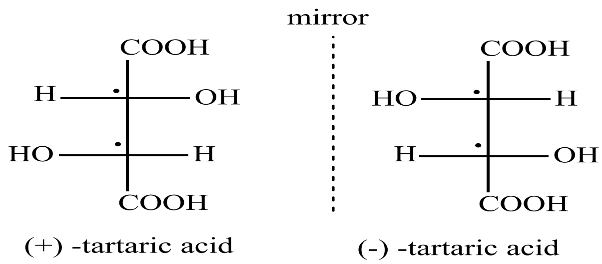
شکل- 8.5: کائیرالیٹی (Chirality)

شکل- 8.6 : کائیرالیٹی اور غیر متشکل(Chirality and Dissymmetry)

چند کائیرال نامیاتی مرکبات' جن میں صرف ایک ہی کائیرال کاربن موجود ہے, کی مثالیں شکل 8.7- میں دیکھی جاسکتی ہیں، جبکہ شکل- 8.8، ایک ایسے سالمہ کی ہے جس میں دو کائیرال کاربن موجود ہے۔



شکل-8.7 : چند کائیرال نامیاتی مرکبات کی مثالیں



شکل-8.8: کائیرال نامیاتی مرکب Trtaric Acid

اینانشیومرس (Enantiomers) کے خواص

ان کے طبعی خواص ایک جیسے ہوتے ہیں، لیکن مسطح تقطیب شدہ نور کی گردش کی سمت میں فرق رکھتے ہیں۔ یعنی دو **اینانشیومرس** مسطح تقطیب شدہ نور کو مختلف سمت میں گھماتے ہیں جبکہ گردش کی حدود یکساں ہوتی ہے۔

- ان کے کیمیائی خواص ایک جیسی ہوتی ہیں، لیکن نظریاتی عامل' متعامل کی جانب ان کی عاملیت الگ ہوتی ہے۔
- جب دو اینانشیومرس کو مساوی مقدار میں ایک ساتھ ملایا جاتا ہے، تو مناظری غیر عامل ریسیمک آمیزہ (Racemic Mixture) حاصل ہوتا ہے، جس کو ± / dl سے ظاہر کیا جاتا ہے۔
- حیاحیاتی نظام میں، L- گلوکوز کا جونورں کے ذریعہ Metabolism نہیں ہوتا ہے اور نہ ہی خمیر کے ذریعہ Ferment ہوتا ہے، جبکہ D گلوکوز ان دونوں عمل کو انجام دیتا ہے اور اس لیے جانورں کی Metabolism اور خمیر کے Fermentation میں اہم کردار ادا کرتا ہے۔

ڈایاشٹیریومرس (Diastereoisomers) کے خواص

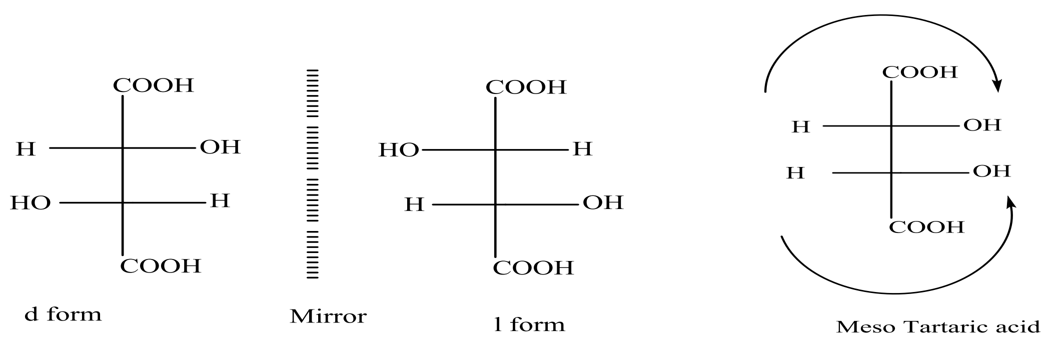
- دیے گیے محلل میں ان کے طبعی خصوصیات جیسے نقطہ جوش، نقطہ اماعت، کثافت، نوعی گردش، حل پذیری وغیرہ مختلف ہوتے ہیں۔
- ان کے کیمیائی خصوصیات یکساں ہوتے ہیں، لیکن ایک جیسے نہیں ہوتے ہیں۔

8.3 ریسیمک آمیزہ (Racemic Mixture)

وہ آمیزہ جس میں d (+) اور l (-) شکل یعنی اینشیومرس کی ایک ہی نسبت 1:1 میں موجود ہوتے ہیں۔ یہ آمیزہ غیر عامل ہوتا ہے، یعنی اس میں مسطح تقطیب شدہ نور کو گھمانے کی صلاحیت نہیں ہوتی ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ d ایسومر کی مناظیری عالمیت، l ایسومر کی مساوی تعداد کی گردش صلاحیت کی وجہ سے ختم ہو جاتی ہے۔

میزومرکبات(Meso compounds)

میزومرکبات غیر کائیرال (Achiral)مرکبات ہیں جبکہ ان میں کائیرال مرکز (Chiral centre)موجود ہوتا ہے۔ ان میں دونوں آیسومرس ایک دوسرے کے Super imposableہوتے ہیں کیونکہ ان میں اندرونہ توازن Internal) (Compansationکی وجہ سے Plane of symmetry پیدا ہو جاتی ہے۔ جیسے ٹارٹیرک ترشہ کے دو ممکن آیسومرس یعنیDاور L ہیں۔ یہ دونوں آیسومرس آئینہ میں ایک دوسرے کے Non- super imposable ہوتے ہیں، جبکہ تیسری شکل میزو کی مثال ہے جیسا کہ شکل میں دیکھا جاسکتا ہے۔ (شکل- 8.9)



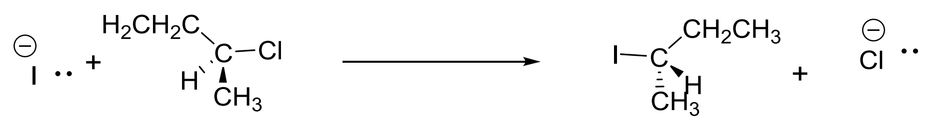
شکل-8.9 :میزومرکبات(Meso compounds)

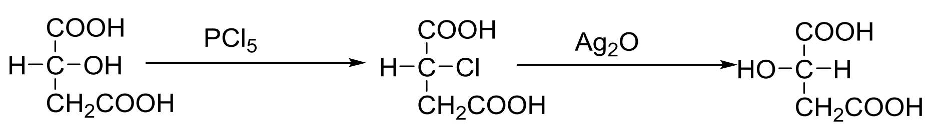
ریسی مائیزیشن(Racemization)

ایسا عمل جس میں کہ ایک Optically Active Compoundیعنی d یا l شکل کو ریسیمک آمیزہ جو کہ Optically Inactive ہوتا ہے، میں تبدیل کیا جاتا ہے، ریسی مائیزیشن کہلاتا ہے۔ ریسی مائیزیشن کا عمل کثافت، تپش، pH وغیرہ سے متاثر ہوتا ہے۔

والڈن انورژن (Walden Inversion)

اس عمل کے بارے میں پال والڈن نام کے سائینسدان نے پہلی بار مشاہدہ کیا تھا،اس عمل میں سالمہ کی ساخت ایسے الٹتی ہے جیسے اڑتی ہوا میں چھتری۔ اس عمل کی تعریف اس طرح سے بیان کی جاسکتی ہے۔"ایسا کیمیا ئی عمل جس میں کسی سالمہ کے چارل مرکز یعنی ایسا مرکز جہاں چار مختلف گروپس جُڑے ہوں" کی ساخت الٹ جاتی ہے،یعنی اس کی Stereochemical Configuration تبدیل ہو جاتی ہے"۔مثال کے طور پر۔(SN^2) Bimolecular Nucleophilic Substitution, میں یہ عمل دیکھا جاسکتا ہے۔اس عمل میں الیکٹران پسند گروپ سالمہ میں پچھلی جانب سے حملہ کرتا ہے جس کے نتیجہ میں جو نیا مرکب بنتا ہے اس کا چارل مرکز اصل سالمہ کے بر عکس ہوتا ہے یعنی ایک اینانشیو مرس ،دوسرے اینانشیو مرس میں تبدیل ہو جاتا ہے جیسا کی شکل- 8.10 میں دیکھا جاسکتا ہے۔





شکل-8.10 : والڈن انورژن(Walden Inversion)

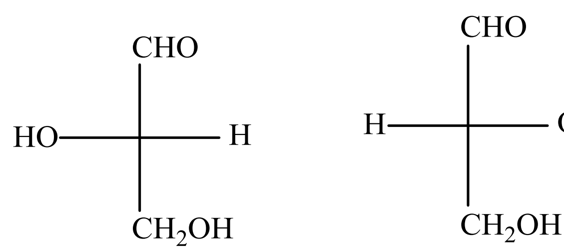
غیر متناسب ترکیب(Asymmetric Synthesis)

- غیر متناسب ترکیب ایک ایسا کیمیا ئی عمل ہے جس میں ایک غیر کائیرال (Achiral)سالمہ کو ایک ماڈے میں اس طرح کائیرال (Chiral) اکائی میں تبدیل کیا جاتا ہے کہ ا سٹیریو آئزومرز (Enantiomers یا Diastereomers) کی غیر مساوی مقداریں پیدا ہوتی ہیں۔مثال کے طور پر۔ پائیرویک ترشہ (Pyruvic Acid) نکل تماس کی موجودگی میں تحویل کرکے لیکٹیک ایسڈ کا آمیزہ (-) (+)بناتا ہے۔
- جب ایک مرکب، جس میں ایک غیر متناسب کاربن (Chiral) موجود ہو، عام تجربہ گاہی طریقوں سے ایک غیر کائیرال مرکب سے تیار کیا جاتا ہے،تو حاصل شدہ مرکب ایک ریسیمک آمیزہ ہوتا ہے۔

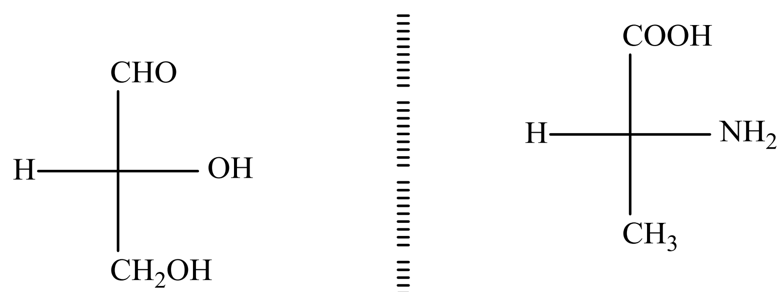
• اگر ایسا ردِ عمل کسی چارل اثر کے تحت انجام دیا جائے، تو صرف ایک نوری فعّال (Optically active) آئزومر دوسرے پر فوقیت رکھتے ہوئے بنتا ہے۔

8.4 D اور L تشکل

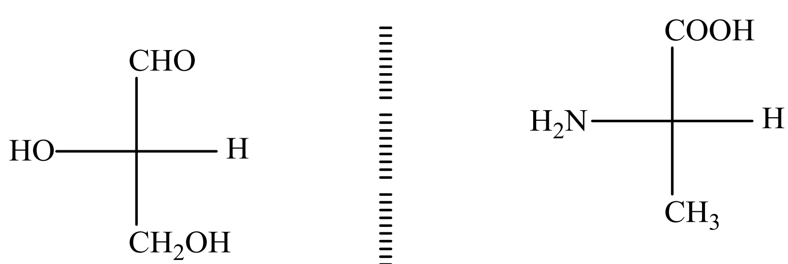
یہ نظام تسمیہ کائیرال مرکبات کا Absolute configuration کو بیان کرتا ہے۔ یہ نظام تسمیہ خاص کر امینو ایسیڈس، شکر کے تشکلوں کو معلوم کرنے میں استعمال کیا جاتا ہے۔ اس نظام تسمیہ میں گلسرلڈیہاڈ کو ایک میعاری مرکب مانا جاتا ہے۔ اس کی نسبت میں کسی بھی امینو ایسیڈس اور شکر کا تشکل طے کرتے ہیں۔ چونکہ گلسرلڈیہاڈ دو حالت میں پایا جاتا ہے، ایک کو D (+) Glyceraldehyde اور دوسرے کو L (-) Glyceraldehyde کہتے ہیں جیسا کہ شکل میں دیکھا جا سکتا ہے۔(شکل 8.11)



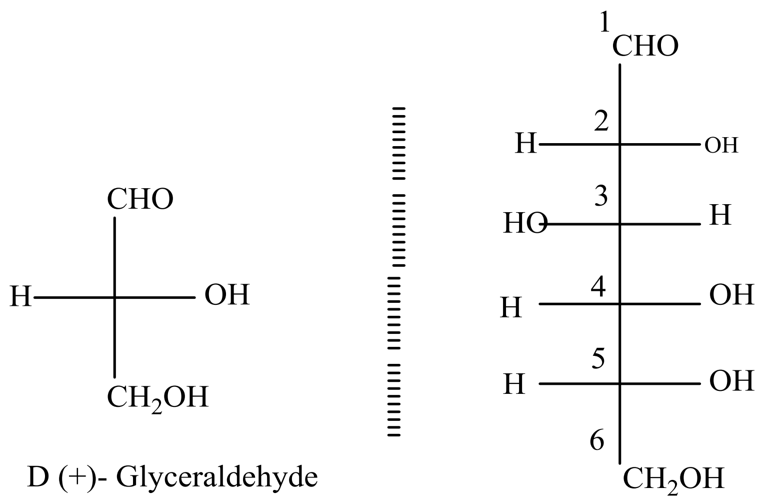
L (-)- Glyceraldehyde D (+)- Glyceraldehyde



D (+)- Glyceraldehyde D (+) Alanine



L (-)- Glyceraldehyde L (-) Alanine



D (+)- Glyceraldehyde

D (+)- Glucose

شکل- 8.11 : D اور L تشکل

جب امینو ایسڈ کا NH_2– گروپ ، Glyceraldehydes کے OH– کی جانب موجود ہوتا ہے، تو اس امینو ایسیڈس کا تشکل وہی ہو گا، جو گلسرلڈیہایڈ کا۔ اس کے برعکس جب شکر کا OH گروپ Glyceraldehyde کے OH– کی جانب موجود ہوتا ہے , تو اس کا تشکل وہی ہو گا جو گلسرلڈیہایڈ کا۔ یعنی - / + یا L / D۔ مثال کے طور پر۔

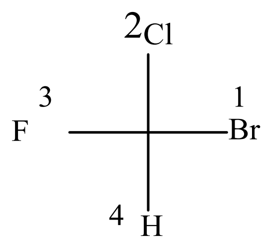
8.5 R اور S تشکل یا نظام تسمیہ

یہ نظام تسمیہ صرف ان سالیمات کے لیے ممکن ہے جن کے پاس کم سے کم ایک کائیرال کاربن جوہر موجود ہو یعنی اس کاربن سے چار مختلف گروپ جڑے ہوں۔ اس نظام تسمیہ میں Sequence کلیہ یا (Caughn Ingold & Prelog) CIP کے مطابق سالمہ کے تشکل کا تعین کیا جاتا ہے۔ Sequence کلیہ کے مختلف مرحلے مندرجہ ذیل ہیں۔

- **پہلا مرحلہ**
- اگر کائیرال کاربن سے چار مختلف گروپ براہ راست منسلک ہوں، تو سب سے پہلے ان کی ترجیح Sequence کلیہ کے مطابق ہو گی۔
- **دوسرا مرحلہ**

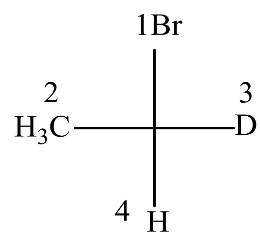
- اگر کائیرال کاربن جوہر کے اطراف چاروں گروپ مختلف ہیں تو، ان کی جوہری عدد(Atomic number) کی بینا پر ترجیح (Priority) مقرر کرینگے۔ یعنی جس عنصر کا جوہری عدد زیادہ ہوتا ہے، اس کا درجہ بڑا ہوتا ہے یعنی Priority بلند ہوتی ہے۔ ان ترجیح کو 4 & 1,2,3 عدد سے ظاہر کرتے ہیں۔ عدد 1 پ بلند ترجیح اور 4 کم ترجیح کو ظاہر کرتا ہے۔۔ مثال کے طور پر۔ مرکب , Bromochlorofluoromethane، میں ترجیح کا گھٹتا سلسلہ (شکل-8.12)

- Br > Cl > F > H (Decreasing order of priority)



شکل- 8.12 : R اور S تشکل یا نظام تسمیہ

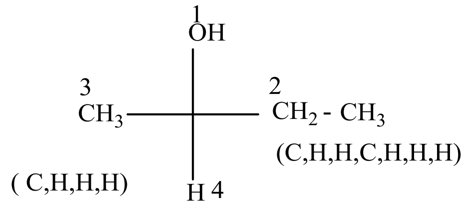
- اگر کائیرال کاربن جوہر کے اطراف چاروں گروپ میں سے دو گروپ ایک ہی عنصر کے ہمجا (Isotope) ہیں، تو ان کی ترجیح کمیت عدد (Mass number) کی بناپر کی جاتی ہے, یعنی جس کا Mass Number زیادہ ہو گا، اس کی ترجیح زیادہ ہو گی۔ مثال کے طور پر۔ α[CH_3 CH – Deuterio ethyl bromide (D) Br] میں، ترجیح کا گھٹتا سلسلہ Br > CH_3 > D > H . (شکل- 8.13)



شکل- 8.13 : α[CH_3 CH – Deuterio ethyl bromide (D) Br]

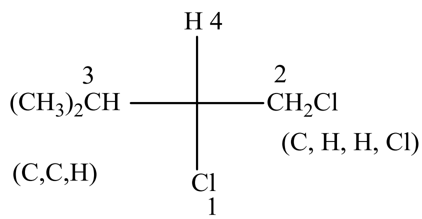
- اگر کائیرال کاربن جوہر سے دو گروپ کا پہلا جوہر یکساں ہو تو، ہر ایک گروپ کے دوسے جوہر کی بینا پر ترجیح مقرر کرینگے۔ مثال کے طور پر 2– Butanol, میں , دو یکساں گروپ میں، کاربن اپنے اپ میں ہے۔ جیسے CH_3، CH_3–CH_2 ,، تو اس حالت میں دوسرے عنصر کی مدسے مندرجہ زیل طریقہ سے ترجیح مقرر کرینگے۔ (شکل-8.14)

- **CHHH (2) CHH, C (1) HHH**



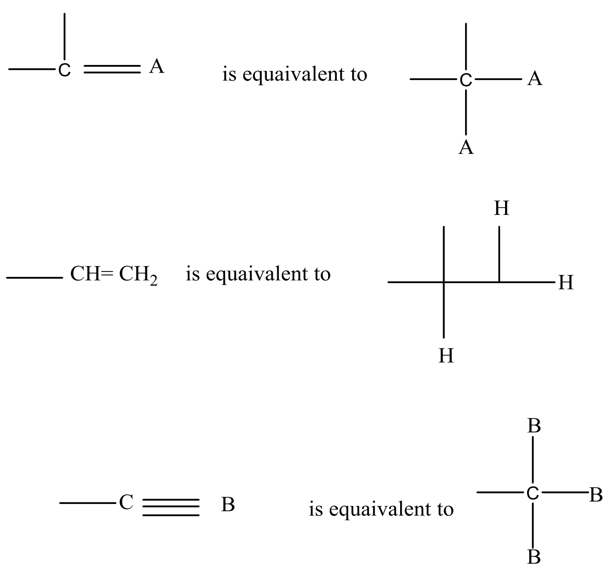
شکل- 8.14 : Butanol -2

-ایک اور مثال کی مدد سے اس بات کو بیان کر سکتے ہیں۔ 1-Chloro-2-ChloroMehtyl-3-methylbutane میں CH_2Cl (Cl, H , H (1)) کی ترجیح (CH_3CH-CH_3C,C,H کے مقابلہ زیادہ ہو گی کیونکہ Cl کا جوہری عدد کاربن سے زیادہ ہے۔ (شکل- 8.15)



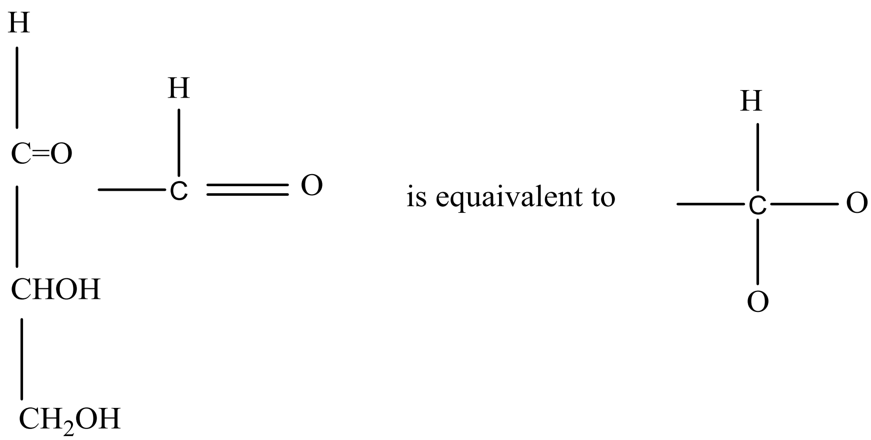
شکل-8.15 : 1,2-Dichloro-3-methylbutane

- اگر کسی سالمہ میں دوہرہ یا تہرہ بند ہو تو، دونوں گروپ Duplet یا Triplet کی طرح برتاو کرینگے . ۔یعنی دوہرہ بند دو یک بند کے مساوی اور تہرہ بند تین یک بند کے مساوی ہو گا جیسا کہ نیچے دیکھا جا سکتا ہے۔ (شکل-8.16)



شکل- 8.16

مثال کے طور پر۔ Glyceraldehyde میں۔، OH- کی ترجیح،بقیہ سبھی گروپ سے زیادہ ہے .اس طرح ترجیح کا سلسلہ $-OH\ (1) > -CHO\ (2) > -CH_2OH\ (3) > H\ (4)$ (شکل - 8.17)



شکل- 8.17: Glyceraldehyde

عام طور پر، مختلف گروپ کا ترجیح کا گھٹتا ہوا سلسلہ اس طرح ہے۔

$$C_6H_5 - > -C \equiv CH > -CH{=}CH_2 > -CH(CH_3)_2$$

دوسرا مرحلہ

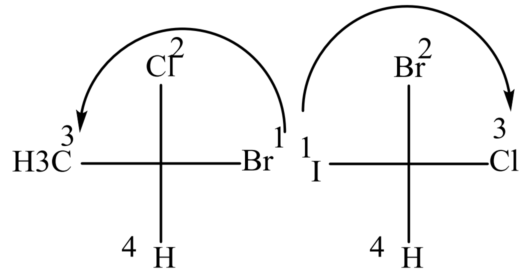
کائیرال کاربن سے منسلک چاروں مختلف گروپ کی ترجیح مقرر کرنے بعد، سالمہ کو اس طرح سے گھماو تاکہ سب سے کم ترجیح والا گروپ دیکھنے والے یا انکھ سے دور ہو جبکہ باقی اپنی جگہ پر وہیں رہیں یعنی ان کی ترجیح کا سلسلہ اس طرح ہو 1,2,3۔ اگر اب آنکھ گھڑی کی سمت میں گھومتی ہے تو، اس سالمہ کی شکل کو R اور اگر آنکھ گھڑی کی غیر سمت میں گھومتی ہے تو، اس شکل کو S۔ یہاں R اور S کے معنی لیٹن زبان میں ریکٹس یعنی دائیں اور سینیسٹر یعنی بائین کے ہیں۔

ایک کائیرال کاربن والے سالمہ کے فیزر پروجیکشن (Fisher Projection) میں R اور S کی نشاندہی۔

پہلا مرحلہ۔ کائیرال کاربن سے منسلک مختلف چاروں گروپ کی ترجیح مقرر کرنا۔

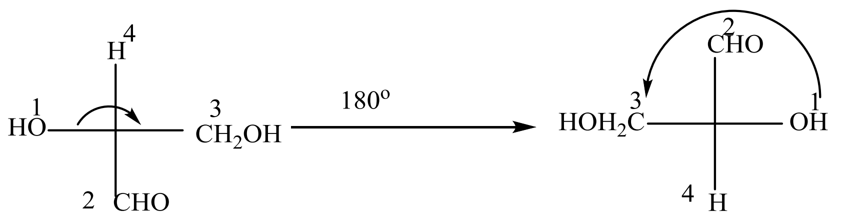
دوسرا مرحلہ۔ سب سے کم ترجیح والے گروپ جیسے H جو ہر کو عمودی طور (Vertically) پر نیچے یا اوپر کی جانب اور دیکھنے والے سے دور رکھنا چاہیے۔ اس کے بعد سالمہ ترجیح کی نسبت سے گھماین اور سالمہ کی R اور S نشاندہ مندرجہ مرحلوں کی مدد سے کریں۔

- اگر سب سے کم ترجیح کا گروپ عمودی لائین (Vertical line) پر نیچے (Lower) کی جانب ہے، تو آنکھ کو زیادہ ترجیح سے کم ترجیح کی جانب گھومائیں۔ مثال کے طور پر۔(شکل. 8.18)



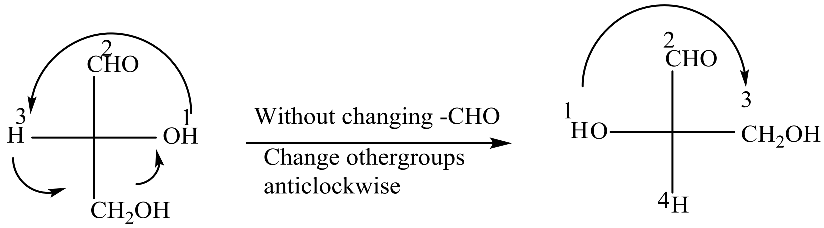
شکل- 8.18

اگر سب سے کم ترجیح کا گروپ عمودی لائین (Vertical line) پر اپر (Upper) کی جانب ہے، تو اس حالت میں سب سے پہلے سالمہ کو 180^o پر گھوماؤ جس سے بس سے کم ترجیح والا گروپ نیچے کی جانب آجائے۔ پھر سالمہ کو زیادہ ترجیح سے کم ترجیح کی جانب گھومائیں۔ مثال کے طور پر۔(شکل. 8.19)



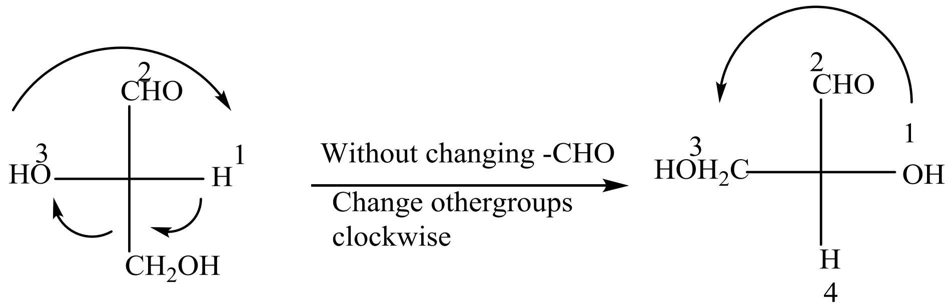
شکل- 8.19

اگر سب سے کم ترجیح کا گروپ افقی لائین (Horizontal line) کے بائیں جانب ہوں، تو اس حالت میں عمودی لائین کے اُپر موجود گروپ کو بنا تبدیل کیے، بقیہ گروپ کو گھڑی کی غیر سمت (Anti-Clockwise) میں اس طرح سے گھوماؤ کی سب سے کم ترجیح کا گروپ عمودی لائین پر نیچے کی جانب آجائے۔ پھر سالمہ کو زیادہ ترجیح سے کم ترجیح کی جانب گھومائیں۔ مثال کے طور پر۔(شکل- 8.20)



شکل- 8.20

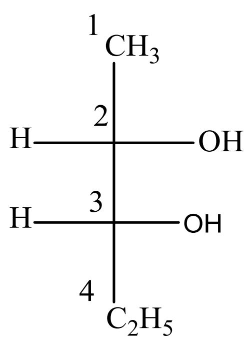
• اگر سب سے کم ترجیح کا گروپ افقی لائین (Horizontal line) کے دائیں جانب ہوں، تو اس حالت میں عمودی لائین کے اُپر موجود گروپ کو بنا تبدیل کیے، بقیہ گروپ کو گھڑی کی سمت (clockwise) میں اس طرح سے گھوماؤ کی سب سے کم ترجیح کا گروپ عمودی لائین پر نیچے کی جانب آجائے۔ پھر سالمہ کو زیادہ ترجیح سے کم ترجیح کی جانب گھومائیں۔ مثال کے طور پر۔(شکل-8.21)



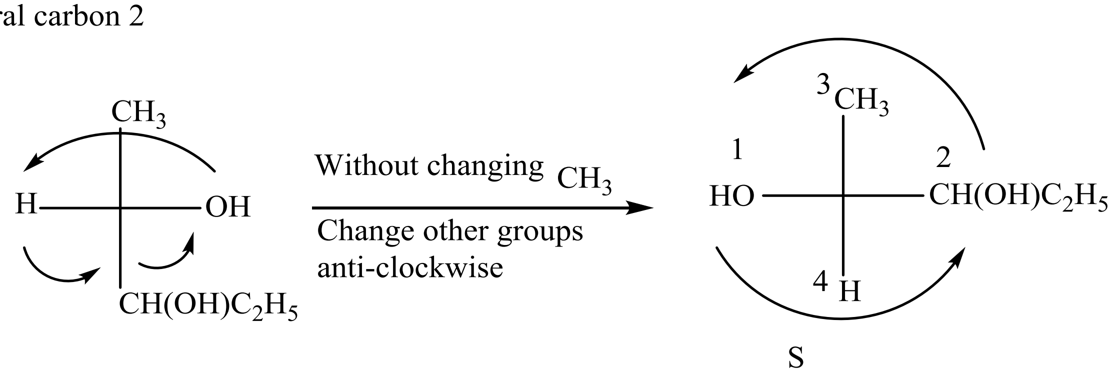
شکل- 8.21

دو کائیرال کاربن والے سالمہ کے فیزر پروجیکشن میں R اور S کی نشاندہی

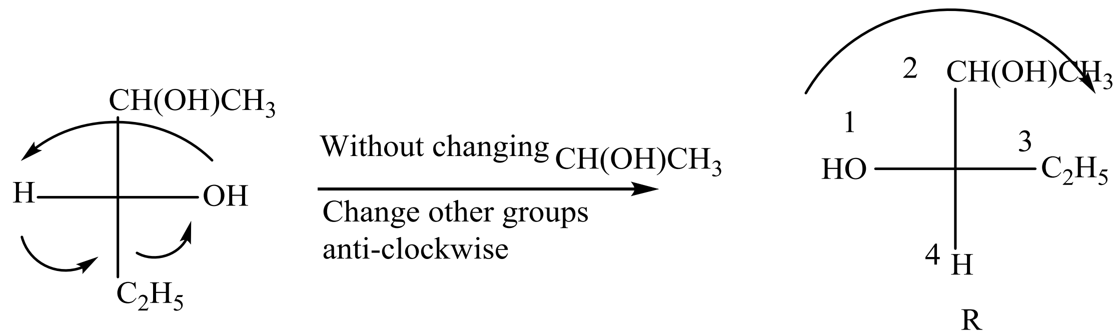
ان سالمات میں R اور S نشاندہ اس طرح سے کرینگے جیسی کی ایک کائیرال کاربن والے سالمات میں کی گیی۔ مندرجہ ذیل مثال سے ان کو سمجھا جاسکتا ہے۔(شکل- 8.22)



For Chiral carbon 2



For Chiral carbon 3



شکل- 8.22

8.6 Racemic آمیزہ سے D & L کوالگ کرنا

کسی بھی رسیمیک آمیزہ (Racemic Mixture) کو ان کے انفرادی D اور L , اینانشیومرس میں علحیدہ کرنے کا عمل Resolution کہلاتا ہے۔

Resolution کا یہ عمل اینانشیومرس کو علیحیدہ کرنے کے لیے ضروری ہے کیونکہ ان کے طبعی خواص ایک جیسے ہوتے ہیں لیکن یہ Rotation of Plane Polarized Light کو مخالف سمت میں Rotate کرتے ہیں۔اس وجہہ سے انکو علحیدہ کرنا مشکل ہوتا ہے۔

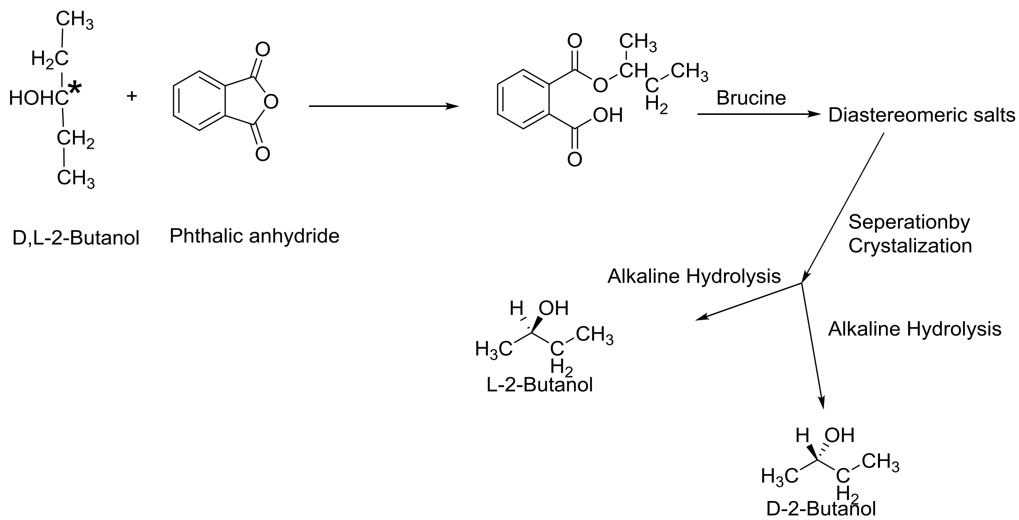
علیحیدگی کے طریقے (Methods for Resolution)

اینانشیومرس کو عام طور پر حسب ذیل طریقوں سے علیحیدہ کیاجاتا ہے۔

1- **کیمیائی علیحیدگی** (Chemical Resolution)

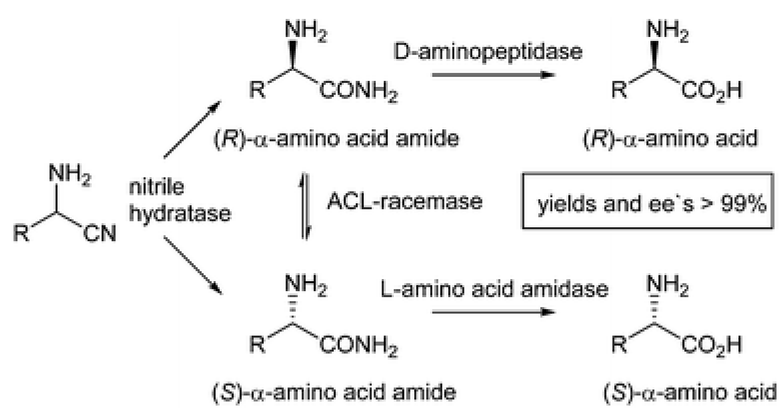
- اس طریقہ میں اینانشیومرس کو کیمیائی طور پر انکے ڈایااشٹیریومرس کے آمیزہ میں Optically Pure Chiral Resolving Agent یا Another Enantiomerically Pure Compound کے ساتھ تعامل کے ذریعہ حاصل کیا جاتا ہے۔
- جیساکہ ڈایااشٹیریومرس مختلیف طبعی خصوصیات مثلاً حل پزیری اور نقطہ اعماد رکھتے ہیں اسلیئے انکو علیحدہ کرنا آسان ہوتا ہے۔اس طرح انکوالگ کرکے پھر سے کیمیا ئی تعامل کے ذریعہ خالص اینانشیومرس میں تبدیل کیاجاتا ہے۔یہ عمل Crystallization

or Chromatography کے ذریعہ انجام دیا جاتا ہے۔اس طرح سے اینانشیومرس کو انکے D اور L اینانشیومرس , کی صورت میں حاصل کیا جاتا ہے۔ مثلاً: Resolution of D,L-2-Butanol



2۔ حیاتیاتی کیمیائی/خامرے کے ذریعہ علیحدگی (Biochemical/Enzymatic Separation)

خامرے بعض اوقات اینانشیومرس کو آسانی سے Differentiate کرتے ہیں۔اور D & L اینانشیومرس کو علیحدہ کرتے ہیں۔ علیحدگی کا یہ طریقہ بہت ہی مخصوص اور موثر ہے۔



8.7 اکتسابی نتائج

اس اکائی کے مطالعہ کرنے کے بعد طلباء مندرجہ ذیل کی اہم جانکاری حاصل کرلی۔

مناظری ہم ترکیبی کی اہم اصطلاحات، کائیرال کاربن اور غیر متشکال کاربن جوہر، اینانشیومرس اورڈایااشٹیریومرس ۔

8.8 کلیدی الفاظ

غیر متشکل کاربن جوہر: وہ کاربن جو چار مختلف گروپ سے شریک گرفت بند بنائے۔

کائیرال سالمات: وہ تمام چیزیں جو غیر برنہاد (Non-super imposable) اور ایک دوسرے کے آئینہ عکس (Mirror image) ہوں۔

غیر کائیرال سالمات: وہ تمام چیزیں جو برنہاد (super imposable) اور ایک دوسرے کے آئینہ عکس (Mirror image) نہیں ہوں۔

مسطح تقطیب شدہ نور: وہ روشنی (نور) جو ایک ہی سطح (Plane) میں گردش کرتی ہے۔

نوعی گردش: وہ گردش جو مرکب کے ایک گرام فی ملی لیٹر محلول سے حاصل کی گیی ہے جب کہ تقطیب پیمانلی کی لمبائی ایک ڈیسی میٹر ہو۔

تقطیب پیمانلی: اس نلی کا استعمال مناظری گردش (Optical Rotation) کی پیمائش کرنے میں استعمال کیا جاتا ہے۔

8.9 نمونہ پرچہ سوالات

معروضی سوالات

i. غیر متشکل کاربن کی تعریف لکھیے۔

ii. مسطح تقطیب شدہ نور کی تعریف لکھیے۔

iii. کائیرال کاربن کی تعریف لکھیے۔

iv. ایک ایسے سالمہ کا نام لکھیے جس میں کائیرال کاربن موجود ہو۔

v. مناظری گردش (Optical Rotation) کی پیمایش کرنے میں استعمال ہونے والے الہ کا نام لکھیے۔

vi. میزو مرکب کی ایک مثال لکھیے۔

vii. Racemization کی تعریف لکھیے۔

مختصر جوابات کے حامل سوالات

1. مناظری عاملیت پر نوٹ لکھیے۔

2. مسطح تقطیب شدہ نور کی تعریف لکھیے اور یہ کیسے حاصل ہوتی ہے خاکہ بنا کر بیان کیجیے۔

3. کائیرال اور غیر کائیرال سالمات میں فرق مع مثالوں کے کیجیے۔

4. میزومرکبات کی تعریف مع مثال کے کیجیے۔

تفصیلی جوابات کے حامل سوالات

1. مندرجہ ذیل کی تعریف لکھیے۔

غیر متشکل کاربن جوہر، کائیرال سالمات، غیر کائیرال سالمات، مسطح تقطیب شدہ نور، نوعی گردش۔

2. ڈایااسٹیریومرس کی تعریف مع مثال کے لکھیے اور ان کی خصوصیات بھی بیان کیجیے۔

3. اینانشیومرس کی تعریف مع مثال کے لکھیے اور ان کی خصوصیات بھی بیان کیجیے۔

اکائی- 9: الکینس

(Unit-9: Alkanes)

اکائی کے اجزا

9.0 تمہید

9.1 مقاصد

9.2 الکین کا نظام تسمیہ

9.3 الکین کی تیاری کے طریقے

9.3.1 ہائیڈروجن تماسی عمل

9.3.2 وُرٹز تعامل

9.3.3 کولب کی برق پاشیدگی

9.3.4 گرگنارڈ تعامل

9.3.5 کلیمینسن تحویل

9.4 الیکن کے طبعی خواص

9.5 الکین کے کیمیائی خواص

9.5.1 الکین کی لونجن اندازی

9.5.2 لونجن اندازی کی میکانیت

9.5.3 الکین کا نائٹرانا

9.5.4 الکین کا سلفوجنانا

9.6 اکتسابی نتائج

9.7 کلیدی الفاظ

9.8 نمونہ امتحانی سوالات

9.0 تمہید

ہائیڈروکاربنس وہ نامیاتی مرکبات ہیں جو صرف ہائیڈروجن اور کاربن کے جوہر پر مشتمل ہوتے ہیں ۔ ہائیڈروکاربنس قدرتی طور پر پائے جانے والے نامیاتی مرکبات ہیں جو خام تیل (Crude oil)، قدرتی گیس (Natural Gas)، کوئلے (Coal) اور کئی توانائی حاصل کرنے والی اشیاء کے بنیادی آمیزے ہوتے ہیں۔ ہائیڈروکاربنس انتہائی آتش گیر (Highly Combustible) مرکبات ہیں جو جل جانے پر کاربن ڈائی اکسائیڈ، پانی اور توانائی پیدا کرتے ہیں۔ اسی وجہ سے ہائیڈروکاربنس ایندھن (Fuel) کا اہم ذریعہ ہیں۔ ہائیڈروکاربنس جیسے پروپین(Propane) اور بیوٹین (Butane) کو روز مرہ کی زندگی میں LPG (Liquefied Petroleum Gas) کی شکل میں ایندھن کے طور پر استعمال کرتے ہیں۔

الکین (Alkanes) سیر شدہ ہائیڈروکاربنس ہیں جس میں کاربن کاربن اکہرا بند پایا جاتا۔ انکا عام ضابطہ C_nH_{2n+2} ہوتا ہے۔ جہاں n سے مراد الکین میں موجود کاربن کی تعداد سے ہے۔ الکین تمام نامیاتی مرکبات میں سادہ ممبرس ہے۔ یہ غیر قطبی اور پانی میں ناحل پذیر ہوتے ہیں۔ ہم اس اکائی میں الکین کی ساخت، اس کی تیاری، طبعی خواص اور کیمیائی خواص کے بارے میں مزید مطالعہ کریں گے۔

الکینس وہ سادہ ترین نامیاتی مرکبات ہیں جو صرف ہائیڈروجن اور کاربن سے مل کر بنتے ہیں۔ ان میں کاربن -کاربن (C-C) اور کاربن یا ہائیڈروجن اکہرے بند سے جڑے ہوتے ہیں اور اسی وجہ سے الکین سیر شدہ مرکبات (Saturated Compounds) ہوتے ہیں۔ یہ مرکبات عام حالات میں غیر متعامل ہوتے ہیں یعنی زیادہ تر تماسی عامل کی غیر موجودگی میں تعامل نہیں کرتے، اسی لیے ان کو پیرافن (Paraffin's) بھی کہا جاتا ہے۔ جو لاطینی زبان میں کم رغبت (رغبت -affins کم =Para) رکھنے والے مرکبات بھی کہا جاتا ہے۔ الکینس کا عام ضابطہ C_nH_{2n+2} ۔ جہاں پر 'n 'کاربن کے جوہروں کی تعداد سے مراد ہے۔ الکین کی ساخت کی بنیاد پر انہیں تین ذیلی گروپس میں تقسیم کیا گیا ہے۔ جو (a) سیدھی زنجیر والے مرکبات (Linear/Straight Chain) (b) شاخدار زنجیر والے مرکبات (Branched Chain Alkanes) اور حلقی یا سائکلو الکین (Cycloalkane)۔

9.1 مقاصد

اس اکائی میں ہائیڈروکاربنس کے سیر شدہ مرکبات خاص کر الکینس کے بارے میں معلومات حاصل کریں گے۔ جیسے الکینس کی تیاری کے طریقے اور ان کی طبعی خواص 'کیمیائی خواص اور ان میں لونجن اندازی کی میکانیت کے بارے میں معلومات حاصل کریں گے۔

9.2 الکین کا نظام تسمیہ (Nomenclature of Alkanes)

ہائیڈروکاربن الکین کا لاحقہ "ane" ہے۔ الکین کے ابتدائی چار ارکان کے عام نام (Trivial Name)، کاربن کی تعداد 1,2,3 اور 4 کی مناسبت سے بالترتیب میتھین (Methane)' ایتھین (Ethane)' پروپین (Propane) اور بیوٹین (Butane) کہلاتے ہیں۔ ان مرکبات کو ہائیڈروکاربن کے قدرتی ذرائع سے حاصل کیا گیا ہے۔

الکین کے اعلی ارکان کے نام لاطینی عددیا لفظوں سے ظاہر کے جاتے ہیں جو کہ ایک سالمہ میں موجود ہوتے ہیں۔ اسطرح پنٹا (5) ' ہکزا (6) ' ہیفتا (7)' آکٹا (8)' نونا (9)' ڈیکا (10) سابقوں کو رکھ کر الکین کے نام لکھے جاتے ہیں۔

الکین سے ایک ہائیڈروجن (H) جوہر نکلنے سے حاصل ہونے والا گروپ الکائیل گروپ (Alkyl Group) کہلاتا ہے۔ الکائیل گروپس کے نام الکین کے لاحقہ "ane" کو "yl" سے تبدیل کر کے لکھا جاتا ہیں۔ مثال کے طور پر میتھین (CH_4) سے میتھائیل گروپ (CH_3)' ایتھین (C_2H_6) سے ایتھائیل گروپ (C_2H_5) وغیرہ۔ (جدول - 9.1)

جدول- 9.1

Name of the Alkane Group	Formula of Alkane Group (C_nH_{2n+2})	Name of the Alkyl Group	Formula of Alkyl Group (C_nH_{2n+1})
Methane	CH_4	Methyl	$-CH_3$
Ethane	C_2H_6	Ethyl	$-C_2H_5$
Propane	C_3H_8	Propyl	$-C_3H_7$
Butane	C_4H_{10}	Butyl	$-C_4H_9$
Pentane	C_5H_{12}	Pentyl	$-C_5H_{11}$
Hexane	C_6H_{14}	Hexyl	$-C_6H_{13}$

Heptane	C_7H_{16}	Heptyl	$-C_7H_{15}$
Octane	C_8H_{18}	Octyl	$-C_8H_{17}$
Nonane	C_9H_{20}	Nonyl	$-C_9H_{19}$
Decane	$C_{10}H_{22}$	Decyl	$-C_{10}H_{21}$

9.3 الکینس کی تیاری کے طریقے (Methods of Preparation of Alkanes)

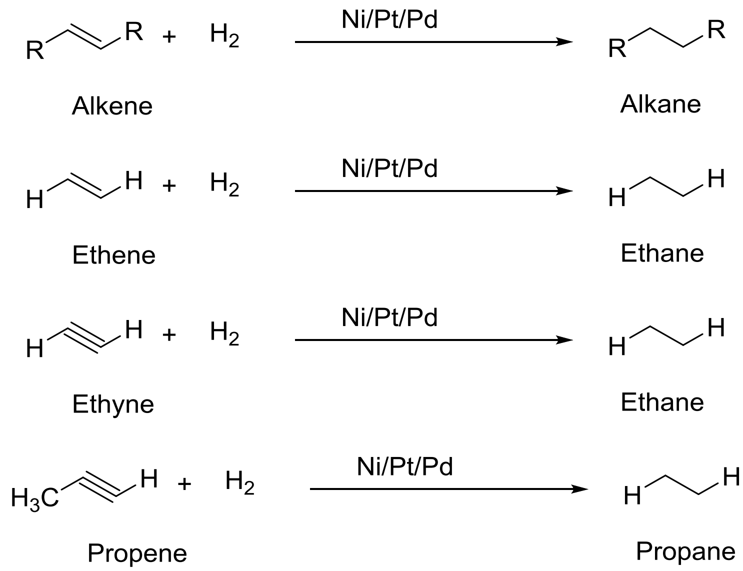
الکینس کو عام طور پر پٹرولیم (Petroleum) اور قدرتی گیس (Natural Gas) جیسے بنیادی ذرائع سے حاصل کیا جاتا ہے۔ اس عمل کے ذریعے ابتدائی الکینس جیسے ایتھین (Ethane) سے لے کر پنٹین (Pentane) تک کے مرکبات کو پٹرولیم اور قدرتی گیس کے Fractional Distillation کے طریقہ عمل کو استعمال میں لاتے ہوئے حاصل کیا جاتا ہے۔ لیکن پینٹین (Pentane) اور اس سے زیادہ کاربن کی زنجیر رکھنے والے الکینس جو کئی ہم ترکیبیہ (Isomers) کی شکل میں موجود رہتے ہیں اور ان کے نقطہ جوش میں بہت کم فرق ہوتا ہے, اس سے انہیں علیحدہ کرنا بھی مشکل ہوتا ہے ۔ اسی وجہ سے ان کے خالص مرکبات (Pure Compounds) کو حاصل کرنے کے لیے انہیں تجربہ گاہ میں مندرجہ ذیل طریقوں سے تیار کیا جاتا ہے۔

9.3.1 ہائیڈروجن تماسی عمل (Catalytic Hydrogenation) کے ذریعہ

ناسیر شدہ ہائیڈروکاربنس جیسے الکین اور الکائین میں ڈائی ہائیڈروجن گیس کے اضافی کے عمل کو ہائیڈروجن اندازی (Hydrogenation) کہتے ہیں۔ اس عمل کے ذریعے ناسیر شدہ ہائیڈروکاربنس سے سیر شدہ ہائیڈروکاربنس کو حاصل کیا جاتا ہے۔ اس عمل میں پلیٹینم (Pt)، پلاڈیم (Pd) یا نکل (Ni) دھات کے باریک صفوف کو بطور تماسی عامل (Catalyst) استعمال کیا جاتا ہے۔

تماسی عامل جیسے پلیٹینم (Pt)، پلاڈیم (Pd) کو کمرہ کی تپش پر بطور تماسی عمل استعمال کیا جاتا ہے۔ جبکہ Ni کو تماسی عامل (Catalyst) کے طور پر استعمال کرنے کی صورت میں تعامل کو پورا ہونے کے لیے 250^0C سے 300^0C تپش درکار ہوتی ہے۔ اس ہائیڈروجن اندازی تعامل (Hydrogenation) کے دوران Pt، Pd اور Ni دھات ہائیڈروجن گیس کو اپنی سطح پر جذب (Absorb) کرتی ہیں اور پھر اسی طرح الکین کا سالمہ بھی دھاتوں کی سطح پر جذب (Absorb) ہو جاتا ہے اور پھر الکین کا دوہرا بند ٹوٹ کر ایک نیا بند کاربن اور دھات کے درمیان بنتا ہے اور پھر ایک کے بعد دیگر ہائیڈروجن الکین سے سگما بند (σ) کے ذریعے جڑ جاتے ہیں اور پھر سیر شدہ الکین

حاصل ہوتے ہیں۔ یہ تعامل صنعتی طور پر ونسپتی تیل سے ونسپتی گھی کی تیاری کے لیئے اہمیت کی حامل ہے۔ اس طریقہ تعامل سے میتھین (Methane) کو تیار نہیں کیا جاسکتا ہے۔ بلکہ اس کو پٹرولیم اور قدرتی گیس کے ذریعے حاصل کیا جاتا ہے۔



9.3.2 وُرٹز تعامل کے ذریعہ

الکائیل ہیلائیڈس (Alkyl Halides) دھاتی سوڈیم کے ساتھ خشک ایتھر (Dry Ether) کی موجودگی میں تعامل کرکے اعلی الکینس (Alkanes) بناتے ہیں ۔ اس تعامل کو وُرٹز (Wurtz) نامی سائنسدان نے دریافت کیا اس لیے اس تعامل کو وُرٹز تعامل (Wurtz Reaction) کہا جاتا ہے۔ اس تعامل کے لیے الکائیل ہیلائیڈس کے دو سالمات درکار ہوتے ہیں جو ایک دوسرے سے مل کر الکینس بناتے ہیں۔

$$2RX + 2Na \xrightarrow{\text{Dry ether}} R\text{-}R + 2NaX$$

Alkyl halide → Alkane, Sodium Halide

$$2CH_3I + 2Na \xrightarrow{\text{Dry ether}} CH_3\text{-}CH_3 + 2NaI$$

Methyl Iodide → Ethane, Sodium iodide

$$2C_2H_5Br + 2Na \xrightarrow{\text{Dry ether}} C_2H_5\text{-}C_2H_5 + 2NaX$$

Bromoethane → Butane, Sodium Bromide

یہ تعامل الکینس کی تیاری کا ایک مؤثر طریقہ ہے اس تعامل کے ذریعے جفت کاربن (Even Carbon) جوہر والے الکینس جیسے ایتھین، بیوٹین اور ہیکسین وغیرہ کو تیار کیا جاتا ہے۔

9.3.3 کولب کا برق پاشیدگی کا طریقہ کے ذریعہ (Kolbe's Electrolytic Methods)

کاربوآکسیزالیک ترشہ کو سوڈیم یا پوٹاشیم کے آبی محلول (Aqueous Solution) کے ساتھ برق پاشیدگی (Electrolysis) یعنی برقی رَو کو گزارنے سے الکین حاصل ہوتے ہیں۔ اس تعامل میں مثبت برقیرہ (Anode) پر الکین حاصل ہوتے ہیں۔ اس تعامل میں جفت کاربن مرکبات (Odd Carbon atoms) جیسے پروپین، پینٹین اور ہیپٹپن ہائیڈروکاربن حاصل ہوتے ہیں۔ اس تعامل کے دوران مندرجہ ذیل تعاملات واقع ہوتی ہیں۔

آبی محلول میں اسیٹیٹ منفی رواں (CH_3COO^-) اور سوڈیم مثبت رواں (Na^+) کی شکل میں موجود رہتا ہے۔

$$\underset{\text{Sodium Acetate}}{CH_3COONa} \xrightarrow{\text{Electric Current}} \underset{\text{Acetate Ion}}{CH_3COO^-} + Na+$$

At Anode: مثبت برقیرہ (Anode) پر منفی اسیٹیٹ رواں ایک الکٹران خارج کر کے اسیٹیٹ آزاد اصلیہ ($CH_3COO^{\cdot}$) بناتا ہے، یہ اصلیہ کاربن ڈائی آکسائیڈ کا اخراج کر کے میتھائیل فری ریڈیکل آزاد اصلیہ ($CH_3^{\cdot}$) بناتا ہیں۔ اور پھر ان کے آپس میں جڑنے سے ایتھین حاصل ہوتی ہے۔

$$\underset{\text{Acetate ion}}{CH_3COO^-} \longrightarrow \underset{\text{Acetate free radical}}{CH_3CO\dot{O}} + e-$$

$$\underset{\text{Acetate free radical}}{CH_3CO\dot{O}} \longrightarrow \dot{C}H_3 + CO_2$$

$$\underset{\text{Free Radical}}{\dot{C}H_3 + \dot{C}H_3} \longrightarrow H_3C-CH_3$$

At Cathode : منفی برقیرہ (Cathode) پر سوڈیم رواں ایک الکٹران کو حاصل کر کے سوڈیم (دھات) بناتا ہے۔ اور پھر سوڈیم پانی کے ساتھ تعامل سے سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ (NaOH) بناتا ہے اور ہائیڈروجن گیس خارج ہوتی ہے۔

$$Na + e^- \longrightarrow Na$$

$$2\,Na + 2H_2O \longrightarrow 2\,NaOH + H_2$$

$$2RCOONa + 2H_2O \xrightarrow{\text{Electrolysis}} R-R + CO_2 + 2\,NaOH + H_2$$

$$2CH_3COONa + 2H_2O \xrightarrow{\text{Electrolysis}} H_3C-CH_3 + CO_2 + 2\,NaOH + H_2$$

9.3.4 گرگنارڈ تعامل کا استعمال کر کے

الکائیل میگنشیم ہیلائیڈ کو گرگنارڈ متعامل (Grignard Reagent) کہا جاتا ہے جسے عام طور پر RMgX سے ظاہر کیا جاتاہے۔ جہاں ہیلائیڈ کو X^- اور الکائیل (Alkyl) یا ارائیل (Aryl) گروپ کو R سے ظاہر کیا جاتاہے۔ یہ الکائیل ہیلائیڈس کو خشک ایتھر (Dry ether) کی موجودگی میں میگنشیم (Mg) دھات سے تعامل کروانے پر الکائیل میگنشیم ہیلائیڈ (R-Mg X) یعنی گرگنارڈ متعامل حاصل ہوتاہے۔ اس متعامل کو Victor Grignard نامی سائنسداں نے دریافت کیا جنہیں اس دریافت پر 1912 میں نوبل انعام سے نوازا گیا۔ اس تعامل کے دوران جب گرگنارڈ متعامل کو ایتھر کی موجودگی میں پانی یا فعال ہائیڈروجن (Active Hydrogen) یا ایمائنس (Amines) سے تعامل کروایا جاتاہے تب الکینس حاصل ہوتے ہیں۔

$$C_2H_5Br + Mg \xrightarrow{\text{Dry Ether}} \underset{\text{Ethyl Magnesium Bromide}}{C_2H_5\text{-}Mg\text{-}Br} \xrightarrow{H_3O^+} \underset{\text{Ethane}}{C_2H_6} + Mg(OH)Br$$

$$R-X + Mg \xrightarrow{\text{Dry Ether}} \underset{\text{Alkyl Magnesium Halide}}{R\text{-}Mg\text{-}X}$$

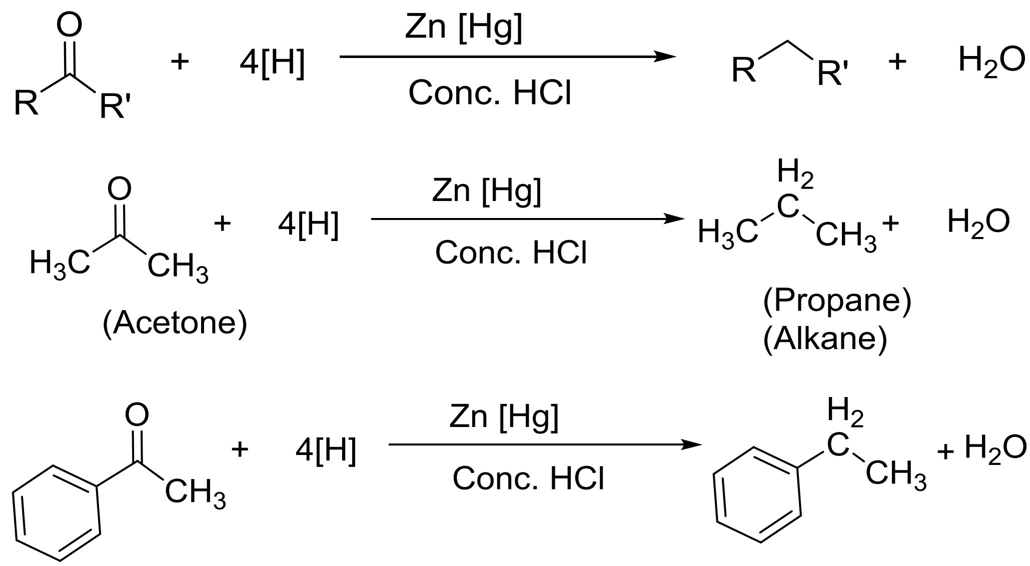
$$\underset{\text{Alkyl Magnesium Halide}}{R\text{-}Mg\text{-}X} \xrightarrow{H^+} R-H + Mg(OH)X$$

$$\underset{\text{Alkyl Magnesium Halide}}{R_1\text{-}Mg\text{-}X} + R_2-NH_2 \xrightarrow{H^+} R_1-H + R_2-NH-MgX$$

9.3.5 کلیمینسن تحویل کے ذریعہ

الڈیہائیڈس اور کیٹونس کے کاربونل گروپ کی زنک املغم (Zinc Amalgam) اور مرتکز ہائیڈروکلورک ترشہ (Conc. Hydrochloric acid) کے ساتھ تعامل سے الکینس (Alkanes) کو حاصل کیا جاتاہے۔ اس تعامل کو Erik Christion

الڈیہائیڈ / کیٹون کو با (Alkyl / Aryl) الکائیل اور ارائیل کے ذریعے اس تعامل Clemmensen کے نام سے موسوم کیا گیاہے۔ اس تعامل کے ذریعے الکائیل اور ارائیل (Alkyl / Aryl) الڈیہائیڈ / کیٹون کو با آسانی تحویل کیا جاسکتاہے۔یعنی کی اس تعامل میں کاربونل گروپ (C=O) میتھیلین گروپ (CH_2 Group) میں تبدیل ہو جاتا ہے۔



9.4 الکینس کے طبعی خواص

الکینس غیر قطبی مرکبات ہیں کیوں کہ کاربن -کاربن (C–C)اور کاربن -ہائیڈروجن (C–H)بند مکمل شریک گرفتی ہوتے ہیں اور پھر کاربن اور ہائیڈروجن کی برقی منفیت میں بہت کم فرق ہوتاہے۔الکین کے عام طور پر نقطہ اماعت اور نقطہ جوش بہت کم ہوتے ہیں' کیوں کہ ان مرکبات میں کمزور وانڈر وال قوتیں ہوتی ہیں۔اس وجہ سے C1–C4تک کے مرکبات گیسیس،C5–C17تک مائعات اورC18اور اس کے بعد کے مرکبات ٹھوس شکل میں موجود ہوتے ہیں۔الکین کے سالمات بے رنگ، بے مزہ اور بے بُو ہوتے ہیں۔

یہ پانی میں نا حل پزیر ہوتے ہیں، لیکن نامیاتی محلول جیسے بنزین اور ایتھر وغیرہ میں حل پذیر ہوتے ہیں۔الکینس کی زنجیر میں کاربن کے جوہروں کے اضافے کے ساتھ ان کے نقطہ اماعت ونقطہ جوش اور کثافت میں اضافہ ہوتاہے۔شاخدار زنجیر ی مرکبات کانقطہ جوش سیدھی زنجیری مرکبات کے بہ نسبت کم ہوتاہے۔کیونکہ سیدھی زنجیر الکین میں موجود اعلی سطحی رقبہ کی وجہ سے ان میں پائی جانے والی بین سالمی کشش کی قوتیں کمزور ہو جاتی ہیں ۔(جدول- 9.2)

جدول- 9.2 : چند الکین کے طبعی مستقلات(Physical Constant of Some Alkanes)

سلسلہ نمبر	نام	ضابطے	نقطہ اماعت(^{0}C)	نقطہ جوش(^{0}C)
1	میتھین(Methane)	CH_4	-183	-162

2	ایتھین(Ethane)	C_2H_6	-172	-88.5
3	پروپین(Propane)	C_3H_8	-187	-42.0
4	n-بیوٹین(n-Butane)	C_4H_{10}	-138	0
5	آئیسو-بیوٹین(Iso-Butane)	C_4H_{10}	-159	-12
6	این-پنٹین(n-Pentane)	C_5H_{12}	-130	-36
7	آئیسو-پنٹین(ISo-Pentane)	C_5H_{12}	-160	-28
8	نیو-پنٹین(Neo-Pentane)	C_5H_{12}	-17	-9.5

9.5 الکین کے کیمیائی خواص

الکین کے سالمات سیر شدہ ہائیڈروکاربن ہیں ،جو اپنے اندر کوئی تعاملی سائیٹس نہیں رکھتے۔یہ سالمات کاربن-کاربن اور کاربن-ہائیڈروجن کے ساتھ اکہرے بند سے جڑے ہوتے ہیں۔الکین کو پیرافین بھی کہا جاتا ہے کیونکہ یہ عام حالات میں غیر عامل یعنی تعامل میں حصہ نہیں لیتے ہیں۔ اسی وجہ سے انہیں پیرافینی یعنی کم رغبت رکھنے والے مرکبات بھی کہا جاتا ہے۔ عام طور پر الکینس میں بدلی تعاملات واقع ہوتی ہیں۔یہ تمام بدلی تعاملات آزاد اصلیہ میکانیت (Free Radical Mechanism) کے ذریعے انجام پاتی ہیں۔ان تعاملات کے دوران الکینس میں موجود ایک یا ایک سے زیادہ ہائیڈروجن کو دوسرے گروپ یا جوہر سے بدلا جاسکتا ہے۔الکینس کے کچھ اہم تعاملات مندرجہ ذیل ہیں۔

1۔ لونجس اندازی

2۔ نائیٹروجنانا

3۔ سلفوجنانا

9.5.1 الکین کی لونجس اندازی

الکین کلورین (Cl_2)اور برومین (Br_2) کے ساتھ سورج کی روشنی یا بالائے بنفشی شعاعوں یا اعلیٰ درجہ تپش پر تعامل کرکے الکائل برومائیڈ یا الکائیل کلورائیڈ (Haloalkane) بناتے ہیں۔

مثال کے طور پر میتھین سورج کی روشنی کی موجودگی میں کلورین کے ساتھ تعامل کرکے کلورومیتھین (Chloromethane)، ڈائی کلورومیتھین (Dichloromethane)، ٹرائی کلورومیتھین (Trichloromethane)اور ٹیٹرا کلورومیتھین (Tetrachloromethane)بناتے ہیں۔

$$CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{\text{Sunlight } \triangle} H_3C{-}Cl + HCl$$

Chloro Methane

$$CH_3Cl + Cl_2 \xrightarrow{\text{Sunlight } \triangle} CH_2Cl_2 + HCl$$

Dichloro Methane

$$CH_2Cl_2 + Cl_2 \xrightarrow{\text{Sunlight } \triangle} CHCl_3 + HCl$$

Trichloro Methane

$$CHCl_3 + Cl_2 \xrightarrow{\text{Sunlight } \triangle} CCl_4 + HCl$$

Tetrachloro Methane

لونجی عناصر میں برومین بھی کلورین کی طرح تعامل کرتی ہے' لیکن اس تعامل کی رفتار آہستہ ہوتی ہے۔ فلورین اندازی ایک بہت مشکل عمل ہے' جس کے لیے زیادہ توانائی درکار ہوتی ہے اور اس تعامل پر قابو پانا بھی ممکن نہیں ہوتا۔ آیوڈینس اندازی ایک انتہائی سست تعامل ہے اور یہ تعامل متعکس(reversible Reaction)تعامل ہے۔ الکین کے ساتھ لونجی عناصر کی شرح عاملیت اس طرح ہوتی ہے۔

$$F_2 > Cl_2 > Br_2 > I_2$$

لونجس اندازی کے دوران ثلاثی کاربن (Tertiary Carbon) کا ہائیڈروجن ابتدائی (Primary)اور ثانوی (Secondry)کاربن جوہر کی بہ نسبت تیزی سے بدلا جاتا ہے۔ ہائیڈروجن جوہر کی عاملیت کی ترتیب (Reactivity Order) حسب ذیل ہے۔

$$3^0 > 2^0 > 1^0$$

9.5.2 لونجن اندازی کی میکانیت

الکین میں لوجن اندازی تعامل بالائے بنفشی روشنی یا حرارت کی موجودگی میں تین مراحل میں مکمل ہوتا ہے جیسے آغاز تعامل (Chain Initiation)، دوسرا مرحلہ توسیع تعامل (Propagation)، اور تیسرا مرحلہ اختتام تعامل ہے۔ یہ تعامل ایک آزاد اصلیہ بدلی تعامل ہے۔

(a) آغاز تعامل

اس تعامل کا آغاز روشنی یا حرارت کی موجودگی میں Cl–Cl کے سالمے کے درمیانی بند کا دوبرابر حصوں میں ٹوٹنا یعنی متجانس شکستگی سے دو کلورین کے آزاد اصلیے کا بننا ہے۔ یہ کلورین اصلیے گرفتی خول میں تنہا الکٹران رکھتے ہیں اور بے حد عامل ہوتے ہیں، جو کسی دوسرے جوہر سے آسانی کے ساتھ شریک گرفتی بند بنا سکتے ہیں۔

$$Cl{-}Cl \xrightarrow{\text{Sunlight}} \overset{\bullet}{Cl} + \overset{\bullet}{Cl}$$

Chlorine Free Radical

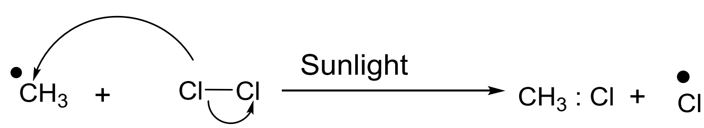
(b) زنجیری توسیع تعامل

تعامل کے اس مرحلے میں کلورین فری ریڈیکل $(Cl^{\cdot})$ میتھین میں موجود کاربن-ہائیڈروجن C–H بند پر اثر انداز ہو کر توڑتے ہیں۔ اس عمل سے میتھائل آزاد اصلیے $(CH_3^{\cdot})$ اور ہائیڈروجن کلورائیڈ حاصل ہوتے ہیں۔

$$CH_4 + \overset{\bullet}{Cl} \xrightarrow{\text{Sunlight}} \overset{\bullet}{C}H_3 + HCl$$

Chlorine Free Radical

میتھائل فری ریڈیکل کلورین کے سالمے پر عمل انداز ہو کر میتھائل کلورائیڈ اور دوسرا کلورین فری ریڈیکل بناتا ہے۔ یہ عمل بھی کلورین کے سالمے میں موجود بند میں Homolytic Fission کے ذریعہ سے بنتا ہے۔



یہ دو مرحلے مسلسل دہرائے جاتے ہیں جس سے مسلسل تعاملات کی ایک زنجیر قائم ہوتی ہے۔ مندرجہ ذیل تعاملات سے واضح ہو گا کہ بڑے میتھائیل ہیلائڈ سالمے کیسے بنتے ہیں۔

$$CH_3Cl + \overset{\bullet}{Cl} \xrightarrow{\text{Sunlight}} \overset{\bullet}{C}H_2Cl + HCl$$

Chlorine Free Radical

$$\overset{\bullet}{C}H_2Cl + Cl{-}Cl \xrightarrow{\text{Sunlight}} CH_2Cl_2 + \overset{\bullet}{Cl}$$

(c) اختتام تعامل

جب متعاملات مکمل طور پر حاصلات میں تبدیل ہو جاتے ہیں، تو تعامل کچھ دیر کے لیے روک جاتا ہے۔ پھر ان ضمنی تعاملات کی وجہ سے اصل اختتامی تعاملات حسب ذیل ہیں۔

$$\overset{\bullet}{Cl} + \overset{\bullet}{Cl} \xrightarrow{\text{Sunlight}} Cl{-}Cl$$

$$\overset{\bullet}{C}H_3 + \overset{\bullet}{C}H_3 \xrightarrow{\text{Sunlight}} CH_3CH_3$$

$$\overset{\bullet}{C}H_3 + \overset{\bullet}{Cl} \xrightarrow{\text{Sunlight}} CH_3Cl$$

9.5.3 الکین کا نائیٹرانا

وہ کیمیائی عمل جس میں الکین کے سالمے میں موجود ہائیڈروجن کو نائٹرو گروپ سے بدلا جاتا ہے۔ الکین کا عام حالات میں نائیٹرانا مشکل ہوتا ہے۔ اس لیے ان تعاملات کو انجام دینے کے لیے اعلی تپش کی ضرورت ہوتی ہے۔ اس طرح کے تعامل میں مونو نائیٹرو الکین حاصل ہوتے ہیں۔

$$RH + HNO_3 \xrightarrow{425^0C} \underset{\text{Nitroalkane}}{RNO_2} + H_2O$$

$$CH_4 + HNO_3 \xrightarrow{425^0C} \underset{\text{Nitromethane}}{CH_3NO_2} + H_2O$$

عام طور پر الکین کو نائیٹرانے کے لیے میتھین اور نائیٹرک ترشہ (HNO_3) کے آمیزہ کو 425^0C پر گرم کرنے سے نائیٹرو میتھین حاصل ہوتی ہے۔ اس تعامل کو بخاری حالت میں میں انجام دیا جاتا ہے۔ نائیٹرانے کے تعامل میں ہائیڈروجن کی بدلنے کی صلاحیت مندرجہ ذیل رحجان میں ہوتی ہے۔ ابتدائی ہائیڈروجن (1^0) >ثانوی ہائیڈروجن (2^0) >ثلاثی ہائیڈروجن (3^0)

$$3^0 > 2^0 > 1^0$$

اعلی الکین کو نائیٹرانے کے دوران الکین میں موجود کاربن-کاربن (C–C) بند بھی ٹوٹتا ہے جس کی وجہ سے مختلف مرکبات کا آمیزہ حاصل ہوتا ہیں۔ مثال کے طور پر پروپین کے نائیٹرانے پر چار مختلف طرح کے نائیٹرو مرکبات حاصل ہوتے ہیں۔

$$CH_3CH_2CH_3 + HNO_3 \longrightarrow \underset{\text{1-Nitropropane (25\%)}}{CH_3CH_2CH_2NO_2} + \underset{\text{2-Nitropropane (40\%)}}{CH_3CH(NO_2)CH_3} + \underset{\text{Nitroethane (10\%)}}{CH_3CH_2NO_2} + \underset{\text{Nitromethane (25\%)}}{CH_3NO_2}$$

9.5.4 الکین کا سلفوجنانا

کسی نامیاتی مرکب کے ہائیڈروجن جوہر کو سلفونک ترشی گروپ ($-SO_3H$) سے بدلائے جانے کے عمل کو سلفو جنانا (Sulphonation) کہتے ہیں۔ اس تعامل کے ذریعے الکین کے سلفوجنانا سے الکین سلفونک ترشہ حاصل ہوتے ہیں۔

$$RH + \underset{\text{Fuming Sulfuric acid}}{H_2SO_4} \xrightarrow{\triangle} \underset{\text{Alkane Sulfonic Acid}}{RSO_3H} + H_2O$$

سلفواندازی تعامل کو دخاتی سلفیورک ترشہ (Fuming Sulphuric Acid) کے ساتھ الکین کو گرم کر کے عمل میں لایا جاتا ہے۔ اس تعامل کے لیے سلفوریک ترشہ کے بجائے سلفورائیل کلورائیڈ $SOCl_2$ کو بھی استعمال کیا جاسکتا ہے۔

$$RH + \underset{\text{Sulphuryl Chloride}}{SO_2Cl_2} \longrightarrow RSO_2Cl + HCl$$

$$RSO_2Cl + H_2O \longrightarrow \underset{\text{Alkyl Sulphoic Acid}}{RSO_3H} + HCl$$

9.6 اکتسابی نتائج

اس اکائی میں طلباء نے ہائیڈروکاربنس اور خاص کر الکین (Alkane) کے بارے میں مندرجہ ذیل معلومات حاصل کی ہیں۔

☆ نامیاتی مرکبات جو صرف کاربن اور ہائیڈروجن سے مل کر بنتے ہیں ہائیڈروکاربنس کہلاتے ہیں۔

☆ پٹرولیم اور قدرتی گیس ہائیڈروکاربنس کو حاصل کرنے کے دو اہم ذرائع ہیں۔

☆ الکین وہ نامیاتی مرکبات ہیں جو کاربن-کاربن (C–C) اور کاربن-ہائیڈروجن کے درمیان اکہرا بند (Single Bond) رکھتے ہیں۔

☆ الکین کو عام ضابطہ C_nH_{2n+2} سے ظاہر کیا جاتا ہے جہاں n سے مراد کاربن کے جوہروں کی تعداد ہے۔

☆ الکین کو پیرافین بھی کہا جاتا ہے کیونکہ یہ عام حالات میں غیر عامل یعنی تعامل میں حصہ نہیں لیتے ہیں۔

☆ الکین کی تیاری کے مختلف طریقوں کو بیان کیا گیا جو مندرجہ ذیل ہیں۔

(a) ہائیڈروجن تماسی عمل (b) وُرٹز تعامل

(c) کولب برق پاشیدگی (d) گرگنارڈ تعامل

(e) کلیمینسن تحویل

☆ الکین کے طبعی خواص اور کیمیائی خواص کا تفصیل سے مطالعہ کیا گیا۔

9.7 کلیدی الفاظ

1۔ ہائیڈروکاربنس : وہ مرکبات جو صرف ہائیڈروجن اور کاربن سے مل کر بنتے ہیں۔

2۔ الکین : وہ نامیاتی مرکبات ہیں جو کاربن-کاربن اور کاربن ہائیڈروجن کے درمیان اکہرا بند رکھتے ہیں۔ ان کا استعمال بائیو گیس اور LPG گیس میں کیا جاتا ہے۔

3۔ وُرٹز تعامل : الکائیل ہیالائیڈ کی سوڈیم دھات کے ساتھ خشک ایتھر کی موجودگی میں تعامل کر کے متشاکل ہائیڈروکاربن بننے کا عمل وُرٹز تعامل کہلاتا ہے۔

4۔ گرگنارڈ متعامل : یہ ایک اہم متعامل ہے جو مختلف نامیاتی مرکبات بنانے میں استعمال کیا جاتا ہے۔ اس کی کھوج گرگنارڈ سائنسدان نے کی۔

5۔ کلیمینسن تحویل : اس تعامل کا استعمال کاربونل مرکبات کو تحویل کر کے سیر شدہ ہائیڈروکاربن بنانے میں کیا

جاتا ہے۔

6۔ آزاد اصلیے تعاملات : یہ الکین خاندان کی اہم خصوصیات ہے، جس میں آزاد اصلیئے حصہ بنتے ہیں ۔

9.8 نمونہ امتحانی سوالات

مفروضی جوابات کے حامل سوالات

1۔ مندرجہ ذیل میں سے کون ساضابطہ بیوٹین کا ہے؟

(a) C_2H_6 (b) C_3H_8 (c) CH_3 (d) C_4H_{10}

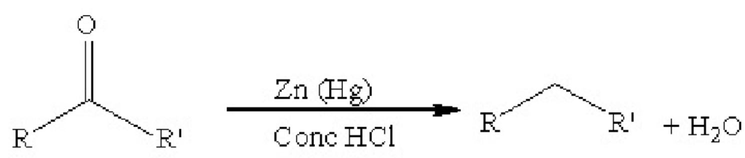
2۔ مندرجہ ذیل میں سے کون ساپانی میں حل پزیر نہیں ہے؟

(a) C_2H_6 (b) C_3H_8 (c) CH_4 (d) ان میں سے سبھی

3۔ مندرجہ ذیل میں سے کون سی ریاکشن ورٹزریاکشن کی مثال ہے۔

(a) $2\,RX + 2\,Na \xrightarrow{\text{Dry ether}} R\text{-}R + 2\,NaX$

(b) $2\,RCOONa + 2H_2O \longrightarrow R\text{-}R + 2CO_2 + 2\,NaOH + H_2$

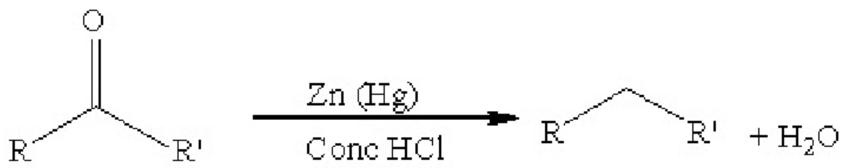
(c) 

(d) $R\text{-}Mg\text{-}X + H_2O \longrightarrow R\text{-}H + Mg(OH)X$

4۔ مندرجہ ذیل میں سے کون ساتعامل Clemmenson Reduction کی مثال ہے۔

(a) $2\,RX + 2\,Na \xrightarrow{\text{Dry ether}} R\text{-}R + 2\,NaX$

(b) $2\,RCOONa + 2H_2O \longrightarrow R\text{-}R + 2CO_2 + 2\,NaOH + H_2$

 (c)

$$R\text{-}Mg\text{-}X + H_2O \longrightarrow R\text{-}H + Mg(OH)X$$ (d)

5۔ الکین میں کس طرح کے تعامل واقع ہوتے ہیں۔

(a)الکٹران پسند اضافی تعامل (b)مرکز پسند اضافی تعامل

(c)آزاد اصلیہ بدلی تعامل (d)آزاد اصلیہ اضافی تعامل

6۔ LPGمیں کون سی گیس استعمال کی جاتی ہے؟

(a) C_2H_6 (b) C_3H_6 (c) C_2H_4 (d) C_4H_{10}

مختصر جوابات کے حامل سوالات

1۔ ہائیڈروکاربن کی تعریف بیان کیجیے تین مثالوں کے ذریعہ بیان کیجیے۔

2۔ مندرجہ ذیل ریاکشن کو ایک مثال دے کر بیان کیجیے۔

(a)وُرٹز ریاکشن (b)کلیمیسن ریاکشن

3۔ الکین کی طبعی خصوصیات بیان کیجیے۔

4۔ الکین بنانے کے دو طریقے مثاوات کے ساتھ بیان کیجیے۔

طویل جوابات کے حامل سوالات

1۔ الکین بنانے کے مختلف طریقوں کو مثاوات کے ساتھ بیان کیجیے۔

2۔ آزاد اصیلے بدلی تعاملات کیا ہیں؟ الکین کی مثال دے کر اس کی میکانیت بیان کیجیے۔

3۔ مندرجہ ذیل اصطلاحات کو مثاوات دے کر بیان کیجیے۔

(a)نائٹریشن (b)سلفونیشن (c)ہیلوجینیشن

اکائی- 10: الکینس

(Unit-10: Alkenes)

اکائی کے اجزا

10.0 تمہید

10.1 مقاصد

10.2 الکینس کی نظام تسمیہ

10.3 الکینس کی تیاری کے عام طریقے

10.3.1 الکوحل کی نابیدگی

10.3.2 الکائیل ہیلائیڈ سے ہائیڈروجن اور لونجن عناصر کی رہائی

10.3.3 سیٹزف کا قانون

10.3.4 ڈی ہیلوجنیشن

10.3.5 اسیٹیلین کی کنٹرول ہائیدروجن اندازی

10.4 الکینس کی طبعی خواص

10.5 الکینس کی کیمیائی خواص

10.5.1 ہائیڈروجن کے ساتھ تعامل

10.5.2 لونجنی عناصر کا اضافہ

10.5.3 ہائیڈروجن ہیلائیڈز سے اضافی تعامل

10.5.4 جمعی تعامل اضافہ -مارکونیکوف کا قانون

10.5.5 ضد مارکونیکوف اضافی تعامل -پرآکسائیڈ اثر

10.5.6 تماسی آبیدگی

10.5.7 ہائیڈروبوریشن-آکسیڈیشن

10.5.8 اوزون پاشیدگی

10.5.9 الکین کی پوٹاشیم پرمیگنیٹ کے ساتھ تعامل

10.6 الکینس کے استعمالات

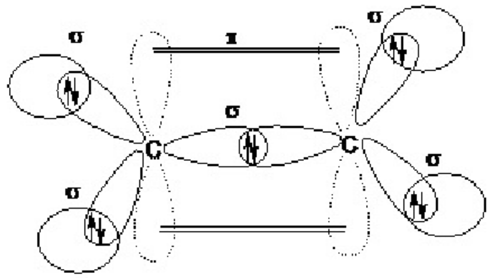
10.7 اکتسابی نتائج

10.8 کلیدی الفاظ

10.9 نمونہ امتحانی سوالات

10.0 تمہید

الکین غیر سیر شدہ دہنی ہائیڈروکاربن ہوتے ہیں۔ جن میں کم سے کم دو کاربن کے درمیان ایک دہرا بند موجود ہوتا ہے۔ ان کا عام سالمی ضابطہ C_nH_{2n} ہوتا ہے جہاں پر' n' کاربن کے جوہروں کی تعداد کو ظاہر کرتا ہے۔ الکین میں الکین کی طرح کاربن کی تعداد مساوی ہوتی ہے لیکن صرف دو ہائیڈروجن کا فرق ہوتا ہے۔ الکین کو ان کی خصوصیات کی بنیاد پر اولیفینس (Olefins) تیل بنانے والے مرکبات بھی کہاجاتا ہے۔ اس خاندان کا پہلا مرکب ایتھائیلین یا ایتھین (C_2H_4) ہے جو گیس کی شکل میں موجود ہے۔ الکین میں موجود کاربن-کاربن کے درمیان دہرے بند (C=C) کی موجودگی کی وجہ سے یہ الکین(Alkane) کی بہ نسبت زیادہ عامل ہوتے ہیں۔ اس خاندان کا پہلا رکن ایتھیلین اور دوسرا ممبر پروپین (C_3H_6) کافی اہم مرکبات ہیں، جو کہ بہت کثیر تعداد میں ہماری روزمرہ زندگی میں استعمال ہوتے ہیں۔ ساختی اعتبار سے الکین میں کاربن-کاربن کے دوہرے بند میں سے ایک مضبوط سگما بند(σ)ہوتا ہے جو sp^2 مخلوط آربٹل (Hybrid Orbital) کے سروں کے ساتھ انطباق(Overlapping) کی وجہ سے بنتا ہے اور ایک کمزور پائی بند(π)ہوتا ہے جو دو کاربن جوہروں کے p 2 آربٹل کے جانبی انطباق کی وجہ سے بنتا ہے۔(شکل- 10.1)



شکل- 10.1: الکین میں اختلاط

کاربن-کاربن کا دوہرا بند' بند شی لمبائی کے لحاظ سے کاربن-کاربن اکہرے بند کے مقابلے میں (134 pm) ہوتا ہے۔ الکین میں موجود کمزور π کی موجودگی کی وجہ سے یہ مرکبات غیر سیر شدہ مرکبات ہوتے ہیں اور پھر الیکٹران پسند اضافی تعامل سے اکہرے بند کے مرکبات میں تبدیل ہوجاتے ہیں۔

10.1 مقاصد

اس اکائی میں طلباء کو کاربن-کاربن دوہرے بند رکھنے والے مرکبات یعنی غیر سیر شدہ مرکبات الکینس' انکی تیاری' طبعی اور کیمیائی خواص کے بارے میں تفصیلی معلومات فراہم کی جاے گی۔

10.2 الکینس کی نظام تسمیہ

الکینس مرکبات کی پہچان ان میں موجود کاربن-کاربن دوہرا بند سے ہوتی ہے۔ الکینس کا لاحقہ 'ene' ہے۔ کاربن-کاربن دوہرا بند اس کا فعلی گروپ ہے۔ الکینس میں پائے جانے والے دوہرے بند میں ایک سگما (σ) بند اور دوسرا پائی (π) بند ہوتا ہے۔

IUPAC تسمیہ نظام میں الکینس (Alkanes) کے لاحقہ 'ane' کو لاحقہ 'ene' میں بدلنے پر الکینس کے نام حاصل ہوتے ہیں۔ دوہرے بند کے مقام کو صحیح عدد سے ظاہر کیا جاتا ہے، جو نام سے پہلے لکھا جاتا ہے۔ کاربن جوہروں کی گنتی اس سرے سے شروع کی جاتی ہیں جس میں دوہرا بند قریب ترین ہوتا ہے۔ تسمیہ کے دوسرے بنیادی نکات وہی ہوتے ہیں جو الکین میں استعمال کئے گئے ہیں۔ لہاذا ایتھیلین اور پروپیلین (Propylene) کو ایتھین اور پروپین کہتے ہیں۔ آء ئیسوبیوٹیلین کو بلترتیب 1-Butene' 2- Butene' اور 2-Methyl-l-Propene کہتے ہیں۔(جدول-10.1)

جدول-10.1

Formula	Alkylene	IUPAC Name
$H_2C{=}CH_2$	Ethylene	Ethene

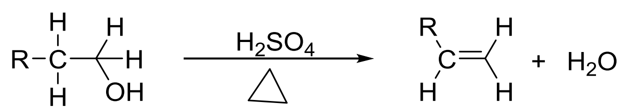
CH_2-HC=CH_2	Propylene	Propene
CH_2-HC-CH=CH_2	1-Butylene	1-Butene
CH_3-HC=CH_2-CH_2	2-Butylene	2-Butene
CH_2-C(CH_3)=CH_2	Iso Butylene	2-Methyl-1-Propene

10.3 الکینس کی تیاری کے عام طریقے

چار کاربن جوہر کی تعداد رکھنے والے الکینس (Alkenes) یعنی کہ بیٹوین (Butene) تک کے مرکبات کو عام طور پر پٹرولیم صنعت سے حاصل کیا جاتا ہے۔ لیکن چار کاربن جوہر سے زیادہ کاربن رکھنے والے الکینس کو مندرجہ ذیل طریقوں کے ذریعے تیار کیا جاتا ہے۔ عموماً انہیں اخراجی تعاملات سے تیار کیا جاتا ہے جس میں الکائیل ہیلائیڈس سے ہائیڈروجن اور لونجی عنصر کی رہائی (Dehydro Halogenations)، الکوحل سے پانی کی رہائی (Dehydration) اور ڈائی ہیلوالکینس (Dihalo Alkanes) سے لونجی عنصر کی رہائی (Dehalogenations) سے حاصل کیا جاتا ہے۔ ان کے ساتھ ساتھ الکائنس کے زیر قابو تحویل (Controlled Reduction) کی مدد سے بھی تیار کیا جاتا ہے۔

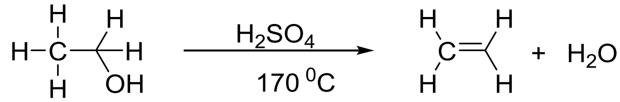
10.3.1 الکوحل کی نابیدگی

الکوحل کو مرتکز سلفیورک ترشہ کی موجودگی میں گرم کرنے پر الکین حاصل ہوتے ہیں۔ اس تعامل کے دوران پانی کا ایک سالمہ خارج ہوتا ہے۔ اس تعامل کو الکوحل کی ترشی ناآبیدگی (Acidic Dehydration of Alcohols) کہا جاتا ہے۔ اس تعامل کے بعض حالات میں خشک ہائیڈروکلورک ترشہ (HCl)، الومینا (Al_2O_3) اور بوران ٹرائی فلورائیڈ (BF_3) کو بھی استعمال کیا جاتا ہے۔



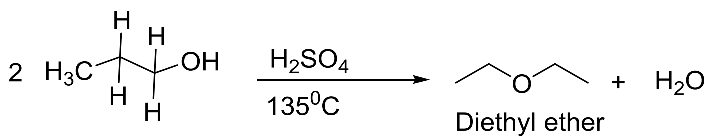
Alcohol Alkene

مثال کے طور پر۔ جب ایتھائیل الکوحل کو مرتکز سلفیورک ترشے کی موجودگی میں 170^0 C تپش پر گرم کرتے ہیں تو ایتھلین حاصل ہوتی ہے۔



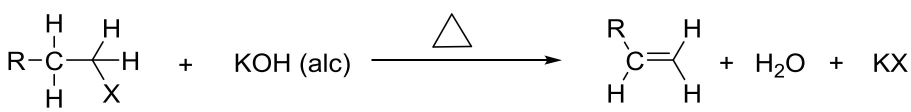
Ethyl alcohol Ethene

مرتکز سلفورک ترشہ کو تماسی عامل (Catalytic Agents) کے طور پر استعمال کر کے الکوحل سے الکین کو حاصل کیا جاتا ہے۔ یہ تعامل ایک سالمی ناآبیدگی (Intra Molecular Dehydration) کی ایک مثال ہے۔ عام طور پر اس تعامل کے ساتھ ذیلی تعامل (Side Reaction) بھی واقع ہوتی ہے۔ جس میں بین سالمی ناآبیدگی کی وجہ سے ایتھرس (Ethers) تشکیل پاتے ہیں۔ مثال کے طور پر۔

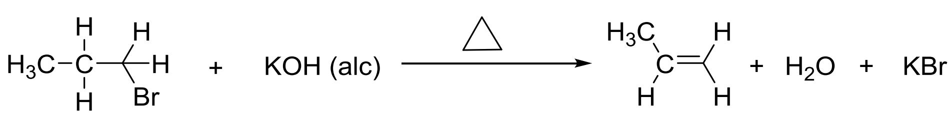


10.3.2 الکائیل ہیلائیڈ سے ہائیڈروجن اور لونجنی عناصر کی رہائی

الکائیل ہیلائیڈس (Alkyl Halides) کو الکوحلی پوٹاشیم یا سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ کے ساتھ گرم کرنے پر ہائیڈروجن اور لونجنی عناصر کی رہائی کے عمل سے الکین (Alkene) حاصل ہوتے ہیں۔ اس عمل کے دوران ہائیڈروجن اور لونجنی عناصر الکائیل ہیلائیڈس میں موجود دو متصل کاربن جوہروں جس سے لونجنی عناصر منسلک ہوتا ہے، خارج ہوتے ہیں۔ اس تعامل کو ڈی ہائیڈرو ہیلو جنیشن (Dehydrohalogenation) کہتے ہیں۔



مثال کے طور پر 1-بروموپروپین (1-Bromo Propane) کو الکوحلی سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ (KOH) کے ساتھ گرم کرنے پر پروپین (Propene) حاصل ہوتی ہے۔

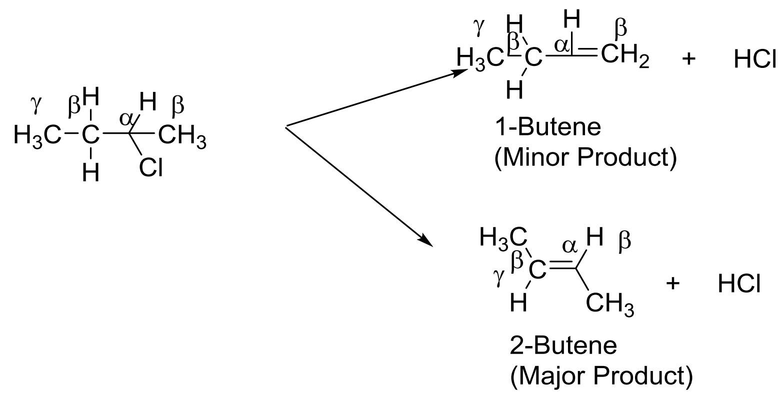


1-Bromopropane Propene

10.3.3 سیٹزف کا قانون (Saytzeff's Rule)

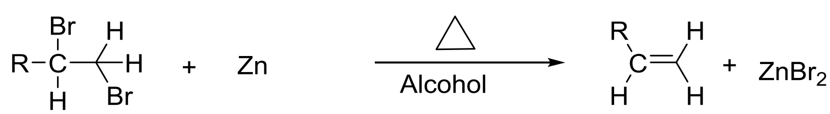
الکائیل ہیلائیڈس میں اگر دو β ہائیڈروجن متبادل ہوں ،تو ہائیڈروجن اور لونجی عنصر کی رہائی سے الکین کی دوہم ترکیبی ساختیں(Isomeric Structures)حاصل ہوتی ہیں۔ مثال کے طورپر ثانوی بیوٹائیل کلورائیڈ (Secondary Butyl Chloride)سے ہائیڈروجن اور کلورین کی رہائی سے بیوٹین کے دوہمہ ترکیبے(Isomers) جیسے 1-بیوٹین(1-Butene)اور 2-بیوٹین (2-Butene)بنتے ہیں۔

اس تعامل کے دوران اگر β, کاربن سے ہائیڈروجن اور α کاربن سے کلورین' HCl کی شکل میں خارج ہوتی ہے تو 2-بیوٹین (-Butene2) حاصل ہوتا ہے اور اگر'β کاربن سے ہائیڈروجن اور α کاربن سے کلورین ' HCl کی شکل میں خارج ہوتی ہے تو -1بیوٹین(-Butene1) حاصل ہوتا ہے۔



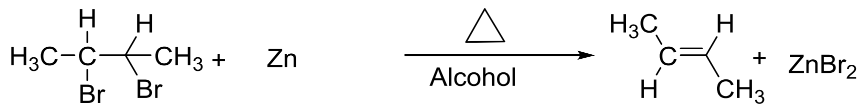
10.3.4 ڈی ہیلوجنیشن

ایسے ڈائی ہیلائیڈس جن میں دولونجی جوہر دوAdjacentکاربن جوہروں سے منسلک ہوتے ہیں ,نواحی ڈائی ہیلائیڈ(Vicinal Dihalides) کہلاتے ہیں۔نواحی ڈائی ہیلائیڈس زنک(Zn)دھات کے ساتھ تعامل کرکے ZnX_2کاایک سالمہ گنوادیتے ہیں۔اور ایک الکین بناتے ہیں اس تعامل کوڈی ہیلوجنیشن(Dehalogenation)کہتے ہیں۔



Vic-Dihalide Alkene

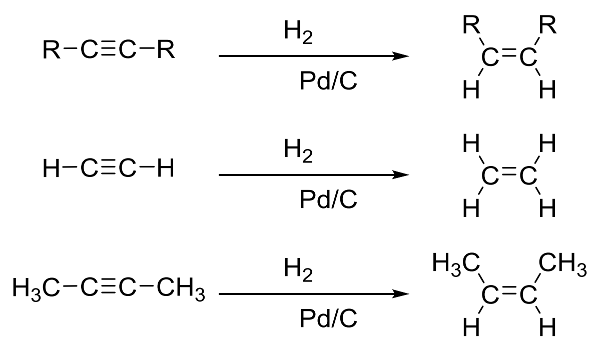
2,3-dibromobutaneاس عمل کے ذریعہ2-Butene دیتا ہے۔



2,3-dibromobutane 2-Butene

10.3.5 الکائین کی زیر قابو تحویل

الکائین کے زیر قابو تحویل (Controlled Reduction) پر الکین حاصل ہوتے ہیں۔ اس عمل کے لیے الکائین (Alkynes) میں تماسی ہائیڈروجنانے (Catalytic Hydrogenation) سے Cis جیومیٹری والے الکین حاصل ہوتے ہیں۔ مثال کے طور پر ایسیٹیلین (Acetylene) کو (Pd-C) کی موجودگی میں تماسی ہائیڈروجنانے پر ایتھیلین (Ethylene) حاصل ہوتی ہے۔ اسی طرح 2-بیوٹائین (2-Butyne) کو تماسی ہائیڈروجنانے پر Cis-2-بیوٹین (Cis -2-Butene) حاصل ہوتی ہے۔



2-Butyne Cis 2-Butene

10.4 الکینس کے طبعی خواص

الکینس کے طبعی خواص الکین کی طرح یکساں ہوتے ہیں۔ اس گروپ کے پہلے تین ممبر (ایتھلین، پروپین اور بیوٹین) عام حالات میں گیس ہوتی ہیں۔ اگلے چودہ ممبر مائع حالت میں پائے جاتے ہیں اور 18 سے زیادہ کاربن کے جوہر والے ممبرس ٹھوس حالت میں ہوتے ہیں۔ الکین بے رنگ اور بے بو والے مرکبات ہوتے ہیں۔ سوائے ایتھین کے جو ایک بے رنگ ہلکی بھینی خوشبو والی گیس ہوتی ہے۔

الکینس غیر قطبی مرکبات ہوتے ہیں۔ اس لیے پانی میں بہت کم حل ہوتے ہیں، لیکن نامیاتی محلل جیسے بنزین 'کلوروفارم اور ایتھر میں اچھی طرح حل پذیر ہوتے ہیں۔ انکے بڑھتے ہوئے سائز کے ساتھ نقطہ جوش میں اضافہ دکھائی دیتا ہے، شاخدار زنجیری مرکبات (Branched Chain Compounds) کا نقطہ جوش بہ نسبت سیدھی زنجیر (Straight Chain Compounds) کے کم ہوتا ہے۔ الکین کے سالمی وزن کے اضافہ کے ساتھ نقطہ اماعت اور نقطہ جوش اور کثافت اضافی میں اضافہ ہوتا ہے۔ (جدول-10.2)

جدول-10.2

نام	سالمی ضابطہ	نقطہ جوش(^0C)	نقطہ اماعت(^0C)
ایتھین(Ethene)	C_2H_4	-169	-104
پروپین(Propene)	C_3H_6	-185	-47
بیوٹین(Butene)	C_4H_8	-130	-65
پینٹن(Pentene)	C_5H_{10}	-138	32
ہکزین(Hexene)	C_6H_{12}	-141	65

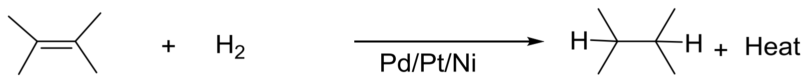
10.5 الکینس کے کیمیائی خواص

الکین کاربن-کاربن دوہرے بند کی وجہ سے غیر سیر شدہ مرکبات ہوتے ہیں اور یہ الکین کی بہ نسبت تعاملات میں زیاد حصہ لیتے ہیں۔اس لیے الکین اضافی تعاملات کو ظاہر کرتے ہیں۔ جس میں الکٹروفائل کاربن-کاربن دوہرے بند میں شامل ہوتے ہیں۔ مثال کے طور پر'ایتھلین(Ethylene)میں الکٹران بدل کاربن-کاربن(C-C)محور بند کے اوپر اور نیچے پائے جاتے ہیں الکٹرانس جزوی طور پر جڑے ہونے سے لیسوس اساس(Lewis Base)اور مرکزہ پسند(Nucleophile)جیسے کام کرتے ہیں اس لیے الکین الکٹران پسند سے تعامل کرتے ہیں جو اضافی حاصلات بناتے ہیں۔ مثال کے طور پر کلورین کے اضافی تعاملات،ہائیڈروجن کے اضافی تعاملات اور پانی کے اضافی تعاملات وغیرہ ۔ الکین تکسیدی عامل سے تعامل کرتے ہیں۔ الکین کی ایک اہم صلاحیت یہ ہے کہ یہ کثیر ترکیبی سازی(Polymerisation) کے ذریعے کئی ایک مرکبات جیسے پلاسٹیک(Plastic) وغیرہ بناتے ہیں۔الکین مخصوص حالات میں آزاد اصلیہ اضافی(Free Radical Addition)اور آزاد اصلیہ بدلی(Free Radical Substitution)تعاملات میں حصہ لیتے ہیں۔

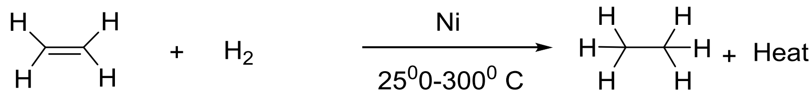
الکین کے کچھ عام تعاملات مندرجہ ذیل بیان کیے گئے ہیں۔

10.5.1 ہائیڈروجن کے ساتھ تعامل

الکین'پلاٹینم(Pt)،پلاڈیم(Pd)اور نیکل(Ni)دھات کے باریک صفوف اور ڈائی ہائیڈروجن گیس کی موجودگی میں تعامل کر کے الکین(Alkane)بناتے ہیں۔اس تعامل کے لیے اس تعامل میں استعمال ہونے والے تماسی عامل کی نوعیت کے لحاظ سے مختلف تپش اور دباؤ درکار ہوتے ہیں۔الکین کا ہائیڈروجنانا حرارت زاء تعامل(Exothermic Reaction)کی مثال ہے۔اس تعامل کا استعمال ونسپتی تیل سے ونسپتی گھی بنانے میں کیا جاتا ہے۔



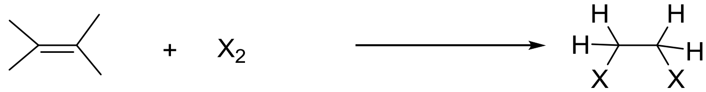
An Alkene An Alkane



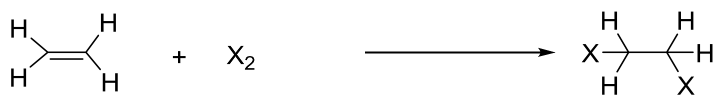
Ethene Ethane

10.5.2 لونجی عناصر کا اضافہ

الکینس لونجی عناصر جیسے برومین یا کلورین سے اضافہ تعاملات کے ذریعے (Addition Reaction) ڈائی ہیلو الکین بناتے ہیں۔



(X = Cl, Br, I)



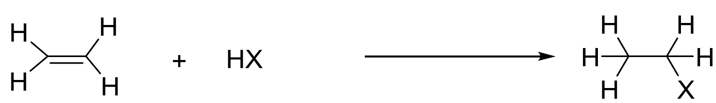
الکینس میں اضافی تعاملات عام طور پر کلوروفارم، کاربن ٹیٹرا کلورائیڈ اور ایسیٹیک ترشہ (Acetic Acid) کی موجودگی میں انجام پاتے ہیں۔ اس تعامل میں لونجی عناصر کی عاملیت (Reactivity) اس ترتیب سے ہوتی ہے۔

$$F_2 > Cl_2 > Br_2 > I_2$$

فلورین الکین کے ساتھ دھماکہ پیدا کر کے تعامل کرتی ہیں، جب کہ آئیوڈین کے اضافی تعاملات بہت سست اور متعاکس ہوتے ہیں۔۔ لیکن الکین برومین کے رنگ کو بھورا کر دیتے ہیں۔ اسی وجہ سے نامیاتی مرکبات میں غیر سیر شدگی کی جانچ کے لیے اس تعامل کو استعمال کیا جاتا ہے۔

10.5.3 ہائیڈروجن ہیلائیڈ سے اضافی تعامل

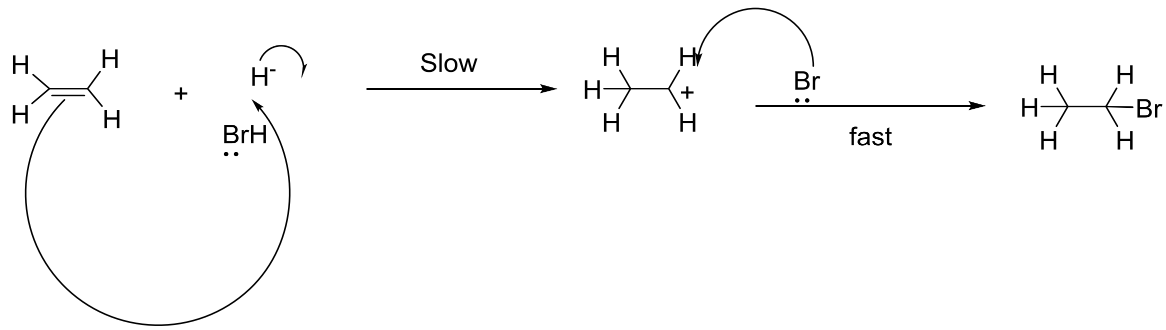
الکین ہائیڈروجن ہیلائیڈ (HI, HBr, HCl) سے تعامل کر کے الکائیل ہیلائیڈ بناتے ہیں ہائیڈروجن ہیلائیڈ کی عاملیت کی ترتیب HCl < Br < HI ہے۔



Alkyl halide

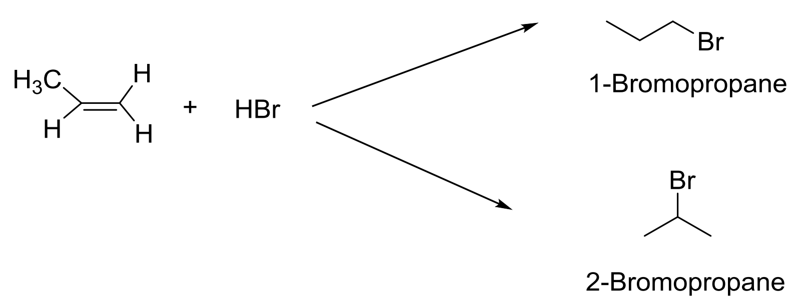
ایتھلین ہائیڈروجن برومائیڈ سے تعامل کر کے ایتھائیل برومائیڈ بناتی ہیں۔ اس طرح کے تعامل سے یہ پتہ چلتا ہے کہ ایتھلین بطور مرکزہ پسند (Nucleophile) کا کام کرتا ہے۔ پہلے مرحلے میں ایتھلین ہائیڈروجن برومائیڈ (HBr) سالمہ سے (H^+) پروٹان حاصل کرتا ہے۔ اس

تعامل کو مندرجہ ذیل میکانیک سے سمجھا جا سکتا ہے۔ جس سے کاربونیم رواں (Carbonium ion) وجود میں آتا ہے۔ دوسرے مرحلے میں کاربونیم رواں ہر منفی رواں کا اصلیہ (Br) عمل کرتا ہے۔ اس طرح سے الکائیل ہالائیڈ حاصل ہوتا ہے۔



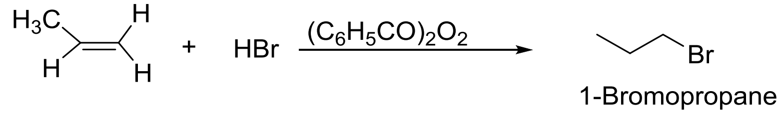
10.5.4 مارکونیکوف کا قانون (Markovnikovf Rule)

مارکونیکوف قانون کے مطابق غیر تشاکل الکین (Unsymmetrical Alkene) میں اضافی تعاملات (Addition Reaction) کے دوران جمع ہونے والے سالمے (Addendum) کا منفی حصہ الکین کے اس کاربن جوہر سے منسلک ہوگا جس کے پاس ہائیڈروجن جوہر کی تعداد کم ہوگی۔ اس عمل کو سمجھانے کے لیے غیر تشاکل الکین یعنی پروپین (Propene) میں HBr کے اضافی تعامل کے ذریعے شامل ہونے کو بیان کیا گیا ہے۔ اس تعامل کے دوران 1-بروموپروپین اور 2-بروموپروپین ‘کے حاصل ہونے کے امکانات زیادہ ہوتے ہیں۔ اس تعامل کو مارکونیکوف اضافی تعامل بھی کہتے ہیں۔



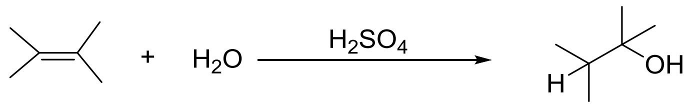
10.5.5 ضد مارکونیکوف قانون (Anti Markovnikov Rule)

اس اصول کے مطابق غیر تشاکل الکینس (Unsymmetrical Alkenes) میں HBr کا اضافہ مارکونیکوف کے اصول کے خلاف ہوتا ہے۔ اس اضافی تعامل کو 1933 میں کیمیادان خراش (Kharash) نے دیکھا تھا۔ اس لیے اس تعامل کو خراش کا اثر یا پر آکسائیڈ اثر بھی کہا جاتا ہے۔ یہ' پر آکسائیڈ جیسے Benzoyl preroxide کی موجودگی میں ہی ممکن ہے۔



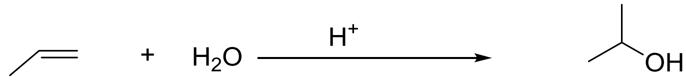
10.5.6 تماسی آبیدگی

الکین کے مرتکز سلفوریک ترشہ کی موجودگی میں پانی کے سالمہ کے اضافی تعامل سے الکوحل حاصل ہوتا ہے۔



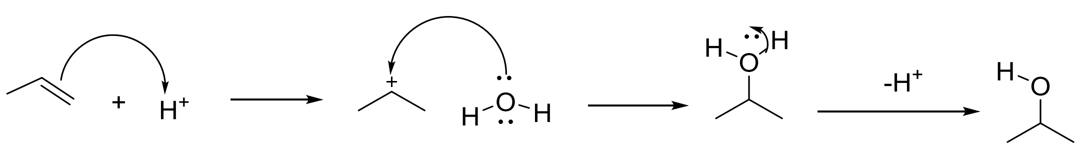
An alcohol

غیر متشاکل الکینس (Unsymmetrical Alkene) جیسے پروپین پر آبیدگی کا عمل مارکونیکوف قانون کے مطابق ہوتا ہے۔ اس عمل کو مندرجہ ذیل تعامل سے سمجھا جاسکتا ہے۔ یہ تعامل Carbocation کے ذریعہ عمل میں آتی ہے۔



Propene

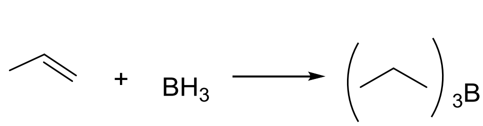
Proponol-2



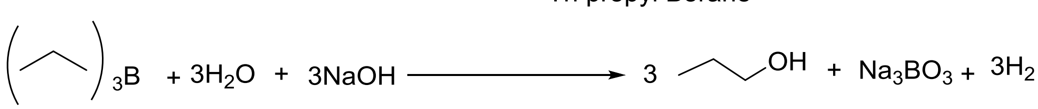
10.5.7 ہائیڈروبوریشن- آکسیڈیشن

اس تعامل میں غیر متشاکل الکینس (Unsymmetrical Alkenes) پر پانی کا اضافی تعامل تماسی عامل ڈائی بورین کی موجودگی میں ہوتا ہے اور پھر الکوحل حاصل ہوتا ہے اس تعامل کے دوران ٹرائی الکائیل بوران حاصل ہوتا ہے۔ جس کی قلوی ہائیڈروجن پر آکسائیڈ محلول کے ساتھ تکسید کی جاتی ہے۔ اس تعامل میں الکین میں موجود کاربن-کاربن کے درمیان موجود دوہرے بند پر بوران ہائیڈرائیڈ کے اضافہ کو ہائیڈروبوریشن کہتے ہیں۔

$$B_2H_6 \longrightarrow 2BH_3$$



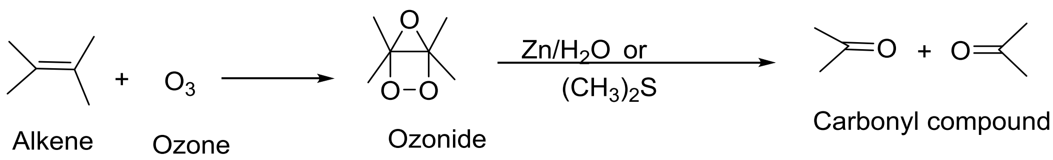
Tri propyl Borane



Tri propyl Borane

10.5.8 اوزون پاشیدگی

الکینس کے ساتھ اوزون تعامل کر کے غیر قیام پذیر اوزونائیڈ (Ozonide) بناتا ہے اور یہ $Zn-H_2O$ کے ساتھ آب پاشید گی سے کاربونیل مرکبات جیسے ایلڈیہائیڈ اور کیٹون (Aldehyde and Ketone) دیتے ہیں۔ کاربونائیل مرکبات کی مزید تکسید کو روکنے کے لیے آب پاشید گی کا عمل غیر عامل فضاء میں کروایا جاتا ہے۔



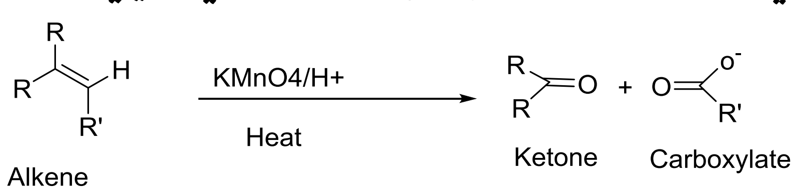
اوزون پاشید گی کے پہلے مرحلے میں اوزونائیڈ بنتا ہے۔ اس کی Zn کی موجود گی میں آب پاشید گی سے کاربونیل مرکبات حاصل ہوتے ہیں۔ اوزون پاشید گی کے دوران حاصل شدہ کاربونیل مرکبات کی شناخت کے ذریعہ سے الکین کی ساخت کا تعین کیا جاتا ہے۔

10.5.9 الکین کی پوٹاشیم پرمیگنیٹ کے ساتھ تعامل

الکینس' پوٹاشیم پرمیگنیٹ جو کی ایک طاقتور تکسیدی عامل ہے کے ساتھ نارمل حالات میں تعامل کر کے گلیکولس بناتے ہیں۔

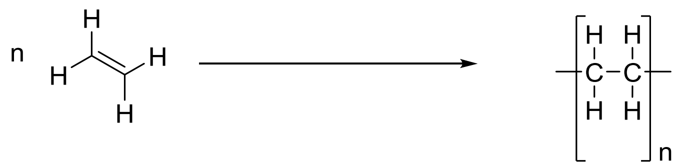
$$RCH=CHR'+KMnO_4+H_2O \rightarrow RCH(OH)-CH(OH)R'+MnO_2$$

الکینس' پوٹاشیم پرمیگنیٹ کے ساتھ طاقتور حالات میں تعامل کر کے کاربو آکزالیک ایسیڈ یا کیٹون بناتے ہیں۔



10.5.10 الکین کی ہمہ سالیمیت (Polymerisation of Alkene)

ایسا عمل جس مین ایک ہی یا مختلیف اشیاء کے سادہ یا چھوٹے سالمات آپس میں ملکر بڑے سالمات بناتے ہوں اور اس عمل کے دوران یا تو چھوٹے سالموں کا اخراج عمل میں آتا ہے یا نہیں ہمہ سالیمیت کہلاتا ہے۔ اور حاصل ہونے والا محاصل ہمہ سالمہ (Polymer) کہلاتا ہے۔ روزمرہ کی زندگی میں استعمال ہونے والا پلاسٹک اسی طریقہ سے حاصل کیا جاتا ہے۔



Ethene poly(ethene)

10.6 الکینس کے استعمالات

الکینس خاصکر کے ایتھیلین کے استعمالات حسب ذیل ہیں۔

1۔ ایتھائیل الکوحل اور پالیتھیلین کی تیاری میں۔

2۔ مخالف انجماد اور ایتھیلین گلیکول کی تیاری میں۔

3۔ مسٹرڈ گیس کی تیاری۔ایتھیلین' سلفر مونو کلورائیڈ مسٹرڈ گیس (S_2Cl_2) سے تعامل کرکے مسٹرڈ گیس سلفر دیتی ہے۔

$$C_2H_4 + S_2Cl_2 \rightarrow (C_2H_4Cl_2)S + "S"$$

10.7 اکتسابی نتائج

اس اکائی کو پڑھنے کے بعد طلباء اس قابل ہو گیئے کے وہ کاربن -کاربن دوہرے بند رکھنے والے مرکبات یعنی غیر سیر شدہ مرکبات الکینس اور انکی تیاری'طبعی(Physical)اور کیمیائی(Chemical)خواص کے بارے میں تفصیلی مطالعہ کیا۔

10.8 کلیدی الفاظ

1۔غیر سیر شدہ دہنی ہائیڈروکاربن: وہ ہائیڈروکاربن جس میں کاربن-کاربن کے درمیان کم از کم ایک دہرابند موجود ہو

2۔اولیفین : وہ مرکبات جن میں کاربن-کاربن کے درمیان دوہرابند ہوتا ہے اور یہ تیل بناتے ہیں۔

3۔ڈی ہائیڈروہیلوجنیشن : وہ اخراجی تعامل جس کے دوران ہائیڈروجن اور لونجی عنصر کو متعامل سے خارج کرتے ہیں۔

4۔نواحی ڈائی ہیلائیڈ : ایسے ڈائی ہیلائیڈ جن میں دولونجی جوہر دو مستقل کاربن جوہروں سے منسلک ہوتے ہیں۔

5۔مارکونیکوف کا قاعدہ: اس قاعدہ کے مطابق جمع ہونے والے سالمے کا منفی حصہ اس کاربن جوہر سے منسلک ہوگا جس کے پاس ہائیڈروجن کی تعداد کم ہے۔

6۔خراس اثر : خراش یاپر آکسائیڈ اثر مارکونیکوف قانون کے خلاف اضافی تعامل کہلاتا ہے۔

10.9 نمونہ امتحانی سوالات

مفروضی جوابات کے حامل سوالات

1۔ ایتھین (Ethene) ' پروپین(Propene)' 1- بیوٹین (1-Butene) اور2- بیوٹین (2-Butene) میں سے کون ساسب سے زیادہ مستحکم (Stable) ہے ؟۔

2۔ ایتھینول کی بھاپ کو مرتکز سلفیوریک ایسڈ کے ساتھ گرم کرتے ہیں تو کونسا مرکب حاصل ہوتا ہے ؟

3۔ ایسے تعاملات جن میں ہائیڈروجن اور ہیلوجن دونوں کا ساتھ ساتھ اخراج ہوتا ہے ان کو کیا کہتے ہیں ؟۔

4۔ ونسپتی تیل سے ونسپتی گھی بنانے میں کس ریاکشن کا استعمال کیا جاتا ہے ؟

5۔ اوزون (Ozone) کے دو استعمالات بتلایئے ۔

مختصر جوابات کے حامل سوالات

1۔ مندرجہ ذیل تعاملات کو ایک مساوات دے کر بیان کیجیے۔

(a) ڈی ہائیڈروہیلوجنیشن (b)ہائیڈروجینیشن

2۔ اضافی تعامل سے کیا مراد ہے۔اور ان کے اقسام کو مثال دے کر بیان کیجیے۔

3۔ مارکونیکوف قانون کی تعریف دو مثال و مساوات کے ساتھ بیان کیجیے۔

4۔ مندرجہ ذیل کی تعریف مساوات و مثال دے کر بیان کیجیے۔

(a) ڈی ہیلوجینیشن (b)ڈی ہائیڈریشن

طویل جوابات کے حامل سوالات

1۔ الکین بنانے کے مختلف طریقوں کو بیان کیجیے۔اور ان کی طبعی اور کیمیا ئی خصوصیات کو بھی بیان کیجیے۔

2۔ مندرجہ ذیل تعاملات کو ایک ایک مثال دے کر بیان کیجیے۔

(a) ہائیڈروآکسیلیشن

(b)ہائیڈروبوریشن-آکسیڈیشن(Hydroboration – Oxidation)

3۔ ہائیڈریشن(Hydration) پر مختصر انوٹ لیکھیئے۔

اکائی-11: الکائینس

(Unit-11: Alkynes)

اکائی کے اجزا

11.0 تمہید

11.1 مقاصد

11.2 الکائین کی نظام تسمیہ

12.3 الکائین کی تیاری کے عام طریقے

11.3.1 ڈی ہائیڈروہیلو جنیشن

11.3.2 ڈی ہائیڈرو جنیشن

11.3.3 ادنیٰ الکائین کی اعلیٰ الکائین میں تبدیلی

11.3.4 کولب کی برق پاشیدگی

11.4 الکائین کے طبعی خواص

11.5 الکائین کی کیمیائی خواص

11.5.1 ہائیڈرو جنیشن

11.5.2 لونجنی عناصر سے اضافی تعاملات

11.5.3 تماسی آبیدگی

11.5.4 دھاتوں کے ساتھ تعامل

11.5.5 تکسید

11.5.6 اسیٹیلین کی تیاری

11.5.7 الکائین کی زیر قابو تحویل

11.6 اسیٹیلین کے استعمالات

11.7 اکتسابی نتائج

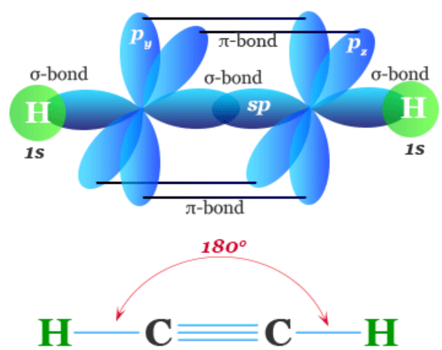
11.8 کلیدی الفاظ

11.9 نمونہ امتحانی سوالات

11.0 تمہید

الکائین غیر سیر شدہ دہنی ہائیڈروکاربن(Unsaturated Aliphatic Hydrocarbons)ہوتے ہیں۔ جن میں کم سے کم دو کاربنس کے درمیان ایک تہرا بند موجود ہوتا ہے۔ اس خاندان کے مرکبات کا لاحقہ (Suffix) "yne" اور عام ضابطہ C_nH_{2n-2} ہے۔ ایسیٹیلین ایک سادہ الکائین ہے۔ الکائین میں کاربن–کاربن کے درمیان کے تہرا بند کا طول بند $1.20\ A^0$ ہے۔ جو دوہرے بند اور اکہرے بند سے کم ہوتا ہے الکائین کی ساخت خطی ہوتی ہے۔ ایسیٹیلین میں H-C-C بند کا زاویہ 180^0 ہوتا ہے۔ الکائینس مقامی ہم ترکیبی(Position Isomerism) کا اظہار کرتے ہیں۔ لیکن ہم روَ–ضد روَ ہم ترکیبی (Geometrical Isomerism)کا اظہار نہیں کرتے۔

الکائین میں الکین اور الکین کے مقابلے میں ہائیڈروجن جوہروں کی تعداد مزید کم ہوتی ہے۔ ان کا عام ضابطہ C_nH_{2n-2} ہوتا ہے۔ الکائین کا پہلا ممبر ایتھائن(C_2H_2) ہوتا ہے جو عام طور پر ایسیٹیلین کہلاتا ہے۔ الکائین میں کاربن -کاربن جوہر کے درمیان موجود تہرے بند کا طول $1.20A^0$ ہے اور پھر کاربن -ہائیڈروجن بند کا زاویہ 180^0 ہوتا ہے۔ ایسیٹیلین کی ساخت خطی (Linear) ہوتی ہیں۔ (شکل-11.1)



شکل-11.1:ایسیٹیلین کی ساخت خطی

11.1 مقاصد

اس اکائی میں طلباء کو الکائین(Alkyne) کی نظام تسمیہ' الکائین کی تیاری کے عام طریقے جیسے کے ڈی ہائیڈرو ہیلو جنیشن اور ڈی ہائیڈرو جنیشن کے بارے میں تفصیل سے بتایا جائیگا۔ اسکے علاوہ طلباء کو الکائین کے طبعی اور کیمیائی خواص کے بارے میں بھی بتایا جائیگا۔ آخر میں طلباء کو ایسیٹیلین کی تیاری کے بارے میں معلومات فراہم کی جائیگی۔

11.2 الکائین کا نظام تسمیہ

الکائین غیر سیر شدہ ہائیڈروکاربن ہیں' جن میں دو کاربن - کاربن جوہروں کے درمیان کم از کم ایک تہرا بند- $C \equiv C$ - ہوتا ہے۔ اس خاندان کے مرکبات کالاحقہ "yne" (Suffix) سے ظاہر کیا جاتا ہے

عام طور پر الکائین کو ایسیٹیلین کے مشتق (Derivatives) کے طور پر نام دئے جاسکتے ہیں۔ IUPAC نظام میں انہیں ان کے متعلقہ الکین کے مشتق کی حیثیت سے نام دیا جاتا ہے۔ جہاں ane لاحقہ کو لاحقہ -yne سے تبدیل کیا جاتا ہے۔ کاربن کی لمبی سیدھی زنجیر کی نوعیت تعداد اور مقام اور کاربن - کاربن تہرے بند (Triple Bond) کی نشاندہی کرنا ضروری ہے۔ الکائین کے کچھ عام ارکان کے نام جدول (11.1) میں دئے گئے۔

جدول- 11.1

IUPACنام	عام نام	ساخت
(Ethyne)	ایسٹیلین (Acetylene)	$HC \equiv CH$
(Propyne)	میتھائل ایسٹیلین (Methyl acetylene)	$H\text{-}C \equiv C\text{-}CH_3$
(1-Butyne)	ایتھائل ایسیٹلین (Ethyl acetylene)	$H\text{-}C \equiv C\text{-}C_2H_5$
(2-Butyne)	ڈائی میتھائل ایسیٹلین (Dimethyl acetylene)	$H_3C\text{-}C \equiv C\text{-}CH_3$

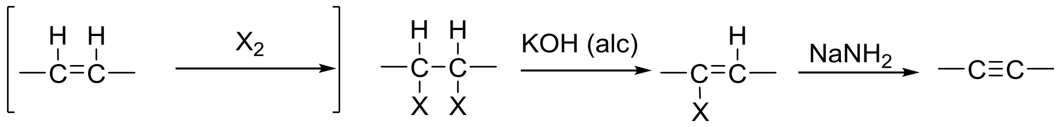
11.3 الکائین کی تیاری کے عام طریقے

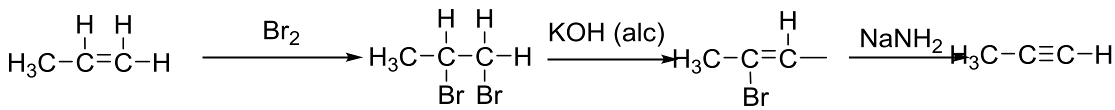
الکائین کو عام طور پر حسب ذیل طریقوں سے تیار کیا جاتا ہے۔

11.3.1 ویسنل اور جمینل ڈائی ہیلائیڈ سے تیاری

ویسنل ڈائی ہیلائیڈ سے مراد جب کسی مرکب میں دو لونجی عناصر (Halogens) دو متعلقہ کاربن جوہر پر موجود ہوں اور اگرچہ دو لونجی عناصر کی ایک مرکب میں ایک ہی کاربن پر موجود ہوں 'تو جمنائی ڈائی ہیلائیڈ (Gem-dihalides) کہلاتے ہیں۔ ویسنل ڈائی ہیلائیڈ الکوحلی پوٹاشیم ہائیڈرآکسائیڈ' پھر سوڈیم امائیڈ سے تعامل کر کے الکائین بناتے ہیں۔

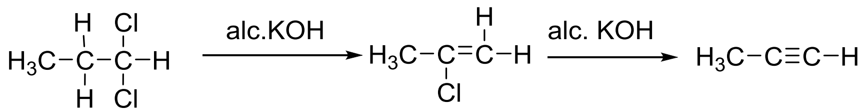
اس تعامل کو اپناتے ہوئے 2'1 -ڈائی برومو پروپین (1,2-Diboromo propane) سے پروپائین (Propyne) کو حاصل کیا جاتا ہے۔





1,2-Dibromopropane　　　　　　　　Propyne

مزید اس تعامل کو اپناتے ہوئے 1'1-ڈائی کلوروپروپین (1,1-Dichloro Propane) سے پروپائین (Propyne) کو حاصل کیا



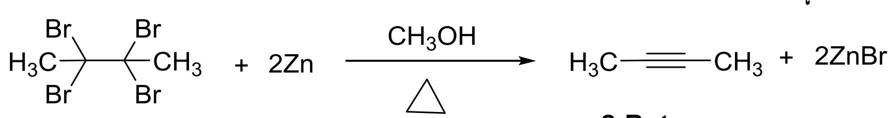
1,1-Dichoropropane　　　1-Chloro-Prop-1-ene　　　Propyne

11.3.2 ٹیٹرا ہیلائیڈ کی ہیلوجن برداری

جب ٹیٹرا ہیلو الکین (1,1,2,2-Tetrahalo Alkane) کو زنک دھات کے ساتھ الکوحل کی موجودگی میں گرم کیا جاتا ہے تب تعامل کے دوران لونجی عناصر (Halogens) کی رہائی عمل میں آکر الکائین حاصل ہوتے ہیں۔

مثال کے طور پر۔Dehalogenation

جب 2,2,3,3-Tetra Chlorobutane کو زنک دھات کے ساتھ الکوحل کی موجودگی میں گرم کیا جاتا ہے تب 2-بیوٹائین (2-Butyne) حاصل ہوتی ہے۔



2,2,3,3-Tetrabromobutane　　　　**2-Butyne**

11.3.3 ادنیٰ الکائین کی اعلیٰ الکائین میں تبدیلی

ادنی الکائین کو سوڈامائیڈ کے ساتھ تعامل کروانے پر سوڈیم ایسیٹلائیڈس (Sodium Acetylides) تیار ہوتے ہیں جو پرائیمری الکائیل ہیلائیڈ سے تعامل کر کے اعلیٰ الکائین بناتے ہیں۔ مثال کے طور پر۔

$$R-C\equiv C-H \xrightarrow{NaNH_2} R-C\equiv C-Na^+ + NH_3$$

$$R-C\equiv C-Na^+ + R_1X \xrightarrow{NaNH_2} R-C\equiv C-R_1 + NaX$$

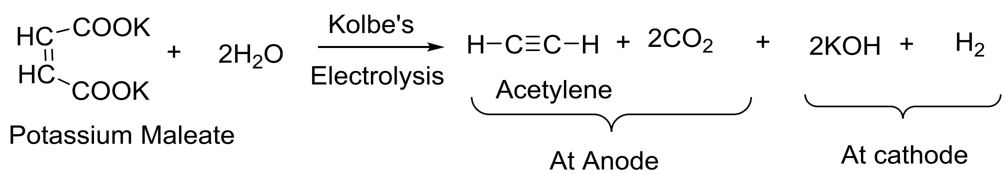
اس عمل کو ایسٹیلین (Acetylene) سے 1-بیوٹائین کی تیاری کے ذریعے سمجھایا جاسکتا ہے۔

$$H-C\equiv C-H \xrightarrow{NaNH_2} H-C\equiv C-Na^{+} + NH_3$$

$$H-C\equiv C-Na^{+} + C_2H_5Br \xrightarrow{NaNH_2} H-C\equiv C-C_2H_5 + NaBr$$

11.3.4 کولب کی برق پاشیدگی

مرتکز-پوٹشیم میالیٹ یا فیومیریٹ کے آبی محلول کی برق پاشیدگی سے اسیٹیلین حاصل ہوتی ہے۔



11.4 الکائین کے طبعی خواص

الکائین کے طبعی خواص بھی الکین اور الکین کی طرح ہوتے ہیں ان کے پہلے تین ممبرس گیس ہوتی ہیں اگلے آٹھ ممبرس مائع ہوتے ہیں اور ان سے بڑے ممبران ٹھوس ہوتے ہیں۔ تمام الکائین بے رنگ اور بغیر بو والے مرکبات ہوتے ہیں لیکن صرف ایسٹیلین (Acetylene) جو ایک مخصوص لہسن کی بو (Garlic Odour) والی ہوتی ہے یہ پانی میں ناحل پذیر ہوتی ہے۔ لیکن نامیاتی محلول جیسے بینزین (C_6H_6)، کاربن ٹیٹرا کلورائیڈ (CCl_4) اور ایتھر میں حل پذیر ہوتی ہیں۔ کاربن کی تعداد میں اضافے کے ساتھ، الکائین کے نقطہ جوش اور نقطہ اماعت میں اضافہ ہوتا ہے۔ مندرجہ ذیل جدول (جدول-11.2) میں الکائین خاندان کے چند سادے کاربن کے نقطہ جوش بتائے گئے ہیں۔

جدول- 11.2

الکائین	ضابطہ	نقطہ جوش (^0C)
ایسیٹلین (Acetylene)	$H-C\equiv C-H$	-83
پروپائین (Propyne)	$H_3C-C\equiv C-H$	-23
1-بیوٹائین (1-Butyne)	$H_3C-H_2C-C\equiv C-H$	9
2-بیوٹائین (2-Butyne)	$H_3C-C\equiv C-CH_3$	27

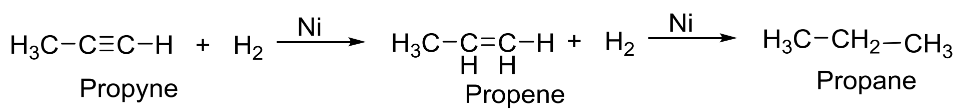
1-پینٹائین (1-Pentyne)	$H_3C-H_2C-H_2C-C\equiv C-H$	40
2-پنٹائین (2-Pentyne)	$H_3C-H_2C-C\equiv C-CH_3$	55

11.5 الکائین کے کیمیائی خواص

الکائین بھی الکین کی طرح الکٹران پسند اضافی تعاملات (Electrophilic Addition Reactions) کرنا پسند کرتے ہیں۔ الکائین میں پائے جانے والے کاربن-کاربن تہرے بند کی موجودگی کی وجہ سے یہ اضافی تعاملات میں آسانی سے حصہ لیتے ہیں، الکائین کے کچھ مخصوص تعاملات کو مندرجہ ذیل میں بیان کیا گیا ہے۔

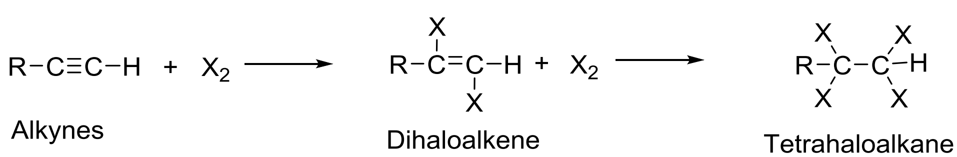
11.5.1 ہائیڈروجنیشن

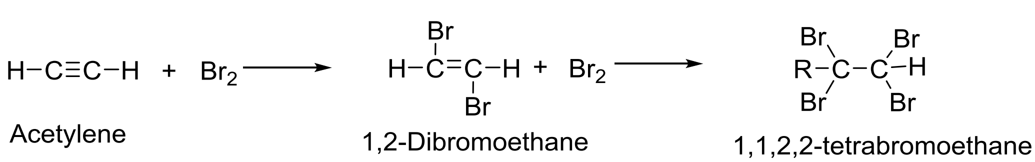
الکائین کو پلاٹینم (Pt)، پلاڈیم (Pd) اور نیکل (Ni) دھات کے صفوف کو بطور تماسی عامل استعمال کرکے ہائیڈروجن گیس کی موجودگی میں ہائیڈروجینیشن کراکے پہلے الکین اور پھر دوسرے مرحلے میں الکین حاصل ہوتے ہیں۔ اسی طرح پروپائین کو دو مرحلوں میں پروپین میں تبدیل کیا جاتا ہے۔



11.5.2 لونجی عناصر سے اضافی تعاملات

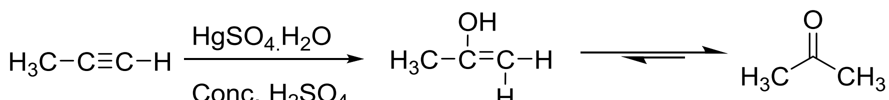
الکائین 'لونجی عناصر (Br_2) اور (Cl_2) سے تعامل کرکے پہلے مرحلے میں ڈائی ہیلو الکین (Dihalo Alkenes) اور دوسرے مرحلے میں ٹیٹراہیلو الکین (Tetrahalo Alkanes) بناتے ہیں۔



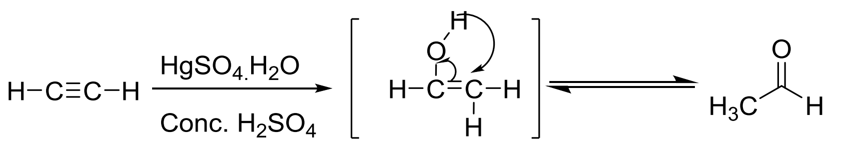


11.5.3 تماسی آبیدگی

مرکیورک سلفیٹ (Mercuric Sulphate)اور مرتکز سلفورک ترشہ کی موجودگی میں الکائین کی آبیدگی کی جاسکتی ہے۔ الکائین میں پانی کے اضافہ سے کاربونائیل مرکبات حاصل ہوتے ہیں۔ اس تعامل کے دوران ایک درمیانی مرکب حاصل ہوتا ہے جو ناسیر شدہ الکوحل ہے جس میں الکین اور الکوحل دونوں فعلی گروپ موجود ہوتے ہیں اس اضافی مرکب میں حرکی -ہم ترکیبی (Tautomerism)سے کاربونائیل مرکب حاصل ہوتا ہے۔



Alkyne Enol Ketone



Acetylene Vinyl alcoholl Acetaldehyde

11.5.4 دھاتوں کے ساتھ تعامل

الکائین سلور اور کیوپرس نمکیات کے امونیاتی محلولات کے ساتھ تعامل کرکے دھاتی الکائینائیڈز کا رسوب بناتے ہیں۔ اس تعامل کو مختلف قسم کے الکائین کی پہچان کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر جب ایسیٹیلین کا تعامل سلور نائیٹریٹ($AgNO_3$)اور امونیم ہائیڈرآکسائیڈ (NH_4OH)کے ساتھ کروانے پر سلور ایسٹالائیڈ کا سفید رسوب حاصل ہوتا ہے اور Cupurous Chloride & Ammonium Hydroxide کے ساتھ تعامل کرکے کیوپرس ایسٹلائیڈ کا سرخ رسوب(Red ppt) حاصل ہوتا ہے۔

$$H-C\equiv C-H + Cu_2Cl_2 + 2NH_4OH \longrightarrow Cu-C\equiv C-Cu + 2NH_4Cl + 2H_2O$$

Acetylene

سرخ رسوب

الکائین قلوی دھاتوں کے ساتھ بھی نمکیات بناتے ہیں۔ مثال کے طور پر ایسیٹیلین امونیا کی موجودگی میں سوڈیم دھات کے ساتھ تعامل کرکے سوڈیم ایسٹیلائیڈ بناتا ہے۔ جس میں آسانی سے آب باشیدگی کا عمل ہوتا ہے۔

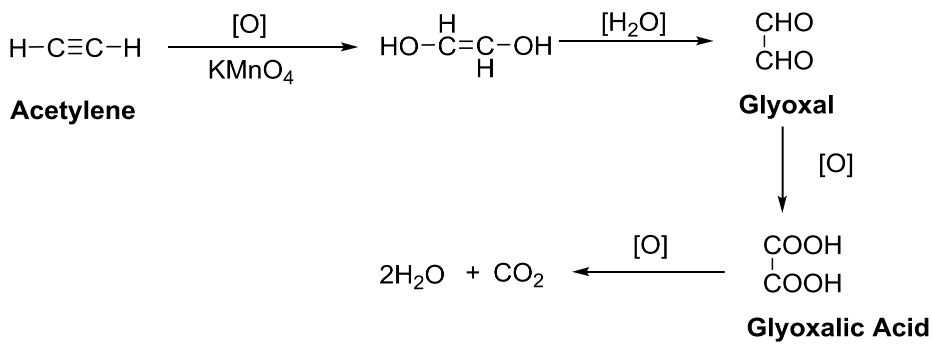
$$H-C\equiv C-H + NaNH_2 \xrightarrow{\text{Liq Ammonia}} H-C\equiv C-Na + NH_3$$

Acetylene

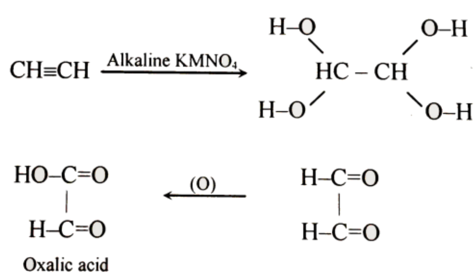
$$H-C\equiv C-Na + H_2O \longrightarrow H-C\equiv C-H + NaOH$$

11.4.5 تکسید (Oxidation)

ایسٹیلین' پوٹاشیم پر میگنیٹ کی موجودگی میں تکسید پا کر پانی اور کاربن ڈائی آکسائیڈ بناتی ہے اس تعامل کے دوران درمیانی مرکبات این ڈائی اول (Enediol) گلائی آکسال (Glyoxal) اور آکزالیک ترشہ (Oxalic Acid) حاصل ہوتا ہے۔



قلوی پوٹاشیم پر میگنیٹ اسیٹیلین کی تکسید کر کے اسکو آکزالیک ایسڈ میں تبدیل کرتا ہے۔ اس تعامل کو $KMnO_4$ کیرنگ جانش کے لیے ٹیسٹ کے طور پر کیا جاتا ہے۔



11.5.6 ایسٹلین کی تیاری

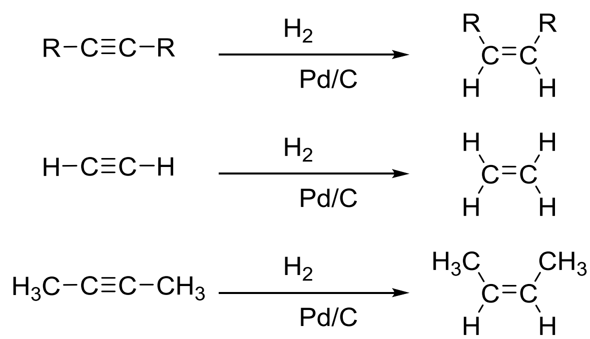
تمام الکائین میں ایسٹیلین انتہائی صنعتی اعتبار سے اہمیت کی حامل ہے۔ کیلشیم کاربائیڈ پر پانی کے اثر سے (آب پاشیدگی) سے ایسٹیلین کو تیار کیا جاتا ہے۔

$$CaC_2 + 2H_2O \longrightarrow H-C\equiv C-H + Ca(OH)_2$$

Acetylene

11.5.7 الکائین کی زیر قابو تحویل

الکائین کے زیر قابو تحویل (Controlled Reduction) پر الکین حاصل ہوتے ہیں۔ اس عمل کے لیے الکائین (Alkynes) میں تماسی ہائیڈروجنانے (Catalytic Hydrogenation) سے Cis جیومیٹری والے الکین حاصل ہوتے ہیں۔ مثال کے طور پر ایسیٹیلین (Acetylene) کو (Pd-C) کی موجودگی میں تماسی ہائیڈروجنانے پر ایتھیلین (Ethylene) حاصل ہوتی ہے۔ اسی طرح 2-بیوٹائین (2-Butyne) کو تماسی ہائیڈروجینیشن سے Cis-2-بیوٹین (Cis -2- Butene) حاصل ہوتی ہے۔



2-Butyne　　　　Cis 2-Butene

11.6 ایسیٹیلین کے استعمالات

1۔ آکسی ایسیٹیلین شعلہ کی تیاری میں استعمال کیا جاتا ہے جو اشیاء کو کاٹنے اور ویلڈنگ میں استعمال ہوتی ہے۔

2۔ ونائیل پلاسٹک کی تیاری میں استعمال کیا جاتا ہے۔

3۔ دوسرے کاربن کے مرکبات جیسے 'ایسیٹالڈیہائیڈ' 'ایسیٹیک ایسڈ' ایتھائیل الکوحل'، بینزین وغیرہ کی تیاری میں استعمال ہوتی ہے۔

4۔ محلل جیسے 'Westrol (Trichlorethylene) ' Westron (Acetylene Tetrchloride) کی تیاری میں استعمال کیا جاتا ہے۔

5۔ Haker's Slamp اور روشنی گھر (Light House) میں منور کرنے کیلیے استعمال کیا جاتا ہے۔

6۔ Polyacetylene کی فلم بیڑی میں برقیرہ کے طور پر کام کرتے ہیں جیسا کے یہ "بہتر موصل" ہے یہ اور سستے ہوتے ہیں۔

11.7 اکتسابی نتائج

اس اکائی کو پڑھنے کے بعد طلباء اس قابل ہو گئے کہ انہونے الکائین کی نظام تسمیہ' الکائین کی تیاری کے عام طریقے جیسے کے ڈی ہائیڈروہیلو جنیشن اور ڈی ہائیڈروجنیشن کے بارے میں تفصیل سے معلومات حاصل کی۔ اسکے علاوہ طلباء نے الکائین کے طبعی اور کیمیا ئی خواص کے بارے میں بھی مکمل جانکاری حاصل کی۔ آخر میں طلباء نے اسیٹیلین کی تیاری کے طریقہ کے بارے میں بھی معلومات حاصل کی ۔

11.8 کلیدی الفاظ

1۔الکائین: الکائین غیر سیر شدہ دہنی ہائیڈروکاربن ہوتے ہیں۔

2۔ایسیٹیلین: الکائین کا پہلا ممبر ایسیٹیلین ہے جسکو عام طور پر ایتھائین بھی کہتے ہے۔ الکائین میں کاربن-کاربن جوہر کے درمیان موجود تہرے بند کا طول $1.21A^0$ ہے اور کاربن-ہائیڈروجن بند کا زاویہ 180^0 ہوتا ہے۔ ایسیٹیلین کی ساخت خطی ہوتی ہیں۔ یہ مقامی ہم ترکیبی کو بھی ظاہر کرتے ہیں۔

3۔ویسنل ڈائی ہیلائیڈ: ویسنل ڈائی ہیلائیڈ سے مراد جب کسی مرکب میں دولوجنی عناصر دو متعلقہ کاربن جوہر پر موجود ہوں۔

4۔جمنائی ڈائی ہیلائیڈ: اگر چہ دولوجنی عناصر کی ایک مرکب میں ایک ہی کاربن پر موجود ہوں تو جمنائی ڈائی ہیلائیڈ (Gem-dihalides) کہتے ہیں۔

11.9 نمونہ امتحانی سوالات

معروضی جوابات کے حامل سوالات

1۔ الکائین میں کونسا بند پایا جاتا ہے۔

2۔ کیلشیم کاربائیڈ کی پانی کے ساتھ تعامل کرنے پر کونسی گیس حاصل ھوتی ہے۔

3۔ الکائین برومین کے ساتھ ایڈیشن ریاکشن(Addition reaction) کرکے ایک بے رنگ مرکب بناتا ہے۔ اس کا نام لکھیے۔

4۔ 1-Butyne کی ساخت بنائیے۔

5۔ الکائین میں کاربن-کاربن جوہر کے درمیان موجود تہرے بند کا طول کتنا ہوتا ہے؟

6۔ الکائین کون سے محلل میں حل پذیر ہوتے ہیں۔

مختصر جوابات کے حامل سوالات

1۔ مندرجہ ذیل تعاملات کو ایک مساوات دے کر بیان کیجیے۔

(a) Dehydrohalogenation (b) Hydrogenation

2۔ مندرجہ ذیل کی تعریف مساوات و مثال دے کر بیان کیجیے۔

(a) ڈی ہیلو جینیشن (b) ہائیڈریشن

3۔ ایسٹیلین کی تیاری کو بیان کیجیے۔

4۔ الکائین کے طبعی خواص کو بیان کیجیے۔

طویل جوابات کے حامل سوالات

1۔ الکائین کے بنانے کے طریقوں کو مع مثالوں کے لکھیے۔ ایسٹیلین سے 1-بیوٹائین (1-Butyne) کو حاصل کرنے کے لیے مساوات لکھیے۔

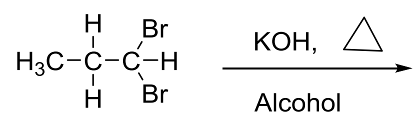
2۔ الکائین کے حسب ذیل تعاملات پر روشنی ڈالیے۔

a) تماسی آبیدگی b) دھاتوں کے ساتھ تعامل

3۔ مندرجہ ذیل ری ایکشن کو مکمل کیجیے۔

(a) $H_3C-C\equiv C-H \xrightarrow{Br_2}$

(b)



(c) $R-C\equiv CH + NaNH_2 \longrightarrow$

اکائی- 12: سائیکلوالکینس

(Unit-12: Cycloalkanes)

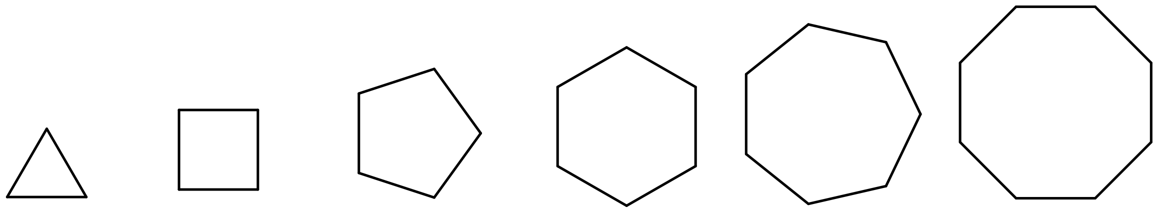
اکائی کے اجزا

12.0 تمہید
12.1 مقاصد
12.2 سائیکلوالکینس کا نظام تسمیہ
12.3 سائیکلوالکینس بنانے کے طریقے
12.3.1 فراونڈ طریقہ
12.3.2 ڈائی کاربوآکزیلیک ایسیڈ کے بیریم یا کیلشیم نمک سے۔(Wislicenus Method)
12.3.3 ڈیکمین طریقہ
12.3.4 بینزین کی تماسی تعامل
12.4 بیر کا تناؤ کا نظریہ
12.5 بیر تناؤ کے حق میں ثبوت
12.6 بیر تناؤ کے حدود
12.7 سیس مور کا نظریہ
12.8 اکتسابی نتائج
12.9 کلیدی الفاظ
12.10 نمونہ امتحانی سوالات

12.0 تمہید

سائیکلوالکین، سیر شدہ ہائیڈروکاربن ہیں جن میں کاربن جوہر آپس میں شریک گرفت بند سے جڑ کر ایک حلقہ بناتے ہیں۔ ان کو Alicyclic Compounds بھی کہا جاتا ہے کیونکہ یہ دھنی مرکبات (Aliphatic Compounds) سے مشابہت رکھتے ہیں۔ ان مرکبات کا عام ضابطہ C_nH_{2n} ہے جہاں n کاربن جوہر کی تعداد کو ظاہر کرتا ہے۔ سائیکلوالکین کا پہلا میمبر سائیکلوپروپین ہے جس میں

کاربن جوہر کی تعداد تین ہے۔ ان مرکبات کو پولی میتھالین (Polymethylene) بھی کہا جاتا ہے۔ سائیکلو الکین مرکبات کی چند مثالیں اور ان کی ساختیں مندرجہ ذیل ہیں۔ (شکل-12.1)



Cyclopropane Cyclobutane Cyclopentane Cyclohexane Cycloheptane Cycloctane

شکل-12.1

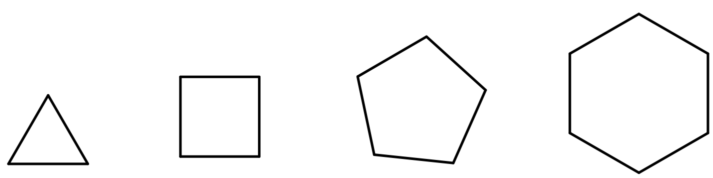
12.1 مقاصد

اس اکائی کے مطالعہ کرنے کا مقصد سائیکلو الکینس کی تفصیلی جانکاری حاصل کرنا، مثال کے طور پر، ان کے تسمیہ نظام، ان کی تیاری کے مختلف طریقے، بیر کا تناؤ کا نظریہ اور سر موہر کا نظریہ۔

12.2 سائیکلو الکینس کا نظام تسمیہ

مندرجہ ذیل کلیات کی مدد سے سائیکلو الکین کا نام لکھ سکتے ہیں۔

- ایک سیر شدہ یک حلقی مرکب کا نام اس کے متعلقہ سیدھی زنجیر والے الکین سے پہلے سابقہ سائیکلو لگا کر لکھا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر۔ **(شکل-12.2)**

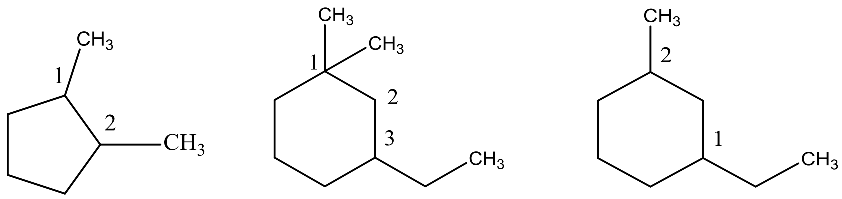


Cyclopropane Cyclobutane Cyclopentane Cyclohexane

شکل-12.2

- اگر دو یا زائید الکائیل یا دوسرے متماثل بدلی (Substituents) حلقے میں موجود ہوں، تو ان کے مقام کو عربی کے اعداد (Arabic Numeral) سے ظاہر کیا جاتا ہے جیسے 1,2,3,4 وغیرہ۔ وغیرہ۔ حلقہ میں موجود کاربن جوہر سے منسلک مختلف Substituent's

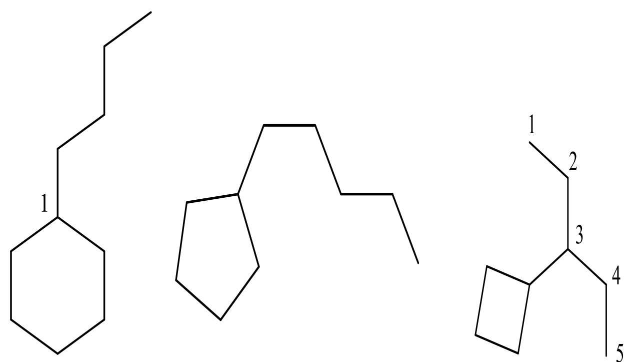
کے مقام کو ظاہر کرنے کے لیے گنتی حروف تہجی (Alphabetical Order) میں کی جاتی ہے۔بشرطہ کہ Lowest Sum Rule کے تابع ہو مثال کے طور پر۔ (**شکل-12.3**)



1,2-Dimethylcyclopentane 3-Ethyl-1,1-dimethylcyclohexane 1-Ethyl-2-methylcyclohexane

شکل-12.3

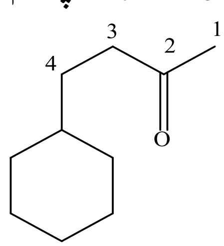
- اگر حلقہ میں کاربن جوہر کی تعداد حلقہ سے منسلک جانبی زنجیر (Side Chain) میں موجود کاربن سے زیادہ یا اس کے مساوی ہو، تو، الکائیل گروپSubstituent گروپ کی طرح برتاؤ کریگا، ورنا پھر سائیکلو گروپSubstituent گروپ کی طرح لکھا جاتا ہے۔مثال کے طور پر۔(**شکل-12.4**)



1- Butyl cyclohexane Pentylcyclopentane 3- Cyclobutyl pentane

شکل-12.4

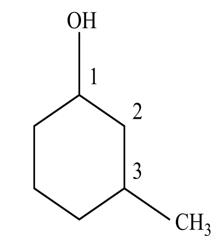
اگر جانبی زنجیر میں فعالی گروپ موجود ہو، توSubstituent،Alicyclic Ring کی طرح کام کرتی ہے، چاہے حلقہ کی جسامت کچھ بھی ہو۔اور گنتی جانبی زنجیر میں اس سمت سے کرینگے جس سے فعالی گروپ کو کم سے کم نمبر حاصل ہو۔(**شکل-12.5**)



4-cyclohexyl butan-2-one

شکل-12.5

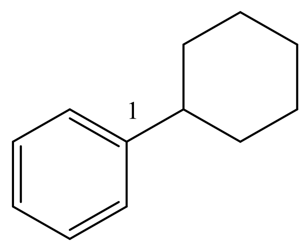
اگر حلقہ میں دونوں فعالی گروپ اور جانبی زنجیر بھی موجود ہو، تو، گنتی حلقہ میں اس سمت سے کرینگے جس سے فعالی گروپ کو کم سے کم نمبر حاصل ہو۔ لیکن نام لکھتے وقت جانبی زنجیر کو پہلے لکھا جائیگا۔(**شکل-12.6**)



3-Methylhexan-1-ol

شکل-12.6

اگر کسی مرکب میں دو حلقے ایک ساتھ موجود ہوں، جن میں سے ایک سائیکلو اور ایک بینزین حلقہ ہو تو، سائیکلو حلقہ Substituent کی طرح کام کرتا ہے۔ مثال کے طور پر۔(**شکل-12.7**)



Cyclohexylbenzene

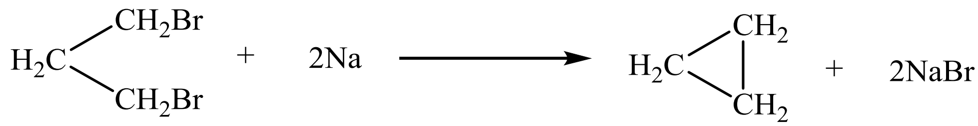
شکل-12.7

12.3 سائیکلو الکینس بنانے کے طریقے

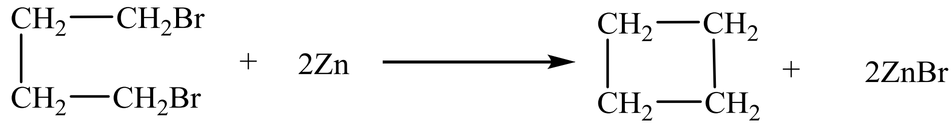
سائیکلو الکینس بنانے کے مختلف طریقے مندرجہ ذیل ہیں۔

12.3.1 Freund طریقہ سے

اس طریقہ میں ٹرمینل ڈائی الکائیل ہیلائیڈ (Terminal Dialkyl halide) کی سوڈیم یا زنک دھات کے ساتھ تعامل کرا کر کے سائیکلو الکین حاصل کیے جاتے ہیں۔ یہ ایک طرح سے ورٹز تعامل کا ہی دوسرا حلیہ ہے۔ اس لیے اس کو Internal Wurtz Reaction کے نام سے بھی جانا جاتا ہے۔



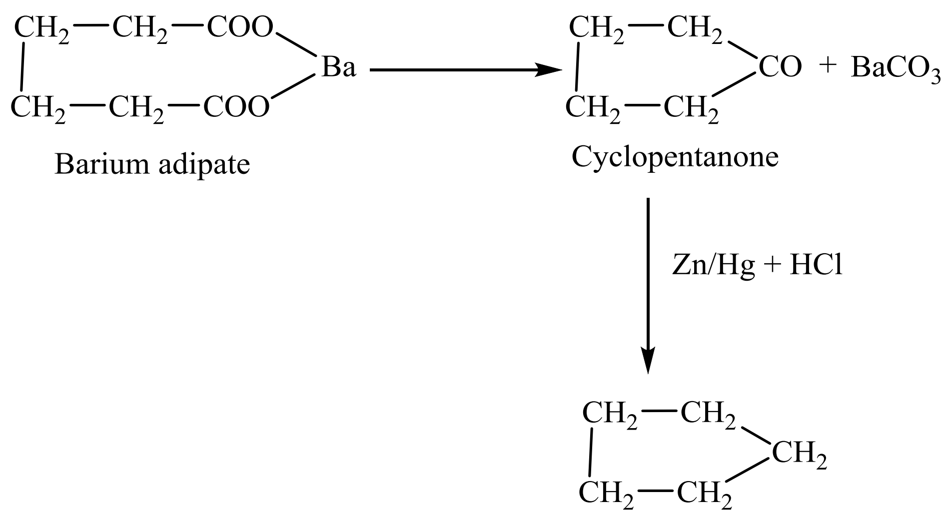
1,3-dibromopropane   Cyclopropane



1,4-dibromobutane   Cyclobutane

12.3.2 ڈائی کاربو آکزیلیک ایسیڈ کے بیریم یا کیلشیم نمک سے۔ (Wislicenus Method)

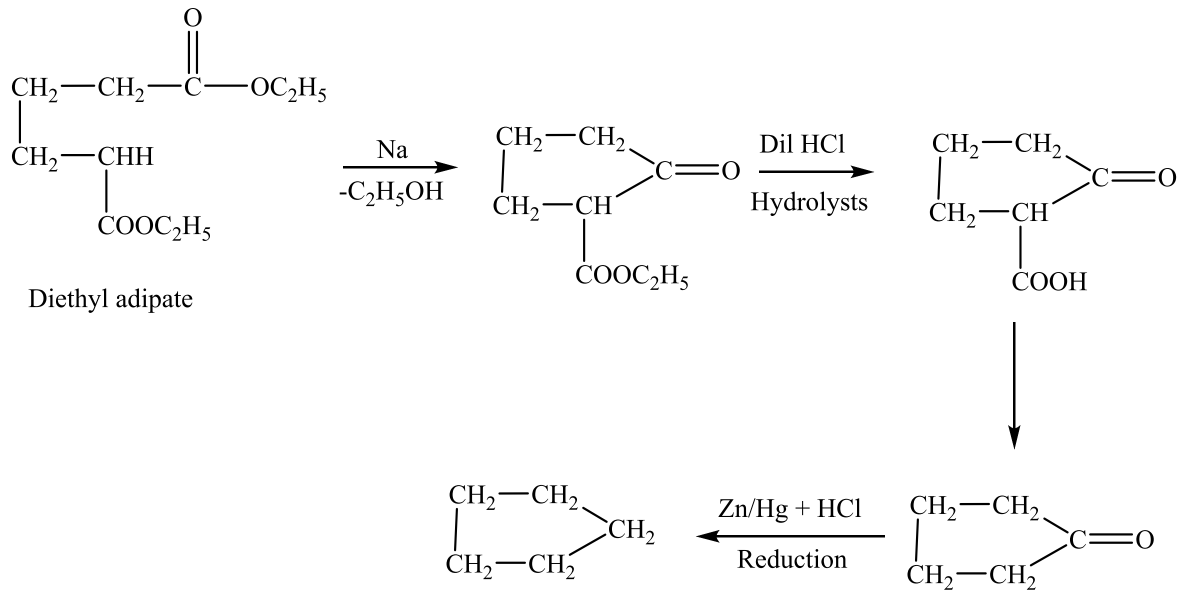
اس تعامل میں بیریم یا کیلشیم اڈیپیٹ کو گرم کر کے سب سے پہلے کیٹون کی تشکیل کی جاتی ہے جو مزید کلیمینسن تحویل کی مدد سے سائیکلو الکین میں تبدیل ہو جاتا ہے.



Barium adipate → Cyclopentanone → Cyclopentane

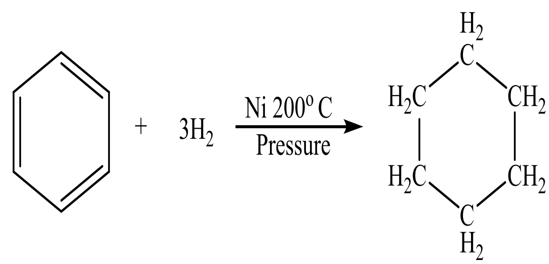
12.3.3 ڈیکمین تعامل کی مدد سے

اس تعامل میں میں سب سے پہلے ڈائی کاربو آکزسیلیک ایسیڈ کا ایسٹر سوڈیم دھات کے ساتھ تعامل کر کے بیٹا کیٹو ایسٹر کی تشکیل کرتا ہے۔ اس کے بعد بیٹا کیٹو ایسٹر آب پاشیدگی اور تحویل کا عمل کے ذریعہ متعلقہ سائیکلو الیکن بناتا ہے۔



12.3.4 بینزین کی تماس کی موجودگی میں تحویل

بینزین کو نیکل تماس کی موجودگی میں گرم کرنے پر سائیکلوہکیزین حاصل ہوتا ہے۔



12.4 بیر تناؤ کا نظریہ

Van't Hoff اور Le Bel نے کاربن کی چار سطحی جیومیٹری کو تجویز کیا۔ ایک کاربن جوہر جو کہ دوسرے چار کاربن جوہر سے منسلک ہو، چار سطحی جیومیٹری رکھتاہے۔ اور ان کاربن کے درمیان بند زاویہ '109°.28 ہوتا ہے۔ بیر نے مختلف سائیکلو الیکن کے لیے مختلف بندزاویہ کامشاہدہ کیااور ان کے مختلف خصوصیات اور ان کی مختلف استحکامیت کا بھی مشاہدہ کیا۔ ان مشاہدات کی بنیاد پر Adolf von Baeyer نے اس نظریہ کو1885 میں تجویز کیا۔ یہ نظریہ سائیکلوالیکن کی عاملیت اور استحکامیت کو بیان کرتا ہے۔۔ اس نظریہ کے اہم مفروضات مندرجہ ذیل ہیں۔

- سبھی حلقی نظام ایک سطح (Plane) میں ہوتے ہیں۔ جس کی وجہ سے سائیکلو الیکن میں بند زاویہ '28 .109° نہیں ہوتا ہے۔ یعنی عام چار سطحی زاویہ کے مساوی نہیں ہوتا ہے۔
- عام چار سطحی زاویہ سے انحراف کی وجہ سے کسی بھی سالمہ میں تناؤ پیدا ہوتا ہے جو کہ سائیکلو الیکن کی استحکامیت کو کم کردیتا ہے۔ اس تناؤ کو زاویہ تناؤ (Angle Strain) کہتے ہیں۔

- جتنا زیادہ عام چار سطحی زاویہ سے انحراف ہو گا، اتنا ہی زیادہ Angel Strain پیدا ہو گا، اور سالمہ میں اتنی ہے استحکامیت میں کمی آ گی جس سے سالمہ کی عاملیت میں اضافہ ہو گا اور سالمہ کی دھن کی گرمی (Heat of Combustion) میں بھی اتنا ہی اضافہ ہو گا۔
- جتنا زیادہ، حلقی نظام میں استحکامیت ہو گی، اتنا ہی آسانی سے اس کی تشکیل ہو گی۔
- بڑے حلقے والے نظام میں منفی تناؤ ہو تا ہے اس لیے وہ سالمہ نظام میں موجود نہیں ہوتے ہیں۔
- **زاویہ تناؤ** (Angle Strain)

بیر نے مندرجہ ذیل ضابطہ کی مدد سے Angle Strain محسوب کرنا بتایا۔

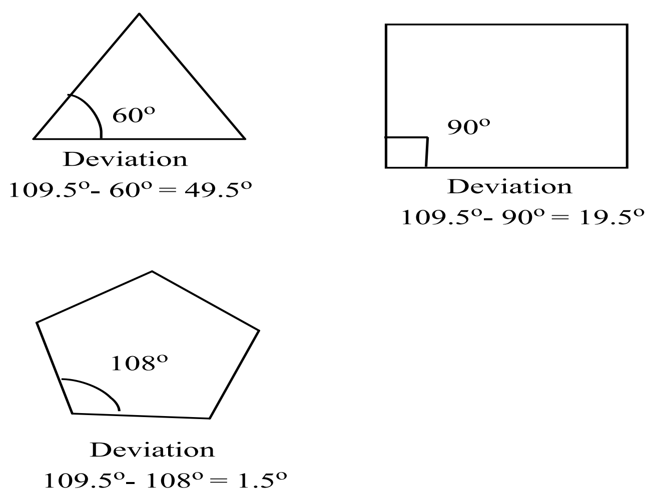
Deviation = (Normal Tetrahedral Bond Angle) – (Actual Bond Angle)

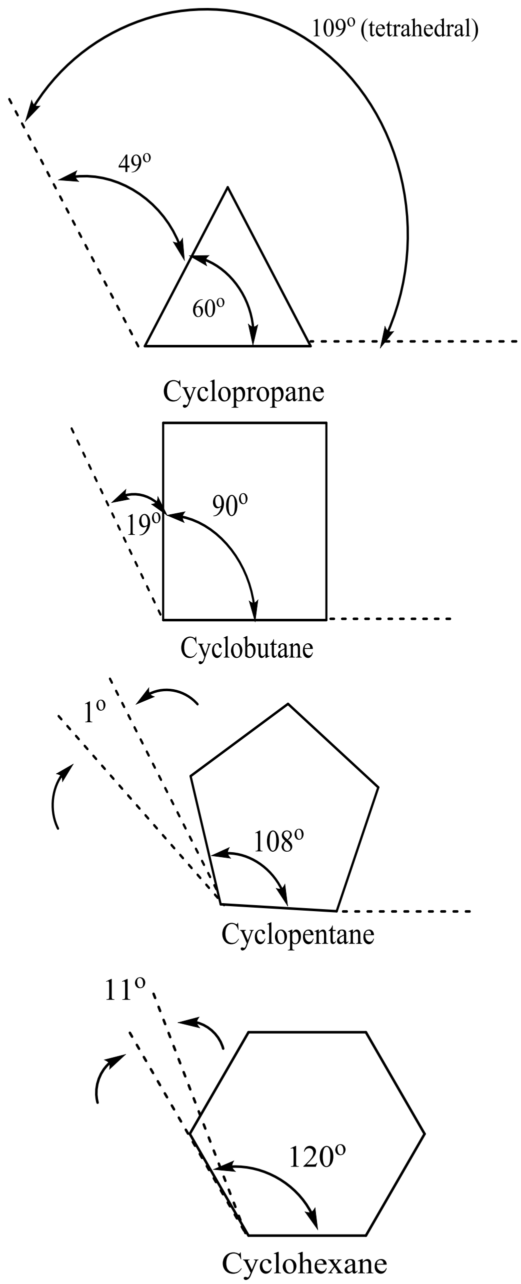
مثال کے طور پر۔ سائیکلو پروپین میں بند زاویہ 60^o ہے۔ اور عام سطحی بند زاویہ 109.5^o ہے۔ اس لیے، بند زاویہ میں انحراف

(Deviation) **(شکل-12.8)**

$$109.5^o - 60 = 49.5^o$$

$$\text{Angle Strain} = 49.5^o / 2 = 24.75^o$$





شکل-12.8

مثبت زاویہ تناؤ سے یہ مشاہدہ کر سکتے ہیں کہ بند زاویہ عام سطحی زاویہ کے مقابلہ Compressed ہوتا ہے جب کہ منفی زاویہ تناؤ یہ ظاہر کرتا ہے کیونکہ بند زاویہ عام سطحی زاویہ کے مقابلہ Expand ہوتا ہے۔ زاویہ تناؤ کے عدد سے یہ کسی بھی سالمہ میں موجود تناؤ اور اس کی استحکامیت کا پتا کر سکتے ہیں۔زاویہ تناؤ کے ساتھ موجود منفی یا مثبت نشان کی کوئی اہمیت نہیں ہوتی ہے۔(جدول 12.1)

جدول 12.1

Compound	Bond Angle	Deviation	Angle strain
Cyclopropane	60^o	49.5	24.75^o
Cyclobutane	90^o	19.5	9.75^o
Cyclopentane	108^o	1.5	0.75^o
Cyclohexane	120^o	10.5	-5.27^o

بیر تناؤ کے مطابق، سائیکلوپینٹن میں بند زاویہ 108^o ہے جو کہ عام چار سطحی کے بند زاویہ کے بہت زیادہ قریب ہے، اس لیے اس سالمہ میں تناؤ بہت ہی کم ہوتا ہے۔ اس لیے یہ سالمہ بہت زیادہ مستحکم ہونا چاہیے۔ اور تعامل کے دوران حلقہ بھی نہیں کھولتا ہے۔

سائیکلوہیکزین میں زاویہ تناؤ سائیکلوپینٹین کے مقابلہ زیادہ ہوتا ہے۔ کاربن جوہر بڑھنے کے ساتھ۔ ساتھ سالمہ میں تناؤ بڑھتا ہے۔ اس لیے بیر کے مطابق، سائیکلوہیکزین اور اعلی سائیکلوالکین کی مستحکمیت (Stability) گھٹتی ہے اور عاملیت بڑھتی ہے۔

لیکن اس کے برعکس، یہ مشاہدہ ہوا کی سائیکلوہیکزین جس میں زیادہ تناؤ ہے، وہ سائیکلوپینٹن سے کم مستحکم ہونا چاہیے اور حطا کہ اعلی سائیکلو الیکین نظام میں بھی نہیں پایے جاتے۔ لیکن بعد میں یہ مزید مطالعہ کے بعد یہ مشاہدہ کیا گیا کہ سائیکلوالکین زیادہ مستحکم ہیں اور یہ اضافی تعامل بھی نہیں کرتے بلکہ تبادل تعاملات کرنا پسند کرتے ہیں۔ اس طرح بیر تناؤ نظریہ صرف تین اراکین کی مستحکمیت کو ہی تفصیل سے بیان کر سکا۔ اور سائیکلوہیکزین اور دیگر اعلی اراکین کو سمجھانے میں بھی ناکامیاب رہا۔

پہلے چار اراکین کی مستحکمیت کا سلسلہ

جدول 12.1 کے مطابق،

مختلف سائیکلوالکین کی مستحکمیت کا بڑھتا سلسلہ اس طرح سے لکھ سکتے ہیں۔

Cyclopentane > Cyclohexane > Cyclobutane> Cyclopropane.

لکین یہ سلسلہ اور مزید مطالعہ کرنے پر غلط ثابت ہوا۔

12.5 بیر تناؤ کا نظریہ کے حق میں ثبوت

بیر کے نظریہ کے مطابق، سائیکلوپروپین اور سائیکلوبیوٹین flat سالمات ہیں جن میں بند زاویہ 60^o اور 120^o ہے جو کہ عام چار سطحی بند زاویہ سے بہت زیادہ انحراف رکھتے ہے' اس لیے بہت کم مستحکم ہیں۔ اور ان سالمات کا حلقہ بھی آسانی سے کھل جاتا ہے۔ جس کی وجہ سے ان میں اضافی تعاملات ممکن ہے۔

بیر نے مانا کہ سائیکلو پینٹن Planar سالمہ ہے' کیونکہ اس میں بند زاویہ چار سطحی سالمے بہت ہی نزدیک ہے۔

12.6 بیر تناؤ کی محدودیات

بیر کے نظریہ کے مطابق،

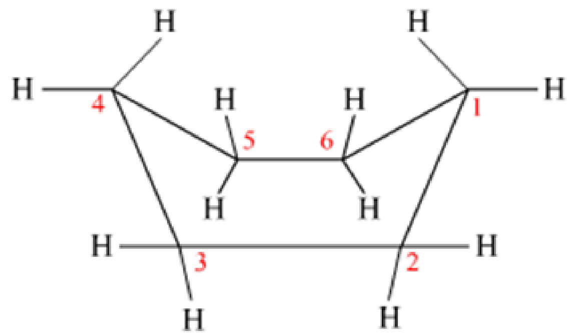
- بیر تناؤ نظریہ بڑے حلقے والے نظام میں زاویہ تناؤ کو نہیں سمجھا سکا۔
- سائیکلوپینٹین، سائیکلوہیکزین کے مقابلہ زیادہ مستحکم ہونا چاہیے، لیکن سائیکلوہیکزین اور اعلی ارا کین زیادہ مستحکم پائے گیئے۔ دہن کی گرمی (Heat of Combustion) کے عدد سے بھی یہ ثابت ہوا کہ سائیکلوپینٹین، سائیکلوہیکزین اور سائیکلوہیپٹین کی مستحکمیت مساوی ہے۔
- بڑے حلقے والے ارا کین Planar نہیں ہیں بلکہ ان کی ساخت Puckered ہے۔

12.7 سیس مور نظریہ (Sachse Mohr 's Theory)

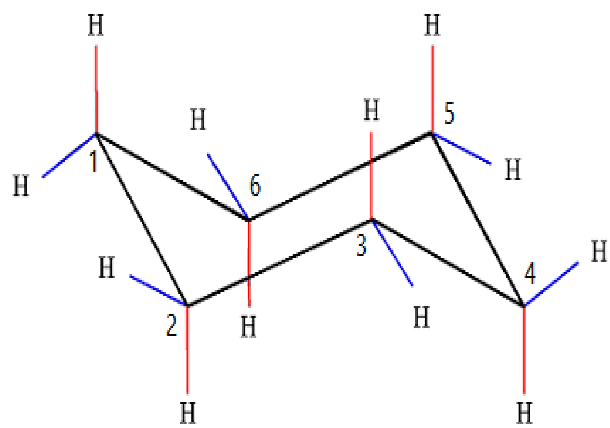
اس نظریہ کو حلقہ کا بنا تناؤ والا نظریہ (Theory of Strain less Rings) کے نام سے بھی جانا جاتا ہے۔ سیس اور مور نے 1918 میں سائیکلوہیکزین اور دیگر اعلی سائیکلو الکین جیسے سائیکلوہیپٹین وغیرہ کی مستحکمیت کو بیان کرنے کے لیے اس نظریہ کو پیش کیا ۔جو کہ بیر تناؤ نظریہ پیش نہیں کر سکا کیونکہ بیر نے یہ مشاہدہ کیا تھا کہ سبھی سائیکلو الکین ایک ہی سطح میں ہوتے ہیں۔

سیس اور مور نظریہ کے مطابق، سبھی سائیکلو الکین تناؤ سے آزاد ہوتے ہیں اور زیادہ مستحکمیت رکھتے ہیں۔ سیس اور مور نے مشاہدہ کیا کہ سائیکلو الکین کی ساخت Puckered ہوتی ہے اس لیے ان میں عام چار سطحی زاویہ 28'.109° بر قرار رہتا ہے جس کی وجہ سے یہ تناؤ سے آزاد ہوتے ہیں۔ سیس اور مور نظریہ کے مطابق، سائیکلوہیکزین کے لیے دو ممکن ساخت کرسی نما (Chair Form) اور ناؤ نما (Boat Form) مندرجہ ذیل ہیں۔

ناؤ نما ساخت میں، کاربن 5 ,2,3 اور 6 ایک ہی سطح میں پایے جاتے ہیں اور کاربن 1 اور 4 سطح کے اُپر موجود ہوتے ہیں۔ جبکہ کرسی نما ساخت میں کاربن جوہر 5 ,2,3 اور 6 ایک ہی سطح میں پایے جاتے ہیں، جبکہ کاربن 4 سطح کے اپر موجود ہوتا ہے اور کاربن 1 سطح کے نیچے موجود ہوتا ہے۔ **(شکل-12.9)**



Boat form of Cyclohexane



شکل- 12.9 : Chair form of Cyclohexane

کرسی نما ساخت، ناؤ نما ساخت سے زیادہ مستحکم ہوتی ہے اور یہ آپس میں آسانی سے ایک دوسرے میں تبدیل ہو جاتی ہیں۔

12.8 اکتسابی نتائج

اس اکائی کو مکمل کرنے کے بعد طالب علم مندرجہ ذیل کی تفصیل سے جانکاری حاصل کرینگے۔

- سائیکلو الکین کا نظام تسمیہ کے کلیات کی تفصیل سے جانکاری۔
- سائیکلو الکین کیا ہیں اور ان کو تیاری کے مختلف طریقوں کی جانکاری۔
- سائیکلو الکین کی طبعی اور کیمیائی خصوصیات کا علم۔
- بیر تناؤ کا نظریہ اور سیر مور نظریہ کی تفصیلی جانکاری۔

12.9 کلیدی الفاظ

- **سیر شدہ ہائیڈروکاربن :** وہ ہائیڈروکاربن جن میں کاربن جوہر اپس میں یک بند سے جڑے ہوتے ہیں۔
- **گرفت:** ایک کاربن جو ہر دوسرے کاربن جو ہر سے چار شریک گرفت بناتا ہے۔ جملہ بنے چار بند کو گرفت کہتے ہیں۔

- **ڈیکمین تعامل:** اس کا استعمال سائیکلو ہائیڈروکاربن بنانے میں کیا جاتا ہے۔
- **کلیمینسن تحویل:** اس کا استعمال کاربونل گروپ کو میتھیلین گروپ (Methylene Group) میں تبدیل کرنے میں استعمال کیا جاتا ہے۔
- **بیر تناؤ نظریہ:** اس کو روڈولف نام کے سائنسدان نے دیا۔

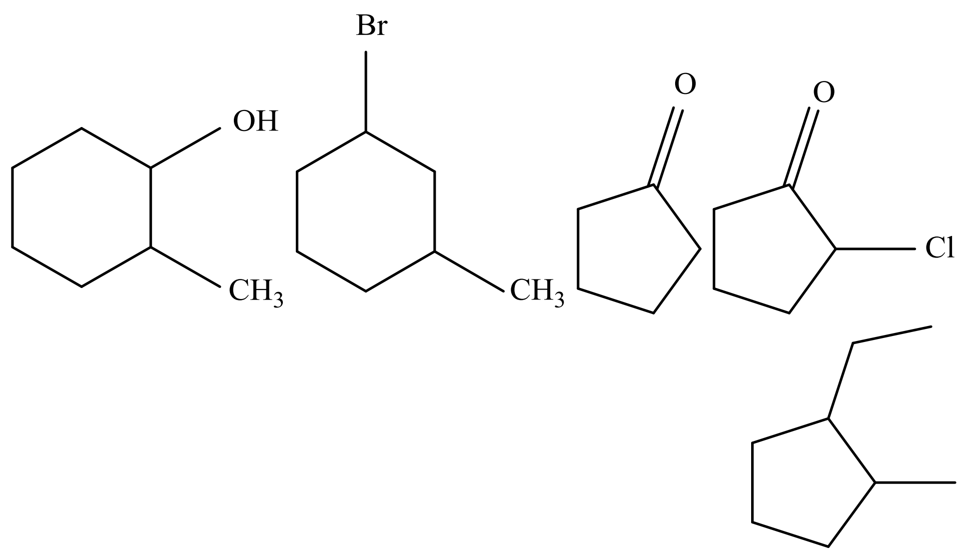
12.10 نمونہ امتحانی سوالات

معروضی سوالات

1. Alicyclic مرکبات کی تعریف لکھیے۔
2. Methyl cyclobutane اور Ethyl cyclohexane کی ساخت بنایے۔
3. Freund Reaction کی ایک مثال لکھیے۔
4. Dieckman Reaction کی ایک مثال لکھیے۔
5. بیر تناؤ نظریہ کو کس سائنسیدان نے پیش کیا۔

مختصر جوابات کے حامل سوالات

1. مندرجہ ذیل مرکبات کے IUPAC نام لکھیے۔



2. مندرجہ مرکبات کی ساخت بنائیے۔

4- Cyclobutyl Pentan-1-ol, Cyclohexanone, 2-Propylcyclopentane, 1,1-Dimethyl Cyclopentane, 2-Ethyl-1-Methyl Cyclopnetane.

3. سائیکلوالکین بنانے کے دو طریقوں کو مساوات دے کر لکھیے۔

4. سائیکلوالکین کی کیمیا ئی خصوصیات کو کیمیا ئی مساوات کے ساتھ لکھیے۔

طویل جوابات کے حامل سوالات

1. سائیکلو الکین کیاہیں۔ان کے بنانے کے مختلف طریقوں کو مساوات دے کر بیان کیجیے۔
2. سائیکلو الکین کو ڈیکمین اور فروند تعاملات سے کیسے تیار کرینگے۔ان کی کیمیا ئی خصوصیات بھی لکھیے۔
3. بیر تناؤ کے نظریہ کے مفروضات کو لکھیے۔
4. سیس مور کے نظریہ کو مثال دے کر بیان کیجیے۔

مزید مطالعے کے لیے تجویز کردہ اکتسابی مواد

1. Organic Chemistry, Vol-I. I.L Finar, Pearson, 9th Edition,2015, Pearson Books.

2. Organic Chemistry by P. L. Soni, H. M. Chawla, 2012. Sultan Chand & Sons.

3. General Organic Chemistry, Vol-1 & 2, by Sachin Kumar Ghosh, 2020, New Central Book Agency P Ltd.

4. Organic Chemistry by B. S. Bahl Arun Bahl, 2020, S Chand & Co Ltd

5. Organic Chemistry by L.G Wade 8th Edition, 2016, Pearson Publication.

6. Text Book of Organic Chemistry by Bruice Yuranis Powla. 2020, Pearson Education India.

7. Text book of Organic Chemistry by Morrison and Boyd, 7th edition. 2010. Pearson Education India.

8. Text Book of Organic Chemistry by C.N. Pillai, 2024. Taylor & Francis Inc.

مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی

MAULANA AZAD NATIONAL URDU UNIVERSITY

B. Sc. II Semester Examination, April / May 2025

Paper Code – BNCH201DCT

Paper: Organic Chemistry – 1

پرچہ: نامیاتی کیمیا –1

Time/ وقت: 3 گھنٹے / Hours   Maximum Marks/ جملہ نشانات: 50

ہدایات:

یہ پرچہ سوالات تین حصوں پر مشتمل ہے: حصہ اول، حصہ دوم، حصہ سوم۔ ہر جواب کے لئے لفظوں کی تعداد اشارہ ہے۔ تمام حصوں سے سوالوں کا جواب دینالازمی ہے

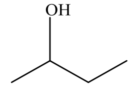
1. **حصہ اول** میں 10 لازمی سوالات ہیں جو کہ معروضی سوالات / خالی جگہ پر / کرنا / مختصر جواب والے سوالات ہیں۔ ہر سوال کا جواب لازمی ہے۔ ہر سوال کے لیے 01 نمبر مختص ہے۔ (1 x 10 = 10 Marks)
2. **حصہ دوم** میں چھ 06 سوالات ہیں۔ اس میں سے طالب علم کو کوئی 4 سوالوں کے جواب دینے ہیں۔ ہر سوال کا جواب تقریباً سو (100) لفظوں پر مشتمل ہے۔ ہر سوال کے لیے 05 نمبرات مختص ہیں۔ (4 x 5 =20 Marks)
3. **حصہ سوم** میں 3 سوالات ہیں۔ اس میں سے طالب علم کو کوئی 2 سوال کے جواب دینے ہیں۔ ہر سوال کا جواب تقریباً ڈھائی سو (250) لفظوں پر مشتمل ہے۔ ہر سوال کے لیے 10 نمبرات مختص ہیں۔ (2 x 10 = 20 Marks)

حصہ اول

سوال 1

i. Propene میں ہر ایک کاربن پر Hybridization بتایئے۔

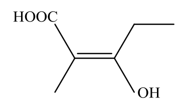
ii. مندرجہ ذیل کا IUPAC نام لکھیے۔



iii. Hyperconjugation کا دوسرا نام لکھیے۔

iv. ایک Nucleophile کی مثال لکھیے۔

v. مندرجہ ذیل کے لیے E / Z بتایئے۔



vi. Angle of Rotation کو ناپنے والے Instrument کا نام لکھیے۔

vii. Clemmensen Reduction کی ایک مثال لکھیے۔

viii. Dehalogenation Reaction کی ایک مثال لکھیے۔

ix. کیا ہوتا ہے جبکہ کیلشیم کاربائیڈ پانی کے ساتھ تعامل کرتا ہے؟۔

x. Baeyer Strain نظریہ کے ناکام ہونے کی وجہ لکھیے۔

حصہ دوم

2. Inductive Effect کی تعریف بیان کیجیے اور اس کی دو Applications لکھیے۔

3. گمک پر مختصر نوٹ لکھیے۔

4. آزاد اصلیئے (Free Radical) کی تعریف بیان کیجیے اور اس کی Stability کو بھی بیان کیجیے۔

5. ۔نامیاتی مرکبات میں ہم ترکیبیت (Isomerism) کی تعریف بیان کیجیے۔اور ساختی ہم ترکیبیت (Structural Isomerism) کو ایک ایک مثال دے کر بیان کیجیے۔

6. ۔مارکونیاکاف کلیہ کی تعریف دو مثال دے کر بیان کیجیے۔

7. Kolbe Electrolysis سے Ethane بنانے کے طریقہ کو بیان کیجیے۔

حصہ سوم

8. مندرجہ ذیل مرکبات کی ساخت بنائیے۔

Neopentane, Isohexane, Propanal, 2-Pentanone, 3-Heptyne, 2-Butene, 2- Propanol, Diethylether, Ethyl methylamine, Ethylmethyl ketone

9. مندرجہ ذیل کی تعریف مع مثال کے کیجیے۔

Racemic mixture, Mesocompounds, chiral carbon, Diasteromers, Enantiomers

10. مندرجہ ذیل کو ایک ایک مثال دے کر بیان کیجیے۔

Grignard Reaction ،Wurtz reaction’ Dehydrohalogenation, Hydration, Saytzeff rule

☆☆☆

BNCH201DCP

لیب مینول

(Lab Manual)

اکائی-1

- سوڈیم فیوژن ایکسٹریکٹ کی تیاری
- نامیاتی مرکبات میں نائٹروجن کی جانچ
- نامیاتی مرکبات میں سلفر کی جانچ
- نامیاتی مرکبات میں "جب سلفر اور نائیٹروجن دونوں موجود ہوں" عناصر کی جانچ
- نامیاتی مرکبات میں ہیلوجن عناصر کی جانچ

اکائی- 1: سوڈیم فیوژن ایکٹریکٹ کی تیاری

(Preparation of Sodium Fusion Extract)

مقصد

دیے گئے نامیاتی مرکب کی مدد سے سوڈیم فیوژن ایکسٹریکٹ (Lassaigne's Extract) کی تیاری

آلات اور کیمیائی اشیاء

اشتعالی نلی، ٹیسٹ ٹیوب، چائنا ڈش، تقطیری کاغذ، گلاس چھڑی، قیف، فورسیپ، اسٹینڈ، کیمیائی اشیا'سوڈیم دھات، کشیدہ آب(water ، نامیاتی مرکب

طریقہ کار

1۔ ایک صاف شفاف خشک فیوژن ٹیوب لیں اب اس میں تقطیری کاغذ کی مدد سے خشک کیا گیا چھوٹا سا سوڈیم دھات کا ٹکڑا اڈالیں۔

2۔ اس فیوژن ٹیوب کو ہولڈر کی مدد سے پکڑ کر گرم کریں تا کہ سوڈیم دھات ایک چمکدار کرہ میں تبدیل ہوتی نظر آئے۔ کرہ کی طرح دکھائی دینے لگے۔

3۔ اب اس میں دیا ہوا نامیاتی مرکب ڈالیں اور دوبارہ گرم کریں۔ فیوژن ٹیوب کو پہلے ہلکا گرم پھر تیز گرم کریں جب تک کہ ٹیوب سرخ نہ ہو جائے۔

4۔ اس گرم کی گئی ٹیوب کو پہلے ایک چائنا ڈش میں جس میں تھوڑا کشیدہ آب پہلے سے لیا گیا ہو اس میں ڈبو دیں اور گلاس چھڑ کی مدد سے فیوژن ٹیوبکے ٹکڑے ٹکڑے کر دیں۔

5۔ جب یہ محلول خوب اچھی طرح ابل جائے تو اس کو ٹھنڈا کر لیں اور ایک ٹیسٹ ٹیوب پر قیف رکھ کر اس پر تقطیری کاغذ لگا کر تیار کر لیں-اب ٹھنڈا کیا ہوا محلول کو چھان لیں۔

6۔ ٹیسٹ ٹیوب میں حاصل شدہ محلول سوڈیم دھات اور نامیاتی مرکب کا تیارہ کردہ لسائین نچوڑ ہے-یہی فلٹریٹ لسائین ایکسٹریکٹ کہلاتا ہے۔

7۔ اب اس محلول کی مدد سے دیے گئے نامیاتی مرکب میں موجود کلورین، برومین، آیوڈین، سلفر نائیٹروجن کی موجودگی کا پتہ لگایا جا سکتا ہے۔

8۔ جب ہر محلول خوب اچھی طرح ابل جائے اور اس کو ٹھنڈا کرلیں اور ایک تقطیری کاغذ لگا کر ایک ٹیسٹ ٹیوب تیار کر دیں اور اس محلول کو چھان لیں۔

9۔ حاصل کیا ہوا محلول سوڈیم دھات اور نامیاتی مرکب کا تیار لسائین نچوڑ ہے۔ حاصل کردہ محلول لسائین کا نچوڑ محلول ہے۔

نامیاتی مرکبات میں نائٹروجن کی جانچ

(Detection of Nitrogen)

مقصد

دیے گئے ہوئے نامیاتی مرکب میں نائیٹروجن عنصر کی موجودگی کی جانچ کرنالیسایئن نچوڑ کو استعمال کرتے ہوئے

آلات

امتحانی نلی، ہولڈر، برنر

کیمیائی اشیاء

فیرس سلفیٹ کا محلول' فیرک کلورائیڈ کا محلول، مرتکز ہائیڈرو کلورک ایسیڈ ،لیسائین کا ماحصل

طریقہ کار

اس تجربہ کو کرنے سے پہلے دیے گئے نامیاتی مرکب کی مدد سے لیسائین کا ماحصل یا نچوڑ تیار کرنا ہو گا اس کے بعد مندرجہ ذیل تجربہ کرنا ہو گا۔

سلسلہ نمبر	تجربہ	مشاہدہ	نتیجہ
1	ایک اجانچ نلی میں تھوڑا سالسائین محلول لیں اور اس میں 2 ملی لیٹر فوری تیار کردہ فیرس سلفیٹ محلول ملائیں اور جانچ نلی کو گرم کریں۔ اب اس میں دو یا تین قطرے فیرک کلورائیڈ محلول اور چند قطرے مرتکز ہائیڈروکلورک ایسڈ (Conc. HCl) کے ڈالیں	پرشین بلیو رنگ (Prussian Blue colour) نظر آتا ہے۔	N عنصر کی تصدیق ہوتی ہے۔

اس تجربہ میں جو کیمیائی تعاملات ہوتے ہیں–ذیل میں درج کیے گئے ہیں–

Chemical Reactions

$$Na + \underset{\text{(From organic compound)}}{C + N} \xrightarrow{\text{Fusion}} NaCN$$

$$FeSO_4 + 2NaOH \longrightarrow \underset{\text{(Green ppt)}}{Fe(OH)_2} + Na_2SO_4$$

$$Fe(OH)_2 + \underset{\text{(From sodium extract)}}{2NaCN} \longrightarrow Fe(CN)_2 + 2NaOH$$

$$Fe(CN)_2 + 4\,NaCN \longrightarrow \underset{\text{Sodium hexacyanoferrate (II)}}{Na_4[Fe(CN)_6]}$$

$$3\,Na_4[Fe(CN)_6] + 4\,FeCl_3 \longrightarrow Fe_4[Fe(CN)_6]_3 + 12\,NaCl$$

Ferric ferrocyanide
(**PRUSSIAN BLUE**)

نامیاتی مرکبات میں سلفر کی جانچ

(Detection of Sulphur)

مقصد

دیے گئے ہوئے نامیاتی مرکب میں سلفر عنصر کی جانچ کی موجودگی کی جانچ کرنالیسایئن نچوڑ کو استعمال کرتے ہوئے۔

آلات

امتحانی نلی، برنر

کیمیائی اشیاء

لسایئن محلول، سوڈیم نائٹروپروسایئڈ، لیڈ ایسیٹیٹ محلول، ایسیٹک ایسیڈ

طریقہ کار

اس تجربہ کو کرنے سے پہلے دیے گئے نامیاتی مرکب کی مدد سے لیسائین کا ماحصل یا محلول تیار کرنا ہو گا اسکے بعد مندرجہ ذیل تجربہ کرنا ہو گا۔

سلسلہ نمبر	تجربہ	مشاہدہ	نتیجہ
1	سوڈیم نائٹروپروسایڈ جانچ(Sodium Nitroprusside Test) : ایک امتحانی نلی میں تھوڑا سا لسائین نچوڑ محلول لیں-اب اس میں چند قطرے سوڈیم نائیٹروپروسائیڈ ملائیں اور مشاہدہ کریں۔	جامنی رنگ(Purple Colour) نظر آتا ہے	S عنصر کی تصدیق کرتا ہے۔
2	لیڈ ایسیٹیٹ(Lead acetate) جانچ ایک امتحانی نلی میں تھوڑا سا لسائین	سیاہ رنگ کا ترسیبی مادہ بنتا ہے	S عنصر کی تصدیق کرتا ہے۔

	نچوڑ محلوللیں -اب اس محلول میں چند قطرے ایسٹک ایسڈ (Acetic acid) اور پھر لیڈ ایسٹیٹ محلول(Lead acetate)کے ڈالیں اور ہلاییئں -		

اوپر بیان کردہ تجربات میں ہوئے کیمیائی تعاملات ذیل میں درج کئے گئے ہیں۔

کیمیائی تعامل

Chemical Reactions

$$2\,Na + \underset{\text{(From organic compound)}}{S} \longrightarrow Na_2S$$

$$\underset{\text{(From sodium extract)}}{Na_2S} + \underset{\text{Sodium nitroprusside}}{Na_4[Fe(CN)_6NO]} \longrightarrow \underset{\text{Violet colouration}}{Na_4[Fe(CN)_6NOS]}$$

$$\underset{\text{(From sodium extract)}}{Na_2S} + (CH_3COOH)_2Pb \longrightarrow \underset{\text{Black ppt}}{PbS} + 2\,CH_3COONa$$

نامیاتی مرکبات میں "جب سلفر اور نائیٹروجن دونوں موجود ہوں" عناصر کی جانچ

مقصد

دیے گئے ہوئے نامیاتی مرکبات میں "جب سلفر اور نائیٹروجن دونوں موجود ہوں" عناصر کی جانچ کرنالیسایئن نچوڑ کو استعمال کرتے ہوئے۔

آلات

ٹیسٹ ٹیوب، برنر

کیمیائی اشیاء

لسایئن محلول، پوٹاشیم سلفوسائینائیڈ

سلسلہ نمبر	تجربہ	مشاہدہ	نتیجہ
1	ایک امتحانی نلی میں تھوڑاسالسائین نچوڑ محلول لیں - اب اس میں چند قطرے پوٹاشیم سلفوسائینائیڈ(KSCN) کے ملائیں اور ہلایئں-	خون جیسالال رنگ(Blood red colour) نظر آتا ہے۔	دونوںN اور Sعناصر کی تصدیق کرتاہے۔

Chemical Reactions

$$Na + \underset{\text{(From organic compound)}}{C + N + S} \xrightarrow{\text{Heat}} \underset{\text{Sodium sulphocyanide}}{NaCNS}$$

$$NaCNS + FeCl_3 \longrightarrow \underset{\substack{\text{Ferric sulphocyanide} \\ \text{(Blood red colour)}}}{[Fe(CNS)_3]} + 3\,NaCl$$

نامیاتی مرکبات میں ہیلوجن عناصر کی جانچ

(Detection of Halogen Elements)

مقصد

دیے گئے ہوئے نامیاتی مرکب میں ہیلوجن عناصر کی جانچ کی موجودگی کی جانچ کرنا لیسایئن نچوڑ کو استعمال کرتے ہوئے۔

آلات

ٹیسٹ ٹیوب، برنر

کیمیائی اشیاء

لسائین کا محلول، نائیٹرک ایسڈ، سلور نائیٹریٹ، کاربن ڈائی سلفائیڈ

سلسلہ نمبر	تجربہ	مشاہدہ	نتیجہ
سلور نائیٹریٹ جانچ (Silver nitrate Test)			
1	ایک امتحانی نلی میں 2 ملی لیٹر لسائین نچوڑ محلول لیں۔ اب اس میں ایک ملی لیٹر مرتکز نائیٹریک ایسڈ ڈالیں اور خوب تیز ابال لیں اور پھر اس محلول کو ٹھنڈا کر لیں۔ جب یہ محلول ٹھنڈا ہو جائے تو اس میں ایک ملی لیٹر (1ml) سلور نائیٹریٹ (Silver nitrate) محلول ملائیں۔	سفید رنگ کا ترسیبی مادہ بنتا ہے جو کہ امونیم ہائیڈروآکسائیڈ (NH_4OH) میں حل پذیر ہے	Cl عنصر کی تصدیق کرتا ہے۔
2	ایک امتحانی نلی میں 2 ملی لیٹر لسائین نچوڑ محلول لیں۔ اب اس میں ایک ملی لیٹر مرتکز نائیٹریک ایسڈ ڈالیں اور خوب تیز ا	ہلکا پیلا رنگ کا رسوب بنتا ہے جو کہ امونیم ہائیڈروآکسائیڈ (NH_4OH) میں نا حل پذیر	Br عنصر کی تصدیق ہوتی ہے۔

	بلایئں اور پھر اس محلول کو ٹھنڈا کر لیں۔جب یہ محلول ٹھنڈا ہو جائے تو اس میں ایک ملی لیٹر(1ml)سلور نائیٹریٹ (Silver nitrate)محلول ملائیں۔	ہے۔	
3	ایک امتحانی نلی میں 2 ملی لیٹر لسائین نچوڑ محلوللیں ۔اب اس میں ایک ملی لیٹر مرتکز نائیٹریک ایسڈ ڈالیں اور خوب تیز ابال لیں اور پھر اس محلول کو ٹھنڈا کر لیں۔جب یہ محلول ٹھنڈا ہو جائے تو اس میں ایک ملی لیٹر(1ml)سلور نائیٹریٹ (Silver nitrate)محلول ملائیں۔	گہرے پیلے رنگ کا ترسیبی مادہ بنتاہے جو کہ امونیم ہائیڈروآکسائیڈ (NH_4OH)میں حل پذیر ہے	I عنصر کی تصدیق ہوتی ہے۔
کاربن ڈائی سلفائیڈ جانچ (Carbon disulphideTest)			
	ایک امتحانی نلی میں 2 ملی لیٹر لسائین نچوڑ محلوللیں ۔ اور چند قطرے مرتکز ہائیڈرو کلورک ایسڈ ((Conc. HCl)) کے شامل کریں۔اب اس محلول میں چند قطرے کاربن ڈائی سلفائیڈ ملائیں اور اس میں فوری تیار کردہ کلورین واٹر(Chlorine water) شامل کر لیں اور تیزی کے ساتھ ہلائیں۔	نارنگی رنگ(Orange colour) کی ایک پرت دکھائی دیتی ہے	Br عنصر کی تصدیق ہوتی ہے۔
	ایک امتحانی نلی میں 2 ملی لیٹر لسائین نچوڑ محلوللیں اور چند قطرے مرتکز ہائیڈرو کلورک ایسڈ ((Conc. HCl)) کے شامل	بینگنی رنگ(Violet colour) کی ایک پرت دکھائی دیتی ہے	I عنصر کی تصدیق ہوتی ہے۔

		کریں۔اب اس محلول میں چند قطرے کاربن ڈائی سلفائیڈ ملائیں اور اس میں فوری تیار کردہ کلورین واٹر(Chlorine water) شامل کرلیں اور تیزی کے ساتھ ہلائیں۔	

کیمیائی تعاملات

Chemical Reactions

$$Na + Cl \longrightarrow NaCl$$

(From organic compound)

$$NaCl + AgNO_3 \longrightarrow AgCl + NaNO_3$$

Silver chloride
(White ppt)

$$AgCl + 2\ NH_4OH \longrightarrow [Ag(NH_3)_2]Cl \quad 2H_2O$$

Soluble

$$Na + Br \longrightarrow NaBr$$

(From organic compound)

$$NaBr + AgNO_3 \longrightarrow AgBr + NaNO_3$$

Silver bromide
(Pale yellow ppt)

$$Na + I \longrightarrow NaI$$
(From organic compound)

$$NaI + AgNO_3 \longrightarrow AgI + NaNO_3$$
Silver iodide
(Yellow ppt)

Carbon disulphide test

$$Cl_2 + 2\,NaBr \longrightarrow 2\,NaCl + Br_2$$
(From sodium extract)

$$Cl_2 + 2\,NaI \longrightarrow 2\,NaCl + I_2$$
(From sodium extract)

اکائی-2:

- الکوحل فعالی گروپ کی جانچ
- کاربا کسلک فعالی گروپ کی جانچ
- فینالک فعالی گروپ کی جانچ
- الڈیہائیڈ اور کیٹون فعالی کی جانچ

اکائی- 2: الکوحل فعالی گروپ کی جانچ

(Unit-2: Identification of Alcoholic Group)

مقصد

دیے گئے ہوئے نامیاتی مرکب میں الکوحل فعالی گروپ کی جانچ۔

آلات

: ٹیسٹ ٹیوب، برنر

کیمیائی اشیاء

سوڈیم دھات، گلیشیل ایسیٹک ایسڈ، سلفیورک ایسڈ، ایتھینول، سیر کا مونیم نائٹریٹ، ایوڈین، سوڈیم ہائیڈرا کسائیڈ

تجربہ	مشاہدہ	نتیجہ
سوڈیم دھاتوں کے ذریعے جانچ (Sodium Metal Test)		
ایک سوکھی جانچ نلی (Test Tube) لیں اس میں تقریباً ایک ملی لیٹر نمونہ ڈالیں اور پھر اس میں تازہ کٹے سوڈیم دھاتوں کے چھوٹے چھوٹے ٹکڑے ڈالیں۔	بدبداھٹ کے ساتھ ہائیڈروجن گیس کا انکشاف ہوتا ہے۔	دیے گئے نامیاتی مرکب میں الکوحل (OH) گروپ ہو سکتا ہے۔
ایسٹر سازی کے ذریعے جانچ (Esterification Test)		

نمونے کا ایک ملی لیٹر ایک سوکھی جانچ نلی میں لے کر اس میں ایک ملی لیٹر گلیشیل ایسٹک ایسڈ(Glacial Aciticacid) اور دو۔ تین قطرے مرتکز سلفیورک ترشہ کے ملا کر اسے پن جنتر میں تقریباً دس منٹ تک گرم ہونے دیں۔اب اسے ایک بیکر جس میں تقریباً 20ملی لیٹر ٹھنڈا پانی ہو ڈال کر گھولیں۔	پھلوں جیسی خوشبو کا احساس ہوتا ہے۔	دیے گئے نامیاتی مرکب میں الکوحل(OH) گروپ کی تصدیق کرتا ہے۔
ثیریک امونیم نائٹریٹ جانچ (Ceric Ammonium Nitrate Test)		
نمونہ مرک ایک سوکھی امتحانی نلی میں لے کر اس میں کچھ قطرے ثیریک امونیم نائٹریٹ کے ملائیں امتحانی نلی کو کچھ دیر اچھی طرح ہلائیں۔	گلابی یا سرخ لال رنگ ظاہر ہوتا ہے۔	دیے گئے نامیاتی مرکب میں الکوحل(OH) گروپ کی تصدیق کرتا ہے۔

Chemical Reactions

Sodium metal Test

$$2\ ROH + 2\ Na \longrightarrow 2\ RONa + H_2 \uparrow$$

Metal alkoxide

$$2\ C_2H_5OH + 2\ Na \longrightarrow 2\ C_2H_5ONa + H_2 \uparrow$$

Sodium ethoxide

Ester Formation Test (Esterification)

$$R\text{-}OH + RCOOH \xrightleftharpoons{H_2SO_4\ Conc} RCOOR + H_2O$$

Ester

$$CH_3OH + CH_3COOH \xrightleftharpoons{H_2SO_4\ Conc} CH_3COO\ CH_3 + H_2O$$

Methyl acetate

Ceric ammonium nitrate (CAN)Test

$$(NH_4)_2\ [Ce(NO_3)_6] + 3\ R\text{-}OH \longrightarrow [Ce(NO_3)_4\ (ROH)_3] + 2\ NH_4NO_3$$

$$(NH_4)_2\ [Ce(NO_3)_6] + 3\ CH_3\text{-}OH \longrightarrow [Ce(NO_3)_4\ (CH_3OH)_3] + 2\ NH_4NO_3$$

Iodoform Test

$$CH_3CH(OH)CH_3 + 3\ I_2 + 2\ NaOH \longrightarrow CH_3COCH_3 + 2\ NaI + 2H_2O$$

$$CH_3COCH_3 + 3\ I_2 + 4\ NaOH \longrightarrow CHI_3 + CH_3COONa + 3NaI + 3H_2O$$

Iodoform

کاربا کسلک فعالی گروپ کی جانچ

(Identification of Carboxylic Group)

مقصد

دیے گئے ہوئے نامیاتی مرکب میں کاربا کسلک فعالی گروپ کی جانچ۔

آلات

امتحانی نلی، برنر

کیمیائی اشیاء

لٹمس پیپر، ایسیٹک ایسڈ، ایتھینول، سلفیورک ایسڈ، سوڈیم بائی کاربونیٹ

تجربہ	مشاہدہ	نتیجہ
لٹمس کاغذی جانچ (Litmus Paper Test)		
نیلے لٹمس کاغذ پر کچھ قطرے یا کرسٹل کے رکھیں۔	نیلا لٹمس کاغذ کا رنگ لال ہو جایئگا۔	دیے گئے نامیاتی مرکب میں کاربا کسلک گروپ (COOH) ہو سکتا ہے۔
سوڈیم بائی کاربونیٹ جانچ (Sodium bicarbonate Test)		
ایک سوکھی جانچ نلی میں 5 ملی لیٹر ہلکا سوڈیم بائی کاربونیٹ ($NaHCO_3$) کا محلول	تیز بدبدا ہٹ کے ساتھ کاربن ڈائی آکسائیڈ(CO_2) گیس کا انکشاف	دیے گئے نامیاتی مرکب میں کاربوکسلک

لیں اور کچھ مرکب کے کرسٹل یا قطرے ملائیں۔ اور پھر مشاہدہ کریں۔	ہوتا ہے۔	گروپ(COOH)کی تصدیق کرتا ہے۔
ایسٹر جانچ(Ester Test)		
ایک صاف سوکھی جانچ نلی میں دو حصے ایتھنول(2 حصہ) اور ایک حصہ سلفیورک ترشہ(1 حصہ)لے کر اس میں کچھ قطرے یا کرسٹل دیے گئے مرکب کے ملائیں اور اسے احتیاط سے پنجر پر تقریباً پانچ منٹ تک گرم کریں۔	پھلوں جیسی خوشبو کا احساس ہوتا ہے۔	دیے گئے نامیاتی مرکب میں کاربا کسلک گروپ(COOH)کی تصدیق کرتا ہے۔

کیمیائی تعامل

Ester Formation Test (Esterification)

$$\text{R-OH} + \text{RCOOH} \xrightleftharpoons{H_2SO_4\ \text{Conc}} \underset{\text{Ester}}{\text{RCOOR}} + H_2O$$

$$CH_3OH + CH_3COOH \xrightleftharpoons{H_2SO_4\ \text{Conc}} \underset{\textbf{Methyl acetate}}{CH_3COO\,CH_3} + H_2O$$

فینالک فعالی گروپ کی جانچ

(Tests for Phenolic Group)

مقصد

دیے گئے ہوئے نامیاتی مرکب میں فینالک فعالی گروپ جانچ کی جانچ۔

آلات

امتحانی نلی، برنر

کیمیائی اشیاء

لٹمس پیپر، فیرک کلورائیڈ، سوڈیم نائیٹرائیٹ، سوڈیم ہائیڈراکسائیڈ، سلفیورک ایسڈ،

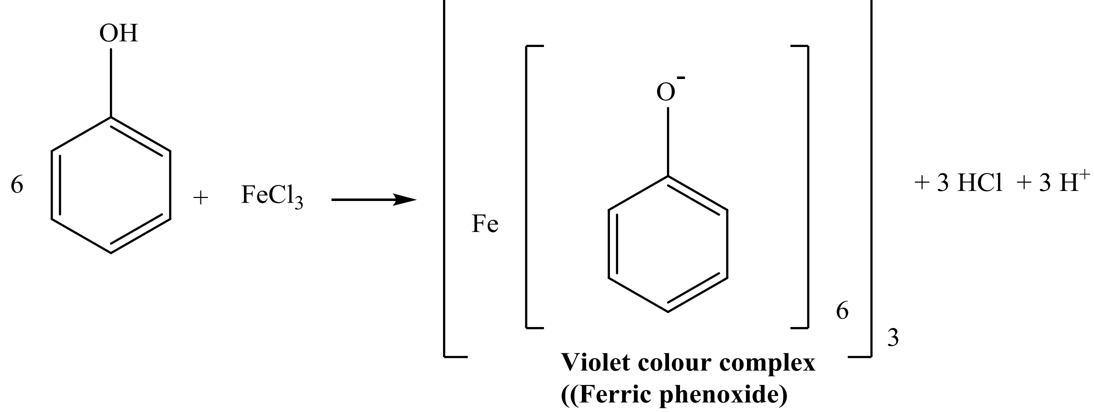
سلسلہ نمبر	تجربہ	مشاہدہ	نتیجہ
لٹمس کاغذی جانچ (Litmus Paper Test)			
1-	نیلے لٹمس کاغذ پر کچھ قطرے یا کرسٹل کے رکھیں۔	نیلا لٹمس کاغذ کا رنگ لال ہو جایئگا۔	دیے گئے نامیاتی مرکب میں فینال گروپ ہو سکتاہے۔
2- تعدیلی فیرک کلورائیڈ (Neutral $FeCl_3$ Test) کی جانچ			
	ایک خشک جانچ نلی میں مرکب کی تھوڑی سی مقدار میں 2ملی لیٹر پانی ملائیں اور خوب ہلائیں۔ پھر تعدیلی فیرک کلورائیڈ محلول کے دو قطرے ملایئں اور مشاہدہ کریں۔	محلول کا رنگ بنفشی یا نیلا رنگ ہو جاتاہے۔	دیے گئے نامیاتی مرکب میں فینال گروپ کی تصدیق کر تاہے۔

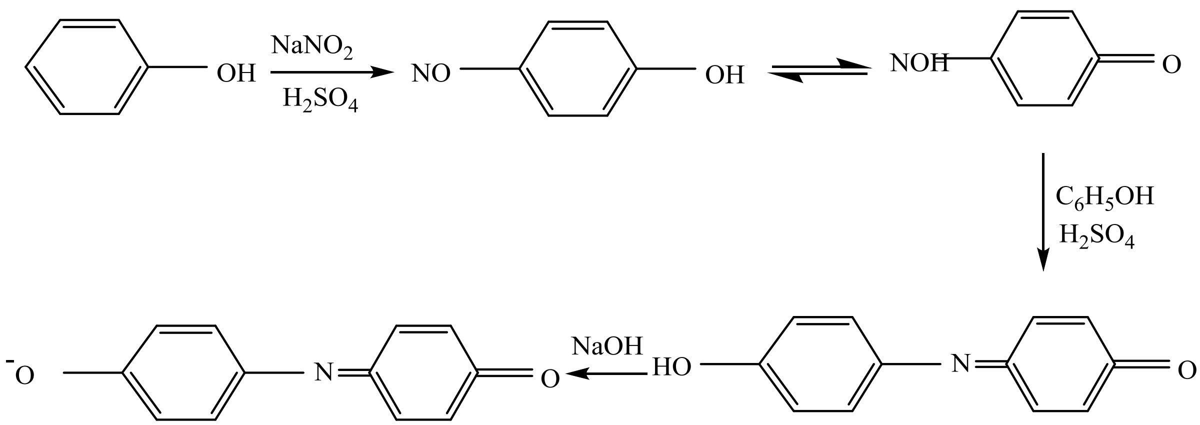
نوٹ۔ آر تھو، میٹا، پیرا، کریسال ریسار سینال بنفشی یا نیلا رنگ دیتے ہیں۔			
3- لیبر مین جانچ (Liebermann's Test)			
	سوڈیم نائٹریٹ کے کچھ قلماؤ کو ایک خشک جانچ نلی میں ڈال لیجئے اوراس میں 0.5 گرام فینا ل ملائیں۔اس کو آدھے منٹ کے لئے آہستہ آہستہ گرم کیجئے پھر ٹھنڈا کر کے مرتکز سلفیورک ترشہ کے پانچ یا چھ قطرے ملائیں	کچھ دیر کے بعد گہرا سبز یا نیلا رنگ حاصل ہو گا جو ہلانے پر سرخ ہو جائے گا۔اس محلول میں سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ کا محلول ملانے پر پھر سے محلول میں نیلا یا سبز رنگ ظاہر ہو جائے گا۔	دیے گئے نامیاتی مرکب میں فینال گروپ کی موجودگی کی تصدیق کرتا ہے

کیمیائی تعاملات

Chemical Reactions

Ferric chloride Test




OH
NaNO2
H2SO4
NO
OH
NOH
O
C6H5OH
H2SO4
-O
N
O
NaOH
HO
N
O

الڈیہائیڈ اور کیٹون فعالی گروپ کی جانچ

(Test of Aldehyde and Ketones)

مقصد

دیے گئے ہوئے نامیاتی مرکب میں الڈیہائیڈ اور کیٹون فعالی گروپس کی جانچ

تمہید

کاربن، آکسیجن دوہرا بند (C=O) کاربونل گروپ کہلاتے ہیں۔اس اہم نامیاتی مرکبات میں اگر کاربونل گروپ،کاربن اور ہائڈروجن کے ساتھ منسلک ہوتا ہے تو الڈیہائیڈ کہلاتا ہے اوراگر کاربونل مرکبات دونوں کاربن ایٹم کے ساتھ بندش میں ہوتا ہے تو کیٹون(Ketone) بناتے ہیں۔ اور جب کاربونل گروپ، آکسیجن کے ساتھ بندش کرتا ہے تو کارباکسلک ایسڈ(Carboxylic acid) کہلاتا ہے.

آلات

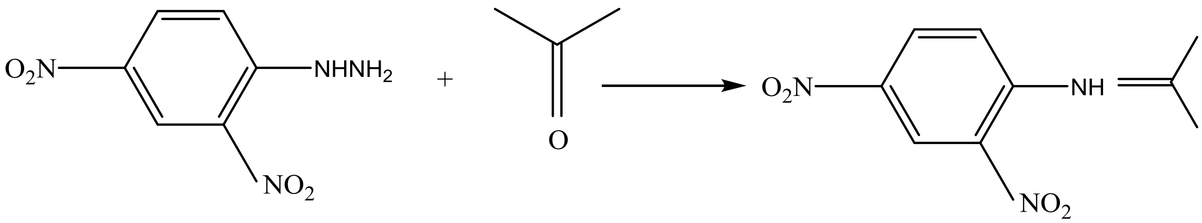
ٹیسٹ ٹیوب،برنر

کیمیائی اشیاء

2,4ڈائی نائٹروفینائیل ہایڈرازین،ٹالنس متعمل،فہلنگ محلول

تجربہ	مشاہدہ	نتیجہ
1- ڈائی نائٹروفینائل ہائیڈرازین متعمل سے تعامل(2,4-DNP Test)		
دو یا تین قطرے مرکب کو ایک ملی لیٹر میتھنول میں ملا کر اچھی طرح گھول لیں اور2,4-DNP متعمل ملائیں۔ضروری	ہلکے سرخ یانارنگی رنگ کا مرکب حاصل ہوتا ہے۔	دیے گئے نامیاتی مرکب میں الڈیہائیڈ یا کیٹون گروپ (Carbonyl)کی موجودگی کو بتاتا ہے۔

ہو تو ہلکا گرم کیجئے		
2 -ٹولنس متعامل سے جانچ (Tollen's Reagent Test) یا سلور آئینہ جانچ (Silver-mirror Test)		
ایک صاف خشک جانچ نلی میں تھوڑا سا نامیاتی مرکب لیجیے اور پھر اس میں کچھ بوند ٹولنس متعمل کی دالئیں اور تقریباًپانچ منٹ کے لیے پہلے سے گرم پنجر پر گرم کریں۔	ایک چمک دار نقرئی آئینہ،جانچ نلی کی دیواروں پر نمودار ہو گا	دیے گئے نامیاتی مرکب میں الڈیہائڈ گروپ کی موجودگی کی تصدیق کر تا ہے۔
3- فہلنگ محلول سے جانچ (Fehling's Solution Test)		
فہلنگ متعمل A اور B کے ایک ایک ملی لیٹر کو 10 ملی لیٹر مرکب میں ملائیں اور پھر گرم پنجر پر پانچ منٹ تک گرم کریں۔	Cu_2O کے سرخ رنگ کا رسوب حاصل ہو تا ہے۔	دیے گئے نامیاتی مرکب میں الڈیہائڈ گروپ کی موجودگی کی تصدیق کر تا ہے۔



2,4-Dinitrophenylhydrazine **Carbonyl compound** **2,4-Dintrophenylhydrazone**

Tollen's Test (Silver mirror Test)

$$RCHO + 2\,[Ag\,(NH_3)_2]\,OH \longrightarrow RCOONH_4 + 3\,NH_3 + \underset{\textbf{Silver mirror}}{2\,Ag} + H_2O$$

Fehling Test

$$\underset{\textbf{Aldehyde}}{RCHO} + 2\,Cu^{2+} \longrightarrow \underset{\textbf{Cuprous oxide (Reddish brown)}}{Cu_2O} + RCOOH$$

اکائی-3: ایسپرین کی تیاری

(Unit-3: Preparation of Aspirin)

مقصد

تجربہ خانہ میں ایسپرین (Aspirin) تیار کرنا ہے۔

اغراض

ایسپرین سالیسلک ترشہ (Salicylic Acid) کا ایسٹائیل (Acetyl) مشتق ہے جو عام طور پر ایک درد کش (Pain Killer) دوا کے طور پر استعمال ہوتی ہے۔ ایسپرین کو عام طور پر سر درد، دانت درد، سردی وزکام، عضلاتی یا پٹھوں میں درد، دل کے دورہ کی روک تھام کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔

حاصل تجربہ

ایسپرین کے حصول کے بعد تجربے کے اختتام پر طالب علم اس قابل ہونگے۔ o-Acylation تعامل پر اثر رکنے والے مطلوبہ حالتوں کو سمجھ سکیں گے۔ اور N-Acylation اور o-Acylation تعاملات کے لئے مطلوبہ حالتوں میں فرق کا امتیاز بھی کر سکیں گے۔ ایسپرین کی تیاری کے دوران واقع ہونے والے نامیاتی تعامل کی نوعیت کو بھی صحیح سمجھا سکیں گے۔

کیمیائی آلات

(i) 100 ملی لیٹر کا خشک منقارہ

(ii) خشک امتحانی نلی

(iii) استوانی پیمانہ

(iv) شیشہ کی سلاخ

کیمیائی اشیاء

(i) 5 گرام سلیسلک ترشہ

(ii) 10 ملی لیٹر ایسیٹک این ہیائیڈرائیڈ

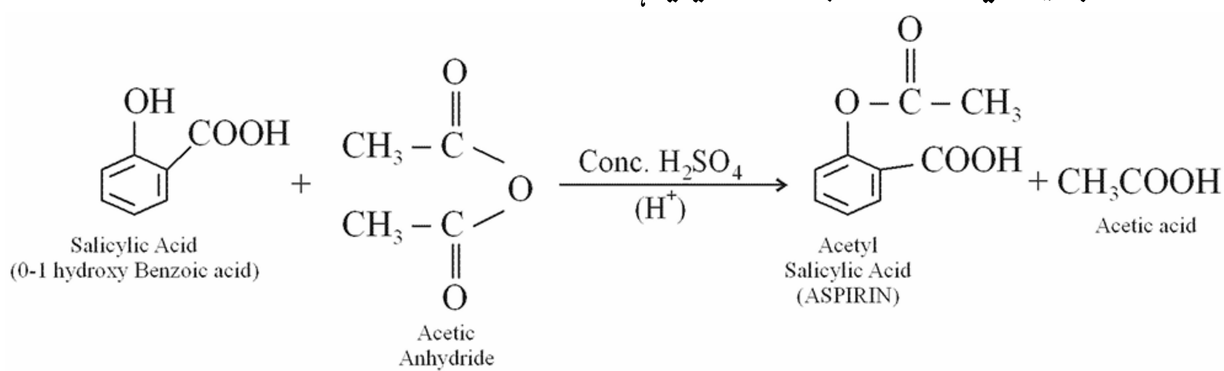
(iii) ایک ملی لیٹر مرتکز سلفیورک ترشہ

اصول

سالیسلک ترشہ (Salicylic Acid) اور ایسٹک این ہائیڈرائیڈ (Acetic Anhydride) کے درمیان کیمیائی تعامل ہوتاہے مرتکز سلفیورک ترشہ ($Cone.\ H_2SO_4$) چند قطروں کی موجودگی میں اور اس دوران سالیسیلک ترشہ میں موجود OH گروپ کا اسائیلیشن (Acylation) واقع ہوتا ہے اور ایسٹائل سیالیسیک ترشہ (Acetyl Salicylic Acid) تیار ہوتاہے جسے اسپرین (Asprin) کہتے ہیں۔

کیمیائی تعاملات

حسب ذیل کیمیائی تعامل کو ترتیب کے ساتھ بتایا گیاہے۔



تیاری کا طریقہ عمل

ایک خشک 100 ملی لیٹر منقارہ (Beaker) میں 5 گرام سیالیسیلک ترشہ (Salicylic Acid) لیں۔ اس میں 15 ملی لیٹر اسیٹک اینہائیڈرائیڈ (Acetic Anhydride) ڈال کر دو قطرے مرتکز سلفیورک ترشہ ($Con.H_2SO_4$) کے ڈالیں۔ شیشہ کی سلاخ (Glass Rod) کے ذریعہ 30 منٹ تک منقارہ (Beaker) میں موجود اشیاء کو خوب ہلائیں۔ اسی کے بعد ان تمام اشیاء کو ایک ایسے بیکر میں منتقل کردیں جس میں پہلے ہی سے 100 ملی لیٹر پانی موجود ہو۔ ایک سفید ٹھوس شئے علحٰیدہ ہوتے ہوئے نظر آئیگا۔ بختسر قیف (Buchner Funnel) کے ذریعہ ٹھوس کو مل تقطیر کے ذریعہ علحٰیدہ کرلیں اور پانی کے ساتھ بار بار دھولیں۔ اس کے بعد 50 فیصد ایتھائیل الکوحل کے ساتھ عمل قلماؤ دہرائیں۔ حاصل شدہ مرکب کی مقدار اور نقطہ اماعت معلوم کریں اور نوٹ کرلیں۔

رپورٹ

(i) حاصل شدہ خالص مرکب کی مقدار................گرام

(ii) حاصل شدہ خالص مرکب کی نقطہ اماعت................^{o}C

احتیاطی تدابیر

اس بات کا خاص خیال رکھیں اور احتیاط برتیں کہ منقارہ خشک رہے اور تعامل کو مکمل کرنے کے لئے دو قطرے مرتکز H_2SO_4 ترشہ ڈالیں۔

اکائی-4a : نامیاتی مرکبات کی تخلیص (Purification of Organic Compounds)

- عملِ قلماؤ(Crystallization)
- عمل کشید (Distillation)

عمل قلماؤ

(Crystallization)

مقصد

غیر خالص ٹھوس نامیاتی مرکبات کی تخلیص عمل قلماؤ کے ذریعہ کرنا۔

اغراض

ٹھوس غیر خالص نامیاتی مرکبات کی تخلیص کے سب سے زیادہ استعمال ہونے والا طریقہ قلماؤ یا دوبارہ قلماؤ کا ہے۔ اس طریقہ عمل کو پڑھنے سیکھنے اور تجرباتی طور پر کرنے کے بعد طلبہ اس قابل ہو جائیں گے کہ کسی بھی ناخالص یا خام ٹھوس کاربن مرکب کی تخلیص کس طرح ہوتی ہے عمل قلماؤ کے ذریعہ واقف ہو جائیں گے۔

آلات

(i) 100 ملی لیٹر کی مخروطی صراحی

(ii) قیف

(iii) بنسن برنر

(iv) ٹرائی پوڈ استادہ

(v) بیکر یا منقارہ

کیمیائی اشیاء

(i) غیر خالص ٹھوس نامیاتی مرکب جس کی تخلیص درکار ہے۔

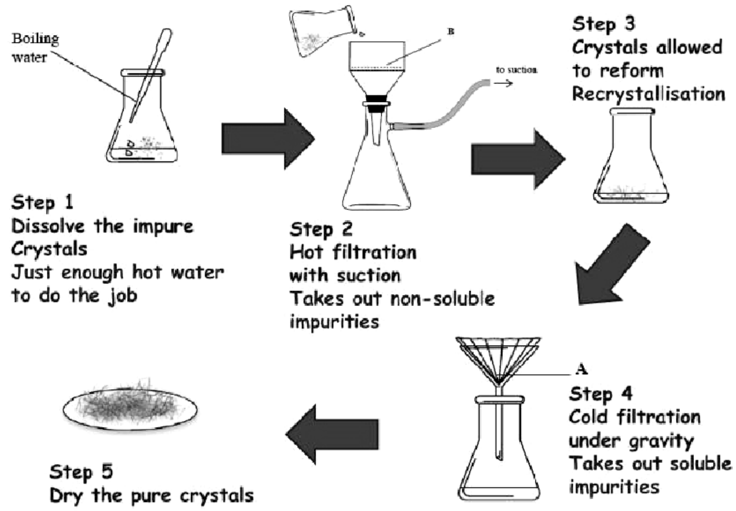
(ii) موزوں محلل (Suitable Solvent)

اصول

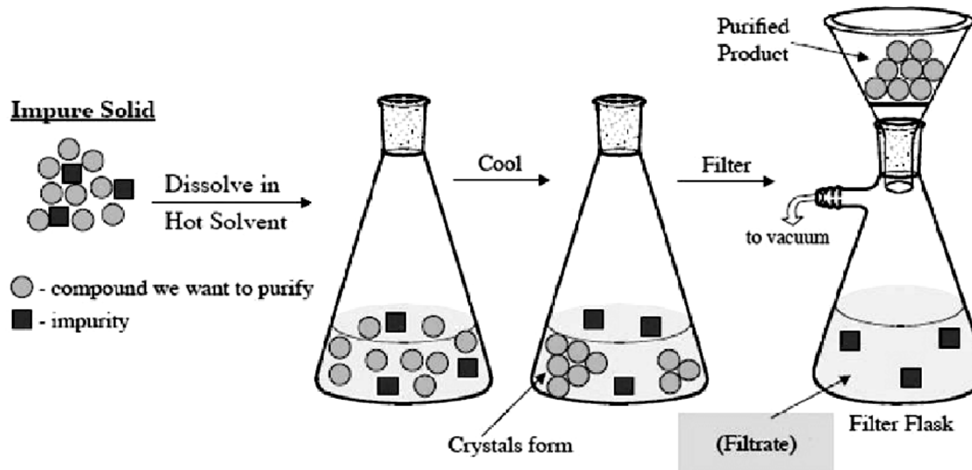
عمل قلماؤ میں ایک غیر خالص یا خام ٹھوس نامیاتی مرکب کو مناسب موزوں محلل(Solvent) میں حل کیا جاتا ہے جس میں کمرہ کے درجہ حرارت پر بہت کم حل پذیر اور زیادہ درجہ حرارت پر قابل لحاظ حد تک حل پذیر ہے۔ محلول کو جب ٹھنڈا کیا جاتا ہے تو خالص مرکب کی قلم سازی علیحدہ ہوتی ہے۔ جسے عمل تقطیر کے ذریعہ علیحدہ کیا جاتا ہے۔اگر خام ٹھوس مرکب ایک محلل میں بہت زیادہ حل پذیر ہے اور دوسرے محلل میں بہت کم حل پذیر ہے تو اس کا قلماؤ ان دونوں محللوں کے آمیزے میں کیا جاتا ہے ملاوٹیں اگر محلول کو رنگین بنا دیتی ہیں تو انہیں عامل کردہ چارکول پر سطحی جاذبیت (Adsorption) کے ذریعہ علیحدہ کیا جاتا ہے۔

طریقہ عمل

عام طور پر خام ٹھوس نامیاتی مرکب کو ایک موزوں محلل میں حل کیا جاتا ہے۔اس عمل کی کامیابی کا انحصار صحیح اور موزوں محلل کے انتخاب پر ہے ایک اچھے اور موزوں محلل سے مراد ایسا محلل جس میں ٹھنڈی حالت میں مرکب کم حل پذیر ہو اور گرم حالت میں بہت زیادہ حل پذیر ہو۔ محلل میں لوثیں (Impurities) ٹھنڈا اور گرم دونوں حالتوں میں ناحل پذیر ہوتی ہیں اس طریقہ کے دوران شئے کو گرم محلل میں حل کیا جاتا ہے اور گرم حالت میں ہی قیف کو استعمال کرتے ہوئے عمل تقطیر (Filtration) کیا جاتا ہے۔ اور مقطر (Filtrate) کو کمرہ کی تپش تک ٹھنڈا کیا جاتا ہے اور شئے بہت ہی عمدہ سوئیوں ((needles کی شکل میں قلمی حالت میں علیحدہ ہوتی ہیں۔خالص شئے جو حاصل ہوتی ہے اس کو باقی محلول سے الگ کر لیا جاتا ہے اور خشک حالت میں لایا جاتا ہے۔100 ملی لیٹر کی مخروطی صراحی میں تقریباً ایک گرام غیر خالص یا خام ٹھوس مرکب لیا جاتا ہے۔ جس کی تخلیص مراد ہے۔ اس میں منتخب شدہ موزوں محلل کو ملایا جاتا ہے اور اس میں کے اجزاء کو شفاف محلول حاصل ہونے تک گرم کر لیا جاتا ہے۔ گرم حالت میں محلول سے لوثوں کو الگ کرنے کے لیے محلول کی تقطیر کی جاتی ہے۔اور شفاف مقطر کو عمل تبخیر (Evaporation) کے ذریعہ محلول کا حجم کم کر کے مرتکز کرنے کے لئے گرم کیا جاتا ہے اور پھر ٹھنڈا ہونے دیا جاتا ہے۔ جب ٹھنڈا ہو جائے تو خالص مرکب کی قلمی الگ کر لی جاتی ہیں اور انہیں خشک کر لیا جاتا ہے اور حاصل شدہ خالص خشک ٹھوس مرکب کا نقطہ اماعت اور اس کی مقدار معلوم کی جاتی ہے عمل قلماؤ کا طریقہ عمل مندرجہ ذیل شکل3.2 میں بتائے گئے طریقہ سے کیا جاتا ہے۔



شکل 4a.1 : عمل قلماؤ(Crystallization)



شکل-4a.2: The Steps of Re_crystallization

احتیاطی تدابیر

(i) موزوں محلل کا انتخاب بہت ہی احتیاط سے کریں۔

(ii) مرکب کی تخلیص ہونے کے بعد قلمیں الگ کرنے میں احتیاط برتیں۔

رپورٹ

(i) حاصل کردہ خالص ٹھوس نامیاتی مرکب کا نقطہ اماعت.......................^{o}C

(ii) حاصل کردہ خالص ٹھوس نامیاتی مرکب کی مقدار.................. گرام

☆☆☆

عملِ کشید

(Distillation)

مقصد

غیر خالص یا خام مائع نامیاتی مرکب (Impure Liquid Organic Compound) کی تخلیص کا عمل کشید (Distillation) کا طریقہ عمل۔

اغراض

نامیاتی مرکبات کے اس طریقہ عمل کشید کو پڑھنے سیکھنے اور تجربہ کرنے کے بعد طلبہ اس قابل ہو جائیں گے کہ ایک خام یا غیر خالص مائع نامیاتی مرکب کی تخلیص عمل کشید کے ذریعہ کس طرح کی جا سکتی ہے۔

آلات

(i) 250 ملی لیٹر گول پیندہ والی صراحی یا فلاسک
(ii) چینی کے ٹکڑے یا جھانواں پتھروں کے ٹکڑے
(iii) تار کی جالی
(iv) گرم پن خبتر
(v) تپش پیماء
(vi) بنسن برنر یا شعلہ
(vii) لیبگ کاثفہ یا کنڈینسر
(viii) قفلی
(ix) استادے

کیمیائی اشیاء

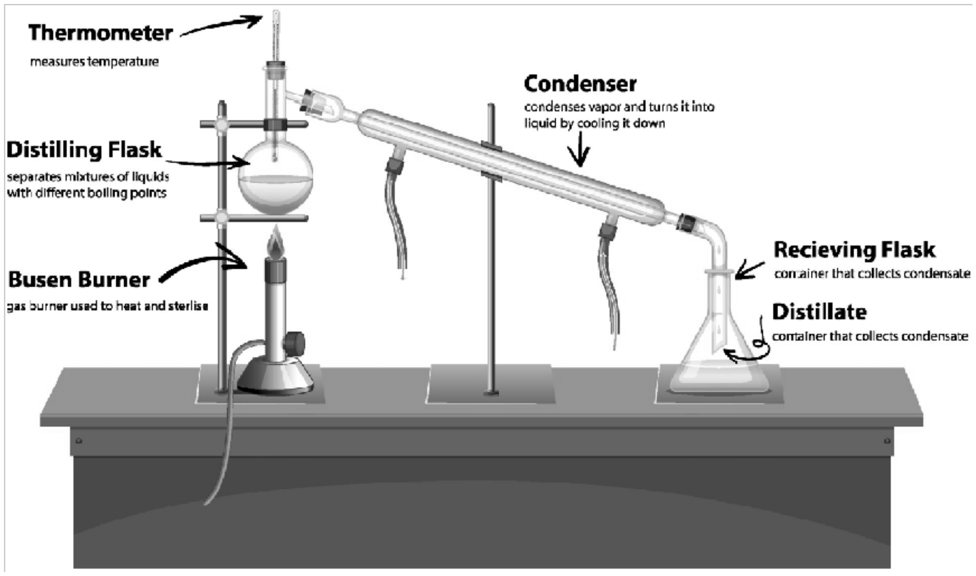
(i) غیر خالص یا خام مائع نامیاتی مرکب جس کی تخلیص مراد ہے۔

اصول

خام یا غیر خالص کاربن کے مائع مرکبات کی تخلیص کے لئے سادہ اہم اور مفید جو طریقہ استعمال کرتے ہیں اس کو عمل کشید کہتے ہیں۔ عام طور پر مائع نامیاتی مرکبات بہت زیادہ طیران پذیر (Volatile) ہوتے ہیں اسی لئے ان کی تخلیص طیران پذیری کے اصول کے ذریعہ کی جاتی ہے۔ اس عمل کے دوران حاصل ہونے والے بخارات کو موزوں مکثفہ (Suitable condenser) کے ذریعہ تکثیف (Condense) کرکے مائع حاصل کیا جاتا ہے جو خالص حالت میں حاصل ہوتا ہے۔ غیر طیران پذیر (non-volatile) تو تپش کشیدی فلاسک میں رہ جاتی ہے۔

طریقہ عمل

250 ملی لیٹر کروی پیندہ والی صراحی (Round Bottom Flask) میں تقریباً50 ملی لیٹر غیر خالص یا خام مائع لیا جاتا ہے مائع کے ہموار جوش کے لئے چند چینی کے ٹکڑے یا جھانواں پتھری کے ٹکڑے (Pumice stone pieces) ڈالے جاتے ہیں۔ کشیدہ آلات کو ترتیب کے ساتھ شکل 3.1 میں دکھائے گئے طریقہ سے جوڑ دیا جاتا ہے اب جو مائع غیر خالص نامیاتی مرکب گول پیندہ صراحی میں لیا گیا ہے اس کے بعد بے حد احتیاط کے ساتھ صراحی کے اجزا کو راست یا تار کی جالی پر رکھتے ہوئے بنسن کے شعلہ کے ذریعہ گرم پن خبتر پر گرم کیا جاتا ہے جب مائع ابلنا شروع ہو جائے تو بخارات ایک مکثفہ یا کنڈینسر (Condenser) سے گذر کر تکثیف پاتے ہیں اور خالص مائع حاصل ہوتا ہے جس کو ایک ریسور (Receiver) میں جمع کر لیا جاتا ہے عمل کشید کے بعد کشیدی صراحی میں باقی بچے مائع میں خام رہ جاتے ہیں اور خالص مرکب ریسور میں حاصل ہوتا ہے غرض اس طرح سے عمل کشید کے ذریعہ ایک غیر خالص یا خام مائع نامیاتی مرکب کی تخلیص کی جاتی ہے۔



شکل 4a.3 : عمل کشید (Distillation)

احتیاطی تدابیر

(i) 80oC سے کم تپش پر جوش کھانے والے مائعات کو گرم پن خبتر یا بنسن شعلہ کے ذریعہ راست یا تار کی جالی پر گرم کیا جانا چاہیے

(ii) نامیاتی مائع مرکبات کے بخارات انتہائی آتش گیر ہوتے ہیں۔ اس لئے بخارات کے کھلے شعلے کے قریب جانے سے گریز کریں۔

(iii) کشید آلات کو اس طرح جوڑیں کہ جوڑوں اور کارک لگے ہوئے مقام سے بخارات کا اخراج نہ ہو۔

(iv) عمل کشید کے دوران کافی احتیاط برتیں اس لئے کہ بعض اوقات بخارات انتہائی زہریلے ہوتے ہیں۔

نتیجہ یا رپورٹ

عمل کشید کے بعد کشید شدہ خالص مائع مرکب حاصل ہوا ہے اس خالص مرکب کا نقطہ جوش ^{0}C .... ہے۔

اکائی–4b : نامیاتی مرکبات کے نقطہ اماعت اور نقطہ جوش کی تخمین

(Determination of Melting Point and Boiling Point of Organic Compounds)

- ٹھوس نامیاتی مرکب کے نقطہ اماعت کی تخمین

(Determination of Melting Point of Solid Organic Compounds)

- مائع نامیاتی مرکب کے نقطہ جوش کی تخمین

(Determination of Boiling Point of a Liquid Organic Compounds)

ٹھوس نامیاتی مرکب کے نقطہ اماعت کی تخمین

(Determination of Melting Point of Solid Organic Compounds)

مقصد

ٹھوس خالص نامیاتی مرکب کے نقطہ اماعت کو تجربہ خانہ میں تخمین کرنا۔

اغراض

اس تجربہ کی پوری عبارت یا مضمون کو پڑھنے' سیکھنے اور تجرباتی طور پر کرنے کے بعد طلبہ اس قابل ہو جائینگے اور انہیں معلوم ہو جائیگا کہ،

(i) نامیاتی مرکب کانقطہ اماعت اسکی تخلیص کو پہچاننے کا ایک تجریاتی طریقہ ہے۔

(ii) نامیاتی مرکب کے نقطہ اماعت کی تخمین دو حصوں پر مشتمل ہوتی ہے ایک مرکب کے صفوف کو شعری نلی(Capillary Tube) میں داخل کرنااور دوسرانقطہ اماعت کے آلہ کی ترتیب۔

آلات

(i) 200 ملی لیٹر منقارہ(بیکر) (ii) تھرمامیٹریا تپش پیما 110^0C والایا 360^0C والا

(iii) شعری نلی'چینی یاشیشے کی سلاخ(iv) تار کی جالی

(v)ٹرائپاڈاستادہ (vi) بنسن برنر

(vii) کلامپ والا استادہ

کیمیائی اشیاء

(i) ٹھوس نامیاتی مرکب

(ii) پانی یامرتکزH_2SO_4ترشہ یاگلیزیرین یامائع پیرافن جسکااستعمال نقطہ اماعت پر منحصر ہوتاہے۔

اصول

خالص ٹھوس نامیاتی مرکب کو چینی کی تختی (Glass Plate)یا ہون(Mortar) میں لیکر عمدہ سفوف بنالیا جاتا ہے جس کو شعری نلی (Capillary Tube)میں داخل کرنے کے لئے ایک سرے کو شعلہ سے گرم کرکے بند کیا جاتا ہے اور دوسرا سرا کھلا رکھا جاتا ہے سفوف مرکب موجود شعری نلی کی بیرونی سطح کو تپش پیما کے بلب کو چمٹا دیا جاتا ہے تپش پیما بلب بیکر میں موجود سلفیورک ترشہ میں رکھا ہوتا ہے عام طور پر سطحی تناؤ(Surface Tension)کی وجہ سے شعری نلی خود تھرما میٹر سے چمٹ جاتی ہے بیکر کے اندر جس میں سلفیورک ترشہ ہے اس کے اندر تھرما میٹر سے منسلک شعری نلی کو داخل کرکے گرم کیا جاتا ہے اور مرکب پگھلنے پر مرکب کی نقطہ اماعت نوٹ کی جاتی ہے۔

نوٹ: اگر ٹھوس مرکب کا نقطہ اماعت 100^0C سے کم ہو تو H_2SO_4 ترشہ کی بجائے بیکر میں پانی بھی لیا جاسکتا ہے اور اگر 200^0C سے زیادہ ہے تو مائع پیرافن(Liquid Parrafin) یا گلیزرول(Glycerol)استعمال کیا جاتا ہے۔

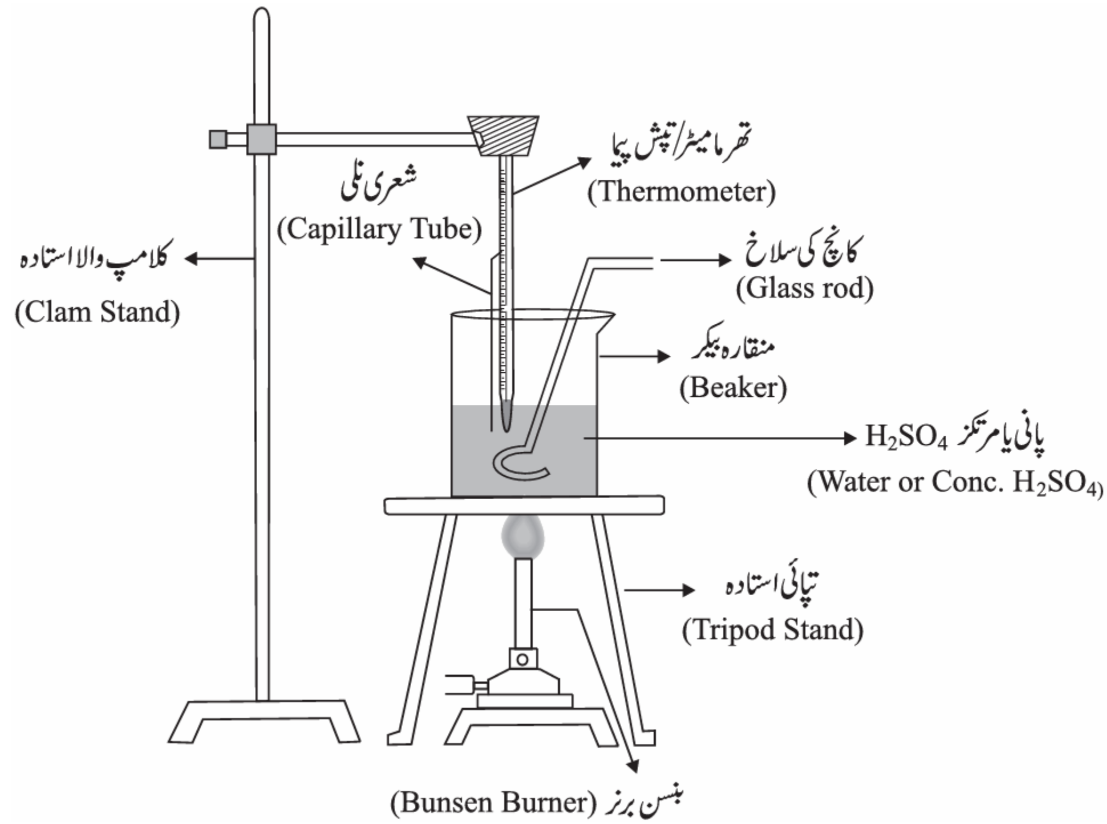
طریقہ عمل

تھوڑا سا دیا گیا ہوا خالص ٹھوس نامیاتی مرکب لیکر چینی کی تختی (Glass Plate)یا ہون(Mortar) میں ڈال کر اچھی طرح پیس کر عمدہ سفوف بنالیں۔ ایک تقریباً 8 تا 10 سم لمبی شعری نلی (Capillary Tube)لیں جس کے دونوں سرے کُھلے ہوتے ہیں اس کے ایک سرے کو بنسن کے شعلہ (Bunsen Burner)کی مدد سے بند کردیں اور دوسرے کھلے سرے کے ذریعہ مرکب کے سفوف کو شعری نلی میں ڈھکیلیں اور آہستہ سے تھپتھپاتے ہوئے مرکب کے سفوف کو شعری نلی میں آدھی نلی سے زیادہ داخل کرلیں۔ شعری نلی پر اگر مرکب کی کچھ مقدار چمٹی ہوئی ہو تو اسکو تقطیری کاغذ(Filter paper) کے ذریعہ صاف کرلیں۔ جیسا کہ شکل میں بتایا گیا ہے 100 ملی لیٹر والا ایک منقارہ(Beaker) لیں اور اس میں آدھا بیکر تک مرتکز H_2SO_4 ڈال لین۔

نوٹ : (اگر مرکب کا نقطہ اماعت 100^0C سے کم ہونے کا اندیشہ ہو تو مرتکز H_2SO_4 ترشہ کی بجائے پانی استعمال کرسکتے ہیں)۔

تھرما میٹر کے بلب کو مرتکز H_2SO_4 ترشہ میں بھگو کر شعری نلی جس میں مرکب کا سفوف موجود ہے چمٹائیں سطحی تناؤ (Surface Tension)کی وجہ سے شعری نلی خود تھرما میٹر سے چمٹ جائیگی اگر یہ پوری طرح چمٹ نہ جائے تو دھاگے یا ربر کی پٹی(Thread) کے ذریعہ شعری نلی کو تھرما میٹر کے بلب سے باندھیں۔ تھرما میٹر اور اس سے منسلک شعری نلی تو بیکر کے اندر جس میں مرتکز H_2SO_4 ترشہ لیا گیا ہے داخل کریں اور تھرما میٹر کو کلانپ والے استادہ(Clamp Stand) کو فکس کردیں بیکر کو تاروالی جالی (Wire Guage)پر رکھیں جو کہ ٹرائپاڈ(تپائی) استادہ(Tripod Stand)رکھا ہوا ہے اس استادہ پر جو تاروالی جالی ہے اسکے نیچے بنسن برنر((Bunsen Burnerرکھا ہوتا ہے جس کے ذریعہ آہستہ آہستہ گرم کرتے ہیں۔ گرم کرنے کا عمل اس وقت تک جاری رکھتے ہیں

جب تک کہ شعری نلی میں موجود ٹھوس نامیاتی مرکب کا سفوف پگھلنا نہ شروع ہو جائے اور تپش پر مسلسل نظر رکھیں جوں ہی مرکب پگھلنے لگے تھرمامیٹر میں تپش نوٹ کرلیں اس تجرباتی عمل کو دو یا تین مرتبہ دہرائیں اور حاصل ہونے والی تپش کی قیمتوں کا اوسط محسوب کریں۔ حاصل کردہ تھرمامیٹر کی اوسط تپش کی قیمت ہی مرکب کا نقطۂ اماعت ہوتا ہے۔



شکل-4b.1: نقطہ اماعت کی تخمین

نتیجہ یا رپورٹ

دیئے گئے خالص ٹھوس نامیاتی مرکب کا حاصل کردہ نقطہ اماعت--^{o}C---------

احتیاطی تدابیر

(i) ٹھوس نامیاتی مرکب خشک ہو اور عمدہ سفوف کی حالت میں ہو۔

(ii) نقطہ اماعت اگر 100^0C سے کم ہو تو 110^0C تھرمامیٹر استعمال کریں ورنہ 360^0C والا تھرمامیٹر استعمال کرنا ہوگا۔

(iii) بیکر میں پانی لیا جاسکتا ہے اگر نقطہ اماعت 100^0C سے کم ہو ورنہ مرتکز H_2SO_4 ترشہ یا گلیزرین میں یا گلیزیرول (Glycerin/ Glycerol) استعمال کیا جاتا ہے۔

(iv) شعری نلی کے نچلے سرے اور تھرمامیٹر کو ایک ہی سطح پر رکھیں۔

نیچے دئے گئے جدول میں اپنے مشاہدات درج کریں۔

تصدیق	نقطہ ماعت	نمبر شمار

نمبر شمار	نقطہَ ماعت	تصدیق

مائع نامیاتی مرکب کے نقطہ جوش کی تخمین

(Determination of Boiling Point of a Liquid Organic Compounds)

مقصد

مائع خالص نامیاتی مرکب کے نقطہ جوش کو تجربہ خانہ میں دریافت کرنا۔

اغراض

نقطہ جوش کی تخمین کے تجربہ کی پوری عبارت یا مضمون پڑھنے سیکھنے اور تجرباتی طور پر کرنے کے بعد طلبہ اچھی طرح سمجھ جائینگے کہ نقطہ جوش کیا ہوتا ہے اور اسکی تخمین کس طرح کی جاتی ہے اور طلبہ کو معلوم ہو جائیگا کہ۔

(i) نامیاتی مرکبات کی تخلیصیت (Purity) جاننے کا ایک تجرباتی طریقہ نقطہ جوش معلوم کرنا ہوتا ہے۔

(ii) نقطہ جوش مائع نامیاتی مرکبات کے لئے معلوم کی جاتی ہے اور تخلیص کو جاننے کا تجرباتی طریقہ ہے۔

آلات

نقطہ جوش کے تعین کے تجرباتی طریقہ عمل میں مندرجہ ذیل آلات کے استعمال کی ضرورت پڑتی ہے۔

(i) ایک شیشے کی سخت جوش امتحانی نلی۔

(ii) امتحانی نلی کے لئے دو سوراخ والا ربر کارک ایک سوراخ حساس تھرمامیٹر کے لئے اور دوسرا سوراخ جوش کھانے والے مائع کے بخارات کے اخراج کے لئے۔

(iii) بنسن برنر

(iv) تہپائی استادہ

(v) تار کی جالی

(vi) جانبی نلی کے ساتھ 100 ملی لیٹر گول پیندہ والی کشید صراحی

(vii) تھرمامیٹر

(viii) واصل

(ix) امتحانی نلی جو واصل کے قریب رکھی جاتی ہے۔

درکار کیمیائی اشیاء

(i) مائع نامیاتی مرکب جس کا نقطہ جوش معلوم کرنا ہے۔

(ii) چند چینی کے ٹکڑے یا جھانواں پتھروں کی ٹکڑے جوش کے دوران مائع کو اچھلنے سے بچانے کے لئے۔

اصول

نقطہ جوش مائع نامیاتی مرکب کا دو ترتیبوں کے ذریعہ دریافت کیا جا سکتا ہے کوئی ایک ترتیب اختیار کرسکتے ہیں ایک ترتیب میں نامیاتی مرکب جس کا نقطہ جوش معلوم کرنا ہے ایک سخت شیشے کی امتحانی نلی میں لیا جاتا ہے جسکو دو سوراخ والا ربر کارک لگایا جاتا ہے جس میں ایک سوراخ میں حساس تھرمامیٹر داخل کیا جاتا ہے اور دوسرے سوراخ کے ذریعہ جوش کھانے والے بخارات کا اخراج ہوتا ہے بنسن برنر کی مدد سے نلی گرم کی جاتی ہے مستقل تپش پر جب مائع جوش کھاتا ہے وہی تپش نقطہ جوش ہوتا ہے اسے نوٹ کرلیا جاتا ہے۔

دوسری ترتیب میں جانبی نلی والی گول پیندہ والی صراحی لی جاتی ہے صراحی میں تھرمامیٹر اور جانبی نلی سے واصل (Adapter) لگایا جاتا ہے واصل کے ذریعہ امتحانی نلی جو اسے لگی ہوتی ہے اس میں خالص مائع حاصل ہوتا ہے اور اس تپش جس پر خالص مائع حاصل ہوتا ہے تو تپش نوٹ کیا جاتا ہے اور یہی نقطہ جوش ہے۔

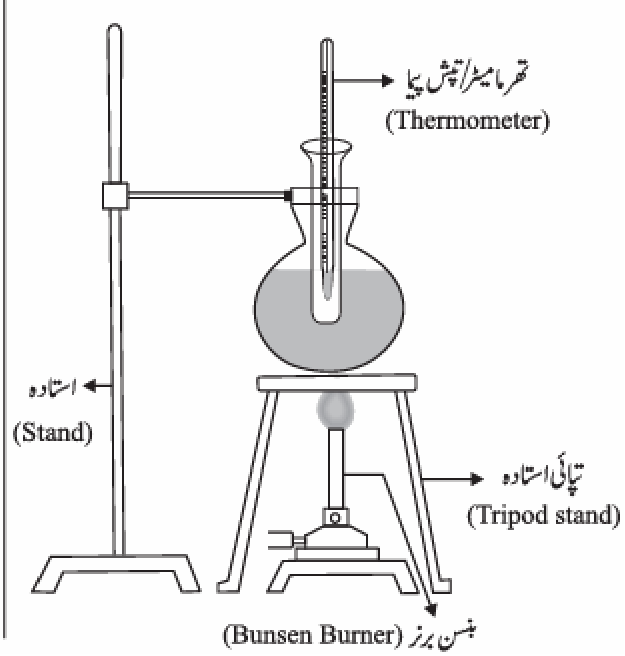
طریقہ عمل

نقطہ جوش نامیاتی مائع مرکبات کی خالیصیت کو جانچنے کا طریقہ ہے نقطہ جوش تجرباتی طریقہ عمل کے ذریعہ تعین کیا جاتا ہے۔

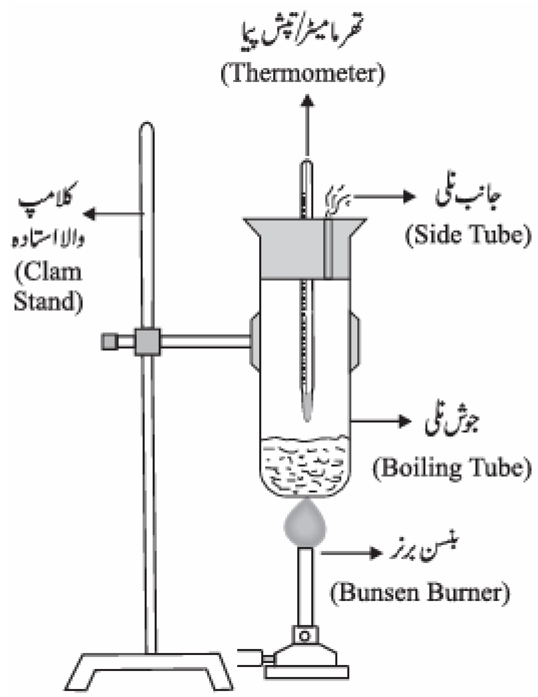
جس مائع نامیاتی مرکب کا نقطہ جوش معلوم کرنا ہو اسکو تقریباً 10 ملی لیٹر حجم ایک سخت شیشے کی امتحانی نلی میں لیا جاتا ہے اس نلی میں ایک ربر کارک (Rubber Cork) لگایا جاتا ہے جسکے ایک سوراخ میں حساس تھرمامیٹر (Sensitive Thermometer) داخل کیا جاتا ہے مائع کے جوش کھانے کے دوران بننے والے بخارات کے اخراج کے لئے کارک میں ایک اور سوراخ بنا دیا جاتا ہے نلی کو استادہ سے اسطرح فکس کردیا جاتا ہے تاکہ نلی کا پیندہ تہپائی استادہ (Tripod Stand) پر رکھی گئی تار کی جالی (Wire Guage) پر بیٹھ جائے یا رکھ دیا جائے۔ بنسن برنر (Bunsen Burner) کی مدد سے نلی کو گرم کیا جاتا ہے ایک احتیاط یہ برتیں کہ جوش کے دوران مائع کو اچھلنے سے بچانے کے لیے اس میں چند چینی کے ٹکڑے ڈالیں مستقل تپش پر نلی میں مائع جوش کھانے لگے گا۔ اس تپش کو نوٹ کرلیں خالص مائعات نمایاں نقطہ جوش ظاہر کرتے ہیں اور یہ تپش جوش کھانے کے دوران مستقل ہوتی ہے۔ غرض یہی نوٹ کی گئی تپش ہی نقطہ جوش ہوتی ہے۔

ایک دوسرا طریقہ عمل یہ ہے کہ ایک جانبی نلی (Side Tube) والی 100 ملی لیٹر کشیدی صراحی لی جاتی ہے اس میں تقریباً 30 ملی لیٹر مائع مرکب لیا جاتا ہے صراحی میں ایک تھرمامیٹر اور جانبی نلی میں واصل (Adaptor) لگایا جاتا ہے۔ واصل کے قریب ایک امتحانی نلی (Test Tube) کو رکھا جاتا ہے جس میں خالص مائع کو جمع کیا جاتا ہے اس پوری ترتیب کو تار کی جالی پر رکھا جاتا ہے جو کہ تپائی استادہ پر رکھا ہوتا ہے بنسن برنر کے ذریعہ صراحی کو دھیمے شعلے سے گرم کیا جاتا ہے اور جب مائع جوش کھانے لگے تو تپش نوٹ کر لیا جائے۔ جوش کھانے کے دوران تپش مستقل ہوتی ہے اور یہی تپش نقطہ جوش ہوتی ہے جسکو نوٹ کر لیا جاتا ہے۔ نقطہ جوش کی تخمین کے یہ دونوں تجرباتی طریقوں کو مندرجہ ذیل شکلوں 1 اور 2 میں بتایا گیا ہے۔

نقطہ جوش کی تخمیں کے لیے استعمال ہونے والے آلات کے اشکال 4b.2 اور 4b.3 ہے۔



شکل-4b.2:



شکل-4b.3:

نتیجہ

تجرباتی طور پر دئے ہوئے مائع نامیاتی مرکب کا حاصل کردہ نقطہ جوش ۔۔۔۔OC ہے۔

احتیاطی تدابیر

(i) نامیاتی مرکب مائع ہو اور خالص ہو۔

(ii) نامیاتی مرکب کے بخارات کو برنر کے شعلہ سے دور رکھیں اس لئے کہ بخارات انتہائی آتش گیر ہوتے ہیں۔

(iii) گرم کرنے کے لئے اگر بنسن برنر (Bunsen Burner) کو استعمال کیا جارہا ہو تو شعلہ محافظ (Flame Protector) کا استعمال کیجئے۔

(iv) اگر گرم جالی (Hot Wire Gauge) دستیاب ہو تو بہتر ہے اسے استعمال کیجئے اور کھُلے شعلے کا استعمال سے احتراز یا گریز کیجئے۔

مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی

MAULANA AZAD NATIONAL URDU UNIVERSITY

B. Sc. II Semester Examination, April / May 2025

Paper– DSC–2 Lab

Paper Code: BNCH201DCP

Paper: Organic Chemistry – 1

پرچہ: نامیاتی کیمیا – 1

Time/ وقت: 3 گھنٹے / Hours　　　　Maximum Marks/ جملہ نشانات: 20

1۔ ایسپرین کی تیاری کو تفصیل سے بیان کرتے ہوے اسکو تیار کیجیے۔ اسکے نقطک امارت کو رپوٹ کیجیئے۔

2۔ دیئے گیے ٹھوس نامیاتی مرکب کے نقطہ اماعت کی تمعلوم کیجیئے؟۔

3۔ زبانی امتحان

4۔ ریکارڈ فائیل