

એકમ

1

રસાયણવિજ્ઞાનની કેટલીક પાયાની સંકલ્પનાઓ

(Some Basic Concepts 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 વાયનઆંક મેળવ્યા જે નીચે કોષ્ટકમાં દર્શાવેલ છે. દળનો સાચો વાયનઆંક 3.0 ગ્રામ છે, તો આપેલ માહિતીને આધારે સાચું વિધાન ધરાવતો વિકલ્પ પસંદ કરો.

વિદ્યાર્થી	વાયનઆંક	
	(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 °F છે, તો સેલ્સિયસ એકમનું તાપમાન કેટલું થશે ?
- (i) 40 °C
- (ii) 94 °C
- (iii) 93.3 °C
- (iv) 30 °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 જેટલું 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 ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$)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_4 ના _____ 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 ડાયોક્સાઈડમાં 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) $\text{C}_9\text{H}_{18}\text{O}_9$

(ii) CH_2O

(iii) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

(iv) $\text{C}_2\text{H}_4\text{C}_2$

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) $4680 \times 10^{-3}\text{g}$

(iii) 4.680g

(iv) 46.80g

12. સંયોજનના સંદર્ભમાં નીચેનામાંથી કયું વિધાન સાચું નથી ?

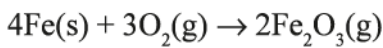
(i) સંયોજનના અણુમાં જુદાં-જુદાં તત્વોના પરમાણુ હોય છે.

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

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

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

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



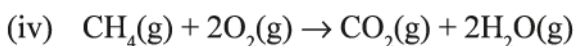
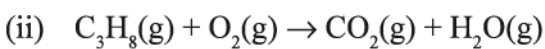
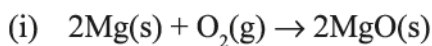
(i) પ્રક્રિયકમાં આયર્ન અને ઓક્સિજનનું કુલ દળ = નીપજમાં આયર્ન અને ઓક્સિજનનું કુલ દળ છે માટે તે દ્રવ્ય-સંચયના નિયમનું પાલન કરે છે.

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

(iii) કોઈ પણ એક પ્રક્રિયક (આયર્ન અથવા ઓક્સિજન) વધુ પ્રમાણમાં લેવાથી Fe_2O_3 નું પ્રમાણ વધારી શકાય છે.

(iv) કોઈ પણ એક પ્રક્રિયક (આયર્ન અથવા ઓક્સિજન) વધુ પ્રમાણમાં લેવાથી Fe_2O_3 નું પ્રમાણ ઘટે છે.

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



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

- (i) કોઈ પણ સ્રોતમાંથી લીધેલ કાર્બન ડાયોક્સાઇડના નમૂનામાં કાર્બન અને ઓક્સિજનનો ગુણોત્તર 1 : 2 છે.
- (ii) કાર્બન મુખ્યત્વે બે ઓક્સાઇડ CO_2 અને CO બનાવે છે. જેમાં કાર્બનના નિયતભાર સાથે સંયોજીત ઓક્સિજનના ભારનો ગુણોત્તર 2 : 1 છે.
- (iii) જ્યારે મેગ્નેશિયમનું દહન ઓક્સિજનમાં થાય ત્યારે પ્રક્રિયામાં લીધેલ મેગ્નેશિયમનું પ્રમાણ અને મેગ્નેશિયમ ઓક્સાઇડમાં મેગ્નેશિયમના પ્રમાણ જેટલું હોય છે.
- (iv) નિયત તાપમાન અને દબાણે 200 મિલિ હાઇડ્રોજન 100 મિલિ ઓક્સિજન સાથે સંયોજાઈને 200 મિલિ પાણીની બાષ્પ બનાવે છે.

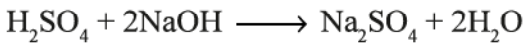
II. બહુવિકલ્પ પ્રશ્નો (પ્રકાર II)

નીચેના પ્રશ્નોમાં બે કે વધારે વિકલ્પો સાચા હોઈ શકે છે.

16. STP એ એક મોલ ઓક્સિજન _____ બરાબર છે.

- (i) 6.022×10^{23} ઓક્સિજનના અણુઓ
- (ii) 6.022×10^{23} ઓક્સિજનના પરમાણુઓ
- (iii) 16g ઓક્સિજન
- (iv) 32g ઓક્સિજન

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



જ્યારે 1 લિટર 0.1M સલ્ફ્યુરિક એસિડનું 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) $\text{O}_2(\text{g})$ ના 16g અને $\text{H}_2(\text{g})$ ના 4g
- (ii) O_2 ના 16g અને CO_2 ના 44g
- (iii) N_2 ના 28g અને O_2 ના 32g
- (iv) $\text{C}(\text{s})$ ના 12g અને $\text{Na}(\text{s})$ ના 23g

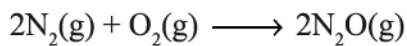
19. નીચેનામાંથી કયાં દ્રાવણોની સાંદ્રતા સમાન છે ?

- (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 ઓક્સિજનમાં રહેલા અણુઓની સંખ્યા _____ બરાબર છે.
- (i) 16g CO
 (ii) 28g N₂
 (iii) 14g N₂
 (iv) 1.0g H₂
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 તત્વોના 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. કેલ્શિયમ ફોસ્ફેટ [Ca₃(PO₄)₂] માં કેલ્શિયમ, ફોસ્ફરસ અને ઓક્સિજનનું ટકાવાર પ્રમાણ ગણો.
28. 45.4 લિટર ડાયનાઈટ્રોજન 22.7 લિટર ડાયઑક્સિજન સાથે પ્રક્રિયા કરે ત્યારે 45.4 લિટર નાઈટ્રસ ઓક્સાઈડ ઉદ્ભવે છે, જે નીચેના સમીકરણમાં દર્શાવેલ છે :



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 ?

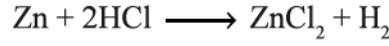
(b) જો હા તો કયા નિયમને આધારે ?

(c) આ નિયમ સાથે સંબંધિત એક ઉદાહરણ આપો.

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

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

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



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

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 મોલારિટી પર તાપમાનના ફેરફારની અસર થશે ? તમારો જવાબ કારણ આપી સમજાવો.

34. 4 g NaOH ને 36 g H_2O માં 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 $2\text{A} + 4\text{B} \rightarrow 3\text{C} + 4\text{D}$ 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 કોલમનો એક વિકલ્પ જમણી બાજુની કોલમના 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) : ઇથિનનું પ્રમાણસૂચક સૂત્રદળ, તેના આણ્વિય દળ કરતાં અડધું છે.

કારણ (R) : સંયોજનનું પ્રમાણ સૂચકસૂત્ર સંયોજનમાં રહેલાં ઘટક તત્વોના 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 ઓક્સિજન વાયુ ભરેલો છે. જો વાયુને અચળ તાપમાને બીજા પાત્રમાં સ્થાનાંતરિત કરતા તેનું દબાણ અડધું કરવામાં આવે, તો

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

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



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 બોક્સમાં 2 g દળ ધરાવતા A લેબલ લગાડેલા થોડા લાલ રંગના દડા રાખેલા છે. બીજા એક બોક્સમાં 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 પઠાવ છે કે કેમ તે જણાવો.

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

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. કેલ્શિયમનું દળથી ટકાવાર પ્રમાણ = $\frac{3 \times \text{કેલ્શિયમનું પરમાણ્વીયદળ}}{\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \text{ નું આણ્વીયદળ}} \times 100$

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

ફોસ્ફરસનું દળથી ટકાવાર પ્રમાણ = $\frac{2 \times \text{ફોસ્ફરસનું પરમાણ્વીયદળ}}{\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \text{ નું આણ્વીયદળ}} \times 100$

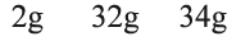
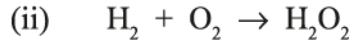
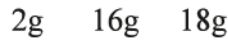
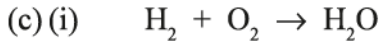
$$= \frac{2 \times 31 \text{ u}}{310 \text{ u}} \times 100 = 20 \%$$

$$\begin{aligned}\text{ઓક્સિજનનું દળથી ટકાવાર પ્રમાણ} &= \frac{8 \times \text{ઓક્સિજનનું પરમાણ્વીયદળ}}{\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \text{ નું આણ્વીયદળ}} \times 100 \\ &= \frac{8 \times 16 \text{ u}}{310 \text{ u}} \times 100 = 41.29 \%\end{aligned}$$

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



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

$$\begin{aligned}\text{30. સરેરાશ પરમાણ્વીયદળ} &= \frac{(^1\text{Hનો કુદરતી જથ્થો} \times \text{પરમાણ્વીયદળ}) + (^2\text{Hનો કુદરતી જથ્થો} \times \text{પરમાણ્વીયદળ})}{100} \\ &= \frac{99.985 \times 1 + 0.015 \times 2}{100} \\ &= \frac{99.985 + 0.030}{100} = \frac{100.015}{100} = 1.00015 \text{ u}\end{aligned}$$

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

તેથી 32.65 g ઝિંક વડે મુક્ત થતો હાઈડ્રોજન

$$\frac{32.65 \text{ g Zn} \times 22.7 \text{ L H}_2}{65.3 \text{ g Zn}} = \frac{22.7}{2} \text{ L} = 11.35 \text{ L}$$

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

∴ દ્રાવણનું વજન = દ્રાવકનું વજન + દ્રાવ્યનું વજન

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

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

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

1009 mL દ્રાવણ NaOH ના 3 mol ધરાવે છે.

$$\begin{aligned}\therefore \text{મોલારિટી} &= \frac{\text{દ્રાવ્યના મોલ}}{\text{દ્રાવણનું કદ લિટરમાં}} \\ &= \frac{3 \text{ મોલ}}{1009.00} \times 1000 = 2.97 \text{ M}\end{aligned}$$

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

34. NaOHનું વજન = 4 g

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

$$\text{H}_2\text{Oનું વજન} = 36 \text{ g}$$

$$\text{H}_2\text{Oના મોલ} = \frac{36 \text{ g}}{18 \text{ g mol}^{-1}} = 2 \text{ મોલ}$$

$$\begin{aligned}\text{પાણીના મોલઅંશ} &= \frac{\text{H}_2\text{O ના મોલ}}{\text{H}_2\text{O ના મોલ} + \text{NaOH ના મોલ}} \\ &= \frac{2}{2 + 0.1} = \frac{2}{2.1} = 0.95\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{NaOHના મોલઅંશ} &= \frac{\text{NaOHના મોલ}}{\text{NaOHના મોલ} + \text{પાણીના મોલ}} \\ &= \frac{0.1}{2 + 0.1} = \frac{0.1}{2.1} = 0.047\end{aligned}$$

$$\text{દ્રાવણનું વજન} = \text{પાણીનું વજન} + \text{NaOH નું વજન} = 36 \text{ g} + 4 \text{ g} = 40 \text{ g}$$

$$\text{દ્રાવણનું કદ} = 40 \times 1 = 40 \text{ mL}$$

$$\text{દ્રાવણની વિશિષ્ટ ઘનતા} = 1 \text{ g mL}^{-1}$$

$$\begin{aligned}\text{દ્રાવણની મોલારિટી} &= \frac{\text{દ્રાવ્યના મોલ}}{\text{દ્રાવણનું કદ લિટરમાં}} \\ &= \frac{0.1 \text{ mol NaOH}}{0.04 \text{ L}} = 2.5 \text{ M}\end{aligned}$$

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

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

$$\begin{aligned}\text{તેથી 5 મોલ A માટે જરૂરી B ના મોલ} &= \frac{\text{A ના 5 મોલ} \times \text{B ના 4 મોલ}}{\text{A ના 2 મોલ}} \\ &= 10 \text{ મોલ B}\end{aligned}$$

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

4 મોલ B, 3 મોલ C આપે છે તેથી 6 મોલ B

$$\begin{aligned}&= \frac{6 \text{ મોલ B} \times 3 \text{ મોલ C}}{4 \text{ મોલ B}} \\ &= 4.5 \text{ મોલ C}\end{aligned}$$

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) $p_1 = 1 \text{ atm}$, $T_1 = 273 \text{ K}$ $V_1 = ?$
STP* એ 32 g ઓક્સિજનનું કદ 22.4 L છે.

$$\text{તેથી 1.6g ઓક્સિજનનું કદ} = 1.6 \text{ g ઓક્સિજન} \times \frac{22.4 \text{ L}}{32 \text{ g ઓક્સિજન}} = 1.12 \text{ L}$$

$$V_1 = 1.12 \text{ L}$$

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

$$V_2 = ?$$

બોઈલના નિયમ અનુસાર

$$p_1 V_1 = p_2 V_2$$

$$V_2 = \frac{p_1 V_1}{p_2} = \frac{1 \text{ atm} \times 1.12 \text{ L}}{0.5 \text{ atm}} = 2.24 \text{ L}$$

* 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

$$(ii) \text{ પાત્રમાં ઓક્સિજનના અણુઓની સંખ્યા} = \frac{6.022 \times 10^{23} \times 1.6}{32}$$

$$= 3.011 \times 10^{22}$$

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

CaCO_3 નું વજન = 1000 g

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

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

તેથી 10 મોલ CaCO_3 માટે જરૂરી HCl ના મોલ

$10 \text{ મોલ } \text{CaCO}_3 \times \frac{2 \text{ મોલ } \text{HCl (aq)}}{1 \text{ મોલ } \text{CaCO}_3 \text{ (s)}} = 20 \text{ મોલ } \text{HCl (aq)}$

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

$= 0.19 \text{ મોલ } \text{HCl (aq)} \times \frac{1 \text{ મોલ } \text{CaCl}_2 \text{ (aq)}}{2 \text{ મોલ } \text{HCl (aq)}} = 0.095 \text{ મોલ}$

અથવા $0.095 \times \text{CaCl}_2$ નું આણ્વીય દળ = $0.095 \times 111 = 10.54 \text{ g}$

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