अभ्यास

प्रश्न 1:

आवर्त सारणी में बाई से दाई ओर जाने पर, प्रवृतियों के बारे में कौन सा कथन असत्य है?

(a) तत्वों की धात्विक प्रकृति घटती है।

(b) संयोजकता इलेक्ट्रॉनों की संख्या बढ़ जाती है ।

(c) परमाणु आसानी से इलेक्ट्रॉन का त्याग करते हैं।

(d) इनके ऑक्साइड अधिक अम्लीय हो जाते हैं ।

उत्तर 1:

(c) परमाणु आसानी से इलेक्ट्रॉन का त्याग करते हैं।

प्रश्न 2:

तत्व X, XCl_2 सूत्र का वाला एक क्लोराइड बनाता है जो एक ठोस है तथा जिसका गलनांक अधिक है आवर्त सारणी में यह तत्व सम्भवतः किस समूह के अंतर्गत होगा?

(a) Na (b) Mg (c) Al (d) Si

उत्तर 2:

(b) Mg

प्रश्न 3:

किस तत्व में

(a) दो कोश हैं तथा दोनों इलेक्ट्रॉनों से पूरित हैं?

(b) इलेक्ट्रॉनिक विन्यास 2, 8, 2 है?

(c) कुल तीन कोश हैं तथा संयोजकता कोश में चार इलेक्ट्रॉन हैं?

(d) कुल दो कोश हैं तथा संयोजकता कोश में तीन इलेक्ट्रॉन हैं?

(e) दूसरे कोश में पहले कोश से दोगुने इलेक्ट्रॉन हैं?

उत्तर 3:

(a) नियॉन (Ne) तत्व है, जिसमे दो कोश हैं तथा दोनों इलेक्ट्रॉनों से पूरित हैं ।

(b) मैग्नीशियम (Mg) तत्व का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास 2, 8, 2 है।

(c) सिलिकॉन (Si) तत्व है, जिसमे तीन कोश हैं तथा संयोजकता कोश में चार इलेक्ट्रॉन है ।

(d) बोरॉन (B) तत्व है, जिसमे दो कोश हैं तथा संयोजकता कोश में तीन इलेक्ट्रॉन हैं।

(e) कार्बन (C) तत्व है, जिसमे दूसरे कोश में पहले कोश से दोगुने इलेक्ट्रॉन हैं।

प्रश्न 4:

(a) आवर्त सारणी में बोरान के स्तंभ के सभी तत्वों के कौन से गुणधर्म समान हैं?

(b) आवर्त सारणी में फ्लुओरीन के स्तंभ के सभी तत्वों के कौन से गुणधर्म समान हैं?

उत्तर 4:

(a) बोरॉन तीसरे ग्रुप से संबंधित है तीसरे ग्रुप के तत्वों के गुणों में निम्नलिखित समानताएँ हैं:

- सभी तत्वों के संयोजकता इलेक्ट्रॉन 3 हैं ।
- सभी के ऑक्साइड का सूत्र R_2O_3 है।
- सभी के हाइड्राइड का सूत्र RH_3 है।
- सभी तत्वों के संयोजकता 3 है।

(b) आवर्त सारणी में फ्लुओरीन के स्तंभ के सभी तत्वों में निम्न गुणधर्म समान हैं:

- सभी तत्वों के संयोजकता समान (1) होती है।
- सभी तत्वों के बहरी कक्ष में 7 इलेक्ट्रॉन होंगे ।

प्रश्न 5:

एक परमाणु का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास 2, 8, 7 है।

(a) इस तत्व की परमाणु संख्या क्या है?

(b) निम्न में किस तत्व के साथ इसकी रासायनिक समानता होगी? (परमाणु संख्या कोष्टक में दी गई है)

N(7) F(9) P(15) Ar(18)

उत्तर 5:

(a) इस तत्व की परमाणु संख्या = 2 + 8 + 7 = 17 है।

(b) F(9) तत्व के साथ उपरोक्त परमाणु की रासायनिक समानता होगी। क्योंकि F(9) के बाह्य कक्ष में भी 7 इलेक्ट्रॉन हैं। तत्व का रासायनिक गुण उसकी संयोजकता (बाह्य कोष में उपस्थित इलेक्ट्रॉन) पर निर्भर करती है।

प्रश्न 6:

आवर्त सारणी में तीन तत्व तथा की स्थिति निम्न प्रकार है:-

समूह 16	समूह 17
–	–
–	A
–	–
B	C

अब बताइए कि:

(a) A धातु है या अधातु।

(b) A की अपेक्षा C अधिक अभिक्रियाशील है या कम?

(c) C का आकार B से बड़ा होगा या छोटा?

(d) तत्व A, किस प्रकार के आयन, धनायन या ऋणायन बनाएगा?

उत्तर 6:

(a) तत्व A ग्रुप 17 से संबंधित है जो आवर्त सारणी में दाएँ तरफ है। अतः, यह एक अधातु है।

(b) तत्व C, तत्व A,की अपेक्षा कम अभिक्रियाशील है क्योंकि एक समूह में नीचे की ओर जाने पर अभिक्रियाशील घटती है।

(c) तत्व C का आकार B से छोटा होगा क्योंकि किसी आवर्त में बाएँ से दाएँ ओर जाने में तत्व का आकार कम होता जाता है क्योंकि बाएँ से दाएँ ओर जाने पर नाभिकीय आवेश बढ़ता जाता है जो इलेक्ट्रॉनों को अपनी ओर आकर्षित करके परमाणु के आकार कम कर देता है।

(d) तत्व A ऋणायन बनाएगा क्योंकि यह अधातु है।

प्रश्न 7:
नाइट्रोजन (परमाणु - संख्या 7) तथा फॉस्फोरस (परमाणु -संख्या 15) आवर्त सारणी के समूह 15 के तत्व हैं। इन दोनों तत्वों का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास लिखिए। इनमें से कौन सा तत्व अधिक ऋण विद्युत होगा और क्यों?

उत्तर 7:
नाइट्रोजन का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास 2, 5 है जबकि फॉस्फोरस का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास 2, 8, 5 है। नाइट्रोजन, फास्फोरस से अधिक ऋण विद्युत होगा क्योंकि हम जानते है कि एक ही समूह ऊपर से नीचे की ओर जाने में प्रभावी नाभिकीय आवेश घटता है तथा सबसे बाहरी इलेक्ट्रॉन नाभिक से दूर हो जाता है और इलेक्ट्रॉनों को ग्रहण करने की प्रवृति कम हो जाती है।

प्रश्न 8:
तत्वों के इलेक्ट्रॉनिक विन्यास का आधुनिक आवर्त सारणी में तत्व की स्थिति से क्या संबंध है?

उत्तर 8:
किसी तत्व के इलेक्ट्रोनों को विभिन्न कक्षाओं (K, L, M आदि) में व्यवस्थित करने की क्रिया को इलेक्ट्रॉनिक विन्यास कहते हैं। किसी भी तत्व के विन्यास के आधार पर हम आवर्त सारणी में तत्वों की स्थिति बता सकते हैं। जैसे नाइट्रोजन का परमाणु क्रमांक 7 है। अतः नाइट्रोजन का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास 2, 5 होगा। नाइट्रोजन के बाहरी कक्ष में पाँच इलेक्ट्रॉन हैं अतः यह तत्व पाँचवे समूह में स्थित होगा और इलेक्ट्रोनिक विन्यास में दो कक्षाएँ हैं अतः यह दूसरे अवर्त में होगा। इस प्रकार किसी भी तत्व के इलेक्ट्रॉनिक विन्यास द्वारा हम आवर्त सारणी में तत्व की स्थिति ज्ञात कर सकते हैं।

प्रश्न 9:
आधुनिक आवर्त सारणी में कैल्सियम (परमाणु – संख्या 20) के चारों ओर 12, 19, 21 तथा 38 परमाणु – संख्या वाले तत्व स्थित हैं। इनमें से किन तत्वों के भौतिक एवं रासायनिक गुणधर्म कैल्सियम के समान हैं?

उत्तर 9:
आधुनिक आवर्त सारणी में कैल्सियम के चारों ओर 12, 19, 21 तथा 38 परमाणु - संख्या वाले तत्व स्थित हैं। इनमे से सिर्फ परमाणु संख्या 19 तथा 21 वाले तत्वों के भौतिक गुण ही कैल्सियम के समान होंगे क्योंकि इनका द्रव्यमान कैल्शियम के द्रव्यमान के समतुल्य है और द्रव्यमान समान होने पर भौतिक गुण समान होते हैं। इनमे से सिर्फ परमाणु संख्या 12 तथा 38 वाले तत्वों के रासायनिक गुण ही कैल्सियम के समान होंगे क्योंकि ये कैल्सियम के समूह में हैं और कैल्शियम में उपस्थित संयोजकता इलैक्ट्रॉनों की संख्या इन तत्वों के संयोजकता इलैक्ट्रॉन की संख्या के समान होगा।

प्रश्न 10:
आधुनिक आवर्त सारणी एवं मेंडेलीफ की आवर्त सारणी में तत्वों की व्स्था की तुलना कीजिए।

उत्तर 10:
मेंडेलीफ की आवर्त सारणी के अनुसार तत्वों के गुणधर्म उनके परमाणु भार के फलन होते हैं। इस सारणी में आठ समूह तथा छः आवर्त हैं। इस आवर्त सरणी की निम्नलिखित सीमाएं हैं:

- हाइड्रोजन तत्व को सारणी में उचित स्थान नहीं दिया गया है।
- समस्थानिकों को सही दंग से व्यवस्थित नहीं किया गया है।
- एक समस्या यह थी की जब हम एक तत्व से दूसरे तत्व की ओर बढ़ते है तो उनके परमाणु द्रव्यमान नियमित रूप से नहीं बढ़ता है। इसलिए यह अनुमान लगाना कठिन हो जाता है कि दो तत्वों के बीच कितने तत्व खोजे जा सकते हैं।

जबकि इसके विपरीत आधुनिक आवर्त सारणी के अनुसार तत्वों के रासायनिक गुणधर्म उनके परमाणु क्रमांक के आवर्त फलन होते है। इस सारणी में अठारह समूह तथा सात आवर्त बनाए गए है तथा कुछ तत्वों जैसे लैंथेनाइड एवं एक्टेनाइड के लिए अलग से स्थान भी दिया गया है। उत्कृष्त गैसों के अक्रिय व्यवहार को देखते हुए उन्हें भी उचित स्थान दिया गया है। इसप्रकार आधुनिक आवर्त सारणी को देखते हुए मेंडेलीफ की आवर्त सारणी की तुलना में कई सुधार हैं।