B..Sc 1st year

CHEMISTRY - Minor I

Paper Name - Fundamental Organic Chemistry (आधारभूत कार्बनिक रसायन विज्ञान)

यूनिट - 1

उत्तरवैदिक काल में पारंपरिक रसायन विज्ञान

सांख्य, भ्रत्संहिता, वराहमिहिर की न्याय एवं वैशेषिक, सुश्रुत संहिता, रसशाला,चरक एवं सुश्रुत के समय की रसायनिक परंपरा, सांख्य-पातंजलि, वेदांत के अनुसार पदार्थों का विभिन्न रूपों का विकास, बौद्ध और जैन धर्म में परमाणु सिद्धांत

✦ उत्तरवैदिक काल में पारंपरिक रसायन विज्ञान

उत्तर वैदिक काल (लगभग 1000-600 ईसा पूर्व) में आर्यों का विस्तार गंगा घाटी की ओर हुआ, जहाँ उन्होंने कुरु और पांचाल जैसे राज्यों की स्थापना की. इस काल में लोहा लोहे का व्यापक उपयोग हुआ, जिससे कृषि में क्रांति आई और धान जैसी फसलें मुख्य हो गईं. सामाजिक रूप से, वर्ण व्यवस्था जन्म पर आधारित हो गई, और महिलाओं की स्थिति में गिरावट आई. धार्मिक रूप से, विष्णु और रुद्र जैसे देवता प्रमुख बने, जबकि उपनिषदों में आत्मिक ज्ञान पर बल दिया गया.

समय-सीमा

उत्तर वैदिक काल का समय लगभग 1000 ईसा पूर्व से 600 ईसा पूर्व तक माना जाता है.

राजनीतिक और आर्थिक जीवन

राज्यों का विकास:

आर्यों ने पूर्व की ओर बढ़कर गंगा घाटी में कुरु और पांचाल जैसे राज्यों की स्थापना की, जो बाद में कोसल, काशी और विदेह जैसे राज्यों से प्रतिस्थापित हो गए.

कृषि का विस्तार:

लोहे के औजारों, जैसे दरांती, हल और कुदाल, के उपयोग से कृषि का विस्तार हुआ. धान इस काल की प्रमुख फसल बन गई.

शिल्प और व्यापार:``

कृषि के विस्तार से अधिशेष उत्पादन हुआ, जिससे शिल्प और व्यापार का भी विकास हुआ, और जनसंख्या में वृद्धि हुई.

बस्तियाँ:

इस काल में कौशाम्बी नगर में पहली बार पक्की ईंटों का प्रयोग किया गया.

सामाजिक जीवन

वर्ण व्यवस्था:

ऋग्वैदिक काल के विपरीत, उत्तर वैदिक काल में वर्ण जन्म पर आधारित हो गए, और ब्राह्मण, क्षत्रिय, वैश्य और शूद्र जैसे चार प्रमुख वर्ण स्थापित हुए.

महिलाओं की स्थिति:

महिलाओं की स्थिति में गिरावट आई, और उन्हें सभाओं में भाग लेने का राजनीतिक अधिकार भी खोना पड़ा. बाल विवाह आम हो गया.

गोत्र संस्था:

गोत्र संस्था का विकास हुआ, और पितृसत्तात्मक परिवार व्यवस्था मजबूत हुई.

धार्मिक और साहित्यिक जीवन

प्रमुख ग्रंथ:

इस काल में यजुर्वेद, सामवेद और अथर्ववेद संहिताएँ, ब्राह्मण ग्रंथ, उपनिषद और दो महाकाव्य - रामायण और महाभारत लिखे गए.

देवताओं में परिवर्तन:

विष्णु और रुद्र जैसे देवता प्रमुखता से उभरे, और ऋग्वैदिक काल के देवताओं की भूमिका में बदलाव आया.

उपनिषदों का विकास:

यज्ञों की जटिलता के विरोध में उपनिषदों में आत्मिक ज्ञान, आत्म की अमरत्व और शांति पर जोर दिया गया.

मुख्य बिंदु

वैदिक सभ्यता का विस्तार गंगा घाटी की ओर हुआ.

लोहे का प्रयोग कृषि और शिल्पों के विकास का प्रमुख कारण बना.

वर्ण व्यवस्था का जन्म आधारित होना एक महत्वपूर्ण सामाजिक परिवर्तन था.

धर्म के कर्मकांडीय पहलुओं पर जोर देने के बजाय, उपनिषदों ने दार्शनिक ज्ञान और आत्मिक चिंतन पर बल दिया

1. सांख्य दर्शन

सांख्य दर्शन भारतीय दर्शन का एक प्राचीन द्वैतवादी सिद्धांत है, जो सृष्टि की उत्पत्ति को दो मौलिक तत्वों - पुरुष (आत्मा) और प्रकृति - के मिलने से मानता है. यह प्रकृति के त्रिगुणात्मक स्वभाव - सत्व, रज और तम - के आधार पर जगत की व्याख्या करता है. इस दर्शन का मुख्य लक्ष्य पुरुष और प्रकृति के भेद को समझकर मोक्ष (मुक्ति) प्राप्त करना है, जिसमें व्यक्ति सांसारिक प्रभावों से परे हो जाता है. इसके कुल 25 तत्व हैं, जिनमें प्रकृति और पुरुष सबसे महत्वपूर्ण हैं.

1. सांख्य दर्शन का परिचय

अर्थ:

'सांख्य' शब्द का अर्थ है 'संख्या' या 'गणना', जो सृष्टि के तत्वों की गणना और विश्लेषण पर आधारित है.

द्वैतवादी सिद्धांत:

यह दर्शन सृष्टि को दो मूल तत्वों में बांटता है:

पुरुष (आत्मा/चेतना): विशुद्ध चैतन्य स्वरूप, जो निष्क्रिय और अपरिवर्तनशील है.

प्रकृति (पदार्थ): ब्रह्मांड का मूलभूत तत्व, जो लगातार बदलता रहता है और सृष्टि का कारण बनता है.

कार्य-कारण सिद्धांत:

सांख्य दर्शन सृष्टि को एक कार्य-कारण के द्वैतवादी सिद्धांत के रूप में देखता है, जहाँ कारण से कार्य उत्पन्न होता है.

२. प्रमुख सिद्धांत

त्रिगुण सिद्धांत:

प्रकृति तीन गुणों - सत्व (प्रकाश), रजस (क्रिया) और तमस (अंधकार) - से बनी है.
सत्व: हल्का, प्रकाशित करने वाला, आनंददायक.
रजस: क्रियाशील, गतिशील, उत्तेजक.
तमस: भारी, स्थिर, आलस्यपूर्ण.

पंचविंशति तत्व:

सांख्य के अनुसार सृष्टि 25 तत्वों से बनी है:

प्रकृति (अव्यक्त): यह मूल तत्व है, जो कार्य और कारण दोनों है.

पुरुष: यह चेतना है, जो न तो प्रकृति है और न ही विकृति.

महत् (बुद्धि): बुद्धि जो पुरुष की चेतना से प्रभावित होकर कार्य करती है.

अहंकार: "मैं" या "मैं-चेतना" का भाव.

मनस: इंद्रियों के आयोजक के रूप में मन.

ज्ञानेन्द्रियाँ (5): आँख, कान, नाक, जीभ, त्वचा.

कर्मेन्द्रियाँ (5): हाथ, पैर, वाणी, मल-मूत्र, जननेंद्रिय.

तन्मात्राएँ (5): सूक्ष्म भूत, जो इंद्रियों के विषय हैं (शब्द, स्पर्श, रूप, रस, गंध).

महाभूत (5): स्थूल तत्व - पृथ्वी, जल, अग्नि, वायु, आकाश.

३. सांख्य योग का लक्ष्य

मोक्ष:

सांख्य दर्शन का अंतिम लक्ष्य मोक्ष या मुक्ति है.

ज्ञान:

पुरुष की प्रकृति से अपनी भिन्नता को समझना और उसके प्रभावों से मुक्त होना ही सही ज्ञान है.

आत्म-साक्षात्कार:

जब पुरुष प्रकृति के प्रभाव से स्वयं को अलग कर लेता है, तब मोक्ष की प्राप्ति होती है.

४. महत्व और प्रभाव

भारतीय दर्शन का आधार:

सांख्य दर्शन ने भारतीय दार्शनिक परंपराओं और योग दर्शन पर गहरा प्रभाव डाला है.

महाभारत और गीता:

महाभारत और भगवद्गीता में सांख्य के विचारों का उल्लेख मिलता है, जो इस दर्शन की लोकप्रियता को दर्शाता है.

आयुर्वेद से संबंध:

आयुर्वेद ने भी सत्व, रज और तम गुणों का वर्णन सांख्य दर्शन से ही लिया है.

2. भृतसंहिता (विज्ञान ग्रंथ) – (वराहमिहिर)

बृहत्संहिता छठी शताब्दी की एक संस्कृत भाषा की विश्वकोश है, जिसे वराहमिहिर ने लिखा था। यह ज्योतिष, खगोलशास्त्र, वास्तुकला, कृषि, रत्न विज्ञान, इत्र निर्माण, मौसम पूर्वानुमान और सामाजिक जीवन के विभिन्न पहलुओं को शामिल करती है। यह लगभग 4000 श्लोकों में बंटी हुई है और तंत्र, होरा और संहिता नामक तीन भागों में विभाजित है, जो प्राचीन भारतीय ज्ञान का एक महत्वपूर्ण स्रोत है।

लेखक और समय

वराहमिहिर:

इस ग्रंथ के लेखक हैं, जो एक भारतीय दार्शनिक, खगोलशास्त्री और गणितज्ञ थे।

समय:

यह छठी शताब्दी ईस्वी में गुप्त काल के दौरान रचित किया गया था।

विषय-वस्तु और महत्व

विश्वकोश:

यह मानव रुचि के विविध विषयों का एक विशाल संग्रह है।

विविध विषय:

इसमें खगोलशास्त्र, ग्रहों की गति, ग्रहण, मौसम, वास्तुकला, फसलों की वृद्धि, इत्रनिर्माण, रत्न और मोती, विवाह संबंध, शकुन शास्त्र और सामाजिक जीवन जैसे कई विषय शामिल हैं।

ज्ञान का भंडार:

यह प्राचीन भारत के विज्ञान, ज्योतिष और सामाजिक प्रथाओं को समझने के लिए एक महत्वपूर्ण स्रोत है।

संरचना

यह ग्रंथ लगभग 4000 संस्कृत श्लोकों में लिखा गया है और तीन भागों में विभाजित है: तंत्र, होरा और संहिता।

मुख्य विशेषताएँ

खगोल विज्ञान:

इसमें ग्रहों की चाल, ग्रहण और मौसम के पूर्वानुमान जैसी खगोलीय घटनाओं का वर्णन है।

वास्तुकला और नगर नियोजन:

नगर नियोजन और निर्माण कला से जुड़े सिद्धांतों की व्याख्या की गई है।

रत्न विज्ञान:

रत्नों के गुणों, रंगों और उनके महत्व पर विस्तार से चर्चा की गई है।

कृषि और जल प्रबंधन:

कृषि पद्धतियों और जल प्रबंधन के बारे में महत्वपूर्ण जानकारी प्रदान करती है।

सामाजिक जीवन:

समाज के विभिन्न पहलुओं, जैसे विवाह, रिश्ते और घरेलू सुख-सुविधाओं का भी वर्णन है।

2. वराहमिहिर की न्याय एवं वैशेषिक

वराहमिहिर न्याय या वैशेषिक दर्शन से संबंधित नहीं थे। वराहमिहिर एक खगोलशास्त्री और गणितज्ञ थे जो पांचवीं-छठी शताब्दी ईस्वी में रहे और भारतीय खगोल विज्ञान और गणित के क्षेत्र में महत्वपूर्ण कार्य किया। न्याय दर्शन और वैशेषिक दर्शन दो अलग-अलग भारतीय दर्शन प्रणालियाँ हैं, जहाँ वैशेषिक दर्शन, कणाद द्वारा स्थापित, परमाणुवाद का सिद्धांत प्रस्तुत करता है जो मानता है कि ब्रह्मांड परमाणुओं से बना है।

न्याय दर्शन और वैशेषिक दर्शन पर संक्षिप्त जानकारी

वैशेषिक दर्शन:

इसके संस्थापक महर्षि कणाद हैं।

यह पदार्थ-मीमांसा पर आधारित है, जो वास्तविकता की प्रकृति और पदार्थ का विश्लेषण करता है।

इसका मुख्य सिद्धांत परमाणुवाद है, जो कहता है कि ब्रह्मांड अविभाज्य और शाश्वत परमाणुओं से बना है।

न्याय दर्शन:

इसके संस्थापक गौतम ऋषि हैं।

यह ज्ञानमीमांसा (ज्ञान का सिद्धांत) और तर्कशास्त्र पर अधिक केंद्रित है।

यह प्रत्यक्ष, अनुमान, उपमान और शब्द जैसे चार प्रमाणों (ज्ञान प्राप्त करने के साधन) को स्वीकार करता है।

वराहमिहिर का संबंध

वराहमिहिर का संबंध मुख्य रूप से खगोल विज्ञान (ज्योतिष) और गणित से था, न कि भारतीय दर्शन के न्याय या वैशेषिक संप्रदायों से।

3. सुश्रत संहिता

सुश्रुत संहिता शल्यचिकित्सा पर एक प्राचीन संस्कृत ग्रंथ है, जो सुश्रुत द्वारा रचित है और इसे शल्य चिकित्सा का जनक माना जाता है। यह आयुर्वेद के तीन महान ग्रंथों (बृहदान्त्रयी) में से एक है, जिसमें शरीर रचना, शल्य चिकित्सा तकनीक, औषध, विष विज्ञान और स्वास्थ्य के व्यापक सिद्धांत शामिल हैं। इसमें राइनोप्लास्टी (नाक की सर्जरी), अस्थि संधान (अस्थि को ठीक करना) और विभिन्न प्रकार के घावों के उपचार का वर्णन है।

सुश्रुत संहिता के मुख्य भाग:

सुश्रुत संहिता छह स्थानों में विभाजित है:

सूत्रस्थान: यह शल्य चिकित्सा के बुनियादी सिद्धांतों का वर्णन करता है।

निदानस्थान: बीमारियों के निदान से संबंधित है।

शरीरस्थान: यह मानव शरीर की रचना और अंगों का वर्णन करता है।

चिकित्सास्थान: विभिन्न बीमारियों और घावों के उपचार की विस्तृत जानकारी प्रदान करता है।

कल्पस्थान: विष विज्ञान और इससे संबंधित उपचारों का वर्णन करता है।

उत्तरतंत्र: शल्य चिकित्सा से परे अन्य चिकित्सा विधियों और समस्याओं पर चर्चा करता है।

प्रमुख योगदान और सिद्धांत:

शल्य चिकित्सा में विशेषज्ञता: सुश्रुत संहिता में 120 से अधिक शल्य चिकित्सा उपकरण और 300 से अधिक शल्य चिकित्सा प्रक्रियाएँ वर्णित हैं, जिनमें चीरा लगाना, निकालना, और टाँके लगाना शामिल हैं।

प्लास्टिक सर्जरी का जनक: सुश्रुत को राइनोप्लास्टी (नाक पुनर्निर्माण) के लिए जाना जाता है, जिसे आज भी भारतीय फ्लैप कहा जाता है।

शरीर रचना का गहन ज्ञान: एक कुशल चिकित्सक बनने के लिए उन्होंने शरीर रचना विज्ञान का गहरा ज्ञान होना आवश्यक बताया और इसके लिए मृत शरीर का विच्छेदन करके उसके अंगों का अध्ययन करने का निर्देश दिया।

दोष, धातु, मल का सिद्धांत: इस संहिता में दोष, धातु और मल के संतुलन पर आधारित आयुर्वेद के सिद्धांतों का भी वर्णन है।

संज्ञाहरण का उपयोग: सुश्रुत ने शल्य चिकित्सा के दौरान दर्द को कम करने के लिए शराब और हेनबेन (भांग) जैसे नशीले पदार्थों का उपयोग करके संज्ञाहरण का वर्णन किया।

4. रसशाला (रसायन प्रयोगशाला)

रसशाला एक प्राचीन आयुर्वेदिक प्रयोगशाला है, जो पारंपरिक चिकित्सा में प्रयुक्त पारे और अन्य खनिजों जैसे 'रस द्रव्यों' से औषधियाँ बनाने के लिए एक विशेष स्थान है। यह औषध निर्माण, गुणवत्ता नियंत्रण, और कच्चे माल के भंडारण के लिए डिज़ाइन की गई है, जिसमें उचित हवादार स्थान, पानी और बिजली जैसी बुनियादी सुविधाएँ होती हैं। रसशास्त्र के सिद्धांतों और उत्तम विनिर्माण पद्धतियों (GMP) का पालन करते हुए, रसशाला आयुर्वेदिक उत्पादों की सुरक्षा और प्रभावकारिता सुनिश्चित करने के लिए महत्वपूर्ण है।

रसशाला के मुख्य पहलू:

अर्थ और उद्देश्य:

"रसशाला" शब्द से आशय उस प्रयोगशाला या केंद्र से है जहाँ रसशास्त्र (आयुर्वेद की एक शाखा) से संबंधित कार्य, विशेष रूप से 'रस द्रव्यों' से औषधियों का निर्माण किया जाता है।

इसका मुख्य उद्देश्य पारंपरिक आयुर्वेदिक दवाओं का निर्माण और विकास करना है।

स्थान और विशेषताएँ:

रसशाला ऐसे स्थान पर स्थापित की जाती है जो शांत, एकांत और अच्छे वायु संचार वाला हो।

आसपास दवाइयों के लिए कच्चा माल आसानी से उपलब्ध हो, और पानी, बिजली जैसी बुनियादी सुविधाओं की व्यवस्था हो।

स्थान का वास्तु विज्ञान के अनुसार सही होना भी आवश्यक है।

डिजाइन और संरचना:

GMP के अनुरूप रसशाला की संरचना होती है, जिसमें हीटिंग (तापन) और कटिंग (काटने) जैसे विभिन्न फार्मास्युटिकल परिचालनों के लिए अलग-अलग अनुभाग होते हैं।

इसमें उपकरणों को स्थापित करने, कच्चे माल और दवाओं के भंडारण के लिए अच्छी सुविधाएँ होनी चाहिए।

कुछ परंपराओं में, रसशाला के फर्श की योजना में देवताओं के शासनाधीन दिशाओं के अनुरूप विभिन्न देवता-शासित अनुभाग बनाने का भी प्रावधान है।

महत्व और आधुनिक संदर्भ:

रसशाला आयुर्वेदिक औषधियों की गुणवत्ता और सुरक्षा सुनिश्चित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है।

आधुनिक समय में भी, GMP के सिद्धांतों को अपनाकर रसशालाएँ अपनी प्रासंगिकता बनाए रखती हैं, जिससे आयुर्वेदिक उत्पादों की प्रभावकारिता और सुरक्षा सुनिश्चित होती है।

यह आयुर्वेदिक विज्ञान के ऐतिहासिक विकास और इसके वर्तमान स्वरूप को समझने के लिए महत्वपूर्ण ह

5. चरक एवं सुश्रुत के समय की रसायनिक परंपरा

चरक और सुश्रुत के समय में रासायनिक परंपरा मुख्य रूप से आयुर्वेदिक औषधियों के निर्माण और शल्य चिकित्सा में उपयोग होने वाले उपकरणों से संबंधित थी, जिसमें जड़ी-बूटियों, खनिजों और अन्य प्राकृतिक उत्पादों का उपयोग शामिल था। इन संहिताओं ने औषधियों के आसवन, भाप आसवन जैसी रासायनिक प्रक्रियाओं का वर्णन किया, साथ ही पारा, जस्ता और तांबा जैसे धातुओं को शुद्ध रूप में प्राप्त करने का तरीका भी बताया। यह पारंपरिक भारतीय रसायन विज्ञान का एक हिस्सा था, जो दवाओं के निर्माण और स्वास्थ्य को बनाए रखने पर केंद्रित था।

मुख्य पहलू

औषधीय रसायन

प्राकृतिक उत्पाद: चरक और सुश्रुत ने पौधों (जड़ी-बूटियों), पशुओं और खनिजों से प्राप्त उत्पादों का उपयोग किया।

हर्बल-खनिज योग: ये ग्रंथ 800 से अधिक औषधीय जड़ी-बूटियों और 8000 से अधिक हर्बल-खनिज योगों का विस्तृत वर्णन करते हैं।

शुद्ध धातुएँ: औषधीय उपयोग के लिए पारा, जस्ता और तांबा जैसी धातुओं को शुद्ध करने का ज्ञान भी इन संहिताओं में मिलता है।

रासायनिक प्रक्रियाएँ

आसवन और भाप आसवन: इन ग्रंथों में आसवन (distillation) और भाप आसवन (steam distillation) जैसी रासायनिक प्रक्रियाओं का विस्तृत वर्णन मिलता है, जिनका उपयोग औषधीय पदार्थों को निकालने के लिए किया जाता था।

धूमन (धूपन): धूमन एक ऐसी प्रक्रिया है जिसका उपयोग कीटाणुनाशक के रूप में किया जाता था। विशेष जड़ी-बूटियों से निकलने वाले धुएं का उपयोग संचालन कक्ष और वार्डों को कीटाणुरहित करने के लिए किया जाता था, जिससे संक्रमण को रोकने में मदद मिलती थी।

परंपरागत शिल्प और ज्ञान

पदार्थ वर्गीकरण: इन संहिताओं में रासायनिक प्रथाओं के आधार पर खट्टे फलों के रस, तरल पदार्थ, मसाले और सब्जियां जैसे विभिन्न पदार्थों के वर्गीकरण का भी उल्लेख है।

दीर्घकालिक ज्ञान: आयुर्वेदिक प्रणाली में कई पारंपरिक योग हजारों वर्षों से अपरिवर्तित रहे हैं, जो इस ज्ञान की निरंतरता को दर्शाते हैं।

संक्षेप में, चरक और सुश्रुत के समय की रासायनिक परंपरा मुख्य रूप से औषधीय रसायन विज्ञान और शल्य चिकित्सा से संबंधित उपकरणों के विकास पर आधारित थी, जो आयुर्वेदिक चिकित्सा की नींव थी।

6. **सांख्य-पातंजलि और वेदांत दर्शन**

सांख्य, पतंजलि योग और अद्वैत वेदांत दर्शन हैं जो भारतीय संस्कृति के महत्वपूर्ण अंग हैं। सांख्य दर्शन 'पुरुष' और 'प्रकृति' नामक दो मूलभूत तत्वों पर आधारित द्वैतवादी सिद्धांत है, जहाँ ब्रह्मांड प्रकृति से विकसित होता है और पुरुष इन सभी का साक्षी होता है। पतंजलि का योग सांख्य के दार्शनिक आधार पर निर्मित है, और 'अष्टांग योग' के माध्यम से कैवल्य (मोक्ष) प्राप्त करने की प्रक्रिया सिखाता है। दूसरी ओर, अद्वैत वेदांत दर्शन 'ब्रह्म' को एकमात्र सत्य मानता है, और आत्मा को उसी ब्रह्म का रूप बताता है, जहाँ बाकी सब 'माया' या अनित्य है।

सांख्य दर्शन

प्रवर्तक: कपिल मुनि।

मूल सिद्धांत: यह एक द्वैतवादी दर्शन है, जो दो परम सत्यों पर आधारित है:

पुरुष: शुद्ध चेतना, आत्मा या साक्षी।

प्रकृति: आदिम पदार्थ, जिससे संपूर्ण ब्रह्मांड का निर्माण हुआ है।

ब्रह्मांड निर्माण: पुरुष और प्रकृति के मिलन से ब्रह्मांड का विकास होता है।

त्रिकोण: प्रकृति तीन गुणों, सत्व, रज और तम से बनी है।

प्रमाण: यह प्रत्यक्ष, अनुमान और शब्द (आप्त वचन) को ज्ञान के मान्य साधन के रूप में स्वीकार करता है।

लक्ष्य: मोक्ष या कैवल्य प्राप्त करना, जो जन्म-मृत्यु के चक्र से मुक्ति है।

पतंजलि योग दर्शन

पतंजलि द्वारा रचित: संस्कृत में 196 सूत्रों वाला एक प्राचीन पाठ।

सांख्य का दार्शनिक आधार: यह सांख्य दर्शन के दार्शनिक आधार पर निर्मित है।

योग का अर्थ: चित्तवृत्ति निरोध (चित्त की वृत्तियों का निरोध)।

अष्टांग योग: इसमें आठ अंग शामिल हैं जो मोक्ष या कैवल्य प्राप्त करने में सहायक होते हैं।

लक्ष्य: ध्यान और एकाग्रता के माध्यम से आत्म-साक्षात्कार और कैवल्य की प्राप्ति।

अद्वैत वेदांत दर्शन

आधार: यह वेदों के अंतिम भाग, उपनिषदों पर आधारित है।

ब्रह्म: अद्वैत वेदांत का मूल सिद्धांत है कि ब्रह्म ही एकमात्र सत्य है।

आत्मा और ब्रह्म: आत्मा ब्रह्म के समान है, और जब आत्मज्ञान प्राप्त होता है, तो वह ब्रह्मज्ञान हो जाता है।

माया: ब्रह्म के अलावा बाकी सब कुछ अवास्तविक (माया) है।

मोक्ष: आत्मज्ञान प्राप्त कर ब्रह्म को जानना ही मोक्ष है, जहाँ व्यक्ति अपने वास्तविक स्वरूप को पहचान लेता है

7. बौद्ध एवं जैन दर्शन में परमाणु सिद्धांत

बौद्ध और जैन दर्शन में परंरागत परमाणु सिद्धांत के बीच मूलभूत अंतर हैं। जैन दर्शन में परमाणु पदार्थ के मूल निर्माण खंड हैं, जो अविनाशी, अनिर्मित और चार गुणों (रंग, स्वाद, गंध, स्पर्श) वाले होते हैं, जबकि बौद्ध दर्शन में परमाणु स्थायी या अनित्य नहीं, बल्कि 'क्षणभंगुर' (निरंतर बदलता हुआ) और क्षणिक होते हैं, जो क्षणभंगुरता (sufferance) के सिद्धांत का पालन करते हैं.

जैन दर्शन में परमाणु सिद्धांत

परमाणु पदार्थ के मूल तत्व: जैन धर्म में परमाणु पदार्थ के सबसे छोटे, अविभाज्य और अविनाशी कण हैं, जो 'धर्म्म' और 'अधर्म्म' के माध्यम से गतिमान रहते हैं.

गुण: प्रत्येक परमाणु में एक निश्चित रंग (वर्ण), एक स्वाद (रस), एक गंध (गंध), और एक प्रकार का स्पर्श (स्पर्श) होता है, जो उसे विशिष्ट बनाता है.

अनिर्मित और अविनाशी: परमाणु जन्म से ही उत्पन्न नहीं होते और न ही उनका अंत होता है, वे अविनाशी होते हैं.

संयोजन (स्कंध): परमाणु एक साथ मिलकर 'स्कंध' या भौतिक समुच्चय बनाते हैं, जो विभिन्न सूक्ष्म और स्थूल श्रेणियों में विभाजित होते हैं.

गति और परिवर्तन: परमाणु अपनी गति बदल सकते हैं और एक-दूसरे से बंध सकते हैं, लेकिन उनके मूल गुण बने रहते हैं.

बौद्ध दर्शन में परमाणु सिद्धांत

अस्थायी और क्षणभंगुर: बौद्ध दर्शन के अनुसार, परमाणु स्थायी नहीं होते, बल्कि वे प्रकट होते हैं, गायब हो जाते हैं और फिर से प्रकट होते हैं.

क्षणभंगुरता का सिद्धांत: बौद्ध दर्शन 'क्षणभंगुरता' के सिद्धांत पर आधारित है, जिसका अर्थ है कि हर चीज़ निरंतर प्रवाह की स्थिति में है और बदल रही है.

गतिज बल: सभी परमाणुओं में गतिज बल समान अनुपात में मौजूद होते हैं, जो उन्हें प्रकट और लुप्त करने में मदद करते हैं.

अस्थायित्व: बौद्ध धर्म में, कोई स्थायी 'आत्म' (आत्मा) नहीं है, बल्कि यह विभिन्न तत्वों से बना एक निरंतर बदलता हुआ प्रवाह है, और परमाणु भी इसी प्रवाह का हिस्सा हैं

Page No.:
Date :

Unit - II

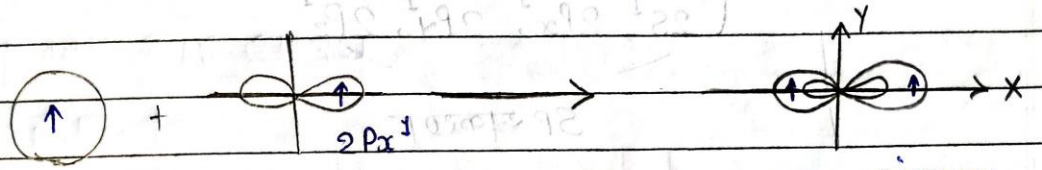
संरचना और आबंध

1) SP संकरण :- जहाँ s तथा p ऑर्बिटल संयुक्त होकर एक नया ऑर्बिटल बनाते हैं जिसे SP संकरण कहते हैं

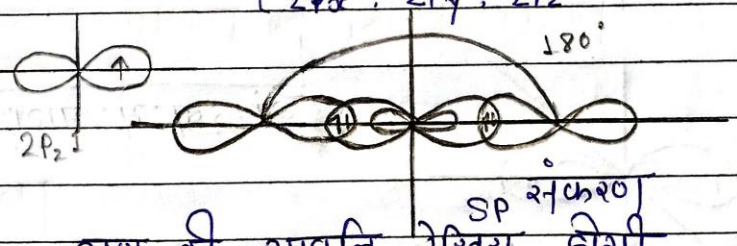
BeF_2 :-

$Be^4 - 1s^2$ { $2s^2, 2p^0$ मौलिक अवस्था Ground state
$2s^1$ | $2Px^1, 2Py, 2Pz$ उत्तेजित अवस्था Excited state

S-orbital SP - संकरण



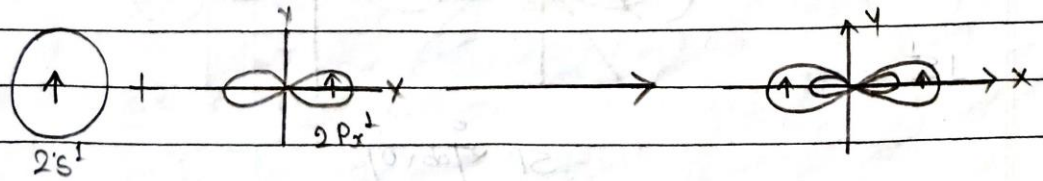
$F^9 = 1S^2, 2S^2$ { $2P^5$
$2Px^2, 2Py^2, 2Pz^1$



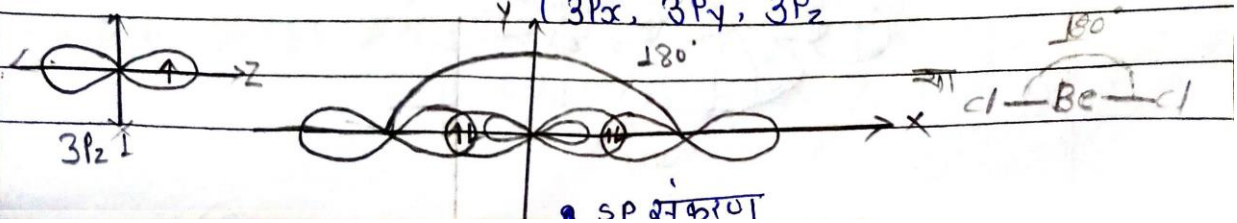
BeF_2 अणु की आकृति रेखिय होगी

$BeCl_2$ -

$Be^4 - 1s^2$, { $2s^2, 2p^0$
$2s^1, 2Px^1, 2Py, 2Pz$



$Cl^{17} - 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2$ { $3p^5$
$3Px^2, 3Py^2, 3Pz^1$



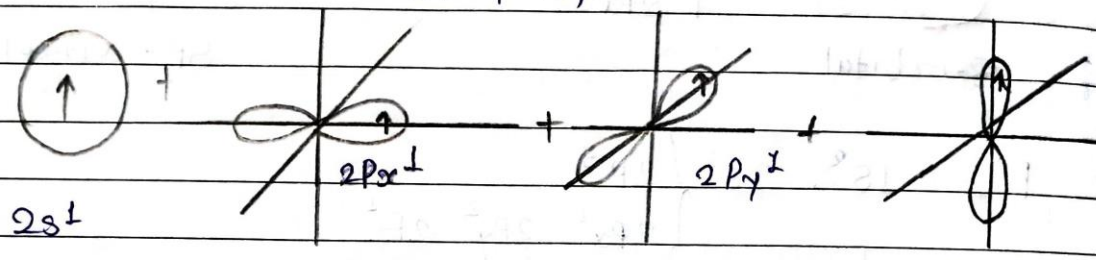
या Cl—Be—Cl (180°)

SP संकरण Example :- (अपवाद)

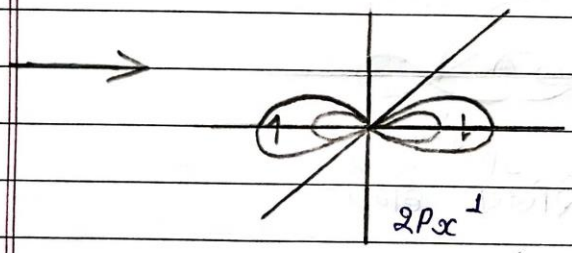
C_2H_2 (CH≡CH) एसीटिलीन

$C^6 = 1s^2, \begin{cases} 2s^2, 2p^2 \\ 2s^1, 2Px^1, 2Py^1, 2Pz^1 \end{cases}$

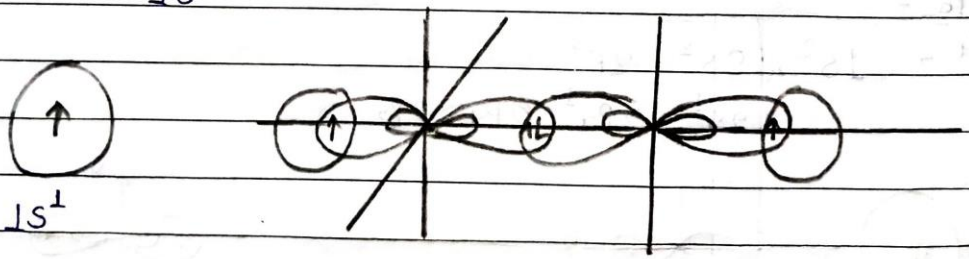
SP संकरण



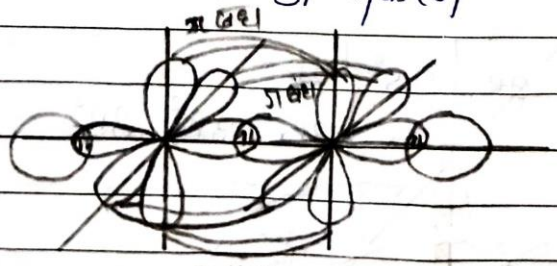
संकरण में भाग नहीं लेते



$H^1 = 1s^1$

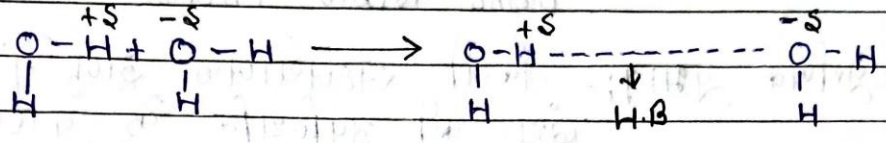


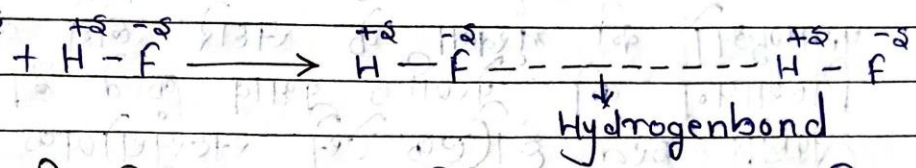
SP संकरण



Unit - II

★ हाइड्रोजन बंध :- एक उच्च ऋण विद्युतीय परमाणु और एक धन विद्युतीय परमाणु के बिच बनने वाले बंध को हाइड्रोजन बंध कहते हैं।

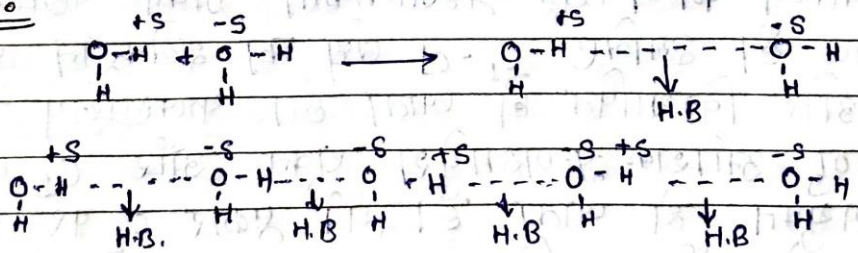
Ex:- ① 

② 

हाइड्रोजन बोन्ड के प्रकार :- हाइड्रोजन बॉन्ड नि. लि. दो प्रकार के होते हैं।

① अन्तर अणुक हाइड्रोजन :-

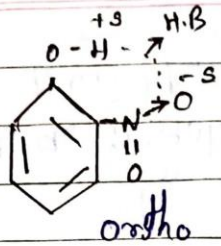
Inter Molecular Hydrogen bond दो या दो से अधिक अणुओ के बिच हाइड्रोजन बोन्ड बनता है तब इसे अन्तर अणुक हाइड्रोजन बोन्ड कहते हैं।

उदा० 

② अन्तः अणुक हाइड्रोजन :-

Intera Molecular Hydrogen bond जब एक ही अणु के बिच हाइड्रोजन बोन्ड बनता है तब इसे अन्तः अणुक हाइड्रोजन बोन्ड कहते हैं।

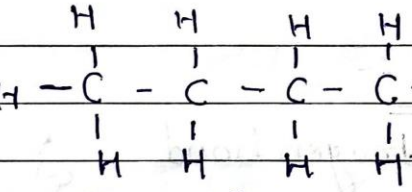
उदा.



ortho Nitro Phenol

प्रेरणिक प्रभाव:- किसी सहसंयोजक अणु में सहसंयोजक बंध की उपस्थिति के कारण कार्बन परमाणुओं की शृंखला के सहारे होने वाले इलेक्ट्रॉनिक विस्थापन को प्रेरणिक प्रभाव कहते हैं। इसे I से प्रदर्शित करते हैं। (एक ऐसे सहसंयोजक अणु पर ध्यान देते हैं जिसमें एक सिरे पर कार्बन परमाणु क्लोरिन परमाणु से जुड़ा हुआ है।)

उदा:-



ब्यूटील क्लोराइड

क्लोरिन की विद्युत ऋणात्मकता कार्बन परमाणु की अपेक्षा अधिक है। इसलिए C_1-Cl बंध का इलेक्ट्रॉन युग्म क्लोरिन की ओर विस्थापित हो जाता है। फलस्वरूप क्लोरिन परमाणु आंशिक ऋणआवेश युक्त और C_1 तनिक धन-आवेशयुक्त हो जाता है। इसी प्रकार C_1 पर आंशिक धनआवेश है। इसलिए यह $C_1 - C_2$ बन्ध के इलेक्ट्रॉन युग्म को अपनी ओर आकर्षित करता है। जिसके फलस्वरूप C_2 पर भी आंशिक धनावेश उत्पन्न हो जाता है। किन्तु इसका मान C_1 के + आवेश की अपेक्षा कम होगा इसी प्रकार C_4 पर भी क्षीण आवेश उत्पन्न हो जाता है। इस प्रकार प्रेरणिक प्रभाव पुरी कार्बन शृंखला में संचरित हो जाता है।

प्रेरणिक प्रभाव के प्रकार :- प्रेरणिक प्रभाव के नि॰लि॰ दो प्रकार हैं-

① -I प्रभाव :- जब कार्बन से अधिक ऋणविद्युतिय परमाणु या समूह कार्बन श्रृंखला के कार्बन से जुड़ा रहता है।

उदा॰:- फ्लोरिन, क्लोरिन (Cl), ब्रोमिन (Br), आयोडीन (I) साइनाइड (CN), एसिड (COOH), अमोनिया (NH_3) बैंजिन (C_6H_6), हाइड्रोऑक्साइड (OH)

② +I प्रभाव :- जब कार्बन से कम ऋणविद्युतिय परमाणु या समूह कार्बन श्रृंखला के कार्बन से जुड़ा रहता है।

उदा॰:- मेथिल (CH_3), एथिल (CH_3-CH_2), NR_2, O, COO

इलेक्ट्रॉमेरिक प्रभाव :- आक्रमण कारी अभिकर्मक की उपस्थिति में बहु आबंध द्वारा आबंधित दो परमाणुओं में से किसी एक पर ग इलेक्ट्रॉन युग्म का पुर्ण रूप से स्थानान्तरण हो जाना इलेक्ट्रॉमेरिक प्रभाव कहलाता है। इसे E से प्रदर्शित करते हैं।

यह एक अस्थाई प्रभाव है, जो तभी कार्य करता है जब कार्बनिक अणु पर किसी अभिकर्मक की क्रिया हो रही हो।

उदा॰:- $>C=O \xrightleftharpoons{\text{अभिकर्मक}} >\overset{\oplus}{C}-\overset{\ominus}{O}$

इलेक्ट्रॉमेरिक प्रभाव के प्रकार :- इलेक्ट्रॉमेरिक प्रभाव दो प्रकार का होता है।

① +E प्रभाव
② -E प्रभाव

1) +E प्रभाव :- यदि π बंध के इले. उस परमाणु पर स्थानान्तरित होते है। जिसके साथ अभिकर्मक जुड़ता है। तब उसे +E प्रभाव कहते है।

2) -E प्रभाव :- यदि π बंध के इलेक्ट्रॉन उस परमाणु से दूर स्थानान्तरित होते है। जिसके साथ अभिकर्मक जुड़ता है। तब इसे -E प्रभाव कहते है

Que :- प्रेरणिक प्रभाव तथा इलेक्ट्रोमेरिक प्रभाव में अन्तर लिखि

प्रेरणिक प्रभाव	इलेक्ट्रॉमेरिक प्रभाव
1) किसी सहसंयोजन अणु में सहसंयोजक बंध की उपस्थिति के कारण परमाणु की श्रृंखला के सहारे होने वाले इले. विस्थापन को प्रेरणीक प्रभाव कहते है।	आक्रमणकारी अभिकर्मक की उपस्थिति में बहु आबंध द्वारा आबंधित दो परमाणुओं में से किसी एक पर (पाई) π इले. युग्म का पूर्ण रूप से स्थानान्तरण हो जाता है इसे इलेक्ट्रॉमेरिक प्रभाव कहते है।
2) इसे I से प्रदर्शित करते है।	इसे E से प्रदर्शित करते है
3) इसके दो प्रकार होते है - (i) +I प्रभाव (ii) -I प्रभाव	इसके भी दो प्रकार होते है - (i) +E प्रभाव (ii) -E प्रभाव

(4)	Ex:- C_4H_9Cl	$>C=O \rightleftharpoons >\overset{+}{C}-\overset{-}{O}$
(5)	यह स्थायी प्रभाव है।	यह अस्थाई प्रभाव है।
(6)	यह इस $\rightarrow C \rightarrow C$ द्वारा दर्शाया जाता है।	यह इस ($\curvearrowright$) चिन्ह द्वारा दर्शाया जाता है।

Extra lines

~~अ~~ अति संयुगमन या हायपर कंजुकेशन :- जब कोई (C-H) बंध किसी असंतृप्त कार्बन (Hyperconjucation) ($-C=C-$) ($>C=O$) के साथ जुड़ा रहता है तब (C-H) आबंध असंतृप्त पद्धिती के साथ संयुग्मन कर लेता है। जिसे हायपर कंजुगेशन कहते है। इसे π-σ कंजुकेशन भी कहते है। इसमें σ कार्बन से असंतृप्त कार्बन की ओर सिग्मा इलक्ट्रोनो का स्थानान्तरण होता है और साथ ही द्विबंध का ध्रुवीकरण होता है।

उदा :- $H-\underset{H}{\overset{H}{C}}-CH=CH_2 \longrightarrow H-\underset{H}{C}=CH-CH_2 \longrightarrow$
(I) (II)

$H-\underset{H}{\overset{H}{C}}=CH-CH_2 \longrightarrow H:\underset{H}{\overset{H}{C}}=CH-CH_2$

(III) अति संयुग्मन का मान (α) अल्का कार्बन से संलग्न (C-H) बंधो की संख्या पर निर्भर करता है। इनकी संख्या जितनी अधिक होती है। हायपर कंजुगेटिव प्रभाव उतना ही अधिक होगा। अतः विभिन्न एल्किल समुहो के

(4)	Ex:- C_4H_9Cl	$>C=O \rightleftharpoons >\overset{\oplus}{C}-\overset{\ominus}{O}$
(5)	यह स्थायी प्रभाव है।	यह अस्थाई प्रभाव है।
(6)	यह इस $\rightarrow C \rightarrow C$ द्वारा दर्शाया जाता है।	यह इस (↷) चिन्ह द्वारा दर्शाया जाता है।

Extra lines

अति संयुग्मन या हायपर कंजुकेशन (Hyperconjucation) :- जब कोई (C-H) बंध किसी असंतृप्त कार्बन (-C=C-) (>C=O) के साथ जुड़ा रहता है तब (C-H) आबंध असंतृप्त पद्धति के साथ संयुग्मन कर लेता है। जिसे हायपर कंजुगेशन कहते हैं। इसे π-σ कंजुकेशन भी कहते हैं। इसमें σ कार्बन से असंतृप्त कार्बन की ओर सिग्मा इलक्ट्रोनों का स्थानान्तरण होता है, और साथ ही द्विबंध का ध्रुवीकरण होता है।

उदा :-

अति संयुग्मन का मान (α) अल्का कार्बन से संलग्न (C-H) बंधों की संख्या पर निर्भर करता है। इनकी संख्या जितनी अधिक होती है हायपर कंजुगेटिव प्रभाव उतना ही अधिक होगा। अतः विभिन्न एल्किल समूहों के

हायपर कंजुगेशन प्रभाव का क्रम नि॰ लि॰ होता है।

$CH_3- > CH_3-CH_2- > (CH_3)_2CH- > (CH_3)_3C$

मेथिल ऐथिल आयसोप्रोपील तृतीयक ब्युटील

तीन α 2α हाइड्रोजन 1α हाइड्रोजन (0α हाइड्रोजन)

हाइड्रोजन

प्रेरणिक प्रभाव की प्रबलता का क्रम इसके विपरीत होता है।

$(CH_3)_3C > (CH_3)_2CH- > CH_3-CH_2 > CH_3$

0α हाइड्रोजन 1α हाइड्रोजन 2α हाइड्रोजन 3α हाइड्रोजन

मेसोमेरिक प्रभाव या अनुनाद प्रभाव

मेसोमेरिक प्रभाव इलेक्ट्रोमेरिक प्रभाव के समान है, जिसमें π इलेक्ट्रॉन युग्म या एकांकी इलेक्ट्रॉन युग्म का स्थानान्तर बहुगुणित बंध युक्त अणु या संयुग्मी पद्दति वाले अणुओं में पूर्ण रूप से होता है और अणु में उस समय भी कार्य करता है। एवं इसमें कोई अभि॰ नहीं हो रही हो।

Example:- निम्न एमीनो, एल्डी हाइड में मेसोमेरिक प्रभाव के कारण ऑक्सीजन O_2 पर π (पाई) इले. युग्म स्थानान्तरीत हो जाता है।

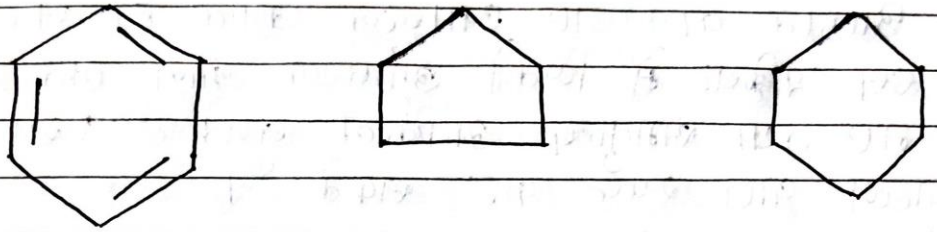
$N^7 = 2, 5$

Example :- ① $H_2N-CH=CH \rightarrow CH=O \rightarrow HON=CH-$
$CH-CH=CH-\overset{\ominus}{O}$ या NH_2 (ex:- एमीनो एसीड)

Example-② $H_2C = CH - CH = O \longrightarrow H_2C^{\oplus} - CH = CH - O^{\ominus}$

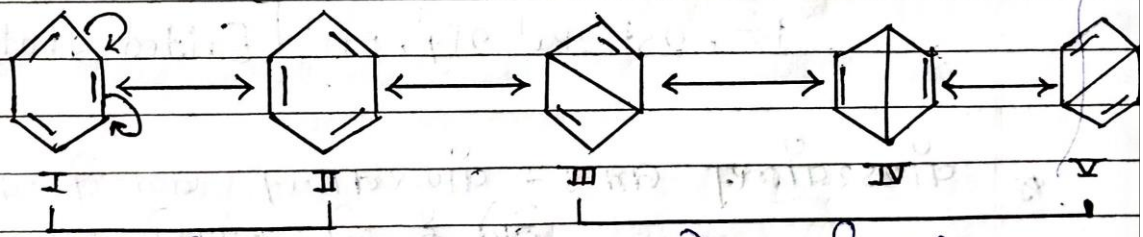
एक्रोलीन

Note :-



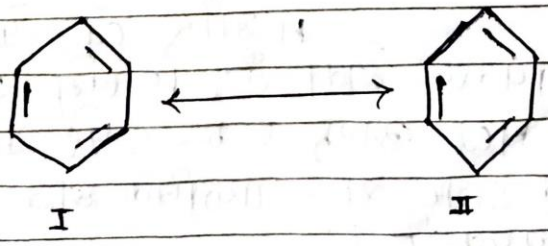
Benzene Pentane Cyclo Hexane

हाइड्रोजन एवं उसके व्युत्पन्नों के ऐरोमैटिक गुणों की व्याख्या करने के लिए यह माना गया है कि बेन्जीन नि० लि० रूपों का अनुनादी संकरण है।



कैकुले की संरचना डेवार की संरचना

अनुनाद में कैकुले रूपों का योगदान 80% होता है, अर्थात् C_6H_6 बेन्जीन का रासायनिक व्यवहार अधिकांश कैकुले रूपों के अनुसार होता है। इसलिए बेन्जीन को मुख्यतः कैकुले रूपों का अनुनादी संकर माना गया है।



Page No.:
Date :

संकरण (Hybridiezation) :- संकरण वह प्रक्रिया है जिसमें किसी परमाणु के निकट ऊर्जा वाले परमाणवीय ऑर्बिटल आपस में मिलकर समान ऊर्जा व आकृति वाले नए ऑर्बिटल बनाते हैं। संकरण कहलाता है। इस प्रक्रिया में जितने ऑर्बिटल भाग लेते हैं उतने ही नए तथा समतुल्य ऑर्बिटल बनते हैं। इसे कार्बन के उदाहरण द्वारा स्पष्ट कर सकते हैं।

Example :-

C_6 = ~~1S2~~ $1s^2, 2s^2 \{ 2p^2$ [Ground state] मौलिक अवस्था

$1s^2, 2s^2, 2p_x^1, 2p_y^1$ [Exited State] उत्तेजित अवस्था

$C^6 = 1s^2 \{ 2s^2, 2p^2$ [Ground State] मौलिक अवस्था

$1s^2, 2s^1, 2p_x^1, 2p_y^1, 2p_z^1$ [Exited state] उत्तेजित अवस्था

* वांडरवॉल्स बल :- वांडरवॉल्स बल वे कमजोर बल होते हैं. जो अणुओं या परमाणुओं को एक-दूसरे के पास आकर्षित करते हैं। बिना रासायनिक बंध बनाए हुए। ये बल बहुत हल्के होते हैं।

* वांडरवॉल्स बल के प्रकार :-

① द्विध्रुव - द्विध्रुव आकर्षण :- HCl एक ध्रुविय अणु है इसके H और Cl के बीच इलेक्ट्रॉन का असमान वितरण होता है, जिसमें Diepol द्विध्रुव बनता है। दो HCl अणु एक-दूसरे के विपरीत charge (आवेश) वाले side से आकर्षित होते हैं।

उदा :- गेकोछिपकली।

Page No.:
Date :

(2) द्विध्रुव प्रेरित द्विध्रुव बल :- जब एक ध्रुवीय अणु अपने पास के अध्रुवीय अणु में अस्थायी द्विध्रुव उत्पन्न करता है, तब उनके बीच यह बल कार्य करता है।

उदा :- HCl और O_2 के बीच आकर्षण।

HCl एक ध्रुवीय अणु है इसका H^+ सिरा O_2 के इले. को खिंचता है जिससे O_2 के एक ओर थोड़ा नकारात्मक (Negative) और दुसरी ओर थोड़ा धनात्मक (positive) उत्पन्न होता है इस प्रकार दोनों के बिच आकर्षण बल उत्पन्न होता है।

[संघनन :- गैसों का एकमित होना]
[इलेक्ट्रॉन बल :- इलेक्ट्रॉन का घनत्व अधिक ज्यादा होना]

Note :- HCl ध्रुवीय के कारण O_2 पर प्रेरित बल उत्पन्न होता है। ~~पर प्रेरित बल उत्पन्न~~

Example :- H_2O^+ और O_2 के बिच आकर्षण बल

बल की प्रकृति :- (1) यह कमजोर होता है।
(2) यह बल तापमान बढ़ने पर घटता है।

महत्व :- (1) यह बल गैसो के संघनन में भूमिका निभाता है।
(2) जैव रासायनिक अणुओं जैसे :- प्रोटीन के बीच कमजोर आकर्षण के रूप में भी पाया जाता है।

Page No.:
Date :

(3) लंदन फैलाव बल :- यह वे बल कमजोर अंतर आण्विक बल है, जो सभी प्रकार के अणुओं के बीच पाये जाते है। लेकिन विशेष रूप से अध्रुविय अणुओं के लिए महत्वपूर्ण होते है।
इन बलों का कारण इलेक्ट्रॉनों की निरन्तर गति से उत्पन्न अस्थायी द्विध्रुव है।

Example :- (1) हिलियम (He), नियोन (Ne), आर्गन (Ar), क्रिप्तोन (Kr), झेनॉन (Xe)
(2) I_2, Cl_2, CH_4, H_2 जैसे अध्रुवीय अणु

विशेषताएँ :- (1) यह सबसे कमजोर अन्तर आण्विक बल है।
(2) यह सभी पदार्थों में उपस्थित होता है, चाहे वे ध्रुविय हो या अध्रुविय।
(3) यह बल तापमान बढ़ाने पर घटता है।
(4) यह बल क्वथनांक और गलनांक को प्रभावित करता है।

महत्व :- (1) अध्रुवीय गैसों के द्रवीकरण के लिए उत्तरदायी
(2) आदर्श गैस व्यवहार से विचलन का कारण।
(3) ठोस आयोडिन के निर्माण में यही बल कार्य करता है।
(4) प्रोटीन और DNA के बीच हल्के आकर्षण के रूप में जैविक महत्व रखता है।

लंदन बल को प्रभावित करने वाले कारक :-
(1) अणु का आकार :- जितना बड़ा अणु उतना अधिक फैलाव
उदा :- He <, Ne <, Ar < Kr <, Xe

(2) ध्रुव नियता :- जितना अधिक अणु का इलेक्ट्रॉन बादल फैलने योग्य होगा उतना ही यह बल अधिक होगा।

Page No.:
Date:

★ द्विध्रुव - द्विध्रुव आकर्षण के महत्व :-

1) द्रव की स्थिरता बढ़ाता है. यह बल अणुओ को एक-दुसरे से जोड़ कर रखते है जिससे द्रव की स्थिरता बढ़ती है

2) अणुओ के भौतिक गुणो को प्रभावित करता है. जैसे - कव क्वथनांक, गलनांक और वाष्पदाब उदा:- HCl का क्वथनांक मैथेन से अधिक होता है। क्योकि HCl में डाइपोल डाइपोल आकर्षण होता है।

3) विलयता पर प्रभाव - ध्रुविय अणु एक-दुसरे मे आसानी से घुल जाते है क्योकि उनके बिच डाइपोल, डाइपोल आकर्षण होता है।

4) अणुओ की संरचना तय करने मे मदद मिलती है।

विशेषताऐं :- (1) यह विद्युत स्थैतिक आकर्षण बल है। यह धनात्मक और ऋणात्मक ध्रुवो के बिच कार्य करता है।

(2) दुरी पर निर्भरता - दुरी बढ़ने पर यह बल तिव्रता से घट जाता है।

(3) ध्रुविय अणुओं के बिच पाया जाता है - केवल उन्ही अणुओ मे यह होता है जिनमे स्थायी द्विध्रुव हो जैसे - HCl H_2S, SO_2 I

Date :

* p^{ka} क्या है ?

pKa :- p^{ka} किसी अम्ल की अम्लता की तिव्रता को बनाते वाला एक मान है। यह ka (अम्ल का नियतांक) का ऋणात्मक लघुगणक होता है।

Formula - $p^{ka} = \log_{10} ka$

* Ka क्या है ?

Ka अम्ल का नियतांक है. जब कोई अम्ल जल में आयनिकृत होता है।

$$\underset{\text{क्रियाकारक}}{HCl} \underset{\text{पश्च}}{\overset{\text{अग्र}}{\rightleftharpoons}} \underset{\text{क्रियाफल उत्पाद}}{H^+ + Cl^-}$$

तो उसका ka इस प्रकार व्यक्त किया जाता है।

$$Ka = \frac{[H^+][Cl^-]}{[HCl]}$$

* p^{ka} का अर्थ क्या है

pka जितना कम - अम्ल उतना मजबूत
pka जितना अधिक - अम्ल उतना कमजोर
क्योंकि pka और ka का आपस में व्युत्क्रम संबंध होता है।

उदाहरण :- (1) HCl - ka का मान बहुत बड़ा - p^{ka} अम्ल अधिक आयनिकृत होता है - pka छोटा होगा। अम्ल मजबूत होगा।

(2) यदि ka छोटा है - अम्ल कम आयनिकृत होगा - p^{ka} बड़ा होगा तो अम्ल कमजोर होगा

उदा :- H_2O के लिए Ka का मान छोटा - pKa का मान कमजोर

pKa के महत्व :-

(1) **अम्ल की शक्ति मापने का साधन :-** किसी भी दो अम्लों की तुलना उनके pKa से की जा सकती है।

(2) **रासायनिक अभिक्रियाओं की दिशा का अनुमापन :-** कम pKa वाले अम्ल, अधिक pKa वाले अम्लों को विस्थापित कर देते हैं।

(3) **औषधी रसायन में उपयोग :-** दवाओं की घुलनशीलता और जैविक उपलब्धता pKa वाले अम्लों पर निर्भर करती है।

(4) अम्ल क्षार की क्षमता जानने में।

(5) बफर बनाने में

(6) अभिक्रिया Solusation की क्रियाविधि समझने में।

Exampl :- कुछ यौगिक व उनकी pKa Value

HCl (Hydrochloro Acid) :- 7 Value (बहुत Strong Acid)

H_2SO_4 :- 3 Value

H_2O (Water) :- 15.7 Value

C_6H_5OH (phenol) :- 10 Value

NH_3 अमोनिया :- 9.2 Value

Page No.:
Date :

pKa की मुख्य विशेषताएँ :-

1. अम्ल की शक्ति बताता है. जैसे-
   pKa कम → अम्ल मजबूत (Stronge)
   pKa ज्यादा → अम्ल कमजोर (weak)
2. pKa, ~~का~~ Ka का ऋणात्मक लघुगणक होता है $pKa = \log$ ...
3. यह pH पर निर्भर नहीं करता है।
4. बफर Solution बनाने में महत्वपूर्ण।
5. यह विलयन और तापमान से प्रभावित है।

pKa की हानियाँ (Limistation of pKa)

1. pKa सिर्फ पानी में ही सही काम करता है।
2. तापमान बदलने से pKa बदल जाता है।
3. सिर्फ Dielovd solution में pKa सही होता है।
4. pKa अम्ल की क्षमता बताता है किन्तु अभिक्रिया की (Spead) दर को नहीं बताता।

pKa को प्रभावित करने वाले कारक -

1. परमाणु का आकार :- परमाणु का आकार जितना अधिक होगा हाइड्रोजन लोह उतना ही कमजोर होगा जिससे H^+ आसानी से निकलता है इसका अर्थ यह है कि परमाणु आकार बड़ा होने से pKa का मान कम होता है।

(2) **विद्युत ऋणात्मकता :-** अधिक विद्युत ऋणात्मकता वाला परमाणु Hydrogen (H^+ आयन) को खींचकर Bond को कमजोर करता है। इसका अर्थ यह है, कि परमाणु विद्युत ऋणात्मकता अधिक होने पर pKa का मान कम होता है।

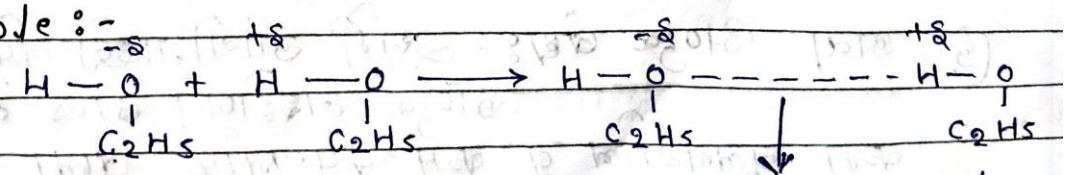
(3) **संकरण [Hybridisation]:** इसके अम्लीयता का क्रम निम्न है $SP > SP^2 > SP^3$ अर्थात् S की विशेषता बढ़ने से pKa का मान कम होता है।

(4) **तापमान (Temperature):-** PKa तापमान पर निर्भर करता है सामान्यतः ताप बढ़ने पर PKa कम होता है।

(5) **ऐरोमैटीसिटी गुण:-** ऐरोमैटिक संयुग्मन अम्लीयता बढ़ाता है, अर्थात् ऐरोमैटिसिटी बढ़ने पर pKa का मान कम होता है।

(6) **एल्कोहॉल में हाइड्रोजन बॉन्डिंग :-** एल्कोहॉल (C_2H_5OH) में OH बंध होता है और O_2 oxygen पर लॉन पेयर इले. भी होता है इस कारण अन्तर अणुक Hydrogen Bond बनता है।

Example :-



Note :- साधारण नाम :- एल्कोहॉल
IUPAC नाम :- ऐथेनॉल, एथिल एल्कोहॉल

परिणाम :-

① **उच्च क्वथनांक** :- हाइड्रोजन बॉन्ड होने कारण या बनने के कारण एल्कोहॉल का क्वथनांक उच्च होता है। (78°C)

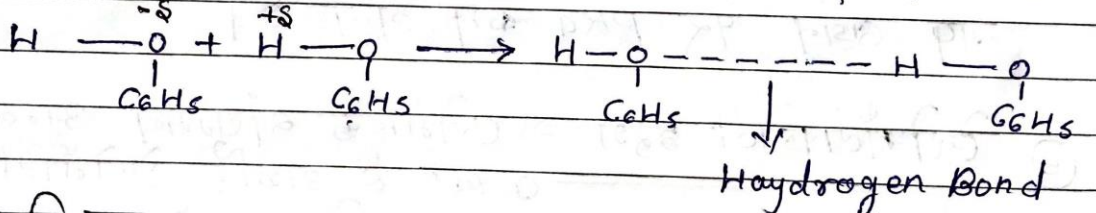
② **अधिक घुलनशीलता** :- एल्कोहल जल के साथ हाइड्रोजन बॉन्ड बनाने के कारण अधिक घुलनशील होते है।

③ **अधिक चिपचिपाहट** :- OH ग्रुप होने के कारण ~~मोले~~ अणु एक-दूसरे को पकड़े रखते हैं।

☆ **फिनॉल में हाइड्रोजन बॉण्डींग** - फिनॉल भी एल्कोहॉल की तरह OH समूह रखता है जिसके कारण अन्तर अणुक हाइड्रोजन बॉण्ड बनता है किन्तु बेंन्जीन रिंग के कारण कमजोर होता है।

$$H-\overset{\delta-}{\underset{C_6H_5}{O}} + \overset{\delta+}{H}-\underset{C_6H_5}{O} \longrightarrow H-\underset{C_6H_5}{O}------H-\underset{C_6H_5}{O}$$

↓ Haydrogen Bond

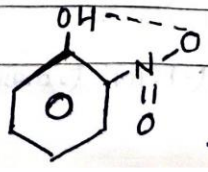


परिणाम :-

① **एल्कोहॉल से कम घुलनशील** :- फिनॉल में बेंन्जीन रिंग होने के कारण यह कम घुलनशील होता है।

② **अधिक क्वथनांक** :- हाइड्रोजन बॉण्ड बनने के कारण फिनाल का क्वथनांक 182°C होता है।

③ **अन्तः अणुक बंध** :- इसमें ऑर्थोनाइट्रो फिनॉल अन्तः अणुक हाइड्रोजन बॉण्ड होता है. जो कम घुलनशील व कम क्वथनांक वाला होता है।



~~Phenol~~ ortho Nitro-Phenol

Page No.:
Date:

* एमिन में हाइड्रोजन बॉण्डिंग :- एमिनस् में NH_2 समूह होते हैं। इसी कारण इनमें हाइड्रोजन बॉण्ड बनता है।

उदा:-

$$H_2-\overset{+\delta}{N}(C_6H_5) + H_2-\overset{-\delta}{N}(C_6H_5) \longrightarrow H_2-\overset{-\delta}{N}(C_6H_5)\text{-------}H_2-\overset{+\delta}{N}(C_6H_5)$$

परिणाम :-

① लवण बनाना :- एमिन कमजोर क्षार होते हैं और अम्लों के साथ लवण बनाते हैं।

Example :- $RNH_2 + HCl \longrightarrow R\overset{+}{N}H_3Cl$

② एल्काइलेशन :- एमीन का एल्किल हैलाइड के साथ अभि॰ से उच्च एमिन बनते हैं।

$$RNH_2 + RX \xrightarrow{-HX} RNHR' \longrightarrow RR'NH$$

$$RR'N\overset{+}{H} + R''\overset{-}{X} \xrightarrow{HX} RR'R''N$$

③ कार्बिल एमीन अभीक्रिया :- प्राथमीक एमीन की अभि॰ क्लोरोफॉम व एल्कोहोलिय KOH से करने पर एल्किल आइसो साइनाइड बनता है। इसे कार्बिल अभि कहते हैं।

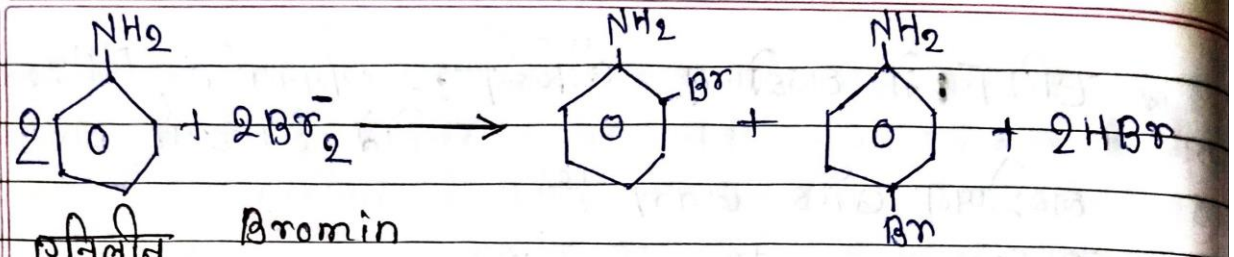
$$\overset{+}{R}NH_2 + \overset{+}{C}H\overset{-}{Cl_3} + 3\overset{+}{K}\overset{-}{O}H \longrightarrow RNC + 3H_2O + 3KCl$$

1° एमीन क्लोरोफॉर्म (एल्कोहॉलिय KOH) एल्किल
प्राथमिक एमीन आयसो सायनाइड

④ इलेक्ट्रॉफिलिक Substitution :- एमीन में NH_2 ग्रुप एक Strong एक्टिव ग्रुप है।

* प्रमुख अभि॰ क्रियाएँ :-

① ब्रोमीनिकरण :- एनीलिन का ब्रोमिनीकरण करने पर ortho Bromo Aniline और para Bromo Aniline बनता है।



एनिलीन Bromin

ortho Bromo Anelene   perro Bromo Anelene

कार्बनिक अम्ल और क्षार

(1)* कार्बनिक अम्ल :- वे कार्बनिक यौगिक जो H^+ आयन दान करते हैं। कार्बनिक अम्ल कहलाते हैं।
इनका अम्लिय स्वभाव COOH, OH, SO_3H आदि समुहों के कारण होता हैं।

* ऑर्गेनिक अम्ल के प्रकार :-

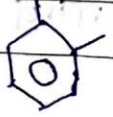
① कार्बोक्सिलिक अम्ल या :- सबसे महत्वपूर्ण और मजबूत [Carbocsilic Acid] कार्बनिक अम्ल हैं। इसका सामान्य सुत्र R-COOH

उदा :- HCOOH -(formic Acid), CH_3COOH (Acitic Acid), C_6H_5COOH (Benjoeck Acid)

* विशेषताएँ :- ① यह H^+ आयन आसानी से देते हैं
② यह निले लिटमस पेपर को लाल कर देते
③ यह सोडियम धातु से प्रतिक्रिया कर हाइड्रोजन गैस निकलते
④ इनका स्वाद खट्टा होता है।

(2)* फिनॉल :- इसमें OH समुह सिधे बैंन्जीन रिंग से जुड़ा होता हैं। फिनॉल कमजोर अम्ल हैं।

उदा :- C_6H_5OH या   , क्रिसॉल



Page No.:
Date :

* गुण :- ① कार्बोक्सिलिक अम्ल से कम अम्लीय है।
② NaOH को न्युट्रिलाइज्ड कर सकते हैं।
③ पानी में H^+ आयन कम मात्रा में देते हैं।

(3) सल्फोनिक अम्ल (SO_3H) :- यह बहुत शक्तिशाली कार्बनिक अम्ल है।
उदा:- बेंज़ीन सल्फोनिक एसीड ($C_6H_5SO_3H$)

* गुण :- ① यह बहुत प्रबल (Strong) अम्ल है।
② यह धातुओं क्षार और कार्बोनेट से प्रतिक्रिया कर सल्फोनेट्स बनाते हैं।

$R-SO_3H + NaOH \longrightarrow R-SO_3Na + H_2O$

1) ~~कार्ब~~ कार्बनिक क्षार :- वे कार्बनिक यौगिक जो H^+ आयन ग्रहण करते हैं। ~~काब~~ या जिनमें इले. युग्म दान करने की क्षमता होती है। मुख्य रूप से इनमें नाइट्रोजन होता है।

कार्बनिक क्षार के प्रकार :-
① एमिन या अमाइन :- यह सबसे सामान्य कार्बनिक क्षार है। इसका सामान्य सूत्र $R-NH_2$, R_2-NH, R_3-NH
नाइट्रोजन पर लॉनपेयर ऑफ इले. होने के कारण यह क्षार है।
उदा:-
CH_3NH_2 - Methil Amine (Amaine)
$(CH_3)_2NH$ - Di methil Amine (Di mithail Amine)
$(CH_3)_3N$ - Tri methil Amine (Tri mithail Amine)
$C_6H_5NH_2$ - (Anilen)

Page No.:

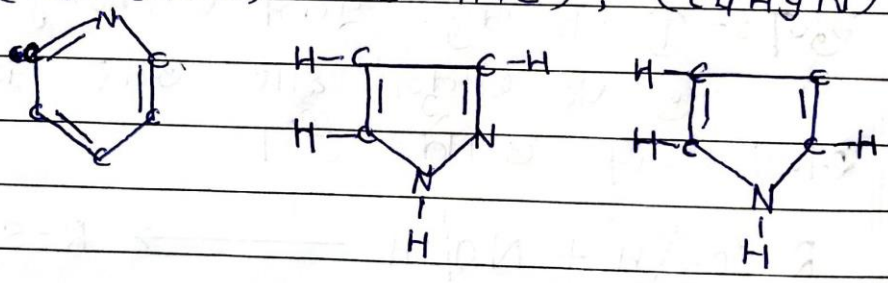
Date :

ऐरोमेटिक एमिन :- ऐरोमेटिक बेसीसीटी एलिफ्ल एमाइन की तुलना में कम होती है। क्योंकि लॉन पेयर रेज़ोनेन्स में भाग लेता है।

उदा :- $C_6H_5NH_2$ (एनीलिन)

हेटेरोसायक्लिक क्षार :- ऐसे चक्र जिनमें NOS जैसे परमाणु हो। उदा: पायरिडिन, इमिडाज़ोल, पायरोलिडिन

(C_5H_5N), ($C_3H_4N_2$), (C_4H_9N),



UNIT - 3

कार्बनिक अभिक्रियाओं की क्रियाविधि

[Mechanism of organic Reactions]

(1) समांगी बंध विखण्डन :- [Homolytic Bond fission] जब सहसंयोजक बंध टूटने पर इले. की जोड़ी समान रूप से दोनों परमाणु में बट जाती है, अर्थात् प्रत्येक परमाणु को एक-एक इले. प्राप्त होता है तब इस प्रकार के बंध टूटने को Homolytic बंध विखण्डन कहते है या समांगी बंध विखण्डन कहते है।

- परिणाम :- ① इस प्रक्रिया से मुक्त मूलक बनते है।
② मुक्त मूलक ऐसे परमाणु है, जिनमे एक-एक इलेक्ट्रॉन होता है।

- समांगी बंध विघटन कब होगा?
यह अध्रुविय Bond वाले अणुओं मे होता है। यह ऊष्मा, अल्ट्रावायलेट (UV) लाइट (सूर्य का प्रकाश) तथा परोक्साइड की उपस्थिति मे होता है।

उदा:-

$$Cl_2 \longrightarrow \dot{Cl} + \dot{Cl}$$

$$CH_4 \longrightarrow \dot{C}H_3 + \dot{H}$$

(2) Heterolytic Bond fission (विषमांगी बंध विखण्डन) :-

जब सहसंयोजक बंध टूटने पर इलेक्ट्रॉनो की जोड़ी पुरी तरह एक ही परमाणु पर चली जाती है, अर्थात् एक परमाणु दोनो इले. ग्रहण करता है तथा दूसरा कोई इले. नहीं पाता तब बंध टूटने की इस प्रक्रिया को Heterolytic Bond fission कहते है।

Page No.:
Date :

परिणाम :- ① इस प्रकार के बंध विखण्डन में दो प्रकार के आयन बनते है।

(i) Carbocation (धनावेशीत)
(ii) Carbanion (ऋणावेशीत)

विषमांगी बंध विखण्डन कब होता है?
① ध्रुवीय अणु में
② ध्रुवीय विलयन मे
③ लुईस अम्ल या लुईस क्षार की उपस्थिति मे

Example :- $CH_3-Cl \longrightarrow CH_3^+ + Cl^-$

* रिएजेन्ट के प्रकार या अभिकर्मक के प्रकार
(Typse of Riajent) किसी कार्बनिक अभि. मे प्रयुक्त पदार्थ जो अभि. को आगे बढ़ाते है उन्हे अभिकर्मक कहते है। यह दो कार्बनिक रसायन में मुख्यत: दो प्रकार के अभिकर्मक होते है।
(i) इलेक्ट्रॉफाइल अभिकर्मक (Electrophiles Reagent)
(ii) न्युक्लियोफाइल अभिकर्मक (Nucleophiles Reagent)

(i) इलेक्ट्रॉफाइल अभिकर्मक :- ऐसा अणु या आयन जो (Electrophiles Reagent) नए बंध के निर्माण के लिए इले. की जोड़ी ग्रहण करता है। उसे इलेक्ट्रॉ फाइल कहते है। इसे E^+ से दर्शाते है।
(Electrophiles) शब्द का अर्थ ऐसे कण जिन्हे इले. ग्रहण करना पसंद है।

• विशेषताएँ :- ① इसमें इले. की कमी होती है।
② इसके ऊपर धनात्मक आवेश या आंशिक धनात्मक आवेश रहता है।

(3) यह इले॰ ग्रहण करते हैं।
(4) यह क्रियाशील न्युक्लियोफाइल पर आक्रमण करते हैं।

• उदाहरण :- कैटायन इलेक्ट्रॉफाइल - H^+, NO_2^+, $AlCl_4^+$
न्युट्रल इलेक्ट्रॉफाइल - BF_3, SO_3, CO_2

(ii) न्युक्लियोफाइल अभिकर्मक :- ऐसे अणु या आयन जो नए बंध निर्माण के लिए इले. की जोड़ी दान करते हैं। उसे न्युक्लियो फाइल अभिकर्मक कहते हैं। इसे Nu से दर्शाते हैं। न्युक्लियो फाइल शब्द का अर्थ ऐसे कण जिनमें इले. की अधिकता होती है। और वे धनात्मक केन्द्र (नाभिक) की ओर आकर्षित होते हैं।
(Nucleophile Reagent)
यह इले दाता कण होते हैं।

• विशेषताएँ :- (1) इसमें इले. की अधिकता होती है।
(2) इसके ऊपर ऋणात्मक आवेश या आंशिक ऋणात्मक आवेश होता है।
(3) यह इले. दान करते हैं।
(4) यह इलेक्ट्रॉफाइल पर आक्रमण करते हैं।

• उदाहरण - ऐनायन न्युक्लियोफाइल :- Cl^-, O^{2-}, CN^-, OH^-
न्युट्रल न्युक्लियोफाइल :- NH_3, H_2O, $R-OH$, $R-NH_2$

Types of Reaction and their Mechanism

1★ Addition Reaction - जब कोई असंतृप्त यौगिक जैसे एल्किन (Alkene) या एल्काईन (Alkyne) में दो परमाणु या समुह जुड़ कर एकजा यौगिक बनाते हैं, तो इसे संयोजन अभि॰ कहते हैं।
(संयोजन अभिक्रिया)

Date :

Normal formula :- $A + B \longrightarrow AB$

Types of Addition Reaction -

1) **Electrophile Addition Reaction** - यह एल्कीन और एल्काईन में होता है।

Example :- $CH_2 = CH_2 + HBr \longrightarrow CH_3 - CH_2 - Br$ या $CH_2 - CH_2$ (H, Br)

एथील Bromide

Mechanism :- (1) सर्वप्रथम HBr का अपघटन होता है।
(2) अपघटन से प्राप्त H^+ आयन डबल बंध (duble bond) पर अटैक करता है, जिससे $CH_3 - CH_2$ बनता है।
(3) अब अपघटन से प्राप्त Br^- $CH_3 - CH_2^+$ के कार्बोकैटायन पर अटैक करता है। व एथिल ब्रोमाइड प्राप्त होता है।

(1) $HBr \longrightarrow H^+ + Br^-$

(2) $CH_2 = CH_2 + H^+ \longrightarrow CH_3 - CH_2^+$

(3) $CH_3 - CH_2^+ + Br^- \longrightarrow CH_3 - CH_2Br$

(2) **Nucleophile Addition Reaction** :- यह अभि० मुख्यतः कार्बोनिल group ($>C=O$) में होती है। उदा:-

$CH_3CHO + HCN \longrightarrow CH_3CH(OH)CN$

Aldehyde + HCN ⟶ Cynohydrin
(एसीटैल्डिहाइड)

2★ **Elimination Reaction** - (वियोजन अभिक्रिया) जब एक अणु से दो परमाणु या समूह अलग - अलग हो जाते हैं, तो इस Elimination Reaction कहते हैं। इसमें duble व Triple Bond बनता है।

Normal formula :- $AB \longrightarrow A + B$

* Types of Elimination Reaction - Mechanism

(i) E_1 Mechanism या क्रियाविधि :- E_1 क्रियाविधि दो चरणों में पूर्ण होती है।

① कार्बोकैटायन इन्टर मिडिएट बनता है।

② कमजोर क्षार लगता है।

* क्रियाविधि (Mechanism) :- ① सर्वप्रथम अपघटन होकर कार्बो केटायन बनता है।

$$R-X \longrightarrow R^+ + X^-$$

$$CH_3-Br \longrightarrow \overset{+}{C}H_3 + Br^-$$

Step ② क्षार बिटा हाइड्रोजन हटाती है।

$$\underset{\beta}{CH_3}-\underset{\alpha}{CH_2OH} \longrightarrow \underset{(\text{धा})}{CH_2 = CH_2} + H_2O$$

$$C_2H_5OH \longrightarrow C_2H_4 + H_2O$$

उदा :- $R-CH_2OH \longrightarrow R-CH_2 + H_2O$

$$CH_3-CH_2OH \xrightarrow{-H_2SO_4} CH_2 = CH_2 + H_2O$$

$$CH_3CH_2Br \xrightarrow{\text{तनु } KOH} \underset{\text{एथिन}}{CH_2 = CH_2} + HBr$$

(ii) E_2 Mechanism :-

① Firs Stape :- क्षार बिटा (β) हाइड्रोजन पर अटेक (Attack) करता है।

$$\text{क्षार} + CH_3-CH_2-Br \longrightarrow \text{क्षार}-H + CH_2-CH^- Br$$

Page No.:
Date :

(2) Second Step :- इसमे क्षार अभि॰ से अलग हो जाता है। और एल्किन बनता है।

$CH_3 - CH \mid Br \longrightarrow CH_2 = CH_2 + Br^-$

उदाहरण :- $CH_3CH_2Br + KOH \longrightarrow CH_2 = CH_2 + KBr + H_2O$

Ethene

★ Substitution Reaction - जब किसी अणु में एक परमाणु की जगह दूसरा परमाणु
प्रतिस्थापन अभिक्रिया या समुह आ जाता है। तो इसे प्रतिस्थापन अभि॰ कहते हैं।

उदा :- $\overset{+}{R} - \overset{-}{X} + \overset{-}{Y} \longrightarrow RY + X$

$CH_3 - Cl^- + Br^- \longrightarrow CH_3 - Br + Cl^-$

Types of Substitution Mechanism

(प्रतिस्थापन की क्रियाविधि और प्रकार)

(A) न्युक्लियो फिलिक प्रति प्रतिस्थापन (SN_1 और SN_2)

(i) SN_1 क्रियाविधि :- यह दो चरणों में पूर्ण होता है।

(1) पहले चरण मे कार्बोकैटायन बनता है।

(2) फिर यह कार्बोकैटायन न्युक्लियोफाइल अभिकर्मक से क्रिया कर लेता है।

Example :- $R - X \longrightarrow R^+ + X^-$

$R + Nu \longrightarrow RNu$

(i) $CH_3Cl \longrightarrow \overset{+}{CH_3} + Cl^-$

(ii) $CH_3 + OH \longrightarrow CH_3OH$

(ii) SN_2 क्रियाविधि :- यह अभि. एक पद में पूर्ण होती है। इसमें कोई इन्टर मिडिएट नहीं बनता इसमें न्युक्लियो फिलिक अभिकर्मक एल्किल हैलाइड पर पिछे से आक्रमण करता है।

Example:- $R-X + Nu^- \longrightarrow R-Nu + X^-$

$CH_3-Cl + OH^- \longrightarrow CH_3OH + Cl^-$

(B) इलेक्ट्रॉफिलिक प्रतिस्थापन (Arometic) इलेक्ट्रॉफिलिक प्रतिस्थापन अभि. मुख्यतः Benzin में होती है।

Step-(i) सर्वप्रथम इलेक्ट्रॉफाइल बनता है।

(ii) इलेक्ट्रॉ फाइल का बैंजिन पर अटैक होता है।

(iii) H^+ आयन प्रतिस्थापित होता है।

Example:- $C_6H_6 + HNO_3 \xrightarrow{H_2SO_4} C_6H_5NO_2 + H_2O$

या $HONO_2^+$ नाइट्रिक अम्ल — नाइट्रो बैंजीन

★ मुक्त मुलक :- [Free Redicals] वे रसायनिक अभिक्रिया जिसमें किसी परमाणु या समूह पर एक अपूर्ण इले. होता है, उन्हें Free Redicals या मुक्त मुलक कहते है।

Ex:- $CH_3Cl \longrightarrow \dot{C}H_3 + \dot{C}l^-$

★ निर्माण [Formetion]:- मुक्त मुलक तब बनते है, जब Homoletic Bond fision (सम विखण्डन) होता है।

$Cl_2 \xrightarrow{h\nu} \dot{C}l + \dot{C}l$

Page No:
Date:

Carbene (कार्बिन) :- ऐसे द्विक परमाणुक अणु या समूह जिनमें कार्बन के केवल दो सहसंयोजक बंध होते हैं, और दो Non Bonding इले॰ होते हैं।

Example :- $:CH_2$ या $>C<^{H}_{H}$ या $>C<^{Cl}_{Cl}$

मेथिलिन कार्बिन — डाइ क्लोरो कार्बिन

प्रकार (Typse) :- ① सिंगल कार्बिन
② ट्रिपल कार्बिन

① सिंगल कार्बिन :- (i) इसमें दोनों इले॰ एक ही ऑर्बिटल में pea या युग्मित होते हैं।
(ii) इसमें sp^2 संकरण होता है।
(iii) इसका आकार या आकृति मुड़ी हुई V आकार की आकृति होती है।
(iv) इसके बिच बंध क्रम 102 से 104 डिग्री का होता है।

* चुम्बकिय गुण :- इसमें प्रति चुम्बकिय गुण होता है कारण इसमें इले॰ का युग्म होता है।

② ट्रिपल कार्बिन :- (i) इसमें दोनों इले॰ अलग - अलग ऑर्बि में होते हैं।
(ii) दो अयुग्मित इले॰ होने के कारण Total (कुल) Spin (कुल चक्रण) एक होता है इसलिए इसे Triplet carbin कहते हैं।
(iii) इसमें sp संकरण होता है।
(iv) इसकी आकृति रेखिय होती है।

UNIT - 4

[कार्बनिक यौगिको के स्टीरियोकेमिस्ट्री]

(Steriochemistry of organic Compound)

समावयता का अवधारणा

समावयता (Isomerism) :- वे यौगिक जिनके अणु सूत्र समान होते हैं, किन्तु उनकी संरचना या स्थानिय व्यवस्था उनलग - अलग होती है ऐसे यौगिकों को समावयवी यौगिक तथा इस सम्पूर्ण घटना को समावयता कहते हैं।

जैसे :- अणुसूत्र C_2H_6O

$CH_3 - CH_2 - OH$ या C_2H_5OH

एथिल एल्कोहॉल, एथेनॉल

$CH_3 - O - CH_3$ डाई Methyl ether

समावयवता के प्रकार-

1) संरचनात्मक समावयता
2) स्थानिक या स्टीरियो समावयता या त्रिविम समावयता

1) संरचनात्मक समावयता (Structural isomerism) :- वे यौगिक जिनके अणुसूत्र समान होते हैं किन्तु इनके परमाणुओं का आपसी जुड़ाव भिन्न-भिन्न होता है, तो उसे संरचनात्मक समावयता कहते हैं।

इन यौगिकों के रासायनिक एवं भौतिक गुण उनलग - अलग होते हैं।

* संरचनात्मक समावयता के प्रकार -
(Types of Structural isomerism)

(1) ~~स्थिति~~ शृंखला समावयता (~~Position~~ Chain Isomerism) वह समावयता जिसमें कार्बन परमाणु की मुख्य शृंखला अलग-अलग होती है। किन्तु अणुसूत्र एक ही होते हैं तब इसे शृंखला समावयता कहते हैं।

Example:- C_4H_{10}

(i) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$

ब्यूटेन (Butane)

(ii) $CH_3 - \overset{CH_3}{\underset{CH_3}{C}} - H$ या $(CH_3)_3CH$

आइसो ब्यूटेन

स्थिति समावयता

(2) (Position Isomerism) जब क्रियात्मक समूह बहुबंध का स्थिति कार्बन शृंखला में बदल जाते हैं, तो इसे स्थिति समावयता कहते हैं।

Example:- C_3H_8O

$\overset{3}{CH_3} - \overset{2}{CH_2} - \overset{1}{CH_2OH}$

प्रोपेनॉल (Propane 1-ol) (Propanol) प्रोपेनॉल

$\overset{3}{CH_3} - \overset{2}{\underset{OH}{CH}} - \overset{1}{CH_3}$ propane 2-ol

क्रियात्मक समावयता

(3) (Functional Isomarism) जब यौगिक का क्रियात्मक समुह अलग - अलग हो किन्तु आणविक सुत्र समान हो . तो उसे क्रियात्मक समावयत कहते हैं।

Example:- C_2H_6O

$CH_3 - CH_2OH$

Ethyl Alcohol (Ethanol)

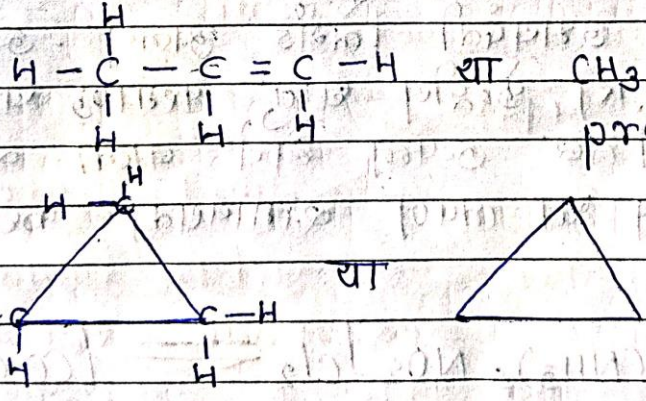
$CH_3 - O - CH_3$

Di Methyl ether

(4) वलय श्रृंखला समावयता :- जब एक यौगिक खुली श्रृंखला तथा दुसरा वलयाकार संरचना रखता हो, तो इसे वलयता श्रृंखला कहते हैं।

Example:- C_3H_6

```
    H
    |
H - C - C = C - H
    |   |   |
    H   H   H
```



या $CH_3 - CH = CH_2$

propene

Cyclo propane

(5) हाइड्रेट समावयता :- यह समावयता संकुल कोष्ठक के अंदर व बाहर जल के अणुओं के (Hydret Isomerism) बदलने से उत्पन्न होती है।

Example - $[Cr(H_2O)_6]Cl_3 \rightleftharpoons [CrCl(H_2O)_5]Cl_2 \cdot H_2O$

$\rightleftharpoons [CrCl_2(H_2O)_4]Cl \cdot (H_2O)_2$

(6) आयनन समावयता :- वे यौगिक जिसके अणुसूत्र समान होते हैं, किन्तु जल में घोलने पर वह अलग-अलग आयन देते हैं ऐसे यौगिको को आयनन समावयवी यौगिक तथा इस घटना को आयनन समावयता कहते हैं।

पहचान :- अर्थात् यह समावयता संकुल कोष्ठक के अंदर व बाहर लिगैण्ड्स के विनिमय से उत्पन्न होती है।

Example :- $[Pt(NH_3)_4Br_2]Cl_2 \rightleftharpoons [Pt(NH_3)_4Cl_2]Br_2$
(ligand)

$[Co(NH_3)_5Cl]SO_4 \rightleftharpoons [Co(NH_3)_5SO_4]Cl$

Imp
(7) लिंकेज या बंधन समावयता :- वे लिगैण्ड जिनमें दाता परमाणुओं की संख्या एक से अधिक होती है, ~~लिंकेज~~ उभयदंती लिगैण्ड्स कहलाता है।
जब यह उभयदंती लिगैंड अलग-अलग दाता परमाणुओं के द्वारा केन्द्रीय धातु परमाणु या आयन से जुड़े रहते हैं। तब उत्पन्न होने वाली समावयता को लिंकेज, बंधन या लवण समावयता कहते हैं।

Example :- $[Co(NH_3)_5NO_2]Cl_2 \rightleftharpoons [Co(NH_3)_5ONO]Cl_2$

(8) उपसहसंयोजी समावयता :- दो आवेशित संकुल कोष्ठको के मध्य लिगैण्ड्स के विनिमय से उत्पन्न होने वाली समावयता को उप-सहसंयोजी समावयता कहते हैं।
इसमें एक संकुल कोष्ठक धनावेशित तथा

दूसरा ग्रहणावेशित होता है। तथा दोनों संकुल कोष्ठकों के मध्य केन्द्रीय धातु परमाणु समान अथवा भिन्न-भिन्न हो सकते हैं।

Example :- $[Cr(NH_3)_6][Cr(SCN)_4]$ $[Cr(NH_3)_6(SCN)_4]^{3-}$

$[Cr(NH_3)_6]^{3+}[Cr(SCN)_4]^{3-} \rightleftharpoons [Cr(NH_3)_4(SCN)_2]^{3+}$
$[Cr(NH_3)_2(SCN)_2]^{3-}$

(2) त्रिविम समावयता या स्टिरियो समावयता :- वे यौगिक जिनके अणुसूत्र व संरचना सूत्र समान होते हैं, किन्तु लिगैण्ड की त्रिविम व्यवस्था भिन्न-भिन्न होती है। ऐसे यौगिकों को त्रिविम समावयवी यौगिक तथा इस सम्पूर्ण घटना को त्रिविम समावयता कहते हैं।

त्रिविम समावयता के निम्नलिखित दो प्रकार हैं।

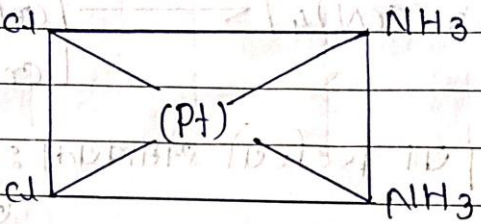
(1) ज्यामितिय समावयता :- वे यौगिक जिनके अणुसूत्र व संरचना सूत्र समान होते हैं, किन्तु लिगैण्ड की त्रिविम व्यवस्था भिन्न-भिन्न होती है। ऐसे यौगिकों को ज्यामितिय समावयवी यौगिक तथा इस सम्पूर्ण घटना को ज्यामितिय समावयता कहते हैं।

ज्यामितिय समावयता को दो भागों में बाँटा गया है-

(i) सीस समावयता (cis isomerism)
(ii) ट्रांस समावयता (Trance isomerism)

(i) सिस समावयता :- वे यौगिक जिनमें केन्द्रीय धातु आयन से जुड़े समान एक ही दिशा [Cis Isomerism] में अर्थात 90° के कोण पर होते उसे cis समावयता कहते हैं।

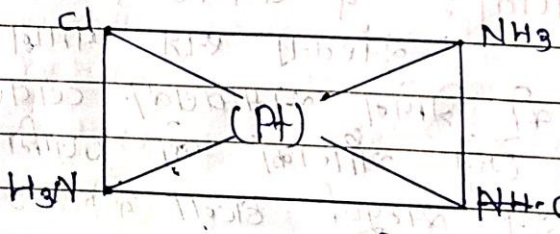
Ex:- $[Pt(NH_3)_2]Cl_2$



Cis Isomerism

(ii) ट्रांस समावयता :- वे यौगिक जिनमें केन्द्रीय धातु आयन से विपरित दिशा में [Trance isomerism] जुड़े समान लिगैण्ड एक दूसरे से विपरीत दिशा में अर्थात 180° के कोण पर हो, तो Trance समावयता कहलाता है।

Ex:- $[Pt(NH_3)Cl_2]$



Trance समावयता

(2) प्रकाशिक समावयता :- वे यौगिक जिनके अणुसूत्र और संरचना सूत्र समान होते हैं किन्तु समतल ध्रुवित प्रकाश के प्रति इनका व्यवहार भिन्न-भिन्न होता है। ऐसे यौगिकों को प्रकाशिक समावयवी यौगिक तथा इस सम्पूर्ण घटना को प्रकाशिक समावयता कहते हैं।

प्रकाशिक समावयता वे यौगिक कहलाते हैं, जो एक-दूसरे का दर्पण प्रतिबिम्ब होते हैं।

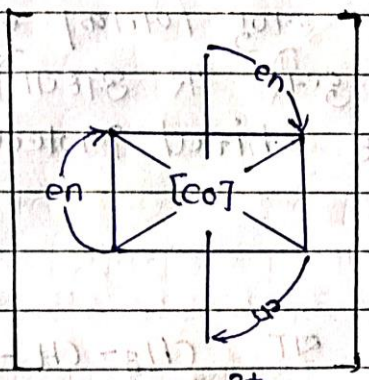
en- ethylene di Amine $[NH_2-CH_2-CH_2-NH_2]$

प्रकाशिक समावयता के दो प्रकार होते हैं:-

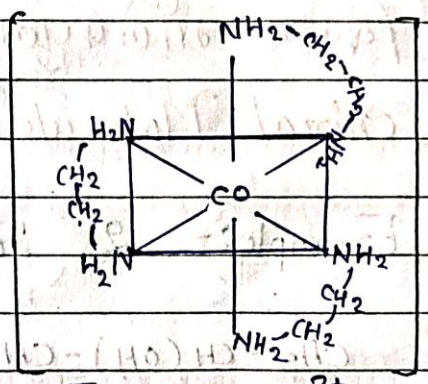
(i) Dextro Rotatory
(ii) Leavo Rotatory

(i) Dextro Rotatory (दक्षिण ध्रुवण घूर्णक) :- वे यौगिक जो समतल ध्रुवित प्रकाश के तल को दायीं ओर घुमाते हैं। उसे दक्षिण ध्रुवण घूर्णक कहते हैं। इसे D या "+" चिन्ह से दर्शाते हैं। यह अष्ट फलकिय संकुल का निर्माण करते हैं।

Ex:-

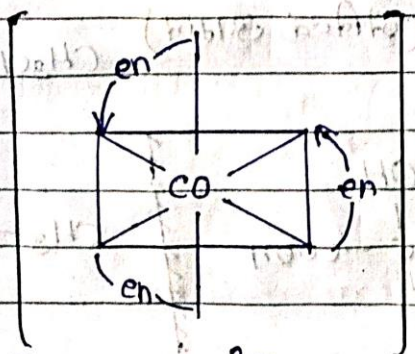


या

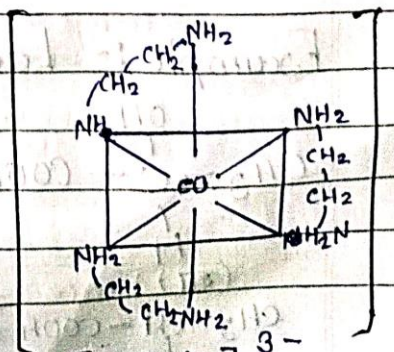


$[Co(en)_3]^{3+}$ दक्षिण ध्रुवण घूर्णक $[Co(en)_3]^{3+}$

(ii) वाम ध्रुवण घूर्णक :- वे यौगिक जो समतल ध्रुवीत प्रकाश के तल को दायीं ओर घुमाते हैं उसे वाम ध्रुवण कहते हैं। इसे L से प्रदर्शित या "-" चिन्ह से दर्शाते हैं। यह अष्ट फलकिय यौगिक का निर्माण करते हैं।



या



$[Co(en)_3]^{3-}$ वाम ध्रुवण घूर्णक $[Co(en)_3]^{3-}$

✱ दर्पण प्रतिबिम्ब का उदाहरण

D (+) L (−)

(1) **किरेल मॉलेक्युल :-** [Chiral Molecule] ऐसे अणु जिनका दर्पण प्रतिबिम्ब एक-दुसरे पर अध्यारोपित न हो सके वह Chiral Molecule कहलाता है।

Example:- 2 Beutanol

$CH_3-CH(OH)-CH_2-CH_3$ या $CH_3-CH(OH)-CH_2-CH_3$

या

$CH_3-CH(H)-OH$, CH_2-CH_3

✱ किरेल कार्बन

दर्पण प्रतिबिम्ब

" दोनो प्रतिबिम्ब एक-दुसरे पर पुरे नहीं बैठते हैं, इसलिए यह किरेल अणु है।

Example :- Lactic acid (लैक्टिक अम्ल) $CH_3CH(OH)COOH$

दर्पण प्रतिबिम्ब

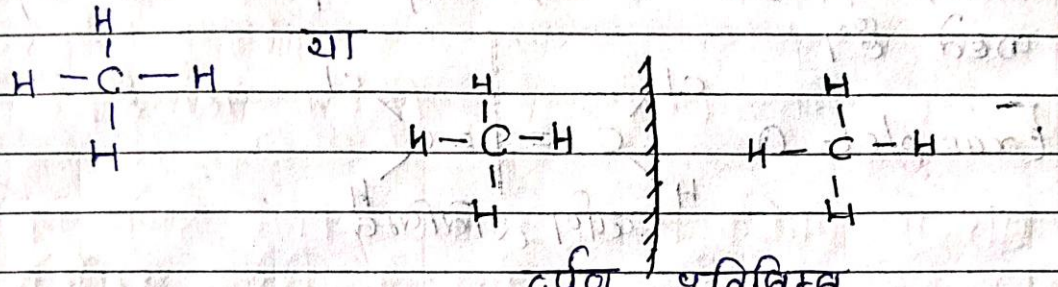
[SN1 - 2 पद
SN2 - 1 पद]

(२) अकिरेल अणु [Achiral Molecule]

ऐसे अणु जिसमें कार्बन के चारों ओर सभी समूह एक जैसे होते हैं। कोई किरेल center नहीं होता अर्थात् अकिरेल वह अणु होता है। जिसका दर्पण प्रतिबिम्ब उससे पुरी तरह मेल खाता है।

Example :- CH_4 Methane ya Methine

दर्पण प्रतिबिम्ब



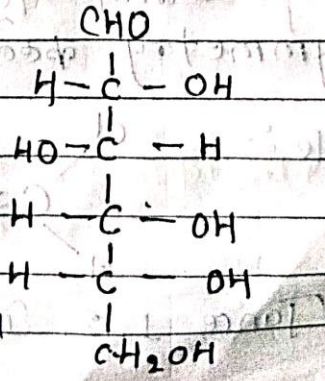
★ फिशर प्रोजेक्शन [Fisher progection]

"Fisher progection विशेष रूप से शर्करा और Amino acid के लिए उपयोगी है"।

"क्षैतिज रेखा = हमारी ओर
"लम्बवत रेखा = पीछे की ओर

इसमें 180° घुमाना संभव है, 90° घुमाना संभव नहीं है

Example :- D- glucose
[$C_6H_{12}O_6$]



Structural formula

★ Elementry of Symmetry

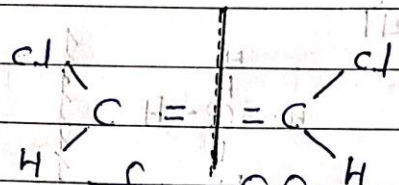
[समिति के तत्व]

(1) Plan of Symmetry (σ) :-

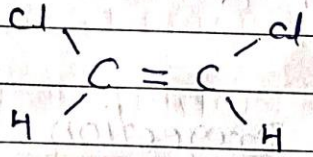
जब कोई plan अणु को दो दर्पण प्रतिबिम्ब भागों में बांट दे तो इसे Plan of Symmetry कहते हैं।

Example :- ①

दर्पण प्रतिबिम्ब

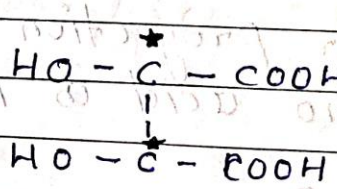


②



cis 1,2, Di choloro Ethene

③ मेसो टार्टरिक एसीड -

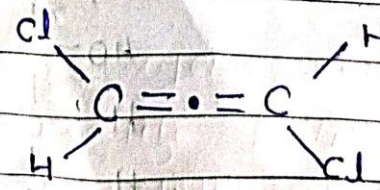


HO – C★ – COOH
|
HO – C★ – COOH

(2) ~~Sen~~ Center of Symmetry (i) (केन्द्र समिति)

यदि किसी बिन्दु से बराबर दुरी पर विपरीत दिशा में समान परमाणु होते हैं। तो इसे center of symmetry कहते हैं।

Example :-

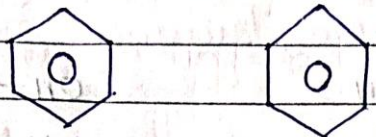


Tance 1, 2, Di chloro Ethene

(3) Axis of Symmetry (Cn) (अक्ष सममिति) :-

जब अणु को 360° घुमाने पर वही रूप मिले तो इसे Axis of Symmetry कहते हैं।

Example :

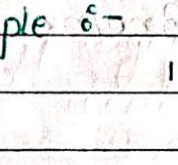


Benzen

(4) Improper Axis of Symmetry (Sn)

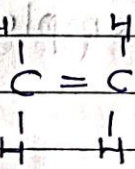
(अपूर्ण सममिति) :- यदि किसी अणु को पहले 360° कोण से घुमाया जाए और फिर उस अक्ष के लम्बवत तल में परावर्तन किया जाए और अणु पहले जैसा दिखे तो उस अक्ष को अपूर्ण सममिति कहते हैं।

Example :- 1)



Methane

2)

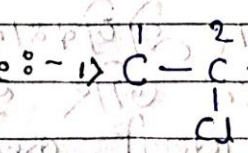


Ethene

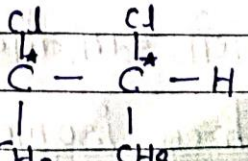
★ डायस्टिरियो समावयवी :-

Distearo isomer वे स्टिरियो समावयवी जो एक-दूसरे के दर्पण प्रतिबिम्ब नहीं होते तथा जिनके सभी किरेल केन्द्रों पर विन्यास विपरीत नहीं होता डायस्टिरियो समावयवी कहलाते हैं।

Example :- 1)

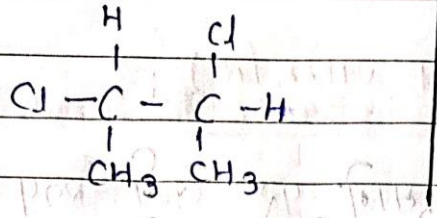


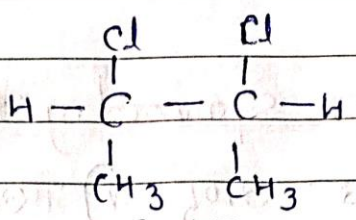
या



2, 3 Di Chloro Butane

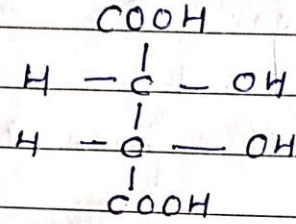
ex:-2)



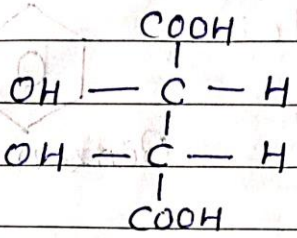


किरेल दर्पण प्रतिबिम्ब नहीं है।

3)



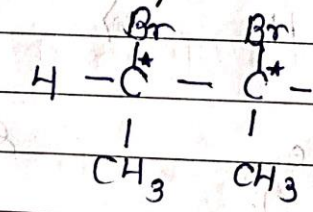
Meso टार्टरिक एसिड



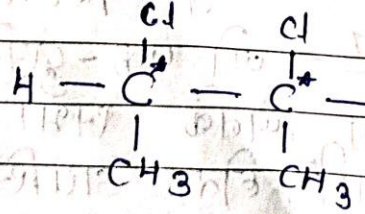
किरेल नहीं है।

* एरिथ्रो समावयवी :- जब फिसर प्रोजेक्सन में पास-पास के किरेल कार्बनों पर समान समूह एक ही ओर हो, तो उसे एरिथ्रो समावयवी कहते है।
(Erythro isomer)

Example:- erythro 2,3 Di Bromo Butane

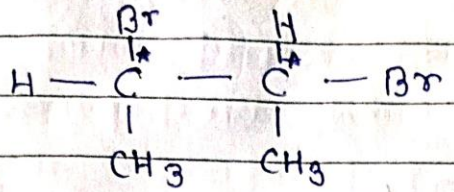


erythro 2,3 Di chloro Butane

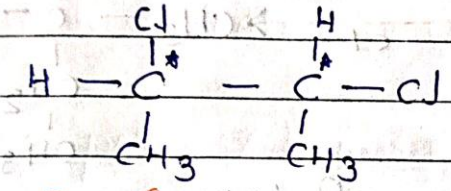


* थ्रियो समावयवी :- जब फिसर प्रोजेक्शन में समान समूह विपरित ओर हो, तो उसे थ्रियो समावयवी कहते है।
[Threo isomer]

Example :- Thereo 2,3 Di Bromo Butane

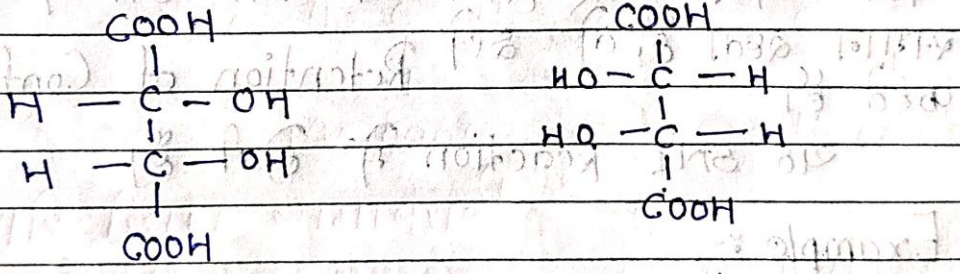


Thereo 2,3 Di chloro Butane



* एनैन्टियोमर्स का पृथक्करण :- Resulation of Enantiomers रेसेमिक मिश्रण से शुद्ध प्रकाशिय सक्रिय एनैन्टियोमर्स को अलग करने की प्रक्रिया Resulation कहलाती है।

Example- 1) Resamic tartaric acid

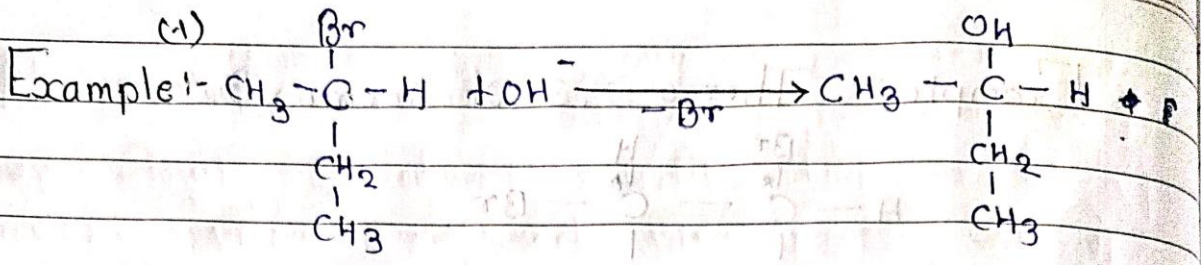


D Tartaric Acid

L Tartaric Acid

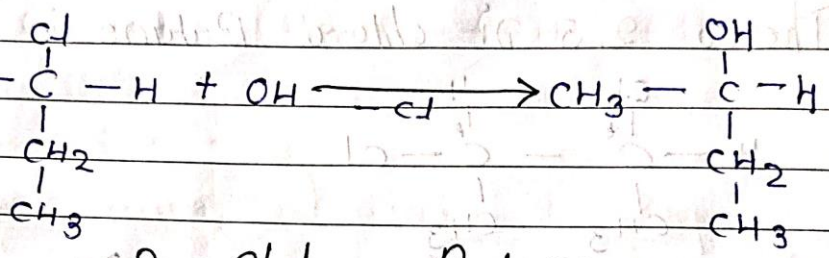
* कॉन्फिगरेशन का उलटना :- Inversion of Configuration :- जब SN_2 अभिक्रिया में Nucleofile पिछे से ~~at ac~~ atack (आक्रमण) करता है, और किरेल कार्बन की उस संरचना पूरी तरह उलट जाती है। तो इसे Inversion of configuration कहते है।

Example :- (1)



2, Bromo Butane

(2)



2, Chloro Butane

कॉन्फि का बने रहना

Retention of configuration

जब किसी किरेल कार्बन पर होने वाली अभिक्रिया के बाद अणु की (3D) त्रिविमिय संरचना में कोई परिवर्तन नहीं होता और प्रारम्भिक तथा अंतिम यौगिक समान रहता है, तो इसे Retention of Configuration कहते हैं।

यह S_N1 Reaction में होती है।

Example :-

E-Z नामकरण :- जब किसी Double Bond से जुड़े चारों समूह अलग-अलग हो, तो cis, trans नामकरण लागू नहीं होता ऐसे यौगिकों के लिए E-Z नामकरण प्रणाली का प्रयोग किया जाता है।

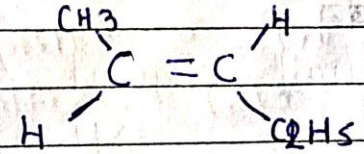
E = Enemy (एनीमी) — उच्च प्राथमिकता वाले समूह विपरित ओर

Z = Zusammen (जुसामैन) — उच्च प्राथमिकता वाले समूह एक ही ओर

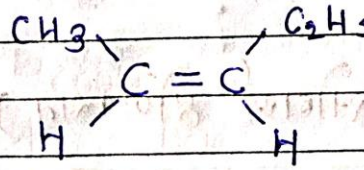
Example :- 2. Pentene (C_5H_{10})

$CH_3 - CH = CH - CH_2\ CH_3$

(Z) - 2 pentene (C_5H_{10}) (उच्च प्राथमिकता समूह एक ही ओर)



(E) - 2 Pentene (C_5H_{10}) (उच्च प्राथमिकता समूह विपरीत ओर)

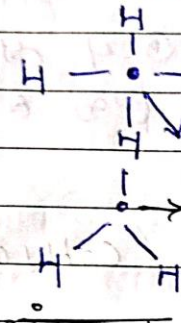


* संरूपणीय समावयता :- (conformational isomeriesm) संरूपणीय समावयता वह समावयता है, जो Single Bond के चारों ओर घूर्णन के कारण उत्पन्न होती है। इसमें Bond नहीं टूटते लेकिन परमाणुओं की स्थानिक व्यवस्था और ऊर्जा बदलती है। जिसे Newman और Sawhorse में दिखाया जाता है।

(1) Newman Projection :-

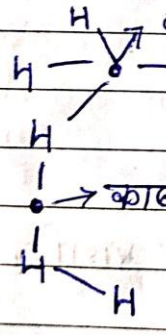
Newman प्रोजेक्शन एक प्रकार का आरेख है, जिसमें C-C Single Bond को सामने वाले कार्बन से देखकर यौगिक की 3d संरचना को 2D में दिखाया जाता है।

Example:- ① CH_3-CH_3 या C_2H_6 Ethane



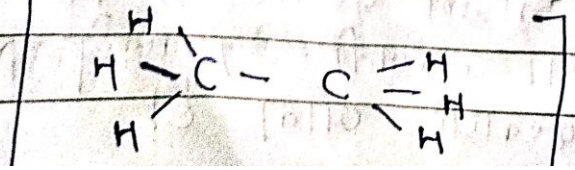
(A) ग्रहणीय संरूपण (Eclipsed Conformation) अधिकतम ऊर्जा
(B) सांतरित संरूपण (Staggered Conformation) न्यूनतम ऊर्जा

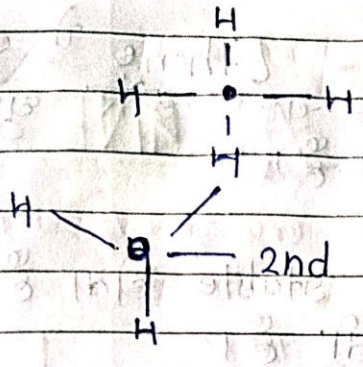
(2) Sawhorse progection (सोहार्स प्रोजेक्शन) -



सोहार्स प्रोजेक्शन में कार्बन बंध को तिरछा दिखाया जाता है, और समानान्तर बंधों के बीच का कोण स्पष्ट रूप से दिखता है. यह Newman progection का सरल रूप है।

Example:- i) Ethane (C_2H_6)





☆ Flying wedge formula [फ्लाइंग (दिखना) वेज सुत्र]

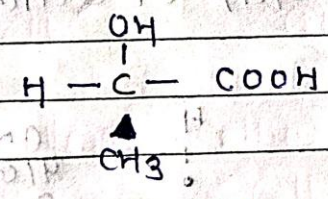
flying wedge formula 3d संरचना को 2d में दिखाने की विधि है।

Exa :- लैक्टिक acid

मोटी वेज ▲ ⟶ हमारे सामने

(डैश) ⟶ पीछे

सिधी रेखा ⟶ समतल मे

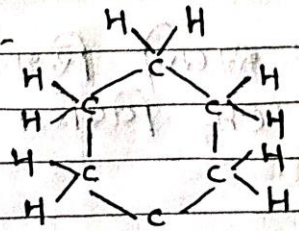


☆ Cyclo Hexane का Conformation

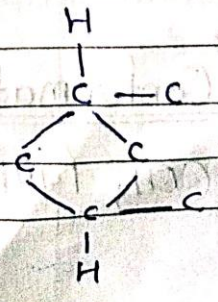
Cyclo Hexane (C_6H_{12}) के लिए conformation

1) chai form = सबसे स्थिर, कोणीय तनाव नहीं होता

2) Boat form = कम स्थिर, अधिक तनाव



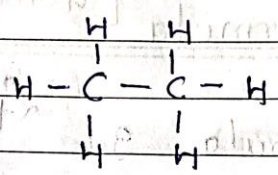
Example :-



★ **Ethene का Conformation :-** Ethene के C – C Bond के चारों ओर घुर्णन से दो प्रमुख conformation बनते हैं।

(1) **Staggered :-** यह Most stable होता है, इसमें ऊर्जा न्यूनतम होती है।

Ex :- (C_2H_6)

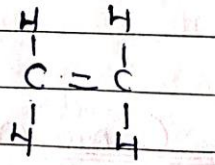


Ethane

इसमें सभी Hydrogen atom 60% पर फैले होते हैं। इसलिए इनमें प्रतिकर्षण (Replsation) कम होता है। इसलिए यह ज्यादा stable होते हैं।

(2) **Ecliped :-** यह कम stable होता है, इसमें Hydrogen atom एक-दुसरे के सामने होते हैं। इसमें Repulsion अधिक होता है, इसलिए यह कम stable होते हैं।

Ex :- (C_2H_4)

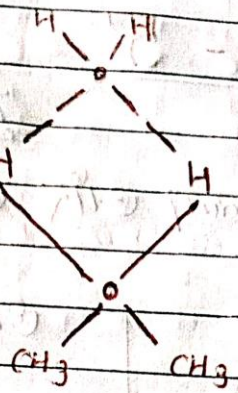


पीछे की ओर Hydrogen इसके पिछे होते हैं।

★ **Conformation of Butane :-** Butane में C_2, C_3 Bond के चारों ओर घुर्णन से चार प्रमुख conformation बनते हैं।

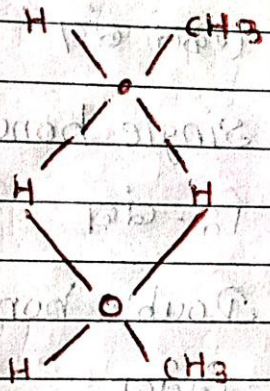
(1) **Anti Conformation :-** यह सबसे स्थिर होता है. ~~जिसमें~~ इसमें CH_3 विपरित जगह होता है या (CH_3 विपरित)

Ex:- C_4H_{10} (Butane)



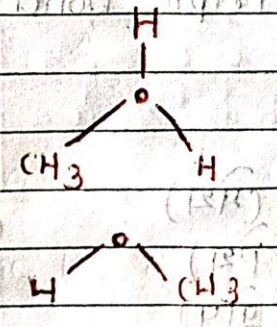
(2) Gache Conformation :- यह भी स्थिर तथा इसमें अधिक ऊर्जा की आवश्यकता होती है।

Ex :-



(3) Edisped :- इसमें अधिक ऊर्जा की आवश्यकता होती है।

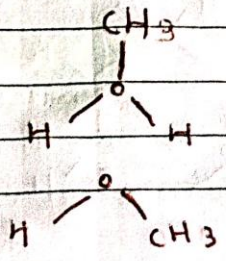
Ex:-



Butane

(4) Tottaly Edisped :- इसमें सबसे अधिक ऊर्जा की आवश्यकता होती है।

Ex :-



Butane (C_4H_{10})