2022 बोर्ड परीक्षा हेतु मान्य नवीन ब्लू प्रिण्ट

रसायन विज्ञान कक्षा 12वी

समय: 3 घण्टा

पूर्णांक : 75

स. क्र	इकाई एवं विषय वस्तु	इकाई पर आंबटित अंक	वस्तुनिष्ठ प्रश्न	अंकवार प्रश्नो की संख्या				कुल प्रश्न
			1 अंक	2 अंक	3 अंक	4 अंक	5 अंक	
1	ओस अवस्था	04	04					
2	विलयन	05		01	01			02
3	वैद्युत रसायन	05					01	01
4	रासायनिक बलगतिकी	05	02		01			01
5	पृष्ठ रसायन	04	02	01				01
6	तत्वों के निष्कर्षण के सिद्धान्त एवं प्रक्रम	03	03					
7	p-ब्लाक के तत्व	08	04	02				02
8	d एवं f ब्लाक के तत्व	05					01	01
9	उप सहसंयोजक यौगिक	03	01	01				01
10	हैलो ऐल्केन, हैलो ऐरीन	04				01		01
11	एल्कोहल,फीनाल एवं इर्थर	04	01		01			01
12	एल्डिहाइड, कीटोन एवं कार्बोक्सिलिक अम्ल	04	01		01			01
13	एमीन	04	02	01				01
14	जैव अणु	04	02	01				01
15	बहुलक	03	03					
16	दैनिक जीवन में रसायन	05	03	01				01
	कुल योग	70	4(28)	8	4	1	2	15+4=19

Scanned with CamScanner

इकाई 2

विलयन

[SOLUTION]

अति लघु उत्तरीय प्रश्न

प्रश्न 1. वाण्ट हॉफ घटक (*i*) को निर्धारित करने वाला सूत्र क्या है ? **(म. प्र. 2018)**

उत्तर—वाण्ट हॉफ घटक $(i) = \dfrac{\text{अणुसंख्यक गुण का प्रेक्षित मान}}{\text{अणुसंख्यक गुण का गणना से प्राप्त मान}}$

(संगुणन या वियोजन का न होना मानकर)

प्रश्न 2. वाण्ट हॉफ समीकरण लिखिए। इसकी सहायता से अणुभार ज्ञात करने का सूत्र लिखिए।

उत्तर—वाण्ट हॉफ समीकरण, $\pi V = nRT$

या $$\pi = \frac{nRT}{V}$$

या $$\pi = \frac{WRT}{MV}, \qquad \left(\because n = \frac{W}{M}\right)$$

$\therefore$ $$M = \frac{WRT}{\pi V}.$$

प्रश्न 3. नॉर्मलता की परिभाषा लिखिए।

उत्तर—नॉर्मलता (Normality)—**"किसी विलयन की नॉर्मलता उसके एक लीटर विलयन में उपस्थित विलेय के ग्राम-तुल्यांकों की संख्या है।"** इसे N द्वारा दर्शाते हैं। यदि किसी विलयन के एक लीटर में विलेय पदार्थ का एक ग्राम-तुल्यांक विलेय हो, तो उस बिलयन की नॉर्मलता 1 N होगी। उसी प्रकार यदि किसी विलयन के 1 लीटर में 0·5 ग्राम-तुल्यांक विलेय पदार्थ विलेय हो, तो उसकी नॉर्मलता 0·5 N होगी।

$$\text{नॉर्मलता} = \frac{\text{विलयन के ग्राम प्रति लीटर में विलेय का द्रव्यमान}}{\text{विलेय का ग्राम तुल्यांक द्रव्यमान}}$$

$$= \frac{\text{विलेय का भार}}{\text{विलेय का ग्राम तुल्यांक भार}} \times \frac{1000}{\text{ml में आयतन}}.$$

प्रश्न 4. मोलरता व मोललता में अंतर स्पष्ट कीजिए।

उत्तर—मोलरता तथा मोललता में अन्तर—

क्र.	मोलरता	मोललता
1.	मोलरता में विलयन के आयतन पर विचार करते हैं।	मोललता में विलायक के द्रव्यमान पर विचार करते हैं।
2.	मोलरता किसी विलयन के 1 ली. में घुले विलेय पदार्थों के मोलों की संख्या है।	मोललता विलयन के प्रति 1000g विलायक में घुले विलेय पदार्थ के मोलों की संख्या है।
3.	मोलरता में विलायक के भार का कोई महत्व नहीं होता है।	मोललता में विलयन के आयतन का कोई महत्व नहीं होता है।
4.	इसे 'M' द्वारा प्रदर्शित करते हैं।	इसे '*m*' द्वारा प्रदर्शित करते हैं।
5.	मोलरता तापक्रम पर निर्भर करती है।	मोललता तापक्रम के साथ परिवर्तित नहीं होती है।

Scanned with CamScanner

प्रश्न 5. पार्ट्स प्रति मिलियन को परिभाषित कीजिए।

उत्तर—पार्ट्स प्रति मिलियन (ppm)—जब विलयन में विलेय का सान्द्रण बहुत कम हो तब इस इकाई का प्रयोग करते हैं। अंश या भाग आयतन या द्रव्यमान के रूप में हो सकते हैं।

$$\text{ppm} = \frac{\text{घटक A का द्रव्यमान}}{\text{विलयन का कुल द्रव्यमान}} \times 10^6.$$

प्रश्न 6. ऋणात्मक विचलन वाले विलयन के दो-दो उदाहरण लिखिए।

उत्तर— $CHCl_3 + CH_3COCH_3$, $CHCl_3 + C_2H_5OC_2H_5$

$CHCl_3 + C_6H_6$, $CH_3COOH + C_6H_5N$

ऋणात्मक विचलन प्रदर्शित करने वाले कारक हैं।

प्रश्न 7. धनात्मक विचलन प्रदर्शित करने वाले अनादर्श विलयन के दो उदाहरण लिखिए।

(म. प्र. 2001 सेट C_1)

उत्तर—धनात्मक विचलन प्रदर्शित करने वाले अनादर्श विलयन—

(i) CCl_4 और $CHCl_3$ का मिश्रण,

(ii) CCl_4 और $C_6H_5CH_3$ (टॉलुईन) का मिश्रण।

प्रश्न 8. हेनरी के नियम को लिखिए।

उत्तर—हेनरी का नियम—स्थिर ताप पर किसी विलायक के निश्चित आयतन में विलेय गैस का द्रव्यमान गैस के दाब के समानुपाती होता है, जिसके साथ वह विलायक साम्यावस्था में है।

यदि विलायक आयतन में विलेय गैस का द्रव्यमान m तथा साम्य दाब p हो, तो

$m = kp$ (जहाँ, k एक स्थिरांक है।)

प्रश्न 9. अणुसंख्यक गुणधर्म किसे कहते हैं ?

उत्तर—विलयन के वे भौतिक गुण जो विलयन में उपस्थित कुल कणों की संख्या तथा विलेय के कणों की संख्या के अनुपात पर निर्भर करते हैं, न कि विलेय कणों की प्रकृति पर इन्हें अणुसंख्यक गुण कहते हैं।

कुछ महत्वपूर्ण अणुसंख्यक गुणधर्म निम्नलिखित है—

(1) वाष्प दाब का आपेक्षिक अवनमन, (2) क्वथनांक में उन्नयन, (3) हिमांक में अवनमन (4) परासरण दाब।

प्रश्न 10. मोल प्रभाज को स्पष्ट कीजिए। **(म. प्र. 2004 सेट A_2, B_1, 05 सेट B_1, 19, 20)**

उत्तर—मोल प्रभाज (Mole fraction)—किसी विलयन में उपस्थित किसी अवयव (विलायक या विलेय) के मोलों की संख्या तथा विलयन में उपस्थित कुल मोलों की संख्या के अनुपात को मोल प्रभाज कहते हैं।

यदि विलेय के मोलों की संख्या n व विलायक के मोलों की संख्या N हो, तो

$$\text{विलेय का मोल प्रभाज} = \frac{n}{n+N}$$

$$\text{विलायक का मोल प्रभाज} = \frac{N}{n+N}.$$

प्रश्न 11. बेंजीन में एथेनॉइक अम्ल को घोलने पर एथेनॉइक अम्ल का प्रायोगिक अणुभार सामान्यतः दुगुना पाया जाता है, क्यों ?

उत्तर—एथेनॉइक अम्ल को बेंजीन में घोलने पर हाइड्रोजन बंध बनने के कारण इसका द्वितयीकरण हो जाता है। अतः इसका प्रायोगिक अणुभार दुगुना पाया जाता है।

प्रश्न 12. वाष्पदाब किसे कहते हैं ? इस पर ताप का क्या प्रभाव पड़ता है ?

उत्तर—वाष्प द्वारा द्रव की सतह पर आरोपित दाब वाष्पदाब कहलाता है। ताप बढ़ाने पर वाष्पदाब बढ़ता है।

Scanned with CamScanner

प्रश्न 13. फॉर्मलता की परिभाषा एवं सूत्र लिखिए। **(म. प्र. 2017**

उत्तर—फॉर्मलता (Formality)—किसी भी विलेय के ग्राम सूत्र भार की संख्या जो एक लीटर विलायक में उपस्थित हो फार्मलता (F) कहलाती है। यह उस विलयन में प्रयुक्त होती है, जहाँ विलेय का संगुणन होता है

$$\text{फॉर्मलता (F)} = \frac{\text{पदार्थ का ग्राम सूत्र भार}}{\text{विलयन का लीटर में आयतन}}$$

$$\text{ग्राम सूत्र भार} = \frac{\text{पदार्थ का भार}}{\text{पदार्थ का सूत्र भार}}.$$

प्रश्न 14. सड़कों से बर्फ हटाने में $CaCl_2$ का प्रयोग क्यों किया जाता है ?

उत्तर— $CaCl_2$ मिलाने से जल का हिमांक घट जाता है। इसलिए सड़कों से बर्फ हटाने में $CaCl_2$ का प्रयोग करते हैं।

प्रश्न 15. आदर्श विलयन एवं अनादर्श विलयन में अंतर लिखिए। **(म. प्र. 2020)**

उत्तर—आदर्श विलयन एवं अनादर्श विलयन में अंतर—

क्र.	आदर्श विलयन	अनादर्श विलयन
1.	ताप एवं दाब की सम्पूर्ण परास में राउल्ट के नियम का पालन करते हैं।	ताप एवं दाब की सम्पूर्ण परास में राउल्ट के नियम का पालन नहीं करते हैं।
2.	एन्थैल्पी परिवर्तन $\Delta H_{mix} = 0$.	एन्थैल्पी परिवर्तन $\Delta H_{mix} \neq 0$.
3.	आयतन परिवर्तन $\Delta V_{mix} = 0$.	आयतन परिवर्तन $\Delta V_{mix} \neq 0$.

प्रश्न 16. मोलरता एवं मोललता की परिभाषा लिखिए। **(म. प्र. 2014, 19, 20)**

उत्तर—मोलरता (Molarity)—"किसी विलयन की मोलरता उसके एक लीटर में घुले विलेय पदार्थ के मोलों की संख्या है।" इसे M द्वारा दर्शाते हैं।

$$\text{मोलरता (M)} = \frac{\text{विलेय के ग्राम अणुओं की संख्या (या मोलों की संख्या)}}{\text{विलयन का लिटर में आयतन}}$$

मोललता (Molality)—"किसी विलयन की मोललता प्रति 1000 ग्राम विलायक में घुले विलेय पदार्थ के मोलों की संख्या है।" इसे *m* द्वारा प्रदर्शित करते हैं।

$$\text{मोललता } (m) = \frac{\text{प्रति एक किलोग्राम विलायक में विलेय का द्रव्यमान}}{\text{विलेय का आण्विक द्रव्यमान}}$$

लघु उत्तरीय प्रश्न

प्रश्न 1. राउल्ट का नियम क्या है ?

उत्तर—राउल्ट के नियमानुसार "स्थिर ताप पर वाष्पदाब में आपेक्षिक अवनमन, विलयन में उपस्थित विलेय के मोल प्रभाज के बराबर होता है।"

गणितीय रूप में, $$\frac{P_A^\circ - P_A}{P_A^\circ} = X_B$$

जहाँ, P_A° = शुद्ध विलायक का वाष्पदाब

P_A = विलयन में उपस्थित विलायक का वाष्पदाब

X_B = विलेय का मोल प्रभाज।

Scanned with CamScanner

उदाहरण—एसीटोन + CS_2, C_2...

(ii) **उच्च क्वथन स्थिरक्वाथी मिश्रण**—वे विलयन जो राउल्ट के नियम से ऋणात्मक ... करते हैं, उनका वाष्पदाब अपेक्षाकृत कम व क्वथनांक उच्च होता है। **उदाहरण**—एसीटोन + क्लोरोफॉर्म, ईथर + क्लोरोफॉर्म।

प्रश्न 3. आदर्श और अनादर्श विलयन किसे कहते हैं ? उदाहरण देकर समझाइये।

उत्तर—आदर्श विलयन—आदर्श विलयन ऐसे विलयन को कहते हैं, जिस पर राउल्ट का नियम विलयन की सभी सान्द्रताओं तथा सभी ताप की स्थिति में पूर्ण रूप से लागू होता है।

आदर्श विलयन बनाने की शर्तें इस प्रकार हैं—

(i) $\Delta V_{mixing} = 0$, (ii) $\Delta H_{mixing} = 0$.

उदाहरण—$C_2H_5Br + C_2H_5Cl$.

अनादर्श विलयन—अनादर्श विलयन ऐसे विलयन हैं, जिन पर राउल्ट का नियम विलयन की सभी सान्द्रताओं तथा तापों की स्थिति में पूर्ण रूप से लागू नहीं होता है।

इन विलयनों के लिए $\Delta V_{mixing} \neq 0$ एवं $\Delta H_{mixing} \neq 0$ होता है।

उदाहरण—बेंजीन + ऐसीटोन।

प्रश्न 4. वॉण्ट हॉफ विलयन समीकरण स्थापित कीजिए।

उत्तर— "किसी अवाष्पशील विलेय के तनु विलयन का परासरण दाब (π), विलयन के परमताप (T) के समानुपाती होता है, जब विलयन का सान्द्रण (C) स्थिर हो।" इसे वॉण्ट हॉफ नियम कहते हैं।

$$\therefore \quad \pi \propto T \text{ (C स्थिर है)} \quad \text{...(1)}$$

व्युत्पत्ति—π परासरण दाब विलयन के मोलर सान्द्रण (C) के समानुपाती होता है।

$$\therefore \quad \pi \propto C \text{ (T स्थिर है)} \quad \text{...(2)}$$

समी. (1) एवं समीकरण (2) से,

$$\pi \propto CT$$

या $\pi = CRT$ (वॉण्ट हॉफ समीकरण) ...(3)

जहाँ, R = गैस स्थिरांक

$$\because \quad C = \frac{1}{V}$$

$$\pi = \frac{RT}{V}$$

$$\text{या} \quad \pi V = RT \quad \text{...(4)}$$

इसे वॉण्ट हॉफ आदर्श विलयन समीकरण कहते हैं। ...(5)

Scanned with CamScanner

इकाई 5

पृष्ठ/सतह रसायन

[SURFACE CHEMISTRY]

वस्तुनिष्ठ प्रश्न

प्रश्न 1. सही विकल्प चुनकर लिखिए—

1. सक्रिय चारकोल में ऐसीटिक अम्ल की अधिशोषण प्रक्रिया में ऐसीटिक अम्ल है— (म. प्र. 2019)

(a) अवशोषक (Absorbent) (b) अवशोष्य (Absorbate)
(c) अधिशोषक (Adsorbent) (d) अधिशोष्य (Adsorbate)।

2. द्रव विरोधी सॉल के स्थायित्व का कारण होता है— (म. प्र. 2011)

(a) ब्राउनी गति (b) टिण्डल प्रभाव
(c) विद्युत् आवेश (d) ब्राउनी गति तथा विद्युत् आवेश।

3. As_2S_3 कोलॉइडी विलयन को स्कंदित करने में निम्नलिखित में किसका स्कन्दन मान न्यूनतम होगा—

(a) NaCl (b) KCl (c) $BaCl_2$ (d) $AlCl_3$.

4. अधिशोषण क्रिया है— (म. प्र. 2017)

(a) ऊष्माशोषी (b) ऊष्माक्षेपी
(c) ऊष्मा का परिवर्तन नहीं होता (d) इनमें से कोई नहीं।

5. कोलॉइडी कणों का आकार होता है—

(a) 10^{-7} — 10^{-9} सेमी के मध्य (b) 10^{-7} — 10^{-11} सेमी के मध्य
(c) 10^{-5} — 10^{-7} सेमी के मध्य (d) 10^{-2} — 10^{-3} सेमी के मध्य।

6. निम्न में से किसका प्रयोग द्रव-स्नेही कोलॉइड बनाने में नहीं होता है—

(a) स्टार्च (b) गोन्द (c) जिलेटिन (d) धातु सल्फाइड।

7. रक्षी कोलॉइड की तरह कार्य करने वाला सॉल है—

(a) As_2S_3 (b) जिलेटिन (c) Au (d) Fe $(OH)_3$.

8. कोहरा (Fog) एक कोलॉइडी तंत्र का उदाहरण है—

(a) गैस में परिक्षिप्त द्रव (b) गैस में गैस का परिक्षेपण
(c) ठोस का गैस में परिक्षेपण (d) ठोस का द्रव में परिक्षेपण।

9. जिलेटिन का उपयोग बहुधा आइसक्रीम बनाने में होता है क्योंकि यह—

(a) कोलॉइडी विलयन बनने से रोकता है
(b) खुशबू बढ़ाता है
(c) क्रिस्टलन होने से रोकता है एवं मिश्रण को स्थायित्व प्रदान ...

Scanned with CamScanner

5. ग्लूकोज को ऐल्कोहॉल में बदलने के लिए प्रयुक्त किये जाने वाले उत्प्रेरक का नाम लिखिए।
6. साबुन की प्रक्षालन क्रिया किस सिद्धांत पर आधारित है ? (म. प्र. 201
7. उत्प्रेरक शब्द का प्रथम बार प्रयोग किसने किया था ? (म. प्र. 2010,
8. कोलॉइडी कणों का आकार लिखिए। (म. प्र. 201
9. रासायनिक अधिशोषण पर ताप का क्या प्रभाव पड़ता है ?
10. कोलॉइडी कणों के प्रकाश प्रकीर्णन गुण क्या कहलाता है ? (म. प्र. 201
11. कोलॉइडी कणों की गति को क्या कहते हैं ?
12. उत्प्रेरक विष का एक उदाहरण दीजिए।
13. द्रव का द्रव में कोलॉइडी विलयन क्या कहलाता है ? (म. प्र. 201

उत्तर— 1. पेप्टीकरण, 2. विपायसीकरण, 3. निकिल, 4. ऋणात्मक, 5. जाइमेस, 6. पायसीकरण, 7. बर्जीलियस, 8. 10^{-5} cm से 10^{-7} cm, 9. बढ़ता है, 10. टिण्डल प्रभाव, 11. ब्राउनी गति, 12. H_2SO_4 बनाने की संपर्क विधि में As_2O_3, 13. पायस।

अति लघु उत्तरीय प्रश्न

प्रश्न 1. ताप बढ़ने पर भौतिक अधिशोषण क्यों घटता है ? (NCERT)

उत्तर—भौतिक अधिशोषण एक ऊष्माक्षेपी प्रक्रम है तथा यह उत्क्रमणीय भी ठोस + गैस $\rightleftharpoons$ अधिशोषण + ऊष्मा भौतिक अधिशोषण कम ताप पर सम्पन्न होता है तथा तापमान बढ़ाने पर यह ली-शातेलिए नियम के अनुसार कम होता है।

प्रश्न 2. अमोनिया प्राप्त करने के लिए हैबर प्रक्रम में CO को हटाना क्यों आवश्यक है ? (NCERT)

उत्तर—हैबर प्रक्रम से अमोनिया बनाने के लिए ठोस उत्प्रेरक का प्रयोग होता है। उत्पन्न CO को हटाना इसलिए आवश्यक है क्योंकि CO लोहे से क्रिया कर $[Fe(CO)_5]$ बनाती है, जो कक्ष ताप पर द्रव अवस्था में होता है तथा NH_3 उत्पादन में बाधा उत्पन्न करता है क्योंकि उच्च ताप पर CO तथा H_2 क्रिया करते हैं जिससे उत्पादन घटता है।

प्रश्न 3. अधिशोषण हमेशा ऊष्माक्षेपी क्यों होता है ? (NCERT)

उत्तर—अधिशोषण से अव्यवस्था कम होती है अर्थात् $\Delta S = +$ होता है। प्रक्रम को सम्पन्न करने के लिए ΔG का मान ऋणात्मक होना आवश्यक है। अतः समीकरण $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ में ΔG तभी ऋणात्मक होगा, जब ΔH का मान ऋणात्मक होगा अर्थात् ऊष्माक्षेपी। अतः अधिशोषण प्रक्रम ऊष्माक्षेपी होता है।

प्रश्न 4. इमल्सनों (पायस) के चार उपयोग लिखिए। (NCERT)

उत्तर—पायसों के अनुप्रयोग—

(i) साबुन तथा अपमार्जकों की क्रियाविधि पायसीकरण पर आधारित है।

(ii) **औषधि के रूप में**—कॉड लिवर ऑयल, हैली बुट यकृत तेल आदि के रूप में पायस का उपयोग किया जाता है।

(iii) **संक्रमणहारी** (Disinfectants) जैसे—फिनाइल, डेटॉल और लाइसॉल जल में मिलाने पर जल में तेल के समान पायस बनाते हैं।

(iv) धातु अयस्क के सान्द्रण की झाग उत्प्लावन विधि भी पायसीकरण के सिद्धान्त पर आधारित है।

(v) वसा का आँतों द्वारा पाचन पायसीकरण के कारण सरलता से होता है।

प्रश्न 5. निम्न पदों को उचित उदाहरण सहित समझाइए—

(i) एल्कोसॉल, (ii) एरोसॉल, (iii) हाइड्रोसॉल। (NCERT)

उत्तर—(i) एल्कोसॉल—एल्कोसॉल वह कोलॉइडी सॉल होता है जिसमें परिक्षेपण माध्यम ऐल्कोहॉल होता है। जैसे—बहुलक सॉल।

Scanned with CamScanner

(ii) ऐरोसॉल—कोलॉइडी का वह प्रक्रम जिसमें परिक्षेपण माध्यम वायु होती है। जैसे—धुआँ, धूल, कोहरा आदि।

(iii) हाइड्रोसॉल—वह कोलॉइडी प्रक्रम जिसमें परिक्षेपण माध्यम जल होता है। जैसे—स्टॉर्च, साबुन झाग आदि।

प्रश्न 6. विषमांगी उत्प्रेरण में अधिशोषण की क्या भूमिका है ? **(NCERT)**

उत्तर—सामान्यत: विषमांगी उत्प्रेरण में, अभिक्रिया गैसीय जबकि उत्प्रेरक ठोस अवस्था में होते हैं। अभिक्रियक अणुओं का ठोस उत्प्रेरक के पृष्ठ पर भौतिक या रासायनिक अधिशोषण द्वारा अधिशोषण हो जाता है। अभिक्रियक अणुओं की सान्द्रता बढ़ने से या ठोस उत्प्रेरक के पृष्ठ पर अभिक्रियक अणुओं में टूटकर सक्रिय स्पीशीज बनने से जो कि तीव्रता से अभिक्रिया करती है। अभिक्रिया की गति बढ़ जाती है। उत्पाद अणुओं का विशोषण हो जाता है और अब उत्प्रेरक सतह दोबारा अधिक अभिक्रियक अणुओं को अधिशोषित करने के लिए उपलब्ध हो जाती है। यह सिद्धान्त विषमांगी उत्प्रेरण का अधिशोषण कहलाता है।

प्रश्न 7. बादलों पर सिल्वर आयोडाइड का स्प्रे करने पर वर्षा का होना कैसे संभव है ?

उत्तर—बादलों की प्रकृति कोलॉइडी होने के कारण इन पर आवेश होता है। सिल्वर आयोडाइड एक वैद्युत-अपघट्य है बादलों पर इसका स्प्रे करने के परिणामस्वरूप स्कंदन होता है, जिससे वर्षा होती है।

प्रश्न 8. किसी गैस का अधिशोषण क्रान्तिक ताप से किस प्रकार संबंधित है ? **(NCERT)**

उत्तर—किसी गैस के लिये क्रान्तिक ताप उच्च होने पर उसका द्रवीकरण उतना ही आसान होता है एवं उसके अणुओं के बीच में उच्च वाण्डर वॉल्स आकर्षण बल लगता है। फलस्वरूप ऐसी गैसों का अधिशोषण उच्च मात्रा में होता है।

प्रश्न 9. क्या होता है, जब ताजे अवक्षेपित $Fe(OH)_3$ को थोड़े से तनु $FeCl_3$ विलयन के साथ हिलाया जाता है ?

उत्तर—ताजे अवक्षेपित $Fe(OH)_3$ को तनु $FeCl_3$ विलयन के साथ हिलाने पर $Fe(OH)_3$ लाल-भूरे रंग के कोलॉइडी विलयन में परिवर्तित हो जाता है। इस प्रक्रम को पेप्टीकरण कहते हैं। इसमें $FeCl_3$ विलयन से प्राप्त Fe^{+3} आयन $Fe(OH)_3$ अवक्षेप के कणों पर अधिशोषित होकर धनावेशित कोलॉइडी विलयन बनाते हैं।

प्रश्न 10. आकाश का रंग नीला क्यों दिखाई देता है ?

उत्तर—वायुमण्डल में उपस्थित धूल के कण एक कोलॉइडी विलयन का निर्माण करते हैं। इन धूल के कोलॉइडी कणों द्वारा प्रकाश का प्रकीर्णन (टिण्डल प्रभाव) के कारण आकाश का रंग नीला दिखाई देता है।

प्रश्न 11. ऑक्जेलिक अम्ल में $KMnO_4$ मिलाने से उसका रंग पहले धीरे-धीरे विलुप्त होता है किन्तु बाद में तेजी से गायब होने लगता है, क्यों ?

उत्तर—ऑक्जेलिक अम्ल में $KMnO_4$ मिलाने पर ऑक्जेलिक अम्ल का ऑक्सीकरण होता है। इस अभिक्रिया में बनने वाला Mn^{2+} आयन स्व-उत्प्रेरक का कार्य करता है जिससे अभिक्रिया तेजी से होने लगती है और $KMnO_4$ का रंग तेजी से विलुप्त होने लगता है।

$$2MnO_4^- + 5C_2O_4^{--} + 16H^+ \longrightarrow 2Mn^{+2} + 10CO_2 + 8H_2O$$

प्रश्न 12. पायसीकर्मक पायस को स्थायित्व कैसे देते हैं ? दो पायसीकर्मकों के नाम लिखिए। **(NCERT)**

उत्तर—पायसीकर्मक पायस—पायस के स्थायित्व के लिये इसमें पायसीकारक मिलाया जाता है। पायसीकारक माध्यम एवं निलंबित कणों के मध्य एक अंतरापृष्ठीय फिल्म बनाता है।

तेल/जल पायस के लिए प्रोटीन, गोंद पायसीकारक है। तथा जल/तेल पायस के लिए वसीय अम्लों के, भारी धातुओं के लवण प्रमुख पायसीकारक हैं।

प्रश्न 13. अपने क्रिस्टलीय रूपों की तुलना में चूर्णित पदार्थ अधिक प्रभावी अधिशोषक क्यों होते हैं ?

उत्तर—अधिशोषक के पृष्ठीय क्षेत्रफल बढ़ने के साथ अधिशोषण बढ़ता जाता है। अत: चूर्ण अवस्था में या छिद्र युक्त अवस्था में धातुओं का पृष्ठीय क्षेत्रफल अधिक होता है। इसलिए इन अवस्थाओं में अधिशोषण अधिक होता है।

Scanned with CamScanner

प्रश्न 14. स्व-उत्प्रेरण किसे कहते हैं ? उदाहरण सहित समझाइए ।

उत्तर—स्व-उत्प्रेरण—जब क्रिया से उत्पन्न पदार्थों में से कोई पदार्थ उत्प्रेरक का कार्य करने लगता तो वह स्व-उत्प्रेरक कहलाता है तथा अभिक्रिया को स्व-उत्प्रेरण कहते हैं।

उदाहरण—एथिल ऐसीटेट के जल-अपघटन से ऐसीटिक अम्ल बनता है, जो स्व-उत्प्रेरक का कार्य करता

$$CH_3COOC_2H_5 + H_2O \longrightarrow \underset{\text{स्व-उत्प्रेरक}}{CH_3COOH} + C_2H_5OH$$

लघु उत्तरीय प्रश्न

प्रश्न 1. इमल्सन क्या है ? इनके विभिन्न प्रकार क्या हैं ? प्रत्येक प्रकार का उदाहरण दीजिए।

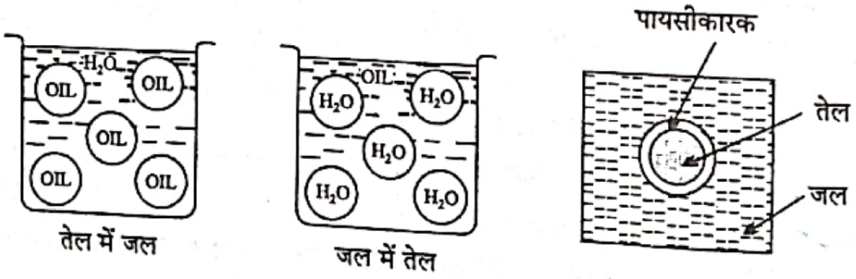
(NCERT

उत्तर—"ऐसा कोलॉइडी तन्त्र जिसमें परिक्षिप्त प्रावस्था तथा परिक्षेपण माध्यम दोनों द्रव हों पायस कहलाता है।"

पायस दो प्रकार के होते हैं—

1. जल में तेल (O/W)—जब किसी परिक्षेपण माध्यम जल में तेल की छोटी-छोटी कोलॉइडी आकार की बूँदें परिक्षिप्त प्रावस्था के रूप में होती हैं तो इस प्रकार के पायस को जल में तेल प्रकार के पायस कहते हैं **उदाहरण**—मक्खन, कोल्ड-क्रीम आदि।

2. तेल में जल (W/O)—जब जल की थोड़ी-सी मात्रा को तेल की अधिक मात्रा में परिक्षिप्त किया जाता है तो इस प्रकार बनने वाला पायस तेल में जल प्रकार का पायस कहलाता है। **उदाहरण**—दूध, वानिशिंग क्रीम आदि।



चित्र—पायस एवं पायसीकरण

प्रश्न 2. बहुअणुक एवं वृहदाणुक कोलॉइड में क्या अन्तर है ? प्रत्येक का एक-एक उदाहरण दीजिए। संगुणित या सहचारी कोलॉइड (Micelle) इन दोनों प्रकार के कोलॉइडों से कैसे भिन्न हैं ?

(NCERT

उत्तर—बहुआण्विक, वृहत् आण्विक एवं संगुणित कोलॉइड में अंतर—

क्र.	बहुआण्विक कोलॉइड (Multimolecular colloids)	वृहत् आण्विक कोलॉइड (Macromolecular colloids)	संगुणित कोलॉइड या मिसेल (Associated colloids)
1.	परमाणुओं या अणुओं जिनका आकार 1nm से कम होता है, के संयुक्त होने से बनता है।	ये स्वयं ही बड़े आकार में होती हैं इनका आण्विक द्रव्यमान भी काफी अधिक होता है।	ये कम सान्द्रण में वास्तविक विलयन के रूप में तथा सान्द्रण अधिक होने पर कोलॉइडी के समान व्यवहार करते हैं।
2.	घटक परमाणु या अणु एक-दूसरे से कमजोर वाण्डर-वॉल्स बलों द्वारा बंधे होते हैं।	लम्बी श्रृंखलाओं के कारण वाण्डर-वॉल्स बल तुलनात्मक रूप से प्रबल होते हैं।	सान्द्रण अधिक होने पर वाण्डर-वॉल्स बलों का मान भी अधिक होता है।
3.	इनकी प्रकृति प्राय: द्रवविरोधी (Lyophobic) होती है। **उदा.**—गोल्ड सॉल, सल्फर सॉल।	इनकी प्रकृति प्राय: द्रवस्नेही (Lyophilic) होती है। **उदा.**—स्टार्च, प्रोटीन, रबर आदि।	इनके अणुओं में द्रवस्नेही व द्रव-विरोधी दोनों प्रकार के समूह पाये जाते हैं। **उदा.**— साबन आदि।

Scanned with CamScanner

प्रश्न 3. निम्नलिखित परिस्थितियों में क्या प्रेक्षण होंगे— **(NCERT)**

(i) जब प्रकाश किरण पुंज कोलॉइडी सॉल में से गमन करता है? **(म. प्र. 2019)**

(ii) जलयोजित फेरिक ऑक्साइड सॉल में NaCl वैद्युत-अपघट्य मिलाया जाता है ?

(iii) कोलॉइडी सॉल में से विद्युत् धारा प्रवाहित की जाती है ? **(म. प्र. 2019)**

उत्तर—(i) जब प्रकाश किरण पुंज कोलॉइडी सॉल में गमन करता है तो प्रकाश का प्रकीर्णन होता है और किरण का पथ प्रदीप्त हो जाता है।

(ii) जब जलयोजित फेरिक ऑक्साइड सॉल में NaCl वैद्युत-अपघट्य मिलाया जाता है तो फेरिक हाइड्रॉक्साइड सॉल के कणों पर उपस्थित धनावेश Cl^- आयनों पर उपस्थित ऋणावेश से उदासीन हो जाता है जिससे स्कंदन हो जाता है।

(iii) जब कोलॉइडी सॉल में वैद्युत धारा प्रवाहित की जाती है तो कोलॉइडी कण विपरीत आवेश युक्त इलेक्ट्रोड की ओर गमन करते हैं। यह परिघटना वैद्युत कण संचलन कहलाती है।

प्रश्न 4. रक्षी कोलॉइड किसे कहते हैं ?

उत्तर—रक्षी कोलॉइड—द्रव-विरोधी कोलॉइडी विलयन में थोड़ा-सा विद्युत्-अपघट्य मिलाने पर उसका स्कन्दन शीघ्र ही हो जाता है, परन्तु यदि विद्युत्-अपघट्य मिलाने से पहले द्रव-विरोधी कोलॉइडों में कोई जल-स्नेही कोलॉइड जैसे—जिलेटिन, अगर-अगर, ऐल्ब्यूमिन आदि की थोड़ी-सी मात्रा मिला दी जाय तो विद्युत्-अपघट्य का प्रभाव बहुत कम हो जाता है और स्कन्दन बहुत धीमा हो जाता है या बिल्कुल नहीं होता। इस घटना को कोलॉइडी रक्षण कहते हैं तथा रक्षण के लिए मिलाये गये जल-स्नेही कोलॉइड को **रक्षी कोलॉइड** (Protective colloid) कहते हैं।

उदाहरण—किसी सोडियम सॉल में थोड़ा जिलेटिन मिला देने पर सोडियम क्लोराइड विलयन द्वारा उसका स्कन्दन नहीं होता।

प्रश्न 5. अधिशोषण की एन्थैल्पी से आप क्या समझते हैं ?

उत्तर—अधिशोषण की एन्थैल्पी या अधिशोषण ऊष्मा (Enthalpy of Adsorption or Heat of Adsorption)—**"अधिशोषण प्रक्रम में एक मोल अधिशोष्य** (adsorbate) **के अधिशोषक** (adsorbent) **की सतह पर अधिशोषण होने पर होने वाला एन्थैल्पी परिवर्तन अधिशोषण की एन्थैल्पी या अधिशोषण ऊष्मा कहलाता है।"**

रासायनिक अधिशोषण की अधिशोषण ऊष्मा का मान भौतिक अधिशोषण की अधिशोषण ऊष्मा के मान से अधिक होता है। रासायनिक अधिशोषणों के लिए अधिशोषण ऊष्मा का मान लगभग 400 kJ per mol तथा भौतिक अधिशोषणों के लिए अधिशोषण ऊष्मा का मान लगभग 40 kJ per mol होता है।

प्रश्न 6. उत्प्रेरण क्या है ? प्रेरित उत्प्रेरण को एक उदाहरण देकर समझाइए।

उत्तर—उत्प्रेरण (Catalysis)—वह पदार्थ जो अपनी उपस्थिति मात्र से किसी रासायनिक क्रिया के वेग को घटा या बढ़ा देता है और स्वयं क्रिया के अन्त में भार व रासायनिक संघटन की दृष्टि से अपरिवर्तित रहता है, उत्प्रेरक कहलाता है तथा इस प्रकार की क्रिया उत्प्रेरण (Catalysis) कहलाती है।

उदाहरण—H_2O_2 अपघटित होकर सरलता से H_2O व O_2 देता है किन्तु फॉस्फोरिक अम्ल की उपस्थिति में अपघटन की क्रिया मन्द हो जाती है। यह वेग को घटाता है।

प्रेरित या उपपादित उत्प्रेरण (Induced catalysis)—जब कोई एक रासायनिक अभिक्रिया दूसरी रासायनिक अभिक्रिया के लिए उत्प्रेरक का कार्य करती है तो पहली अभिक्रिया प्रेरित उत्प्रेरक कहलाती है। इस घटना को प्रेरित उत्प्रेरण कहते हैं।

उदाहरण—सोडियम सल्फाइट वायु में रखने से ऑक्सीकृत हो जाता है परन्तु सोडियम आर्सेनाइट वायु में ऑक्सीकृत नहीं होता। सोडियम सल्फाइट और सोडियम आर्सेनाइट को मिलाकर हवा में रखने पर दोनों का ऑक्सीकरण हो जाता है।

Scanned with CamScanner

प्रश्न 7. स्कन्दन किसे कहते हैं ? हार्डी-शूल्जे का नियम क्या है ?

उत्तर—स्कन्दन (Coagulation)—कोलॉइड कण धनात्मक या ऋणात्मक विद्युत् आवेश युक्त हैं। यह देखा गया है कि कोलॉइड में उन पर आवेश से विरुद्ध आवेश वाले विद्युत्-अपघट्य उचित मात्रा में दें तो उनका आवेश नष्ट हो जाता है और वे आपस में इकट्ठा होकर अवक्षेप बना देते हैं। **कोलॉइडी कणों विद्युत्-अपघट्यों द्वारा अवक्षेपित हो जाना स्कन्दन कहलाता है।**

धन आवेश वाले कोलॉइड कण जैसे कोलॉइड $Fe(OH)_3$ का स्कन्दन SO_4^{2-}, PO_4^{3-} आदि आय तथा As_2S_3 जैसे ऋणावेश वाले कोलॉइड Ba^{2+}, Al^{3+} आदि आयनों द्वारा स्कन्दित होते हैं। विभिन्न आ की स्कन्दन क्षमता हार्डी-शूल्जे नियम द्वारा प्रतिपादित की गई है जिसके अनुसार, **"किसी आयन की स्क शक्ति उसकी संयोजकता पर निर्भर है, जितनी अधिक संयोजकता होगी उतनी ही अधिक स्कन्दन श होगी।"**

धनात्मक सॉल हेतु— प्रभावी आयन — स्कन्दन सामर्थ्य (घटते क्रम में)
ऋणायन — $PO_4^{3-} > SO_4^{2-} > Cl^-$ आदि।

ऋणात्मक सॉल हेतु— प्रभावी आयन — स्कन्दन सामर्थ्य (घटते क्रम में)
धनायन — $Sn^{4+} > Al^{3+} > Ba^{2+} > K^+$ आदि।

प्रश्न 8. उत्प्रेरक वर्धक तथा उत्प्रेरक विष से क्या समझते हैं ? प्रत्येक का उदाहरण दीजिए।

उत्तर—उत्प्रेरक वर्धक (म. प्र. 2018)—वे रासायनिक पदार्थ जो उत्प्रेरक की क्रियाशीलता को ब हेतु प्रयुक्त किए जाते हैं, उत्प्रेरक वर्धक कहलाते हैं।

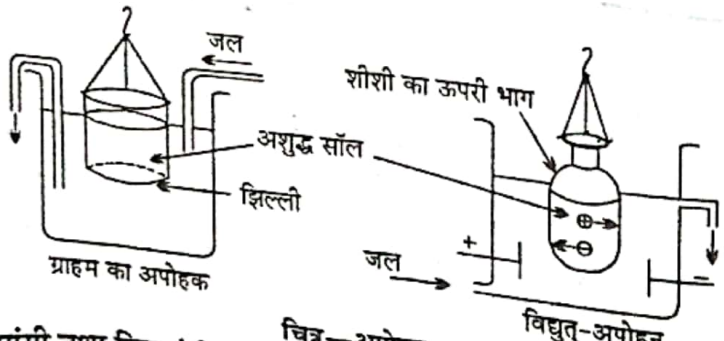
उदाहरण— $N_2 + 3H_2 \xrightarrow[\text{Mo (वर्धक)}]{\text{Fe (उत्प्रेरक)}} 2NH_3$

उत्प्रेरक विष—वे पदार्थ जो उत्प्रेरक की क्रियाशीलता को कम करने हेतु प्रयुक्त किए जाते हैं, उन विष कहलाते हैं।

$$R-COCl + H_2 \xrightarrow[BaSO_4 \text{ (विष)}]{\text{Pd (उत्प्रेरक)}} RCHO + HCl$$

प्रश्न 9. विद्युत्-अपोहन पर एक टिप्पणी लिखिए।

उत्तर—विद्युत्-अपोहन (Electro-dialysis)—यदि कोलॉइडी विलयन में वैद्युत-अपघटन की अशुद्धि होती हैं, तो अपोहन की दर बढ़ाने के लिए द्रोणिका में दो विपरीत आवेश के इलेक्ट्रोड लगाये जाते हैं। आयनी अशुद्धियाँ विपरीत आवेश के इलेक्ट्रोड की ओर तेजी से गति करती हैं। इस विधि को **विद्युत्-अपो** (Electro-dialysis) कहते हैं।



चित्र—अपोहन

प्रश्न 10. समांगी तथा विषमांगी उत्प्रेरण को उदाहरण देकर समझाइए।

उत्तर—समांगी उत्प्रेरण—वे रासायनिक अभिक्रियाएँ जिनमें क्रियाकारक पदार्थ और उत्प्रेरक एक प्रावस्था में हों, समांगी उत्प्रेरण अभिक्रियाएँ कहलाती हैं।

Scanned with CamScanner

$$\underset{\text{गैस}}{2SO_2} + \underset{\text{गैस}}{O_2} \xrightarrow[\text{उत्प्रेरक}]{\text{NO गैस}} \underset{\text{गैस}}{2SO_3}$$

विषमांगी उत्प्रेरण—जब क्रियाकारक पदार्थ और उत्प्रेरक की प्रावस्थाएँ अलग-अलग हों, तो ऐसे उत्प्रेरण विषमांगी उत्प्रेरण कहलाते हैं।

अमोनिया निर्माण की हैबर विधि में,

$$\underset{\text{गैस}}{N_2} + \underset{\text{गैस}}{3H_2} \xrightarrow[\text{ठोस उत्प्रेरक}]{\text{Fe चूर्ण और Mn ठोस}} \underset{\text{गैस}}{2NH_3}$$

प्रश्न 11. स्वर्ण संख्या किसे कहते हैं ? उदाहरण सहित स्पष्ट कीजिए।

उत्तर—स्वर्ण संख्या—जिगमोण्डी ने आपेक्षिक रक्षण शक्ति ज्ञात करने के लिए एक संख्या निर्धारित की जो स्वर्ण संख्या (Gold Number) कहलाती है। इसके अनुसार—

"यह मिलीग्रामों में रक्षी कोलॉइडों की वह मात्रा है, जो दिये हुए स्वर्ण कोलॉइडी विलयन में 10 मिलीलीटर में उपस्थित होने पर उसका एक मिलीलीटर 10% NaCl विलयन द्वारा स्कन्दन होने से रोकती है।" स्वर्ण संख्या अधिक होने पर रक्षण शक्ति कम होती है।

जिलेटिन की रक्षण शक्ति सर्वाधिक एवं डेक्सट्रीन की रक्षण शक्ति सबसे कम होती है।

प्रश्न 12. पायसीकरण में पायसीकारक का क्या महत्व है ?

उत्तर—पायस बनाने की क्रिया पायसीकरण कहलाती है। उपयुक्त द्रवों को मिलाकर तेजी से हिलाने पर पायस बनते हैं परन्तु इस प्रकार से बना हुआ पायस स्थायी नहीं होता। पायस को स्थायी बनाने के लिए एक तीसरे पदार्थ को मिलाना अनिवार्य है जिसे पायसीकारक कहते हैं। साबुन, गोंद, स्टार्च आदि पायसीकारक का कार्य करते हैं। पायसीकारक की अनुपस्थिति में द्रव की परिक्षिप्त बूँदें आपस में मिल जाने से पायस नष्ट हो जाता है।

प्रश्न 13. कारण स्पष्ट कीजिए—

(i) दूध में खटाई डालने पर वह फट जाता है।

(ii) जल को साफ करने के लिए फिटकरी मिलाते हैं।

(iii) जहाँ नदी अपना जल समुद्र में मिलाती है वहाँ डेल्टा बन जाता है।

उत्तर—(i) दूध वसा का जल में पायस है जिसमें ऐल्ब्यूमिन तथा केसिन पायसीकारक हैं, जब इसमें खटाई मिलाई जाती है तो उसका स्कन्दन हो जाता है और थक्का जम जाता है। इस प्रकार दूध में खटाई डालने पर वह फट जाता है।

(ii) अशुद्ध जल में मिट्टी के कण, बैक्टीरिया तथा अन्य विलेय अशुद्धियाँ रहती हैं। उनमें ऋण आवेश रहता है। अशुद्ध जल को टंकियों में लेकर उसमें फिटकरी मिलाते हैं। फिटकरी में Al^{3+} आयन अशुद्धि के ऋण आवेश को नष्ट कर देते हैं। इससे अशुद्धियाँ स्कन्दित होकर नीचे बैठ जाती हैं।

(iii) नदियों के जल में मिट्टी तथा रेत के ऋणावेशित कोलॉइडी कण पाये जाते हैं। जब नदी का जल समुद्र में मिलता है तो समुद्र के जल में पाये जाने वाले अनेक लवणों की स्कन्दन क्रिया के फलस्वरूप मिट्टी आदि के कण नदी के मुहाने पर नीचे एकत्रित होते रहते हैं तथा डेल्टा का निर्माण धीरे-धीरे हो जाता है।

प्रश्न 14. धनात्मक एवं ऋणात्मक उत्प्रेरण को उदाहरण देकर स्पष्ट कीजिए।

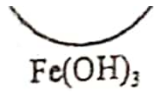
उत्तर—धनात्मक उत्प्रेरण—जब उत्प्रेरक रासायनिक क्रिया के वेग को बढ़ाता है, तो उसे धनात्मक उत्प्रेरक तथा इस प्रक्रम को धनात्मक उत्प्रेरण कहते हैं।

उदाहरण— $N_2 + 3H_2 \xrightarrow[(+)\text{ उत्प्रेरक}]{Fe} 2NH_3$

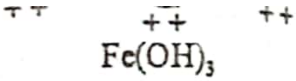
यहाँ आयरन चूर्ण एक धनात्मक उत्प्रेरक का कार्य करता है।

Scanned with CamScanner

स्कन्दन का विपरीत है। उदाहरण—एल्युमीनियम हाइड्रॉक्साइड के ताजे अवक्षेप को कुछ तनु HCl मिले जल के साथ उबालने से $Al(OH)_3$ का कोलॉइडी विलयन प्राप्त होता है।



$Fe(OH)_3$ का ताजा अवक्षेप



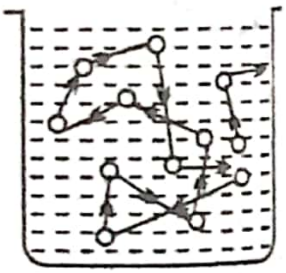
$Fe(OH)_3$ के कोलॉइडी कण

चित्र—पेप्टीकरण

जब किसी ताजे अवक्षेपित पदार्थ में विद्युत्-अपघट्य मिलाते हैं तो अवक्षेप के कण विद्युत्-अपघट्य के किसी एक आयन को वर्णात्मक अधिशोषण (preferential adsorption) करके स्थिर विद्युतीय प्रतिकर्षण (electrostatic repulsion) के कारण कोलॉइडी अवस्था में चले जाते हैं। इसे फेरिक हाइड्रॉक्साइड के अवक्षेप में विद्युत्-अपघट्य फेरिक क्लोराइड मिलाने पर प्राप्त फेरिक हाइड्रॉक्साइड सॉल के द्वारा समझा सकते हैं।

प्रश्न 16. ब्रॉउनी गति क्या है एवं इसका क्या कारण है ? उदाहरण सहित समझाइए।

उत्तर—ब्रॉउनी गति (Brownian movement)—कोलॉइडी विलयन का अति सूक्ष्मदर्शी से निरीक्षण करने पर ज्ञात होता है कि कोलॉइडी कण सदैव टेढ़े-मेढ़े (zig-zag) तरीके से सभी दिशाओं में गति करते रहते हैं। इस प्रकार की गति को सबसे पहले रॉबर्ट ब्रॉउन ने सन् 1827 में देखा था इसलिए इसे ब्रॉउनियन गति कहते हैं। वीनर (Weiner) के अनुसार, वह गति जो कोलॉइडी कण के परिक्षेपण माध्यम के अणुओं के साथ असमान रूप से टकराने से उत्पन्न होती है। जैसे-जैसे कणों का आकार बढ़ता जाता है, यह गति कम होती जाती है और निलम्बन में पूर्णत: समाप्त हो जाती है।



चित्र—ब्रॉउनी गति

उदाहरण—1. ब्रॉउनी गति के कारण रोशनदान से आते हुए प्रकाश मार्ग में धूल के कण तैरते हुए दिखायी देते हैं।

2. जल में थोड़ा-सा लाइकोपोडियम पाउडर डालने पर उसके कण इधर-उधर घूमते हुए दिखाई देते हैं।

प्रश्न 17. निम्नलिखित एन्जाइमों द्वारा उत्प्रेरित अभिक्रियाएँ बताइए—
(i) इन्वर्टेज, (ii) जाइमेज, (iii) माल्टेज, (iv) यूरिएज।

उत्तर—(i) इन्वर्टेज—सुक्रोज को ग्लूकोज एवं फ्रक्टोज में परिवर्तित करता है।
(ii) जाइमेज—ग्लूकोज या फ्रक्टोज को एथिल ऐल्कोहॉल और CO_2 में परिवर्तित करता है।
(iii) माल्टेज—माल्टोज को ग्लूकोज में परिवर्तित करता है।
(iv) यूरिएज—यूरिया को अमोनिया और CO_2 में परिवर्तित करता है।

प्रश्न 18. भौतिक अधिशोषण एवं रासायनिक अधिशोषण में चार अन्तर लिखिए।

(म. प्र. 2000 सेट C)

उत्तर—भौतिक अधिशोषण—भौतिक अधिशोषण में अधिशोषित पदार्थ के अणु अधिशोषक की सतह से दुर्बल आकर्षण बल द्वारा बँधे रहते हैं।

Scanned with CamScanner

इकाई 6

p-ब्लॉक के तत्व

[p-BLOCK ELEMENTS]

वस्तुनिष्ठ प्रश्न

प्रश्न 1. सही विकल्प चुनकर लिखिए—

1. किस यौगिक में ऑक्सीजन + 2 ऑक्सीकरण अवस्था प्रदर्शित करता है—
   (a) H_2O (b) Na_2O (c) OF_2 (d) MgO.
2. लाल-भूरे रंग की गैस निर्मित करती है, जब वायु द्वारा नाइट्रिक ऑक्साइड ऑक्सीकृत होता वह गैस है—
   (a) Na_2O_2 (b) Na_2O_4 (c) NO_2 (d) N_2O_3.
3. फॉस्फोरस के एक ऑक्सी-अम्ल का सूत्र H_3PO_4 है, वह है—
   (a) द्विक्षारकीय अम्ल (b) एकक्षारकीय अम्ल
   (c) त्रिक्षारकीय अम्ल (d) चतुष्क्षारकीय अम्ल।
4. निम्नलिखित में कौन-सा ऑक्साइड अनुचुम्बकीय है—
   (a) N_2O_4 (b) NO_2 (c) P_4O_6 (d) N_2O_5.
5. अमोनिया को शुष्क बनाया जाता है—
   (a) H_2SO_4 से (b) P_2O_5 से
   (c) अजलीय $CaCl_2$ (d) कोई नहीं।
6. नाइट्रिक अम्ल, आयोडीन को परिवर्तित करता है—
   (a) आयोडिक अम्ल में (b) हाइड्रोआयोडिक अम्ल में
   (c) आयोडीन पेन्टॉक्साइड में (d) आयोडीन नाइट्रेट में।
7. अमोनिया एक लुइस क्षार है यह धनायनों के साथ संकर लवण बनाती है। निम्न धनायनों में वह NH_3 के साथ संकर लवण नहीं बनाता है—
   (a) Ag^+ (b) Cu^{2+} (c) Cd^{2+} (d) Pb^{2+}
8. अमोनिया विलयन पर्याप्त घुल जाता है—
   (a) Hg_2Cl_2 में (b) $PbCl_2$ में (c) AgI में (d) $Cu(OH)_2$ में।
9. SO_2 के विरंजन क्रिया का कारण है—
   (a) अपचयन (b) ऑक्सीकरण
   (c) जल-अपघटन (d) इसकी अम्लीय प्रकृति।
10. जब SO_2 अम्लीय $K_2Cr_2O_7$ विलयन में प्रवाहित की जाती है—
    (a) विलयन नीला हो जाता है (b) विलयन रंगहीन हो जाता है
    (c) SO_2 अपचयित हो जाती है (d) हरा क्रोमिक सल्फेट बनता है।
11. P_2O_3 से निम्नलिखित में से कौन-सा अम्ल बनता है—
    (a) $H_4P_2O_7$ (b) H_3PO_4 (c) H_3PO_3 (d) HPO_3.
12. निम्नलिखित में कौन-सा हैलाइड सबसे अधिक अम्लीय है—
    (a) PCl_5 (b) $SbCl_3$ (c) $BrCl_3$ (d) CCl_4

Scanned with CamScanner

प्रश्न 5. सत्य/असत्य लिखिये—

1. समूह-16 के तत्व हैलोजन कहलाते है। **(म. प्र. 2020)**
2. एक हैलोजन परमाणु दूसरे हैलोजन परमाणु के साथ जुड़कर अन्तरा हैलोजन यौगिक बनाता है। **(म. प्र. 2020)**
3. H_2S क्षारीय प्रकृति की गैस है।
4. $BiCl_3$ की तुलना में $BiCl_5$ अधिक स्थायी होता है।

उत्तर— 1. असत्य, 2. सत्य, 3. असत्य, 4. असत्य।

अति लघु उत्तरीय प्रश्न

प्रश्न 1. क्लैथ्रेट यौगिक क्या है ?

उत्तर—किसी यौगिक के क्रिस्टल जालक के होल या रिक्तिका में छोटे आकार के तत्व जैसे उत्कृष्ट गैसों के समा जाने या प्रवेश करने से क्लैथ्रेट यौगिक प्राप्त होते हैं। **उदाहरण**—Kr_3 (β क्विनॉल)।

प्रश्न 2. वर्ग-15 के तत्वों के हाइड्राइडों में BiH_3 सबसे प्रबल अपचायक क्यों है ? (NCERT)

उत्तर—वर्ग-15 के सभी तत्वों में Bi परमाणु सबसे बड़ा है। अत: Bi—H आबन्ध दूरी सबसे अधिक और Bi—H बन्ध वियोजन एन्थैल्पी सबसे कम है। यही कारण है कि Bi—H बन्ध, वर्ग के दूसरे हाइड्राइडों की तुलना में आसानी से वियोजित (टूट) हो जाता है जिसके कारण BiH_3 सबसे प्रबलतम अपचायक है।

प्रश्न 3. N_2 कमरे के ताप पर कम क्रियाशील क्यों है ? (NCERT)

उत्तर—$N \equiv N$ में आबंध एन्थैल्पी उच्च होती है ऐसा $p\pi - p\pi$ आबंध के कारण है, अत: N_2 कम क्रियाशील है। यह केवल उच्च ताप पर क्रियाशील होता है।

प्रश्न 4. हीलियम को गोताखोरी के उपकरणों में उपयोग क्यों किया जाता है ?

(NCERT) (म. प्र. 2018)

उत्तर—रक्त में बहुत कम विलेयता के कारण हीलियम का उपयोग गोताखोरी के उपकरणों में किया जाता है।

प्रश्न 5. निम्नलिखित अभिक्रियाओं को पूर्ण कीजिए— (NCERT)

(i) $C_2H_4 + O_2 \longrightarrow$

(ii) $4Al + 3O_2 \longrightarrow$

उत्तर—(i) $C_2H_4 + 3O_2 \longrightarrow 2CO_{2(g)} + 2H_2O$

(ii) $4Al + 3O_2 \longrightarrow 2Al_2O_3$.

प्रश्न 6. उत्कृष्ट गैसें निष्क्रिय क्यों होती हैं ?

उत्तर—उत्कृष्ट गैसें निम्नलिखित कारणों से निष्क्रिय होती हैं—

(i) उत्कृष्ट गैसें निष्क्रिय होती हैं, क्योंकि इनका अष्टक पूर्ण होता है, जो तत्व की सबसे अधिक स्थायी अवस्था है। इनके परमाणु में कोई अयुग्मित इलेक्ट्रॉन नहीं होता है।

(ii) उत्कृष्ट गैसों की आयनन ऊर्जा अति उच्च होती है तथा इलेक्ट्रॉन बन्धुता एवं ऋणविद्युत्ता शून्य होती है, अत: ये न तो इलेक्ट्रॉन ग्रहण करते हैं, न त्यागते हैं और न ही साझा करते हैं। अत: ये निष्क्रिय होते हैं।

प्रश्न 7. निम्नलिखित प्रत्येक समुच्चय को सामने लिखे गुणों के अनुसार सही क्रम में व्यवस्थित कीजिए— (NCERT)

(i) F_2, Cl_2, Br_2, I_2 आबंध वियोजन एन्थैल्पी बढ़ते क्रम में,

(ii) HF, HCl, HBr, HI अम्ल सामर्थ्य बढ़ते क्रम में,

(iii) NH_3, PH_3, AsH_3, SbH_3, BiH_3 – क्षारक सामर्थ्य बढ़ते क्रम में।

उत्तर—(i) $I_2 < F_2 < Br_2 < Cl_2$,

(ii) $HF < HCl < HBr < HI$,

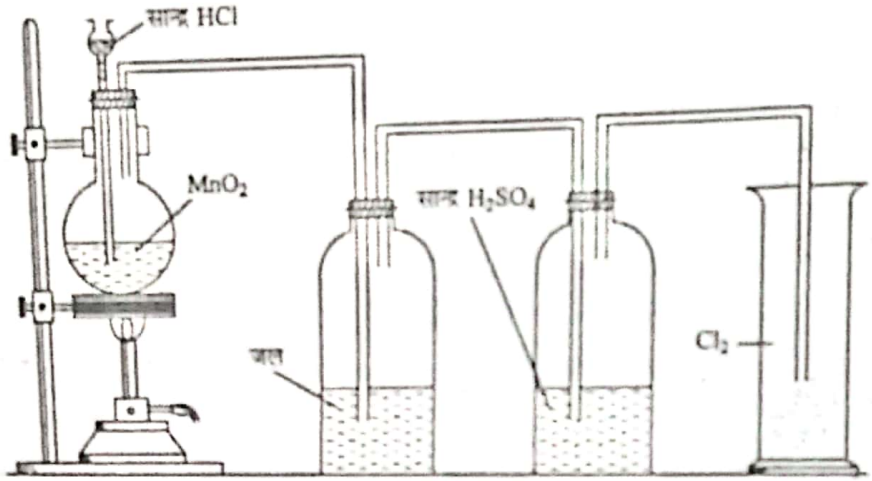
(iii) $BiH_3 < SbH_3 < AsH_3 < PH_3 < NH_3$.

Scanned with CamScanner

प्रश्न 8. क्लोरीन गैस बनाने की प्रयोगशाला विधि का सचित्र वर्णन कीजिए।

उत्तर— प्रयोगशाला विधि—हाइड्रोक्लोरिक अम्ल और MnO_2 की क्रिया से—एक फ्लास्क में MnO_2 लिया जाता है। थिसिल फनल द्वारा सान्द्र HCl डाला जाता है। HCl की मात्रा इतनी डाली जाती है कि MnO_2 पूर्ण रूप से ढँक जाये। फ्लास्क को धीरे-धीरे गर्म करते हैं, जिससे हरे-पीले रंग की Cl_2 गैस निकलती है।

$$MnO_2 + 4HCl \longrightarrow MnCl_2 + 2H_2O + Cl_2$$



चित्र—प्रयोगशाला में MnO_2 से क्लोरीन बनाना

प्राप्त Cl_2 गैस में HCl और जल वाष्प की अशुद्धियाँ होती हैं, जो क्रमशः जल और सान्द्र H_2SO_4 में प्रवाहित करने से दूर हो जाती है।

प्रश्न 9. फ्लुओरीन, क्लोरीन की तुलना में प्रबल ऑक्सीकारक क्यों है ?

उत्तर—फ्लुओरीन, क्लोरीन से अधिक विद्युत्-ऋणात्मक होने के कारण इलेक्ट्रॉन ग्रहण करने की अधिक क्षमता रखता है, फलस्वरूप फ्लुओरीन, क्लोरीन की तुलना में प्रबल ऑक्सीकारक है।

प्रश्न 10. F_2O को फ्लुओरीन का ऑक्साइड नहीं माना जाता है, क्यों ?

उत्तर—फ्लुओरीन आवर्त-सारिणी का सर्वाधिक ऋणविद्युती तत्व है। इसकी ऋणविद्युत्ता O से अधिक होती है। नामकरण पद्धति में कम ऋणविद्युती तत्व का नाम पहले एवं अधिक ऋणविद्युती तत्व का नाम बाद में लिखते हैं इसलिए F_2O या OF_2 को ऑक्सीजन डाइ फ्लुओराइड कहा जाता है।

प्रश्न 11. अंतर हैलोजन यौगिक हैलोजन की अपेक्षा अधिक क्रियाशील होते हैं, क्यों ?

उत्तर—दो भिन्न हैलोजन के बीच बना बंध (A–B), शुद्ध हैलोजन (एक ही प्रकार के हैलोजन) परमाणु के बीच बने बंध (A–A या B – B) की तुलना में ज्यादा ध्रुवीय और दुर्बल होता है इसलिए अन्तर हैलोजन यौगिक अधिक क्रियाशील होते हैं।

प्रश्न 12. हीलियम और निऑन फ्लुओरीन के साथ यौगिक नहीं बनाते हैं, क्यों ?

उत्तर—He और Ne के संयोजकता कक्ष में *d*-ऑर्बिटल नहीं होने के कारण इनके इलेक्ट्रॉन उत्तेजित होकर Xe के समान उच्च ऊर्जा के *d*-कक्षक में नहीं जा सकते इसलिए He और Ne फ्लुओरीन के साथ यौगिक नहीं बनाते हैं।

प्रश्न 13. समझाइए कि क्यों NH_3 क्षारकीय है जबकि BiH_3 केवल दुर्बल क्षारक है ? (NCERT)

उत्तर—NH_3 और BiH_3 में केन्द्रीय परमाणु पर इलेक्ट्रॉन युग्म उपस्थित होता है जिस कारण से लुईस क्षार की भाँति व्यवहार करते हैं। NH_3 से BiH_3 तक क्षार गुण कम होता है क्योंकि परमाणु आकार बढ़ने से इलेक्ट्रॉन घनत्व कम होता जाता है। अतः इलेक्ट्रॉन युग्म त्यागने की प्रवृत्ति कम होती है। इसलिए क्षारक गुण घटता है।

Scanned with CamScanner

(a) HF द्रव है, जबकि अन्य हैलोजन के हाइड्राइड सामान्य ताप पर गैस है।

(b) फ्लुओरीन, पॉलीहैलाइड नहीं बनाता ।

उत्तर—(a) फ्लुओरीन की ऋणविद्युत्ता अन्य हैलोजनों से सर्वोच्च होती है। अत: HF अणु H बंध द्वारा संयुग्मित होते हैं। इसके साथ ही साथ HF का क्वथनांक अन्य हैलोजन अम्लों से अधिक होता है, इसलिए HF द्रव होता है, जबकि हैलोजन के हाइड्राइड कमरे के ताप पर गैस होते हैं।

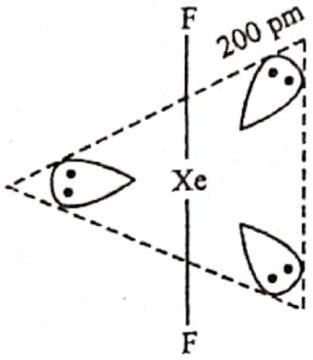
H—F····H—F····H—F····H—F

(b) फ्लुओरीन का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास $1s^2$, $2s^2p^5$ है। इसके संयोजकता कोश में रिक्त d-कक्षक की अनुपस्थिति के कारण यह उच्च ऑक्सीकरण अवस्था प्रदर्शित नहीं करता है और इसीलिए यह पॉलीहैलाइड नहीं बनाता है।

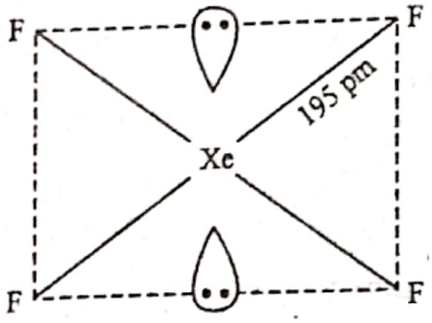
प्रश्न 2. जीनॉन उत्कृष्ट गैस है, फिर भी यह यौगिक बनाती है, क्यों ? इसके दो यौगिक के संरचना सूत्र दर्शाइए। **(म. प्र. 2009 सेट B, C, D, 13)**

***अथवा,* जीनॉन के दो यौगिकों के नाम, संरचना सूत्र व संकरण के नाम लिखिए। (म. प्र. 2016)**

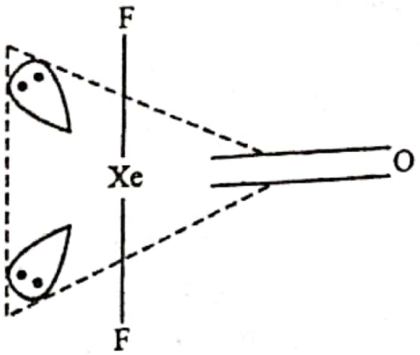
उत्तर—सन् 1962 में नील बार्टले ने देखा कि ऑक्सीजन PtF_6 से क्रिया करके $O_2[PtF_6]$ बनाता है। उन्होंने सोचा कि ऑक्सीजन और जीनॉन की प्रथम आयनन ऊर्जा लगभग बराबर होती है। इसी आधार पर उन्होंने जीनॉन के निम्न यौगिक प्रस्तुत किए—



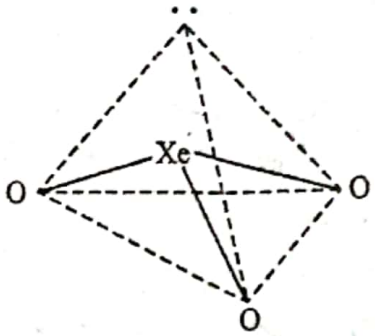
XeF_2 (रेखीय)
जीनॉन डाइफ्लुओराइड



XeF_4 (वर्ग समतलीय)
जीनॉन टेट्राफ्लुओराइड



$XeOF_2$ (T-आकृति)
जीनॉन ऑक्सी डाइफ्लुओराइड



XeO_3 (त्रिकोणीय पिरामिडीय)
जीनॉन ट्राइऑक्साइड

चित्र—जीनॉन के यौगिक

Scanned with CamScanner

प्रश्न 3. हैलोजन प्रबल ऑक्सीकारक क्यों होते हैं ? **(NCERT) (म. प्र. 2018)**

उत्तर—एक इलेक्ट्रॉन तत्काल प्रतिग्रहण कर लेने की प्रवृत्ति के कारण हैलोजनों की प्रबल ऑक्सीकारक प्रकृति होती है। कम आबन्ध वियोजन एन्थैल्पी, उच्च विद्युत्ऋणात्मकता तथा अधिक ऋणात्मक इलेक्ट्रॉन लब्धि के कारण हैलोजन प्रबलता से इलेक्ट्रॉन ग्रहण करने की प्रवृत्ति रखते हैं।

$$X_2 + 2e^- \longrightarrow 2X^-$$

इस प्रकार ये एक अच्छे ऑक्सीकारक है।

प्रश्न 4. नाइट्रोजन की क्रियाशीलता फॉस्फोरस से भिन्न क्यों है ? **(NCERT)**

उत्तर—नाइट्रोजन द्विपरमाणुक रूप में पाया जाता है। नाइट्रोजन के दो परमाणुओं के बीच त्रिबन्ध ($N \equiv N$) की उपस्थिति के कारण इसकी आबन्ध वियोजन एन्थैल्पी ($941{\cdot}4\ kJ\ mol^{-1}$) अधिक है। इस प्रकार नाइट्रोजन अपने तत्व रूप में अक्रिय है।

इसके विपरीत फॉस्फोरस (श्वेत या पीला) P_4 अणु से बना होता है क्योंकि $N \equiv N$ त्रिबन्ध की अपेक्षा ($941{\cdot}4\ kJ\ mol^{-1}$), P—P एकल बन्ध काफी दुर्बल ($213\ kJ\ mol^{-1}$) होता है। अतः फॉस्फोरस, नाइट्रोजन की अपेक्षा बहुत अधिक क्रियाशील है।

प्रश्न 5. Cl_2 की विरंजक क्रिया का कारण बताइये। **(NCERT)**

उत्तर—क्लोरीन की विरंजन क्रिया ऑक्सीकरण के कारण है। जब क्लोरीन जल से क्रिया करती है तो यह नवजात ऑक्सीजन देती है जो रंगीन पदार्थों को विरंजित करती है।

$$Cl_2 + H_2O \longrightarrow 2HCl + [O]$$

Scanned with CamScanner

उत्तर— (i) ...

(ii) सम्पर्क विधि के संयंत्र के लिए ... अधिक स्थान चाहिए।

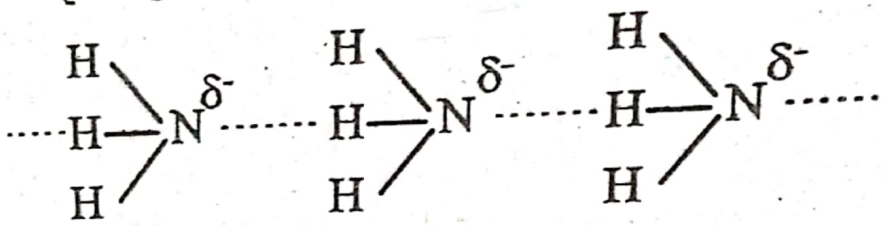
(iii) सम्पर्क विधि में ठोस उत्प्रेरक प्लैटिनीकृत एस्बेस्टस प्रयुक्त होता है जबकि सीस कक्ष विधि: प्रयुक्त उत्प्रेरक गैसीय होता है जिसका प्रवाह नियमित रखना आवश्यक है।

(iv) सम्पर्क विधि संयंत्र को लगाने में सीस कक्ष संयंत्र की तुलना में कम खर्च आता है।

(v) सम्पर्क विधि में प्राप्त अम्ल अधिक सान्द्र होता है किन्तु सीस कक्ष विधि में तनु अम्ल प्राप्त होता है।

प्रश्न 10. NH_3 हाइड्रोजन बंध बनाती है। परंतु PH_3 नहीं बनाती क्यों ? (NCERT)

उत्तर—नाइट्रोजन और हाइड्रोजन की विद्युत्ऋणात्मकताओं में अपेक्षाकृत अधिक अन्तर होने से इनके बीच बने सहसंयोजी बन्ध की प्रकृति ध्रुवीय है। यही कारण है कि NH_3 अणुओं के बीच H-आबन्ध बनाता है।



फॉस्फोरस तथा हाइड्रोजन की विद्युतऋणात्मकताएँ समान हैं यही कारण है कि P—H सहसंयोजी बन्ध अध्रुवीय होता है। अतः PH_3 अणुओं के बीच H–आबन्ध नहीं बनते हैं।

प्रश्न 11. PH_3 से PH_4^+ का आबंध कोण अधिक है, क्यों ? (NCERT)

उत्तर—PH_3 व PH_4^+ में P की संकरण अवस्था sp^3 है। PH_4^+ आयन में चारों उपकक्षक आबंधित हैं जबकि PH_3 में फॉस्फोरस पर इलेक्ट्रॉन युग्म होता है जो कोण के मान को प्रतिकर्षण के कारण कम करते हैं सामान्यतया 109°2s'. से कम होता है।

Scanned with CamScanner

$$2NH_3 + H_2SO_4 \longrightarrow (NH_4)_2SO_4 \text{ बनता है।}$$

$$CaCl_2 + 8NH_3 \longrightarrow CaCl_2 \cdot 8NH_3 \text{ योगात्मक यौगिक बनता है।}$$

$$6NH_3 + P_2O_5 + 3H_2O \longrightarrow 2(NH_4)_3PO_4 \text{ बनता है।}$$

प्रश्न 14. जीनॉन फ्लुओराइड, XeF_2, XeF_4 तथा XeF_6 कैसे बनाए जाते हैं ? (NCERT)

उत्तर—जीनॉन फ्लुओराइड (Xenon fluoride)—जीनॉन के तीन फ्लुओराइड महत्वपूर्ण है-XeF_2, XeF_4 तथा XeF_6। ये सभी यौगिक जीनॉन तथा फ्लुओरीन के बीच निकिल की नलिका में उच्च ताप तथा दाब पर बनाए गये हैं—

$$\underset{\text{(जीनॉन आधिक्य में)}}{Xe_{(g)} + F_{2(g)}} \xrightarrow[1 \text{ bar}]{673K} XeF_{2(s)}$$

$$\underset{(1:5)}{Xe_{(g)} + 2F_{2(g)}} \xrightarrow[7 \text{ bar}]{873K} XeF_{4(s)}$$

$$\underset{(1:20)}{Xe_{(g)} + 3F_{2(g)}} \xrightarrow[60-70 \text{ bar}]{573K} XeF_6$$

प्रश्न 15. SO_2 तथा Cl_2 की विरंजन क्रिया में अन्तर लिखिए।

***अथवा,* क्लोरीन द्वारा फूलों का विरंजन स्थायी होता है जबकि SO_2 द्वारा अस्थायी होता है, कारण समझाइए।**

Scanned with CamScanner

जो रंगीन पदार्थ को आक्सीकरण द्वारा रंगहीन पदार्थ में बदल देता है।

$$Cl_2 + H_2O \longrightarrow HCl + HClO$$

$$HClO \longrightarrow HCl + [O]$$

रंगीन पदार्थ $+[O] \longrightarrow$ रंगहीन पदार्थ

Cl_2 द्वारा किया गया विरंजन स्थायी होता है।

प्रश्न 16. लाल फॉस्फोरस तथा श्वेत फॉस्फोरस के गुणों की मुख्य भिन्नताओं को लिखिए।

(NCERT)

उत्तर—लाल फॉस्फोरस तथा सफेद फॉस्फोरस के गुणों में तुलना—

Scanned with CamScanner

क्र.	गुण	लाल फॉस्फोरस	श्वेत फॉस्फोरस
1.	गंध	गंधहीन।	लहसून के समान गंध।
2.	CS_2 में विलेयता	लाल फॉस्फोरस CS_2 में अविलेय।	ये CS_2 में पूर्णत: विलेय है।
3.	वायु में	कोई क्रिया नहीं है।	अंधेरे में चमकता है।
4.	विषैलापन	विषैला नहीं होता।	ये विषैला है।
5.	क्रियाशीलता	कम क्रियाशील।	अधिक क्रियाशील है।
6.	Cl_2 के साथ	गर्म करने पर ही संयोग करता है।	ये सरलता से PCl_3 और PCl_5 बनाता है।
7.	NaOH के साथ	कोई क्रिया नहीं करता।	गर्म करने पर घुल जाता है तथा PH_3 गैस निकलती है।

प्रश्न 17. क्लोरीन की निम्न के साथ होने वाली अभिक्रिया का समीकरण दीजिए—
(1) NH_3, (2) NaOH, (3) H_2O, (4) विरंजन गुण।

उत्तर—क्लोरीन की अभिक्रिया—

(1) अमोनिया से क्रिया—अभिक्रिया दो प्रकार की होती है—

(a) अमोनिया के आधिक्य में अमोनियम क्लोराइड और नाइट्रोजन बनती है।

$$2NH_3 + 3Cl_2 \longrightarrow N_2 + 6HCl$$

$$[NH_3 + HCl \longrightarrow NH_4Cl] \times 6$$

$$8NH_3 + 3Cl_2 \longrightarrow N_2 + 6NH_4Cl$$

(b) यदि क्लोरीन की अधिकता हो तो एक विस्फोटक पदार्थ नाइट्रोजन ट्राइक्लोराइड बनता है।

$$NH_3 + 3Cl_2 \longrightarrow NCl_3 + 3HCl$$

(2) NaOH से क्रिया—

(a) ठण्डे और तनु कॉस्टिक सोडा से अभिक्रिया कर क्लोराइड और हाइपोक्लोराइट बनाती है।

$$Cl_2 + 2NaOH \longrightarrow NaCl + NaClO + H_2O$$

(b) गर्म और सान्द्र कॉस्टिक सोडा के साथ क्रिया कर क्लोराइड और क्लोरेट बनाती है।

$$3Cl_2 + 6NaOH \longrightarrow NaClO_3 + 5NaCl + 3H_2O$$

Scanned with CamScanner

करते हैं, अत: वे हल्के पीले दिखाई देते हैं। जबकि आयोडीन परमाणु का आकार बड़ा होता है। बाह्यतम इलेक्ट्रॉन नाभिक से काफी दूर रहते हैं। उन्हें उत्तेजित करने के लिए कम ऊर्जा वाले पीले विकिरणों की आवश्यकता होती है। दृश्य प्रकाश से पीले रंग के विकिरण के अवशोषण के कारण वे बैंगनी दिखाई देते हैं।

प्रश्न 20. समूह-17 के तत्वों को हैलोजन क्यों कहते हैं ? हैलोजन के निम्नलिखित गुणों की प्रकृति समझाइए—

(1) ऑक्सीकरण अवस्था, (2) विद्युत्-ऋणात्मकता, (3) ऑक्सीकारक गुण, (4) अन्य तत्वों के साथ बन्ध बनाने की प्रकृति।

उत्तर—हैलोजन शब्द का अर्थ है समुद्री लवण बनाने वाला। वर्ग-17 के प्रथम चार सदस्य समुद्री जल में लवण के रूप में पाये जाते हैं। अत: वर्ग 17 के तत्वों को हैलोजन कहते हैं।

हैलोजनों में गुणों की प्रकृति—

(1) ऑक्सीकरण अवस्थाएँ—हैलोजनों की सामान्य ऑक्सीकरण संख्या – 1 होती है। फ्लुओरीन को छोड़कर अन्य हैलोजनों की ऑक्सीकरण संख्या + 7 तक पाई जाती है।

F	—	– 1
Cl	—	– 1, + 1, + 3, + 5, + 7
Br	—	– 1, + 1, + 3, + 5
I	—	– 1, +1, + 3, + 5, + 7

अन्तिम कोश अष्टक विन्यास प्राप्त करने हेतु एक इलेक्ट्रॉन लेते या साझा करते समय, जब ये अपने से कम ऋणविद्युती तत्व से संयुक्त होते हैं तो इनकी ऑक्सीकरण अवस्था – 1 होती है और यदि अपने से अधिक ऋणविद्युती तत्वों से संयुक्त होते हैं, तो ऑक्सीकरण अवस्था + 1 होती है। HF, HCl व HI में हैलोजन की ऑक्सीकरण अवस्था –1 तथा ClF, BrF, IF, HClO, HBrO, HIO में हैलोजन की ऑक्सीकरण अवस्था + 1 है।

फ्लुओरीन सर्वाधिक ऋणविद्युती तत्व है तथा हमेशा – 1 ऑक्सीकरण अवस्था दर्शाता है। F परमाणु के संयोजकता कोश में *d*-कक्षक नहीं होते, जिससे यह किसी उत्तेजित अवस्था में नहीं आ पाता, जिसके कारण यह कोई उच्च ऑक्सीकरण अवस्था प्रदर्शित नहीं करता।

Scanned with CamScanner

चित्र—सम्पर्क विधि से सल्फ्यूरिक अम्ल का निर्माण

ओलियम

प्रश्न 11. नाइट्रोजन परिवार के हाइड्राइडों का निम्न बिन्दुओं पर वर्णन कीजिए—
(i) नाम व सूत्र, (ii) क्षारीय गुण, (iii) अपचायक गुण, (iv) बंध कोण, (v) गलनांक एवं क्वथनांक।

उत्तर—(i) (म. प्र. 2011, 14)

नाम		सूत्र
अमोनिया	—	NH_3
फॉस्फीन	—	PH_3
आर्सीन	—	AsH_3
स्टीबीन	—	SbH_3
बिस्मुथीन	—	BiH_3

(ii) क्षारीय गुण—NH_3 से BiH_3 की ओर जाने पर क्षारीयता घटती जाती है। क्योंकि नाइट्रोजन के छोटे आकार के कारण एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म की उपस्थिति से इस पर इलेक्ट्रॉन घनत्व उच्च होता है।

(iii) अपचायक गुण—NH_3 से BiH_3 की ओर जाने पर अपचायक क्षमता बढ़ती है।

(iv) बंध कोण—समूह में ऊपर से नीचे चलने पर बन्ध कोण घटता जाता है क्योंकि केन्द्रीय परमाणु की विद्युत् ऋणात्मकता घटती है।

(v) गलनांक तथा क्वथनांक (m.p. and b.p.)—जहाँ तक गलनांक अथवा द्रवणांक का प्रश्न है, समूह 15 के तत्व कोई क्रमिकता प्रदर्शित नहीं करते। N से लेकर As तक गलनांक बढ़ता जाता है, जबकि पुनः Sb तथा Bi तक घटता है। क्वथनांक N से Bi तक लगातार बढ़ता जाता है।

प्रश्न 12. ऑक्सीजन परिवार के हाइड्राइडों का निम्न बिन्दुओं पर वर्णन कीजिए—

Scanned with CamScanner

गलनांक तथा क्वथनांक, आघातवर्धनीयता तथा तन्यता होती है। संक्रमण धातुओं की तुलनात्मक निम्न आयनन ऊर्जा होती है एवं इनके बाह्य ऊर्जा स्तर में एक अथवा दो इलेक्ट्रॉन होते हैं जिसके फलस्वरूप धात्विक बंध बनता है। अत: ये धातु की भाँति व्यवहार करते हैं एवं *d*-कक्षक में अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की उपस्थिति के कारण कुछ $d\pi - d\pi$ सहसंयोजी बंध बनता है तथा अयुग्मित *d* इलेक्ट्रॉनों की संख्या अधिक होने से प्रबल बंध बनते हैं इसलिए ये कठोर धातुएँ हैं।

●●

इकाई 8

उप-सहसंयोजी रसायन

[Co-ordination Chemistry]

वस्तुनिष्ठ प्रश्न

प्रश्न 1. सही विकल्प चुनकर लिखिए—

1. जीसे लवण (Zeise's salt) का सही सूत्र है—

(a) $K^+[PtCl_3(C_2H_4)]$

(b) $K^+[PtCl_2-\pi^2(C_2H_4)^-]\,Cl^-$

(c) $K^+[PtCl_3-\pi^2-(C_2H_4)^-]$

(d) $K^+[HCl_3-\pi^2(C_2H_4)^-]$.

2. निम्नलिखित के बनने के कारण AgCl जलीय अमोनिया में विलेय है—

(a) $[Ag(NH_3)_4]^{2+}$ (b) $[Ag(NH_4)_2]^+$ (c) $[Ag(NH_3)_4]^+$ (d) $[Ag(NH_3)_2]^+$.

3. निम्नलिखित में से कौन जलीय विलयन में सिल्वर नाइट्रेट के साथ सफेद अवक्षेप देगा—

(a) $[Cs(NH_3)_5Cl](NO_2)_2$

(b) $[Pt(NH_3)_2Cl_2]$

(c) $[Pt(CN)Cl_2]$

(d) $[Pt(NH_3)_4]Cl_2$.

Scanned with CamScanner

लघु उत्तरीय प्रश्न

प्रश्न 1. द्विक-लवण एवं संकुल-लवण को समझाइए। प्रत्येक का एक-एक उदाहरण दीजिए।

उत्तर—**द्विक-लवण** (Double salt)—ये योगशील यौगिक होते हैं जो जलीय विलयन बनाने पर अपने संघटक आयनों में टूट जाते हैं। द्विक लवण के सभी संघटक आयन अपनी स्वतन्त्र पहचान रखते हैं तथा आयनीकरण होने पर अपने परीक्षण देते हैं ।

जैसे—फेरस अमोनियम सल्फेट—$FeSO_4.(NH_4)_2SO_4.6H_2O$.

पोटाश एलम—$K_2SO_4.Al_2(SO_4)_3.24H_2O$.

संकर-लवण या संकुल यौगिक (Complex compound)—इन यौगिकों में लिगैण्ड किसी धातु, परमाणु या आयन से उप-सहसंयोजी बन्ध द्वारा जुड़े रहते हैं। धातु व लिगैण्ड मिलकर संकुल आयन बनाते हैं। जलीय विलयन में संकुल आयन अकेला आयन, जैसा व्यवहार करता है तथा संकुल आयन में लिगैण्ड के रूप में जुड़े आयन अपनी पहचान खो देते हैं, जैसे—$K_4[Fe(CN)_6]$.

प्रश्न 2. लिगैण्ड से आप क्या समझते हैं ? उदाहरण देकर समझाइए। **(म. प्र. 2020)**

उत्तर—**लिगैण्ड** (Ligand)—कोई भी परमाणु, आयन या अणु जो कि केन्द्रीय आयन को इलेक्ट्रॉन युग्म देकर उप-सहसंयोजी बन्ध बनाने में समर्थ होता है, संलग्नी या लिगैण्ड कहलाता है। **उदाहरण**—$K_4[Fe(CN)_6]$ में CN लिगैण्ड है।

लिगैण्ड में वह विशिष्ट परमाणु जो वस्तुतः इलेक्ट्रॉन-युग्म देता है, दाता परमाणु (Donor atom) कहलाता है। किसी लिगैण्ड में एक से अधिक दाता परमाणु हों तो जुड़ने वाले परमाणुओं की संख्या एक, दो, तीन आदि के आधार पर उन्हें क्रमशः एकदन्तुर (Monodentate), द्विदन्तुर (Bidentate), त्रिदन्तुर (Tridentate), बहुदन्तुर (Polydentate) आदि कहा जाता है। इस प्रकार के कुछ लिगैण्ड निम्न दिये गये हैं—

एकदन्तुर लिगैण्ड— $\dot{N}H_3$, $H_2\dot{O}$, $C\dot{N}$

$\dot{C}N^-$, CH_3COO^-

द्विदन्तुर लिगैण्ड— $H_2\dot{N}—CH_2—CH_2—\dot{N}H_2$

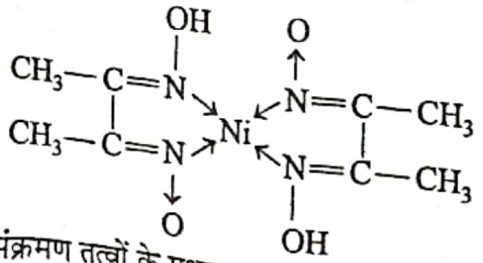
एथिलीन डाइएमीन

(लिगैण्ड में तारांकित परमाणु दाता परमाणु है।)

प्रश्न 3. कीलेट (Chelate) किसे कहते हैं ? उदाहरण व महत्व लिखिए।

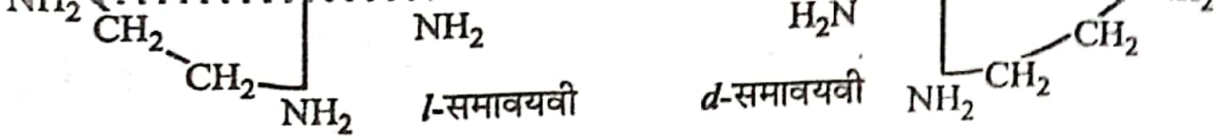
उत्तर—धातु या धातु आयन के साथ संयोजन कर जब कोई बहुदन्तुर लिगैण्ड चक्रीय संरचना वाला अणु बना लेता है तो यह यौगिक कीलेट कहलाता है। **(म. प्र. 2009 सेट A, 10, 13)**

जैसे—निकिल डाइमेथिल ग्लाइऑक्सीम



महत्व—(i) आन्तरिक संक्रमण तत्वों के पृथक्करण में, (ii) कठोर जल के मृदुकरण में, (iii) गुणात्मक विश्लेषण में कुछ धातु आयनों की पहचान में।

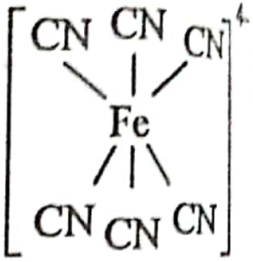
Scanned with CamScanner



चित्र—प्रकाशिक समावयवता का निरूपण

प्रश्न 9. संकुल आयन क्या है ?

उत्तर—संकुल या जटिल आयन (Complex ion)—संकुल आयन वह आवेशित मूलक है, जो एक सरल धातु आयन और दो या अधिक उदासीन अणुओं या लिगैण्ड के उप-सहसंयोजक बन्ध द्वारा संयोजन से बना होता है। जैसे $[Fe(CN)_6]^{4-}$ आयन। इसे बड़े कोष्ठक में लिखा जाता है। यह कोष्ठक उप-सहसंयोजी मण्डल (Co-ordination Sphere) कहलाता है।

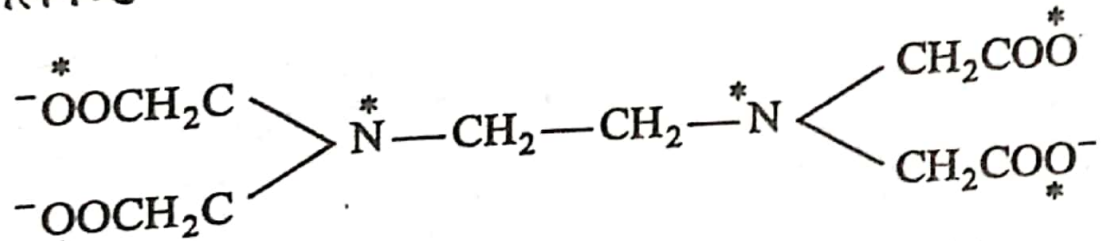


प्रश्न 10. द्विदन्तुर तथा षट्दन्तुर लिगैण्ड के एक-एक उदाहरण दीजिए।

उत्तर—द्विदन्तुर लिगैण्ड-

एथिलीन डाइऐमीन— $H_2\overset{*}{N}—CH_2—CH_2—\overset{*}{N}H_2$

षट्दन्तुर लिगैण्ड—



एथिलीन डाइऐमीन टेट्राऐसीटेट ऐसिड (E. D. T. A.)

प्रश्न 11. उप-सहसंयोजन संख्या क्या है ? दो उदाहरण दीजिए। (म. प्र. 2020)

उत्तर—केन्द्रीय धातु या धातु आयन से उप-सहसंयोजक बन्ध द्वारा सीधे ही जुड़े हुए लिगैण्डों की संख्या को केन्द्रीय धातु आयन की उप-सहसंयोजन संख्या कहते हैं।

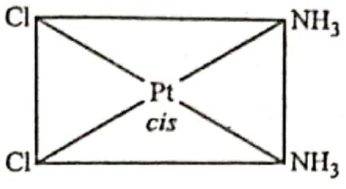
उदाहरण—$[Co(NH_3)_6]^{3+}$ में Co^{3+} की उप-सहसंयोजन संख्या 6 है।

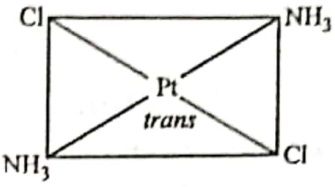
Scanned with CamScanner

प्रश्न 13. ज्यामितीय समावयवता को एक उदाहरण देते हुए समझाइए।

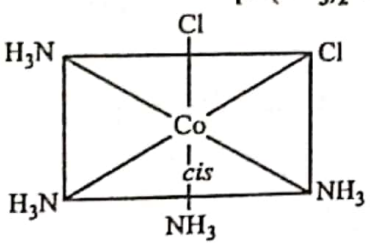
उत्तर—ज्यामितीय समावयवता—इसे सिस-ट्रांस समावयवता भी कहते हैं। जब केन्द्रीय धातु आयन के चारों ओर दो समान लिगैण्ड एक-दूसरे के निकटवर्ती अर्थात् 90° पर होते हैं, तो उसे सिस-समावयवी एवं जब विकर्णवत् विपरीत अर्थात् 180° पर रहते हैं तो उन्हें ट्रांस-समावयवी कहते हैं।

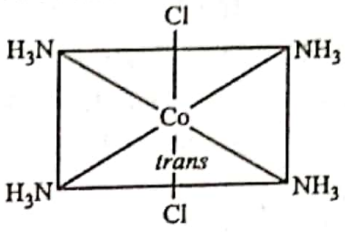
इस प्रकार की समावयवता प्राय: वर्ग समतलीय [CN = 4] तथा अष्टफलकीय [CN = 6] संकुल यौगिकों में पायी जाती हैं।





$[Pt(NH_3)_2Cl_2]$ के ज्यामितीय समावयवी





$[Co(NH_3)_4Cl_2]^+$ के ज्यामितीय समावयवी

प्रश्न 14. $[NiCl_4]^{2-}$ अनुचुम्बकीय है जबकि $[Ni(CO)_4]$ प्रतिचुम्बकीय है, जबकि दोनों चतुष्फलकीय हैं, क्यों ? **(NCERT)**

उत्तर—$[NiCl_4]^{2-}$ में दो अयुग्मित इलेक्ट्रॉन है, अत: यह अनुचुम्बकीय है। (विस्तृत रूप में दीर्घउत्तरीय प्रश्न क्र. 5 का उत्तर देखिए) जैसे—CN^-, CO प्रबल क्षेत्र लिगैण्ड है, समान रूप से CO के कारण इलेक्ट्रॉनों का युग्मन होता है। कोई अयुग्मित इलेक्ट्रॉन शेष नहीं होते हैं, अत: यह प्रतिचुम्बकीय है।

प्रश्न 15. $[Fe(H_2O)_6]^{3+}$ प्रबल अनुचुम्बकीय है, जबकि $[Fe(CN)_6]^{3-}$ दुर्बल अनुचुम्बकीय है, व्याख्या कीजिए। **(NCERT)**

उत्तर—दोनों संकुलों में Fe की +3 ऑक्सीकरण अवस्था है, जिसका विन्यास d^5 है। CN^- प्रबल क्षेत्र लिगैण्ड है, इसकी उपस्थिति से $3d$ इलेक्ट्रॉनों का युग्मन होता है, केवल एक अयुग्मित इलेक्ट्रॉन शेष रहता है। अत: संकरण d^2sp^3 के कारण अन्तर कक्षक संकुल बनते हैं। H_2O दुर्बल क्षेत्र लिगैण्ड है। इसकी उपस्थिति से $3d$ इलेक्ट्रॉनों का युग्मन नहीं होता। संकरण sp^3d^2 से बाह्य कक्षक संकुल बनते हैं, जिसमें पाँच अयुग्मित इलेक्ट्रॉन होते हैं, अत: यह प्रबल अनुचुम्बकीय है।

प्रश्न 16. $[Co(NH_3)_6]^{3+}$ आंतरिक कक्षक सकुल है, जबकि $[Ni(NH_3)_6]^{2+}$ बाह्य कक्षक संकुल है, व्याख्या कीजिए। **(NCERT)**

उत्तर—$[Co(NH_3)_6]^{3+}$ में Co, +3 ऑक्सीकरण अवस्था में $3d^6$ विन्यास होता है। NH_3 की उपस्थिति से $3d$ इलेक्ट्रॉनों का युग्मन होकर दो d कक्षक खाली रहते हैं। अत: d^2sp^3 संकरण होकर अन्तर कक्षक संकुल बनाते हैं।

$[Ni(NH_3)_6]^{2+}$ में Ni, +2 ऑक्सीकरण अवस्था में $3d^6$ विन्यास होता है। NH_3 की उपस्थिति से $3d$ इलेक्ट्रॉनों का युग्मन नहीं होता। अत: sp^3d^2 संकरण होकर बाह्य कक्षक संकुल बनाते हैं।

प्रश्न 17. निम्न समन्वयन यौगिकों के IUPAC नाम लिखिए— **(NCERT)**

(i) $[Co(NH_3)_6]Cl_3$ (ii) $[Co(NH_3)_5Cl]Cl_2$

Scanned with CamScanner

(iii) $K_3[Fe(CN)_6]$ (iv) $K_3[Fe(C_2O_4)_3]$

(v) $K_2[PdCl_4]$ (vi) $[Pt(NH_3)_2Cl(NH_2CH_3)]Cl$

(vii) $K_2[Zn(OH)_4]$ (म. प्र. 2019) (viii) $[Ag(NH_3)_2][Ag(CN)_2]$. (म. प्र. 201

उत्तर—(i) हेक्साएमीन कोबाल्ट (III) क्लोराइड

(ii) पेण्टाएमीनक्लोरीडो कोबाल्ट (III) क्लोराइड

(iii) पोटैशियम हेक्सासायनोफेरेट (III)

(iv) पोटैशियम ट्राइऑक्सेलेटो फेरेट (III)

(v) पोटैशियम टेट्राक्लोरीडो पेलेडेट (II)

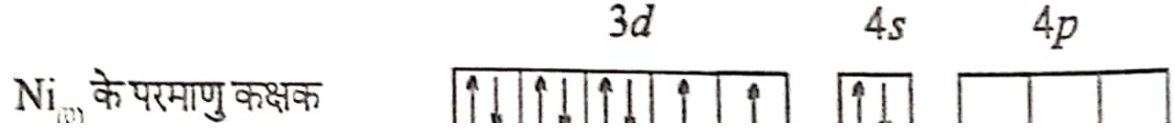
(vi) डाइ एमीनक्लोरीडो (मेथेनामीन) प्लैटिनम (II) क्लोराइड

(vii) पोटैशियम टेट्राहाइड्रॉक्सो जिंकेट (II)

(viii) डाइ ऐमीन सिल्वर (I) डाइसायनेट अर्जेण्टेट (I)।

प्रश्न 18. संयोजकता बन्ध सिद्धान्त के आधार पर $[Ni(CO)_4]$ की रचना समझाइए।

उत्तर—$[Ni(CO)_4]$ की संरचना—निकिल टेट्राकार्बोनिल में निकिल परमाणु की ऑक्सीकरण अवस्था शून्य (0) होती है। Ni का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास $4s^2 3d^8$ या $3d^{10}$ होता है। sp^3d संकरण के फलस्वरूप यह चतुष्फलकीय रूप में sp^3 कक्षक बनते हैं जो रिक्त होते हैं। इनसे चार CO अणु जुड़ जाते हैं, फलस्वरूप चतुष्फलकीय निकिल टेट्राकार्बोनिल अणु बनता है।



Scanned with CamScanner

प्रभावी परमाणु संख्या = परमाणु संख्या – आयन बनने में लुप्त इलेक्ट्रॉन + लिगैण्ड द्वारा प्रदत्त इलेक्ट्रॉन युग्मों की संख्या

$K_4[Fe(CN)_6]$ में Fe के लिए EAN = 26 – 2 + 12 = 36.

प्रश्न 27. द्विक-लवण और संकुल-लवण में अंतर स्पष्ट कीजिए।

(म. प्र. 2007 सेट B_2, 09 सेट D, 16)

उत्तर—द्विक-लवण और संकुल-लवण में अन्तर—

क्र.	द्विक-लवण	संकुल-लवण
1.	ऐसे योगात्मक यौगिक जिनका अस्तित्व ठोस अवस्था में होता है किन्तु जल में घोलने पर अपने अवयवों में विभक्त हो जाते हैं, द्विक-लवण कहलाते हैं।	ऐसे योगात्मक यौगिक जिनका ठोस एवं विलयन दोनों अवस्थाओं में स्थायी रूप से अस्तित्व होता है यद्यपि कभी आंशिक वियोजन हो सकता है, संकुल-लवण कहलाते हैं।
2.	यह केवल ठोस अवस्था में स्थायी होते हैं, इन्हें जल में घोलने पर अपने अवयवी आयनों में विभक्त हो जाते हैं।	ये ठोस अवस्था में स्थायी होते हैं। जब इन्हें जल में घोला जाता है तो ये अपने अवयवी आयनों में विभक्त नहीं होते बल्कि और एक संकुल या जटिल आयन बना लेते हैं।
3.	द्विक-लवणों के भौतिक एवं रासायनिक गुण अपने अवयवी यौगिकों के समान होते हैं।	संकुल-लवण के भौतिक एवं रासायनिक गुण अपने अवयवी यौगिकों से पूर्णत: भिन्न होते हैं।
4.	इनके सूत्र में अवयवी लवण पूरे रूप में और साथ-साथ लिखे जाते हैं।	इनके सूत्र में उप-सहसंयोजी आयन को बड़े कोष्ठक [ ] के अन्दर लिखा जाता है।

प्रश्न 28. स्पेक्ट्रोकेमिकल श्रेणी क्या है ? दुर्बल क्षेत्र लिगैण्ड एवं प्रबल क्षेत्र लिगैण्ड में अन्तर को समझाइए। **(NCERT)**

उत्तर— स्पेक्ट्रोकेमिकल श्रेणी—लिगैण्डों को उसके क्षेत्र शक्ति के बढ़ते क्रम में व्यवस्थित करने अर्थात् क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन ऊर्जा (CFSE) के बढ़ते मानों को स्पेक्ट्रोकेमिकल श्रेणी कहते हैं।

दुर्बल क्षेत्र लिगैण्ड एवं प्रबल क्षेत्र लिगैण्ड में अन्तर—

ऐसे लिगैण्ड जिनका CFSE (Δ_o) का मान कम होता है, उन्हें दुर्बल क्षेत्र लिगैण्ड कहते हैं, जबकि जिन लिगैण्डों का उच्च CFSE मान होता है, उन्हें प्रबल क्षेत्र लिगैण्ड कहते हैं।

प्रश्न 29. क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन ऊर्जा क्या है ? समन्वयन मण्डल में वास्तविक *d*-कक्षकों के विन्यास को Δ_o का परिमाण कैसे निर्धारित करेगी। **(NCERT)**

उत्तर— जब लिगैण्ड संक्रमण धातु आयन के पास आते हैं, तब *d*-कक्षक दो सेटों में, कम ऊर्जा एवं उच्च ऊर्जा में विभक्त हो जाते हैं। कक्षकों के दो सेटों के बीच की ऊर्जा अन्तर को क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन ऊर्जा (CFSE) कहते हैं, जैसे—अष्टफलकीय क्षेत्र के लिए Δ_o।

उदाहरण के लिए, d^4 तंत्र का निम्न विन्यास Δ_o पर निर्भर है।

(i) यदि $\Delta_o < P$ (युग्मन ऊर्जा), चौथा e^- e_g कक्षक में से एक में प्रवेश कर $t_{2g}^3\, e_g^1$ विन्यास देता है।

(ii) यदि $\Delta_o > P$, चौथा e^- t_{2g} कक्षक में से एक में युग्मन होकर $t_{2g}^4\, e_g^0$ विन्यास देता है।

प्रश्न 30. वर्गसमतलीय $[Pt(CN)_4]^{2-}$ आयन में अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या बताइये। (NCERT)

उत्तर— प्लैटिनम परमाणु का आद्य अवस्था में इलेक्ट्रॉनिक विन्यास $5d^9 6s^1$ होता है। संकुल में Pt की ऑक्सीकरण अवस्था +2 है एवं इलेक्ट्रॉनिक विन्यास $5d^8$ है। इसकी ज्यामितीय वर्ग समतलीय है, एक $5d$ कक्षक रिक्त है एवं शेष अन्य चार कक्षकों में इलेक्ट्रॉन युग्मन में रहते हैं। इस प्रकार dsp^2 संकरण होकर प्रतिचुम्बकीय है।

Scanned with CamScanner

प्रश्न 2. समन्वयन यौगिकों में संभावित विभिन्न प्रकार की समावयवता को प्रत्येक के उदाहरण देकर सूची बनाइए। (NCERT)

उत्तर—समन्वयन यौगिकों में समावयवता— जिन यौगिकों के रासायनिक सूत्र समान होते हैं परन्तु संरचना या अंतरिक्ष में विन्यास अलग होता है वे **समावयवी** (Isomers) कहलाते हैं। उपसहसंयोजी यौगिकों में विभिन्न प्रकार के बन्ध व आकृतियाँ (Shapes) सम्भव हैं, अत: विभिन्न प्रकार के समावयवी पाये जाते हैं।

संकुल या समन्वयन यौगिकों में भी दो प्रकार की समावयवता संभव है—

1. संरचनात्मक समावयवता (Structural isomerism),
2. त्रिविम समावयवता (Stereo isomerism)।

संकुल यौगिकों में समावयवता

- संरचनात्मक समावयवता
  - आयनन समावयवता
  - उपसहसंयोजी समावयवता
  - बंधन समावयवता
  - हाइड्रेट समावयवता
- त्रिविम समावयवता
  - ज्यामितीय समावयवता (*cis*, *trans*-समावयवता)
  - प्रकाशीय समावयवता

1. संरचनात्मक समावयवता (Structural Isomerism)—केन्द्रीय धातु परमाणु के चारों ओर लिगैण्ड की जमावट (Arrangement) की भिन्नता के कारण उत्पन्न समावयवता को **संरचनात्मक समावयवता** कहते हैं। अब हम उनके प्रकारों पर विचार करेंगे।

(i) आयनन समावयवता—लघु उत्तरीय प्रश्न क्र. 24 देखिए।

(ii) बन्धन समावयवता—लघु उत्तरीय प्रश्न क्र. 24 देखिए।

(iii) हाइड्रेट समावयवता—संकुल अथवा समन्वय यौगिक (लवण) के निर्माण में जल अणु का महत्वपूर्ण योगदान होता है। यह क्रिस्टलीय जल अणु के रूप में अथवा लिगैण्ड के रूप में या दोनों प्रकार से संकुल यौगिक में उपस्थित रहता है। अत: जल अणु की अलग-अलग भूमिका के कारण संभावित एक ही अणुसूत्र वाले दो या अधिक समावयवियों को **हाइड्रेट समावयवी** कहते हैं।

उदाहरण— $[Cr(H_2O)_2Cl_2(P_4)_2]Cl$ तथा $[Cr(H_2O)Cl_3(P_4)_2]H_2O$

$[Co(H_2O)Cl_2(en)_2]Cl_2$ तथा $[CoCl_2.(en)_2]Cl.H_2O$

$[Co(NH_3)_4(H_2O)Cl]Br_2$ तथा $[Co(NH_3)_4Br_2]Cl.H_2O$

(iv) उपसहसंयोजी समावयवता—यह समावयवता उन यौगिकों में पायी जाती हैं, जिनमें धनायन तथा ऋणायन दोनों ही संकुल आयन हो। धनायन संकुल के लिगैण्ड तथा ऋणायन संकुल के लिगैण्ड, अपने केन्द्रीय धातु परमाणु के साथ परस्पर परिवर्तन से समावयवी प्राप्त होते हैं।

उदाहरण— $[Co(NH_3)_6]\ [Cr(CN)_6]$ तथा $[Cr(NH_3)_6]\ [Co(CN)_5]$

हेक्साएमीन कोबाल्ट (III) हेक्सासायनो क्रोमेट (III) तथा हेक्साएमीन क्रोमियम (III) हेक्सासायनो कोबाल्ट (III)

2. त्रिविम समावयवता (Stereo Isomerism)—ऐसे दो यौगिक जिनके अणुसूत्र एकसमान हो, उपस्थित सभी समूह समान हो, उनके बंधों का प्रकार भी समान हो, केवल समूहों (लिगैण्ड) का केन्द्रीय धातु आयन के चारों ओर अभिविन्यास अलग-अलग हो, **त्रिविम समावयवी** कहलाते हैं, क्योंकि ऐसे समावयवियों का अंतरिक्ष (Space) से संबंध होता है।

Scanned with CamScanner

इकाई 12

नाइट्रोजनयुक्त कार्बनिक यौगिक

[ORGANIC COMPOUNDS CONTAINING NITROGEN]

वस्तुनिष्ठ प्रश्न

प्रश्न 1. सही विकल्प चुनकर लिखिए—

1. कम तापक्रम पर नाइट्रस अम्ल प्रतिक्रिया स्वरूप तेलीय नाइट्रोसैमीन देने वाली यौगिक है— **(म. प्र. 2009 C)**

(a) मेथिल एमीन
(b) डाइमेथिल एमीन
(c) ट्राइमेथिल एमीन
(d) ट्राइएथिल एमीन।

2. निम्नलिखित में से कौन सर्वाधिक क्षारीय है—

(a) $C_6H_5NH_2$ (b) $(CH_3)_2NH$ (c) $(CH_3)_3N$ (d) NH_3.

3. अभिक्रिया $C_6H_5CHO + C_6H_5NH_2 \longrightarrow C_6H_5N=CHC_6H_5 + H_2O$ में $C_6H_5N=CHC_6H_5$ कहलाता है—

(a) ऐल्डॉल
(b) शिफ अभिकर्मक
(c) शिफ बेस
(d) बेनेडिक्ट अभिकर्मक।

4. नाइट्रोबेंजीन निम्न में से किसके द्वारा *N*- फेनिल हाइड्रॉक्सिल एमीन देता है—

(a) Sn / HCl
(b) $C_6H_5CH_2NH—CH_3$
(c) Zn / NaOH
(d) Zn / NH_4Cl.

5. कार्बिलएमीन अभिक्रिया ऐल्कोहॉली KOH को इनके मिश्रण के साथ गर्म करके की जाती है—

(a) क्लोरोफॉर्म और रजतपूर्ण
(b) ट्राइहैलोजनीकृत मेथेन तथा एक प्राथमिक एमीन
(c) ऐल्किल हैलाइड और प्राथमिक एमीन
(d) एक ऐल्किल सायनाइड तथा प्राथमिक एमीन।

6. सन् 1984 में भोपाल त्रासदी में रिसने वाली गैस थी—

(a) $CH_3—N \rightleftharpoons C$
(b) $CH_3—C=N=S$

Scanned with CamScanner

$$C_6H_5NH_2 + HCl + HNO_2 \xrightarrow{5^\circ C} C_6H_5N_2Cl + 2H_2O$$

प्रश्न 2. शॉटन-बॉमन अभिक्रिया पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिये।

उत्तर—शॉटन-बॉमन अभिक्रिया (Schotten-Baumann Reaction)—किसी ऐरोमैटिक ऐमीन की बेन्जॉयल क्लोराइड के साथ बेन्जॉयलीकरण की क्रिया को शॉटन-बॉमन अभिक्रिया कहते हैं।

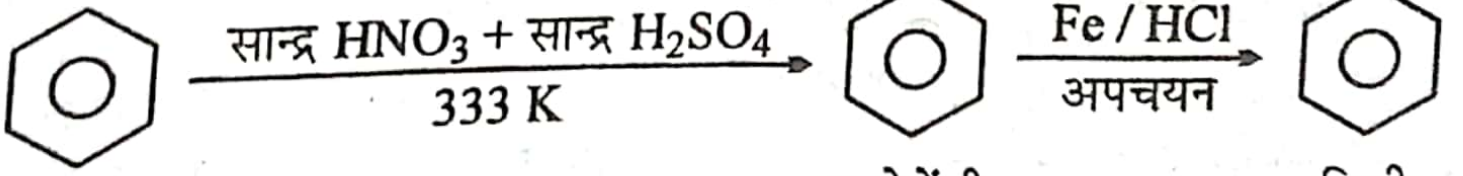
$$C_6H_5NH_2 + C_6H_5COCl \xrightarrow{-HCl} C_6H_5NHCOC_6H_5$$

N-फेनिल बेन्जैमाइड

प्रश्न 3. आप निम्नलिखित परिवर्तन कैसे करेंगे— **(NCERT)**

(i) बेंजीन से एनिलीन, (ii) बेंजीन से *N, N*-डाइमेथिल एनिलीन, (iii) Cl — $(CH_2)_4$ — Cl से हेक्सेन 1, 6-डाइएमीन।

उत्तर — (i)



बेंजीन — नाइट्रीकरण — नाइट्रोबेंजीन — एनिलीन

Scanned with CamScanner

प्रश्न 7. एथिल ऐमीन अमोनिया की अपेक्षा अधिक क्षारीय होता है, क्यों ?

उत्तर— मेथिल ऐमीन या एथिल ऐमीन का वियोजन स्थिरांक $K_b = 4 \cdot 5 \times 10^{-4}$ है, जबकि अमोनिया का वियोजन स्थिरांक $1 \cdot 8 \times 10^{-5}$ है। अत: स्पष्ट है कि $C_2H_5NH_2$ अमोनिया की तुलना में अधिक क्षारीय है। एथिल एमीन में एथिल समूह के + I प्रेरणिक प्रभाव के कारण नाइट्रोजन परमाणु पर एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म की उपलब्धता बढ़ जाती है और वे प्रोटॉन को अपेक्षाकृत और अधिक शीघ्रता से ग्रहण कर लेते हैं। इसलिए एथिल एमीन अमोनिया की अपेक्षा अधिक क्षारीय होता है।

प्रश्न 8. संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए—

(i) शिमट् अभिक्रिया, (ii) मस्टर्ड ऑयल अभिक्रिया।

उत्तर—(i) शिमट् अभिक्रिया—जब $CHCl_3$ या C_6H_6 में विलेय हाइड्रोजोइक अम्ल की मोनो-कार्बोक्सिलिक अम्ल पर H_2SO_4 की उपस्थिति में 55°C पर क्रिया करायी जाती है, तो प्राथमिक एमीन बनता है।

$$\underset{\text{एसीटिक अम्ल}}{CH_3COOH} + \underset{\text{हाइड्रोजोइक अम्ल}}{HN_3} \xrightarrow{H_2SO_4} CH_3NH_2 + CO_2 + N_2$$

$$\underset{\text{बेंजोइक अम्ल}}{C_6H_5COOH} + \underset{\text{हाइड्रोजोइक अम्ल}}{HN_3} \xrightarrow{H_2SO_4} C_6H_5NH_2 + CO_2 + N_2$$

(ii) मस्टर्ड ऑयल अभिक्रिया—ऐलिफैटिक प्राथमिक ऐमीन को $—CS_2$ तथा $HgCl_2$ के साथ गर्म करने पर सरसों के तेल जैसी गन्धयुक्त मेथिल आइसोथायोसायनेट बनता है। इसलिए इस अभिक्रिया को मस्टर्ड ऑयल अभिक्रिया कहते हैं।

$$\underset{\text{प्राथमिक एमीन}}{CH_3NH_2} + CS_2 \longrightarrow \begin{matrix} CH_3NH \\ HS \end{matrix}\!\!> C = S \xrightarrow{HgCl_2} \underset{\text{मेथिल आइसोथायोसायनेट}}{CH_3NCS} + HgS + 2HCl$$

प्रश्न 9. प्राथमिक, द्वितीयक एवं तृतीयक एमीनों की पहचान की विधि का वर्णन कीजिये। इन अभिक्रियाओं के समीकरण भी लिखिये। **(NCERT)**

***अथवा*, प्राथमिक, द्वितीयक एवं तृतीयक एमीन का हिन्सबर्ग परीक्षण लिखिए।**

उत्तर—हिन्सबर्ग परीक्षण—यह परीक्षण प्राथमिक, द्वितीयक एवं तृतीयक एमीन में विभेद करता है। इस परीक्षण में क्षार की अधिकता में एमीन को बेंजीन सल्फोनिल क्लोराइड (हिन्सबर्ग अभिकर्मक) के साथ गर्म करने पर विभिन्न एमीन अलग-अलग अवलोकन प्रदर्शित करते हैं।

1. प्राथमिक एमीन—सल्फोनैमाइड बनाते हैं जो KOH में विलेय है।

$$C_6H_5SO_2Cl + R—NH_2 \longrightarrow \underset{N\text{-ऐल्किल बेंजीन सल्फोनैमाइड}}{C_6H_5SO_2NHR} + HCl$$

2. द्वितीयक एमीन—ये भी सल्फोनैमाइड बनाते हैं जो KOH में अविलेय है।

$$C_6H_5SO_2Cl + R_2NH \longrightarrow \underset{N, N\text{-डाइऐल्किल बेंजीन सल्फोनैमाइड}}{C_6H_5SO_2NR_2} + HCl$$

3. तृतीयक एमीन—ये कोई अभिक्रिया नहीं देते।

$$C_6H_5SO_2Cl + R_3N \longrightarrow \text{कोई अभिक्रिया नहीं।}$$

Scanned with CamScanner

उत्तर — (i) कार्बिल ऐमीन अभिक्रिया—जब प्राथमिक ऐमीन को क्लोरोफॉर्म तथा ऐल्कोहॉली कॉस्टिक क्षार के साथ गर्म किया जाता है, जो कार्बिल ऐमीन (आइसोसायनाइड) की अरुचिकर गन्ध आती है। यह अभिक्रिया केवल प्राथमिक ऐमीनों द्वारा ही सम्पन्न होती है, इसे कार्बिल ऐमीन परीक्षण कहते हैं।

$$R—NH_2 + CHCl_3 + 3KOH \longrightarrow R—N\equiv C + 3KCl + 3H_2O$$

(ii) डाइऐजोटीकरण—ऐनिलीन के हाइड्रोक्लोरिक अम्ल के विलयन को हिम मिश्रण द्वारा 5°C तक ठण्डा करके उसमें सोडियम नाइट्राइट का हिमशीत विलयन मिलाने पर बेंजीन डाइऐजोनियम क्लोराइड बनता है। इस प्रकार ऐमीन समूह (—NH_2) का डाइऐजो समूह (—N_2X) द्वारा विस्थापन को डाइऐजोटीकरण कहते हैं।

$$NaNO_2 + HCl \xrightarrow{\text{ठंडा}} HNO_2 + NaCl$$

$$C_6H_5NH_2 + HCl + HNO_2 \xrightarrow{5°C} C_6H_5N_2Cl + 2H_2O$$

(iii) हॉफमैन ब्रोमामाइड अभिक्रिया—इस अभिक्रिया को **हॉफमैन ब्रोमामाइड अभिक्रिया** कहते हैं, क्योंकि क्रिया के दौरान बनने वाला एक उत्पाद ब्रोमामाइड है, इसे **हॉफमैन पुनर्विन्यास** भी कहते हैं, क्योंकि अभिक्रिया के एक पद में पुनर्विन्यास होता है। इसी अभिक्रिया को **हॉफमैन डिग्रेडेशन** भी कहते हैं क्योंकि अंतिम उत्पाद में कार्बन परमाणु कम हो जाता है।

जब कोई एमाइड क्षार की उपस्थिति में ब्रोमीन से अभिक्रिया करता है तो एक कार्बन परमाणु कम होकर प्राथमिक एमीन बनाता है—

$$R—CONH_2 + Br_2 + 3NaOH \longrightarrow RNH_2 + 2NaBr + NaHCO_3 + H_2O$$

जैसे—एसिटामाइड से मेथिलामीन तथा बेंजामाइड से एनिलीन बनता है।

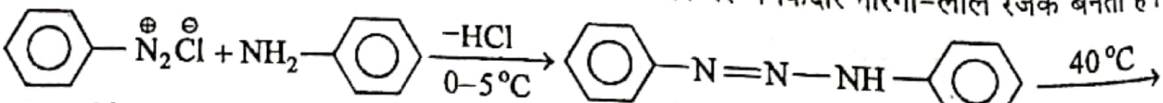
$$CH_3—C(=O)—NH_2 \xrightarrow{Br_2 / NaOH} CH_3—NH_2$$

एसिटामाइड — मेथिलामीन

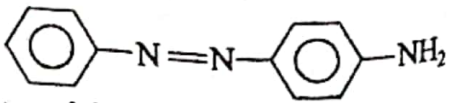
$$C_6H_5CONH_2 \xrightarrow{Br_2 / NaOH} C_6H_5NH_2$$

ऐनिलीन

(iv) युग्मन अभिक्रिया—हिमताप पर जब एनिलीन की क्रिया बेंजीन डाइएजोनियम लवण से कराई जाती है तो एक पीला पदार्थ प्राप्त होता है, जिसे हल्का गर्म करने पर चमकदार नारंगी-लाल रंजक बनता है।



पुनर्विन्यास — डाइएजोएमीनोबेंजीन (पीला)



p-एमीनोएजोबेंजीन (नारंगी-लाल)

(v) अमोनी-अपघटन—यह वह क्रिया है जिसमें या तो एल्किल (या एरिल हैलाइड) के हैलोजन अणु में या एल्कोहॉल (या फिनॉल) के हाइड्रॉक्सिल समूह का विस्थापन एमीनों समूह के द्वारा होता है। इस क्रिया में एल्कोहॉलीय अमोनिया अभिकर्मक प्रयुक्त होता है। सामान्यतः प्राथमिक, द्वितीयक या तृतीयक एमीन बनते हैं।

$$ROH + NH_3 \xrightarrow{Al_2O_3\Delta} RNH_2 + H_2O$$

Scanned with CamScanner

इकाई 13

जैव-अणु

[BIOMOLECULES]

वस्तुनिष्ठ प्रश्न

प्रश्न 1. सही विकल्प चुनकर लिखिए—

1. कौन-सा प्रोटीन रक्त प्रवाह में O_2 अभिगमन करता है—

(a) मायोग्लोबिन (b) इन्सुलिन (c) ऐल्ब्युमिन (d) हीमोग्लोबिन।

2. मानव शरीर में कार्बोहाइड्रेट का संचयन होता है—

(a) ग्लूकोज के रूप में (b) ग्लाइकोजन के रूप में

(c) स्टार्च के रूप में (d) फ्रक्टोस के रूप में।

3. शर्करा के ताजे विलयन का प्रकाशीय घूर्णन में कुछ समय बाद परिवर्तन होना कहलाता है—

(a) घूर्णन गति (b) इन्वर्सन (c) विशिष्ट घूर्णन (d) म्यूटारोटेशन।

4. बहुधा प्रायोजित डाइसैकेराइड अणु का सूत्र है—

(a) $C_{10}H_{18}O_9$ (b) $C_{10}H_{20}O_{10}$ (c) $C_{18}H_{22}O_{11}$ (d) $C_{12}H_{22}O_{11}$.

5. राइबोज के संबंध में निम्न कथन असत्य है—

(a) यह पॉलीहाइड्रॉक्सी यौगिक (b) यह ऐल्डिहाइड शर्करा है

(c) इसमें छः कार्बन परमाणु है (d) इसमें ध्रुवण घूर्णकता है।

6. हीमोग्लोबिन में कितनी उप-इकाइयाँ उपस्थित होती हैं—

(a) 2 (b) 3 (c) 4 (d) 5.

7. मानव रक्त में कौन-सी शर्करा अधिकतम विद्यमान है—

(a) D-फ्रक्टोज (b) D-ग्लूकोज (c) सुक्रोज (d) लैक्टोज।

8. रक्त में ग्लूकोज का मात्रात्मक निर्धारण किया जाता है—

(a) टॉलेन अभिकर्मक (b) बेनेडिक्ट विलयन

(c) क्षारीय आयोडीन विलयन (d) ब्रोमीन जल।

9. सभी जीवित कोशिकाओं के अधिकतम प्रभावशाली ऊर्जा वाहक हैं—

(a) A.M.P. (b) A.T.P. (c) A.D.P. (d) U.D.P.

10. कौन-सा ग्लिसरॉइड नहीं है— **(म. प्र. 2018)**

(a) वसा (b) तेल (c) फॉस्फोलिपिड (d) साबुन।

11. RNA में नहीं पाया जाता है—

(a) थायमीन (b) यूरेसिल (c) ऐडिनीन (d) ग्वानीन।

12. एन्जाइम जो ग्लूकोज के एथेनॉल में रूपान्तरण को उत्प्रेरित करता है—

(a) जाइमेज (b) इन्वर्टेस (c) माल्टेस (d) डायस्टेज।

13. स्टार्च किसका बहुलक है—

Scanned with CamScanner

4. RNA अणु से थायमिन के स्थान पर कौन-सा परिवर्तन होता है ? (म. प्र. 2016)

5. लैक्टोज जल-अपघटन पर देता है।

6. ग्लूकोस में पाइरेनोज वलय होता है जबकि फ्रक्टोज में।

7. पॉली सैकेराइडों में मोनोसैकेराइड की इकाइयाँ आपस में एक-दूसरे से किस बन्ध के द्वारा जुड़ी रहती हैं ?

8. रक्त का थक्का बनाने में सहायक प्रोटीन क्या कहलाता है ? (म. प्र. 2014)

9. विटामिन-C का रासायनिक नाम लिखिए। (म. प्र. 2015)

10. विटामिन-K का स्रोत बताइए।

11. खून का थक्का न जमने के लिए उत्तरदायी है।

उत्तर— 1. पेप्टाइड बंध, 2. दस, 3. β-ग्लूकोज, 4. यूरेसिल, 5. ग्लूकोज और गैलेक्टोज, 6. फ्यूरेनोज वलय, 7. ग्लाइकोसाइडिक, 8. फाइब्रिनोजेन, 9. ऐस्कार्बिक अम्ल, 10. हरे पत्तेदार सब्जियाँ, 11. विटामिन-K (फाइलो क्वीनोन)।

लघु उत्तरीय प्रश्न

प्रश्न 1. अण्डे को उबालने पर उसमें उपस्थित जल कहाँ चला जाता है ? (NCERT)

उत्तर— जब अण्डे को उबाला जाता है तब प्रोटीन के विकृतिकरण तथा स्कंदन संभवत: H-बंध के द्वारा होता है। अण्डे में उपस्थित जल अवशोषित हो जाता है या विकृतिकरण के दौरान अवशोषित या विलुप्त हो जाता है। इस क्रिया में गोलिकाकार प्रोटीन अघुलनशील रेशेदार प्रोटीन में परिवर्तित हो जाते हैं।

प्रश्न 2. प्रोटीन क्या होते हैं ?

उत्तर—प्रोटीन शब्द की उत्पत्ति ग्रीक शब्द प्रोटियोस (Protios = To take the first) से हुई अर्थात् प्रथम या अतिआवश्यक है। प्रोटीन उच्च अणु भार के नाइट्रोजन युक्त जटिल कार्बनिक यौगिक हैं, जो सभी जन्तु तथा पादप के प्रोटोप्लाज्म में पाये जाते हैं। इसमें हाइड्रोजन, ऑक्सीजन, कार्बन, नाइट्रोजन तथा अल्प मात्रा में सल्फर भी पाया जाता है।

रासायनिक रूप से प्रोटीन अल्फा अमीनो अम्ल के संघनन बहुलक हैं।

प्रश्न 3. आवश्यक तथा अनावश्यक ऐमीनो अम्ल क्या होते हैं ? प्रत्येक प्रकार के दो उदाहरण दीजिए। (NCERT)

उत्तर—(i) आवश्यक एमीनो अम्ल—एमीनो अम्ल जिन्हें हमारा शरीर नहीं बनाता है, ये आहार से प्राप्त होते हैं। **उदाहरण**—वैलीन, आइसोल्यूसीन, आर्जिनीन, ल्यूसीन, थ्रिऑनीन आदि।

(ii) अनावश्यक एमीनो अम्ल—ये वे एमीनो अम्ल हैं जिन्हें हमारा शरीर बनाता है। उदाहरण—ग्लूसीन, ऐलानिन, ग्लूटेमिक अम्ल, ऐस्पार्टिक अम्ल, ग्लूटेमिन, सेरीन इत्यादि।

प्रश्न 4. निम्नलिखित जैव-अणुओं/तत्वों के कार्य व प्राप्ति के स्रोत लिखिए—

1. प्रोटीन, 2. कार्बोहाइड्रेट, 3. वसा, 4. कैल्सियम। (म. प्र. 2011)

उत्तर—1. प्रोटीन — शरीर के अंगों का निर्माण करना।

प्राप्ति — दूध, पनीर, अंडा, मछली आदि।

2. कार्बोहाइड्रेट — ऊर्जा प्रदान करना।

प्राप्ति — अनाज, चावल, फल, आलू, शक्कर आदि।

Scanned with CamScanner

$$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \xrightarrow{H^+} C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6$$

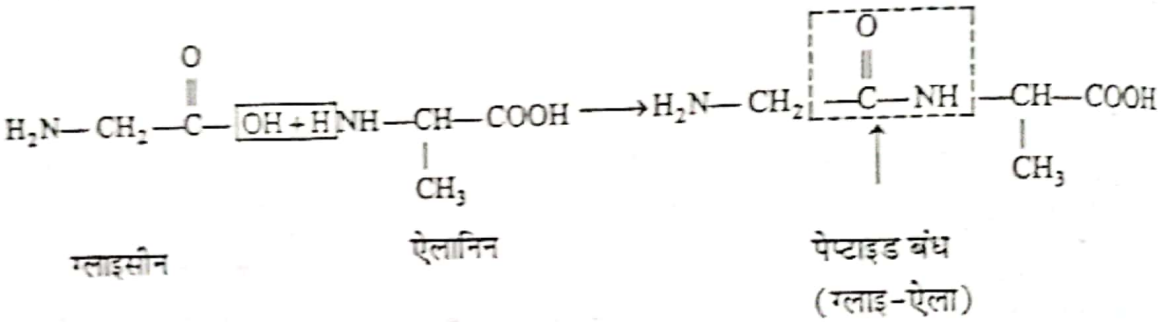
सुक्रोज (Cane sugar) — ग्लुकोज, फ्रक्टोज (Invert sugar)

(D or + Rotatory) — (L or – Rotatory)

प्रश्न 10. प्रोटीन के संदर्भ में निम्नलिखित को परिभाषित कीजिए— (NCERT)

(i) पेप्टाइड बंध, (ii) प्राथमिक संरचना, (iii) विकृतिकरण।

उत्तर—(i) पेप्टाइड बंध—पेप्टाइड बंध एक एमाइड बंध है, जो —COOH समूह एक α-एमीनो अम्ल के तथा दूसरे α-एमीनो अम्ल के $—NH_2$ समूह के बीच जल के एक अणु के निष्कासन द्वारा बनता है। ये दो एमीनो अम्लों की इकाइयों को एक पेप्टाइड अणु में जोड़ देती है।



(ii) प्रोटीन α-एमीनो अम्लों का पॉलीमर है—यह पॉलीमर (पॉलीपेप्टाइड के नाम से भी जाने जाते हैं), एमीनो अम्लों से जो एक-दूसरे से विशिष्ट क्रम के साथ बंधा होता है के द्वारा संयटित होता है। एमीनो अम्लों का यह क्रम प्रोटीन की प्राथमिक संरचना कहलाता है। एमीनो अम्लों के इस क्रम में कोई भी परिवर्तन (अर्थात् प्राथमिक संरचना) एक अलग प्रोटीन का निर्माण करता है।

(iii) विकृतिकरण—वह अभिक्रिया जो प्रोटीन की भौतिक तथा जैविक गुणों को बिना प्रोटीन की रासायनिक संयटन में प्रभाव डाले परिवर्तित कर देते हैं, विकृतिकरण कहलाते हैं। विकृतिकरण निश्चित भौतिक व रासायनिक उपचार है। जैसे—pH में परिवर्तन, ताप, कुछ लवणों की उपस्थिति या निश्चित रासायनिक कारकों के कारण होता है।

प्रश्न 11. किन्हीं चार प्रोटीनों के नाम देते हुए उनके द्वारा मनुष्य के शरीर में किये जाने वाले कार्य लिखिए।

उत्तर—प्रोटीन और उनके कार्य—

(1) हीमोग्लोबिन—यह रक्त में पाया जाता है तथा श्वसन क्रिया में ऑक्सीजन के साथ मिलकर ऑक्सीहीमोग्लोबिन नामक अस्थायी यौगिक बनाता है, जो फेफड़ों से विभिन्न ऊतकों तथा ऑक्सीजन का संवहन करता है।

(2) मायोसिन—यह मांसपेशियों में पाया जाता है तथा यह मांसपेशियों के संचालन में सहायक होता है।

(3) पेप्सिन—यह शरीर के आहार नाल के आमाशय (Stomach) में पाया जाता है तथा यह भोजन के पाचन में सहायक होता है।

(4) फाइब्रिनोजेन—यह रक्त में पाया जाता है तथा यह रक्त का थक्का बनाने में सहायक होता है।

प्रश्न 12. न्यूक्लिक अम्ल क्या होते हैं ? इनके दो महत्वपूर्ण कार्य लिखिए। (NCERT)

उत्तर— न्यूक्लिक अम्ल न्यूक्लियोटाइड की लंबी शृंखलित बहुलक होते हैं। इन्हें पॉलीन्यूक्लियोटाइड भी कहते हैं। न्यूक्लिक अम्ल मुख्यत: दो प्रकार के होते हैं, (i) डी-ऑक्सीराइबोन्यूक्लिक अम्ल (DNA) तथा (ii) राइबोन्यूक्लिक अम्ल (RNA) के होते हैं।

कार्य—(i) DNA एक पीढ़ी से दूसरी पीढ़ी तक वंशागत प्रभाव को स्थानान्तरित करते हैं। ये कोशिका विभाजन के दौरान प्रतिकरण (Replication) के विशिष्ट गुण तथा दो DNA रज्जुक (Strand) के पुत्री कोशिका में स्थानान्तरित होने के कारण होता है।

Scanned with CamScanner

...के बीच हाइड्रोजन बंध द्वारा बंधे रहते हैं। क्षारों के विभिन्न आकार तथा ज्यामिति के ... भावित युग्मन है—ग्वानीन (G) तथा साइटोसीन (C) तीन हाइड्रोजन बंध द्वारा अर्थात् (C≡G) तथा एडीनीन तथा थायमीन T दो हाइड्रोजन बंधों द्वारा (अर्थात् A═T) (चित्र के लिये पाठ्य-पुस्तक देखिए)। इस क्षार ...न सिद्धान्तानुसार एक रज्जुक में क्षारों का क्रम स्वत: दूसरे रज्जुक में क्षारों के क्रम को स्थिर करता है। अत: रज्जुक एक-दूसरे के पूरक तथा असमान होते हैं।

प्रश्न 15. DNA तथा RNA में महत्वपूर्ण संरचनात्मक एवं क्रियात्मक अंतर लिखिए। (म. प्र. 2020)

उत्तर— DNA तथा RNA में अंतर—

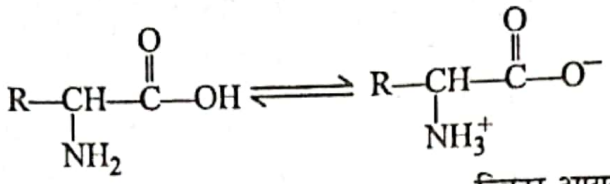
क्र.	DNA	RNA
1.	इसकी द्वि-हैलिक्स संरचना होती है।	इसकी एकल-हैलिक्स संरचना होती है।
2.	यह डी-ऑक्सीराइबोस शर्करा है।	यह राइबोस शर्करा है।
3.	इसके पिरीमिडीन क्षार में मुख्य थायमीन होता है।	इसमें थायमीन के स्थान पर यूरेसिल होता है।
4.	यह साधारणत: नाभिक में पाया जाता है।	यह साइटोप्लाज्म व क्रोमोसोम में पाया जाता है।
5.	यह पैतृक गुणों के वाहक के रूप में कार्य करता है।	यह मुख्य रूप से प्रोटीन के निर्माण का कार्य करता है।
6.	प्रत्येक DNA एक या एक से अधिक एन्जाइम के कार्य का निर्देशन करता है।	यह केवल सन्देशवाहक का कार्य करता है।

प्रश्न 16. एमीनो अम्ल की उभयधर्मी प्रकृति को आप कैसे समझाएँगे ? **(NCERT)**

***अथवा,* ज्विटर आयन किसे कहते है ?** **(म. प्र. 2019)**

उत्तर—एमीनो अम्ल के दोनों अम्लीय (—COOH) एवं क्षारीय ($—NH_2$) समूह उसी अणु में होते हैं। जलीय विलयन में —COOH समूह से एक प्रोटॉन निकालने पर $—COO^-$ आयन बनता है जबकि $—NH_2$ समूह प्रोटॉन ग्रहण कर $—NH_3^+$ आयन बनाता है। अत: यह pH = 7 पर द्विध्रुवीय आयन होता है। इसे ज्विटर आयन कहते हैं।

Scanned with CamScanner



ज्विटर आयन

प्रश्न 17. डी. एन. ए. अंगुली छापन क्या है ? इसका महत्व क्यों है ? **(म. प्र. 2019)**

उत्तर—प्रत्येक जीव के अंगुली छाप अद्वितीय होते हैं जो अंगुली के शीर्ष पर होते हैं पहले इन्हें किसी व्यक्ति की पहचान के लिये काम में लाया जाता था। क्योंकि किसी व्यक्ति में DNA के क्षारकों का अनुक्रम अद्वितीय होता है। DNA के क्षारकों के अनुक्रम का निर्धारण ही DNA अंगुली छापन कहलाता है।

डी. एन. ए. अंगुली छापन का महत्व या उपयोग—

(1) किसी व्यक्ति की पैतृकता को निर्धारित करने में।

(2) किसी दुर्घटना में मृतक के शरीर की पहचान बच्चों अथवा जवानों के DNA की तुलना करके किया जाता है।

(3) विधि चिकित्साशास्त्र संबंधी प्रयोगशाला में अपराधी की पहचान में।

प्रश्न 18. विटामिन A व C हमारे लिए आवश्यक क्यों हैं ? उनके महत्वपूर्ण स्त्रोत दीजिए।

उत्तर— विटामिन A —ये हमारे लिये आवश्यक होते हैं क्योंकि इनकी कमी से रतौंधी तथा जीरोफ्थैल्मिया (आँख की कॉर्निया का कठोरपन) का कारण बनती है।

स्त्रोत—गाजर, दूध, मक्खन, मछली के यकृत का तेल, अण्डे का योक, पीली व हरी सब्जियाँ।

विटामिन C—ये हमारे लिये आवश्यक होते हैं क्योंकि इनकी कमी के कारण स्कर्वी (मसूढ़ों में रक्त बहाव), दाँतों का टूटना, पाइरिया इत्यादि होता है।

स्त्रोत—नींबू, संतरा (रसीले फल), आँवला, टमाटर, आलू तथा हरी पत्तेदार सब्जियाँ।

प्रश्न 19. डाइसैकेराइड क्या हैं ? किसी सामान्य डाइसैकेराइड का अणुसूत्र लिखिए ।

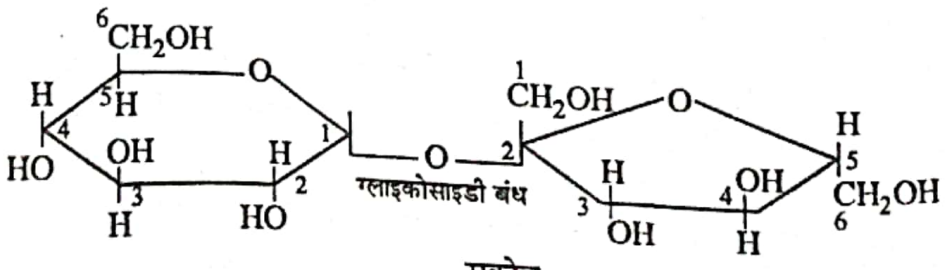
उत्तर—डाइसैकेराइड वे शर्करा हैं, जो मोनोसैकेराइड के दो अणुओं के संयुक्त होने पर जल के एक अणु के निष्कर्षण द्वारा बनते हैं। दोनों मोनोसैकेराइड प्रायः हेक्सोस होते हैं तथा उनमें से एक ग्लूकोस होता है। इस प्रकार ऐल्डोस-ऐल्डोस तथा ऐल्डोस-कीटोस प्रकार के डाइसैकेराइड पाये जाते हैं। इन डाइसैकेराइडों का अणुसूत्र $C_{12}H_{22}O_{11}$ होता है। **उदाहरणार्थ**—सुक्रोस, माल्टोस ,लैक्टोस आदि।

प्रश्न 20. स्टार्च तथा सेल्युलोज में मुख्य संरचनात्मक अंतर क्या है ? **(NCERT)**

उत्तर— स्टार्च दो यौगिकों का बना होता है—एमाइलोज तथा एमाइलोपेक्टीन। एमाइलोज 200-1000 α-D(+) ग्लूकोज इकाई का लम्बा रेखीय बहुलक है, जो C_1-C_4 ग्लाइकोसिडिक बंध द्वारा संघटित होता है। ये जल में घुलनशील होता है। एमाइलोपेक्टीन α-D(+) ग्लूकोज बंध का शाखित श्रृंखलित बहुलक होता है, जो C_1—C_6 ग्लाइकोसिडिक बंध द्वारा शाखित होता है। ये जल में अघुलनशील होता है।

प्रश्न 21. ग्लाइकोसाइडी बंध से आप क्या समझते हैं ? **(NCERT)**

उत्तर—ऑक्सीजन लिंकेज जिसके द्वारा दो मोनोसैकेराइड इकाई जल के एक अणु को निष्कासित कर डाइसैकेराइड का एक अणु बनाते हैं। यह ग्लाइकोसिडिक लिंकेज या ग्लाइकोसाइडी बंध कहलाते हैं। उदाहरण के लिये—सुक्रोज (एक डाइसैकेराइड) α-ग्लूकोज के C_1 तथा β-फ्रक्टोज के C_2 में ग्लाइकोसाइडी बंध द्वारा बनते हैं।



सुक्रोज

Scanned with CamScanner

प्रश्न 27. निम्नलिखित विटामिनों के कार्य लिखिए—

(a) विटामिन-A (b) विटामिन-D, (c) विटामिन-E, (d) विटामिन-K. **(म. प्र. 2014)**

उत्तर—उपर्युक्त विटामिनों के कार्य—

(a) विटामिन-A के कार्य—दृष्टि, वृद्धि व प्रतिरोधात्मक शक्ति प्रदान करना।

(b) विटामिन-D के कार्य—सुदृढ़ अस्थि, फॉस्फोरस तथा कैल्सियम चयापचय का नियंत्रण करना।

(c) विटामिन-E के कार्य—नर-प्रजनन क्षमता बढ़ाना।

(d) विटामिन-K के कार्य—रक्त का जमना।

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

प्रश्न 1. न्यूक्लिक अम्ल पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।

उत्तर—न्यूक्लिक अम्ल—यह जीव कोशिका के केन्द्रक में पाया जाता है। इसमें फॉस्फोरस की मात्रा अधिक होती है। न्यूक्लिक अम्ल पॉलीन्यूक्लियोटाइड होते हैं, जो अनेक न्यूक्लियोटाइड की इकाइयों के मिलने से बनती है।

प्रत्येक न्यूक्लियोटाइड तीन रासायनिक घटकों का बना होता है—

1. फॉस्फेट समूह,
2. पेण्टोज राइबोज शर्करा या डी-ऑक्सीराइबोज,
3. विषमचक्रीय बेस, जैसे—पिरीमिडीन के व्युत्पन्न (थाइमीन, यूरेसिल, साइटोसीन) एवं प्यूरीन के व्युत्पन्न (ऐडीनीन एवं ग्वानीन)।

न्यूक्लिक अम्ल दो प्रकार के होते हैं—

(A) DNA—डी-ऑक्सीराइबोन्यूक्लिक अम्ल

(B) RNA— राइबोन्यूक्लिक अम्ल।

DNA के घटक—(a) डी-ऑक्सीराइबोस शर्करा अणु,

(b) फॉस्फोरिक अम्ल के अणु,

(c) नाइट्रोजन बेस। ये दो तरह के होते हैं—

1. पिरीमिडीन बेस—इसके अन्तर्गत साइटोसीन (C) और थायमीन (T) आते हैं।

2. प्यूरीन बेस— इसके अन्तर्गत एडीनीन (A) और ग्वानीन (G) आते हैं।

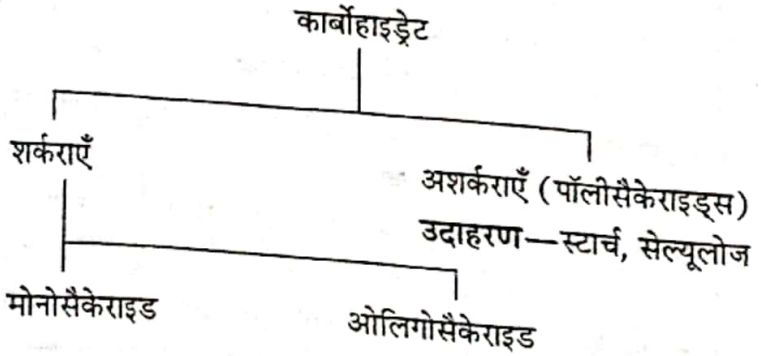
RNA के घटक—RNA में राइबोज तथा नाइट्रोजन बेस, जैसे—एडीनीन (A), ग्वानीन (G), यूरेसिल (U), और साइटोसीन (C) होते हैं।

प्रश्न 2. कार्बोहाइड्रेट क्या होते हैं ? इनका वर्गीकरण करके चार प्रमुख कार्य लिखिए।

उत्तर—परिभाषा—प्रकाश सक्रिय पॉलीहाइड्रॉक्सी ऐल्डिहाइड या कीटोन या वे पदार्थ जो जल-अपघटित होकर इनका निर्माण करते हैं, कार्बोहाइड्रेट कहलाते हैं।

उदाहरण—ग्लूकोस, स्टार्च, सेल्युलोज, सुक्रोस आदि।

कार्बोहाइड्रेट का वर्गीकरण—



Scanned with CamScanner

आवश्यक ऊर्जा प्रदान करता है।

(iv) सेल्युलोज घास और पौधों में पाया जाता है जो घास चरने वाले जानवरों को ऊर्जा प्रदान करता है क्योंकि जानवरों के शरीर में सेल्युलोज को ग्लूकोस में जल-अपघटित करने वाले विशिष्ट एन्जाइम पाये जाते हैं।

प्रश्न 3. ऐस्कार्बिक अम्ल, थायमिन, रेटिनॉल एवं निकोटिनिक अम्ल की कमी से होने वाले बीमारियों के नाम लिखिए। (प्रत्येक के दो-दो नाम दीजिए) **(म. प्र. 2020)**

***अथवा*, विटामिन A, B, C और D की कमी से कौन-कौन से रोग होते हैं ? इनके नाम व एक-एक स्रोत लिखिये।**

***अथवा*, विटामिन A, C, D एवं E की कमी से होने वाले रोग एवं प्राप्ति के स्रोत बताइये।**

उत्तर—विटामिनों की कमी से होने वाले रोग एवं प्राप्ति के स्रोत

क्र.	विटामिन	रासायनिक नाम	स्रोत	कमी से होने वाले रोग
1.	विटामिन A	रेटिनॉल	अंडा, दूध, लीवर ऑयल	रतौंधी, डर्मेटोसिस, बौनापन
2.	विटामिन B_1	थायमीन	चावल की भूसी, गेहूँ, यीस्ट, दूध, सब्जी	बेरी-बेरी
3.	विटामिन B_2	राइबोफ्लेविन	अण्डा का पीला भाग, दूध, हरी सब्जी	डर्मेटोसिस, ग्लासिटिस
4.	विटामिन B_4	निकोटिनिक अम्ल	यीस्ट, यकृत, दूध, मांस, हरी सब्जी	त्वचा का सूखापन, डायरिया, एनीमिया
5.	विटामिन B_{10}	फोलिक अम्ल	यीस्ट	एनीमिया
6.	विटामिन B_{12}	सायनोकोबालामिन	यकृत, यीस्ट, मक्का	मेरुदण्ड का कमजोर होना, रक्ताल्पता
7.	विटामिन C	ऐस्कॉर्बिक अम्ल	खट्टे फल, नींबू, हरी सब्जी, सलाद	पर्निसियस एनीमिया स्कर्वी, मसूढ़ों का फूलना (पायरिया)
8.	विटामिन D	कैल्सीफेरॉल	सूर्य का प्रकाश, दूध, अण्डा मछली का तेल	रिकेट्स (सूखा रोग)
9.	विटामिन E	टोकोफेरॉल।	बीज, फलियाँ, दूध, अण्डे।	प्रजनन शक्ति में कमी।

Scanned with CamScanner

प्रश्न 4. मोनोसैकेराइड, डाइसैकेराइड और पॉलिसैकेराइड में अन्तर लिखिए।

उत्तर—मोनोसैकेराइड, डाइसैकेराइड और पॉलिसैकेराइड में अन्तर—

क्र	मोनोसैकेराइड	डाइसैकेराइड	पॉलिसैकेराइड
1.	इसका सामान्य सूत्र $C_nH_{2n}O_n$ है।$(n=3-7)$	इसका सामान्य सूत्र $C_{n+1}H_{2n}O_n$ है।	इसका सामान्य सूत्र $(C_6H_{10}O_5)_n$ पॉलिहेक्सोस या $(C_5H_8O_4)_n$ पॉलि-पेण्टोज है।
2.	इसका जल-अपघटन नहीं होता है।	ये जल-अपघटित होकर मोनोसैकेराइड के दो अणु देते हैं।	ये जल-अपघटित होकर मोनोसैकेराइड के अनेक अणु देते हैं।
3.	ये जल में विलेय तथा स्वाद में मीठे होते हैं।	ये जल में विलेय तथा स्वाद में मीठे होते हैं।	ये जल में अविलेय हैं तथा स्वादहीन होते हैं।
4.	इनमें ग्लूकोसाइड बन्ध नहीं होता।	इनमें एक ग्लूकोसाइड बन्ध होता है।	इनमें अनेक ग्लूकोसाइड बन्ध होते हैं।
5.	ये हेमीऐसीटल बनाते हैं।	ये ऐसीटल बनाते हैं।	ये रेखीय या शाखायुक्त उच्च बहुलक हैं और हेमीऐसीटल और ऐसीटल दोनों नहीं बनाते हैं।

प्रश्न 5. विटामिन्स क्या हैं ? उन विटामिन्स के नाम लिखिये जिनकी कमी से निम्नलिखित बीमारियाँ उत्पन्न होती हैं—(a) खून का थक्का न जमना (म. प्र. 2018), (b) रतौंधी, (c) रक्त अल्पता, (d) सूखा रोग, (e) पायरिया, (f) बन्ध्यता (म. प्र. 2018), (g) अरक्तता।

उत्तर—विटामिन जटिल कार्बनिक यौगिक हैं, जो शरीर के लिए आवश्यक पोषक तत्व के समान कार्य करते हैं, यद्यपि ये हमारे शरीर में बनते नहीं, परन्तु इनके अभाव से अनेक रोग उत्पन्न हो जाते हैं। विटामिनों की थोड़ी-सी मात्रा भी शरीर के सुचारू रूप से कार्य करने और वृद्धि के लिए आवश्यक हैं। विटामिन कई प्रकार के होते हैं। जैसे—A, B, C, D, E व K.

(a) खून का थक्का न जमना—विटामिन-K (फाइलोक्विनोन), **(b) रतौंधी**—विटामिन-A (रेटिनॉल) एक्सेरोफाइटॉल, **(c) रक्त अल्पता**—विटामिन-B_{12} (सायनोकोबालामीन), **(d) सूखा रोग**—विटामिन-D (कैल्सिफेरॉल), **(e) पायरिया**—विटामिन-C (ऐस्कॉर्बिक एसिड), **(f) बन्ध्यता**—विटामिन-E (α-टोको-फेरॉल), **(g) अरक्तता**— विटामिन-B_6 (पिरिडॉक्सीन)।

प्रश्न 6. निम्नलिखित हॉर्मोन्स के बारे में लिखिए—

(i) टेस्टोस्टेरॉन, (ii) थायरॉक्सिन, (iii) इन्सुलिन, (iv) कॉर्टिसोन।

उत्तर—(i) टेस्टोस्टेरॉन—टेस्टोस्टेरॉन हॉर्मोन को स्रावित करने वाली ग्रंथि वृषण है तथा इसका कार्य पुरुषों में जनन अंगों का नियंत्रण करना है।

(ii) थायरॉक्सिन—इस हॉर्मोन को स्रावित करने वाली ग्रंथि का नाम थायरॉइड है। इसका कार्य उपापचय क्रियाओं एवं वृद्धि का नियंत्रण करना है।

(iii) इन्सुलिन—इन्सुलिन हॉर्मोन अग्नाशय द्वारा स्रावित होता है तथा इसका कार्य रक्त में ग्लूकोज की मात्रा का नियंत्रण करना है।

(iv) कॉर्टिसोन—कॉर्टिसोन ऐड्रीनल कॉर्टेक्स द्वारा स्रावित होता है तथा इसका कार्य वसा, प्रोटीन तथा जल के उपापचय का नियंत्रण करना है।

Scanned with CamScanner

इकाई 14

दैनिक जीवन में रसायन

[CHEMISTRY IN DAILY LIFE]

अति लघु उत्तरीय प्रश्न

प्रश्न 1. रासायनिक संदेशवाहक किसे कहते हैं ?

उत्तर—वे रसायन जो दो तंत्र कोशिकाओं एवं पेशी के मध्य संदेश का संचार करते हैं। उन्हें रासायनिक संदेशवाहक कहते हैं।

प्रश्न 2. औषध किसे कहते हैं ?

उत्तर—वे रासायनिक पदार्थ जो मानव उपापचय को प्रभावित करते हैं तथा बीमारी से मुक्ति दिलाते हैं। उन्हें औषध कहते हैं।

प्रश्न 3. प्रथम प्रतिजैविक का नाम लिखिए।

उत्तर—पेनिसिलीन।

प्रश्न 4. स्वापक पीड़ाहारी के रूप में प्रयुक्त दो पदार्थों के नाम लिखिए।

उत्तर—अफीम तथा मॉर्फीन ऐल्केलॉइड।

प्रश्न 5. आयोडीन का टिंक्चर क्या होता है ? इसका क्या उपयोग है ?

उत्तर—आयोडीन का ऐल्कोहॉल तथा जल में 2-3% विलयन आयोडीन का टिंक्चर कहलाता है। इसका प्रयोग पूतिरोधी के रूप में किया जाता है।

प्रश्न 6. खाद्य पदार्थों में परिरक्षक क्यों मिलाए जाते हैं ?

उत्तर—खाद्य पदार्थों में सूक्ष्मजीवों की वृद्धि रोकने के लिए परिरक्षक मिलाए जाते हैं।

लघु उत्तरीय प्रश्न

प्रश्न 1. डॉक्टर से बिना परामर्श लिए दवाइयाँ क्यों नहीं लेनी चाहिए ? **(NCERT)**

उत्तर— औषधि या ड्रग का पार्श्व प्रभाव भी पड़ता है। यह प्रभाव इसलिये होता है, क्योंकि औषधि एक से ज्यादा प्रकार से ग्राही से बंध जाती है। इनकी अधिक मात्रा या गलत चुनाव अत्यंत नुकसानदायक होता है तथा कभी-कभी मृत्यु का कारण भी बन जाता है।

अत: डॉक्टर से बिना परामर्श लिये दवाइयाँ नहीं लेनी चाहिये।

प्रश्न 2. औषध रसायन के पारिभाषिक शब्द, लक्ष्य-अणु अथवा औषधि-लक्ष्य को समझाइए। **(NCERT)**

उत्तर— रोगी द्वारा ली गई औषधि वृहद् अणुओं जैसे—प्रोटीन, कार्बोहाइड्रेट, लिपिड तथा न्यूक्लिक अम्लों के साथ अन्तर्क्रिया करते हैं तथा ये **औषधि लक्ष्य** (Drug targets) कहलाते हैं। ये वृहद् अणु या औषधि-लक्ष्य शरीर में विभिन्न प्रकार की भूमिका निभाते हैं।

औषधि की बनावट (आकार) विशिष्ट लक्ष्यों के साथ अन्तर्क्रिया करने के लिये इस प्रकार की जाती है कि इनके पास दूसरे लक्ष्यों पर प्रभाव डालने की सबसे कम संभावना हो। ये पार्श्व प्रभाव को कम करती है तथा औषधि के प्रभाव को सीमित रखती है।

Scanned with CamScanner

प्रश्न 6. किस वर्गीकरण के आधार पर वक्तव्य "रैनीटिडीन प्रति-अम्ल है", दिया गया है ?

(NCERT)

उत्तर— औषधि का भेषजगुणविज्ञान संबंधी (Pharmacological) प्रभाव के अनुसार वर्गीकरण की ओर यह वक्तव्य संकेत करता है। क्योंकि कोई भी औषधि जो आमाशय में उपस्थित अतिरिक्त अम्ल को उदासीन करने के लिये उपयोग की जाती है, प्रतिअम्ल (एण्टासिड) कहलाती है तथा रैनीटिडीन आमाशय की दीवार पर उपस्थित ग्राही का हिस्टामिन के साथ अन्तर्क्रिया को रोकती है। हिस्टामिन आमाशय में पेप्सिन व HCl के स्रावण को उत्तेजित करती है।

प्रश्न 7. रोगाणुनाशी क्या है ?

उत्तर—रोगाणुनाशी (Germicides)— रोगाणुनाशी वे पदार्थ हैं, जिनमें रोगाणुओं (Germs) को नष्ट करने की शक्ति होती है। रोगाणुनाशी के रूप में सल्फर यौगिक, मर्करी यौगिक (मरक्यूरिक आयोडाइड) तथा फीनॉलिक यौगिक प्रयुक्त किया जाता है।

साबुन में उपस्थित सल्फर यौगिक मुँहासे (Pimples), रूसी (Dandruff) तथा त्वचा संक्रमण (Skin infection) से त्वचा की रक्षा करते हैं।

रोगाणुनाशी के रूप में फीनॉलिक यौगिकों का प्रयोग अधिक होता है।

क्रेसाइकलिक अम्ल (Cresyclic acid) जो *m*-क्रिसॉल तथा *p*-क्रिसॉल का मिश्रण है, रोगाणुनाशी के रूप में साबुन में डाला जाता है।

प्रश्न 8. साबुनों की अपेक्षा संश्लेषित अपमार्जक किस प्रकार से श्रेष्ठ हैं ? **(NCERT)**

उत्तर—(1) साबुन कठोर जल में उपयोग नहीं किये जाते, जबकि अपमार्जक किये जा सकते हैं।

(2) साबुन अम्लीय जल में प्रयोग नहीं किये जाते, जबकि अपमार्जक किये जा सकते हैं।

प्रश्न 9. निम्नलिखित शब्दों को उपयुक्त उदाहरणों द्वारा समझाइए— (NCERT)(म. प्र. 2019)

(a) धनात्मक अपमार्जक, (b) ऋणात्मक अपमार्जक, (c) अनआयनिक अपमार्जक।

Scanned with CamScanner

पॉलीएथीलीन ग्लाइकॉल स्टीयरेट—

$$CH_3(CH_2)_{16}COO(CH_2CH_2O)_nCH_2CH_2OH$$

पॉलीएथीलीन ग्लाइकॉल स्टीयरेट

प्रश्न 10. जैव-निम्नीकृत होने वाले और जैव-निम्नीकृत न होने वाले अपमार्जक क्या हैं ? प्रत्येक का एक उदाहरण दीजिए। **(NCERT)**

उत्तर—जैव-निम्नीकृत अपमार्जक—ये बैक्टीरिया द्वारा निम्नीकृत हो जाते हैं। इसमें हाइड्रोकार्बन शृंखला अशाखित होती है। ये जल प्रदूषण नहीं करते हैं तथा अच्छे होते हैं। **उदाहरण**—सोडियम लॉराइल सल्फेट।

अजैव-निम्नीकृत अपमार्जक—इनमें उच्चतम शाखित हाइड्रोकार्बन शृंखला होती है, जिससे वे बैक्टीरिया द्वारा सरलता से निम्नीकृत नहीं होते हैं और ये जल प्रदूषण करते हैं।

उदाहरण—सोडियम 4- (1, 3, 5, 7-ट्रेटामिथाइलएसीटाइल)बेंजीन सल्फोनेट।

प्रश्न 11. साबुन कठोर जल में कार्य क्यों नहीं करता ? **(म. प्र. 2020)**

उत्तर—कठोर जल में कैल्सियम व मैग्नीशियम लवण होते हैं। अत: कठोर जल में पदार्थ अघुलनशील कैल्सियम व मैग्नीशियम साबुन में अवक्षेपित हो जाता है। ये अघुलनशील कपड़े में चिपचिपे या गोंद जैसे समूह की तरह चिपक जाते हैं तथा साबुन की कपड़े से तेल व ग्रीस निकालने की क्षमता को खत्म कर देते हैं।

प्रश्न 12. प्रत्येक को उदाहरण सहित समझाइये—

(अ) प्रतिजैविक (म. प्र. 2018), (ब) दर्दनाशी (पीड़ाहारी)।

उत्तर—(अ) प्रतिजैविक—ऐसे रासायनिक पदार्थ जो सूक्ष्मजीवों से उत्पन्न होते हैं तथा अन्य सूक्ष्मजीवों को नष्ट कर बीमारियों की रोकथाम करते हैं, प्रतिजैविक कहलाते हैं।

ये दो प्रकार के होते हैं—

(1) वृहद् स्पेक्ट्रम प्रतिजैविक—उदाहरण— टेट्रासाइक्लीन क्लोरेम्फेनिकॉल, पेनिसिलिन

(2) सूक्ष्म स्पेक्ट्रम प्रतिजैविक—उदाहरण—नियास्टेटिन, बैसिट्रेसिन, पेनिसिलिन, प्रतिजैविक औषधियाँ विभिन्न रोगों, जैसे— टायफाइड, वूफिंग कफ, न्यूमोनिया तथा तपेदिक के उपचार में प्रयुक्त होती है।

(ब) दर्दनाशी (पीड़ाहारी)—वे औषधियाँ जो शरीर के दर्द या पीड़ा को कम करने में प्रयुक्त होती है, दर्दनाशी या पीड़ाहारी औषधियाँ कहलाती हैं।

दर्दनाशी के प्रकार तथा उदाहरण—

(1) नार्कोटिक—मार्फीन, कोडीन।

(2) नॉन-नार्कोटिक—ऐस्प्रिन, पैरासिटामॉल, ऐनाल्जिन।

प्रश्न 13. परिरक्षक किन्हें कहते हैं ? किन्हीं दो परिरक्षकों के नाम व सूत्र लिखिए। **(म. प्र. 2019, 20)**

Scanned with CamScanner

उत्तर—परिरक्षक वे भौतिक तथा रासायनिक पदार्थ हैं जो खाद्य पदार्थ की रंग, गंध, संघटन तथा पौष्टिक मान नष्ट किये बिना अधिक समय तक भण्डारण में सहायक होते हैं।

	नाम	सूत्र
उदाहरण—	(i) सिरका या एसीटिक अम्ल	CH_3COOH
	(ii) सोडियम बेंजोएट	C_6H_5COONa

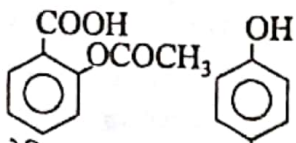
प्रश्न 14. साबुन और अपमार्जक में प्रमुख अंतर क्या है ?

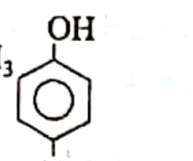
उत्तर—. साबुन और अपमार्जक में अन्तर—

क्र.	साबुन	अपमार्जक
1.	ये प्राय: वसा अम्लों के सोडियम या पोटैशियम लवण होते हैं।	ये प्राय: ऐल्किल बेंजीन सल्फोनिक अम्ल के सोडियम लवण होते हैं।
2.	ये कठोर जल में कपड़े साफ नहीं करते हैं।	ये मृदु जल के अतिरिक्त कठोर जल में भी कपड़ों को साफ करते हैं।
3.	इनका जलीय विलयन क्षारीय होता है।	इनका जलीय विलयन उदासीन होता है।
4.	ये तेलयुक्त होते हैं इसलिये इनमें सफाई का गुण अपमार्जक की तुलना में कम होता है।	ये तेल रहित होते हैं इसलिये इनमें सफाई का गुण साबुन की तुलना में अधिक होता है।
5.	इनका उपयोग कोमल वस्त्रों को साफ करने के लिये नहीं किया जा सकता है।	इनका उपयोग कोमल वस्त्रों को साफ करने के लिये किया जा सकता है।

प्रश्न 15. ज्वरनाशी से क्या तात्पर्य है ?

उत्तर—शरीर का ताप अधिक हो जाने (ज्वर) पर लिये जाने वाले रसायन ज्वरनाशी कहलाते हैं। ये शरीर के केन्द्रीय संवहन तंत्र पर प्रभाव डालते हैं। **जैसे**—पैरासिटामॉल, ऐस्प्रिन, ऐनाल्जिन।


ऐस्प्रिन


पैरासिटामॉल

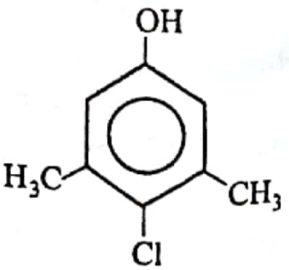
प्रश्न 16. एण्टीबायोटिक क्या हैं ? किन्हीं दो एण्टीबायोटिक के नाम लिखिए।

उत्तर—एण्टीबायोटिक या प्रतिजैविक (Antibiotic)—ये वे रासायनिक पदार्थ हैं, जो सूक्ष्म जीवों जीवाणु, कवक, ऐक्टिनोमाइसेज द्वारा उत्पन्न होते हैं व अन्य सूक्ष्म जीवों, जीवाणु, कुछ वायरस, कवक तथा रिकेटीसिया को नष्ट कर देते हैं या उनके विकास में बाधा उत्पन्न करते हैं।

उदाहरण—पेनिसिलीन, स्ट्रेप्टोमाइसिन आदि।

प्रश्न 17. प्रतिरक्षी तंत्र क्या है ? यह किस प्रकार विकसित होता है ?

उत्तर—शरीर में विभिन्न प्रकार के विषाणुओं या ऐण्टीजन को नष्ट करने के लिए लिम्फोसाइट निर्मित हो जाते हैं जो प्रतिरक्षी कहलाते हैं। ये प्रतिरक्षी विशेष प्रकार की श्वेत रक्त कणिकाएँ होती हैं। ये आक्रमणकारी जीव या विष को नष्ट करने हेतु एक विशेष प्रकार की ग्लोब्युलिन प्रोटीन बनाकर मुक्त करती हैं, ये प्रोटीन रक्त तथा ऊतक द्रव में संचरित होकर आक्रमणकारी विषाणु, जीवाणुओं तथा विष पदार्थों को नष्ट कर देती हैं। लिम्फोसाइट ऐण्टीजन को बाँध लेते हैं और स्वयं तेजी से विभाजित होते हैं। जिससे रक्त में प्रतिरक्षी की संख्या बढ़ जाती है जिससे ऐण्टीजन का प्रभाव नष्ट हो जाता है।


क्लोरोजाइलेनोल

प्रश्न 18. पूतिरोधी (Antiseptic) **किसे कहते हैं ?**

उत्तर—वे औषधियाँ जो सूक्ष्म जीवों की वृद्धि तथा गुणन को रोकती हैं, पूतिरोधी कहलाती हैं। ये मानव के स्वस्थ ऊतकों को हानि नहीं पहुँचाती हैं। ये घावों, अल्सरों तथा रोगग्रस्त त्वचा पर उपयोग की जाती हैं। ऐल्कोहॉल, बोरिक अम्ल, आयोडीन, क्लोरीन आदि पूतिरोधी हैं। इनका प्रयोग बैक्टीरिया के क्षय से उत्पन्न दुर्गन्ध के लिए किया जाता है।

Scanned with CamScanner

[illegible] के एल्केटमान समूह के द्वारा भी उत्पन्न होता है। इसका [illegible] (एम्फेटमीन) उदाहरण बेंजेडीन है।

प्रश्न 3. निम्नलिखित रसायनों के उदाहरण लिखिए—

1. दो पीड़ाहारी, 2. दो पूतिरोधी, 3. दो पूतिरोधी रसायन, 4. दो प्रतिजैविक, 5. दो निश्चेतक, 6. दो सल्फा औषधि, 7. दो रॉकेट प्रक्षेपक, 8. दो कृत्रिम मधुरक, 9. दो प्रति अम्ल। (म. प्र. 2020)

उत्तर—1. दो पीड़ाहारी— (i) मार्फीन, (ii) ऐस्पिन।

2. दो पूतिरोधी— (i) डेटॉल, (ii) बाइथायोनॉल।

3. दो पूतिरोधी रसायन— (i) बोरिक एसिड, (ii) जेन्शन वायलेट।

4. दो प्रतिजैविक— (i) टेरामाइसिन, (ii) स्ट्रेप्टोमाइसिन।

5. दो निश्चेतक— (i) साइक्लोप्रोपेन, (ii) पेलेडाइन।

6. दो सल्फा औषधि— (i) सल्फोनाइड, (ii) सल्फाइडीन।

7. दो रॉकेट प्रक्षेपक— (i) पॉलीयूरेथेन, (ii) अमोनियम परक्लोरेट।

8. दो कृत्रिम मधुरक—(i) सैकेरिन, (ii) एस्पार्टेम।

9. दो प्रति अम्ल—(i) ओमेप्रेजाल, (ii) लैन्सोप्रेजोल।

प्रश्न 4. रंजक एवं वर्णक में दो अंतर लिखिए।

उत्तर— रंजक एवं वर्णक में अंतर—

क्र.	रंजक	वर्णक
1.	ये कार्बनिक पदार्थ होते हैं।	ये अकार्बनिक पदार्थ होते हैं।
2.	ये रेशों एवं खाद्य पदार्थों को रंगते हैं।	सफेदा के साथ मिलकर धातु व लकड़ी आदि को रंगते हैं।

प्रश्न 5. कोई चार औषधीय पौधों में पाये जाने वाले सक्रिय अवयव एवं उनका जिन रोगों में उपयोग किया जाता है उनके नाम लिखिए। (म. प्र. 2019)

उत्तर—औषधीय पौधे, उनके अवयव व उपयोग—

औषधीय पौधा	सक्रिय अवयव	रोगों में उपयोग
1. नीम	केरोटिन, ऑक्सेलिक अम्ल	त्वचा रोगों में उपयोगी, कीटनाशक, सूक्ष्म जीवनाशक रक्त शुद्धिकरण में।
2. धतूरा	एल्केलॉयड ट्रोपिन	कुष्ठ रोगों, कृमिनाशी, पेचिश, फीवर, त्वचा रोग, दमा।
3. लहसून	कॉपर पेप्टाइड, एन्थोसायनिन, एलीन, 2 मर्केप्टो 1-सिसटीन	कैंसर, डायबिटीज, स्वेलिंग, कोलेस्टेरॉल कम करने में।
4. आँवला (म. प्र. 2016)	विटामिन C-केरोटिन, राइबोफ्लेविन निकोटिनिक अम्ल D, ग्लूकोज और फ्रक्टोज।	खाँसी, अस्थमा, बुखार।
5. तुलसी (म. प्र. 2016)	सिनिओल, 1- लिनेलॉल मेथिल सिन्नामेट, यूजिनॉल	सर्दी, खाँसी, दमा, बुखार।
6. हल्दी	कुरकुमीन	पूतिरोधी, प्रतिजैविक़।

●●

Scanned with CamScanner