એકમ

1

રસાયણવિજ્ઞાનની કેટલીક પાયાની સંકલ્પનાઓ

(Some Basic Conceptes of Chemistry)

I. બહુવિકલ્પ પ્રશ્નો (પ્રકાર I)

નીચેના પ્રશ્નોમાં એક જ વિકલ્પ સાચો છે.

1. બે વિદ્યાર્થીઓએ સમાન પ્રયોગ અલગ-અલગ કર્યો અને દરેકે દળના બે વાચનઆંક મેળવ્યા જે નીચે કોષ્ટકમાં દર્શાવેલ છે. દળનો સાચો વાચનઆંક 3.0 ગ્રામ છે, તો આપેલ માહિતીને આધારે સાચું વિધાન ધરાવતો વિકલ્પ પસંદ કરો.

વિદ્યાર્થી	વાચનઆંક	
	(i)	(ii)
A	3.01	2.99
B	3.05	2.95

(i) બંને વિદ્યાર્થીઓનાં પરિણામ પરિશુદ્ધ કે ચોક્કસ નથી.

(ii) વિદ્યાર્થી Aના પરિણામ પરિશુદ્ધ અને ચોક્કસ છે.

(iii) વિદ્યાર્થી Bના પરિણામ પરિશુદ્ધ કે ચોક્કસ નથી.

(iv) વિદ્યાર્થી Bના પરિણામ પરિશુદ્ધ અને ચોક્કસ છે.

2. ફેરનહીટ એકમમાં માપેલ તાપમાન 200 $^{\circ}$F છે, તો સેલ્સિયસ એકમનું તાપમાન કેટલું થશે ?

(i) 40 $^{\circ}$C

(ii) 94 $^{\circ}$C

(iii) 93.3 $^{\circ}$C

(iv) 30 $^{\circ}$C

3. પ્રતિ 500 mL દ્રાવણમાં 5.85 g NaCl(s) ધરાવતા દ્રાવણની મોલારિટી કેટલી થશે ?

(i) 4 mol L^{-1}

(ii) 20 mol L^{-1}

(iii) 0.2 mol L^{-1}

(iv) 2 mol L^{-1}

4. 5M સાંદ્રતા ધરાવતા 500 mL દ્રાવણને 1500 mL જેટલુ મંદ બનાવવામાં આવે, તો મળતા દ્રાવણની સાંદ્રતા કેટલી હશે ?

(i) 1.5 M

(ii) 1.66 M

(iii) 0.017 M

(iv) 1.59 M

5. એક મોલ તત્ત્વમાં રહેલ પરમાણુની સંખ્યા એવોગ્રેડો અંક જેટલી હોય છે, તો નીચેનામાંથી કયું તત્ત્વ સૌથી વધુ પરમાણુઓ ધરાવે છે ?

(i) 4g He

(ii) 46g Na

(iii) 0.40g Ca

(iv) 12g He

6. રુધિરમાં ગ્લુકોઝ ($C_6H_{12}O_6$)ની સાંદ્રતા 0.9 g L^{-1} હોય, તો રુધિરમાં ગ્લુકોઝની મોલર સાંદ્રતા કેટલી હશે ?

(i) 5 M

(ii) 50 M

(iii) 0.005 M

(iv) 0.5 M

7. 500g પાણીમાં 18.25g HCl વાયુ ધરાવતા દ્રાવણની મોલાલિટી કેટલી હશે ?

(i) 0.1 m

(ii) 1 M

(iii) 0.5 m

(iv) 1 m

8. પદાર્થના એક મોલમાં 6.022×10^{23} પરમાણુ / અણુઓ હોય છે, તો 100 mL 0.02M H_2SO_4 ના દ્રાવણમાં H_2SO_4ના ________________ અણુઓ હશે.

(i) 12.044×10^{20} અણુઓ

(ii) 6.022×10^{23} અણુઓ

(iii) 1×10^{23} અણુઓ

(iv) 12.044×10^{23} અણુઓ

9. કાર્બન ડાયૉક્સાઇડમાં કાર્બનનું ટકાવાર પ્રમાણ કેટલું થશે ?

(i) 0.034 %

(ii) 27.27 %

(iii) 3.4 %

(iv) 28.7 %

10. જો એક સંયોજનનું પ્રમાણ સૂચકસૂત્ર અને આણ્વીયદળ અનુક્રમે CH_2O અને 180g છે, તો સંયોજનનું આણ્વીયસૂત્ર શું થશે ?

(i) $C_9H_{18}O_9$

(ii) CH_2O

(iii) $C_6H_{12}O_6$

(iv) $C_2H_4C_2$

11. જો દ્રાવણની ઘનતા 3.12 g L^{-1} હોય, તો 1.5 mL કદ ધરાવતા દ્રાવણનું દળ અર્થસૂચક અંકોમાં ___________ થશે.

(i) 4.7g

(ii) 4680×10^{-3}g

(iii) 4.680g

(iv) 46.80g

12. સંયોજનના સંદર્ભમાં નીચેનામાંથી કયું વિધાન સાચું નથી ?

(i) સંયોજનના અણુમાં જુદાં-જુદાં તત્ત્વના પરમાણુ હોય છે.

(ii) સંયોજનને અલગીકરણ(Separation)ની ભૌતિકપદ્ધતિ દ્વારા તેનાં ઘટક તત્ત્વોમાં અલગ કરી શકાતાં નથી.

(iii) સંયોજન તેનાં ઘટક તત્ત્વોના ભૌતિક ગુણધર્મો જાળવી રાખે છે.

(iv) સંયોજનમાં જુદાં-જુદાં તત્ત્વોના પરમાણુઓનું પ્રમાણ નિયત હોય છે.

13. નીચે આપેલ પ્રક્રિયા માટે નીચેનામાંથી કયું વિધાન સાચું છે ?

$$4Fe(s) + 3O_2(g) \rightarrow 2Fe_2O_3(g)$$

(i) પ્રક્રિયકમાં આયર્ન અને ઑક્સિજનનું કુલ દળ = નીપજમાં આયર્ન અને ઑક્સિજનનું કુલ દળ છે માટે તે દ્રવ્ય-સંચયના નિયમનું પાલન કરે છે.

(ii) પ્રક્રિયકનું કુલ દળ = નીપજનું કુલ દળ, આથી તે ગુણક-પ્રમાણના નિયમને અનુસરે છે.

(iii) કોઈ પણ એક પ્રક્રિયક (આયર્ન અથવા ઑક્સિજન) વધુ પ્રમાણમાં લેવાથી Fe_2O_3નું પ્રમાણ વધારી શકાય છે.

(iv) કોઈ પણ એક પ્રક્રિયક (આયર્ન અથવા ઑક્સિજન) વધુ પ્રમાણમાં લેવાથી Fe_2O_3નું પ્રમાણ ઘટે છે.

14. નીચેનામાંથી કઈ પ્રક્રિયા 'સમીકરણ દ્રવ્ય સંચય'ના નિયમ અનુસાર નથી :

(i) $2Mg(s) + O_2(g) \rightarrow 2MgO(s)$

(ii) $C_3H_8(g) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(g)$

(iii) $P_4(s) + 5O_2(g) \rightarrow P_4O_{10}(s)$

(iv) $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$

15. નીચેનામાંથી કયું વિધાન દર્શાવે છે કે, ગુણક પ્રમાણના નિયમનું પાલન થાય છે :

(i) કોઈ પણ સ્રોતમાંથી લીધેલ કાર્બન ડાયૉક્સાઇડના નમૂનામાં કાર્બન અને ઑક્સિજનનો ગુણોત્તર 1 : 2 છે.

(ii) કાર્બન મુખ્યત્વે બે ઑક્સાઇડ CO_2 અને CO બનાવે છે. જેમાં કાર્બનના નિયતભાર સાથે સંયોજીત ઑક્સિજનના ભારનો ગુણોત્તર 2 : 1 છે.

(iii) જ્યારે મૅગ્નેશિયમનું દહન ઑક્સિજનમાં થાય ત્યારે પ્રક્રિયામાં લીધેલ મૅગ્નેશિયમનું પ્રમાણ અને મૅગ્નેશિયમ ઑક્સાઇડમાં મૅગ્નેશિયમના પ્રમાણ જેટલું હોય છે.

(iv) નિયત તાપમાન અને દબાણે 200 મિલિ હાઇડ્રોજન 100 મિલિ ઑક્સિજન સાથે સંયોજાઈને 200 મિલિ પાણીની બાષ્પ બનાવે છે.

II. બહુવિકલ્પ પ્રશ્નો (પ્રકાર II)

નીચેના પ્રશ્નોમાં બે કે વધારે વિકલ્પો સાચા હોઈ શકે છે.

16. STP એ એક મોલ ઑક્સિજન ___________ બરાબર છે.

(i) 6.022×10^{23} ઑક્સિજનના અણુઓ

(ii) 6.022×10^{23} ઑક્સિજનના પરમાણુઓ

(iii) 16g ઑક્સિજન

(iv) 32g ઑક્સિજન

17. સલ્ફ્યુરિક ઍસિડની પ્રક્રિયા સોડિયમ હાઇડ્રોક્સાઇડ સાથે નીચે મુજબ થાય છે :

$$H_2SO_4 + 2NaOH \longrightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$$

જ્યારે 1 લિટર 0.1M સલ્ફ્યુરિક ઍસિડનું દ્રાવણ, 1 લિટર 0.1M સોડિયમ હાઇડ્રોક્સાઇડના દ્રાવણ સાથે પ્રક્રિયા કરે ત્યારે ઉત્પન્ન થતા સોડિયમ સલ્ફેટનું પ્રમાણ અને તેની દ્રાવણમાં મોલારિટી ___________ છે.

(i) 0.1 mol L^{-1}

(ii) 7.10g

(iii) 0.025 mol L^{-1}

(iv) 3.55g

18. નીચેનામાંથી કઈ જોડ સમાન પરમાણુઓ ધરાવે છે ?

(i) $O_2(g)$ ના 16g અને $H_2(g)$ના 4g

(ii) O_2 ના 16g અને CO_2 ના 44g

(iii) N_2 ના 28g અને O_2 ના 32g

(iv) C(s) ના 12g અને Na(s) ના 23g

19. નીચેનામાંથી કયાં દ્રાવણોની સાંદ્રતા સમાન છે ?

(i) 20g NaOH 200 mL દ્રાવણમાં

(ii) 0.5 મોલ KCl 200 mL દ્રાવણમાં

(iii) 40g NaOH 100 mL દ્રાવણમાં

(iv) 20g KOH 200 mL દ્રાવણમાં

20. 16g ઑક્સિજનમાં રહેલા અણુઓની સંખ્યા ____________ બરાબર છે.

(i) 16g CO

(ii) 28g N_2

(iii) 14g N_2

(iv) 1.0g H_2

21. નીચેનામાંથી કયું પદ એકમરહિત છે.

(i) મોલાલિટી

(ii) મોલારિટી

(iii) મોલઅંશ

(iv) વજનથી ટકા

22. ડાલ્ટનના પરમાણ્વીય સિદ્ધાંતનું એક વિધાન અહીં આપેલ છે, તો તે પરથી જણાવો કે કયા નિયમ સાથે તે સંબંધિત નથી?

'જુદાં-જુદાં તત્ત્વોના પરમાણુઓ ચોક્કસ ગુણોત્તરમાં એકબીજા સાથે સંયોજાઈને સંયોજન બનાવે છે.'

(i) દ્રવ્યસંચયનો નિયમ

(ii) નિશ્ચિત પ્રમાણનો નિયમ

(iii) ગુણક પ્રમાણનો નિયમ

(iv) એવોગ્રેડોનો નિયમ

III. ટૂંક જવાબી પ્રકારના પ્રશ્નો

23. C-12 ના એક પરમાણુનું વજન કેટલું થશે ?

24. આપેલ ગણતરીમાં કેટલા અર્થસૂચક અંકો છે ?

$$\frac{2.5 \times 1.25 \times 3.5}{2.01}$$

25. મોલના SI એકમની સંજ્ઞા જણાવી તેની વ્યાખ્યા આપો.

26. મોલાલિટી અને મોલારિટી વચ્ચે શું તફાવત છે ?

27. કૅલ્શિયમ ફૉસ્ફેટ [$Ca_3(PO_4)_2$] માં કૅલ્શિયમ, ફૉસ્ફરસ અને ઑક્સિજનનું ટકાવાર પ્રમાણ ગણો.

28. 45.4 લિટર ડાયનાઇટ્રૉજન 22.7 લિટર ડાયઑક્સિજન સાથે પ્રક્રિયા કરે ત્યારે 45.4 લિટર નાઇટ્રસ ઑક્સાઇડ ઉદ્ભવે છે, જે નીચેના સમીકરણમાં દર્શાવેલ છે :

$$2N_2(g) + O_2(g) \longrightarrow 2N_2O(g)$$

ઉપર્યુક્ત પ્રક્રિયા કયા નિયમનું પાલન કરે છે ? તે નિયમનું નિવેદન જણાવો.

29. જો બે તત્ત્વો એકબીજાં સાથે વિવિધ પ્રમાણમાં સંયોજાઈને એકથી વધુ સંયોજન બનાવે, તો એક તત્ત્વના નિયત દળ સાથે સંયોજનના અન્ય તત્ત્વના દળ પૂર્ણાંક સંખ્યાના ગુણોત્તરમાં હોય છે.

(a) શું આ વિધાન સાચું છે ?

(b) જો હા તો કયા નિયમને આધારે ?

(c) આ નિયમ સાથે સંબંધિત એક ઉદાહરણ આપો.

30. હાઇડ્રોજનનું સરેરાશ પરમાણ્વીય દળ નીચે આપેલ માહિતીના આધારે ગણો :

સમસ્થાનિક	(%) કુદરતી પ્રમાણ	પરમાણ્વીયદળ
^{1}H	99.985	1
^{2}H	0.015	2

31. પ્રયોગશાળામાં હાઇડ્રોજન વાયુ દાણાદાર ઝિંક ધાતુની મંદ HCl સાથે પ્રક્રિયા દ્વારા બનાવી શકાય છે, જેનું સમીકરણ નીચે આપેલ છે :

$$Zn + 2HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2$$

જો 32.65 g ઝિંક ધાતુની પ્રક્રિયા મંદ HCl સાથે કરવામાં આવે, તો STP એ કેટલા લિટર હાઇડ્રોજન વાયુ ઉત્પન્ન થશે ? (STP એ એક મોલ વાયુનું કદ 22.7 લિટર છે Zn = 65.3u)

32. 3 મોલલ NaOHના જલીય દ્રાવણની મોલારિટી કેટલી થશે ? દ્રાવણની ઘનતા 1.11 g mL^{-1} છે અને NaOHનું આણ્વીય દળ 40 u છે.

33. તાપમાનના ફેરફાર સાથે દ્રાવણનું કદ બદલાય છે, તો શું દ્રાવણની મોલાલિટી પર તાપમાનના ફેરફારની અસર થશે ? તમારો જવાબ કારણ આપી સમજાવો.

34. 4 g NaOH ને 36 g H_2Oમાં દ્રાવ્ય કરતા બનતા દ્રાવણના પ્રત્યેક ઘટકના મોલઅંશ ગણો અને દ્રાવણની મોલારિટી શોધો. (દ્રાવણની ઘનતા 1 g mL^{-1} છે.)

35. જે પ્રક્રિયક પ્રક્રિયા દરમિયાન સંપૂર્ણપણે વપરાઈ જાય છે. તેવા પ્રક્રિયકને સીમિત પ્રક્રિયક કહે છે. જો પ્રક્રિયા $2A + 4B \rightarrow 3C + 4D$ માં 5 મોલ Aની પ્રક્રિયા 6 મોલ B સાથે થાય તો

(i) કયો પ્રક્રિયક સીમિત પ્રક્રિયક હશે ?

(ii) નીપજ Cના મોલ શોધો.

IV. જોડકાં પ્રકારના પ્રશ્નો

નીચેના કેટલાક પ્રશ્નોમાં ડાબી બાજુની કૉલમનો એક વિકલ્પ જમણી બાજુની કૉલમના એક અથવા એકથી વધુ વિકલ્પો સાથે સંલગ્ન હોઈ શકે છે.

36. નીચેનાં જોડકાં જોડો :

(i)	88 g CO_2	(a)	0.25 mol
(ii)	H_2O ના 6.022×10^{23} અણુ	(b)	2 mol
(iii)	STP એ 5.6 L O_2 વાયુ	(c)	1 mol
(iv)	96 g O_2	(d)	6.022×10^{23} અણુ
(v)	1 મોલ કોઈ પણ વાયુ	(e)	3 mol

37. નીચેની ભૌતિક રાશિઓને તેમના એકમ સાથે જોડો :

ભૌતિકરાશિ		એકમ	
(i)	મોલારિટી	(a)	g mL^{-1}
(ii)	મોલઅંશ	(b)	mol
(iii)	મોલ	(c)	પાસ્કલ
(iv)	મોલાલિટી	(d)	એકમરહિત
(v)	દબાણ	(e)	mol L^{-1}
(vi)	જ્યોતિ-તીવ્રતા	(f)	કેન્ડેલા
(vii)	ઘનતા	(g)	mol kg^{-1}
(viii)	દળ	(h)	Nm^{-1}
		(i)	kg

V. વિધાન અને કારણ પ્રકારના પ્રશ્નો

નીચેના પ્રશ્નોમાં વિધાન (A) અને ત્યાર પછી કારણ (R) આપેલું છે. પ્રશ્નોની નીચે આપેલા વિકલ્પોમાંથી સાચો વિકલ્પ પસંદ કરો.

38. **વિધાન (A) :** ઈથિનનું પ્રમાણસૂચક સૂત્રદળ, તેના આણ્વિય દળ કરતાં અડધું છે.

કારણ (R) : સંયોજનનું પ્રમાણ સૂચકસૂત્ર સંયોજનમાં રહેલાં ઘટક તત્ત્વોના પૂર્ણાંક સંખ્યામાં ગુણોત્તર દર્શાવે છે.

(i) વિધાન (A) અને કારણ (R) બંને સાચાં છે અને (R) એ વિધાન (A)ની સાચી સમજૂતી આપે છે.

(ii) વિધાન (A) સાચું છે પણ કારણ (R) ખોટું છે.

(iii) વિધાન (A) ખોટું છે પણ કારણ (R) સાચું છે.

(iv) વિધાન (A) અને કારણ (R) બંને ખોટાં છે.

39. **વિધાન (A) :** 1 amu એટલે કાર્બન 12ના એક પરમાણુના દળનો 12મો ભાગ

કારણ (R) : C^{12} એ કાર્બનનો સૌથી વધુ પ્રમાણ ધરાવતો સમસ્થાનિક છે અને તેને પ્રમાણિત ગણેલ છે.

(i) વિધાન (A) અને કારણ (R) બંને સાચાં છે અને (R) એ વિધાન (A)ની સાચી સમજૂતી આપે છે.

(ii) વિધાન (A) અને કારણ (R) બંને સાચાં છે પરંતુ (R) એ વિધાન (A)ની સમજૂતી નથી.

(iii) વિધાન (A) સાચું છે પણ કારણ (R) ખોટું છે.

(iv) વિધાન (A) અને કારણ (R) બંને ખોટાં છે.

40. **વિધાન (A) :** 0.200માં અર્થસૂચક અંકો 3 છે. જ્યાં 200માં અર્થસૂચક અંકો 1 જ છે.

કારણ (R) : અંકની છેલ્લે જમણી બાજુ આવતાં શૂન્યો અર્થસૂચક અંકો છે. જ્યારે દશાંશચિહ્નની જમણી બાજુ આવતાં શૂન્યો અર્થસૂચક અંકો નથી.

(i) વિધાન (A) અને કારણ (R) બંને સાચાં છે અને (R) એ વિધાન (A)ની સાચી સમજૂતી આપે છે.

(ii) વિધાન (A) અને કારણ (R) બંને સાચાં છે. પરંતુ (R) એ વિધાન (A)ની સમજૂતી નથી.

(iii) વિધાન (A) સાચું છે પણ કારણ (R) ખોટું છે.

(iv) વિધાન (A) અને કારણ (R) બંને ખોટાં છે.

41. **વિધાન (A) :** 16 g મિથેનનું દહન કરતાં 18 g પાણી ઉદ્ભવે છે.

કારણ (R) : મિથેનનું દહન કરતાં મળતી નીપજોમાંથી એક પાણી છે.

(i) વિધાન (A) અને કારણ (R) બંને સાચાં છે તથા (R) એ વિધાન (A)ની સાચી સમજૂતી આપે છે.

(ii) વિધાન (A) સાચું છે પણ કારણ (R) ખોટું છે.

(iii) વિધાન (A) ખોટું છે પણ કારણ (R) સાચું છે.

(iv) વિધાન (A) અને કારણ (R) બંને ખોટાં છે.

VI. દીર્ઘ જવાબી પ્રકારના પ્રશ્નો

42. એક પાત્રમાં STP એ (273.15 K તાપમાને, 1 વાતાવરણ દબાણ) 1.6 g ડાય ઑક્સિજન વાયુ ભરેલો છે. જો વાયુને અચળ તાપમાને બીજા પાત્રમાં સ્થાનાંતરિત કરતા તેનું દબાણ અડધું કરવામાં આવે, તો

(a) નવા પાત્રનું કદ (b) ડાય ઑક્સિજનના અણુની સંખ્યા ગણો.

43. કૅલ્શિયમ કાર્બોનેટ જલીય HCl સાથે પ્રક્રિયા કરી નીચે મુજબ $CaCl_2$ અને CO_2 બનાવે છે :

$$CaCO_3(s) + 2HCl(aq) \rightarrow CaCl_2(aq) + CO_2(g) + H_2O\,(l)$$

1000 g $CaCO_3$ની 250 mL 0.76 M HCl સાથે પ્રક્રિયા કરીએ, તો કેટલા ગ્રામ $CaCl_2$ મળશે ? સીમિત પ્રક્રિયકનું નામ જણાવો તથા કેટલા મોલ $CaCl_2$ મળશે ?

44. સરળ ગુણક પ્રમાણનો નિયમ લખો અને તેનાં બે ઉદાહરણો આપી સમજાવો. આ નિયમ પરમાણુનું અસ્તિત્વ કેવી રીતે દર્શાવે છે તે જણાવો.

45. એક બૉક્સમાં 2 g દળ ધરાવતા A લેબલ લગાડેલા થોડા લાલ રંગના દડા રાખેલા છે. બીજા એક બૉક્સમાં 5 ગ્રામ દળ ધરાવતા B લેબલ લગાડેલા ભૂરા રંગના દડા રાખેલા છે. જો A અને B ને જોડતા AB, AB_2, A_2B અને A_2B_3 મળે, તો સરળ ગુણક પ્રમાણનો નિયમ પળાય છે કે કેમ તે જણાવો.

ઉત્તરો

I. બહુવિકલ્પ પ્રશ્નો (પ્રકાર I)

1. (ii) **2.** (iii) **3.** (iii) **4.** (ii) **5.** (iv) **6.** (iii)

7. (iv) **8.** (i) **9.** (ii) **10.** (iii) **11.** (i) **12.** (iii)

13. (i) **14.** (ii) **15.** (ii)

II. બહુવિકલ્પ પ્રશ્નો (પ્રકાર II)

16. (i), (iv) **17.** (ii), (iii) **18.** (iii), (iv)

19. (i), (ii) **20.** (iii), (iv) **21.** (iii), (iv)

22. (i), (iv)

III. ટૂંક જવાબી પ્રકાર

23. 1.992648×10^{-23} g $= 1.99 \times 10^{-23}$ g

24. 2

25. moleની SI પદ્ધતિમાં સંજ્ઞા 'mol' મોલ છે.

1 મોલ એટલે 12 g (0.012 kg) C^{12} સમસ્થાનિકમાં રહેલી પરમાણુ-સંખ્યા જેટલી સંખ્યા ધરાવતો જથ્થો.

26. એક કિલોગ્રામ દ્રાવકમાં રહેલ દ્રાવ્યના મોલની સંખ્યાને મોલાલિટી કહે છે જ્યારે એક લિટર દ્રાવણમાં રહેલ મોલની સંખ્યાને મોલારિટી કહે છે.

મોલાલિટી તાપમાનથી સ્વતંત્ર છે જ્યારે મોલારિટી તાપમાન ઉપર આધારિત છે.

27. $$\text{કૅલ્શિયમનું દળથી ટકાવાર પ્રમાણ} = \frac{3 \times \text{કૅલ્શિયમનું પરમાણ્વીયદળ}}{Ca_3(PO_4)_2 \text{ નું આણ્વીયદળ}} \times 100$$

$$= \frac{120\text{ u}}{310\text{ u}} \times 100 = 38.71\,\%$$

$$\text{ફૉસ્ફરસનું દળથી ટકાવાર પ્રમાણ} = \frac{2 \times \text{ફૉસ્ફરસનું પરમાણ્વીયદળ}}{Ca_3(PO_4)_2 \text{ નું આણ્વીયદળ}} \times 100$$

$$= \frac{2 \times 31\text{ u}}{310\text{ u}} \times 100 = 20\,\%$$

$$\text{ઑક્સિજનનું દળથી ટકાવાર પ્રમાણ} = \frac{8 \times \text{ઑક્સિજનનું પરમાણ્વીયદળ}}{Ca_3(PO_4)_2 \text{ નું આણ્વીયદળ}} \times 100$$

$$= \frac{8 \times 16\ u}{310\ u} \times 100 = 41.29\ \%$$

28. ગેલ્યુસેકના વાયુમય કદના નિયમ અનુસાર જ્યારે રાસાયણિક પ્રક્રિયામાં વાયુઓ સંયોજાય છે અથવા ઉત્પન્ન થાય છે ત્યારે તેમના કદ સાદો ગુણોત્તર ધરાવે જો વાયુઓ સમાન તાપમાન અને દબાણની પરિસ્થિતિમાં હોય.

29. (a) હા

(b) સરળ ગુણક પ્રમાણના નિયમ અનુસાર

(c) (i) $H_2 + O_2 \rightarrow H_2O$

2g 16g 18g

(ii) $H_2 + O_2 \rightarrow H_2O_2$

2g 32g 34g

અહીં ઑક્સિજનનાં જુદાં-જુદાં વજન (H_2O માં 16 g અને H_2O_2 માં 32 g) હાઇડ્રોજનના નિયત વજન (2g) સાથે સંયોજાય છે અને તે પૂર્ણાંક સંખ્યાનો ગુણોત્તર = 16 : 32 = 1 : 2 ના પ્રમાણમાં છે.

30. $$\text{સરેરાશ પરમાણ્વીયદળ} = \frac{({}^1\text{Hનો કુદરતી જથ્થો} \times \text{પરમાણ્વીયદળ}) + ({}^2\text{Hનો કુદરતી જથ્થો} \times \text{પરમાણ્વીયદળ})}{100}$$

$$= \frac{99.985 \times 1 + 0.015 \times 2}{100}$$

$$= \frac{99.985 + 0.030}{100} = \frac{100.015}{100} = 1.00015\ u$$

31. સમીકરણ અનુસાર 65.3 g ઝિંક 22.7 L હાઇડ્રોજન વાયુ મુક્ત કરે છે.

તેથી 32.65 g ઝિંક વડે મુક્ત થતો હાઇડ્રોજન

$$\frac{32.65\ g\ Zn \times 22.7\ L\ H_2}{65.3\ g\ Zn} = \frac{22.7}{2}\ L = 11.35\ L$$

32. 3 મોલલ NaOHનું દ્રાવણ અર્થાત્ 1000 g દ્રાવકમાં 3 મોલ NaOH દ્રાવ્ય થયેલ છે.

$\therefore$ દ્રાવણનું વજન = દ્રાવકનું વજન + દ્રાવ્યનું વજન

$$= 1000\ g + (3 \times 40\ g) = 1120\ g$$

$$\text{દ્રાવણનું કદ} = \frac{1120}{1.120}\ mL = 1009.00\ mL$$

(કારણ કે દ્રાવણની ઘનતા = 1.10 g mL^{-1} છે.)

1009 mL દ્રાવણ NaOH ના 3 mol ધરાવે છે.

$$\therefore \text{ મોલારિટી } = \frac{\text{દ્રાવ્યના મોલ}}{\text{દ્રાવણનું કદ લિટરમાં}}$$

$$= \frac{3 \text{ મોલ}}{1009.00} \times 1000 = 2.97 \text{ M}$$

33. દ્રાવણની મોલાલિટી તાપમાન બદલાતા ફેરફાર પામતી નથી કારણ કે દ્રવ્ય તાપમાન સાથે બદલાતું નથી.

34. NaOHનું વજન = 4 g

$$\text{NaOHના મોલ} = \frac{4 \text{ g}}{40 \text{ g mol}^{-1}} = 0.1 \text{ મોલ}$$

H_2Oનું વજન = 36 g

$$H_2O\text{ના મોલ} = \frac{36 \text{ g}}{18 \text{ g mol}^{-1}} = 2 \text{ મોલ}$$

$$\text{પાણીના મોલઅંશ} = \frac{H_2O \text{ ના મોલ}}{H_2O \text{ ના મોલ } + \text{NaOH ના મોલ}}$$

$$= \frac{2}{2+0.1} = \frac{2}{2.1} = 0.95$$

$$\text{NaOHના મોલઅંશ} = \frac{\text{NaOHના મોલ}}{\text{NaOHના મોલ} + \text{પાણીના મોલ}}$$

$$= \frac{0.1}{2+0.1} = \frac{0.1}{2.1} = 0.047$$

દ્રાવણનું વજન = પાણીનું વજન + NaOH નું વજન = 36 g + 4 g = 40 g

દ્રાવણનું કદ = 40×1 = 40 mL

દ્રાવણની વિશિષ્ટ ઘનતા = 1 g mL^{-1}

$$\text{દ્રાવણની મોલારિટી} = \frac{\text{દ્રાવ્યના મોલ}}{\text{દ્રાવણનું કદ લિટરમાં}}$$

$$= \frac{0.1 \text{ mol NaOH}}{0.04 \text{ L}} = 2.5 \text{ M}$$

35. $2A + 4B \rightarrow 3C + 4D$

ઉપરના સમીકરણ અનુસાર 2 મોલ A, 4 મોલ B સાથે પ્રક્રિયા કરે છે.

તેથી 5 મોલ A માટે જરૂરી Bના મોલ $= \dfrac{\text{Aના 5 મોલ} \times \text{Bના 4 મોલ}}{\text{Aના 2 મોલ}}$

$= 10$ મોલ B

પરંતુ Bના માત્ર 8 મોલ છે તેથી B સીમિત પ્રક્રિયક છે તેથી Cના કેટલા મોલ બનશે તે Bના મોલ પરથી નક્કી થશે.

4 મોલ B, 3 મોલ C આપે છે તેથી 6 મોલ B

$= \dfrac{\text{6 મોલ B} \times \text{3 મોલ C}}{\text{4 મોલ B}}$

$= 4.5$ મોલ C

IV. જોડકાં પ્રકાર

36. (i) → (b) (ii) → (c) (iii) → (a) (iv) → (e)
(v) → (d)

37. (i) → (e) (ii) → (d) (iii) → (b) (iv) → (g)
(v) → (c), (h) (vi) → (f) (vii) → (a) (viii) → (i)

V. વિધાન અને કારણ પ્રકાર

38. (i) **39.** (ii) **40.** (iii) **41.** (iii)

VI. દીર્ઘ જવાબી પ્રકાર

42. (i) $p_1 = 1$ વાતા, $T_1 = 273$ K $V_1 = ?$

STP* એ 32 g ઑક્સિજનનું કદ 22.4 L છે.

તેથી 1.6g ઑક્સિજનનું કદ = 1.6 g ઑક્સિજન $\times \dfrac{22.4 \text{ L}}{\text{32 g ઑક્સિજન}} = 1.12$ L

$V_1 = 1.12$ L

$p_2 = \dfrac{p_1}{2} = \dfrac{1}{2} = 0.5 \text{ atm}$

$V_2 = ?$

બોઈલના નિયમ અનુસાર

$p_1V_1 = p_2V_2$

$V_2 = \dfrac{p_1V_1}{p_2} = \dfrac{1 \text{ atm} \times 1.12 \text{ L}}{0.5 \text{ atm}} = 2.24 \text{ L}$

---

* જૂની STP સ્થિતિ 273.15 K, 1 atm, 1 mol વાયુએ રોકેલું કદ = 22.4 L
નવી STP સ્થિતિ 273.15 K, 1 bar, 1 mol વાયુએ રોકેલું કદ = 22.7 L

(ii) પાત્રમાં ઑક્સિજનના અણુઓની સંખ્યા $= \dfrac{6.022 \times 10^{23} \times 1.6}{32}$

$= 3.011 \times 10^{22}$

43. HClના મોલ $= 250\ mL \times \dfrac{0.76\ M}{1000} = 0.19$ મોલ

$CaCO_3$નું વજન = 1000 g

$CaCO_3$ના મોલ $= \dfrac{1000\ g}{100\ g} = 10$ મોલ

આપેલા સમીકરણ અનુસાર 1 મોલ $CaCO_3$ 2 મોલ HCl સાથે પ્રક્રિયા કરે છે.

તેથી 10 મોલ $CaCO_3$ માટે જરૂરી HClના મોલ

$$10 \text{ મોલ } CaCO_3 \times \frac{2 \text{ મોલ } HCl\,(aq)}{1 \text{ મોલ } CaCO_3\,(s)} = 20 \text{ મોલ } HCl\,(aq)$$

પરંતુ આપણી પાસે માત્ર 0.19 મોલ HCl છે તેથી HCl સીમિત પ્રક્રિયક છે તેથી $CaCl_2$ના કેટલા મોલ બનશે તે HCl ઉપર આધાર રાખશે.

2 મોલ HCl 1 મોલ $CaCl_2$ બનાવે છે. તેથી 0.19 મોલ HCl માટે

$$= 0.19 \text{ મોલ } HCl\,(aq) \times \frac{1 \text{ મોલ } CaCl_2\,(aq)}{2 \text{ મોલ } HCl\,(aq)} = 0.095 \text{ મોલ}$$

અથવા $0.095 \times CaCl_2$નું આણ્વીય દળ $= 0.095 \times 111 = 10.54$ g

45. [Hint : Bનાં વિવિધ વજન જે Aના નિયત વજન સાથે જુદાં-જુદાં પ્રમાણમાં સંયોજાય છે. તે સાદા પૂર્ણાંક ગુણોત્તરમાં હોય છે.]