Completely Based on the BLUEPRINT & BOARD MODEL PAPER-2024

संजीव®

डेस्क वर्क

(वर्क बुक)

(प्रोजेक्ट कार्य सहित)

FREE

इस डेस्क वर्क के साथ
₹ 20 मूल्य की
प्रोजेक्ट कार्य पुस्तिका फ्री

बोर्ड मॉडल पेपर-2024 हल सहित

रसायन विज्ञान

कक्षा 12

संजीव प्रकाशन, जयपुर

2024 की परीक्षा के लिए बोर्ड द्वारा 20 दिसम्बर, 2023 को जारी मॉडल प्रश्न-पत्र एवं ब्लू प्रिंट पर आधारित

संजीव®

बोर्ड की नवीनतम प्रोजेक्ट सूची के अनुसार प्रोजेक्ट कार्य सहित

डेस्क वर्क

रसायन विज्ञान कक्षा 12

प्रमुख विशेषताएँ

- 2024 की परीक्षा के लिए बोर्ड द्वारा Website पर जारी मॉडल प्रश्न-पत्र इस डेस्क वर्क में मॉडल प्रश्न-पत्र-1 में हल सहित दिया गया है।
- शेष अभ्यासार्थ मॉडल पेपर बोर्ड द्वारा जारी मॉडल प्रश्न-पत्र एवं ब्लू प्रिंट पर आधारित हैं।
- सभी अभ्यासार्थ मॉडल पेपर्स की सम्पूर्ण उत्तर-पुस्तिका इस डेस्क वर्क के साथ नि:शुल्क उपलब्ध।
- इस डेस्क वर्क में बोर्ड द्वारा 20 दिसम्बर, 2023 को जारी नवीनतम प्रोजेक्ट सूची के अनुसार प्रोजेक्ट कार्य शामिल किये गये हैं।
- प्रोजेक्ट कार्य पुस्तिका भी इस डेस्क वर्क के साथ नि:शुल्क उपलब्ध है।

नाम .....

कक्षा ..... सेक्शन .....

2024

संजीव प्रकाशन, जयपुर

₹ मूल्य : 220.00

YouTube channel PK study point 99

प्रश्न-पत्र की योजना

कक्षा : 12

विषय : रसायन विज्ञान

अवधि : 3 घण्टे 15 मिनट पूर्णांक : 56 अंक

1. उद्देश्य हेतु अंकभार–

क्र.सं.	उद्देश्य	अंकभार	प्रतिशत
1.	ज्ञान	17.50	31.25
2.	अवबोध	24.00	42.85
3.	ज्ञानोपयोग/अभिव्यक्ति	11.50	20.55
4.	कौशल/मौलिकता	03.00	05.35
	योग	**56**	**100**

2. प्रश्नों के प्रकारवार अंकभार–

क्र. सं.	प्रश्नों का प्रकार	प्रश्नों की संख्या	अंक प्रति प्रश्न	कुल अंक	प्रतिशत (अंको का)	प्रतिशत (प्रश्नों का)	संभावित समय मिनट
1.	वस्तुनिष्ठ	16	½	08	14.28	31.37	12
2.	रिक्त स्थान	10	½	05	8.92	19.61	04
3.	अतिलघूत्तरात्मक	08	1	08	14.28	15.69	10
4.	लघूत्तरात्मक	12	1½	18	32.14	21.42	89
5.	दीर्घउत्तरीय	03	03	09	16.07	5.88	40
6.	निबन्धात्मक	02	04	08	14.28	3.92	40
	योग	**51**		**56**	**100.00**	**100.00**	**195 मिनट**

विकल्प योजना : खण्ड 'स' एवं 'द' में हैं।

3. विषय-वस्तु का अंकभार–

क्र.सं.	विषय-वस्तु	अंकभार	प्रतिशत
1.	विलयन (Solution)	06	10.71
2.	वैद्युत रसायन (Electronic Chemistry)	06	10.71
3.	रासायनिक बलगतिकी (Chemical Kinetics)	06	10.71
4.	d- एवं f-ब्लॉक के तत्व (d and f block element)	05	08.93
5.	उपसहसंयोजन यौगिक (Coordination Compounds)	05	08.93
6.	हैलोऐल्केन तथा हैलोऐरीन (Haloalkane and Haloarenes)	06	10.71
7.	ऐल्कोहॉल, फीनॉल एवं ईथर (Alcohol, Phenol and Either)	06	10.71
8.	ऐल्डिहाइड, कीटोन एवं कार्बोक्सिलिक अम्ल (Aldehyde, Ketone and Carboxylic Acid)	07	12.50
9.	ऐमीन (Amine)	05	08.93
10.	जैव अणु (Biomolecules)	04	07.16
	योग	**56**	**100.00**

YouTube channel PK Study point 99

ब्ल्यू प्रिन्ट

कक्षा–12 विषय : रसायन विज्ञान पूर्णांक : 56

क्र. सं.	उद्देश्य इकाई/उप इकाई	ज्ञान						अवबोध						ज्ञानोपयोग/अभिव्यक्ति						कौशल/मौलिकता						योग
		वस्तु-निष्ठ	रिक्त स्थान	अति लघु.	लघु उत्त.	दीर्घ उत्त.	निबं.	वस्तु-निष्ठ	रिक्त स्थान	अति लघु.	लघु उत्त.	दीर्घ उत्त.	निबं.	वस्तु-निष्ठ	रिक्त स्थान	अति लघु.	लघु उत्त.	दीर्घ उत्त.	निबं.	वस्तु-निष्ठ	रिक्त स्थान	अति लघु.	लघु उत्त.	दीर्घ उत्त.	निबं.	
1.	विलयन (Solution)	½(1)	½(1)													2(2)	3(2)									6(6)
2.	वैद्युत रसायन (Electronic Chemistry)	½(1)	½(1)							1(1)			4(1)*													6(4)
3.	रासायनिक बलगतिकी (Chemical Kinetics)	½(1)	½(1)			3(1)*								½(1)			1½(1)									6(5)
4.	d एवं f-ब्लॉक के तत्व (d and f-block elements)	½(1)	½(1)	1(1)						3(2)																5(5)
5.	उपसहसंयोजन यौगिक (Coordination Compounds)	½(1)	½(1)	2(2)						1½(1)				½(1)												5(6)
6.	हैलोऐल्केन तथा हैलोऐरीन (Haloclines and Haloarenes)	½(1)	1½(3)							3(2)				1(2)												6(8)
7.	ऐल्कोहॉल, फीनॉल एवं ईथर	½(1)	½(1)								3(1)*			½(1)			1½(1)									6(5)
8.	ऐल्डिहाइड, कीटोन एवं कार्बोक्सिलिक अम्ल											4(1)*											3(2)			7(3)
9.	ऐमीन (Amine)	1(2)		1(1)							3(1)*															5(4)
10.	जैव अणु (Biomolecules)	1(2)								1(1)	1½(1)				½(1)											4(5)
		6(11)	4½(9)	4(4)		3(1)				2(2)	9(6)	6(2)	8(2)	2½(5)	½(1)	2(2)	6(4)						3(2)			56(51)

विकल्पों की योजना–खण्ड 'स' एवं 'द' में प्रत्येक में आन्तरिक विकल्प हैं।

नोट–कोष्ठक के बाहर की संख्या 'अंकों' की तथा अन्दर की संख्या 'प्रश्नों' की द्योतक है।

YouTube channel RK study point 99

विद्यार्थियों एवं गुरुजनों को नवीन पेपर पैटर्न की जानकारी देने हेतु बोर्ड द्वारा मॉडल प्रश्न-पत्र जारी किये गये हैं। विद्यार्थियों की सुविधा हेतु इस मॉडल प्रश्न-पत्र को मॉडल पेपर-1 में हल सहित दिया जा रहा है तथा शेष अभ्यासार्थ मॉडल पेपर पूर्णतः बोर्ड द्वारा जारी मॉडल प्रश्न-पत्र पर आधारित हैं।

बोर्ड द्वारा जारी मॉडल प्रश्न-पत्र (हल सहित)

मॉडल पेपर-1

उच्च माध्यमिक परीक्षा, कक्षा 12

रसायन विज्ञान

समय : 3:15 घण्टे पूर्णांक : 56

परीक्षार्थियों के लिए सामान्य निर्देश :

1. परीक्षार्थी सर्वप्रथम अपने प्रश्न-पत्र पर नामांक अनिवार्यतः लिखें।
2. सभी प्रश्न करने अंनिवार्य हैं।
3. प्रत्येक प्रश्न का उत्तर दी गई उत्तर-पुस्तिका में ही लिखें।
4. जिन प्रश्नों में आन्तरिक खण्ड हैं, उन सभी के उत्तर एक साथ ही लिखें।
5. प्रश्न का उत्तर लिखने से पूर्व प्रश्न का क्रमांक अवश्य लिखें।
6. प्रश्न क्रमांक 16 से 20 में आन्तरिक विकल्प हैं।

खण्ड-अ

(½×16=8)

वस्तुनिष्ठ प्रश्न–

(i) यह एक आदर्श विलयन का गुण है—
(अ) यह राउल्ट नियम को मानता है (ब) $\Delta H_{\text{मिश्रण}} = 0$
(स) $\Delta V_{\text{मिश्रण}} = 0$ (द) उपरोक्त सभी

(ii) जंग लगना निम्न में से किसका मिश्रण होता है?
(अ) FeO व $Fe(OH)_3$ (ब) FeO व $Fe(OH)_2$
(स) Fe_2O_3 व $Fe(OH)_3$ (द) Fe_3O_4 व $Fe(OH)_3$

(iii) प्रथम कोटि अभिक्रिया के 90% पूर्ण होने में लगभग समय होगा—
(अ) अर्द्ध आयु का 1.1 गुना (ब) अर्द्ध आयु का 3.3 गुना
(स) अर्द्ध आयु का 3.5 गुना (द) अर्द्ध आयु का 4.4 गुना

(iv) द्वितीय कोटि अभिक्रिया के वेग स्थिरांक की इकाई होगी—
(अ) $mol^{-1}S^{-1}$ (ब) $L^1 mol^{-1}S^{-1}$ (स) S^{-1} (द) $mol^{-2}L^{-2}S^{-1}$

(v) जैसे-जैसे परमाणु संख्या बढ़ती है, लैंथेनाइड्स के परमाणु आकार में क्या होता है?
(अ) त्रिज्या अपरिवर्तित रहती है (ब) त्रिज्या पहले बढ़ती है और फिर घटती है
(स) त्रिज्या बढ़ती है (द) त्रिज्या घट जाती है

(vi) $[EDTA]^{-4}$ की समन्वय संख्या है—
(अ) 3 (ब) 6 (स) 4 (द) 5

Youtube channel MK study point 99

(vii) क्लोरोफिल में कौनसा तत्व पाया जाता है—
(अ) कोबाल्ट (ब) मैग्नीशियम (स) आयरन (द) निकिल

(viii) DNA में क्षार होते हैं—
(अ) ऐडिनिन, ग्वानिन, थायमिन, साइटोसीन (ब) ऐडिनिन, ग्वानिन, यूरेसिल, साइटोसीन
(स) उपरोक्त दोनों (द) उपरोक्त में से कोई भी नहीं

(ix) निम्नलिखित में कौनसा यौगिक प्रकृति में प्रचुर मात्रा में पाया जाता है—
(अ) फ्रक्टोस (ब) स्टार्च (स) ग्लूकोस (द) सेलुलोस

(x) हिंसबर्ग अभिकर्मक है—
(अ) बेन्जीन सल्फोनिल क्लोराइड (ब) बेन्जीन सल्फोनिक अम्ल
(स) बेन्जीन सल्फोनेमाइड (द) फेनिल आइसोसायनाइड

(xi) बेन्जीन डाइ ऐजोनियम क्लोराइड 'x' से अभिक्रिया कर एक (½) रंजक देता है, अभिकारक 'x' है—
(अ) C_2H_5OH (ब) C_6H_6 (स) $C_6H_5NH_2$ (द) H_2O

(xii) ल्यूकास अभिकर्मक है—
(अ) निर्जल $CuCl_2/HCl$ (ब) निर्जल $ZnCl_2/HCl$
(स) निर्जल $CuCl_2/H_2SO_4$ (द) निर्जल $ZnCl_2/H_2SO_4$

(xiii) ऐल्कोहॉल सोडियम के साथ अभिक्रिया करने पर कौनसी गैस उत्पन्न करता है?
(अ) H_2 (ब) CO_2 (स) NH_3 (द) O_2

(xiv) निम्नलिखित में किसका उपयोग निश्चेतक के रूप में होता है?
(अ) क्लोरोफॉर्म (ब) आयोडोफॉर्म (स) ऐसीटिलीन (द) मेथेन

(xv) निम्नलिखित अभिक्रिया में यौगिक (B) क्या है?

$$C_2H_5Br \xrightarrow{KCN} (A) \xrightarrow{\text{जल-अपघटन}} (B)$$

(अ) एथिलीन क्लोराइड (ब) एसीटिक अम्ल
(स) प्रोपेनोइक अम्ल (द) बेन्जीन

(xvi) S_N2 अभिक्रिया में बनता है—
(अ) संक्रमण अवस्था (ब) कार्बएनायन (स) कार्बोनियम आयन (द) मुक्त मूलक

उत्तर–

(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)	(vi)	(vii)	(viii)	(ix)
(द)	(स)	(ब)	(ब)	(द)	(ब)	(ब)	(अ)	(द)
(x)	(xi)	(xii)	(xiii)	(xiv)	(xv)	(xvi)		
(अ)	(स)	(ब)	(अ)	(अ)	(स)	(अ)		

प्रश्न 2. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए– (10×½=5)

(i) कार के रेडिएटर में ..... के प्रयोग की सलाह दी जाती है।
उत्तर–एथिलीन ग्लाइकॉल

(ii) विभवान्तर को ..... मापते हैं।
उत्तर–वोल्टमीटर से

(iii) सान्द्रण बढ़ाने पर अभिक्रिया का वेग ..... जाता है।
उत्तर–बढ़

(iv) सबसे अधिक ऑक्सीकरण अवस्था रखने वाला संक्रमण तत्व ..... है।
उत्तर–मैंगनीज

(v) $[Co(NH_3)_5ONO]^{+2}$ आयन का आई.यू.पी.ए.सी. नाम ..... है।
उत्तर–पेन्टाएम्मीन नाइट्रिटो-O कोबाल्ट (III) आयन

(vi) विटामिन 'A' की कमी से ..... रोग हो जाता है।
उत्तर–रतौंधी

(vii) ऐल्कोहॉल का सामान्य सूत्र ..... होता है।
उत्तर–$C_nH_{2n+2}O$

(viii) ऐल्किल हैलाइड के साथ Ag_2O की अभिक्रिया से ..... बनता है।
उत्तर–ईथर (R—O—R)

(ix) DDT का पूरा नाम ..... है।
उत्तर–p-p'-डाइक्लोरो डाइफेनिल ट्राइक्लोरो एथेन

(x) एथिल क्लोराइड को AgCN के साथ गर्म करने से ..... प्राप्त होता है।
उत्तर–C_2H_5NC (एथिल आइसोसायनाइड)

प्रश्न 3. अतिलघूत्तरात्मक प्रश्न– (8×1=8)

(i) किन्हीं दो ऐसे विलयन के उदाहरण दीजिए जो राउल्ट के नियम से धनात्मक विचलन प्रदर्शित करते हैं।
उत्तर–ईथर + ऐसीटोन, एथिल ऐल्कोहॉल + जल

(ii) सामान्य ताप पर जल की मोलरता का मान बताइए।
उत्तर—सामान्य ताप पर जल की मोलरता = 55.5

(iii) विशिष्ट चालकता एवं सेल स्थिरांक में सम्बन्ध बताइए।
उत्तर—सेल स्थिरांक (G*) = प्रतिरोध (R) × k (विशिष्ट चालकता)

(iv) लैन्थेनाइड श्रेणी में त्रिसंयोजक धनायन का आकार परमाणु क्रमांक बढ़ने पर घटता है, इस संकुचन को क्या कहते हैं?
उत्तर—लैन्थेनाइड संकुचन

(v) $[Ni(CO)_4]$ में Ni की ऑक्सीकरण अवस्था क्या है?
उत्तर—शून्य

(vi) हीमोग्लोबिन में उपस्थित केन्द्रीय परमाणु का नाम लिखिए।
उत्तर—आयरन (Fe)

(vii) स्टार्च के दो अवयवों के नाम लिखिए।
उत्तर—ऐमिलोपेक्टिन तथा ऐमिलोस

(viii) निम्नलिखित को क्षारीय सामर्थ्य के बढ़ते क्रम में व्यवस्थित कीजिए।
$C_6H_5NH_2$, $C_6H_5N(CH_3)_2$, $(C_6H_5)_2NH$ तथा $CH_3—NH_2$
उत्तर—$(C_6H_5)_2NH < C_6H_5NH_2 < C_6H_5N(CH_3)_2 < CH_3—NH_2$

खण्ड-ब

लघूत्तरात्मक प्रश्न– (12×1½=18)

प्रश्न 4. पानी में ग्लिसरॉल ($C_3H_8O_3$) का एक विलयन 500 g पानी में कुछ ग्लिसरॉल घोलकर तैयार किया गया था। इस घोल का क्वथनांक 100.42° C है। इस घोल को बनाने के लिए ग्लिसरॉल का कितना द्रव्यमान घोला गया? (पानी के लिए $K_b = 0.512$ K kgmol^{-1})

उत्तर–क्वथनांक उन्नयन $\Delta T_b = 100.42 - 100 = 0.42$

$$\Delta T_b = \frac{K_b \times 1000 \times W_2}{M_2 \times W_1}$$

YouTube channel RK study point 99

विलेय का द्रव्यमान $W_2 = \frac{\Delta T_b \times M_2 \times W_1}{K_b \times 1000}$

$M_2 = 92$ (ग्लिसरॉल का मोलर द्रव्यमान

$= \frac{0.42 \times 92 \times 500}{0.512 \times 1000}$

$= 37.73$ ग्राम

अत: ग्लिसरॉल का घोला गया द्रव्यमान = 37.73 ग्राम

प्रश्न 5. किसी विलयन के लिए मोलरता व मोललता में अन्तर लिखिए।

उत्तर—मोलरता (M)—एक लीटर विलयन में घुले हुए विलेय के मोलों की संख्या को विलयन की मोलरता कहते हैं जबकि 1000 ग्राम (1 kg) विलायक में उपस्थित विलेय के मोलों की संख्या को उस विलयन की **मोललता** कहते हैं।

मोलरता भार-आयतन मात्रक है जबकि मोललता भार-भार मात्रक है। मोलरता में 1 लीटर विलयन लिया गया है जबकि मोललता में 1000 ग्राम विलायक लिया गया है।

प्रश्न 6. प्रथम कोटि की अभिक्रिया के लिए समाकलित वेग समीकरण व्युत्पन्न कीजिए।

उत्तर—$R \rightarrow P$ एक प्रथम कोटि अभिक्रिया है जिसमें अभिक्रिया का वेग अभिकारक R की सान्द्रता के प्रथम घात के समानुपाती होता है।

यहाँ R = अभिकारक तथा P = उत्पाद है।

$$\text{वेग} = -\frac{d[R]}{[dt]} = k[R], \; k = \text{वेग स्थिरांक}$$

यह अवकल वेग समीकरण है।

या $\frac{d[R]}{[R]} = -kdt$, $[R] = t$ समय पर अभिकारक की सांद्रता

इस समीकरण का समाकलन करने पर—

$$\ln[R] = -kt + C \qquad \text{.....(1)}$$

यहाँ C या I समाकलन स्थिरांक

जब $t = 0$, तो $R = [R]_0$, यहाँ $[R]_0$ अभिकारक की प्रारंभिक सांद्रता है। अत: समीकरण 1 में ये मान रखने पर

$$\ln[R]_0 = -k \times 0 + C$$

$$\ln[R]_0 = C$$

C का मान समीकरण 1 में रखने पर,

$$\ln[R] = -kt + \ln[R]_0$$

$$\ln[R] - \ln[R]_0 = -kt \qquad \text{.....(2)}$$

या $\ln\frac{[R]}{[R]_0} = -kt$

$$\ln\frac{[R]_0}{[R]} = kt$$

या $k = \frac{1}{t}\ln\frac{[R]_0}{[R]}$

या $k = \frac{2.303}{t}\log\frac{[R]_0}{[R]}$

(समाकलित वेग समीकरण)

प्रश्न 7. निम्नलिखित की व्याख्या कीजिए—

(अ) संक्रमण तत्व रंगीन यौगिक बनाते हैं।

(ब) जिंक को संक्रमण तत्व नहीं माना जाता।

उत्तर—(अ) संक्रमण तत्वों में अयुग्मित इलेक्ट्रॉन पाए जाते हैं।

अयुग्मित इलेक्ट्रॉन युक्त आयनों में t_{2g} से e_g कक्षकों में इलेक्ट्रॉन का उत्तेजन होता है इसे d-d संक्रमण कहते हैं। इसके कारण संक्रमण तत्वों के यौगिक रंगीन होते हैं।

(ब) जिंक में पूर्ण पूरित d कक्षक है अत: इसे संक्रमण तत्व नहीं माना जाता क्योंकि संक्रमण तत्वों में परमाणु या ऑक्सीकरण अवस्था में अपूर्ण d-कक्षक होते हैं।

प्रश्न 8. असमानुपातन से क्या तात्पर्य है? एक अभिक्रिया द्वारा समझाइए।

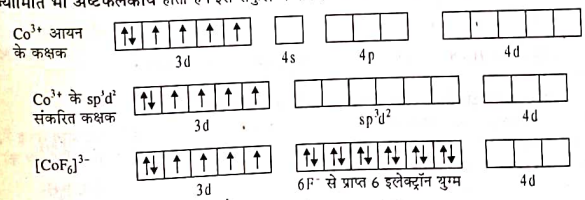
उत्तर—जब किसी तत्व की एक विशिष्ट ऑक्सीकरण अवस्था उससे निम्न तथा उच्च ऑक्सीकरण अवस्थाओं की तुलना में कम स्थायी हो तो इसका एक भाग इलेक्ट्रॉन प्रदान करके उच्च ऑक्सीकरण अवस्था में परिवर्तित हो जाता है तथा शेष भाग इलेक्ट्रॉन ग्रहण करके निम्न ऑक्सीकरण अवस्था में परिवर्तित हो जाता है; इसे असमानुपातन या विषमीकरण कहते हैं।

उदाहरण—अम्लीय माध्यम में Mn(VI) अवस्था मैंगनीज (VII) तथा मैंगनीज (IV) की तुलना में कम स्थायी है, अत: इसका असमानुपातन होता है।

$$3Mn^{VI}O_4^{2-} + 4H^+ \rightarrow 2Mn^{VII}O_4^- + Mn^{IV}O_2 + 2H_2O$$

प्रश्न 9. संयोजकता बन्ध सिद्धान्त के आधार पर संकुल $[CoF_6]^{3-}$ की ऑक्सीकरण अवस्था, संकरण, ज्यामिति तथा चुम्बकीय प्रकृति को समझाइए।

उत्तर—$[CoF_6]^{3-}$ संकुल आयन में कोबाल्ट की **ऑक्सीकरण अवस्था +3** है तथा Co^{3+} का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास $3d^6$ है लेकिन F^- (WFL) दुर्बल क्षेत्र लिगन्ड की उपस्थिति में धातु आयन के इलेक्ट्रॉनों का युग्मन नहीं होता अत: इसमें sp^3d^2 संकरण होता है तथा अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की उपस्थिति के कारण यह **अनुचुम्बकीय** होता है तथा इसे बाह्य कक्षक संकुल या उच्च चक्रण संकुल कहते हैं। इसकी **ज्यामिति भी अष्टफलकीय** होती है। इस संकुल में संकरण को निम्न प्रकार दर्शाया जा सकता है—



प्रश्न 10. प्रोटीन की प्राथमिक व द्वितीयक संरचना के बारे में समझाइए।

उत्तर—प्रोटीनों में एक या अधिक पॉलिपेप्टाइड शृंखलाएँ उपस्थित होती हैं। किसी प्रोटीन के प्रत्येक पॉलिपेप्टाइड में ऐमीनो अम्ल एक विशिष्ट तथा निश्चित क्रम में जुड़े होते हैं। ऐमीनो अम्लों के विशिष्ट क्रम को ही प्रोटीन की प्राथमिक संरचना कहते हैं।

YouTube channel RK Study Point 99

प्रोटीन की द्वितीयक संरचना इनकी आकृति से सम्बन्धित होती है जिसमें पॉलिपेप्टाइड शृंखला उपस्थित होती है।

ये दो प्रकार की संरचनाओं में पायी जाती है—

(i) α-हेलिक्स तथा (ii) β-प्लीटेड शीट संरचना

प्रश्न 11. शिफ अभिकर्मक क्या है? यह किसके लिए काम आता है? रासायनिक समीकरण की सहायता से समझाइए।

उत्तर—शिफ अभिकर्मक रोजैनीलीन हाइड्रोक्लोराइड, मैजन्टा रंजक या फुक्सीन के गहरे लाल रंग के विलयन में SO_2 गैस प्रवाहित करने से प्राप्त रंगहीन विलयन होता है।

यह ऐल्डिहाइड के परीक्षण में काम आता है तथा एल्डिहाइड बिना गर्म करे ही शिफ अभिकर्म के तनु विलयन को पुनः गुलाबी कर देते हैं।

शिफ अभिकर्मक (रंगहीन, ऑक्सीकृत रूप) $\xrightarrow{\text{एल्डिहाइड}}$ गुलाबी विलयन (अपचयित रूप)

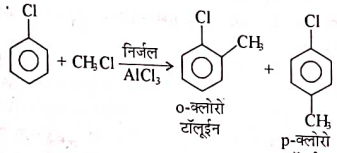
प्रश्न 12. निम्नलिखित रासायनिक अभिक्रियाओं को पूर्ण कीजिए—

(अ) $C_6H_5Cl + CH_3—Cl \xrightarrow{\text{निर्जल } AlCl_3}$

(ब) $CH_3CH{=}CH_2 + HI \longrightarrow$

(स) $CH_3CH_2OH + SOCl_2 \xrightarrow{\Delta}$

उत्तर—

(अ) 

(ब) $CH_3CH{=}CH_2 + HI \longrightarrow CH_3—\underset{I}{CH}—CH_3$

(स) $CH_3CH_2OH + SOCl_2 \xrightarrow{\Delta} CH_3CH_2Cl + SO_2 + HCl$

क्लोरोएथेन

प्रश्न 13. हाइड्रोबोरेशन-ऑक्सीकरण अभिक्रिया से क्या तात्पर्य है?

उत्तर—एल्कीनों की डाइबोरेन (B_2H_6) से अभिक्रिया द्वारा एक ओगोत्पाद ट्राइऐल्किल बोरेन बनता है जो जलीय NaOH की उपस्थिति में H_2O_2 द्वारा ऑक्सीकृत होकर ऐल्कोहॉल बनाता है, इस अभिक्रिया को हाइड्रोबोरेशन-ऑक्सीकरण कहते हैं।

$3CH_3—CH{=}CH_2 + BH_3 \longrightarrow (CH_3CH_2CH_2)_3B$

$\left(\frac{1}{2}B_2H_6\right)$ ट्राइप्रोपिल बोरेन

$\xrightarrow{+3H_2O_2(OH)} 3CH_3—\underset{OH}{CH}—CH_2 + H_3BO_3$ या $B(OH)_3$

प्रश्न 14. प्रोपेनोन की मिथाइल मैग्नीशियम ब्रोमाइड के साथ अभिक्रिया के पश्चात जल अपघटन करने से बनने वाले उत्पाद की संरचना व IUPAC नाम लिखें। अभिक्रिया भी लिखिए।

उत्तर—

$CH_3COCH_3 + CH_3MgBr \longrightarrow CH_3—\underset{CH_3}{\overset{CH_3}{C}}—OMgBr \xrightarrow{+H_2O} CH_3—\underset{CH_3}{\overset{CH_3}{C}}—OH$

प्रोपेनॉन; मिथाइल मैग्नीशियम ब्रोमाइड; योगोत्पाद; 2-मेथिल प्रोपेन-2-ऑल

प्रश्न 15. निम्नलिखित रूपान्तरण लिखिए—

(अ) एथेन से ब्रोमोएथेन

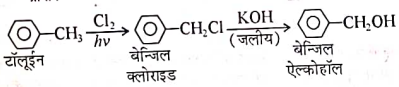
(ब) प्रोपीन से 1-नाइट्रोप्रोपेन

(स) टॉलूईन से बेन्जिल ऐल्कोहॉल

उत्तर—

(अ) $\underset{\text{एथेन}}{CH_2—CH_2} \xrightarrow[\text{सूर्य का प्रकाश}, \Delta]{Br_2} \underset{\text{ब्रोमोएथेन}}{CH_3—CH_2Br}$

(ब) $\underset{\text{प्रोपीन}}{CH_3—CH{=}CH_2} + HBr \xrightarrow{\text{परॉक्साइड}} \underset{\text{1-ब्रोमोप्रोपेन}}{CH_3—CH_2—CH_2Br} \xrightarrow{+AgNO_2} \underset{\text{1-नाइट्रोप्रोपेन}}{CH_3—CH_2—CH_2—NO_2}$

(स) 

खण्ड-स

(3×3=9)

दीर्घ उत्तरात्मक प्रश्न—

प्रश्न 16. (i) यूरिया के दुर्बल एक अम्लीय क्षारकीय व्यवहार को रासायनिक अभिक्रिया देकर समझाइए।

(ii) निम्नलिखित रासायनिक अभिक्रिया के क्रम में A—B को पहचान कर रासायनिक सूत्र लिखिए।

$A + CH_2(COOH)_2 \xrightarrow{POCl_3} B + 2H_2O$

(iii) नाइट्रोबेन्जीन की अनुनादी संरचना बनाइए।

अथवा

(i) एनीलीन, ऐल्किल ऐमीन की तुलना में कम क्षारकीय है। एक रासायनिक अभिक्रिया देकर समझाइए।

(ii) निम्नलिखित रासायनिक अभिक्रिया के क्रम में A तथा B को पहचान कर रासायनिक सूत्र लिखिए।

$C_6H_5NH_2 \xrightarrow[273-278\ K]{NaNO_2 + HCl} (A) \xrightarrow[-OH]{C_6H_5NH_2} (B)$

YouTube channel RK study point 99

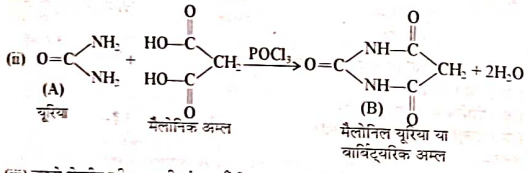
(iii) ऐनीलीन की अनुनादी संरचना बनाइए।

उत्तर—

(i) $NH_2CONH_2 + HNO_3 \longrightarrow NH_2CONH_2 . HNO_3$

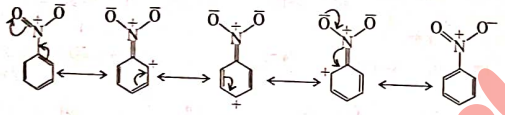
नाइट्रिक अम्ल — यूरिया नाइट्रेट (श्वेत अवक्षेप)

प्रबल अम्लों के प्रति यूरिया एक दुर्बल एक अम्लीय क्षारक होता है।

(ii) 

(A) यूरिया — मैलोनिक अम्ल — (B) मैलोनिल यूरिया या बार्बिट्यूरिक अम्ल

(iii) नाइट्रो बेन्जीन की अनुनादी संरचनाएँ निम्न प्रकार होती हैं—



अथवा

(i) ऐनीलीन का क्षारकीय गुण ऐल्किल ऐमीन की तुलना में कम होता है क्योंकि ऐनिलीन में $-NH_2$ समूह बेन्जीन वलय से सीधा जुड़ा होता है अतः नाइट्रोजन परमाणु पर उपस्थित असहभाजित (एकाकी) इलेक्ट्रॉन युग्म का बेन्जीन वलय के साथ संयुग्मन (+ M प्रभाव) हो जाता है अतः यह प्रोटोन ग्रहण करने के लिए आसानी से उपलब्ध नहीं हो पाता है। इसी कारण एनिलीन की जल से क्रिया नहीं होती जबकि ऐल्किल ऐमीन जल से क्रिया करके हाइड्रॉक्साइड बनाती है।

$C_6H_5NH_2 + H_2O \longrightarrow$ कोई अभिक्रिया नहीं

$RNH_2 + H_2O \longrightarrow RNH_3OH$

ऐल्किल अमोनियम हाइड्रॉक्साइड

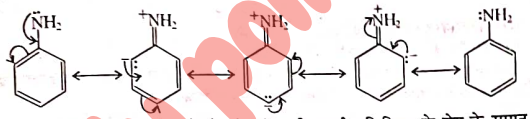
(ii) $C_6H_5NH_2 \xrightarrow[273-278\ K]{NaNO_2 + HCl} \underset{\text{(A)}}{C_6H_5\overset{+}{N}\equiv N\,Cl^-} \xrightarrow[OH]{C_6H_5NH_2}$

बेन्जीन डाइएजोनियम क्लोराइड

$\longrightarrow \underset{\text{(B)}}{C_6H_5-N=N-C_6H_4-NH_2} + HCl$

p-ऐमीनो ऐजो बेन्जीन (पीला रंजक)

(iii) ऐनिलीन की अनुनादी संरचनाएँ निम्न प्रकार होती हैं—



प्रश्न 17. (i) एक अभिक्रिया के वेग स्थिरांक की इकाई अभिक्रिया के वेग के समान है तो अभिक्रिया की कोटि बताइए।

(ii) अभिक्रिया $2NO + O_2 \longrightarrow 2NO_2$ के लिए वेग स्थिरांक की इकाई क्या होगी?

(iii) छद्म एकाणुक अभिक्रिया का उदाहरण दीजिए।

अथवा

एक अभिक्रिया A के प्रति द्वितीय तथा B के प्रति प्रथम कोटि की है—

(i) अवकलन वेग समीकरण लिखिए।

(ii) A की सान्द्रता तीन गुनी करने से वेग पर क्या प्रभाव पड़ेगा?

(iii) A तथा B दोनों की सान्द्रता दोगुनी करने से वेग पर क्या प्रभाव पड़ेगा?

उत्तर—(i) जब अभिक्रिया के वेग स्थिरांक की इकाई अभिक्रिया के वेग के समान होती है तो अभिक्रिया शून्य कोटि की होगी क्योंकि अभिक्रिया के वेग की इकाई = $mol\ L^{-1}\ S^{-1}$

अभिक्रिया के वेग स्थिरांक की इकाई = $(mol\ L^{-1}\ S^{-1})^{1-n}$ (n = कोटि)

n = शून्य तो

$= (mol\ L^{-1}\ S^{-1})^{1-0} = mol\ L^{-1}\ S^{-1}$

(ii) अभिक्रिया $2NO + O_2 \longrightarrow 2NO_2$ के लिए वेग स्थिरांक की इकाई = $(mol\ L^{-1}\ S^{-1})^{1-3}$

यहाँ n = 3 क्योंकि यह अभिक्रिया तृतीय कोटि की है अतः

$= [mol\ L^{-1}\ S^{-1}]^{-2}$

$= mol^{-2}\ L^2\ S^2$

(iii) इक्षु शर्करा (सुक्रोस) का प्रतिलोमन छद्म एकाणुक अभिक्रिया का उदाहरण है—

$\underset{\text{इक्षु शर्करा}}{C_{12}H_{22}O_{11}} + \underset{\text{(आधिक्य में)}}{H_2O} \xrightarrow{H^+} \underset{\text{ग्लूकोस}}{C_6H_{12}O_6} + \underset{\text{फ्रक्टोस}}{C_6H_{12}O_6}$

वेग = $k[C_{12}H_{22}O_{11}]$

अथवा

(i) अभिक्रिया A के प्रति द्वितीय तथा B के प्रति प्रथम कोटि की है तो अवकल वेग समीकरण

वेग = $k[A]^2\ [B]^1$

(ii) A की सान्द्रता तीन गुनी करने से वेग 9 गुना हो जाएगा।

वेग = $k[3A]^2\ [B]^1$

वेग = $9k[A]^2\ [B]^1$

(iii) A तथा B दोनों की सान्द्रता दोगुनी करने से वेग 8 गुना हो जाएगा।

वेग = $k[2A]^2\ [2B]^1$

$= 8k[A]^2\ [B]^1$

प्रश्न 18. (i) एथेनॉल का क्वथनांक मेथाक्सी मेथेन से उच्च होता है, समझाइए क्यों?

(ii) क्या होता है जब फीनॉल, सान्द्र नाइट्रिक अम्ल से क्रिया करता है, अभिक्रिया का रासायनिक समीकरण लिखिए।

YouTube channel RK study point 99

(iii) तृतीयक ब्यूटिल ऐल्कोहॉल का IUPAC नाम दीजिए।

अथवा

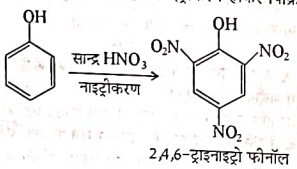
(i) विलियमसन संश्लेषण की अभिक्रिया लिखिए।

(ii) फीनॉल की अम्लीय प्रकृति को समझाइए।

(iii) क्या होता है जब फीनॉल सान्द्र H_2SO_4 की उपस्थिति में थैलिक ऐनहाइड्राइड के साथ अभिक्रिया करता है, अभिक्रिया का रासायनिक समीकरण दीजिए।

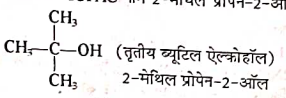
उत्तर—(i) एथेनॉल का क्वथनांक मेथॉक्सी मेथेन से उच्च होने का कारण एथेनॉल में अन्तराअणुक हाइड्रोजन आबन्ध के कारण अणुओं का संगुणन होना है जबकि यह संगुणन मेथॉक्सी मेथेन में नहीं होता है।

(ii) फीनॉल की सान्द्र नाइट्रिक अम्ल से क्रिया द्वारा नाइट्रीकरण होकर पिक्रिक अम्ल बनता है—



2,4,6-ट्राइनाइट्रो फीनॉल
(पिक्रिक अम्ल)

(iii) तृतीयक ब्यूटिल ऐल्कोहॉल का IUPAC नाम 2-मेथिल प्रोपेन-2-ऑल होता है।



(तृतीय ब्यूटिल ऐल्कोहॉल)
2-मेथिल प्रोपेन-2-ऑल

अथवा

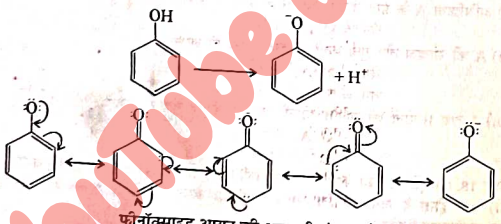
(i) विलियमसन संश्लेषण द्वारा ईथर बनता है जिसकी अभिक्रिया निम्नलिखित है—

$$RX + R'\bar{O}Na \longrightarrow R—O—R' + NaX$$

$$C_2H_5Br + C_2H_5\bar{O}Na \longrightarrow C_2H_5OC_2H_5 + NaBr$$

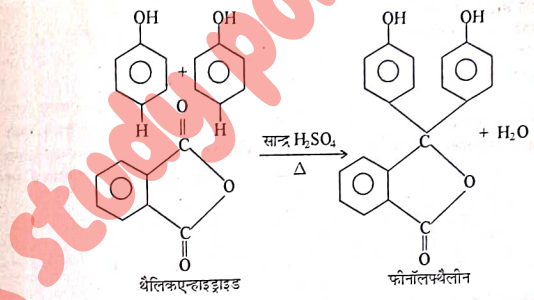
ब्रोमो एथेन सोडियम एथॉक्साइड डाइएथिल ईथर

(ii) फीनॉल अम्लीय होता है क्योंकि इसके आयनन से प्राप्त फीनॉक्साइड आयन अनुनाद के कारण स्थायी हो जाता है जिसमें ऋणावेश का विस्थानीकरण होता है। इसी कारण फीनॉल का आयनन आसानी से हो जाता है—



फीनॉक्साइड आयन की अनुनादी संरचनाएँ

(iii) सान्द्र H_2SO_4 की उपस्थिति में फीनॉल की थैलिक एन्हाइड्राइड के साथ अभिक्रिया से फीनॉलफ्थैलीन प्राप्त होती है, इसे थैलीन संघनन कहते हैं।



खण्ड-द

निबन्धात्मक प्रश्न– (4×2=8)

प्रश्न 19. (i) टॉलेन परीक्षण किस समूह की पहचान हेतु उपयोग में लाया जाता है? रासायनिक समीकरण दीजिए।

(ii) क्लीमेन्सन अपचयन एवं वोल्फ किश्नर अपचयन में कोई एक अन्तर लिखिए।

(iii) ऐल्डोल अभिक्रिया की रासायनिक समीकरण लिखिए।

(iv) कार्बोनिल समूह निर्माण का एक कक्षीय आरेख बनाइए।

अथवा

(i) कार्बोनिल समूह की अनुनादी संरचना दीजिए।

(ii) ग्रीन्यार अभिकर्मक से कार्बोक्सिलिक अम्ल बनाने की रासायनिक अभिक्रिया लिखिए।

(iii) ऐल्डिहाइड, कीटोन व कार्बोक्सिलिक अम्ल में कैसे विभेद करोगे।

(iv) कार्बोक्सिलिक अम्ल का क्वथनांक समतुल्य आणविक द्रव्यमान वाले ऐल्डिहाइड की तुलना में अधिक होने का कारण बताइए।

उत्तर—(i) टॉलेन परीक्षण एल्डिहाइड समूह की पहचान हेतु उपयोग में लाया जाता है।

टॉलेन अभिकर्मक अमोनियामय सिल्वर नाइट्रेट ($AgNO_3 + NH_4OH$) होता है। यह एल्डिहाइड के साथ सिल्वर धातु बनाता है। (रजत दर्पण)

इस अभिक्रिया में $[Ag(NH_3)_2^+]$ बनता है जो ऐल्डिहाइड से क्रिया करता है।

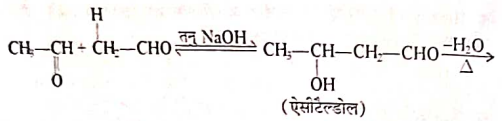
$$Ag^+ + 2NH_4OH \longrightarrow [Ag(NH_3)_2^+] + 2H_2O$$

$$RCHO + 2[Ag(NH_3)_2]^+ + 3\bar{O}H \longrightarrow RCOO^- + 2Ag + 2H_2O + 4NH_3$$

(ii) क्लीमेन्सन अपचयन जिंक अमलगम तथा सान्द्र HCl (Zn/Hg + HCl) द्वारा होता है जबकि वोल्फ किशनर अपचयन हाइड्रेजीन तथा एथिलीन ग्लाइकॉल में NaOH या KOH द्वारा होता है। दोनों ही अभिक्रियाओं में >C=O समूह $—CH_2$ में बदल जाता है तथा ऐल्केन बनते हैं।

(iii) ऐल्डोल अभिक्रिया α-हाइड्रोजन परमाणु युक्त कार्बोनिल यौगिकों द्वारा दी जाती है। यह अभिक्रिया तनु क्षार जैसे $Ca[OH]_2$, Na_2CO_3 इत्यादि की उपस्थिति में होती है तथा इसमें α, β-असंतृप्त कार्बोनिल यौगिक बनते हैं।

YouTube channel RK study point 99



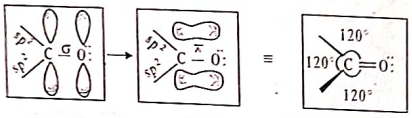
(ऐसीटैल्डोल)

3-हाइड्रॉक्सी ब्यूटेनैल

$CH_3—CH=CH—CHO$

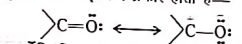
क्रोटोनऐल्डिहाइड (ब्यूट-2-ईन-1-ऐल)

(iv) कार्बोनिल समूह निर्माण का कक्षीय आरेख निम्न प्रकार होता है—

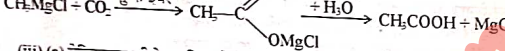


अथवा

(i) कार्बोनिल समूह की अनुनादी संरचनाएँ निम्न प्रकार होती हैं—



(ii) ग्रीन्यार अभिकर्मक से कार्बोक्सिलिक अम्ल निम्न प्रकार बनाया जाता है—



(iii) (a) ऐल्डिहाइड कीटोन नाभिकस्नेही संकलन अभिक्रिया देते हैं जबकि कार्बोक्सिलिक अम्लों में यह अभिक्रिया नहीं होती।

(b) ऐल्डिहाइड कीटोन उदासीन होते हैं जबकि कार्बोक्सिलिक अम्ल, अम्लीय होते हैं।

(iv) समतुल्य आण्विक द्रव्यमान वाले ऐल्डिहाइड की तुलना में कार्बोक्सिलिक अम्ल का क्वथनांक अधिक होता है क्योंकि कार्बोक्सिलिक अम्लों में प्रबल अंतराअणुक हाइड्रोजन बन्ध पाया जाता है जिसके कारण इनके अणु आपस में संयुग्मित हो जाते हैं तथा अधिकांश अम्ल वाष्प अवस्था एवं ऐप्रोटिक विलायकों में द्विलक के रूप में पाए जाते हैं।

प्रश्न 20. (i) फैराडे का प्रथम नियम लिखिए। यदि एक ऐम्पियर विद्युत धारा को 1 सैकण्ड तक किसी विलयन में प्रवाहित किया जाए तो इसका गणितीय व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

(ii) मोलर चालकता ज्ञात करने का व्यंजक लिखिए।

अथवा

(i) मोलर चालकता व तुल्यांकी चालकता में क्या अन्तर है? यदि $BaCl_2$ की मोलर चालकता 104 ohm^{-1} cm^2 mol^{-1} है, तो इसकी तुल्यांकी चालकता ज्ञात कीजिए।

(ii) विद्युत रासायनिक तुल्यांक और रासायनिक तुल्यांक में क्या अन्तर है? वे दोनों किस प्रकार एक दूसरे से सम्बन्धित हैं?

उत्तर—(i) वैद्युत अपघटन में किसी इलेक्ट्रॉड पर निक्षेपित पदार्थ की मात्रा वैद्युत अपघट्य के विलयन में प्रवाहित विद्युत धारा की मात्रा के समानुपाती होती है। इसे फैराडे का प्रथम नियम कहते हैं।

$Q = It$

Q = आवेश (कूलाम में), I = धारा (ऐम्पियर में) तथा t = समय (सेकण्ड में)

$W \propto Q$ अतः (W = इलेक्ट्रॉड पर पदार्थ की मात्रा)

$W \propto It$ या $W = ZIt$

Z = विद्युत रासायनिक तुल्यांक

एक ऐम्पियर विद्युत धारा को 1 सैकण्ड तक किसी विलयन में प्रवाहित करने पर—

$I = 1$ ऐम्पियर, $t = 1$ सैकण्ड

$W = Z$

अतः $W = Z$

(ii) मोलर चालकता—किसी विलयन की दी गई सान्द्रता पर मोलर चालकता उस विलयन के V आयतन का चालकत्व है जिसमें एक मोल वैद्युत अपघट्य घुला हो तथा जो इकाई दूरी पर स्थित A अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल वाले दो इलेक्ट्रॉडों के मध्य रखा गया हो।

$\Lambda_m = \frac{\kappa A}{l}$

$l = 1$ अतः $A = V$

$\Lambda_m = \kappa \times V$, $V = \frac{1000}{C}$

अतः $\Lambda_m = \frac{\kappa \times 1000}{C}$

κ = चालकता, C = सान्द्रता (मोलरता)

अथवा

(i) मोलर चालकता एक मोल वैद्युत अपघट्य को विलयन में घोलने पर उत्पन्न आयनों की चालकता है जबकि तुल्यांकी चालकता एक तुल्यांक वैद्युत अपघट्य को विलयन में घोलने पर उत्पन्न आयनों की चालकता है।

$BaCl_2$ की मोलर चालकता = 104 ohm^{-1} cm^2 mol^{-1}

अतः $BaCl_2$ की तुल्यांकी चालकता = $\frac{\text{मोलर चालकता}}{n}$

यहाँ n = 2. $BaCl_2 \longrightarrow Ba^{2+} + 2Cl^-$

अतः $\Lambda_{eq} = \frac{104}{2} = 52$ ohm^{-1} cm^2 eq^{-1}

(ii) किसी पदार्थ का **विद्युत रासायनिक तुल्यांक** (Z) इलेक्ट्रॉड पर निक्षेपित पदार्थ की ग्राम में वह मात्रा है जब एक ऐम्पियर की विद्युत धारा, एक सैकण्ड तक विलयन में प्रवाहित की जाती है जबकि रासायनिक तुल्यांक (E) पदार्थ का ग्राम से वह भार है जो एक ग्राम हाइड्रोजन के साथ जुड़ता है या उसे विस्थापित करता है।

सम्बन्ध $Z = E/F$, F = फैराडे।

Yo Tube Sanmel RK study Point 99

मॉडल पेपर-2 (अभ्यासार्थ)

उच्च माध्यमिक परीक्षा, कक्षा 12

रसायन विज्ञान

समय : 3:15 घण्टे पूर्णांक : 56

परीक्षार्थियों के लिए सामान्य निर्देश :

1. परीक्षार्थी सर्वप्रथम अपने प्रश्न-पत्र पर नामांक अनिवार्यतः लिखें।
2. सभी प्रश्न करने अनिवार्य हैं।
3. प्रत्येक प्रश्न का उत्तर दी गई उत्तर-पुस्तिका में ही लिखें।
4. जिन प्रश्नों में आन्तरिक खण्ड हैं, उन सभी के उत्तर एक साथ ही लिखें।
5. प्रश्न का उत्तर लिखने से पूर्व प्रश्न का क्रमांक अवश्य लिखें।
6. प्रश्न क्रमांक 16 से 20 में आन्तरिक विकल्प हैं।

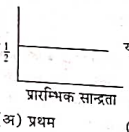
खण्ड-अ

वस्तुनिष्ठ प्रश्न– (½×16=8)

1. (i) निम्नलिखित में से कौनसा युग्म आदर्श विलयन नहीं बनाता?
(अ) C_2H_5Br, C_2H_5I (ब) C_2H_5I, C_2H_5OH
(स) C_6H_5Cl, C_6H_5Br (द) C_6H_6, $C_6H_5CH_3$

(ii) मानक हाइड्रोजन इलेक्ट्रॉड का इलेक्ट्रॉड विभव होता है—
(अ) 1.0 V (ब) 0.0 V (स) 1.10 V (द) 0.20 V

(iii) अभिक्रिया $2A + B \rightarrow 3C + D$ के लिए, निम्नलिखित में से कौनसा व्यंजक, अभिक्रिया के वेग को नहीं दर्शाता?
(अ) $-\frac{d(A)}{2dt}$ (ब) $-\frac{d(B)}{dt}$ (स) $-\frac{d(C)}{dt}$ (द) $+\frac{d(D)}{dt}$

(iv) 

यह ग्राफ किस कोटि की अभिक्रिया को दर्शाता है?
(अ) प्रथम (ब) शून्य (स) द्वितीय (द) तृतीय

(v) प्रथम संक्रमण श्रेणी में किस धातु का गलनांक उच्चतम होता है?
(अ) Mn (ब) Cr (स) Fe (द) Cu

(vi) निम्नलिखित में से प्रतिचुम्बकीय संकुल आयन कौनसा है?
(अ) $[CoCl_4]^{2-}$ (ब) $[CoF_6]^{2-}$ (स) $[Ni(CN)_4]^{2-}$ (द) $[NiCl_4]^{2-}$

(vii) निम्नलिखित में से कौनसा कीलेट लिगन्ड है?
(अ) $C\bar{N}$ (ब) $C_2O_4^{2}$ (स) NH_3 (द) NO_2^-

(viii) वसा में विलेय विटामिन है—
(अ) A (ब) B (स) C (द) उपरोक्त सभी

(ix) न्यूक्लिक अम्ल होते हैं—
(अ) सरल अणु (ब) प्रोटीन (स) शर्करा (द) बहुलक

(x) $C_6H_5N_2Cl$ का अपचयन CH_3CH_2OH से कराने पर कौनसा उत्पाद नहीं बनेगा?
(अ) C_6H_6 (ब) C_6H_5–CHO (स) N_2 (द) NH_3

(xi) निम्नलिखित में से अधिकतम क्षारीय यौगिक कौनसा है?
(अ) $(C_2H_5)_3N$ (ब) $(C_2H_5)_2NH$ (स) $C_2H_5NH_2$ (द) NH_3

(xii) निम्नलिखित अभिक्रियाओं में कौनसी सम्भव है?
(अ) $CH_3CH_2Br + Na^+OC(CH_3)_3 \rightarrow CH_3CH_2OC(CH_3)_3$
(ब) $(CH_3)_3C—Cl + Na^+OCH_2CH_3 \rightarrow CH_3CH_2OC(CH_3)_3$
(स) दोनों (अ) व (ब)
(द) न तो (अ) व न ही (ब)

(xiii) शीरे (मोलैसेज) के किण्वन में शर्करा (सुक्रोस) से ग्लूकोस तथा फ्रक्टोज के बनने में प्रयुक्त एन्जाइम है—
(अ) जाइमेज (ब) इनवर्टेज (स) माल्टेज (द) उपरोक्त सभी

(xiv) सान्द्र H_2SO_4 की उपस्थिति में क्लोरोबेन्जीन तथा क्लोरेल को गर्म करने से प्राप्त उत्पाद है—
(अ) BHC (ब) C_2Cl_6 (स) DDT (द) CF_2Cl_2

(xv) नाभिकस्नेही प्रतिस्थापन के लिए न्यूनतम क्रियाशीलता वाला यौगिक कौनसा है ?
(अ) $CH_2 = CH - Cl$ (ब) $CH_3 - CH_2Cl$
(स) $(CH_3)_3C - Cl$ (द) $CH_2 = CH - CH_2 - Cl$

(xvi) किसी ऐल्कोहॉल से क्लोरो ऐल्केन बनाने के लिए सबसे उपयुक्त अभिकर्मक है—
(अ) PCl_3 (ब) Cl_2/CCl_4 (स) $SOCl_2$ (द) $HCl/ZnCl_2$

उत्तर–

(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)	(vi)	(vii)	(viii)
(ix)	(x)	(xi)	(xii)	(xiii)	(xiv)	(xv)	(xvi)

प्रश्न 2. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए– (½×10=5)

(i) 1000 ग्राम विलायक में उपस्थित विलेय के मोलों की संख्या को ..... कहते हैं।

उत्तर– .....

(ii) सैल विभव निकालने का फॉर्मूला ..... है।

उत्तर– .....

(iii) प्रथम कोटि की क्रिया में वेग स्थिरांक की इकाई ..... है।

उत्तर– .....

(iv) क्रोमाइल क्लोराइड परीक्षण ..... आयन के लिए किया जाता है।

Youtube channel RK study point 99

उत्तर–

(v) $K_4[Fe(CN)_6]$ में Fe का ऑक्सीकरण अंक ..... है।

उत्तर–

(vi) सरलतम एमीनो अम्ल जो प्रकाशिक घूर्णक नहीं है वह ..... है।

उत्तर–

(vii) परिशोधित स्प्रिट में ..... C_2H_5OH व ..... पानी होता है।

उत्तर–

(viii) रेसीमिक मिश्रण के ध्रुवण घूर्णन का मान ..... होता है।

उत्तर–

(ix) CCl_3F का फ्रीओन पद्धति में नाम ..... है।

उत्तर–

(x) SN^2 क्रिया में क्रिया की कोटि ..... है।

उत्तर–

प्रश्न 3. अतिलघूत्तरात्मक प्रश्न– (1×8=8)

(i) ठोस का ठोस में विलयन का एक उदाहरण लिखिए।

उत्तर–

(ii) n-मोल विलेय तथा N मोल विलायक से बने विलयन में विलायक का मोल अंश लिखिए।

उत्तर–

(iii) मानक हाइड्रोजन इलेक्ट्रॉड (SHE) में प्लैटिनम का कार्य बताइए।

उत्तर–

(iv) चेयर अभिकर्मक का उपयोग बताइए।

उत्तर–

(v) EDTA का पूरा नाम बताइए।

उत्तर–

(vi) कॉपर सल्फेट के जलीय विलयन में जलीय KCN को आधिक्य में मिलाने पर प्राप्त संकुल आयन का IUPAC नाम लिखिए।

उत्तर–

(vii) राइबोस की संरचना दीजिए।

उत्तर–

(viii) बेन्जीन डायजोनियम आयन का रासायनिक सूत्र लिखिए।

उत्तर–

खण्ड-ब

लघूत्तरात्मक प्रश्न– (1½×12=18)

4. मोल अंश (Mole Fraction) की व्याख्या कीजिए।

उत्तर–

5. किसी विलायक में अवाष्पशील विलेय घोलने पर बने विलयन के लिए राउल्ट का नियम क्या है?

उत्तर–

6. ताप का वेग स्थिरांक पर क्या प्रभाव होगा?

उत्तर–

7. कारण देते हुए स्पष्ट कीजिए–
(i) संक्रमण धातुएँ तथा उनके अधिकांश यौगिक अनुचुंबकीय हैं।
(ii) संक्रमण धातुओं की कणन एन्थैल्पी (Enthalpy of atomisation) के मान उच्च होते हैं।

YouTube channel RK study point 99

उत्तर=

8. अंतरकाशी यौगिक क्या हैं? इस प्रकार के यौगिक संक्रमण धातुओं के लिए भली प्रकार से ज्ञात क्यों हैं?

उत्तर=

9. $[Ni(CO)_4]$ तथा $[Ni(CN)_4]^{2-}$ की ज्यामिति भिन्न-भिन्न है, फिर भी इनका चुम्बकीय गुण समान है, क्यों?

उत्तर=

10. न्यूक्लिओफाइड तथा न्यूक्लिओफाइल में क्या अंतर होता है?

उत्तर=

11. कैलिफाये अभिक्रिया का वर्णन कीजिए।

उत्तर=

12. निम्नलिखित अभिकर्मकों के समीकरण लिखिए-
(i) C_2H_5I से CH_3CH_2COOH
(ii) CH_3Cl से CH_3CONH_2
(iii) CH_3-CH_2-Cl से $CH_3-CH_2-CH_2-NH_2$

उत्तर=

13. समझाइए कि ऑर्थो-नाइट्रोफीनॉल, ऑर्थो मेथॉक्सी फीनॉल से अधिक अम्लीय क्यों होती है?

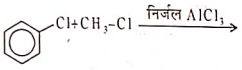
उत्तर=

14. ऐल्डिहाइडों तथा कीटोनों के क्वथनांक समतुल्य आण्विक द्रव्यमान वाले हाइड्रोकार्बनों तथा ईथरों से अधिक होते हैं, लेकिन ऐल्कोहॉलों से कम, क्यों?

उत्तर=

YouTube channel RK study point 99

15. निम्नलिखित रासायनिक अभिक्रियाओं को पूर्ण कीजिए–

(अ) 

(ब) $CH_3 - CH_2 - Cl + KCN \xrightarrow{\Delta}$

(स) $CH_3 - CH = CH_2 + HI \longrightarrow$

उत्तर–

खण्ड-स

दीर्घ उत्तरात्मक प्रश्न–

16. (i) आप बेन्जीन से ऐनिलीन कैसे परिवर्तन करेंगे? (3×3=9)

(ii) साइक्लोहेक्सेनैमीन , बेन्जीनेमीन की तुलना में अधिक क्षारीय होती है, क्यों?

(iii) ट्राइमेथिलऐमीन की पिरैमिडी आकृति को चित्रित कीजिए।

अथवा

(i) निम्नलिखित रासायनिक अभिक्रिया के क्रम में A, B, C को पहचान कर सूत्र लिखिए–

$$C_6H_5NO_2 \xrightarrow{Fe/HCl} A \xrightarrow[273\ K]{NaNO_2+HCl} B \xrightarrow[\Delta]{H_2O/H^+} C$$

(ii) यद्यपि फ़ीनॉक्साइड आयन की अनुनादी संरचनाएँ कार्बोक्सिलेट आयन की तुलना में अधिक हैं परन्तु कार्बोक्सिलिक अम्ल फ़ीनॉल की अपेक्षा प्रबल अम्ल है। क्यों?

(iii) बेन्जीन डाइएजोनियम आयन की अनुनादी संरचना बनाइए।

उत्तर–

17. (i) एक गैसीय अभिक्रिया का वेग नियतांक 6.8×10^{-10} वायुमण्डल$^{-1}$ सेकण्ड$^{-1}$ है तो इसको लीटर मोल$^{-1}$ सेकण्ड$^{-1}$ के मात्रक में परिवर्तित कीजिए।

(ii) अभिक्रिया $X + 2Y \rightarrow 0.25\ C + 2D + E$ में यदि C के बनने की दर 1.0 मोल लीटर$^{-1}$ सेकण्ड$^{-1}$ है तो Y के लुप्त होने की दर क्या होगी?

(iii) किसी अभिक्रिया की अणुसंख्यता शून्य नहीं हो सकती, क्यों?

अथवा

(i) अभिक्रिया की आण्विकता को परिभाषित कीजिए।

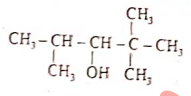
(ii) अभिक्रिया के वेग पर उत्प्रेरक की उपस्थिति के प्रभाव को समझाइए।

(iii) 300 K पर एक प्रथम कोटि की अभिक्रिया में अभिक्रियक की प्रारंभिक सांद्रता 1.0×10^{-2} mol L^{-1} थी, जो 300 K पर 30 मिनट पश्चात् घटकर 0.5×10^{-2} mol L^{-1} रह गई। 300 K पर अभिक्रिया के वेग स्थिरांक की गणना कीजिए। [log 2 = 0.3010]

YouTube channel RK study point 99

उत्तर–

18. निम्नलिखित अभिक्रियाओं के लिए समीकरण दीजिए–
(i) प्रोपेन-1-ऑल का क्षारीय $KMnO_4$ के साथ ऑक्सीकरण।
(ii) फीनॉल, ऐल्कोहॉल की तुलना में प्रबल अम्ल होता है। कारण दीजिए।
(iii) निम्नलिखित यौगिक का IUPAC नाम दीजिए–



अथवा
(i) t-ब्यूटिल मेथिल ईथर की सान्द्र HI के साथ अभिक्रिया लिखिए।
(ii) एथेनॉल आसानी से जल में विलेय हो जाता है। कारण दीजिए।
(iii) निम्नलिखित यौगिक की अणु संरचना लिखिए जिसका आई.यू.पी.ए.सी. (IUPAC) पद्धति अनुसार नाम इस प्रकार है–
1-फेनिलप्रोपेन-2-ऑल

उत्तर–

खण्ड-द

निबन्धात्मक प्रश्न– (5×2=10)

19. निम्नलिखित के समावित कारण दीजिए–
(i) साइक्लोहेक्सेनोन अच्छी लॉक में साक्लोहेक्साइड्रिल बनाता है। परन्तु 2, 2, 6-ट्राइमेथिलसाइक्लोहेक्सेनोन ऐसा नहीं करता।
(ii) डैमीकार्बे हाइड्र में दो $-NH_2$ समूह होते हैं, परन्तु केवल एक $-NH_2$ समूह ही डैमीकार्बे योग क्रिया में प्रदर्शित होता है।
(iii) कार्बोक्सिलिक अम्ल एवं ऐल्कोहॉल से, अम्ल उत्प्रेरक की उपस्थिति में एस्टर के विरचन के समय जल अथवा एस्टर जैसे ही निर्मित होता है उसको निकाल दिया जाना चाहिए।
(iv) आइसोब्यूटाइलिक अम्ल का सूत्र तथा IUPAC नाम लिखिए।

अथवा

निम्नलिखित यौगिक युग्मों में विभेद करने के लिए रासायनिक परीक्षणों को दीजिए–
(i) प्रोपेनैल एवं प्रोपेनोन
(ii) ऐसीटैल्डिहाइड एवं बेन्जैल्डिहाइड
(iii) प्रोपेनॉल एवं बेन्जोइक अम्ल
(iv) टिम्ट अभिक्रिया का समीकरण लिखिए।

उत्तर–

Youtube channel RK study point 99

20. (अ) क्या हम $CuSO_4$ के विलयन को लोहे के पात्र में भण्डारण कर सकते हैं? समझाइए।
(ब) कॉलराउश का नियम लिखिए एवं एक अनुप्रयोग बताइए।

अथवा

(अ) लोहे के जंग लगने की सम्पूर्ण रासायनिक अभिक्रिया लिखिए।
(ब) डेनियल सेल की सम्पूर्ण अभिक्रिया दीजिए एवं इस सेल के लिए नेर्न्स्ट समीकरण का गणितीय रूप लिखिए।

उत्तर–

दिनांक ..... प्राप्तांक ..... ह. अध्यापक .....
पूर्णांक—56

मॉडल पेपर-3 (अभ्यासार्थ)

उच्च माध्यमिक परीक्षा, कक्षा 12

रसायन विज्ञान

समय : 3:15 घण्टे पूर्णांक : 56

परीक्षार्थियों के लिए सामान्य निर्देश :

1. परीक्षार्थी सर्वप्रथम अपने प्रश्न-पत्र पर नामांक अनिवार्यतः लिखें।

YouTube channel RK study point 99

2. सभी प्रश्न करने अनिवार्य हैं।
3. प्रत्येक प्रश्न का उत्तर दी गई उत्तर-पुस्तिका में ही लिखें।
4. जिन प्रश्नों में आन्तरिक खण्ड हैं, उन सभी के उत्तर एक साथ ही लिखें।
5. प्रश्न का उत्तर लिखने से पूर्व प्रश्न का क्रमांक अवश्य लिखें।
6. प्रश्न क्रमांक 16 से 20 में आन्तरिक विकल्प हैं।

खण्ड-अ

वस्तुनिष्ठ प्रश्न– (½×16=8)

1. (i) समान परासरण दाब वाले विलयन कहलाते हैं—
(अ) अतिपरासरी विलयन (ब) अल्पपरासरी विलयन
(स) समपरासरी विलयन (द) सामान्य परासरी विलयन

(ii) धात्विक चालक में आवेश के वाहक होते हैं—
(अ) इलेक्ट्रॉन (ब) आयन (स) प्रोटोन (द) लवण

(iii) व्यंजक $k = \frac{2.303}{t} \log \frac{[R]_0}{[R]}$ कोटि की अभिक्रिया का समाकलित वेग समीकरण है—
(अ) शून्य कोटि (ब) प्रथम कोटि (स) द्वितीय कोटि (द) तृतीय कोटि

(iv) समय के किसी क्षण पर वेग व्यक्त करने के लिए ..... ज्ञात किया जाता है।
(अ) प्रारंभिक वेग (ब) तात्क्षणिक वेग (स) औसत वेग (द) मानक वेग

(v) 3d श्रेणी की निम्नलिखित धातुओं में से किसका गलनांक न्यूनतम है?
(अ) Fe (ब) Mn (स) Zn (द) Cu

(vi) संकुल $[Co(NH_3)_5Br]SO_4$ तथा $[Co(NH_3)_5SO_4]Br$ में आपस में कौनसी समावयवता है?
(अ) बंधनी (ब) ज्यामितीय (स) आयनन (द) उपसहसंयोजन

(vii) संकुल में कौनसा लिगन्ड होने पर बंधनी समावयवता होगी?
(अ) NH_3 (ब) en (स) NCS^- (द) H_2O

(viii) ग्लूकोस को ब्रोमीन जल से ऑक्सीकृत करने पर बना अम्ल है—
(अ) ग्लाइकॉलिक अम्ल (ब) सैकैरिक अम्ल
(स) ग्लूकोनिक अम्ल (द) ग्लिसरिक अम्ल

(ix) दुग्ध में पाए जाने वाली शर्करा है—
(अ) ग्लूकोस (ब) लैक्टोस (स) माल्टोस (द) सुक्रोस

(x) $\begin{matrix} CH_2- \\ | \\ NH_2 \end{matrix} \begin{matrix} CH_2 \\ | \\ NH_2 \end{matrix}$ का आई.यू.पी.ए.सी. नाम है—
(अ) एथेन डाइऐमीन (ब) एथेन-1,2-डाइऐमीन
(स) 1, 2-डाइऐमीनोएथेन (द) 2-ऐमीनो ऐथेनेमीन

(xi) R_3N में नाइट्रोजन परमाणु की संकरण अवस्था क्या है?
(अ) sp^3 (ब) sp (स) sp^2 (द) sp^3d

(xii) क्यूमीन से फीनाल प्राप्त करने की अभिक्रिया में उपोत्पाद है—
(अ) ट्राइब्रोमो फीनाल (ब) बैनोक्विनोन (स) पिक्रिक अम्ल (द) एसीटोन

(xiii) CH_3OCH_3, CH_3CH_2OH एवं $CH_3CH_2CH_3$ के क्वथनांकों का सही बढ़ता क्रम है—
(अ) $CH_3CH_2OH < CH_3OCH_3 < CH_3CH_2CH_3$
(ब) $CH_3CH_2OH < CH_3CH_2CH_3 < CH_3OCH_3$
(स) $CH_3CH_2CH_3 < CH_3OCH_3 < CH_3CH_2OH$
(द) $CH_3CH_2CH_3 < CH_3CH_2OH < CH_3OCH_3$

(xiv) असममित कार्बन परमाणु युक्त यौगिक है—
(अ) $C_6H_5CH_2COOH$ (ब) $HOOC(CH_2)_2COOH$
(स) $HO(CH_2)_2OH$ (द) $HOOC\ CH(OH)CH_2COOH$

(xiv) ध्रुवण घूर्णकता निम्न में से किसके कारण पायी जाती है—
(अ) सममिति तल (ब) आणविक सममितता
(स) आणविक असममितता (द) समभित कार्बन परमाणु

(xvi) निम्नलिखित में से कौनसा यौगिक ध्रुवण घूर्णक नहीं है ?
(अ) लैक्टिक अम्ल (ब) टार्टरिक अम्ल (स) सिट्रिक अम्ल (द) मैलिक अम्ल

उत्तर–

(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)	(vi)	(vii)	(viii)
(ix)	(x)	(xi)	(xii)	(xiii)	(xiv)	(xv)	(xvi)

प्रश्न 2. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए– (½×10=5)

(i) किसी विलेय के भागों की संख्या जो विलयन के एक मिलियन (दस लाख) भाग में उपस्थित होती है, उसे ..... कहते हैं।

उत्तर– .....

(ii) वैद्युत रासायनिक सैल में कैथोड ..... व एनोड ..... होता है।

उत्तर– .....

(iii) एक क्रियाकारी की सान्द्रता 20 मोल से 10 मोल रह जाती है या 10 मोल से 5 मोल रह जाती है। दोनों में समय ..... रहेगा।

उत्तर– .....

(iv) प्रथम श्रेणी के संक्रमण तत्वों में सबसे कम गलनांक ..... धातु का होता है।

उत्तर– .....

(v)

उक्त संकुल आयन में Cu की समन्वयी संख्या ..... है।

YouTube channel RK sir's Point 99

उत्तर–

(vi) जल में विलेय विटामिन ———— होते हैं जिससे ये मूत्र के द्वारा बाहर निकल जाते हैं और शरीर में संचित नहीं हो पाते।

उत्तर–

(vii) ब्यूसीन का नाम ———— है।

उत्तर–

(viii) ग्रिन्यार अभिकर्मक एक ———— यौगिक है।

उत्तर–

(ix) CH_2=CH—X एक ———— है।

उत्तर–

(x) मूलक आवेश की दृष्टि से ———— होता है।

उत्तर–

प्रश्न 3. अतिलघूत्तरात्मक प्रश्न– (1×8=8)

(i) आदर्श विलयन किसे कहते हैं?

उत्तर–

(ii) राउल्ट का नियम क्या होता है?

उत्तर–

(iii) विशिष्ट चालकत्व (κ) तथा सेल स्थिरांक में सम्बन्ध बताइए।

उत्तर–

(iv) $K_2Cr_2O_7$ के नारंगी विलयन में प्रबल क्षार (NaOH या KOH) मिलाने पर विलयन पीला हो जाता है। क्यों?

उत्तर–

(v) $\bar{N}H_2$ लिगन्ड का IUPAC नाम बताइए।

उत्तर–

(vi) $[NiCl_4]^{2-}$ में Ni का प्रभावी परमाणु क्रमांक कितना है?

उत्तर–

(vii) नर लिंग हॉर्मोनों को क्या कहते हैं?

उत्तर–

(viii) मेथिल ऐमीन की अम्लीय प्रकृति को दर्शाने वाली एक अभिक्रिया लिखिए।

उत्तर–

खण्ड-ब

लघूत्तरात्मक प्रश्न– (1½×12=18)

4. किसी पदार्थ के 0.1 m जलीय विलयन के क्वथनांक में उन्नयन 0.156°C पाया जाता है तो उस पदार्थ के लिए वान्ट हॉफ गुणक का मान ज्ञात कीजिए यदि K_b = 0.52 K kg mol^{-1}

उत्तर–

5. ऐल्कोहॉल एवं जल के एक विलयन में आण्विक अन्योन्य क्रिया (Molecular Interaction) की क्या भूमिका है?

उत्तर–

6. अभिक्रिया की अणुसंख्यता की व्याख्या उदाहरण सहित कीजिए।

उत्तर–

YouTube channel RK Study point 99

7. (a) CuI_2 अस्थायी होता है। क्यों?
(b) मैंगनीज, फ्लुओरीन के साथ उच्चतम +4 ऑक्सीकरण अवस्था (MnF_4) दर्शाता है जबकि ऑक्सीजन के साथ +7 (Mn_2O_7) क्यों?

उत्तर–

8. +3 ऑक्सीकरण अवस्था में ऑक्सीकृत होने के संदर्भ में Mn^{2+} के यौगिक Fe^{2+} के यौगिकों की तुलना में अधिक स्थायी क्यों है?

उत्तर–

9. $[Ni(H_2O)_6]^{2+}$ का विलयन हरा है परन्तु $[Ni(CN)_4]^{2-}$ का विलयन रंगहीन है। समझाइए।

उत्तर–

10. ग्लूकोस तथा स्टार्च में विभेद कीजिए।

उत्तर–

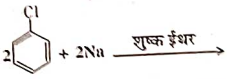
11. कार्बोनिल यौगिकों की ऐल्कोहॉलों के साथ अभिक्रिया में HCl क्यों लिया जाता है?

उत्तर–

12. निम्नलिखित अभिक्रियाओं से प्राप्त उत्पादों का अनुमान लगाइए–

(अ) $CH_3-CH_2-Br + AgCN \xrightarrow{\text{(जलीय ऐल्कोहॉल)}}$

(ब) $CH_3-CH_2-Br + KNO_2 \xrightarrow{\text{(जलीय ऐल्कोहॉल)}}$

(स)  $\xrightarrow{\text{शुष्क ईथर}}$

उत्तर–

Youtube channel RK study point 99

13. समतुल्य आण्विक द्रव्यमान वाले हाइड्रोकार्बनों की अपेक्षा ऐल्कोहॉल जल में अधिक विलेय होते हैं? इस तथ्य को समझाइए।

उत्तर–

14. कार्बोक्सिलिक अम्लों के क्वथनांक समतुल्य अणुभार वाले ऐल्डिहाइडों, कीटोनों तथा ऐल्कोहॉलों से उच्च होते हैं, क्यों?

उत्तर–

15. निम्नलिखित परिवर्तन आप कैसे करेंगे?
(i) 1-क्लोरोब्यूटेन से n-ऑक्टेन
(ii) ब्यूट-1-ईन से ब्यूट-2-ईन
(iii) ब्रोमोमेथेन से प्रोपेनोन

उत्तर–

खण्ड-स

दीर्घ उत्तरात्मक प्रश्न– (3×3=9)

16. (i) अणुसूत्र C_3H_9N से संभव सभी ऐमीनों के सूत्र तथा IUPAC नाम दीजिए।
(ii) निम्नलिखित को क्षारकीय प्रावल्य (प्रबलता) के घटते क्रम में लिखिए–
$C_6H_5NH_2$, $C_2H_5NH_2$, $(C_2H_5)_2NH$, NH_3
(iii) नाइट्रोबेन्जीन से p-ऐमीनो एजोबेन्जीन बनाने के लिए आवश्यक अभिक्रिया अनुक्रम लिखिए।

अथवा

(i) ऐलिफैटिक एवं ऐरोमैटिक ऐमीनों की नाइट्रस अम्ल से अभिक्रिया लिखिए।
(ii) प्राथमिक ऐमीनो का क्वथनांक तृतीयक ऐमीनो से अधिक होता है, कारण दीजिए।
(iii) बेन्जीन डाइएजोनियम क्लोराइड से फीनॉल कैसे बनाते हैं?

उत्तर–

YouTube channel RK study point 99

17. (i) रासायनिक अभिक्रिया में 10°C ताप वृद्धि से वेग स्थिरांक में लगभग दुगुनी वृद्धि हो जाती है। नामांकित वितरण वक्र से समझाइए।

(ii) ताप 350 K से 400 K परिवर्तित करने पर प्रथम कोटि अभिक्रिया का वेग स्थिरांक चार गुना बढ़ जाता है। सक्रियण ऊर्जा की गणना यह मानकर कीजिए कि यह ताप के साथ परिवर्तित नहीं होती है।

(R = 8.314 जूल केल्विन$^{-1}$ मोल$^{-1}$, log 4 = 0.6021)

(iii) आर्रेनिअस समीकरण लिखिए।

अथवा

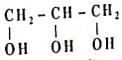
(i) उत्प्रेरक की उपस्थिति में अभिक्रिया का वेग अधिक हो जाता है। इस कथन को अभिक्रिया निर्देशांक व ऊर्जा में वक्र बनाकर समझाइए।

(ii) एक अभिक्रिया के लिए क्रियाकारकों की प्रारम्भिक सान्द्रता 0.4 M तथा वेग स्थिरांक 2.5×10^{-4} मोल लीटर$^{-1}$ से.$^{-1}$ है। अभिक्रिया का अर्द्ध-आयुकाल ज्ञात कीजिए।

(iii) अभिकारकों के मध्य होने वाली सभी टक्करों से उत्पाद नहीं बनता, क्यों?

उत्तर–

18. (i) अधोलिखित यौगिक का IUPAC नाम लिखिए–



निर्देश—(ii) व (iii) में रासायनिक अभिक्रियाओं के समीकरण लिखिए–

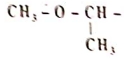
(ii) फीनॉल की CS_2 की उपस्थिति में ब्रोमीन के साथ

(iii) एथेनॉल को Cu की उपस्थिति में 573 K ताप पर गरम करने पर।

YouTube channel RK study point 99

अथवा

(i) अधोलिखित यौगिक का IUPAC नाम लिखिए–



निर्देश—(ii) व (iii) में रासायनिक अभिक्रियाओं के समीकरण लिखिए–

(ii) फीनॉल की सान्द्र HNO_3 के साथ

(iii) फीनॉल की यशद रज के साथ।

उत्तर–

खण्ड-द

निबन्धात्मक प्रश्न–

19. निर्देश—(i) व (ii) में उपयुक्त रासायनिक समीकरण को लिखकर निम्नलिखित प्रत्येक रूपांतरण को पूर्ण कीजिए– (4×2=8)

(i) ब्यूटेन-1-ऑल को ब्यूटेनोइक अम्ल में

(ii) 4-मेथिलऐसीटोफीनोन को बेन्जीन-1, 4-डाइकार्बोक्सिलिक अम्ल में

(iii) एक ऑर्गेनिक (कार्बनिक) यौगिक, जिसका आण्विक सूत्र $C_5H_{10}O$ है, 2, 4-DNP व्युत्पन्न बनाता है, टॉलेन अभिकर्मक को अपचयित करता है, और कैनिजारो की अभिक्रिया देता है। तीव्र ऑक्सीकरण पर यह 1, 2-बेन्जीनडाइकार्बोक्सिलिक अम्ल देता है। यौगिक की पहचान कीजिए।

(iv) सक्रिय हाइड्रोजन युक्त यौगिकों के ऐसिटिलीकरण के लिए ऐसिटिल क्लोराइड की तुलना में ऐसीटिक ऐन्हाइड्राइड अधिक उपयुक्त होता है, क्यों?

अथवा

निर्देश—(i) व (ii) में निम्न के बीच अंतर करने के लिए रासायनिक जाँचों को दीजिए–

(i) प्रोपेनैल और प्रोपेनोन में

(ii) बेन्जैल्डिहाइड और ऐसीटोफीनोन में

निर्देश—(iii) व (iv) में अग्रलिखित यौगिकों को उनके सामने दिए गए गुणधर्मों के बढ़ते हुए क्रम में व्यवस्थित कीजिए–

(iii) ऐसीट-ऐल्डिहाइड, ऐसीटोन, मेथिल टर्ट (तृतीयक) ब्यूटिल कीटोन (HCN के प्रति क्रियाशीलता)

(iv) बेन्जोइक अम्ल, 3,4-डाइनाइट्रोबेन्जोइक अम्ल, 4-मेथॉक्सीबेन्जोइक अम्ल (अम्ल सामर्थ्य)

उत्तर–

Youtube channel RK study point 99

20. (a) सीसा संचायक बैटरी किस प्रकार की बैटरी है? सीसा संचायक बैटरी के काम करने पर जो एनोड और कैथोड पर अभिक्रियाएँ होती हैं और कुल-मिलाकर जो सेल अभिक्रिया होती है, उन्हें लिखिए।

(b) 0.10 M $K_2Cr_2O_7$ (aq), 0.20 M Cr^{3+} (aq) और 1.0×10^{-4} M H^+ (aq) वाले अर्ध-सेल का विभव परिकलित कीजिए। अर्ध-सेल अभिक्रिया इस प्रकार दी जाती है–

$$Cr_2O_7^{2-}(aq) + 14H^+(aq) + 6e^- \rightarrow 2Cr^{3+}(aq) + 7H_2O(l)$$

इसके लिए मानक इलेक्ट्रोड विभव दिया गया है, $E^\circ = 1.33$ V.

अथवा

(a) 3 घंटे के लिए 2.00 A की विद्युत धारा के साथ यदि 1.0 M $Hg(NO_3)_2$ विलयन का विद्युत-अपघटन किया जाता है तो मर्करी के कितने मोल का उत्पादन होगा?
[$Hg(NO_3)_2$ = 200.6 g mol^{-1}]

(b) एक वोल्टीय सेल को 25°C पर निम्न अर्ध-सेलों के साथ स्थापित किया जाता है–
Al^{3+}(0.001 M) और Ni^{2+}(0.50 M). उस अभिक्रिया का समीकरण लिखिए जो सेल में विद्युत धारा उत्पन्न करने पर होती है और सेल का विभव ज्ञात कीजिए।
(दिया गया है– $E^\circ_{Ni^{2+}/Ni} = -0.25$V, $E^\circ_{Al^{3+}/Al} = -1.66$V)

उत्तर–

दिनांक ..... प्राप्तांक ..... ह. अध्यापक .....

पूर्णांक—56

मॉडल पेपर-4 (अभ्यासार्थ)

उच्च माध्यमिक परीक्षा, कक्षा 12

रसायन विज्ञान

समय : 3:15 घण्टे पूर्णांक : 56

परीक्षार्थियों के लिए सामान्य निर्देश :

1. परीक्षार्थी सर्वप्रथम अपने प्रश्न-पत्र पर नामांक अनिवार्यतः लिखें।
2. सभी प्रश्न करने अनिवार्य हैं।
3. प्रत्येक प्रश्न का उत्तर दी गई उत्तर-पुस्तिका में ही लिखें।

YouTube channel RK study point 99

4. जिन प्रश्नों में आन्तरिक खण्ड हैं, उन सभी के उत्तर एक साथ ही लिखें।
5. प्रश्न का उत्तर लिखने से पूर्व प्रश्न का क्रमांक अवश्य लिखें।
6. प्रश्न क्रमांक 16 से 20 में आन्तरिक विकल्प हैं।

खण्ड-अ

वस्तुनिष्ठ प्रश्न– (½×16=8)

1. (i) निम्नलिखित में से कौनसा गुण अणुसंख्य गुण नहीं है?
(अ) क्वथनांक उन्नयन (ब) वाष्प दाब अवनमन
(स) हिमांक अवनमन (द) हिमांक

(ii) निम्नलिखित में से किसकी चालकता सर्वाधिक होती है?
(अ) सोडियम (ब) सिल्वर (स) गोल्ड (द) कॉपर

(iii) उत्प्रेरक की उपस्थिति में किसी अभिक्रिया की सक्रियण ऊर्जा—
(अ) बढ़ जाती है। (ब) कम हो जाती है।
(स) स्थिर रहती है। (द) उपर्युक्त में से कोई नहीं।

(iv) किसी अभिक्रिया का वेग स्थिरांक निम्नलिखित में से किस पर निर्भर करता है?
(अ) सांद्रता (ब) अभिक्रिया का ताप (स) दाब (द) माध्यम की प्रकृति

(v) निम्नलिखित में से कौनसे आयन प्रतिचुंबकीय हैं?
(अ) Cu^{2+} (ब) Ti^{3+}, Co^{2+} (स) Ni^{2+}, Mn^{2+} (द) Sc^{3+}

(vi) निम्नलिखित में से कौनसा बाह्य कक्षक संकुल है?
(अ) $[Co(NH_3)_6]^{3+}$ (ब) $[CoF_6]^{3-}$ (स) $[Co(CN)_6]^{3-}$ (द) $[Fe(CN)_6]^{3-}$

(vii) $[Fe(CN)_6]^{4-}$ में Fe पर कौनसा संकरण होता है?
(अ) dsp^3 (ब) sp^3d^2 (स) d^2sp^3 (द) sp^3d^3

(viii) प्रोटीन की तृतीयक संरचना में वे कौनसे प्रमुख बल हैं जो 2° तथा 3° संरचनाओं को स्थायित्व प्रदान करते हैं?
(अ) हाइड्रोजन आबंध (ब) डाइसल्फाइड बन्ध
(स) स्थिर विद्युत आकर्षण बल (द) उपरोक्त सभी

(ix) माल्टोस के जल अपघटन से ग्लूकोस बनता है। इस अभिक्रिया में प्रयुक्त एन्जाइम है—
(अ) इनवर्टेस (ब) जाइमेस (स) माल्टेस (द) यूरियेस

(x) निम्नलिखित में से कौन-सी अभिक्रिया द्वारा प्राथमिक ऐमीन प्राप्त नहीं होती?
(अ) $CH_3CONH_2 \xrightarrow{Br_2/KOH}$ (ब) $CH_3CN \xrightarrow{LiAlH_4}$
(स) $CH_3NC \xrightarrow{LiAlH_4}$ (द) $CH_3CONH_2 \xrightarrow{LiAlH_4}$

(xi) अणुसूत्र $C_4H_{11}N$ से कितने प्राथमिक ऐमीनों का निर्माण सम्भव है?
(अ) 1 (ब) 2 (स) 3 (द) 4

(xii) इलेक्ट्रॉनस्नेही प्रतिस्थापन में फीनॉल का –OH समूह है—
(अ) m-निर्देशी (ब) p-निर्देशी (स) o,p निर्देशी (द) o-निर्देशी

(xiii) फ़ीनॉल की यशद रज (Zn dust) के साथ अभिक्रिया से बना उत्पाद है—
(अ) टॉलुईन (ब) बेन्जीन (स) नाइट्रोबेन्जीन (द) एनीलीन

(xiv) निम्न में से न्यूनतम क्वथनांक वाला यौगिक कौनसा है ?
(अ) CH_3Cl (ब) C_2H_5Cl
(स) $CH_3-CH_2-CH_2-Cl$ (द) C_4H_9Cl

(xv) ऐल्किल हैलाइडों की क्रियाशीलता का घटता क्रम है—
(अ) RI < RBr < RCl (ब) RBr < RI < RCl
(स) RBr > RCl > RI (द) RI > RBr > RCl

(xvi) मोनो हैलोऐल्केन्स की श्रेणी का सामान्य सूत्र है—
(अ) $C_nH_{2n+1}X$ (ब) $C_{2n}H_{2n+1}X$ (स) $C_nH_{2n-1}X$ (द) $C_nH_{2n+2}X$

उत्तर–

(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)	(vi)	(vii)	(viii)
(ix)	(x)	(xi)	(xii)	(xiii)	(xiv)	(xv)	(xvi)

प्रश्न 2. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए– (½×10=5)

(i) मोललता ताप पर निर्भर ..... करती है।
उत्तर– .....

(ii) विद्युत रासायनिक श्रेणी में ऐनोड का मानक इलेक्ट्रोड विभव अधिक ..... होता है।
उत्तर– .....

(iii) किसी अभिक्रिया की कोटि शून्य ..... है।
उत्तर– .....

(iv) ..... में अधिकतर तत्व रेडियो एक्टिव हैं।
उत्तर– .....

(v) $K_2SO_4Al_2(SO_4)_3.24H_2O$ एक ..... लवण है व जल में घोलने पर ..... आयन देता है।
उत्तर– .....

(vi) प्रोटीन के विकृतीकरण से प्रोटीन की ..... परिवर्तित नहीं होती है।
उत्तर– .....

(vii) o-नाइट्रो फीनाल तथा p-नाइट्रो फीनाल में से ..... कम वाष्पशील होता है।
उत्तर– .....

(viii) वुर्ट्स अभिक्रिया द्वारा ..... का संश्लेषण नहीं होता।

YouTube channel RK study point 99

उत्तर–

(iv) S_N1 अभिक्रिया में ———— पश्चलतो उत्पन्न है।

उत्तर–

(v) हेलोएल्केन ———— में पूर्ण विलेय होते हैं।

उत्तर–

इकाई 3. अतिलघूत्तरात्मक प्रश्न– (1×8=8)

(i) क्लोरो तथा KCl के सममोलर विलयन समपरासरी होंगे या नहीं, तथा क्यों?

उत्तर–

(ii) जल के लिए मोलल अवनमन (K_f) स्थिरांक 1.86 K kg mol^{-1} होता है, इसका क्या तात्पर्य है?

उत्तर–

(iii) Na, Al तथा Zn को क्रियाशीलता का अवरोही क्रम लिखिए।

उत्तर–

(iv) Cu^+ तथा Cu^{+2} में कौनसी अवस्था अधिक स्थायी होती है?

उत्तर–

(v) Λ_m क्या होती है?

उत्तर–

(vi) d^4 विन्यास वाले धातु आयन युक्त संकुल में दुर्बल लिगण्ड की उपस्थिति में इसका विन्यास क्या होगा?

उत्तर–

(vii) विटामिन K का मुख्य स्रोत बताइए।

उत्तर–

(viii) समान अणुभार वाले प्राथमिक, द्वितीयक एवं तृतीयक ऐमीनों के क्वथनांक का क्रम लिखिए।

उत्तर–

खण्ड-ब

लघूत्तरात्मक प्रश्न– (1½×12=18)

4. एक जलीय विलयन का क्वथनांक 374.2 K है तो इस विलयन का हिमांक ज्ञात कीजिए। जल के लिए K_f = 1.86K kg mol^{-1} तथा K_b = 0.52K kg mol^{-1}

उत्तर–

5. ताप बढ़ाने पर गैसों की द्रवों में विलेयता में, हमेशा कमी आने की प्रवृत्ति क्यों होती है?

उत्तर–

6. प्रारम्भिक अभिक्रिया तथा जटिल अभिक्रिया में अन्तर स्पष्ट कीजिए।

उत्तर–

YouTobe channel RK study point 99

उत्तर–

(iv) S_N^1 अभिक्रिया में ..... मध्यवर्ती बनता है।

उत्तर–

(v) हैलोऐल्केन ..... में पूर्ण विलेय होते हैं।

उत्तर–

प्रश्न 3. अतिलघूत्तरात्मक प्रश्न– **(1×8=8)**

(i) शर्करा तथा KCl के सममोलर विलयन समपरासरी होंगे या नहीं, तथा क्यों?

उत्तर–

(ii) जल के लिए मोलल अवनमन (K_f) स्थिरांक 1.86 K kg mol^{-1} होता है, इसका क्या तात्पर्य है?

उत्तर–

(iii) Na, Al तथा Zn की क्रियाशीलता का अवरोही क्रम लिखिए।

उत्तर–

(iv) Cu^+ तथा Cu^{+2} में कौनसी अवस्था अधिक स्थायी होती है?

उत्तर–

(v) E° क्या होती है?

उत्तर–

(vi) d^5 विन्यास वाले धातु आयन युक्त संकुल में दुर्बल लिगन्ड की उपस्थिति में इसका विन्यास क्या होगा?

उत्तर–

(vii) विटामिन K का मुख्य स्रोत बताइए।

उत्तर–

(viii) समान अणुभार वाले प्राथमिक, द्वितीयक एवं तृतीयक ऐमीनों के क्वथनांक का क्रम लिखिए।

उत्तर–

खण्ड-ब

लघूत्तरात्मक प्रश्न– **(1½×12=18)**

4. एक जलीय विलयन का क्वथनांक 374.2 K है तो इस विलयन का हिमांक ज्ञात कीजिए। जल के लिए K_f = 1.86K kg mol^{-1} तथा K_b = 0.52K kg mol^{-1}

उत्तर–

5. ताप बढ़ाने पर गैसों की द्रवों में विलेयता में, हमेशा कमी आने की प्रवृत्ति क्यों होती है?

उत्तर–

6. प्रारम्भिक अभिक्रिया तथा जटिल अभिक्रिया में अन्तर स्पष्ट कीजिए।

उत्तर–

YouTube channel RK study Point 99

7. (a) $\overset{+}{Cu}X$ अस्थायी होता है, क्यों?

अथवा

जलीय विलयन में Cu^{+} की तुलना में Cu^{2+} अधिक स्थायी होता है, क्यों?

(b) Mn_2O_7 तथा MnO_4^- की संरचना बताइए।

उत्तर–

8. संक्षेप में स्पष्ट कीजिए कि प्रथम संक्रमण श्रेणी के प्रथम अर्धभाग में बढ़ते हुए परमाणु क्रमांक के साथ +2 ऑक्सीकरण अवस्था कैसे अधिक स्थायी होती जाती है?

उत्तर–

9. $[Fe(CN)_6]^{4-}$ तथा $[Fe(H_2O)_6]^{2+}$ के तनु विलयनों के रंग भिन्न होते हैं। क्यों?

उत्तर–

10. सल्फेट की तनु H_2SO_4 या तनु HCl के साथ की क्रिया का क्या होता है?

उत्तर–

11. कार्बोक्सिल यौगिक अम्लकारी लवणों के साथ अभिक्रिया प्रदर्शित करते हैं, क्यों?

उत्तर–

12. निम्नलिखित एकैक अभिक्रिया में बनने वाले मुख्य कार्बनिक उत्पाद की संरचना लिखिए–

(i) $CH_3CH_2CH_2Cl + NaI \xrightarrow[\text{ताप}]{\text{ऐसीटोन}}$

(ii) $(CH_3)_3CBr + KOH \xrightarrow[\text{ताप}]{\text{सान्द्र}}$

(iii) $CH_3CH(Br)CH_2CH_3 + NaOH \xrightarrow{\text{ताप}}$

उत्तर–

13. समझाइए कि ब्यूटेन-2-ऑल का क्वथनांक, ब्यूटेन-1-ऑल से अधिक क्यों होता है?

उत्तर–

YouTube channel RK study point 99

14. फ्लुओरीन की विद्युतऋणता, क्लोरीन की विद्युतऋणता से अधिक होती है फिर भी p-क्लोरोबेन्जोइक अम्ल की अम्लीय प्रबलता p-फ्लुओरोबेन्जोइक अम्ल से अधिक होती है। क्यों ?

उत्तर–

15. निम्नलिखित परिवर्तन पूर्ण कीजिए।
(i) एथेनॉल से एथिल फ्लुओराइड
(ii) प्रोपीन से प्रोपाइन
(iii) टॉलूईन से बेन्जिल ऐल्कोहॉल।

उत्तर–

खण्ड-स

दीर्घ उत्तरात्मक प्रश्न– (3×3=9)

16. (i) क्लोरोबेन्जीन से ऐनिलीन बनाने की दो विधियों के समीकरण लिखिए।
(ii) गैब्रिल थैलिमाइड संश्लेषण द्वारा ऐनिलीन सुगमता से नहीं बनायी जा सकती, क्यों?
(iii) क्या होगा जब HCHO को कुछ दिन तक बेरायटा जल [$Ba(OH)_2$] के सम्पर्क में रखा जाता है?

अथवा

(i) बेन्जीन डाइएजोनियम क्लोराइड से निम्नलिखित यौगिकों को किस प्रकार बनाया जाता है? समीकरण दीजिए। (a) बाइफेनिल (b) ऐनिलीन।
(ii) एथिल ऐमीन जल में विलेय है जबकि ऐनिलीन नहीं, क्यों?
(iii) CH_3CHO की NH_3 के साथ क्रिया का अन्तिम उत्पाद क्या होता है?

उत्तर–

17. जलीय विलयन में मेथिल ऐसीटेट के जल-अपघटन से निम्नलिखित परिणाम प्राप्त हुए–

t/s	0	30	60
$[CH_3COOCH_3]$/mol L^{-1}	0.60	0.30	0.15

(i) जल की सान्द्रता स्थिर रखते हुए प्रदर्शित कीजिए कि यह छद्म (स्यूडो) प्रथम कोटि की अभिक्रिया है।
(ii) समयांतराल 30 से 60 सेकण्ड के बीच अभिक्रिया की औसत दर का परिकलन कीजिए।
(iii) प्रथम कोटि अभिक्रिया के लिए विल्हेमी समीकरण ज्ञात कीजिए।

अथवा

एक अभिक्रिया $A + B \rightarrow P$ के लिए दर दिया गया है
दर = $k [A]^2 [B]$ [(i) व (ii) प्रश्न के लिए निर्देश]
(i) यदि A की सान्द्रता दुगुनी कर दी जाए, तो अभिक्रिया की दर कैसे प्रभावित होती है?
(ii) यदि B बड़ी मात्रा में उपस्थित हो, तो अभिक्रिया की सम्पूर्ण कोटि क्या है?
(iii) एक अभिक्रिया 50% पूर्ण होने में 23.1 मिनट लेती है और अभिक्रिया प्रथम कोटि की है। इस अभिक्रिया को 75% पूर्ण होने में कितना समय लगेगा, उसका परिकलन कीजिए। (दिया गया है–log 2 = 0.301, log 3 = 0.4771, log 4 = 0.6021)

उत्तर–

YouTube channel RK study point 99

18. (i) द्वितीयक-ब्यूटिल ऐल्कोहॉल का IUPAC नाम एवं संरचना सूत्र लिखिए।
(ii) निम्नलिखित यौगिकों से फीनॉल विरचन के समीकरण दीजिए–
(a) बेन्जीन
(b) ऐनिलीन।
(iii) फीनॉल की अनुनादी संरचनाएँ लिखिए।

अथवा

(i) मेथिल n-प्रोपिल ईथर का IUPAC नाम एवं संरचना सूत्र लिखिए।
(ii) निम्नलिखित अभिक्रियाओं द्वारा ईथर विरचन के समीकरण दीजिए–
(a) ऐल्कोहॉल के निर्जलन द्वारा
(b) विलियम्सन संश्लेषण द्वारा।
(iii) ऐल्कॉक्सी बेन्जीन की अनुनादी संरचनाएँ लिखिए।

उत्तर–

खण्ड-द

निबन्धात्मक प्रश्न– (4×2=8)

19. निर्देश—(i) व (ii) में नामधारिक अभिक्रियाओं (Name reactions) को रासायनिक समीकरण देकर स्पष्ट कीजिए–
(i) कैनिजारो की अभिक्रिया
(ii) हेलफोलार्ड जेलिंस्की अभिक्रिया
निर्देश—(iii) व (iv) में दिये गये यौगिक युग्मों में भिन्नता की पहचान करने के लिए एक-एक रासायनिक परीक्षण दीजिए–
(iii) प्रोपेनेल तथा प्रोपेनोन में
(iv) ऐसीटोफीनोन और बेन्जोफीनोन में।

अथवा

निर्देश—(i) व (ii) में रूपांतरण आप कैसे करेंगे–
(i) एथेनॉल को 3-हाइड्रॉक्सीब्यूटेनेल में
(ii) बेन्जैल्डिहाइड को बेन्जोफीनोन में
(iii) एक ऑर्गेनिक (कार्बनिक) यौगिक A (आण्विक सूत्र $C_8H_{16}O_2$) को तनु सल्फ्यूरिक अम्ल से जल-अपघटित किया गया जिससे एक कार्बोक्सिलिक अम्ल B और एक ऐल्कोहॉल C उत्पादित हुआ। C के क्रोमिक अम्ल के साथ उपचयन (ऑक्सीकरण) से भी B प्राप्त होता है। C का निर्जलीकरण करने पर ब्यूट-1-ईन प्राप्त होता है। सन्निहित अभिक्रियाओं के लिए समीकरणों को लिखिए।
(iv) फीनॉल और बेन्जोइक अम्ल में विभेद कीजिए।

YouTube channel RK study point 99

20. (i) किसी वैद्युत अपघट्य के विलयन की चालकता एवं मोलर चालकता को परिभाषित कीजिए।
(ii) किसी एक इलेक्ट्रॉड का इलेक्ट्रॉड विभव ज्ञात करना सम्भव नहीं है, क्यों?

अथवा

(i) लोहे का वायु एवं जल की उपस्थिति में संक्षारण को रासायनिक समीकरणों द्वारा समझाइये।
(ii) ईंधन सेल का नामांकित चित्र बनाइये।

उत्तर–

YouTube channel RK study point 99

दिनांक ..... प्राप्तांक ..... ह. अध्यापक .....

पूर्णांक – 56

मॉडल पेपर–5 (अभ्यासार्थ)

उच्च माध्यमिक परीक्षा, कक्षा 12

रसायन विज्ञान

समय : 3:15 घण्टे पूर्णांक : 56

परीक्षार्थियों के लिए सामान्य निर्देश :

1. परीक्षार्थी सर्वप्रथम अपने प्रश्न-पत्र पर नामांक अनिवार्यतः लिखें।
2. सभी प्रश्न करने अनिवार्य हैं।
3. प्रत्येक प्रश्न का उत्तर दी गई उत्तर-पुस्तिका में ही लिखें।
4. जिन प्रश्नों में आन्तरिक खण्ड हैं, उन सभी के उत्तर एक साथ ही लिखें।
5. प्रश्न का उत्तर लिखने से पूर्व प्रश्न का क्रमांक अवश्य लिखें।
6. प्रश्न क्रमांक 16 से 20 में आन्तरिक विकल्प हैं।

खण्ड–अ

वस्तुनिष्ठ प्रश्न– (1×16=16)

1. (i) एक वायुमण्डलीय दाब पर निम्नलिखित में से किसका क्वथनांक उच्चतम होगा—

YouTube channel RK study point 99

YouTube channel RK study point 99

(x) क्लोरोफॉर्म का रासायनिक सूत्र ..... है।

उत्तर– .....

प्रश्न 3. अतिलघूत्तरात्मक प्रश्न– (8×1=8)

(i) अण्डे के बाहरी खोल को हटाकर जब उसे लवण (NaCl) के संतृप्त विलयन में रखा जाता है, तो क्या होगा?

उत्तर– .....

(ii) मोलता तथा क्वथनांक उन्नयन में सम्बन्ध बताइए।

उत्तर– .....

(iii) गैल्वेनी सेल में लवण सेतु में प्रयुक्त एक लवण का नाम बताइए।

उत्तर– .....

(iv) निम्नलिखित में से किस ऑक्साइड में सहसंयोजी गुण अधिकतम होगा? Sc_2O_3, TiO_2, Mn_2O_7 तथा V_2O_5

उत्तर– .....

(v) अजलीय $CuSO_4$ का रंग कैसा होता है?

उत्तर– .....

(vi) दो Co (कोबाल्ट) के मध्य बन्ध (CO–CO बन्ध) युक्त धातु कार्बोनिल का सूत्र लिखिए।

उत्तर– .....

(vii) प्रोटीन को निनहाइड्रिन के साथ गरम करने पर क्या होता है?

उत्तर– .....

.....

(viii) कौनसे ऐमीन जल में अविलेय होते हैं?

उत्तर– .....

खण्ड-ब

लघूत्तरात्मक प्रश्न– (1½×12=18)

4. K_2SO_4 का 0.2 M विलयन 300 K ताप पर 60% वियोजित होता है तो इस विलयन का परासरण दाब क्या होगा?

उत्तर– .....

.....

.....

.....

5. हेनरी का नियम लिखिए।

उत्तर– .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6. प्रथम संक्रमण श्रेणी के तत्वों के इलेक्ट्रॉनिक विन्यास किस सीमा तक ऑक्सीकरण अवस्थाओं को निर्धारित करते हैं? उत्तर को उदाहरण देते हुए स्पष्ट कीजिए।

उत्तर– .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

7. (i) Ce^{+4} प्रबल ऑक्सीकारक होता है, क्यों?
(ii) Eu^{2+} प्रबल अपचायक होता है, क्यों?

उत्तर– .....

.....

.....

.....

.....

.....

YouTube channel RK study point 99

8. किसी अभिक्रिया की आणुसंख्यता शून्य नहीं हो सकती, क्यों?

उत्तर–

9. क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धान्त के आधार पर संकुल $[Ti(H_2O)_6]^{3+}$ के बैंगनी रंग की व्याख्या कीजिए।

उत्तर–

10. प्रोटीन के विकृतिकरण को समझाइए।

उत्तर–

11. बेन्जैल्डिहाइड तथा ऐसिटैल्डिहाइड में किस प्रकार विभेद किया जाता है?

उत्तर–

12. निम्नलिखित प्रत्येक अभिक्रिया में बनने वाले मुख्य कार्बनिक उत्पाद की संरचना लिखिए–

(i) $CH_3CH_2Br + KCN \xrightarrow{\text{जलीय एथेनॉल}}$

(ii) $C_6H_5ONa + C_2H_5Cl \longrightarrow$

(iii) $CH_3CH_2CH_2OH + SOCl_2 \longrightarrow$

उत्तर–

13. आण्विक सूत्र C_7H_8O वाले मोनोहाइड्रिक फीनॉलों की संरचनाएँ तथा IUPAC (आईयूपीएसी) नाम लिखिए।

उत्तर–

14. अणु सूत्र C_6H_{12} युक्त एक ऐल्कीन के ओजोनी अपघटन से दो भिन्न-भिन्न यौगिक प्राप्त होते हैं जिनमें से एक यौगिक आयोडोफॉर्म परीक्षण देता है लेकिन टॉलेन अभिकर्मक को अपचयित नहीं करता जबकि दूसरा यौगिक टॉलेन अभिकर्मक को अपचयित करता है लेकिन आयोडोफॉर्म परीक्षण नहीं देता तो इस ऐल्कीन तथा उत्पादों के नाम एवं सूत्र बताइए।

उत्तर–

YouTube Channel RK Study point 99

15. निम्नलिखित परिवर्तन आप कैसे करेंगे?
(i) एथेनॉल से ब्यूट-1-आइन
(ii) एथीन से ब्रोमोएथेन
(iii) प्रोपीन से 1-नाइट्रोप्रोपेन।

उत्तर–

खण्ड-स

दीर्घ उत्तरात्मक प्रश्न– (3×3=9)

16. (i) ऐनिलीन का P_{K_b} मेथिल ऐमीन की तुलना में अधिक होता है। कारण दीजिए।
(ii) द्वितीयक एवं तृतीयक ऐमीन में विभेद के लिए एक रासायनिक परीक्षण दीजिए।
(iii) ऐनिलीन जल में अतिअल्प विलेय होती है लेकिन HCl में पूर्ण विलेय होती है, क्यों?

अथवा

(i) फीनॉल तथा ऐनिलीन की $C_6H_5N_2Cl$ के साथ युग्मन अभिक्रियाएँ लिखिए।
(ii) ऐनिलीन फ्रिडेल क्राफ्ट्स अभिक्रिया प्रदर्शित नहीं करती, कारण दीजिए।
(iii) ऐनिलीन का pK_b मान, ऐथेनेमीन के pK_b मान से बहुत अधिक होता है, क्यों?

उत्तर–

17. (i) अभिक्रिया की कोटि को परिभाषित कीजिए।
(ii) वेग स्थिरांक पर अभिक्रियक की सांद्रता के प्रभाव को समझाइए।
(iii) एक प्रथम कोटि की अभिक्रिया के लिए 500 K तथा 600 K पर वेग स्थिरांक क्रमशः $0.03\ s^{-1}$ तथा $0.06\ s^{-1}$ हो, तो सक्रियण ऊर्जा की गणना कीजिए।
[$R = 8.314\ JK^{-1}\ mol^{-1}$, $\log 2 = 0.3010$]

अथवा

(i) उस अभिक्रिया की कोटि क्या होगी जिसके 50% पूर्ण होने में 2 घण्टे तथा 75% पूर्ण होने में 4 घण्टे लगते हैं?

YouTube channel RK study point 99

(ii) किसी जटिल अभिक्रिया के धीमे पद की अणुसंख्यता ही सम्पूर्ण अभिक्रिया की अणुसंख्यता होती है। समझाइए।

(iii) उच्च कोटि की अभिक्रियाएँ सामान्यतः नहीं होतीं, क्यों?

उत्तर–

18. (i) निम्नलिखित अभिक्रिया की कार्यविधि लिखिए–

$$2CH_3CH_2OH \xrightarrow[413\ K]{H^+} CH_3CH_2—O—CH_2—CH_3 + H_2O$$

(ii) क्यों आर्थो नाइट्रो फीनोल भाप द्वारा वाष्पित होती है जबकि p-नाइट्रोफिनोल नहीं?

(iii) निम्न आण्विक द्रव्यमान वाले ऐल्कोहॉल तथा फीनोल जल में विलेय होते हैं, लेकिन ऐल्किल समूह का आकार बढ़ने पर इनकी जल में विलेयता कम होती है। क्यों?

अथवा

क्या होता है जब–

(i) एनीसोल को CH_3Cl निर्जल $AlCl_3$ के साथ क्रिया की जाती है?

(ii) फीनोल का $Na_2Cr_2O_7$ द्वारा ऑक्सीकरण किया जाता है?

(iii) $(CH_3)_3C—OH$ को 573 K पर Cl^- के साथ गर्म किया जाता है?

अपने उत्तर के समर्थन में रासायनिक समीकरण लिखिए।

उत्तर–

Youtube channel RK study point 99

खण्ड-घ

निबन्धात्मक प्रश्न– (4×2=8)

19. (i) रोजेनमुंड अपचयन अभिक्रिया लिखिए।

(ii) HCOOH, CF_3COOH, $ClCH_2COOH$, CH_3COOH अम्लों को उनकी अम्लीयता के बढ़ते क्रम में लिखिए।

(iii) एथेनोइक अम्ल को क्रिया अमोनिया से कराने पर यौगिक A बनता है जिसे गर्म करने पर यौगिक B प्राप्त होता है। B का अम्लीय जल अपघटन कराने पर पुनः एथेनोइक अम्ल बनता है। A व B के IUPAC नाम एवं सूत्र लिखो व अभिक्रिया की समीकरण लिखिए।

(iv) कार्बोनिल समूह का कक्षीय आरेख चित्र बनाइए।

अथवा

(i) वोल्फ-किश्नर अपचयन की अभिक्रिया लिखिए।

(ii) $-\overset{H}{\underset{|}{C}}-\overset{|}{C}=O$ संरचना में α हाइड्रोजन परमाणु की अम्लीय प्रकृति को समझाइए।

(iii) एक कार्बोनिल यौगिक A का ऑक्सीकरण टॉलन अभिकर्मक से कराने पर यौगिक B बनता है जिसका अपचयन $LiAlH_4$ से कराने पर एथेनॉल बनता है। A व B के IUPAC नाम एवं सूत्र लिखिए।

उत्तर–

20. (i) लोहे के जंग लगने की सम्पूर्ण रासायनिक अभिक्रिया लिखिए।

(ii) डेनियल सेल की सम्पूर्ण अभिक्रिया दीजिए एवं इस सेल के लिए नेर्नस्ट समीकरण का गणितीय रूप लिखिए।

अथवा

(i) फैराडे के विद्युत अपघटन के द्वितीय नियम को लिखिए।

(ii) मानक हाइड्रोजन इलेक्ट्रॉड का नामांकित चित्र बनाइए।

उत्तर–

YouTube channel PK study point 99

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

दिनांक ..... प्राप्तांक ..... ह. अध्यापक .....

पूर्णांक—56

मॉडल पेपर-6 (अभ्यासार्थ)

उच्च माध्यमिक परीक्षा, कक्षा 12

रसायन विज्ञान

समय : 3:15 घण्टे पूर्णांक : 56

परीक्षार्थियों के लिए सामान्य निर्देश :

1. परीक्षार्थी सर्वप्रथम अपने प्रश्न-पत्र पर नामांक अनिवार्यतः लिखें।
2. सभी प्रश्न करने अनिवार्य हैं।
3. प्रत्येक प्रश्न का उत्तर दी गई उत्तर-पुस्तिका में ही लिखें।
4. जिन प्रश्नों में आन्तरिक खण्ड हैं, उन सभी के उत्तर एक साथ ही लिखें।
5. प्रश्न का उत्तर लिखने से पूर्व प्रश्न का क्रमांक अवश्य लिखें।
6. प्रश्न क्रमांक 16 से 20 में आन्तरिक विकल्प हैं।

खण्ड-अ

वस्तुनिष्ठ प्रश्न– (½×16=8)

1. (i) लोहे पर जंग लगने से रोकने का सर्वोत्तम उपाय है—
(अ) लवणयुक्त जल में रखकर (ब) कैथोडिक रक्षण
(स) टिन की परत चढ़ाकर (द) साधारण जल में रखकर

(ii) किसी अभिक्रिया में अभिकारक की प्रारम्भिक सान्द्रता दुगुनी करने पर उस अभिक्रिया की अर्धआयु भी पहले की तुलना में दुगुनी हो जाती है तो इस अभिक्रिया की कोटि होगी—

(अ) 3 (ब) 2 (स) शून्य (द) 1

(iii) अभिकर्मक की प्रारम्भिक सान्द्रता को दोगुना करने पर इसकी $t_{1/2}$ आधी हो जाती है। इस अभिक्रिया की कोटि होगी—
(अ) प्रथम कोटि (ब) शून्य कोटि (स) द्वितीय कोटि (द) तृतीय कोटि

(iv) यदि a तथा $t_{1/2}$ क्रमशः अभिक्रियकों की प्रारम्भिक सान्द्रता तथा शून्य कोटि की अभिक्रिया की अर्द्ध आयु हो तो निम्नलिखित में से सही सम्बन्ध है—
(अ) $t_{1/2} \propto \frac{1}{a}$ (ब) $t_{1/2} \propto a$ (स) $t_{1/2} \propto \frac{1}{a^2}$ (द) $t_{1/2} \propto a^2$

(v) $K_2Cr_2O_7$ का जलीय विलयन H_2S के साथ अम्लीय परिस्थिति में क्रिया करके हरा उत्पाद (A) देता है। (A) है—
(अ) $Cr_2(SO_4)_3$ (ब) $CrSO_4$ (स) K_2CrO_4 (द) CrO_3

(vi) संकुल $[Cr(H_2O)_6]Cl_3$ तथा $[Cr(H_2O)_5Cl]Cl_2 \cdot H_2O$ हैं—
(अ) बन्धनी समावयवी (ब) आयनन समावयवी
(स) हाइड्रेट समावयवी (द) उपसहसंयोजन समावयवी

(vii) $[Fe(CO)_5]$ का IUPAC नाम है—
(अ) आयरन पेन्टा कार्बोनिल (ब) पेन्टा कार्बोनिल आयरन (O)
(स) आयरन पेन्टा कार्बनमोनोऑक्साइड (द) उपर्युक्त सभी

(viii) निम्नलिखित में से कौन डाइसैकेराइड नहीं है?
(अ) सुक्रोस (ब) गैलैक्टोस (स) लैक्टोस (द) माल्टोस

(ix) कोशिका के आनुवांशिक गुणों के नियंत्रण के लिए उत्तरदायी है—
(अ) RNA (ब) प्रोटीन (स) DNA (द) विटामिन

(x) निम्नलिखित में से किसके द्वारा प्राथमिक ऐमीन की पहचान की जाती है?
(अ) NaOH (ब) HCl (स) $CHCl_3$ (द) $CHCl_3$ + KOH

(xi) बेन्जीन डाइऐजोनियम क्लोराइड की क्रिया यौगिक y से कराने पर एक रंजक बनता है तो यौगिक y है—
(अ) C_6H_6 (ब) C_2H_5OH (स) H_2O (द) $C_6H_5NH_2$

(xii) मोनोहाइड्रिक ऐल्कोहॉलों का सामान्य सूत्र है—
(अ) $C_nH_{2n+1}O_2$ (ब) $C_nH_{2n+2}OH$ (स) $C_nH_{2n+2}O$ (द) $C_nH_{2n}OH$

(xiii) $C_2H_5MgCl + CH_3CHO \longrightarrow$ [योगोत्पाद] $\xrightarrow{H_3O/H^+}$ Y, उपरोक्त अभिक्रिया से प्राप्त यौगिक Y है—
(अ) ब्यूटेन-1-ऑल (ब) ब्यूटेन-2-ऑल
(स) 2-मेथिल-ब्यूटेन-2-ऑल (द) 2-मेथिल-ब्यूटेन-1-ऑल

(xiv) प्रोपेन के संभावित डाइक्लोरो व्युत्पन्नों की संख्या है—
(अ) दो (ब) तीन (स) चार (द) पाँच

(xv) निम्नलिखित में से कौनसा यौगिक S_N1 अभिक्रिया सुगमता से दर्शाता है ?
(अ) CH_3Cl (ब) $(CH_3)_2CH-Cl$ (स) $(CH_3)_3C-Cl$ (द) उपरोक्त सभी

(xvi) ऐल्किल हैलाइड की सोडियम ऐल्कॉक्साइड के साथ अभिक्रिया है—
(अ) इलेक्ट्रॉनस्नेही संकलन (ब) नाभिकस्नेही प्रतिस्थापन
(स) इलेक्ट्रॉनस्नेही प्रतिस्थापन (द) नाभिकस्नेही संकलन

YouTube channel RK study point 99

उत्तर–

(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)	(vi)	(vii)	(viii)
(ix)	(x)	(xi)	(xii)	(xiii)	(xiv)	(xv)	(xvi)

प्रश्न 2. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए– (½×10=5)

(i) ऐथेनॉल व एसीटोन का मिश्रण राउल्ट के नियम से ———— विचलन प्रदर्शित करता है।

उत्तर– .....

(ii) प्राथमिक बैटरियों को पुनः आवेशित ———— किया जा सकता है।

उत्तर– .....

(iii) अर्द्ध आयु काल में क्रियाकारी की सान्द्रता ———— रह जाती है।

उत्तर– .....

(iv) 3d संक्रमण तत्वों की श्रेणी का पहला तत्व ———— है।

उत्तर– .....

(v) $[Co(NH_3)_5SO_4]Br$ व $[Co(NH_3)_5Br]SO_4$ ———— समावयवता प्रदर्शित करते हैं।

उत्तर– .....

(vi) विटामिन B_1 की कमी से ———— रोग हो जाता है।

उत्तर– .....

(vii) विलयनस्न संश्लेषण द्वारा ———— बनाया जाता है।

उत्तर– .....

(viii) आयोडोफॉर्म का रासायनिक सूत्र ———— है।

उत्तर– .....

(ix) फ्रेऑन-112 का सूत्र ———— है।

उत्तर– .....

(x) बेन्जल क्लोराइड को जलीय NaOH के साथ उबालने पर ———— बनता है।

उत्तर– .....

प्रश्न 3. अतिलघूत्तरात्मक प्रश्न– (1×8=8)

(i) किस प्रकार के द्रवों में आदर्श विलयन बनाने की प्रवृत्ति होती है?

उत्तर– .....

(ii) स्थिरक्वाथी मिश्रण में उपस्थित अवयवों को प्रभाजी आसवन द्वारा पृथक् नहीं किया जा सकता। क्यों?

उत्तर– .....

(iii) गलित $PbBr_2$ का विद्युत अपघटन करने पर प्राप्त उत्पाद क्या होंगे? यदि अक्रिय इलेक्ट्रॉड लिया गया है।

उत्तर– .....

(iv) ऐक्टिनॉयडों द्वारा प्रदर्शित अधिकतम ऑक्सीकरण अवस्था बताइए।

उत्तर– .....

(v) जल की कठोरता के निर्धारण के लिए आवश्यक लिगन्ड का नाम बताइए।

उत्तर– .....

(vi) $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ संकुल आयन की अपेक्षा $[Cu(CN)_4]^{2-}$ संकुल आयन अधिक स्थायी होता है, क्यों?

उत्तर– .....

(vii) विटामिन D की कमी से कौनसे रोग होते हैं?

उत्तर– .....

(viii) मेथेनैमीन को एथेन नाइट्राइल में रूपान्तरित करने के लिए आवश्यक अभिक्रिया अनुक्रम को लिखिए।

उत्तर– .....

YouTube Channel RK study point 99

खण्ड-ब

(1½×12=18)

लघूत्तरात्मक प्रश्न–

4. एक शीतल पेय पदार्थ जो कि कार्बोनेटीकृत है, की ठण्डी बोतल को खोलने पर गैस के बुलबुले तेजी से बाहर निकलते हैं। क्यों?

उत्तर–

5. NaOH की जल में विलेयता पर ताप का क्या प्रभाव होगा?

उत्तर–

6. अभिक्रिया–$2N_2O \rightarrow 2N_2 + O_2$ का प्रायोगिक वेग समीकरण निम्नलिखित है–वेग = $k[N_2O]$, इस अभिक्रिया की क्रियाविधि बताइए।

उत्तर–

7. निम्नलिखित का कारण बताइए–
(i) Zn परिवर्ती ऑक्सीकरण अवस्था प्रदर्शित नहीं करता।
(ii) Zn का गलनांक कम होता है।

उत्तर–

8. Cu की तनु HCl तथा H_2SO_4 से क्रिया द्वारा H_2 गैस मुक्त नहीं होती लेकिन HNO_3 तथा गर्म व सांद्र H_2SO_4 इससे क्रिया कर लेते हैं। क्यों?

उत्तर–

9. $[MA_3B_3]$ प्रकार के संकुलों में ज्यामितीय समावयवता बताइए।

उत्तर–

10. अपचायी तथा अनअपचायी शर्करा में अन्तर बताइए तथा उदाहरण भी दीजिए।

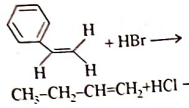
उत्तर–

11. पिवैलिक अम्ल, आइसोब्यूटिरिक अम्ल तथा प्रोपिओनिक अम्ल के अम्लीय गुण का आरोही क्रम कारण सहित बताइए।

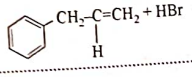
उत्तर–

YouTube channel RK study point 99

12. निम्नलिखित अभिक्रियाओं के उत्पाद लिखिये–

(i)  + HBr ⟶

(ii) $CH_3-CH_2-CH=CH_2+HCl \longrightarrow$

(iii)  $\xrightarrow{\text{परॉक्साइड}}$

उत्तर–

13. अम्ल के विभिन व्युत्पन्नों के अपचयन से ब्यूटेन-1-ऑल कैसे बनाते हैं?

उत्तर–

14. कार्बोनिल यौगिकों की अमोनिया व्युत्पन्नों से क्रिया कराते समय pH को सावधानीपूर्वक नियंत्रित करना आवश्यक है, क्यों?

उत्तर–

15. निम्नलिखित परिवर्तन कैसे सम्पन्न किए जा सकते हैं—

(1) प्रोपीन से प्रोपेन-1-ऑल

(2) एथेनॉल से ब्यूट-1-आइन

(3) 1-ब्रोमोप्रोपेन से 2-ब्रोमोप्रोपेन

उत्तर–

YouTube channel RK study point 99

खण्ड-स

(3×3=9)

दीर्घ उत्तरात्मक प्रश्न–

16. क्या होता है? जब–
(i) मेथिल ऐमीन की क्रिया CH_3I के आधिक्य के साथ की जाती है।
(ii) नाइट्रोबेन्जीन का अपचयन Sn+HCl या Fe + HCl से किया जाता है।
(iii) एथेन नाइट्राइल को $LiAlH_4$ या $Na+C_2H_5OH$ द्वारा अपचयित किया जाता है।
(iv) बेन्जामाइड का अपचयन $LiAlH_4$ द्वारा किया जाता है।

अथवा

(i) गैब्रिल थैलिमाइड संश्लेषण तथा हॉफमैन अमोनी अपघटन द्वारा ऐनिलीन सुगमता से नहीं बनायी जा सकती, क्यों?
(ii) क्लोरोबेन्जीन से ऐनिलीन बनाने की दो विधियों के समीकरण लिखिए।

उत्तर–

17. (a) वेग के आधार पर अभिक्रियाएँ कितने प्रकार की होती हैं? प्रत्येक का एक उदाहरण दीजिए।
(b) अभिक्रिया वेग को परिभाषित कीजिए तथा इसकी इकाई भी बताइए।

अथवा

(a) अभिक्रिया–$2A(g) + B(g) \rightleftharpoons 2C(g)$ में पात्र का आयतन प्रारम्भिक आयतन का $\frac{1}{3}$ करने पर अभिक्रिया वेग पर क्या प्रभाव होगा तथा आयतन में इस परिवर्तन से अभिक्रिया की कोटि में क्या परिवर्तन होगा?
(b) प्रथम कोटि अभिक्रिया की अर्धायु का सूत्र ज्ञात कीजिए तथा सिद्ध कीजिए कि प्रथम कोटि अभिक्रिया की अर्धायु अभिकारक की प्रारंभिक सांद्रता पर निर्भर नहीं करती।

उत्तर–

18. कारण दीजिए–
(i) फीनॉल में उपस्थित कार्बन-ऑक्सीजन (C–O) आबंध लम्बाई मेथेनॉल से कम होती है।
(ii) ईथर में उपस्थित C–O–C आबंध कोण चतुष्फलकीय कोण से अधिक होता है।
(iii) समावयवी ऐल्कोहॉलों में शाखन के बढ़ने पर क्वथनांक कम हो जाता है।

अथवा

निम्नलिखित के लिए कारण दीजिए :
(i) p-मेथिलफीनॉल की अपेक्षा p-नाइट्रोफीनॉल अधिक अम्लीय है।

YouTube channel RK study point 99

(ii) फीनॉल में C—O आबन्ध लम्बाई अपेक्षाकृत छोटी है मेथैनॉल में उसी आबन्ध से।

(iii) सोडियम मेथॉक्साइड ($Na^+\bar{O}CH_3$) के साथ अभिक्रिया करने पर $(CH_3)_3C—Br$ मुख्य उत्पाद के रूप में ऐल्कीन देता है न कि ईथर।

उत्तर–

खण्ड–द

निबन्धात्मक प्रश्न– (4×2=8)

19. (i) निम्नलिखित अभिक्रिया अनुक्रम में X तथा Y को पहचानिए एवं प्रयुक्त दोनों अभिक्रियाओं के नाम भी लिखिए–

$$R-CONH_2 \xrightarrow{Br_2/NaOH} X \xrightarrow{CHCl_3/KOH\ (ऐल्को.)} Y$$

(ii) ऐल्केनेमीन अमोनिया से प्रबल क्षारक है। कारण दीजिए।

अथवा

(i) इलेक्ट्रॉनस्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रियाओं के लिए $-NH_2$ समूह o, p-निर्देशी तथा सक्रियणकारी होता है, क्यों?

(ii) ऐनिलीन के नाइट्रीकरण से पहले इसका ऐसिटिलीकरण किया जाता है, क्यों?

उत्तर–

20. उस गैल्वैनी सेल को दर्शाइए जिसमें निम्नलिखित अभिक्रिया होती है–

$$Zn(s) + 2Ag^+(aq) \longrightarrow Zn^{2+}(aq) + 2Ag(s)$$

अब बताइए–

(i) कौन-सा इलेक्ट्रॉड ऋणात्मक आवेशित है?

(ii) सेल में विद्युत-धारा के वाहक कौन से हैं?

(iii) प्रत्येक इलेक्ट्रॉड पर होने वाली अभिक्रिया क्या है?

अथवा

(i) हाइड्रोजन-ऑक्सीजन ईंधन सेल में होने वाली अभिक्रियाएँ बताइए।

(ii) ईंधन सेलों का महत्त्व बताइए।

उत्तर–

YouTube channel RK study point 99

.....

.....

.....

दिनांक ..... प्राप्तांक ..... ह. अध्यापक .....

पूर्णांक—56

मॉडल पेपर-7 (अभ्यासार्थ)

उच्च माध्यमिक परीक्षा, कक्षा 12

रसायन विज्ञान

समय : 3:15 घण्टे पूर्णांक : 56

परीक्षार्थियों के लिए सामान्य निर्देश :

1. परीक्षार्थी सर्वप्रथम अपने प्रश्न-पत्र पर नामांक अनिवार्यतः लिखें।
2. सभी प्रश्न करने अनिवार्य हैं।
3. प्रत्येक प्रश्न का उत्तर दी गई उत्तर-पुस्तिका में ही लिखें।
4. जिन प्रश्नों में आन्तरिक खण्ड हैं, उन सभी के उत्तर एक साथ ही लिखें।
5. प्रश्न का उत्तर लिखने से पूर्व प्रश्न का क्रमांक अवश्य लिखें।
6. प्रश्न क्रमांक 16 से 20 में आन्तरिक विकल्प हैं।

खण्ड-अ

वस्तुनिष्ठ प्रश्न– (½×16=8)

1. (i) आदर्श विलयन के लिए निम्नलिखित में से कौनसी शर्त सही है?
(अ) $\Delta H_{मिश्रण} > 0$ (ब) $\Delta S_{मिश्रण} < 0$ (स) $\Delta G_{मिश्रण} > 0$ (द) $\Delta V_{मिश्रण} = 0$

(ii) सेल स्थिरांक किस पदार्थ के जलीय विलयन की चालकता मापकर ज्ञात करते हैं?
(अ) NaCl (ब) $CaCl_2$ (स) KCl (द) $MgCl_2$

(iii) किसी रासायनिक अभिक्रिया के लिए देहली ऊर्जा होती है—
(अ) सक्रियण ऊर्जा - अभिकारकों की सामान्य ऊर्जा
(ब) सक्रियण ऊर्जा + अभिकारकों की सामान्य ऊर्जा
(स) सक्रियण ऊर्जा के बराबर
(द) अभिकारकों की सामान्य ऊर्जा के बराबर

(iv) अभिकारक अणुओं को उत्पाद में परिवर्तित होने के लिए आवश्यक न्यूनतम ऊर्जा होती है—
(अ) गतिज ऊर्जा (ब) स्थितिज ऊर्जा
(स) सक्रियण ऊर्जा (द) गतिज ऊर्जा + स्थितिज ऊर्जा

(v) रंगहीन आयनों का युग्म है—
(अ) Cu^+, Zn^{2+} (ब) Cu^{2+}, Zn^{2+} (स) V^{3+}, Cr^{3+} (द) Mn^{3+}, Fe^{3+}

(vi) संकुल $[Pt(NH_3)_3Cl_2Br]Cl$ के जलीय विलयन में उपस्थित हैलाइड आयनों की संख्या कितनी होगी?
(अ) 4 (ब) 3 (स) 1 (द) 2

(vii) लिगन्ड सामान्यतः होते हैं—
(अ) लुईस अम्ल (ब) लुईस क्षार (स) ऋणायन (द) उदासीन अणु

(viii) मोनोसैकेराइड का सरल उदाहरण है—
(अ) माल्टोस (ब) सुक्रोस (स) सेलुलोस (द) राइबोस

(ix) निम्नलिखित में से अपचायी शर्करा है—
(अ) स्टार्च (ब) सेलुलोस (स) लैक्टोस (द) सुक्रोस

(x) निम्नलिखित में से किसका pK_b मान न्यूनतम है?
(अ) N-मेथिल मेथेनेमीन (ब) N,N-डाइमेथिलमेथेनेमीन
(स) मेथेनेमीन (द) बेन्जीनेमीन

(xi) इलेक्ट्रॉनस्नेही प्रतिस्थापन के लिए $-NH_2$ समूह है—
(अ) m-निर्देशी (ब) o, p-निर्देशी (स) केवल o-निर्देशी (द) केवल p-निर्देशी

(xii) एथेनॉल को सान्द्र H_2SO_4 के साथ 443 K ताप पर गर्म करने पर प्राप्त यौगिक है—
(अ) ईथर (ब) एथिल हाइड्रोजन सल्फेट
(स) एथीन (द) प्रोपीन

(xiii) ऐल्कोहॉल की निम्नलिखित में से किसके साथ क्रिया द्वारा एस्टर बनाता है?
(अ) RCOOH (ब) RCOCl (स) $(RCO)O_2$ (द) उपरोक्त सभी

(xiv) यौगिक का IUPAC का नाम होगा—
(अ) 1-ब्रोमो-3-क्लोरो साइक्लोहेक्सीन (ब) 3-ब्रोमो-1-क्लोरो साइक्लोहेक्स-1-ईन
(स) 2-ब्रोमो-5-क्लोरो साइक्लोहेक्स-1-ईन (द) 6-ब्रोमो-1-क्लोरो साइक्लोहेक्स-1-ईन

(xv) अभिक्रिया $CH_3Br + {}^-OH \rightarrow CH_3OH + Br^-$; S_N2 क्रियाविधि द्वारा सम्पादित होती है। इस अभिक्रिया की दर किसकी सान्द्रता पर निर्भर करती है?
(अ) CH_3Br, ${}^-OH$ (ब) केवल CH_3Br (स) केवल ${}^-OH$ (द) CH_3Br, CH_3OH

(xvi) निम्नलिखित में से कौन-सा यौगिक I_2 तथा NaOH के साथ पीला अवक्षेप देगा ?
(अ) $ICH_2COCH_2CH_3$ (ब) $CH_3COOCOCH_3$
(स) CH_3-CH_2 $CH(OH)$ CH_2CH_3 (द) CH_3COOH

उत्तर–

(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)	(vi)	(vii)	(viii)
(ix)	(x)	(xi)	(xii)	(xiii)	(xiv)	(xv)	(xvi)

YouTube Channel RK Study point 99

प्रश्न 2. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए– (1½×10=5)

(i) अणुसंख्य गुणधर्म व आण्विक द्रव्यमान एक-दूसरे के ..... होते हैं।

उत्तर– .....

(ii) कोलराउश के नियम से ..... को मोलर चालकता ज्ञात की जा सकती है।

उत्तर– .....

(iii) उत्प्रेरक की उपस्थिति में सक्रियण ऊर्जा का मान ..... है।

उत्तर– .....

(iv) ऐल्डिहाइडों व एकिलहाइडों को सामान्य ऑक्सीकरण अभिकर्मक ..... है।

उत्तर– .....

(v) $[Ni(CN)_4]^{-2}$ संकुल की ज्यामिति ..... है।

उत्तर– .....

(vi) DNA में नाइट्रोजन क्षारक ..... होता है जो RNA में नहीं होता।

उत्तर– .....

(vii) S_N2 एक ..... नाभिकस्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रिया है।

उत्तर– .....

(viii) $C_6H_5-Cl + 2Na + Cl-C_2H_5 \xrightarrow{\text{ईथर}} C_6H_5-C_2H_5$

उक्त अभिक्रिया का नाम ..... है।

उत्तर– .....

(ix) S_N1 अभिक्रिया के लिए, R—X की क्रियाशीलता का क्रम ..... होता है।

उत्तर– .....

(x) S_N2 अभिक्रिया का वेग समीकरण ..... है।

उत्तर– .....

प्रश्न 3. अतिलघूत्तरात्मक प्रश्न– (1×8=8)

(i) जलीय जीवजन्तु गरम जल की अपेक्षा ठण्डे जल में अधिक आसानी से रहते हैं, क्यों?

उत्तर– .....

(ii) क्लोरोफॉर्म तथा ऐसीटोन के विलयन द्वारा राउल्ट के नियम से ऋणात्मक विचलन प्रदर्शित करने का कारण समझाइए।

उत्तर– .....

(iii) प्लैटिनम इलेक्ट्रॉड प्रयुक्त करके $CuSO_4$ के विलयन का विद्युत अपघटन करने पर प्राप्त उत्पाद बताइए।

उत्तर– .....

(iv) $Lu(OH)_3$ की तुलना में $La(OH)_3$ अधिक क्षारीय होता है, क्यों?

उत्तर– .....

(v) $K_3[Al(C_2O_4)_3]$ का IUPAC नाम लिखिए।

उत्तर– .....

(vi) $[Co(NH_3)_6][Cr(CN)_6]$ तथा $[Cr(NH_3)_6][Co(CN)_6]$ द्वारा प्रदर्शित समावयवता का प्रकार लिखिए।

उत्तर– .....

(vii) इन्सुलिन हॉर्मोन का क्या कार्य है?

उत्तर– .....

(viii) जल में विलेय तथा जल में अविलेय डाइएजोनियम लवण कौनसे होते हैं?

उत्तर– .....

खण्ड-ब

लघूत्तरात्मक प्रश्न– (1½×12=18)

4. एक प्रोटीन के 200 cm^3 जलीय विलयन में 1.26 g प्रोटीन है। 300 K पर इस विलयन का परासरण दाब 2.57×10^{-3} bar है। प्रोटीन के मोलर द्रव्यमान की गणना कीजिए।

YouTube channel RK study point 99

उत्तर–

5. नमक के सान्द्र विलयन में ताजा अंगूर डालने पर वे सिकुड़ जाते हैं जबकि इन्हें पुनः जल में डालने पर ये फूल जाते हैं। क्यों?

उत्तर–

6. आलेखी विधि से सक्रियण ऊर्जा का मान किस प्रकार ज्ञात किया जाता है? समझाइए।

उत्तर–

7. (a) Cr तथा Cu की द्वितीय आयनन एन्थैल्पी के मान अपेक्षाकृत उच्च होते हैं। क्यों?
(b) Zn की द्वितीय आयनन एन्थैल्पी का मान अपेक्षाकृत कम होता है लेकिन इसकी तृतीय आयनन एन्थैल्पी का मान अपेक्षाकृत उच्च होता है। क्यों?

उत्तर–

8. Cr तथा Cu के इलेक्ट्रॉनिक विन्यास लिखिए तथा इनमें ऑफबौ नियम से उल्लंघन का कारण बताइए।

उत्तर–

9. इसका प्रमाण दीजिए कि $[Co(NH_3)_5 Cl] SO_4$ तथा $[Co(NH_3)_5SO_4]Cl$ आयनन समावयवी हैं।

उत्तर–

10. माल्टोस की संरचना को समझाइए।

उत्तर–

YouTube channel RK study point 99

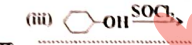
11. इलेक्ट्रॉनस्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रियाओं के लिए एरोमैटिक कार्बोनिल यौगिकों की क्रियाशीलता की तुलना बेन्जीन से कीजिए तथा इन अभिक्रियाओं के लिए कार्बोनिल समूह के निर्देशी प्रभाव को भी बताइए।

उत्तर–

12. निम्नलिखित रासायनिक अभिक्रियाओं को पूर्ण कीजिए—

(i) $CH_3—CH_2—OH + NaBr + H_2SO_4 \longrightarrow$

(ii) $CH_3—I + Mg \xrightarrow[\text{ईथर}]{\text{शुष्क}}$

(iii)  $\xrightarrow{SOCl_2}$

उत्तर–

13. क्यूमीन से फीनॉल बनाने की अभिक्रिया का समीकरण दीजिए।

उत्तर–

14. कार्बोक्सिलेट आयन किस प्रकार अनुनाद द्वारा स्थायित्व प्राप्त करता है? संरचनाओं द्वारा स्पष्ट करें।

उत्तर–

YouTube channel RK study point 99

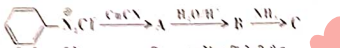
15. निम्नलिखित रूपान्तरण लिखिए–
(i) 2-मेथिल-1-प्रोपीन से 2-क्लोरो-2-मेथिलप्रोपेन
(ii) एथिल क्लोराइड से प्रोपेनॉइक अम्ल
(iii) ब्यूट-1-ईन से n-ब्यूटिलआयोडाइड।

उत्तर–

खण्ड-स

दीर्घ उत्तरात्मक प्रश्न– (3×3=9)

16. (i) बेन्जीन डाइएजोनियम क्लोराइड की फ़ीनॉल के साथ युग्मन अभिक्रिया लिखिए।
(ii) निम्नलिखित अभिक्रिया में A, B और C की संरचनाएँ लिखिए–



(iii) एसीटोन फ्रीडेल क्राफ्ट्स क्रिया क्यों नहीं देती है?

अथवा

(i) डाइएजोकरण पर टिप्पणी लिखिए।
(ii) निम्न क्रम में A और B की पहचान कीजिए–

$$CH_3CH_2Cl \xrightarrow{NaCN} A \xrightarrow[Ni/H_2]{\text{अपचयन}} B$$

(iii) ऐथेनेमीन जल में पूर्ण विलेय है, जबकि बेन्जीनेमीन (ऐनिलीन) जल में लगभग अविलेय है, क्यों?

उत्तर–

17. (i) निम्नलिखित वेग व्यंजक वाली अभिक्रिया की कुल कोटि परिकलित कीजिए–

$$\text{वेग} = k[A]^{1/2}[B]^{3/2}$$

(ii) अभिक्रिया के वेग पर ताप का क्या प्रभाव होता है?
(iii) अभिक्रिया के वेग से क्या अभिप्राय है?

अथवा

(i) प्रथम कोटि अभिक्रिया के लिए विलेखी समीकरण ज्ञात कीजिए।
(ii) अभिक्रिया $A + B \rightarrow P$ के लिए वेग नियम $r = k[A]^{\frac{1}{2}}[B]^2$ से दिया जाता है। इस अभिक्रिया की कोटि क्या होगी?
(iii) शून्य कोटि अभिक्रिया के लिए समाकलित वेग समीकरण ज्ञात कीजिए।

उत्तर–

YouTube channel RK study point 99

18. (i) ऐथिल ऐल्कोहॉल से फीनॉल अधिक अम्लीय है। कारण दीजिए।
(ii) फीनॉल का बेन्जोक्विनोन में कैसे रूपान्तरण करेंगे?

(iii) निम्नलिखित यौगिक का IUPAC नाम बताइए–

$$H_2C = CH - \underset{\underset{OH}{|}}{CH} - CH_2 - CH_2 - CH_3$$

अथवा

(i) कारण बताइए कि मेथॉक्सीमेथेन की तुलना में एथेनॉल का क्वथनांक उच्च क्यों होता है?
(ii) एथॉक्सी एथेन की एसिटिक हाइड्रोहैलिक के साथ अभिक्रिया का समीकरण लिखिए।
(iii) पिक्रिक अम्ल प्रबल अम्ल होता है। क्यों?

उत्तर–

YouTube channel PK study point 99

खण्ड-द

निबन्धात्मक प्रश्न– (4×2=8)

19. (i) ऐसीटोन तथा बेन्जैल्डिहाइड में विभेद करने वाले परीक्षण बताइए।
(ii) क्या होगा जब एथेनैल को HCN से क्रिया द्वारा बने उत्पाद का जल अपघटन किया जाता है?
(iii) किसी ऐलिफैटिक कार्बोनिल यौगिक से ऐरोमैटिक यौगिक बनने की अभिक्रिया बताइए।
(iv) क्लीमेन्सन अपचयन क्या होता है? उदाहरण सहित बताइए।

अथवा

(i) ऐसीटेट आयन की अनुनादी संरचना बनाइए।
(ii) ईंटार्ड अभिक्रिया द्वारा टॉलुईन से बेन्जैल्डिहाइड किस प्रकार बनाया जाता है?
(iii) टॉलेन अभिकर्मक द्वारा ऐल्डिहाइड एवं कीटोन में विभेद कैसे करोगे?
(iv) पिनेकॉल से ऐसीटोन बनाने का समीकरण लिखिए।

उत्तर–

20. (i) डेनियल सेल के मानक विद्युत वाहक बल का मान कितना होता है?
(ii) डेनियल सेल के लिए मानक इलेक्ट्रॉड विभव का मान 1.1 V है, तो निम्नलिखित अभिक्रिया के लिए मानक गिब्ज ऊर्जा का परिकलन कीजिए–

$$Zn(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + Cu(s)$$

(iii) किसी विद्युत रासायनिक सेल का मानक विभव ज्ञात करने का सूत्र लिखिए।

अथवा

(i) डेनियल सेल का नामांकित चित्र बनाइए।
(ii) इलेक्ट्रॉडों पर होने वाली ऑक्सीकरण एवं अपचयन की अर्ध अभिक्रियाएँ लिखिए।
(iii) किसी एक इलेक्ट्रॉड का इलेक्ट्रॉड विभव ज्ञात करना सम्भव नहीं है। क्यों?

उत्तर–

YouTube channel RK Study point 99

दिनांक ..... प्राप्तांक ..... ह. अध्यापक .....

पूर्णांक—56

मॉडल पेपर-8 (अभ्यासार्थ)

उच्च माध्यमिक परीक्षा, कक्षा 12

रसायन विज्ञान

समय : 3:15 घण्टे **पूर्णांक : 56**

परीक्षार्थियों के लिए सामान्य निर्देश :

1. परीक्षार्थी सर्वप्रथम अपने प्रश्न-पत्र पर नामांक अनिवार्यतः लिखें।
2. सभी प्रश्न करने अनिवार्य हैं।
3. प्रत्येक प्रश्न का उत्तर दी गई उत्तर-पुस्तिका में ही लिखें।
4. जिन प्रश्नों में आन्तरिक खण्ड हैं, उन सभी के उत्तर एक साथ ही लिखें।
5. प्रश्न का उत्तर लिखने से पूर्व प्रश्न का क्रमांक अवश्य लिखें।
6. प्रश्न क्रमांक 16 से 20 में आन्तरिक विकल्प हैं।

खण्ड-अ

वस्तुनिष्ठ प्रश्न– (½×16=8)

1. (i) जलीय विलयन में विलेय के पूर्ण वियोजन के लिए वान्ट हॉफ कारक (i) के अधिकतम मान वाला यौगिक है—

(अ) KCl (ब) NaCl (स) K_2SO_4 (द) $MgSO_4$

(ii) निम्नलिखित में से किस अवस्था में विलयन की मोलर चालकता बढ़ती है?
(अ) सान्द्रता बढ़ाने पर (ब) ताप कम करने पर
(स) तनुता बढ़ाने पर (द) उपरोक्त में से कोई नहीं

(iii) अभिक्रिया

$$CH_3COOC_2H_5 + H_2O \xrightarrow{H^+} CH_3COOH + C_2H_5OH$$

की अभिक्रिया की कोटि तथा अणुसंख्यता क्रमशः है—
(अ) 1, 3 (ब) 1, 2 (स) 2, 1 (द) 2, 2

(iv) प्रथम कोटि अभिक्रिया की अर्धायु 100 सेकण्ड है तो इसका वेग स्थिरांक होगा—
(अ) 6.93×10^{-3}s (ब) 6.93×10^{-2}s (स) 0.693 s (द) 6.93 s

(v) निम्नलिखित में से किस आयन का चुम्बकीय आघूर्ण अधिकतम होता है?
(अ) V^{3+} (ब) Fe^{3+} (स) Co^{3+} (द) Cr^{3+}

(vi) क्लोरोफिल में उपस्थित धातु आयन है—
(अ) Fe^{3+} (ब) Co^{2+} (स) Mg^{2+} (द) Zn^{2+}

(vii) संकुल $[Co(en)_2(NH_3)_2]Br_3$ में Co की समन्वयी संख्या (CN) है—
(अ) 3 (ब) 4 (स) 7 (द) 6

(viii) DNA में निम्नलिखित में से कौनसा क्षारक नहीं होता?
(अ) ऐडेनीन (ब) यूरेसिल (स) थायमीन (द) साइटोसीन

(ix) संतरा तथा आँवला में पाया जाने वाला मुख्य विटामिन है—
(अ) D (ब) C (स) K (द) E

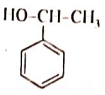
(x) अम्लीय माध्यम में Sn + HCl से नाइट्रोबेन्जीन का अपचयन करने पर प्राप्त उत्पाद होगा—
(अ) N-फेनिल हाइड्रॉक्सिल ऐमीन (ब) फीनॉल
(स) ऐनिलीन (द) N-मेथिल ऐनिलीन

(xi) एथेन नाइट्राइल का $LiAlH_4$ द्वारा अपचयन करने पर प्राप्त उत्पाद होगा—
(अ) मेथिल ऐमीन (ब) एथिल ऐमीन (स) डाइमेथिल ऐमीन (द) ट्राइमेथिल ऐमीन

(xii) 1-मेथॉक्सीप्रोपेन निम्नलिखित में से किस यौगिक का क्रियात्मक समूह समावयवी है?
(अ) ब्यूटेन-1-ऑल (ब) प्रोपेन-1-ऑल (स) ब्यूटेनैल (द) ब्यूटेनॉन

(xiii) निम्नलिखित में से कौनसा यौगिक एक द्वितीयक ऐल्कोहॉल है?

(अ) $CH_2 = CH-CH_2-OH$ (ब) $CH_3-\underset{CH_3}{\overset{CH_3}{C}}-CH_2-OH$

(स)  (द) $CH_3-CH_2-CH_2-OH$

YouTube channel RK study point 99

(xiv) निम्नलिखित में से किस यौगिक का क्वथनांक उच्चतम होगा?
(अ) $CH_3-CH_2-CH_2Cl$ (ब) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-Cl$
(स) $CH_3CH(CH_3)CH_2Cl$ (द) $(CH_3)_3C-Cl$

(xv) $C_3H_8 + Br_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{प्रकाश}} C_3H_7Br + HBr$, यह अभिक्रिया है—
(अ) विलोपन (ब) संकलन (स) प्रतिस्थापन (द) पुनर्विन्यास

(xvi) शल्य चिकित्सा में निश्चेतक के रूप में प्रयुक्त हैलोजन युक्त यौगिक है—
(अ) धाइऑक्सिन (ब) हैलोथेन (स) फ्रेऑन (द) उपरोक्त में से कोई नहीं

उत्तर–

(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)	(vi)	(vii)	(viii)
(ix)	(x)	(xi)	(xii)	(xiii)	(xiv)	(xv)	(xvi)

प्रश्न 2. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए– (½×10=5)

(i) एथिलीन ग्लाइकॉल ———— का कार्य करता है।
उत्तर–

(ii) किसी विलयन की मोलर चालकता ततुता बढ़ाने पर ———— हो जाती है।
उत्तर–

(iii) रेडियोएक्टिव नाभिकीय विखण्डन ———— कोटि की क्रिया का उदाहरण है।
उत्तर–

(iv) CrO एक ———— ऑक्साइड है।
उत्तर–

(v) SCN एक ———— लिगण्ड है।
उत्तर–

(vi) प्रोटीन ———— इकाइयों के बने होते हैं।
उत्तर–

(vii) कोल्बे क्रिया में सोडियम फीनोलेट व CO_2 से उत्पाद बनता है। उसका अम्लीय जल योजन कराने पर ———— प्राप्त होता है।
उत्तर–

(viii) BHC का पूरा नाम ———— है।
उत्तर–

(ix) ———— एक महत्त्वपूर्ण कीटनाशी है।
उत्तर–

(x) ऐल्किल हैलाइडों में से HX का निकलना ———— कहलाता है।
उत्तर–

प्रश्न 3. अतिलघूत्तरात्मक प्रश्न– (1×8=8)

(i) आइसोप्रोपिल ऐल्कोहॉल को त्वचा पर रगड़ने से शीतलन का अनुभव होता है, क्यों?
उत्तर–

(ii) गले में सूजन होने पर साधारण नमक के पानी से गरारे करने की सलाह दी जाती है। क्यों?
उत्तर–

(iii) विद्युत रासायनिक तुल्यांक (Z) किसे कहते हैं?
उत्तर–

(iv) मिश्र धातु, पीतल किन धातुओं से बनती है?
उत्तर–

(v) युग्मन ऊर्जा क्या होती है?
उत्तर–

(vi) I^-, S^{2-}, H_2O, NCS^- तथा CO में से प्रबल क्षेत्र लिगण्ड कौनसे हैं?
उत्तर–

(vii) ग्लूकोस को डेक्स्ट्रोस क्यों कहते हैं?
उत्तर–

(viii) एथिल ऐमीन के जलीय विलयन का लिटमस पत्र पर क्या प्रभाव होता है?

YouTube channel RK study point 99

उत्तर–

खण्ड-च

(1½×12=18)

लघूत्तरात्मक प्रश्न–

4. 30°C पर शुद्ध ईथर का वाष्प दाब 646 mm Hg तथा शुद्ध एसीटोन का वाष्प दाब 284 mm Hg है। यदि ईथर का मोल अंश 0.5 है तो वाष्प अवस्था में प्रत्येक अवयव का मोल अंश ज्ञात कीजिए।

उत्तर–

5. ऐंट्रॉपिया क्या है?

उत्तर–

6. किसी अभिक्रिया के वेग स्थिरांक तथा अभिक्रिया वेग में दो अन्तर बताइए।

उत्तर–

7. (a) द्वितीय तथा तृतीय संक्रमण श्रेणी के तत्वों की परमाणु त्रिज्या लगभग समान होती है। क्यों?
(b) Zr तथा Hf के गुणों में बहुत अधिक समानता पाई जाती है। क्यों?

उत्तर–

8. संक्रमण तत्वों की 3d श्रेणी में 3d उपकोश से पहले 4s उपकोश में इलेक्ट्रॉन भरे जाते हैं लेकिन धनायन बनने पर पहले इलेक्ट्रॉन 4s में से निकलते हैं। क्यों?

उत्तर–

9. एकदंतुर (Unidentate), द्विदंतुर तथा उभयदंतुर लिगन्ड से क्या तात्पर्य है?

उत्तर–

10. फ्रक्टोज की चक्रीय संरचना की व्याख्या कीजिए।

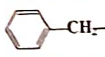
उत्तर–

YouTube channel RK study point 99

11. एक कार्बोक्सिलिक अम्ल (A) NH_3 के साथ क्रिया करके यौगिक B बनाता है जिसे गरम करने पर यौगिक C प्राप्त होता है तथा यौगिक C को P_2O_5 के साथ गरम करने पर ऐथिल सायनाइड बनता है तो यौगिक A, B, C बताइए तथा अभिक्रियाओं के समीकरण भी दीजिए।

उत्तर–

12. निम्नलिखित रासायनिक अभिक्रियाओं को पूर्ण कीजिए—

(i)  $-CH_2-CH=CH_2 + HBR \xrightarrow{\text{पराक्साइड}}$

(ii) $2CHCl_3 + O_2 \xrightarrow{\text{सूर्य का प्रकाश}}$

(iii) $C_2H_5Br + Mg \xrightarrow{\text{ईथर}}$

उत्तर–

13. क्लोरोबेन्जीन से फीनॉल बनाने की रासायनिक अभिक्रिया लिखिए।

उत्तर–

14. $2CH_3CHO \xrightarrow{\text{तनु NaOH}} x \xrightarrow[-H_2O]{\Delta} y$

उपरोक्त अभिक्रिया अनुक्रम में x व y के रासायनिक सूत्र लिखकर IUPAC नाम लिखिए।

उत्तर–

15. निम्नलिखित रूपान्तरण लिखिए–

(i) एथेनॉल से प्रोपेन नाइट्राइल

(ii) ऐनिलीन से क्लोरोबेन्जीन

(iii) 2-क्लोरोब्यूटेन से 3, 4-डाइमेथिलहेक्सेन।

उत्तर–

YouTube channel MK study point 99

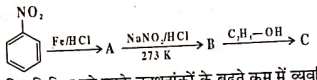
खण्ड-स

(3×3=9)

दीर्घ उत्तरात्मक प्रश्न–

16. (i) प्राथमिक ऐमीनों के लिए आइसोसायनाइड परीक्षण को समझाइए ।

(ii) निम्न अभिक्रिया में A, B और C की संरचना लिखिए–



(iii) निम्नलिखित को उनके क्वथनांकों के बढ़ते क्रम में व्यवस्थित कीजिए–
$C_2H_5NH_2$, C_2H_5OH, $(C_2H_5)_3N$

अथवा

(i) हॉफ़मान ब्रोमामाइड अभिक्रिया पर टिप्पणी लिखिए।

(ii) ऐनिलीन का pK_b मान, ऐथेनेमीन के pK_b मान से बहुत अधिक होता है, क्यों?

(iii) ऐथिलऐमीन क्षारीय होती है जबकि ऐसिटैमाइड उभयधर्मी होता है, इसका कारण बताइए।

उत्तर–

17. (i) किसी अभिक्रिया के लिए वेग स्थिरांक की इकाई सेकण्ड$^{-1}$ है। अभिक्रिया की कोटि क्या होगी?

(ii) अभिक्रिया 2A + B ⟶ उत्पाद हेतु अवकलन वेग समीकरण लिखिए।

(iii) प्रथम कोटि अभिक्रिया की अर्धायु काल 10 sec है, तो इसके वेग स्थिरांक की गणना कीजिए।

अथवा

(i) अभिक्रिया की अणुसंख्यता की व्याख्या उदाहरण सहित कीजिए।

(ii) दिए गए ताप पर 2.4×10^{-3} s^{-1} के दर स्थिरांक के साथ HCO_2H का ऊष्मीय विघटन एक प्रथम कोटि की अभिक्रिया होता है। परिकलन कीजिए HCO_2H की एक आरम्भिक मात्रा को इसके तीन-चौथाई तक विघटन में कितना समय लगेगा?

(iii) अर्धायु किसे कहते हैं? शून्य कोटि अभिक्रिया के लिए अर्धायु काल का सूत्र ज्ञात कीजिए तथा सिद्ध कीजिए कि इसके लिए $t_{1/2}$ अभिकारक की प्रारंभिक सांद्रता के समानुपाती होता है।

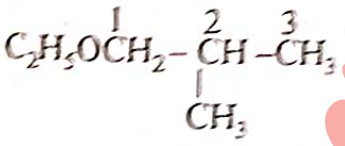
उत्तर–

YouTube channel RK study point 99

(i) कारण सहित बताइए प्रोपेनॉल का क्वथनांक ब्यूटेन से अधिक है।

(ii) प्रोपेनॉल का 2-मेथिलप्रोपेन-2-ऑल में या मेथिल मैग्नीशियम ब्रोमाइड से 2-मेथिल प्रोपेन-2-ऑल का रूपान्तरण करें।

(iii) निम्न का आईयूपीएसी (IUPAC) नाम लिखिए–



अथवा

(i) शर्करा के किण्वन से एथेनॉल बनाते समय हम प्रभाजी आसवन विधि से 95% से अधिक सान्द्रता का एथेनॉल क्यों नहीं बना सकते हैं?

(ii) ऐरिल ऐल्किल ईथरों में निम्न तथ्य की व्याख्या कीजिए–
ऐल्कॉक्सी समूह बेन्जीन वलय को इलेक्ट्रॉनरागी प्रतिस्थापन के प्रति सक्रियित करता है।
तथा

(iii) फीनॉल की PCl_5 के साथ अभिक्रिया लिखिए।

YouTube channel GK study point 99

खण्ड-द

निबन्धात्मक प्रश्न– (4×2=8)

19. (i) ऐसिटैल्डिहाइड में सरक्यूरिक क्लोराइड विलयन डालने पर क्या होता है?
(ii) बेनेडिक्ट विलयन द्वारा ऐल्डिहाइड तथा कीटोन में किस प्रकार विभेद किया जा सकता है?
(iii) कैनिजारो अभिक्रिया किस प्रकार के कार्बोनिल यौगिकों द्वारा दी जाती है?
(iv) वोल्फ किश्नर अपचयन क्या होता है?

अथवा

(i) कार्बोक्सिलेट आयन की अनुनादी संरचनाएँ बनाइए।
(ii) कार्बोक्सिलिक अम्लों से बेन्जैल्डिहाइड बनाने का समीकरण लिखिए।
(iii) सोडियम बाइकार्बोनेट द्वारा कार्बोक्सिलिक अम्ल व फीनॉल में विभेद किस प्रकार करेंगे?
(iv) अणुसूत्र C_4H_8O से कितने कार्बोनिल यौगिक संभव हैं?

उत्तर–

20. (i) इलेक्ट्रॉड विभव किसे कहते हैं? pH = 10 के विलयन के सम्पर्क वाले हाइड्रोजन इलेक्ट्रॉड के विभव का परिकलन कीजिए।

(ii) अभिक्रिया $aA + bB \xrightarrow{ne^-} cC + dD$ के लिए नेर्नस्ट समीकरण लिखिए।

अथवा

(i) चालकता किसे कहते हैं?
KOH के 0.04M जलीय विलयन का प्रतिरोध 316 ओम है तथा इसके लिए सेल स्थिरांक 0.356 cm^{-1} है तो इसकी चालकता (विशिष्ट चालकत्व) तथा मोलर चालकता कितनी होगी?

(ii) किसी अल्प विलेय लवण की विलेयता की चालकता मापन द्वारा किस प्रकार ज्ञात किया जाता है?

उत्तर–

YouTube channel RK study point 99

रांजीत लेरक सर्वे

दिनांक ..... प्राप्तांक ..... ह. अध्यापक .....

पूर्णांक—56

मॉडल पेपर-9 (अभ्यासार्थ)

उच्च माध्यमिक परीक्षा, कक्षा 12

रसायन विज्ञान

समय : 3:15 घण्टे पूर्णांक : 56

परीक्षार्थियों के लिए सामान्य निर्देश :

1. परीक्षार्थी सर्वप्रथम अपने प्रश्न-पत्र पर नामांक अनिवार्यतः लिखें।
2. सभी प्रश्न करने अनिवार्य हैं।
3. प्रत्येक प्रश्न का उत्तर दी गई उत्तर-पुस्तिका में ही लिखें।
4. जिन प्रश्नों में आन्तरिक खण्ड हैं, उन सभी के उत्तर एक साथ ही लिखें।
5. प्रश्न का उत्तर लिखने से पूर्व प्रश्न का क्रमांक अवश्य लिखें।
6. प्रश्न क्रमांक 16 से 20 में आन्तरिक विकल्प हैं।

खण्ड-अ

वस्तुनिष्ठ प्रश्न– (½×16=8)

1. (i) अर्द्धपारगम्य झिल्ली अनुमति करती है—

(अ) एक विलायन को गुजरने देना (ब) विलेय को गुजरने देना
(स) विलायक को गुजरने देना (द) विलेय एवं विलायक दोनों को गुजरने देना

(ii) $Zn_{(s)}|Zn^{+2}_{(aq)}||Cu^{+2}_{(aq)}|Cu$ में दो खड़ी समानान्तर रेखाएँ (||) किसको दर्शाती हैं?
(अ) कैथोड (ब) ऐनोड (स) लवण सेतु (द) विद्युत अपघट्य

(iii) अभिक्रिया $x + y \rightarrow$ उत्पाद के लिए, अभिक्रिया का वेग = $k[x]^a[y]^b$ है तो अभिक्रिया की कोटि होगी—
(अ) b (ब) a
(स) a + b (द) उपर्युक्त में से कोई नहीं

(iv) x तथा y के मध्य अभिक्रिया का वेग 100 गुना हो जाता है जब x की सांद्रता 10 गुना बढ़ा देते हैं तो x के संदर्भ में अभिक्रिया की कोटि होगी—
(अ) 10 (ब) 2 (स) 4 (द) 1

(v) निम्नलिखित वाक्यांश इलेक्ट्रॉनिक विन्यास वाले परमाणुओं में से सर्वाधिक ऑक्सीकरण संख्या किस परमाणु द्वारा प्रदर्शित होती है?
(अ) $(n-1)d^8ns^2$ (ब) $(n-1)d^5ns^1$ (स) $(n-1)d^3ns^2$ (द) $(n-1)d^5ns^2$

(vi) निम्नलिखित में से कौनसा द्विक लवण (double salt) नहीं है?
(अ) $KCl.MgCl_2.6H_2O$ (ब) $FeSO_4 \cdot (NH_4)_2SO_4 \cdot 6H_2O$
(स) $K_4[Fe(CN)_6]$ (द) उपर्युक्त सभी

(vii) संकुल $[Co(H_2O)_6][CrCl_3]$ तथा $[Cr(H_2O)_6][CoCl_6]$ दर्शाते हैं—
(अ) बन्धनी समावयवता (ब) उपसहसंयोजन समावयवता
(स) आयनन समावयवता (द) विलायकयोजन समावयवता

(viii) विटामिन B_1 है—
(अ) थायमीन (ब) राइबोफ्लेविन (स) ऐस्कॉर्बिक अम्ल (द) पिरिडॉक्सिन

(ix) निम्नलिखित में से कौनसी शर्करा शेष तीनों से अधिक मीठी है?
(अ) ग्लूकोस (ब) लैक्टोस (स) फ्रक्टोस (द) सुक्रोस

(x) बेन्जीन डायजोनियम लवण जब फीनॉल के साथ अभिक्रिया करता है तो एक रंजक बनाता है। इस अभिक्रिया को कहते हैं—
(अ) डायजोटीकरण अभिक्रिया (ब) संघनन अभिक्रिया
(स) युग्मन अभिक्रिया (द) एसीटिलन अभिक्रिया

(xi) न्यूनतम PK_b वाला एमीन है—
(अ) CH_3NH_2 (ब) $(CH_3)_2NH$ (स) $(CH_3)_3N$ (द) $C_6H_5NH_2$

(xii) $CH_3-O-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_3$ का IUPAC नाम है—
(अ) 1-मेथॉक्सी प्रोपेन (ब) मेथॉक्सी मेथिल एथेन
(स) 2-मेथॉक्सी प्रोपेन (द) आइसोप्रोपिल मेथिल ईथर

(xiii) ईथरों में निम्न में से कौनसी समावयवता नहीं होती?
(अ) शृंखला (ब) प्रकाशिक (स) ज्यामितीय (द) स्थिति समावयवता

YouTube channel PK study point 99

(xiv) परकिसाइड की अनुपस्थिति में हाइड्रोजन पर HBr के संयोजन में प्रथम पद में संयोजन होता है—
(अ) H^+ का (ब) Br_2 का (स) $H^\bullet$ का (द) $Br^\bullet$ का

(xv) विन्यास का धारण देखा किया जाता है—
(अ) S_N1 अभिक्रिया में (ब) S_N2 अभिक्रिया में
(स) न तो S_N1 न न ही S_N2 अभिक्रिया में (द) S_N1 व S_N2 दोनों अभिक्रियाओं में

(xvi) C_6H_5I का फिजांग फ्रेंड्ल से नाम है—
(अ) फिजांग 112 (ब) फिजांग 12 (स) फिजांग 122 (द) फिजांग 11

उत्तर–

(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)	(vi)	(vii)	(viii)
(ix)	(x)	(xi)	(xii)	(xiii)	(xiv)	(xv)	(xvi)

प्रश्न 2. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए– (½×10=5)

(i) ताप बढ़ाने पर किसी गैस की द्रव में विलेयता ..... है।
उत्तर– .....

(ii) एक फैराडे आवेश ..... कूलाम के बराबर होता है।
उत्तर– .....

(iii) ताप बढ़ाने से ऊष्माशोषी क्रियाओं का वेग ..... है।
उत्तर– .....

(iv) संक्रमण तत्वों की प्रथम श्रेणी में सबसे अधिक ऑक्सीकरण अवस्था दर्शाने वाला तत्व ..... है।
उत्तर– .....

(v) वह लिगन्ड जो दो भिन्न परमाणुओं द्वारा धातु से जुड़ सकता है, उसे ..... कहते हैं।
उत्तर– .....

(vi) सुक्रोज ..... शर्कराओं से क्रिया करने से बनता है।
उत्तर– .....

(vii) $CH_3-O-C_2H_5$ का IUPAC नाम ..... है।
उत्तर– .....

(viii) sp^3 C—X बन्ध युक्त यौगिकों को ..... भागों में वर्गीकृत किया जाता है।
उत्तर– .....

(ix) DDT का सम्पूर्ण नाम ..... है।

उत्तर– .....

(x) $CHCl_3$ एक ..... यौगिक है।
उत्तर– .....

प्रश्न 3. अतिलघुत्तरात्मक प्रश्न– (1×8=8)

(i) हिमांक अवनमन द्वारा अणुभार ज्ञात करने के लिए सर्वाधिक उपयुक्त विधि कौनसी होती है?
उत्तर– .....

(ii) लाल रुधिर कणिकाओं को अतिपरासरी विलयन में रखने पर उनका सिकुड़ना क्या कहलाता है?
उत्तर– .....

(iii) वैद्युतअपघटन से Na, Mg तथा Al कैसे प्राप्त की जाती है?
उत्तर– .....

(iv) कॉपर की दो मिश्र धातुओं के नाम बताइए।
उत्तर– .....

(v) संकुल $[Co(en)_3]$ $[Cr(CN)_6]$ में कौनसी समावयवता हो सकती है?
उत्तर– .....

(vi) $[Fe(CN)_6]^{4-}$ तथा $[Fe(CN)_6]^{3-}$ के चुम्बकीय गुणों में क्या अन्तर है?
उत्तर– .....

(vii) डाइसैकेराइडों के दो उदाहरण बताइए।
उत्तर– .....

(viii) ऐल्किल हैलाइड की अगोनिया के आधिक्य के साथ क्रिया कराने पर प्राप्त प्रमुख उत्पाद क्या होगा?
उत्तर– .....

खण्ड-ब

लघूत्तरात्मक प्रश्न– (1½×12=18)

4. NaCl (मोलर द्रव्यमान = 58.5 g mol^{-1}) की कितनी मात्रा 65 g जल में घोली जाए जिससे हिमांक में 7.5°C की गिरावट आ जाए? जल के लिए हिमांक अवनमन स्थिरांक K_f 1.86 K kg mol^{-1} है। यह मानकर चलिए कि NaCl के लिए वान्ट हॉफ गुणक 1.87 है।

YouTube channel RK study point 99

उत्तर–

5. राउल्ट के नियम की सीमाएँ बताइए।

उत्तर–

6. शून्य कोटि एवं प्रथम कोटि की अभिक्रियाओं के लिए वेग स्थिरांक की इकाइयाँ लिखिए।

उत्तर–

7. (a) संक्रमण तत्व किन्हें कहते हैं तथा इन्हें संक्रमण तत्व नाम क्यों दिया गया?
(b) संक्रमण तत्वों का अध्ययन मुख्य वर्गों के तत्वों से अलग किया जाता है। क्यों?

उत्तर–

8. निर्जल $CuSO_4$ श्वेत होता है लेकिन जलयोजित $CuSO_4$ नीला होता है जबकि दोनों में ही Cu^{2+} आयन होते हैं। क्यों?

उत्तर–

9. कीलेट प्रभाव से क्या तात्पर्य है? एक उदाहरण दीजिए।

उत्तर–

10. लैक्टोस की संरचना बताइए।

उत्तर–

11. कार्बोनिल यौगिकों में α-हाइड्रोजन अम्लीय होते हैं, क्यों?

YouTube channel RK study point 99

उत्तर–

12. निम्नलिखित रासायनिक अभिक्रियाओं को पूर्ण कीजिए–

(i) + HI ⟶

(ii) $CH_3CH_2CH{=}CH_2 + HBr \longrightarrow$

(iii) $CH_3CH{=}(CCH_3)_2 + HBr \longrightarrow$

उत्तर–

13. एक मिश्रित ईथर जिसमें प्राथमिक या द्वितीयक ऐल्किल समूह उपस्थित हैं, की एक मोल HI से क्रिया कराने पर आयोडाइड आयन (I^-) कौनसे ऐल्किल समूह से जुड़ता है तथा क्यों?

उत्तर–

14. $CH_3MgBr + CO_2 \xrightarrow{\text{शुष्क ईथर}} x \xrightarrow{H_3O^+} y$ उपरोक्त अभिक्रिया अनुक्रम में x व y के रासायनिक सूत्र लिखकर नाम लिखिए।

उत्तर–

15. निम्नलिखित रूपान्तरण लिखिए–

(i) टॉलूईन से बेन्जिल ऐल्कोहॉल

(ii) बेन्जीन से 4-ब्रोमोनाइट्रोबेन्जीन

(iii) बेन्जिल ऐल्कोहॉल से 2-फेनिल एथेनॉइक अम्ल।

उत्तर–

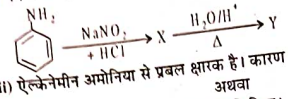
खण्ड-स

दीर्घ उत्तरात्मक प्रश्न– (3x3=9)

16. (i) ऐनिलीन के नाइट्रीकरण से p-नाइट्रोऐनिलीन किस प्रकार बनाया जाता है? समीकरण सहित समझाइए।

YouTube channel RK study point 99

(ii) निम्न अभिक्रिया के मुख्य उत्पाद लिखिए–

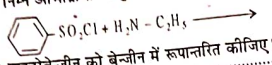


(iii) ऐल्केनेमीन अमोनिया से प्रबल क्षारक है। कारण दीजिए।

अथवा

(i) युग्मन अभिक्रिया पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।

(ii) निम्न अभिक्रिया के मुख्य उत्पाद लिखिए–



(iii) नाइट्रोबेन्जीन को बेन्जीन में रूपान्तरित कीजिए।

उत्तर–

17. (i) अणु A का B में रूपान्तरण द्वितीय कोटि की बलगतिकी के अनुरूप होता है। यदि A की सान्द्रता तीन गुना कर दी जाये तो B के निर्माण होने के वेग पर क्या प्रभाव पड़ेगा?

(ii) एक उदाहरण सहित छद्म प्रथम कोटि अभिक्रिया की परिभाषा लिखिए।

(iii) एक प्रथम कोटि अभिक्रिया का वेग नियतांक $k = 5.5 \times 10^{-14} s^{-1}$ से दिया जाता है। इस अभिक्रिया की अर्धआयु ज्ञात कीजिए।

अथवा

(i) प्रथम कोटि अभिक्रिया का अन्तराल सूत्र ज्ञात कीजिए।

(ii) एक अभिक्रिया एक अभिकारक के सन्दर्भ में द्वितीय कोटि की है। यदि इस अभिकारक की सान्द्रता (i) दुगुनी कर दी जाए, (ii) आधी कर दी जाए, तो दर (वेग) कैसे प्रभावित होती है?

(iii) ताप का वेग स्थिरांक पर क्या प्रभाव होगा?

उत्तर–

YouTube channel RK study point 99

18. (i) ऑर्थो तथा पैरा-नाइट्रोफीनॉलों के मिश्रण को भाप-आसवन द्वारा पृथक् करने में भाप-वाष्पशील समावयवी का नाम बताइए। इसका कारण दीजिए।
(ii) प्रोपीन का प्रोपेन-2-ऑल में रूपान्तरण कैसे करें?
(iii) निम्नलिखित का IUPAC नाम लिखें–

$O_2N-C_6H_4-OCH_3$ (p) या

अथवा

(i) हिन्सबर्ग अभिकर्मक का रासायनिक नाम एवं सूत्र लिखिए।
(ii) द्वितीयक अथवा तृतीयक ऐल्कोहॉलों के अम्लीय निर्जलन (निर्जलीकरण) द्वारा ईथरों को बनाने की विधि उपयुक्त नहीं है। कारण बताइए।
(iii) फीनॉल की हाइड्रोजन के साथ अभिक्रिया लिखिए।

उत्तर–

खण्ड-द

निबन्धात्मक प्रश्न– (4×2=8)

19. (i) ग्रीन्यार अभिकर्मक से ऐसीटिक अम्ल किस प्रकार बनाया जाता है? समीकरण सहित बताइए।
(ii) एथेनॉल, फीनॉल, ट्राइफ्लुओरो ऐसीटिक अम्ल, बेन्जोइक अम्ल तथा ऐसीटिक अम्ल की अम्लीय प्रबलता का क्रम बताइए।
(iii) जल में विलेय कार्बोनिल यौगिक कौनसे हैं?
(iv) ऐसीटिक अम्ल की तुलना में ऐक्रिलिक अम्ल तथा बेन्जोइक अम्ल की अम्लीय प्रबलता अधिक होती है, क्यों?

अथवा

(i) एथेनॉइक अम्ल की वाष्प अवस्था में बनने वाले द्वितय की संरचना बनाइए।
(ii) ऐसिटैल्डिहाइड से क्रोटोन ऐल्डिहाइड बनाने का समीकरण लिखिए।
(iii) कार्बोक्सिलिक अम्लों के क्वथनांक लगभग समान अणुभार वाले ऐल्डिहाइडों तथा कीटोनों से उच्च होते हैं, क्यों?
(iv) बेन्जोइक अम्ल एवं एथिलबेन्ज़ोएट में विभेद करने के लिए रासायनिक परीक्षण को लिखिए।

YouTube channel RK study point 99

उत्तर–

20. (i) फैराडे का द्वितीय नियम समझाइए।

(ii) श्रेणी क्रम में जुड़े हुए दो विद्युत अपघटनी सेल X तथा Y में क्रमशः $ZnSO_4$ तथा $AgNO_3$ विलयन भरकर 1.5 ऐम्पीयर विद्युत धारा एक निश्चित समय तक प्रवाहित की गई, इससे 1.45 ग्राम Ag एकत्रित हुई तो Zn की एकत्रित मात्रा ज्ञात कीजिए। [Zn का तुल्यांकी भार = 32.65 तथा Ag का तुल्यांकी भार =108.0]

(iii) डिबाई हकल-आंनसेगर समीकरण क्या होता है?

अथवा

(i) कोलराउश का नियम लिखिए।

(ii) NH_4Cl, NaOH तथा NaCl के लिए सीमान्त मोलर चालकताओं के मान क्रमशः 140, 245.5 तथा 125.8 S cm^2 mol^{-1} है तो NH_4OH की सीमान्त मोलर चालकता ज्ञात कीजिए।

(iii) अपचयन विभव तथा ऑक्सीकरण विभव क्या होते हैं?

उत्तर–

दिनांक ..... प्राप्तांक ..... ह. अध्यापक .....

पूर्णांक—56

Youtube channel RK study point 99

संजीव डेस्क वर्क रसायन विज्ञान-कक्षा 12 के साथ नि:शुल्क

रसायन विज्ञान–कक्षा 12
संजीव डेस्क वर्क का सम्पूर्ण हल

मॉडल पेपर-2

खण्ड-अ

उत्तर–1.

(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)	(vi)	(vii)	(viii)
(ब)	(ब)	(स)	(अ)	(ब)	(स)	(ब)	(अ)
(ix)	(x)	(xi)	(xii)	(xiii)	(xiv)	(xv)	(xvi)
(द)	(द)	(ब)	(अ)	(ब)	(स)	(अ)	(स)

उत्तर–2. (i) मोललता (ii) $E_{cell} = E_{cathode} - E_{anode}$ (iii) सेकण्ड$^{-1}$ (iv) Cl^-

(v) 2 (vi) ग्लाइसिन $\left[H_2N-\underset{H}{\overset{H}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}-COOH\right]$ (vii) 95.5%, 4.5%

(viii) शून्य (ix) फ्रीऑन-11 (x) 2

उत्तर–3. (i) ताँबे तथा सोने का मिश्रण।

(ii) विलायक का मोल अंश = $\frac{N}{n+N}$

(iii) SHE में प्लैटिनम, उत्प्रेरक तथा धात्विक सम्पर्क हेतु अक्रिय धातु का कार्य करता है।

(iv) बेयर अभिकर्मक (1% क्षारीय $KMnO_4$) से असंतृप्तता का परीक्षण किया जाता है।

(v) एथिलीनडाइऐमीनटेट्राऐसीटेट आयन।

(vi) $CuSO_4(aq) + 4\bar{C}N \rightarrow [Cu(CN)_4]^{2-} + SO_4^{2-}$
(आधिक्य)

$[Cu(CN)_4]^{2-}$ का IUPAC नाम टेट्रासायनोक्युप्रेट (II) आयन है।

(vii) $CH_2(OH) - (CHOH)_3 - CHO$

(viii) $C_6H_5N_2Cl$

खण्ड-ब

उत्तर–4. **मोल अंश**–एक मिश्रण में उपस्थित किसी अवयव का मोल अंश,

YouTube channel RK study Point 99

मिश्रण में उस अवयव के मोल तथा मिश्रण में उपस्थित सभी अवयवों के कुल मोलों का अनुपात होता है।

अत: मिश्रण में किसी अवयव का मोल अंश

$$= \frac{\text{उस अवयव के मोलों की संख्या}}{\text{सभी अवयवों के कुल मोलों की संख्या}}$$

उत्तर–5. किसी विलायक में अवाष्पशील विलेय घोलने पर वाष्पशील अवयव का आंशिक वाष्प दाब इसके मोल अंश के समानुपाती होता है। इसे राउल्ट का नियम कहते हैं। जब विलेय अवाष्पशील होता है तो केवल विलायक के अणु ही वाष्प अवस्था में होते हैं और वाष्प दाब का कारण होते हैं। यदि p_1 विलायक का वाष्प दाव तथा x_1 इसका मोल-अंश है, एवं p_1^0 इसकी शुद्ध अवस्था का वाष्पदाव है, तो राउल्ट के नियमानुसार—

$$p_1 \propto x_1$$

तथा $$p_1 = x_1 p_1^0$$

उत्तर–6. सामान्यत: ताप बढ़ाने पर वेग स्थिरांक का मान बढ़ता है। यह पाया गया है कि किसी रासायनिक अभिक्रिया में 10°C ताप वृद्धि से वेग स्थिरांक लगभग दुगुना हो जाता है। लेकिन ऊष्माक्षेपी अभिक्रियाओं में ताप बढ़ाने पर वेग स्थिरांक का मान कम हो जाता है। ताप बढ़ाने पर अणुओं के मध्य प्रभावी टक्करें बढ़ती हैं जिससे अभिक्रिया का वेग भी बढ़ जाता है।

उत्तर–7. (i) संक्रमण धातुएँ तथा उनके अधिकांश यौगिक अनुचुंबकीय होते हैं, क्योंकि इनमें धातु के पास अयुग्मित इलेक्ट्रॉन पाए जाते हैं तथा वे तत्व या यौगिक अनुचुम्बकीय होते हैं जिनमें अयुग्मित इलेक्ट्रॉन होते हैं। जैसे Sc = [Ar] $3d^1 4s^2$, इसके पास एक अयुग्मित इलेक्ट्रॉन है अत: यह अनुचुम्बकीय है, इसी प्रकार $FeSO_4$ में Fe^{+2} के पास चार अयुग्मित इलेक्ट्रॉन होने के कारण यह भी अनुचुम्बकीय है।

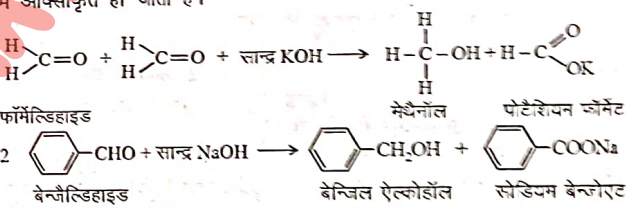
(ii) संक्रमण तत्वों की कणन एन्थैल्पी का मान उच्च होता है क्योंकि इनके परमाणुओं में अधिक संख्या में अयुग्मित इलेक्ट्रॉन होते हैं, इसलिए इनमें प्रबल अंतरापरमाण्विक (Interatomic) आकर्षण बल होता है। अत: परमाणुओं के मध्य प्रबल बन्ध के कारण परमाणुओं को पृथक्-पृथक् करने के लिए अधिक ऊर्जा की आवश्यकता होती है।

उत्तर–8. संक्रमण धातुओं के क्रिस्टल जालक में परमाणुओं के मध्य बचे रिक्त स्थान (अन्तराकाश) में छोटे आकार वाले परमाणु जैसे H, N, B या C व्यवस्थित हो जाते हैं तो बने यौगिकों को अन्तराकाशी यौगिक कहते हैं। उदाहरण—TiC, Mn_4N, Fe_3H, $VH_{0.56}$ तथा $TiH_{1.7}$ इत्यादि। इन यौगिकों में धातुओं की कोई सामान्य ऑक्सीकरण अवस्था नहीं होती। संक्रमण तत्वों में रिक्त *d*-कक्षक होते हैं अत: ये अंतराकाशी यौगिक आसानी से बनाते हैं।

उत्तर–9. $[Ni(CO)_4]$ में Ni परमाणु अवस्था में है लेकिन $[Ni(CN)_4]^{2-}$ में Ni^{2+} है अत: इनमें क्रमश: sp^3 तथा dsp^2 संकरण है क्योंकि CO तथा $\bar{C}N$ दोनों ही प्रबल क्षेत्र लिगन्ड हैं अत: इन संकुलों की ज्यामिति भिन्न-भिन्न है लेकिन दोनों में ही सभी इलेक्ट्रॉन युग्मित हैं इसलिए इनका चुम्बकीय गुण समान (प्रतिचुम्बकीय) है।

उत्तर–10. किसी क्षारक (प्यूरीन या पिरीमिडीन) के पेन्टोस शर्करा को 1′ स्थिति से जुड़ने पर बनी इकाई को न्यूक्लिओसाइड कहते हैं तथा न्यूक्लिओसाइड जब शर्करा की 5′ स्थिति पर फॉस्फोरिक अम्ल से जुड़ता है तो न्यूक्लिओटाइड बनता है। अत: न्यूक्लिओसाइड में केवल पेन्टोस शर्करा तथा क्षारक होता है जबकि न्यूक्लिओटाइड में इनके अतिरिक्त फॉस्फेट समूह भी होता है।

उत्तर–11. कैनिज्जारो अभिक्रिया—वे ऐल्डिहाइड, जिनमें α-हाइड्रोजन परमाणु नहीं होते, सांद्र क्षार (NaOH या KOH) की उपस्थिति में स्वऑक्सीकरण तथा अपचयन (असमानुपातन) दर्शाते हैं। इस अभिक्रिया में ऐल्डिहाइड का एक अणु ऐल्कोहॉल में अपचयित होता है जबकि दूसरा अणु कार्बोक्सिलिक अम्ल के लवण में ऑक्सीकृत हो जाता है।



उत्तर–12.

(i) $C_2H_5I \xrightarrow{KCN} CH_3 - CH_2 - CN \xrightarrow{2H_2O} CH_3CH_2COOH$

(ii) $CH_3Cl \xrightarrow{+KCN} CH_3CN \xrightarrow{+\text{तनु } HCl\,(H_2O_2)} CH_3CONH_2$

(iii)

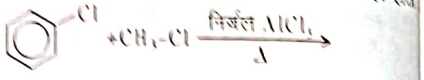
$$CH_3 - CH_2 - Cl + KCN \longrightarrow CH_3CH_2CN \xrightarrow[+4H]{Na+EtOH} CH_3 - \underset{\displaystyle NH_2}{\underset{|}{CH}} - CH_3$$

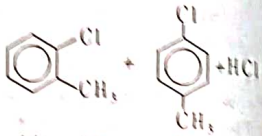
उत्तर–13. ऑर्थो-नाइट्रोफीनॉल, ऑर्थो-मेथॉक्सी फ्रीनॉल से अधिक अम्लीय होती है क्योंकि $-NO_2$ समूह का इलेक्ट्रॉन-आकर्षी अनुनाद प्रभाव (–I तथा –M) फीनॉक्साइड आयन का स्थायित्व बढ़ाता है जबकि $-OCH_3$ (मेथॉक्सी) समूह का इलेक्ट्रॉन-प्रतिकर्षी प्रभाव फीनॉक्साइड आयन के स्थायित्व को कम करता है। फीनॉक्साइड आयन का स्थायित्व बढ़ने से फीनॉल का वियोजन अधिक होता है अत: अम्लीय प्रबलता बढ़ती है।

उत्तर–14. ऐल्डिहाइडों तथा कीटोनों के क्वथनांक समतुल्य आण्विक द्रव्यमान वाले हाइड्रोकार्बनों तथा ईथरों से अधिक होते हैं, क्योंकि ऐल्डिहाइडों तथा कीटोनों में द्विध्रुव-द्विध्रुव आकर्षण बल के कारण आण्विक संगुणन पाया जाता है। लेकिन

Ajitsharma8k.blogspot.com 99

इनके क्वथनांक समतुल्य आण्विक द्रव्यमान वाले ऐल्कोहॉलों से कम होते हैं क्योंकि ऐल्कोहॉलों में अंतरआण्विक हाइड्रोजन बन्ध पाया जाता है जो कि इनमें नहीं होता

उत्तर–15. (अ) 



1-क्लोरो-2-मेथिल बेन्जीन — 1-क्लोरो-4-मेथिल बेन्जीन (मुख्य)

(ब) $CH_3-CH_2-Cl + KCN \xrightarrow{\Delta} CH_3CH_2CN + KCl$

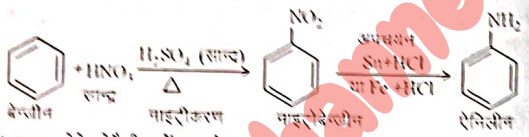
प्रोपेन नाइट्राइल

(स) $CH_3-CH=CH_2 + HI \longrightarrow CH_3-\underset{I}{CH}-CH_3$

2-आयोडो प्रोपेन

खण्ड-स

उत्तर–16. (i) बेन्जीन से ऐनिलीन–

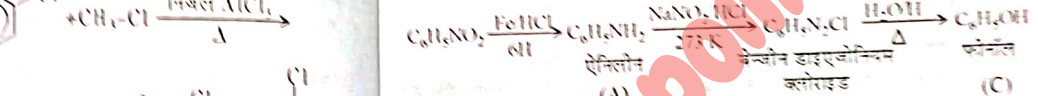


(ii) साइक्लोहेक्सेनैमीन में नाइट्रोजन का एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म आसानी से उपलब्ध हो जाता है क्योंकि इसमें अनुनाद नहीं होता जबकि बेन्जीनेमीन (ऐनिलीन) में अनुनाद के कारण नाइट्रोजन का एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म आसानी से उपलब्ध नहीं हो पाता है अतः साइक्लोहेक्सेनैमीन, बेन्जीनेमीन की तुलना में अधिक क्षारीय होती है।

(iii) ट्राइमेथिलऐमीन की पिरैमिडी आकृति निम्न प्रकार होती है—

अथवा

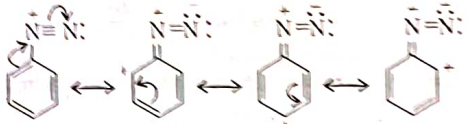
(i)



ऐनिलीन (A) — बेन्जीन डाइएजोनियम क्लोराइड (B) — फीनॉल (C)

(ii) फ्रीनॉक्साइड आयन में ऋणात्मक आवेश केवल एक ऑक्सीजन परमाणु तथा कम विद्युतऋणी कार्बन पर वितरित होता है, जबकि कार्बोक्सिलेट आयन में ऋणात्मक आवेश दो ऑक्सीजन परमाणुओं पर वितरित होता है, अतः इसमें ऋणात्मक आवेश का विस्थानीकरण, फ्रीनॉक्साइड आयन में अधिक होता है इसलिए इसका अनुनाद स्थायीकरण अधिक होता है। इसलिए कार्बोक्सिलिक अम्ल, फ्रीनॉल की अपेक्षा प्रबल अम्ल है।

(iii) बेन्जीन डाइएजोनियम आयन की अनुनादी संरचनाओं को निम्न प्रकार दर्शाया जाता है—



उत्तर–17. (i) 1 वायुमण्डलीय दाब तथा 273K ताप (NTP) पर किसी गैस के 1 मोल का आयतन 22.4 लीटर होता है। अतः

$$k = 6.8 \times 10^{-10} \times 22.4$$
$$= 1.52 \times 10^{-8} \text{ लीटर मोल}^{-1} \text{ से.}^{-1}$$

(ii) $$\text{वेग} = \frac{-1}{2}\frac{d[Y]}{dt} = \frac{1}{0.25}\frac{d[C]}{dt}$$

$$\frac{-d[Y]}{dt} = \frac{2}{0.25}\frac{d[C]}{dt} = 8 \times 1.00$$
$$= 8 \text{ मोल लीटर}^{-1} \text{ सेकण्ड}^{-1}$$

(iii) किसी अभिक्रिया की अणुसंख्यता उस अभिक्रिया में भाग लेने वाले अणुओं की कुल संख्या होती है अतः अभिक्रिया के सम्पन्न होने के लिए न्यूनतम एक अणु का होना आवश्यक है इसलिए अभिक्रिया की अणुसंख्यता शून्य नहीं हो सकती।

अथवा

(i) प्राथमिक अभिक्रिया में भाग लेने वाली स्पीशीज (परमाणु, अणु या आयन) की संख्या जो एक साथ टकरा करके रासायनिक अभिक्रिया सम्पन्न करते हैं, उसे अभिक्रिया की आण्विकता कहते हैं।

YouTube Channel RK study point 99

(ii) वह पदार्थ जो अभिक्रिया के वेग को बढ़ा देता है लेकिन वह स्वतः रासायनिक रूप से अपरिवर्तित रहता है उसे उत्प्रेरक कहते हैं तथा इस क्रिया को उत्प्रेरण कहते हैं।

उदाहरण— $2KClO_{3(s)} \xrightarrow{MnO_2} 2KCl_{(s)} + 3O_2(g)$

उत्प्रेरक के कारण अभिक्रिया की सक्रियण ऊर्जा कम हो जाती है जिससे अभिक्रिया का वेग बढ़ जाता है क्योंकि इससे ऊर्जा अवरोध कम हो जाता है तथा यह अभिक्रिया को कम ऊर्जा का वैकल्पिक पथ प्रदान करता है।

(iii) प्रथम कोटि अभिक्रिया के लिए— $\log \frac{[R_1]}{[R_2]} = \frac{k(t_2 - t_1)}{2.303}$

या $k = \frac{2.303}{t_2 - t_1} \log \frac{[R_1]}{[R_2]}$, मान रखने पर—

$$k = \frac{2.303}{(30\ \text{min} - 0\ \text{min})} \log \frac{1.0 \times 10^{-2}\ \text{mol L}^{-1}}{0.5 \times 10^{-2}\ \text{mol L}^{-1}}$$

$$= \frac{2.303}{30} \log 2\ \text{min}^{-1} = \frac{2.303}{30} \times 0.3010$$

$$= 0.0231\ \text{min}^{-1}$$

उत्तर–18. (i) प्रोपेन-1-ऑल का क्षारीय $KMnO_4$ के साथ ऑक्सीकरण–

$$\underset{\text{प्रोपेन-1-ऑल}}{CH_3CH_2CH_2OH} \xrightarrow[[O]]{\text{क्षारीय } KMnO_4} \underset{\text{प्रोपेनैल}}{CH_3CH_2CHO} \xrightarrow[[O]]{} \underset{\text{प्रोपेनोइक अम्ल}}{CH_3CH_2COOH}$$

(ii) फीनॉल के आयनन से प्राप्त फीनॉक्साइड आयन में अनुनाद (+M प्रभाव) के कारण यह स्थायी होता है तथा फीनॉल में –OH से संयुक्त sp^2 संकरित कार्बन की उच्च विद्युतऋणता के कारण ऑक्सीजन पर इलेक्ट्रॉन घनत्व कम हो जाता है, जिससे –OH बन्ध की ध्रुवता बढ़ जाती है, जिससे इसका आयनन बढ़ जाता है। ऐसा ऐल्कोहॉल में नहीं होता अतः फीनॉल ऐल्कोहॉल की तुलना में प्रबल अम्ल होता है।

(iii) 2,2,4-ट्राइमेथिल पेन्टेन-3-ऑल

अथवा

(i) $CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{\overset{\overset{CH_3}{|}}{C}}-O-CH_3 + HI \xrightarrow[\text{सान्द्र}]{} CH_3OH + CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{\overset{\overset{CH_3}{|}}{C}}-I$

इस अभिक्रिया की क्रियाविधि S_N1 होती है।

(ii) एथेनॉल जल के अणुओं के साथ हाइड्रोजन आबन्ध बना लेता है जिसके कारण इसकी जल में विलेयता बढ़ जाती है तथा यह आसानी से जल में विलेय हो जाता है।

(iii) $H_3C-\underset{\underset{OH}{|}}{CH}-\underset{\underset{C_6H_5}{|}}{CH_2}$

स्पष्ट हो

उत्तर–19. (i) साइक्लोहेक्सेनोन का कार्बोनिल समूह ध्रुवीय होता है। अतः इस पर HCN का नाभिकरनेही संकलन आसानी से होकर अच्छी लब्धि में साइनोहाइड्रिन बन जाता है।

लेकिन 2,2,6-ट्राइमेथिलसाइक्लोहेक्सेनोन में उपस्थित तीन मेथिल समूहों के +I प्रभाव (इलेक्ट्रॉन प्रतिकर्षी प्रभाव) के कारण कार्बोनिल समूह की ध्रुवता कम हो जाती है तथा इन तीन मेथिल समूहों की त्रिविम विन्यासी बाधा के कारण नाभिकरनेही (CN) का आक्रमण मुश्किल होता है। अतः इस पर HCN के योग से प्राप्त साइनोहाइड्रिन की लब्धि बहुत कम होती है।

(ii) सेमीकार्बाजाइड में उपस्थित दो $-NH_2$ समूह में से केवल एक $-NH_2$ समूह ही सेमीकार्बेजोन बनाने में प्रयुक्त होता है, क्योंकि $>C=O$ समूह के पास वाले $-NH_2$ समूह के –N–H बन्ध अनुनाद के कारण प्रबल होते हैं जबकि –NH– के पास वाले $-NH_2$ समूह के –N–H बन्ध दुर्बल होते हैं क्योंकि इनमें अनुनाद नहीं होता अतः ये अभिक्रिया में भाग लेते हैं।

$$NH_2-NH-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-NH_2$$

सेमीकार्बेजाइड

(iii) $R-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-OH + R'-OH \overset{\text{अम्ल}}{\rightleftharpoons} R-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-O-R' + H_2O$

कार्बोक्सिलिक अम्ल की ऐल्कोहॉल से क्रिया द्वारा एस्टर बनने की अभिक्रिया उत्क्रमणीय होती है अतः एस्टर बनते ही वह वापस जल से क्रिया करके अम्ल तथा ऐल्कोहॉल बना देता है। अतः अभिकारकों एवं उत्पादों के मध्य साम्य स्थापित हो जाता है इसलिए जल या एस्टर को बनते ही अभिक्रिया मिश्रण से निकाल देने पर साम्य अग्र दिशा में विस्थापित हो जाता है जिससे एस्टर अधिक मात्रा में बनता है।

(iv) $CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-COOH$

2-मेथिल प्रोपेनॉइक अम्ल

अथवा

(i) प्रोपेनैल एवं प्रोपेनोन में विभेद– प्रोपेनैल (CH_3CH_2CHO) एक

YouTube channel RK study point 99

ऐल्डिहाइड है जबकि (CH_3COCH_3) एक मेथिल कीटोन है। इनमें निम्न परीक्षणों द्वारा विभेद किया जा सकता है—

(1) आयोडोफॉर्म परीक्षण—जलीय NaOH तथा I_2 के साथ गर्म करने पर प्रोपेनैल में कोई क्रिया नहीं होती जबकि प्रोपेनोन द्वारा आयोडोफॉर्म बनने के कारण पीला अवक्षेप आता है।

$$CH_3COCH_3 \xrightarrow{NaOH+I_2} CHI_3 + CH_3COONa$$

(2) टॉलेन अभिकर्मक (अमोनिकल सिल्वर नाइट्रेट) के साथ गर्म करने पर प्रोपेनैल रजत दर्पण देता है (रजत दर्पण परीक्षण) जबकि प्रोपेनोन में कोई क्रिया नहीं होती।

(3) फेलिंग विलयन के साथ गर्म करने पर प्रोपेनैल से लाल अवक्षेप बनता है जबकि प्रोपेनोन से कोई अभिक्रिया नहीं होती।

(ii) ऐसीटोफ़ीनॉन एवं बेन्ज़ोफ़ीनॉन में विभेद– ऐसीटोफ़ीनॉन ($CH_3COC_6H_5$) एक मेथिल कीटोन है अत: यह आयोडोफॉर्म परीक्षण देता है जबकि बेन्ज़ोफ़ीनॉन ($C_6H_5-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-C_6H_5$) यह परीक्षण नहीं देता।

(iii) फ़ीनॉल एवं बेन्ज़ोइक अम्ल में विभेद–

(1) फ़ीनॉल $NaHCO_3$ विलयन के साथ कोई क्रिया नहीं करता जबकि बेन्ज़ोइक अम्ल $NaHCO_3$ विलयन के साथ क्रिया करके CO_2 गैस देता है।

$$C_6H_5COOH + NaHCO_3 \longrightarrow C_6H_5COONa + CO_2\uparrow + H_2O$$

(2) उदासीन $FeCl_3$ विलयन के साथ फ़ीनॉल बैंगनी (Violet) रंग देता है जबकि बेन्ज़ोइक अम्ल के साथ इसकी कोई क्रिया नहीं होती।

(iv) $R-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-OH + N_3H \xrightarrow[\Delta]{} R-NH_2 + N_2 + CO_2$

हाइड्रेज़ोइक अम्ल

उत्तर—20. (अ) $CuSO_4$ के विलयन का लोहे के पात्र में भण्डारण नहीं किया जा सकता क्योंकि लोहा, कॉपर से अधिक क्रियाशील होता है। अर्थात् आयरन (लोहा) कॉपर की तुलना में प्रबल अपचायक है। अत: यह $CuSO_4$ के विलयन से कॉपर को अवक्षेपित कर देता है।

$$CuSO_{4(aq)} + Fe_{(s)} \rightarrow FeSO_{4(aq)} + Cu_{(s)}$$

(ब) कोलराउश के अनुसार वैद्युत अपघट्यों के वे युग्म जिनमें धनायन या ऋणायन समान हों, उनकी अनन्त तनुता पर मोलर चालकताओं (Λ_m°) का अन्तर निश्चित होता है।

$$\Lambda^\circ_{m(KCl)} - \Lambda^\circ_{m(NaCl)} = \Lambda^\circ_{m(KBr)} - \Lambda^\circ_{m(NaBr)}$$

अत: अनन्त तनुता पर किसी विद्युत अपघट्य का प्रत्येक आयन मोलर चालकता (Λ_m) में एक निश्चित योगदान देता है तथा यह दूसरे आयन पर निर्भर नहीं करता। इस आधार पर कोलराउश ने आयनों के स्वतंत्र अभिगमन का नियम दिया

जिसे कोलराउश का नियम कहते हैं। इसके अनुसार किसी वैद्युत अपघट्य की सीमान्त मोलर चालकता, उसके धनायन तथा ऋणायन की सीमान्त मोलर चालकता का योग होती है।

उदाहरण—KCl के लिए

$$\Lambda^\circ_m KCl = \lambda^\circ_{K^+} + \lambda^\circ_{Cl^-}$$

$\lambda^\circ_{K^+}$ व $\lambda^\circ_{Cl^-}$ क्रमश: K^+ तथा Cl^- की सीमान्त मोलर चालकता है।

कोलराउश के नियम से किसी दुर्बल विद्युत-अपघट्य की सीमान्त मोलर चालकता (अनन्त तनुता पर मोलर चालकता) ज्ञात की जा सकती है।

उदाहरण— CH_3COOH (HAc) के लिए

$$\Lambda^\circ_{m(HAc)} \text{ या } \Lambda^\circ_{m(CH_3COOH)} = \Lambda^\circ_{m(HCl)} + \Lambda^\circ_{m(NaAc)} - \Lambda^\circ_{m(NaCl)}$$

$$\Lambda^\circ_{m(HAc)} = \lambda^\circ_{H^+} + \lambda^\circ_{Cl^-} + \lambda^\circ_{Na^+} + \lambda^\circ_{Ac^-} - \lambda^\circ_{Na^+} - \lambda^\circ_{Cl^-}$$

$$\Lambda^\circ_{m(HAc)} = \lambda^\circ_{Ac^-} + \lambda^\circ_{H^+}$$

अथवा

(अ) लोहे के जंग लगने की सम्पूर्ण रासायनिक अभिक्रिया निम्नलिखित है—

$$2Fe_{(s)} + O_{2(g)} + 4\overset{+}{H}_{(aq)} \rightarrow 2Fe^{2+}_{(aq)} + 2H_2O_{(l)}$$

इसके पश्चात् वायुमण्डलीय ऑक्सीजन के द्वारा Fe^{2+} आयन पुन: ऑक्सीकृत होकर Fe^{3+} बनाते हैं। ये आयन जलयोजित फेरिक ऑक्साइड ($Fe_2O_3 \cdot x\,H_2O$) बना लेते हैं। यही जंग का रासायनिक संघटन है।

$$2Fe^{2+}_{(aq)} + 2H_2O_{(l)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow Fe_2O_{3(s)} + 4\overset{+}{H}_{(aq)}$$

(ब) डेनियल सेल की सम्पूर्ण रासायनिक अभिक्रिया निम्नलिखित है—

$$Zn_{(s)} + Cu^{2+}_{(aq)} \rightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + Cu_{(s)}$$

इसके लिए नेर्न्स्ट समीकरण इस प्रकार लिखा जा सकता है—

$$E_{(सेल)} = E^\circ_{(सेल)} - \frac{RT}{2F}\ln\frac{[Zn^{2+}]}{[Cu^{2+}]}$$

$E^\circ_{(सेल)}$ = मानक सेल विभव

समीकरण में प्राकृतिक लघुगणक को 10 के आधार में बदलने तथा R, F एवं T के मान रखने पर

YouTube Channel RK study point 99

$$E_{(cell)} = E^{\circ}_{(cell)} - \frac{0.059}{2}\log\frac{[Zn^{2+}]}{[Cu^{2+}]}$$

मॉडल पेपर-3

खण्ड-अ

उत्तर-1.

(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)	(vi)	(vii)	(viii)
(स)	(अ)	(ब)	(ब)	(स)	(स)	(स)	(ब)
(ix)	(x)	(xi)	(xii)	(xiii)	(xiv)	(xv)	(xvi)
(ब)	(ब)	(अ)	(ब)	(स)	(ब)	(स)	(ब)

उत्तर-2. (i) ppm (parts per million) (ii) मेलाक्ष, अपालक (iii) समान (iv) Zn (v) 4 (vi) H से C (vii) आइसो ग्रेफिल-बेन्जीन (viii) कार्बधात्विक (ix) खाद्यिलिक हैलाइड (x) ब्रदायीन।

उत्तर-3. (i) वह विलयन जो ताप तथा सान्द्रता के सभी मानों पर राउल्ट के नियम का पालन करता है, इस आदर्श विलयन कहते हैं।

(ii) किसी विलयन के प्रत्येक वाष्पशील अवयव का आंशिक वाष्प दाब इसके मोल-अंश के समानुपाती होता है।

(iii) $\kappa = \frac{1}{R} \times \frac{l}{A} \qquad \left(\frac{l}{A} = \text{सेल स्थिरांक}\right)$

(iv) $K_2Cr_2O_7$ के नारंगी विलयन में प्रबल क्षार मिलाने पर क्रोमेट बन जाता है अतः विलयन पीला हो जाता है।

$$\underset{\text{नारंगी}}{Cr_2O_7^{2-}} + 2OH^- \rightarrow \underset{\text{पीला}}{2CrO_4^{2-}} + H_2O$$

(v) NH_2^- का नाम ऐमीडो है।

(vi) $[NiCl_4]^{2-}$ में Ni का प्रभावी परमाणु क्रमांक $28 + 8 = 36$ है।

(vii) यूरोजन।

(viii) $2CH_3NH_2 + 2Na \longrightarrow \underset{\text{N-मेथिल सोडामाइड}}{2CH_3NHNa} + H_2$

खण्ड-ब

उत्तर-4. सैद्धान्तिक $\Delta T_b = K_b \times m$
$= 0.52 \times 0.1$
$= 0.052$
प्रेक्षित $\Delta T_b = 0.156$

अतः वान्ट हॉफ गुणक $i = \frac{\text{प्रेक्षित } \Delta T_b}{\text{सैद्धान्तिक } \Delta T_b}$

$$i = \frac{0.156}{0.052} = 3$$

उत्तर-5. ऐल्कोहॉलों एवं जल का विलयन मानवीय रक्त के समान है अतः ऐल्कोहॉलों तथा जल दोनों में अन्तराण्विक आकर्षण बल होते हैं। परन्तु ऐल्कोहॉलों तथा जल के मध्य बल, ऐल्कोहॉलों तथा ऐल्कोहॉलों के मध्य बल की तुलना में दुर्बल होता है।

अतः इस विलयन के लिए $\Delta H_{(mix)} = 0$ तथा $\Delta V_{(mix)} = 0$ होंगे। अतः विलयन का वाष्प दाब आदर्श होगा तथा राउल्ट के नियम से धनात्मक विचलन का उदाहरण है।

उत्तर-6. अभिक्रियाओं को अणुसंख्यता-आधारित वर्गीकरण में जहाँ कुछ रासायनिक अभिक्रियाएँ सम्मिलित करती हैं, वहीं कुछ अभिक्रियाएँ ऐसी होती हैं जो इस वर्गीकरण में सम्मिलित नहीं की जा सकतीं। ऐसी अभिक्रियाओं को एकअणुक अभिक्रियाएँ कहते हैं, जैसे—अमोनियम नाइट्राइट का अपघटन

$$NH_4NO_2(s) \rightarrow N_2 + 2H_2O$$

द्विअणुक अभिक्रियाओं में एक साथ दो अणुओं की संख्या होती है, जैसे—

$$2HI \rightarrow H_2 + I_2$$

त्रि-अणुक अभिक्रियाओं में एक साथ तीन अणुओं की संख्या होती है, जैसे—

$$2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$$

उत्तर-7. (a) CH_3I में आयोडीन के कुछ अणुओं के कारण कुछ कूलॉम आवेश उत्पन्न होता है तथा Cu^{2+} की I^- से अभिक्रिया का अर्थ है अन्त: CuI_2 अस्थायी होता है।

$$2Cu^{2+} + 4I^- \rightarrow Cu_2I_2(s) + I_2$$

(b) मैलोन (MA), अनुरंजन के साथ कुछ अम्लीय अभिकारकों जैसे H^+ के $(MA)^+$ ही बनाता है जबकि अभिरंजन के साथ यह कुछ क्षारीय अभिकारकों जैसे OH^- से $(MA)^-$ बनाता है, क्योंकि अनुरंजन की क्रिया अभिरंजन की इस अभिकारकों जैसे OH^- की स्थायित्व प्रदान करने की क्षमता अधिक होती है जबकि कारण अभिरंजन की आयनों के साथ संयोजन की क्षमता है।

उत्तर-8. Mn^{2+} का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास $[Ar]3d^5$ होता है जो कि अर्धपूरित इलेक्ट्रॉन के कारण अधिक स्थायी होता है अतः Mn^{2+} आसानी से इलेक्ट्रॉन नहीं देता, जबकि इसकी ऑक्सीकरण अवस्था की प्रवृत्ति कम होती है। लेकिन Fe^{2+} का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास $[Ar]3d^6$ होता है अतः यह एक इलेक्ट्रॉन सहज $3d^5$ स्थायी विन्यास बनाता है इसलिए यह आसानी से ऑक्सीकृत हो जाता है।

$$\underset{(d^5)\text{ अस्थायी}}{Mn^{2+}} \xrightarrow{-e^-} \underset{(d^4)}{Mn^{3+}}$$

YouTube Channel PK study point 99

$$Fe^{3+} \xrightarrow{e^-} Fe^{2+}$$
(अ) (ब) अधिक स्थायी

उत्तर–9. $[Ni(H_2O)_6]^{2+}$ में उपस्थित Ni^{2+} के M^{2+} विन्यास में दो अयुग्मित इलेक्ट्रॉन उपस्थित हैं। H_2O दुर्बल लिगण्ड है अतः इसके कारण इलेक्ट्रॉनों का युग्मन नहीं होता तथा इनमें sp^3d^2 संकरण है।

अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों के कारण इस संकुल में d – d संक्रमण आसानी से हो जाता है जिसके कारण यह रंगीन (हरा) है परन्तु $[Ni(CN)_4]^{2-}$ में CN^- प्रबल लिगण्ड है जिसके कारण Ni^{2+} के M^{2+} विन्यास में इलेक्ट्रॉनों का युग्मन हो जाता है। अतः इस संकुल में dsp^2 संकरण के कारण कोई अयुग्मित इलेक्ट्रॉन नहीं है इसलिए इसमें d – d संक्रमण संभव नहीं है। इस कारण यह रंगहीन है।

उत्तर–10. (i) ग्लूकोस, आयोडीन विलयन के साथ क्रिया नहीं करता जबकि स्टार्च, आयोडीन विलयन के साथ नीला रंग देता है।

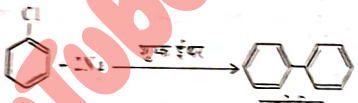
(ii) ग्लूकोस का जल अपघटन नहीं होता जबकि स्टार्च के जल अपघटन से ग्लूकोस बनता है।

(iii) ग्लूकोस, फेहलिंग विलयन के साथ लाल अवक्षेप देता है लेकिन स्टार्च नहीं।

उत्तर–11. हाइड्रोजन क्लोराइड (HCl) कार्बोनिल समूह की ऑक्सीजन को प्रोटॉनीकृत करती है, जिससे कार्बोनिल समूह की इलेक्ट्रॉनस्नेही प्रवृत्ति बढ़ती है जो ऐल्कोहॉल तथा हेमीऐसीटल ग्लाइकॉल के नाभिकस्नेही आक्रमण को सुगम बनाती है अतः कार्बोनिल यौगिकों को ऐल्कोहॉलों के साथ अभिक्रिया में HCl लिया जाता है।

उत्तर–12. (अ) $CH_3 - CH_2 - Br + AgCN \xrightarrow{\text{(जलीय ऐल्कोहॉल)}} CH_3 - CH_2 - NC + AgBr$
एथिल आइसोसायनाइड

(ब) $CH_3 - CH_2 - Br + KNO_2 \xrightarrow{\text{(जलीय ऐल्कोहॉल)}} CH_3 - CH_2 - ON = O + KBr$
एथिल नाइट्राइट

(स)  + N_2 + 2NaCl
बाइफेनिल

उत्तर–13. ऐल्कोहॉलों में ध्रुवीय –OH समूह उपस्थित होने के कारण ये जल के साथ आसानी से हाइड्रोजन बन्ध बना लेते हैं जबकि हाइड्रोकार्बन, जल के साथ हाइड्रोजन बन्ध नहीं बना सकते। अतः समतुल्य आण्विक द्रव्यमान वाले हाइड्रोकार्बनों की अपेक्षा ऐल्कोहॉल जल में अधिक विलेय होते हैं।

उत्तर–14. समतुल्य अणुभार वाले ऐल्डिहाइडों, कीटोनों तथा ऐल्कोहॉलों की तुलना में कार्बोक्सिलिक अम्लों के क्वथनांक उच्च होते हैं क्योंकि कार्बोक्सिलिक अम्लों में प्रबल अंतरअणुक हाइड्रोजन बन्ध पाया जाता है जिसके कारण इनके अणु आपस में संगुणित हो जाते हैं तथा अधिकांश अम्ल वाष्प अवस्था एवं ऐप्रोटिक विलायकों में द्विलक के रूप में पाए जाते हैं।

उत्तर–15.

(i) 1-क्लोरोब्यूटेन से n-ऑक्टेन

$$2CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2Cl \xrightarrow{+Na/\text{ईथर}} CH_3 - (CH_2)_6 - CH_3$$
1-क्लोरोब्यूटेन n-ऑक्टेन

(ii) ब्यूट-1-ईन से ब्यूट-2-ईन

$$CH_3CH_2CH = CH_2 \xrightarrow{HBr} CH_3CH_2\underset{Br}{CH}CH_3 \xrightarrow[-HBr]{\text{ऐल्कोहॉलिक KOH}} CH_3CH = CHCH_3$$
ब्यूट-1-ईन ब्यूट-2-ईन

(iii) ब्रोमोमेथेन से प्रोपेनोन

$$CH_3Br + Na^+C^- \equiv CH \xrightarrow[\text{एथाइनाइड}]{\text{सोडियम}} CH_3 - C \equiv CH + NaBr$$

$$CH_3 - C \equiv CH + H_2O \xrightarrow{Hg^{2+}/H^+} CH_3 - \underset{OH}{\overset{|}{C}} = CH_2 \text{ (अस्थायी)}$$
$$\rightleftharpoons CH_3 - \overset{\overset{O}{\|}}{C} - CH_3$$
प्रोपेनोन

खण्ड-स

उत्तर–16. (i) अणु सूत्र C_3H_9N से संभव ऐमीन निम्नलिखित हैं—

(i) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - NH_2$
प्रोपेन-1-ऐमीन
(1°-ऐमीन)

(ii) $CH_3 - \underset{NH_2}{\overset{|}{CH}} - CH_3$
प्रोपेन-2-ऐमीन
(1°-ऐमीन)

(iii) $CH_3 - NH - CH_2 - CH_3$
N-मेथिलऐथेनेमीन (2°)

Youtube channel RK study point 99

(iv) $CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{\overset{|}{N}}}}-CH_3$

N, N-डाइमेथिलमेथेनेमीन (3°)

(ii) उपरोक्त ऐमीनो तथा अमोनिया के क्षारकीय प्राबल्य में कमी का क्रम इस प्रकार है—

$(C_2H_5)_2NH > C_2H_5NH_2 > NH_3 > C_6H_5NH_2$

(iii)

$$C_6H_5NO_2 \xrightarrow[6H]{Sn + HCl} C_6H_5NH_2 \xrightarrow[273-278\ K]{NaNO_2 + HCl} C_6H_5N_2Cl$$

(अपचयन)

$C_6H_5NH_2$

$C_6H_5-N=N-C_6H_4-NH_2(p)$

अथवा

(i) ऐलिफैटिक प्राथमिक ऐमीन नाइट्रस अम्ल के साथ अभिक्रिया द्वारा मुख्यत: ऐल्कोहॉल देते हैं।

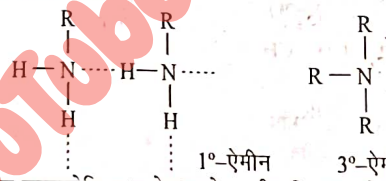
$$RNH_2 + HNO_2 \xrightarrow[0°C]{NaNO_2 + HCl} R-OH + N_2 + H_2O$$

ऐरोमैटिक अम्ल नाइट्रस अम्ल ($NaNO_2 + HCl$) से क्रिया करके डाइएजोनियम लवण बनाते हैं।

$$C_6H_5NH_2 + NaNO_2 + 2HCl \xrightarrow{273-278\ K} C_6H_5\overset{+}{N}_2\overset{-}{Cl} + NaCl + 2H_2O$$

बेन्जीन डाइएजोनियम क्लोराइड

(ii) प्राथमिक ऐमीनों में नाइट्रोजन पर दो हाइड्रोजन परमाणु उपस्थित हैं जिनके कारण इनमें प्रबल अन्तराआण्विक हाइड्रोजन बन्ध होता है जिससे आण्विक सगुणन अधिक होता है जबकि तृतीयक ऐमीन में नाइट्रोजन पर हाइड्रोजन परमाणु नहीं होने के कारण हाइड्रोजन बन्ध नहीं बनता अत: प्राथमिक ऐमीनों का क्वथनांक तृतीयक ऐमीनों से अधिक होता है।



1°-ऐमीन

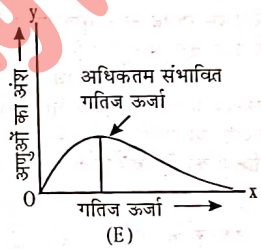
3°-ऐमीन

(iii) बेन्जीन डाइएजोनियम क्लोराइड के जलीय विलयन को 283K ताप पर गरम करने पर फीनॉल प्राप्त होता है।

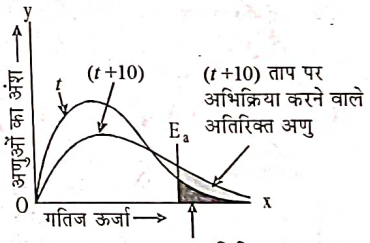
$$C_6H_5\overset{+}{N}_2\overset{-}{Cl} + H_2O \xrightarrow[\Delta]{\text{जल अपघटन}} C_6H_5OH + N_2 + HCl$$

उत्तर–17. (i) किसी पदार्थ का ताप बढ़ाने पर E_a से अधिक ऊर्जायुक्त संघट्ट करने वाले अणुओं की संख्या में वृद्धि होती है। चित्र से स्पष्ट है कि वक्र में t + 10 तापमान पर सक्रियण ऊर्जा या इससे अधिक ऊर्जायुक्त अणुओं को दर्शाने वाला क्षेत्रफल लगभग दो गुना हो जाता है अत: अभिक्रिया वेग भी दो गुना हो जाता है।

आर्रेनिअस समीकरण में कारक $e^{-E_a/RT}$, E_a से अधिक गतिज ऊर्जा वाले अणुओं की भिन्न के संगत होता है।



(E)



चित्र : अभिक्रिया के वेग की ताप पर निर्भरता

(ii) $$\log\frac{k_2}{k_1} = \frac{E_a}{2.303R}\left[\frac{T_2-T_1}{T_1T_2}\right]$$

प्रश्नानुसार,

$\frac{k_2}{k_1} = 4$, $T_1 = 350K$, $T_2 = 400\ K$, $R = 8.314$ जूल केल्विन$^{-1}$ मोल$^{-1}$

मान रखने पर,

$$\log 4 = \frac{E_a}{2.303\times8.314}\left[\frac{400-350}{350\times400}\right]$$

YouTube channel RK study point 99

$$0.6021 = \frac{E_a}{19.1471}\left[\frac{50}{140000}\right]$$

$$E_a = \frac{0.6021 \times 19.1471 \times 140000}{50}$$

$$E_a = 32279.71 \text{ J mol}^{-1}$$

$$E_a = 32.28 \text{ kJ mol}^{-1}$$

(iii) आरेनियस के अनुसार वेग स्थिरांक

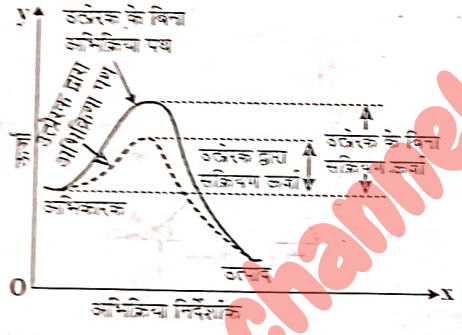
$$k = A\, e^{-E_a/RT}$$

यहाँ A = आरेनियस गुणक या आवृत्ति गुणक

E_a = सक्रियण ऊर्जा तथा R = गैस स्थिरांक

अथवा

(i) उत्प्रेरक अभिक्रिया को वैकल्पिक पथ प्रदान करता है जिससे सक्रियण ऊर्जा कम हो जाती है अतः यह ऊर्जा अवरोध में कमी करके अभिक्रिया को सम्पन्न करता है जिससे अभिक्रिया का वेग बढ़ जाता है। इसे अग्रलिखित चित्र से समझाया जा सकता है—



चित्र : सक्रियण ऊर्जा पर उत्प्रेरक का प्रभाव

(ii) यह शून्य कोटि अभिक्रिया है क्योंकि इसमें प्रारम्भिक सान्द्रता दी गई है। अतः इसके लिए

$$\text{अर्धआयुकाल } \left(t_{\frac{1}{2}}\right) = \frac{\text{प्रा. सान्द्रता}}{2k} = \frac{[R]_0}{2k}$$

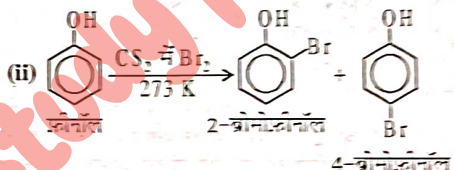
$$\frac{0.4}{2 \times 2.5 \times 10^{-4}} = \frac{0.4}{5 \times 10^{-4}}$$

$$t_{\frac{1}{2}} = 800 \text{ sec.}$$

(iii) किसी अभिक्रिया के होने के लिए केवल वे टक्कर ही प्रभावी होती हैं जो अभिकारक अणुओं को देहली ऊर्जा तल तक ले जाने में सहायक होती हैं अतः अभिकारकों के मध्य होने वाली सभी टक्करों से उत्पाद नहीं बनता।

उत्तर–18. (i) $\overset{1}{C}H_2(OH)-\overset{2}{C}H(OH)-\overset{3}{C}H_2(OH)$

प्रोपेन-1,2,3-ट्राइऑल

(ii) 

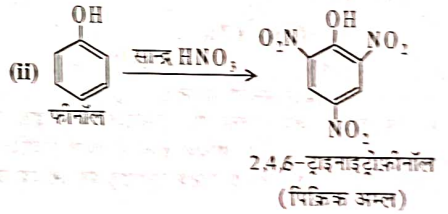
(iii) $CH_3-CH_2-OH \xrightarrow[573\text{ K}]{Cu} CH_3-CH=O + H_2$

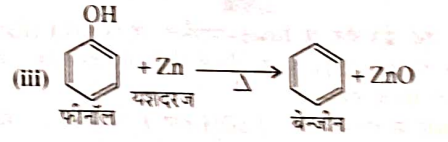
एथेनॉल → एथेनल

अथवा

(i) $CH_3-O-\overset{2}{C}H(CH_3)-\overset{3}{C}H_3$

2-मेथॉक्सी प्रोपेन

(ii) 

(iii) 

YouTube channel RK study point 99

खण्ड-द

उत्तर–19. (i)

$CH_3-CH_2-CH_2-\underset{OH}{CH_2}$ (ब्यूटेन-1-ऑल) $\xrightarrow[\text{क्रोमिक अम्ल (आक्सीकरण)}]{2[O]}$ $CH_3-CH_2-CH_2-COOH$ (ब्यूटेनॉइक अम्ल)

(ii) 4-मेथिल ऐसीटोफीनोन $\xrightarrow[\text{(क्षारीय ऑक्सीकरण)}]{KMnO_4-KOH}$ बेन्जीन-1,4-डाइ-कार्बोक्सिलिक अम्ल (टैरिफ्थैलिक अम्ल)

(iii) यह कार्बनिक यौगिक 2,4-DNP व्युत्पन्न बनाता है। अत: यह कार्बोनिल यौगिक (ऐल्डिहाइड या कीटोन) होगा लेकिन यह टॉलेन अभिकर्मक को अपचित (reduced) कर रहा है। अत: यह ऐल्डिहाइड है तथा यह कैनिज़ारो अभिक्रिया दे रहा है। अत: इसमें α–H अनुपस्थित है। इसके ऑक्सीकरण से 1,2-बेन्जीनडाईकार्बोक्सिलिक अम्ल बनता है।

$C_9H_{10}O \xrightarrow{\text{ऑक्सीकरण}}$ (COOH, COOH)

ऑक्सीकरण के बाद बने उत्पाद से यह सिद्ध होता है कि इसमें एक बेन्जीन वलय है, एक –COOH समूह –CHO समूह के ऑक्सीकरण से तथा दूसरा –COOH समूह ऐल्किल समूह के ऑक्सीकरण से प्राप्त होगा। अत: अणुसूत्र के अनुसार इसका संरचना सूत्र निम्न प्रकार होगा—

2-एथिल बेन्जैल्डिहाइड ($C_9H_{10}O$)

(iv) ऐसिटिक ऐनाइड्राइड की तुलना में ऐसिटिल क्लोराइड अधिक क्रियाशील होता है। अत: अभिक्रिया का वेग अधिक होता है जिसे नियंत्रित करना मुश्किल होता है अत: ऐसिटिलीकरण के लिए ऐसीटिक ऐन्हाइड्राइड अधिक उपयुक्त होता है।

अथवा

(i) प्रोपेनैल एवं प्रोपेनोन में विभेद–प्रोपेनैल (CH_3CH_2CHO) एक ऐल्डिहाइड है जबकि (CH_3COCH_3) एक मेथिल कीटोन है। इनमें निम्न परीक्षणों द्वारा विभेद किया जा सकता है—

(1) आयोडोफॉर्म परीक्षण—जलीय NaOH तथा I_2 के साथ गर्म करने पर

प्रोपेनैल में कोई क्रिया नहीं होती जबकि प्रोपेनोन द्वारा आयोडोफॉर्म बनने के कारण पीला अवक्षेप आता है।

$CH_3COCH_3 \xrightarrow{NaOH+I_2} CHI_3 + CH_3COONa$

(2) टॉलेन अभिकर्मक (अमोनिकल सिल्वर नाइट्रेट) के साथ गर्म करने पर प्रोपेनैल रजत दर्पण देता है (रजत दर्पण परीक्षण) जबकि प्रोपेनोन में कोई क्रिया नहीं होती।

(3) फेलिंग विलयन के साथ गर्म करने पर प्रोपेनैल से लाल अवक्षेप बनता है जबकि प्रोपेनोन से कोई अभिक्रिया नहीं होती।

(ii) बेन्ज़ैल्डिहाइड एवं ऐसीटोफ़ीनॉन में विभेद–

(1) बेन्ज़ैल्डिहाइड (C_6H_5CHO) एक ऐल्डिहाइड है जबकि ऐसीटोफ़ीनॉन ($CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-C_6H_5$) एक मेथिल कीटोन है अत: ऐसीटोफ़ीनॉन, आयोडोफॉर्म परीक्षण देता है जबकि बेन्ज़ैल्डिहाइड यह परीक्षण नहीं देता है।

(2) बेन्ज़ैल्डिहाइड टॉलेन अभिकर्मक से ऑक्सीकृत हो जाता है, जबकि ऐसीटोफ़ीनॉन इससे क्रिया नहीं करता।

(iii) ऐल्डिहाइड तथा कीटोन की नाभिकरागी संकलन के लिए क्रियाशीलता +I प्रभाव तथा त्रिविम विन्यासी बाधा पर निर्भर करती है। अत: इनकी HCN के प्रति अभिक्रियाशीलता का क्रम निम्न प्रकार होगा—

मेथिल तृतीयक ब्यूटिल कीटोन < ऐसीटोन < ऐसिटैल्डिहाइड

(iv) 4-मेथॉक्सीबेन्जोइक अम्ल < बेन्जोइक अम्ल < 3,4-डाइनाइट्रोबेन्जोइक अम्ल

(अम्लता की सामर्थ्य का बढ़ता क्रम)

(COOH, OCH_3) < (COOH) < (COOH, NO_2, NO_2)

उत्तर–20. (a) सीसा संचायक बैटरी (सेल) एक द्वितीयक सेल है। सीसा संचायक बैटरी के काम करने पर होने वाली अभिक्रियाएँ निम्नलिखित हैं—

कैथोड पर, $PbO_{2(s)} + SO^{2-}_{4(aq)} + 4H^+_{(aq)} + 2e^- \rightarrow PbSO_{4(s)} + 2H_2O(l)$

ऐनोड पर, $Pb(s) + SO^{2-}_{4(aq)} \rightarrow PbSO_{4(s)} + 2e^-$

कुल सेल अभिक्रिया

$Pb(s) + PbO_{2(s)} + 2H_2SO_{4(aq)} \rightarrow 2PbSO_{4(s)} + 2H_2O(l)$

(b) अभिक्रिया

$Cr_2O^{2-}_{7(aq)} + 14H^+_{(aq)} + 6e^- \rightarrow 2Cr^{3+}_{(aq)} + 7H_2O(l)$

YouTube channel RK study point 99

के लिए

दिया गया है—$[K_2Cr_2O_7] = 0.10$ M

$[Cr^{3+}] = 0.2$ M, $[H^+] = 1 \times 10^{-4}$M,

$E^\circ_{सेल} = 1.33$ V, n = 6

नेर्न्स्ट समीकरण से

$$E_{सेल} = E^\circ_{सेल} - \frac{0.059}{n}\log Q$$

$$E_{सेल} = E^\circ_{सेल} - \frac{0.059}{n}\log\frac{[Cr^{+3}]^2}{[H^+]^{14}[Cr_2O_7^{2-}]}$$

$$= 1.33 - \frac{0.059}{6}\log\frac{[0.2]^2}{[10^{-4}]^{14}[0.1]}$$

$$= 1.33 - 0.00983\ \log\frac{0.04}{10^{-56}\times 0.1}$$

$$= 1.33 - 0.00983\ \log\ (4 \times 10^{55})$$

$$= 1.33 - 0.00983\ (\log 4 + 55\ \log 10)$$

$$= 1.33 - 0.00983\ (0.6021 + 55) \quad (\log 10 = 1)$$

$$= 1.33 - 0.00983\ (55.6021)$$

$$= 1.33 - 0.5465$$

$E_{सेल} = 0.7835$ V

अथवा

(a) $Hg(NO_3)_2$ से Hg (मर्करी) बनेगा अत: अभिक्रिया में 2 मोल इलेक्ट्रॉन प्रयुक्त होंगे।

$$Hg^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Hg(s)$$

$$Q = I\,t$$

I = 2.00 ऐम्पियर, t = 3 × 60 × 60 = 10,800 सेकण्ड

अत: आवेश Q = 2 × 10,800 = 21,600 कूलॉम

अभिक्रिया के अनुसार—

2 × 96,500 कूलॉम विद्युत आवेश से प्राप्त Hg = 1 मोल

अत: 21600 कूलॉम विद्युत आवेश से प्राप्त Hg

$$= \frac{1}{2\times 96500}\times 21600 = 0.1119 \text{ मोल}$$

(b) मानक अपचयन विभव मानों के आधार अभिक्रिया निम्न प्रकार होगी—

$$2Al_{(s)} + 3Ni^{+2}_{(aq)} \rightarrow 2Al^{+3}_{(aq)} + 3Ni_{(s)}$$

$$E^\circ_{सेल} = E_R - E_L$$

E_R = कैथोड (कम क्रियाशील धातु) के लिए,

$E^\circ_{Ni^{2+}/Ni} = -0.25$ V तथा E_L = एनोड के लिए,

$E^\circ_{Al^{3+}/Al} = -1.66$ V

अत: $E^\circ_{सेल} = -0.25 - (-1.66)$ V

$= -0.25 + 1.66 = 1.41$ V

नेर्न्स्ट समीकरण से—

$$E_{सेल} = E^\circ_{सेल} - \frac{0.059}{n}\log\frac{[Al^{+3}]^2}{[Ni^{+2}]^3}$$

n = 6 (अभिक्रिया में 6 इलेक्ट्रॉन प्रयुक्त हो रहे हैं)

तथा $[Al^{3+}] = 0.001$M, $[Ni^{2+}] = 0.50$M

$$E_{सेल} = 1.41 - \frac{0.059}{6}\log\frac{(0.001)^2}{(0.50)^3}$$

$$= 1.41 - \frac{0.059}{6}\log\frac{10^{-6}}{0.125}$$

$$= 1.41 - 0.00983\ (\log 10^{-3} - \log 125)$$

$$= 1.41 - 0.00983\ (-3\log 10 - 2.0969)$$

$$= 1.41 - 0.00983\ (-3 - 2.0969)$$

$$= 1.41 - 0.00983\ (-5.0969)$$

$$= 1.41 + 0.05$$

$E_{सेल} = 1.46$ V

मॉडल पेपर-4

खण्ड-अ

उत्तर–1.

(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)	(vi)	(vii)	(viii)
(द)	(ब)	(ब)	(ब)	(द)	(ब)	(स)	(द)
(ix)	(x)	(xi)	(xii)	(xiii)	(xiv)	(xv)	(xvi)
(स)	(स)	(द)	(स)	(ब)	(अ)	(द)	(अ)

उत्तर–2. (i) नहीं (ii) ऋणात्मक (iii) हो सकती (iv) एक्टिनाइडों (v) द्विक, 8 (vi) प्राथमिक संरचना (vii) p-नाइट्रो फीनॉल (viii) मेथेन (ix) कार्बधनायन (x) कार्बनिक विलायकों।

उत्तर–3. (i) शर्करा तथा KCl के सममोलर विलयन समपरासरी नहीं होते क्योंकि KCl वियोजित होकर दो आयन देता है जबकि शर्करा का वियोजन नहीं होता।

YouTube channel RK study Point 99

(ii) जल के लिए $K_f = 1.86$ का अर्थ है कि जब 1 मोल अवाष्पशील विलेय को 1 Kg विलायक में घोला जाता है तो जल के हिमांक में 1.86 K की कमी हो जाती है।

(iii) $Na > Al > Zn$

(iv) Cu^{2+} अवस्था अधिक स्थायी होती है।

(v) अष्टफलकीय संकुल में t_{2g} तथा e_g कक्षकों के मध्य ऊर्जा अन्तर को क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन ऊर्जा (Δ_o) कहते हैं।

(vi) $t_{2g}^5 e_g^1$

(vii) विटामिन K हरे पत्ते वाली सब्जियों में पाया जाता है।

(viii) प्राथमिक ऐमीन > द्वितीयक ऐमीन > तृतीयक ऐमीन।

खण्ड-ब

उत्तर–4. हम जानते हैं कि क्वथनांक में उन्नयन—

$$\Delta T_b = K_b \times m$$

तथा $$\Delta T_f = K_f \times m$$

अतः $$\frac{\Delta T_b}{\Delta T_f} = \frac{K_b}{K_f}$$

जल का क्वथनांक = 373K

ΔT_b = 374.2 – 373

= 1.2 K

अतः $$\Delta T_f = \frac{\Delta T_b \times K_f}{K_b} = \frac{1.2 \times 1.86}{0.52}$$

हिमांक अवनमन ΔT_f = 4.29

जल का हिमांक = 273 K

विलयन का हिमांक = 273 – 4.29 = 268.71 K

उत्तर–5. ताप बढ़ाने पर गैसों की द्रवों में विलेयता कम होती है क्योंकि घोले जाने पर गैसों के अणु द्रव प्रावस्था में विलीन होकर उसमें उपस्थित होते हैं अतः यह संघनन अभिक्रिया के समान है तथा इस प्रक्रिया में ऊष्मा उत्सर्जित (ऊष्माक्षेपी प्रक्रम) होती है। गैसों की द्रव में विलेयता गतिक साम्य है अतः ले-शातैलिए के नियम के अनुसार ताप बढ़ने पर विलेयता घटेगी अर्थात् साम्य पश्च दिशा में जाएगा।

उत्तर–6. प्राथमिक अभिक्रिया—वह अभिक्रिया जो एक पद में पूर्ण होती है, उसे प्राथमिक अभिक्रिया कहते हैं।

जैसे—$2HI \rightarrow H_2 + I_2$

जटिल अभिक्रिया—वह अभिक्रिया जो एक से अधिक पदों में सम्पन्न होती है, उसे जटिल अभिक्रिया कहते हैं। यह अभिक्रिया क्रमागत (जैसे—C_2H_6 का CO_2 में ऑक्सीकरण) विपरीत अभिक्रिया तथा पार्श्व अभिक्रिया हो सकती है। फीनॉल के

नाइट्रीकरण से ऑर्थोनाइट्रोफीनॉल तथा पैरानाइट्रोफीनॉल का बनना पार्श्व अभिक्रिया का उदाहरण है।

उत्तर–7. (a) Cu^+X^- अस्थायी होता है क्योंकि जलीय विलयन में Cu^+ का असमानुपातन हो जाता है—

$$2Cu^+_{(aq)} \longrightarrow Cu^{2+}_{(aq)} + Cu_{(s)}$$

अतः जलीय विलयन में Cu^+ की तुलना में Cu^{2+} अधिक स्थायी होता है क्योंकि Cu^{2+} की जलयोजन एन्थैल्पी का मान Cu^+ की तुलना में बहुत अधिक ऋणात्मक होता है जो कि Cu^+ से Cu^{2+} बनाने के लिए आवश्यक ऊर्जा (द्वितीय आयनन एन्थैल्पी) को आसानी से संतुलित कर देती है।

(b) Mn_2O_7 में प्रत्येक Mn परमाणु चतुष्फलकीय रूप से ऑक्सीजन परमाणुओं से घिरा होता है तथा इसमें एक Mn—O—Mn सेतुबन्ध भी पाया जाता है तथा MnO_4^- की संरचना भी चतुष्फलकीय होती है।

उत्तर–8. प्रथम संक्रमण श्रेणी की (Sc के अलावा) सामान्य ऑक्सीकरण अवस्था +2 है जो कि 4s में से दो इलेक्ट्रॉन निकलने के कारण बनती है। प्रथम संक्रमण श्रेणी के प्रथम अर्धभाग में परमाणु क्रमांक बढ़ने के साथ +2 ऑक्सीकरण अवस्था अधिक स्थायी होती जाती है क्योंकि 3d कक्षकों में प्रत्येक में एक इलेक्ट्रॉन होता है अतः प्रत्येक कक्षक अर्धपूरित है जिनमें अन्तर इलेक्ट्रॉनिक प्रतिकर्षण न्यूनतम होता है तथा नाभिकीय आवेश बढ़ता है। लेकिन श्रेणी के द्वितीय अर्धभाग में 3d कक्षकों में इलेक्ट्रॉनों का युग्मन प्रारम्भ हो जाता है।

उत्तर–9. $Fe(CN)_6]^{4-}$ में CN^- प्रबल लिगन्ड है तथा इसमें सभी इलेक्ट्रॉन युग्मित हैं। (d^2sp^3 संकरण) अतः इसमें d – d संक्रमण नहीं होता है, इस कारण यह संकुल रंगहीन होता है। जबकि $[Fe(H_2O)_6]^{2+}$ में H_2O दुर्बल लिगन्ड है अतः इसमें sp^3d^2 संकरण के पश्चात् भी चार अयुग्मित इलेक्ट्रॉन रहते हैं, जिनके कारण d – d संक्रमण आसानी से हो जाता है। इस कारण यह संकुल रंगीन होता है।

भिन्न-भिन्न लिगन्ड के कारण क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन ऊर्जा भी भिन्न-भिन्न होती है जिसके कारण समान धातु आयन होते हुए भी रंगों में भिन्नता होती है।

उत्तर–10. सुक्रोस को तनु H_2SO_4 या तनु HCl के साथ गर्म करने पर इसका जल अपघटन होकर ग्लूकोस तथा फ्रक्टोस बनते हैं।

$$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \xrightarrow[\text{या}\ \text{तनु } H_2SO_4]{\text{तनु HCl}} \underset{\text{ग्लूकोस}}{C_6H_{12}O_6} + \underset{\text{फ्रक्टोज}}{C_6H_{12}O_6}$$

उत्तर–11. कार्बोनिल यौगिकों में प्रथम पद में, नाभिकस्नेही के आक्रमण से बना ऐल्कॉक्साइड आयन, इलेक्ट्रॉनस्नेही के आक्रमण से बने कार्बोकेटायन की तुलना में अधिक स्थायी होता है। इसी कारण कार्बोनिल यौगिक नाभिकस्नेही योगात्मक अभिक्रियाएँ प्रदर्शित करते हैं।

YouTube channel RK sir point 99

उत्तर–12.

(i) $CH_3CH_2CH_2Cl + NaI \xrightarrow[\text{ऊष्मा}]{\text{ऐसीटोन}} CH_3-CH_2-CH_2-I$

(ii) $(CH_3)_3CBr + KOH \xrightarrow[\text{ऊष्मा}]{\text{एथेनॉल}} CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle CH_3}{|}}{C}=CH_2$

(iii)

$$CH_3CH(Br)CH_2CH_3 + NaOH \xrightarrow{\text{जल}} CH_3-\underset{\displaystyle OH}{\overset{\displaystyle |}{CH}}-CH_2-CH_3$$

उत्तर–13. प्रोपेनॉल का क्वथनांक, हाइड्रोकार्बन ब्यूटेन से अधिक होता है क्योंकि प्रोपेनॉल में प्रबल अंतर-आण्विक हाइड्रोजन बन्ध पाया जाता है जिसे तोड़ने के लिए अधिक ऊर्जा की आवश्यकता होती है, जबकि ब्यूटेन में अणुओं के मध्य दुर्बल वान्डरवाल बल पाया जाता है जिसे तोड़ने के लिए कम ऊर्जा की आवश्यकता होती है।

उत्तर–14. हैलोजन, +M तथा –I दोनों प्रभाव दर्शाते हैं लेकिन फ्लुओरीन तथा कार्बन का परमाणु आकार लगभग समान होता है अतः p-फ्लुओरो बेन्जोइक अम्ल में +M प्रभाव p-क्लोरो बेन्जोइक अम्ल की तुलना में अधिक होता है। इसलिए इसमें –I प्रभाव कम प्रभावी रह जाता है, इस कारण p-क्लोरोबेन्जोइक अम्ल की अम्लीय प्रबलता, p-फ्लुओरोबेन्जोइक अम्ल से अधिक होती है।

उत्तर–15. (i) एथेनॉल से एथिल फ्लुओराइड

$$CH_3CH_2OH \xrightarrow{+PBr_3} CH_3CH_2Br \xrightarrow{+AgF} CH_3CH_2F$$

(ii) प्रोपीन से प्रोपाइन

$$\underset{\text{प्रोपीन}}{CH_3CH=CH_2} + Br_2 \xrightarrow{CCl_4} \underset{\displaystyle Br\ \ Br}{CH_3CH-CH_2} \xrightarrow[2\text{ मोल}]{\text{ऐल्कोहॉलिक KOH}} \underset{\text{प्रोपाइन}}{CH_3-C\equiv CH} - 2HBr$$

(iii) टॉलूईन से बेन्जिल ऐल्कोहॉल

$$\underset{\text{टॉलूईन}}{C_6H_5CH_3} \xrightarrow[h\nu]{Cl_2} C_6H_5CH_2Cl \xrightarrow[\text{(जलीय)}]{KOH} \underset{\text{बेन्जिल ऐल्कोहॉल}}{C_6H_5CH_2OH}$$

खण्ड-स

उत्तर–16. (i)

$$\underset{\text{क्लोरोबेन्जीन}}{C_6H_5Cl} + 2NH_3 \xrightarrow[200^\circ C\ \Delta]{Cu_2O} \underset{\text{एनिलीन}}{C_6H_5NH_2} + NH_4Cl$$

$$C_6H_5Cl + \underset{\text{सोडामाइड}}{NaNH_2} \rightarrow C_6H_5NH_2 + NaCl$$

(ii) गैब्रिल थैलिमाइड संश्लेषण द्वारा ऐनिलीन बनाने के लिए क्लोरोबेन्जीन आवश्यक होती है जिसमें अनुनाद (+M प्रभाव) के कारण कार्बन क्लोरीन बन्ध में द्विबन्ध के गुण आ जाते हैं अतः बन्ध की प्रबलता बढ़ जाती है एवं बन्ध का टूटना मुश्किल हो जाता है, जिसके कारण इसकी क्रियाशीलता कम हो जाती है। अतः इस विधि द्वारा ऐनिलीन को सुगमता से नहीं बनाया जा सकता।

(iii) HCHO को कुछ दिन तक $Ba(OH)_2$ के सम्पर्क में रखने पर हेक्सोस शर्कराओं का मिश्रण प्राप्त होता है जिसे फार्मोस कहते हैं।

$$6HCH=O \xrightarrow{Ba(OH)_2} \underset{\text{(मीठा)}}{C_6H_{12}O_6}$$

अथवा

(i) (a) कॉपर की उपस्थिति में बेन्जीनडाइएजोनियम क्लोराइड की क्रिया एथेनॉल के साथ कराने पर बाइफेनिल बनता है।

$$2\,C_6H_5N_2Cl \xrightarrow[(C_2H_5OH)]{Cu} \underset{\text{बाइफेनिल}}{C_6H_5-C_6H_5} + 2N_2 + Cl_2$$

(b) $C_6H_5N_2Cl$ का $Zn + H_2SO_4$ द्वारा अपचयन कराने पर ऐनिलीन प्राप्त होती है।

$$C_6H_5N_2Cl + 6H \xrightarrow{Zn + H_2SO_4} C_6H_5NH_2 + NH_4Cl$$

(ii) ऐथिलऐमीन (C_2H_5–NH_2) जल के साथ हाइड्रोजन बन्ध बनाती है जबकि ऐनिलीन के C_6H_5–समूह (अध्रुवीय) के बड़े आकार के कारण इसमें जल के साथ हाइड्रोजन बन्ध बनाने की प्रवृत्ति नहीं होती। अतः ऐथिलऐमीन जल में विलेय है जबकि ऐनिलीन नहीं।

(iii) CH_3CHO की NH_3 के साथ क्रिया कराने पर अन्तिम उत्पाद के रूप में 2,4,6-ट्राइमेथिल हेक्साहाइड्रो-1,3,5-ट्राइऐजीन ट्राइहाइड्रेट बनता है।

उत्तर–17. (i) जल की सान्द्रता स्थिर है अतः यह छद्म प्रथम कोटि की अभिक्रिया है। प्रथम कोटि अभिक्रिया के लिए वेग स्थिरांक है—

$$k = \frac{2.303}{t}\log\frac{[R]_0}{[R]}$$

उपर्युक्त आँकड़ों से सूत्र द्वारा k का मान 30 s तथा 60 s पर ज्ञात करते हैं तो समान आता है जो कि $2.310 \times 10^{-2} s^{-1}$ है। इससे यह प्रदर्शित होता है कि यह एक छद्म प्रथम कोटि अभिक्रिया है।

YouTube channel RK study point 99

(ii) अभिक्रिया की औसत दर $(r_{av}) = -\frac{\Delta[R]}{\Delta t} = -\frac{C_2 - C_1}{t_2 - t_1}$

$= -\frac{0.15 - 0.20}{20 - 10} = -\frac{(-0.05)}{10}$

$= 0.005$

$= 5 \times 10^{-3}$ mol $L^{-1} s^{-1}$

(iii) प्रथम कोटि अभिक्रिया के लिए,

$\ln \frac{[R]}{[R]_0} = -kt$

इस समीकरण का $\Delta mol\,L^{-1}$ होने पर,

$[R] = [R]_0 e^{-kt}$

ऐसे विशेषी समीकरण कहते हैं। यह सन्तकालिक घेस समीकरण का दूसरा रूप है।

अथवा

(i) अभिक्रिया की दर $= k [A]^2 [B]$

जब A की सान्द्रता दुगुनी की जाती है तो उपरोक्त समीकरण के अनुसार,

दर $= k [2A]^2 [B]$

दर $= 4k [A]^2 [B]$

अतः अभिक्रिया की दर 4 गुना हो जाती है।

(ii) जब इसे बड़ी मात्रा में उपस्थित हो तो अभिक्रिया की दर इस पर निर्भर नहीं करती, इसलिए अभिक्रिया की कुल्यता कोटि $2 + 0 = 2$ होती है।

(iii) प्रथम कोटि अभिक्रिया के $t_{\frac{1}{2}}$ पूर्ण होने में लगा समय अर्थात् अर्धायु

$t_{\frac{1}{2}} = \frac{0.693}{k}$

या $k = \frac{0.693}{t_{\frac{1}{2}}} = \frac{0.693}{25 \text{ min}}$

$= 0.03 = 3 \times 10^{-2}$ min^{-1}

अतः अभिक्रिया के 75% पूर्ण ([R] = 0.25) होने में लगा समय—

$k = \frac{2.303}{t} \log \frac{[R_0]}{[R]}$

$t = \frac{2.303}{3 \times 10^{-2}} \log \frac{1}{0.25} = \frac{2.303}{0.03} \log 4$

$t = \frac{2.303}{0.03} (0.6021) = 46.2$ मिनट

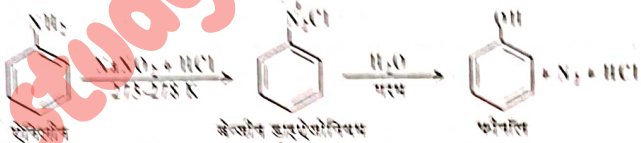
उत्तर–18. (i) द्वितीयक ब्यूटिल ऐल्कोहॉल का संरचना सूत्र $CH_3 - CH - CH_2 - CH_3$ होता है तथा इसका IUPAC नाम ब्यूटेन-2-ऑल

OH

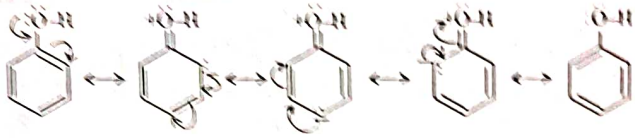
है।

(ii) (a)

(b)



(iii) फीनॉल की अनुनादी संरचनाएँ निम्नलिखित हैं—



अथवा

(i) मेथिल n-प्रोपिल ईथर का संरचना सूत्र $CH_3 - O - CH_2 - CH_2 - CH_3$ होता है तथा इसका IUPAC नाम 1-मेथॉक्सी प्रोपेन है।

(ii) (a) ऐल्कोहॉल का निर्जलन–

$2CH_3CH_2OH \xrightarrow[413K]{\text{सान्द्र } H_2SO_4} C_2H_5 - O - C_2H_5 + H_2O$

एथेनॉल डाइएथिल ईथर

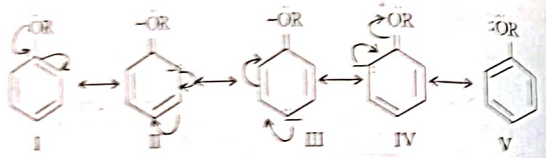
(b) विलियमसन संश्लेषण–

$CH_3 - \underset{CH_3}{\overset{CH_3}{C}} - ONa + CH_3Br \rightarrow CH_3 - \underset{CH_3}{\overset{CH_3}{C}} - O - CH_3 + NaBr$

सोडियम-1-ब्यूटोक्साइड मेथिल ब्रोमाइड 1-ब्यूटिल मेथिल ईथर

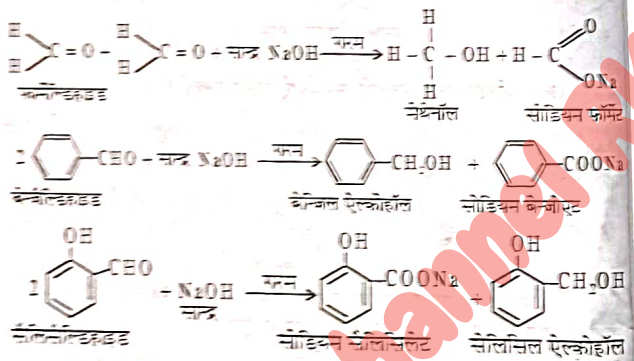
(iii) ऐनिसोल बेन्जीन (C_6H_5OK) की अनुनादी संरचनाएँ अग्र प्रकार होती हैं—

YouTube Channel RK Study Point 99

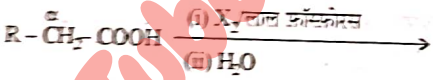


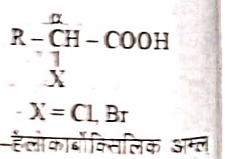
खण्ड-द

प्रश्न–19. (i) कैनिजारो अभिक्रिया—वे ऐल्डिहाइड जिनमें α-हाइड्रोजन नहीं होते वे कैनिजारो अभिक्रिया देते हैं। इन ऐल्डिहाइडों को सान्द्र क्षार (KOH या NaOH) के साथ गर्म करते हैं जिससे एक अणु का ऑक्सीकरण होकर कार्बोक्सिलिक अम्ल का लवण तथा दूसरे अणु के अपचयन से ऐल्कोहॉल बनता है। अतः यह एक अस्मानुपातन या विषमीकरण अभिक्रिया है।

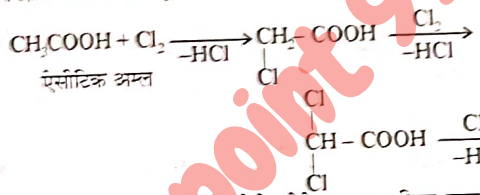


(ii) हैलोजेनीकरण—α, हाइड्रोजन परमाणु युक्त कार्बोक्सिलिक अम्लों की क्रिया क्लोरीन या ब्रोमीन के साथ करवाने पर α–हैलोकार्बोक्सिलिक अम्ल प्राप्त होते हैं। इस अभिक्रिया को **हेलफोर्ड वैलिंस्की अभिक्रिया** कहते हैं।





α–हैलोकार्बोक्सिलिक अम्ल



फॉस्फोरस की उपस्थिति में मोनोक्लोरो उत्पाद अधिक मात्रा में बनता है।

(iii) प्रोपेनैल एवं प्रोपेनोन में विभेद—प्रोपेनैल (CH_3CH_2CHO) एक ऐल्डिहाइड है जबकि (CH_3COCH_3) एक मैथिल कीटोन है। इनमें निम्न परीक्षणों द्वारा विभेद किया जा सकता है—

(1) आयोडोफॉर्म परीक्षण—जलीय NaOH तथा I_2 के साथ गर्म करने पर प्रोपेनैल में कोई क्रिया नहीं होती जबकि प्रोपेनोन द्वारा आयोडोफॉर्म बनने के कारण पीला अवक्षेप आता है।

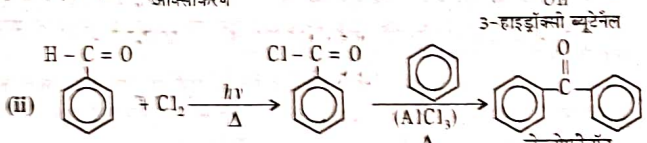
$$CH_3COCH_3 \xrightarrow{NaOH + I^2} CHI_3 + CH_3COONa$$

(2) टॉलेन अभिकर्मक (अमोनिकल सिल्वर नाइट्रेट) के साथ गर्म करने पर प्रोपेनैल रजत दर्पण देता है (रजत दर्पण परीक्षण) जबकि प्रोपेनोन में कोई क्रिया नहीं होती।

(3) फेलिंग विलयन के साथ गर्म करने पर प्रोपेनैल से लाल अवक्षेप बनता है जबकि प्रोपेनोन से कोई अभिक्रिया नहीं होती।

(iv) ऐसीटोफीनॉन एवं बेन्जोफीनॉन में विभेद—ऐसीटोफीनॉन ($CH_3COC_6H_5$) एक मैथिल कीटोन है अतः यह आयोडोफॉर्म परीक्षण देता है जबकि बेन्जोफीनॉन ($C_6H_5-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-C_6H_5$) यह परीक्षण नहीं देता।

अथवा



3-हाइड्रॉक्सी ब्यूटेनैल

बेन्जोफीनॉन

(iii) यौगिक A का अणुसूत्र तथा इसके जल अपघटन से कार्बोक्सिलिक अम्ल तथा ऐल्कोहॉल बनने से ज्ञात होता है कि यह एक संतृप्त एस्टर है।

ऐल्कोहॉल के निर्जलीकरण से ब्यूट-1-ईन प्राप्त होती है अतः ऐल्कोहॉल में सीधी शृंखला में चार कार्बन परमाणु हैं अतः कार्बोक्सिलिक अम्ल में भी चार कार्बन परमाणु ही होंगे। सम्मिहित अभिक्रियाएँ अग्रलिखित हैं—

YouTube channel KK Sonu point 99

(1) $CH_3-CH_2-CH_2-COO-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3 \xrightarrow[\text{तनु } H_2SO_4]{+H_2O} CH_3-CH_2-CH_2-COOH + CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH$

ब्यूटिल ब्यूटेनोएट (A) $(C_8H_{16}O_2)$ → (B), (C)

(2) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH \xrightarrow[\text{क्रोमिक अम्ल}]{2[O]} CH_3-CH_2-CH_2-COOH$

ब्यूटेन-1-ऑल (C) (ऑक्सीकरण) (B) ब्यूटेनोइक अम्ल

(3) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH \xrightarrow[\Delta]{\text{सान्द्र } H_2SO_4} CH_3-CH_2-CH=CH_2$

(C) ब्यूट-1-ईन

(iv) फ़ीनॉल एवं बेन्ज़ोइक अम्ल में विभेद–

(1) फ़ीनॉल $NaHCO_3$ विलयन के साथ कोई क्रिया नहीं करता जबकि बेन्ज़ोइक अम्ल $NaHCO_3$ विलयन के साथ क्रिया करके CO_2 गैस देता है।

$$C_6H_5COOH + NaHCO_3 \longrightarrow C_6H_5COONa + CO_2\uparrow + H_2O$$

(2) उदासीन $FeCl_3$ विलयन के साथ फ़ीनॉल बैंगनी (Violet) रंग देता है जबकि बेन्ज़ोइक अम्ल के साथ इसकी कोई क्रिया नहीं होती।

उत्तर–20. (i) चालकता (κ)—प्रतिरोधकता (या विशिष्ट प्रतिरोध) के व्युक्रम (विपरीत) को चालकता कहते हैं। चालकता को विशिष्ट चालकत्व भी कहते हैं। इसका प्रतीक κ है तथा $\kappa = \frac{1}{\rho}$

अथवा किसी सान्द्रता पर विलयन की चालकता उसके इकाई आयतन का चालकत्व होता है जिसे इकाई दूरी पर स्थित इकाई अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल वाले दो इलेक्ट्रॉडों के मध्य रखा गया हो।

मोलर चालकता (Λ_m)—किसी दी गई सांद्रता पर एक विलयन की मोलर चालकता उस विलयन के V आयतन का चालकत्व है, जिसमें वैद्युतअपघट्य का एक मोल घुला हो तथा जो एक-दूसरे से इकाई दूरी पर स्थित, A अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल वाले दो इलेक्ट्रॉडों के मध्य रखा गया हो।

(ii) किसी एक इलेक्ट्रॉड का इलेक्ट्रॉड विभव इसलिए ज्ञात नहीं किया जा सकता क्योंकि विद्युत वाहक बल (EMF) उसी स्थिति में माप सकते हैं जब परिपथ पूर्ण हो तथा एक इलेक्ट्रॉड से परिपथ पूर्ण नहीं होता।

अथवा

(i) संक्षारण में, धातु ऑक्सीजन को इलेक्ट्रॉन देकर ऑक्सीकृत हो जाती है एवं उसका ऑक्साइड बन जाता है। लोहे का संक्षारण जल एवं वायु की उपस्थिति में होता है, जिसे जंग लगना भी कहते हैं।

लोहे से बनी हुई किसी वस्तु के किसी निश्चित स्थान पर जब ऑक्सीकरण

की प्रक्रिया होती है तो वह स्थान ऐनोड का कार्य करता है तथा इसे निम्नलिखित अभिक्रिया द्वारा व्यक्त किया जा सकता है—

ऐनोड— $2Fe(s) \rightarrow 2Fe^{2+} + 4e^-$, $E^\circ_{(Fe^{2+}/Fe)} = -0.44V$

ऐनोड से प्राप्त इलेक्ट्रॉन धातु के द्वारा प्रवाहित होकर इसके दूसरे स्थान पर पहुँचकर H^+ की उपस्थिति में ऑक्सीजन का अपचयन करते हैं। CO_2 के जल में घुलने से H_2CO_3 बनने के कारण अम्लीय माध्यम उत्पन्न होता है तथा इससे H^+ प्राप्त होते हैं।

वायु में उपस्थित अन्य अम्लीय ऑक्साइडों के जल में विलेय होने से भी H^+ प्राप्त हो सकते हैं। यह स्थान कैथोड का कार्य करता है तथा कैथोड पर होने वाली अभिक्रिया निम्नलिखित है—

कैथोड— $O_{2(g)} + 4H^+_{(aq)} + 4e^- \rightarrow 2H_2O(l)$; $E^\circ_{H^+/O_2/H_2O} = 1.23\ V$

अतः सम्पूर्ण अभिक्रिया इस प्रकार होती है—

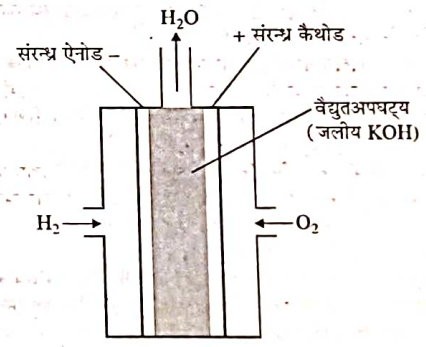
$$2Fe_{(s)} + O_{2(g)} + 4H^+_{(aq)} \rightarrow 2Fe^{2+}_{(aq)} + 2H_2O(l);\ E^\circ_{(सेल)} = 1.67\ V$$

इसके पश्चात् वायुमण्डलीय ऑक्सीजन के द्वारा Fe^{+2} आयन पुनः ऑक्सीकृत होकर Fe^{3+} बनाते हैं। ये आयन जलयोजित फेरिक ऑक्साइड ($Fe_2O_3 . xH_2O$) बना लेते हैं तथा यही जंग का रासायनिक संघटन है तथा इसके साथ ही H^+ आयन पुनः उत्पन्न हो जाते हैं।

संक्षारण के दौरान वायुमंडलीय ऑक्सीकरण में होने वाली अभिक्रिया निम्नलिखित है—

$$2Fe^{2+}_{(aq)} + 2H_2O_{(l)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow Fe_2O_{3(s)} + 4H^+_{(aq)}$$

(ii)



चित्र–ईंधन सेल

YouTube channel pk study point 99

मॉडल पेपर-5

खण्ड-अ

उत्तर–1.

(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)	(vi)	(vii)	(viii)
(स)	(ब)	(स)	(स)	(द)	(स)	(द)	(स)
(ix)	(x)	(xi)	(xii)	(xiii)	(xiv)	(xv)	(xvi)
(स)	(अ)	(द)	(ब)	(ब)	(द)	(स)	(स)

उत्तर–2. (i) राउल्ट (ii) विद्युत अपघटनी सैल (iii) नहीं हो सकता (iv) +4
(v) शून्य (vi) रक्ताल्पता तथा RBCs में हीमोग्लोबिन की कमी
(vii) p-नाइट्रो फीनोल (viii) एक (ix) जल में (x) $CHCl_3$

उत्तर–3. (i) अण्डे में बाह्यपरासरण होगा जिसके कारण वह सिकुड़ जाता है।
(ii) क्वथनांक उन्नयन तथा मोललता एक-दूसरे के समानुपाती होते हैं।
(iii) पोटैशियम क्लोराइड (KCl)
(iv) Mn_2O_7
(v) अजलीय $CuSO_4$ रंगहीन होता है।
(vi) $Co_2(CO)_8$
(vii) प्रोटीन को निनहाइड्रिन के साथ गरम करने पर नीला रंग प्राप्त होता है।
(viii) तृतीयक ऐमीन।

खण्ड-ब

उत्तर–4. परासरण दाब $\Pi = i\,CRT$

$i = 1 + \alpha\,(n-1)$ K_2SO_4 के लिए $n = 3$ क्योंकि

$i = 1 + \frac{60}{100}(3-1)$ इसके वियोजन से वियोजित होकर

$i = 1 + (.6 \times 2)$ तीन आयन ($2K^+$ तथा SO_4^{2-})

$i = 1 + 1.2 = 2.2$ प्राप्त होते हैं।

$C = 0.2$ M, $R = 0.082$, $T = 300$ K

$\Pi = 2.2 \times 0.2 \times 0.082 \times 300$

$\Pi = 10.824$ वायुमण्डल

उत्तर–5. हेनरी का नियम—

(i) स्थिर ताप पर किसी गैस की द्रव में विलेयता, उस गैस के दाब के समानुपाती होती है। किसी द्रवीय विलयन में गैस की विलेयता गैस के आंशिक दाब पर निर्भर करती है तथा विलयन में गैस की विलेयता को मोल अंश में व्यक्त किया जाता है।

(ii) किसी विलयन में गैस का मोल अंश, उस विलयन के ऊपर उपस्थित गैस के आंशिक दाब के समानुपाती होता है।

(iii) किसी गैस का वाष्प अवस्था में आंशिक दाब (p), उस विलयन में गैस के मोल अंश (x) के समानुपाती होता है।

$p = K_H x$ जहाँ K_H = हेनरी स्थिरांक

उत्तर–6. प्रथम संक्रमण श्रेणी के तत्वों की ऑक्सीकरण अवस्था का स्थायित्व कक्षों सोना तक इलेक्ट्रॉनिक विन्यास पर निर्भर करता है। वे ऑक्सीकरण अवस्थाएँ जिनमें इलेक्ट्रॉन सैल विन्यास होता है या अर्धपूरित (d^5) तथा पूर्ण पूरित स्थायी विन्यास (d^{10}) होता है, वे अपेक्षाकृत अधिक स्थायी होती हैं। उदाहरण– Sc^{3+}, Mn^{+2} तथा Zn^{+2}

Sc : $[Ar]3d^14s^2$: Sc^{3+} : $[Ar]$ (उत्कृष्ट गैस विन्यास)

Mn : $[Ar]3d^54s^2$: Mn^{2+} : $[Ar]3d^5$ (अर्धपूरित)

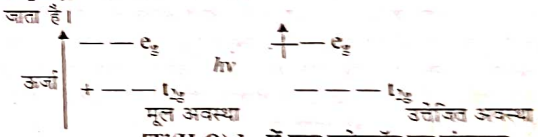
Zn : $[Ar]\ 3d^{10}4s^2$: Zn^{2+} : $[Ar]3d^{10}$ (पूर्णपूरित)

उत्तर–7. (i) Ce^{+4} में उत्कृष्ट गैस विन्यास होते हुए भी यह प्रबल ऑक्सीकारक होता है क्योंकि Ce^{+4}/Ce^{+3} के लिए मानक इलेक्ट्रॉड विभव का मान उच्च होता है अतः यह आसानी से इलेक्ट्रॉन ग्रहण करके Ce^{+3} (सामान्य ऑक्सीकरण अवस्था) बना लेता है। अतः यह जल को भी ऑक्सीकृत कर देता है।

(ii) Eu^{2+} प्रबल अपचायक होता है क्योंकि यह इलेक्ट्रॉन त्यागकर लैन्थेनॉयडों की सामान्य ऑक्सीकरण अवस्था +3 में परिवर्तित हो जाता है।

उत्तर–8. किसी अभिक्रिया की अणुसंख्यता उस अभिक्रिया में भाग लेने वाले अणुओं की कुल संख्या होती है अतः अभिक्रिया के सम्पन्न होने के लिए न्यूनतम एक अणु का होना आवश्यक है इसलिए अभिक्रिया की अणुसंख्यता शून्य नहीं हो सकती।

उत्तर–9. $[Ti(H_2O)_6]^{3+}$ एक अष्टफलकीय संकुल है जिसमें धातु के d कक्षक का इलेक्ट्रॉन संकुल को निकटन ऊर्जा अवस्था में t_{2g} कक्षक में है। इस इलेक्ट्रॉन के लिए उपलब्ध इससे अगली उच्च अवस्था e_g कक्षक होता है। यह संकुल पीले हरे क्षेत्र की ऊर्जा के संगत प्रकाश का अवशोषण करता है जिससे इलेक्ट्रॉन t_{2g} स्तर से e_g स्तर में उत्तेजित हो जाता है ($t_{2g}^1 e_g^0 \rightarrow t_{2g}^0 e_g^1$) जिसके कारण संकुल बैंगनी रंग का दिखाई देता है। क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धान्त के अनुसार यह इलेक्ट्रॉन का d-d संक्रमण है। लिगन्ड की अनुपस्थिति में क्रिस्टल क्षेत्र विघटन नहीं होता है। अतः $[Ti(H_2O)_6]^{3+}$ को गरम करने पर इसमें से जल निकल जाने के कारण यह रंगहीन हो जाता है।



$[Ti(H_2O)_6]_{3+}$ में एक इलेक्ट्रॉन का संक्रमण

YouTube channel RK study point 99

उत्तर–10. भौतिक परिवर्तन जैसे—ताप, दाब, pH में परिवर्तन तथा लवण या रासायनिक कारकों की उपस्थिति में प्रोटीन की प्राकृतिक संरचना में परिवर्तन होना प्रोटीन का विकृतिकरण कहलाता है। विभिन्न परिवर्तनों के कारण हाइड्रोजन आबंधों में अव्यवस्था उत्पन्न होने के कारण प्रोटीन अणु नियमित तथा विशेष आकृति से, अकुंडलित होकर अधिक टेढ़ी-मेढ़ी आकृति में परिवर्तित हो जाते हैं। विकृतिकरण के कारण प्रोटीन अपनी जैविक सक्रियता खो देते हैं। विकृतिकरण की प्रक्रिया अनुत्क्रमणीय होती है।

उदाहरण– अण्डे को उबालने पर अंडे की सफेदी में परिवर्तन होना।

उत्तर–11. (i) बेन्जैल्डिहाइड (C_6H_5CHO) आयोडोफॉर्म परीक्षण नहीं देता जबकि ऐसिटैल्डिहाइड (CH_3CHO) आयोडोफॉर्म परीक्षण देता है।

(ii) C_6H_5CHO फेलिंग विलयन से क्रिया नहीं करता जबकि CH_3CHO, फेलिंग विलयन को अपचयित कर देता है।

उत्तर–12.

(i) $CH_3CH_2Br + KCN \xrightarrow{\text{जलीय एथेनॉल}} CH_3 - CH_2 - CN$

(ii) $C_6H_5ONa + C_2H_5Cl \longrightarrow C_6H_5 - O - C_2H_5$

(iii) $CH_3CH_2CH_2OH + SOCl_2 \longrightarrow CH_3CH_2CH_2Cl$

उत्तर–13. आण्विक सूत्र C_7H_8O से तीन मोनोहाइड्रिक फीनॉल संभव हैं जो निम्न प्रकार हैं—

(i) 2–मेथिलफीनॉल (ii) 3–मेथिलफ़ीनॉल

(iii) 4–मेथिलफीनॉल

उत्तर–14. ऐल्कीन के ओजोनी अपघटन से प्राप्त एक यौगिक टॉलेन अभिकर्मक से क्रिया नहीं करता, अत: यह कीटोन होना चाहिए लेकिन आयोडोफॉर्म परीक्षण देता है, अत: यह मेथिल कीटोन होगा जबकि दूसरा यौगिक टॉलेन अभिकर्मक से क्रिया करता है, अत: यह एक ऐल्डिहाइड होगा चूंकि एल्कीन में छ: कार्बन हैं। अत: एक यौगिक ऐसीटोन तथा दूसरा यौगिक प्रोपिऑन ऐल्डिहाइड होगा जो कि अग्रलिखित अभिक्रिया से भी स्पष्ट है—

$$(CH_3)_2C=CH-CH_2-CH_3 \xrightarrow[(ii)\ H_2O\ (H^+)]{(i)\ O_3} (CH_3)_2C=O + CH_3-CH_2-CHO$$

(C_6H_{12})

ऐसीटोन (मेथिल कीटोन) आयोडोफॉर्म परीक्षण देता है लेकिन प्रोपिऑन ऐल्डिहाइड नहीं।

उत्तर–15. (i) एथेनॉल से ब्यूट-1-आइन

$$CH_3CH_2OH \xrightarrow{PCl_5} CH_3CH_2Cl \xrightarrow[\text{सोडियम एथाइनाइड}]{NaC\equiv CH} CH_3CH_2-C\equiv CH + NaCl$$

एथेनॉल — ब्यूट-1-आइन

(ii) एथीन से ब्रोमोएथेन

$$CH_2=CH_2 \xrightarrow[\Delta]{H_2,\ Ni} CH_2(H)-CH_2(H) \xrightarrow[\text{सूर्य का प्रकाश}\ \Delta]{Br_2} CH_3-CH_2-Br$$

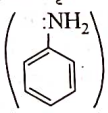
एथीन — ब्रोमोएथेन

(iii) प्रोपीन से 1-नाइट्रोप्रोपेन

$$CH_3CH=CH_2 + HBr \xrightarrow{\text{परॉक्साइड}} CH_3CH_2CH_2Br \xrightarrow{+AgNO_2} CH_3CH_2CH_2NO_2$$

प्रोपीन — 1-नाइट्रोप्रोपेन

खण्ड-स

उत्तर–16. (i) मेथिल ऐमीन (CH_3-NH_2) में मेथिल समूह के +I प्रभाव (इलेक्ट्रॉन प्रतिकर्षी प्रभाव) के कारण नाइट्रोजन परमाणु पर इलेक्ट्रॉन घनत्व बढ़ जाता है अत: इसकी इलेक्ट्रॉन देने की प्रवृत्ति अधिक होती है इसलिए इसका क्षारीय गुण अधिक होता है जबकि ऐनिलीन  में नाइट्रोजन का एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म बेन्जीन वलय के साथ अनुनाद (+M प्रभाव) करता है जिससे इसके नाइट्रोजन पर इलेक्ट्रॉन घनत्व कम हो जाता है अत: इसकी इलेक्ट्रॉन देने की प्रवृत्ति कम हो जाती है इसलिए इसका क्षारीय गुण कम होता है। इसी कारण ऐनिलीन का pK_b मेथिलऐमीन की तुलना में अधिक होता है क्योंकि क्षारीय गुण $\propto \frac{1}{pK_b} \propto K_b$ (क्षार वियोजन स्थिरांक)

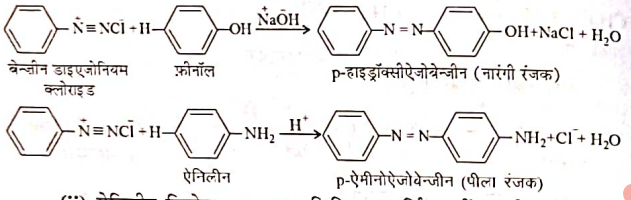
(ii) द्वितीयक ऐमीन (R_2NH) हिन्सबर्ग अभिकर्मक से क्रिया करते हैं तथा बना उत्पाद क्षार में अविलेय होता है जबकि तृतीयक ऐमीन हिन्सबर्ग अभिकर्मक से क्रिया नहीं करते।

(iii) ऐनिलीन में C_6H_5- समूह के बड़े आकार के कारण यह जल के साथ आसानी से हाइड्रोजन बन्ध नहीं बना पाती है तथा इसका क्षारीय गुण कम होने के कारण यह जल से क्रिया नहीं करती, लेकिन HCl (प्रबल अम्ल) के साथ यह लवण बना लेती है अत: यह जल में अति अल्प विलेय एवं HCl में पूर्ण विलेय होती है।

Youtube channel NK study point 99

अथवा

(i) युग्मन अभिक्रिया–बेन्जीन डाइएज़ोनियम क्लोराइड, फ़ीनॉल से अभिक्रिया करके इसकी पैरा स्थिति पर युग्मित होकर पैरा हाइड्रॉक्सीऐज़ोबेन्ज़ीन देता है। इस अभिक्रिया को युग्मन अभिक्रिया कहते हैं। इसी प्रकार डाइऐज़ोनियम लवण की ऐनीलीन से अभिक्रिया द्वारा पैराऐमीनोऐज़ोबेन्ज़ीन बनती है। यह एक इलेक्ट्रॉनस्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रिया है। प्राप्त यौगिक रंगीन होते हैं तथा ये ऐज़ो रंजक होते हैं।



बेन्ज़ीन डाइएज़ोनियम क्लोराइड — फ़ीनॉल — p-हाइड्रॉक्सीऐज़ोबेन्ज़ीन (नारंगी रंजक)

ऐनिलीन — p-ऐमीनोऐज़ोबेन्ज़ीन (पीला रंजक)

(ii) ऐनिलीन फ्रिडेल क्राफ्ट्स अभिक्रिया प्रदर्शित नहीं करती क्योंकि इस अभिक्रिया में प्रयुक्त उत्प्रेरक $AlCl_3$ (ऐलुमिनियम क्लोराइड) लुइस अम्ल है अतः यह ऐनिलीन (लुईस क्षार) के साथ लवण बना लेता है, जिसके कारण ऐनिलीन का नाइट्रोजन, धन आवेश प्राप्त कर लेता है जो कि प्रबल विसक्रियणकारी समूह है। अतः इसकी क्रियाशीलता कम हो जाती है।

$$C_6H_5NH_2 + AlCl_3 \longrightarrow \underset{\text{लवण}}{C_6H_5\overset{+}{N}H_2 - AlCl_3^-}$$

(iii) किसी ऐमीन का क्षारीय गुण उसके pK_b मान के व्युत्क्रमानुपाती होता है अर्थात् क्षारीय गुण बढ़ने पर pK_b मान कम होता है। ऐनिलीन में नाइट्रोजन का एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म बेन्ज़ीन वलय के साथ अनुनाद करता है अतः इसका क्षारीय गुण कम हो जाता है जबकि ऐथेनेमीन में ऐथिल (C_2H_5–) समूह के +I प्रभाव के कारण नाइट्रोजन पर इलेक्ट्रॉन घनत्व बढ़ जाता है जिसके कारण क्षारीय गुण बढ़ जाता है। इसी कारण ऐनिलीन का pK_b मान ऐथेनेमीन के pK_b मान से बहुत अधिक होता है।

उत्तर–17. *(i)* किसी अभिक्रिया के प्रायोगिक वेग समीकरण (वेग नियम व्यंजक) में अभिकारकों की सान्द्रता के घातांकों का योग उस अभिक्रिया की कोटि कहलाता है अथवा किसी अभिक्रिया में अभिकारक अणुओं की संख्या, जिनकी सान्द्रता में परिवर्तन होता है, उसे अभिक्रिया की कोटि कहते हैं।

(ii) वेग स्थिरांक, अभिक्रियक की सान्द्रता पर निर्भर नहीं करता क्योंकि यह प्रत्येक अभिक्रिया के लिए निश्चित ताप पर निश्चित होता है तथा केवल अभिकारकों की प्रकृति, अभिक्रिया की कोटि तथा ताप पर निर्भर करता है।

(iii) सूत्र— $\log\frac{k_2}{k_1} = \frac{E_a}{2.303R}\left[\frac{T_2 - T_1}{T_1T_2}\right]$ के अनुसार

दिया गया है—$k_1 = 0.03\ s^{-1}$, $k_2 = 0.06\ s^{-1}$, $R = 8.314\ JK^{-1}mol^{-1}$, $T_1 = 500\ K$ तथा $T_2 = 600\ K$ मान रखने पर—

$$\log\frac{0.06}{0.03} = \left[\frac{E_a}{2.303\times8.314JK^{-1}mol^{-1}}\right]\left[\frac{600-500}{600\times500}\right]$$

$$0.3010 = \frac{E_a\times3.33\times10^{-4}}{19.15}$$

$$E_a = \frac{0.3010\times19.15}{3.33\times10^{-4}}$$

$$E_a = 17309.7\ J$$

अथवा

(i) इस अभिक्रिया के 50% पूर्ण होने में 2 घण्टे लग रहे हैं अर्थात् इस अभिक्रिया की अर्धायु 2 घण्टे है। इसमें 4 घण्टे (दो अर्धायु) के बाद 75% अभिक्रिया पूर्ण हो जाती है अर्थात् 25% अभिकारक बच जाता है, जिसका तात्पर्य यह है कि इस अभिक्रिया की अर्धायु प्रारम्भिक सान्द्रता पर निर्भर नहीं करती। अतः यह एक प्रथम कोटि की अभिक्रिया है।

(ii) जटिल अभिक्रियाओं की क्रियाविधि में सबसे धीमे पद को वेग निर्धारक पद माना जाता है। चूँकि किसी अभिक्रिया के लिए अणुसंख्यता का मान सामान्यतया 3 से अधिक नहीं होता अतः धीमे पद में उपस्थित अणुओं से ही अभिक्रिया की अणुसंख्यता ज्ञात करते हैं, चाहे पूर्ण सन्तुलित समीकरण में अणुओं की संख्या अधिक हो।

(iii) अभिक्रिया होते समय उन अणुओं के मध्य टक्कर होती है जो निश्चित दिशा में अभिविन्यासित होते हैं तथा जटिल अभिक्रियाओं में धीमे पद में जितने अणुओं की सान्द्रता में परिवर्तन होता है, वही अभिक्रिया की कोटि होती है। टक्कर में सामान्यतः तीन से अधिक अणु भाग नहीं लेते अतः उच्च कोटि की अभिक्रियाएँ सामान्यतः नहीं होती।

उत्तर–18. (i) (a) $H_2SO_4 \longrightarrow H^+ + HSO_4^-$

(b) $CH_3-CH_2-\ddot{O}H + H^+ \longrightarrow CH_3-CH_2-\overset{\overset{H}{|}}{\underset{\oplus}{O}}-H$

(c) $CH_3CH_2-\ddot{O}:(H) + CH_3-CH_2-\overset{\curvearrowright}{\underset{\oplus}{O}}\begin{matrix}/H\\ \backslash H\end{matrix} \longrightarrow CH_3-CH_2-\overset{\overset{H}{|}}{\underset{\oplus}{O}}-CH_2-CH_3 + H_2O$

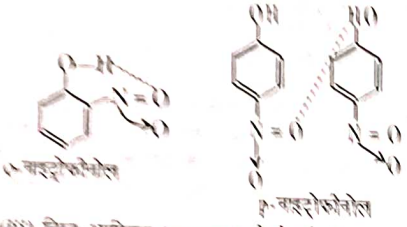
Yourtube channel KK study point 99

(vi) $CH_3-CH_2-\underset{\underset{H}{|}}{\overset{\overset{H}{|}}{O}}-CH_2-CH_3 \longrightarrow$

$$CH_3-CH_2-O-CH_2-CH_3 + H^+$$

$$H^+ + HSO_4^- \rightarrow H_2SO_4$$

(ii) o-नाइट्रोफीनोल में अन्तराणविक H बन्ध होने से क्वथनांक कम होता है, जबकि p-नाइट्रोफीनोल में अन्तरअणविक हाइड्रोजन बंध होने से क्वथनांक अधिक होता है।



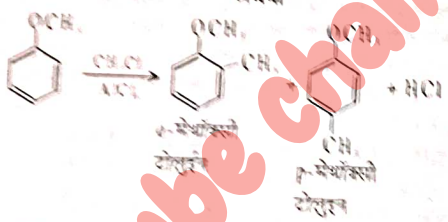
o-नाइट्रोफीनोल

p-नाइट्रोफीनोल

(iii) निम्न आणविक द्रव्यमान वाले ऐल्कोहॉल तथा फीनॉल जल के साथ हाइड्रोजन बन्ध बना लेते हैं। अतः ये जल में विलेय होते हैं लेकिन ऐल्किल समूह, जो कि जलविरोधी (जल प्रतिकर्षी) होता है, का आकार बढ़ने पर जल के साथ हाइड्रोजन बन्ध बनाने की प्रवृत्ति कम होती है अतः जल में विलेयता भी कम होती है।

अथवा

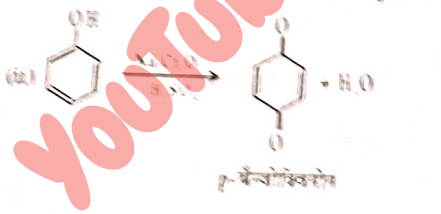
(i)



o-मेथॉक्सी टोलुईन

p-मेथॉक्सी टोलुईन

(ii)



p-बेन्जोक्विनोन

(iii) $(CH_3)_3C-OH \xrightarrow[573K]{Cu}$ $+ H_2O$

2-मेथिल प्रोपीन

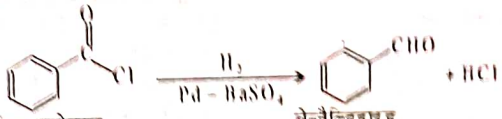
खण्ड-द

उत्तर– 19. (i) Pd तथा $BaSO_4$ की उपस्थिति में ऐसिल क्लोराइड पर हाइड्रोजन की क्रिया से ऐल्डिहाइड बनते हैं। इसे रोजेनमुंड अपचयन अभिक्रिया कहते हैं।

$$R-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-Cl + H_2 \xrightarrow[\text{उबलती जाइलीन}]{Pd/BaSO_4} RCHO + HCl$$

ऐसिल क्लोराइड

उदाहरण–



बेन्जॉयल क्लोराइड

बेन्जैल्डिहाइड

(ii) अम्लों की अम्लीयता का बढ़ता क्रम निम्न प्रकार है—

$CH_3COOH < HCOOH < Cl-CH_2-COOH < CF_3COOH$

(iii) $CH_3COOH + NH_3 \longrightarrow CH_3COONH_4 \xrightarrow{\Delta}$

एथेनोइक अम्ल (A)

$CH_3CONH_2 + H_2O$

(B)

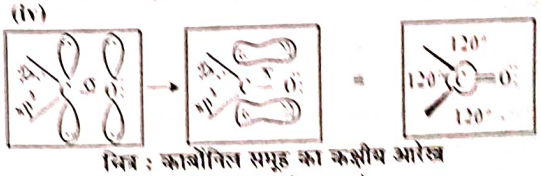
$$CH_3CONH_2 + H_2O \xrightarrow[\text{अम्लीय जल अपघटन}]{H^+} CH_3COOH + NH_3$$

(B)

अतः (A) = CH_3COONH_4 अमोनियम ऐसीटेट या अमोनियम एथेनोएट

(B) = CH_3CONH_2 एथेनेमाइड

(iv)



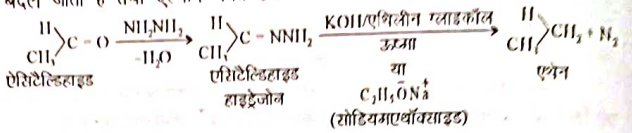
चित्र : कार्बोनिल समूह का कक्षीय आरेख

(Orbital Diagram)

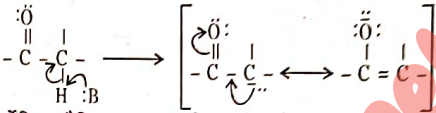
YouTube channel RK study point 99

अथवा

(i) वोल्फ-किश्नर अपचयन–कार्बोनिल यौगिक की हाइड्रेजीन के साथ अभिक्रिया कराने के पश्चात, एथिलीन ग्लाइकॉल (विलायक) में सोडियम या पोटैशियम हाइड्रॉक्साइड के साथ गरम करने पर $>C=O$ समूह $-CH_2$ समूह में बदल जाता है तथा एल्केन बनते हैं।



(ii) $-\overset{H}{\underset{|}{C}}-\overset{}{\underset{|}{C}}=O$ संरचना में कार्बोनिल समूह है तथा कार्बोनिल यौगिकों के α-हाइड्रोजन परमाणु की अम्लता कार्बोनिल समूह के इलेक्ट्रॉन आकर्षित करने के प्रबल प्रभाव तथा संयुग्मी क्षार के अनुनाद द्वारा स्थायित्व प्राप्त कर लेने के कारण होती है।



(iii) कार्बोनिल यौगिक A का टॉलेन अभिकर्मक द्वारा ऑक्सीकरण हो रहा है अत: यौगिक A ऐल्डिहाइड होगा तथा ऐल्डिहाइड के ऑक्सीकरण से अम्ल बनता है अत: यौगिक B अम्ल होगा जिसका $LiAlH_4$ के द्वारा अपचयन से एथेनॉल बन रहा है। अत: यौगिक B, CH_3COOH तथा A, CH_3CHO होगा। सम्पूर्ण अभिक्रियाएँ निम्न प्रकार हैं—

$$\underset{\text{एथेनैल}}{\underset{(A)}{CH_3CHO}} \xrightarrow[\text{टॉलेन अभिकर्मक}]{\text{ऑक्सीकरण}} \underset{\text{एथेनॉइक अम्ल}}{\underset{(B)}{CH_3COOH}} \xrightarrow[LiAlH_4]{\text{अपचयन}} \underset{\text{एथेनॉल}}{CH_3CH_2OH}$$

उत्तर—20. (i) लोहे के जंग लगने की सम्पूर्ण रासायनिक अभिक्रिया निम्नलिखित है—

$$2Fe_{(s)} + O_{2(g)} + 4\overset{+}{H}_{(aq)} \rightarrow 2Fe^{2+}_{(aq)} + 2H_2O_{(l)}$$

इसके पश्चात् वायुमण्डलीय ऑक्सीजन के द्वारा Fe^{2+} आयन पुन: ऑक्सीकृत होकर Fe^{3+} बनाते हैं। ये आयन जलयोजित फेरिक ऑक्साइड ($Fe_2O_3 \cdot x\,H_2O$) बना लेते हैं। यही जंग का रासायनिक संघटन है।

$$2Fe^{2+}_{(aq)} + 2H_2O_{(l)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow Fe_2O_{3(s)} + 4\overset{+}{H}_{(aq)}$$

(ii) दैनियल सेल की सम्पूर्ण रासायनिक अभिक्रिया निम्नलिखित है—

$$Zn_{(s)} + Cu^{2+}_{(aq)} \rightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + Cu_{(s)}$$

इसके लिए नेर्नस्ट समीकरण इस प्रकार लिख सकते हैं—

$$E_{(सेल)} = E^{\circ}_{(सेल)} - \frac{RT}{2F}\ln\frac{[Zn^{2+}]}{[Cu^{2+}]}$$

$E^{\circ}_{(सेल)}$ = मानक सेल विभव

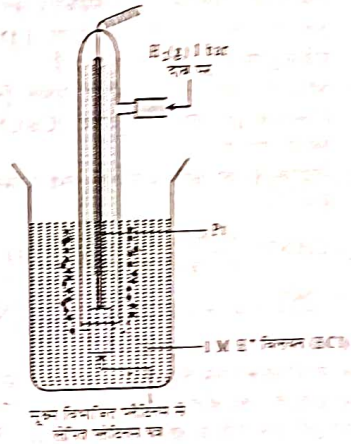
समीकरण में प्राकृतिक लघुगणक को 10 के आधार में बदलने तथा R, F एवं T के मान रखने पर

$$E_{(सेल)} = E^{\circ}_{(सेल)} - \frac{0.059}{2}\log\frac{[Zn^{2+}]}{[Cu^{2+}]}$$

अथवा

(अ) फैराडे के विद्युत अपघटन का द्वितीय नियम–विभिन्न विद्युत अपघट्यों के विलयनों में विद्युत की समान मात्रा समान समय तक प्रवाहित करने पर इलेक्ट्रोडों पर प्राप्त विभिन्न पदार्थों की मात्राएँ उनके रासायनिक तुल्यांकी भार के समानुपाती होती हैं।

(ब)



चित्र : मानक हाइड्रोजन इलेक्ट्रोड (SHE)

YouTube channel RK study point 99

मॉडल पेपर-6

खण्ड-अ

उत्तर–1.

(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)	(vi)	(vii)	(viii)
(ब)	(स)	(स)	(ब)	(अ)	(स)	(ब)	(ब)
(ix)	(x)	(xi)	(xii)	(xiii)	(xiv)	(xv)	(xvi)
(स)	(स)	(स)	(स)	(ब)	(स)	(स)	(ब)

उत्तर–2. (i) धनात्मक (ii) नहीं (iii) अर्द्ध (iv) Sc (स्कैन्डियम) (v) आयनन (vi) बेरी-बेरी (vii) ईथर (viii) CHI_3 (ix) $C_2F_2Cl_4$ (x) बेन्जैल्डिहाइड

उत्तर–3. (i) बहुत अधिक लगु क्लिस्थन, लगभग समान संरचना तथा धुलता वाले दर्जे में आदर्श क्लिस्थन बनाने की प्रवृत्ति होती है।

(ii) स्थिर उबलने मिश्रण में उपस्थित अवयव निश्चित अनुपात में होते हैं जो निश्चित ताप पर एक साथ उबलते हैं, अतः इन्हें प्रभाजी आसवन द्वारा पृथक् नहीं किया जा सकता।

(iii) गलित $PbBr_2$ का विद्युत अपघटन करने पर कैथोड पर Pb तथा एनोड पर Br_2 प्राप्त होते है।

(iv) फ्रैक्निवेड अधिकतम +7 ऑक्सीकरण अवस्था प्रदर्शित करते हैं।

(v) जल की कठोरता का निर्धारण EDTA (एथिलीनडाई एमीनटेट्राऐसेटेट) द्वारा किया जाता है।

(vi) NH_3 की अपेक्षा CN^- अधिक प्रबल लिगन्ड होता है अतः $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ संकुल की अपेक्षा $[Cu(CN)_4]^{2-}$ संकुल अधिक स्थायी होता है।

(vii) विटामिन D की कमी से रिकेट्स तथा ऑस्टियोमेलेशिया रोग होते हैं।

(viii) $CH_3NH_2 \xrightarrow[\text{(ii) जलीय KOH}]{\text{(i) NOCl}} CH_3OH$

$CH_3NH_2 \xrightarrow{SOCl_2} CH_3Cl \xrightarrow{KCN} CH_3CN$

खण्ड-ब

उत्तर–4. कार्बोनेटयुक्त पेय की बोतल में उच्च दाब पर कार्बन डाइऑक्साइड (CO_2) गैस भरी होती है। जब बोतल का ढक्कन खोला जाता है, तो यह गैस उच्च दाब से निम्न दाब की ओर तेजी से बाहर निकलती है अतः गैस के बुलबुले बाहर को तरफ निकलते हुए दिखाई देते हैं।

उत्तर–5. NaOH का जल में विलयन बनना एक ऊष्माक्षेपी प्रक्रम है अतः ले-शातैलिए के सिद्धान्तानुसार ऊष्माक्षेपी प्रक्रम हेतु ताप बढ़ाने पर साम्यावस्था पश्च दिशा में जाती है अर्थात् NaOH की विलेयता कम हो जाएगी।

उत्तर–6. नेस समीकरण में N_2O की सान्द्रता की घात एक है अतः नेस निर्धारक पद (धीमा पद) में N_2O का एक अणु उपस्थित होना चाहिए इसलिए इस अभिक्रिया की क्रियाविधि निम्नलिखित है—

$N_2O \rightarrow N_2 + O$ (धीमा पद)

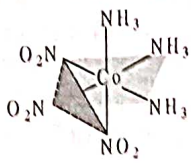
$N_2O + O \rightarrow N_2 + O_2$ (तेज पद)

उत्तर–7. (i) Zn में +2 अवस्था बनाने के पश्चात् पूर्णपूरित विन्यास $(3d^{10})$ प्राप्त हो जाता है अतः इसमें से अन्य इलेक्ट्रॉन का निकलना मुश्किल होता है इसलिए यह परिवर्ती ऑक्सीकरण अवस्था प्रदर्शित नहीं करता।

(ii) Zn में कोई अयुग्मित इलेक्ट्रॉन नहीं होते अतः इसमें परमाणुओं के मध्य आकर्षण बल दुर्बल होता है इसलिए इसका गलनांक कम होता है।

उत्तर–8. कॉपर के लिए मानक इलेक्ट्रॉड विभव (E°) का मान धनात्मक होता है अतः इसकी क्रियाशीलता कम होती है, इस कारण यह तनु HCl तथा तनु H_2SO_4 से क्रिया नहीं करता इसलिए H_2 गैस मुक्त नहीं होती। लेकिन नाइट्रिक अम्ल तथा गरम व सांद्र H_2SO_4 प्रबल ऑक्सीकारक होते हैं अतः ये Cu से क्रिया करके इसका ऑक्सीकरण कर देते हैं तथा स्वयं अपचयित हो जाते हैं।

उत्तर–9. $[MA_3B_3]$ प्रकार के अष्टफलकीय संकुल, जैसे—$[Co(NH_3)_3(NO_2)_3]$ में एक विशेष प्रकार की ज्यामितीय समावयवता पाई जाती है। जब एक ही प्रकार के तीन निकटवर्ती लिगन्ड अष्टफलकीय फलक के कोनों पर स्थित होते हैं तो **फलकीय** [facial, (fac)] समावयवी तथा ये लिगन्ड अष्टफलक के धुववृत्त (around the meridian) पर स्थित होते हैं तो रेखांशिक [meridional (mer)] समावयवी प्राप्त होता है।



फलकीय (fac) समावयव

रेखांशिक (mer) समावयव

उत्तर–10. अपचायी शर्करा में अपचायक गुण होते हैं अतः ये फेलिंग विलयन तथा टॉलेन अभिकर्मक इत्यादि का अपचयन कर देते हैं। उदाहरण—सभी मोनोसैकेराइड, माल्टोस तथा लैक्टोस। अनअपचायी शर्करा में अपचायक गुण नहीं होता अतः ये फेलिंग विलयन तथा टॉलेन अभिकर्मक का अपचयन नहीं करते हैं। उदाहरण—सुक्रोस।

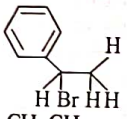
YouTube channel RK Study point 99

उत्तर–11. उपरोक्त अम्लों के अम्लीय गुण का आरोही क्रम निम्नलिखित है—

$$\underset{\text{पिवैलिक अम्ल}}{(CH_3)_3C-COOH} < \underset{\text{आइसोब्यूटिरिक अम्ल}}{(CH_3)_2CH-COOH} < \underset{\text{प्रोपिओनिक अम्ल}}{CH_3-CH_2COOH}$$

अम्लीय गुण के इस बढ़ते क्रम का कारण +I प्रभाव का कम होना है, (+I प्रभाव ∝ ऐल्किल समूह का आकार) जिससे कार्बोक्सिलेट आयन के स्थायित्व में वृद्धि होती है।

उत्तर–12. (i)



(ii) $CH_3-CH_2-\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{CH}}-CH_3$

(iii)

$CH_2-CH_2-CH_2-Br$

उत्तर–13. अम्ल के विभिन्न व्युत्पन्नों का लीथियम ऐलुमिनियम हाइड्राइड द्वारा अपचयन कराने पर प्राथमिक ऐल्कोहॉल बनते हैं। इस विधि द्वारा ब्यूटेन-1-ऑल निम्न प्रकार बनाया जा सकता है—

(i) $CH_3-CH_2-CH_2-\underset{\displaystyle O}{\underset{\|}{C}}-Cl + 4H \xrightarrow{LiAlH_4} CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH + HCl$

ब्यूटेनॉयल क्लोराइड

(ii) $(CH_3-CH_2-CH_2-CO)_2O \xrightarrow[(LiAlH_4)]{8H} 2CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH + H_2O$

ब्यूटेनॉइक एन्हाइड्राइड

(iii) $CH_3-CH_2-CH_2-COO\,CH_2-CH_3 + 4H \xrightarrow{LiAlH_4} CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH + CH_3-CH_2-OH$

उत्तर–14. प्रबल अम्लीय माध्यम होने पर अमोनिया व्युत्पन्न अम्ल से क्रिया करते हैं न कि कार्बोनिल यौगिकों से जबकि प्रबल क्षारीय माध्यम में $\overline{OH}$, (नाभिक स्नेही) कार्बोनिल यौगिकों से क्रिया कर लेता है अत: कार्बोनिल यौगिकों की अमोनिया व्युत्पन्नों से क्रिया के समय pH को सावधानीपूर्वक नियंत्रित करना आवश्यक है।

उत्तर–15. उपर्युक्त परिवर्तन निम्न प्रकार सम्पन्न किए जाते हैं—

(1) $CH_3CH=CH_2 \xrightarrow[\text{परॉक्साइड}]{HBr} CH_3CH_2CH_2Br \xrightarrow{KOH\,(\text{जलीय})} CH_3CH_2CH_2OH$

प्रोपीन — प्रोपन-1-ऑल

(2) $CH_3CH_2OH \xrightarrow{PCl_5} CH_3CH_2Cl \xrightarrow{HC\equiv\bar{C}Na^+} HC\equiv C-CH_2CH_3$

एथेनॉल — ब्यूट-1-आइन

(3) $CH_3CH_2CH_2CH_2Br \xrightarrow[\Delta]{KOH\,(\text{एल्को.})} CH_3CH=CH_2 \xrightarrow{HBr} CH_3-\underset{\displaystyle Br}{\underset{|}{CH}}-CH_3$

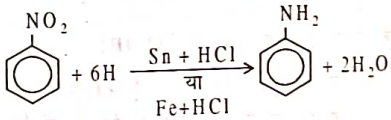
1-ब्रोमोप्रोपेन — 2-ब्रोमोप्रोपेन

खण्ड-स

उत्तर–16. (i) $CH_3NH_2 + CH_3-I \longrightarrow$

$\underset{\overset{\circ}{2}\text{ ऐमीन}}{CH_3NH-CH_3} \xrightarrow{CH_3I} \underset{\overset{\circ}{3}\text{ ऐमीन}}{(CH_3)_3N}$

$\xrightarrow{CH_3I} \underset{\text{चतुष्क अमोनियम लवण}}{(CH_3)_4\bar{N}\bar{I}}$

(ii) 

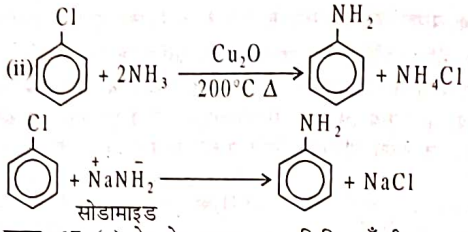
(iii) $CH_3-CN + 4H \xrightarrow[\text{या } LiAlH_4]{Na+EtOH} CH_3-CH_2-NH_2$

(iv) $C_6H_5CONH_2 + 4H \xrightarrow{LiAlH_4} \underset{\text{बेन्जिलऐमीन}}{C_6H_5CH_2-NH_2}$

अथवा

(i) गैब्रिल थैलिमाइड संश्लेषण तथा हॉफमैन अमोनी अपघटन दोनों ही अभिक्रियाओं द्वारा ऐनिलीन बनाने के लिए क्लोरोबेन्जीन की आवश्यकता होती है जिसमें अनुनाद (+M प्रभाव) के कारण कार्बन क्लोरीन बन्ध में द्विबन्ध के गुण आ जाते हैं अत: बन्ध की प्रबलता बढ़ जाती है एवं बन्ध का टूटना मुश्किल हो जाता है, जिसके कारण इसकी क्रियाशीलता कम हो जाती है। अत: इन विधियों द्वारा ऐनिलीन को सुगमता से नहीं बनाया जा सकता।

YouTube channel RK study point 99



उत्तर–17. (a) वेग के आधार पर अभिक्रियाएँ तीन प्रकार की होती हैं—
(i) अत्यधिक तीव्र वेग की अभिक्रियाएँ या तात्कालिक अभिक्रियाएँ—
उदाहरण–

$$\overset{+}{Ag}\overset{-}{NO_3}(aq) + \overset{+}{Na}\overset{-}{Cl}(aq) \rightarrow AgCl(s) + \overset{+}{Na}\overset{-}{NO_3}(aq)$$

(ii) मध्यय वेग की अभिक्रियाएँ—**उदाहरण**–इक्षुशर्करा का प्रतिपन।
(iii) मंद वेग की अभिक्रियाएँ—**उदाहरण**–वायु व नमी की उपस्थिति में लोहे पर जंग लगना।

(b) अभिक्रिया का वेग : इकाई समय में किसी अभिकारक अथवा उत्पाद की सांद्रता में जितना परिवर्तन होता है उसे अभिक्रिया का वेग कहते हैं। अभिक्रिया वेग की इकाई, सांद्रता समय$^{-1}$ होती है। सान्द्रता को mol L^{-1} तथा समय को सेकंड में लेते हैं। अतः वेग की इकाई mol L^{-1} s^{-1} होगी। गैसीय अभिक्रियाओं में जब गैसों की सांद्रता को आंशिक दाब में व्यक्त किया जाता है तो वेग की इकाई atm s^{-1} होगी।

अथवा

(a) समीकरण के अनुसार,
अभिक्रिया का प्रारम्भिक वेग $(v) = k\,[A]^2\,[B]$

जब पात्र का आयतन प्रारम्भिक आयतन का $\frac{1}{3}$ कर दिया जाता है तो A तथा B दोनों की सान्द्रता 3 गुना हो जाएगी। अतः इस स्थिति में अभिक्रिया का वेग

$v^1 = k\,[3A]^2[3B]$
$v^1 = 27k\,[A]^2[B]$

अतः अभिक्रिया का वेग प्रारम्भिक वेग की तुलना में 27 गुना हो जाएगा लेकिन अभिक्रिया की कोटि पर कोई प्रभाव नहीं होगा क्योंकि कोटि सान्द्रता या आयतन पर निर्भर नहीं करती।

(b) प्रथम कोटि की अभिक्रिया के लिए वेग स्थिरांक

$$k = \frac{2.303}{t}\log\frac{[R]_0}{[R]};$$

$t_{1/2}$ पर $[R] = \frac{[R]_0}{2}$

R का मान रखने पर,

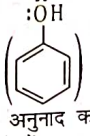
$$k = \frac{2.303}{t_{\frac{1}{2}}}\log\frac{[R]_0}{[R]_0/2}$$

या $$t_{\frac{1}{2}} = \frac{2.303}{k}\log 2$$

$$= \frac{2.303}{k} \times 0.3010 \quad (\because \log 2 = 0.3010)$$

या $$t_{\frac{1}{2}} = \frac{0.693}{k}$$

अतः किसी प्रथम कोटि की अभिक्रिया के लिए अर्धायु का मान निश्चित होता है। अर्थात् यह अभिकारक की प्रारंभिक सांद्रता पर निर्भर नहीं करती।

उत्तर–18. (i) फीनॉल  में उपस्थित —OH समूह का ऑक्सीजन बेन्जीन वलय के साथ अनुनाद करता है (+M प्रभाव) अतः C–O आबन्ध में द्विबन्ध के लक्षण आ जाते हैं। इस कारण यह बन्ध लम्बाई मेथेनॉल की C–O बन्ध लम्बाई से कम होती है क्योंकि मेथेनॉल में यह अनुनाद नहीं होता है।

(ii) ईथर में उपस्थित C–O–C आबन्ध कोण का चतुष्फलकीय कोण से अधिक होने का कारण एथिल समूहों की उपस्थिति है जिनका आकार बड़ा होने के कारण उनके मध्य प्रतिकर्षण होता है। इसके साथ ही इसमें ऑक्सीजन पर उपस्थित एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्मों के मध्य प्रतिकर्षण भी होता है।

(iii) समावयवी ऐल्कोहॉलों में शाखन बढ़ने पर क्वथनांक में कमी होने का कारण पृष्ठ क्षेत्रफल का कम होना है जिससे अणुओं के मध्य वाण्डरवाल बलों में कमी हो जाती है।

अथवा

(i) p-मेथिल फीनॉल की अपेक्षा p-नाइट्रोफीनॉल अधिक अम्लीय है क्योंकि $-NO_2$ समूह का –I तथा –M प्रभाव फीनॉक्साइड आयन का स्थायित्व बढ़ाता है जबकि मेथिल ($-CH_3$) समूह का + I प्रभाव फीनॉक्साइड आयन के स्थायित्व को कम करता है। फीनॉक्साइड आयन का स्थायित्व बढ़ने से फीनॉल का वियोजन अधिक होता है, अतः अम्लीय प्रबलता बढ़ती है।

(ii) फीनॉल में C—O आबन्ध लम्बाई, मेथेनॉल में C—O बन्ध लम्बाई से कम होती है। इसके दो कारण हैं—

(a) ऑक्सीजन के एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म का ऐरोमैटिक वलय के π इलेक्ट्रॉनों के साथ संयुग्मन, जिसके कारण अनुनाद होता है अतः C—O बन्ध में द्विबन्ध के गुण आ जाते हैं।

YouTube channel RK study point 99

(b) —OH समूह से जुड़ा कार्बन sp^2 संकरित होता है।

(iii) सोडियम मेथॉक्साइड $(\overset{+}{N}a\bar{O}CH_3)$ के साथ अभिक्रिया करने पर $(CH_3)_3C—Br$ मुख्य उत्पाद के रूप में ऐल्कीन देता है न कि ईथर, क्योंकि सोडियम मेथॉक्साइड एक प्रबल नाभिक स्नेही एवं प्रबल क्षारक है अत: विलोपन अभिक्रिया, प्रतिस्थापन अभिक्रिया से अधिक प्रभावी होती है।

$$CH_3—\underset{\underset{CH_3}{|}}{\overset{CH_3}{\overset{|}{C}}}—Br \xrightarrow{\overset{+}{N}a\bar{O}CH_3} CH_3—\overset{CH_3}{\overset{|}{C}}=CH_2 + HBr$$

2-मेथिल-प्रोप-2-ईन

खण्ड-द

उत्तर 19. (i) $RCONH_2 + Br_2 + 4\,NaOH \rightarrow RNH_2 + Na_2CO_3 + 2NaBr + 2H_2O$

यहाँ $X = R\text{–}NH_2$ (प्राथमिक ऐमीन) इस अभिक्रिया को **हॉफमान ब्रोमामाइड निम्नीकरण अभिक्रिया** कहते हैं।

$$RNH_2 + CHCl_3 + 3KOH \text{ (ऐल्को.)} \longrightarrow \underset{\text{ऐल्किल आइसोसायनाइड}}{R - N \equiv C} + 3KCl + 3H_2O$$

यहाँ $Y = R - N \equiv C$

इस अभिक्रिया को **कार्बिल ऐमीन अभिक्रिया** कहते हैं।

(ii) ऐल्केनेमीन, अमोनिया से प्रबल क्षारक है क्योंकि ऐल्केनेमीन में उपस्थित ऐल्किल समूह की इलेक्ट्रॉन प्रतिकर्षी प्रकृति के कारण यह इलेक्ट्रॉन युग्म को नाइट्रोजन की ओर प्रतिकर्षित करता है, इससे नाइट्रोजन के असहभाजित इलेक्ट्रॉन युग्म की प्रोटॉन से साझेदारी के लिए उपलब्धता बढ़ जाती है। इसके अतिरिक्त ऐमीन से प्राप्त हुआ प्रतिस्थापित अमोनियम आयन, ऐल्किल समूह के +I प्रभाव के कारण आवेश के वितरण द्वारा स्थायित्व प्राप्त कर लेता है।

अथवा

(i) ऐनिलीन में $-NH_2$ समूह के नाइट्रोजन पर उपस्थित एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म, बेन्जीन वलय के साथ अनुनाद (+M प्रभाव) करता है जिससे आर्थो तथा पैरा स्थितियों पर इलेक्ट्रॉन घनत्व अधिक हो जाता है जिसके कारण आने वाला इलेक्ट्रॉनस्नेही आर्थो तथा पैरा स्थिति पर आता है तथा अनुनाद के कारण बेन्जीन वलय में इलेक्ट्रॉन घनत्व बढ़ने के कारण क्रियाशीलता बढ़ जाती है। अत: $-NH_2$ समूह इलेक्ट्रॉनस्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रियाओं के लिए o, p निर्देशी तथा सक्रियणकारी होता है।

(ii) सान्द्र HNO_3 द्वारा ऐनिलीन का ऑक्सीकरण हो जाता है अत: ऑक्सीकरण को रोकने हेतु ऐसिटिलीकरण द्वारा पहले इसका रक्षण किया जाता है।

उत्तर 20. दी गयी अभिक्रिया के आधार पर गैल्वेनी सेल (विद्युत रासायनिक सेल) को अग्र प्रकार से दर्शाया जा सकता है—

$$Zn_{(s)}\left|Zn^{2+}_{(aq)}\right|\left|Ag^{+}_{(aq)}\right|Ag$$

(i) इस सेल में $Zn|Zn^{+2}$ इलेक्ट्रॉड ऋणात्मक आवेशित है अत: यह ऐनोड होगा।

(ii) सेल में विद्युत धारा के वाहक इलेक्ट्रॉन हैं तथा धारा का प्रवाह सिल्वर इलेक्ट्रॉड से जिंक इलेक्ट्रॉड की ओर होता है क्योंकि विद्युत धारा का प्रवाह, इलेक्ट्रॉन के प्रवाह की विपरीत दिशा में होता है।

(iii) कैथोड पर होने वाली अभिक्रिया निम्नलिखित है—

$$2Ag^{+} + 2e^{-} \rightarrow 2Ag$$

तथा ऐनोड पर होने वाली अभिक्रिया निम्नलिखित है—

$$Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^{-}$$

अथवा

(i) $H_2–O_2$ ईंधन सेल में निम्नलिखित अभिक्रियाएँ सम्पन्न होती हैं—

कैथोड पर $O_2(g) + 2H_2O(l) + 4e \rightarrow 4\bar{O}H_{(aq)}$

एनोड पर $2H_{2(g)} + 4OH^{-}_{(aq)} \rightarrow 4H_2O_{(l)} + 4e^{-}$

सम्पूर्ण सेल अभिक्रिया—

$$2H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2H_2O(l)$$

(ii) ईंधन सेलों के महत्त्व निम्नलिखित हैं—

(a) ईंधन सेलों की अभिक्रिया के दौरान अन्य प्रकार के हानिकारक उत्पाद नहीं बनते अत: इनसे प्रदूषण नहीं होता।

(b) इनमें इलेक्ट्रॉड पदार्थ को बदला नहीं जाता अत: इनसे ऊर्जा की सतत आपूर्ति होती रहती है। इसलिए इन्हें अन्तरिक्ष यानों में भी काम में लिया जाता है।

(c) ईंधन सेल की दक्षता उच्च (60-70%) होती है।

मॉडल पेपर-7

खण्ड-अ

उत्तर–1.

(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)	(vi)	(vii)	(viii)
(द)	(स)	(ब)	(स)	(अ)	(स)	(ब)	(द)
(ix)	(x)	(xi)	(xii)	(xiii)	(xiv)	(xv)	(xvi)
(स)	(अ)	(ब)	(स)	(द)	(ब)	(अ)	(अ)

उत्तर–2. (i) व्युत्क्रमानुपाती (ii) दुर्बल विद्युत अपघट्यों (iii) घटता (iv) +3 (v) वर्गाकार समतलीय (vi) थायमीन (vii) एकपद (viii) फिटिंग अभिक्रिया (ix) $3° > 2° > 1° > CH_3—X$ (x) $K[RX][:\bar{N}u]$

Youtube channel RK study point 99

(b) —OH समूह से जुड़ा कार्बन sp^2 संकरित होता है।

(iii) सोडियम मेथॉक्साइड $(\overset{+}{N}a\bar{O}CH_3)$ के साथ अभिक्रिया करने पर $(CH_3)_3C—Br$ मुख्य उत्पाद के रूप में ऐल्कीन देता है न कि ईथर, क्योंकि सोडियम मेथॉक्साइड एक प्रबल नाभिक स्नेही एवं प्रबल क्षारक है अतः विलोपन अभिक्रिया, प्रतिस्थापन अभिक्रिया से अधिक प्रभावी होती है।

$$CH_3—\underset{\underset{CH_3}{|}}{\overset{CH_3}{\overset{|}{C}}}—Br \xrightarrow{\overset{+}{N}a\bar{O}CH_3} CH_3—\overset{CH_3}{\overset{|}{C}}=CH_2 + HBr$$

2-मेथिल-प्रोप-2-ईन

खण्ड-द

उत्तर 19. (i) $RCONH_2 + Br_2 + 4\,NaOH \rightarrow RNH_2 + Na_2CO_3 + 2NaBr + 2H_2O$

यहाँ X = $R–NH_2$ (प्राथमिक ऐमीन) इस अभिक्रिया को **हॉफमान ब्रोमामाइड निम्नीकरण अभिक्रिया** कहते हैं।

$RNH_2 + CHCl_3 + 3KOH$ (ऐल्को.) $\longrightarrow$ $R–N\equiv C + 3KCl + 3H_2O$

ऐल्किल आइसोसायनाइड

यहाँ Y = $R–N\equiv C$

इस अभिक्रिया को **कार्बिल ऐमीन अभिक्रिया** कहते हैं।

(ii) ऐल्केनेमीन, अमोनिया से प्रबल क्षारक है क्योंकि ऐल्केनेमीन में उपस्थित ऐल्किल समूह की इलेक्ट्रॉन प्रतिकर्षी प्रकृति के कारण यह इलेक्ट्रॉन युग्म को नाइट्रोजन की ओर प्रतिकर्षित करता है, इससे नाइट्रोजन के असहभाजित इलेक्ट्रॉन युग्म की प्रोटॉन से साझेदारी के लिए उपलब्धता बढ़ जाती है। इसके अतिरिक्त ऐमीन से प्राप्त हुआ प्रतिस्थापित अमोनियम आयन, ऐल्किल समूह के +I प्रभाव के कारण आवेश के वितरण द्वारा स्थायित्व प्राप्त कर लेता है।

अथवा

(i) ऐनिलीन में $–NH_2$ समूह के नाइट्रोजन पर उपस्थित एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म, बेन्जीन वलय के साथ अनुनाद (+M प्रभाव) करता है जिससे आर्थो तथा पैरा स्थितियों पर इलेक्ट्रॉन घनत्व अधिक हो जाता है जिसके कारण आने वाला इलेक्ट्रॉनस्नेही आर्थो तथा पैरा स्थिति पर आता है तथा अनुनाद के कारण बेन्जीन वलय में इलेक्ट्रॉन घनत्व बढ़ने के कारण क्रियाशीलता बढ़ जाती है। अतः $–NH_2$ समूह इलेक्ट्रॉनस्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रियाओं के लिए o, p निर्देशी तथा सक्रियणकारी होता है।

(ii) सान्द्र HNO_3 द्वारा ऐनिलीन का ऑक्सीकरण हो जाता है अतः ऑक्सीकरण को रोकने हेतु ऐसिटिलीकरण द्वारा पहले इसका रक्षण किया जाता है।

उत्तर 20. दी गयी अभिक्रिया के आधार पर गैल्वेनी सेल (विद्युत रासायनिक सेल) को अग्र प्रकार से दर्शाया जा सकता है—

$$Zn_{(s)}\left|Zn^{2+}_{(aq)}\right|\left|Ag^{+}_{(aq)}\right|Ag$$

(i) इस सेल में $Zn|Zn^{+2}$ इलेक्ट्रॉड ऋणात्मक आवेशित है अतः यह ऐनोड होगा।

(ii) सेल में विद्युत धारा के वाहक इलेक्ट्रॉन हैं तथा धारा का प्रवाह सिल्वर इलेक्ट्रॉड से जिंक इलेक्ट्रॉड की ओर होता है क्योंकि विद्युत धारा का प्रवाह, इलेक्ट्रॉन के प्रवाह की विपरीत दिशा में होता है।

(iii) कैथोड पर होने वाली अभिक्रिया निम्नलिखित है—

$$2Ag^{+} + 2e^{-} \rightarrow 2Ag$$

तथा ऐनोड पर होने वाली अभिक्रिया निम्नलिखित है—

$$Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^{-}$$

अथवा

(i) $H_2–O_2$ ईंधन सेल में निम्नलिखित अभिक्रियाएँ सम्पन्न होती हैं—

कैथोड पर $O_2(g) + 2H_2O(l) + 4e \rightarrow 4\bar{O}H_{(aq)}$

एनोड पर $2H_{2(g)} + 4OH^{-}_{(aq)} \rightarrow 4H_2O_{(l)} + 4e^{-}$

सम्पूर्ण सेल अभिक्रिया—

$$2H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2H_2O(l)$$

(ii) ईंधन सेलों के महत्त्व निम्नलिखित हैं—

(a) ईंधन सेलों की अभिक्रिया के दौरान अन्य प्रकार के हानिकारक उत्पाद नहीं बनते अतः इनसे प्रदूषण नहीं होता।

(b) इनमें इलेक्ट्रॉड पदार्थ को बदला नहीं जाता अतः इनसे ऊर्जा की सतत आपूर्ति होती रहती है। इसलिए इन्हें अन्तरिक्ष यानों में भी काम में लिया जाता है।

(c) ईंधन सेल की दक्षता उच्च (60–70%) होती है।

मॉडल पेपर-7

खण्ड-अ

उत्तर–1.

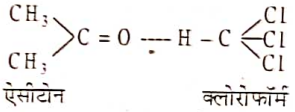
(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)	(vi)	(vii)	(viii)
(द)	(स)	(ब)	(स)	(अ)	(स)	(ब)	(द)
(ix)	(x)	(xi)	(xii)	(xiii)	(xiv)	(xv)	(xvi)
(स)	(अ)	(ब)	(स)	(द)	(ब)	(अ)	(अ)

उत्तर–2. (i) व्युत्क्रमानुपाती (ii) दुर्बल विद्युत अपघट्यों (iii) घटता (iv) +3 (v) वर्गाकार समतलीय (vi) थायमीन (vii) एकपद (viii) फिटिंग अभिक्रिया (ix) $3° > 2° > 1° > CH_3—X$ (x) $K[RX][:\bar{N}u]$

Source : Channel RK study point 99

उत्तर–3.(i) ताप बढ़ाने पर गैसों की जल में विलेयता कम होती है अतः गरम जल में ऑक्सीजन की मात्रा कम होती है इसलिए जलीय जीवजन्तु गरम जल की अपेक्षा ठण्डे जल में अधिक आसानी से रहते हैं।

(ii) क्लोरोफॉर्म का अणु ऐसीटोन के अणु के साथ हाइड्रोजन बन्ध बना सकता है। अतः क्लोरोफॉर्म तथा एसीटोन का विलयन राउल्ट के नियम से ऋणात्मक विचलन दर्शाता है—



ऐसीटोन क्लोरोफॉर्म

(iii) $CuSO_4$ के विलयन का विद्युत अपघटन करने पर कैथोड पर कॉपर तथा एनोड पर ऑक्सीजन प्राप्त होती है।

(iv) La से Lu तक हाइड्रॉक्साइडों की क्षारीय प्रकृति कम होती है क्योंकि इनकी आयनिक त्रिज्या में कमी होती है अतः $Lu(OH)_3$ की तुलना में $La(OH)_3$ अधिक क्षारीय होता है।

(v) पोटैशियम ट्राइऑक्सेलेटोऐलुमिनेट (III)

(vi) उपसहसंयोजन समावयवता।

(vii) रक्त में ग्लूकोस की मात्रा को सन्तुलित रखना।

(viii) बेन्जीन डाइएजोनियम क्लोराइड ($C_6H_5\overset{+}{N}_2\bar{C}l$) जल में विलेय होता है लेकिन बेन्जीन डाइएजोनियम फ्लुओरो बोरेट ($C_6H_5\overset{+}{N}_2\bar{B}F_4$) जल में अविलेय होता है।

खण्ड–ब

उत्तर–4. प्रश्नानुसार हमें निम्नलिखित राशियाँ ज्ञात हैं—

$\Pi = 2.57 \times 10^{-3}$ bar, $w_2 = 1.26$ g

$V = 200\ cm^3 = 0.200\ L$

$T = 300$ K

$R = 0.083$ L bar mol^{-1} K^{-1}

$M_2 = w_2RT/\Pi V$

$$M_2 = \frac{1.26\,g \times 0.083\,L\,bar\,K^{-1}\,mol^{-1} \times 300\,K}{2.57 \times 10^{-3}\,bar \times 0.200\,L}$$

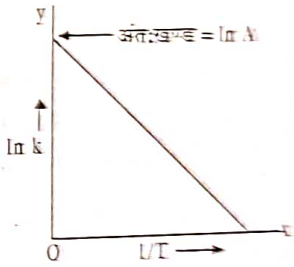
$M_2 = 61.038 \times 10^3 = 61.038\ g\ mol^{-1}$

उत्तर–5. परासरण के कारण विलायक निम्न सान्द्रता युक्त विलयन से उच्च सान्द्रता वाले विलयन की ओर गमन करता है। यहाँ अंगूर की कोशिका झिल्ली, अर्धपारगम्य झिल्ली की तरह व्यवहार करती है अतः अंगूर को नमक के सान्द्र विलयन में रखने पर जल अंगूर से बाहर आ जाता है, जिसके कारण वे सिकुड़ जाते हैं तथा इन्हें पुनः जल में डालने पर जल अंगूर में प्रवेश कर जाता है अतः वे फूलकर पुनः ताजा हो जाते हैं।

उत्तर–6. आर्रेनिअस समीकरण $k = Ae^{-E_a/RT}$ का लघुगणक लेने पर

$$\ln k = -\frac{E_a}{RT} + \ln A$$

$\ln k$ तथा $\frac{1}{T}$ के मध्य ग्राफ एक सीधी रेखा प्राप्त होता है जिसका ढाल $-\frac{E_a}{R}$ तथा अंतःखण्ड, $\ln A$ होगा। इन मानों से सक्रियण ऊर्जा (E_a) तथा A के मान को ज्ञात किया जा सकता है।



ln k तथा $\frac{1}{T}$ के मध्य ग्राफ

उत्तर–7. (a) Cr तथा Cu में से एक इलेक्ट्रॉन निकालने के बाद अर्धपूरित (d^5) तथा पूर्णपूरित (d^{10}) स्थायी विन्यास प्राप्त हो जाता है।

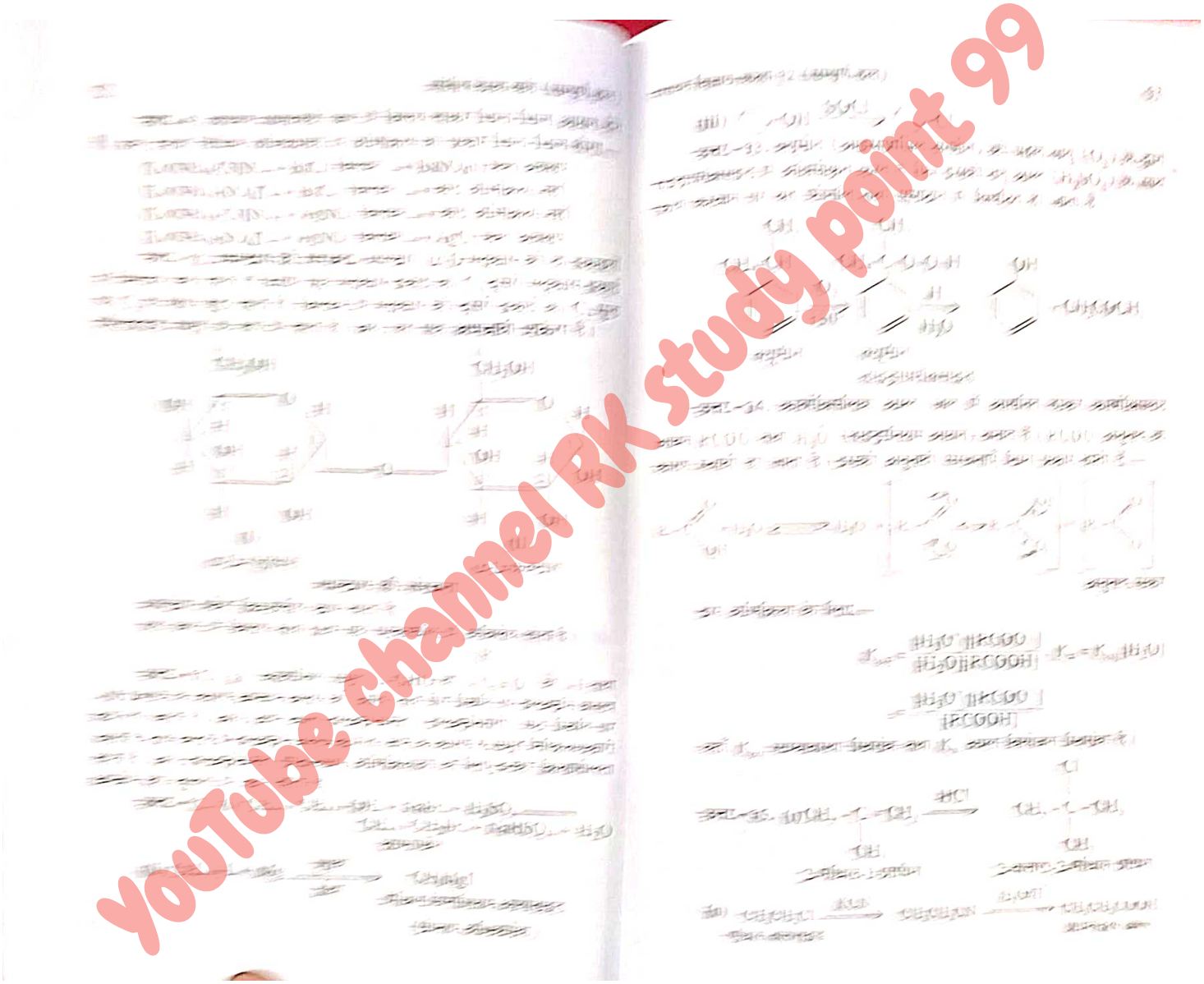
$Cu = 3d^{10}4s^1$ $Cu^+ = 3d^{10}$; $Cr = 3d^5\,4s^1$ $Cr^{+1} = 3d^5$

अतः दूसरा इलेक्ट्रॉन निकालने के लिए अधिक ऊर्जा की आवश्यकता होती है तथा स्थायी विन्यास में परिवर्तन होने से विनिमय ऊर्जा में भी कमी होती है अतः Cr तथा Cu की द्वितीय आयनन एन्थैल्पी के मान अपेक्षाकृत उच्च होते हैं।

(b) Zn में दूसरा इलेक्ट्रॉन 4s¹ विन्यास (अयुग्मित इलेक्ट्रॉन) में से निकलता है जो कि सुगम है, क्योंकि इससे स्थायी विन्यास ($3d^{10}$) प्राप्त होता है जबकि तीसरा इलेक्ट्रॉन $3d^{10}$ पूर्णपूरित स्थायी विन्यास ($3d^{10}$) में से निकलता है। अतः Zn की द्वितीय आयनन एन्थैल्पी का मान अपेक्षाकृत कम होता है लेकिन इसकी तृतीय आयनन एन्थैल्पी का मान अपेक्षाकृत उच्च होता है।

उत्तर–8. $_{24}Cr$ का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास $[Ar]3d^44s^2$ के स्थान पर $[Ar]3d^54s^1$ तथा $_{29}Cu$ का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास $[Ar]3d^94s^2$ के स्थान पर $[Ar]3d^{10}4s^1$ होता है क्योंकि 3d तथा 4s कक्षकों के मध्य ऊर्जा अन्तर इतना कम होता है कि 4s से एक इलेक्ट्रॉन 3d में चला जाता है तथा अर्धपूरित ($3d^5$) एवं पूर्ण पूरित ($3d^{10}$) कक्षकों का स्थायित्व अधिक होता है।

AdTube channel RK study point 99



YouTube channel RK study point 99

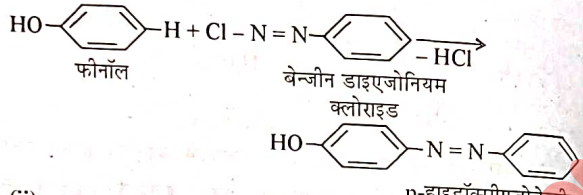
(iii)

$$CH_3CH_2CH{=}CH_2 \xrightarrow[\text{परॉक्साइड}]{HBr} CH_3CH_2CH_2CH_2Br \xrightarrow[\text{एसीटोन}]{NaI} CH_3CH_2CH_2CH_2I$$

ब्यूट-1-ईन — n-ब्यूटिल आयोडाइड

खण्ड-स

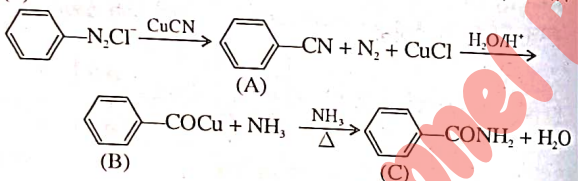
उत्तर–16. (i) बेन्जीन डाइएजोनियम क्लोराइड की फीनॉल के साथ अभिक्रिया कराने पर युग्मन द्वारा p-हाइड्रॉक्सीऐजोबेन्जीन बनता है जो कि एक ऐजोरंजक है।



फीनॉल — बेन्जीन डाइएजोनियम क्लोराइड

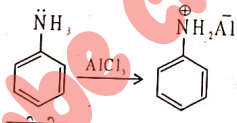
p-हाइड्रॉक्सीएजोबेन्जीन

(ii)



बैन्थेनॉइड

(iii) एनीलीन फ्रीडल क्राफ्ट अभिक्रिया नहीं देती क्योंकि $AlCl_3$, NH_2 समूह को निष्क्रिय कर देता है जिसका कारण यह है कि वह नाइट्रोजन के इलेक्ट्रॉन युग्म को ग्रहण कर लेता है जिससे बेन्जीन वलय में इलेक्ट्रान घनत्व कम हो जाता है।



एनीलीन — लवण

अथवा

(i) डाइऐजोकरण या डाइऐजोटीकरण (Diazotisation)–273–278 K (निम्न ताप) ताप पर प्राथमिक ऐरोमैटिक ऐमीन की $NaNO_2$ तथा HCl से अभिक्रिया कराने पर एरीन डाइएजोनियम लवण बनते हैं। इस अभिक्रिया को डाइऐजोटीकरण कहते हैं।

ऐनीलीन की अभिक्रिया से बेन्जीन डाइऐजोनियम क्लोराइड बनता है। यह अस्थायी होता है अत: इसका प्रयोग तुरन्त कर लिया जाता है।

$$C_6H_5NH_2 + NaNO_2 + 2HCl \xrightarrow{273\text{–}278\ K} C_6H_5N_2^+Cl^- + NaCl + 2H_2O$$

ऐनिलीन

(ii)

$$CH_3\text{-}CH_2\text{-}Cl \xrightarrow{+NaCN} CH_3\text{-}CH_2CN \xrightarrow[Ni/H_2]{\text{अपचयन}} CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}NH_2$$

(A) — प्रोपेननाइट्राइल — (B) — प्रोपेन-1-ऐमीन

(iii) ऐथेनेमीन जल के साथ आसानी से अन्तराअणुक हाइड्रोजन बन्ध बना लेती है, अत: यह जल में पूर्ण विलेय है लेकिन ऐनिलीन में फेनिल समूह के बड़े आकार के कारण यह जल के साथ हाइड्रोजन बन्ध नहीं बना पाती है अत: यह जल में लगभग अविलेय है।

उत्तर–17. (i) कुल कोटि $= \frac{1}{2} + \frac{3}{2} = 2$ **उत्तर**

(ii) **अभिक्रिया के वेग पर ताप का प्रभाव**–सामान्यतया ताप बढ़ाने पर वेग बढ़ता है क्योंकि अणुओं के मध्य प्रभावी टक्करें बढ़ती हैं। 10°C ताप बढ़ाने पर वेग लगभग दुगुना हो जाता है। ऊष्माक्षेपी क्रियाओं में ताप बढ़ाने पर वेग कम हो जाता है।

(iii) किसी क्रिया की क्रियाकारी की सान्द्रता प्रति मोल प्रति इकाई समय में कमी को या उस क्रिया में उत्पन्न किसी क्रियाफल की सान्द्रता में प्रति मोल प्रति इकाई समय वृद्धि को उस क्रिया का वेग कहते हैं।

अथवा

(i) प्रथम कोटि अभिक्रिया के लिए

$$\ln \frac{[R]}{[R]_0} = -kt$$

इस समीकरण का Antilog लेने पर,

$$[R] = [R]_0\, e^{-kt}$$

इसे विल्हेमी समीकरण कहते हैं। यह समाकलित वेग समीकरण का दूसरा रूप है।

(ii) अभिक्रिया की कोटि $= \frac{1}{2} + 2 = 2\frac{1}{2}$ या 2.5

(iii) शून्य कोटि की अभिक्रिया में अभिक्रिया का वेग अभिकारक की सान्द्रता के शून्य घात के समानुपाती होता है अर्थात् **अभिक्रिया का वेग अभिकारक की सान्द्रता पर निर्भर नहीं करता,** अत: अभिक्रिया का वेग स्थिर रहता है।

अभिक्रिया $R \rightarrow P$ के लिए—

$$\text{वेग} = -\frac{d[R]}{dt} = k[R]^0 \quad (\text{चूँकि } [R]^0 = 1)$$

YouTube Channel RK Study point 99

$$\text{अतः वेग} = -\frac{d[R]}{dt} = k \quad \text{(अवकल वेग समीकरण)}$$

या $\quad d[R] = -kdt$

इस समीकरण का समाकलन करने पर—

$$[R] = -kt + I$$

या

$$[R] = -kt + C \quad \text{.....(1)}$$

I या C = समाकलन स्थिरांक

जब $t = 0$ तो $[R] = [R]_0$ = अभिकारक की प्रारम्भिक सान्द्रता

$$[R]_0 = -k \times 0 + C$$

$$[R_0] = C$$

C का मान समीकरण (1) में रखने पर

$$[R] = -kt + [R]_0$$

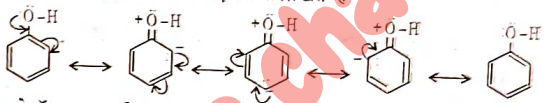
$$kt = [R]_0 - [R] \quad \text{.....(2)}$$

तथा वेग स्थिरांक

$$k = \frac{[R]_0 - [R]}{t} \quad \text{(समाकलित वेग समीकरण)} \quad \text{.....(3)}$$

उत्तर–18. (i) • फीनॉल में –OH समूह, बेन्जीन वलय के sp^2 संकरित कार्बन से जुड़ा होता है जिसकी विद्युतऋणता अधिक होने के कारण यह इलेक्ट्रॉन आकर्षी समूह की तरह कार्य करता है जिसके कारण फीनॉल में अनुनाद होता है एवं इसकी ऑक्सीजन धनावेशित होकर –O–H बन्ध की ध्रुवता बढ़ा देती है जिससे ऐल्कोहॉल की तुलना में फीनॉल का आयनन अधिक होता है।

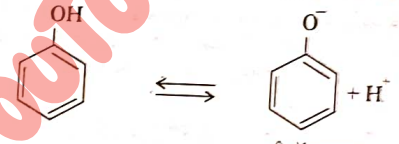
फीनॉल की अनुनादी संरचनाएँ निम्नलिखित हैं—



ऐल्कोहॉल तथा फीनॉल का आयनन निम्न प्रकार होता है—

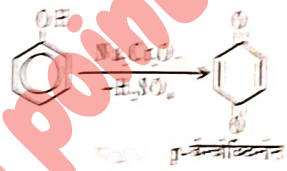
$$R-\ddot{O}-H \rightleftharpoons R-\ddot{O}:^- + H^+$$

ऐल्कॉक्साइड आयन



फीनॉक्साइड आयन

(ii) फीनॉल का ऑक्सीकरण क्रोमिक अम्ल ($Na_2Cr_2O_7 + H_2SO_4$) द्वारा करने पर बेन्जोक्विनोन प्राप्त होता है।

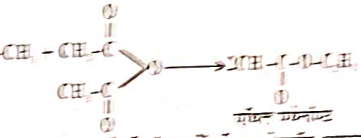


p-बेन्जोक्विनोन

(iii) हेक्सेन-1-ऐल्कीन-3-ऑल

अथवा

(i) ऐथेनॉल में अन्तराअणुक हाइड्रोजन बन्ध पाया जाता है जबकि मेथॉक्सी मेथेन में द्विध्रुव-द्विध्रुव आकर्षण (वान्डरवाल्स बल) पाया जाता है। अन्तराअणुक हाइड्रोजन बन्ध को प्रबलता, द्विध्रुव-द्विध्रुव आकर्षण से अधिक होती है। अतः ऐथेनॉल का क्वथनांक, मेथॉक्सी मेथेन की तुलना में उच्च होता है।

(ii) 

मेथिल एथानोएट

(iii) पिक्रिक अम्ल (2, 4, 6-ट्राइनाइट्रोफीनॉल) में तीन इलेक्ट्रॉन आकर्षी $-NO_2$ समूह उपस्थित होने के कारण इनका अम्लीय गुण बढ़ जाता है क्योंकि ये समूह H^+ निकालने में सहायक होते हैं अतः पिक्रिक अम्ल प्रबल अम्ल होता है।

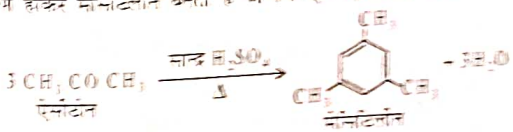
खण्ड–ट

उत्तर–19. (i) (1) ऐसीटोन आयोडोफार्म परीक्षण देता है क्योंकि बेन्जैल्डिहाइड यह परीक्षण नहीं देता।

(2) ऐसीटोन टॉलेन अभिकर्मक से क्रिया नहीं करता क्योंकि बेन्जैल्डिहाइड टॉलेन अभिकर्मक से क्रिया करके रजत दर्पण बनाता है।

(ii) एथेनैल को HCN के साथ क्रिया से लाक्टो हाइड्रिन बनता है जिसके जल अपघटन से लैक्टिक अम्ल प्राप्त होता है।

(iii) ऐसीटोन को सान्द्र H_2SO_4 के साथ गरम करने पर इसका संघनन त्रिलकीकरण होकर मेसिटिलीन बनती है जो कि एक ऐरोमैटिक यौगिक है।



ऐसीटोन

मेसिटिलीन

YouTube channel RK Study Point 99

(iv) क्लीमेन्सन अपचयन–इस अभिक्रिया में कार्बोनिल यौगिकों का जिंक अमलगम तथा सान्द्र HCl(Zn/Hg + HCl) के मिश्रण से अपचयन कराते हैं तो एल्केन बनते हैं।

$$\underset{\text{प्रोपेनॉन}}{CH_3COCH_3} \xrightarrow[+HCl]{Zn\text{-}Hg} \underset{\text{प्रोपेन}}{CH_3CH_2CH_3} + H_2O$$

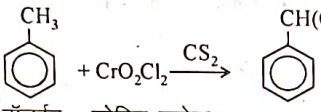
अथवा

(i) ऐसीटेट आयन की अनुनादी संरचनाएँ निम्न हैं—

$$CH_3-C(=O)-\ddot{O}^- \longleftrightarrow CH_3-C(-\ddot{O}^-)=O \equiv \left[CH_3-C(=O)-O\right]^-$$

अनुनादी संरचनाएँ — अनुनाद संकर

(ii)



टॉलुईन

$$\xrightarrow[CS_2]{+CrO_2Cl_2}$$

क्रोमिल क्लोराइड

$CH(OCrOHCl_2)_2$

$$\xrightarrow{+H_3O^+}$$

बेन्जेल्डिहाइड

(iii) ऐल्डिहाइड को अमोनियम सिल्वर नाइट्रेट विलयन ($AgNO_3 + NH_4OH$) (टॉलेन अभिकर्मक) के साथ गर्म करने पर सिल्वर बनने के कारण चमकदार सिल्वर दर्पण बनता है तथा ऐल्डिहाइड संगत कार्बोक्सिलेट आयन में ऑक्सीकृत हो जाते हैं।

$$RCHO + 2[Ag(NH_3)_2]^+ + 3\bar{O}H \longrightarrow R\bar{C}OO + 2Ag + 2H_2O + 4NH_3$$

कीटोन, टॉलेन अभिकर्मक के साथ क्रिया नहीं करते।

(iv)

$$\underset{\text{पिनेकॉल}}{CH_3-\overset{OH}{\overset{|}{C}}(CH_3)-\overset{OH}{\overset{|}{C}}(CH_3)-CH_3} \xrightarrow[\text{ऑक्सीकरण}]{HIO_4} 2CH_3COCH_3 + H_2O + HIO_3$$

उत्तर–20. (i) डेनियल सेल के मानक विद्युत चालक बल का मान 1.10 V होता है। इसमें Zn^{+2} तथा Cu^{2+} आयनों की सान्द्रता एक इकाई होती है।

$\Delta_r G^\circ = -nFE^\circ_{(सेल)}$

उपर्युक्त अभिक्रिया में n का मान 2 है। $F = 96487C\ mol^{-1}$ एवं $E^\circ_{(सेल)} = 1.1\ V$ अतः

$\Delta_r G^\circ = -2 \times 1.1V \times 96487\ C\ mol^{-1}$

$\Delta_r G^\circ = -212271.4\ C\ mol^{-1}$ या $-212271.4\ J\ mol^{-1}$

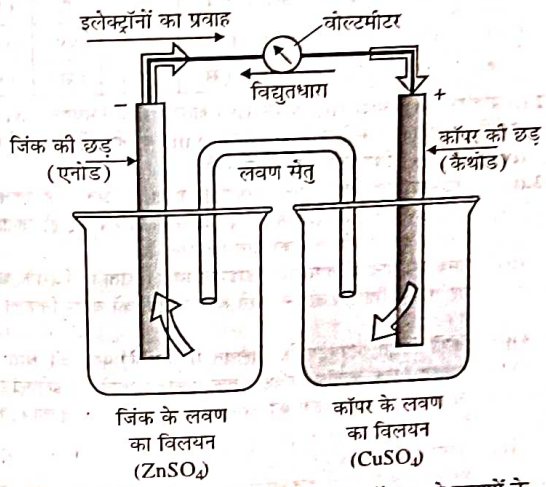
$\Delta_r G^\circ = -21.227\ kJ\ mol^{-1}$

(ii) $E^\circ_{(सेल)} = E^\circ_{(R)} - E^\circ_L$

$E^\circ_{सेल} = E^\circ_{कैथोड} - E^\circ_{एनोड}$

अथवा

(i) (अ) डेनियल सेल को निम्न प्रकार प्रदर्शित किया जाता है—



डेनियल सेल जिसमें जिंक एवं कॉपर इलेक्ट्रॉड अपने लवणों के विलयनों में उपस्थित हैं।

YouTube channel RK study point 99

(ब) डेनियल सेल में इलेक्ट्रॉडों पर होने वाली अर्ध अभिक्रियाएँ निम्नलिखित हैं—

कैथोड पर–

(i) $Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Cu(s)$ (अपचयन अर्ध अभिक्रिया)

ऐनोड पर–

(ii) $Zn(s) \rightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + 2e^-$ (ऑक्सीकरण अर्ध अभिक्रिया)

तथा सम्पूर्ण अभिक्रिया निम्नलिखित है—

$$Zn_{(s)} + Cu^{2+}_{(aq)} \rightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + Cu_{(s)}$$

(ii) किसी एक इलेक्ट्रॉड का इलेक्ट्रॉड विभव इसलिए ज्ञात नहीं किया जा सकता क्योंकि विद्युत वाहक बल (EMF) उसी स्थिति में माप सकते हैं जब परिपथ पूर्ण हो तथा एक इलेक्ट्रॉड से परिपथ पूर्ण नहीं होता।

मॉडल पेपर-8

खण्ड-अ

उत्तर–1.

(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)	(vi)	(vii)	(viii)
(स)	(स)	(ब)	(अ)	(ब)	(स)	(द)	(ब)
(ix)	(x)	(xi)	(xii)	(xiii)	(xiv)	(xv)	(xvi)
(ब)	(स)	(ब)	(अ)	(स)	(ब)	(स)	(ब)

उत्तर–2. (i) प्रतिहिम (ii) ज्यादा (iii) प्रथम (iv) क्षारीय (v) उभयदंतुर (vi) α-अमीनो अम्ल (vii) सैलिसिलिक अम्ल (viii) बेन्जीन हैक्सा क्लोराइड (ix) DDT, (x) विहाइड्रो हैलोजेनीकरण

उत्तर–3. (i) आइसोप्रोपिल ऐल्कोहॉल वाष्पशील होता है अतः यह त्वचा से गुप्त ऊष्मा का अवशोषण करके वाष्प में परिवर्तित हो जाता है, जिसके कारण शीतलन का अनुभव होता है।

(ii) नमक का पानी अतिपरासरी (हाइपरटोनिक) होता है, जिसके कारण यह गले में खिंचाव उत्पन्न करने वाले कारक को बाहर निकाल देता है।

(iii) किसी विद्युत अपघट्य के विलयन में एक ऐम्पियर की धारा एक सेकण्ड (एक कूलॉम आवेश) तक प्रवाहित करने पर इलेक्ट्रॉड पर निक्षेपित पदार्थ की मात्रा को उसका विद्युत रासायनिक तुल्यांक कहते हैं।

(iv) कॉपर तथा जिंक।

(v) किसी कक्षक में दो इलेक्ट्रॉनों के युग्मन के लिए आवश्यक ऊर्जा को युग्मन ऊर्जा कहते हैं।

(vi) NCS तथा CO प्रबल क्षेत्र लिगन्ड हैं।

(vii) ग्लूकोस दक्षिण ध्रुवण घूर्णक होता है अतः इसे डेक्सट्रोस भी कहते हैं।

(viii) एथिल ऐमीन का जलीय विलयन क्षारीय होता है। अतः यह लाल लिटमस पत्र को नीला कर देता है।

खण्ड-ब

उत्तर–4. राउल्ट के नियम से

$$p = p^\circ x$$

अतः ईथर का वाष्प दाब = 646 × 0.5 = 323 mm

ऐसीटोन का वाष्प दाब = 284 × 0.5 = 142 mm

कुल वाष्प दाब = 323 + 142 = 465 mm

वाष्प अवस्था में ईथर का वाष्प दाब $p_1 = y_1 p_{कुल}$

$$323 = y_1\ 465$$

$$\text{मोल अंश } y_1 = \frac{323}{465} = 0.69$$

वाष्प अवस्था में ऐसीटोन का वाष्पदाब

$$p_2 = y_2 p_{कुल}$$

$$142 = y_2 \times 465$$

$$\text{मोल अंश } y_2 = \frac{142}{465} = 0.31$$

उत्तर–5. ऐनॉक्सिया एक प्रकार की बीमारी है जो सामान्यतः अधिक ऊँचाई पर रहने वाले लोगों में पाई जाती है। इसमें व्यक्तियों के रक्त एवं ऊतकों में ऑक्सीजन की सान्द्रता कम हो जाती है अतः वे कमजोर हो जाते हैं तथा उनकी सोचने की क्षमता में भी कमी आ जाती है।

उत्तर–6. वेग स्थिरांक तथा अभिक्रिया वेग में निम्नलिखित अन्तर होते हैं—

(i) वेग स्थिरांक वह वेग है जब सभी अभिकारकों की सान्द्रता इकाई हो लेकिन इकाई समय में किसी अभिकारक या उत्पाद की सान्द्रता में होने वाला परिवर्तन अभिक्रिया वेग होता है।

(ii) वेग स्थिरांक अभिकारकों की सान्द्रता पर निर्भर नहीं करता जबकि अभिक्रिया का वेग सान्द्रता के समानुपाती होता है।

उत्तर–7. (a) प्रथम संक्रमण श्रेणी (3d) के तत्वों की तुलना में द्वितीय संक्रमण श्रेणी (4d) के संगत तत्वों की परमाणु त्रिज्या बड़ी होती है परन्तु तृतीय संक्रमण श्रेणी (5d) के तत्वों की परमाणु त्रिज्याएँ द्वितीय संक्रमण श्रेणी के संगत तत्वों की परमाणु त्रिज्याओं के लगभग समान होती हैं। इसका कारण लैन्थेनॉयड संकुचन है।

(b) Zr तथा Hf के परमाणु आकार लगभग समान होने के कारण इनके गुणों में बहुत अधिक समानता होती है।

Youtube channel UK study point 99

उत्तर–8. ऑफबौ सिद्धान्त के अनुसार 4s उपकोश की ऊर्जा 3d से कम होती है (n + l नियम) अत: इलेक्ट्रॉन पहले 4s उपकोश में भरे जाते हैं। लेकिन धनायन बनते समय इलेक्ट्रॉन पहले 4s में से निकलते हैं क्योंकि 4s उपकोश, 3d की तुलना में नाभिक से अधिक दूरी पर उपस्थित होता है जिस पर नाभिकीय आकर्षण बल कम लगता है।

उत्तर–9. एकदंतुर लिगन्ड (Unidentate Ligand)—वह लिगन्ड जो धातु आयन से एक दाता परमाणु द्वारा जुड़ा होता है उसे एकदंतुर लिगन्ड कहते हैं। जैसे—Cl^-, H_2O तथा NH_3

द्विदंतुर लिगन्ड (Didentate Ligand)—वह लिगन्ड जो धातु आयन से दो दाता परमाणुओं द्वारा जुड़ा होता है उसे द्विदंतुर लिगन्ड कहते हैं। जैसे—$C_2O_4^{2-}$ (ऑक्सैलेट) तथा $H_2N-CH_2-CH_2-NH_2$ (एथेन-1,2-डाइऐमीन)

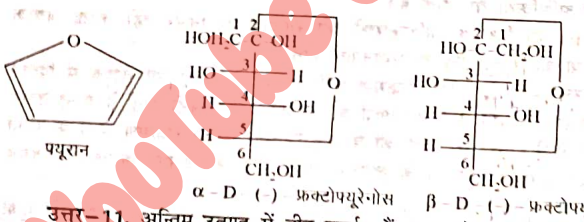
उभयदंतुर लिगन्ड (Ambidentate Ligand)—वह लिगन्ड जो दो भिन्न-भिन्न परमाणुओं द्वारा धातु से जुड़ सकता है उसे उभयदंतुर लिगन्ड कहते हैं।

उत्तर–10. फ्रक्टोज़ की चक्रीय संरचना (Cyclic Structure of Fructose)

फ्रक्टोज़ की विवृत श्रृंखला संरचना द्वारा इसके अधिकांश गुणों की व्याख्या हो जाती है फिर भी इस संरचना द्वारा फ्रक्टोज़ के निम्नलिखित गुणों की व्याख्या नहीं की जा सकती है—

(i) कीटोन समूह उपस्थित होते हुए भी यह सोडियम हाइड्रोजन सल्फाइट ($NaHSO_3$) के साथ योगात्मक अभिक्रिया नहीं देता।

(ii) शुष्क HCl की उपस्थिति में यह मेथिल ऐल्कोहॉल के साथ दो समावयवी α–D–मेथिल फ्रक्टोसाइड बनाता है। अत: फ्रक्टोस दो चक्रीय संरचनाओं (α तथा β) के रूप में पाया जाता है जो C_5 पर उपस्थित –OH तथा (>C = O) के योग से बनती है। इस प्रकार पाँच सदस्यीय वलय प्राप्त होती है जो कि चार कार्बन तथा एक ऑक्सीजन परमाणु युक्त चक्रीय यौगिक फ्यूरान के समान होती है। अत: इसे **फ्यूरेनोस** संरचना कहा जाता है।



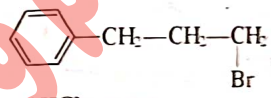
उत्तर–11. अन्तिम उत्पाद में तीन कार्बन हैं अत: यौगिक A तीन कार्बन का कार्बोविसलिक अम्ल होगा।

$CH_3-CH_2-COOH + NH_3 \longrightarrow CH_3-CH_2-COO\,NH_4 \xrightarrow{\Delta}$

(A) प्रोपेनाइक अम्ल (B) अमोनियम प्रोपेनोएट

$\xrightarrow{-H_2O} CH_3-CH_2-CONH_2 \xrightarrow[\Delta]{P_2O_5} CH_3-CH_2-CN$

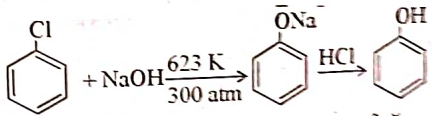
(C) प्रोपेनेमाइड $-H_2O$ एथिल सायनाइड (प्रोपेननाइट्राइल)

उत्तर–12. (i) 

(ii) $2COCl_2 + 2HCl$
फॉस्जीन

(iii) $C_2H_5—MgBr$
एथिल मैग्नीशियम ब्रोमाइड
(ग्रीन्यार अभिकर्मक)

उत्तर–13. क्लोरोबेन्जीन को 623 K ताप एवं लगभग 300 वायुमण्डलीय दाब पर NaOH के साथ संगलित करने पर सोडियम फीनॉक्साइड बनता है जिसको तनु अम्ल के साथ क्रिया कराने पर फीनॉल बनता है।



क्लोरोबेन्जीन सोडियम फ़ीनॉक्साइड फ़ीनॉल

उत्तर–14.

$2CH_3-CHO \xrightarrow{\text{तनु NaOH}} CH_3-\underset{OH}{CH}-CH_2-CHO$ (x)
3-हाइड्रॉक्सी ब्यूटेनैल

$CH_3-\underset{OH}{\underset{|}{CH}}-\underset{H}{\underset{|}{CH}}-CHO \xrightarrow{\Delta} CH_3-CH=CH-CHO$ (y)
ब्यूट-2-ईन-1-ऐल

उत्तर–15. (i)

$CH_3CH_2OH \xrightarrow{PCl_5} CH_3CH_2Cl \xrightarrow{KCN\ (ऐल्को.)} CH_3CH_2CN$
एथेनॉल प्रोपेन नाइट्राइल

YouTube channel RK study point 99

(ii)

ऐनिलीन — क्लोरोबेन्जीन

(iii) $2CH_3CH_2CHICH_3 \xrightarrow[\text{ईथर}]{Na} CH_3CH_2CH(CH_3)-CH(CH_3)CH_2CH_3$

2-क्लोरोब्यूटेन — 3,4-डाइमैथिल हेक्सेन

अथवा

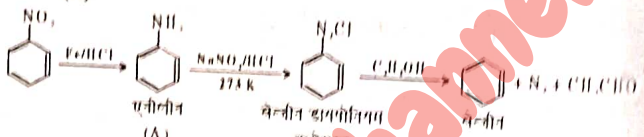
उत्तर–16. (i) ऐलिफैटिक तथा ऐरोमैटिक प्राथमिक एमीन क्लोरोफॉर्म एवं एल्कोहॉलिक (एथेनॉलिक) KOH के साथ गर्म करने पर दुर्गन्धयुक्त पदार्थ कार्बिलऐमीन अथवा आइसोसायनाइड बनाती है। इसे आइसोसायनाइड परीक्षण कहते हैं।

द्वितीयक एवं तृतीयक ऐमीन यह परीक्षण नहीं देती हैं। अतः यह अभिक्रिया प्राथमिक ऐमीनों के परीक्षण में प्रयुक्त की जाती है।

$$R-NH_2 + CHCl_3 + 3KOH \xrightarrow{\Delta} R-NC + 3KCl + 3H_2O$$

1° ऐमीन (ऐल्को.) ऐल्किलकार्बिलऐमीन

(ii)



एनीलीन (A) — बेन्जीन डायेजोनियम क्लोराइड (B) — बेन्जीन (R)

(iii) $(C_2H_5)_2N < C_2H_5NH_2 < C_2H_5OH$

क्वथनांकों का बढ़ता क्रम

अथवा

(i) हॉफमान ब्रोमामाइड अभिक्रिया (Hoffmann Bromamide Reaction)–इस अभिक्रिया में किसी एमाइड को NaOH या KOH के जलीय अथवा ऐथेनॉलिक विलयन में ब्रोमीन से अभिक्रिया कराते हैं तो प्राथमिक ऐमीन प्राप्त होती है।

$$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-NH_2 + Br_2 + 4NaOH \longrightarrow CH_3-NH_2 + Na_2CO_3 + 2NaBr + 2H_2O$$

(ii) किसी ऐमीन का क्षारीय गुण उसके pK_b मान के व्युत्क्रमानुपाती होता है अर्थात् क्षारीय गुण बढ़ने पर pK_b मान कम होता है। ऐनिलीन में नाइट्रोजन का एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म बेन्जीन वलय के साथ अनुनाद करता है अतः इसका क्षारीय गुण कम

हो जाता है जबकि ऐथेनऐमीन में ऐथिल (C_2H_5-) समूह के +I प्रभाव के कारण नाइट्रोजन पर इलेक्ट्रॉन घनत्व बढ़ जाता है जिसके कारण क्षारीय गुण बढ़ जाता है। इसी कारण ऐनिलीन का pK_b मान ऐथेनऐमीन के pK_b मान से बहुत अधिक होता है।

(iii) ऐथिलऐमीन में $-NH_2$ समूह के नाइट्रोजन का एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म प्रोटॉन ग्रहण करने के लिए आसानी से उपलब्ध हो जाता है लेकिन ऐसीटेमाइड में इसमें $C=O$ समूह के +I प्रभाव के कारण, $-NH_2$ समूह के नाइट्रोजन का एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म अनुनाद में भाग लेता है अतः यह प्रोटॉन ग्रहण करने के लिए आसानी से उपलब्ध नहीं हो पाता है इसलिए ऐथिलऐमीन क्षारीय होता है जबकि ऐसीटेमाइड उदासीन होता है।

$$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-\ddot{N}H_2 \longleftrightarrow CH_3-\overset{\oplus O^-}{\overset{|}{C}}=NH_2$$

उत्तर–17. (i) यह एक प्रथम कोटि अभिक्रिया है।

(ii) अभिक्रिया $2A + B \longrightarrow$ उत्पाद के लिए अवकलन वेग समीकरण निम्न प्रकार होगा—

$$-\frac{d[R]}{dt} = k[A]^2[B]$$

(iii) प्रथम कोटि अभिक्रिया की अर्धायु काल

$$t_{1/2} = \frac{0.693}{k}$$ यहाँ k = वेग स्थिरांक

$$t_{1/2} = 10 \text{ sec.}$$

अतः वेग स्थिरांक $k = \frac{0.693}{t_{1/2}}$

$$k = \frac{0.693}{10 \text{ sec.}} = 0.0693 \text{ sec}^{-1}$$

अथवा

(i) अभिक्रिया की अणुसंख्यता–प्राथमिक अभिक्रिया में भाग लेने वाली स्पीशीज (परमाणु, अणु या आयन) की संख्या जो कि एक साथ टक्कर करके प्राथमिक अभिक्रिया सम्पन्न करती हैं, उसे अभिक्रिया की अणुकता कहते हैं।

जब किसी अभिक्रिया में केवल एक स्पीशीज होती है तो इस अभिक्रिया को एकअणुक अभिक्रिया कहते हैं, जैसे—अमोनियम नाइट्राइट का अपघटन

$$NH_4NO_2 \longrightarrow N_2 + 2H_2O$$

द्विअणुक अभिक्रियाओं में एक साथ दो स्पीशीज की टक्कर होती है, जैसे—हाइड्रोजन आयोडाइड का विघटन

YouTube channel RK study point 99

$$2HI \rightarrow H_2 + I_2$$

त्रि-अणुक अभिक्रियाओं में एक साथ तीन ग्यीशीज़ की टक्कर होती है, जैसे—

$$2NO + O_2 + 2NO_2$$

(ii) $$k = \frac{2.303}{t}\log\frac{[R]_0}{[R]}$$

$$t = \frac{2.303}{k}\log\frac{[R]_0}{[R]}$$

t समय पर प्रारम्भिक मात्रा का तीन-चौथाई विघटन हो रहा है, अत: $\frac{1}{4}$ भाग बचेगा

$$t = \frac{2.303}{2.4\times10^{-3}}\log\frac{[R]_0}{\frac{1}{4}[R]_0}$$

$$t = 0.9595 \times 10^3 \ (\log 4)$$

$$t = 0.9595 \times 10^3 \times 0.6021$$

$$t = 577.7 \text{ sec.}$$

(iii) अभिक्रिया की अर्धायु या अर्धआयु काल (Half Life Period of the Reaction) ($t_{\frac{1}{2}}$) –किसी अभिक्रिया में अभिकारक की प्रारम्भिक सान्द्रता का आधा जितने समय में उत्पाद में परिवर्तित हो जाता है उसे अभिक्रिया की अर्धायु कहते हैं। इस समय पर अभिकारक की प्रारम्भिक सान्द्रता आधी हो जाती है।

शून्य कोटि अभिक्रिया के लिए–

$$k = \frac{[R]_0 - [R]}{t}$$

समय $t = t_{1/2}$ तो $[R] = \frac{1}{2}[R]_0$

मान रखने पर,

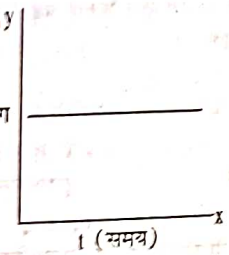
$$k = \frac{[R]_0 - \frac{1}{2}[R]_0}{t_{1/2}}$$

या $$t_{1/2} = \frac{[R]_0}{2k}$$

या $$t_{\frac{1}{2}} = \frac{a}{2k} \qquad \text{यहाँ } [R]_0 = a$$

इस सूत्र से स्पष्ट होता है कि **शून्य कोटि की अभिक्रिया की अर्धायु ($t_{\frac{1}{2}}$) अभिकारक की प्रारंभिक सांद्रता के समानुपाती तथा वेग स्थिरांक के व्युत्क्रमानुपाती होती है।**

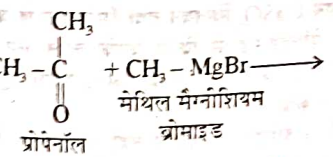
शून्य कोटि अभिक्रिया के लिए समय तथा वेग के मध्य ग्राफ समय अक्ष के समान्तर होता है अर्थात् अभिक्रिया के दौरान वेग में कोई परिवर्तन नहीं होता।

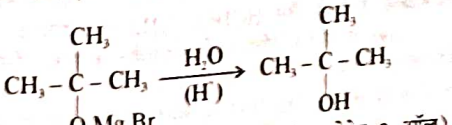


चित्र : शून्य कोटि अभिक्रिया के लिए समय तथा वेग के मध्य ग्राफ

उत्तर–18. (i) प्रोपेनॉल का क्वथनांक, हाइड्रोकार्बन ब्यूटेन से अधिक होता है क्योंकि प्रोपेनॉल में प्रबल अंतराआण्विक हाइड्रोजन बन्ध पाया जाता है जिसे तोड़ने के लिए अधिक ऊर्जा की आवश्यकता होती है; जबकि ब्यूटेन में अणुओं के मध्य दुर्बल वान्डरवाल बल पाया जाता है जिसे तोड़ने के लिए कम ऊर्जा की आवश्यकता होती है।

(ii) प्रोपेनॉन की क्रिया मेथिल मैग्नीशियम ब्रोमाइड (CH_3MgBr) से करवाने पर पहले योगोत्पाद बनता है जिसके जल अपघटन से 2-मेथिल प्रोपेन 2-ऑल प्राप्त होता है।





(2-मेथिल प्रोपेन-2-ऑल)

YouTube channel RK study point 99

(iii) 1-एथॉक्सी-2-मेथिलप्रोपेन

अथवा

(i) शर्करा के किण्वन से एथेनॉल बनाते समय प्रभाजी आसवन विधि से 95% से अधिक सान्द्रता का एथेनॉल नहीं बना सकते क्योंकि 95% एथेनॉल तथा 5% जल का मिश्रण स्थिर क्वथनांकी मिश्रण होता है, जिसका प्रभाजी आसवन सम्भव नहीं है क्योंकि इसका क्वथनांक निश्चित होता है।

(ii) ऐरिल ऐल्किल ईथरों में ऐल्कॉक्सी समूह बेन्जीन वलय को इलेक्ट्रॉनस्नेही प्रतिस्थापन के प्रति सक्रियित करता है क्योंकि फीनॉल के समान ईथर के ऑक्सीजन का एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म भी बेन्जीन वलय के साथ अनुनाद (+ M प्रभाव) करता है जिससे बेन्जीन वलय में इलेक्ट्रॉन घनत्व बढ़ जाता है अत: इलेक्ट्रॉनस्नेही का आक्रमण आसान हो जाता है।

(iii)

$$C_6H_5OH + PCl_5 \longrightarrow C_6H_5Cl + HCl + POCl_3$$

$$3C_6H_5OH + POCl_3 \xrightarrow[\text{आधिक्य में}]{} (C_6H_5)_3PO_4 + 3HCl$$

ट्राइफेनिल फॉस्फेट

खण्ड-द

उत्तर–19. **(i)** ऐसिटैल्डिहाइड में मरक्यूरिक क्लोराइड विलयन डालने पर पहले मरक्यूरस क्लोराइड का श्वेत अवक्षेप प्राप्त होता है जो कि तुरन्त मर्करी के काले अवक्षेप में परिवर्तित हो जाता है तथा ऐसिटैल्डिहाइड ऐसिटिक अम्ल में ऑक्सीकृत हो जाता है।

$$CH_3CHO + 2HgCl_2 + H_2O \longrightarrow CH_3COOH + Hg_2Cl_2 + 2HCl$$

श्वेत अवक्षेप

$$CH_3CHO + Hg_2Cl_2 + H_2O \longrightarrow CH_3COOH + 2Hg + 2HCl$$

काला अवक्षेप

(ii) बेनेडिक्ट विलयन जलीय $CuSO_4$ विलयन तथा सिट्रेट लवण के क्षारीय विलयन का मिश्रण होता है, यह ऐल्डिहाइड से क्रिया करके लाल-भूरा अवक्षेप देता है लेकिन कीटोन की इससे कोई क्रिया नहीं होती। अत: इससे ऐल्डिहाइड तथा कीटोन में विभेद किया जा सकता है।

(iii) वे ऐल्डिहाइड जिनमें α हाइड्रोजन परमाणु नहीं होते उनमें कैनिजारो अभिक्रिया होती है जैसे HCHO, C_6H_5CHO इत्यादि।

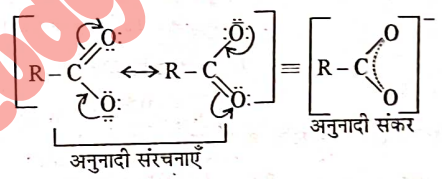
(iv) कार्बोनिल यौगिकों की हाइड्रेजीन के साथ अभिक्रिया कराने के पश्चात्, ऐथिलीन ग्लाइकॉल में सोडियम या पोटैशियम हाइड्रॉक्साइड के साथ गरम करने पर $> C = O$ समूह $-CH_2$ समूह में बदल जाता है तथा ऐल्केन बनते हैं, इसे वोल्फ किश्नर अपचयन कहते हैं।

$$\underset{CH_3}{\overset{H}{\rangle}}C=O \xrightarrow[-H_2O]{NH_2NH_2} \underset{CH_3}{\overset{H}{\rangle}}C=NNH_2 \xrightarrow[\Delta]{KOH/\text{एथिलीन ग्लाइकॉल}} \underset{CH_3}{\overset{H}{\rangle}}CH_2 + N_2$$

या $C_2H_5\bar{O}\,N\overset{+}{a}$ एथेन

अथवा

(i) कार्बोक्सिलेट आयन ($RCO\bar{O}$) की अनुनादी संरचनाएँ निम्न हैं—



(ii) $C_6H_5COOH + HCOOH \xrightarrow[300°C]{MnO} C_6H_5CHO + CO_2 + H_2O$

(iii) फीनॉल (C_6H_5OH) सोडियम बाइकार्बोनेट विलयन के साथ कोई क्रिया नहीं करता जबकि कार्बोक्सिलिक अम्ल (RCOOH), $NaHCO_3$ विलयन के साथ क्रिया करके बुदबुदाहट के साथ CO_2 गैस देता है।

$$RCOOH + NaHCO_3 \longrightarrow RCOONa + CO_2 \uparrow + H_2O$$

(iv)

तीन, $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CHO$ ब्यूटेनैल

$$CH_3 - \underset{CH_3}{\underset{|}{CH}} - CHO$$ 2-मेथिलप्रोपेनैल

$$CH_3 - \underset{O}{\overset{\|}{C}} - CH_2 - CH_3$$ ब्यूटेन-2-ऑन

उत्तर–20. **(i)** किसी धातु तथा उसके आयन के विलयन के मध्य उत्पन्न विद्युत विभवान्तर को इलेक्ट्रॉड विभव कहते हैं।

विलयन का pH = 10 है अत:

$[H^+] = 10^{-10} mol\ L^{-1}$ हाइड्रोजन इलेक्ट्रॉड के लिए

नेर्न्स्ट समीकरण निम्न प्रकार होगा—

$$E_{H^+/H} = E^\circ_{H^+/H} - \frac{RT}{nF} \ln \frac{1}{[H^+]}$$

Youtube channel RK study point 99

R, T, n तथा F का मान रखने पर,

$$E_{H^+/H} = E^\circ_{H^+/H} - \frac{0.059}{1}\log\frac{1}{[H^+]}$$

हाइड्रोजन के लिए— $E^\circ = 0$

अतः $E_{H^+/H} = 0 - 0.059\log\frac{1}{10^{-10}}$

$E_{H^+/H} = -0.059\log 10^{10}$

$E_{H^+/H} = -0.059\,(10\log 10)$

$E_{H^+/H} = -0.059\times 10$ $(\log 10 = 1)$

$E_{H^+/H} = -0.59$ V

अतः हाइड्रोजन इलेक्ट्रॉड का विभव = − 0.59 V

(ii) $E_{(\text{सेल})} = E^\circ_{(\text{सेल})} - \frac{RT}{nF}\ln\frac{[C]^c[D]^d}{[A]^a[B]^b}$

अथवा

(i) प्रतिरोधकता का प्रतिलोम (व्युत्क्रम) चालकता या विशिष्ट चालकत्व कहलाता है, इसे κ (कॉपा) से दर्शाते हैं।

चालकता

$$\kappa = \frac{1}{R}\times \text{सेल स्थिरांक}$$

$$\kappa = \frac{1}{31.6}\times 0.356 = 0.01126 \text{ ohm}^{-1}\text{ cm}^{-1}$$

मोलर चालकता

$$\Lambda_m = \frac{\kappa\times 1000}{M}$$

$$\Lambda_m = \frac{0.01126\times 1000}{0.04}$$ (∵ M = मोलरता = 0.04M)

$$= 281.5 \text{ (ohm)}^{-1}\text{ cm}^2\text{ mol}^{-1}$$

(ii) अल्प विलेय लवणों जैसे $BaSO_4$ की जल में विलेयता, बहुत ही कम होती है अतः इसके विलयन में आयनों की सान्द्रता बहुत ही कम होगी। इसलिए इसके विलयन को अनन्त तनु मान सकते हैं तथा इसके संतृप्त विलयन की सान्द्रता ही इसकी विलेयता होगी। इस विलयन की मोलर चालकता तथा विशिष्ट चालकत्व ज्ञात करके विलेयता की गणना निम्नलिखित सूत्र द्वारा की जा सकती है—

$$S = \frac{\kappa\times 1000}{\Lambda^\circ_m}$$

मॉडल पेपर-9

खण्ड-अ

उत्तर-1.

(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)	(vi)	(vii)	(viii)
(घ)	(ग)	(ग)	(ब)	(द)	(ग)	(ब)	(अ)
(ix)	(x)	(xi)	(xii)	(xiii)	(xiv)	(xv)	(xvi)
(ग)	(ग)	(ब)	(ग)	(ग)	(अ)	(ग)	(ब)

उत्तर-2.(i) घटती (ii) 96500 (iii) घटता (iv) $Mn(Mn^{+7})$ (v) उभयदन्ती लिगन्ड (vi) α-D (+) ग्लूकोज + β-D (−) फ्रक्टोज (vii) मैथॉक्सी ऐमीन (viii) तीन (ix) p,p'-डाइक्लोरो डाइफेनिल ट्राइक्लोरोऐथेन (x) सहसंयोजी

उत्तर-3.(i) गास्ट कैमफर विधि।

(ii) जीनद्रव्य संकुचन।

(iii) सोडियम तथा मैग्नीशियम को उनके गलित क्लोराइडों के वैद्युतअपघटन द्वारा तथा ऐलुमिनियम को क्रायोलाइट (Na_3AlF_6) की उपस्थिति में ऐलुमिनियम ऑक्साइड के वैद्युतअपघटन से प्राप्त करते हैं।

(iv) काँसा तथा पीतल।

(v) उपसहसंयोजन समावयवता, $[Cr(en)_3]\,[Co(CN)_6]$

(vi) $[Fe(CN)_6]^{4-}$ प्रतिचुम्बकीय है जबकि $[Fe(CN)_6]^{3-}$ अनुचुम्बकीय है।

(vii) माल्टोस तथा लैक्टोस।

(viii) प्राथमिक ऐमीन।

खण्ड-ब

उत्तर-4. हिमांक अवनमन

$$\Delta T_f = \frac{i\times K_f\times w_2\times 1000}{M_2\times w_1}$$

$$7.5 = \frac{1.87\times 1.86\times w_2\times 1000}{58.5\times 65}$$

$$w_2 = \frac{7.5\times 58.5\times 65}{1.87\times 1.86\times 1000} = 8.199$$

$w_2 = 8.20$ g.

उत्तर-5. (i) यह नियम केवल तनु विलयनों पर ही लागू होता है।

(ii) विद्युत अपघट्यों के विलयनों पर यह नियम नहीं लगता है।

(iii) जब विलयन में पदार्थ का संगुणन या वियोजन होता है तो भी राउल्ट का नियम नहीं लगता।

YouTube channel RK study point 99

उत्तर–6. शून्य कोटि अभिक्रिया के लिए वेग स्थिरांक की इकाई

$= \text{mol } L^{-1}S^{-1}$

प्रथम कोटि अभिक्रिया के लिए वेग स्थिरांक की इकाई $= S^{-1}$

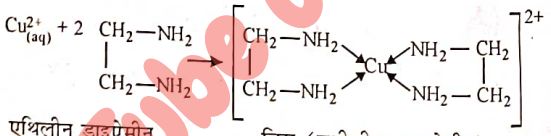
उत्तर–7. (a) *d*-ब्लॉक के वे तत्व जिनमें परमाणु या किसी ऑक्सीकरण अवस्था में अपूर्ण *d*-कक्षक होते हैं उन्हें संक्रमण तत्व कहते हैं। Zn, Cd तथा Hg (12वाँ वर्ग) के अलावा *d*-ब्लॉक के सभी तत्व संक्रमण तत्व होते हैं। *s* तथा *p* ब्लॉक के मध्य स्थित होने के कारण इनके गुण *s* तथा *p* ब्लॉक के तत्वों के मध्यवर्ती होते हैं, अत: इन्हें संक्रमण तत्व कहते हैं।

(b) संक्रमण तत्वों में आंशिक भरे *d* अथवा *f* कक्षक उपस्थित होते हैं अत: इनके यौगिकों का अध्ययन मुख्य वर्गों के तत्वों से अलग किया जाता है।

उत्तर–8. निर्जल $CuSO_4$ तथा $CuSO_4 . 5H_2O$ (जलयोजित कॉपर सल्फेट) दोनों में ही Cu^{+2} है जिसमें एक अयुग्मित इलेक्ट्रॉन ($3d^9$) है लेकिन निर्जल $CuSO_4$ में H_2O (लिगन्ड) के बिना *d*-कक्षकों का विपाटन t_{2g} तथा e_g कक्षकों में विपाटन नहीं हो पाता अत: d–d संक्रमण नहीं होता है इसलिए यह रंगहीन होता है। जबकि जलयोजित $CuSO_4$ में d–d संक्रमण हो जाता है, अत: यह नीला होता है।

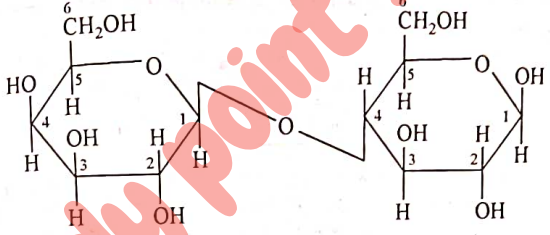
उत्तर–9. कीलेट प्रभाव—किसी संकुल में जब एक द्विदंतुर अथवा बहुदंतुर लिगन्ड अपने दो या दो से अधिक दाता परमाणुओं द्वारा एक ही धातु आयन से बन्ध बनाता है, तो इसे **कीलेट** (chelate) लिगन्ड कहते हैं तथा बन्ध बनाने वाले परमाणुओं की संख्या को लिगन्ड की **दंतुरता** या डेन्टिसिटी (denticity) कहते हैं। बन्ध बनाने की इस प्रक्रिया को **कीलेटन** कहते हैं तथा ऐसे संकुल, **कीलेट संकुल** (chelate complexes) कहलाते हैं, ऐसे संकुलों का स्थायित्व अपेक्षाकृत अधिक होता है। कीलेटन (chelaton) द्वारा किसी संकुल (उपसहसंयोजन यौगिक) के स्थायीकरण को **कीलेट प्रभाव** कहते हैं। कीलेट संकुल बनते समय एक वलय बनती है, इसे कीलेट वलय कहते हैं तथा इस वलय के बनने के कारण ही संकुल का स्थायित्व बढ़ता है।

उदाहरण—



एथिलीन डाइऐमीन — बिस (एथीलीन डाइऐमीन) कॉपर (II) आयन (कीलेट)

उत्तर–10. लैक्टोस की संरचना–लैक्टोस, β-|D| गैलेक्टोस तथा β-|D| ग्लूकोस से मिलकर बनी होती है। गैलैक्टोस के C_1 तथा ग्लूकोस के C_4 के मध्य ग्लाइकोसाइडी बंध होता है, विलयन में ग्लूकोस इकाई के C-1 पर मुक्त एल्डिहाइड समूह उत्पन्न होता है। अत: माल्टोस की तरह यह भी एक **अपचायी शर्करा** है।

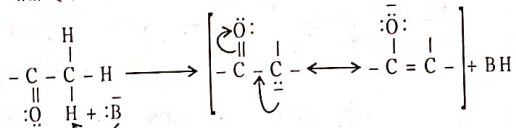


β-D-गैलेक्टोस — β-D-ग्लूकोस

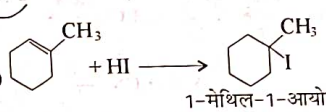
लैक्टोस की संरचना

यह एक क्रिस्टलीय ठोस होता है जो कि जल में विलेय तथा ऐल्कोहॉल एवं ईथर में अविलेय है।

उत्तर–11. कार्बोनिल यौगिकों (ऐल्डिहाइड तथा कीटोन) में α-हाइड्रोजन अम्लीय होते हैं क्योंकि कार्बोनिल समूह –I प्रभाव (इलेक्ट्रॉन आकर्षी प्रभाव) दर्शाता है तथा हाइड्रोजन आयन (H^+) के निकलने से प्राप्त संयुग्मी क्षार, अनुनाद के कारण स्थायी हो जाता है।



उत्तर–12. (i)



1-मेथिल-1-आयोडो साइक्लोहेक्सेन

(ii) $CH_3—CH_2—\underset{\underset{Br}{|}}{CH}—CH_3$

2-ब्रोमो ब्यूटेन

(iii) $CH_3—CH_2—\underset{\underset{Br}{|}}{\overset{\overset{CH_3}{|}}{C}}—CH_3$

2-ब्रोमो-2-मेथिल ब्यूटेन

उत्तर–13. प्राथमिक या द्वितीयक ऐल्किल समूह युक्त मिश्रित ईथर की क्रिया HI के साथ कराने पर आयोडाइड आयन कम प्रतिस्थापित कार्बन या छोटे ऐल्किल समूह पर जुड़ता है क्योंकि इस अभिक्रिया की क्रियाविधि S_N2 होती है जिसमें संक्रमण अवस्था बनती है। आयोडाइड के बड़े आकार के कारण यह बड़े या अधिक प्रतिस्थापित

YouTube channel RK study point 99

ऐल्किल समूह से नहीं जुड़ता क्योंकि उस पर त्रिविम विन्यासी बाधा के कारण प्रतिकर्षण होता है।

उत्तर–14. $CH_3\overset{+}{M}gBr + CO_2 \xrightarrow[\text{ईथर}]{\text{शुष्क}} O=C(CH_3)-O-MgBr \xrightarrow{H_3O^+} O=C(CH_3)-OH + Mg(Br)(OH)$

एसीटिक अम्ल

उत्तर–15. (i)

$C_6H_5CH_3 \xrightarrow[h\nu]{Cl_2} C_6H_5CH_2Cl \xrightarrow{\text{(जलीय) KOH}} C_6H_5CH_2OH$

टॉलुईन → बेन्जिल ऐल्कोहॉल

(ii)

$C_6H_6 \xrightarrow[FeBr_3]{Br_2} C_6H_5Br \xrightarrow[\text{सान्द्र } H_2SO_4]{\text{सान्द्र } HNO_3} O_2NC_6H_4Br$

बेन्जीन → 4-ब्रोमो-नाइट्रोबेन्जीन

(iii)

$C_6H_5CH_2OH \xrightarrow[\text{पिरीडीन}]{+SOCl_2} C_6H_5CH_2Cl \xrightarrow{KCN} C_6H_5CH_2CN \xrightarrow{H_3O/H^+} C_6H_5CH_2COOH$

बेन्जिल ऐल्कोहॉल → 2-फेनिल एथेनॉइक अम्ल

खण्ड-स

उत्तर–16. (i) नाइट्रीकारक मिश्रण में उपस्थित सान्द्र HNO_3 के ऑक्सीकारक गुण के कारण यह ऐनिलीन का ऑक्सीकरण कर देता है अत: इस अभिक्रिया को नियंत्रित करने के लिए नाइट्रीकरण से पहले ऐनिलीन का ऐसिटिलीकरण करके $-NH_2$ समूह का रक्षण किया जाता है।

$C_6H_5NH_2 \xrightarrow[\text{(पिरीडीन)}]{(CH_3CO)_2O} C_6H_5NHCOCH_3 \xrightarrow[\text{(सान्द्र)}]{HNO_3, H_2SO_4} O_2NC_6H_4NHCOCH_3 \xrightarrow[H_2O]{OH^- \text{ या } H^+} O_2NC_6H_4NH_2$

ऐसिटेनिलाइड → p-नाइट्रोऐसिटेनिलाइड (मुख्य) → p-नाइट्रोऐनिलीन (मुख्य)

(ii)

$C_6H_5NH_2 \xrightarrow{NaNO_2 + HCl} C_6H_5\overset{+}{N}_2Cl^- \xrightarrow[\Delta]{H_2O/H^+} C_6H_5OH$

(iii) ऐल्केनेमीन, अमोनिया से प्रबल क्षारक है क्योंकि ऐल्केनेमीन में उपस्थित ऐल्किल समूह की इलेक्ट्रॉन प्रतिकर्षी प्रकृति के कारण यह इलेक्ट्रॉन युग्म को नाइट्रोजन की ओर प्रतिकर्षित करता है इससे नाइट्रोजन के असहभाजित इलेक्ट्रॉन युग्म की प्रोटॉन से साझेदारी के लिए उपलब्धता बढ़ जाती है। इसके अतिरिक्त ऐमीन से प्राप्त हुआ प्रतिस्थापित अमोनियम आयन, ऐल्किल समूह के +I प्रभाव के कारण आवेश के वितरण द्वारा स्थायित्व प्राप्त कर लेता है।

अथवा

(i) युग्मन अभिक्रिया (Coupling Reaction)–बेन्जीन डाइएज़ोनियम क्लोराइड, फ़ीनॉल से अभिक्रिया करके इसकी पैरा स्थिति पर युग्मित होकर पैरा हाइड्रॉक्सीऐज़ोबेन्जीन देता है। इस अभिक्रिया को युग्मन अभिक्रिया कहते हैं। इसी प्रकार डाइएज़ोनियम लवण की ऐनीलीन से अभिक्रिया द्वारा पैरामिनोऐज़ोबेन्जीन बनती है। यह एक इलेक्ट्रॉनस्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रिया है। प्राप्त यौगिक रंगीन होते हैं तथा ये ऐज़ो रंजक होते हैं।

$C_6H_5\overset{+}{N}\equiv N\,Cl^- + H-C_6H_4OH \xrightarrow{NaOH} C_6H_5N=NC_6H_4OH + NaCl + H_2O$

बेन्जीन डाइएज़ोनियम क्लोराइड + फ़ीनॉल → p-हेडड्रॉक्सीऐज़ोबेन्जीन (नारंगी रंजक)

$C_6H_5\overset{+}{N}\equiv N\,Cl^- + H-C_6H_4NH_2 \xrightarrow{H^+} C_6H_5N=NC_6H_4NH_2\,Cl^- + H_2O$

ऐनिलीन → p-ऐमीनोऐज़ोबेन्जीन (पीला रंजक)

(ii)

$C_6H_5SO_2Cl + H_2N-C_2H_5 \longrightarrow C_6H_5SO_2NH-C_2H_5$

बेन्जीन सल्फोनिलक्लोराइड → N-ऐथिल बेन्जीन सल्फोनैमाइड

(iii)

$C_6H_5NO_2 + 6H \xrightarrow[\text{अपचयन}]{Sn+HCl} C_6H_5NH_2 \xrightarrow[273-278\ K]{NaNO_2+HCl} C_6H_5\overset{+}{N}_2Cl^- \xrightarrow[\text{अपचयन}]{C_2H_5OH} C_6H_6$

उत्तर–17. (i) $r = k(A)^2$

यदि A की सान्द्रता तीन गुना कर दी जाये तो

वेग $(r) = k(3A)^2$

$= k \times 9\ (A)^2$

वेग 9 गुना बढ़ जायेगा।

(ii) वे क्रियाएँ जिनकी कोटि एक हो लेकिन अणुसंख्यता एक से अधिक हो उन्हें छद्म प्रथम कोटि की क्रियाएँ कहते हैं।

YouTube channel RK study point 99

उदाहरण—(i) सुक्रोस का जल के आधिक्य में जल अपघटन।

$$CH_3COOC_2H_5 + H_2O \xrightarrow{H^+} CH_3COOH + C_2H_5OH$$

आधिक्य वेग = $k[CH_3COOC_2H_5]$

(ii) सुक्रोस (शुक्रोस) का प्रतिलोमन

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

आधिक्य ग्लूकोस फ्रक्टोस

वेग = $k[C_{12}H_{22}O_{11}]$

(iii) प्रथम कोटि अभिक्रिया के लिए—

$$\text{अर्धआयु } (t_{\frac{1}{2}}) = \frac{0.693}{k}$$

$$t_{\frac{1}{2}} = \frac{0.693}{5.5 \times 10^{-11}}$$

$$t_{\frac{1}{2}} = 1.26 \times 10^{10} s$$

अथवा

(i) अन्तराल सूत्र (Interval Formula)—जब अभिकारक की प्रारम्भिक सान्द्रता ज्ञात नहीं हो तो वेग स्थिरांक का मान अन्तराल सूत्र से ज्ञात किया जा सकता है।

प्रथम कोटि अभिक्रिया का वेग स्थिरांक $k = \frac{1}{t} \ln \frac{[R]_0}{[R]}$

या $kt = \ln \frac{[R]_0}{[R]}$

$kt = \ln[R]_0 - \ln[R]$

$\ln[R] = -kt + \ln[R]_0$

दो विभिन्न समय अन्तराल पर अभिकारक की भिन्न भिन्न सान्द्रता ली जाती है।

समय t_1 पर, $\ln[R]_1 = -kt_1 + \ln[R]_0$ .....(1)

तथा समय t_2 पर; $\ln[R]_2 = -kt_2 + \ln[R]_0$ .....(2)

यहाँ $[R]_1$ तथा $[R]_2$ क्रमशः समय t_1 तथा t_2 पर क्रियाकारक की सान्द्रताएँ हैं। समीकरण (1) में से समीकरण (2) को घटाने पर—

$\ln[R]_1 - \ln[R]_2 = -kt_1 - (-kt_2)$

$\ln \frac{[R]_1}{[R]_2} = k(t_2 - t_1)$

या $k = \frac{1}{(t_2 - t_1)} \ln \frac{[R]_1}{[R]_2}$

$k = \frac{2.303}{(t_2 - t_1)} \log \frac{[R]_1}{[R]_2}$ अन्तराल सूत्र

(ii)

(I) अभिकारक की सान्द्रता दुगुनी करने पर,

$\text{वेग}_1 = k[R]^2$

$\text{वेग}_2 = k[2R]^2$

$\text{वेग}_2 = 4k[R]^2$

अतः वेग पहले की तुलना में 4 गुना हो जायेगी।

(II) अभिकारक की सान्द्रता आधी करने पर,

$\text{वेग}_1 = k[R]^2$

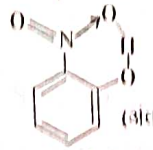
$\text{वेग}_2 = k\left[\frac{R}{2}\right]^2$

$\text{वेग}_2 = \frac{k}{4}[R]^2$

अतः वेग पहले की एक चौथाई रह जायेगी।

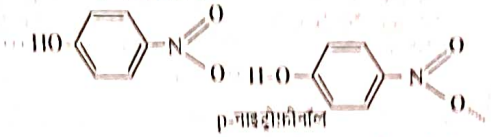
(III) सामान्यतः ताप बढ़ाने पर वेग स्थिरांक का मान बढ़ता है। यह पाया गया है कि किसी सामान्यिक अभिक्रिया में 10°C ताप वृद्धि से वेग स्थिरांक लगभग दुगुना हो जाता है। लेकिन अणुसंख्यी अभिक्रियाओं में ताप बढ़ाने पर वेग स्थिरांक का मान कम हो जाता है। ताप बढ़ाने पर अणुओं के मध्य प्रभावी संघट्ट बढ़ती है जिससे अभिक्रिया का वेग भी बढ़ जाता है।

उत्तर—18. (i) o-नाइट्रोफीनॉल अन्तराअणुक हाइड्रोजन बन्ध (Intramolecular H bond) के कारण भाप में वाष्पशील है क्योंकि इसमें अन्तराअणुक बल, p-समावयवी की तुलना में दुर्बल होता है।



(अंतराअणुक हाइड्रोजन बंध)

o-नाइट्रोफीनॉल



p-नाइट्रोफीनॉल

(अन्तरआणविक हाइड्रोजन बंध)

(ii) प्रोपीन को तनु H_2SO_4 से क्रिया कराने पर जलयोजन होकर प्रोपेन-2-ऑल बनता है।

youtube channel RK study point 99

$$CH_3-CH=CH_2+H_2O \xrightarrow{\text{तनु } H_2SO_4} CH_3-\underset{\underset{OH}{|}}{CH}-CH_3$$

प्रोपेन-2-ऑल

(iii) 4-नाइट्रोऐनिसॉल

अथवा

(i) ऐरिल सल्फोनिल क्लोराइड को हिन्सबर्ग अभिकर्मक कहते हैं, जैसे— बेन्जीन सल्फोनिल क्लोराइड

$ArSO_2Cl$ या $C_6H_5SO_2Cl$ या

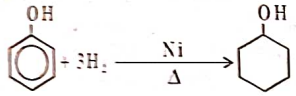
(ii) द्वितीयक अथवा तृतीयक ऐल्कोहॉलों के अम्लीय निर्जलन द्वारा ईथर बनना मुश्किल होता है क्योंकि प्रतिस्थापन तथा विलोपन अभिक्रियाओं के मध्य प्रतिस्पर्धा में विलोपन अभिक्रिया अधिक होने से मुख्य उत्पाद ऐल्कीन बनती है।

द्वितीयक (2°) $CH_3-\underset{\underset{OH}{|}}{CH}-CH_3 \xrightarrow[\Delta]{H_2SO_4} CH_3-CH=CH_2+H_2O$

प्रोपीन

तृतीयक (3°) $CH_3-\underset{\underset{OH}{|}}{\overset{\overset{CH_3}{|}}{C}}-CH_3 \xrightarrow[\Delta]{H_2SO_4} CH_3-\overset{CH_3}{\underset{|}{C}}=CH_2+H_2O$

2-मेथिल-प्रोप-1-ईन

(iii)  साइक्लोहेक्सेनॉल

खण्ड-द

उत्तर–19. (i) मेथिल मैग्नीशियम क्लोराइड (ग्रीन्यार अभिकर्मक) की क्रिया CO_2 के साथ कराने से प्राप्त उत्पाद का अम्लीय जल अपघटन करने पर ऐसीटिक अम्ल बनता है।

$$CH_3MgCl+CO_2 \longrightarrow CH_3COOMgCl \xrightarrow{H_2O(H^+)} CH_3COOH+Mg(Cl)OH$$

(ii) इन यौगिकों की अम्लीय प्रबलता का बढ़ता क्रम निम्नलिखित है—

एथेनॉल < फीनॉल < एसीटिक अम्ल < बेंजोइक अम्ल

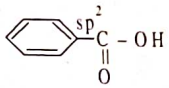
(C_2H_5OH) (C_6H_5OH) (CH_3COOH) (C_6H_5COOH)

< ट्राइफ्लुओरो-एसीटिक-अम्ल

(CF_3COOH)

(iii) मेथेनैल (HCHO), एथेनैल (CH_3CHO) तथा प्रोपेनोन ($CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3$) जल में विलेय होते हैं क्योंकि ये यौगिक जल के साथ हाइड्रोजन आबंध बनाते हैं।

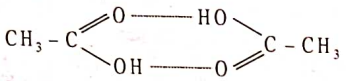
(iv) ऐसीटिक अम्ल में –COOH समूह से जुड़ा कार्बन sp^3 संकरित होता है जिसकी विद्युतऋणता कम होती है जबकि ऐक्रिलिक अम्ल तथा बेन्जोइक अम्ल में –COOH समूह से जुड़ा कार्बन sp^2 संकरित होता है जिसकी विद्युतऋणता अधिक होती है जिसका –I प्रभाव होता है जिसके कारण कार्बोक्सिलेट आयन का स्थायित्व बढ़ जाता है जिसके कारण अम्लीय गुण में वृद्धि होती है अत: ऐसीटिक अम्ल की तुलना में ऐक्रिलिक अम्ल तथा बेन्जोइक अम्ल की अम्लीय प्रबलता अधिक होती है।

$CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH$ $CH_2=CH-COOH$ 

sp^3 संकरण sp^2 संकरण

अथवा

(i) एथेनॉइक अम्ल की वाष्प अवस्था में बनने वाले द्वितय (द्विलक) की संरचना निम्न प्रकार होती है—



(ii)

$$CH_3-\underset{\underset{O}{\|}}{CH}+\underset{\underset{H}{|}}{CH_2}-CHO \xrightarrow[\text{ऐल्डोल संघनन}]{\text{क्षार}} CH_3-\underset{\underset{OH}{|}}{CH}-CH_2-CHO \xrightarrow[-H_2O]{\Delta} CH_3CH=CH-CHO$$

क्रोटोन एल्डिहाइड

(iii) कार्बोक्सिलिक अम्लों के क्वथनांक लगभग समान अणुभार वाले ऐल्डिहाइडों तथा कीटोनों से उच्च होते हैं क्योंकि इनमें प्रबल अंतराआण्विक हाइड्रोजन बन्ध पाया जाता है जिसके कारण इनके अणु आपस में संगुणित हो जाते हैं तथा अधिकांश कार्बोक्सिलिक अम्ल वाष्प अवस्था तथा ऐप्रोटिक विलायकों में द्विलक के रूप में पाए जाते हैं।

(iv) बेन्ज़ोइक अम्ल एवं एथिलबेन्ज़ोएट में विभेद–

(1) बेन्ज़ोइक अम्ल (C_6H_5COOH) अम्लीय है। अत: यह नीले लिटमस को लाल करता है जबकि एथिल बेन्ज़ोएट ($C_6H_5COOC_2H_5$) एक एस्टर है अत: यह नीले लिटमस से कोई क्रिया नहीं करता।

(2) बेन्ज़ोइक अम्ल $NaHCO_3$ विलयन के साथ क्रिया करके CO_2 गैस की बुदबुदाहट देता है जबकि एथिल बेन्ज़ोएट की $NaHCO_3$ विलयन के साथ कोई क्रिया नहीं होती।

उत्तर–20. (i) **फैराडे का द्वितीय नियम**–विभिन्न वैद्युत अपघट्यों के विलयनों में विद्युत धारा की समान मात्रा समान समय तक प्रवाहित करने पर

YouTube channel RK study point 99

इलेक्ट्रॉनों पर प्राप्त पदार्थों की मात्राएँ उनके रासायनिक तुल्यांकी भार के समानुपाती होती हैं।

(ii) फैराडे के द्वितीय नियम के अनुसार

$$\frac{\text{Ag का भार}}{\text{Zn का भार}} = \frac{\text{Ag का तुल्यांकी भार}}{\text{Zn का तुल्यांकी भार}}$$

$$\frac{1.45\text{ g}}{\text{Zn का भार}} = \frac{108}{32.65}$$

$$\text{Zn का भार} = \frac{1.45 \times 32.65}{108}$$

$$\text{Zn का भार} = 0.438 \text{ ग्राम}$$

(iii) $\Lambda_m = \Lambda_m^\circ - A\sqrt{C}$

Λ_m = मोलर चालकता, Λ_m° = सीमान्त मोलर चालकता, A = स्थिरांक तथा C = सान्द्रता

अथवा

(i) किसी वैद्युत अपघट्य की सीमान्त मोलर चालकता, उसके धनायन तथा ऋणायन की सीमान्त मोलर चालकता के योग के बराबर होती है। इसे आयनों के स्वतंत्र अभिगमन का कोलराउश का नियम कहते हैं।

(ii) $\Lambda_{m(NH_4OH)}^\circ = \lambda_{m(NH_4^+)}^\circ + \lambda_{m(OH^-)}^\circ$

$$= \left(\lambda_{m(NH_4^+)}^\circ + \lambda_{m(Cl^-)}^\circ\right) + \left(\lambda_{m(Na^+)}^\circ + \lambda_{m(OH^-)}^\circ\right) - \left(\lambda_{m(Na^+)}^\circ + \lambda_{m(Cl^-)}^\circ\right)$$

$$= (140 + 245.5) - 125.8$$

$$\Lambda_m^\circ = 259.7 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$$

(iii) उपापचयी अभिक्रिया में अपचयन अर्ध-अभिक्रिया के विभव को अपचयन विभव तथा ऑक्सीकरण अर्ध-अभिक्रिया के विभव को ऑक्सीकरण विभव कहते हैं। किसी अर्ध-अभिक्रिया के लिए ऑक्सीकरण विभव तथा अपचयन विभव के मान समान होते हैं लेकिन उनके चिह्न विपरीत होते हैं।

❑❑❑

YouTube channel RK study point 99