अध्याय–7

मौखिक प्रश्न
(VIVA-VOICE)

1. आयतनमितीय विश्लेषण

प्रश्न 1. अनुमापन किसे कहते हैं?

उत्तर वह प्रक्रिया, जिसमें मानक विलयन के ज्ञात आयतन के साथ पूर्ण क्रिया करने वाले अज्ञात विलयन का आयतन ज्ञात करते हैं और फिर गणना द्वारा अज्ञात विलयन की सान्द्रता ज्ञात करते हैं, अनुमापन कहलाती है।

प्रश्न 2. अनुमापन कितने प्रकार के होते हैं? उनके नाम बताओ।

उत्तर चार प्रकार के होते है। ये हैं–

1. अम्ल – क्षारक अनुमापन 2. उपापचयन अनुमापन 3. अवक्षेपीय अनुमापन 4 . संकुलमितीय अनुमापन

प्रश्न 3. प्राथमिक मानक किसे कहते हैं?

उत्तर जो पदार्थ निम्नांकित शर्तें पूरी करते हैं, वे प्राथमिक मानक कहलाते हैं । इसकी विशेषताएँ इस प्रकार हैं–

1. अधिकतम शुद्ध अवस्था में उपलब्ध होते हैं।
2. वांछित विलायक में आसानी से विलेय हो जाते हैं।
3. विलायक में अपघटित (Decompose) नहीं होते हैं।
4. स्थायी होते हैं और वायु से अप्रभावित रहते हैं।
5. उच्च तुल्यांकी भार वाले होते हैं, ताकि तौलने में त्रुटि न्यूनतम हो और
6. लम्बे समय तक पड़े रहने पर भी संघटन (composition) में अपरिवर्तित रहते हैं।

प्रश्न 4. प्राथमिक मानक वाले कौन–कौन से पदार्थ हैं?

उत्तर निर्जल Na_2CO_3, ऑक्सेलिक अम्ल, सक्सीनिक अम्ल, $K_2Cr_2O_7$ फेरस अमोनियम सल्फेट, NaCl, $AgNO_3$ आदि प्राथमिक मानक वाले पदार्थ हैं।

प्रश्न 5. द्वितीय मानक किसे कहते हैं ?

उत्तर वे पदार्थ जो ऊपर दिये गए प्रश्न 3 की शर्तें पूरी नहीं करते हैं और जिनके मानक विलयन उन्हें सीधे तौलकर नहीं बनाये जा सकते हैं, 'द्वितीय मानक' कहलाते हैं। उदाहरण के लिये क्षारीय हाइड्रॉक्साइड और अकार्बनिक अम्ल, द्वितीय मानक की श्रेणी में आते हैं।

प्रश्न 6. मानकीकरण (standardisation) से आपका क्या आशय है?

उत्तर ज्ञात विलयन में द्वितीयक मानक पदार्थ की मात्रा तौलकर (लगभग, approximate) विलेय करते हैं, फिर उपयुक्त मानक विलयन के साथ इसका अनुमापन करके 'सही' मात्रा ज्ञात करते हैं। इस प्रक्रिया को 'मानकीकरण' कहते हैं।

प्रश्न 7. वे कौन से पदार्थ हैं जो यद्यपि प्राथमिक मानक तो नहीं है फिर भी उनके विलयन प्राथमिक मानक की तरह प्रयोग किए जाते हैं?

उत्तर वे सजल लवण, जो फूलने (efflorescent) वाले नहीं होते हैं, इस श्रेणी में रखे गये हैं। जैसे $CuSO_4 . 5H_2O, Na_2B_4O_7 . 10H_2O, H_2C_2O_4 . 2H_2O$ आदि।

प्रश्न 8. प्राथमिक मानक विलयन कैसे बनाते हैं?

उत्तर प्राथमिक मानक पदार्थ की सही–सही (accurate) मात्रा तौलकर वांछित विलायक के कुछ आयतन में विलेय करके, अच्छी तरह हिलाते हैं एवं और विलायक मिलाकर चाहा गया आयतन तैयार करके पुनः हिला लेते हैं।

प्रश्न 9. सान्द्रता दर्शाने की प्रतिशत (percentage), मोलेलिटी (molality) और मोलेरिटी (molarity) विधि के बारे में बताओ।

उत्तर **(1) प्रतिशत** : किसी यौगिक के जितने ग्राम 100 ग्राम विलयन में विलेय हो, वह उसका प्रतिशत **विलयन** कहलाता है।

(2) मोलेलिटी : किसी यौगिक के ग्राम मोल की संख्या जो 1000 ग्राम विलायक में विलेय हो **मोलेलिटी** कहलाती है।

(3) मोलेरिटी : किसी यौगिक के ग्राम मोल की संख्या जो 1 लीटर विलयन में विलेय हो **मोलेरिटी** कहलाती है।

यदि w ग्राम पदार्थ को V मिली विलयन में घोला जाए और पदार्थ का आण्विक द्रव्यमान M हो तो,

$$M \quad \frac{w}{m} \quad \frac{1000}{V} \quad \frac{\text{ग्राम}}{\text{लीटर}} \quad \frac{1}{\text{आण्विक द्रव्य मान}}$$

प्रश्न 10. नार्मलता (normality) और फॉर्मेलिटी (formality) से सान्द्रता कैसे व्यक्त करते हैं?

उत्तर **(1) नार्मलता (Normality)** : किसी यौगिक के ग्राम तुल्यांकी भारों की संख्या जो एक लीटर विलयन मे विलेय हो, उसकी **नार्मलता** कहलाती है।

यदि एक ग्राम तुल्यांकी भार किसी पदार्थ का एक लीटर आयतन में विलेय है तो वह 'नार्मल' विलयन कहलाता है।

$$\text{नार्मलता} \quad \frac{w}{\quad} \quad \frac{1000}{V},$$

यहां w = पदार्थ की ग्राम में मात्रा
E = पदार्थ का तुल्यांकी भार
V = विलयन का आयतन मिली में

(2) फार्मेलिटी : किसी यौगिक के सूत्र (formula) के भार की ग्राम में मात्रा जो एक लीटर आयतन में विलेय हो, वह उसकी **फार्मेलिटी** कहलाती है।

$$\text{फार्मेलिटी} = \frac{\text{ग्राम}}{\text{लीटर}} \quad \frac{1}{\text{सूत्र का भार ग्राम में}}$$

प्रश्न 11. तुल्य बिन्दु किसे कहते हैं? तुल्य बिन्दु तथा अंतिम बिन्दु में क्या अन्तर है?

उत्तर अनुमापन में जिस बिन्दु पर अभिक्रिया पूर्ण होती है, वह तुल्य बिन्दु कहलाता है।

तुल्य बिन्दु व अंतिम बिन्दु में अन्तर बस उस अतिरिक्त एक बूँद का है जिससे

विलयन में प्रेक्षण योग्य परिवर्तन होता है।

प्रश्न 12. बाह्य सूचक एवं स्वयं सूचक, को समझाओ ।

उत्तर **(1) बाह्य सूचक :** ऐसे सूचक, जिन्हें अनुमाप्य विलयन के अन्दर न डालकर विलयन के बाहर प्रयुक्त करते हैं। अनुमापन के दौरान थोड़ी–थोड़ी देर बाद फ्लास्क बीकर से विलयन कांच की छड़ द्वारा बाह्य सूचक जो प्लेट पर लगा है, पर लगाते हैं। अंतिम बिन्दु पर रंग में परिवर्तन आता है। जैसे $K_2Cr_2O_7$ तथा फेरस अमोनियम सल्फेट के अनुमापन में पोटैशियम फेरी सायनाइड विलयन का प्रयोग बाह्य सूचक के रूप में किया जाता है।

(2) स्वयं सूचक : कुछ अभिकर्मक अनुमापन के दौरान स्वयं ही सूचक का काम करते हैं। तब किसी अन्य सूचक का प्रयोग नहीं किया जाता है। जैसे, $KMnO_4$ को ब्यूरेट में लेकर Fe^{2+} आयनों के विलयन के साथ अनुमापन किया जाए तो $KMnO_4$ स्वयं सूचक का काम करता है।

प्रश्न 13. आन्तरिक सूचक के बारे में बताओ।

उत्तर आन्तरिक सूचक (Internal Indicator) वे रासायनिक पदार्थ हैं जिनकी एक या दो बूँद अनुमापन आरंभ करने से पूर्व कोनिकल फ्लास्क या बीकर में मिलाई जाती हैं। ये हैं, मेथिल ओरेन्ज, फिनाल्फ्थलीन, स्टार्च विलयन, एन्थ्रेनिलिक अम्ल, ऐरिओक्रोम ब्लेक टी, डाइफेनिल एमीन, N – फेनिल ऐन्थ्रेनिलिक अम्ल आदि।

प्रश्न 14. ऑक्सीकरण – अपचयन अनुमापन में विलयन की सान्द्रता कौनसी इकाई में लेते है?और क्यों?

उत्तर विलयन की सान्द्रता नार्मलता में लेते हैं क्योंकि पदार्थों में अभिक्रियायें उनके तुल्यॉंकी भारों के अनुपात में होती हैं।

प्रश्न 15. पोटैशियम परमेंगनेट का तुल्यॉंकी भार बताओ।

उत्तर अम्लीय माध्यम में 31.6 और क्षारकीय तथा उदासीन माध्यम में क्रमशः 158 तथा 52.66 है।

प्रश्न 16. $KMnO_4$ का अम्लीय माध्यम में तुल्यांकी भार 31.6 होता है, गणना करके बताओ।

उत्तर अम्लीय माध्यम में $KMnO_4$ का अपचयन निम्नानुसार होता है –

$$2\,KMnO_4 + 3\,H_2SO_4 \quad K_2SO_4 + 2\,MnSO_4 + 3\,H_2O + 5[O]$$

ये ऑक्सीजन के 5 परमाणु उपलब्ध आक्सीजन है जो ऑक्सीकरण में काम आती है। अतः

$$2\,KMnO_4 = 5[O]$$

या 2 अणुभार = 5 16 या $\dfrac{\text{अणुभार}}{5} = 8$

अतः अम्लीय $KMnO_4$ का तुल्यॉंकी भार = $\dfrac{\text{अणुभार}}{5} = \dfrac{158}{5} = 31.6$

प्रश्न 17. अम्लीय $K_2Cr_2O_7$ के तुल्यॉंकी भार की गणना करो।

उत्तर $K_2Cr_2O_7 + 4\,H_2SO_4 \quad K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + 4\,H_2O + 3[O]$

अतः $K_2Cr_2O_7 = 3\,[O]$

अतः अणुभार = 3 16 या $\dfrac{\text{अणुभार}}{6} = 8$

अम्लीय $K_2Cr_2O_7$ का तुल्यॉंकी भार $\dfrac{\text{अणुभार}}{6} \quad \dfrac{294.18}{6} \quad 49.03$

प्रश्न 18. फेरस सल्फेट के ऑक्सीकरण की समीकरण लिखकर तुल्याँकी भार की गणना करो। (निर्जल फेरस सल्फेट अणुभार = 152, सजल फेरस सल्फेट अणुभार = 278)

उत्तर निम्नांकित समीकरण में फेरस सल्फेट का ऑक्सीकरण फेरिक सल्फेट (Fe^{2+} Fe^{3+}) में होता है।

$2\,Fe\,SO_4 + H_2SO_4 + [O] \quad Fe_2(SO_4)_3 + H_2O$

$2\,Fe\,SO_4 \quad [O]$

या 2 अणुभार = 16 या आण्विक द्रव्यमान 8

फेरस सल्फेट का तुल्यांकी भार उसके आण्विक द्रव्यमान के बराबर होता है।

निर्जल फेरस सल्फेट ($Fe\,SO_4$) का तुल्याँकी भार = 152

सजल फेरस सल्फेट ($Fe\,SO_4 \; 7\,H_2O$) का तुल्याँकी भार = 278

प्रश्न 19. फेरस अमोनियम सल्फेट, $Fe\,SO_4 \; (NH_4)_2\,SO_4 \; 6\,H_2O$ के ऑक्सीकरण की अभिक्रिया लिखकर तुल्यांकी भार की गणना करो। (आण्विक द्रव्यमान = 392)

उत्तर $2\,[Fe\,SO_4 \; (NH_4)_2\,SO_4 \; 6\,H_2O] + H_2SO_4 + [O] \quad Fe_2(SO_4)_3 + 2(NH_4)_2\,SO_4 + 13\,H_2O$

$2\,[Fe\,SO_4 \; (NH_4)_2\,SO_4 \; 6\,H_2O] \quad [O]$

या आण्विक द्रव्यमान 8

फेरस अमोनियम सल्फेट का तुल्याँकी भार = आण्विक द्रव्यमान = 392

प्रश्न 20. ऑक्सेलिक अम्ल की ऑक्सीकरण की क्रिया लिखकर तुल्याँकी भार की गणना करो। (आण्विक द्रव्यमान = 126)

उत्तर COOH
| $2\,H_2O + [O] \quad 2\,CO_2 + 3\,H_2O$
COOH

$H_2C_2O_4 \; 2\,H_2O \quad [O]$

या आण्विक द्रव्यमान 16 या $\frac{\text{आण्विक द्रव्यमान}}{2}$ 8

ऑक्सेलिक अम्ल का तुल्याँकी भार = 63

प्रश्न 21. पोटैशियम परमेंगनेट वाले अनुमापन में कोई सूचक प्रयोग में क्यों नहीं लेते हैं?

उत्तर क्योंकि पोटैशियम परमेंगनेट स्वयं सूचक का कार्य करता है। जब अनुमापन में ऑक्सेलिक अम्ल या फेरस सल्फेट का ऑक्सीकरण हो जाता है तब पोटैशियम परमेंगनेट विलयन और मिलाने से उसका अपधटन नहीं होता बल्कि उसके रंग से सम्पूर्ण विलयन का रंग गुलाबी हो जाता है, जो अंतिम बिन्दु दर्शाता है।

प्रश्न 22. फेरस अमोनियम सल्फेट के साथ पोटैशियम परमेंगनेट का अनुमापन करने पर इसके विलयन को पहले गर्म क्यों नहीं करते ?

उत्तर इसलिये गर्म नहीं करते है, क्योंकि इन दोनों पदार्थों में क्रिया सामान्य ताप पर हो जाती है। यदि फेरस अमोनियम सल्फेट के विलयन को गर्म किया जाए तो उसका कुछ अंश वायुमंडल की ऑक्सीजन द्वारा फेरिक सल्फेट में ऑक्सीकृत हो जाता है। जिसके कारण पोटैशियम परमेंगनेट विलयन का कम आयतन अनुमापन में लगेगा।

प्रश्न 23. ऑक्सीकारक पदार्थ क्या हैं? इनका तुल्यांकी भार कैसे ज्ञात करते हैं?

उत्तर वे पदार्थ जो दूसरे पदार्थ को ऑक्सीकृत कर स्वयं अपचयित हो जाते हैं, ऑक्सीकारक पदार्थ कहलाते हैं। जैसे फेरस अमोनियम सल्फेट और पोटैशियम डाइक्रोमेट के अनुमापन में $K_2Cr_2O_7$ ऑक्सीकारक पदार्थ है जो क्रोमिक सल्फेट में अपचयित हो जाता है और फेरस

आयनों को फेरिक आयनों में ऑक्सीकृत कर देता है।

$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \quad 2Cr^{3+} + 7H_2O$

$Fe^{2+} \quad Fe^{3+} + e^-$

$$\text{आक्सीकारक पदार्थ का तुल्यॉंक भार} = \frac{\text{आण्विक द्रव्यमान}}{\text{प्राप्त इलेक्ट्रॉन की संख्या}}$$

$$K_2Cr_2O_7 \text{ का तुल्यॉंकी भार} = \frac{294}{6} = 49$$

प्रश्न 24. अपचायक पदार्थ क्या हैं? इनका तुल्यांकी भार कैसे ज्ञात करते हैं?

उत्तर वे पदार्थ जो रासायनिक अभिक्रिया में इलेक्ट्रॉन त्यागते हैं या जिनका ऑक्सीकरण होता है, अपचायक पदार्थ कहलाते हैं, जैसे– फेरस अमोनियम सल्फेट और पोटैशियम डाइक्रोमेट अनुमापन में फेरस अमोनियम सल्फेट अपचायक का कार्य करता है।

$Fe^{2+} \quad Fe^{3+} + e^-$

$$\text{अपचायक पदार्थ का तुल्यॉंकी भार} = \frac{\text{आण्विक द्रव्यमान}}{\text{त्यागे गये इलेक्ट्रॉन की संख्या}}$$

$$\text{फेरस अमोनियम सल्फेट का तुल्यॉंकी भार} = \frac{392}{1} = 392$$

प्रश्न 25. $KMnO_4$ के अनुमापन में तनु H_2SO_4 क्यों मिलाते हैं?क्या तनु H_2SO_4 के स्थान पर तनु HCl का प्रयोग कर सकते हैं?

उत्तर $KMnO_4$ के अनुमापन में मैंगनीज हाइड्रोक्सॉइड बनता है जो तनु H_2SO_4 डालने पर विलेय हो जाता है।

तनु H_2SO_4 के स्थान पर तनु HCl का प्रयोग नहीं किया जा सकता क्योंकि तनु HCl, $KMnO_4$ से क्रिया करके क्लोरीन गैस बनाता है।

प्रश्न 26. क्या अनुमापन में फेरस अमोनियम सल्फेट के स्थान पर फेरस सल्फेट का विलयन लिया जाता है?यदि नहीं तो क्यों?

उत्तर नहीं। इसलिये कि फेरस सल्फेट का विलयन वायु में रखने पर फेरिक सल्फेट में ऑक्सीकृत हो जाता है। अतः इसका मानक विलयन नहीं बनाया जा सकता है। यदि इसका विलयन बनाना आवश्यक हो तो पहले इसकी सान्द्रता ज्ञात कर लेते हैं।

प्रश्न 27. फेरस अमोनियम सल्फेट का पोटैशियम डाइक्रोमेट के साथ अम्लीय माध्यम में अनुमापन करने पर होने वाली अभिक्रिया का समीकरण बताओ। अंतिम बिन्दु पर क्या परिवर्तन होता है?

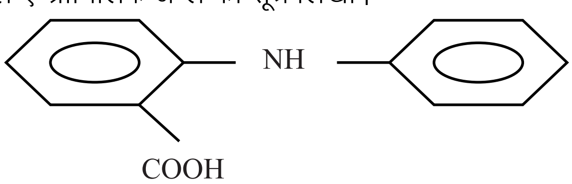
उत्तर $K_2Cr_2O_7 + 6FeSO_4 \quad (NH_4)_2SO_4 \quad 6H_2O + 8H_2SO_4$

$2KHSO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + 3Fe_2(SO_4)_3 + 6(NH_4)_2SO_4 + 43H_2O$

अंतिम बिन्दु पर रंग हरे से बैंगनी लाल हो जाता है।

प्रश्न 28. N – फेनिल ऐन्थ्रानिलिक अम्ल का सूत्र लिखो।

उत्तर

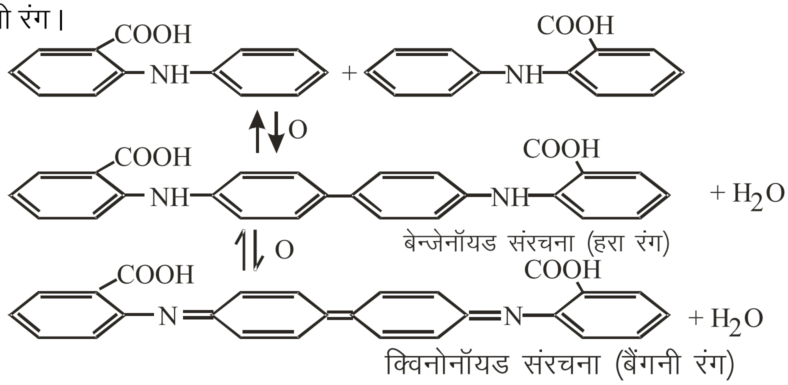


प्रश्न 29. N –फेनिल ऐन्थ्रानिलिक अम्ल का विलयन कैसे बनाते है?इसका रंग कौनसा है?

उत्तर थोड़ा सा N – फेनिल ऐन्थ्रानिलिक अम्ल +12 मिली NaOH विलयन को 250 मिली के फ्लास्क में लेकर हिलाते है। सूचक विलेय होने पर, फ्लास्क की गर्दन में बने वृत्ताकार चिह्न तक जल से भरकर अच्छी तरह हिला देते हैं। इसका रंग हरा होता है।

प्रश्न 30. N –फेनिल ऐन्थ्रानिलिक सूचक ऑक्सीकृत होकर कौनसा रंग देता है?संरचनात्मक परिवर्तन लिखो।

उत्तर बैंगनी रंग।



प्रश्न 31. डाइक्रोमेट आयन से फेरस आयन के ऑक्सीकरण का आयनिक समीकरण लिखो।

उत्तर $Cr_2O_7^{2-} + 14\,H^+ + 6\,Fe^{2+} \quad 2\,Cr^{3+} + 6\,Fe^{3+} + 7\,H_2O$

प्रश्न 32. ऐथिलीन डाइऐमीन टेट्राऐसीटिक अम्ल (E.D.T.A.) का सूत्र लिखो।

उत्तर

$$\begin{matrix} HOOC\;CH_2 \\ HOOC\;CH_2 \end{matrix} \Big> N-CH_2-CH_2-N \Big< \begin{matrix} CH_2\;COOH \\ CH_2\;COOH \end{matrix}$$

प्रश्न 33. संकुलमिति अनुमापन में अंतिम बिन्दु पर रंग परिवर्तन कैसा होता है?

उत्तर मदिरा – लाल रंग, नीले रंग में परिवर्तित हो जाता है।

प्रश्न 34. इमीनो डाइऐसीटिक अम्ल का सूत्र लिखो।

उत्तर

$$NH \Big< \begin{matrix} CH_2\,COOH \\ CH_2\,COOH \end{matrix}$$

प्रश्न 35. E.D.T.A. के निर्माण का समीकरण लिखो।

उत्तर $NH_2-CH_2-CH_2\;-NH_2\; + \;4\,Cl\,CH_2\,COOH$

(एथिलीन डाइऐमीन) (क्लोरोऐसीटिक अम्ल)

$$\begin{matrix} CH_2-\ddot{N} \Big< \begin{matrix} CH_2\,COOH \\ CH_2\,COOH \end{matrix} \\ | \\ CH_2-\ddot{N} \Big< \begin{matrix} CH_2\,COOH \\ CH_2\,COOH \end{matrix} \end{matrix} \qquad + 4\,HCl$$

E.D.T.A.

प्रश्न 36. E.D.T.A. का पूरा नाम बताओ। यह दुर्बल अम्ल क्यों कहलाता है?

उत्तर एथिलीन डाइऐमीन टेट्राऐसीटिक अम्ल।
जैसा कि इसके सूत्र में चार प्रतिस्थापन योग्य हाइड्रोजन और दोनों नाइट्रोजन परमाणु पर एक–एक असाझित इलेक्ट्रॉन युग्म हैं इसलिए यह दुर्बल अम्ल कहलाता है।

प्रश्न 37. यह द्वि–संयोजी धातुओं जैसे Ca^{++} और Mg^{++} के साथ मुख्यतः जटिल यौगिक क्यों बनाता है?

उत्तर इसका कारण $pK_1 = 2.0, pK_2 = 2.67, pK_3 = 6.16$ तथा $pK_4 = 12.26$ है जिससे पता चलता है कि प्रथम दो हाइड्रोजन परमाणु आसानी से हटाकर यह Ca^{++} या Mg^{++} के साथ जटिल यौगिक बनाता है।

प्रश्न 38. pK का पूरा अर्थ समझाओ।

उत्तर अम्ल का आयनन होने पर आयनित और अनआयनित भागों में साम्य स्थापित हो जाता है। तब K= साम्य स्थिरांक होता है। अतः
$pK = -\log[K]$ और $pK_1 = 2$ तब $K_1 = 1.0\ \ 10^{-2}$ होता है।

प्रश्न 39. E.D.T.A. का आयनन कैसे होता है?

उत्तर साधारणतः E.D.T.A. को H_4Y से प्रकट करते हैं, क्योंकि इसमें चार प्रतिस्थापन योग्य हाइड्रोजन परमाणु होते हैं।
यह तीन प्रकार के आयन देता है : H_3Y^-, H_2Y^{2-} और HY^{3-}।

प्रश्न 40. इसका द्विसोडियम लवण क्यों उपयोगी माना गया है?

उत्तर यों तो इसका सोडियम लवण Na_4Y होता है जो अत्यधिक क्षारीय होने के कारण उपयोगी नहीं है, इसी तरह से E.D.T.A. की विलेयता कम होने से यह भी उपयोगी नहीं है।
इसलिये इसका द्वि–सोडियम लवण Na_2H_2Y 'प्राथमिक मानक' होने तथा शुद्ध रूप में उपलब्ध होने के कारण उपयोगी है।

2. अकार्बनिक गुणात्मक विश्लेषण

प्रश्न 41. मूलक क्या होते हैं?ये कितने प्रकार के होते है?

उत्तर एक या अधिक तत्वों के आवेशित परमाणु समूह जो एक समूह की तरह अभिक्रिया में भाग लेते हों और रासायनिक अभिक्रियाओं में अपनी समानता बनाए रखते हों, मूलक कहलाते हैं।
जैसे $Ag^+, Pb^{2+}, NH_4^+, SO_4^{2-}, NO_3^-$ आदि।
मूलक दो प्रकार के होते हैं (1) अम्लीय और (2) क्षारकीय (भास्मिक)

प्रश्न 42. अम्लीय तथा क्षारकीय मूलकों को परिभाषित करो।

उत्तर **अम्लीय मूलक** – किसी विद्युत अपघट्य के पानी में घुलने पर अलग हुआ वह भाग है जिस पर ऋण आवेश होते हैं जैसे $Cl^-, NO_2^-, NO_3^-, SO_4^{2-}$ आदि।
क्षारकीय मूलक – किसी वैद्युत अपघट्य का वह भाग है जो पानी में घुलने पर धन आवेश युक्त होता है, जैसे $Pb^{2+}, Al^{3+}, Mg^{2+}$ आदि।

प्रश्न 43. तनु H_2SO_4 से पहचाने जाने वाले अम्लीय मूलक कौन–कौनसे हैं?

उत्तर $CO_3^{2-}, S^{2-}, SO_3^{2-}, NO_2^-, CH_3COO^-$

प्रश्न 44. सान्द्र H_2SO_4 से पहचाने जाने वाले अम्लीय मूलक कौन–कौनसे हैं?

उत्तर Cl^-, Br^-, I^-, NO_3^-

प्रश्न 45. जलीय विलयन से परीक्षण किए जाने वाले अम्लीय मूलक का नाम बताओ।

उत्तर सल्फेट (SO_4^{2-})

प्रश्न 46. मूलकों (ions or radicals) को विभिन्न समूह में विभक्त करने का आधार क्या है?

उत्तर इसका आधार मूलकों से निर्मित लवण सल्फाइड / हाइड्रोक्सॉइड आदि की भिन्न – भिन्न विलेयता (Solubility) है।

प्रश्न 47. ऋणायन को अम्लीय मूलक क्यों कहते हैं?

उत्तर लवण का ऋणात्मक भाग अम्लों से प्राप्त होता है अतः ऋणायन को अम्लीय मूलक कहते हैं।

प्रश्न 48. धनायन को क्षारकीय (भास्मिक) मूलक क्यों कहते हैं?

उत्तर लवण का धनात्मक भाग क्षारों से प्राप्त होता है, क्षार को भस्म भी कहते हैं अतः इन्हें क्षारीय (भास्मिक) मूलक कहते हैं।

प्रश्न 49. सोडियम कार्बोनेट निष्कर्ष क्या होता है?

उत्तर एक भाग मिश्रण और तीन भाग सोडियम कार्बोनेट को लेकर आसुत जल के साथ अच्छी तरह उबाल कर छान लेते हैं। इस प्रकार प्राप्त छनित सोडियम कार्बोनेट निष्कर्ष कहलाता है।

प्रश्न 50. सोडियम कार्बोनेट निष्कर्ष क्यों बनाया जाता है?

उत्तर लवणों के अम्लीय मूलकों को पूर्णतः विलेयशील बनाने के लिए सोडीयम कार्बोनेट निष्कर्ष बनाया जाता है।

प्रश्न 51. सोडियम कार्बोनेट निष्कर्ष से कौनसे ऋणायन का परीक्षण नहीं किया जा सकता है?

उत्तर कार्बोनेट (CO_3^{2-}) आयन का परीक्षण सोडियम कार्बोनेट निष्कर्ष से नहीं किया जाता है।

प्रश्न 52. जलते गन्धक के समान गंध वाली गैस कौनसी है?

उत्तर सल्फर डाई ऑक्साइड (SO_2) गैस जलते गन्धक के समान गंध वाली गैस है।

प्रश्न 53. मिश्रण में सान्द्र H_2SO_4 मिलाकर गर्म करने पर भूरे रंग की गैस निकली, कौनसे ऋणायन उपस्थित हो सकते हैं?

उत्तर NO_3^- या Br^- ऋणायन उपस्थित हो सकते हैं।

प्रश्न 54. नाइट्रेट के परीक्षण में काला–भूरा छल्ला किस पदार्थ के बनने के कारण होता है?

उत्तर काला–भूरा छल्ला नाइट्रोसोफेरस सल्फेट ($FeSO_4$ NO) बनने के कारण बनता है।

प्रश्न 55. $AgNO_3$ के विलयन को रंगीन बोतल में क्यों रखा जाता है?

उत्तर $AgNO_3$ सूर्य के प्रकाश द्वारा अपघटित हो जाता है। अतः अपघटन को रोकने के लिये इसे रंगीन बोतल में रखा जाता है।

प्रश्न 56. क्लोराइड के क्रोमिल क्लोराइड परीक्षण के लिये शुष्क परखनली ही क्यों प्रयोग में ली जाती है?

उत्तर क्रोमिल क्लोराइड परीक्षण में निकलने वाली CrO_2Cl_2 गैस जल से संयोग करके क्रोमिक अम्ल बना देती है। इसलिए शुष्क परखनली का उपयोग किया जाता है।

प्रश्न 57. ज्वाला परीक्षण के लिये प्लेटिनम का तार कौन से अम्ल से साफ किया जाता है?

उत्तर सान्द्र HCl से प्लेटिनम का तार को साफ किया जाता है।

प्रश्न 58. नाइट्रेट के वलय परीक्षण में $FeSO_4$ का ताजा विलयन ही क्यों मिलाया जाता है?

उत्तर $FeSO_4$ विलयन अधिक समय तक रखा रहने पर $Fe_2(SO_4)_3$ में ऑक्सीकृत हो जाता है जो परीक्षण में बाधा उत्पन्न करता है।

प्रश्न 59. कार्बोनेट के परीक्षण में कौनसी गैस निकलती है?इस गैस को चूने के पानी में अधिक देर तक प्रवाहित करेंगे तो क्या होगा?

उत्तर कार्बोनेट के परीक्षण में निकलने वाली गैस कार्बन डाई ऑक्साइड है। इसे चूने के पानी में प्रवाहित करने पर अघुलनशील $CaCO_3$ बनने से चूने का पानी दूधिया हो जाता है।

किन्तु इस गैस को अधिक देर तक प्रवाहित करने पर घुलनशील कैल्शियम बाई कार्बोनेट $Ca(HCO_3)_2$ बनता है, जिससे चूने के पानी का दूधियापन समाप्त हो जाता है।

$$Ca(OH)_2 + CO_2 \quad CaCO_3 + H_2O$$

अविलेय

$$CaCO_3 + H_2O + CO_2 \quad Ca(HCO_3)_2$$

विलेय

प्रश्न 60. सल्फाइड मूलक से निकलने वाली गैस का नाम बताओ।

उत्तर सल्फाइड मूलक से निकलने वाली गैस का नाम हाइड्रोजन सल्फाइड (H_2S) है।

प्रश्न 61. लैड ऐसीटेट से भीगे फिल्टर पत्र पर H_2S गैस प्रवाहित करने पर चमकीला काला रंग किस पदार्थ का होता है?

उत्तर लैड ऐसीटेट से भीगे फिल्टर पत्र का चमकीला काला रंग लैड सल्फाइड (PbS) बनने के कारण होता है।

प्रश्न 62. सल्फाइट मूलक के परीक्षण में कौन–सी गैस निकलती है? परखनली से निकलने वाली इस गैस को अम्लीय $K_2Cr_2O_7$ के विलयन से भीगे फिल्टर पत्र पर प्रवाहित करने पर हरा रंग किस पदार्थ के बनने के कारण आता है?

उत्तर सल्फाइट मूलक के परीक्षण में सल्फर डाई ऑक्साइड (SO_2) गैस निकलती है। इसे अम्लीय $K_2Cr_2O_7$ के विलयन से भीगे फिल्टर पत्र पर प्रवाहित करने पर हरा रंग क्रोमियम सल्फेट $Cr_2(SO_4)_3$ बनने के कारण आता है।

प्रश्न 63. फेरिक ऐसीटेट का रंग कैसा होता है?

उत्तर फेरिक ऐसीटेट का रंग लाल होता है।

प्रश्न 64. AgCl का श्वेत अवक्षेप NH_4OH विलयन में क्यों घुल जाता है?

उत्तर AgCl का श्वेत अवक्षेप NH_4OH विलयन में जटिल यौगिक बनाता है जो घुलनशील है।

$$AgCl + 2\,NH_4OH \quad Ag[NH_3]_2Cl + 2\,H_2O$$

प्रश्न 65. आयोडाइड लवण को सान्द्र H_2SO_4 एवं MnO_2 के साथ गर्म करने पर बैंगनी रंग की वाष्प निकलती है उस वाष्प का क्या नाम है?

उत्तर आयोडीन वाष्प बैंगनी रंग की निकलती है।

प्रश्न 66. नेसलर अभिकर्मक किन–किन पदार्थों से बनाया जाता है?

उत्तर $Hg\,Cl_2$, KI और NaOH से नेसलर अभिकर्मक बनाया जाता है।

प्रश्न 67. प्रथम और द्वितीय समूह के समूह अभिकर्मकों के नाम बताओ।

उत्तर प्रथम समूह का समूह अभिकर्मक तनु HCl है। द्वितीय समूह की समूह अभिकर्मक H_2S गैस (अम्लीय माध्यम) है।

प्रश्न 68. लेड को प्रथम व द्वितीय दोनों समूह में रखे जाने का क्या कारण है?

उत्तर प्रथम समूह में लेड का अवक्षेपण लेड क्लोराइड ($PbCl_2$) के रूप में होता है किन्तु जल में $PbCl_2$ आंशिक विलेय है एवं छनित के साथ चला जाता है, जो द्वितीय समूह में भी H_2S के साथ क्रिया कर लेड सल्फाइड के रूप में अवक्षेपित होता है, इसलिये यह मूलक दोनों समूह में रखा गया है।

प्रश्न 69. द्वितीय समूह के कौन–कौन से मूलक पीले अमोनियम सल्फाइड में विलेय होते है?

उत्तर द्वितीय ''ब'' समूह में रखे गये मूलक पीले अमोनियम सल्फाइड में विलेय है। इनके उदाहरण As^{3+} या As^{5+}, Sb^{3+} या Sb^{5+} और Sn^{2+} या Sn^{4+} हैं।

प्रश्न 70. विलयन में H_2S प्रवाहित करने पर कभी–कभी द्वितीय समूह के मूलक नहीं होने पर भी श्वेत या पीला अवक्षेप क्यों आता है?

उत्तर यदि विलयन में NO_3^-, NO_2^-, SO_3^{2-} या Fe^{3+} आदि ऑक्सीकारक समूह या मूलक उपस्थित हों तो द्वितीय समूह के परीक्षण हेतु अम्लीय माध्यम में H_2S गैस प्रवाहित करने पर सल्फर का श्वेत या हल्का पीला अवक्षेप आ जाता है।

प्रश्न 71. तृतीय समूह का समूह अभिकर्मक क्या है?

उत्तर तृतीय समूह का समूह अभिकर्मक अमोनियम क्लोराइड की उपस्थिति में अमोनियम हाइड्रोक्सॉइड है।

प्रश्न 72. तृतीय समूह के अवक्षेपण के लिये NH_4OH को पहले और NH_4Cl को बाद में डालेंगे तो क्या होगा?

उत्तर तृतीय समूह के अवक्षेपण हेतु यदि NH_4OH को पहले डालेंगे तो चतुर्थ एवं आगे के समूहों के मूलक भी अवक्षेपित हो जाएंगे, जिससे तृतीय समूह के मूलकों की उपस्थिति का भ्रम हो जाएगा।

प्रश्न 73. तृतीय समूह के अवक्षेपण से पूर्व द्वितीय समूह के छनित में HNO_3 डालकर क्यों उबाला जाता है?

उत्तर यदि मिश्रण में Fe^{2+} दिया गया है तो $Fe(OH)_2$ का पूर्ण अवक्षेपण नहीं होगा, क्योंकि $Fe(OH)_2$ के विलेयता गुणनफल का मान उच्च होता है। ये Fe^{2+} आयन आगे के मूलकों के विश्लेषण में बाधा उत्पन्न करेंगे।

अतः HNO_3 के साथ उबालने से Fe^{2+} आयन ऑक्सीकृत होकर Fe^{3+} आयनों में परिवर्तित हो जाते हैं, और $Fe(OH)_3$ के विलेयता गुणनफल का मान कम होने से तृतीय समूह में ही Fe^{3+} आयनों का पूर्ण अवक्षेपण हो जाता है। इसी प्रकार HNO_3, Cr^{2+} को Cr^{3+} में भी ऑक्सीकृत कर देता है।

प्रश्न 74. Fe^{3+}, Al^{3+} और Cr^{3+} किस–किस यौगिक के रूप में अवक्षेपित होते हैं?

उत्तर इनके हाइड्रोक्साइड़ों $Fe(OH)_3$ $Al(OH)_3$ एवं $Cr(OH)_3$ के रूप में अवक्षेपित होते हैं।

प्रश्न 75. चतुर्थ समूह का समूह अभिकर्मक क्या है?

उत्तर चतुर्थ समूह का समूह अभिकर्मक है H_2S गैस क्षारीय माध्यम में।

प्रश्न 76. पंचम समूह का समूह अभिकर्मक क्या है?

उत्तर पंचम समूह का समूह अभिकर्मक NH_4OH की उपस्थिति में $(NH_4)_2CO_3$ है।

प्रश्न 77. पंचम समूह के अवक्षेपण के समय $(NH_4)_2CO_3$ मिलाने से पूर्व पर्याप्त मात्रा में NH_4OH क्यों मिलाया जाता है?

उत्तर NH_4OH मिलाने से सम आयन प्रभाव के कारण $(NH_4)_2CO_3$ का आयनीकरण कम होगा जिससे कम मात्रा में कार्बोनेट आयन उपलब्ध होंगे, जो पँचम समूह के मूलकों को अवक्षेपित करने के लिए पर्याप्त होंगे क्योंकि पँचम समूह के कार्बोनेटों के विलेयता गुणनफल का मान कम होता है जबकि आगे के समूह के कार्बोनेट के विलेयता गुणनफल का मान अधिक होने से वे अवक्षेपित नहीं हो सकेगें।

प्रश्न 78. षष्ठ समूह के समूह अभिकर्मक का क्या नाम है?

उत्तर षष्ठ समूह के समूह अभिकर्मक का नाम डाइसोडियम हाइड्रोजन फॉस्फेट Na_2HPO_4 है।

प्रश्न 79. प्रथम समूह की अनुपस्थिति में कभी–कभी सान्द्र HCl में बने विलयन को जल से तनु करने पर श्वेत अवक्षेप क्यों आ जाता है?

उत्तर जब विलयन में बिस्मथ, आर्सेनिक या एण्टीमनी के आयन होते हैं तो विलयन को तनु करने पर उनके ऑक्सीक्लोराइड बन जाते हैं जो श्वेत अवक्षेप देते हैं।

प्रश्न 80. Cl^-, Br^- तथा I^- में सबसे पहले कौन ऑक्सीकृत होगा?

उत्तर ऑक्सीकरण विभव के मान

$I_2/2I^- = +0.54$; $Br_2/2Br^- = +1.07$; $Cl_2/2Cl^- = +1.36$

उपर्युक्त मानों को देखने से I^- सबसे अच्छा अपचायक है, अतः सबसे पहले I^-, फिर Br^- एवं अन्त में Cl^- का ऑक्सीकरण होगा।

प्रश्न 81. यदि द्वितीय समूह में H_2S गैस प्रवाहित करने से पूर्व विलयन में HCl की सान्द्रता अधिक हो

जाती है तो क्या होगा?

उत्तर इस स्थिति में Cu, Bi, Sb एवं Pb के सल्फाइड पूर्ण रूप से अवक्षेपित नहीं होंगे। विलयन को पहले ही तनु करके गैस प्रवाहित करनी चाहिए।

प्रश्न 82. यदि मूल विलयन HNO_3 में बनाया जाता है तो क्या–क्या कठिनाइयाँ आ सकती है?

उत्तर HNO_3 की उपस्थिति से H_2S ऑक्सीकृत होकर कोलॉइडी गन्धक का श्वेत पीला अवक्षेप देता है तथा द्वितीय समूह के कुछ सल्फाइड विलेय होने से उनका पूर्ण अवक्षेपण नहीं हो पाता।

3. कार्बनिक गुणात्मक विश्लेषण

प्रश्न 83. लैसाने विलयन बनाना क्यों आवश्यक है?

उत्तर कार्बनिक यौगिकों में सहसंयोजक बन्ध होता है अतः वे आयनित नहीं होते हैं। इनके आयनन हेतु लैसाने विलयन बनाते हैं। सोडियम के साथ संगलित होकर विभिन्न तत्व आयन की अवस्था में आ जाते हैं।

$$Na + C + N \quad NaCN \rightleftharpoons Na^+ + CN^-$$
$$2\,Na + S \quad Na_2S \rightleftharpoons 2\,Na^+ + S^{--}$$
$$Na + X \quad NaX \rightleftharpoons Na^+ + X^-, \text{(यहां } X = Cl, Br, I)$$

गुणात्मक विश्लेषण के परीक्षणों से इन आयनों की जांच की जा सकती है।

प्रश्न 84. नाइट्रोजन का परीक्षण कैसे करते हैं?

उत्तर लैसाने विलयन में ताजा फेरस सल्फेट मिलाने पर यह क्षार से (Na की H_2O के साथ क्रिया से) अभिक्रिया करके गन्दला $Fe(OH)_2$ का हरा अवक्षेप बनाता है। यह NaCN से क्रिया करके सोडियम फेरोसायनाइड बनाता है जो फेरिक आयन के साथ नीला फेरिक फेरोसायनाइड बनाता है।

$$FeSO_4 + 2\,NaOH \quad Fe\,(OH)_2 + Na_2\,SO_4$$
$$Fe(OH)_2 + 6\,NaCN \quad Na_4\,[Fe(CN)_6] + 2NaOH$$
$$3\,Na_4\,[Fe\,(CN)_6] + 4\,FeCl_3 \quad Fe_4\,[Fe(CN)_6]_3 + 12NaCl$$

नीला (प्रुशन ब्ल्यू)

इसमें Fe^{2+} का Fe^{3+} में ऑक्सीकरण होता है।

प्रश्न 85. लैसाने विलयन का दूसरा नाम बताओ।

उत्तर लैसाने विलयन का दूसरा नाम सोडियम निष्कर्ष है।

प्रश्न 86. लैसाने विलयन बनाने में सोडियम के स्थान पर क्या पोटैशियम को काम में लिया जा सकता है?

उत्तर हॉ, लिया जा सकता है लेकिन K का गलनांक 62.3 सेन्टीग्रेड Na के गलनांक 97^0 सेन्टीग्रेड से कम है इसलिये इसे काम में लेते समय अधिक सावधानी रखनी पड़ती है।

प्रश्न 87. लैसाने विलयन का रंगहीन होना क्यों आवश्यक है?

उत्तर यदि लैसाने विलयन रंगहीन नहीं है तो इसका अर्थ यह है कि गलन पूरा नहीं हुआ है।

प्रश्न 88. सोडियम धातु को मिट्टी के तेल में क्यों रखा जाता है?

उत्तर क्योंकि सोडियम हवा व पानी से क्रिया करता है।

$$4\,Na + O_2 \quad 2\,Na_2O$$
$$2\,Na + 2\,H_2O \quad 2\,NaOH + H_2$$

प्रश्न 89. NaCl सिल्वर नाइट्रेट विलयन के साथ श्वेत अवक्षेप देता है जबकि क्लोरोफार्म ($CHCl_3$) के साथ नहीं देता है?कारण बताओ।

उत्तर NaCl एक आयनिक यौगिक है, जो विलयन में अपघटित होकर Na^+ तथा Cl^- आयन देता है। ये Cl^- आयन $AgNO_3$ के साथ क्रिया करके AgCl का श्वेत अवक्षेप देता हैं, जबकि $CHCl_3$ सहसंयोजक यौगिक होने के कारण Cl^- आयन नहीं देता है जिससे AgCl नहीं बनता है।

प्रश्न 90. हैलोजेन परीक्षण करने के लिये लैसाने विलयन को सान्द्र नाइट्रिक अम्ल के साथ उबालना क्यों आवश्यक है?

उत्तर दिये गये कार्बनिक यौगिक में नाइट्रोजन उपस्थित हो तो NaCN बनता है। यदि लैसाने विलयन में $AgNO_3$ विलयन मिलाया जाए तो AgCN का श्वेत अवक्षेप आता है जिसे AgCl का श्वेत अवक्षेप समझा जा सकता है। इसलिये हैलोजेन का परीक्षण करने से पूर्व यदि लैसाने विलयन को सान्द्र नाइट्रिक अम्ल के साथ उबाल लिया जाए तो NaCN का अपघटन हो जाता है।

प्रश्न 91. प्रकार्यात्मक समूह या क्रियात्मक समूह किसे कहते है?

उत्तर प्रकार्यात्मक समूह या क्रियात्मक समूह (functional group) किसी कार्बनिक यौगिक का वह भाग है जो उसके रासायनिक गुणों को निर्धारित करता है। अपनी पहचान अलग से बताता है।

प्रश्न 92. दिये गये कार्बनिक यौगिक की अवस्था, रंग और गन्ध से आप क्या अनुमान लगा सकते हो?

उत्तर दिये गए यौगिक के बारे में अनुमान निम्न प्रकार लगाये जा सकते हैं –

रंगहीन ठोस : फीनॉल, कार्बोहाइड्रेट, अम्ल ऐमाइड या ऐनिलाइड।

रंगहीन द्रव : अम्ल, ऐल्कोहॉल, ऐल्डिहाइड, कीटोन।

रंगीन ठोस या द्रव : फीनॉल, नाइट्रो यौगिक, ऐमीन

तीव्र गंध : फॉर्मिक अम्ल या फार्मेलीन।

मीठी गंध : ऐस्टर

कार्बोलिक गन्ध : फीनॉल

कड़वे बादाम की गंध : नाइट्रो बेन्जीन, बेन्जेल्डिहाइड

स्पिरिट जैसी गंध : ऐल्कोहॉल

प्रश्न 93. फेरिक क्लोराइड परीक्षण कब और कैसे करते हैं?

उत्तर यह परीक्षण फीनॉलिक समूह के लिये करते हैं। कार्बनिक यौगिक के जलीय अथवा ऐल्कोहॉलिक विलयन में 2–3 बूँदे उदासीन फेरिक क्लोराइड मिलाने पर गहरा बैंगनी या लाल या नीला या हरा रंग फीनॉल की उपस्थिति दर्शाता है।

$$3\,C_6H_5OH + FeCl_3 \quad (C_6H_5O)_3\,Fe \quad + 3\,HCl$$

प्रश्न 94. उदासीन फेरिक क्लोराइड कैसे बनाते हैं?

उत्तर फेरिक क्लोराइड विलयन में तनु NH_4OH विलयन बूँद–बूँद करके तब तक मिलाते हैं, जब तक हल्की टर्बिडिटी न आ जाए। उबाल कर ठण्डा करते हैं, फिर छान लेते हैं। छनित $FeCl_3$ का उदासीन विलयन कहलाता है।

प्रश्न 95. लीबरमेन परीक्षण किसके लिये और कैसे करते हैं?

उत्तर यह परीक्षण फीनॉलिक समूह के लिये करते हैं। थोड़ा सा कार्बनिक पदार्थ + सूक्ष्म मात्रा में $NaNO_2$, + 1 मिली सान्द्र H_2SO_4 मिलाकर हल्का गर्म करते हैं। पहले गहरा नीला रंग बनता है जो तनु करने पर लाल हो जाता है और यदि 20% NaOH विलयन मिलाएं तो गहरा नीला या हरा हो जाता है।

प्रश्न 96. लीबरमेन परीक्षण के अपवाद क्या–क्या है?

उत्तर इस परीक्षण के कुछ अपवाद हैं जैसे नाइट्रोफीनॉल हाइड्रोक्वीनॉन और वे फीनॉल जिनमें ऐल्डिहाइड व कार्बोक्सिलिक समूह उपस्थित होते हैं, लीबरमेन परीक्षण नहीं देते हैं।

प्रश्न 97. नाइट्रो, ऐमीनो तथा ऐमीडो समूह के सूत्र लिखो।

उत्तर $-\underset{\underset{0}{\|}}{N}\;\; O, -NH_2$ तथा $-\underset{\underset{NH_2}{|}}{C}=O$

प्रश्न 98. मुलिकन परीक्षण कब और कैसे करते हैं?

उत्तर यदि कार्बनिक यौगिक में नाइट्रोजन उपस्थित है तो नाइट्रो समूह की उपस्थिति का पता लगाने के लिये यह परीक्षण करते हैं। थोड़ा–सा पदार्थ उसमें इतना ही जिंक चूर्ण और $CaCl_2$ या NH_4Cl लेते हैं। इसमें 2 मिली ऐथिल ऐल्कोहॉल मिलाकर उबाल लेते हैं और 1 मिली टॉलेन अभिकर्मक में छान लेते हैं। काला या ग्रे रंग का अवक्षेप या रजत दर्पण नाइट्रो समूह की उपस्थिति दर्शाता है।

नाइट्रोबेन्जीन एल्कोहॉल

प्रश्न 99. क्या उक्त परीक्षण नाइट्रो समूह का निश्चयात्मक परीक्षण है?यदि नहीं तो अन्य परीक्षण बताओ।

उत्तर नाइट्रो समूह का यह निश्चयात्मक परीक्षण नहीं है, क्योंकि वे यौगिक जो टॉलेन अभिकर्मक का अपचयन करते हैं; यह परीक्षण देते हैं। इसके लिये निम्न परीक्षण करना चाहिये :

थोड़ा–सा यौगिक + 0.5 मिली सान्द्र HCl में 2–3 टुकड़े दानेदार टिन या थोड़ा–सा $SnCl_2$ मिलाकर जल ऊष्मक पर 3–4 मिनट तक गर्म करते हैं। नल के नीचे ठण्डा करके छान लेते हैं। छनित यदि प्राथमिक ऐमीन का परीक्षण देता है तो दिये गए पदार्थ में नाइट्रो समूह है अन्यथा नहीं है।

प्रश्न 100. आइसो सायनाइड परीक्षण क्या है?

उत्तर यह ऐलिफैटिक तथा ऐरामैटिक प्राथमिक ऐमीन का परीक्षण है, जिसमें विशिष्ट तीक्ष्ण गंध आती है। थोड़ा–सा पदार्थ + 1 मिली क्लोरोफार्म + 3 मिली ऐल्कॉहाली KOH विलयन मिलाकर उबालने पर तीक्ष्ण गन्ध आती है।

$$R-NH_2 + CHCl_3 + 3\,KOH \quad R-NC + 3\,KCl + 3\,H_2O$$

आइसोसायनाइड

प्रश्न 101. ऐलिफैटिक प्राथमिक ऐमीन का परीक्षण कैसे करते हैं?

उत्तर थोड़ा सा पदार्थ + 2 – 3 मिली तनु $HCl + NaNO_2$ का ठण्डा और संतृप्त विलयन धीरे – धीरे मिलाते हैं। नाइट्रोजन गैस बनने से बुदबुदाहट होती है, जो ऐलिफैटिक प्राथमिक ऐमीन (–NH_2 समूह) की उपस्थिति को दर्शाती है।

प्रश्न 102. डाइऐजोटीकरण परीक्षण को समझाओ।

उत्तर यह परीक्षण ऐरोमैटिक प्राथमिक ऐमीन की उपस्थिति को दर्शाता है।

थोड़ा सा पदार्थ + 2 मिली जल + 1 मिली सान्द्र HCl में 4 मिली बूँद–बूँद करके $NaNO_2$ विलयन (5%) हिलाते हुए मिलाते हैं। अब इसे थोड़ा सा – नेफ्थॉल घुले हुए कॉस्टिक सोड़ा (10%) के 2 मिली विलयन में मिलाते हैं। नारंगी लाल अवक्षेप आता है।

प्रश्न 103. ऐमिडो समूह का परीक्षण बताओ। क्या यह निश्चयात्मक परीक्षण है?यदि नहींतो निश्चयात्मक

परीक्षण क्या है?

उत्तर यदि दिये गए पदार्थ को 0.5 मिली NaOH विलयन के साथ गर्म करने पर अमोनिया की गन्ध आती है तो ऐमिडो समूह उपस्थित हो सकता है।

$$R - CONH_2 + NaOH \quad R\ COONa + NH_3$$

नहीं, क्योंकि अमोनियम लवण भी उक्त परीक्षण देते हैं।

निश्चयात्मक परीक्षण के लिये पदार्थ + 2 मिली तनु HCl + 2 मिली $NaNO_2$ विलयन (3%) मिलाकर हिलाने पर बुदबुदाहट के रूप में N_2 गैस का निकलना ऐमिडो समूह की उपस्थिति को दर्शाता है।

$$R - CONH_2 + HNO_2 \quad R - COOH + N_2 + H_2O$$

4. खाद्य पदार्थों में कार्बोहाइड्रेट, वसा व प्रोटीन की उपस्थिति

प्रश्न 104. टॉलेन अभिकर्मक क्या है?

उत्तर वह विलयन जो $AgNO_3$ विलयन में NaOH विलयन मिलाने पर प्राप्त अवक्षेप में NH_4OH विलयन मिलाते हैं ताकि अवक्षेप विलेय हो जाए, टॉलेन अभिकर्मक कहलाता है।

प्रश्न 105. कार्बोहाइड्रेट क्या होते हैं?

उत्तर ये पॉलिहाइड्रोक्सी ऐल्डिहाइड या पॉलिहाइड्रोक्सी कीटोन या वे यौगिक, जिनका जल अपघटन करने पर ये प्राप्त होते हैं कार्बोहाइड्रेट कहलाते हैं।

प्रश्न 106. कार्बोहाइड्रेट की उपयोगिता बताओ।

उत्तर ये जैविक ईंधन के रुप में हमारे शरीर को ऊर्जा प्रदान करते हैं। ये यकृत (Liver) में ग्लाइकोजन के रूप में रासायनिक ऊर्जा का भंडारण (Storage) करते हैं।
इसके अलावा ये कोशिका कला (cell membranes) के अभिन्न अंग हैं।

प्रश्न 107. फेहलिंग विलयन परीक्षण में लाल अवक्षेप क्यों आता है?

उत्तर क्यूप्रस ऑक्साइड (Cu_2O) बनने के कारण फेहलिंग विलयन परीक्षण में लाल रंग आता है।

प्रश्न 108. टॉलेन परीक्षण में चमकीला दर्पण क्यों बनता है?

उत्तर चाँदी बनने के कारण, जो परखनली की दीवारों पर जमा हो जाती है चमकीला दर्पण बनता है।

प्रश्न 109. मौलिश (Molisch's) अभिकर्मक क्या है?

उत्तर मौलिश अभिकर्मक – नेफ्थॉल का ऐल्कोहॉलिक विलयन है।

प्रश्न 110. मौलिश परीक्षण में बैंगनी रंग का छल्ला क्यों बनता है?

उत्तर मौलिश परीक्षण में सान्द्र (H_2SO_4) कार्बोहाइड्रेट को फर्फ्यूरल (furfural) या इसके व्युत्पन्न में परिवर्तित कर देता है, जो – नेफ्थॉल से क्रिया करके बैंगनी रंग का यौगिक बनाता है।

प्रश्न 111. अपचायक और गैर अपचायक (Non reducing) शर्करा के नाम बताओ।

उत्तर ग्लूकोस तथा फ्रक्टोस अपचायक शर्करा है, जबकि सुक्रोस गैर अपचायक शर्करा है।

प्रश्न 112. प्रोटीन क्या होते हैं?

उत्तर ये प्रकृति से प्राप्त जटिल नाइट्रोजन युक्त कार्बनिक पदार्थ हैं, जिनका अणुभार उच्च होता है। रासायनिक रुप में ये ऐल्फा ऐमीनो अम्लों के संघनन से प्राप्त पॉलिपेप्टाइड हैं।

प्रश्न 113. प्रोटीन के निनहाइड्रिन परीक्षण में प्राप्त रंग बताओ।

उत्तर प्रोटीन के निनहाइड्रिन परीक्षण में प्राप्त रंग नीला (Blue) होता है।

प्रश्न 114. प्रोटीन पर ऊष्मा का प्रभाव बताओ।

उत्तर प्रोटीन का स्कंदन (Coagulation) हो जाता है।

प्रश्न 115. प्रोटीन पर सान्द्र HNO_3 का प्रभाव बताओ।

उत्तर पीले पड़ जाते हैं।

प्रश्न 116. तेल और वसा क्या होते हैं?

उत्तर तेल और वसा उच्च वसा अम्ल और ग्लिसरॉल के ट्राइऐस्टर होते हैं। इन्हें ट्राइग्लिसेराइड भी कहते हैं।

प्रश्न 117. तेल और वसा में अन्तर बताओ।

उत्तर तेल साधारण ताप पर द्रव होते हैं। इनमें अधिकांश भाग असंतृप्त अम्लों का होता है। वसा साधारण ताप पर ठोस होते हैं। इनमें अधिकांश भाग संतृप्त अम्लों का होता है।

प्रश्न 118. वसा या लिपिड (Lipids) के परीक्षण के लिये दो परीक्षण बताओ।

उत्तर (1) विलेयता परीक्षण और (2) ऐक्रोलीन (Acrolein) परीक्षण।

प्रश्न 119. हुब्ल (Huble's) विलयन क्या है?

उत्तर हुब्ल (Huble's) विलयन : दो समान आयतनों के विलयनों का मिश्रण है, जो आयोडीन (5%) का विलयन एथेनॉल में तथा मर्क्यूरिक क्लोराइड (6%) जलीय विलयन में तैयार करके बनाते हैं।

प्रश्न 120. हुब्ल परीक्षण की क्या महत्ता (importance) है?

उत्तर हुब्ल परीक्षण यौगिक में गुणात्मक रुप से असंतृप्तता की डिग्री ज्ञात करता है, जिससे यौगिक के तेल या वसा होने का पता लगा पाते हैं।

5. कुछ यौगिकों का निर्माण

प्रश्न 121. आयोडोफॉर्म के क्रिस्टल का रंग बताओ।

उत्तर आयोडोफॉर्म पीले रंग का होता है।

प्रश्न 122. एथिल ऐल्कोहॉल से आयोडोफार्म बनाने का समीकरण लिखो।

उत्तर $C_2H_5OH + 4I_2 + 3Na_2CO_3 \qquad CHI_3 + 5NaI + HCOONa + 3CO_2 + 2H_2O$

प्रश्न 123. ऐसीटोन से आयोडोफॉर्म बनाने का समीकरण लिखो।

उत्तर $CH_3COCH_3 + 3I_2 + 2Na_2CO_3 \qquad CHI_3 + 3NaI + CH_3COONa + 2CO_2 + H_2O$

अथवा

$$CH_3COCH_3 + 3I_2 + 4NaOH \qquad CHI_3 + 3NaI + CH_3COONa + 3H_2O$$

प्रश्न 124. आयोडोफॉर्म का आई.यू.पी.ए.सी. नाम बताओ।

उत्तर आयोडोफॉर्म का आई.यू.पी.ए.सी. नाम ट्राइ आयोडोमेथेन है।

प्रश्न 125. आयोडोफार्म का उपयोग बताओ।

उत्तर आयोडोफार्म पूतिरोधी (Antiseptic) है।

प्रश्न 126. क्लेजन – श्मिट (Claisen - Schmidt) अभिक्रिया क्या है?

उत्तर यह तनु NaOH विलयन की उपस्थिति में ऐरोमैटिक ऐल्डिहाइड और ऐलिफैटिक कीटोन (या ऐरिल ऐल्किल कीटोन) का संघनन है।

प्रश्न 127. ऐसीटऐनिलाइड का आई.यू.पी.ए.सी. नाम बताओ।

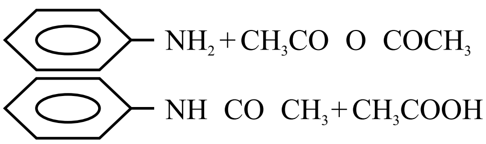
उत्तर ऐसीटऐनिलाइड का आई.यू.पी.ए.सी. नाम फेनिलएथेनैमाइड है।

प्रश्न 128. ऐनिलीन से ऐसीटऐनिलाइड बनाने में यशद्रज (Zinc dust) का क्या उपयोग है?

उत्तर यशद्रज ऐनिलीन में उपस्थित रंगीन अशुद्धियों का अपचयन कर देती है और ऐनिलीन का ऑक्सीकरण नहीं होने देती है।

प्रश्न 129. ऐसीटऐनिलाइड के निर्माण का समीकरण लिखो।

उत्तर



प्रश्न 130. कीप उपकरण में H_2S बनाने का समीकरण लिखो।

उत्तर $FeS + \underset{\text{तनु}}{H_2SO_4} \quad FeSO_4 + H_2S$

प्रश्न 131. कीप उपकरण के अपशिष्ट (waste) में कौन–कौन से पदार्थ पाये जाते हैं?

उत्तर फेरस सल्फेट, अप्रयुक्त तनु H_2SO_4 और कुछ मात्रा में फेरिक सल्फेट।

प्रश्न 132. कीप उपकरण के अपशिष्ट से $FeSO_4$ प्राप्त करते समय थोड़ा लौह चूर्ण क्यों मिलाते हैं?

उत्तर यह लौहा चूर्ण शेष तनु H_2SO_4 से क्रिया करके नवजात हाइड्रोजन बनाता है जो फेरिक सल्फेट का अपचयन करके फेरस सल्फेट बनाती है।

$Fe + \underset{\text{तनु}}{H_4SO_4} \quad Fe\,SO_4 + 2\,H$

$Fe_2(SO_4)_3 + 2\,H \quad 2\,Fe\,SO_4 + H_2SO_4$

प्रश्न 133. फेरस अमोनियम सल्फेट का दूसरा नाम और सूत्र लिखो।

उत्तर फेरस अमोनियम सल्फेट का दूसरा नाम मोर लवण (Mohr's salt) एवं सूत्र $[FeSO_4\ \ (NH_4)_2\,SO_4\ \ 6\,H_2O]$ है।

प्रश्न 134. मोर लवण के क्रिस्टल का रंग बताओ।

उत्तर मोर लवण के क्रिस्टल का रंग हल्का नीला या हरा होता है।

प्रश्न 135. मोर लवण बनाने का समीकरण लिखो।

उत्तर $\underset{278}{FeSO_4\ \ 7\,H_2O} + \underset{132}{(NH_4)_2\,SO_4} \quad \underset{392}{FeSO_4\ \ (NH_4)_2\,SO_4\ \ 6\,H_2O} + H_2O$

(6) पृष्ठ रसायन (Surface Chemistry)

प्रश्न 136. द्रवरागी तथा द्रवविरागी सॉल क्या होते हैं ?

उत्तर – वे सॉल जो द्रव (विलायक) को अपनी ओर आकर्षित करते है, उन्हें द्रवरागी तथा वे सॉल जो द्रव को प्रतिकर्षित करते हैं, उन्हें द्रवविरागी सॉल कहते हैं।

प्रश्न 137. पायस किसे कहते हैं?

उत्तर – पायस एक प्रकार का कोलॉइड हैं, जिसमें परिक्षेपण माध्यम तथा परिक्षिप्त प्रावस्था दोनों ही द्रव होते हैं।

प्रश्न 138. पायसीकारक क्या होता हैं?

उत्तर – वह पदार्थ जो पायस को स्थायी करने में सहायक होता है, उसे पायसीकारक कहते हैं।

प्रश्न 139. पायसीकारकों (इमल्सीकारक) के दो उदाहरण बताइए।

उत्तर – साबुन तथा अपमार्जक पायसीकारक होते हैं।

प्रश्न 140. कोलॉइड के दो उदाहरण दीजिए।

उत्तर – स्टार्च तथा गोंद कोलॉइड के उदाहरण हैं।

प्रश्न 141. द्रवरागी तथा द्रवविरागी सॉलों के दो–दो उदाहरण बताइए।

उत्तर – द्रवरागी सॉल–स्टार्च विलयन तथा अण्डे का एल्ब्यूमिन।
द्रवविरागी सॉल– फेरिक हाइड्रॉक्साइड $Fe(OH)_3$ तथा आर्सेनियम सल्फाइड के (Ar_2S_3) सॉल।

प्रश्न 142. दूध में उपस्थित कौनसा पदार्थ पायसीकर्मक का कार्य करता है?

उत्तर – दूध में उपस्थित केसीन, पायसीकर्मक का कार्य करता है।

प्रश्न 143. पायस (इमल्शन) कितने प्रकार के होते है?

उत्तर – पास दो प्रकार के होते हैं –
(i) तेल का जल में परिक्षेपण (O/W प्रकार) या जलीय इमल्शन
(i) तेल का जल में परिक्षेपण (O/W प्रकार) या तेलीय इमल्शन

प्रश्न 144. एक ऐसा इमल्शन जो दैनिक जीवन में अत्यधिक मात्रा में प्रयुक्त किया जाता है।

उत्तर – दूध

प्रश्न 145. दैनिक जीवन में पायसीकरण का एक महत्त्वपूर्ण उपयोग बताइए।

उत्तर – कपड़ों पर लगी चिकनाई तथा ग्रीस इत्यादि के साबुन द्वारा साफ होने की प्रक्रिया में पायसीकरण होता है।

(7) रासायनिक बलगतिकी (Chemical Kinetics)

प्रश्न 146. अभिक्रिया के वेग की इकाई बताइए।

उत्तर – मोल लीटर$^{-1}$ सेकण्ड$^{-1}$ $(mol\,L^{-1}\,S^{-1})$.

प्रश्न 147. ताप बढ़ाने पर अभिक्रिया के वेग पर क्या प्रभाव होता है?

उत्तर – सामान्यतया ताप बढ़ाने पर अभिक्रिया का वेग बढ़ता है।

प्रश्न 148. अभिक्रिया का वेग किसे कहते हैं?

उत्तर – किसी अभिक्रिया में समय के साथ किसी अभिकारक या उत्पाद की सान्द्रता में परिवर्तन को उस अभिक्रिया का वेग कहते हैं।

प्रश्न 149. सान्द्रता तथा अभिक्रिया के वेग में क्या सम्बन्ध है ?

उत्तर – अभिकारकों की सान्द्रता बढ़ाने पर अभिक्रिया का वेग बढ़ता है।

प्रश्न 150. थायोसल्फेट आयन तथा आयोडाइड आयन के मध्य अभिक्रिया का आयनिक समीकरण लिखिए।

उत्तर – $2S_2O_3^{2-} + 2I^- \quad I_2 + S_4O_6^{2-}$.

प्रश्न 151. किसी रासायनिक अभिक्रिया में अभिकारक की सान्द्रता में वृद्धि करने पर उस अभिक्रिया के वेग पर कोई प्रभाव नहीं होता, तो इस अभिक्रिया की कोटि कितनी होगी?

उत्तर – यह अभिक्रिया शून्य कोटि की है क्योंकि शून्य कोटि अभिक्रिया का वेग सान्द्रता पर निर्भर नहीं करता है।

प्रश्न 152. वोल्टिक सेल का एक उदाहरण बताइए।

उत्तर – डेनियल सेल, वोल्टिक सेल या गैल्वेनिक सेल का उदाहरण है।

प्रश्न 153. सेल विभव किसे कहते हैं ?

उत्तर – गैल्वेनी सेल के दो इलेक्ट्रॉडों के बीच के विभवान्तर को सेल विभव कहते हैं।

प्रश्न 154. विद्युत वाहक बल (emf) क्या होता है ?

उत्तर – जब सेल में धारा प्रवाहित नहीं होती है उस समय कैथोड़ तथा एनोड के अपचयन विभव मानों का अन्तर विद्युत वाहक बल कहलाता है।

प्रश्न 155. मानक इलेक्ट्रॉड किसे माना जाता है तथा इसका इलेक्ट्रॉड विभव कितना होता है?

उत्तर – नार्मल हाइड्रोजन को मानक इलेक्ट्रॉड माना जाता है तथा परिपाटी के अनुसार इसका इलेक्ट्रॉड विभव शून्य माना जाता है।

प्रश्न 156. डेनियन सेल में प्रयुक्त कैथोड़ एवं ऐनोड बताइए।

उत्तर – डेनियल सेल में Cu की छड़ कैथोड़ का कार्य करती है, जो कि $CuSO_4$ के विलयन में रखी होती है तथा Zn की छड़ ऐनोड का कार्य करती है, जिसे $ZnSO_4$ के के विलयन में रखा जाता है।

प्रश्न 157. गैल्वेनिक सेल किसे कहते हैं ?

उत्तर – गैल्वेनिक सेल वह विद्युत रासायनिक सेल है, जिसमें रासायनिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित किया जाता है अर्थात् उपापचयी रासायनिक अभिक्रिया से विद्युत उत्पन्न की जाती है।

प्रश्न 158. विद्युत रासायनिक सेल में ऐनोड तथा कैथोड़ के चिन्ह तथा उन पर होने वाले प्रक्रम बताइए।

उत्तर – विद्युत रासायनिक सेल में ऐनोड ऋणात्मक होता हैं, जिस पर ऑक्सीकरण होता है तथा कैथोड़ धनात्मक होता है जिस पर हमेशा अपचयन होता है।

* * * * *