Exercise-1

✍ चिन्हित प्रश्न दोहराने योग्य प्रश्न है।

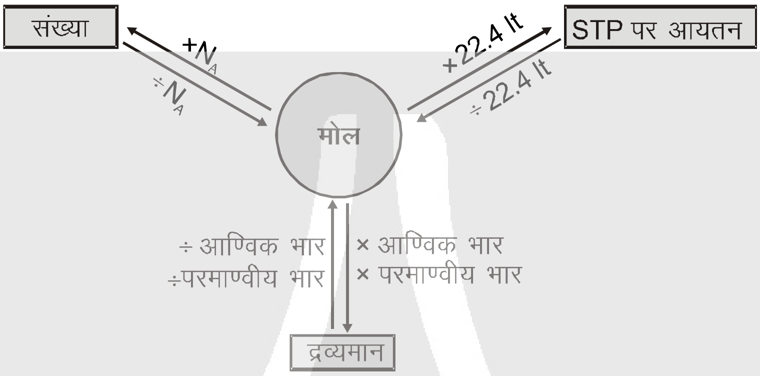
भाग - I : विषयात्मक प्रश्न (SUBJECTIVE QUESTIONS)

मोल-I : रासायनिक संयोजन का नियम

खण्ड (A) : STP पर आदर्श गैस का मोलर आयतन, औसत आण्विक द्रव्यमान

याद रखने योग्य तथ्य :

Y-आरेख : मोल–आयतन, द्रव्यमान तथा कणों की संख्या का अन्तर्परिवर्तन



A-1. निम्न के STP पर आयतन ज्ञात कीजिए (i) 2 ग्राम H_2 (ii) 16 ग्राम O_3.

A-2.✍ H_2 व N_2O गैस का एक गैसीय मिश्रण N_2O का 66 % द्रव्यमान रखता हैं। मिश्रण का औसत आण्विक द्रव्यमान क्या हैं ?

खण्ड (B) : मूलानुपाती सूत्र, दिये गये यौगिक का द्रव्यमान से % संघटन, मोल %, न्यूनतम आण्विक द्रव्यमान

याद रखने योग्य तथ्य :

अणुसूत्र मुलानुपाती सूत्र का पूर्णसंख्यक गुणज होता है।

B-1. किसी गैसीय मिश्रण में 2 मोल CO_2, 1 मोल H_2 व 2 मोल He उपस्थित है तो CO_2 के मोल प्रतिशत की गणना करो?

B-2.✍ एक यौगिक की संरचना हीमोग्लोबिन जैसी है। यह एक Fe रखता है। यह 4.6% Fe युक्त है। इसके आण्विक द्रव्यमान की गणना करो।

B-3. एक यौगिक 25% हाइड्रोजन तथा 75% कार्बन द्रव्यमान अनुसार है। यौगिक का मूलानुपाती सूत्र निर्धारित कीजिए।

मोल-II : रससमीकरणमिती के मौलिक सिद्धान्त

खण्ड (C) : रससमीकरणमिति, समीकरण आधारित गणनाएँ (प्रारम्भिक स्तर एकल अथवा 2 समीकरण)

याद रखने योग्य तथ्य :

अब कोई सामान्य संतुलित रासायनिक अभिक्रिया के लिये

$$aA + bB \longrightarrow cC + dD$$

आप याद रख सकते हो :

$$\frac{\text{A के क्रियाकारी मोल}}{a} = \frac{\text{B के क्रियाकारी मोल}}{b} = \frac{\text{C के क्रियाकारी मोल}}{c} = \frac{\text{D के क्रियाकारी मोल}}{d}$$

C-1. 2.76 ग्राम Ag_2CO_3 को प्रबलता से गर्म करने पर कितना अवशिष्ट प्राप्त होगा।

$$Ag_2CO_3 \xrightarrow{\Delta} 2Ag + CO_2 + \frac{1}{2}O_2$$

C-2. आयरन के उस भार की गणना करो जो कि 18 ग्राम भाप के द्वारा इसके ऑक्साइड में परिवर्तित हो जाता है।
असंतुलित अभिक्रिया : $Fe + H_2O \xrightarrow{\Delta} Fe_3O_4 + H_2$

C-3. $KClO_3$ का एक नमूना विघटित होकर, ऑक्सीजन गैस के NTP पर 448 ml उत्पन्न करता है, तो गणना करो (i) ऑक्सीजन उत्पाद का भार, (ii) $KClO_3$ का लिया गया वास्तविक भार, तथा (iii) KCl का उत्पादित भार
(K = 39 , Cl = 35.5 तथा O = 16)

खण्ड (D) : सीमान्त अभिकर्मक, % आधिक्य, % लब्धि/दक्षता

D-1.^ $CaCO_3$ के 50 ग्राम की H_3PO_4 के 73.5 ग्राम के साथ क्रिया करायी जाती है।
$CaCO_3 + H_3PO_4 \longrightarrow Ca_3(PO_4)_2 + H_2O + CO_2$
परिकलित कीजिए :
(i) बनाये गये $Ca_3(PO_4)_2$ की मात्रा (मोल में)
(ii) क्रिया में काम में नहीं लिये गये अभिकर्मक की मात्रा (मोल में)

D-2.^ कार्बन टेट्रा क्लोराइड (CCl_4) विलयन में निम्न अभिक्रिया के लिये प्रतिशत लब्धि 80% है।

$$Br_2 + Cl_2 \longrightarrow 2BrCl$$

(a) 0.025 मोल Br_2 और 0.025 मोल Cl_2 के अभिक्रिया से प्राप्त BrCl के मोल की गणना करो।
(b) अभिक्रिया के पश्चात् बचे हुए Br_2 के मोलों की गणना करो।

खण्ड (E) : क्रमागत तथा समानान्तर क्रम में सम्पन्न होने वाली अभिक्रियाएँ, परमाणु संरक्षण का सिद्धान्त (POAC) तथा % शुद्धता

E-1. $KClO_3$ दो समान्तर अभिक्रियाओं द्वारा वियोजित होता है –
(i) $2KClO_3 \xrightarrow{\Delta} 2KCl + 3O_2$ (ii) $4KClO_3 \xrightarrow{\Delta} 3KClO_4 + KCl$
यदि 3 मोल O_2 व 1 मोल $KClO_4$ अन्य उत्पादों के साथ प्राप्त होते हैं तो $KClO_3$ के प्रारम्भिक मोलों की गणना करो।

E-2.^ 1 ग्राम कैल्शियम के द्वारा कितना CaO प्राप्त हो सकता है ?

E-3. Na_2CO_3 तथा $NaHCO_3$ के एक 2 ग्राम नमूने को जब 300ºC पर गर्म किया जाता हैं, तो इसके भार में 0.248 ग्राम की कमी आती है। इस ताप पर $NaHCO_3$ का Na_2CO_3, CO_2 तथा H_2O में विघटन होता है। दिये गये मिश्रण में Na_2CO_3 की द्रव्यमान प्रतिशतता क्या होगी?

E-4. चॉक का एक नमूना मिट्टी की अशुद्धि युक्त है तथा लम्बे समय तक गर्म करने पर नमी हट जाती है और मिट्टी आपने भार का 11% खो देती है। चॉक के नमूने के 5 ग्राम को गर्म करने पर 1.1 ग्राम भार की कमी दर्शाता है। (CO_2 तथा जल के मुक्त होने के कारण) नमूने में चॉक ($CaCO_3$) का प्रतिशत परिकलित कीजिए। [संकेत : चॉक ($CaCO_3$) को गर्म करने पर CO_2 को मुक्त करती है]

मोल-III : ऑक्सीकरण अपचयन तथा रेडॉक्स अभिक्रियाओं का सन्तुलन

खण्ड (F) : ऑक्सीकरण अंक का मूलभूत सिद्धान्त

F-1. निम्न यौगिकों में चिन्हित तत्वों का ऑक्सीकरण अंक ज्ञात करो।

(a) $K[\underline{Co}(C_2O_4)_2(NH_3)_2]$ (b) $K_4\underline{P}_2O_7$ (c) $\underline{Cr}O_2Cl_2$
(d) $Na_2[\underline{Fe}(CN)_5(NO^+)]$ (e) $\underline{Mn}_3O_4$ (f) $Ca(\underline{Cl}O_2)_2$
(g) $[\underline{Fe}(NO^+)(H_2O)_5]SO_4$ (h) $\underline{Zn}O_2^{2-}$ (i) $\underline{Fe}_{0.93}O$

F-2. निम्न अभिक्रियाओं में ऑक्सीकारक और अपचायक को पहचानियें :

(a) $KMnO_4 + KCl + H_2SO_4 \longrightarrow MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O + Cl_2$

(b) $FeCl_2 + H_2O_2 + HCl \longrightarrow FeCl_3 + H_2O$

(c) $Cu + HNO_3$ (dil) $\longrightarrow Cu(NO_3)_2 + H_2O + NO$

(d) $Na_2HAsO_3 + KBrO_3 + HCl \longrightarrow NaCl + KBr + H_3AsO_4$

(e) $I_2 + Na_2S_2O_3 \longrightarrow Na_2S_4O_6 + NaI$

खण्ड (G) : ऑक्सीकरण अपचयन अभिक्रियाओं का सन्तुलन

G-1. अम्लीय विलयन में निम्नलिखित अभिक्रियाओं के लिए सम्पूर्ण सन्तुलित आयनिक अभिक्रियाओं को लिखिए।

(a) $IO_3^-(aq) + Re(s) \longrightarrow ReO_4^-(aq) + I^-(aq)$

(b) $S_4O_6^{2-}(aq) + Al(s) \longrightarrow H_2S(aq) + Al^{3+}(aq)$

(c) $S_2O_3^{2-}(aq) + Cr_2O_7^{2-}(aq) \longrightarrow S_4O_6^{2-}(aq) + Cr^{3+}(aq)$

(d) $ClO_3^-(aq) + As_2S_3(s) \longrightarrow Cl^-(aq) + H_2AsO_4^-(aq) + HSO_4^-(aq)$

(e) $HSO_4^-(aq) + As_4(s) + Pb_3O_4(s) \longrightarrow PbSO_4(s) + H_2AsO_4^-(aq)$

(f) $HNO_2(aq) \longrightarrow NO_3^- + NO(g)$

G-2. क्षारीय विलयन में निम्न अभिक्रियाओं के लिए सम्पूर्ण सन्तुलित आयनिक अभिक्रियाओं को लिखिए।

(a) $Tl_2O_3(s) + NH_2OH(aq) \longrightarrow TlOH(s) + N_2(g)$

(b) $C_4H_4O_6^{2-}(aq) + ClO_3^-(aq) \longrightarrow CO_3^{2-}(aq) + Cl^-(aq)$

(c) $H_2O_2(aq) + Cl_2O_7(aq) \longrightarrow ClO_2^-(aq) + O_2(g)$

(d) $Al(s) + BiONO_3(s) \longrightarrow Bi(s) + NH_3(aq) + [Al(OH)_4]^-(aq)$

(e) $[Cu(NH_3)_4]^{2+}(aq) + S_2O_4^{2-}(aq) \longrightarrow SO_3^{2-}(aq) + Cu(s) + NH_3(aq)$

(f) $Mn(OH)_2(s) + MnO_4^-(aq) \longrightarrow MnO_2(s)$

मोल-IV : सान्द्रता मापन

खण्ड (H) : सान्द्रता मापन की इकाईयाँ, सान्द्रता इकाईयों का अन्तर परिवर्तन

Commit to memory :

विलयन की मोलरता = $\dfrac{\text{विलेय की मोलो की संख्या}}{\text{विलयन का आयतन (लीटर में)}}$

मोललता = $\dfrac{\text{विलेय के मोलों की संख्या}}{\text{ग्राम में विलायक का द्रव्यमान}} \times 1000$

माना विलयन में विलेय के मोलों की संख्या = n

यदि विलयन में विलायक के मोलों की संख्या = N

$\therefore$ विलेय (x_1) का मोल भिन्न = $\dfrac{n}{n+N}$ $\Rightarrow$ विलायक (x_2) का मोल भिन्न = $\dfrac{N}{n+N}$

% w/w = $\dfrac{\text{विलेय का द्रव्यमान (ग्राम में)}}{\text{विलयन का द्रव्यमान (ग्राम में)}} \times 100$ $\Rightarrow$ % w/v = $\dfrac{\text{विलेय का द्रव्यमान (ग्राम में)}}{\text{विलयन का आयतन (मिली में)}} \times 100$

% v/v = $\dfrac{\text{विलेय का आयतन (मिली में)}}{\text{विलयन का आयतन (मिली में)}} \times 100$ $\Rightarrow$ $ppm_A = \dfrac{\text{A का द्रव्यमान}}{\text{कुल द्रव्यमान}} \times 10^6$ = द्रव्यमान प्रभाज $\times 10^6$

H-1. 100 ml 1 M KOH विलयन बनाने के लिए KOH का कितना द्रव्यमान आवश्यक है ? [परमाणु भार K = 39]

H-2. KCl के 7.45 ग्राम को 500 mL में घोलने पर बने KCl विलयन की मोललता ज्ञात कीजिए। (d_{sol} = 1.2 ग्राम mL^{-1})

H-3.^
(i) यदि आपको 2M NaOH विलयन दिया गया है जिसका घनत्व 1 g/ml है, तब विलयन की मोललता बताओ।
(ii) 5m (मोललता) NaOH विलयन जिसका घनत्व 1.5 g/ml है, तो इसकी मोलरता ज्ञात करो।
(iii) प्रश्न (i) में दिये विलेय का मोल प्रभाज्य ज्ञात करो।
(iv) प्रश्न (ii) में दिये विलेय का मोल प्रभाज्य ज्ञात करो।
(v) प्रश्न (i) में दिये विलयन में NaOH का % (भार/भार) में ज्ञात करो।
(vi) प्रश्न (ii) में दिये विलयन में NaOH का % (भार/भार) में ज्ञात करो।
(vii) प्रश्न (ii) में दिये विलयन में NaOH का % (भार/आयतन) में ज्ञात करो।

खण्ड (I) : तनुता व दो द्रवों का मिश्रण

I-1. एक विलयन में Cl^- की सान्द्रता बताओं, जो $BaCl_2$, NaCl और HCl प्रत्येक के एक मोल को 500 ml पानी में मिलाने पर प्राप्त होता है।

I-2. 50 ml HNO_3 जिसका घनत्व 1.5 ग्राम ml^{-1} तथा जिसका भार प्रतिशत 63 % है, से 1 मोलर विलयन बनाने के लिए जल का क्या आयतन मिलाना चाहिए।

I-3. 1 M KOH और 6 M KOH प्रत्येक के 1 L से KOH के 3 M विलयन का कितना अधिकतम आयतन पानी मिलाकर बनाया जा सकता है ?

I-4.^
(i) एक 300 ग्राम, 30% भारानुसार NaOH विलयन में 500 ग्राम, 40% भारानुसार NaOH विलयन को मिलाया जाता है। अन्तिम विलयन के द्रव्यमान प्रतिशत (भार/भार) में ज्ञात करो।
(ii) यदि अन्तिम आयतन का घनत्व 2 g/ml हो, तो प्रश्न (i) में NaOH का % (भार/आयतन) में क्या होगा ?
(iii) प्रश्न (i) में प्राप्त अन्तिम विलयन की मोललता क्या होगी।

भाग - II : केवल एक सही विकल्प प्रकार (ONLY ONE OPTION CORRECT TYPE)

मोल-I : रासायनिक संयोजन का नियम

खण्ड (A) : STP पर आदर्श गैस का मोलर आयतन, औसत आण्विक द्रव्यमान

A-1. समान परिस्थितियों में, दो गैसों में अणुओ की संख्या समान हैं। वे निश्चित रूप से :
(A) नोबल गैस हैं।
(B) समान आयतन की है।
(C) प्रत्येक का 22.4 dm^3 आयतन होगा।
(D) परमाणुओं की समान संख्या रखती है।

A-2. आदर्श गैस SO_x के 16 ग्राम STP पर 5.6 लीटर रखता है। x का मान बताइये –
(A) x = 3 (B) x = 2 (C) x = 4 (D) कोई नहीं

खण्ड (B) : मूलानुपाती सूत्र, दिये गये यौगिक का द्रव्यमान से % संघठन, मोल %, न्यूनतम आण्विक द्रव्यमान

B-1. आण्विक द्रव्यमान 120 u लिए एक यौगिक का मूलानुपाती सूत्र CH_2O हैं। यौगिक का अणु सूत्र निम्न हैं :
(A) $C_2H_4O_2$ (B) $C_4H_8O_4$ (C) $C_3H_6O_3$ (D) उपरोक्त सभी

B-2. यौगिक के अणु सूत्र की गणना करो। यदि उसमें 20% Ca तथा 80% Br उपस्थित है, यदि यौगिक का अणुभार 200 u हैं। (परमाणु भार, Ca = 40, Br = 80)
(A) $Ca_{1/2}Br$ (B) $CaBr_2$ (C) CaBr (D) Ca_2Br

B-3. एक यौगिक 8% सल्फर (द्रव्यमान का) रखता है। न्यूनतम आण्विक द्रव्यमान निम्न है :
(A) 200 u (B) 400 u (C) 155 u (D) 355 u

B-4. कोर्टिसॉन जो एक आण्विक पदार्थ है, जो प्रति अणु कार्बन के 21 परमाणु युक्त है। कॉर्टिसॉन में कार्बन का द्रव्यमान प्रतिशत 69.98% है। इसका मोलर द्रव्यमान निम्न है–
(A) 176.5 g (B) 252.2 g (C) 287.6 g (D) 360.1 g

मोल-II : रससमीकरणमिती के मौलिक सिद्धान्त

खण्ड (C) : रससमीकरणमिति, समीकरण आधारित गणनाएँ (प्रारम्भिक स्तर एकल अथवा 2 समीकरण)

C-1. N.T.P. पर 11.2 लीटर ऑक्सीजन बनाने के लिए पौटेशियम क्लोरेट के कितने मोल आवश्यक हैं ?

$KClO_3 \longrightarrow KCl + \frac{3}{2}O_2$

(A) $\frac{1}{2}$ मोल (B) $\frac{1}{3}$ मोल (C) $\frac{1}{4}$ मोल (D) $\frac{2}{3}$ मोल

C-2. $2P + Q \rightarrow R$, अभिक्रिया के लिए P के 8 मोल और Q का आधिक्य हो तो उत्पाद बनेगा :

(A) R के 8 मोल (B) R के 5 मोल (C) R के 4 मोल (D) R के 13 मोल

C-3. यदि 1.5 मोल ऑक्सीजन के Al के साथ अभिक्रिया करके Al_2O_3 देते हैं, तो अभिक्रिया में प्रयुक्त Al भार है :

(A) 27 ग्राम (B) 40.5 ग्राम (C) 54 ग्राम (D) 81 ग्राम

C-4. 0.01 मोल H_2SO_4 की Na_2CO_3 के आधिक्य से अभिक्रिया कराने पर CO_2 के कितने लीटर STP पर प्राप्त होते हैं।

$Na_2CO_3 + H_2SO_4 \longrightarrow Na_2SO_4 + CO_2 + H_2O$

(A) 22.4 L (B) 2.24 L (C) 0.224 L (D) 1.12 L

C-5. जब एथिलीन के 100 ग्राम पूर्णरूप से पॉलिथीन में बहुलकीकृत हो जाते हैं, तो समीकरण के अनुसार पॉलिथीन का भार निम्न है : $n(C_2H_4) \rightarrow (-CH_2-CH_2-)_n$.

(A) (n/2) ग्राम (B) 100 ग्राम (C) (100/n) ग्राम (D) 100n ग्राम

C-6. क्षारीय मृदा धातु के 12 ग्राम, इसके नाइट्राइड के 14.8 ग्राम देते है। धातु का परमाणु भार कितना है।

(A) 12 (B) 20 (C) 40 (D) 14.8

खण्ड (D) : सीमान्त अभिकर्मक, % आधिक्य, % लब्धि/दक्षता

D-1. 0.2 मोल $Ca(OH)_2$ के साथ 0.5 मोल H_2SO_4 को मिश्रित किया जाता हैं। बने $CaSO_4$ के मोलों की अधिकतम संख्या निम्न हैं :

(A) 0.2 (B) 0.5 (C) 0.4 (D) 1.5

D-2. 2 मोल जिंक, 3 मोल आयरन तथा 5 मोल सल्फर से $Zn(FeS_2)$ के कितने मोल बनाये जा सकते है।

(A) 2 मोल (B) 3 मोल (C) 4 मोल (D) 5 मोल

D-3. 'X' (परमाण्विय भार = 36) तथा 'Y' (परमाण्विय भार = 24) के समान भार की क्रिया कराकर यौगिक X_2Y_3 बनाया जाता है। तब

(A) X सीमांत अभिकर्मक है।

(B) Y सीमांत अभिकर्मक है।

(C) कोई भी अभिकारक नहीं बचता है तथा बनायें गये X_2Y_3 का द्रव्यमान लिए गये 'X' के द्रव्यमान से दुगुना होता है।

(D) इनमें से कोई नहीं।

D-4. $Ni + 4CO \longrightarrow Ni(CO)_4$

दिये गये मॉण्ड प्रक्रम में Ni की मात्रा ज्ञात करो, यदि प्रक्रम में उपयोग में आयी CO एक प्रक्रम द्वारा प्राप्त की जाती है जिसमें 6 ग्राम कार्बन की अभिक्रिया 44 ग्राम CO_2 से कराई जाती है। (Ni = 59 u)

(A) 14.675 ग्राम (B) 29 ग्राम (C) 58 ग्राम (D) 28 ग्राम

खण्ड (E) : क्रमागत तथा समानान्तर क्रम में सम्पन्न होने वाली अभिक्रियाएँ, परमाणु संरक्षण का सिद्धान्त (POAC), तथा % शुद्धता

E-1. कार्बन डाइ ऑक्साइड की पर्याप्त मात्रा प्राप्त करने के लिए $CaCO_3$ का कितना भार वियोजित होना चाहिए, जिससे Na_2CO_3 का 21.2 kg पूर्णतया $NaHCO_3$ में परिवर्तित हो जाए। [परमाण्वीय द्रव्यमान Na = 23, Ca = 40]

$$CaCO_3 \longrightarrow CaO + CO_2$$

$$Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O \longrightarrow 2NaHCO_3$$

(A) 100 Kg (B) 20 Kg (C) 120 Kg (D) 30 Kg

E-2. उत्पाद NX निम्न दिये गये अभिक्रिया पदों के द्वारा बनता है

$$M + X_2 \longrightarrow MX_2$$

$$3MX_2 + X_2 \longrightarrow M_3X_8$$

$$M_3X_8 + N_2CO_3 \longrightarrow NX + CO_2 + M_3O_4$$

206 ग्राम NX उत्पाद बनाने के लिए कितनी M (धातु) प्रयुक्त होगी ? (दिया गया धातु का भार M = 56, N=23, X = 80)

(A) 42 ग्राम (B) 56 ग्राम (C) $\frac{14}{3}$ ग्राम (D) $\frac{7}{4}$ ग्राम

E-3. कैलिफोर्निया में ऑयल–फील्ड ब्राइन से आयोडीन प्राप्त करने के लिए निम्न प्रक्रम को काम मे लिया जाता है।

$$NaI + AgNO_3 \longrightarrow AgI + NaNO_3 \quad ; \quad 2AgI + Fe \longrightarrow FeI_2 + 2Ag$$

$$2FeI_2 + 3Cl_2 \longrightarrow 2FeCl_3 + 2I_2$$

तृतीय पद में प्रत्येक 254 kg I_2 उत्पादित करने के लिए प्रथम पद में $AgNO_3$ के कितने ग्राम आवश्यक है ?

(A) 340 kg (B) 85 kg (C) 68 kg (D) 380 kg

E-4. 25.4 ग्राम आयोडीन तथा 14.2 ग्राम क्लोरीन पूर्णतया अभिकृत होकर ICl तथा ICl_3 का मिश्रण बनाती हैं, तो बनाये गये ICl तथा ICl_3 के मोलों की संख्या ज्ञात करो।

(A) 0.1 मोल, 0.1 मोल (B) 0.1 मोल, 0.2 मोल (C) 0.5 मोल, 0.5 मोल (D) 0.2 मोल, 0.2 मोल

E-5. 31 ग्राम P_4 का 32 ग्राम O_2 में पूर्ण दहन कराने पर P_4O_6 तथा P_4O_{10} का कितना भार बनेगा।

(A) 2.75 ग्राम, 219.5 ग्राम (B) 27.5 ग्राम, 35.5 ग्राम (C) 55 ग्राम, 71 ग्राम (D) 17.5 ग्राम, 190.5 ग्राम

E-6. 0.05 मोल $LiAlH_4$ ईथर के विलयन को एक फ्लास्क में डाला जाता है, जिसमें 74 ग्राम (1 मोल) तृतीयक ब्यूटिल एल्कोहॉल उपस्थित है, तो उत्पाद में 12.7 ग्राम $LiAlHC_{12}H_{27}O_3$ बनता है। Li परमाणु को संरक्षित मानते हुए उत्पाद की प्रतिशत लब्धि बताइये।

(A) 25% (B) 75% (C) 100% (D) 15%

E-7. P के भारात्मक मापन में, डाइहाइड्रोजन फॉस्फेट आयन $H_2PO_4^-$ के जलीय विलयन में अमोनियम तथा मैग्नीशियम आयनों को मिलाने पर, मैग्नीशियम अमोनियम फॉस्फेट $Mg(NH_4)PO_4.6H_2O$ अवक्षेपित होता है। इसे गर्म करके मैग्नीशियम पायरोफॉस्फेट, $Mg_2P_2O_7$ में विघटित किया जाता है। जिसे तोला जाता है। $H_2PO_4^-$ का एक विलयन, 1.054 ग्राम $Mg_2P_2O_7$ देता है, तो NaH_2PO_4 की उपस्थित वास्तविक मात्रा क्या होगी ?

(A) 1.14 g (B) 1.62 g (C) 2.34 g (D) 1.33 g

E-8. $CaCl_2$ तथा NaCl का एक मिश्रण के 10 ग्राम प्रादर्श को उपचारित करने पर संम्पूर्ण कैल्शियम, $CaCO_3$ के रूप में अवक्षेपित हो जाता है। इसे गर्म करने पर Ca, CaO में परिवर्तित हो जाता है। CaO का अंतिम द्रव्यमान 1.62 ग्राम है तो वास्तविक मिश्रण में $CaCl_2$ का द्रव्यमान प्रतिशत है :

(A) 32.1 % (B) 16.2 % (C) 21.8 % (D) 11.0 %

E-9. NaOH के 1 मोल के उदासीनीकरण के लिए आवश्यक 70% शुद्ध H_2SO_4 का द्रव्यमान निम्न है–

(A) 49 g (B) 98 g (C) 70 g (D) 34.3 g

मोल-III : ऑक्सीकरण अपचयन तथा रेडॉक्स अभिक्रियाओं का सन्तुलन

खण्ड (F) : ऑक्सीकरण अंक का मूलभूत सिद्धान्त

F-1. Na_2O_2 में ऑक्सीजन का ऑक्सीकरण अंक है :
(A) + 1 (B) + 2 (C) – 2 (D) – 1

F-2. $Mg_2P_2O_7$ में फॉस्फोरस का ऑक्सीकरण अंक है :
(A) + 3 (B) + 2 (C) + 5 (D) – 3

F-3. SO_3^{2-}, $S_2O_4^{2-}$ तथा $S_2O_6^{2-}$ में सल्फर की ऑक्सीकरण अवस्था का क्रम है :
(A) $S_2O_6^{2-} < S_2O_4^{2} < SO_3^{2-}$ (B) $S_2O_4^{2-} < SO_3^{2-} < S_2O_6^{2-}$
(C) $SO_3^{2-} < S_2O_4^{2-} < S_2O_6^{2-}$ (D) $S_2O_4^{2} < S_2O_6^{2-} < SO_3^{2-}$

F-4. सूची-I (यौगिक) को सूची-II (नाइट्रोजन की ऑक्सीकरण अवस्था) के साथ सुमेलित कीजिए तथा सूचियों के नीचे दिये गये कोड का उपयोग करते हुये अपना उत्तर चुनिये।

सूची-I		सूची-II	
(a)	NaN_3	(1)	+5
(b)	N_2H_2	(2)	+2
(c)	NO	(3)	–1/3
(d)	N_2O_5	(4)	–1

कोड :

	(a)	(b)	(c)	(d)		(a)	(b)	(c)	(d)
(A)	3	4	2	1	(B)	4	3	2	1
(C)	3	4	1	2	(D)	4	3	1	2

F-5. Fe_3O_4 में Fe की औसत ऑक्सीकरण अवस्था है :
(A) – 8/3 (B) 8/3 (C) 2 (D) 3

F-6. N_2H_4 का 1 मोल, 10 मोल इलेक्ट्रॉन खोकर एक नया यौगिक Y बनाता है। यह मानकर कि नये यौगिक में सभी नाइट्रोजन प्राप्त होते हैं, तो Y में नाइट्रोजन की ऑक्सीकरण अवस्था क्या है : (हाइड्रोजन के आक्सीकरण अवस्था में कोई परिवर्तन नहीं होता है)
(A) – 1 (B) – 3 (C) + 3 (D) + 5

खण्ड (G) : ऑक्सीकरण अपचयन अभिक्रियाओं का सन्तुलन

G-1. निम्न अभिक्रिया $xHI + yHNO_3 \longrightarrow NO + I_2 + H_2O$ में, पूर्णांकों से सन्तुलित करने पर :
(A) x = 3, y = 2 (B) x= 2, y = 3 (C) x = 6, y = 2 (D) x = 6, y = 1

G-2. उपापचयी अभिक्रिया $MnO_4^- + C_2O_4^{2-} + H^+ \longrightarrow Mn^{2+} + CO_2 + H_2O$ में
MnO_4^-, $C_2O_4^{2-}$ तथा H^+ के लिए पूर्णांक रससमीकरणमिति गुणांक क्रमशः निम्न है :
(A) 2, 5, 16 (B) 16, 5, 2 (C) 5, 16, 2 (D) 2, 16, 5

G-3. उपापचयी अभिक्रिया $xP_4 + yHNO_3 \longrightarrow H_3PO_4 + NO_2 + H_2O$ में, पूर्णांकों से सन्तुलित करने पर :
(A) x = 1, y = 5 (B) x = 2, y = 10 (C) x = 1, y = 20 (D) x = 1, y = 15

G-4. अभिक्रिया $X^- + XO_3^- + H^+ \longrightarrow X_2 + H_2O$ में, X^- तथा XO_3^- के अभिकृत होने का मोलर अनुपात होगा :
(A) 1 : 5 (B) 5 : 1 (C) 2 : 3 (D) 3 : 2

G-5. अम्ल की उपस्थिति में NO_3^- द्वारा CN^- को ऑक्सीकृत किया जाता है :

$$aCN^- + bNO_3^- + cH^+ \longrightarrow (a + b)\,NO + aCO_2 + \frac{c}{2}H_2O$$

क्रम में a, b, c का पूर्णांक मान क्या है :
(A) 3, 7, 7 (B) 3, 10, 7 (C) 3, 10, 10 (D) 3, 7, 10

मोल-IV : सान्द्रता मापन

खण्ड (H) : सान्द्रता मापन की इकाईयाँ, सान्द्रता इकाईयों का अन्तर परिवर्तन

H-1. ग्लूकोस विलयन का 500 mL, 6.02×10^{22} अणु युक्त हैं। विलयन की सान्द्रता निम्न हैं :
(A) 0.1 M (B) 1.0 M (C) 0.2 M (D) 2.0 M

H-2. 0.8 M विलयन, जो विलेय के 100 मिलीमोल युक्त है, का आयतन क्या है?
(A) 100 mL (B) 125 mL (C) 500 mL (D) 62.5 mL

H-3. $\frac{M}{30}$ सान्द्रता का $FeCl_3$ का विलयन है, इसकी Cl^- आयन के लिए मोलरता होगी।
(A) $\frac{M}{90}$ (B) $\frac{M}{30}$ (C) $\frac{M}{10}$ (D) $\frac{M}{5}$

H-4. विलयन में H_2O और NaCl के समान मोल उपस्थित है तो NaCl विलयन की मोललता होगी :
(A) 0.55 (B) 55.5 (C) 1.00 (D) 0.18

H-5. H_2O में A का मोल–भिन्न 0.2 हैं। H_2O में A की मोललता निम्न हैं :
(A) 13.9 (B) 15.5 (C) 14.5 (D) 16.8

H-6. उस H_2SO_4 विलयन की मोलरता क्या होगी, जिसका घनत्व 1.84 g/cc तथा द्रव्यमान अनुसार 98% H_2SO_4 रखता है। (दिया गया है S का परमाण्वीय द्रव्यमान = 32)
(A) 4.18 M (B) 8.14 M (C) 18.4 M (D) 18 M

H-7. उस विलयन की मोलरता क्या है, जो KOH के 2.8% (द्रव्यमान/आयतन) रखता हो ?
(दिया गया है K का परमाण्विय द्रव्यमान = 39)
(A) 0.1 M (B) 0.5 M (C) 0.2 M (D) 1 M

H-8. प्रत्येक जलीय विलयन में शुद्ध NaOH के द्रव्यमान का घटता क्रम होगा।
(i) 40% भार/भार NaOH का 50 ग्राम
(ii) 50% भार/आयतन NaOH का 50 ml (d_{sol} = 1.2 g/ml).
(iii) 15 M NaOH का 50 ग्राम (d_{sol} = 1 g/ml).
(A) i, ii, iii (B) iii, ii, i (C) ii, iii, i (D) iii = ii = i

खण्ड (I) : तनुता व दो द्रवों का मिश्रण

I-1. यदि 1 M ग्लूकोस विलयन के 500 ml को, ग्लूकोस के ही 1 M विलयन के 500 ml के साथ मिलाया जाता है, तो विलयन की अन्तिम मोलरता निम्न होगी।
(A) 1 M (B) 0.5 M (C) 2 M (D) 1.5 M

I-2. 0.6 M HCl के 250 ml तथा 0.2 M HCl के 750 ml के मिश्रण में जल का कितना आयतन मिलाना चाहिए, जिससे HCl का 0.25 M विलयन प्राप्त हो :
(A) 750 ml (B) 100 ml (C) 200 mℓ (D) 300 mℓ

I-3. एक जलीय विलयन जिसमें 2% NaCl, 4% $CaCl_2$ तथा 6% NH_4Cl (भार/आयतन) उपस्थित है, तो Cl^- की मोलरता ज्ञात करो?
(A) 0.342 (B) 0.721 (C) 1.12 (D) 2.18

I-4. 2M Na_2SO_4 के 100 ml को, 3M NaCl के 100 ml तथा 1M $CaCl_2$ के 200 ml विलयन में मिलाते है तो धनायन तथा ऋणायन की सान्द्रता का अनुपात ज्ञात करो।
(A) 1/2 (B) 2 (C) 1.5 (D) 1

I-5. 0.2 M H_2SO_4 विलयन के कितने आयतन (mL में) को 0.1 M NaOH के 40 mL के साथ मिश्रित करना चाहिए कि परिणामी विलयन के लिए $\frac{6}{55}$ M H_2SO_4 की सान्द्रता आ जाए ?

(A) 70 (B) 45 (C) 30 (D) 58

भाग - III : कॉलम को सुमेलित कीजिए (MATCH THE COLUMN)

1.

	कॉलम – I		कॉलम – II
(A)	46 g/ मोल अणुभार रखने वाला एक कार्बनिक यौगिक जिसमें C = 52.17%, H = 13.04% तथा O = 34.78% (भार द्वारा) उपस्थित है।	(p)	यौगिक का 1 मोल $4N_A$ हाइड्रोजन परमाणु रखता है।
(B)	एक हाइड्रोकार्बन जिसमें 10.5 ग्राम कार्बन प्रति 1 ग्राम हाइड्रोजन उपस्थित है तथा इसका वाष्प घनत्व 46 है।	(q)	यौगिक का मूलानुपाती सूत्र एवं अणुसूत्र समान है।
(C)	एक हाइड्रोकार्बन में मोल अनुसार C = 42.857% तथा H = 57.143% उपस्थित है जिसमें 3 C परमाणु प्रति अणु उपस्थित है।	(r)	इस यौगिक के एक मोल दहन से H_2O के मोलों की तुलना में CO_2 के अधिक मोल प्राप्त होते हैं।
(D)	C, H तथा O परमाणु से बना एक कार्बनिक यौगिक के 0.3 ग्राम के दहन से 0.44 ग्राम CO_2 एवं 0.18 ग्राम H_2O, प्राप्त होते हैं। जबकि इसमें 2 O–परमाणु प्रति अणु उपस्थित हैं।	(s)	इस यौगिक के 0.25 मोल के दहन से प्राप्त CO_2 गैस का NTP पर आयतन 11.2 लीटर है।

2.

	कॉलम – I		कॉलम - II
(A)	$Zn(s) + 2HCl(aq) \rightarrow ZnCl_2(s) + H_2(g)$ उपरोक्त अभिक्रिया Zn और HCl प्रत्येक के दो मोल लेकर करवायी गई है।	(p)	आधिक्य अभिकर्मक का 50% बचेगा।
(B)	$AgNO_3(aq) + HCl(aq) \rightarrow AgCl(s) + HNO_3(g)$ उपरोक्त अभिक्रिया $AgNO_3$ के 170 ग्राम और HCl के 18.25 ग्राम लेकर करवायी गई है।	(q)	STP पर गैस का 22.4 L मुक्त होता है।
(C)	$CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s) + CO_2(g)$ 100 ग्राम $CaCO_3$ विघटित होता है।	(r)	1 मोल ठोस (उत्पाद) प्राप्त होगा।
(D)	$2KClO_3(s) \rightarrow 2KCl(s) + 3O_2(g)$ $KClO_3$ के 2/3 मोल का विघटन होता है।	(s)	HCl सीमाकारी अभिकर्मक है।

3.

	कॉलम – I		कॉलम - II
(A)	0.2 M $AlCl_3$ विलयन का 100 ml + 0.1 M HCl विलयन का 400 ml	(p)	धनायनों की कुल सान्द्रता = 0.12 M
(B)	0.4 M KCl का 50 ml + 50 ml H_2O	(q)	$[SO_4^{2-}]$ = 0.06 M
(C)	0.2 M K_2SO_4 का 30 ml + 70 ml H_2O	(r)	$[SO_4^{2-}]$ = 2.5 M
(D)	200 ml 24.5% (भार/आयतन) H_2SO_4	(s)	$[Cl^-]$ = 0.2 M

Exercise-2

✍ चिन्हित प्रश्न दोहराने योग्य प्रश्न है।

भाग-I : केवल एक सही विकल्प प्रकार (ONLY ONE OPTION CORRECT TYPE)

1. केल्शियम फॉस्फेट $Ca_3(PO_4)_2$ का एक नमूना O-परमाणु के 8 मोल युक्त है। नमूने में Ca परमाणु के मोल की संख्या निम्न है :
(A) 4 (B) 1.5 (C) 3 (D) 8

2. 64 ग्राम कार्बनिक यौगिक जिसमें 24 ग्राम कार्बन और 8 ग्राम हाइड्रोजन तथा शेष ऑक्सीजन है। यौगिक का मूलानुपाती सूत्र होगा :
(A) CH_4O (B) CH_2O (C) C_2H_4O (D) कोई नहीं

3. अन्तरिक्ष यात्री की प्रति घंटा ऊर्जा की आवश्यकता की पूर्ति उसके शरीर में 34 ग्राम सुक्रोज ($C_{12}H_{22}O_{11}$) के दहन से की जा सकती है। अन्तरिक्ष यान में यात्री को एक दिन के लिए कितने ग्राम ऑक्सीजन को ले जाने की आवश्यकता होगी?
(A) 916.2 ग्राम (B) 91.62 ग्राम (C) 8.162 ग्राम (D) 9.162 ग्राम

4.✍ यदि 10 ग्राम Ag, 1 ग्राम सल्फर से क्रिया करता है, तो Ag_2S की प्राप्त मात्रा होगी :
(A) 7.75 g (B) 0.775 g (C) 11 g (D) 10 g

5.^ 10 मोल SO_2 तथा 15 मोल O_2 के मिश्रण को उत्प्रेरक पर प्रवाहित करने पर, SO_3 के 8 मोल बनते हैं। SO_2 तथा O_2 के कितने मोल परस्पर संयुक्त नहीं होते है ?
(A) 2 मोल SO_2, 11 मोल O_2 (B) 3 मोल SO_2, 11.5 मोल O_2
(C) 2 मोल SO_2, 4 मोल O_2 (D) मोल SO_2, 4 मोल O_2

6.✍ यदि जंग के कारण आयरन का एक टुकड़ा इसके भार का 10% और प्राप्त करता है। Fe_2O_3 में परिवर्तित होने से कुल आयरन का प्रतिशत, जिस पर जंग लगता है, वह है :
(A) 23 (B) 13 (C) 23.3 (D) 25.67

7. कैल्शियम कार्बाइड से पॉलिथीन का निर्माण निम्न प्रकार से किया जाता है।
$CaC_2 + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + C_2H_2$; $C_2H_2 + H_2 \rightarrow C_2H_4$
$n(C_2H_4) \rightarrow (-CH_2-CH_2-)_n$.
64.0 kg CaC_2 से प्राप्त पॉलिथीन की मात्रा निम्न हो सकती है
(A) 28 kg (B) 14 kg (C) 21 kg (D) 42 kg

8.✍ आयरन (Fe) का 1 मोल , 0.65 मोल O_2 के साथ पूर्णरूप से क्रिया कराने पर केवल FeO तथा Fe_2O_3 का मिश्रण देता है। फेरस ऑक्साइड तथा फेरिक ऑक्साइड का मोल अनुपात निम्न है –
(A) 3 : 2 (B) 4 : 3 (C) 20 : 13 (D) इनमें से कोई नहीं

9.✍ जब एक बन्द निकाय में ऑक्सीजन के y ग्राम के साथ कार्बन के x ग्राम को गर्म किया जाता है, तो कोई ठोस अवशेष नहीं बचता है। निम्न में से कौनसा वक्तव्य सही है ?
(A) y/x, 1.33 तथा 2.67 के बीच होना चाहिए। (B) y/x, 2.67 से अधिक या बराबर होना चाहिए।
(C) y/x, 1.33 से कम या बराबर होना चाहिए। (D) y/x, 1.33 से अधिक या बराबर होना चाहिए।

10. जब कार्बन और सल्फर के 12 ग्राम मिश्रण को वायु में जलाते हैं, तो CO_2 और SO_2 का मिश्रण उत्पाद के रूप में प्राप्त होता है, जिसमें SO_2 के मोलों की संख्या, CO_2 की तुलना में आधी होती है। मिश्रण में कार्बन का भार है :
(A) 4.08 g (B) 5.14 g (C) 8.74 g (D) 1.54 g

11. जब ZnS को प्रबल नाइट्रिक अम्ल के साथ उबाला जाता है, तो उत्पाद जिंक नाइट्रेट, सल्फ्यूरिक अम्ल तथा नाइट्रोजन डाइऑक्साइड होते हैं। Zn, S तथा N की ऑक्सीकरण संख्या में क्या परिवर्तन होते हैं :
(A) + 2, + 4, – 1 (B) + 2, + 6, – 2 (C) 0, + 4, – 2 (D) 0, + 8, – 1

12. $xNO_3^- + yI^- + zH^+ \rightarrow 2NO + 3I_2 + 4H_2O$ उपरोक्त समीकरण में x, y, z क्रमशः हैं :
(A) 2, 6, 8 (B) 1, 6 , 4 (C) 0, 6 , 8 (D) 2 , 3 , 4

13. जब NaOH के साथ आर्सेनिक सल्फाइड को उबाला जाता है, तो निम्न अभिक्रिया द्वारा सोडियम आर्सेनाइट तथा सोडियम थायोआर्सेनाइट बनता है :

$x\,As_2S_3 + y\,NaOH \longrightarrow xNa_3AsO_3 + xNa_3AsS_3 + \frac{y}{2}H_2O$: x तथा y के मान क्या हैं :
(A) 1, 6 (B) 2, 8 (C) 2, 6 (D) 1, 4

14. निम्न समीकरण (अभिक्रिया) का सन्तुलित कीजिए व वह संख्या चुनिये जो अभिकारक व उत्पाद के गुणांकों का योग हों :
.... $KMnO_4$ +....... H_2O_2 +....... H_2SO_4 .... $\longrightarrow$ $MnSO_4$ +....... O_2 +....... H_2O +....... K_2SO_4
(A) 26 (B) 23 (C) 28 (D) 22

15.^ निम्न समीकरण परमाणु तथा आवेश के अनुसार संतुलित है :
(i) $Cr_2O_7^{2-} + 8H^+ + 3H_2O_2 \longrightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O + 3O_2$
(ii) $Cr_2O_7^{2-} + 8H^+ + 5H_2O_2 \longrightarrow 2Cr^{3+} + 9H_2O + 4O_2$
(iii) $Cr_2O_7^{2-} + 8H^+ + 7H_2O_2 \longrightarrow 2Cr^{3+} + 11H_2O + 5O_2$
H_2O_2 के ऑक्सीकरण को प्रदर्शित करने वाली यथार्थ समीकरण/समीकरणें निम्न हैं :
(A) केवल (i) (B) केवल (ii) (C) केवल (iii) (D) सभी तीन

16. किसी रिसर्च लैब से 10ºC पर लिए गये ग्लूकोस के विलयन का मोल प्रभाज्य (x) और मोललता (m) अंकित की गई। जब आप इसे अपनी लैब में 24ºC पर लेगें तो इसकी मोललता और मोल प्रभाज्य होगे :
(A) मोल भिन्न (x) तथा मोललता (m) (B) मोल भिन्न (2x) तथा मोललता (2m)
(C) मोल भिन्न (x/2) तथा मोललता (m/2) (D) मोल भिन्न (x) तथा मोललता (m ± dm)

17. 36.5 % HCl का घनत्व 1.20 ग्राम mL^{-1} के बराबर है तो इसकी मोलरता तथा मोललता क्रमशः है :
(A) 15.7, 15.7 (B) 12, 12 (C) 15.7, 12 (D) 12, 15.7

18. ऐथेनॉल के जलीय विलयन का घनत्व 1.025 g/mL है व सान्द्रता 2M है। विलयन की मोललता क्या है।
(A) 1.79 (B) 2.143 (C) 1.951 (D) इनमें से कोई नही

19. जलीय एथिल एल्कोहॉल विलयन में एथिल एल्कोहॉल (C_2H_5OH) का मोल–भिन्न 0.25 है। अतः एथिल एल्कोहॉल के भार का प्रतिशत निम्न है–
(A) 54% (B) 25% (C) 75% (D) 46%

20. 80 प्रतिशत (w/w) H_2SO_4 (d = 1.96 g/mL) के 100 ml विलयन में सल्फर ट्राइऑक्साइड के 4 ग्राम को घोलकर बनाये गये सल्फ्यूरिक अम्ल का द्रव्यमान प्रतिशत (w/w) परिकलित कीजिए। (H_2SO_4 का अणुभार = 98). निम्न अभिक्रिया लीजिए $SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$.
(A) 80.8% (B) 84% (C) 41.65% (D) इनमें से कोई नहीं

21. 4ºC पर शुद्ध जल के 15 ml को एथिल एल्कोहल (घनत्व=0.792 ग्राम ml^{-1}) के 15.0 ml के साथ मिलाया गया, जिससे 0.924 ग्राम ml^{-1} घनत्व का परिणामी विलयन प्राप्त होता है, तब आयतन में प्रतिशत कमी की गणना कीजिए।
(A) 8 % (B) 2 % (C) 3 % (D) 4 %

भाग - II : संख्यात्मक मान प्रश्न (NUMERICAL VALUE QUESTIONS)

1. $K_2SO_4.\,Al_2(SO_4)_3.\,24H_2O$ के 1.25 मोल में उपस्थित SO_4^{-2} के ग्राम आयनों की संख्या है ?

2. कई अभिक्रियाओं में विलायक के रूप में प्रयुक्त एक कार्बनिक पदार्थ में कार्बन, हाइड्रोजन, ऑक्सीजन तथा सल्फर है। यौगिक में हाइड्रोजन का भार % 7.7 हैं। C : O : S = 3 : 2 : 4 भार अनुपात में है। यौगिक का न्यूनतम सम्भव मोलर द्रव्यमान (ग्राम में) क्या है?

3. टेफ्लॉन बहुलक $-(CF_2-CF_2)_n-$ के विचरन में सम्बन्धित अभिक्रिया का अवलोकन कीजिए।

$$XeF_6 + -(CH_2-CH_2)_n- \longrightarrow -(CF_2-CF_2)_n- + HF + XeF_4.$$

100 ग्राम टेफ्लॉन के विचरन के लिए आवश्यक XeF_6 के मोल ज्ञात कीजिए।

4. अभिक्रिया : $2Al + Cr_2O_3 \longrightarrow Al_2O_3 + 2Cr$, मे Al के 49.8 ग्राम, Cr_2O_3 के 200.0 ग्राम के साथ क्रिया करता है। अभिक्रिया समाप्ती के पश्चात् अभिकारक के कितने ग्राम शेष रहेगें।

5. FeO व Fe_2O_3 के एक 3 : 2 मोलर अनुपात मिश्रण ऑक्सीजन के साथ क्रिया कर FeO व Fe_2O_3 के 2 : 3 मोलर अनुपात मिश्रण को उत्पादित करता है। प्रारम्भिक मिश्रण के प्रति मोल आवश्यक ऑक्सीजन गैस का भार (g में) ज्ञात कीजिए।

6. निम्न अभिक्रियाओं को कराने के लिए एक फ्लोरीन विसर्जन प्लान्ट लगाया गया है :

$$F_2 + 2NaOH \longrightarrow \frac{1}{2}O_2 + 2NaF + H_2O$$

$$2NaF + CaO + H_2O \longrightarrow CaF_2 + 2NaOH$$

जैसे ही प्लान्ट ऑपरेट किया जाता है, तो CaF_2 के रूप में फ्लोराइड के पूर्ण अवक्षेपण के लिए चूने के आधिक्य को इसमें मिलाया गया। ऑपरेशन की अवधि के दौरान, प्लान्ट में फ्लोरीन के 1900 kg भरे गये तथा चूने के 10,000 kg की आवश्यकता थी। चूने का कितना प्रतिशत काम में लिया गया ? [चूना : CaO]

7. $Cl_2 + KOH \xrightarrow{60\%} KCl + KClO + H_2O$

$KClO \xrightarrow{50\%} KCl + KClO_3$

$KClO_3 \xrightarrow{80\%} KClO_4 + KCl$

1 मोल पौटेशियक हाइड्रॉक्साइड प्रति लीटर रखने वाले 10 L KOH विलयन में STP पर 112 L Cl_2 गैस को प्रवाहित किया जाता हैं, उत्पादित KCl के कुल मोलों को परिकलित कीजिए, निकटतम पूर्णांक में इसे लीजिए। (प्रत्येक अभिक्रिया के तीर ($\rightarrow$) के ऊपर रासायनिक अभिक्रियाओं की लब्धि को लिखा गया हैं)

8. यदि एक पात्र में 240 ग्राम कार्बन लेकर इसे पूर्णतया CO_2 में परिवर्तित किया जाता है, लेकिन उद्योग में यह पाया गया कि CO_2 के साथ 280 ग्राम CO भी बनता है। उत्पादित CO_2 की मोल प्रतिशतता ज्ञात करो ? होने वाली अभिक्रिया निम्न है– $C + O_2 \longrightarrow CO_2$; $C + \frac{1}{2}O_2 \longrightarrow CO$

9. जब 1 मोल A, $\frac{1}{2}$ मोल B_2 के साथ अभिक्रिया करता है ($A + \frac{1}{2}B_2 \rightarrow AB$) तब 100 Kcal ऊर्जा मुक्त होती है व जल 1 मोल A व 2 मोल B_2 ($A + 2B_2 \rightarrow AB_4$) क्रिया करते है तो 200 Kcal ऊष्मा मुक्त होती है तथा जब 1 मोल A पूर्ण रूप से B_2 के आधिक्य से क्रिया करता है तो AB व AB_4 बनता है तथा 140 Kcal ऊष्मा उत्सर्जित होती है तो B_2 के प्रयुक्त मोल ज्ञात करो। [अपना उत्तर **(B_2 के प्रयुक्त मोल × 10)]** के रूप में दिजिये।

10. $CaCO_3$ एवम् $MgCO_3$ के 92 ग्राम मिश्रण को उच्च ताप पर खुले बीकर में गर्म किया जाता है। कार्बोनेटों के पूर्ण वियोजन के बाद बचे अवशेष का भार 48 ग्राम है, तो मिश्रण में $MgCO_3$ का भार (ग्राम में) ज्ञात करो।

11. निम्न यौगिकों में सभी रंखांकित तत्वों की ऑक्सीकरण अवस्थाओं का योग क्या होगा ?
$\underline{C}O_2$, $K_2\underline{Mn}O_4$

12. H_2SO_5 (परऑक्सीमोनोसल्फ्यूरिक अम्ल) तथा $Na_2S_2O_3$ (सोडीयम थायोसल्फेट) में S के औसत ऑक्सीकरण अंको का योग ज्ञात कीजिये।

13. क्षारीय माध्यम में अभिक्रिया $Cl_2(g) + S_2O_3^{2-} \longrightarrow SO_4^{2-} + Cl^-$ होती है। प्रारम्भ में Cl_2 के 1.5 मोल, $S_2O_3^{2-}$ के 0.1 मोल तथा OH^- के 3 मोल लेते है। अभिक्रिया के पूर्ण होने के बाद विलयन में बचे OH^- के मोल कितने होंगे। मानें कि कोई दूसरी अभिक्रिया नहीं हो रही है।

14. निम्न अभिक्रिया में –

$xZn + yHNO_3(dil) \longrightarrow aZn(NO_3)_2 + bH_2O + cNH_4NO_3$

गुणांको (a + b + c) का योग क्या है?

15. 16 ग्राम मेथेनॉल में कितना जल मिलाया जाये कि मिश्रण में मेथेनॉल की मोल भिन्न 0.25 हो जाये?

16. एक विलयन के द्रव्यमान का 98% H_3PO_4 (98 ग्राम मोल$^{-1}$) है। यदि विलयन का घनत्व 1.8 g/ml है, तो मोलरता होगी।

17. 10% एल्कोहॉल के भार अनुसार 80 mL बनाने के लिए 90% एल्कोहॉल के भार अनुसार (d = 0.8 ग्राम mL^{-1}) का कितना आयतन (mL में) प्रयुक्त होना चाहिए।

18. 5 M HCl के 2.0 लीटर में पानी के 3.0 लीटर मिलाते है। परिणामी विलयन में HCl की मोलरता क्या होगी ?

19. एक विलयन जिसमें पूर्ण अभिक्रिया $MCl_x + xAgNO_3 \rightarrow xAgCl + M(NO_3)_x$ कराने के लिए धातु क्लोराइड MCl_x के 0.1 मोल के लिए 0.8 M $AgNO_3$ विलयन के 500 ml की आवश्यकता होती है, तो x का मान है ?

भाग - III : एक या एक से अधिक सही विकल्प प्रकार

1. 1.7 ग्राम NH_3 के सन्दर्भ में कौनसा/कौनसे कथन सही हैं।

(A) इसमें 0.3 मोल H – परमाणु उपस्थित हैं।
(B) इसमें 2.408×10^{23} परमाणु उपस्थित हैं।
(C) हाइड्रोजन का % भार 17.65 है।
(D) यह 0.3 मोल N-परमाणु रखता है।

2. STP पर वायु का घनत्व 0.001293 g/cm^3 है, तो निम्न में से कौनसा कथन सत्य है –

(A) वाष्प घनत्व 14.48 हैं।
(B) अणु भार 28.96 हैं।
(C) वाष्प घनत्व 0.001293 g/cm^3 हैं।
(D) वाष्प घनत्व और अणुभार निर्धारित नहीं किये जा सकते हैं।

3. $(CH(C_2H_5)(C_2H_5)\text{–}COOH)_n$ + $AgNO_3$ (आधिक्य) $\longrightarrow$ सिल्वर लवण $\longrightarrow$ Ag (धातु)

यदि 0.5 मोल सिल्वर लवण के लिये जाते है तथा अवशेष्य का भार 216 ग्राम प्राप्त होता है तो निम्न में से सही है?
(Ag = 108 g/mol).

(A) n = 4
(B) n = 2
(C) सिल्वर लवण का आण्विक भार 718 g/mol है।
(D) सिल्वर लवण का आण्विक भार 388 g/mol है।

4. यदि कार्बन के 27 ग्राम को, ऑक्सीजन के 88 ग्राम के साथ मिश्रित किया जाता है तथा CO_2 उत्पादन के लिये इन्हे जलाया जाता है, तब:

(A) ऑक्सीजन सीमान्त अभिकर्मक है।
(B) NTP पर उत्पादित CO_2 का आयतन 50.4 लीटर है।
(C) कार्बन तथा ऑक्सीजन 3 : 8 के द्रव्यमान अनुपात में संयोजित होते हैं।
(D) STP पर अन्अभिकृत O_2 का आयतन 11.2 लीटर है।

5. निम्न अभिक्रिया के लिये : $Na_2CO_3 + 2HCl \longrightarrow 2NaCl + CO_2 + H_2O$

Na_2CO_3 के 106.0 ग्राम, HCl के 109.5 ग्राम के साथ किया जाता है।
निम्न में से कौनसा/कौनसे सही है/हैं –

(A) HCl आधिक्य में
(B) NaCl के 117.0 ग्राम बनते हैं
(C) NTP पर उत्पन्न CO_2 का आयतन 22.4 L है।
(D) इनमें से कोई नहीं।

6. (i) $K_4Fe(CN)_6 + 3H_2SO_4 \longrightarrow 2K_2SO_4 + FeSO_4 + 6HCN$

(ii) $6HCN + 12H_2O \longrightarrow 6HCOOH + 6NH_3$

(iii) (a) $6NH_3 + 3H_2SO_4 \longrightarrow 3(NH_4)_2SO_4$ (b) $6HCOOH \xrightarrow{H_2SO_4} 6CO + 6H_2O$

एक मोल $K_4[Fe(CN)_6]$, 5 मोल H_2SO_4 एवं जल की पर्याप्त मात्रा के साथ एक अभिक्रिया उपरोक्त पदों में सम्पन्न होती है। अभिक्रिया के प्रथम पद में सीमाकारी क्रियाकारक ज्ञात कीजिए एवं CO गैस तथा $(NH_4)_2\ SO_4$ के प्राप्त होने वाले अधिकतम मोलों की संख्या ज्ञात कीजिए।

(A) LR = H_2SO_4 (B) LR = $K_4Fe(CN)_6$,

(C) 6 मोल CO, 2 मोल $(NH_4)_2SO_4$ (D) 5 मोल CO, 2.5 मोल $(NH_4)_2SO_4$

7. $A + B \rightarrow A_3B_2$ (असंतुलित)

$A_3B_2 + C \rightarrow A_3B_2C_2$ (असंतुलित)

उपरोक्त अभिक्रिया को A तथा B प्रत्येक के 3 मोल तथा C के 1 मोल से क्रिया करायी जाती है, तब कौनसा/कौनसे कथन सत्य हैं।

(A) $A_3B_2C_2$ का 1 मोल बनता है। (B) $A_3B_2C_2$ का 1/2 मोल बनता है।

(C) A_3B_2 का 1/2 मोल बनता है। (D) A_3B_2 का 1/2 मोल बच जाता है।

8. $CaCl_2$ एवं NaCl के मिश्रण का एक नमूना जिसका भार 4.44 ग्राम है, के पूर्ण Ca को $CaCO_3$ में अवक्षेपित करने के लिए उपचारित किया गया। जिसको बाद में गर्म किया गया और मात्रात्मक रूप से 1.12 ग्राम CaO में परिवर्तित किया गया। (परमाणु भार Ca = 40, Na = 23, Cl = 35.5)

(A) मिश्रण में 50% NaCl है। (B) मिश्रण में 60% $CaCl_2$ है।

(C) $CaCl_2$ का द्रव्यमान 2.22 ग्राम है। (D) $CaCl_2$ का द्रव्यमान 1.11 ग्राम है।

9. निम्न में से कौनसा/कौनसे कथन सही है/हैं –

$CaCO_3(s)$ तथा काँच मनके के 1 ग्राम मिश्रण को HCl के आधिक्य के साथ उपचारित करने पर 22 ग्राम CO_2 मुक्त होती है। काँच, HCl के साथ क्रिया नहीं करता है।

$CaCO_3 + 2HCl \longrightarrow CO_2 + H_2O + CaCl_2$

[$CaCO_3$ का आण्विक भार = 100, CO_2 का आण्विक भार = 44, [Ca का परमाणु भार = 40]

(A) वास्तविक मिश्रण में $CaCO_3$ का भार 0.5 ग्राम है। (B) वास्तविक मिश्रण में Ca का भार 0.2 ग्राम है।

(C) वास्तविक मिश्रण में Ca का प्रतिशत 40% है। (D) वास्तविक मिश्रण में Ca का प्रतिशत 20% है।

10. अशुद्ध Na_2CO_3 का 21.2 ग्राम प्रादर्श घुलित है तथा $CaCl_2$ के एक विलयन के साथ क्रियाशील है तो अवक्षेपित $CaCO_3$ का भार 10.0 ग्राम है। निम्न में से कौनसा/कौनसे कथन सही है/हैं –

(A) Na_2CO_3 की % शुद्धता 50% है।

(B) Na_2CO_3 की % शुद्धता 60% है।

(C) Na_2CO_3 के मोलो की संख्या = $CaCO_3$ = 0.1 मोल है।

(D) उत्पन्न NaCl के मोलो की संख्या 0.1 मोल है।

11. मिट्टी के 100 ग्राम प्रादर्श (19% H_2O, 40% सिलिका तथा शेष अक्रिय गैस युक्त) को आंशिक शुष्क किया जाता है। जिससे यह 10% H_2O युक्त रह जाता है।

निम्न में से कौनसा/कौनसे कथन सही है/हैं –

(A) शुष्क मिट्टी में सिलिका की प्रतिशतता 44.4% है।

(B) आंशिक रूप से शुष्क मिट्टी का द्रव्यमान 90.0 ग्राम है।

(C) शुष्क मिट्टी में अक्रिय अशुद्धियों की प्रतिशतता 45.6% है।

(D) वाष्पित जल का द्रव्यमान 10.0 ग्राम है।

12. निम्न अभिक्रियाओं में से कौनसी रेडॉक्स अभिक्रिया नहीं है ?

(A) $H_2O_2 + KOH \longrightarrow KHO_2 + H_2O$ (B) $Cr_2O_7^{2-} + 2OH^- \longrightarrow 2CrO_4^{2-} + H_2O$

(C) $Ca(HCO_3)^2 \xrightarrow{\Delta} CaCO_3 + CO_2 + H_2O$ (D) $H_2O_2 \longrightarrow H_2O + \frac{1}{2}O_2$

13. निम्न उपापचयी अभिक्रिया का अवलोकन कीजिए $2S_2O_3^{2-} + I_2 \longrightarrow S_4O_6^{2-} + 2\,I^-$:

(A) $S_2O_3^{2-}$, $S_4O_6^{2-}$ में अपचयित हो जाता है। (B) $S_2O_3^{2-}$, $S_4O_6^{2-}$ में ऑक्सीकृत हो जाता है।

(C) I_2 , I^- में अपचयित हो जाती है। (D) I_2 , I^- में ऑक्सीकृत हो जाती है।

14. निम्न में से विषमानुपातीकरण अभिक्रिया का उदाहरण कौनसे हैं :

(A) $HgO \longrightarrow Hg + O_2$ (B) $KClO_3 \longrightarrow KCl + O_2$

(C) $KClO_3 \longrightarrow KClO_4 + KCl$ (D) $Cl_2 + OH^- \longrightarrow ClO^- + Cl^- + H_2O$

15. निम्न अभिक्रिया में, $Cr(OH)_3 + OH^- + IO_3^- \rightarrow CrO_4^{2-} + H_2O + I^-$

(A) IO_3^- ऑक्सीकारक है। (B) $Cr(OH)_3$ ऑक्सीकृत होता है।

(C) प्रति आयोडीन परमाणु $6e^-$ लिए जाते हैं। (D) इनमें से कोई नहीं

16. निम्न में से सही कथन है/हैं ?

$xCu_3P + yCr_2O_7^{2-} + zH^+ \longrightarrow Cu^{2+} + H_3PO_4 + Cr^{3+}$ अभिक्रिया में

(A) Cu_3P में Cu, Cu^{2+} में ऑक्सीकृत जबकि Cu_3P में P भी PO_4^{3-} में ऑक्सीकृत होता है।

(B) Cu_3P में Cu, Cu^{2+} में ऑक्सीकृत जबकि Cu_3P में P, H_3PO_4 में अपचयित होता है।

(C) Cu_3P से Cu^{2+} तथा H_3PO_4 में अन्तरपरिवर्तन में 11 इलेक्ट्रॉन निहीत होते हैं।

(D) x का मान 6 है।

17. विमाहीन मात्रा चुनिये:

(A) वाष्प घनत्व (B) मोललता (C) विशिष्ट घनत्व (D) द्रव्यमान भिन्न

18. निम्न में से कौनसे विलयनों की सांद्रता समान है ?

(A) 166 g. KI/L विलयन (B) 200 mL विलयन में 33.0 ग्राम $(NH_4)_2SO_4$

(C) 100 mL विलयन में 25.0 ग्राम $CuSO_4.5H_2O$ (D) 27.0 mg Al^{3+} प्रति mL विलयन

19. विलयन 23 g HCOOH युक्त है/है

(A) 70% $\left(\frac{w}{v}\right)$ HCOOH के 46 ग्राम ($d_{विलयन}$= 1.40 g/mL)

(B) 10 M HCOOH के 50 ग्राम ($d_{विलयन}$= 1 g/mL)

(C) 25% $\left(\frac{w}{w}\right)$ HCOOH के 50 ग्राम

(D) 5 M HCOOH के 46 ग्राम ($d_{विलयन}$ = 1 g/mL)

20. यदि 1M H_2SO_4 के 100 ml को 9.8%(भार/भार) H_2SO_4 (घनत्व = 1 g/ml) विलयन के 100 ml के साथ मिलाया जाता है तबः

(A) विलयन की सान्द्रता समान रहती है।

(B) विलयन का आयतन 200 ml हो जाता है।

(C) विलयन में H_2SO_4 का द्रव्यमान 98 ग्राम हो जाता है।

(D) विलयन में H_2SO_4 का द्रव्यमान 19.6 ग्राम हो जाता है।

21. 0.1M NaCl तथा 0.1M $FeCl_2$ को समान आयतन में मिश्रित करते है, मिश्रण के कारण आयतन में कोई परिवर्तन नहीं होता है। निम्न में से कौनसा अन्तिम विलयन के लिए सत्य होगा। (मिश्रण में अवक्षेपण प्राप्त नहीं होता) लवण का पूर्ण वियोजन तथा जलअपघटन नगण्य माना जाता है।

(A) $[Na^+] = 0.05$ M (B) $[Fe^{2+}] = 0.05$M (C) $[Cl^-] = 0.3$M (D) $[Cl^-] = 0.15$M

भाग - IV : अनुच्छेद (COMPREHENSION)

निम्न अनुच्छेद को ध्यान से पढिए और प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

अनुच्छेद # 1

एक रसायनज्ञ ने सोचा कि वह एक अज्ञात यौगिक का अणु सूत्र निर्धारित करेगा। उसने निम्न सूचनायें एकत्र की

(I) यौगिक में 'H' , 'O' परमाणु का अनुपात 2 : 1

(II) यौगिक के द्रव्यमान का 40% कार्बन है।

(III) इसका आण्विक द्रव्यमान 180 ग्राम है।

(IV) यौगिक में केवल C, H तथा O है।

1. यौगिक में ऑक्सीजन का द्रव्यमान % क्या होगा।
(A) 53.33% (B) 88.88% (C) 33.33% (D) इनमें से कोई नहीं

2. यौगिक का मुलानुपाती सुत्र क्या होगा।
(A) CH_3O (B) CH_2O (C) C_2H_2O (D) CH_3O_2

3. निम्न में से यौगिक का अणुसूत्र कौनसा होगा।
(A) $C_6H_6O_6$ (B) $C_6H_{12}O_6$ (C) $C_6H_{14}O_{12}$ (D) $C_6H_{14}O_6$

अनुच्छेद # 2

आवोगाद्रो नियम के अनुसार आदर्श ताप व दाब की स्थिति पर गैस के समान मोल, समान आयतन घेरते हैं। यदि हमारे पास अक्रिय गैसों का मिश्रण है, तब मिश्रण को नयी गैस मानकर आवोगाद्रो नियम का पालन होगा।
अब यह माने कि वायु नाइट्रोजन (N_2) के आयतन का 80% रखती है और ऑक्सीजन (O_2) आयतन का 20% रखती है। यदि वायु को STP पर लिया गया है, तब इसका 1 मोल 22.4 L लीटर आयतन घेरेगा। वायु के 1 मोल में N_2 का 0.8 मोल और O_2 का 0.2 है, अतः N_2 व O_2 का मोल प्रभाज्य (भिन्न) $X_{N_2} = 0.8$, $X_{O_2} = 0.2$ द्वारा दिया गया है।

4. NTP पर वायु द्वारा घेरा गया वह आयतन क्या है, जिसमें नाइट्रोजन के 11.2 ग्राम है ?
(A) 22.4 L (B) 8.96 L (C) 11.2 L (D) 2.24 L

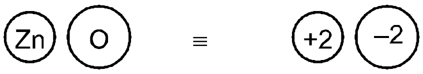
5. यदि वायु को O_2 और N_2 के विलयन की तरह माने, तो ऑक्सीजन का % भार/भार होगा ?
(A) $\frac{10}{9}$ (B) $\frac{200}{9}$ (C) $\frac{700}{9}$ (D) $\frac{350}{9}$

6. NTP पर वायु का घनत्व है :
(A) 1 g/L (B) $\frac{9}{7}$ g/L (C) $\frac{2}{7}$ g/L (D) निर्धारित नहीं किया जा सकता हैं

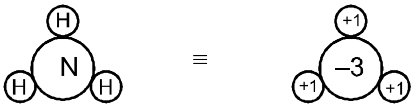
अनुच्छेद # 3

रसायन विज्ञान में ऑक्सीकरण और अपचयन दो महत्वपूर्ण परिघटनायें हैं। उदाहरण के लिये यदि जीवन ऑक्सीकरण है तो मृत्यु को अपचयन लेगें। फ्लाइट का उतरना ऑक्सीकरण और रखा रहना अपचयन है। संक्षेप में रसायन में इसे उपापचय के रूप में काम में लेते हैं।
उपापचय के सन्दर्भ में कई सारी अवधारणायें है। जैसे की ऑक्सीजन का जुडना या ऑक्सीजनीकरण, हाइड्रोजन का हटना या विहाइड्रोजनीकरण, इलेक्ट्रॉन का हटना या विइलेक्ट्रोनीकरण ऑक्सीकरण के लिये निश्चित किये है और इसके विपरित को अपचयन कहा गया। साधारणतः यह जानने के लिये कि कोई एक परमाण्वीय स्पीशीज में ऑक्सीकरण हो रहा है या अपचयन यह देखा जाता है कि यदि स्पीशीज पर आवेश की संख्या परिवर्तित हो रही है। यह संभव है कि बहुपरमाण्विक स्पीशीज में एक परमाणु को आवेशित संख्या देते है इसे उसकी ऑक्सीकरण संख्या या ऑक्सीकरण अवस्था (O.N. या O.S.) कहते हैं। इसके के लिये कोई मानक चिन्ह नहीं है इसलिये हम इसे ϕ कह सकते है। एक यौगिक में एक तत्व को ऑक्सीकरण संख्या यह मानकर दी जाती है कि वह आयन के रूप में उपस्थित है और उसमें उसके चारित्रिक गुण है जैसे ऑक्सीजन O(–II) में और फ्लोरिन F(–I) के रूप में रहता है कई बार काल्पनिक भी होता है। उदाहरण के लिये –

ZnO के लिये



NH_3 के लिये



वे स्पीशीज जो ऑक्सीकरण को प्रेरित करती है ऑक्सीकारक और जो स्पीशीज अपचयन को प्ररित करे अपचायक कहलाते है। समान समय पर तुल्यांकी भार एक अणु क्रियाकारक की सूत्र ईकाइ में प्रयुक्त इनके अणुभार और O.N.के परिवर्तन ($\Delta\phi$) है। जैसे एक अणु/सूत्र के दौरान क्रिया के द्वारा अणुभार को मुक्त किये या प्राप्त किये इलेक्ट्रॉनों की संख्या से भाग देते हैं।

इसके आधार निम्न प्रश्नों के उत्तर दिजिये।

7. कौन ऑक्सीकरण से संबंधित है

(A) $\phi = 0$ (B) $\Delta\phi = 0$ (C) $\Delta\phi > 0$ (D) $\Delta\phi < 0$

8. एक यौगिक P(II), Q(V) R(-II) रखता है। यौगिक का संम्भावित सूत्र होगा।

(A) PQR_2 (B) $Q_2(PR_3)_2$ (C) $P_3[QR_4]_2$ (D) $P_3(Q_4R)_2$

9. एक यौगिक में θ कार्बन, ϕ हाइड्रोजन ψ ऑक्सीजन रखता है कार्बन का ऑक्सीकरण अंक (x) को ज्ञात करने हेतु सही समी. होगी।

(A) $\psi^3 + 4x\theta^2 + \phi = 0$ (B) $x\theta + \phi - 2\psi = 0$ (C) $\theta x + \frac{\phi}{x} - \frac{2\psi}{3} = 0$ (D) इनमें से कोई नहीं

अनुच्छेद # 4

विलयन की सान्द्रता को कई तरह से व्यक्त कर सकते है। जैसे– विलेय का द्रव्यमान प्रभाज्य (द्रव्यमान प्रतिशत), मोलर सान्द्रता (मोलरता) और मोलल सान्द्रता (मोललता) ये पद सान्द्रता पद कहलाते है और ये सब एक–दूसरे से सम्बन्धित है। जैसे विलयन के लिये एक सान्द्रता पद ज्ञात करने के बाद हम दूसरा सान्द्रता पद भी ज्ञात कर सकते है। नीचे विभिन्न सान्द्रता पदों की परिभाषा दी गई है–

मोलरता : एक लीटर विलयन में उपस्थित विलेय के मोलों की संख्या

मोललता : एक किलो विलायक में उपस्थित विलेय के मोलो की संख्या

मोल प्रभाज्य = $\frac{\text{विलेय के मोल}}{\text{विलेय के मोल} + \text{विलायक के मोल}}$

यदि विलयन की मोललता 'a' दी गई है। तब विलेय के मोल प्रभाज्य की गणना निम्न प्रकार से होगी।

मोल प्रभाज्य = $\frac{a}{a + \frac{1000}{M_{\text{विलायक}}}}$; $\frac{a \times M_{\text{विलायक}}}{(a \times M_{\text{विलायक}} + 1000)}$

यहाँ a = मोलरता और $M_{\text{विलायक}}$ = विलायक का मोलर द्रव्यमान

हम बदल सकते है : मोल प्रभाज्य $\leftrightarrow$ मोललता $\leftrightarrow$ मोलरता

10. 60 ग्राम विलयन जो द्रव्यमान का 40% NaCl रखता है, को 100 ग्राम विलयन जो द्रव्यमान का 15% NaCl रखता है, के साथ मिलाते है, तो परिणामी विलयन में सोडियम क्लोराइड का द्रव्यमान प्रतिशत ज्ञात करो।

(A) 24.4% (B) 78% (C) 48.8% (D) 19.68%

11. उपरोक्त विलयन की मोललता ज्ञात करो।

(A) 4.4 m (B) 5.5 m (C) 24.4 m (D) कोई नहीं

12. यदि विलयन का घनत्व 1.6 g/ml है, तो विलयन की मोलरता क्या होगी।

(A) 5.5 M (B) 6.67 M (C) 2.59 M (D) कोई नहीं

अनुच्छेद # 5

नीचे दी गयी टेबल के तीन कॉलमों में उपलब्ध सूचना का उपयुक्त ढंग से सुमेल कर प्रश्नों Q.13, Q.14 और Q.15 के उत्तर दीजिये।

लवण व जल, अम्ल व क्षार के उदासीनीकरण से बनते हैं। यदि लिए गये अम्ल व क्षार के मोल उनके रससमीकरणमितिय गुणांक के अनुपात में नहीं लिए गये हों तब, कोई एक सीमांत अभिकर्मक होगा। माना कि निम्न अभिक्रियाओं में जल का अपघटन नहीं होता है। (क्षार 80% शुद्ध हैं, अशुद्धियाँ अक्रिय तथा वैद्युत अनअपघट्य है)

	कॉलम-1		**कॉलम-2**		**कॉलम-3**
(I)	$CsOH + HI \longrightarrow CsI + H_2O$ 37.5 g in 500mL ; 500 mL of 0.8M	(i)	अम्ल सीमांत अभिकर्मक है।	(P)	परिणामी विलयन में H^+ की मोलरता = 0.2M
(II)	$RbOH + HNO_3 \longrightarrow RbNO_3 + H_2O$ 51.25 g in 500 mL ; 500 mL of 0.2M	(ii)	क्षार सीमांत अभिकर्मक है।	(Q)	परिणामी विलयन में धनायन की मोलरता = 0.4M

(III)	$Sr(OH)_2$ + H_2SO_4 ⟶ $SrSO_4$ + $2H_2O$ 61 g in 500 mL 500 mL of 0.8M	(iii)	परिणामी विलयन में धनायन की मोलरता = 0.8M	(R)	परिणामी विलयन को धनायन की मोलरता = 1.6M
(IV)	$Ba(OH)_2$ + 2HBr ⟶ $BaBr_2$ + $2H_2O$ 342 g in 500 mL 500 mL of 6.4M	(iv)	परिणामी विलयन में ऋणायन की मोलरता = 3.2M	(S)	परिणामी विलयन में ऋणायन की मोलरता = 0.4 M

13. परिणामी क्षारीय विलयन के लिए सही संयोजन है–
(A) (I) (iii) (S) (B) (I) (iv) (R) (C) (II) (i) (Q) (D) (III) (ii) (S)

14. परिणामी अम्लीय विलयन के लिए सही संयोजन है–
(A) (I) (iii) (S) (B) (I) (iv) (S) (C) (I) (ii) (P) (D) (II) (i) (R)

15*. गलत संयोजन है/हैं :
(A) (I) (ii) (P) (B) (II) (i) (R) (C) (IV) (iv) (R) (D) (III) (ii) (S)

Exercise-3

भाग - I : JEE (ADVANCED) / IIT-JEE (पिछले वर्षो) के प्रश्न

*** चिन्हित प्रश्न एक से अधिक सही विकल्प वाले प्रश्न है -**

1. निम्न में से वह युग्म कौनसा है, जिसमें दोनों धातु अपनी उच्चतम ऑक्सीकरण अवस्था में हैं : **[JEE 2004, 3/84]**
(A) $[Fe(CN)_6]^{3-}$ तथा $[Co(CN)_6]^{3-}$ (B) CrO_2Cl_2 तथा MnO_4^-
(C) TiO_2 तथा MnO_2 (D) $[MnCl_4]^{2-}$ तथा $[NiF_6]^{2-}$

2. **प्रश्न (i) से (iii) के लिए अनुच्छेद**
रासायनिक प्रतिक्रियाओं में परमाणुओं और अणुओं की पारस्परिक क्रियायें रहती हैं। किसी भी रासायनिक यौगिक के अल्प ग्राम में ज्यादा परमाणुओं/ अणुओं की संख्या (6.023×10^{23}) रहती है जो उनके परमाणु/अणु–भार के साथ परिवर्तित होती है। इन सभी प्रश्नों का सुविधाजनक उत्तर देने के लिये मोल संकल्पना (mole concept) को प्रस्तावित किया गया है। इस संकल्पना का निहितार्थ विविध क्षेत्रों में जैसे विश्लेषित रसायन, जैव रसायन, विद्युत रसायन और रेडियों सक्रिय रसायन में है। निम्नलिखित उदाहरण, जिसमें रासायनिक/विद्युत रासायनिक प्रतिक्रियाओं का समावेश है, मोल संकल्पना को स्पष्ट रूप से समझने की आवश्यकता है।
4.0 मोलर NaCl का जलीय विलयन बनाने के पश्चात् उसके 500 mL विलयन को विद्युत अपघटन किया जाता है। इससे क्लोरीन गैस की निकास एक इलेक्ट्रोड पर होती है।
(परमाणविक द्रव्यमान (Atomic mass) : Na = 23, Hg = 200 ; 1 फैराडे (Faraday) = 96500 कूलाम (coulombs)।
**[एनोड पर : $2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e^-$
कैथोड पर : $Na^+ + e^- \rightarrow Na$
$Na + Hg \rightarrow NaHg$ (सोडियम अमलगम)]
** (यह अभिक्रियाएं IIT-JEE प्रश्न पत्र में नहीं दी गयी थी)

(i) निष्कासित क्लोरीन गैस के सम्पूर्ण मोल की संख्या है : **[JEE-2007, 4/162]**
(A) 0.5 (B) 1.0 (C) 2.0 (D) 3.0

(ii) यदि कैथोड एक Hg इलेक्ट्रोड है, तब इस विलयन से प्राप्त अमलगम का अधिकतम वजन (ग्राम) है? **[JEE-2007, 4/162]**
(A) 200 (B) 225 (C) 400 (D) 446

(iii) सम्पूर्ण विद्युत अपघटन के लिये कुल आवेश (कूलॉम) है ? **[JEE-2007, 4/162]**
(A) 24125 (B) 48250 (C) 96500 (D) 193000

3. एक छात्र अलग–अलग ब्यूरेट से अनुमापन करता है और 25.2 मि.ली., 25.25 मि.ली., और 25.0 मि.ली. अनुमाप मान पाता है। औसत अनुमाप में सार्थक अंकों की संख्या है : **[JEE 2010, 3/163]**

4. $Na_2S_4O_6$ में दो प्रकार के सल्फर परमाणुओं की ऑक्सीकरण संख्याओं में अन्तर है। **[JEE 2011, 4/180]**

5. Br_2 की Na_2CO_3 के जलीय विलयन के साथ अभिक्रिया से CO_2 गैस निष्कासन के साथ–साथ सोडियम ब्रोमाइड तथा सोडियम ब्रोमेट बनते हैं। सन्तुलित रासायनिक समीकरण में सोडियम ब्रोमाइड अणुओं की कुल संख्या है। **[JEE 2011, 4/180]**

6. 120 ग्रामयूरिया (mol. wt. 60) को 1000 ग्राम पानी में घोलकर बनाए गए विलयन का घनत्व 1.15 g/mL है। इस विलयन की मोलरता है : **[JEE 2011, 3/160]**
(A) 1.78 M (B) 2.00 M (C) 2.05 M (D) 2.22 M

7. 29.2% (w/w) HCl के एक स्टॉक विलयन का घनत्व 1.25 ग्राम mL^{-1} है। HCl का आण्विक भार 36.5 ग्राम $मोल^{-1}$ है। 0.4 M HCl के 200 mL विलयन को बनाने के लिए इस स्टॉक विलयन की कितनी मात्रा (mL) चाहियें? **[JEE 2012, 4/136]**

8.* निम्नलिखित अभिक्रिया के लिए, $I^- + ClO_3^- + H_2SO_4 \longrightarrow Cl^- + HSO_4^- + I_2$
सन्तुलित समीकरण में, इस अभिक्रिया के लिए सत्य कथन है (हैं): **[JEE(Advanced) 2014, 3/120]**
(A) HSO_4^- का उचित तत्वानुपाती गुणांक (Stoichiometric coefficient) 6 है।
(B) आयोडीन आक्सीकृत हो गया।
(C) सल्फर अपचयित हो गया।
(D) एक उत्पाद जल है।

9. मोलर भार 80 ग्राम वाला एक यौगिक H_2X, 0.4 ग्राम ml^{-1} घनत्व वाले एक विलायक में घोला गया है। घुलने पर आयतन में कोई परिवर्तन न मानते हुए, 3.2 मोलर (molar) घोल की मोललता (molality) है :**[JEE(Advanced) 2014, 3/120]**

10. एक विलेय का एक विलयन में मोल भिन्न (mole fraction) 0.1 है। 298 K पर इस विलयन की मोलरता (molarity) इसकी मोललता (molality) के समान है। इस विलयन का घनत्व 298 K पर 2.0 ग्राम cm^{-3} है। विलेय तथा विलायक के अणुभारों का अनुपात, $\left(\frac{\text{अणुभार}_{\text{विलेय}}}{\text{अणुभार}_{\text{विलायक}}}\right)$, है। **[JEE(Advanced) 2016, 3/124]**

11. H_3PO_2, H_3PO_4, H_3PO_3, और $H_4P_2O_6$ में फोस्फोरस परमाणु की आक्सीकरण अवस्था का क्रम है। **[JEE(Advanced) 2017, 3/122]**
(A) $H_3PO_4 > H_3PO_2 > H_3PO_3 > H_4P_2O_6$ (B) $H_3PO_4 > H_4P_2O_6 > H_3PO_3 > H_3PO_2$
(C) $H_3PO_2 > H_3PO_3 > H_4P_2O_6 > H_3PO_4$ (D) $H_3PO_3 > H_3PO_2 > H_3PO_4 > H_4P_2O_6$

12. यूरिया के एक जलीय विलयन में, जिसमें 900 ग्राम पानी है, यूरिया का मोल–अंश (Mole fraction) 0.05 है। अगर इस विलयन का घनत्व 1.2 g/cm^3 है, तब इस यूरिया विलयन की मोलरता _____ है। **[JEE(Advanced) 2019, 3/124]**
(दिया गया: यूरिया और पानी के मोलर द्रव्यमान क्रमशः 60 g mol^{-1} और 18 g mol^{-1} है।)

भाग - II : JEE (MAIN) ONLINE (पिछले वर्षो) के प्रश्न

1. एक यौगिक (अणुभार 60) की 120 ग्राम मात्रा को 1000 ग्राम जल में घोलने पर प्राप्त हुए विलयन का घनत्व 1.12 ग्राम/मिलि लिटर है। विलयन की मोलरता होगी – **[JEE(Main) 2014 Online (09-04-14), 4/120]**
(1) 1.00 M (2) 2.00 M (3) 2.50 M (4) 4.00 M

2. 3.6 मोल जल में ऑक्सीजन की मात्रा होती है– **[JEE(Main) 2014 Online (09-04-14), 4/120]**
(1) 115.2 ग्राम (2) 57.6 ग्राम (3) 28.8 ग्राम (4) 18.4 ग्राम

3. नाइट्रोजन और हाइड्रोजन का एक गैसीय यौगिक द्रव्यमान से 12.5% हाइड्रोजन रखता है। हाइड्रोजन की तुलना में इस यौगिक का घनत्व 16 है। यौगिक का अणुसूत्र होगा : **[JEE(Main) 2014 Online (11-04-14), 4/120]**
(1) NH_2 (2) N_3H (3) NH_3 (4) N_2H_4

4. 20.8% $BaCl_2$ विलयन के 100 mL को 9.8% H_2SO_4 के विलयन के 50 mL में मिलाने पर कितना $BaSO_4$ बनेगा ?
(Ba = 137, Cl = 35.5, S = 32, H = 1 और O = 16) **[JEE(Main) 2014 Online (12-04-14), 4/120]**
(1) 23.3 ग्राम (2) 11.65 ग्राम (3) 30.6 ग्राम (4) 33.2 ग्राम

5. निम्न में से +6 ऑक्सीकरण अवस्था में उपस्थित एक परमाणु वाली स्पीशिज पहचानिए।
[JEE(Main) 2014 Online (19-04-14), 4/120]
(1) $[MnO_4]^-$ (2) $[Cr(CN)_6]^{3-}$ (3) Cr_2O_3 (4) CrO_2Cl_2

6. अभिक्रिया :
$$H_2SO_{3(aq.)} + Sn^{4+}_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightarrow Sn^{2+}_{(aq)} + HSO^-_{4(aq)} + 3H^+_{(aq)}$$
के सम्बन्ध में निम्न कथनों में से कौन–सा सही है ? **[JEE(Main) 2014 Online (19-04-14), 4/120]**
(1) Sn^{4+} ऑक्सीकारक है क्योंकि इसका उपचयन होता है।
(2) Sn^{4+} अपचायक है क्योंकि इसका उपचयन होता है।
(3) H_2SO_3 अपचायक है क्योंकि इसका उपचयन होता है।
(4) H_2SO_3 अपचायक है क्योंकि इसका उपचयन होता है।

7. निम्न अपचयन–उपचयन अभिक्रिया में कितने इलेक्ट्रॉन सहभागी है ? **[JEE(Main) 2014 Online (19-04-14), 4/120]**
$Cr_2O_7^{2-} + Fe^{2+} + C_2O_4^{2-} \rightarrow Cr^{3+} + Fe^{3+} + CO_2$ (असन्तुलित)
(1) 3 (2) 4 (3) 6 (4) 5

8. 61 ग्राम भार वाले बेरियम क्लोराइड के एक हाइड्रेट के प्रादर्श को जलयोजन का समस्त जल निष्काषित होने तक गर्म किया गया। शुष्क प्रादर्श का भार 52 ग्राम है। जलयोजित लवण का सूत्र है :
(परमाण्विक द्रव्यमान, Ba = 137 amu, Cl = 35.5 amu) **[JEE(Main) 2015 Online (10-04-15), 4/120]**
(1) $BaCl_2 + H_2O$ (2) $BaCl_2 + 4H_2O$ (3) $BaCl_2 + 3H_2O$ (4) $BaCl_2 + 2H_2O$

9. $A + 2B + 3C \rightleftharpoons AB_2C_3$
6.0 ग्राम A, B के 6.0×10^{23} परमाणु तथा C का 0.036 mol C की अभिक्रिया यौगिक AB_2C_3 के 4.8 ग्राम की लब्धि देती है। यदि A तथा C का परमाण्वीय द्रव्यमान क्रमशः 60 तथा 80 amu है, तो B का परमाण्वीय द्रव्यमान होगा : (आवोग्राद्रो संख्या = 6×10^{23}) : **[JEE(Main) 2015 Online (11-04-15), 4/120]**
(1) 50 amu (2) 60 amu (3) 70 amu (4) 40 amu

10. धनात्मक ऑक्सीकरण अवस्था नहीं दर्शाने वाली अधातु है: **[JEE(Main) 2016 Online (09-04-16), 4/120]**
(1) फ्लोरिन (2) ऑक्सीजन (3) क्लोरीन (4) आयोडीन

11. 5 L एल्केन को इसके पूर्ण दहन के लिए 25 L ऑक्सीजन की आवश्यकता होती है। यदि सभी आयतनों को नियत ताप तथा दाब पर मापा जाता है तो एल्केन है : **[JEE(Main) 2016 Online (09-04-16), 4/120]**
(1) ब्यूटेन (2) आइसोब्यूटेन (3) एथेन (4) प्रोपेन

12. एक कार्बनिक यौगिक में C, H तथा S है। 8% सल्फर युक्त एक यौगिक का न्यूनतम अणुभार है: (S का परमाणु भार = 32 amu) **[JEE(Main) 2016 Online (09-04-16), 4/120]**
(1) 300 g mol^{-1} (2) 400 g mol^{-1} (3) 200 g mol^{-1} (4) 600 g mol^{-1}

13. आर्सेनिक पेन्टासल्फाइड की मात्रा बताइए जो तब प्राप्त हो सकती है जब 35.5 ग्राम आर्सेनिक अम्ल को सान्द्र HCl की उपस्थिति में H_2S आधिक्य के साथ उपचारित किया जाता है। (100% रूपान्तरण मानते हुए।)
[JEE(Main) 2016 Online (09-04-16), 4/120]
(1) 0.25 मोल (2) 0.125 मोल (3) 0.333 मोल (4) 0.50 मोल

14. NaOH (जलीय) के आधिक्य को 100 mL $FeCl_3$(जलीय) में मिलाया जाता है जिसके परिणामस्वरूप 2.14 ग्राम $Fe(OH)_3$. प्राप्त होता है। $FeCl_3$(जलीय) की मोलरता है- **[JEE(Main) 2017 Online (08-04-17), 4/120]**
(दिया है : Fe का मोलर द्रव्यमान = 56 g mol^{-1} तथा Cl का मोलर द्रव्यमान = 35.5 g mol^{-1})
(1) 1.8 M (2) 0.2 M (3) 0.6 M (4) 0.3 M

15. उच्चतम ऑक्सीकरण अवस्था वाली धातु रखने वाले यौगिको का युग्म है–
[JEE(Main) 2017 Online (08-04-17), 4/120]
(1) MnO_2 and CrO_2Cl_2 (2) $[FeCl_4]^-$ and Co_2O_3
(3) $[Fe(CN)_6]^{3-}$ and $[Cu(CN)_4]^{2-}$ (4) $[NiCl_4]^{2-}$ and $[CoCl_4]^{2-}$

16. $NaClO_3$ के एक प्रतिदर्श को ऊष्मा के द्वारा NaCl में परिवर्तित किया जाता है। जिसमें 0.16 ग्राम ऑक्सीजन की क्षति होती है। अवशिष्ट को जल में घोला जाता है तथा AgCl के रूप में अवक्षेपित किया जाता है। प्राप्त AgCl की मात्रा (ग्राम में) होगी, (दिया गया है: AgCl की मोलर संहति = 143.5 g mol^{-1}) **[JEE(Main) 2018 Online (15-04-18), 4/120]**
(1) 0.35 (2) 0.54 (3) 0.41 (4) 0.48

17. एक अज्ञात क्लोरोहाइड्रोकार्बन में 3.55 % क्लोरीन है। यदि हाइड्रोकार्बन के प्रत्येक अणु में केवल एक क्लोरीन परमाणु है, तो 1 ग्राम क्लोरोहाइड्रोकार्बन में उपस्थित क्लोरीन परमाणु है:
(Cl का परमाणु भार = 35.5 u ; अवोगाद्रो नियतांक = 6.023×10^{23} mol^{-1})
[JEE(Main) 2018 Online (16-04-18), 4/120]
(1) 6.023×10^{9} (2) 6.023×10^{23} (3) 6.023×10^{21} (4) 6.023×10^{20}

18. सोडियम सल्फेट के एक विलयन में प्रति किलोग्राम जल में 92 ग्राम Na^+ आयन हैं। Na^+ आयन की उस विलयन में मोलालिटी (mol kg^{-1} में) होगी : **[JEE(Main) 2019 Online (09-01-19)S1, 4/120]**
(1) 16 (2) 12 (3) 8 (4) 4

19. निम्न अभिक्रिया के लिए, 445 ग्राम $C_{57}H_{110}O_6$ से उत्पादित जल का द्रव्यमान है:

$$2C_{57}H_{110}O_6(s) + 163O_2(g) \longrightarrow 114CO_2(g) + 110H_2O(l)$$

[JEE(Main) 2019 Online (09-01-19), 4/120]
(1) 490 ग्राम (2) 445 ग्राम (3) 495 ग्राम (4) 890 ग्राम

20. शर्करा के दो लीटर 0.1 M जलीय विलयन को बनाने के लिए शर्करा ($C_{12}H_{22}O_{11}$) की आवश्यक मात्रा है:
[JEE(Main) 2019 Online (10-01-19)S2, 4/120]
(1) 68.4 ग्राम (2) 34.2 ग्राम (3) 17.1 ग्राम (4) 136.8 ग्राम

21. एक कार्बनिक यौगिक का ड्यूमा विधि से आकलन करने पर पाया गया कि 6 मोल CO_2, 4 मोल H_2O तथा 1 मोल नाइट्रोजन उत्सर्जित होते हैं। इस यौगिक का सूत्र है: **[JEE(Main) 2019 Online (11-01-19)S1, 4/120]**
(1) C_6H_8N (2) $C_6H_8N_2$ (3) $C_{12}H_8N_2$ (4) $C_{12}H_8N$

22. सोडियम बाइकार्बोनेट तथा आक्सैलिक अम्ल युक्त एक 10 mg का बुदबुदाने वाला टैबलेट T = 298.15 K तथा p = 1 bar पर 0.25 ml CO_2 उत्सर्जित करता है। ऐसी दशा में, यदि CO_2 का मोलर आयतन 25.0 L है, तो प्रत्येक टैबलेट में सोडियम बाइकार्बोनेट का क्या प्रतिशत है ? [$NaHCO_3$ का मोलर द्रव्यमान = 84 g mol^{-1}]
[JEE(Main) 2019 Online (11-01-19)S1, 4/120]
(1) 0.84 (2) 33.6 (3) 8.4 (4) 16.8

23. 25 mL सोडियम हाइड्रॉक्साइड विलयन के उदासीनीकरण के लिए 0.5 M आक्जेलिक अम्ल के 50 mL की आवश्यकता होती है। दिये गये सोडियम हाइड्रॉक्साइड विलयन के 50 mL में NaOH की मात्रा होगी :
[JEE(Main) 2019 Online (12-01-19)S1, 4/120]
(1) 10 g (2) 40 g (3) 80 g (4) 20 g

24. 8 ग्राम NaOH को 18 ग्राम H_2O में घोला गया है। विलयन में NaOH का मोलांश तथा विलयन की मोलालिटी (मोल प्रति किलोग्राम) क्रमशः है : **[JEE(Main) 2019 Online (12-01-19)S2, 4/120]**
(1) 0.2, 11.11 (2) 0.167, 11.11 (3) 0.167, 22.20 (4) 0.2, 22.20

25. मोल के आधार पर मिथेन में कार्बन की प्रतिशतता संघटन है: **[JEE(Main) 2019 Online (08-04-19)S2, 4/120]**
(1) 80% (2) 20% (3) 75% (4) 25%

26. अभिक्रिया $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$ के लिए निम्नलिखित अभिक्रियात्मक मिश्रणों में डाइहाइड्रोजन (H_2) को सीमांत अभिकर्मक के रूप में पहचानिये : **[JEE(Main) 2019 Online (09-04-19)S1, 4/120]**
(1) N_2 का 14g + H_2 का 4g (2) N_2 का 35g + H_2 का 8g (3) N_2 का 28 g + H_2 का 6g (4) N_2 का 56g + H_2 का 10g

27. KI के 20% (द्रव्यमान/द्रव्यमान) जलीय विलयन की मोललता क्या होगी? (KI का मोलर द्रव्यमान= 166 g mol^{-1})
[JEE(Main) 2019 Online (09-04-19)S2, 4/120]
(1) 1.35 (2) 1.08 (3) 1.48 (4) 1.51

28. 300 K तथा 1 वायुमंडलीय दाब पर, हाइड्रोकार्बन के 10mL के पूर्ण दहन के लिए 55 mL O_2 की आवश्यकता होती है तथा 40 mL CO_2 उत्पन्न होती है। हाइड्रोकार्बन का सूत्र है : **[JEE(Main) 2019 Online (10-04-19)S1, 4/120]**
(1) C_4H_7Cl (2) C_4H_6 (3) C_4H_{10} (4) C_4H_8

29. अभिकारक के प्रतिग्राम के लिए $O_2(g)$ की लगने वाली अल्पतम मात्रा निम्न में से किस अभिक्रिया के लिए होगी ?
(दिया गया परमाणु द्रव्यमान : Fe = 56, O = 16, Mg = 24, P = 31, C= 12, H = 1)
[JEE(Main) 2019 Online (10-04-19)S2, 4/120]
(1) $4 Fe(s) + 3O_2(g) \rightarrow 2Fe_2O_3(s)$ (2) $2Mg(s) + O_2(g) \rightarrow 2MgO(s)$
(3) $C_3H_8(g) + 5O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(l)$ (4) $P_4(s) + 5O_2(g) \rightarrow P_4O_{10}(s)$

30. एक असमानुपातन अभिक्रिया का उदाहरण है : **[JEE(Main) 2019 Online (12-04-19)S1, 4/120]**
(1) $2MnO_4^- + 10I^- + 16H^+ \rightarrow 2Mn^{2+} + 5I_2 + 8H_2O$ (2) $2CuBr \rightarrow CuBr_2 + Cu$
(3) $2KMnO_4 \rightarrow K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2$ (4) $2NaBr + Cl_2 \rightarrow 2NaCl + Br_2$

31. AB_2 के 5 मोल का भार 125×10^{-3} kg तथा A_2B_2 के 10 मोल का भार 300×10^{-3} kg है। A का मोलर द्रव्यमान (M_A) तथा B का मोलर द्रव्यमान (M_B) (kg mol^{-1} में) होगें : **[JEE(Main) 2019 Online (12-04-19)S1, 4/120]**
(1) $M_A = 10 \times 10^{-3}$ तथा $M_B = 5 \times 10^{-3}$ (2) $M_A = 25 \times 10^{-3}$ तथा $M_B = 50 \times 10^{-3}$
(3) $M_A = 5 \times 10^{-3}$ तथा $M_B = 10 \times 10^{-3}$ (4) $M_A = 50 \times 10^{-3}$ तथा $M_B = 25 \times 10^{-3}$

32. एक विलेय के जलीय विलयन में विलायक का मोल अंश 0.8 है। जलीय विलयन की मोललता (mol kg^{-1} में) होगी :
[JEE(Main) 2019 Online (12-04-19)S1, 4/120]
(1) 13.88×10^{-3} (2) 13.88 (3) 13.88×10^{-2} (4) 13.88×10^{-1}

33. एक अज्ञात हाइड्रोकार्बन के 25 ग्राम को जलाने पर 88 ग्राम CO_2 तथा 9 ग्राम H_2O उत्पन्न होते है। इस अज्ञात हाइड्रोकार्बन में ये सन्निहित है। **[JEE(Main) 2019 Online (12-04-19)S2, 4/120]**
(1) 22 ग्राम कार्बन तथा 3 ग्राम हाइड्रोजन (2) 24 ग्राम कार्बन तथा 1 ग्राम हाइड्रोजन
(3) 20 ग्राम कार्बन तथा 5 ग्राम हाइड्रोजन (4) 18 ग्राम कार्बन तथा 7 ग्राम हाइड्रोजन

34. K_2O, K_2O_2 तथा KO_2 में पोटैशियम की ऑक्सीकरण संख्या क्रमशः है : **[JEE(Main) 2020 Online (07-01-20)S1, 4/120]**
(1) +1, +2 तथा +4 (2) +1, +4 तथा +2 (3) +1, +1 तथा +1 (4) +2, +1 तथा $+\frac{1}{2}$

35. 0.6g यूरिया (NH_2CONH_2) के सोडियम हाइड्रॉक्साइड (NaOH) के साथ एक मात्रात्मकतः अभिक्रिया से निकलने वाली अमोनिया (NH_3) को निम्न में से जिससे उदासीन किया जा सकता है, है :
[JEE(Main) 2020 Online (07-01-20)S2, 4/120]
(1) 0.4 N HCl का 200 ml (2) 0.2 N HCl का 200 ml (3) 0.1 N HCl का 100 ml (4) 0.2 N HCl का 100 ml

36. निम्नलिखित में से रेडॉक्स अभिक्रिया है : **[JEE(Main) 2020 Online (07-01-20)S2, 4/120]**
(1) $[Co(H_2O)_6]Cl_3$ की $AgNO_3$ के साथ अभिक्रिया
(2) सूर्य के प्रकाश की उपस्थिति में वायुमंडलीय ऑक्सीजन से ओजोन का बनना
(3) डाइनाइट्रोजन का डाइऑक्सीजन के साथ 2000 K पर संयोजन
(4) H_2SO_4 की NaOH के साथ अभिक्रिया

37. फेरस सल्फेट हेप्टाहाइड्रेट को आहार के पुष्टीकरण में आयरन के लिये प्रयोग किया जाता है। गेहूँ के 100 kg में आयरन का 10 ppm प्राप्त करने के लिए लवण की मात्रा (ग्राम में) होगी ____________.
परमाणु द्रव्यमान : Fe = 55.85 ; S = 32.00 ; O = 16.00 **[JEE(Main) 2020 Online (08-01-20)S1, 4/120]**

38. $NaClO_3$ का उपयोग O_2 के उत्पादन के लिए, अंतरिक्ष यानों में भी, किया जाता है। एक व्यक्ति द्वारा शुद्ध ऑक्सीजन की प्रतिदिन की खपत 492L(1 atm, 300 K पर) है। 1 atm, 300 K पर व्यक्ति के प्रतिदिन की खपत के लिए ऑक्सीजन के उत्पादन के लिए आवश्यक $NaClO_3$ की मात्रा (g में) होगी _____ **[JEE(Main) 2020 Online (08-01-20)S2, 4/120]**
$NaClO_3(s) + Fe(s) \rightarrow O_2(g) + NaCl(s) + FeO(s)$; R = 0.082 L atm $mol^{-1}K^{-1}$

39. वह यौगिक जो उपचायक तथा अपचायक दोनों की तरह कार्य नहीं कर सकता है –
[JEE(Main) 2020 Online (09-01-20)S1, 4/120]
(1) HNO_2 (2) H_3PO_4 (3) H_2SO_3 (4) H_2O_2

40. उस प्रतिदर्श में, जिसका घनत्व 1.4 g/mL तथा द्रव्यमान प्रतिशतता 63% की हो, HNO_3 की मोलरता होगी __________. (HNO_3 का अणुभार = 63) **[JEE(Main) 2020 Online (09-01-20)S1, 4/120]**

41. O_2 के 10.30 mg को 1.03 g/mL घनत्व वालें समुद्र जल के एक लीटर में घोला जाता है। O_2 की ppm में सान्द्रता है _____________ । **[JEE(Main) 2020 Online (09-01-20)S2, 4/120]**

Answers

EXERCISE – 1

भाग – I

A-1. (i) 22.4 L (ii) 7.466 L **A-2.** 5.40 **B-1.** $\% \, CO_2 = \frac{2}{2+1+2} \times 100 = 40\%$.

B-2. 1217 g $mole^{-1}$ **B-3.** CH_4 **C-1.** 2.16 g **C-2.** 42 g

C-3. (i) 0.64 g, (ii) 1.64 g, (iii) 0.993 g. **D-1.** (i) 1/6 mole (ii) 5/12 mole

D-2. (a) 0.04 mole (b) 0.005 mole **E-1.** $\frac{10}{3}$ मोल **E-2.** m = 1.4 g

E-3. 66.4 %. **E-4.** 33.33 %

F-1. (a) +3 (b) +5 (c) +6 (d) +2 (e) +8/3
(f) +3 (g) +1 (h) +2 (i) 200/93 = 2.15

F-2. (a) $K\overset{(+7)}{Mn}O_4 + K\overset{(-1)}{Cl} + H_2SO_4 \longrightarrow \overset{(+2)}{Mn}SO_4 + K_2SO_4 + H_2O + \overset{(0)}{Cl_2}$.

$K\overset{(+7)}{Mn}O_4$ (ऑक्सीकारक) $\longrightarrow \overset{(+2)}{Mn}SO_4$ (अर्द्धअपचायक).

$K\overset{(-1)}{Cl}$ (अपचायक) $\longrightarrow \overset{(0)}{Cl_2}$ (अर्द्धऑक्सीकारक).

(b) $\overset{(+2)}{Fe}Cl_2 + H_2\overset{(-1)}{O_2} + HCl \longrightarrow \overset{(+3)}{Fe}Cl_3 + H_2\overset{(-2)}{O}$ (अर्द्धऑक्सीकारक)

$\overset{(+2)}{Fe}Cl_2$ (अपचायक) $\longrightarrow \overset{(+3)}{Fe}Cl_3$ (अर्द्धऑक्सीकारक).

$H_2\overset{(-1)}{O_2}$ (ऑक्सीकारक) $\longrightarrow H_2O^{2-}$(अर्द्धअपचायक).

(c) $\overset{(0)}{Cu} + H\overset{(+5)}{N}O_3$ (तनु) $\longrightarrow \overset{2+}{Cu}(NO_3)_2 + H_2O + \overset{2+}{N}O$.

$\overset{(0)}{Cu}$ (अपचायक) $\longrightarrow \overset{2+}{Cu}(NO_3)_2$ (अर्द्धऑक्सीकारक).

$H\overset{+5}{N}O_3$ (ऑक्सीकारक) $\longrightarrow \overset{+2}{N}O$ (अर्द्धअपचायक).

(d) $Na_2H\overset{+3}{As}O_3 + K\overset{+5}{Br}O_3 + HCl \longrightarrow NaCl + K\overset{-1}{Br} + H_3\overset{+5}{As}O_4$

$Na_2H\overset{+3}{As}O_3$ (अपचायक) $\longrightarrow H_3\overset{+5}{As}O_4$ (अर्द्धऑक्सीकारक).

$K\overset{+5}{Br}O_3$ (ऑक्सीकारक) $\longrightarrow K\overset{-1}{Br}$.

(e) $\overset{0}{I_2} + Na_2\overset{+2}{S_2}O_3 \longrightarrow Na_2\overset{+2.5}{S_4}O_6 + Na\overset{-1}{I}$.

$\overset{0}{I_2}$ (ऑक्सीकारक) $\longrightarrow Na\overset{-1}{I}$ (अर्द्धअपचायक).

$Na_2\overset{+2}{S_2}O_3$ (अपचायक) $\longrightarrow Na_2\overset{+2.5}{S_4}O_6$ (अर्द्धऑक्सीकारक).

G-1. (a) $7IO_3^-(aq) + 6Re(s) + 3H_2O \longrightarrow 6ReO_4^-(aq) + 7I^-(aq) + 6H^+$

(b) $S_4O_6^{2-}(aq) + 6\,Al(s) + 20\,H^+ \longrightarrow 4H_2S(aq) + 6Al^{3+}(aq) + 6H_2O$

(c) $6S_2O_3^{2-}(aq) + Cr_2O_7^{2-}(aq) + 14\,H^+ \longrightarrow 3S_4O_6^{2-}(aq) + 2Cr^{3+}(aq) + 7H_2O$

(d) $14ClO_3^-(aq) + 3As_2S_3(s) + 18H_2O \longrightarrow 14Cl^-(aq) + 6H_2AsO_4^-(aq) + 9HSO_4^-(aq) + 15H^+$

(e) $26H^+ + 30HSO_4^-(aq) + As_4(s) + 10\,Pb_3O_4(s) \longrightarrow 30\,PbSO_4(s) + 4H_2AsO_4^-(aq) + 24H_2O$

(f) $3HNO_2(aq) \longrightarrow NO_3^- + 2NO(g) + H_2O + H^+$

G-2. (a) $Tl_2O_3(s) + 4NH_2OH(aq) \longrightarrow 2TlOH(s) + 2N_2(g) + 5H_2O$

(b) $3C_4H_4O_6^{2-}(aq) + 5ClO_3^-(aq) + 18OH^- \longrightarrow 12\ CO_3^{2-}(aq) + 5\ Cl^-(aq) + 15H_2O$

(c) $4H_2O_2(aq) + Cl_2O_7(aq) + 2OH^- \longrightarrow 2ClO_2^-(aq) + 4O_2(g) + 5H_2O$

(d) $11Al(s) + 3BiONO_3(s) + 21H_2O + 11OH^- \longrightarrow 3Bi(s) + 3NH_3(aq) + 11Al(OH)_4^-(aq)$

(e) $[Cu(NH_3)_4]^{2+}(aq) + S_2O_4^{2-}(aq) + 4OH^- \longrightarrow 2SO_3^{2-}(aq) + Cu(s) + 4NH_3(aq) + 2H_2O$

(f) $3Mn(OH)_2(s) + 2MnO_4^-(aq) \longrightarrow 5MnO_2(s) + 2H_2O + 2OH^-$

H-1. 5.6 g **H-2.** 0.168 m

H-3. (i) 2.17 m (ii) 6.25 M (iii) 0.0376 (iv) 0.0826 (v) 8% (vi) 16.67% (vii) 25%

I-1. 8 M **I-2.** 700 ml. **I-3.** 2.33 L

I-4. (i) 36.25%, (ii) 72.5%, (iii) 14.2 m.

भाग - II

A-1.	(B)	**A-2.**	(B)	**B-1.**	(B)	**B-2.**	(B)	**B-3.**	(B)
B-4.	(D)	**C-1.**	(B)	**C-2.**	(C)	**C-3.**	(C)	**C-4.**	(C)
C-5.	(B)	**C-6.**	(C)	**D-1.**	(A)	**D-2.**	(A)	**D-3.**	(C)
D-4.	(A)	**E-1.**	(B)	**E-2.**	(A)	**E-3.**	(A)	**E-4.**	(A)
E-5.	(B)	**E-6.**	(C)	**E-7.**	(A)	**E-8.**	(A)	**E-9.**	(C)
F-1.	(D)	**F-2.**	(C)	**F-3.**	(B)	**F-4.**	(A)	**F-5.**	(B)
F-6.	(C)	**G-1.**	(C)	**G-2.**	(A)	**G-3.**	(C)	**G-4.**	(B)
G-5.	(D)	**H-1.**	(C)	**H-2.**	(B)	**H-3.**	(C)	**H-4.**	(B)
H-5.	(A)	**H-6.**	(C)	**H-7.**	(B)	**H-8.**	(B)	**I-1.**	(A)
I-2.	(C)	**I-3.**	(D)	**I-4.**	(D)	**I-5.**	(A)		

भाग - III

1. (A - q,s); (B - q, r); (C - p, q, r); (D - p, s) **2.** (A - p,q,r,s; (B - p,s; (C - q,r) ; (D - q)

3. (A - p,s); (B - s); (C - p,q); (D - r)

EXERCISE - 2

भाग - I

1.	(C)	**2.**	(A)	**3.**	(A)	**4.**	(A)	**5.**	(A)
6.	(C)	**7.**	(A)	**8.**	(B)	**9.**	(D)	**10.**	(B)
11.	(D)	**12.**	(A)	**13.**	(A)	**14.**	(A)	**15.**	(A)
16.	(A)	**17.**	(D)	**18.**	(B)	**19.**	(D)	**20.**	(A)
21.	(C)								

भाग - II

1.	5	**2.**	78	**3.**	4	**4.**	60	**5.**	2
6.	28	**7.**	4	**8.**	50	**9.**	11	**10.**	42
11.	10	**12.**	8	**13.**	2	**14.**	8	**15.**	27
16.	18	**17.**	10	**18.**	2	**19.**	4		

भाग - III

1.	(ABC)	**2.**	(AB)	**3.**	(AC)	**4.**	(BCD)	**5.**	(ABC)
6.	(BC)	**7.**	(BD)	**8.**	(AC)	**9.**	(ABD)	**10.**	(AC)
11.	(ABCD)	**12.**	(ABC)	**13.**	(BC)	**14.**	(CD)	**15.**	(ABC)
16.	(ACD)	**17.**	(ACD)	**18.**	(ACD)	**19.**	(AB)	**20.**	(ABD)
21.	(ABD)								

भाग - IV

1.	(A)	**2.**	(B)	**3.**	(B)	**4.**	(C)	**5.**	(B)
6.	(B)	**7.**	(C)	**8.**	(C)	**9.**	(B)	**10.**	(A)
11.	(B)	**12.**	(B)	**13.**	(C)	**14.**	(C)	**15.**	(BD)

EXERCISE - 3

भाग - I

1. (B) **2.** **(i)** (B) **(ii)** (D) **(iii)** (D) **3.** 3

4.	5	**5.**	5	**6.**	(C)	**7.**	8 mL.	**8.**	(ABD)
9.	8	**10.**	(9)	**11.**	(B)	**12.**	(2.98)		

भाग - II

1.	(2)	**2.**	(2)	**3.**	(4)	**4.**	(2)	**5.**	(4)
6.	(3)	**7.**	(3)	**8.**	(4)	**9.**	(1)	**10.**	(1)
11.	(4)	**12.**	(2)	**13.**	(2)	**14.**	(2)	**15.**	(3)
16.	(4)	**17.**	(4)	**18.**	(4)	**19.**	(3)	**20.**	(1)
21.	(2)	**22.**	(3)	**23.**	BONUS	**24.**	(2)	**25.**	(2)
26.	(4)	**27.**	(3)	**28.**	(2)	**29.**	(1)	**30.**	(2)
31.	(3)	**32.**	(2)	**33.**	(2)	**34.**	(3)	**35.**	(4)
36.	(3)	**37.**	4.95 to 4.97	**38.**	2120.00 to 2140.00			**39.**	(2)
40.	14.00 to 14.00	**41.**	10.00 to 10.00						