परमाणु एवं अणु

इस अध्याय के सभी महत्वपूर्ण प्रश्न – उत्तर सहित। पहले खुद हल करने की कोशिश करो, फिर उत्तर मिलाओ।

अभ्यास प्रश्न-उत्तर (हर टॉपिक से)

» प्राचीन विचार - परमाणु की अवधारणा

» रासायनिक संयोजन के नियम

» द्रव्यमान संरक्षण का नियम

» स्थिर अनुपात का नियम

» डाल्टन का परमाणु सिद्धांत

» परमाणु क्या होता है? और उसका आकार

» तत्वों के आधुनिक प्रतीक

» परमाणु द्रव्यमान और परमाणु का अस्तित्व

हल किए हुए उदाहरण (step-by-step)

उदाहरण 1. कणाद और डेमोक्रिटस के विचारों में क्या समानता है? ये विचार वैज्ञानिक सिद्ध क्यों नहीं माने गए थे?

› समानता लिखो: दोनों ने कहा द्रव्य विभाजन की सीमा पर अविभाज्य कण (परमाणु/atom) मिलते हैं

› पकुध कात्यायन का अतिरिक्त बिंदु जोड़ो: कण संयुक्त रूप में भिन्न द्रव्य देते हैं

› निष्कर्ष: 18वीं शताब्दी तक पर्याप्त प्रयोग नहीं हुए, इसलिए ये दार्शनिक विचार रहे

उत्तर – दोनों अविभाज्य सूक्ष्म कण मानते थे; पर्याप्त प्रायोगिक प्रमाण न होने से ये केवल दार्शनिक सुझाव रहे।

उदाहरण 2. लवाइजिए एवं प्राउस्ट ने कौन-से दो नियम प्रतिपादित किए? प्रत्येक नियम का एक-एक वाक्य अर्थ लिखो।

› दो नियमों के नाम लिखो

› द्रव्यमान संरक्षण: अभिक्रिया में द्रव्यमान का न सृजन न विनाश

› स्थिर अनुपात: किसी यौगिक में तत्व सदैव निश्चित द्रव्यमान अनुपात में होते हैं

उत्तर – द्रव्यमान संरक्षण का नियम तथा स्थिर अनुपात का नियम; क्रमशः mass अपरिवर्तित रहता है और compound में element ratio निश्चित रहता है।

उदाहरण 3. एक अभिक्रिया में 5.3 g सोडियम कार्बोनेट एवं 6.0 g एसिटिक अम्ल अभिकृत होते हैं। 2.2 g कार्बन डाइऑक्साइड, 8.2 g सोडियम एसीटेट एवं 0.9 g जल उत्पाद के रूप में प्राप्त होते हैं। दिखाइए कि यह द्रव्यमान संरक्षण के नियम के अनुरूप है।

› Reactants का कुल द्रव्यमान: 5.3 + 6.0 = 11.3 g

› Products का कुल द्रव्यमान: 2.2 + 8.2 + 0.9 = 11.3 g

› दोनों बराबर हैं द्रव्यमान संरक्षण का नियम सत्यापित

उत्तर – Reactants = Products = 11.3 g; नियम के अनुरूप है।

उदाहरण 4. हाइड्रोजन एवं ऑक्सीजन द्रव्यमान के अनुसार 1:8 के अनुपात में संयोग करके जल निर्मित करते हैं। 3 g हाइड्रोजन गैस के साथ पूर्ण रूप से संयोग करने के लिए कितने ऑक्सीजन गैस के द्रव्यमान की आवश्यकता होगी?

› दिया: H:O = 1:8 (by mass)

› 1 g H के लिए 8 g O चाहिए

› 3 g H के लिए O = 3 × 8 = 24 g

उत्तर – 24 g ऑक्सीजन गैस की आवश्यकता होगी।

उदाहरण 5. (अ) डाल्टन के परमाणु सिद्धांत का कौन-सा अभिग्रहीत द्रव्यमान के संरक्षण के नियम का परिणाम है? (ब) कौन-सा अभिग्रहीत निश्चित अनुपात के नियम की व्याख्या करता है?

› द्रव्यमान संरक्षण: परमाणु न बनते न नष्ट होते अभिग्रहीत (ii)

› निश्चित अनुपात: परमाणु छोटी पूर्ण संख्या में संयोग + यौगिक में निश्चित संख्या/प्रकार (v) और (vi)

› उत्तर स्पष्ट लिखो

उत्तर – (अ) परमाणु अभिक्रिया में न सृजित होते न नष्ट होते। (ब) भिन्न तत्वों के परमाणु छोटी पूर्ण संख्या के अनुपात में संयोग करते हैं / यौगिक में सापेक्ष संख्या निश्चित होती है।

उदाहरण 6. एक परमाणु को आँखों द्वारा देखना क्यों संभव नहीं होता है? परमाणु त्रिज्या की इकाई क्या है और 1 nm को मीटर में लिखो।

› कारण: परमाणु अत्यंत सूक्ष्म; नंगी आँख की resolution से बहुत छोटे

› इकाई: नैनोमीटर (nm)

› रूपांतरण: 1 nm = 10 m

उत्तर – क्योंकि परमाणु बहुत छोटे होते हैं; त्रिज्या nm में मापी जाती है; 1 nm = 10 m।

उदाहरण 7. निम्न में सही प्रतीक चुनो/लिखो: (i) एलुमिनियम (ii) कोबाल्ट (iii) सोडियम (iv) लौह। गलत रूप भी बताओ।

› IUPAC नियम: पहला Capital, बाकी small

› एलुमिनियम Al (गलत AL); कोबाल्ट Co (गलत CO)

› सोडियम Na (लैटिन नैट्रियम); लौह Fe (फेरम)

उत्तर – Al, Co, Na, Fe – क्रमशः AL, CO, So/S, Ir गलत रूप माने जाएँगे।

उदाहरण 8. परमाणु द्रव्यमान इकाई को परिभाषित कीजिए। सारणी के अनुसार 2 कार्बन परमाणु और 1 ऑक्सीजन परमाणु के द्रव्यमानों का योग (u में) क्या होगा?

› परिभाषा: 1 u = C-12 समस्थानिक के एक परमाणु द्रव्यमान का 1/12 भाग

› C = 12 u, O = 16 u

› 2×12 + 16 = 24 + 16 = 40 u

उत्तर – 1 u = C-12 के द्रव्यमान का 1/12; योग = 40 u।

बोर्ड परीक्षा के लिए ख़ास

- Exam में नाम + काल (~500 BCE) + 'दार्शनिक विचार / प्रयोग नहीं' – तीनों लिखो तो 2-3 marks सुरक्षित।
- परिचय वाले 1-mark में दोनों वैज्ञानिकों के नाम सही spelling से लिखो – Lavoisier और Proust।
- Numerical में हमेशा reactants और products दोनों का योग दिखाकर conclude करो – सिर्फ लिखना काफी नहीं।
- अनुपात हमेशा 'द्रव्यमान के अनुसार' लिखो; जल 1:8 और अमोनिया 14:3 रट लो – ये बार-बार आते हैं।
- 3-5 mark में अभिग्रहीत numbered points में लिखो; अंत में दोनों नियमों से link जरूर करो।
- आकार वाले सवाल में 1 nm = 10 m जरूर लिखो; सापेक्ष आकार table से एक उदाहरण दो।
- प्रतीक लिखते समय Capital/small की गलती marks काटती है – Co/CO का अंतर exam favourite है।
- परिभाषा में 'कार्बन-12 समस्थानिक' और '1/12' दोनों शब्द अनिवार्य; Cl = 35.5 जैसे दशमलव मान पर ध्यान।

एक नज़र में रिवीज़न

› परमाणु = अविभाज्य सूक्ष्मतम कण (ancient idea); experimental chemistry later.

› दो नियम याद: mass conserved + proportion constant।

› mass reactants = mass products (closed system)।

› Law of constant/definite proportions: fixed mass ratio in a compound।

› Postulate (ii) conservation of mass; (v)/(vi) constant proportions।

› Atom = building block; size ~ nm/10^{1} m; world made of atoms।

› Symbol rules + Latin exceptions (Na, K, Fe, Ag, Au, Pb)।

› u from C-12; remember key masses; atoms molecules/ions matter.