

अध्याय 3

परमाणु एवं अणु

बहुविकल्पीय प्रश्न

- निम्नलिखित में से कौन-सा 360g जल को सही रूप में प्रदर्शित करता है?
(i) 2 मोल जल
(ii) 20 मोल जल
(iii) जल के 6.022×10^{23} अणु
(iv) जल के 1.2044×10^{25} अणु
(a) (i) (b) (i) तथा (iv)
(c) (ii) तथा (iii) (d) (ii) तथा (iv)
- एक परमाणु के लिए निम्नलिखित में से कौन-सा कथन सत्य नहीं है?
(a) परमाणु स्वतंत्र अस्तित्व में नहीं रह पाते हैं।
(b) परमाणु मूल इकाइयाँ हैं जिनसे अणुओं और आयनों का निर्माण होता है।
(c) परमाणु सदैव उदासीन प्रकृति के होते हैं।
(d) परमाणु बड़ी संख्या में परस्पर जुड़कर पदार्थ का निर्माण करते हैं, जिसे हम देख, अनुभव या स्पर्श कर सकते हैं।
- नाइट्रोजन गैस का रासायनिक प्रतीक है—
(a) Ni
(b) N₂
(c) N⁺
(d) N
- सोडियम का रासायनिक प्रतीक है—
(a) So
(b) Sd
(c) NA
(d) Na
- निम्नलिखित में किसका भार सबसे अधिक होगा?
(a) सूक्रोस (C₁₂ H₂₂ O₁₁) के 0.2 मोल
(b) CO₂ के 2 मोल
(c) CaCO₃ के 2 मोल
(d) H₂O के 10 मोल

6. निम्नलिखित में से किसमें परमाणुओं की संख्या अधिकतम होगी?
- H_2O के 18g
 - O_2 के 18g
 - CO_2 के 18g
 - CH_4 के 18g
7. निम्नलिखित में से किसमें अणुओं की संख्या अधिकतम होगी?
- 1g CO_2
 - 1g N_2
 - 1g H_2
 - 1g CH_4
8. ऑक्सीजन के एक परमाणु का द्रव्यमान होता है—
- $\frac{16}{6.023 \times 10^{23}} \text{ g}$
 - $\frac{32}{6.023 \times 10^{23}} \text{ g}$
 - $\frac{1}{6.023 \times 10^{23}} \text{ g}$
 - 8u
9. एक बीकर में 3.42 g सूक्रोस को 18g जल में विलेय किया जाता है। विलयन में उपस्थित ऑक्सीजन परमाणुओं की संख्या है—
- 6.68×10^{23}
 - 6.09×10^{22}
 - 6.022×10^{23}
 - 6.022×10^{21}
10. भौतिक अवस्था में परिवर्तन लाया जा सकता है—
- केवल जब तंत्र को ऊर्जा दी जाती है
 - केवल जब तंत्र से ऊर्जा ले ली जाती है
 - जब तंत्र को ऊर्जा दी जाती है या ली जाती है
 - बिना किसी ऊर्जा परिवर्तन के

लघुउत्तरीय प्रश्न

11. निम्नलिखित में से कौन-सा सही रासायनिक सूत्र प्रदर्शित करता है? इसका नाम दीजिए।
- CaCl
 - BiPO_4
 - NaSO_4
 - NaS

12. निम्नलिखित यौगिकों के आण्विक सूत्र लिखिए—
- कॉपर (II) ब्रोमाइड
 - एल्युमिनियम (III) नाइट्रेट
 - कैल्सियम (II) फॉस्फेट
 - आयरन (III) सल्फाइड
 - मर्करी (II) क्लोराइड
 - मैग्नीशियम (II) एसिटेट
13. निम्नलिखित आयनों के संयोग से बनने वाले सभी यौगिकों के आण्विक सूत्र लिखिए—
 Cu^{2+} , Na^+ , Fe^{3+} , Cl^- , SO_4^{2-} , PO_4^{3-}
14. निम्नलिखित यौगिकों में उपस्थित (यदि कोई हों) धनायनों और ऋणायनों को लिखिए—
- CH_3COONa
 - NaCl
 - H_2
 - NH_4NO_3
15. तत्वों के निम्नलिखित समुच्चयों से बनने वाले यौगिकों के सूत्र दीजिए—
- कैल्सियम और फ्लुओरीन
 - हाइड्रोजन और सल्फर
 - नाइट्रोजन और हाइड्रोजन
 - कार्बन और क्लोरीन
 - सोडियम और ऑक्सीजन
 - कार्बन और ऑक्सीजन
16. तत्वों के निम्नलिखित प्रतीकों में से कौन से गलत हैं? उनके सही प्रतीक दीजिए।
- कोबाल्ट CO
 - कार्बन C
 - एल्युमिनियम AL
 - हीलियम He
 - सोडियम So
17. निम्नलिखित यौगिकों के रासायनिक सूत्र दीजिए और प्रत्येक के लिए उसके संयोजी तत्वों के द्रव्यमानों के संदर्भ में अनुपात का परिकलन कीजिए (आप परिशिष्ट-III का उपयोग कर सकते हैं)
- अमोनिया
 - कार्बन मोनोक्साइड
 - हाइड्रोजन क्लोराइड
 - एल्युमिनियम फ्लुओराइड
 - मैग्नीशियम सल्फाइड

18. निम्नलिखित में से प्रत्येक रासायनिक स्पीशीज़ के लिए उसमें उपस्थित परमाणुओं की संख्या बताइए—
 (a) CO_3^{2-}
 (b) PO_4^{3-}
 (c) P_2O_5
 (d) CO
19. जल के द्रव्यमान में न्यूट्रॉनों का अंश कितना होता है?
20. क्या ताप के साथ पदार्थ की विलेयता परिवर्तित होती है? एक उदाहरण के साथ समझाइए।
21. निम्नलिखित में से प्रत्येक को उसकी परमाणुकता के आधार पर वर्गीकृत कीजिए—
 (a) F_2 (b) NO_2 (c) N_2O (d) C_2H_6 (e) P_4
 (f) H_2O_2 (g) P_4O_{10} (h) O_3 (i) HCl (j) CH_4
 (k) He (l) Ag
22. आपको सफेद रंग का एक महीन चूर्ण दिया गया है जो शक्कर या नमक हो सकता है। बिना चखे आप इसकी पहचान कैसे करेंगे?
23. 12g द्रव्यमान वाले मैग्नीशियम रिबन में मैग्नीशियम के मोलों की संख्या परिकलित कीजिए। मैग्नीशियम का मोलर परमाणु द्रव्यमान 24g प्रति मोल है।

दीर्घउत्तरीय प्रश्न

24. परिकलन द्वारा प्रमाणित कीजिए कि—
 (a) 5 मोल CO_2 और 5 मोल H_2O के द्रव्यमान समान नहीं होते।
 (b) 240g कैल्सियम और 240g मैग्नीशियम तत्वों का मोल अनुपात 3:5 है।
25. निम्नलिखित यौगिकों के संयोजी तत्वों का उनके द्रव्यमान के संदर्भ में अनुपात ज्ञात कीजिए (आप परिशिष्ट-III का उपयोग कर सकते हैं) —
 (a) CaCO_3 (d) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
 (b) MgCl_2 (e) NH_3
 (c) H_2SO_4 (f) Ca(OH)_2
26. कैल्सियम क्लोराइड को जब जल में विलेय किया जाता है, तो यह निम्नलिखित समीकरण के अनुसार अपने आयनों में वियोजित हो जाता है।

$$\text{CaCl}_2(\text{aq}) \rightarrow \text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{Cl}^{-}(\text{aq})$$

 CaCl_2 से प्राप्त आयनों की संख्या का परिकलन कीजिए, जब जल में इसके 222g विलेय किए जाते हैं।
27. प्रत्येक सोडियम परमाणुओं और सोडियम आयनों के 100 मोल द्रव्यमानों में अंतर 5.48002g होता है। एक इलेक्ट्रॉन के द्रव्यमान की गणना कीजिए।
28. सिनबार (HgS), मर्करी का एक प्रमुख अयस्क है। 225g शुद्ध HgS में कितने ग्राम मर्करी के कण विद्यमान होते हैं? Hg और S के मोलर द्रव्यमान क्रमशः 200.6g mol^{-1} और 32g mol^{-1} हैं।

29. एक स्टील के पेंच का द्रव्यमान 4.11g है। स्टील के इन पेंचों के एक मोल का द्रव्यमान ज्ञात कीजिए। इस मान की तुलना पृथ्वी के द्रव्यमान ($5.98 \times 10^{24}\text{kg}$) से कीजिए। इनमें से कौन-सा भारी है और कितने गुना?
30. विटामिन C के एक नमूने में 2.58×10^{24} ऑक्सीजन परमाणु उपस्थित हैं। इस नमूने में ऑक्सीजन परमाणुओं के कितने मोल उपस्थित हैं?
31. रौनक ने कार्बन परमाणुओं के 5 मोल एक पात्र में लिये और कृष ने सोडियम परमाणुओं के 5 मोल समान भार वाले दूसरे पात्र में लिये। (a) किसका पात्र भारी है? (b) किसके पात्र में परमाणुओं की संख्या अधिक है?
32. सारणी 3.1 के रिक्त स्थानों में आंकड़े भरिए।

सारणी 3.1

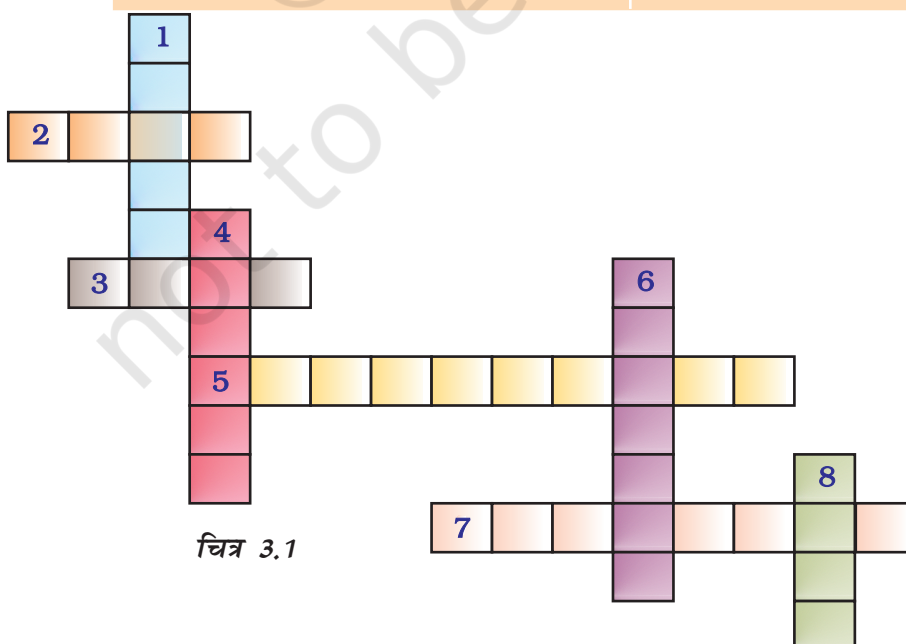
स्पीशीज़	H_2O	CO_2	Na परमाणु	MgCl_2
गुण				
मोलों की संख्या	2	—	—	0.5
कणों की संख्या	—	3.011×10^{23}	—	—
द्रव्यमान	36 g	—	115 g	—

33. दृश्य ब्रह्मांड में अनुमानित 10^{22} तारे हैं। दृश्य ब्रह्मांड में तारों के कितने मोल उपस्थित हैं?
34. एक मात्रक के निम्नलिखित गुणज्ञ और उपगुणज्ञ के लिए प्रत्येक का SI पूर्वलग्न क्या है?
(a) 10^3 (b) 10^{-1} (c) 10^{-2} (d) 10^{-6} (e) 10^{-9} (f) 10^{-12}
35. निम्नलिखित में से प्रत्येक को किलोग्राम में व्यक्त कीजिए—
(a) $5.84 \times 10^{-3}\text{mg}$ (b) 58.34g
(c) 0.584g (d) $5.873 \times 10^{-21}\text{g}$
36. 10^3 मोल मैग्नीशियम परमाणुओं तथा मैग्नीशियम आयनों के द्रव्यमानों के अंतर का परिकलन कीजिए। (एक इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान = $9.1 \times 10^{-31}\text{kg}$)
37. किसमें परमाणुओं की संख्या अधिक है?
 N_2 के 100 g में अथवा NH_3 के 100 g में
38. 5.85g सोडियम क्लोराइड में उपस्थित आयनों की संख्या परिकलित कीजिए।
39. गोल्ड के एक नमूने में 90% गोल्ड और शेष कॉपर है। गोल्ड के इस नमूने के एक ग्राम में गोल्ड के कितने परमाणु उपस्थित हैं?
40. आयनिक तथा आण्विक यौगिक क्या होते हैं? उदाहरण दीजिए।
41. एक मोल एल्युमिनियम परमाणुओं और इसके एक मोल आयनों के द्रव्यमानों में अंतर को परिकलित कीजिए। (एक इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान $9.1 \times 10^{-28}\text{g}$ है।) इनमें से कौन-सा अधिक भारी है?

42. 'm'g द्रव्यमान के एक सिल्वर के आभूषण को सिल्वर के 1% द्रव्यमान तुल्य गोल्ड से पॉलिश किया गया। आभूषण में गोल्ड और सिल्वर के परमाणुओं की संख्याओं के अनुपात को परिकलित कीजिए।
43. ईथेन (C_2H_6) गैस के एक नमूने का वही द्रव्यमान है, जो मीथेन (CH_4) के 1.5×10^{20} अणुओं का होता है। गैस के नमूने में कितने C_2H_6 अणु हैं?
44. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए—
- एक रासायनिक अभिक्रिया में अभिकारकों और उत्पादों के द्रव्यमानों का योग अपरिवर्तित रहता है। यह _____ कहलाता है।
 - निश्चित आवेशयुक्त परमाणुओं का समूह _____ कहलाता है।
 - $Ca_3(PO_4)_2$ का सूत्र इकाई द्रव्यमान _____ है।
 - सोडियम कार्बोनेट का सूत्र _____ है और अमोनियम सल्फेट का सूत्र _____ है।
45. निम्नलिखित वर्ग पहेली (चित्र 3.1) को रासायनिक तत्वों के नामों का उपयोग कर पूरा करें। सारणी 3.2 में दिए आँकड़ों को उपयोग में लें। **नोट:** वर्ग पहेली को अंग्रेजी अक्षरों द्वारा भरें।

सारणी 3.2

बाएँ से दाएँ	ऊपर से नीचे
2. रदफोर्ड द्वारा उनके α -प्रकीर्णन प्रयोग में लिया गया तत्व।	1. आभूषण बनाने में उपयोग में लिया जाने वाला चमकीला धातु और जो नम वायु की उपस्थिति में बदरंग होकर काला पड़ जाता है।
3. तत्व जो नम वायु में खुला रहने पर जंग बनाता है	4. पीतल और कांसा दोनों इस धातु के मिश्रण हैं।
5. एक बहुत अभिक्रियाशील अधातु जिसे जल में रखा जाता है।	6. तत्व, जो कमरे के ताप पर द्रव अवस्था में रहता है।
7. जब जिंक धातु को तनु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल के साथ उपचारित किया जाता है तो एक गैस बनती है जो जलती हुई तीली के साथ विस्फोटन की ध्वनि उत्पन्न करती है।	8. तत्व जिसका प्रतीक Pb है।

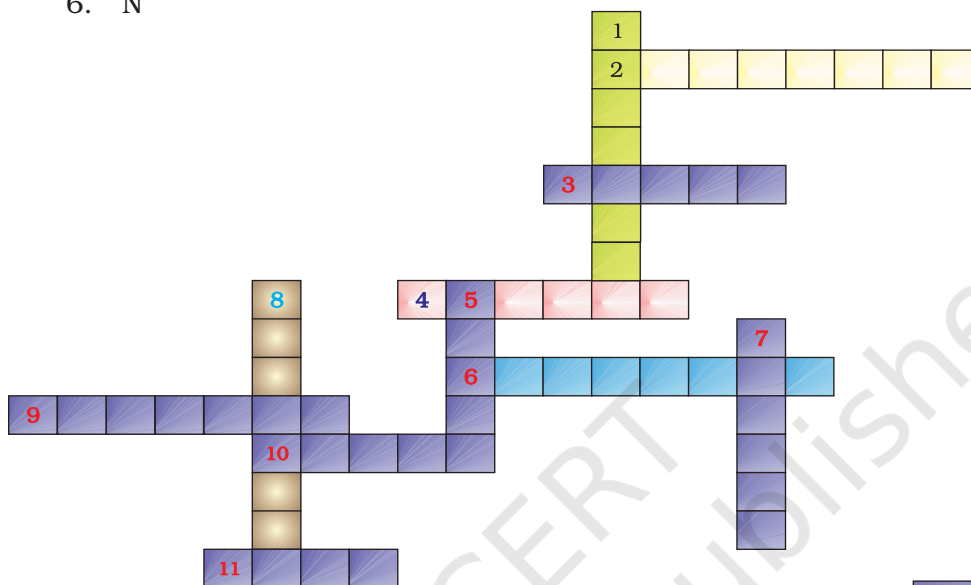


चित्र 3.1

46. (a) इस वर्ग पहेली (चित्र 3.2) में 11 तत्वों के नाम छिपे हैं। इनके प्रतीक नीचे दिए गए हैं। पहेली को अंग्रेजी अक्षरों द्वारा पूरा कीजिए।

1. Cl
2. H
3. Ar
4. O
5. Xe
6. N

7. He
8. F
9. Kr
10. Rn
11. Ne



चित्र 3.2



अक्रिय गैस

- (b) इस वर्ग पहेली से अक्रिय गैसों की कुल संख्या और उनके नामों की पहचान कीजिए।
47. निम्नलिखित के सूत्र लिखें और प्रत्येक का आण्विक द्रव्यमान परिकलित कीजिए।
- (a) कास्टिक पोटाश
 - (b) बेकिंग पाउडर
 - (c) चूने का पत्थर
 - (d) कास्टिक सोडा
 - (e) एथनॉल
 - (f) साधारण नमक
48. प्रकाशसंश्लेषण में कार्बन डाइऑक्साइड के 6 अणु, जल के समान संख्या में अणुओं से जटिल अभिक्रियाओं की एक शृंखला के माध्यम से संयोग कर $C_6H_{12}O_6$ आण्विक सूत्र वाला ग्लूकोस का एक अणु देते हैं। 18g ग्लूकोस बनाने के लिए कितने ग्राम जल की आवश्यकता होगी? जल का घनत्व 1 g cm^{-3} मानते हुए काम में आये जल का आयतन परिकलित कीजिए।