परीक्षा प्रश्न-पत्र 2016
(जयनारायण व्यास विश्वविद्यालय, जोधपुर)

B.Sc. Part–III, द्वितीय प्रश्न-पत्र

कार्बनिक रसायन
(Organic Chemistry)

भाग–अ (Part-A)

नोट : भाग–अ के सभी प्रश्न अनिवार्य है। इन प्रश्नों के उत्तर प्रत्येक 30 शब्दों तक सीमित है। प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है।

प्रश्न 1. प्रोटोन का परिरक्षण एवं अपरिरक्षण क्या होता है ?

उत्तर : यदि बाह्य चुम्बकीय क्षेत्र तथा प्रेरित चुम्बकीय क्षेत्र विपरीत दिशा में हो तो प्रोटोन का **परिरक्षण** होता है तथा NMR संकेत उच्च क्षेत्र की तरफ खिसक जाता है।

यदि बाह्य चुम्बकीय क्षेत्र तथा प्रेरित चुम्बकीय क्षेत्र समान दिशा में हो तो प्रोटोन का **विपरिरक्षण** होगा तथा NMR संकेत निम्न क्षेत्र की तरफ खिसक जाता है।

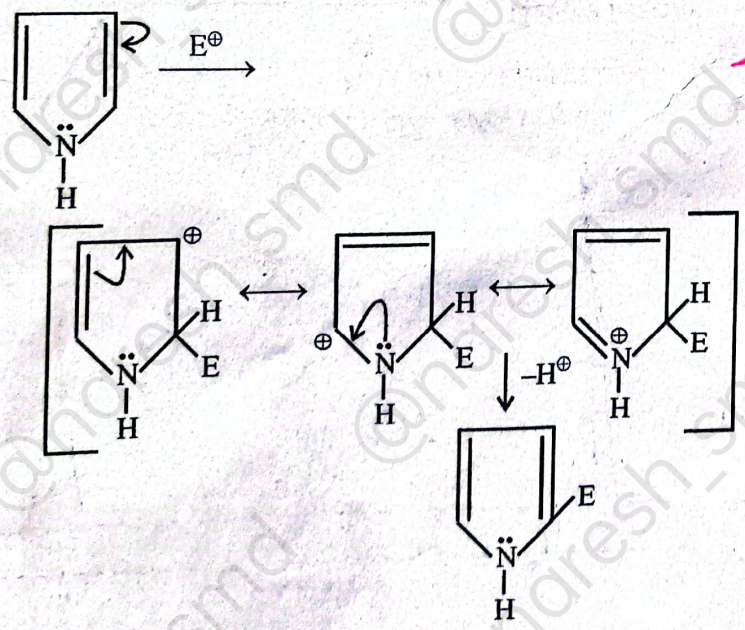
$\delta + \tau = 10$

प्रश्न 2. δ एवं τ के मध्य सम्बन्ध बताइए।

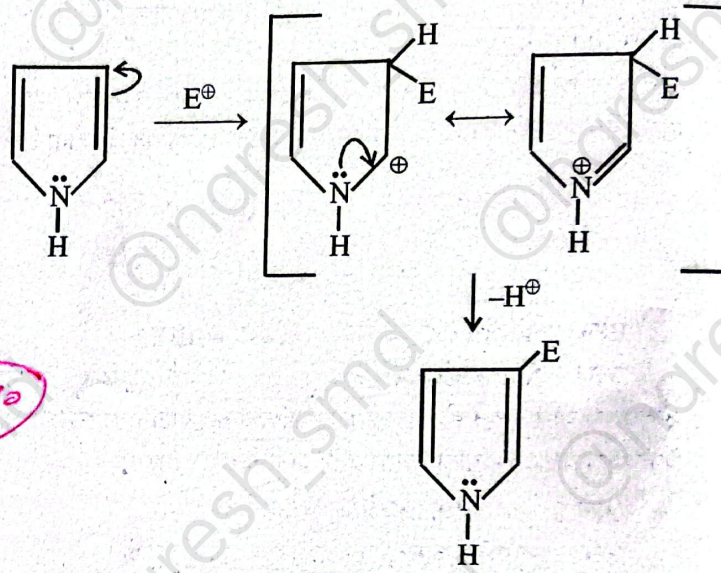
उत्तर : रासायनिक शिफ्ट को दर्शाने के लिए δ तथा τ पैमाने का उपयोग करते है। इनमें निम्न सम्बन्ध है : $\delta + \tau = 10$

प्रश्न 3. समझाइए क्यों पाइरोल में इलेक्ट्रोनस्नेही प्रतिस्थापन C-3 या C-4 स्थिति की तुलना में स्थिति C-2 या C-5 पर सुगमता से होता है?

उत्तर : C-2 पर प्रतिस्थापन :

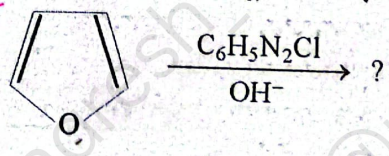


C-3 पर प्रतिस्थापन :

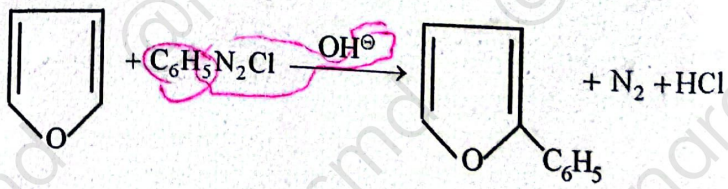


स्थिति-2 पर प्रतिस्थान से मध्यवर्ती की अधिक अनुनादी संरचनाएँ बनती है। अत: प्रतिस्थापन C-2 या C-5 पर होगा।

प्रश्न 4. निम्नलिखित अभिक्रिया पूर्ण कीजिए :



उत्तर :



2-फेनिल फ्यूरेन

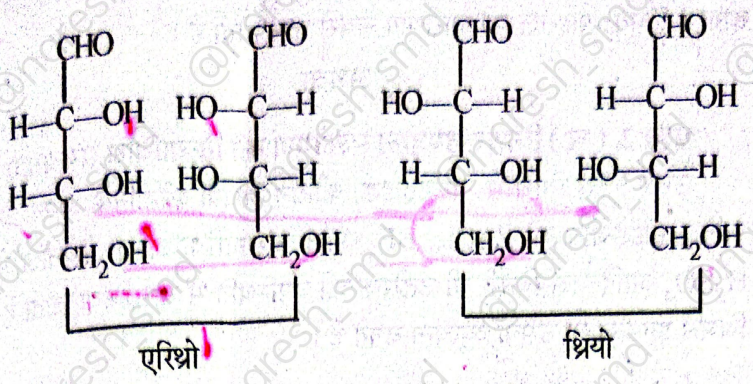
इसे **गोम्बर्ग अभिक्रिया** कहते है।

प्रश्न 5. एरिथ्रो एवं थ्रियो विवरिम समावयवी क्या होते हैं ?

उत्तर : किसी कार्बनिक यौगिक में दो असमान असममित कार्बन परमाणु होने पर उसके चार प्रकाशिक संक्रिय समावयवी होते हैं।

एरिथ्रो : इसमें समान समूह एक ही ओर स्थित होते है।

थ्रियो : इसमें समान समूह विपरीत दिशा में स्थित होते है।



प्रश्न 6. परिवर्ती ध्रुवण-घूर्णन क्यों होता है ?

उत्तर : जब किसी पदार्थ के ध्रुवण-घूर्णन का मान समय के साथ बढ़ता या कम होता है तो यह परिवर्ती **ध्रुवण-घूर्णन** कहलाता है। **जैसे :** ग्लूकोस का जलीय विलयन।

ग्लूकोस के जलीय विलयन में α-चक्रीय रूप तथा β-चक्रीय रूप दोनों एक-दूसरे में बदले रहते है कुछ समय बाद साम्य स्थापित हो जाता है :

$$\underset{+112^\circ}{\alpha\text{-ग्लूकोस}} \rightleftharpoons \underset{\substack{+52^\circ \\ (\text{साम्य})}}{\text{ग्लूकोस}} \rightleftharpoons \underset{+19^\circ}{\beta\text{-ग्लूकोस}}$$

प्रश्न 7. प्रोटीन की 'विकृतता' से क्या समझते हैं ?

उत्तर : प्रोटीन को गर्म करने पर या कुछ अभिकर्मकों द्वारा उसका अवक्षेपण या स्कन्दन हो जाता है। इस प्रक्रिया को प्रोटीन का **विकृतिकरण** कहते है। यह अभिक्रिया सामान्यतया अनुत्क्रमणीय होती है।

प्रश्न 8. न्यूक्लिक अम्लों के घटक लिखिए।

उत्तर : न्यूक्लिक अम्ल, पॉलिन्यूक्लिओटाइड होते है।

प्रत्येक न्यूक्लिओटाइड के मुख्य अवयव निम्न है :

(a) शर्करा, *(b)* क्षारक, *(c)* फॉस्फेट समूह।

जैसे : DNA, RNA

प्रश्न 9. अपमार्जक साबुन से अच्छे क्यों होते हैं ?

उत्तर : अपमार्जक का जलीय विलयन उदासीन होता है जबकि साबुन का जलीय विलयन क्षारीय होता है अतः अपमार्जक कोमल कपड़ों की सफाई के लिए हानिकारक नहीं है।

$$\underset{\text{साबुन}}{R\text{—}\overset{\ominus\oplus}{COONa}} + H_2O \rightleftharpoons \underset{(\text{दुर्बल अम्ल})}{RCOOH} + \underset{(\text{प्रबल क्षार})}{NaOH}$$

$$\underset{\text{अपमार्जक}}{ArSO_2\overset{\ominus\oplus}{ONa}} + H_2O \rightleftharpoons \underset{(\text{प्रबल अम्ल})}{ArSO_2OH} + \underset{(\text{प्रबल क्षार})}{NaOH}$$

अपमार्जक को कठोर जल में प्रयुक्त कर सकते है जबकि साबुन को नहीं।

प्रश्न 10. साबुनीकरण मान को परिभाषित कीजिए।

उत्तर : एक ग्राम तेल या वसा के पूर्ण जल-अपघटन पर मुक्त हुए वसा अम्लों को उदासीन करने के लिए आवश्यक KOH की मिलीग्रामों की संख्या को उस तेल या वसा का **साबुनीकरण** मान कहा जाता है।

परीक्षा प्रश्न-पत्र 2017
(जयनारायण व्यास विश्वविद्यालय, जोधपुर)

B.Sc. Part–III, द्वितीय प्रश्न-पत्र

कार्बनिक रसायन
(Organic Chemistry)

भाग 'अ' (Part 'A')

नोट : भाग-अ के सभी प्रश्न अनिवार्य है। इन प्रश्नों के उत्तर प्रत्येक 30 शब्दों तक सीमित है। प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है।

प्रश्न 1. $CH_3—\underset{\underset{Cl}{|}}{CH}—CH_3$ में समतुल्य प्रोटोनों की संख्या दीजिए।

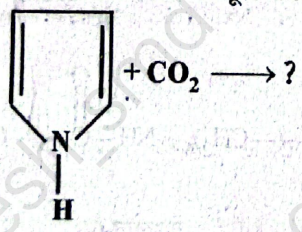
उत्तर : $\overset{a}{CH_3}—\overset{b}{\underset{\underset{Cl}{|}}{CH}}—\overset{a}{CH_3}$

इसमें दो प्रकार के प्रोटोन है जिनमें से *a* प्रकार के छः प्रोटोन समतुल्य है।

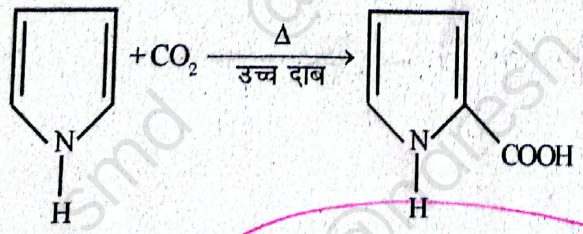
प्रश्न 2. NMR स्पेक्ट्रोस्कॉपी में किस प्रकार के विकिरणों का प्रयोग होता है।

उत्तर : NMR स्पेक्ट्रोस्कॉपी में रेडियो तरंगों की विकिरणों का प्रयोग होता है।

प्रश्न 3. निम्नलिखित अभिक्रिया पूर्ण कीजिए :



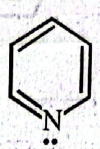
उत्तर :



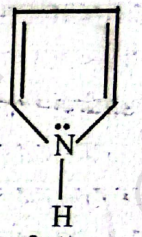
पिरोल-2-कार्बोक्सिलिक अम्ल

प्रश्न 4. समझाइए क्यों, पिरिडीन, पिरॉल की अपेक्षा अधिक क्षारीय है।

उत्तर : पिरॉल के अणु में नाइट्रोजन परमाणु का *l.p.* (एकांकी इलेक्ट्रॉन युग्म) वलय के ऐरोमैटिक षट्क में सम्मिलित हो जाता है, अतः प्रोटॉन को देने के लिए उपलब्ध नहीं होता है। जबकि पिरिडीन का *l.p.* (एकांकी इलेक्ट्रॉन युग्म) वलय के बाहर होता है और प्रोटॉन को देने के लिए उपलब्ध होता है।



पिरिडीन



पिरॉल

प्रश्न 5. परिवर्ती ध्रुवण-घूर्णन क्या होता है।

उत्तर : जब किसी पदार्थ के ध्रुवण घूर्णन के मान में समय के साथ कोई परिवर्तन होता है, अर्थात् किसी पदार्थ के ध्रुवण-घूर्णन का मान यदि समय के साथ घटता या बढ़ता है तो पदार्थ के इस गुण को परिवर्ती ध्रुवण-घूर्णन (mutarotation) कहते है। α-ग्लूकोज में इसका मान + 112° तथा β-ग्लूकोज में + 19° आता है। और अन्त में + 52° पर स्थिर हो जाता है।

α-ग्लूकोज (+112°) ⇌ ग्लूकोज ⇌ β-ग्लूकोज (+19°)

→ + 52° (साम्यावस्था पर)

प्रश्न 6. स्यूक्रोज को प्रतीय शर्करा कहते है। समझाइए।

उत्तर :

$$\underset{\text{स्यूक्रोस}}{C_{12}H_{22}O_{11}} + H_2O \longrightarrow \underset{\text{ग्लूकोस}}{C_6H_{12}O_6} + \underset{\text{फ्रक्टोस}}{C_6H_{12}O_6}$$

इक्षु-शर्करा (Sucrose) का जल-अपघटन करने पर ग्लूकोज तथा फ्रक्टोज बनते हैं। इक्षु-शर्करा दक्षिण-ध्रुवण-घूर्णक (dextrorotatory) होता है जबकि उत्पाद में D(–) फ्रक्टोज का विशिष्ट घूर्णन (– 92.6°), D(+) ग्लूकोज में विशिष्ट घूर्णन (+ 52°) की तुलना में अधिक होता है। अतः कुल मिलाकर यह वामध्रुवण-घूर्णक (laevorotatory) होता है। इस प्रकार जल-

अपघटन के बाद स्यूक्रोज के ध्रुवण घूर्णन की दिशा पलट जाती है। इस प्रक्रिया को इक्षु-शर्करा का प्रतीपन (inversion of cane-sugar) कहा जाता है।

प्रश्न 7. आवश्यक एमीनो अम्ल क्या है ? ये कितने होते हैं ?

उत्तर : आवश्यक एमीनो अम्ल : वे एमीनो अम्ल, जो हमारे शरीर में संश्लेषित नहीं होते हैं। अत: इन्हें बाहर से भोजन के रूप में उपलब्ध कराया जाता है। ये दस प्रकार के होते हैं :

TVMILLPATH:

यहाँ T : ट्रिप्टोफेन V : वेलिन

M : मेथिओनिन I : आइसोल्यूसीन

L : ल्यूसीन L : लाइसीन

P : फेनिल एलानिन A : आर्जिनीन

T : थ्रिओनिन H : हिस्टीडीन

प्रश्न 8. प्रोटीन की प्राथमिक संरचना से आप क्या समझते हैं।

उत्तर : प्रोटीन की संरचना निम्न प्रकार की होती हैं : *(i)* प्राथमिक संरचना, *(ii)* द्वितीयक संरचना, *(iii)* तृतीयक संरचना।

प्राथमिक संरचना : इस प्रकार की संरचना में पॉलीपेप्टाइड शृंखलाओं में विद्यमान एमीनो अम्लों के प्रकार संख्या व क्रम ज्ञात होते हैं।

प्रश्न 9. आयोडीन मान क्या है।

उत्तर : 100 ग्राम तेल या वसा के साथ संयोग करने वाली आयोडीन की ग्रामों में जो मात्रा होगी, वह उस तेल या वसा के आयोडीन मान कहलाती है।

उदाहरण : सोयाबीन तेल का आयोडीन मान = 127-138,

सूरजमूखी तेल का आयोडीन मान = 140-156.

प्रश्न 10. न्यूक्लिक अम्लों के घटक लिखिए।

उत्तर : न्यूक्लिक अम्लों के घटक निम्न प्रकार हैं : *(i)* फॉस्फोरिक अम्ल, *(ii)* शर्करा (राइबोस या डीऑक्सीराइबोस), *(iii)* कार्बनिक क्षारक (प्यूरीन तथा पिरीमिडीन)

परीक्षा प्रश्न-पत्र 2018
(जयनारायण व्यास विश्वविद्यालय, जोधपुर)

B.Sc. Part–III, द्वितीय प्रश्न-पत्र

कार्बनिक रसायन
(Organic Chemistry)

भाग 'अ' (Part 'A')

नोट : भाग-अ के सभी प्रश्न अनिवार्य है। इन प्रश्नों के उत्तर प्रत्येक 30 शब्दों तक सीमित है। प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है।

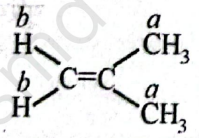
प्रश्न 1. NMR स्पेक्ट्रोस्कोपी में रासायनिक विनिमय किसे कहते है?

उत्तर : वह प्रक्रिया जिसमें एक नाभिक दो या दो से अधिक रासायनिक वातावरण के बीच बदलता (Exchange) है, **रासायनिक विनिमय** कहलाता है।

उदाहरण : एथेनॉल में यदि कुछ मात्रा जल की हो तो —OH प्रोटोन जल तथा ऐथेनॉल के मध्य बदलता है, जिससे —OH प्रोटोन का युग्मन निकटवर्ती —CH_2— के साथ नहीं होता है तथा NMR संकेत के रूप में एकक प्राप्त होता है।

प्रश्न 2. रासायनिक तुल्य प्रोटोन (Homotopic proton) किसे कहते है?

उत्तर : वे प्रोटोन जिनके एक प्रतिस्थापन से केवल एक ही यौगिक प्राप्त हो, तो वे **रासायनिक तुल्य प्रोटोन (Homotopic proton)** कहलाते है। जैसे: आइसोब्यूटिलीन में दो रासायनिक तुल्य प्रोटोन के समूह है (*a* तथा *b*)।



प्रश्न 3. ऐलिफेटिक विषम चक्रीय यौगिक किसे कहते है?

उत्तर : ऐलिफेटिक गुणों को दर्शाने वाले चक्रीय समरूप जैसे : ऐमीन, ईथर, थायोईथर आदि को ऐलिफेटिक **विषम चक्रीय यौगिक** कहते है।

प्रश्न 4. फ्यूरेन की प्रतिक्रिया क्षमता क्या होती है?

उत्तर : फ्यूरेन वलय में उच्च πe^- घनत्व होने के कारण इलेक्ट्रॉनस्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रियाएँ देता है। फ्यूरेन की क्रियाशीलता पिरोल से कम व थायोफीन से अधिक होती है क्योंकि ऑक्सीजन की विद्युतऋणता नाइट्रोजन से अधिक है।

प्रश्न 5. कार्बोहाइड्रेट क्या होते है?

उत्तर : पॉलीहाइड्रॉक्सी एल्डिहाइड अथवा कीटोन, या ऐसे यौगिक जो जल-अपघटन पर पॉलीहाइड्रॉक्सी एल्डिहाइड या कीटोन देते है, **कार्बोहाइड्रेट** कहलाते है। इनके नाम के अन्त में ओस आता है। जैसे : ग्लूकोस, माल्टोस आदि।

प्रश्न 6. परिवर्ती ध्रुवण-घूर्णन क्यों होता है ?

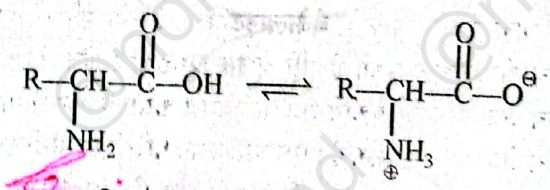
उत्तर : जब किसी पदार्थ के ध्रुवण-घूर्णन का मान समय के साथ बढ़ता या कम होता है तो यह परिवर्ती **ध्रुवण-घूर्णन** कहलाता है। **जैसे:** ग्लूकोस का जलीय विलयन।

ग्लूकोस के जलीय विलयन में α-चक्रीय रूप तथा β-चक्रीय रूप दोनों एक-दूसरे में बदलते रहते है कुछ समय बाद साम्य स्थापित हो जाता है :

$$\alpha\text{-ग्लूकोस} \rightleftharpoons \text{ग्लूकोस} \rightleftharpoons \beta\text{-ग्लूकोस}$$
$$+112^\circ \qquad +52^\circ \qquad +19^\circ$$
(साम्य)

प्रश्न 7. उभयनिष्ट आयन (Zwitter Ion) किसे कहते है?

उत्तर : अमीनो अम्ल में कार्बोक्सिलिक समूह तथा एमीनो समूह की क्रिया से आन्तरिक लवण बनता है इसे **द्विध्रुवीय आयन** या **उभयनिष्ट आयन** कहते है। जैसे :



प्रश्न 8. समविभव बिन्दु को परिभाषित कीजिए।

उत्तर : विलयन की वह pH जिस पर एमीनो अम्ल विद्युत क्षेत्र की उपस्थिति में इलेक्ट्रॉडों की ओर गमन ना करे, **समविभव बिन्दु** कहलाता है। इसका मान प्रत्येक एमीनो अम्ल के लिए निश्चित होता है। जैसे : ग्लाइसीन 6.1 (pH), आर्जिनीन 11.2 (pH)।

प्रश्न 9. तेल एवं वसा में अन्तर बताइए।

उत्तर : तेल तथा वसा कार्बोक्सिलिक अम्ल (लम्बी शृंखलायुक्त) तथा ग्लिसरॉल के एस्टर होते है। तेल ऐसे ट्राइग्लिसराइड को कहते है जो सामान्य

ताप पर द्रव अवस्था में होते है। इनमें विद्यमान कार्बोक्सिलिक अम्लों की शृंखलाएँ असंतृप्त होती है।

वसा ऐसे ट्राइग्लिसराइड को कहते है जो सामान्य ताप पर ठोस अवस्था में होते है। इनमें विद्यमान कार्बोक्सिलिक अम्ल की शृंखलाएँ संतृप्त होती है।

प्रश्न 10. साबुन तथा अपमार्जकों में अन्तर स्पष्ट कीजिए।

उत्तर :

क्र.सं.	साबुन	अपमार्जक
1.	इसे कठोर जल में प्रयुक्त नहीं कर सकते है।	इसे कठोर तथा मृदु जल दोनों में प्रयुक्त कर सकते है।
2.	साबुन का जलीय विलयन क्षारीय होता है अत: कोमल कपड़ों के लिए उपयुक्त नहीं है।	अपमार्जक का जलीय विलयन उदासीन होता है अत: कपड़ों के लिए हानिकारक नहीं है।
3.	ये तल या वसा से बनते है।	ये हाइड्रोकार्बन से बनते है।
4.	इसमें आयनिक भाग $-\overset{\ominus}{C}OO\overset{\oplus}{Na}$ है।	इसका आयनिक भाग $-\overset{\ominus}{S}O_3\overset{\oplus}{Na}$ है।
5.	जैव विघटनकारी है अत: जल-प्रदूषण नहीं होता है।	जैव विघटनकारी नहीं है। अत: जल-प्रदूषण करते है।

परीक्षा प्रश्न-पत्र 2019
(जयनारायण व्यास विश्वविद्यालय, जोधपुर)

B.Sc. Part–III, द्वितीय प्रश्न-पत्र

कार्बनिक रसायन
(Organic Chemistry)

भाग 'अ' (Part 'A')

नोट : भाग-अ के सभी प्रश्न अनिवार्य है। इन प्रश्नों के उत्तर प्रत्येक 30 शब्दों तक सीमित है। प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है।

प्रश्न 1. NMR स्पेक्ट्रोस्कोपी में किस प्रकार के नाभिकों का चयन किया जाता है?

उत्तर : जिस परमाण्वीय नाभिक में द्रव्यमान संख्या या परमाणु क्रमांक विषम हो अथवा दोनों विषम हो, उसका चयन NMR स्पेक्ट्रोस्कोपी के लिए किया जाता है। इनमें चुम्बकीय आघुर्ण होता है। जैसे– $^{1}_{1}H$, $^{13}_{6}C$, $^{19}_{9}F$ आदि।

प्रश्न 2. नाभिकीय परिरक्षण व विपरिरक्षण क्या होते है?

उत्तर : यदि बाह्य चुम्बकीय क्षेत्र तथा प्रेरित चुम्बकीय क्षेत्र विपरीत दिशा में हो तो प्रोटोन का **परिरक्षण** होता है तथा NMR संकेत उच्च क्षेत्र की तरफ खिसक जाता है।

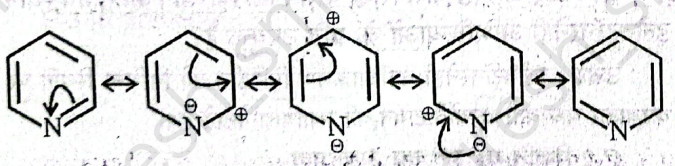
यदि बाह्य चुम्बकीय क्षेत्र तथा प्रेरित चुम्बकीय क्षेत्र समान दिशा में हो तो प्रोटोन का **विपरिरक्षण** होगा तथा NMR संकेत निम्न क्षेत्र की तरफ खिसक जाता है।

प्रश्न 3. पिरोल, पिरिडीन व पिपेरिडीन को क्षारियता के घटते क्रम में व्यवस्थित कीजिए?

उत्तर : क्षारियता का घटता क्रम–पिपिरीडीन > पिरीडीन > पिरोल।

प्रश्न 4. पिरिडीन की विभिन्न अनुनादी संरचनाएँ बताओ?

उत्तर : पिरिडीन की अनुनादी संरचनाएँ–

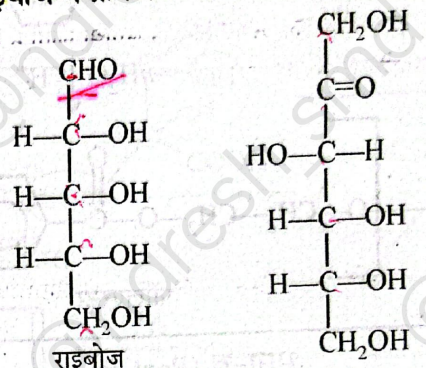


प्रश्न 5. ऑलिगोसैकेराइड क्या होते है?

उत्तर : वे कार्बोहाइड्रेड जो जल-अपघटित होकर दो से दस मोनो सैकेराइड अणु देते है, **ऑलिगसैकेराइड** कहलाते है। जैसे–स्यूक्रोस, लेक्टोस (ड्राइ-सैकेराइड), रैफीनोस (ट्राइसेकेराइड)।

प्रश्न 6. राइबोज व फ्रक्टोज की संरचना बनाइए?

उत्तर :



राइबोज फ्रक्टोस

प्रश्न 7. अमीनो अम्लों का वर्गीकरण लिखिए।

उत्तर : अमीनो अम्ल को तीन वर्गों में बाँटा गया है–

***(a)* ऐलिकेटिक एमीनो अम्ल**

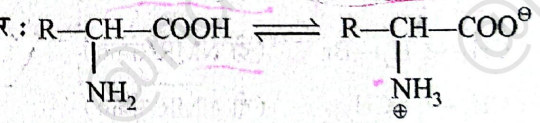
अम्लीय अमीनो अम्ल	α-एमीनो अम्ल
क्षारीय अमीनो अम्ल	β-एमीनो अम्ल
उदासीन अमीनो अम्ल	γ-एमीनो अम्ल

***(b)* ऐरोमेटिक अमीनो अम्ल,**

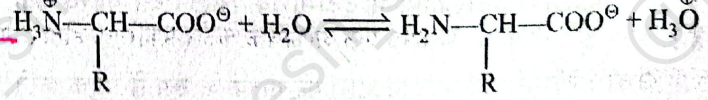
***(c)* विषम चक्रीय अमीनो अम्ल।**

प्रश्न 8. अमीनो अम्लों के अम्लीय-क्षारीय व्यवहार को बताइए?

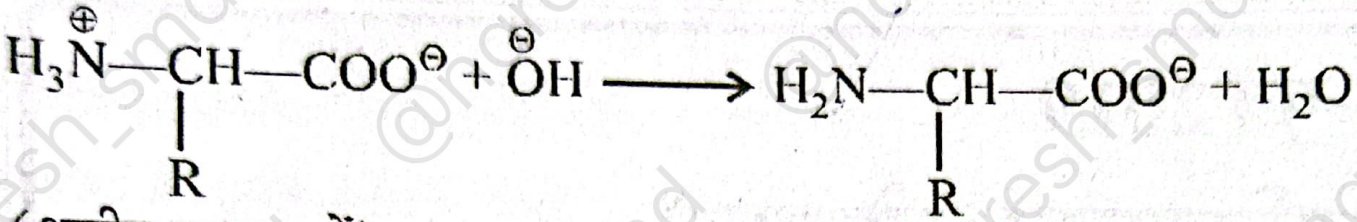
उत्तर :



अम्लीय व्यवहार–ज्विटर आयर संरचना में $-\overset{\oplus}{N}H_3$ आयन के कारण अम्लीय गुण होता है।



(जलीय माध्यम में)



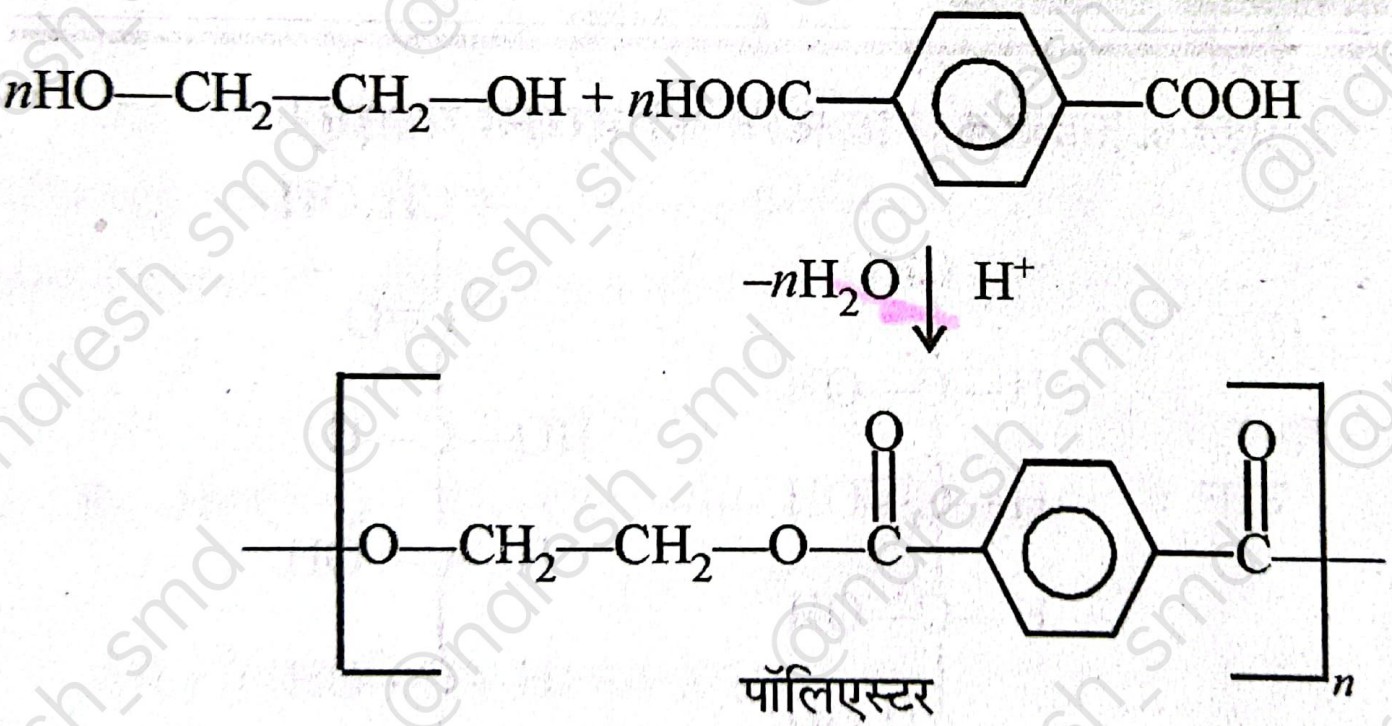
(क्षारीय माध्यम में)

प्रश्न 9. साबुन क्या होते है?

उत्तर : उच्च वसा अम्लों के सोडियम या पोटेशियम लवणों को **साबुन** कहा जाता है। जैसे–सोडियम स्टीयरेट ($C_{17}H_{35}COONa$)।

प्रश्न 10. पॉलीएस्टर क्या होते है?

उत्तर : टेरेथैलिक अम्ल तथा ऐथीलीन ग्लाइकॉल के संघनन से पॉलिएस्टर का निर्माण होता है–



पॉलिएस्टर

परीक्षा प्रश्न-पत्र 2020
(जयनारायण व्यास विश्वविद्यालय, जोधपुर)

B.Sc. Part–III, द्वितीय प्रश्न-पत्र

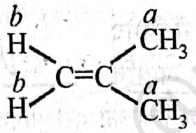
कार्बनिक रसायन
(Organic Chemistry)

भाग 'अ' (Part 'A')

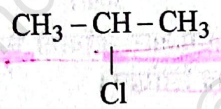
नोट : भाग-अ के सभी प्रश्न अनिवार्य है। इन प्रश्नों के उत्तर प्रत्येक 30 शब्दों तक सीमित है। प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है।

प्रश्न 1. समविभाज्य प्रोटोन से आप क्या समझते है?

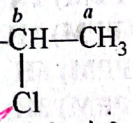
उत्तर : वे प्रोटोन जिनके एक प्रतिस्थापन से केवल एक ही यौगिक प्राप्त हो, तो वे **रासायनिक तुल्य प्रोटोन (Homotopic proton)** कहलाते है। जैसे: आइसोब्यूटिलीन में दो रासायनिक तुल्य प्रोटोन के समूह है (*a* तथा *b*)।



प्रश्न 2. निम्न यौगिक में समतुल्य प्रोटोनों की संख्या एवं संकेत बताइये।



उत्तर :



इसमें दो प्रकार के प्रोटोन है जिनमें से *a* प्रकार के छः प्रोटोन समतुल्य है।

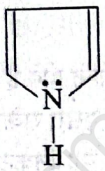
प्रश्न 3. फ्यूरेन, पाइरोल एवं थायोफीन में से कौन सबसे अधिक क्रियाशील है?

उत्तर : पाइरोल > फ्यूरेन > थायोफीन

इन तीनों में से पाइरोल की क्रियाशीलता सबसे अधिक है।

प्रश्न 4. पाइरोल की अम्लीय प्रकृति समझाइये।

उत्तर :

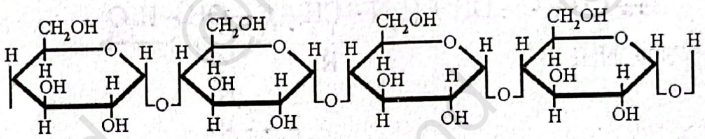


पाइरोल में नाइट्रोजन पर उपस्थित e^- युग्म ऐरोमेटिक षटक में भाग लेता है जिससे नाइट्रोजन e^- न्यून हो जाता है तथा हाइड्रोजन H^+ के रूप में आसानी से बाहर निकल जाता है। अतः पाइरोल अम्लीय प्रकृति का होता है।

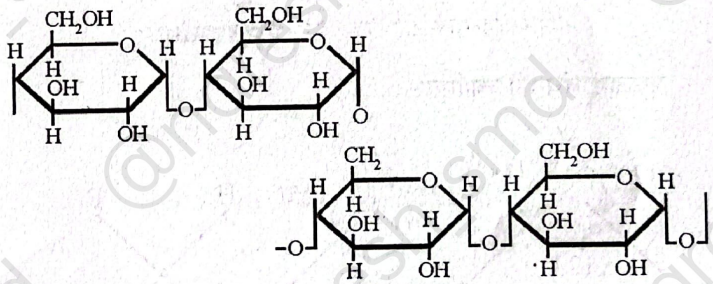
प्रश्न 5. स्टार्च की संरचना व घटक दीजिए।

उत्तर : स्टार्च दो भागों से मिलकर बना होता है–

(i) α–एमाइलोस (10-20%)– यह α–D ग्लूकोस का रेखीय बहुलक होता है।



(ii) β–एमाइलोस (80-90%)– यह ग्लूकोस का शाखित बहुलक होता है।



प्रश्न 6. स्यूक्रोस को प्रतीप शर्करा भी क्यों कहते हैं?

उत्तर :

$$\underset{\text{स्यूक्रोज}}{C_{12}H_{22}O_{11}} + H_2O \longrightarrow \underset{\text{ग्लूकोस}}{C_6H_{12}O_6} + \underset{\text{फ्रक्टोस}}{C_6H_{12}O_6}$$

इक्षु-शर्करा (Sucrose) का जल-अपघटन करने पर ग्लूकोज तथा फ्रक्टोज बनते हैं। इक्षु-शर्करा दक्षिण-ध्रुवण-घूर्णक (dextrorotatory) होता है जबकि उत्पाद में D(–) फ्रक्टोज का विशिष्ट घूर्णन (– 92.6°), D(+) ग्लूकोज में विशिष्ट घूर्णन (+ 52°) की तुलना में अधिक होता है। अतः कुल मिलाकर यह वामध्रुवण-घूर्णक (laevorotatory) होता है। इस प्रकार जल-अपघटन के बाद स्यूक्रोज के ध्रुवण घूर्णन की दिशा पलट जाती है। इस प्रक्रिया को इक्षु-शर्करा का प्रतीपन (inversion of cane-sugar) कहा जाता है।

प्रश्न 7. अतिआवश्यक अमीनो अम्ल क्या है? वर्गीकृत कीजिए।

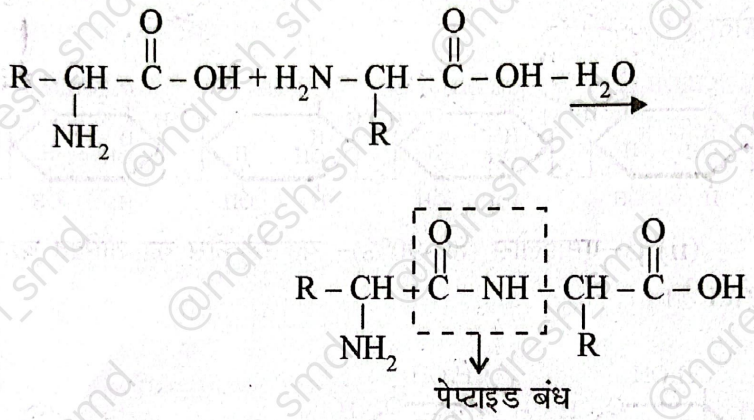
उत्तर : आवश्यक अमीनो अम्ल : वे अमीनो अम्ल, जो हमारे शरीर में संश्लेषित नहीं होते हैं। अतः इन्हें बाहर से भोजन के रूप में उपलब्ध कराया जाता है। ये दस प्रकार के होते हैं :

TVMILLPATH :

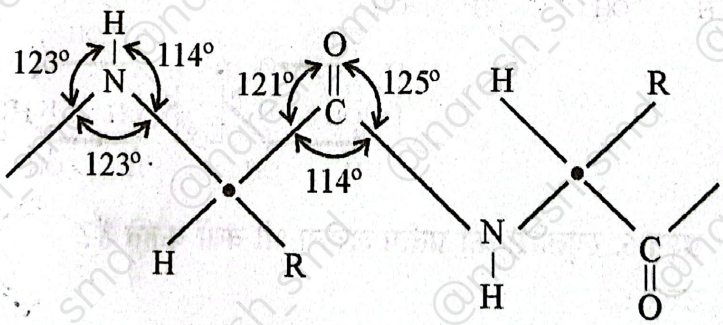
यहाँ T : ट्रिप्टोफेन V : वेलिन
M : मेथिओनिन I : आइसोल्यूसीन
L : ल्यूसीन L : लाइसीन
P : फेनिल एलानिन A : आर्जिनीन
T : थ्रिओनिन H : हिस्टीडीन

प्रश्न 8. पेप्टाइड बंध क्या होता है? पेप्टाइड अणु की ज्यामिती बताइये।

उत्तर : जब दो अमीनो अम्ल आपस में संघनित होते है तो एक का –COOH दूसरे के $-NH_2$ से संघनित होकर जल का अणु त्यागता है तथा $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-NH-$ बंध का निर्माण होता है, इसे पेप्टाइड बंध कहते हैं।



पेप्टाइड बंध की ज्यामिती–



प्रश्न 9. साबुनीकरण मान क्या है?

उत्तर : एक ग्राम तेल या वसा के पूर्ण जल-अपघटन पर मुक्त हुए वसा अम्लों को उदासीन करने के लिए आवश्यक KOH की मिलीग्रामों की संख्या को उस तेल या वसा का **साबुनीकरण** मान कहा जाता है।

प्रश्न 10. नायलॉन-66 समझाइये।

उत्तर : नायलॉन-66 : यह एक पॉलिएमाइड बहुलक है। इसका निर्माण हैक्सामेथिलीन डाइएमीन तथा एडिपिक अम्ल के संघनन बहुलकीकरण से होता है। इसमें अधिक मजबूती लचीलापन व कठोरता पाई जाती है।

परीक्षा प्रश्न-पत्र, 2021
जयनारायण व्यास विश्वविद्यालय, जोधपुर

B.Sc. Part–III, द्वितीय प्रश्न-पत्र

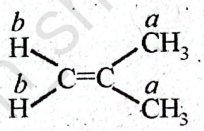
कार्बनिक रसायन
(Organic Chemistry)

भाग 'अ' (Part 'A')

नोट : भाग-अ के सभी प्रश्न अनिवार्य है। इन प्रश्नों के उत्तर प्रत्येक **30 शब्दों** तक सीमित है। प्रत्येक प्रश्न **1 अंक** का है।

प्रश्न 1. समविभाज्य प्रोटोनों की परिभाषा लिखो।

उत्तर : वे प्रोटोन जिनके एक प्रतिस्थापन से केवल एक ही यौगिक प्राप्त हो, तो वे **रासायनिक तुल्य प्रोटोन अथवा समद्विभाज्य प्रोटोन (Homotopic proton)** कहलाते है। जैसे: आइसोब्यूटिलीन में दो रासायनिक तुल्य प्रोटोन के समूह है (*a* तथा *b*)।



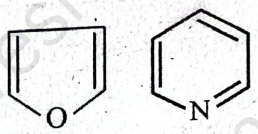
प्रश्न 2. CH_4, C_2H_6 और C_3H_8 में कितने प्रकार के समतुल्य प्रोटोन उपस्थित हैं ?

उत्तर : CH_4 में एक, C_2H_6 में एक तथा C_3H_8 में दो प्रकार के समतुल्य प्रोटोन उपस्थित है।

प्रश्न 3. विषमचक्रीय यौगिकों की परिभाषा लिखो।

उत्तर : विषमचक्रीय यौगिक चक्रीय संरचना युक्त स्थायी यौगिक होते हैं जिनकी वलय में कम से कम एक विषम परमाणु (N, S, O) उपस्थित हो तथा जिनमें ऐरोमेटिक गुण हो।

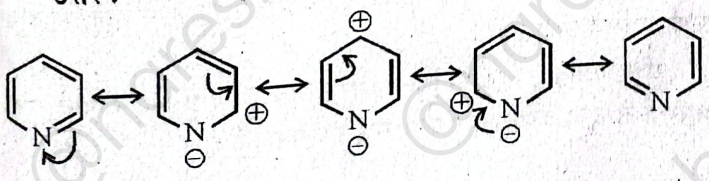
उदा.



फ्यूरेन पिरीडीन

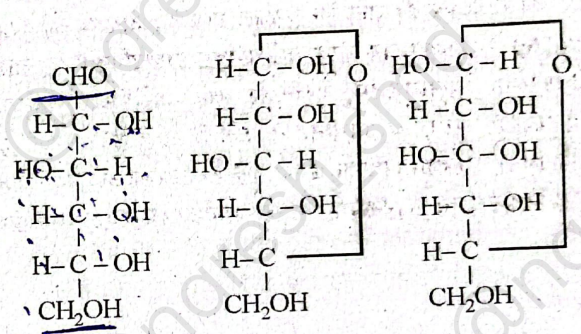
प्रश्न 4. पिरिडीन की अनुनादी संरचनाऐं प्रदर्शित करो।

उत्तर :



प्रश्न 5. D-ग्लूकोज की संरचना चित्रित करो।

उत्तर :



D-glucose α–D-glucose β–D-glucose

प्रश्न 6. क्या स्टार्च एक बहुलक है ? क्या स्टार्च जल में विलेय है ?

उत्तर : स्टार्च α-glucose का बहुलक है इसका सूत्र $(C_6H_{10}O_5)_n$ होता है। यह जल में अविलेय है।

प्रश्न 7. कोई से भी पाँच अमीनो अम्लों के नाम लिखो।

उत्तर : ग्लाइसीन, एलानीन, आर्जीनीन, हिस्टीडीन, ल्यूसीन।

प्रश्न 8. D.N.A. में पाई जाने वाली शर्करा और नाइट्रोजनी क्षारों के नाम लिखो।

उत्तर : D.N.A. की शर्करा D-राइबोस

नाइट्रोजनी क्षार- एडिनीन, गुआनीन, थायमीन, साइटोसीन।

प्रश्न 9. अम्ल मान की परिभाषा लिखो।

उत्तर : 1 ग्राम वसा या तेल को उदासीन करने के लिए KOH के मिलीग्रामों की संख्या को उस तेल का अम्ल मान कहते हैं।

प्रश्न 10. साबुनों और डिटर्जेंटों के बीच कोई भी एक अंतर लिखो।

उत्तर : साबुन का विलयन क्षारीय होता है जबकि डिटर्जेंट का विलयन उदासीन होता है।

भाग-स (Part-C)

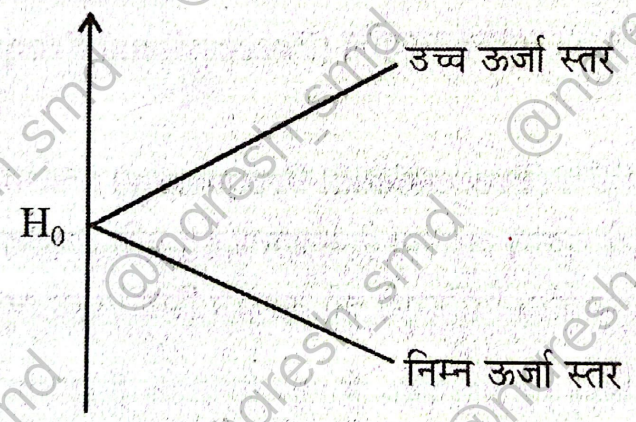
नोट : भाग-स : इस भाग से कुल तीन प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर लगभग 500 शब्दों का हो। प्रत्येक प्रश्न 7½ अंक का है।

प्रश्न 1. NMR स्पेक्ट्रोस्कोपी से आप क्या समझते है? PMR स्पेक्ट्रोस्कोपी के उदाहरण से इसके सिद्धान्त की व्याख्या कीजिए।

उत्तर : ऐसे नाभिक जिनका चुम्बकीय आघूर्ण शून्य नहीं होता है, NMR स्पेक्ट्रा देते है। ऐसे नाभिक में प्रबल बाह्य चुम्बकीय क्षेत्र की उपस्थिति में रेडियो आवृत्ति क्षेत्र के ऊर्जा अवशोषण द्वारा नाभिकीय चक्रण अवस्थाओं में संक्रमण होता है इसे **नाभिकीय चुम्बकीय अनुनाद** कहते है।

हाइड्रोजन नाभिक (Proton) में चुम्बकीय गुण होते है। प्रोटोन धनावेशित होता है तथा इसके अपनी अक्ष पर चक्रण से चुम्बकीय आघूर्ण उत्पन्न होता है। जब इस प्रोटोन को बाह्य चुम्बकीय क्षेत्र में रखा जाता है तो इसका प्रेरित चुम्बकीय आघूर्ण बाह्य चुम्बकीय क्षेत्र के संरेखण में तथा विपरीत संरेखण में अभिविन्यासित कर लेता है।

जब प्रोटोन बाह्य चुम्बकीय क्षेत्र के साथ संरेखण में हो, तो ऊर्जा निम्न होती है तथा विपरीत संरेखण में ऊर्जा अधिक होती है :



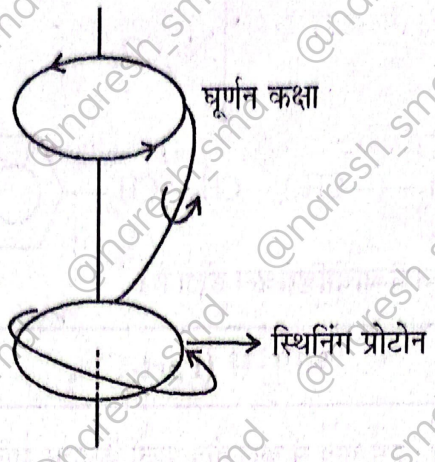
रेडियो आवृत्ति के अवशोषण से प्रोटोन निम्न ऊर्जा स्तर से उच्च ऊर्जा स्तर में चला जाता है अर्थात् बाह्य चुम्बकीय क्षेत्र के साथ अनुनाद करता है। इस स्थिति में NMR संकेत प्राप्त होता है। NMR स्पेक्ट्रा बाह्य चुम्बकीय क्षेत्र की तीव्रता तथा अवशोषण की आवृत्ति के मध्य खींचा जाता है।

सिद्धान्त : जब प्रोटोन को बाह्य चुम्बकीय क्षेत्र में रखते है तो इनमें दो तरह की गति होती है :

(i) अक्ष पर घूर्णन गति

(ii) घूर्णाक्षस्थायी (Gyroscopic) गति

इसकी गति घूमते हुए लट्टू के समान होती है जिसे पुरस्सरण (Precession) गति कहते है।



बाह्य चुम्बकीय क्षेत्र H_0 में प्रोटोन घूर्णन

$$\omega = \gamma H_0 \qquad .....(1)$$

यहाँ ω = कोणीय घूर्णन वेग, γ = गायरोमेग्नेटिक अनुपात, H_0 = बाह्य चुम्बकीय क्षेत्र।

$$\gamma = \frac{2\pi\mu}{hI}$$

यहाँ μ = चुम्बकीय आघूर्ण, h = प्लांक स्थिरांक, I = चक्रण क्वाण्टम संख्या।

विद्युतचुम्बकीय आवृत्ति तथा बाह्य चुम्बकीय क्षेत्र में सम्बन्ध निम्न है :

$$\gamma H_0 = 2\pi\upsilon \qquad .....(2)$$

υ = विद्युतचुम्बकीय विकिरण की आवृत्ति

समीकरण (1) व (2) से

$$\omega = 2\pi\upsilon$$

$$\gamma = \frac{\omega}{2\pi} \text{ या } \upsilon = \frac{\gamma H_0}{2\pi}$$

इस आवृत्ति को **घूर्णन आवृत्ति (Precessional Frequency)** कहते है।

घूर्णन आवृत्ति (Precessional Frequency) : नाभिक में एक चक्रण अवस्था से दूसरी चक्रण अवस्था में संक्रमण हेतु प्रति सेकण्ड मेगा साइकिल में आवश्यक चुम्बकीय विकिरणों की आवृत्ति स्पिनिंग की घूर्णन आवृत्ति के समान होती है।

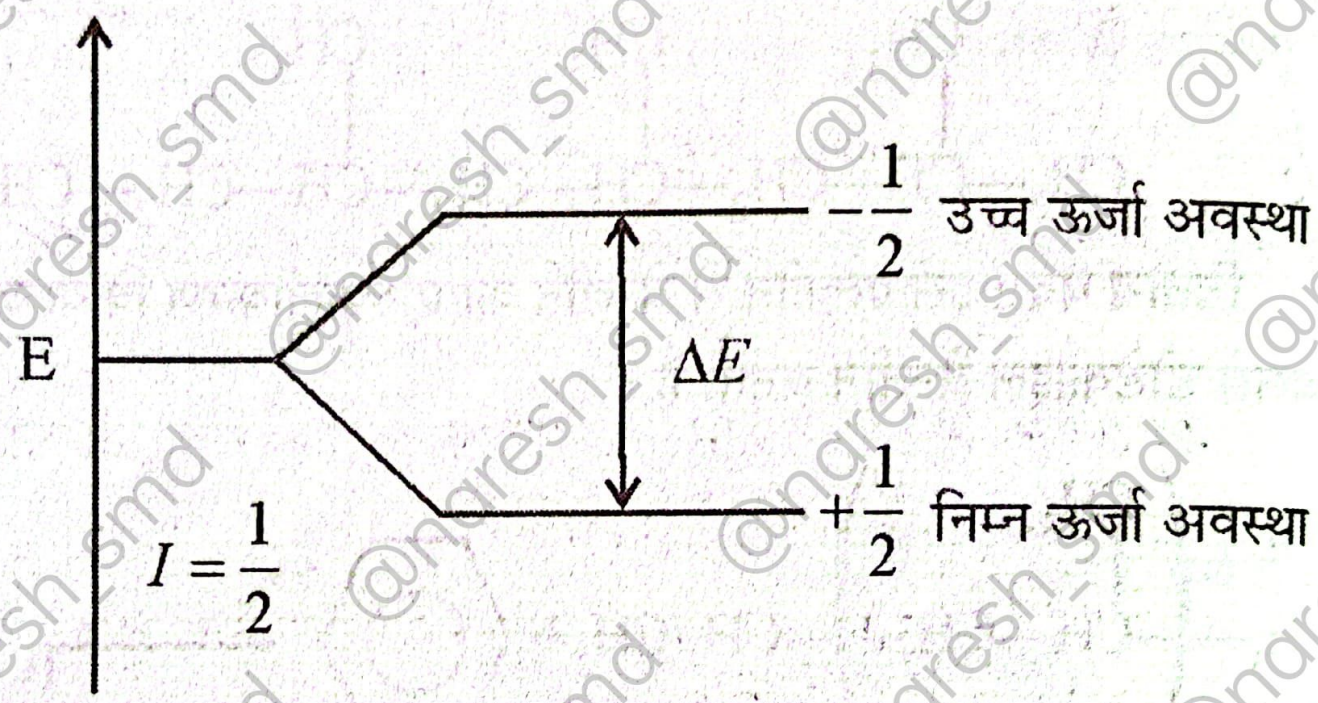
जब प्रोटोन को बाह्य चुम्बकीय क्षेत्र में रखा जाता है तो वह रेडियो आवृत्ति क्षेत्र में निश्चित आवृत्ति पर घूर्णन आरम्भ कर देता है तथा बाह्य चुम्बकीय क्षेत्र (H_0) के सापेक्ष दो अभिविन्यास में अभिविन्यासित हो जाता है :

(i) बाह्य चुम्बकीय क्षेत्र के संरेखण में,

(ii) बाह्य चुम्बकीय क्षेत्र के विपरीत संरेखण में।

जब प्रोटोन बाह्य चुम्बकीय क्षेत्र के साथ संरेखण में अभिविन्यासित हो तो निम्न ऊर्जा अवस्था होती है जबकि विपरीत संरेखण में होने पर उच्च ऊर्जा अवस्था होती है।

रेडियो आवृत्ति क्षेत्र की विकिरणों के अवशोषण से प्रोटोन निम्न ऊर्जा अवस्था से उच्च ऊर्जा अवस्था में संक्रमण करता है।



प्रोटोन के संक्रमण हेतु आवश्यक ऊर्जा

$$\Delta E = h\upsilon$$

$$h\upsilon = \frac{\gamma h H_0}{2\pi}$$

$$\upsilon = \frac{\gamma H_0}{2\pi}$$

यहाँ υ = आवृत्ति, γ = गायरोमेग्नेटिक अनुपात, H_0 = बाह्य चुम्बकीय क्षेत्र।

अतः बाह्य चुम्बकीय क्षेत्र की उपस्थिति में नाभिक अनुनाद अवस्था में आ जाते है तथा NMR संकेत प्राप्त होता है।

भाग-स (Part-C)

नोट : भाग-स : इस भाग से कुल तीन प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर लगभग 500 शब्दों का हो। प्रत्येक प्रश्न 7½ अंक का है।

प्रश्न 1. निम्नलिखित यौगिकों में NMR स्पैक्ट्रम की व्याख्या कीजिए:

(i) CH_3OCH_3 **(ii)** $CH_3COOC_2H_5$ **(iii)** C_2H_5Br

(iv) CH_3CHO **(v)** CH_3COCH_3

उत्तर : (i) $CH_3—O—CH_3$: डाइमेथिल ईथर में केवल एक ही तरह का प्रोटोन है अत: इसके NMR स्पेक्ट्रम में एक ही संकेत प्राप्त होता है। विद्युतऋणी तत्व से जुड़े होने के कारण प्रोटोन का विपरिरक्षण होता है जिससे δ मान बढ़ जाता है।

6H का NMR संकेत : **एकक** (0+1)

(ii) $\overset{a}{CH_3}—\overset{O}{\overset{\|}{C}}—O—\overset{b}{CH_2}—\overset{c}{CH_3}$ **(एथिल ऐसीटेट) :**

इसमें तीन प्रकार के प्रोटोन है अत: इसमें तीन NMR संकेत मिलते हैं :

a प्रोटोन के लिए NMR संकेत : **एकक** ($\delta \simeq 2$ ppm) (0+1)

b प्रोटोन के लिए NMR संकेत : **चतुर्थक** ($\delta \simeq 4.1$ ppm) (3+1)

है

प्रश्न 1. (अ) (i) स्पिन-स्पिन विपाटन की व्याख्या $CH_3CH_2CH_2Cl$ उदाहरण द्वारा कीजिए।

उत्तर : (i) $\overset{a}{CH_3}—\overset{b}{CH_2}—\overset{c}{CH_2}—Cl$

इनमें तीन तरह के प्रोटोन हैं अत: इसमें तीन NMR संकेत प्राप्त होंगे।

NMR संकेत का विपाटन निकटवर्ती C-पर स्थित H की संख्या पर निर्भर करता है। यदि निकटवर्ती C पर nH है तो संकेत का विपाटन $(n + 1)$ में हो जाता है।

a प्रोटोन के लिए NMR संकेत : $(2 + 1) = 3$ (त्रिक)

b प्रोटोन के लिए NMR संकेत : $(3 + 2 + 1) = 6$ (षष्ट्म)

c प्रोटोन के लिए NMR संकेत : $(2 + 1) = 3$ (त्रिक)

(ii) एथेनॉल के पी.एम.आर. स्पेक्ट्रम में कितने सिग्नल सम्भावित हैं?

उत्तर : (i) $\overset{a}{CH_3}—\overset{b}{CH_2}—\overset{c}{OH}$

ऐथेनॉल के NMR स्पेक्ट्रम में तीन संकेत प्राप्त होते हैं।

a प्रोटोन के लिए NMR संकेत : त्रिक 2+1

b प्रोटोन के लिए NMR संकेत : चतुर्थक 3+1

c प्रोटोन के लिए NMR संकेत : त्रिक 2+1

यदि ऐथेनॉल का जलीय विलयन लिया जाए तो —OH प्रोटोन के लिए एकक प्राप्त होती है।

अथवा

अथवा

प्रश्न 1. (ब) पी.एम.आर. आँकड़ों के आधार पर निम्नलिखित यौगिकों के संरचना सूत्र लिखिए।

(i) $C_2H_3Br_3$ **(a) d(δ 4.2 PPM) 2H**
(b) t (δ 5.8 PPM) 1H

(ii) C_7H_8 **(a) s(δ 7.1 PPM) 5H**
(b) s(δ 2.3 PPM) 3H

यहाँ d→द्विक t→त्रिक s→एकक

उत्तर : (i) $C_2H_3Br_3$ के NMR स्पेक्ट्रम में दो संकेत प्राप्त होते हैं अतः इसमें दो तरह के प्रोटोन हैं। एक संकेत द्विक (2H) है तथा दूसरा संकेत त्रिक (1H) है अतः यौगिक में $>CH_2$ तथा $-\overset{|}{\underset{|}{CH}}$ समूह निकटवर्ती है।

δ के उच्च मान प्रोटोन के तीव्र विपरिरक्षण को बताते है।

अतः यौगिक की संरचना निम्न होगी-

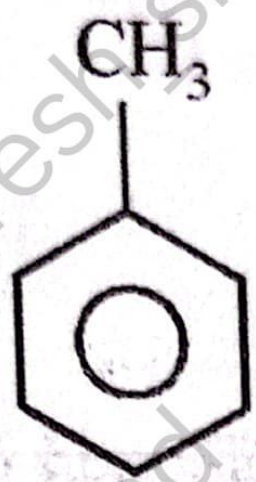
$$Br\,CH_2 - CHBr_2$$

(ii) C_7H_8 के NMR स्पेक्ट्रम में दो संकेत प्राप्त होते हैं। अतः इसमें दो तरह के प्रोटोन है। एक संकेत एकक (5H) तथा दूसरा संकेत एकक (3H) है। दोनों संकेतों का विपाटन नहीं होता है, अतः यह निकटवर्ती नहीं है।

5H (एकक) का δ 7.1 PPM बेंजीन वलय

(C_6H_5–) की उपस्थिति दर्शाता है तथा 3H (एकक) का δ 2.3 PPM –CH_3 समूह की उपस्थिति दर्शाता है।

उपरोक्त तथ्यों के आधार पर C_7H_8 का संरचना सूत्र निम्न होगा–



टॉलूईन

NMR व PMR स्पेक्ट्रम | व्याख्या | स्पिन-स्पिन विपाटन | स्पेक्ट्रम मे कितने सिग्नल |

स्पिन-स्पिन विपाटन :-

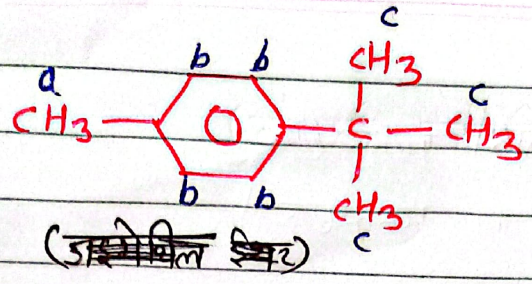
NMR संकेत का विपाटन निकटवर्ती C-पर स्थित H की संख्या पर निर्भर करता है

यदि निकटवर्ती C पर n H हो तो संकेत का विपाटन n+1 मे हो जाता है

- एक ही तरह के प्रोटोन है अतः स्पिन-स्पिन विपाटन नही होगा।

1. CH_4
2. CH_3-CH_3
3. $(CH_3)_4C$
4. C_6H_6
5. CH_3-O-CH_3

सभी मे एक प्रोटोन अतः Spin-Spin नही होगा।

① 

(डाइमेथिल ईथर)

तीन प्रकार के NMR सिगनल

NMR स्पेक्ट्रम

② $CH_3OCH_3 \Rightarrow \overset{a}{CH_3}-O-\overset{a}{CH_3}$ 1 Type p^+

(डाइमेथिल ईथर) 6H का NMR संकेत : एकक (0+1)

③ $\overset{a}{CH_3}-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-\overset{b}{CH_2}-\overset{c}{CH_3}$

(एथिल ऐसीटेट)

a = एकक (0+1)

b = चतुर्थक (3+1)

c = तृतीयक (2+1)

④ $\overset{a}{CH_3}-\overset{b}{CH_2}-Br$ (एथिल ब्रोमाइड)

a = तृतीयक (2+1)

b = चतुर्थक (3+1)

⑤ $\overset{a}{CH_3}-\overset{b}{CHO}$ (ऐसीटैल्डिहाइड)

a = द्वितीयक (1+1)

b = चतुर्थक (3+1)

⑥ $\overset{a}{CH_3}-CO-\overset{a}{CH_3}$ (ऐसीटोन)

a = एकक (0+1) ★ कोई विपाटन नहीं।

⑦ $\overset{a}{CH_3}-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-\overset{b}{CH_3}$ (मेथिल ऐसीटेट)

a = एकक (0+1)

b = एकक (0+1)

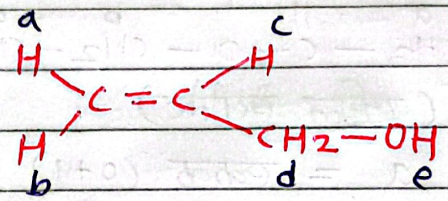
⑧ $\overset{a}{CH_3}-\overset{b}{CH_2}-\overset{c}{CHO}$ (प्रोपेनेल)

a = तृतीयक (2+1)

b = बहुक

c = तृतीयक (2+1)

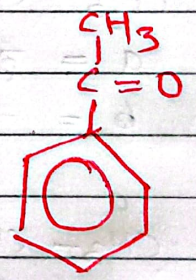
⑨ $CH_2=CH-CH_2-OH$



⑩ $\overset{a}{C_6H_6}$ (बेन्जीन)

a = NMR ⇒ एक

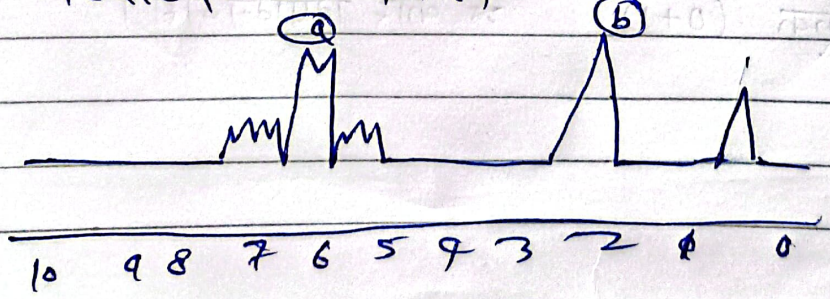
⑪ एसीटोफीनोन :- $\overset{a}{C_6H_5}-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-\overset{b}{CH_3}$ या



a = एकक (0+1)

b = मल्टीप्लेट (-m प्रभाव के कारण)

केनिल समूह से $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-$ जुड़ा है इसके m-प्रभाव के कारण वलय के तीन प्रोटोन व दो m-प्रोटोन से युग्मन करके विपाटन कर देती है।



$\overset{a}{CH_3}-\overset{b}{CH_2}-\overset{c}{CH_2}-Cl$

a = त्रिक (2+1)

b = षष्टक (3+2+1)

c = त्रिक (2+1)

$\overset{a}{CH_3}-\overset{b}{CH_2}-\overset{c}{OH}$

a = त्रिक (2+1)

b = चतुर्थक (3+1)

c = त्रिक (2+1)

(जलीय विलयन मे OH प्रोटोन एकक प्राप्त होती है)

$\overset{a}{CH_3}-\overset{b}{CH_2}-\overset{a}{CH_3}$

a = त्रिक (2+1)

b = सप्तक (3+3+1)

$\overset{a}{CH_3}-\overset{b}{CH_2}-\overset{b}{CH_2}-\overset{a}{CH_3}$

a = त्रिक

b = चतुर्थक

$\overset{a}{CH_3}-\overset{b}{\underset{\underset{Br}{|}}{CH}}-\overset{a}{CH_3}$

a = द्विक (1+1)

b = सप्तक (3+3+1)

$\overset{a}{CH_3}-\overset{b}{CH_2}-O-\overset{b}{CH_2}-\overset{a}{CH_3}$

a = त्रिक (2+1)

b = चतुर्थक (3+1)

अथवा

प्रश्न 1. (ब) (i) चक्रण-चक्रण स्पाल्टर एवं युग्मन स्थिरांक।

उत्तर : चक्रण-चक्रण स्पाल्टर : कुछ अणु में NMR संकेत एकल ना होकर बहुक होता है जिसमें प्रोटोन का संकेत एक से अधिक शिखरों में

@naresh_smd

विभाजित हो जाता है। यह निकटवर्ती कार्बन पर उपस्थित प्रोटोन के कारण होता है। अतः निकटवर्ती कार्बन के प्रोटोनों के कारण NMR संकेत के विपाटन को **चक्रण-चक्रण स्पाल्टर** कहते है।

NMR संकेत की बहुकता = $(n + 1)$

जहाँ n = निकटवर्ती कार्बन पर उपस्थित प्रोटोन की संख्या।

यदि $n = 1$ हो तो संकेत : द्विक

$n = 2$ हो तो संकेत : त्रिक

$n = 3$ हो तो संकेत : चतुष्क

जैसे : $Cl_2\overset{a}{C}H—\overset{b}{C}H_3$ (1,1-डाइक्लोरोऐथेन)

इसमें दो तरह के प्रोटोन है : a तथा b

a प्रोटोन के लिए NMR संकेत :

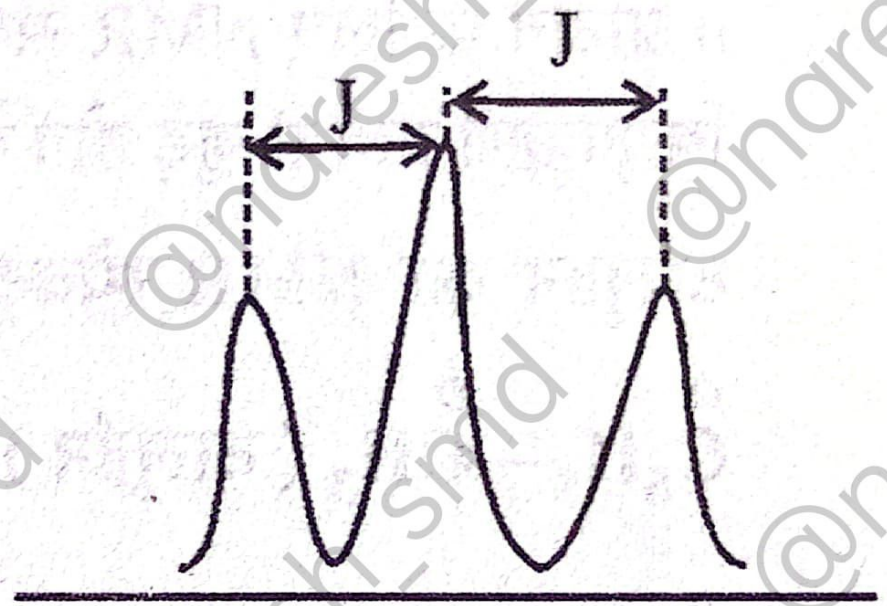
$(3 + 1) = 4$ (चतुष्क) मिलेगा जबकि

b प्रोटोन के लिए NMR संकेत : $(1 + 1) = 2$ (द्विक) मिलेगा।

युग्मन स्थिरांक : NMR संकेत के किसी बहुक में दो निकटवर्ती शिखरों

(iii) युग्मन स्थिरांक क्या है? इसका महत्त्व बताओ?

उत्तर : NMR संकेत में किसी बहुक में दो निकटवर्ती शिखरों के मध्य की दूरी नियत रहती है, इसे **युग्मन स्थिरांक** कहते है। इसे J से प्रदर्शित करते है। J का मान 0-20 Hz के बीच होता है। युग्मन स्थिरांक के मान से हम दो एकक व एक द्विक में विभेद कर सकते है। यदि रेडियो आवृत्ति परिवर्तित करने से शिखर के बीच की दूरी परिवर्तित होती है तो दो पृथक् संकेत है अर्थात् दो एकक है तथा यदि शिखर के बीच की दूरी परिवर्तित नहीं होती है तो एक संकेत है अर्थात् द्विक है।



अथवा

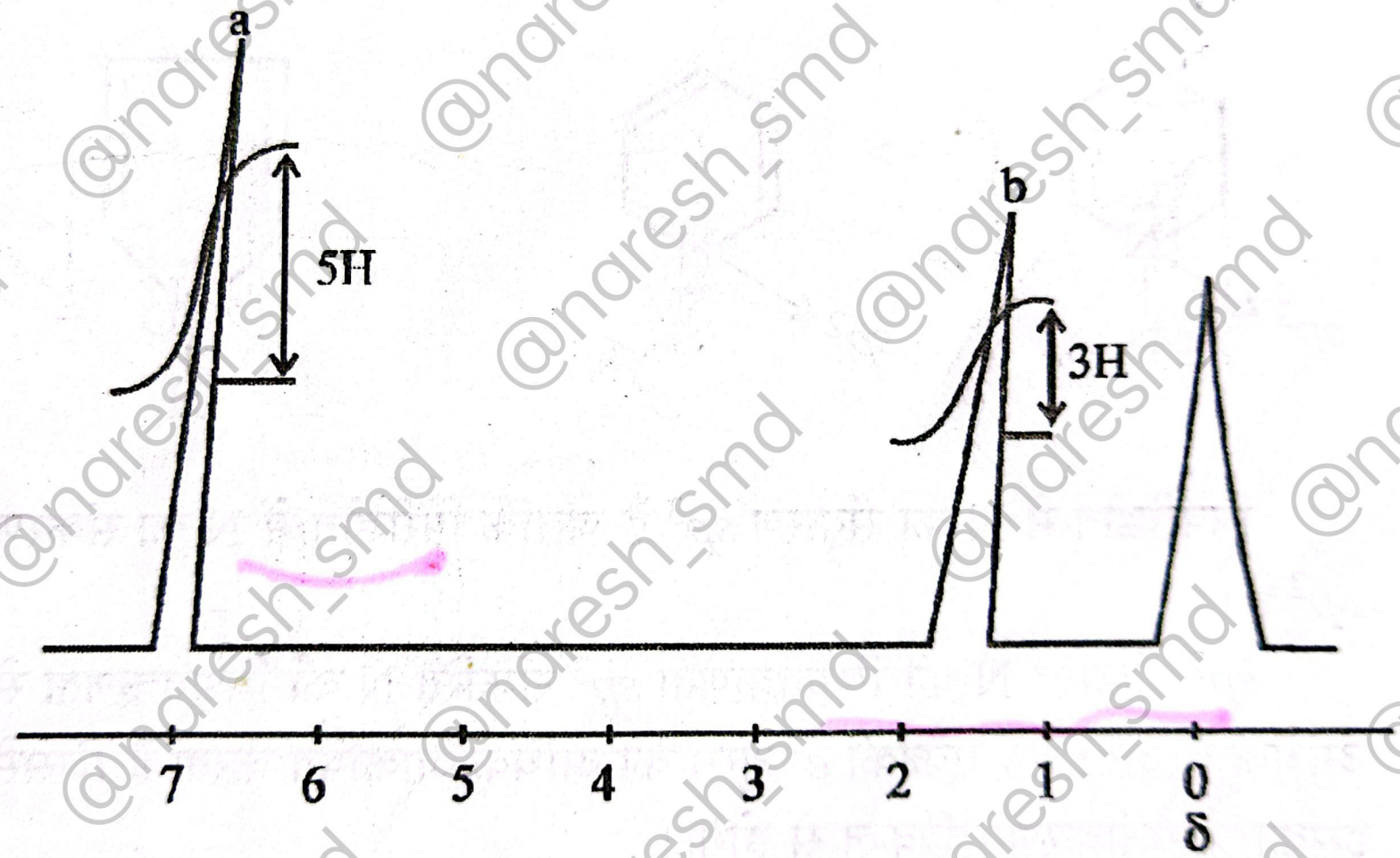
प्रश्न 1. (ब) टॉलूईन एवं एसीटोफीनोन के NMR स्पेक्ट्रम की विवेचना कीजिए।

a = 3+1

b =

उत्तर : टालूईन : $\overset{a}{C_6H_5}—\overset{b}{CH_3}$

टालूईन में दो NMR संकेत प्राप्त होते है।

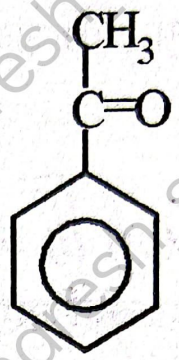


@naresh_smd

मेथिल समूह का संकेत $\delta = 2.3$ ppm पर प्राप्त होता है जबकि फेनिल समूह का संकेत $\delta = 7.1$ ppm पर प्राप्त होता है।

मेथिल तथा फेनिल समूह के मध्य प्रोटोन रहित कार्बन है अतः दोनों संकेत एकक के रूप में प्राप्त होते है।

एसीटोफीनोन : $C_6H_5\overset{a}{}-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-\overset{b}{}CH_3$

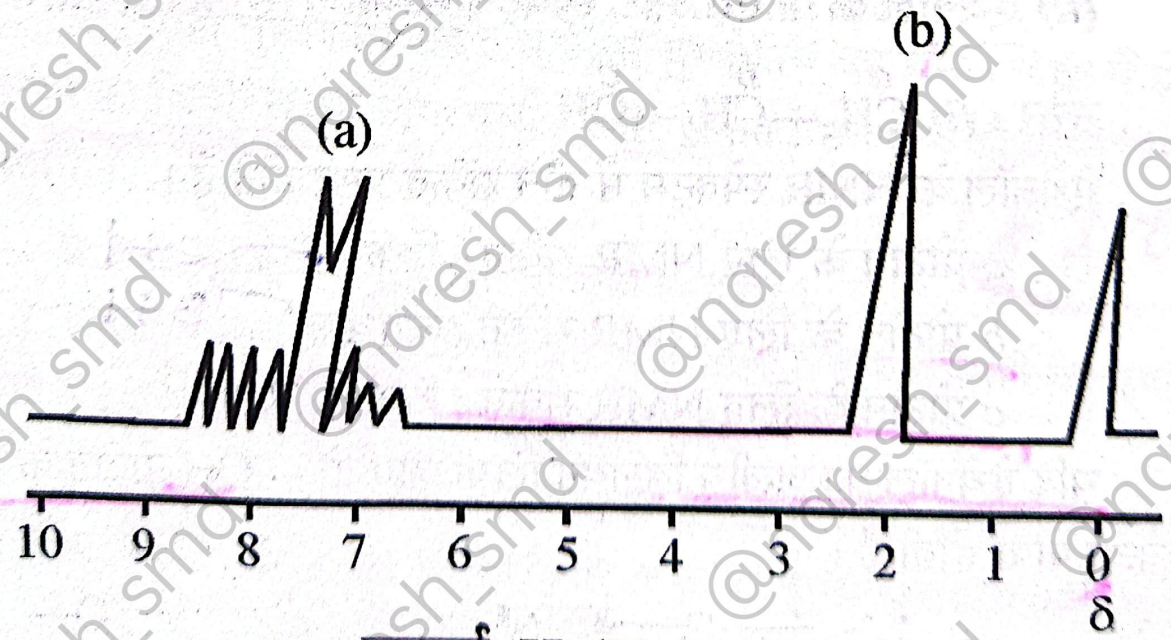


एसीटोफीनोन में दो तरह के प्रोटोन है इसमें दो PMR संकेत प्राप्त होते है।

मेथिल प्रोटोन के लिए NMR संकेत : एकक

फेनिल प्रोटोन के लिए NMR संकेत : मल्टीप्लेट

फेनिल समूह से $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-$ जुड़ा है इसके –M प्रभाव के कारण वलय के तीन *o,p*-प्रोटोन व दो *m*-प्रोटोन एक–दूसरे से युग्मन करके संकेत का विपाटन कर देते है।



प्रश्न 1. (अ) व्याख्या कीजिए :

***(i)* केन्द्रकीय परिरक्षण व विपरिरक्षण।**

उत्तर : नाभिकीय परिरक्षण : जब किसी अणु को बाह्य चुम्बकीय क्षेत्र में रखा जाता है तो उसके C—H बन्ध के σ e^- के परिसंचरण से एक चुम्बकीय क्षेत्र उत्पन्न होता है इसे **प्रेरित चुम्बकीय क्षेत्र** कहते है। यह चुम्बकीय क्षेत्र, बाह्य चुम्बकीय क्षेत्र का विरोध करता है जिससे प्रोटोन कम चुम्बकीय क्षेत्र अनुभव करता है। ऐसे प्रोटोन को **परिरक्षित प्रोटोन** कहते है। परिरक्षित प्रोटोन के अवशोषण के लिए बाह्य चुम्बकीय क्षेत्र को बढ़ाना पड़ता है अतः ऐसे प्रोटोन उच्च क्षेत्र में NMR संकेत देते है। परिरक्षण की मात्रा प्रोटोन के चारों ओर σ e^- के घनत्व पर निर्भर करती है।

जैसे : 1,1,2-ट्राईक्लोरोमेथेन

$$\overset{1}{Cl_2CH}—\overset{2}{CH_2Cl}$$

(a) *(b)*

प्रोटोन *(a)* के लिए NMR संकेत $\delta = 5.77$ ppm

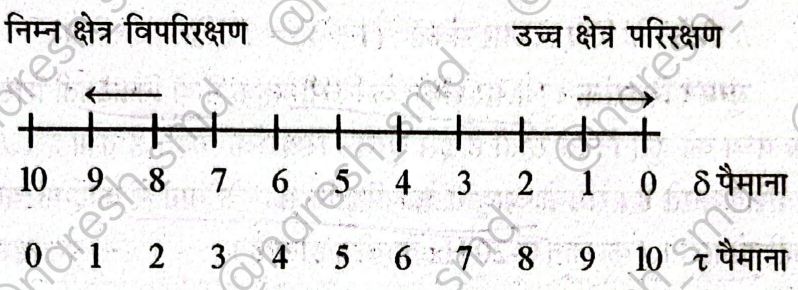
प्रोटोन *(b)* के लिए NMR संकेत $\delta = 3.95$ ppm

C–2 पर σe^- का घनत्व ज्यादा है क्योंकि इससे एक विद्युतऋणी तत्व जुड़ा है।

नाभिकीय विपरिरक्षण : बाह्य चुम्बकीय क्षेत्र में πe^- के परिसंचरण से एक चुम्बकीय क्षेत्र उत्पन्न होता है जिसे **प्रेरित चुम्बकीय क्षेत्र** कहते है यह चुम्बकीय क्षेत्र बाह्य चुम्बकीय क्षेत्र के समान या विपरीत दिशा में हो सकता है।

जब प्रेरित चुम्बकीय क्षेत्र, बाह्य चुम्बकीय क्षेत्र के समान दिशा में हो तो प्रोटोन अधिक चुम्बकीय क्षेत्र अनुभव करता है ऐसे प्रोटोन के **विपरिरक्षित प्रोटोन** कहते है ऐसे प्रोटोन के अवशोषण हेतु बाह्य चुम्बकीय क्षेत्र को कम करना पड़ता है अतः ये प्रोटोन निम्न क्षेत्र में NMR संकेत देते है।

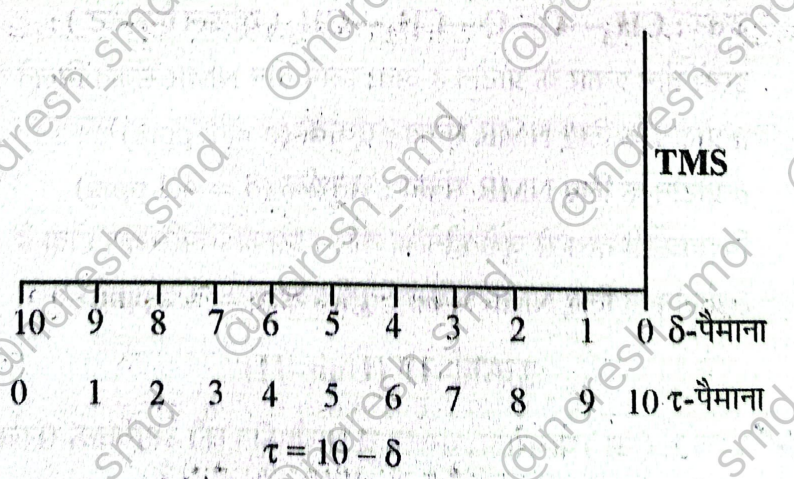
जैसे : ऐसीटेल्डिहाइड में πe^- के द्वारा उत्पन्न चुम्बकीय क्षेत्र C—H प्रोटोन का विपरिरक्षण करते है।



***(ii)* रासायनिक विस्थापन व आण्विक संरचना।**

उत्तर : किसी यौगिक में प्रोटोनों के रासायनिक वातावरण के अनुसार उनमें परिरक्षण अथवा विपरिरक्षण होता है। जिससे अकेले प्रोटोन की तुलना में उसके NMR संकेत की स्थिति खिसकती रहती है। अतः किसी प्रोटोन के अवशोषण के संकेत की स्थिति को **रासायनिक विस्थापन** कहते हैं। रासायनिक विस्थापन से अणु की संरचना के बारे में जानकारी मिलती है।

NMR पैमाने में TMS संकेत को मानक मानकर विभिन्न प्रकार के प्रोटोन का रासायनिक विस्थापन ज्ञात किया जाता है।



$$\tau = 10 - \delta$$

अथवा

(ii) NMR स्पेक्ट्रोस्कॉपी में ट्रेटामेथिक सिलेन का महत्त्व क्या है?

उत्तर : टेट्रामेथिल सिलेन (TMS) को मानक के रूप में प्रयुक्त करने के कारण निम्न है–

@naresh_smd

(a) TMS में 12 समतुल्य प्रोटोन है अतः इसकी सूक्ष्म मात्रा ही प्रबल संकेत देती है।

(b) TMS में S की विद्युतऋणता कार्बन से कम होती है जिससे प्रोटोन अत्यधिक परिरक्षित होते हैं। TMS से प्राप्त संकेत की स्थिति को डेल्टा पैमाने में शून्य माना जाता है।

(c) इसका क्वथनांक कम है अतः स्पेक्ट्रम प्राप्त करने के बाद इसे वाष्पन से पृथक् कर सकते है।

(d) यह निष्क्रिय होता है।

(e) यह सभी विलायकों में विलेय होता है।

अथवा

@naresh_smd

इकाई–I (Unit–I)

प्रश्न 1. (अ) रासायनिक शिफ्ट (Chemical Shift) क्या है। इसका मापन किस प्रकार किया जाता है। 2017

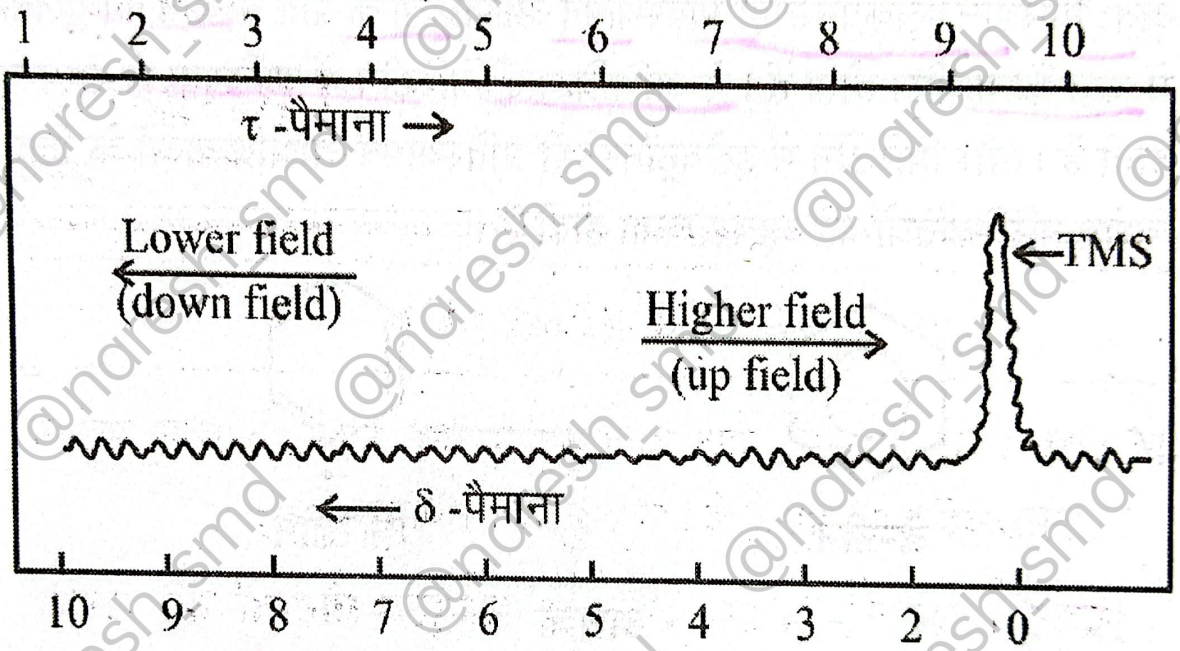
उत्तर : प्रोटॉनों के रासायनिक बन्ध या रासायनिक वातावरण के अनुसार उनका परिरक्षण या विपरिरक्षण होता है। और प्रोटॉन की तुलना में NMR सिग्नल की स्थिति खिसकती रहती है। अर्थात् रासायनिक बन्ध के इलेक्ट्रॉन के घूमने के कारण प्रोटॉन के अवशोषण की स्थिति खिसकती जाती है। अर्थात् शिफ्ट (shift) होती रहती है। अत: किसी प्रोटॉन के अवशोषण के सिग्नल की स्थिति को **रासायनिक शिफ्ट (chemical shift)** कहते है।

@naresh_smd

H-NMR स्पेक्ट्रोस्कोपी में सन्दर्भ यौगिक के रूप में TMS (tetra methyl silane) का उपयोग किया जाता है। इसमें 12 रासायनिक तुल्य प्रोटॉन होते हैं। जिनका एक ही सिग्नल आता है। अतः TMS के सिग्नल को मानक मानकर रासायनिक शिफ्ट का मान ज्ञात कर सकते हैं। रासायनिक शिफ्ट को ppm में मापन किया जाता है। इसके दो पैमाने होते हैं :

(i) δ (delta) पैमाना *(ii)* τ (tau) पैमाना

$$\boxed{\tau + \delta = 10} \text{ या } \tau = 10 - \delta$$



चित्र : रासायनिक शिफ्ट पैमाना

सारणी : विभिन्न प्रारूपिक वर्ग के प्रोटॉन के रासायनिक शिफ्ट

क्र.स.	प्रोटॉन का प्रकार	रासायनिक शिफ्ट (PPM)
1.	$R—CH_3$	0.8–1.0
2.	$R—CH_2—R$	1.2–1.4
3.	R_3CH	1.4–1.7
4.	$R—CH_2—Cl$	3.6–3.8
5.	$R—CH_2—Br$	3.4–3.6
6.	$R—CH_2—I$	3.1–3.3

अथवा

प्रश्न 1. (ब) निम्नलिखित के किनके NMR

प्रश्न 1. (अ) *(i)* तुल्यांकी प्रोटोन क्या होते है? तुल्यांकी प्रोटोनों की गणना किस प्रकार करते है?

उत्तर : समान इलेक्ट्रॉनीय वातावरण के प्रोटोनों के समूह को **तुल्यांकी प्रोटोन** कहते है। NMR स्पेक्ट्रम में संकेतों की संख्या, तुल्य प्रोटोनों के समूह की संख्या के समान होती है। जैसे–

$\overset{a}{CH_3}—\overset{a}{CH_3}$ छः तुल्य प्रोटोन (एक NMR संकेत)

$\overset{a}{CH_3}—\overset{b}{CH_2}—Br$ (दो NMR संकेत)

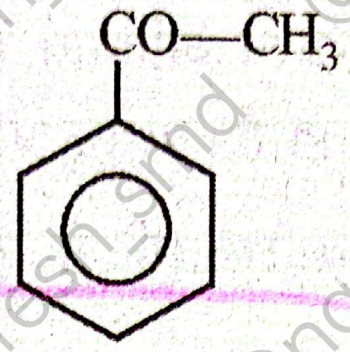
$CH_3—\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}=CH_2$ (दो NMR संकेत)

अणु में एक ही प्रकार के प्रोटोन एक NMR संकेत देते है।

अथवा

प्रश्न 1. (ब) *(i)* एसिटोफिनॉन में कितने तुल्यांकी प्रोटोनों के समूह होते है तथा इनके रासायनिक विस्थापन का मान बताइए?

उत्तर : एसीटोफिनॉन–



एसीटोफीनॉन में दो तरह के प्रोटोन है–

मेथिल प्रोटोन के लिए NMR संकेत– एकक ($\delta = 2$) ppm

फेनिल प्रोटोन के लिए NMR संकेत–मल्टीप्लेट ($\delta = 7\text{-}8$) ppm

***(ii)* एथिल ऐसीटेट में मेथिल प्रोटोन के लिए प्राप्त संकेतों का प्रकार बताइए?**

उत्तर : एथिल एसीटेट–

$$\overset{a}{CH_3}-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-O-\overset{b}{CH_2}-\overset{c}{CH_3}$$

***a* प्रोटोन (मेथिल समूह) के लिए NMR संकेत–**

एकक ($\delta = 2$) ppm

***b* प्रोटोन के लिए NMR संकेत–**

चतुर्थक ($\delta = 4.06$) ppm

***c* प्रोटोन (मेथिल समूह) के लिए NMR संकेत–**

तृतीयक ($\delta \simeq 1.2$) ppm

इकाई–II (Unit–II)

प्रश्न 1. *(i)* एसिटेल्हाइड व टॉलूइन का NMR स्पेक्ट्रा बनाइए?

उत्तर : एसिटेल्हाइड का NMR स्पेक्ट्रा–

$\overset{a}{CH_3}—\overset{b}{CHO}$ **(ऐसीटैल्डिहाइड)**–इसमें दो तरह के प्रोटोन है अतः इसमें दो NMR संकेत प्राप्त होते है–

@naresh_smd

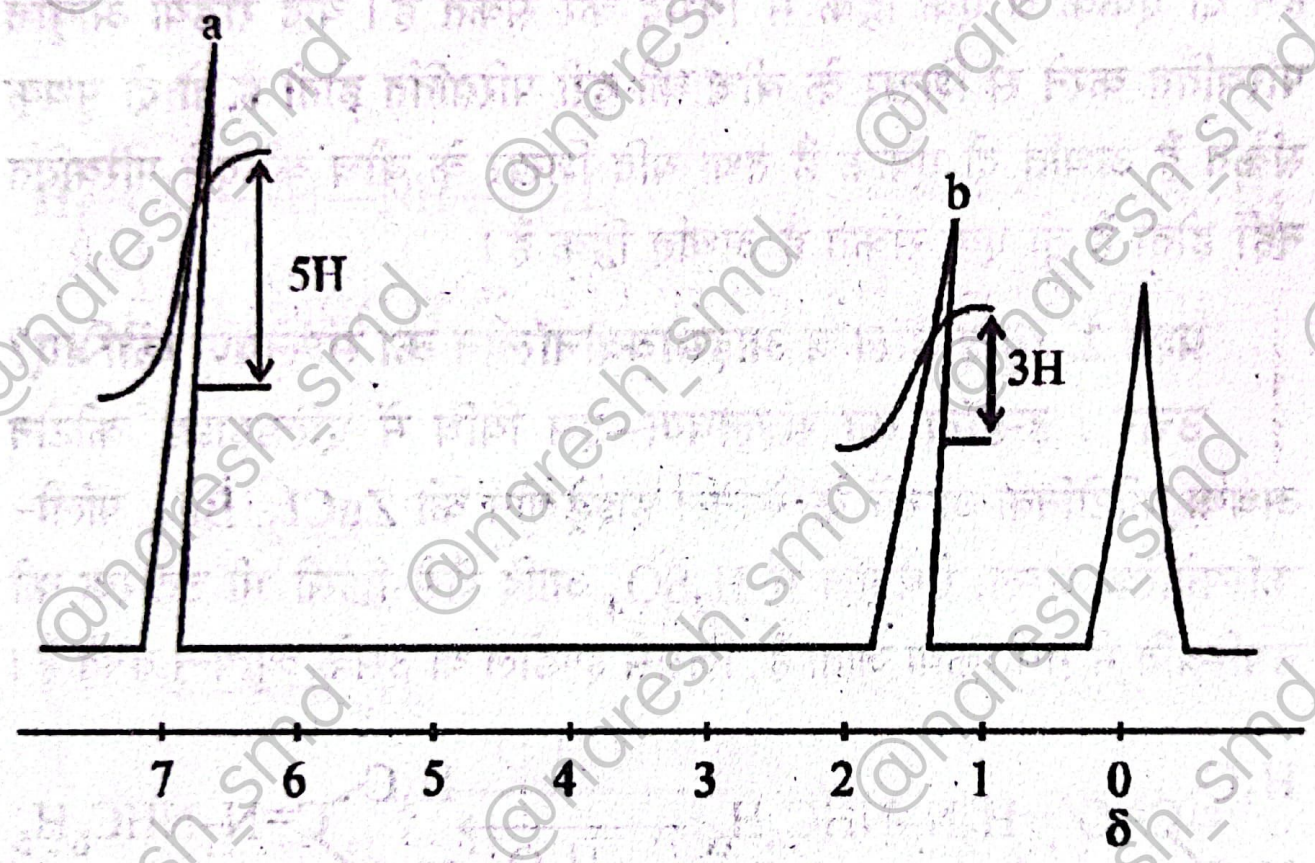
a प्रोटोन के लिए NMR संकेत : **द्वितीयक** ($\delta \simeq 2.2$ ppm)

b प्रोटोन के लिए NMR संकेत : **चतुर्थक** ($\delta \simeq 9.9$ ppm)

विद्युतऋणी तत्व से जुड़े होने के कारण *b* प्रोटोन का विपरिरक्षण होता है।

टॉलूइन का NMR स्पेक्ट्रा–

$\overset{a}{C_6H_5}—\overset{b}{CH_3}$ **(टालूईन)**–टालूईन में दो NMR संकेत प्राप्त होते है।



मेथिल समूह का संकेत $\delta = 2.3$ ppm पर प्राप्त होता है जबकि फेनिल समूह का संकेत $\delta = 7.1$ ppm पर प्राप्त होता है।

मेथिल तथा फेनिल समूह के मध्य प्रोटोन रहित कार्बन है अतः दोनों संकेत एकक के रूप में प्राप्त होते है।

(ii) ऐथिल एसिटेट व 1,1,2-ट्राइब्रोमाऐथेन में चक्रण-चक्रण विपाटन को बताइए?

उत्तर : ऐथिल एसिटेट–

$$\overset{a}{CH_3}-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-\overset{b}{CH_2}-\overset{c}{CH_3}$$

इसमें तीन तरह के प्रोटोन होते है।

- प्रोटोन *(a)* मेथिल समूह के लिए–**एकक**।
- प्रोटोन *(b)* —CH_2— समूह के लिए–**चतुर्थक** (क्योंकि इसके निकट —CH_3 समूह उपस्थित है)।
- प्रोटोन *(c)* —CH_3 समूह के लिए–**त्रिक** (क्योंकि इसके निकट —CH_2— समूह उपस्थित है)।

1,1,2-ट्राइब्रोमोएथेन–

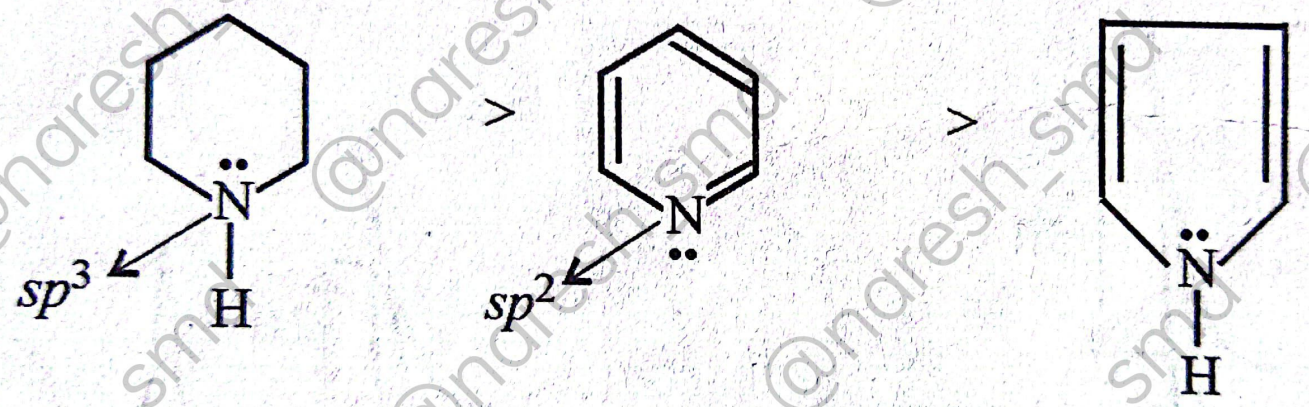
$$Br_2\overset{1}{\underset{a}{C}}H-\overset{2}{\underset{b}{C}}H_2-Br$$

- प्रोटोन *(a)* के लिए–**तृतीयक** (क्योंकि इसके निकट —CH_2— समूह है)।
- प्रोटोन *(b)* के लिए–**द्विक** (क्योंकि इसके निकट —CH< समूह है)।

प्रश्न 2. (अ) पिरीडीन, पिपरीडीन एवं पाईरोल की क्षारीय प्रकृति की तुलना कीजिए।

उत्तर : क्षारीय प्रकृति का क्रम :

पिपरीडीन > पिरीडीन > पाइरोल



पिपरीडीन में N का संकरण sp^3 है जबकि पिरीडीन में N का संकरण sp^2 है।

sp^2 संकरित N की विद्युतऋणता sp^3 संकरित N की विद्युतऋणता से अधिक है अतः यह एकाकी e^- युग्म को अधिक आकर्षित करता है जिससे इसका प्रोटोनीकरण मुश्किल से होगा।

@naresh_smd

जबकि पिरॉल में N पर उपस्थित एकाकी e^- युग्म ऐरोमैटिक षष्ट्क में शामिल हो जाता हैं जिसमें यह e^- युग्म प्रोटीनीकरण के लिए उपलब्ध नहीं होता है। अतः पाइरोल की क्षारीयता सबसे कम होती है।

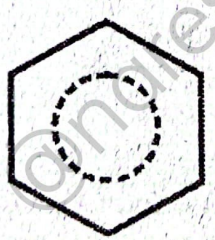
अथवा

@naresh smd

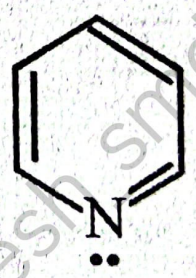
इकाई–II (Unit–II)

प्रश्न 2. (अ) पिरिडीन, बेन्जीन से इलेक्ट्रॉनस्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रिया के प्रति कम क्रियाशील है। समझाइए।

उत्तर : पिरिडीन में उपस्थित अधिक विद्युतऋणी नाइट्रोजन परमाणु के कारण वलय के इलेक्ट्रॉन इसकी ओर आकर्षित हो जाते है फलस्वरूप वलय के कार्बन परमाणु इलेक्ट्रॉन न्यून (electron deficient) हो जाते हैं। जिससे पिरिडीन वलय निष्क्रियण प्रकृति (deactivating nature) का हो जाता है। अत: पिरिडीन इलेक्ट्रॉनस्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रिया के प्रति बेन्जीन की तुलना में कम क्रियाशील होता हैं। ये अभिक्रियाएँ पिरिडीन में कठिनता से सम्पन्न होती हैं। और पिरिडीन में इलेक्ट्रॉनस्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रियाओं के लिए विशेष परिस्थितियों की आवश्यकता होती है।



बेन्जीन

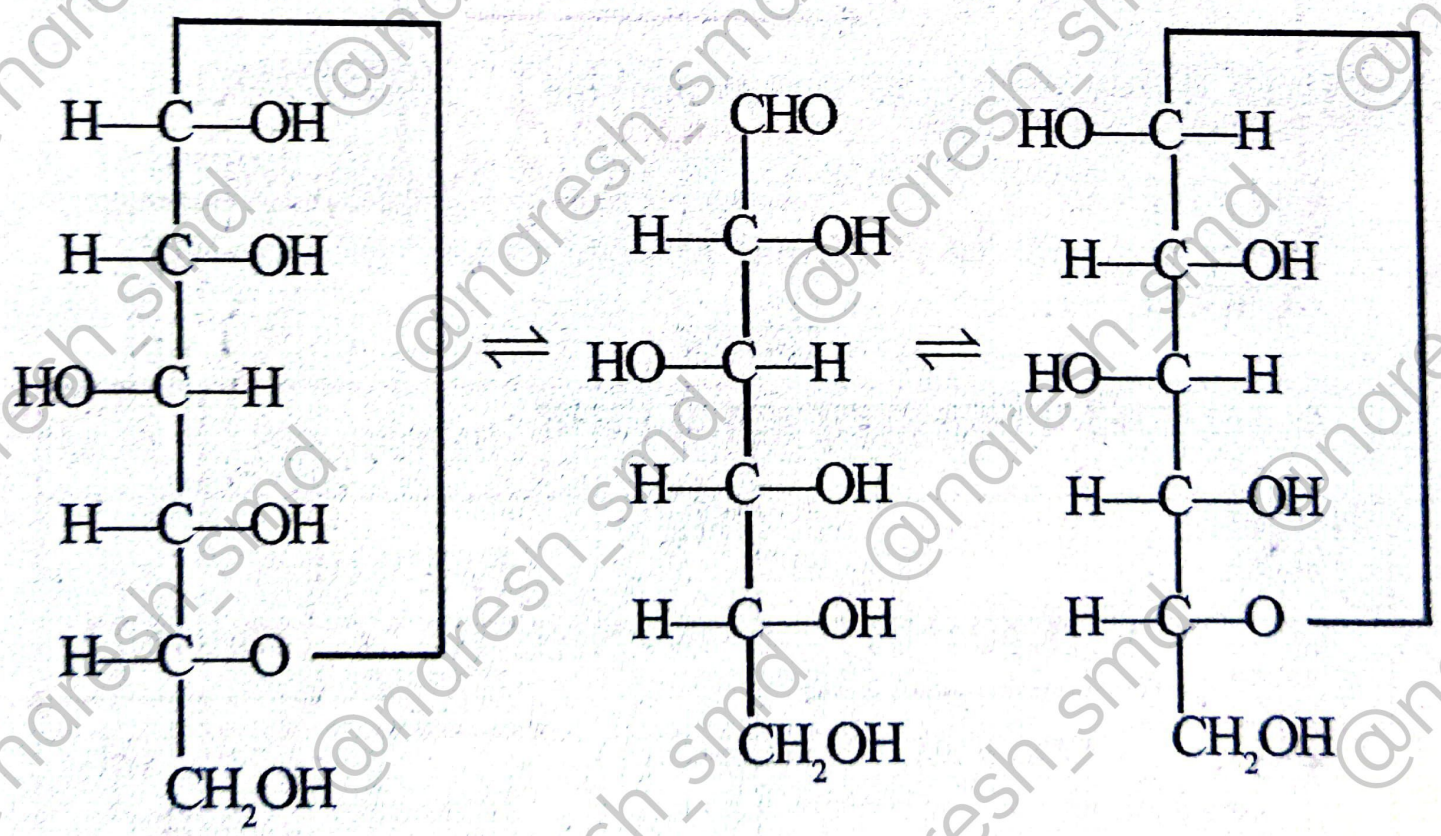


पिरिडीन

अथवा

(c) D-ग्लुकोज $NaHSO_3$ व NH_3 से क्रिया नहीं करता है।

उत्तर : D-ग्लुकोज $NaHSO_3$ (सोडियम बाइसल्फाइट) तथा NH_3 (अमोनिया) के साथ योगात्मक उत्पाद नहीं बनाता है क्योंकि D-ग्लुकोज में —CHO समूह (एल्डिहाइड समूह) मुक्त नहीं होता है। यह हैमीऐसीटेल रूप में होता है। और इसी कारण $NaHSO_3$ तथा NH_3 से क्रिया नहीं कर पाता है।



α-D-ग्लुकोज (36%) ⇌ खुली शृंखला संरचना (0.2%) ⇌ β-D-ग्लुकोज (64%)

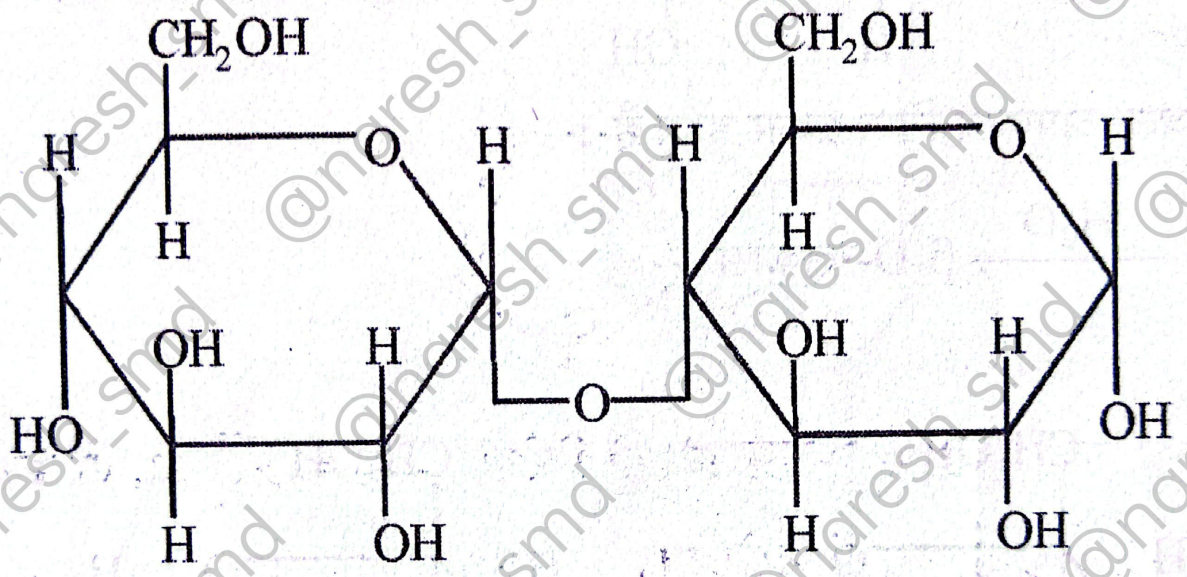
प्रश्न 3. माल्टोस, स्यूक्रोस, लेक्टोस, स्टार्च व सेल्यूलोस को संक्षिप्त में बताइए।

उत्तर : माल्टोस : माल्टोस का अणुसूत्र $C_{12}H_{22}O_{11}$ होता है यह स्टार्च से प्राप्त होता है। यह अपचायी शर्करा है। माल्टोस दो रूपों α तथा β में पाया जाता है तथा परिवर्ती ध्रुवण घूर्णन प्रदर्शित करता है। एन्जाइम माल्टेस की उपस्थिति में माल्टोस का जल-अपघटन निम्न है :

$$C_{12}H_{22}O_{11} \xrightarrow[+H_2O]{\text{माल्टेस}} \underset{\text{ग्लूकोस}}{2C_6H_{12}O_6}$$

नाम : 4-O-α-D-ग्लूकोपायरेनोसिल-D-ग्लूकोपायरेनोस

माल्टोस की हावर्थ संरचना :



α-माल्टोस

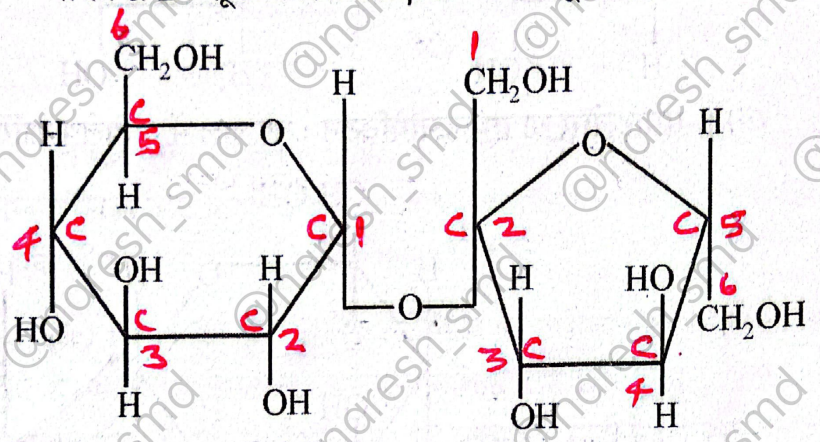
स्यूक्रोस : स्यूक्रोस का अणुसूत्र $C_{12}H_{22}O_{11}$ है इसका मुख्य स्रोत गन्ना है। यह अन-अपचायी शर्करा है। परिवर्ती ध्रुवण घूर्णन प्रदर्शित नहीं करती है। इसका विशिष्ट घूर्णन + 66.5° होता है इसका जल-अपघटन निम्न प्रकार होता है :

$$\underset{(+66.5^\circ)}{C_{12}H_{22}O_{11}} + H_2O \xrightarrow{H^+} \underset{\substack{\text{ग्लूकोस} \\ (+52.7^\circ)}}{C_6H_{12}O_6} + \underset{\substack{\text{फ्रक्टोस} \\ (-92.6^\circ)}}{C_6H_{12}O_6}$$

जल-अपघटन के पश्चात् ध्रुवण घूर्णन की दिशा परिवर्तित हो जाती है इसलिए इसे **प्रतीप शर्करा** भी कहते है।

इसमें दो मोनोसेकेराइड इकाइयाँ α-D-ग्लूकोस तथा β-D-फ्रक्टोस होती है।

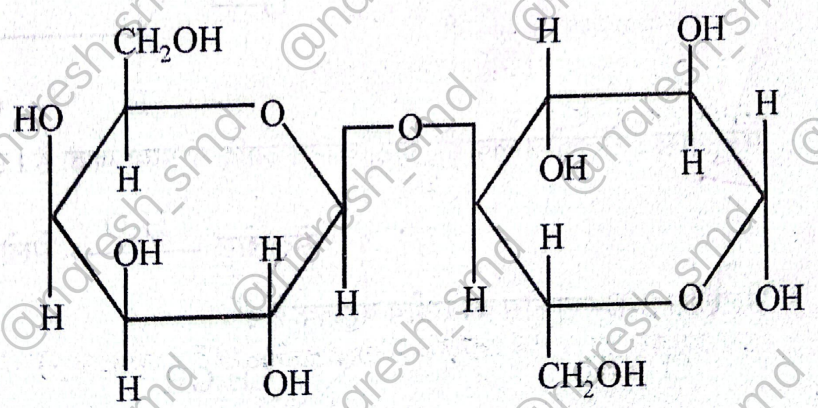
नाम : α-D-ग्लूकोपायरेनोसिल-β-D-फ्रक्टोफ्यूरेनोसाइड



α-स्यूक्रोस

लेक्टोस : इसका अणुसूत्र $C_{12}H_{22}O_{11}$ है इसका मुख्य स्त्रोत दूध है। यह अपचायी शर्करा है। इसके दो रूप α- तथा β- होते है। यह परिवर्ती ध्रुवण घूर्णन प्रदर्शित करता है। एन्जाइम लेक्टेस की उपस्थिति में जल-अपघटन से D-ग्लूकोस व D-गेलोक्टोस देता है।

नाम : 4-O-β-D-गेलोक्टोपायरेनोसिल-D-ग्लूकोपायरेनोस

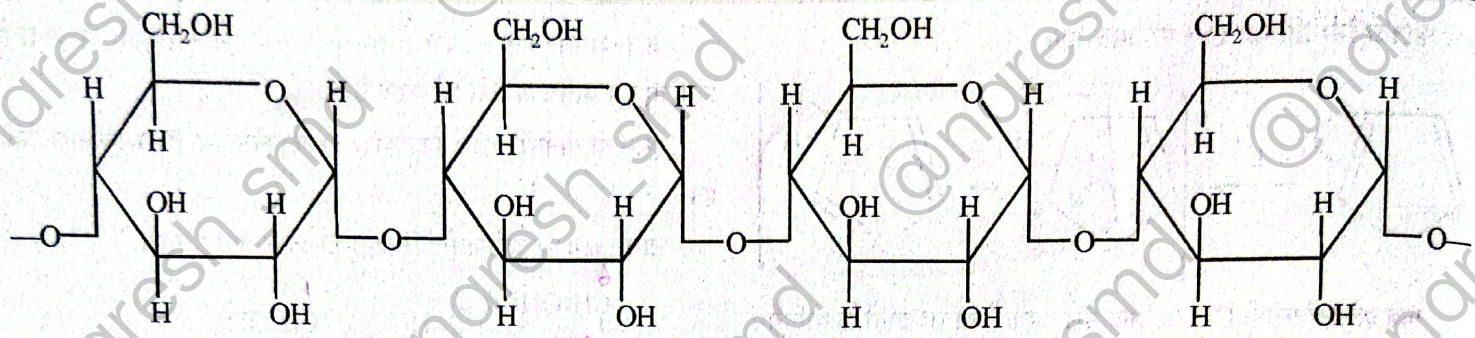


α-D-लेक्टोस

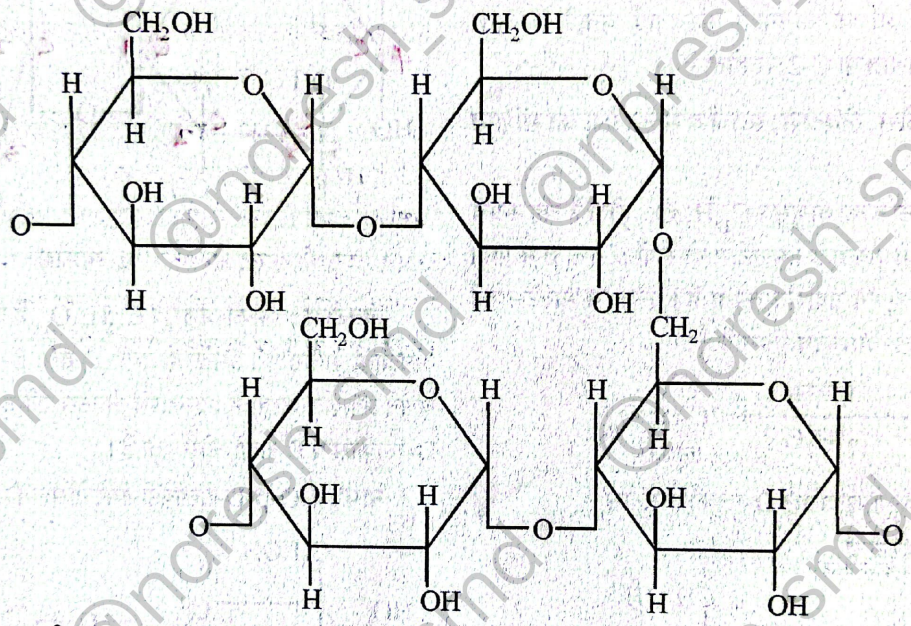
स्टार्च : इसका सामान्य अणुसूत्र $(C_6H_{10}O_5)_n$ होता है यह एक पॉलिसेकेराइड है जो गेहूँ, मक्का, चावल, आलू आदि में पाया जाता है। यह अक्रिस्टलीय पाउडर है जो ठण्डे जल में अविलेय है। इसकी संरचना के दो मुख्य भाग है :

(i) α-एमाइलोस, *(ii)* β-एमाइलोस

***(i)* α-एमाइलोस :** यह जल में घुलनशील भाग है। कुल संरचना में इसका 10-20% योगदान होता है इसमें α-ग्लाइकोसिडिक बन्ध पाया जाता है।



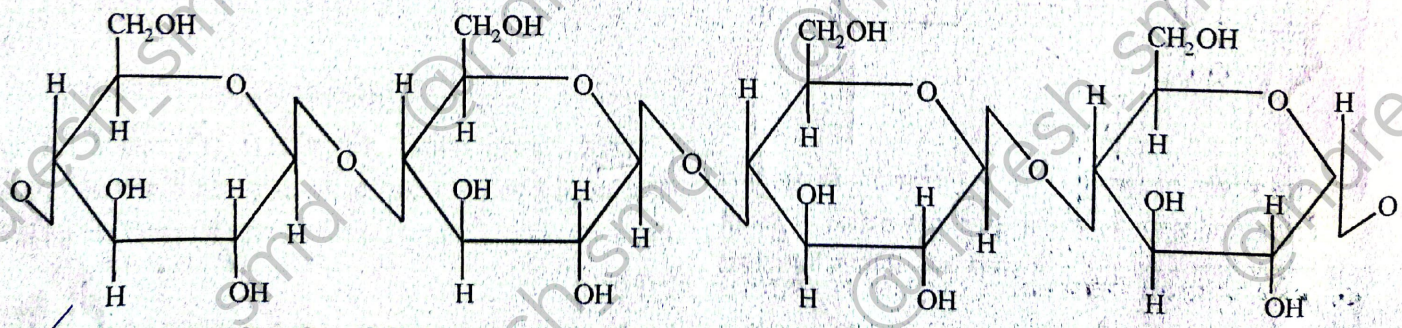
(ii) β-एमाइलोस या एमाइलोपेक्टिन : यह जल में अविलेय शाखित बहुलक है। इसका सम्पूर्ण संरचना में 80-90% योगदान होता है।



सेलुलोस : सेलुलोस लकड़ी, जूट, कॉटन आदि में पाया जाता है। इसका जल-अपघटन निम्न प्रकार होता है :

$$\text{सेलुलोस} \xrightarrow{H_2O} \text{सेलोबायोस} \xrightarrow{H_2O} \beta\text{-D-ग्लूकोस}$$

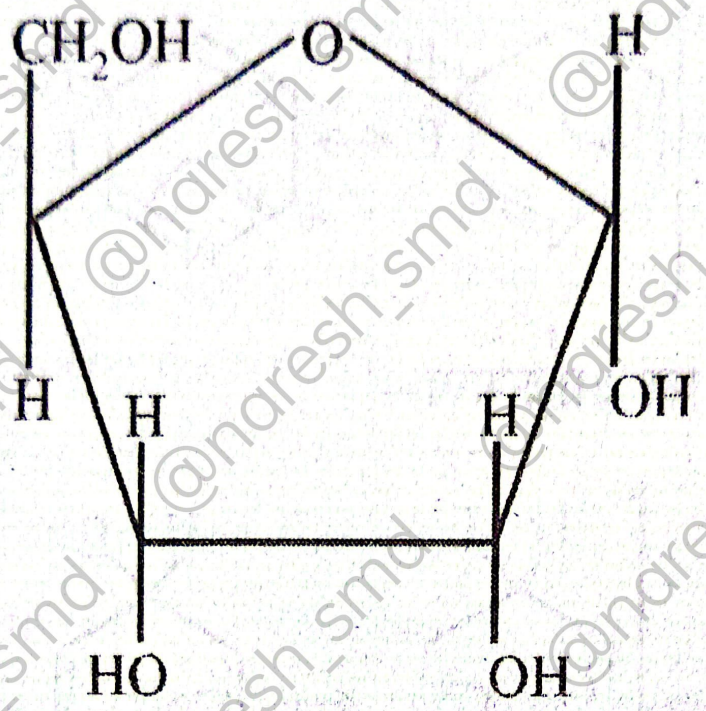
सेलुलोस β-D-ग्लूकोस का रेखीय बहुलक है :



प्रश्न 4. निम्न पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए : **(a) शर्करा :** न्यूक्लिक अम्ल में दो प्रकार की शर्करा पाई जाती हैं

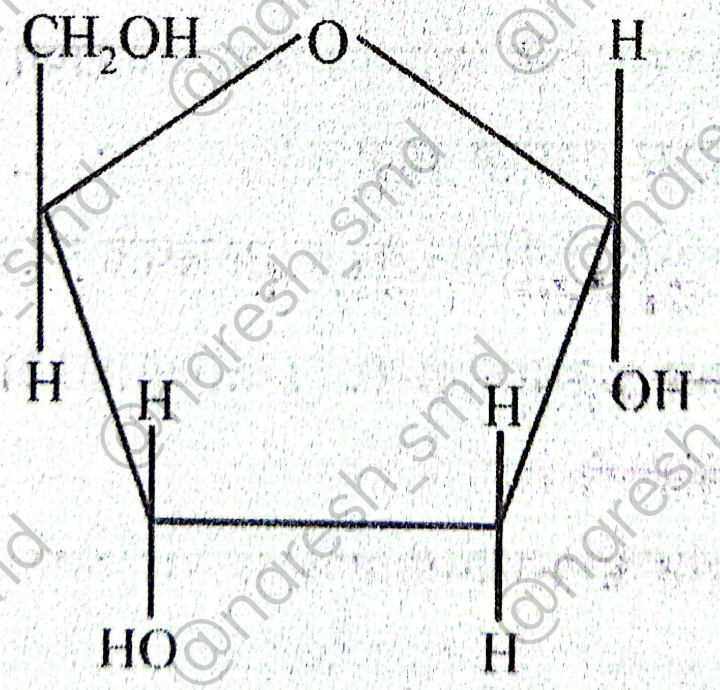
(ii) राइबोज व डीआक्सीराइबोज की चक्रीय संरचनाएँ दर्शाइए?

उत्तर : राइबोस की संरचना–



α-D-राइबोफ्यूरेनौस

डीऑक्सीराइबोस की संरचना–



2-डीऑक्सीराइबोस

अथवा

प्रश्न 3. (ब) (i) परिवर्ती ध्रुवण घूर्णन की क्रियाविधि लिखिए।

@naresh_smd

NHC_6H_5

(ii) D(+) ग्लूकोज की चक्रीय संरचना बताइए?

उत्तर : ग्लूकोस की विवृत श्रृंखला संरचना कई रासायनिक गुणों को समझाती है लेकिन कुछ अभिक्रियाओं को नहीं समझा सकती–

(a) **ग्लूकोस में :** —CHO समूह होते हुए भी यह शिफ अभिकर्मक के साथ परीक्षण नहीं देता है।

(b) यह सोडियम बाइसल्फेट के साथ योगात्मक उत्पाद नहीं बनाता है।

(c) ग्लूकोस दो क्रिस्टलीय रूपों में पाया जाता है जिनका गलनांक व विशिष्ट घूर्णन भिन्न होता है।

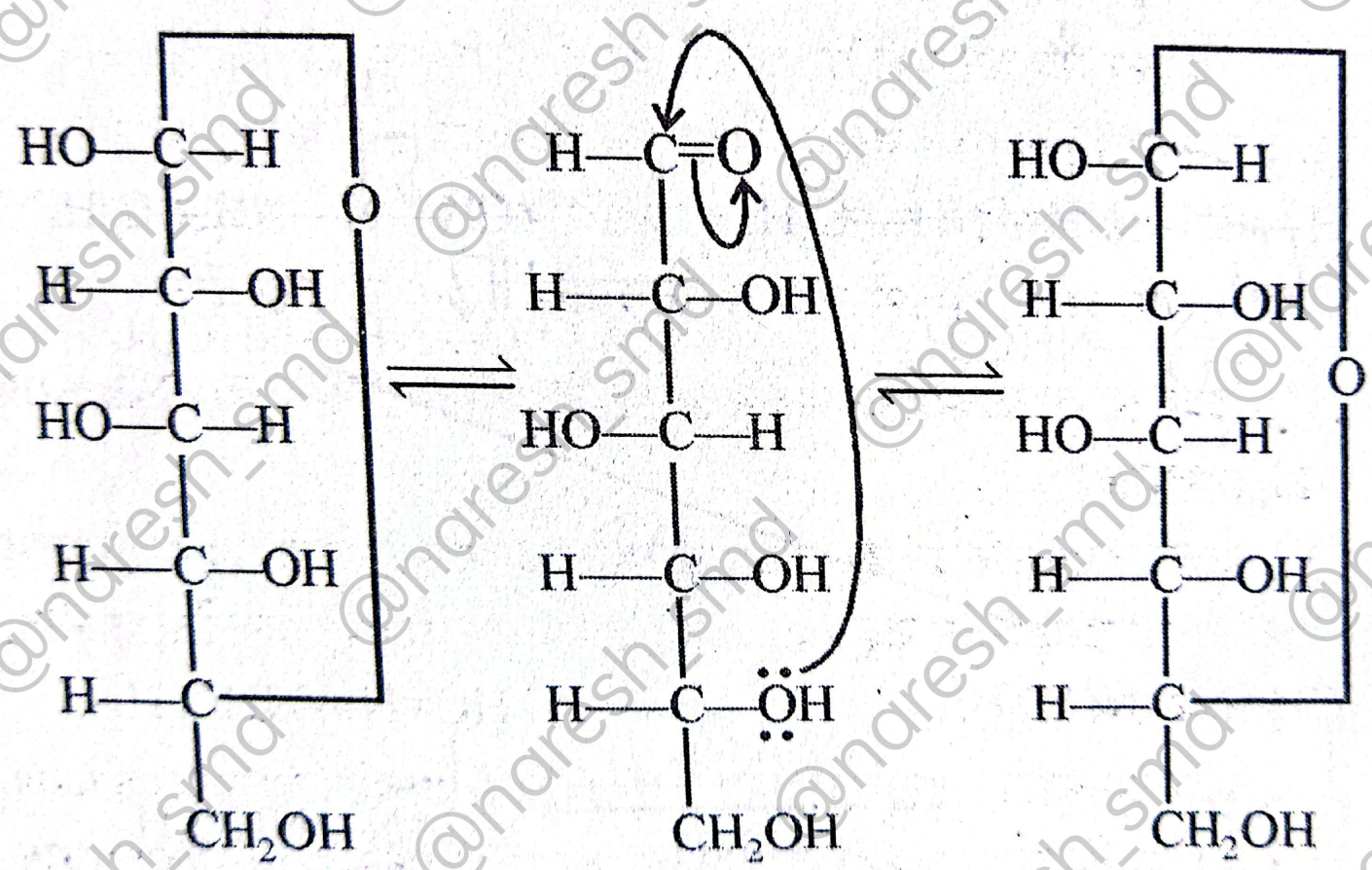
	M.P.	S.R.
α-D-glucose	146°C	122.2°
β-D-glucose	150°C	18.7°

(d) HCl की उपस्थिति में ग्लूकोस CH_3OH से क्रिया कर दो तरह के उत्पाद बनाता है।

@naresh_smd

$$\text{D-ग्लूकोस} \xrightarrow{HCl,\ CH_3OH} \begin{array}{c}\text{मेथिल-}\alpha\text{-D-ग्लूकोक्सॉइड}\\ + \\ \text{मेथिल-}\beta\text{-D-ग्लूकोक्सॉइड}\end{array}$$

उपरोक्त परीक्षणों को देखते हुए ग्लूकोस को चक्रीय संरचना दी गई। चक्रीय संरचना में ग्लूकोस का —CHO समूह मुक्त नहीं होता है। यह C-5 या C-4 के साथ हेमीएसीटेल बनाता है। चक्रीय संरचना बनने पर C_1 भी असममित हो जाता है जिस पर —H व —OH के दो अभिविन्यास संभव है।

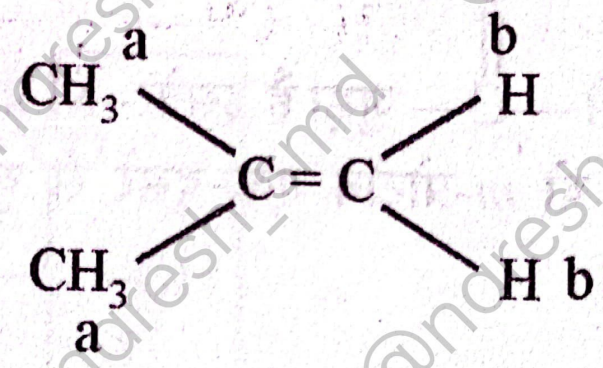


α-D-ग्लूकोस β-D-ग्लूकोस

विवृत श्रृंखला संरचना की मात्रा इतनी कम होती है कि यह शिफ अभिकर्मक तथा सोडियम बाइसल्फाइट से क्रिया नहीं करता है।

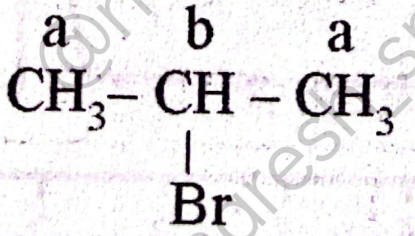
(ii) रसायनतः तथा चुम्बकीयतः तुल्य प्रोटोन उदाहरण सहित समझाइये।

उत्तर- रासायनिक तुल्य प्रोटोन- वे प्रोटोन जो त्रिविमीय रासायनिक तुल्य हो, रासायनिक तुल्य प्रोटोन कहलाते हैं।



यहाँ आइसोब्यूटिलीन के मेथिल समूह के 6 प्रोटोन रासायनिक तुल्य हैं।

चुम्बकीय तुल्य प्रोटोन- वे प्रोटोन जिनकी प्रत्येक दूसरे प्रोटोन के साथ समान युग्मन स्थिरांक एवं समान रासायनिक विस्थापन हो, चुम्बकीय तुल्य प्रोटोन कहलाते हैं।

उदाहरण- 

आइसोप्रोपिल ब्रोमाइड के दोनों मेथिल समूह के छः प्रोटोन का युग्मन स्थिरांक तथा रासायनिक विस्थापन समान है अतः ये 6 प्रोटोन चुम्बकीय तुल्य हैं।

(ii) विद्युत कण संचलन विधि द्वारा अमीनो अम्लों के मिश्रण को कैसे पृथक् करेंगे?

उत्तर : समविभव बिन्दु पर अमीनो अम्ल की विलेयता न्यूनतम होती है। विलयन को अम्लीय करने पर धनायन तथा क्षारीय करने पर ऋणायन की मात्रा अधिक होती है अर्थात् समविभव बिन्दु से कम या अधिक pH पर एमीनो अम्ल का आयनी रूप रहता है, जो विद्युतधारा प्रवाहित करने पर विपरीत आवेशित इलेक्ट्रोड की ओर गति करते हैं।

फिल्टर पत्र की पट्टी पर एमीनो अम्ल के मिश्रण की एक बूँद लगाते है तथा इसे ज्ञात pH वाले बकर विलयन में डुबा देते है। विलयन में इलेक्ट्रोड लगाकर धारा प्रवाहित करते है जिसके विभिन्न एमीनो अम्ल इलेक्ट्रोड की ओर अलग-अलग वेग से गति करते है तथा पृथक् हो जाते है।

(iv) प्रोस्थेटिक संश्लेषण : संयुग्मित प्रोटीन के अणुओं में प्रोटीन भाग के साथ कुछ अप्रोटीन भाग भी होता है। जिसमें एमीनो अम्ल नहीं होते

@naresh_smd

है। इस अप्रोटीन भाग को **प्रोस्थेटिक समूह** कहते है। प्रोस्थेटिक भाग की प्रकृति के आधार पर प्रोटीन के निम्न छः वर्ग में विभाजित करते है :

(a) **न्यूक्लिओप्रोटीन :** इनका प्रोस्थेटिक समूह न्यूक्लिक अम्ल होता है व वनस्पति तथा जन्तु कोशिका में पाए जाते है। जैसे : न्यूक्लीन, गुणसूत्र आदि।

(b) **ग्लाइकोप्रोटीन :** इसमें प्रोस्थेटिक समूह कार्बोहाइड्रेट अथवा कार्बोहाइड्रेट व्युत्पन्न होते है। इन्हें **म्यूकोप्रोटीन** भी कहते है। जैसे : म्यूसिन।

(c) **फॉस्फोप्रोटीन :** इसमें प्रोस्थेटिक समूह फॉस्फोरिक अम्ल होता है। लेकिन वह न्यूक्लिक अम्ल अथवा लिपोप्रोटीन के अतिरिक्त किसी अन्य रूप में होता है। जैसे : कैसीनोजेन।

(d) **क्रोमोप्रोटीन :** इसमें प्रोस्थेटिक समूह के रूप में कई रंगीन अणु होता है। जैसे : हीमोग्लोबिन, कैरोटीनॉइड।

(e) **लिपोप्रोटीन :** इसमें प्रोस्थेटिक समूह लेसिथिन, कीफेलिन, कोलेस्टीरॉल एस्टर अथवा फॉस्फोलिपिड होत है।

(f) **धात्विक प्रोटीन :** इन प्रोटीनों की संरचना में धातु परमाणु अवश्य होता है। जैसे : क्लोरोफिल।

इकाई–IV (Unit–IV)

प्रश्न 4. (अ) समविभव बिन्दु समझाइए। ग्लाईसीन उदासीन एमीनो अम्ल है पर उसका समविभव बिन्दु 7 न होकर 6.1 है। क्यों ?

उत्तर : अम्लता या क्षारकता का वह बिन्दु अर्थात् विलयन की वह हाइड्रोजन आयन सान्द्रता (pH) जिस पर कोई एमीनो अम्ल विद्युत क्षेत्र में इलेक्ट्रोडों की ओर गमन न करता हो, अर्थात् विद्युत क्षेत्र से प्रभावित न होता हो, **समविभव बिन्दु *(Isoelectric point)*** कहलाता है।

ग्लाइसीन $\overset{\oplus}{H_3N}—CH_2—COO^-$ के लिए $K_a = 1.6 \times 10^{-10}$ तथा $K_b = 2.5 \times 10^{-12}$ होता हैं। यदि इसका जलीय विलयन लिया जाए तो रासायनिक साम्य द्वारा II ऋणायनों की थोड़ी अधिकता हो जाती है।

ISOELECTRIC POINT

$$\underset{\text{I}}{\overset{\oplus}{H_3N}—CH_2—COO^-} + H_2O \rightleftharpoons \underset{\text{II}}{H_2N—CH_2—COO^-} + \overset{\oplus}{H_3O}$$

यदि इसमें थोड़ा–सा अम्ल डाल दिया जाए तो उपरोक्त साम्य बाएँ हाथ की ओर खिसक जाएगा जिससे ऋणायन II की बढ़ी हुई सान्द्रता सन्तुलित हो जाती है। अतः ऐसे उदासीन एमीनो अम्लों के समविभव बिन्दु का मान 7 से कुछ कम होता है।

उत्तर : अम्ल क्षार व्यवहार— अमीनो अम्ल में- NH_2 समूह तथा – COOH समूह आंतरिक क्रिया करके एक लवण का निर्माण करते है जिसे ज्विटर आयन कहते हैं।

$$R-\underset{\underset{NH_2}{|}}{CH}-COOH \rightleftharpoons R-\underset{\underset{\oplus NH_3}{|}}{CH}-COO^{\ominus}$$

Zwitter ion

अम्लीय व्यवहार - zwitter ion में अम्लीय गुण $-\overset{+}{N}H_3$ के कारण होते हैं।

$$H_3\overset{\oplus}{N}-\underset{\underset{R}{|}}{CH}-COO^{\ominus}+H_2O \rightleftharpoons H_2N-\underset{\underset{R}{|}}{CH}-COO^{\ominus}+H_3O^{\oplus}$$

क्षारीय माध्यम में amino acid अम्लीय व्यवहार दर्शाते हैं।

$$H_3\overset{\oplus}{N}-\underset{\underset{R}{|}}{CH}-COO^{\ominus}+\overset{\ominus}{O}H \rightleftharpoons H_2N-\underset{\underset{R}{|}}{CH}-COO^{\ominus}+H_2O$$

क्षारीय व्यवहार- zwitter ion में क्षारीय गुण $-COO^{\ominus}$ के कारण होते हैं।

$$H_3\overset{\oplus}{N}-\underset{\underset{R}{|}}{CH}-COO^{\ominus}+H_2O \rightleftharpoons H_3\overset{\oplus}{N}-\underset{\underset{R}{|}}{CH}-COOH+\overset{\ominus}{O}H$$

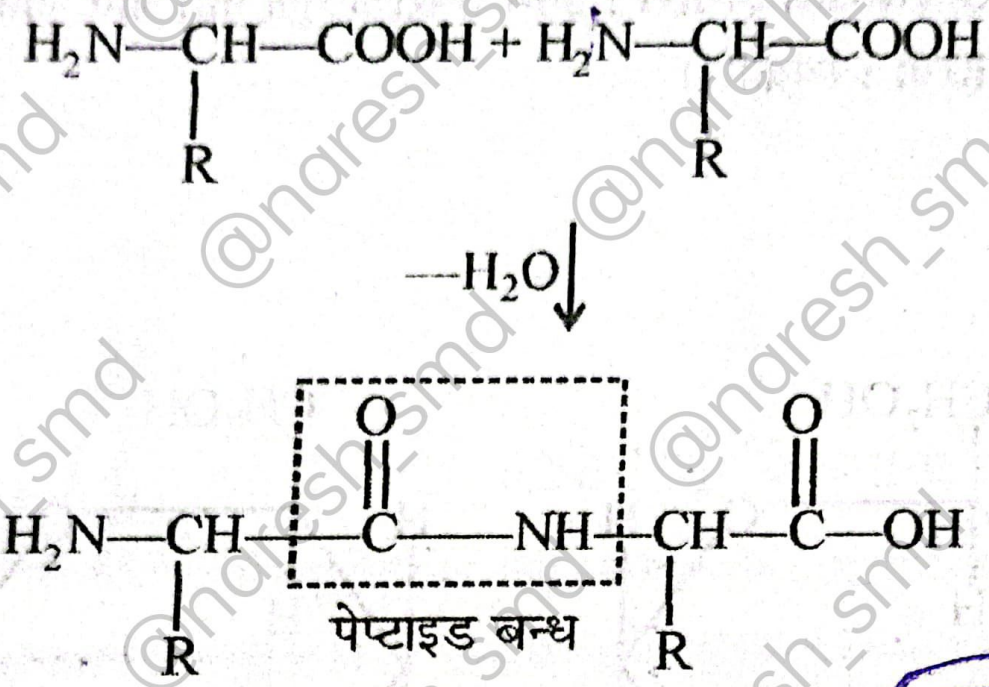
अम्लीय माध्यम में amino acid क्षारीय व्यवहार दर्शाते हैं।

$$H_3\overset{\oplus}{N}-\underset{\underset{R}{|}}{CH}-COO^{\ominus}+H_3\overset{\oplus}{O} \rightleftharpoons H_3\overset{\oplus}{N}-\underset{\underset{R}{|}}{CH}-COOH+H_2O$$

इकाई–IV (Unit–IV)

प्रश्न 4. (अ) प्रोटीन एवं पॉलिपेप्टाइड क्या होते हैं ? इनके संघटन एवं संरचना को समझाइए।

उत्तर : दो एमीनो अम्लों के संघनन से पेप्टाइड बन्ध $(-\underset{\underset{H}{|}}{N}-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-)$ का निर्माण होता है।



यदि बहुत सारे एमीनो अम्ल पेप्टाइड बन्ध द्वारा जुड़े तो इसे **पॉलिपेप्टाइड** कहते है।

जब पॉलिपेप्टाइड में 100 से अधिक एमीनो अम्ल हो तो इन्हें **प्रोटीन** कहते है।

प्रोटीन की संरचना : प्रोटीन के जल–अपघटन से पॉलिपेप्टाइड शृंखलाएँ

अथवा

प्रश्न 4. (ब) (i) प्रोटीन का वर्गीकरण लिखिए।

उत्तर : प्रोटीन का वर्गीकरण–

I. गुणों के आधार पर वर्गीकरण–

(a) रेशेदार प्रोटीन–ये सामान्यतया जल में अविलेय, प्रबल अम्ल व क्षारों में विलेय होते है। ये रेशेदार संरचना वाले होते है। जैसे–बाल, नाखून, त्वचा।

(b) गोलाकार प्रोटीन–ये प्रोटीन जल, तनु अम्ल, क्षार में विलेय तथा गोलाकार संरचना युक्त होते है। जैसे–हार्मोंस, एन्जाइम, हीमोग्लोबीन आदि।

II. संघटन के आधार पर वर्गीकरण–संघटन के आधार पर प्रोटीन को तीन वर्गों में बाटा गया है–

@naresh_smd

(a) सरल प्रोटीन–ये केवल α-एमीनो अम्ल से बने होते है। जैसे-ल्यूसीन।

(b) संयुग्मी प्रोटीन–इन प्रोटीनों में एमीनो अम्लों के अतिरिक्त प्रोस्थेटिक समूह भी उपस्थित होते है। जैसे-फॉस्फोप्रोटीन, क्रोमो-प्रोटीन।

(c) व्युत्पत्ति प्रोटीन–ये जटिल प्रोटीनों के व्युत्पन्न होते है जो जल-अपघटन से प्राप्त होते है।

(ii) प्रोटीन की विभिन्न संरचनात्मक स्तर को बताइए।

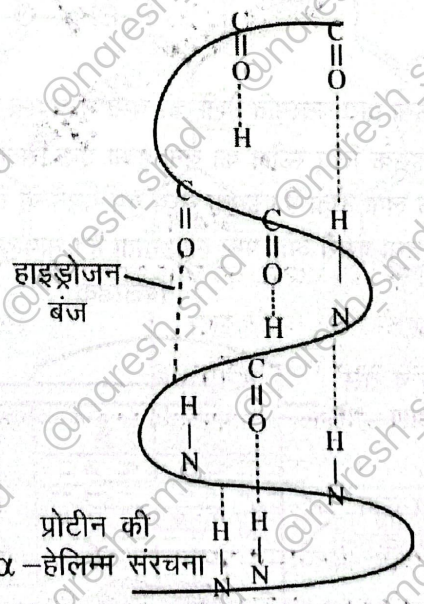
उत्तर : प्रोटीन की संरचना एवं आकृति का अध्ययन चार भिन्न स्तरों पर किया जा सकता हैं। प्राथमिक, द्वितीयक, तृतीयक एवं चतुष्क संरचनाएँ तथा प्रत्येक स्तर पर पूर्व की तुलना में जटिल होती हैं।

A. प्रोटीन की प्राथमिक संरचना–जिसमें पॉलीपेप्टाइड शृंखलाओं में विद्यमान एमीनो अम्लों के प्रकार व क्रम का ज्ञात होता है।

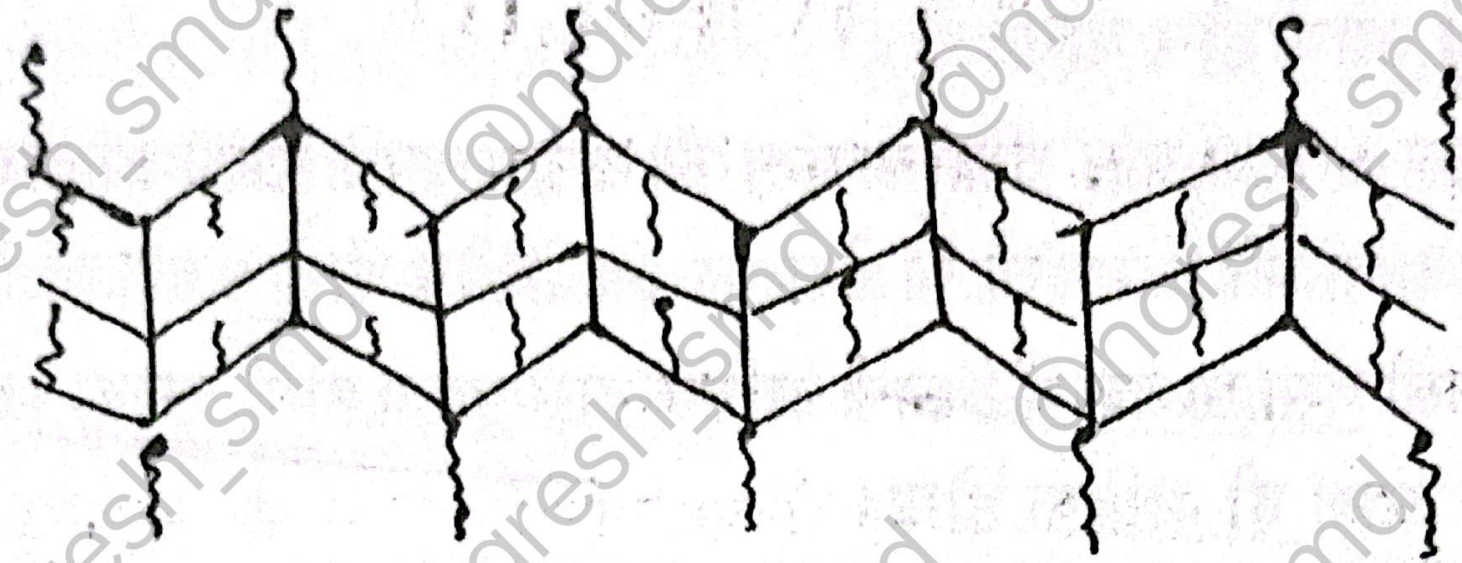
B. प्रोटीन की द्वितीयक संरचना–यह दो प्रकार की होती हैं–

(a) α-हेलिक्स संरचना–ये संरचनाएँ पेप्टाइड आबन्ध के $-\overset{\overset{\large O}{\|}}{C}-$ तथा —NH— समूह के मध्य हाइड्रोजन बन्ध के कारण पॉलीपेप्टाइड की मुख्य शृंखला के नियमित कुण्डलन में उत्पन्न होती हैं। इसमें पॉलीपेप्टाइड शृंखला दक्षिणावर्ती पेच के समान मुड़ी होती है।

(b) β-प्लीटेड शीट संरचना–इसमें सभी पॉलीपेप्टाइड शृंखला लगभग अधिकतम विस्तार तक खिंची रहकर एक-दूसरे के पार्श्व में स्थित होती है तथा आपस में अन्तराआण्विक हाइड्रोजन आबन्ध द्वारा जुड़ी रहती है। यह संरचना वर्गों में प्लीट के समान होती है। अतः इसको **β-प्लीटेड शीट** कहते हैं।



C. प्रोटीन की तृतीयक संरचना–प्रोटीन की तृतीयक संरचना पॉलिपेप्टाइड शृंखलाओं के समग्र वलन, अर्थात् द्वितीयक संरचना के और अधिक वलन (लिपटना) को प्रदर्शित करती है। इसमें दो प्रमुख आण्विक आकृतियाँ बनती हैं–रेशेदार तथा गोलिकाकार।



प्रोटीन की लहरियादार संरचना

इसमें प्रमुख बल जो प्रोटीन की 2° या 3° संरचनाओं को स्थायित्व प्रदान करते हैं, वे निम्न प्रकार हैं : हाइड्रोजन आबन्ध, डाइसल्फाइड बन्ध, वान्डरवॉल तथा स्थिर विद्युत आकर्षण बल।

D. प्रोटीन की चतुष्क संरचना—कुछ प्रोटीन दो या दो पेप्टाइड शृंखलाओं से बने होते हैं जिन्हें उप-इकाई कहते है। इन उप-इकाइयों की परस्पर दिक्-स्थान व्यवस्था को **चतुष्क संरचना** कहते हैं। इन संरचनाओं द्वारा एमीनो अम्ल के क्रम में परिवर्तन की जानकारी मिलती है।

@naresh_smd

(ii) प्रोटीन का विकृतिकरण व पुनकरण।

उत्तर : यदि प्रोटीन की अभिक्रिया अम्ल, क्षार व लवणों आदि से करवाई जाती है तो ये अवक्षेपित हो जाते है इसे **प्रोटीन का विकृतिकरण** कहते है। इस प्रक्रिया में प्रोटीन की विभिन्न शृंखलाएँ (folds) खुल जाते हैं तथा उसकी जैव सक्रियता में परिवर्तन आ जाता है। विकृतिकरण की प्रक्रिया सामान्यतया अनुत्क्रमणीय होती है। परन्तु कभी-कभी प्रोटीन में विकृतिकरण की विपरीत क्रिया होती है जिसे **पुनकरण** कहते है। जैसे :

@naresh_smd

प्रोटीन को गर्म करने पर विकृतिकरण होता है लेकिन उनको धीरे–धीरे ठण्डा करने पर पुनः पुर्व अवस्था में आने लगते है जिसे **पुनकरण** कहते है।

@naresh_smd

DNA RNA की संरचना

प्रश्न 4. न्यूक्लिक अम्ल से आप क्या समझते है? DNA अणु की द्विहेलीकल संरचना लिखिए।

उत्तर : न्यूक्लिक अम्ल को कोशिका के नाभिक से पृथक् किया गया था। ये प्रोटीन की भांति लम्बी शृंखला युक्त बहुलक है।

न्यूक्लिक अम्ल दो प्रकार के होते हैं-

(i) डीऑक्सीराइबो न्यूक्लिक अम्ल (DNA)

(ii) राइबो न्यूक्लिक अम्ल (RNA)

न्यूक्लिक अम्ल के मुख्य अवयव निम्न है-

(i) फॉस्फोरिक अम्ल

(ii) शर्करा

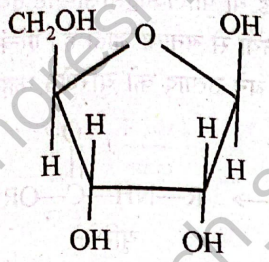
(iii) नाइट्रोजन विषमचक्रीय क्षार

शर्करा दो प्रकार की होती है-

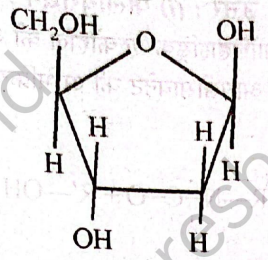
(i) राइबोस

(ii) डी-ऑक्सी राइबोस

@naresh_smd

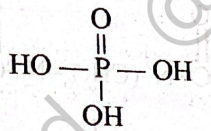


राइबोस



डी-ऑक्सी राइबोस

फॉस्फोरिक अम्ल की संरचना निम्न है-

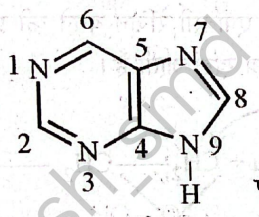


कार्बनिक क्षार भी दो तरह के होते हैं-

(i) प्यूरीन

(ii) पिरीमिडीन

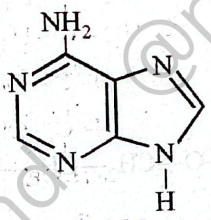
प्यूरीन क्षार- इनमें प्यूरीन वलय पाई जाती है।



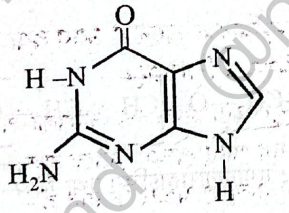
प्यूरीन वलय

प्यूरीन क्षार दो प्रकार के हैं-

एडीनीन

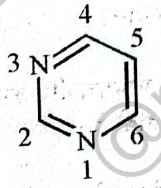


ग्वानीन



पिरीमिडीन क्षार

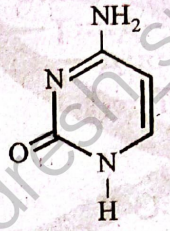
इसमें पिरीमिडीन वलय पाई जाती है-



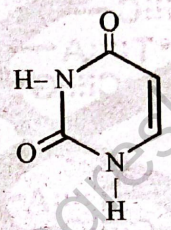
पिरीमिडीन क्षार तीन प्रकार के होते हैं-

थाइमीन

साइटोसीन



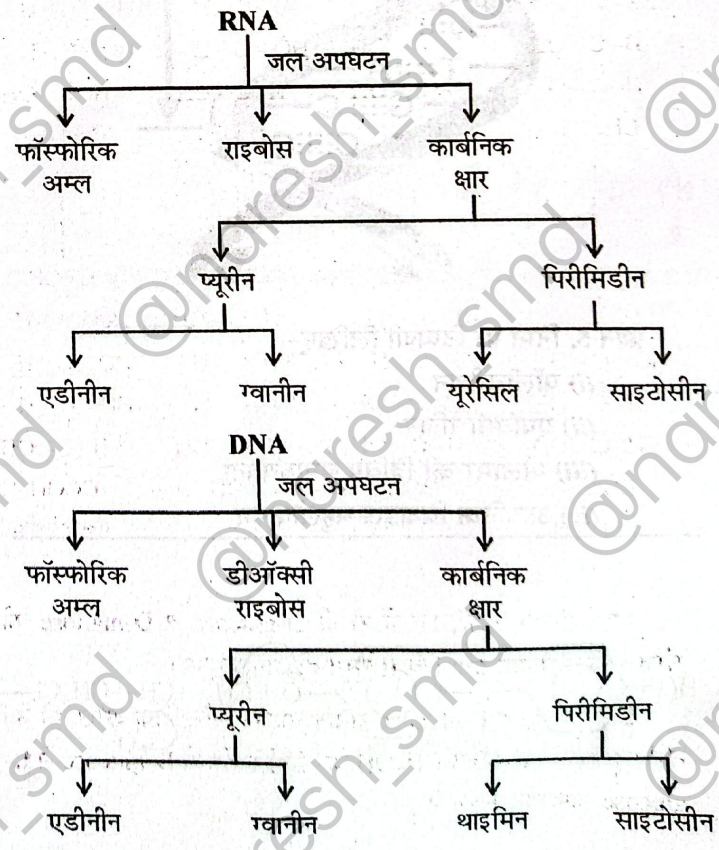
यूरेसिल



न्यूक्लिक अम्ल में शर्करा की भिन्नता के कारण ये दो प्रकार के होते हैं-

(i) RNA (ii) DNA

न्यूक्लिक अम्ल में उपस्थित विभिन्न अवयवों को निम्न प्रकार दर्शा सकते हैं-



H OH H OH

प्रश्न 4. निम्न पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए :

(i) न्यूक्लिओटाइड, (ii) RNA की द्वितीय संरचना,

(iii) आनुवांशिक कोड,

(iv) DNA की पुनरावृत्ति।

उत्तर : (i) न्यूक्लिओटाइड : एक न्यूक्लिओटाइड इकाई में एक क्षार, एक शर्करा तथा फॉस्फोरिक अम्ल होते है। न्यूक्लिओटाइड के बहुलकीकरण से न्यूक्लिक अम्ल बनते है।

H OH

(a) शर्करा : न्यूक्लिक अम्ल में दो प्रकार की शर्करा पाई जाती हैं :

(i) D-राइबोस,

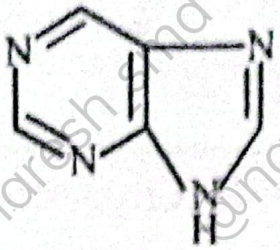
(ii) D-2-डीऑक्सीराइबोस।

जिनमें राइबोस शर्करा होती है उसे **RNA** कहते है तथा जिनमें D-2-ऑक्सीराइबोस शर्करा होती है उसे **DNA** कहते है।

(b) क्षार : विषमचक्रीय क्षार दो प्रकार के होते हैं :

@naresh_smd

(i) **प्यूरीन :**



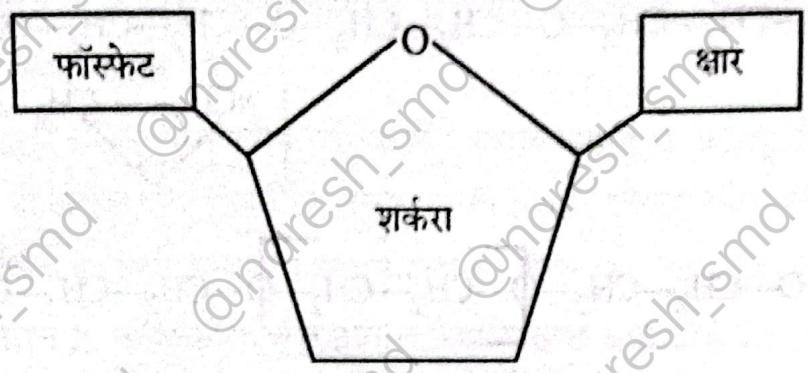
जैसे : एडिनीन, गुआनिन।

(ii) **पिरीमिडीन :**

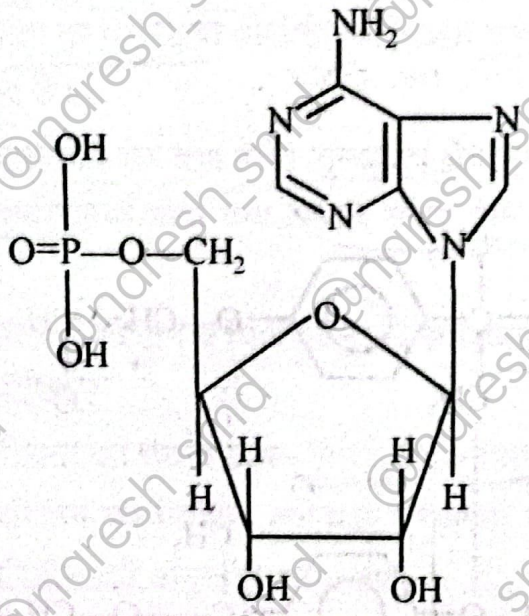
जैसे : थायमीन, साइटोसीन, यूरेसिल।

(c) **फॉस्फोरिक अम्ल**

एक न्यूक्लिओटाइड में शर्करा, क्षार तथा फॉस्फोरिक अम्ल निम्न प्रकार जुड़े होते है :

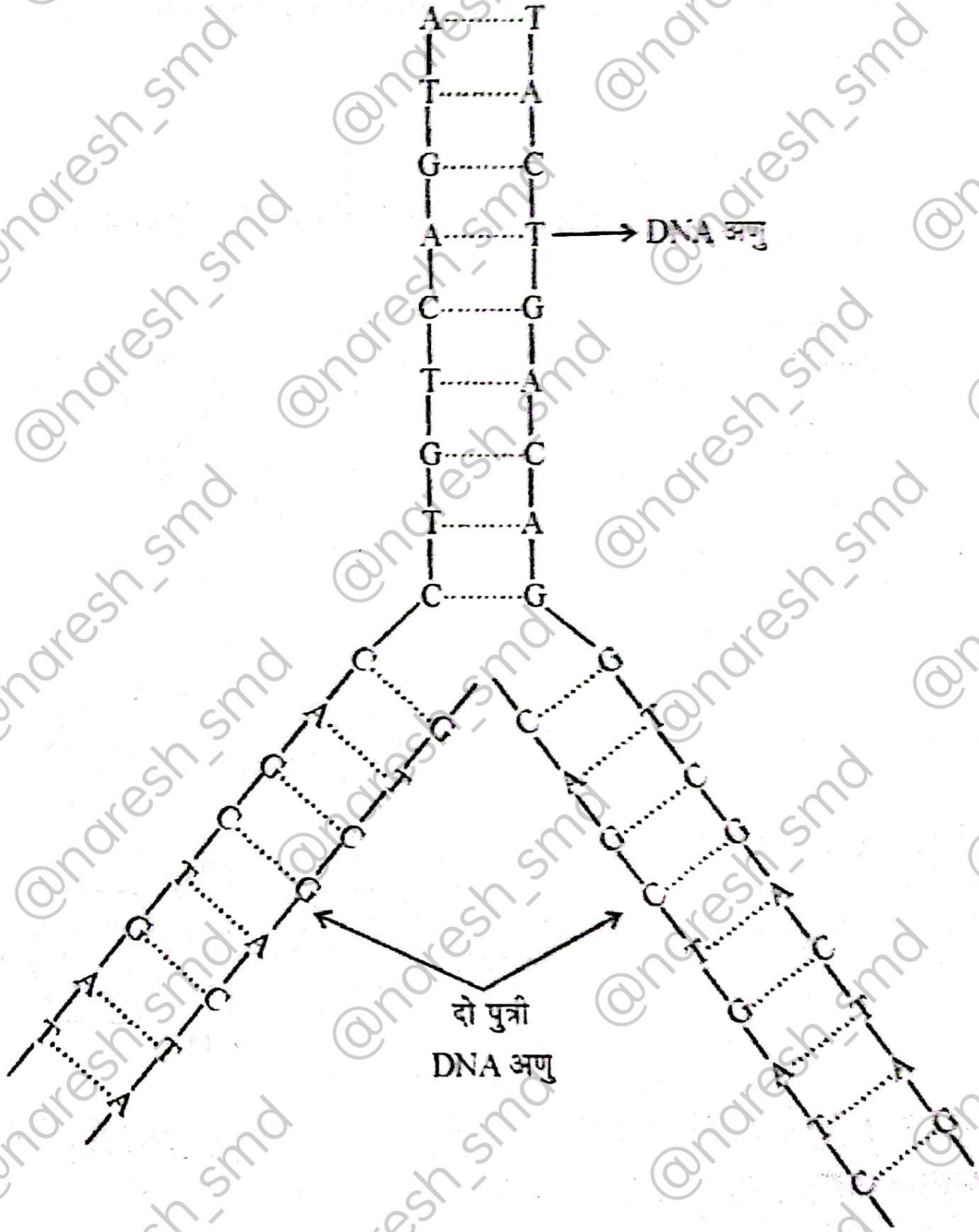


जैसे : एडीनोसिन मोनो फॉस्फेट



है एक जीन में लगभग 1500 बेस युग्म होते हैं।

***(iv)* DNA की पुनरावृत्ति :** कोशिका के नाभिक में DNA अणु पाए जाते हैं। कोशिका विभाजन के समय नाभिक तथा DNA अणुओं का भी विभाजन होता है इसी से पैतृक गुणों की पुनरावृत्ति होती है। इस प्रक्रिया में DNA अणु की डबल हेलिक्स धीरे-धीरे खुलती है तथा पृथक् हुई दो इकाइयों पर पूरक क्षारों द्वारा न्यूक्लिओटाइडों का निर्माण होता है। इस प्रकार एक DNA अणु से दो प्रतिकृतियाँ तैयार होती हैं।

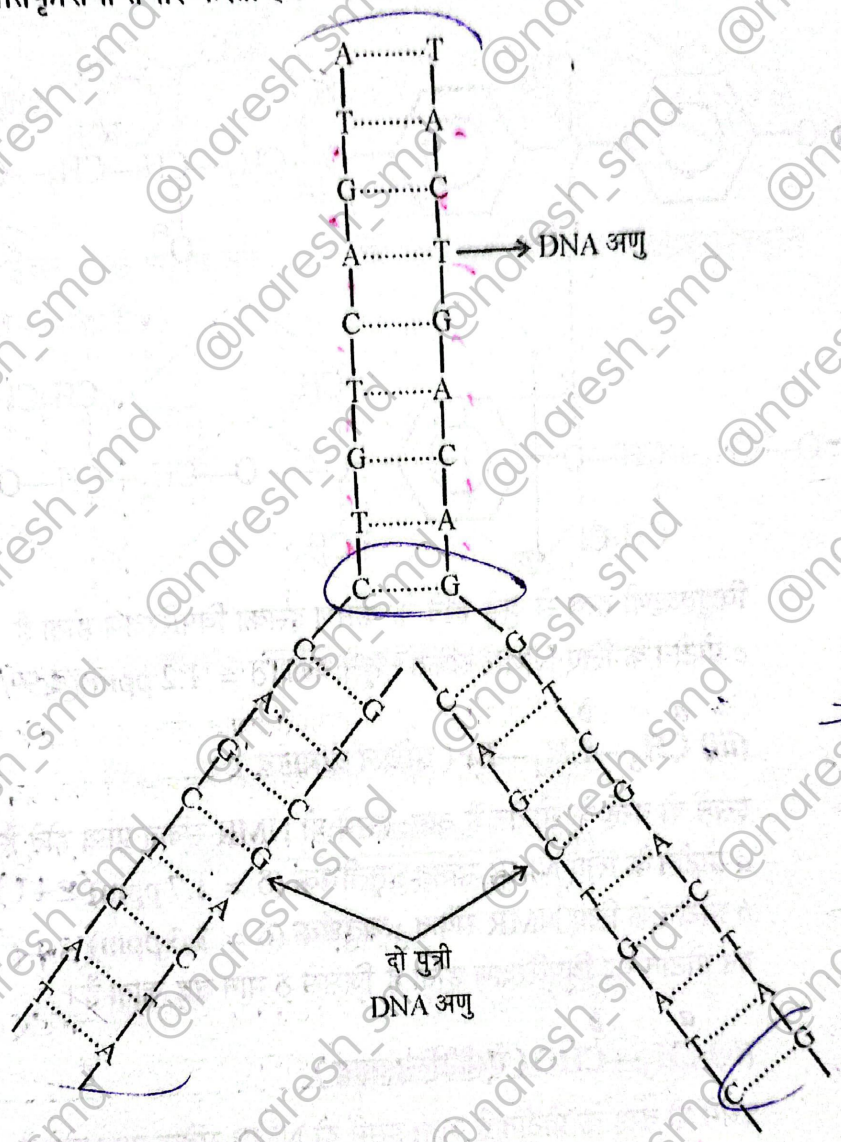


(ii) सैल में इनके जैविक कार्यों की व्याख्या कीजिए।

उत्तर : न्यूक्लिक अम्ल के दो महत्त्वपूर्ण कार्य हैं :

(a) प्रतिकृतित्व, (b) प्रोटीन संश्लेषण।

(a) प्रतिकृतित्व : कोशिका के नाभिक में DNA अणु पाए जाते है कोशिका विभाजन के समय नाभिक तथा DNA अणुओं का भी विभाजन होता है इसी से पैतृक गुणों की पुनरावृत्ति होती है। इस प्रक्रिया में DNA अणु की डबल हेलिक्स धीरे-धीरे खुलती है तथा पृथक् हुई दो इकाइयों पर पूरक क्षारों द्वारा न्यूक्लियोलाइडों का निर्माण होता है। इस प्रकार एक DNA अणु से दो प्रतिकृत्तियाँ तैयार करता है।



(b) प्रोटीन संश्लेषण : प्रोटीन का संश्लेषण दो पदों में होता हैं :

(i) **अनुलेखन :** इस प्रक्रिया में DNA अणु के क्रम की नकल में एक पूरक RNA अणु बनता है जिसे संदेशवाहक RNA (*m*-RNA) कहा जाता है। यह प्रक्रिया DNA के प्रतिकृतित्व के समान है अन्तर यह है कि DNA में एडिनीन (A) का पूरक थायमीन (T) था जबकि RNA में थायमीन (T) के स्थान पर यूरेसिल (U) होता है।

(ii) स्थानान्तरण या अनुवाद : इस प्रकार बने *m*-RNA दो अन्य न्यूक्लिक अम्ल स्थानान्तरण RNA (*t*-RNA) या राइबोसोमल RNA के माध्यम से प्रोटीनों का संप्रेषण करते है। इस प्रक्रिया में कई एन्जाइम मदद करते है।

@naresh_smd

अथवा

प्रश्न 4. (ब) डी.एन.ए. एवं आर.एन.ए. संरचनात्मक रूप से किस प्रकार भिन्न है? कोशिका में इनके जैविक कार्यों का वर्णन कीजिए।

उत्तर : डी.एन.ए. एवं आर.एन.ए. में अन्तर निम्न प्रकार हैं :

डी.एन.ए.	आर.एन.ए.
(a) इसमें डीऑक्सीराइबोस शर्करा होती है।	*(a)* इसमें राइबोस शर्करा होती है।
(b) इसमें पिरिमिडीन क्षार साइटोसीन व थाइमीन होते हैं।	*(b)* इसमें पिरिमिडीन क्षार साइटोसीन व यूरेसिल होते है।
(c) इसकी द्विक शृंखला हेल्किस संरचना होती है।	*(c)* इसकी एकसूत्री शृंखला हेलिक्स होती है।
(d) ये आनुवांशिक गुणों का स्थानान्तरण करते है।	*(d)* ये प्रोटीन का संश्लेषण करते है।
(e) कोशिका के साइटोप्लाज्मा में उपस्थित होता है।	*(e)* कोशिका के नाभिक में होता है।

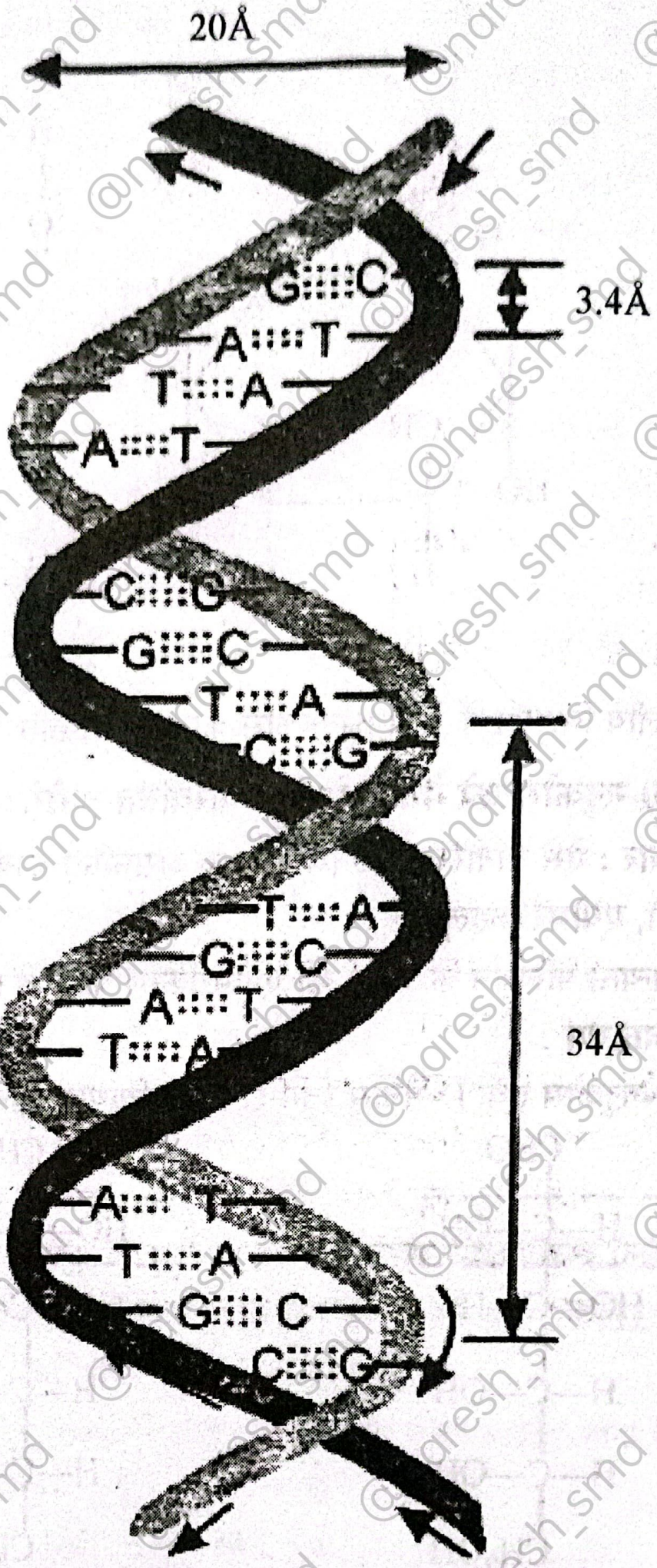
न्यूक्लिक अम्ल के दो महत्त्वपूर्ण कार्य हैं :

(a) प्रतिकृतित्त्व, *(b)* प्रोटीन संश्लेषण।

@naresh_smd

(ii) DNA की संरचना बनाइए?

उत्तर–DNA की डबल हेलिक्स संरचना–



@naresh_smd

OH OH

(ii) RNA की द्वितीय संरचना : DNA के डबल हेलिक्स संरचना में दो शृंखलाएँ H-बन्ध से जुड़ी होती हैं। RNA अणु में सामान्यतया एक शृंखला होती है। लेकिन कभी-कभी यह मुड़कर क्षार युग्मन (Base Pairing) के द्वारा द्वितीयक संरचना बनाती है (क्षार युग्म AU, GU, GC, UA, UG, CG)।

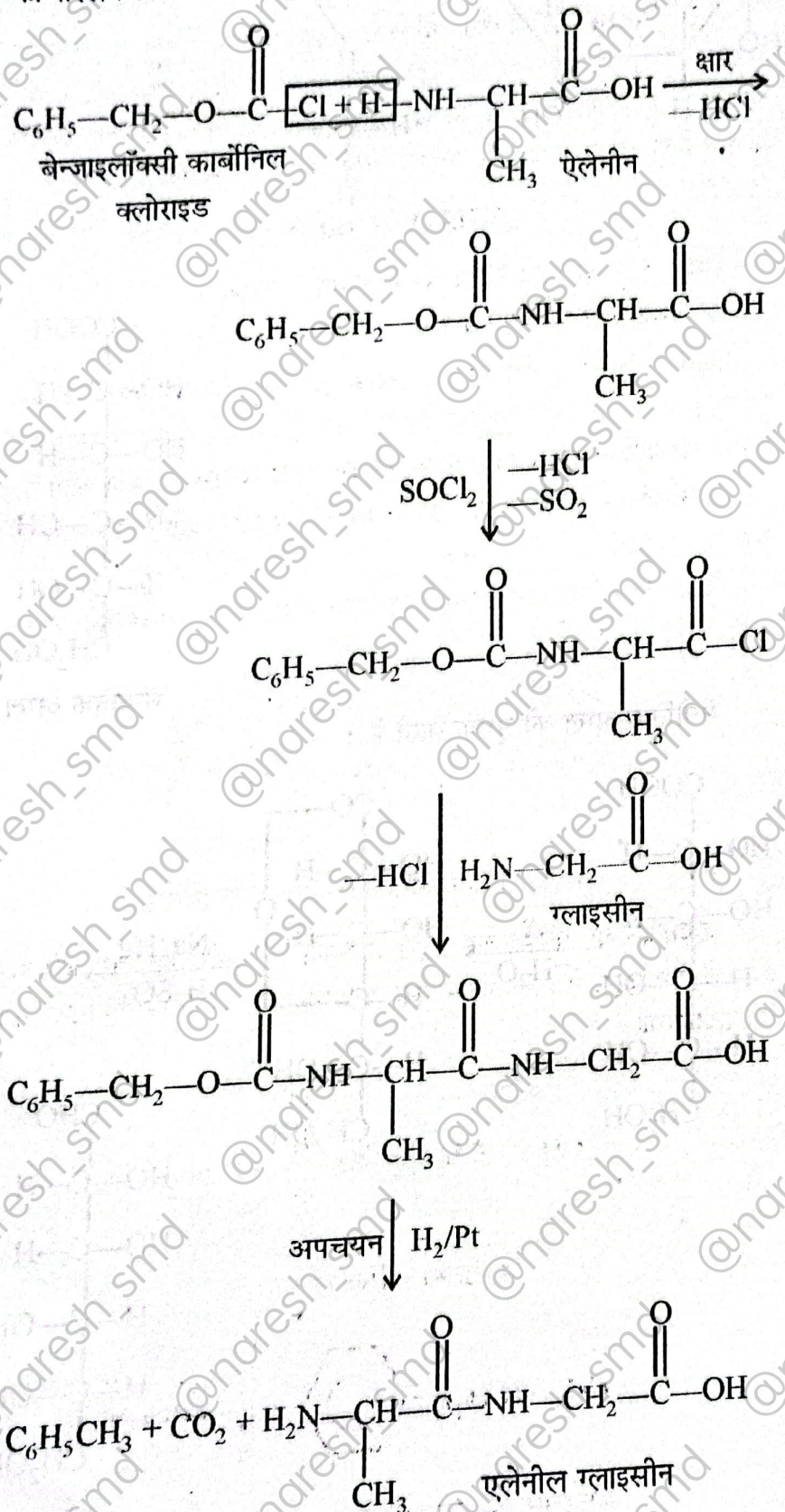
यदि द्वितीयक संरचना वातावरण में रखी रहे तो यह और सुकड़ (Fold) जाती है व तृतीयक संरचना का निर्माण करती है।

इकाई–IV (Unit–IV)

प्रश्न 4. (अ) (i) चिरसम्मत विधि द्वारा पेप्टाइड संश्लेषण को लिखिए?

उत्तर : चिरसम्मत प्रोटीन संश्लेषण–

बर्गमान संश्लेषण–इसमें बेन्जाइलॉक्सी कार्बोनिल क्लोराइड की अभिक्रिया एमीनो अम्ल से करवाकर $SOCl_2$ से अभिकृत करने पर अम्ल क्लोराइड बनता है जिसका संघनन दूसरे एमीनो अम्ल से करवाकर उत्प्रेरकीय अपचयन से रक्षित समूह का निष्कासन करते है। जैसे–ऐलेनिल ग्लाइसीन का संश्लेषण।



इलेक्ट्रोफोरेसिस- प्रोटीन का निर्माण amino acid के –COOH तथा $-NH_2$ समूह की क्रिया से पेप्टाइड बंध द्वारा होता है। इन पेप्टाइड शृंखला पर धनावेशित या ऋणावेशित समूह उपस्थित होते हैं। जब प्रोटीन में धनावेश व ऋणावेश समान हो तो वे विद्युत क्षेत्र में केथोड तथा एनोड की ओर गमन नहीं करते है।

समविभव बिन्दु के अम्लीय ओर धनावेश अधिक होता है। अतः ये केथोड की ओर गमन करते है जबकि समविभव बिंदु के क्षारीय ओर ऋणावेश अधिक होता है। अतः ये एनोड की ओर गमन करते है। प्रोटीन के विद्युत क्षेत्र में गमन को electro phoresis कहते हैं।

अथवा

प्रश्न 4. (ब) न्यूक्लियोटाइड के संश्लेषण पर टिप्पणी लिखिए।

उत्तर : न्यूक्लियोटाइडों का संश्लेषण दो प्रकार का होता हैं :

(i) जैव संश्लेषण,

(ii) प्रयोगशाला में संश्लेषण

***(i)* न्यूक्लियोटाइडों का जैवसंश्लेषण :** प्यूरीन एवं पिरीमिडीन न्यूक्लियोटाइडों के जैवसंश्लेषण में कोशिकाओं में पाए जाने वाले जिन यौगिकों का उपयोग होता है, वे निम्न प्रकार के होते हैं :

(a) ATP(ऐडीनोसीन ट्राइफॉस्फेट)

(b) NAD^+ (निकोटिनामाइड ऐडीनिन डाइन्यूक्लियोटाइड)

(c) α-PRPP (5′-फॉस्फोराइबोसिल-1-पायरोफॉस्फेट)

(d) β-RP (β-राइबोसिल फॉस्फेट)

- यह जैवसंश्लेषण दो प्रकार का होता हैं :

  (a) प्यूरीन न्यूक्लियोटाइडों का जैवसंश्लेषण,

  (b) पिरीमिडीन न्यूक्लियोटाइडों का जैवसंश्लेषण।

@naresh_smd

- प्यूरीन न्यूक्लियोटाइडों के लिए इनोसिनिक अम्ल, कुंजी न्यूक्लियोटाइड कहलाता है। जिसकी सहायता से अन्य न्यूक्लियोटाइडों का निर्माण होता है। प्यूरीन नाभिक का संश्लेषण ऐस्पार्टिक अम्ल, ग्लूटामीन, CO_2, ग्लाइसीन व फॉर्मिक अम्ल द्वारा होता है।
- पिरीमिडीन नाभिक के संश्लेषण के लिए ATP की उपस्थिति में अमोनिया, CO_2 व ऐस्पार्टिक अम्ल परस्पर क्रिया करते है।

(ii) न्यूक्लियोटाइडों का रासायनिक संश्लेषण :

(a) लैवीन विधि : इस विधि में आइसोप्रोपिलीडीन ऐडीनोसीन से एडीनोसीन-5′-फॉस्फेट बनता है।

(b) टॉड विधि : इस विधि में डाइ-*o*-ऐसीटिलऐडीनोसीन से ऐडीनोसीन -2′-फॉस्फेट बनता है।

***(iii)* आनुवांशिक कोड :** DNA में वंशानुगत सूचनाएँ होती है। DNA में क्षार युग्म का व्यवस्थित अनुक्रम H-बन्ध से बना होता है। जैसे :

@naresh_smd

A	T
C	G
T	A
G	C
C	G
A	T
A	T

क्षार युग्म अ

T	A
T	A
G	C
C	G
A	T
T	A
A	T

क्षार युग्म ब

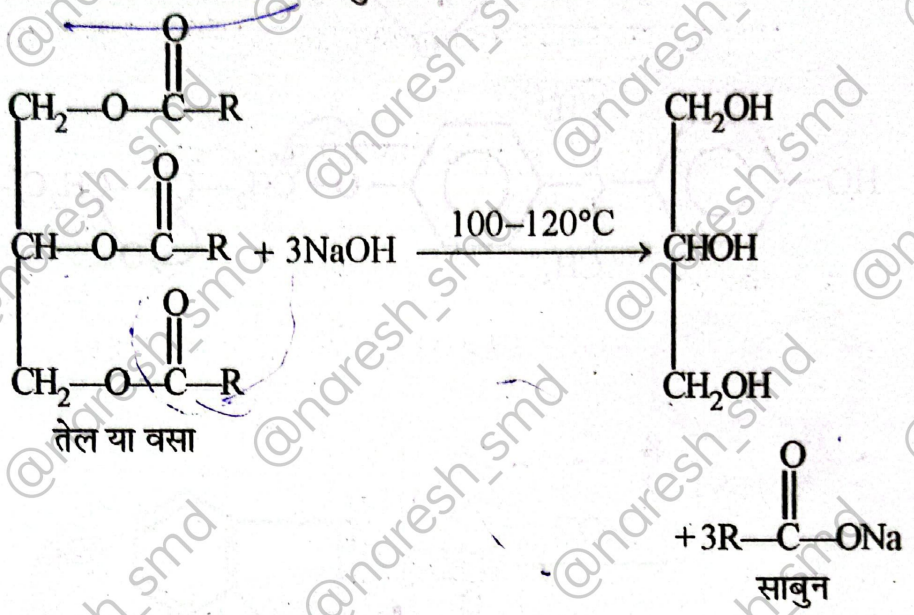
इन क्षार युग्मों के क्रम से DNA के विशिष्ट गुण अभिलक्षित होते है इसे **आनुवांशिक कूट** कहते है तथा क्षार युग्मों के विशिष्ट क्रम को जीन कहते है एक जीन में लगभग 1500 क्षार युग्म होते है।

@naresh_smd

प्रश्न 5. (अ) साबुन का बनना एवं उनके प्रकार की व्याख्या कीजिए।

उत्तर : उच्च वसा अम्लों के सोडियम या पोटेशियम लवणों को **साबुन** कहा जाता है।

साबुन बनाने के लिए तेल या वसा का क्षारीय जल-अपघटन करवाया जाता है। इस प्रक्रिया को **साबुनीकरण** कहते है।



साबुन बनाने की गर्म विधि :

प्रथम पद : साबुनीकरण : स्टील के बड़े पात्रों में तेल या वसा को भाप द्वारा गर्म करते है तथा धीरे-धीरे 10% NaOH का विलयन मिलाते है। कई घण्टों के पश्चात् साबुनीकरण पूर्ण होता है तथा ग्लिसरॉल व साबुन बनते है:

$$\text{तेल या वसा} + 10\%\ NaOH \xrightarrow{\Delta} \text{साबुन} + \text{ग्लिसरॉल}$$

द्वितीय पद : साबुन का लवण क्षेपण : उपयुक्त गर्म मिश्रण में NaCl मिलाते है जिससे साबुन अविलेय होकर अलग हो जाता है नीचे बची सतह को **शेष लाई** कहते है जिसमें ग्लिसरॉल, नमक, अप्रयुक्त क्षार होता है।

तृतीय पद : परिष्करण : ऊपर की साबुन सतह को NaOH विलयन के साथ साबुनीकरण पूर्ण होने तक उबालते है। ऊपर की सतह से साबुन को भाप के जैकेट युक्त टैंक में स्थानान्तरित कर देते है जिसमें यांत्रिक विलोडक लगा होता है यहाँ साबुन में ग्लिसरीन रंग, खुशबू आदि मिलाकर विलोडित करते है फिर इसे सांचों में ठण्डाकर विभिन्न आकार में काट देते है।

साबुन के प्रकार :

(a) **पारदर्शी साबुन :** इसे बनाने के लिए साबुन को एल्कोहॉल में घोलकर विलायक को वाष्पित कर देते है।

(b) **औषध साबुन :** इसमें कार्बोलिक अम्ल, नीम जैसे औषधियुक्त तत्व होते है।

(c) **तैरने वाला साबुन :** इसमें बहुत सारी वायु प्रवाहित करते है।

(d) **समुद्री साबुन :** ये नारियल तेल से बनता है तथा समुद्र के पानी के साथ झाग देता है।

(e) **शेविंग साबुन :** ये गोंद व ग्लिसरीन युक्त पोटेशियम स्टीयरेट होते है।

@naresh_smd

इकाई–V (Unit–V)

प्रश्न 5. (अ) संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए :

***(a)* साबुनीकरण मान,** ***(b)* अम्ल मान**

उत्तर : *(a)* साबुनीकरण मान : " 1 ग्राम तेल या वसा के पूर्ण जल-अपघटन पर मुक्त हुए वसा अम्लों को उदासीन करने के लिए आवश्यक KOH के मिलिग्रामों की संख्या को उस तेल या वसा का **साबुनीकरण मान** कहते है।"

किसी तेल या वसा के साबुनीकरण मान व अम्ल मान के अन्तर को **एस्टर मान** कहते हैं। साबुनीकरण मान द्वारा तेल व वसा के अणुभार ज्ञात होते है।

***(b)* अम्ल मान :** " 1 ग्राम तेल या वसा को उदासीन करने के लिए KOH के मिलिग्रामों की संख्या को उस तेल का **अम्ल मान** कहते है।"

इससे तेल या वसा में उपस्थित मुक्त अम्ल की मात्रा ज्ञात होती है।

सारणी

क्र.सं.	तेल या वसा	साबुनीकरण मान	आयोडीन मान
1.	वसा (मक्खन)	210–230	30–40
2.	सोयाबीन तेल	189–195	127–138
3.	बिनौले का तेल	190–198	105–114
4.	सूरजमुखी का तेल	188–194	140–156

अथवा

@naresh_smd

प्रोटीन को गर्म करने पर विकृतिकरण होता है लेकिन उनको धीरे-धीरे ठण्डा करने पर पुनः पुर्व अवस्था में आने लगते है जिसे **पुनकरण** कहते है।

इकाई–V (Unit–V)

प्रश्न 5. (अ) निम्न पर संक्षिप्त लेख लिखिए :

***(i)* साबुनीकरण मान।**

उत्तर : 1 ग्राम तेल या वसा के पूर्ण जल-अपघटन पर मुक्त हुए वसा अम्लों को उदासीन करने के लिए आवश्यक KOH के मिलिग्राम की संख्या उस तेल या वसा का **साबुनीकरण मान** कहते है। इस मान से तेल या वसा के अणुभार की जानकारी मिलती है।

$$\text{अणुभार} \propto \frac{1}{\text{साबुनीकरण मान}}$$

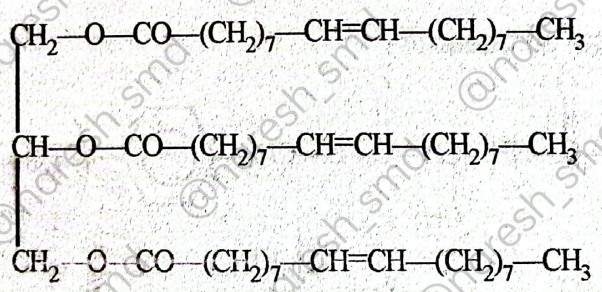
***(ii)* आयोडीन मान।**

उत्तर : आयोडीन मान : 100 ग्राम वसा या तेल से संयोग करने वाली आयोडीन की ग्रामों में मात्रा को उस वसा या तेल का **आयोडीन मान** कहलाता है।

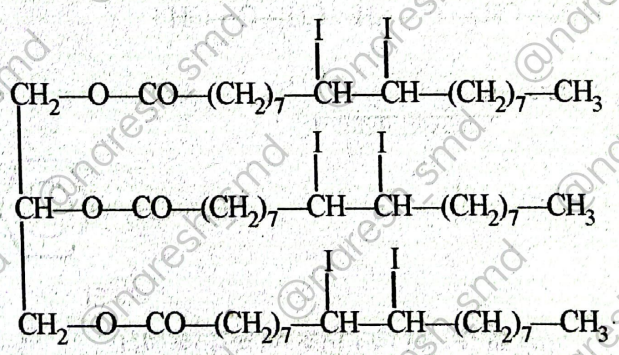
किसी वसा या तेल में जितनी अधिक असंतृप्तता होगी उसका आयोडीन मान भी उतना ही अधिक होगा।

आयोडीन मान ∝ वसा या तेल में असंतृप्तता

जैसे :



अणुभार (884)



$$\text{उपरोक्त के लिए आयोडीन मान} = \frac{6 \times 127}{884} \times 100 = 86$$

संतृप्त वसा अम्लों के लिए आयोडीन मान शून्य होता है।

इसे दो विधियों से ज्ञात करते हैं :

(a) हबल की विधि, *(b)* विज की विधि।

(iii) अम्लीय मान।

उत्तर : 1 ग्राम वसा या तेल को उदासीन करने के लिए KOH की मिलिग्राम में मात्रा को **अम्ल मान** कहते है। यह वसा या तेल में उपस्थित मुक्त वसा अम्लों की मात्रा को प्रदर्शित करती है।

अम्ल संख्या से वसा या तेल में विकृत गंधिता की मात्रा का पता लगा सकते है।

@naresh_smd

***(iv)* प्लास्टिसाइजर :** प्लास्टिक उत्पाद की गुणवत्ता जैसे : लचीलापन, श्यानता आदि को बढ़ाने के लिए जिन पदार्थों को मिलाया जाता है उन्हें **प्लास्टिसाइजर** कहते है। प्लास्टिक या प्लास्टिसाइजर डालने पर ये प्लास्टिसाइजर के अणु प्लास्टिक की शृंखलाओं के मध्य प्रवेश कर जाते है जिसके कारण शृंखलाओं के मध्य लगने वाला प्रबल आकर्षण बल कम हो जाता है। इस प्रकार कठोर प्लास्टिक को मुलायम प्लास्टिक में परिवर्तित कर सकते हैं।

जैसे : पॉलिविनाइल क्लोराइड एक अत्यधिक कठोर प्लास्टिक होता है परन्तु इसमें ट्राइक्रिसाइल फॉस्फेट की थोड़ी-सी मात्रा मिलाने पर यह रबर जैसा मुलायम हो जाता है।

◆◆◆

@naresh_smd

इकाई–V (Unit–V)

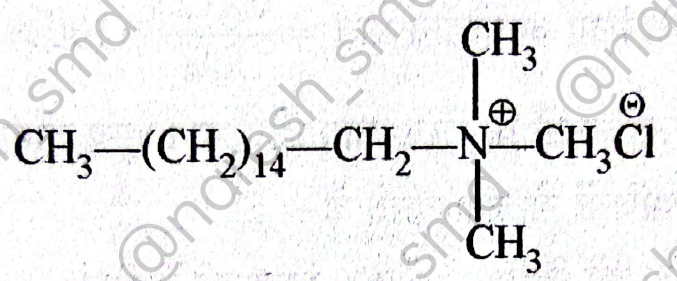
प्रश्न 5. (अ) *(i)* निम्न पर टिप्पणी लिखिए–

***(a)* संश्लेषी अपमार्जक।**

उत्तर : लम्बी हाइड्रोकार्बन शृंखला वाले सल्फोनिक अम्लों के ऐसे व्युत्पन्न जो साबुन की तरह किसी सतह की धूल व चिकनाई को साफ कर देते है **अपमार्जक** कहलाते है। इन्हें **साबुन रहित साबुन** भी कहा जाता है।

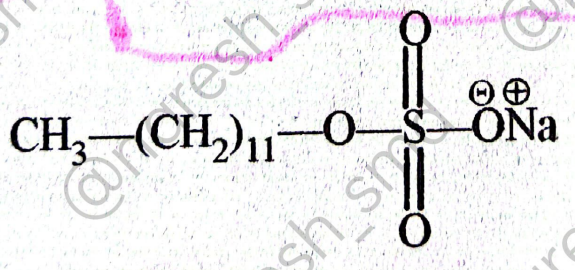
धनायनिक अपमार्जक : इस अपमार्जक में जल विलेय शीर्ष भाग पर धन आवेश उपस्थित होता है।

उदाहरण : ऐल्किल अमोनियम लवण जिसके एक समूह की कार्बन शृंखला लम्बी हो।

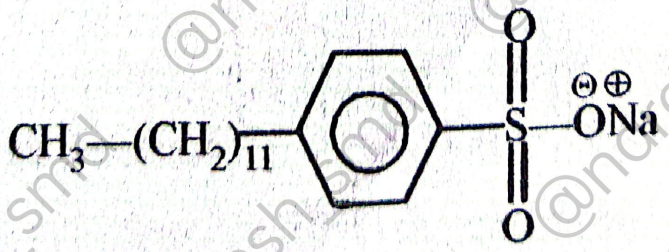


n-हैक्साडेसिल ट्राइमेथिल अमोनियम क्लोराइड

ऋणायनिक अपमार्जक : इस अपमार्जक में शीर्ष भाग पर ऋणावेश होता है। इस श्रेणी में एल्किल सल्फेट तथा एल्किल बेन्जीन सल्फोनेट आते है। **उदाहरण :**



सोडियम लॉरिल सल्फेट



सोडियम *p*-*n*-डोडेसिल-बेन्जीन सल्फोनेट

अथवा

प्रश्न 5. (ब) उचित उदाहरण देकर थर्मोप्लास्टिक तथा ताप दृढ़ प्लास्टिक बहुलक में अन्तर स्पष्ट कीजिए।

उत्तर : थर्मोप्लास्टिक : ये लम्बी शृंखला युक्त रेखीय या शाखित रेखीय शृंखला युक्त बहुलक होते है। इन्हें गर्म करने पर ये मुलायम हो जाते है तथा ठण्डा करने पर पुनः कठोर हो जाते है। इसी गुण के कारण इनके आकार को परिवर्तित किया जा सकता है। **उदाहरण :** पॉलिथीन, पॉलिस्टाइरीन, PVC आदि।

ताप दृढ़ प्लास्टिक रेज़िन : ये बहुलक बहुत अधिक शाखित होते है तथा इनमें बहुत सारे क्रॉस बन्ध पाए जाते है। ये गर्म करने पर पिघलते नहीं है बल्कि और कठोर हो जाते है। इन बहुलकों का आकार परिवर्तित नहीं कर सकते है। **उदाहरण :** बैकेलाइट, यूरिया, फार्मेल्डिहाइड रेज़िन, मैलामाइन आदि।