कार्बन एवं उसके यौगिक

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

अभ्यास प्रश्न-उत्तर (हर टॉपिक से)

» कार्बन का महत्व और दैनिक जीवन में उपस्थिति

» कार्बन में आबंधन - सहसंयोजी आबंध क्यों?

» इलेक्ट्रॉन साझेदारी - H, O, N और सरल अणु

» मेथेन की संरचना एवं सहसंयोजी यौगिकों के गुणधर्म

» कार्बन के अपररूप - हीरा, ग्रेफाइट और फुलेरीन

» कार्बन की सर्वतोमुखी प्रकृति - शृंखलन और चतुःसंयोजकता

» संतृप्त एवं असंतृप्त कार्बन यौगिक - एथेन, एथीन, एथाइन

हल किए हुए उदाहरण (step-by-step)

उदाहरण 1. भूपर्पटी में carbon लगभग 0.02% और atmosphere में CO 0.03% होने के बावजूद carbon को 'highly important' क्यों कहा जाता है? दो points में लिखो.

› याद करो: सारी सजीव संरचनाएँ carbon पर आधारित होती हैं

› Food, कपड़े, दवाइयाँ, books जैसी कई वस्तुएँ carbon compounds से बनी होती हैं

› Conclude: मात्रा कम होने पर भी compounds की variety और जीवन में role के कारण importance बहुत है

उत्तर – क्योंकि living structures carbon-based हैं और daily-use की कई वस्तुएँ (food, clothes, medicines, books) carbon compounds से बनी होती हैं – इसलिए अल्प मात्रा के बावजूद carbon अत्यधिक महत्वपूर्ण है.

उदाहरण 2. Carbon C या C ion आसानी से क्यों नहीं बनाता? Short answer में दोनों cases explain करो.

› C: 6 protons वाले nucleus के लिए 10 electrons hold करना मुश्किल

› C: 4 electrons remove करने में बहुत high energy चाहिए; nucleus पर सिर्फ़ 2 e रह जाएँगे

› Conclude: इसलिए carbon electron sharing (covalent bonding) prefer करता है

उत्तर – C बनाना unstable/मुश्किल है क्योंकि extra electrons hold करना hard है; C के लिए 4 e हटाने में बहुत energy चाहिए – इसलिए carbon sharing से covalent bonds बनाता है.

उदाहरण 3. N molecule में कौनसा bond होता है और क्यों? Electron sharing के logic से explain करो.

› N atomic number 7 electronic config 2,5 5 valence electrons

› Octet के लिए हर N को 3 और electrons चाहिए

› हर N तीन electrons share करता है three shared pairs triple bond

उत्तर – N में triple bond (NN) होता है क्योंकि हर nitrogen atom octet पूरा करने के लिए तीन electrons share करता है.

उदाहरण 4. Methane के melting और boiling points ionic compounds से काफ़ी कम क्यों होते हैं?

› CH covalent molecule है – atoms के बीच electron sharing

› Molecule के अंदर bonds strong, लेकिन molecules के बीच intermolecular forces weak

› Weak intermolecular forces को तोड़ने में कम energy low MP/BP

उत्तर – Methane में intermolecular forces weak होते हैं (though covalent bonds inside are strong), इसलिए कम energy से phase change हो जाता है – MP/BP low रहते हैं.

उदाहरण 5. Graphite electricity conduct करता है लेकिन diamond आमतौर पर नहीं – structural reason दो.

› Graphite: हर C तीन carbons से bonded; bonding ऐसी कि mobile electrons / conducting behaviour possible in layers

› Diamond: हर C चार carbons से rigidly bonded in 3D – electrons localized, no free movement for conduction

› Conclude: structure difference conductivity difference; chemical nature same element

उत्तर – Graphite की layered structure conduction allow करती है; diamond के rigid 3D four-bonded network में free conducting electrons available नहीं – इसलिए graphite conductor, diamond insulator जैसा behave करता है.

उदाहरण 6. Silicon भी कुछ chains बना सकता है, फिर carbon जैसी compound variety silicon में क्यों नहीं दिखती?

› Silicon-hydrogen chains आमतौर पर 7-8 atoms तक limited

› ये silicon compounds अति reactive / कम stable होते हैं

› Carbon-carbon bonds बहुत strong और stable लंबी stable chains + tetravalency millions of compounds

उत्तर – Silicon की chains short और reactive होती हैं; carbon-carbon bonds strong/stable होते हैं और carbon tetravalent भी है – इसलिए carbon में compound variety बहुत ज़्यादा है.

उदाहरण 7. CH की structure step-by-step बनाओ और बताओ यह saturated है या unsaturated.

› Step 1: दो carbon atoms को पहले C-C से जोड़ो

› Step 2: हर carbon की remaining valency check करो – single bonds से सब H लगाने पर formula match नहीं / valency unsatisfied

› Step 3: carbons के बीच double bond लगाकर बाक़ी valencies 2H + 2H से पूरी करो HC=CH; double bond unsaturated

उत्तर – Ethene structure HC=CH (C=C double bond) है; यह unsaturated carbon compound है और saturated compounds से ज़्यादा reactive होता है.

बोर्ड परीक्षा के लिए ख़ास

• 1-mark/2-mark में numbers (0.02% और 0.03%) बिल्कुल सही लिखो – examiners exact figures expect करते हैं.

• Exam में हमेशा दोनों reasons लिखो – C difficult और C energy-demanding – सिर्फ़ एक reason से पूरे marks नहीं मिलते.

• Electron-dot diagrams में cross/dot स्पष्ट रूप से दिखाओ और bond type (single/double/triple) लिखना मत भूलो – diagram + label दोनों marks दिलाते हैं.

• Property explain करते वक़्त 'ions नहीं बनते' और 'intermolecular forces weak' – दोनों phrases ज़रूर लिखो.

• Allotrope questions में हमेशा 'chemical properties similar, physical different' लिखो – यह NCERT line marks दिलाती है.

• 3-mark में दोनों points अलग-अलग headings में लिखो और silicon comparison एक line add करो – high-scoring structure.

• Structure questions में तीन steps दिखाओ (C-C, check valency, multiple bond/H) – stepwise answer ज़्यादा marks secure करता है.

एक नज़र में रिवीज़न

› Crust 0.02% C; atmosphere 0.03% CO; living world + many daily materials = carbon-based.

› C = 2,4; no easy C/C electron sharing covalent bond.

› Shared pairs: 1=single, 2=double, 3=triple; draw only valence electrons.

› CH = 4 shared pairs; covalent low MP/BP + poor conductor (no ions).

› Same C atoms; Diamond=4 bonds 3D hard; Graphite=3 bonds layers slippery+conductor; C-60 fullerene.

› Catenation + tetravalency (+ small size strong bonds) = carbon की सर्वतोमुखी प्रकृति.

› Single only = saturated (CH); double = ethene CH; triple = ethyne CH more reactive.