एकक 1

रसायन विज्ञान की कुछ मूल अवधारणाएँ

I. बहुविकल्प प्रश्न (प्ररूप-I)

1. दो विद्यार्थियों ने एक ही प्रयोग को अलग-अलग किया और हर एक ने इसे दोहराया तथा द्रव्यमान के दो पाठ्यांक प्राप्त किए जो निम्नलिखित हैं।

विद्यार्थी	पाठ्यांक	
	(i)	(ii)
(क)	3.01	2.99
(ख)	3.02	2.98

द्रव्यमान का सही पाठ्यांक 3.0 g है। दिए गए आँकड़ों के आधार पर निम्नलिखित कथनों में से सही विकल्प का चयन कीजिए।

(i) दोनों विद्यार्थियों के पाठ्यांक न तो परिशुद्ध हैं और न ही यथार्थ।

(ii) विद्यार्थी 'क' के आँकड़े परिशुद्ध भी हैं और यथार्थ भी।

(iii) विद्यार्थी 'ख' के आँकड़े न तो परिशुद्ध हैं और न ही यथार्थ।

(iv) विद्यार्थी 'ख' के आँकड़े परिशुद्ध भी हैं और यथार्थ भी।

2. मापा गया एक तापमान फॉरेनहाइट पैमाने पर 200 F है। सेल्सियस पैमाने पर यह पाठ्यांक कितना होगा?

(i) 40 C

(ii) 94 C

(iii) 93.3 C

(iv) 30 C

3. उस विलयन की मोलरता क्या होगी, जिसमें प्रति 500 mL में 5.85 g NaCl (s) घुला है?

(i) 4 mol L^{-1}

© NCERT not to be republished

(ii) $20 \text{ mol } L^{-1}$

(iii) $0.2 \text{ mol } L^{-1}$

(iv) $2 \text{ mol } L^{-1}$

4. यदि 5 M मोलरता वाले विलयन के 500 mL को 1500 mL आयतन तक तनुकृत किया जाए तो प्राप्त विलयन की मोलरता क्या होगी?

(i) 1.5 M

(ii) 1.66 M

(iii) 0.017 M

(iv) 1.59 M

5. किसी तत्व के एक मोल में उपस्थित परमाणुओं की संख्या आवोगाद्रो संख्या के बराबर होती है। निम्नलिखित में से किस तत्व में परमाणुओं की संख्या सबसे अधिक होगी?

(i) 4 g He

(ii) 46 g Na

(iii) 0.40 g Ca

(iv) 12 g He

6. यदि रक्त में ग्लूकोस की सांद्रता $0.9 \text{ g } L^{-1}$ है तो रक्त में ग्लूकोस की मोलरता क्या होगी?

(i) 5 M

(ii) 50 M

(iii) 0.005 M

(iv) 0.5 M

7. उस विलयन की मोललता क्या होगी, जिसमें 500 g जल में 18.25 g HCl गैस घुली है?

(i) 0.1 m

(ii) 1 M

(iii) 0.5 m

(iv) 1 m

8. किसी पदार्थ के 1 मोल में परमाणुओं/अणुओं की संख्या $6.022 \quad 10^{23}$ होती है। 0.02M H_2SO_4 विलयन के 100 mL विलयन में उपस्थित H_2SO_4 अणुओं की संख्या है-

(i) $12.044 \quad 10^{20}$ अणु

(ii) $6.022 \quad 10^{23}$ अणु

(iii) $1 \quad 10^{23}$ अणु

(iv) $12.044 \quad 10^{23}$ अणु

© NCERT not to be republished

9. कार्बन डाइऑक्साइड में कार्बन का द्रव्यमान प्रतिशत क्या है?

(i) 0.034%

(ii) 27.27%

(iii) 3.4%

(iv) 28.7%

10. एक यौगिक का मूलानुपाती सूत्र एवं आण्विक द्रव्यमान क्रमशः CH_2O एवं 180 g हैं। इस यौगिक का आण्विक सूत्र क्या होगा?

(i) $C_9H_{18}O_9$

(ii) CH_2O

(iii) $C_6H_{12}O_6$

(iv) $C_2H_4O_2$

11. यदि किसी विलयन का घनत्व 3.12 g mL^{-1} है तो सार्थक अंकों में इसके 1.5 mL का द्रव्यमान है–

(i) 4.7 g

(ii) 4680 10^{-3}g

(iii) 4.680 g

(iv) 46.80 g

12. एक यौगिक के संदर्भ में निम्नलिखित में से कौन-सा कथन सही **नहीं** है?

(i) यौगिक के अणु में विभिन्न तत्वों के परमाणु हो सकते हैं।

(ii) पृथक्करण की भौतिक विधियों द्वारा यौगिक के अवयव तत्वों को पृथक नहीं किया जा सकता।

(iii) यौगिक में उसके अवयवी तत्वों के भौतिक गुणधर्म विद्यमान होते हैं।

(iv) यौगिक में विभिन्न तत्वों के परमाणुओं का अनुपात स्थिर होता है।

13. निम्नलिखित अभिक्रिया के विषय में कौन-सा कथन सही है?

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

(i) अभिकर्मकों में लोह और ऑक्सीजन का कुल द्रव्यमान = उत्पाद में लोह और ऑक्सीजन का कुल द्रव्यमान। अतः यहाँ द्रव्यमान संरक्षण के नियम का पालन हो रहा है।

(ii) अभिकर्मकों का कुल द्रव्यमान = उत्पादों का कुल द्रव्यमान; अतः, गुणित अनुपात के नियम का पालन होता है।

(iii) किसी एक अभिकर्मक (लोह अथवा ऑक्सीजन) को आधिक्य में लेकर Fe_2O_3 की मात्रा बढ़ाई जा सकती है।

(iv) यदि किसी एक अभिकर्मक (लोह अथवा ऑक्सीजन) को आधिक्य में लिया जाए तो Fe_2O_3 की उत्पादित मात्रा कम हो जाएगी।

© NCERT not to be republished

14. निम्नलिखित अभिक्रियाओं में से कौन-सी अभिक्रिया द्रव्यमान संरक्षण के नियम के अनुसार सही **नहीं** है?

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

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

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

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

15. निम्नलिखित में से कौन-सा कथन इंगित करता है कि गुणित अनुपात के नियम का अनुसरण हो रहा है?

(i) किसी भी स्रोत से प्राप्त की गई कार्बन डाइऑक्साइड में कार्बन और ऑक्सीजन की मात्रा 1: 2 के अनुपात में होगी।

(ii) कार्बन के कार्बन डाइऑक्साइड और कार्बन मोनॉक्साइड नामक दो ऑक्साइड बनते हैं जिनमें कार्बन की निश्चित मात्रा से संयोग करने वाली ऑक्सीजन की मात्रा 2:1 के साधारण अनुपात में होती है।

(iii) जब मैग्नीशियम ऑक्सीजन में जलता है तो अभिक्रिया के लिए ली गई मैग्नीशियम की मात्रा प्राप्त हुए मैग्नीशियम ऑक्साइड में मैग्नीशियम की मात्रा के बराबर होती है।

(iv) निश्चित ताप और दाब पर 200 mL हाइड्रोजन 100 mL ऑक्सीजन के साथ संयोग करके 200 mL जल-वाष्प बनाएगी।

II. बहुविकल्प प्रश्न (प्ररूप-II)

निम्नलिखित प्रश्नों में दो या इससे अधिक विकल्प सही हो सकते हैं।

16. STP पर 1 मोल ऑक्सीजन गैस बराबर है –

(i) $6.022\ \ 10^{23}$ ऑक्सीजन अणुओं के

(ii) $6.022\ \ 10^{23}$ ऑक्सीजन परमाणुओं के

(iii) 16 g ऑक्सीजन के

(iv) 32 g ऑक्सीजन के

17. सल्फ्यूरिक अम्ल, सोडियम हाइड्रॉक्साइड के साथ निम्नलिखित अभिक्रिया करता है–

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

जब 0.1 M सल्फ्यूरिक अम्ल के 1 L की 0.1 M सोडियम हाइड्रॉक्साइड के 1 L विलयन से अभिक्रिया करवाई जाती है, तो प्राप्त सोडियम सल्फेट की मात्रा एवं विलयन में इसकी मोलरता होगी–

(i) $0.1\ mol\ L^{-1}$

(ii) 7.10 g

© NCERT not to be republished

(iii) 0.025 mol L^{-1}

(iv) 3.55 g

18. निम्नलिखित जोड़ों में से किसमें परमाणुओं की संख्या समान है?

(i) $O_2(g)$ के 16 g और $H_2(g)$ के 4 g

(ii) $O_2(g)$ के 16 g और $CO_2(g)$ के 22 g

(iii) $N_2(g)$ के 28 g और $O_2(g)$ के 32 g

(iv) C(s) के 12 g और Na(s) के 23 g

19. निम्नलिखित विलयनों में से किनकी सांद्रता समान है?

(i) 200 mL विलयन में NaOH के 20 g

(ii) 200 mL विलयन में KCl के 0.5 मोल

(iii) 100 mL विलयन में NaOH के 40 g

(iv) 100 mL विलयन में KOH के 20 g

20. ऑक्सीजन के 16 g में अणुओं की संख्या उतनी होती है, जितनी की–

(i) 16 g CO में

(ii) 28 g N_2 में

(iii) 14 g N_2 में

(iv) 1.0 g H_2 में

21. निम्नलिखित में से कौन-सी राशियाँ मात्रक रहित हैं?

(i) मोललता

(ii) मोलरता

(iii) मोल अंश

(iv) द्रव्यमान प्रतिशत

22. डॉल्टन के परमाणु सिद्धांत का एक कथन निम्नलिखित है–

"जब विभिन्न तत्वों के परमाणु निश्चित अनुपात में संयोजित होते हैं तो यौगिक बनते हैं।"

निम्नलिखित में से कौन-सा नियम इस कथन से संबंधित **नहीं** है?

(i) द्रव्यमान संरक्षण का नियम

(ii) स्थिर अनुपात का नियम

(iii) गुणित अनुपात का नियम

(iv) आवोगाद्रो नियम

© NCERT not to be republished

III. लघु उत्तर प्रश्न

23. C-12 के एक परमाणु का ग्राम में द्रव्यमान क्या होगा?

24. निम्नलिखित परिकलन के उत्तर में कितने सार्थक अंक होने चाहिए?

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

25. मोल की SI इकाई कैसे चिह्नित करते हैं? मोल को कैसे परिभाषित किया जाता है?

26. मोललता और मोलरता में क्या भिन्नता है?

27. कैल्सियम फ़ॉस्फ़ेट $Ca_3(PO_4)_2$ में कैल्सियम, फ़ॉस्फ़ोरस एवं ऑक्सीजन के द्रव्यमानों के प्रतिशत का परिकलन कीजिए।

28. 45.4 L डाइनाइट्रोजन की 22.7 L डाइऑक्सीजन के साथ अभिक्रिया से 45.4 L नाइट्रस ऑक्साइड बनी अभिक्रिया निम्नलिखित है।

$$2N_2 + O_2 \longrightarrow 2N_2O$$

इस प्रयोग में किस नियम का पालन हो रहा है? नियम का कथन लिखिए।

29. दो तत्वों के संयोग से यदि एक से अधिक यौगिक बन सकते हैं, तो किसी तत्व के वे द्रव्यमान जो दूसरे तत्व के स्थिर द्रव्यमान से संयोग करते हैं, पूर्ण संख्याओं के अनुपात में होते हैं।

(क) क्या यह कथन सत्य है?

(ख) यदि हाँ, तो किस नियम के अनुसार?

(ग) इस नियम से संबंधित एक उदाहरण दीजिए।

30. निम्नलिखित आँकड़ों का उपयोग करके हाइड्रोजन के औसत परमाणु द्रव्यमान की गणना कीजिए–

समस्थानिक	% आपेक्षिक बाहुल्यता	मोलर द्रव्यमान
^{1}H	99.985	1
^{2}H	0.015	2

31. प्रयोगशाला में हाइड्रोजन गैस तनु HCl की दानेदार जस्ते के साथ अभिक्रिया द्वारा विरचित की जाती है। इसमें निम्नलिखित अभिक्रिया होती है–

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

32.65 g जस्ते की STP पर HCl से अभिक्रिया में मुक्त हाइड्रोजन गैस के आयतन की गणना कीजिए। STP पर किसी भी गैस के 1 mol का आयतन 22.7 L होता है; Zn का परमाणु द्रव्यमान= 65.3 u ।

32. 3 मोलल सांद्रता वाले NaOH के विलयन का घनत्व 1.110 g mL^{-1} है। विलयन की मोलरता की गणना कीजिए।

© NCERT not to be republished

33. ताप में परिवर्तन के साथ विलयन के आयतन में परिवर्तन होता है तो क्या मोललता पर ताप का प्रभाव पड़ेगा? अपने उत्तर का कारण दीजिए।

34. यदि 4 g NaOH, 36 g जल में घुलनशील है तो विलयन में प्रत्येक घटक के मोल-अंश की गणना कीजिए। विलयन की मोलरता का भी निर्धारण कीजिए (विलयन का आपेक्षिक घनत्व 1g mL^{-1})

35. वह अभिकर्मक जिसका अभिक्रिया में पूर्ण रूप से उपयोग हो जाता है, सीमांत अभिकर्मक कहलाता है। अभिक्रिया $2A + 4B \rightarrow 3C + 4D$ में A के 5 मोलों की B के 6 मोलों से क्रिया में –

(i) सीमांत अभिकर्मक कौन-सा है?

(ii) अभिक्रिया में बने C की मात्रा की गणना कीजिए।

IV. सुमेलन प्ररूप प्रश्न

36. निम्नलिखित का सुमेलन कीजिए।

(i)	CO_2 के 88 g	(a)	0.25 mol
(ii)	जल के 6.022 10^{23} अणु	(b)	2 mol
(iii)	STP पर O_2 के 5.6 लीटर	(c)	1 mol
(iv)	96 g O_2	(d)	6.022 10^{23} अणु
(v)	किसी गैस का 1 मोल	(e)	3 mol

37. निम्नलिखित भौतिक राशियों का मात्रकों के साथ सुमेलन कीजिए।

	भौतिक राशियाँ		**मात्रक**
(i)	मोलरता	(a)	g mL^{-1}
(ii)	मोल-अंश	(b)	mol
(iii)	मोल	(c)	पास्कल
(iv)	मोललता	(d)	इकाईरहित
(v)	दाब	(e)	mol L^{-1}
(vi)	दीप्त तीव्रता	(f)	कैण्डेला
(vii)	घनत्व	(g)	mol kg^{-1}
(viii)	द्रव्यमान	(h)	Nm^{-1}
		(i)	kg

© NCERT not to be republished

V. अभिकथन एवं तर्क प्ररूप प्रश्न

निम्नलिखित प्रश्नों में अभिकथन (A) के पश्चात् तर्क (R) का कथन दिया है। प्रत्येक प्रश्न के नीचे दिए गए विकल्पों में से सही विकल्प का चयन कीजिए।

38. ***अभिकथन (A)*** – एथीन का मूलानुपाती द्रव्यमान आण्विक द्रव्यमान का आधा होता है।

    तर्क (R) – मूलानुपाती सूत्र, यौगिक में उपस्थित विभिन्न परमाणुओं की संख्या के अनुपात को सरलतम पूर्ण संख्या में प्रदर्शित करता है।

    (i) A व R दोनों सही हैं एवं R, A का सही तर्क है।

    (ii) A सही है पर R गलत है।

    (iii) A गलत है पर R सही है।

    (iv) A व R दोनों गलत हैं।

39. ***अभिकथन (A)*** – परमाणु द्रव्यमान मात्रक को कार्बन–12 परमाणु के द्रव्यमान के 1/12 वें भाग के रूप में परिभाषित किया जाता है।

    तर्क (R) – कार्बन–12 समस्थानिक कार्बन का सर्वाधिक व्याप्त समस्थानिक है और इसे मानक चुना गया है।

    (i) A व R दोनों सही हैं एवं R, A का सही तर्क है।

    (ii) A व R दोनों सही हैं पर R, A का सही तर्क नहीं है।

    (iii) A सही है पर R गलत है।

    (iv) A व R दोनों गलत हैं।

40. ***अभिकथन (A)*** – 0.200 के लिए सार्थक अंक 3 है जबकि 200 के लिए 1 है।

    तर्क (R) – किसी अंक के अंत में या दाईं ओर आने वाले शून्य सार्थक होते हैं, परन्तु उनके लिए शर्त यह है कि वे दशमलव की दाईं ओर स्थित न हों।

    (i) A व R दोनों सही हैं एवं R, A का सही तर्क है।

    (ii) A व R दोनों सही हैं पर R, A का सही तर्क नहीं है।

    (iii) A सही है पर R गलत है।

    (iv) A व R दोनों गलत हैं।

41. ***अभिकथन (A)*** – 16 g मेथेन का दहन 18 g जल देता है।

    तर्क (R) – मेथेन के दहन में, जल एक उत्पाद है।

    (i) A व R दोनों सही हैं परन्तु R, A का सही तर्क नहीं है।

    (ii) A सही है पर R गलत है।

    (iii) A गलत है पर R सही है।

    (iv) A व R दोनों गलत हैं।

© NCERT not to be republished

VI. दीर्घ उत्तर प्रश्न

42. एक पात्र में 1.6 g डाइऑक्सीजन STP (273.15 K, 1 वायुमंडल दाब) पर है। अब इस गैस को स्थिर ताप पर किसी अन्य पात्र में स्थानान्तरित किया जाता है, जिसमें दाब पहले के दाब से आधा हो जाता है। गणना कीजिए–

(i) नए पात्र का आयतन

(ii) डाइऑक्सीजन के अणुओं की संख्या

43. कैल्सियम कार्बोनेट जलीय HCl के साथ क्रिया कर निम्नलिखित अभिक्रिया के अनुसार $CaCl_2$ एवं CO_2 देता है।

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

$CaCO_3$ के 1000 g के साथ 0.76 M HCl के 250 mL की क्रिया से $CaCl_2$ का कितना द्रव्यमान बनेगा? सीमांत अभिकर्मक का नाम बताइए। अभिक्रिया में बने $CaCl_2$ के मोलों की संख्या की गणना कीजिए।

44. गुणित अनुपात के नियम को परिभाषित कीजिए। दो उदाहरणों द्वारा इसकी व्याख्या कीजिए। यह नियम परमाणुओं के अस्तित्व को किस प्रकार इंगित करता है?

45. एक बक्से में लाल रंग की कुछ एकसमान गेंदें हैं, जो A नामांकित हैं, प्रत्येक का भार 2 g है। दूसरे बक्से में एकसमान नीली गेंदें हैं, जो B नामांकित हैं, प्रत्येक का भार 5 g है। AB, AB_2, A_2B एवं A_2B_3 हैं संयोगों को ध्यान में रखते हुए दर्शाइए कि गुणित अनुपात का नियम लागू होता है।

© NCERT not to be republished

उत्तर

I. बहुविकल्प प्रश्न (प्रारूप-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. बहुविकल्प प्रश्न (प्रारूप-II)

16. (i), (iv)	17. (ii), (iii)	18. (iii), (iv)	19. (i), (ii)
20. (iii), (iv)	21. (iii), (iv)	22. (i), (iv)	

III. लघु उत्तर प्रश्न

23. $1.992648 \quad 10^{-23}$ g $\approx 1.99 \quad 10^{-23}$ g   24. 2

25. SI इकाई में मोल का चिह्न mol है।

किसी पदार्थ का एक मोल उसकी वह मात्रा है, जिसमें उतने ही कण उपस्थित होते हैं, जितने कार्बन-12 समस्थानिक के ठीक 12 g (0.012 kg) में परमाणुओं की संख्या होती है।

26. मोललता 1 किलोग्राम विलायक में उपस्थित विलेय के मोलों की संख्या होती है परन्तु मोलरता प्रति लीटर विलयन में उपस्थित विलेय के मोलों की संख्या होती है।

मोललता तापमान पर निर्भर नहीं होती, जबकि मोलरता तापमान पर निर्भर करती है।

27. कैल्सियम का द्रव्यमान प्रतिशत $= \dfrac{3 \times \text{Ca का परमाणु द्रव्यमान}}{Ca_3(PO_4)_2 \text{ का आण्विक द्रव्यमान}} \times 100$

$$= \frac{120u}{310u} \times 100 = 38.70\%$$

फ़ॉस्फ़ोरस का द्रव्यमान प्रतिशत $= \dfrac{2 \times (\text{P का परमाणु द्रव्यमान})}{Ca_3(PO_4)_2 \text{ का आण्विक द्रव्यमान}} \times 100$

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

ऑक्सीजन का द्रव्यमान प्रतिशत $= \dfrac{8 \times (\text{ऑक्सीजन का परमाणु द्रव्यमान})}{Ca_3(PO_4)_2 \text{ का आण्विक द्रव्यमान}} \times 100$

$$= \frac{8 \times 16 \text{ u}}{310 \text{ u}} \times 100 = 41.3\%$$

© NCERT not to be republished

28. गै-लुसैक के गैसीय आयतनों के नियम के अनुसार यदि रासायनिक अभिक्रियाओं में गैसें संयोजित होती हैं या बनती हैं तो वह आयतन के सरल अनुपात में संयोजित या उत्पादित होती हैं, बशर्ते सभी गैसें समान ताप और दाब पर हों।

29. (क) हाँ

(ख) गुणित अनुपात के नियमानुसार

(ग)

$$\begin{array}{cccc} H_2 & + \; O_2 & \rightarrow & H_2O \\ 2\text{ g} & 16\text{ g} & & 18\text{ g} \\ H_2 & + \; O_2 & \rightarrow & H_2O_2 \\ 2\text{ g} & 32\text{ g} & & 34\text{ g} \end{array}$$

यहाँ ऑक्सीजन के द्रव्यमान (यानी जल में 16 g एवं H_2O_2 में 32 g) जो हाइड्रोजन के स्थिर द्रव्यमान (2 g) से संयोग करते हैं एक सरल अनुपात, यानि 16 : 32 या 1 : 2 में हैं।

30. $$\text{औसत परमाणु द्रव्यमान} = \frac{\{({}^1\text{H की आपेक्षिक बाहुल्यता} \times {}^1\text{H का मोलर द्रव्यमान}) + ({}^2\text{H की आपेक्षिक बाहुल्यता} \times {}^2\text{H का मोलर द्रव्यमान})\}}{100}$$

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

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

31. समीकरण से 65.3 g जिंक, 22.7 L हाइड्रोजन मुक्त करता है।

इसलिए 32.65 g जिंक मुक्त करेगा

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

32. 3 मोलल सोडियम हाइड्रॉक्साइड विलयन का अर्थ है कि सोडियम हाइड्रॉक्साइड के 3 mol 1000 g जल में घुले हैं।

∴ विलयन का द्रव्यमान = विलायक का द्रव्यमान + विलेय का द्रव्यमान

$$= 1000 \text{ g} + 3 \quad 40 = 1120 \text{ g}$$

$$\text{विलयन का आयतन} = \frac{1120}{1.110} \text{ mL} = 1009.00 \text{ mL}$$

(चूँकि विलयन का घनत्व = 1.110 g mL^{-1})

1009 mL विलयन में NaOH के 3 mol हैं अत:

© NCERT not to be republished

$$\text{मोलरता} = \frac{\text{विलेय के मोलों की संख्या}}{\text{विलयन का लिटर में आयतन}}$$

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

33. नहीं, विलयन की मोललता तापमान के साथ परिवर्तित नहीं होती क्योंकि द्रव्यमान तापमान से अप्रभावित रहता है।

34. NaOH का द्रव्यमान = 4 g

$$\text{NaOH के मोलों की संख्या} = \frac{4 \text{ g}}{40 \text{ g}} = 0.1 \text{ mol}$$

H_2O का द्रव्यमान = 36 g

$$H_2O \text{ के मोलों की संख्या} = \frac{36 \text{ g}}{18 \text{ g}} = 2 \text{ mol}$$

$$\text{जल का मोल अंश} = \frac{H_2O \text{ के मोलों की संख्या}}{\text{जल के मोलों की संख्या} + \text{NaOH के मोलों की संख्या}}$$

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

$$\text{NaOH का मोल अंश} = \frac{\text{NaOH के मोलों की संख्या}}{\text{NaOH के मोलों की संख्या} + \text{जल के मोलों की संख्या}}$$

$$= \frac{0.1}{2 + 0.1} = \frac{0.1}{2.1} = 0.048$$

विलयन का द्रव्यमान = जल का द्रव्यमान + NaOH का द्रव्यमान = 36 g + 4 g = 40 g

विलयन का आयतन = 40   1 = 40 mL

(क्योंकि विलयन का आपेक्षिक घनत्व = 1g mL^{-1})

$$\text{विलयन की मोलरता (M)} = \frac{\text{विलेय के मोलों की संख्या}}{\text{विलयन का लीटर में आयतन}}$$

$$= \frac{0.1 \text{ मोल NaOH}}{0.40 \text{ L}} = 2.5 \text{ M}$$

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

उपरोक्त समीकरण के अनुसार, अभिक्रिया में 'A' के 2 mol के लिए 'B' के 4 mol की आवश्यकता है। इसलिए 'A' के 5 मोल के लिए, 'B' के आवश्यक मोल होंगे–

© NCERT not to be republished

$$\text{A के 5 mol} \times \frac{\text{B के 4 mol}}{\text{A के 2 mol}} = \text{B के 10 mol}$$

परन्तु हमारे पास B के केवल 6 mol हैं। इसलिए, B सीमांत अभिकर्मक है। इसलिए 'C' के बनने की मात्रा 'B' की मात्रा से निर्धारित होती है।

क्योंकि B के 4 mol 'C' के 3 mol देते हैं। इसलिए 'B' के 6 mol देंगे–

$$\text{B के 6 mol} \times \frac{\text{C के 3 mol}}{\text{B के 4 mol}} = \text{C के 4.5 mol}$$

IV. सुमेलन प्ररूप प्रश्न

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. अभिकथन एवं तर्क प्ररूप प्रश्न

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

VI. दीर्घ उत्तर प्रश्न

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

चूँकि 32 g ऑक्सीजन का STP पर आयतन 22.4 L होता है।* इसलिए, 1.6 g ऑक्सीजन का आयतन होगा–

$$\text{1.6 g ऑक्सीजन} \times \frac{22.4\ \text{L}}{\text{32 g ऑक्सीजन}} = 1.12\ \text{L}$$

V_1=1.12 L

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

V_2=?

बॉयल के नियमानुसार–

$$p_1V_1 = p_2V_2$$

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

* पुरातन STP स्थितियाँ (273.15 K, 1 atm, गैस के 1 mol का आयतन = 22.4 L
नई STP स्थितियाँ (273.15 K, 1 bar, गैस के 1 mol का आयतन = 22.7 L

© NCERT not to be republished

(ii) पात्र में ऑक्सीजन के अणुओं की संख्या $= \frac{6.022 \times 10^{23} \times 1.6}{32}$

$= 3.011 \quad 10^{22}$

43. HCl के मोलों की संख्या = 250 mL $\frac{0.76 \text{ M}}{1000}$ = 0.19 mol

$CaCO_3$ का द्रव्यमान = 1000 g

$CaCO_3$ के मोलों की संख्या $= \frac{1000 \text{ g}}{100 \text{ g}} = 10$ mol

दी गई समीकरण के अनुसार $CaCO_3$ (s) के 1 mol को HCl (aq) के 2 mol की आवश्यकता है। इसलिए, अभिक्रिया के लिए $CaCO_3$ (s) के 10 mol के लिए HCl के आवश्यक मोल होंगे

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

परन्तु हमारे पास केवल 0.19 mol HCl (aq) है। इसलिए, HCl (aq) सीमांत अभिकर्मक है। इसलिए $CaCl_2$ के बनने की मात्रा उपलब्ध HCl की मात्रा पर निर्भर करेगी। चूँकि 2 mol HCl देता है 1 mol $CaCl_2$, अत: 0.19 mol HCl (aq) देगा–

$$= 0.19 \text{ मोल HCl (aq)} \quad \frac{1 \text{ mol } CaCl_2 \text{ (aq)}}{2 \text{ mol HCl (aq)}} = 0.095 \text{ mol}$$

या 0.095 $CaCl_2$ का आण्विक द्रव्यमान = 0.095 111 = 10.54 g

45. [**संकेत** – यह दर्शाइए कि B के द्रव्यमान जो A के स्थिर द्रव्यमान से विभिन्न संयोजन करते हैं, आपस में साधारण पूर्णांकों द्वारा सम्बन्धित होते हैं।]

© NCERT not to be republished