

रसायन विज्ञान की कुछ मूल अवधारणाएँ

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

अभ्यास प्रश्न-उत्तर (हर टॉपिक से)

» रसायन विज्ञान का महत्व और विकास

प्रश्न 1 (आसान). रसायन विज्ञान क्या है?

उत्तर – यह विज्ञान की वह शाखा है जिसमें पदार्थों के संघटन, गुणधर्म और अभिक्रियाओं का अध्ययन किया जाता है।

प्रश्न 2 (आसान). प्राचीन काल में रसायन विज्ञान का अध्ययन किन दो मुख्य चीज़ों की खोज के लिए हुआ था?

उत्तर – पारस पत्थर और अमृत।

प्रश्न 3 (मध्यम). आचार्य कणाद का भारतीय रसायन विज्ञान में क्या योगदान था?

उत्तर – उन्होंने 'परमाण्विक सिद्धांत' का प्रतिपादन किया, जिसमें बताया कि सभी पदार्थ अविभाज्य कणों (परमाणुओं) से बने हैं।

प्रश्न 4 (कठिन). रसायन विज्ञान हमारे दैनिक जीवन को कैसे प्रभावित करता है? कोई तीन उदाहरण दें।

उत्तर – यह हमारे भोजन (पकाना, संरक्षण), दवाओं (रोगों का इलाज), और कपड़ों (रंगना, सिंथेटिक फाइबर) जैसी चीज़ों के माध्यम से दैनिक जीवन को प्रभावित करता है।

» द्रव्य की प्रकृति और अवस्थाएँ

प्रश्न 5 (आसान). द्रव्य की मूल परिभाषा क्या है?

उत्तर – द्रव्य वह है जो स्थान घेरता है और जिसका द्रव्यमान होता है।

प्रश्न 6 (आसान). बर्फ किस अवस्था का उदाहरण है - ठोस, द्रव या गैस?

उत्तर – बर्फ ठोस अवस्था का उदाहरण है।

प्रश्न 7 (मध्यम). पानी और भाप में कणों की व्यवस्था में क्या मुख्य अंतर है?

उत्तर – पानी (द्रव) के कण करीब होते हैं और बह सकते हैं, जबकि भाप (गैस) के कण बहुत दूर होते हैं और तेज़ी से इधर-उधर गति करते हैं।

प्रश्न 8 (कठिन). यदि हम किसी द्रव को बहुत ठंडा करें, तो उसके कणों की गति और व्यवस्था पर क्या प्रभाव पड़ेगा? वह किस अवस्था में बदल जाएगा?

उत्तर – द्रव को ठंडा करने पर उसके कणों की गति धीमी हो जाएगी और वे एक-दूसरे के करीब आकर एक निश्चित व्यवस्था में बंध जाएंगे। वह ठोस अवस्था में बदल जाएगा।

» द्रव्य का वर्गीकरण: मिश्रण और शुद्ध पदार्थ

प्रश्न 9 (आसान). निम्न में से कौन एक 'शुद्ध पदार्थ' है? (a) नींबू पानी (b) सोना (c) मिट्टी

उत्तर – (b) सोना

प्रश्न 10 (आसान). पानी में चीनी का घुलना किस प्रकार का मिश्रण है?

उत्तर – समांगी मिश्रण

प्रश्न 11 (मध्यम). तत्व और यौगिक में मुख्य अंतर क्या है? एक उदाहरण दें।

उत्तर – तत्व में केवल एक ही प्रकार के परमाणु होते हैं (जैसे ऑक्सीजन O), जबकि यौगिक में दो या दो से अधिक भिन्न तत्व निश्चित अनुपात में रासायनिक रूप से जुड़े होते हैं (जैसे पानी HO).

प्रश्न 12 (कठिन). अगर हम रेत और लोहे के चूर्ण को मिला दें, तो यह किस प्रकार का मिश्रण होगा? हम इसे कैसे अलग कर सकते हैं?

उत्तर – यह एक 'विषमांगी मिश्रण' होगा क्योंकि हम रेत और लोहे के चूर्ण को अलग-अलग देख सकते हैं। इसे 'चुंबक' का उपयोग करके अलग किया जा सकता है, क्योंकि चुंबक लोहे को अपनी ओर खींच लेगा और रेत वहीं रह जाएगी।

» भौतिक एवं रासायनिक गुणधर्म

प्रश्न 13 (आसान). बर्फ का पिघलना कौन सा गुणधर्म है - भौतिक या रासायनिक?

उत्तर – भौतिक गुणधर्म

प्रश्न 14 (आसान). दूध का दही बनना कौन सा गुणधर्म है - भौतिक या रासायनिक?

उत्तर – रासायनिक गुणधर्म

प्रश्न 15 (मध्यम). किसी पदार्थ का 'घनत्व' (density) कौन सा गुणधर्म है और क्यों?

उत्तर – यह 'भौतिक गुणधर्म' है क्योंकि घनत्व को मापने के लिए पदार्थ की 'पहचान' या 'रासायनिक संघटन' (chemical composition) को बदलने की आवश्यकता नहीं होती। हम बस उसके द्रव्यमान और आयतन को मापते हैं।

प्रश्न 16 (कठिन). बताइए, 'जंग लगना' (rusting) और 'पेंट करना' (painting) - इनमें से कौन सी प्रक्रिया रासायनिक गुणधर्म से संबंधित है और क्यों?

उत्तर – 'जंग लगना' रासायनिक गुणधर्म से संबंधित है क्योंकि इसमें लोहा हवा और नमी से क्रिया करके एक नया पदार्थ (जंग या आयरन ऑक्साइड) बनाता है, जिससे लोहे की मूल 'पहचान' बदल जाती है। 'पेंट करना' एक भौतिक प्रक्रिया है, जिसमें हम बस लोहे के ऊपर एक परत चढ़ा देते हैं, लोहा खुद रासायनिक रूप से बदलता नहीं है।

» भौतिक गुणधर्मों का मापन और SI इकाइयाँ

प्रश्न 17 (आसान). तापमान मापने की SI इकाई क्या है?

उत्तर – केल्विन (Kelvin)

प्रश्न 18 (आसान). समय की SI इकाई कौन सी है?

उत्तर – सेकंड (Second)

प्रश्न 19 (मध्यम). अगर किसी वस्तु का द्रव्यमान 5000 ग्राम है, तो SI प्रणाली में उसका द्रव्यमान क्या होगा?

उत्तर – 5 किलोग्राम (kg), क्योंकि 1 किलोग्राम = 1000 ग्राम।

प्रश्न 20 (कठिन). SI प्रणाली में 'पदार्थ की मात्रा' (amount of substance) को किस इकाई में मापा जाता है और उसका प्रतीक क्या है?

उत्तर – मोल (mole), प्रतीक 'mol'

» द्रव्यमान, भार, आयतन, घनत्व और ताप का मापन

प्रश्न 21 (आसान). द्रव्यमान की SI इकाई क्या है?

उत्तर – किलोग्राम (kg)

प्रश्न 22 (आसान). 100 ग्राम कितने किलोग्राम के बराबर होते हैं?

उत्तर – 0.1 किलोग्राम (kg)

प्रश्न 23 (मध्यम). अगर कोई व्यक्ति पृथ्वी पर 60 किलोग्राम का है, तो उसका द्रव्यमान कितना होगा? क्या यह चाँद पर बदलेगा?

उत्तर – उसका द्रव्यमान 60 किलोग्राम ही होगा। नहीं, द्रव्यमान चाँद पर नहीं बदलेगा, केवल भार बदलेगा।

» वैज्ञानिक संकेतन और मापन में अनिश्चितता

प्रश्न 24 (आसान). संख्या 456000 को वैज्ञानिक संकेतन में लिखिए।

उत्तर – 4.56×10^5

प्रश्न 25 (आसान). संख्या 0.0034 को वैज्ञानिक संकेतन में व्यक्त कीजिए।

उत्तर – 3.4×10^{-3}

प्रश्न 26 (मध्यम). $(2.3 \times 10^3) + (4.5 \times 10^2)$ का योग वैज्ञानिक संकेतन में ज्ञात कीजिए।

उत्तर – 2.75×10^3

प्रश्न 27 (कठिन). $(6.0 \times 10) \times (2.0 \times 10^2)$ का गुणनफल वैज्ञानिक संकेतन में क्या होगा?

उत्तर – 1.2×10^3

» सार्थक अंक और उनकी गणना के नियम

प्रश्न 28 (आसान). 6.023 में कितने सार्थक अंक हैं?

उत्तर – 4

प्रश्न 29 (आसान). 1230 में कितने सार्थक अंक हैं?

उत्तर – 3

प्रश्न 30 (मध्यम). 0.00204 में कितने सार्थक अंक हैं?

उत्तर – 3

प्रश्न 31 (कठिन). जोड़िए: $12.11 + 18.0 + 1.012$ और परिणाम को सही सार्थक अंकों में लिखिए।

उत्तर – 31.1 (क्योंकि 18.0 में दशमलव के बाद सबसे कम एक अंक है)

» विमीय विश्लेषण (इकाई गुणक विधि)

प्रश्न 32 (आसान). 10 मीटर को सेंटीमीटर में बदलें। (1 m = 100 cm)

उत्तर – 1000 cm

प्रश्न 33 (आसान). 2 घंटे को मिनट में बदलें। (1 hour = 60 min)

उत्तर – 120 min

प्रश्न 34 (मध्यम). एक कार 60 किलोमीटर प्रति घंटा (km/h) की रफ्तार से चल रही है। उसकी रफ्तार मीटर प्रति सेकंड (m/s) में कतिनी होगी? (1 km = 1000 m, 1 hour = 3600 seconds)

उत्तर – 16.67 m/s

प्रश्न 35 (कठिन). एक बक्से का आयतन 2 घन मीटर (m^3) है। इसे घन सेंटीमीटर (cm^3) में बदलें। (1 m = 100 cm)

उत्तर – 2,000,000 cm^3

» रासायनिक संयोजन के नियम: द्रव्यमान-संरक्षण का नियम

प्रश्न 36 (आसान). यदि 10 ग्राम पानी को बर्फ में बदल दिया जाए, तो बर्फ का द्रव्यमान कितना होगा?

उत्तर – 10 ग्राम

प्रश्न 37 (आसान). द्रव्यमान-संरक्षण का नियम किसने दिया?

उत्तर – आंतोएन लावूसिए

प्रश्न 38 (मध्यम). एक अभिक्रिया में 20 ग्राम सोडियम (Na) ने 30 ग्राम क्लोरीन (Cl) के साथ अभिक्रिया करके सोडियम क्लोराइड (NaCl) बनाया। कितना सोडियम क्लोराइड बनेगा?

उत्तर – 50 ग्राम

प्रश्न 39 (कठिन). यदि 100 ग्राम कैल्शियम कार्बोनेट (CaCO_3) को गर्म करने पर 56 ग्राम कैल्शियम ऑक्साइड (CaO) और 44 ग्राम कार्बन डाइऑक्साइड (CO_2) मिलती है। क्या यह अभिक्रिया द्रव्यमान-संरक्षण के नियम का पालन करती है? कैसे?

उत्तर – हाँ, यह पालन करती है। क्योंकि 100 ग्राम अभिकारक (CaCO_3) का द्रव्यमान, उत्पादों (56 ग्राम CaO + 44 ग्राम CO_2) के कुल द्रव्यमान 100 ग्राम के बराबर है।

» रासायनिक संयोजन के नियम: स्थिर अनुपात का नियम

प्रश्न 40 (आसान). पानी (H_2O) में हाइड्रोजन और ऑक्सीजन का द्रव्यमान अनुपात क्या है?

उत्तर – 1 : 8

प्रश्न 41 (आसान). स्थिर अनुपात का नियम 'यौगिकों' पर लागू होता है या 'मिश्रणों' पर?

उत्तर – यौगिकों पर

प्रश्न 42 (मध्यम). यदि 90 ग्राम पानी को तोड़ा जाए, तो कितना ऑक्सीजन और कितना हाइड्रोजन प्राप्त होगा?

उत्तर – पानी (H_2O) में H:O का अनुपात 1:8 होता है। कुल 9 भाग (1+8)। तो ऑक्सीजन = $(8/9) \times 90 = 80$ ग्राम, हाइड्रोजन = $(1/9) \times 90 = 10$ ग्राम।

प्रश्न 43 (कठिन). अमोनिया (NH_3) में नाइट्रोजन और हाइड्रोजन का द्रव्यमान अनुपात ज्ञात कीजिए, यदि नाइट्रोजन का परमाणु द्रव्यमान 14 u और हाइड्रोजन का 1 u है।

उत्तर – नाइट्रोजन का द्रव्यमान = $1 \times 14 \text{ u} = 14 \text{ u}$ । हाइड्रोजन का द्रव्यमान = $3 \times 1 \text{ u} = 3 \text{ u}$ । अनुपात = 14 : 3।

» रासायनिक संयोजन के नियम: गुणित अनुपात का नियम

प्रश्न 44 (आसान). अगर सल्फर और ऑक्सीजन मिलकर दो यौगिक बनाते हैं। पहले में 32 ग्राम सल्फर 32 ग्राम ऑक्सीजन से, और दूसरे में 32 ग्राम सल्फर 48 ग्राम ऑक्सीजन से जुड़ता है। ऑक्सीजन के द्रव्यमानों का अनुपात क्या होगा?

उत्तर – 32:48 या 2:3

प्रश्न 45 (आसान). नाइट्रोजन और ऑक्सीजन मिलकर कई यौगिक बनाते हैं। एक यौगिक में 14 ग्राम नाइट्रोजन के साथ 16 ग्राम ऑक्सीजन जुड़ती है, और दूसरे में 14 ग्राम नाइट्रोजन के साथ 32 ग्राम ऑक्सीजन जुड़ती है। यहाँ कौन सा तत्व स्थिर द्रव्यमान में है?

उत्तर – नाइट्रोजन

प्रश्न 46 (मध्यम). हाइड्रोजन और ऑक्सीजन दो यौगिक बनाते हैं: पानी (H_2O) और हाइड्रोजन परऑक्साइड (H_2O_2)। पानी में 1 ग्राम हाइड्रोजन से 8 ग्राम ऑक्सीजन जुड़ती है। हाइड्रोजन परऑक्साइड में 1 ग्राम हाइड्रोजन से कितनी ऑक्सीजन जुड़ेगी ताकि 'गुणित अनुपात का नियम' सही साबित हो?

उत्तर – 16 ग्राम (अनुपात 8:16 या 1:2 होगा)

प्रश्न 47 (कठिन). मैंगनीज और ऑक्सीजन चार अलग-अलग यौगिक बनाते हैं। उनमें से दो यौगिकों में मैंगनीज का द्रव्यमान 55 ग्राम स्थिर है। पहले यौगिक में 55 ग्राम मैंगनीज के साथ 16 ग्राम ऑक्सीजन जुड़ती है और दूसरे में 55 ग्राम मैंगनीज के साथ 32 ग्राम ऑक्सीजन जुड़ती है। क्या ये आंकड़े 'गुणित अनुपात के नियम' के अनुरूप हैं? अपना जवाब 'अनुपात' देकर समझाइए।

उत्तर – हाँ, ये आंकड़े 'गुणित अनुपात के नियम' के अनुरूप हैं क्योंकि ऑक्सीजन के द्रव्यमानों का अनुपात 16:32, यानी 1:2 है, जो एक सरल पूर्णांक अनुपात है।

» रासायनिक संयोजन के नियम: गै-लुसैक का गैसीय आयतनों का नियम और आवोगाद्रो का नियम

प्रश्न 48 (आसान). अगर 20 mL कार्बन मोनोऑक्साइड (CO) 10 mL ऑक्सीजन (O_2) से अभिक्रिया करके कार्बन डाइऑक्साइड (CO_2) बनाती है, तो CO और O_2 का आयतन अनुपात क्या होगा?

उत्तर – 2:1

प्रश्न 49 (आसान). आवोगाद्रो के नियम के अनुसार, समान ताप और दाब पर 1 लीटर हीलियम गैस में जितने अणु होंगे, उतने ही अणु 1 लीटर _____ गैस में भी होंगे। (खाली स्थान भरें)

उत्तर – हाइड्रोजन (या कोई भी अन्य गैस)

प्रश्न 50 (मध्यम). एक रासायनिक अभिक्रिया में, 100 mL हाइड्रोजन गैस 50 mL क्लोरीन गैस से अभिक्रिया करके 100 mL हाइड्रोजन क्लोराइड गैस बनाती है। क्या यह गै-लुसैक के गैसीय आयतनों के नियम का पालन करता है? यदि हाँ, तो आयतन अनुपात क्या है?

उत्तर – हाँ, यह नियम का पालन करता है। आयतन अनुपात 2:1:2 है।

प्रश्न 51 (कठिन). अगर समान ताप और दाब पर, एक हीलियम गैस के भरे गुब्बारे में 'X' अणु हैं, तो उसी आकार के दूसरे गुब्बारे में, जिसमें मीथेन (CH₄) गैस भरी है, कितने अणु होंगे? अपने उत्तर के पीछे का नियम भी बताएं।

उत्तर – दूसरे गुब्बारे में भी 'X' अणु ही होंगे। यह आवोगाद्रो के नियम के अनुसार है, क्योंकि समान ताप और दाब पर, समान आयतन वाली गैसों में अणुओं की संख्या समान होती है, भले ही गैस अलग हो।

» डाल्टन का परमाणु सिद्धांत

प्रश्न 52 (आसान). डाल्टन के सिद्धांत के अनुसार, द्रव्य किस चीज से बना है?

उत्तर – अविभाज्य परमाणुओं से।

प्रश्न 53 (आसान). क्या डाल्टन के सिद्धांत के अनुसार, रासायनिक अभिक्रियाओं में परमाणु नष्ट होते हैं?

उत्तर – नहीं, वे न तो नष्ट होते हैं और न ही बनाए जाते हैं, बस पुनर्व्यवस्थित होते हैं।

प्रश्न 54 (मध्यम). अगर आपके पास तांबे का एक तार है और लोहे की एक कील है, तो डाल्टन के सिद्धांत के अनुसार उनके परमाणुओं में क्या अंतर होगा?

उत्तर – तांबे के सभी परमाणु एक जैसे होंगे, और लोहे के सभी परमाणु एक जैसे होंगे, लेकिन तांबे के परमाणु लोहे के परमाणुओं से द्रव्यमान और गुणों में भिन्न होंगे।

प्रश्न 55 (कठिन). डाल्टन के परमाणु सिद्धांत का कौन सा बिंदु द्रव्यमान के संरक्षण के नियम (Law of Conservation of Mass) की व्याख्या करने में मदद करता है?

उत्तर – यह बिंदु कि रासायनिक अभिक्रियाओं में परमाणु न तो बनाए जाते हैं और न ही नष्ट होते हैं, केवल पुनर्व्यवस्थित होते हैं। इसका मतलब है कि अभिक्रिया से पहले और बाद में कुल द्रव्यमान समान रहता है।

» परमाणु द्रव्यमान और औसत परमाणु द्रव्यमान

प्रश्न 56 (आसान). परमाणु द्रव्यमान के लिए किस तत्व को मानक के रूप में उपयोग किया जाता है?

उत्तर – कार्बन-12 (Carbon-12)

प्रश्न 57 (आसान). 1 amu का पूरा नाम क्या है?

उत्तर – atomic mass unit (परमाणु द्रव्यमान मात्रक)

प्रश्न 58 (मध्यम). यदि एक तत्व के दो समस्थानिक हैं: A (द्रव्यमान 10 u, बाहुल्यता 80%) और B (द्रव्यमान 12 u, बाहुल्यता 20%), तो उसका औसत परमाणु द्रव्यमान क्या होगा?

उत्तर – औसत परमाणु द्रव्यमान = $(0.80 \times 10 \text{ u}) + (0.20 \times 12 \text{ u}) = 8 \text{ u} + 2.4 \text{ u} = 10.4 \text{ u}$

प्रश्न 59 (कठिन). क्लोरीन के दो समस्थानिक हैं: ³⁵Cl (द्रव्यमान 34.968 u, बाहुल्यता 75.77%) और ³⁷Cl (द्रव्यमान 36.966 u, बाहुल्यता 24.23%)। क्लोरीन का औसत परमाणु द्रव्यमान ज्ञात करें।

उत्तर – औसत परमाणु द्रव्यमान = $(0.7577 \times 34.968 \text{ u}) + (0.2423 \times 36.966 \text{ u}) = 26.495 \text{ u} + 8.962 \text{ u} = 35.457 \text{ u}$

» आण्विक द्रव्यमान और सूत्र द्रव्यमान

प्रश्न 60 (आसान). कार्बन डाइऑक्साइड (CO) का आण्विक द्रव्यमान क्या है? (C = 12 u, O = 16 u)

उत्तर – $12\text{ u} + (2 \times 16\text{ u}) = 44\text{ u}$

प्रश्न 61 (आसान). सोडियम क्लोराइड (NaCl) का सूत्र द्रव्यमान क्या है? (Na = 23 u, Cl = 35.5 u)

उत्तर – $23\text{ u} + 35.5\text{ u} = 58.5\text{ u}$

प्रश्न 62 (मध्यम). मीथेन (CH) का आण्विक द्रव्यमान ज्ञात करें। (C = 12.01 u, H = 1.008 u)

उत्तर – $12.01\text{ u} + (4 \times 1.008\text{ u}) = 12.01\text{ u} + 4.032\text{ u} = 16.042\text{ u}$

प्रश्न 63 (कठिन). कैल्शियम कार्बोनेट (CaCO₃) का सूत्र द्रव्यमान ज्ञात करें। (Ca = 40.08 u, C = 12.01 u, O = 16.00 u)

उत्तर – $40.08\text{ u} + 12.01\text{ u} + (3 \times 16.00\text{ u}) = 40.08\text{ u} + 12.01\text{ u} + 48.00\text{ u} = 100.09\text{ u}$

» मोल-संकल्पना और मोलर द्रव्यमान

प्रश्न 64 (आसान). 1 मोल ऑक्सीजन परमाणु में कितने परमाणु होंगे?

उत्तर – 6.022×10^{23} परमाणु

प्रश्न 65 (आसान). सोडियम (Na) का परमाणु द्रव्यमान 23 u है, तो इसका मोलर द्रव्यमान क्या होगा?

उत्तर – 23 g/mol

प्रश्न 66 (मध्यम). कार्बन डाइऑक्साइड (CO) का मोलर द्रव्यमान ज्ञात करें। (C=12 u, O=16 u)

उत्तर – C का 1 परमाणु = 12 u, O के 2 परमाणु = $2 \times 16 = 32\text{ u}$ । कुल = $12 + 32 = 44\text{ u}$ । तो, मोलर द्रव्यमान = 44 g/mol

प्रश्न 67 (कठिन). 1.8 ग्राम पानी (H₂O) में कितने मोल होंगे? (H₂O का मोलर द्रव्यमान 18 g/mol)

उत्तर – मोल = दिया गया द्रव्यमान / मोलर द्रव्यमान = $1.8\text{ g} / 18\text{ g/mol} = 0.1\text{ मोल}$

» प्रतिशत-संघटन, मूलानुपाती सूत्र और आण्विक सूत्र

प्रश्न 68 (आसान). पानी (H₂O) में हाइड्रोजन और ऑक्सीजन का प्रतिशत-संघटन क्या है? (H=1, O=16)

उत्तर – H = 11.11%, O = 88.89%

प्रश्न 69 (आसान). अगर किसी यौगिक का मूलानुपाती सूत्र CH है और 'n' का मान 2 है, तो उसका आण्विक सूत्र क्या होगा?

उत्तर – CH₂

प्रश्न 70 (मध्यम). एक यौगिक में 75% कार्बन और 25% हाइड्रोजन है। उसका मूलानुपाती सूत्र क्या होगा? (C=12, H=1)

उत्तर – CH₃

प्रश्न 71 (कठिन). एक यौगिक में 80% कार्बन और 20% हाइड्रोजन है। यदि इसका मोलर द्रव्यमान 30 g/mol हो, तो इसका आण्विक सूत्र क्या होगा? (C=12, H=1)

उत्तर – CH₄

» स्टॉइकियोमीट्री और स्टॉइकियोमीट्रिक परिकलन

प्रश्न 72 (आसान). अभिकारकों और उत्पादों की मात्राओं के बीच संबंध को क्या कहते हैं?

उत्तर – स्टॉइकियोमीट्री

प्रश्न 73 (आसान). $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{HCl}$ इस अभिक्रिया में, यदि 1 मोल H₂ है, तो कितने मोल HCl बनेंगे?

उत्तर – 2 मोल

प्रश्न 74 (मध्यम). यदि हम 4 ग्राम मेथेन (CH) का पूर्ण दहन करते हैं, तो कितने ग्राम कार्बन डाइऑक्साइड (CO₂) बनेगी? (C=12, H=1, O=16)

उत्तर – 11 ग्राम

प्रश्न 75 (कठिन). 27 ग्राम एल्यूमीनियम (Al) को पर्याप्त ऑक्सीजन (O) के साथ अभिक्रिया कराने पर कितने ग्राम एल्यूमीनियम ऑक्साइड (Al₂O₃) प्राप्त होगा? (Al=27, O=16)

उत्तर – 51 ग्राम

हल किए हुए उदाहरण (step-by-step)

उदाहरण 1. प्राचीन भारत में रसायन विज्ञान का उपयोग किन क्षेत्रों में होता था?

- › पहला क्षेत्र था धातु-कर्म। लोग सोना, चाँदी, ताँबा जैसी धातुओं को पिघलाकर आभूषण और हथियार बनाते थे।
- › दूसरा महत्वपूर्ण क्षेत्र था औषधियाँ। चरक संहिता और सुश्रुत संहिता जैसी किताबों में रोगों के इलाज के लिए कई रासायनिक पदार्थों का वर्णन है।
- › तीसरा, निर्माण सामग्री। मोहनजोदड़ो और हड़प्पा में पक्की ईंटें, जिप्सम सीमेंट और मिट्टी के बर्तन बनाने की कला थी।
- › चौथा, रंजक और सौंदर्य प्रसाधन। कपड़ों को रंगने के लिए हल्दी, मदार जैसे पदार्थों का उपयोग होता था, और बाल रंगने तथा इत्र बनाने का ज्ञान भी था।

उत्तर – प्राचीन भारत में रसायन विज्ञान का उपयोग धातु-कर्म, औषध निर्माण, भवन निर्माण सामग्री, रंजक और सौंदर्य प्रसाधनों जैसे अनेक क्षेत्रों में होता था।

उदाहरण 2. हमारे पीने का पानी, जिस हवा में हम सांस लेते हैं, और जिस कुर्सी पर तुम बैठे हो – इन तीनों को द्रव्य की अवस्थाओं में वर्गीकृत करो और बताओ कि हर एक में कणों की व्यवस्था कैसी होती है।

- › पहला, पानी को लो। यह 'liquid' है, 'तरल पदार्थ' है। इसके कण एक-दूसरे के करीब तो होते हैं, लेकिन 'freely move' कर सकते हैं, यानी आसानी से इधर-उधर 'चिपके हुए' बह सकते हैं।
- › दूसरा, हवा। यह 'gas' है, 'गैसीय अवस्था' है। इसके कण 'far apart from each other' होते हैं, बहुत दूर-दूर होते हैं और 'randomly move' करते हैं, यानी बेतरतीब ढंग से तेज़ी से गति करते हैं।
- › तीसरा, कुर्सी। यह 'solid' है, 'ठोस अवस्था' है। इसके कण 'closely packed' होते हैं और 'fixed positions' पर होते हैं, यानी बहुत कसकर एक साथ बंधे होते हैं और हिलते नहीं, बस अपनी जगह पर 'vibrate' करते हैं।

उत्तर – पानी (द्रव) - कण करीब, लेकिन बहने की आज़ादी; हवा (गैस) - कण बहुत दूर, तेज़ी से गतिमान; कुर्सी (ठोस) - कण कसकर बंधे, निश्चित स्थान पर।

उदाहरण 3. नीचे दिए गए पदार्थों को 'मिश्रण', 'तत्व' या 'यौगिक' में वर्गीकृत करें: हवा, नमक (NaCl), ऑक्सीजन (O₂), दूध, पानी (H₂O), दाल में चावल।

- › पहला, 'हवा' को देखते हैं: इसमें कई गैसों (नाइट्रोजन, ऑक्सीजन आदि) अलग-अलग अनुपात में मिली होती हैं और उन्हें अलग-अलग नहीं देख सकते, तो यह एक 'समांगी मिश्रण' है।
- › दूसरा, 'नमक (NaCl)' में सोडियम और क्लोरीन एक निश्चित अनुपात में जुड़े हैं और नए गुण दिखाते हैं, तो यह एक 'यौगिक' है।
- › तीसरा, 'ऑक्सीजन (O₂)' में सिर्फ ऑक्सीजन के ही परमाणु हैं, तो यह एक 'तत्व' है।
- › चौथा, 'दूध' में पानी, वसा, प्रोटीन सब मिले होते हैं, जो दिखने में तो एक जैसे लगते हैं पर माइक्रोस्कोप से देखने पर अलग-अलग दिखते हैं, तो ये एक 'विषमांगी मिश्रण' है (या कई बार इसे इमल्शन भी कहते हैं, पर बड़े स्तर पर ये मिश्रण है)।
- › पांचवां, 'पानी (H₂O)' में हाइड्रोजन और ऑक्सीजन एक तय अनुपात में हैं और गुण भी बदल गए हैं, तो यह एक 'यौगिक' है।
- › आखिरी, 'दाल में चावल' – तुम आसानी से दाल और चावल को अलग-अलग देख सकते हो, तो यह एक 'विषमांगी मिश्रण' है।

उत्तर – हवा: मिश्रण (समांगी), नमक: यौगिक, ऑक्सीजन: तत्व, दूध: मिश्रण (विषमांगी), पानी: यौगिक, दाल में चावल: मिश्रण (विषमांगी).

उदाहरण 4. निम्नलिखित गुणों में से 'भौतिक गुणधर्म' और 'रासायनिक गुणधर्म' पहचानिए: (a) पानी का उबलना, (b) लकड़ी का जलना, (c) चीनी का पानी में घुलना, (d) लोहे पर जंग लगना, (e) सोने की चमक।

› पहला गुण है 'पानी का उबलना' (boiling of water)। पानी उबलकर भाप बनता है, लेकिन वो रहता पानी ही है, H_2O । तो यह 'भौतिक गुणधर्म' है।

› दूसरा गुण है 'लकड़ी का जलना' (burning of wood)। लकड़ी जलकर राख और धुआं बन जाती है, वो वापस लकड़ी नहीं बन सकती। तो यह 'रासायनिक गुणधर्म' है।

› तीसरा गुण है 'चीनी का पानी में घुलना' (dissolving sugar in water)। चीनी पानी में घुल जाती है, लेकिन चीनी चीनी ही रहती है, उसका रासायनिक सूत्र नहीं बदलता। हम पानी सुखाकर वापस चीनी पा सकते हैं। तो यह 'भौतिक गुणधर्म' है।

› चौथा गुण है 'लोहे पर जंग लगना' (rusting of iron)। जंग लगने पर लोहा 'आयरन ऑक्साइड' में बदल जाता है। यह एक नया पदार्थ बनता है। तो यह 'रासायनिक गुणधर्म' है।

› पांचवां गुण है 'सोने की चमक' (luster of gold)। सोना हमेशा चमकीला होता है। यह उसकी पहचान का हिस्सा है, और चमकने से सोना बदलता नहीं है। तो यह 'भौतिक गुणधर्म' है।

उत्तर – भौतिक गुणधर्म: (a) पानी का उबलना, (c) चीनी का पानी में घुलना, (e) सोने की चमक। रासायनिक गुणधर्म: (b) लकड़ी का जलना, (d) लोहे पर जंग लगना।

उदाहरण 5. अगर एक मेज की लंबाई 1.5 मीटर है, तो SI प्रणाली के अनुसार, यहाँ 'मीटर' किस भौतिक राशि की इकाई है?

› सबसे पहले, यह पहचानो कि '1.5' क्या है – यह एक संख्यात्मक मान (numerical value) है।

› फिर, 'मीटर' शब्द पर ध्यान दो। यह 'मीटर' SI प्रणाली की आधारभूत इकाइयों में से एक है।

› अब याद करो कि 'मीटर' किस भौतिक राशि को मापने के लिए इस्तेमाल होता है।

› हाँ, 'मीटर' 'लंबाई' (length) को मापने के लिए इस्तेमाल होता है।

उत्तर – यहाँ 'मीटर' भौतिक राशि 'लंबाई' की SI इकाई है।

उदाहरण 6. एक रासायनिक अभिक्रिया के लिए आपको 2.5 किलोग्राम सोडियम क्लोराइड की आवश्यकता है। इसे ग्राम में व्यक्त कीजिए।

› हमें पता है कि 1 किलोग्राम (kg) में 1000 ग्राम (g) होते हैं।

› तो, 2.5 किलोग्राम को ग्राम में बदलने के लिए, हम 2.5 को 1000 से गुणा करेंगे।

› $2.5 \text{ kg} = 2.5 \times 1000 \text{ g}$

उत्तर – 2.5 किलोग्राम सोडियम क्लोराइड = 2500 ग्राम सोडियम क्लोराइड।

उदाहरण 7. संख्या 0.000000725 को वैज्ञानिक संकेतन में व्यक्त कीजिए।

› पहला कदम, N का मान निकालने के लिए दशमलव को पहले गैर-शून्य अंक (7) के बाद ले जाएंगे।

› मूल संख्या 0.000000725 है।

› दशमलव को 7 के बाद ले जाने पर यह 7.25 बन जाता है।

› अब गिनिए कि दशमलव को कितने स्थान दाईं ओर खिसकाया गया है। हमने इसे 7 स्थान दाईं ओर खिसकाया है।

› चूंकि दशमलव को दाईं ओर खिसकाया गया है, इसलिए घातांक ऋणात्मक (-7) होगा।

› तो वैज्ञानिक संकेतन में यह संख्या 7.25×10^{-7} होगी।

उत्तर – 7.25×10^{-7}

उदाहरण 8. नीचे दी गई संख्याओं में सार्थक अंक पहचानिए:

- › a) 407.005
- › b) 0.0078
- › c) 5000
- › d) 5000.

उत्तर – a) 407.005 में 'दो गैर-शून्य अंकों के मध्य स्थित शून्य सार्थक होते हैं', इसलिए 4, 0, 7, 0, 0, 5, सभी सार्थक हैं। उत्तर: 6 सार्थक अंक।

b) 0.0078 में 'प्रथम गैर-शून्य अंक से पहले आने वाले शून्य सार्थक नहीं होते'। इसलिए, 7 और 8 ही सार्थक हैं। उत्तर: 2 सार्थक अंक।

c) 5000 में 'दशमलव वहिन संख्याओं में दाई ओर के शून्य सार्थक नहीं होते'। इसलिए, सिर्फ 5 सार्थक हैं। उत्तर: 1 सार्थक अंक।

d) 5000. में 'किसी अंक की दाई ओर या अंत में आने वाले शून्य सार्थक होते हैं, परंतु उनके लिए शर्त यह है कि वे दशमलव की दाई ओर स्थित हों।' यहाँ दशमलव है, इसलिए सभी अंक सार्थक हैं। उत्तर: 4 सार्थक अंक।

उदाहरण 9. एक धातु का टुकड़ा 5 इंच लंबा है। इसकी लंबाई सेंटीमीटर (cm) में ज्ञात कीजिए।

- › सबसे पहले, हमें यह संबंध पता होना चाहिए कि '1 inch = 2.54 cm'।
- › अब हमें 'इकाई गुणक' बनाना है। क्योंकि हमें इंच को हटाना है और सेंटीमीटर में जवाब चाहिए, तो हम 'इकाई गुणक' को '2.54 cm / 1 inch' के रूप में लिखेंगे।
- › अब, दी गई लंबाई (5 इंच) को इस इकाई गुणक से गुणा करेंगे: '5 inch × (2.54 cm / 1 inch)'।
- › यहाँ 'inch' से 'inch' कट जाएगा, और हमारे पास केवल सेंटीमीटर बचेगा।
- › गुणा करने पर: '5 × 2.54 cm = 12.7 cm'।
- › तो, 5 इंच की लंबाई '12.7 cm' के बराबर है।

उत्तर – 12.7 cm

उदाहरण 10. 5 ग्राम कार्बन (C) को पूर्ण रूप से जलाने पर 18.33 ग्राम कार्बन डाइऑक्साइड (CO) प्राप्त होती है। इस अभिक्रिया में कितनी ऑक्सीजन (O) का उपयोग हुआ?

- › हमें 'द्रव्यमान-संरक्षण का नियम' लगाना है। नियम के अनुसार, अभिकारकों का कुल द्रव्यमान = उत्पादों का कुल द्रव्यमान।
- › अभिकारक हैं कार्बन और ऑक्सीजन, और उत्पाद है कार्बन डाइऑक्साइड।
- › तो, कार्बन का द्रव्यमान + ऑक्सीजन का द्रव्यमान = कार्बन डाइऑक्साइड का द्रव्यमान।
- › 5 ग्राम (C) + ऑक्सीजन का द्रव्यमान (O) = 18.33 ग्राम (CO)।
- › ऑक्सीजन का द्रव्यमान (O) = 18.33 ग्राम - 5 ग्राम।
- › ऑक्सीजन का द्रव्यमान (O) = 13.33 ग्राम।

उत्तर – 13.33 ग्राम ऑक्सीजन का उपयोग हुआ।

उदाहरण 11. कार्बन डाइऑक्साइड (CO) में कार्बन और ऑक्सीजन का द्रव्यमान अनुपात ज्ञात कीजिए, यदि कार्बन का परमाणु द्रव्यमान 12 u और ऑक्सीजन का 16 u है।

- › पहले कार्बन का कुल द्रव्यमान निकालो। कार्बन का 1 परमाणु है, तो $1 \times 12 \text{ u} = 12 \text{ u}$ ।
- › फिर ऑक्सीजन का कुल द्रव्यमान निकालो। ऑक्सीजन के 2 परमाणु हैं, तो $2 \times 16 \text{ u} = 32 \text{ u}$ ।
- › अब कार्बन और ऑक्सीजन के द्रव्यमानों का अनुपात निकालो: 12 : 32।
- › इस अनुपात को सरलतम रूप में लिखो। दोनों को 4 से भाग देने पर: $(12 \div 4) : (32 \div 4) = 3 : 8$ ।

उत्तर – कार्बन डाइऑक्साइड (CO) में कार्बन और ऑक्सीजन का द्रव्यमान अनुपात 3 : 8 होता है।

उदाहरण 12. कार्बन और ऑक्सीजन दो यौगिक बनाते हैं। पहले यौगिक में 12 ग्राम कार्बन के साथ 16 ग्राम ऑक्सीजन संयुक्त होती है, जबकि दूसरे यौगिक में 12 ग्राम कार्बन के साथ 32 ग्राम ऑक्सीजन संयुक्त होती है। क्या यह 'गुणित अनुपात के नियम' की पुष्टि करता है?

- › पहला कदम: दिए गए तत्वों और उनके द्रव्यमानों को पहचानो।
- › यौगिक 1: कार्बन = 12 ग्राम, ऑक्सीजन = 16 ग्राम
- › यौगिक 2: कार्बन = 12 ग्राम, ऑक्सीजन = 32 ग्राम
- › दूसरा कदम: देखो कि एक तत्व का द्रव्यमान 'स्थिर' है या नहीं। यहाँ, कार्बन का द्रव्यमान (12 ग्राम) दोनों यौगिकों में 'स्थिर' है।
- › तीसरा कदम: 'निश्चित द्रव्यमान' वाले तत्व (यहाँ कार्बन) के साथ संयुक्त होने वाले दूसरे तत्व (यहाँ ऑक्सीजन) के द्रव्यमानों का 'अनुपात' निकालो।
- › ऑक्सीजन का द्रव्यमान यौगिक 1 में = 16 ग्राम
- › ऑक्सीजन का द्रव्यमान यौगिक 2 में = 32 ग्राम
- › अनुपात = 16 ग्राम : 32 ग्राम
- › चौथा कदम: इस अनुपात को 'सरल पूर्णांक अनुपात' में बदलो।
- › अनुपात = $16/16 : 32/16 = 1 : 2$

उत्तर – हाँ, ऑक्सीजन के द्रव्यमानों का अनुपात 1:2 है, जो एक 'छोटा पूर्णांक अनुपात' है। इसलिए, यह 'गुणित अनुपात के नियम' की पुष्टि करता है।

उदाहरण 13. मान लीजिये, 50 mL नाइट्रोजन (N) गैस, 150 mL हाइड्रोजन (H) गैस के साथ अभिक्रिया करके अमोनिया (NH) गैस बनाती है, बशर्ते सभी गैसों समान ताप और दाब पर हों। अभिक्रिया का आयतन अनुपात क्या होगा?

- › पहले हम अभिक्रिया को लिखते हैं: $N(g) + 3H(g) \rightarrow 2NH(g)$
- › अब दिए गए आयतन देखते हैं: नाइट्रोजन = 50 mL, हाइड्रोजन = 150 mL।
- › इन आयतनों का अनुपात निकालते हैं: 50 mL N : 150 mL H।
- › इस अनुपात को सरल करते हैं: $50/50 : 150/50 = 1 : 3$
- › इसका मतलब है कि अभिक्रिया में नाइट्रोजन और हाइड्रोजन गैसों 1:3 के सरल आयतन अनुपात में संयुक्त होती हैं, जो गै-लुसैक के नियम की पुष्टि करता है।

उत्तर – नाइट्रोजन और हाइड्रोजन का आयतन अनुपात 1:3 है।

उदाहरण 14. डाल्टन के परमाणु सिद्धांत के अनुसार, 'एक ही तत्व के सभी परमाणु समान होते हैं' का क्या अर्थ है?

- › पहला चरण: सोचो कि एक ही तत्व क्या होता है। जैसे, सोना (gold) एक तत्व है।
- › दूसरा चरण: डाल्टन के सिद्धांत के इस भाग का अर्थ है कि अगर हमारे पास सोने का एक टुकड़ा है, तो उसके अंदर जितने भी छोटे-छोटे सोने के परमाणु हैं, वे सब एक जैसे होंगे।
- › तीसरा चरण: 'एक जैसे' होने का मतलब है कि उन सभी सोने के परमाणुओं का द्रव्यमान (mass) और उनके रासायनिक गुण (chemical properties) बिल्कुल समान होंगे।
- › चौथा चरण: यानी, किसी भी सोने के परमाणु को देख लो, वह दूसरे सोने के परमाणु से अलग नहीं होगा।

उत्तर – इसका मतलब है कि किसी भी एक तत्व के, जैसे सोना या लोहा, सभी परमाणु द्रव्यमान और रासायनिक गुणों में बिल्कुल एक समान होते हैं।

उदाहरण 15. कार्बन का औसत परमाणु द्रव्यमान ज्ञात कीजिए, यदि उसके समस्थानिकों की आपेक्षिक बाहुल्यता और द्रव्यमान निम्नलिखित हैं:

12C: 98.892%, 12 u

13C: 1.108%, 13.00335 u

14C: $2 \times 10^{-4}\%$, 14.00317 u

- › पहले प्रत्येक समस्थानिक की आपेक्षिक बाहुल्यता को प्रतिशत से दशमलव में बदलें। (जैसे $98.892\% = 0.98892$)
- › अब, हर समस्थानिक के द्रव्यमान को उसकी दशमलव आपेक्षिक बाहुल्यता से गुणा करें।
- › 12C के लिए: $0.98892 \times 12 \text{ u} = 11.86704 \text{ u}$

- › 13C के लिए: $0.01108 \times 13.00335 \text{ u} = 0.144097 \text{ u}$
- › 14C के लिए: $(2 \times 10^1) \times 14.00317 \text{ u} = 0.00000000002800634 \text{ u}$ (यह मान बहुत छोटा है, इसे हम लगभग शून्य भी मान सकते हैं)
- › सभी प्राप्त मानों को जोड़ दें।
- › औसत परमाणु द्रव्यमान = $11.86704 \text{ u} + 0.144097 \text{ u} + 0.00000000002800634 \text{ u}$

उत्तर – कार्बन का औसत परमाणु द्रव्यमान = 12.011 u

उदाहरण 16. ग्लूकोस (CHO) अणु का आण्विक द्रव्यमान ज्ञात कीजिए। (परमाणु द्रव्यमान: C = 12.01 u, H = 1.008 u, O = 16.00 u)

- › सबसे पहले, ग्लूकोस के अणु में कौन-कौन से परमाणु और कितनी संख्या में हैं, यह देखते हैं: 6 कार्बन परमाणु, 12 हाइड्रोजन परमाणु और 6 ऑक्सीजन परमाणु।
- › अब हम हर परमाणु के द्रव्यमान को उसकी संख्या से गुणा करेंगे और फिर सबको जोड़ देंगे।
- › कार्बन के लिए: $6 \times 12.01 \text{ u} = 72.06 \text{ u}$
- › हाइड्रोजन के लिए: $12 \times 1.008 \text{ u} = 12.096 \text{ u}$
- › ऑक्सीजन के लिए: $6 \times 16.00 \text{ u} = 96.00 \text{ u}$
- › कुल आण्विक द्रव्यमान = $72.06 \text{ u} + 12.096 \text{ u} + 96.00 \text{ u}$

उत्तर – ग्लूकोस (CHO) का आण्विक द्रव्यमान = 180.156 u

उदाहरण 17. जल (HO) का मोलर द्रव्यमान क्या होगा?

- › सबसे पहले, जल (HO) का आण्विक द्रव्यमान निकालेंगे।
- › हाइड्रोजन (H) का परमाणु द्रव्यमान = 1.008 u होता है। यहाँ दो हाइड्रोजन परमाणु हैं, तो $2 \times 1.008 \text{ u} = 2.016 \text{ u}$
- › ऑक्सीजन (O) का परमाणु द्रव्यमान = 16.00 u होता है।
- › तो, HO का आण्विक द्रव्यमान = $2.016 \text{ u} + 16.00 \text{ u} = 18.016 \text{ u}$
- › अब, 'मोलर द्रव्यमान' (Molar mass) की परिभाषा के अनुसार, यह आण्विक द्रव्यमान के संख्यात्मक रूप से बराबर होता है, बस इकाई 'ग्राम प्रति मोल' (g/mol) होती है।
- › तो, जल का मोलर द्रव्यमान = 18.016 ग्राम/मोल।

उत्तर – जल (HO) का मोलर द्रव्यमान 18.016 g/mol होगा।

उदाहरण 18. एक यौगिक में 4.07% हाइड्रोजन, 24.27% कार्बन और 71.65% क्लोरिन है। इसका मोलर द्रव्यमान 98.96 g/mol है। इसके मूलानुपाती सूत्र और आण्विक सूत्र क्या होंगे? (परमाणु द्रव्यमान: H = 1.008, C = 12.01, Cl = 35.453)

- › चरण 1: द्रव्यमान-प्रतिशत को ग्राम में बदलना। हम मान लेते हैं कि हमारे पास यौगिक का 100 g सैंपल है। तो हाइड्रोजन = 4.07 g, कार्बन = 24.27 g, क्लोरिन = 71.65 g।
- › चरण 2: प्रत्येक तत्व के मोलों की संख्या ज्ञात करना। इसके लिए हमें द्रव्यमान को परमाणु द्रव्यमान से भाग देना है।
- › हाइड्रोजन के मोल = $4.07 \text{ g} / 1.008 \text{ g/mol} = 4.04 \text{ mol}$
- › कार्बन के मोल = $24.27 \text{ g} / 12.01 \text{ g/mol} = 2.021 \text{ mol}$
- › क्लोरिन के मोल = $71.65 \text{ g} / 35.453 \text{ g/mol} = 2.021 \text{ mol}$
- › चरण 3: मोलों की संख्या को सबसे छोटी संख्या से विभाजित करके सरलतम अनुपात निकालना। यहाँ सबसे छोटी संख्या 2.021 mol है।
- › हाइड्रोजन = $4.04 / 2.021 = 2$
- › कार्बन = $2.021 / 2.021 = 1$
- › क्लोरिन = $2.021 / 2.021 = 1$
- › चरण 4: मूलानुपाती सूत्र लिखना। अनुपात 2:1:1 है, तो 'मूलानुपाती सूत्र' (Empirical Formula) है CHCl
- › चरण 5: मूलानुपाती सूत्र द्रव्यमान निकालना। CHCl का द्रव्यमान = $(1 \times 12.01) + (2 \times 1.008) + (1 \times 35.453) = 12.01 + 2.016 + 35.453 = 49.479 \text{ g/mol}$

- › चरण 6: 'n' का मान ज्ञात करना। 'n' बराबर होता है (मोलर द्रव्यमान / मूलानुपाती सूत्र द्रव्यमान)।
- › $n = 98.96 \text{ g/mol} / 49.479 \text{ g/mol} = 2$
- › चरण 7: आण्विक सूत्र ज्ञात करना। आण्विक सूत्र = $n \times \text{मूलानुपाती सूत्र}$ ।
- › आण्विक सूत्र = $2 \times (\text{CHCl}) = \text{CHCl}_2$

उत्तर – मूलानुपाती सूत्र: CHCl, आण्विक सूत्र: CHCl₂

उदाहरण 19. अगर हमें 36 ग्राम जल (H₂O) बनाना है, तो हमें कितने ग्राम हाइड्रोजन (H) और कितने ग्राम ऑक्सीजन (O) की आवश्यकता होगी? (परमाणु द्रव्यमान: H = 1 u, O = 16 u)

- › सबसे पहले, रासायनिक अभिक्रिया को संतुलित करें: $2\text{H} + \text{O} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$
- › अब, अभिकारक और उत्पादों के मोलर द्रव्यमान ज्ञात करें:
- › H का मोलर द्रव्यमान = $2 \times 1 = 2 \text{ g/mol}$
- › O का मोलर द्रव्यमान = $2 \times 16 = 32 \text{ g/mol}$
- › H₂O का मोलर द्रव्यमान = $(2 \times 1) + 16 = 18 \text{ g/mol}$
- › संतुलित समीकरण के अनुसार, 2 मोल H (4 g) और 1 मोल O (32 g) मिलकर 2 मोल H₂O (36 g) बनाते हैं।
- › प्रश्न में 36 ग्राम जल बनाना है, जो कि संतुलित समीकरण में पहले से ही 2 मोल H₂O के बराबर है।
- › अतः, 36 ग्राम जल बनाने के लिए हमें 4 ग्राम हाइड्रोजन (H) और 32 ग्राम ऑक्सीजन (O) की आवश्यकता होगी।

उत्तर – 36 ग्राम जल बनाने के लिए 4 ग्राम हाइड्रोजन (H) और 32 ग्राम ऑक्सीजन (O) की आवश्यकता होगी।

बोर्ड परीक्षा के लिए खास

- इस टॉपिक से अक्सर प्राचीन भारत के वैज्ञानिकों और उनके योगदान पर छोटे प्रश्न पूछे जाते हैं, जैसे आचार्य कणाद या नागार्जुन के बारे में।
- ठोस, द्रव और गैस के 'characteristics' (अभिलक्षण) पर आधारित 'direct questions' (सीधे प्रश्न) अक्सर आते हैं, खासकर कणों की व्यवस्था और अंतराकणिक बलों पर। इन्हें अच्छे से समझ लेना।
- बोर्ड परीक्षा में अक्सर सीधे 'भौतिक' और 'रासायनिक' गुणों के उदाहरण देकर पहचान करने को कहा जाता है, या इनके बीच अंतर पूछा जाता है।
- सात आधारभूत SI इकाइयों और उनके प्रतीकों को याद करना बहुत महत्वपूर्ण है, अक्सर इनसे सीधे प्रश्न पूछे जाते हैं या गणनाओं में इनका उपयोग होता है।
- बोर्ड परीक्षा में 'द्रव्यमान और भार में अंतर' अक्सर सीधे प्रश्न के रूप में पूछा जाता है। इनकी परिभाषा और स्थायित्व के अंतर को ध्यान से लिखना।
- वैज्ञानिक संकेतन में संख्याओं का जोड़, घटाव, गुणा और भाग करते समय घातांकों को समान करना और सार्थक अंकों के नियमों का पालन करना न भूलें। इन पर आधारित प्रश्न अक्सर आते हैं।
- बोर्ड परीक्षा में सार्थक अंकों को पहचानना और जोड़, घटाव, गुणा, भाग के बाद सही सार्थक अंकों तक परिणाम लिखना अक्सर 2-3 नंबर का सवाल होता है। नियमों को अच्छे से याद कर लेना!
- यह विधि बोर्ड परीक्षाओं और प्रतियोगी परीक्षाओं, दोनों के लिए बहुत महत्वपूर्ण है। अक्सर सीधे प्रश्न आते हैं जहाँ आपको विभिन्न इकाइयों में मानों को बदलना होता है, खासकर जब घन और वर्ग वाले मात्रक हों, तो इकाई गुणक का भी वर्ग या घन करना मत भूलना।
- यह नियम रसायन विज्ञान की नींव है, इसलिए बोर्ड परीक्षाओं में इसके सीधे प्रश्न या इससे जुड़े गणना आधारित प्रश्न अक्सर पूछे जाते हैं। इसे अच्छे से समझना बहुत ज़रूरी है।
- यह नियम बोर्ड परीक्षाओं में अक्सर पूछा जाता है। उदाहरण के साथ इसकी परिभाषा को अच्छे से समझकर जाना।
- यह नियम 'स्थिर अनुपात के नियम' के साथ अक्सर 'भेद' (difference) के रूप में पूछा जाता है। उदाहरण देकर समझाना बहुत ज़रूरी है।

- गै-लुसैक के नियम और आवोगाद्रो के नियम पर आधारित 'अभिक्रिया के आयतन अनुपात' वाले प्रश्न और 'अणुओं की संख्या' वाले न्यूमेरिकल्स अक्सर बोर्ड परीक्षा में पूछे जाते हैं। इन नियमों की परिभाषाओं को उदाहरण के साथ अच्छे से तैयार कर लेना।
- डाल्टन के परमाणु सिद्धांत के मुख्य बिंदुओं को याद रखना बहुत ज़रूरी है, क्योंकि ये अक्सर सीधे प्रश्न के रूप में या रासायनिक संयोजन के नियमों से संबंधित प्रश्नों में पूछे जाते हैं।
- यह अवधारणा बोर्ड परीक्षाओं के लिए बहुत महत्वपूर्ण है। 'औसत परमाणु द्रव्यमान' की गणना पर आधारित प्रश्न अक्सर सीधे पूछे जाते हैं। आपको समस्थानिकों की बाहुल्यता और उनके द्रव्यमान दिए जाएंगे और आपको गणना करके औसत द्रव्यमान निकालना होगा।
- आण्विक द्रव्यमान और सूत्र द्रव्यमान दोनों की परिभाषा और उनके बीच का अंतर बोर्ड परीक्षा में अक्सर पूछा जाता है। उदाहरण के साथ समझाना ज़रूरी है।
- मोल-संकल्पना पर आधारित संख्यात्मक प्रश्न (numerical problems) बोर्ड परीक्षा में अक्सर पूछे जाते हैं, खासकर मोलर द्रव्यमान और मोलों की संख्या निकालने वाले।
- यह टॉपिक बोर्ड परीक्षाओं में अक्सर 3-5 अंकों के बड़े प्रश्न के रूप में आता है, जहाँ आपको पूरा परिकलन (calculation) करके मूलानुपाती और आण्विक सूत्र दोनों निकालने होते हैं। सभी चरणों को सही ढंग से लिखना और इकाइयों का ध्यान रखना बहुत ज़रूरी है।
- बोर्ड परीक्षा में, 'स्टॉइकियोमीट्रिक परिकलन' पर आधारित सीधे प्रश्न आते हैं। समीकरण को 'बैलेंस' करना और 'मोलर द्रव्यमान' सही निकालना बहुत ज़रूरी है, नहीं तो नंबर कट सकते हैं।

एक नज़र में रिवीज़न

- › रसायन विज्ञान: पदार्थों का अध्ययन; महत्व: जीवन के हर क्षेत्र में; प्राचीन भारत का योगदान महत्वपूर्ण।
- › द्रव्य = स्थान घरे + द्रव्यमान; 3 अवस्थाएँ: ठोस, द्रव, गैस
- › भौतिक गुणधर्म: पदार्थ पहचान नहीं बदलता; रासायनिक गुणधर्म: पदार्थ पहचान बदलता है।
- › SI इकाइयाँ: अंतर्राष्ट्रीय मापन प्रणाली, 7 आधार मात्रक (मीटर, किलोग्राम, सेकंड, एम्पीयर, केल्विन, मोल, कैंडेला)।
- › द्रव्यमान (स्थिर, kg) vs. भार (बदलता है, गुरुत्व बल)
- › वैज्ञानिक संकेतन: $N \times 10$; सार्थक अंक: मापन की निश्चितता दर्शाते हैं।
- › सार्थक अंक: निश्चित ज्ञात अंक; पहचानने और गणना के नियम महत्वपूर्ण।
- › मात्रक बदलने को इकाई गुणक विधि से करें; वांछित इकाई अंश में।
- › द्रव्यमान-संरक्षण: द्रव्य न बने, न नष्ट हो, कुल द्रव्यमान स्थिर।
- › यौगिकों में तत्वों का द्रव्यमान अनुपात सदैव स्थिर (निश्चित) रहता है, स्रोत पर निर्भर नहीं।
- › दो तत्व एक से ज़्यादा यौगिक बनाएँ, तो एक के निश्चित द्रव्यमान से जुड़ने वाले दूसरे के द्रव्यमान छोटे पूर्णांकों के अनुपात में होते हैं।
- › गै-लुसैक: समान ताप/दाब पर गैसीय आयतन सरल अनुपात में। आवोगाद्रो: समान ताप/दाब पर समान आयतन में समान अणु।
- › द्रव्य अविभाज्य परमाणुओं से बना; समान तत्व के परमाणु समान; रासायनिक अभिक्रियाओं में परमाणु पुनर्व्यवस्थित होते हैं।
- › परमाणु द्रव्यमान: एक परमाणु का मास (u), मानक कार्बन-12। औसत परमाणु द्रव्यमान: समस्थानिकों की बाहुल्यता का औसत।
- › आण्विक द्रव्यमान = सभी परमाणुओं के द्रव्यमानों का योग। सूत्र द्रव्यमान = आयनिक यौगिकों के लिए।
- › 1 मोल = 6.022×10^{23} कण; मोलर द्रव्यमान = ग्राम में 1 मोल का द्रव्यमान।

- › प्रतिशत-संघटन (द्रव्यमान %); मूलानुपाती (सरलतम अनुपात); आण्विक सूत्र (वास्तविक संख्या)
- › स्टॉइकियोमीट्री: संतुलित अभिक्रिया में अभिकारकों/उत्पादों की मात्रा का गणित।