

## Chapter – 5

### तत्त्वों का आवर्ती वर्गीकरण

#### तत्त्वों के आवर्ती वर्गीकरण की आवश्यकता क्यों ?

प्रारंभ में जब बहुत ही कम तत्त्व ज्ञात थे तब उनके गुणों का अलग-अलग अध्ययन करने में कोई विशेष कठिनाई नहीं होती थी। किंतु जब एक-एक करके बहुत-से तत्त्वों का आविष्कार हुआ तो उनके गुणों का अलग-अलग अध्ययन करने में कठिनाई महसूस होने लगी। अब तक 111 तत्त्वों का आविष्कार हो चुका है।

#### तत्त्वों के वर्गीकरण के लाभ-

तत्त्वों के वर्गीकरण से निम्नलिखित लाभ प्राप्त होते हैं-

1. इसमें तत्त्वों के गुणों का अध्ययन नियमित तरीके से किया जा सकता है।
2. सभी तत्त्वों के गुणों का अलग-अलग अध्ययन करने की आवश्यकता नहीं पड़ती है। किसी समुह के एक विशिष्ट तत्त्व के गुणों की जानकारी हो जाने पर उस समुह के अन्य तत्त्वों के गुणों का अनुमान लगाया जा सकता है।
3. किसी समूह के तत्त्वों के गुणों में होने वाले क्रमिक परिवर्तन को समझना आसान हो जाता है।
4. इससे विभिन्न समूहों के तत्त्वों के पारस्परिक संबंध की जानकारी प्राप्त की जा सकती है।

#### डोबरेनर के त्रिक-

19वीं शताब्दी के प्रारंभ में जर्मन रसायनज्ञ जॉन डोबरेनर ने रासायनिक दृष्टि से सदृश तत्त्वों को तीन-तीन समूहों में वर्गीकृत किया। ये समूह त्रिक कहलाते हैं। इन्होंने त्रिक के नियम की घोषणा की।

#### त्रिक नियम के अनुसार-

त्रिक के तत्त्वों को उनके परमाणु द्रव्यमानों के क्रम में सजाने पर मध्यवर्ती तत्त्व का परमाणु द्रव्यमान किनारे वाले शेष दोनों तत्त्वों के परमाणु द्रव्यमानों का औसत होता है।

इसे 'डोबरेनर का त्रिक' भी कहते हैं।

**न्यूलैंड्स का अष्टक नियम-** यदि तत्त्वों को उनके बढ़ते हुए परमाणु द्रव्यमानों के क्रम में सजाया जाए तो किसी भी तत्त्व से प्रारंभ करने पर आठवें तत्त्व के गुण पहले तत्त्व के गुणों के समान होते हैं, जैसा कि संगीत का आठवाँ स्वर पहले स्वर के समान होता है।

## अष्टक के दोष-

a) न्यूलैंड्स का अष्टक नियम हल्के तत्त्वों (कैल्सियम तक) के लिए ही लागू होता है, भारी तत्त्वों के लिए नहीं, क्योंकि कैल्सियम के बाद प्रत्येक आठवें तत्त्व के गुण प्रथम तत्त्व के गुण से भिन्न होते हैं।

न्यूलैंड्स का अनुमान था कि प्रकृति में सिर्फ 56 तत्त्व ही हैं और आगे चलकर अन्य तत्त्वों का आविष्कार नहीं होगा। किंतु, यह

b) अनुमान गलत निकला। आगे चलकर अन्य बहुत-से नए तत्त्वों के आविष्कार हुए जिनके आचरण अष्टक नियम के प्रतिकूल थे।

c) अक्रिय गैसों का आविष्कार हो जाने पर नवम् तत्त्व प्रथम तत्त्व के समान गुण वाला होता है, न कि आठवाँ।

## मेंडलीव का आवर्त नियम-

न्यूलैंड्स के अष्टक नियम से प्रेरित होकर 1869 में रूसी रसायनज्ञ दमित्री मेंडलीव ने तत्त्वों के भौतिक और रासायनिक गुणों का गहन अध्ययन करके तत्त्वों के वर्गीकरण की एक नई प्रणाली विकसित की। तत्त्वों के उनके बढ़ते हुए परमाणु द्रव्यमानों के क्रम में सजाकर उन्होंने देखा कि

1. तत्त्वों के गुणों में क्रमिक परिवर्तन होता है,
2. तत्त्वों के एक निश्चित संख्या के बाद लगभग समान गुणवाले तत्त्व पाए जाते हैं।

अपने निष्कर्षों के आधार पर मेंडलीव ने एक नियम का प्रतिपादन किया जिसे मेंडलीव का आवर्त नियम कहते हैं।

## मेंडलीव के आवर्त नियम के अनुसार-

तत्त्वों के भौतिक व रासायनिक गुण उनके परमाणु द्रव्यमानों के आवर्तफलन होते हैं, दूसरे शब्दों में यदि तत्त्वों को उनके बढ़ते हुए परमाणु द्रव्यमानों के क्रम में सजाया जाए तो एक निश्चित संख्या के बाद समान गुणवाले तत्त्व पाए जाते हैं।

## मेंडलीव की आवर्त सारणी की मुख्य विशेषताएँ-

### 1. वर्ग और उपवर्ग

आवर्त सारणी की उदग्र स्तंभों को वर्ग कहते हैं। इन्हें रोमन अंकों द्वारा निरूपित किया गया है। प्रत्येक वर्ग को A और B, दो उपवर्गों में बाँटा गया है। वर्गों की कुल संख्या 9 होती है।

## 2. आवर्त

आवर्त सारणी की क्षैतिज कतारें आवर्त कहलाती हैं। सारणी में 1 से लेकर 7 तक कुल सात आवर्त हैं।

I	II	III	IV	V	VI	VII						
H 1.01												
Li 6.94	Be 9.01	B 10.8	C 12.0	N 14.0	O 16.0	F 19.0						
Na 23.0	Mg 24.3	Al 27.0	Si 28.1	P 31.0	S 32.1	Cl 35.5						
K 39.1	Ca 40.1		Ti 47.9	V 50.9	Cr 52.0	Mn 54.9	VIII					
Cu 63.5	Zn 65.4			As 74.9	Se 79.0	Br 79.9	Fe 55.9	Co 58.9	Ni 58.7			
Rb 85.5	Sr 87.6	Y 88.9	Zr 91.2	Nb 92.9	Mo 95.9		Ru 101	Rh 103	Pd 106			
Ag 108	Cd 112	In 115	Sn 119	Sb 122	Te 128	I 127						
Ce 133	Ba 137	La 139		Ta 181	W 184		Os 194	Ir 192	Pt 195			
Au 197	Hg 201	Tl 204	Pb 207	Bi 209								
			Th 232			U 238						

मेंडलीव के आवर्तन सारणी की विशेषताएँ—

- इस आवर्त सारणी से तत्वों का अध्ययन करना काफी आसान हो गया।
- मेंडलीव के आवर्त सारणी में कुल 63 तत्व थे। भविष्य में नए तत्वों की खोज के लिए मेंडलीव सारणी में रिक्त स्थान रख छोड़ा था। उन्होंने नए तत्वों की रासायनिक संरचना के बारे में भी भविष्यवाणी की थी।
- मेंडलीव के कुछ तत्व के परमाणु द्रव्यमान गलत निकाले गए थे, जिसे आगे चलकर सुधारा गया।

वर्ग →	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII			0	
आवर्त ↓	A	B	A	B	A	B	A	B				शून्य
1	H 1.0										He 4.0	
2	Li 6.9	Be 9.0	B 10.8	C 12.0	N 14.0	O 16.0	F 19.0				Ne 20.2	
3	Na 23.0	Mg 24.3	Al 27.0	Si 28.1	P 31.0	S 32.1	Cl 35.5				Ar 39.9	
4	K 39.00 Cu 63.5	Ca 40.1 Zn 65.5	Sc 45.0 Ga 69.7	T 47.9 Ge 72.6	V 50.9 As 74.9	Cr 52.0 Se 79.9	Mn 54.9 Br 79.9	Fe 55.9	Co 58.9	Ni 58.7	Kr 83.8	
5	Rb 85.5 Ag 107.9	Sr 87.6 Cd 112.4	Y 88.9 In 114.8	Zr 91.2 Sn 118.6	Nb 92.9 Sb 122.8	Mo 95.9 Te 127.61	Tc 99 I 126.9	Ru 101.1	Rh 102.9	Pd 106.4	Xe 131.3	
6	Cs 132.9 Au 197.0	Ba 137.3 Hg 200.61	* La 138.9 TI 204.39	Hf 178.5 Pb 207.21	Ta 181.0 Bi 209	W 183.9 Po 210	Re 186.2 At [210]	Os 190.2	Ir 192.2	Pt 195.1	Rn 222	
7	Fr 223	Ra 226	† Ac 227									

लैथेनाइड्स *	Ce 104.1	Pr 140.9	Nd 144.2	Pm [147]	Sm 105.4	Eu 152	Gd 157.3	Tb 158.9	Dy 162.5	Ho 162.9	Er 167.3	Tm 168	Yb 173.0	Lu 175.5
ऐक्टिनाइड्स †	Th 232.0	Pa 231	U 238.1	Np [237]	Pu 242	Am 243	Cm 247	Bk 245	Cf 251	Es 254	Fm [253]	Md [256]	Ho [254]	Lr [257]

## मेंडलीव के आवर्त सारणी के दोष

- मेंडलीव के आवर्त सारणी में हाइड्रोजन के स्थान का निर्धारण नहीं किया गया था।
- मेंडलीव के आवर्त सारणी परमाणु द्रव्यमानों के क्रम में सजाया गया था, लेकिन कुछ तत्व इस पद्धति का पालन नहीं किया है। जैसे- आर्गन (40) को पोटैशियम (39) से पहले रखा गया है।
- आठवें वर्ग में तीन-तीन तत्व को एक ही स्थान में रखा गया है।
- समान गुणों वाले तत्वों को अलग-अलग जबकि असमान गुणों वाले तत्वों को एक साथ रखा गया है।
- मेंडलीव के आवर्त सारणी में समस्थानिकों के लिए कोई व्यवस्था नहीं थी।

## मोसले का आवर्त नियम-

- ❖ तत्वों के भौतिक एवं रासायनिक गुण उनकी परमाणु संख्याओं के आवर्तफलन होते हैं।
- ❖ मोसले ने आधुनिक आवर्त सारणी का निर्माण परमाणु द्रव्यमान पर नहीं, बल्कि परमाणु संख्याओं के आधार पर किया।
- ❖ परमाणु संख्या के आधार पर तत्वों को सजाकर आवर्त सारणी को संशोधित रूप में प्रस्तुत किया जिसे आधुनिक आवर्त सारणी कहते हैं। इसे आवर्त सारणी का दीर्घ या वृहद रूप भी कहते हैं।

## आधुनिक आवर्त सारणी का विवरण

1. आधुनिक आवर्त सारणी में तत्त्वों को उनकी बढ़ती हुई परमाणु संख्या के क्रम में सजाया गया है।
2. इसमें कुल सात आवर्त हैं।
3. आधुनिक आवर्त सारणी में लैंथेनाइड्स एवं ऐक्टिनाइड्स को छोड़कर 18 उदग्र स्तंभ हैं। ये 1, 2, 3, 4, ....., 18 संख्याओं द्वारा व्यक्त किए गए हैं।
4. इस आवर्त सारणी के नीचे दो कतारों में लैंथेनाइड्स और ऐक्टिनाइड्स हैं। ये वर्ग 3 के सदस्य हैं।

लैंथेनाइड्स : La (57), Ce (58) – Lu (71)

ऐक्टिनाइड्स : Ac (89), Th (90) – Lr (103)

इस आवर्त सारणी को चार ब्लॉकों में बाँट दिया गया है। ये चार ब्लॉक हैं- s, p, d और f

### आवर्त सारणी की विशेषताएँ-

1. **इलेक्ट्रॉनिक विन्यास-** किसी वर्ग-विशेष के सभी तत्त्वों के बाह्य इलेक्ट्रॉनिक विन्यास समान होते हैं, अर्थात् सभी तत्त्वों के परमाणुओं में संयोजी इलेक्ट्रॉनों की संख्या समान होती है।
2. **संयोजकता-** किसी वर्ग के सभी तत्त्वों की संयोजकता समान होती है।
3. **परमाणु का आकार या त्रिज्या-** आवर्त सारणी के किसी वर्ग में ऊपर से नीचे आने पर परमाणु का आकार बढ़ता जाता है।
4. **धातुई गुण-** किसी वर्ग में ऊपर से नीचे आने पर तत्त्व का धातुई गुण बढ़ने लगता है।
5. **भौतिक गुण-** किसी वर्ग में ऊपर से नीचे आने पर धातुई तत्त्वों के भौतिक गुण (द्रवनांक, कथनांक आदि) क्रमशः घटते जाते हैं, किंतु घनत्व में बढ़ने की प्रवृत्ति होती है।

वर्ग में ऊपर से नीचे आने पर अधातुओं के भौतिक गुण क्रमशः बढ़ते जाते हैं।

### आधुनिक आवर्त सारणी के दोष-

आधुनिक आवर्त सारणी में मेंडलीव की आवर्त सारणी के अधिकांश दोष दूर कर दिए गए हैं, फिर भी इसमें निम्नलिखित दोष रह गए हैं-

1. **हाइड्रोजन का स्थान-** इस आवर्त सारणी में भी मेंडलीव की सारणी की भाँति हाइड्रोजन का स्थान अनिर्णित है।

2. **हीलियम का स्थान-** इलेक्ट्रॉनिक विन्यास के अनुसार हीलियम का स्थान वर्ग 2 में क्षारीय मृदा धातुओं के साथ होना चाहिए था, किंतु इसे उत्कृष्ट गैसों के साथ वर्ग 18 में रख दिया गया है।
- ✓ आवर्त सारणी के वर्ग 0 या वर्ग 18 वाले तत्त्व गैस हैं जिन्हें उत्कृष्ट गैसों कहते हैं। ये सभी तत्त्व रासायनिक दृष्टि से अक्रिय होते हैं।

### महत्वपूर्ण तथ्य—

- ✓ वर्ग 1 के तत्त्व क्षार धातु कहलाते हैं।
- ✓ वर्ग 2 के तत्त्व क्षारीय मृदा धातु कहलाते हैं।
- ✓ वर्ग 17 के तत्त्व हैलोजन्स कहलाते हैं।
- ✓ आधुनिक आवर्त सारणी के जनक मोसले को कहा जाता है।
- ✓ सर्वप्रथम आवर्त सारणी मेंडलीव ने बनाया था। इसलिए मेंडलीव को आवर्त सारणी का जनक कहा जाता है।
- ✓ आवर्त सारणी में दाएँ से बाएँ क्षैतिज भाग को आवर्त कहते हैं तथा आवर्त सारणी में ऊपर-नीचे उर्ध्वाधर रेखा के बने भाग को वर्ग कहते हैं।
- ✓ वायुयान के टायर और गोताखोर के सीलेंडर में हीलियम गैस भरा जाता है।
- ✓ चमकिले प्रकाश के लिए नियॉन का प्रयोग किया जाता है। जैसे- टेस्टर
- ✓ बंद पैकेटों में नाइट्रोजन गैस भरा जाता है।
- ✓ आवर्त सारणी में बाएँ से दाएँ जाने पर परमाणु आकार घटता है, तथा ऊपर से नीचे आने पर बढ़ता है।
- ✓ आवर्त सारणी में बाएँ से दाएँ जाने पर धातुई गुण घटता है, तथा ऊपर से नीचे आने पर बढ़ता है।
- ✓ न्यूलैंड्स के अष्टक सिद्धांत की मुख्य कमी यह थी कि यह केवल हल्के तत्त्वों के लिए ही ठीक से लागू हो पाया। भारी तत्त्वों के संबंध में यह सही नहीं उतरा।
- ✓ किसी कोश (कक्षा) में इलेक्ट्रॉनों की अधिकतम संख्या  $2n^2$  होती है।
- ✓ आधुनिक आवर्त सारणी के क्षैतिज कतारों को आवर्त कहा जाता है। जबकि उदग्र कतारों को समूह कहते हैं।
- ✓ आवर्त सारणी में बाएँ से दाएँ जाने पर अधातुई गुण बढ़ता है, तथा ऊपर से नीचे आने पर घटता है।
- ✓ आधुनिक आवर्त सारणी में तत्त्वों के गुणधर्म उनके परमाणु संख्या के आवर्त फलन होते हैं।

**प्रश्न 1. मेंडलीव के आवर्त सारणी के विसंगतियों को लिखें।**

**अथवा , आधुनिक आवर्त सारणी द्वारा किस प्रकार से मेंडलीफ के आवर्त सारणी की विविध विसंगतियों को दूर किया गया ?**

उत्तर—मेंडलीफ के आवर्त सारणी के विसंगतियाँ हैं –

- (i) आधुनिक आवर्त सारणी में हाइड्रोजन का प्रथम समूह में तर्क संगत स्थान है, क्योंकि हाइड्रोजन विद्युत धनात्मक होता है।
- (ii) आधुनिक आवर्त सारणी में तत्वों को उनके बढ़ते हुए परमाणु संख्या के क्रम में रखा गया है इसलिए किसी तत्व के समस्थानिकों को तत्व के साथ उसी स्थान पर आवर्त सारणी में रखा गया है।
- (iii) भारी एवं हल्के तत्वों का क्रम भी आधुनिक आवर्त सारणी में सही है जो मेंडलीफ के आवर्त सारणी में नहीं था।
- (iv) अक्रिया गैसों का स्थान भी तर्कसंगत 18वें समूह में है।

**प्रश्न 2. उत्कृष्ट गैसों को अलग समूह में क्यों रखा गया है ?**

उत्तर—उत्कृष्ट गैसों को अलग समूह में रखा गया है, क्योंकि ये अक्रिय होती हैं और अन्य किसी भी तत्व या यौगिक से अभिक्रिया नहीं करती हैं।

**प्रश्न 3. निष्क्रिय गैसीय तत्वों की आवर्त सारणी के शून्य वर्ग में क्यों रखा गया है ?**

**अथवा, उत्कृष्ट गैसों को अलग समूह में क्यों रखा गया है?**

उत्तर—इस परिवार के सदस्यों को शून्य वर्ग में रखा गया है। वास्तव में, ये सभी सदस्य 0 संयोजकता प्रदर्शित करते हैं। इसका अर्थ यह है कि ये अन्य तत्वों के साथ संयोजित प्रवृत्ति नहीं रखते। हीलियम के संयोजकता शैल (केवल एक ही शैल ) में 2 इलेक्ट्रॉन हैं। अन्य परिवार से सदस्यों के संयोजकता शैल में आठ-आठ इलेक्ट्रॉन होते हैं। संयोजकता (8-संयोजकता इलेक्ट्रॉनों की संख्या ) के बराबर होती है। इसलिए ये शून्य संयोजकता प्रदर्शित करते हैं।

**प्रश्न 4. न्यूलैंड के अष्टक सिद्धांत की क्या सीमाएँ हैं ?**

उत्तर—न्यूलैंड के अष्टक सिद्धांत की सीमाएँ हैं—

- (i) अष्टक का सिद्धांत केवल कैल्सियम तक ही लागू होता था, क्योंकि कैल्सियम के बाद प्रत्येक आठवें तत्व का गुणधर्म पहले तत्व से नहीं मिलता।

- (ii) बाद में कई नये तत्व पाये गये जिनके गुणधर्म अष्टक सिद्धांत से नहीं खाते थे।
- (iii) अपनी सारणी में इन तत्वों को समंजित करने के लिए न्यूलैंड ने दो तत्वों को एक साथ रख दिया और कुछ असमान तत्वों को एक स्थान में रख दिया।

उदाहरण- कोबाल्ट तथा निकेल एक साथ हैं तथा इन्हें एक साथ उसी स्तम्भ में रखा गया है जिनमें फ्लुओरीन, क्लोरीन एवं ब्रोमीन हैं यद्यपि इनके गुणधर्म उन दोनों तत्वों से भिन्न हैं। आयरन को कोबाल्ट एवं निकेल से दूर रखा गया है जबकि उनके गुणधर्मों में समानता होती है।

### दीर्घ उत्तरीय प्रश्नोत्तर

**प्रश्न 3. मेंडलीफ के आवर्त सारणी और आधुनिक आवर्त सारणी में क्या अन्तर है?**

**अथवा, आधुनिक आवर्त सारणी एवं मेंडेलीफ की आवर्त सारणी में तत्वों की व्यवस्था की तुलना कीजिए।**

उत्तर—

मेंडेलीफ की आवर्त सारणी	आधुनिक आवर्त सारणी
(i) तत्वों को बढ़ते परमाणु द्रव्यमानों में व्यवस्थित किया गया है।	(i) तत्वों को बढ़ते परमाणु क्रमांक में व्यवस्थित किया गया है।
(ii) इस आवर्त सारणी में ऊर्ध्वाधर स्तंभ केवल 8 हैं जो कि वर्ग कहलाते हैं।	(ii) इस आवर्त सारणी 18 ऊर्ध्वाधर स्तंभ है जो कि वर्ग कहलाते हैं।
(iii) सभी संक्रमण तत्वों को एक ही स्थान पर वर्ग VIII में रखा गया है।	(iii) वर्ग 3 से वर्ग 12 में संक्रमण तत्व रखे गए हैं।
	(iv) आधुनिक आवर्त सारणी में उत्कृष्ट गैसों

<p>(iv) मेण्डेलीफ के समय उत्कृष्ट गैसों की खोज ही नहीं हुई थी।</p> <p>(v) तत्वों के समस्थानिकों को उचित स्थान नहीं मिला है।</p> <p>(vi) रासायनिक रूप से असमान तत्वों को एक साथ रखे गए हैं।</p> <p>(vii) कुछ स्थानों पर उन तत्वों को जिनका परमाणु द्रव्यमान उच्च है, उन तत्वों से पहले रखा गया है जिन तत्वों का परमाणु द्रव्यमान निम्न है।</p>	<p>का वर्ग 18 में व्यवस्थित किया गया है।</p> <p>(v) तत्वों के समस्थानिकों को उनके संगत तत्वों के स्थान पर ही रखा गया है क्योंकि उनके परमाणु क्रमांक समान होते हैं।</p> <p>(vi) रासायनिक रूप से असमान तत्वों को पृथक-पृथक वर्गों में रखा गया है।</p> <p>(vii) इसमें वर्गीकरण का आधार परमाणु क्रमांक है। इस प्रकार मैण्डेलीफ में वर्णित प्रतिलोम क्रम सम्बन्धी दोष को दूर कर दिया है।</p>
---	---

धातु

उपधातु

अधातु

टेढ़ी-मेढ़ी रेखा  
धातुओं को अधातुओं  
से अलग करती है।

समूह संख्या

1																	2				
1 H 1.0																	2 He 4.0				
3 Li 6.9	4 Be 9.0															13 B 10.8	14 C 12.0	15 N 14.0	16 O 16.0	17 F 19.0	18 Ne 20.2
11 Na 23.0	12 Mg 24.3															13 Al 27.0	14 Si 28.1	15 P 31.0	16 S 32.1	17 Cl 35.5	18 Ar 39.9
19 K 39.1	20 Ca 40.1	21 Sc 45.0	22 Ti 47.9	23 V 50.9	24 Cr 52.0	25 Mn 54.9	26 Fe 55.8	27 Co 58.9	28 Ni 58.7	29 Cu 63.5	30 Zn 65.4	31 Ga 69.7	32 Ge 72.6	33 As 74.9	34 Se 79.0	35 Br 79.9	36 Kr 83.8				
37 Rb 85.5	38 Sr 87.6	39 Y 88.9	40 Zr 91.2	41 Nb 92.9	42 Mo 95.9	43 Tc (98)	44 Ru 101.1	45 Rh 106.4	46 Pd 106.4	47 Ag 107.9	48 Cd 112.4	49 In 114.8	50 Sn 118.7	51 Sb 121.8	52 Te 127.6	53 I 126.9	54 Xe 131.3				
55 Cs 132.9	56 Ba 137.3	57 La* 138.9	58 Ce 140.1	59 Pr 140.9	60 Nd 144.2	61 Pm (145)	62 Sm 150.4	63 Eu 152.0	64 Gd 157.3	65 Tb 158.9	66 Dy 162.5	67 Ho 164.9	68 Er 167.3	69 Tm 168.9	70 Yb 173.0	71 Lu 175.0					
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89 Ac** (227)	104 Rf (261)	105 Db (268)	106 Sg (266)	107 Bh (264)	108 Hs (277)	109 Mt (268)	110 Ds (281)	111 Rg (282)	112 Cn (285)	113 Nh (286)	114 Fl (289)	115 Mc (290)	116 Lv (293)	117 Ts (294)	118 Og (294)				

समूह संख्या

13	14	15	16	17	18
5 B 10.8	6 C 12.0	7 N 14.0	8 O 16.0	9 F 19.0	10 Ne 20.2
13 Al 27.0	14 Si 28.1	15 P 31.0	16 S 32.1	17 Cl 35.5	18 Ar 39.9
31 Ga 69.7	32 Ge 72.6	33 As 74.9	34 Se 79.0	35 Br 79.9	36 Kr 83.8
49 In 114.8	50 Sn 118.7	51 Sb 121.8	52 Te 127.6	53 I 126.9	54 Xe 131.3
81 Tl 204.4	82 Pb 207.2	83 Bi 208.98	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)

\* लैन्थेनाइड

58 Ce 140.1	59 Pr 140.9	60 Nd 144.2	61 Pm (145)	62 Sm 150.4	63 Eu 152.0	64 Gd 157.3	65 Tb 158.9	66 Dy 162.5	67 Ho 164.9	68 Er 167.3	69 Tm 168.9	70 Yb 173.0	71 Lu 175.0
-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

\*\* ऐक्टिनाइड

90 Th 232.0	91 Pa (231)	92 U 238.1	93 Np (237)	94 Pu (242)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (262)
-------------------	-------------------	------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------

## तत्त्वों का आवर्ती वर्गीकरण

### 1. मेंडलीव का आवर्त नियम क्या है ?

**उत्तर** - मेंडलीव ( 1869 ) के आवर्त नियम के अनुसार, तत्त्वों के भौतिक एवं रासायनिक गुण उनके परमाणु भार के आवर्त फलन होते हैं।

दूसरे शब्दों में, मेंडलीव के आवर्त नियम को हम इस प्रकार कह सकते हैं

यदि तत्त्वों को उनके बढ़ते हुए परमाणु भार के क्रम में सजाया जाए तो उनकी एक निश्चित संख्या के बाद लगभग समान गुण वाले तत्त्व पाए जाएँगे।

### 2. मेंडलीव की आवर्त सारणी की उपयोगिताओं का उल्लेख करें।

**उत्तर** - मेंडलीव की आवर्त सारणी के उपयोग से

- (i) तत्त्वों के अध्ययन में सुविधा होती है,
- (ii) तत्त्वों के परमाणु भार ज्ञात करने में सहायता मिलती है,
- (iii) नए तत्त्वों के आविष्कार में सहयोग मिलता है,

(iv) परमाणु संरचना का निर्धारण होता है और

(v) अनुसंधान कार्य में सहायता मिलती है।

### 3. मेंडलीव की आवर्त सारणी की त्रुटियों का वर्णन करें।

**उत्तर** - मेंडलीव की आवर्त सारणी की त्रुटियाँ इस प्रकार हैं-

(i) आवर्त सारणी में हाइड्रोजन का स्थान अनिर्णित है। गुणों में समानता के आधार पर इसे क्षार धातुओं के साथ वर्ग IA में तथा हैलोजेन तत्वों के साथ वर्ग VIIA में भी रखा जा सकता है।

(ii) अनेक भिन्न-भिन्न गुणों वाले तत्वों को सारणी के एक ही वर्ग में रखा गया है; जैसे - Cu, Ag और Au को क्षार धातुओं के साथ एक ही वर्ग में रखा गया है।

(iii) कुछ समान गुण वाले तत्वों को सारणी में अलग-अलग वर्ग में रखा गया है; जैसे - ताँबा प्रथम वर्ग में तथा पारा दूसरे वर्ग में।

(iv) समस्थानिकों के लिए कोई स्थान निर्धारित नहीं है।

### 4. आधुनिक आवर्त नियम क्या हैं?

**उत्तर** - मोसले (1911) के अध्ययन के आधार पर बताया गया कि परमाणु संख्या ही किसी तत्व का मौलिक गुण है न कि परमाणु भार। आधुनिक आवर्त नियम इसी परमाणु संख्या पर आधारित है। इस नियम के अनुसार, तत्वों के भौतिक एवं रासायनिक गुण उनकी परमाणु संख्या के आवर्त फलन होते हैं। आधुनिक आवर्त सारणी में तत्वों को इसी नियम के अनुसार उनकी परमाणु संख्या के क्रम में सजाया गया है।

### 5. आवर्त सारणी के द्वितीय आवर्त में तत्वों की संख्या आठ क्यों है?

**उत्तर** - आवर्त सारणी में तत्वों को उनकी बढ़ती हुई परमाणु संख्या के क्रम में सजाने पर एक निश्चित अंतराल के बाद बाह्यतम कक्षा में समान इलेक्ट्रॉनों की संख्या वाले तत्वों की पुनरावृत्ति होती है। दूसरे आवर्त में कक्षा की संख्या दो होती है। दूसरे आवर्त में Li (2, 1) से Ne (2, 8) तक बाह्यतम कक्षा में इलेक्ट्रॉनों की संख्या क्रमशः बढ़ती जाती है तथा Ne में आठ हो जाती है। अगले

तत्त्व Na ( 2, 8, 1) का बाह्य इलेक्ट्रॉनिक विन्यास Li जैसा ही है। अतः, आठ तत्त्वों के बाद नया आवर्त आरंभ हो जाता है। इसलिए दूसरे आवर्त में आठ तत्त्व ही हैं।

### 6. आवर्त सारणी में उत्कृष्ट गैसों को अलग समूह में क्यों रखा गया है?

**उत्तर** - मेंडलीव के बाद उत्कृष्ट गैसों का आविष्कार हुआ था। इनके बाह्यतम शेल का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास ns-up (He को छोड़कर, जिसका इलेक्ट्रॉनिक विन्यास 1<sup>st</sup> है) है। इनके बाह्यतम शेल में अष्टक (He में द्वियक) पूर्ण होने के कारण ये निष्क्रिय हैं। अतः आवर्त सारणी की व्यवस्था को छेड़े बिना इन्हें एक नए समूह में रख दिया गया है।

### 7. धातुओं में इलेक्ट्रॉन त्यागकर धनायन बनाने की प्रवृत्ति होती है, क्यों?

**उत्तर** - धातुओं में इलेक्ट्रॉन त्यागकर धनायन बनाने की प्रवृत्ति होती है, अर्थात् वे विद्युत धनात्मक होते हैं।

इसका कारण है कि धातु परमाणुओं के बाह्यतम शेल में 1.2 या 3 इलेक्ट्रॉन होते हैं। ये अपने बाह्यतम शेल के इलेक्ट्रॉन को त्याग कर अपने- अपने निकटतम अक्रिय गैस की स्थायी रचना प्राप्त करना चाहते हैं। इलेक्ट्रॉन के त्याग के फलस्वरूप इनके परमाणु में प्रोटॉनों की संख्या इलेक्ट्रॉनों की संख्या में अधिक हो जाती है। फलतः धातुएँ इलेक्ट्रॉन त्यागकर धन आयन प्रदान करती हैं।

### 8. निम्नांकित में कौन-कौन से तत्त्व रासायनिक दृष्टि से सदृश होंगे और क्यों? इन तत्त्वों की परमाणु संख्याएँ कोष्ठक के अंदर दी गई हैं।

Na (11), F (9), K (19), P (15), Cs (55)

**उत्तर** - इन तत्त्वों में Na (II), K (19) एवं Cs (55) रासायनिक दृष्टि से सदृश हैं। इसका कारण है कि इनके बाह्यतम शेल का इलेक्ट्रॉनिक अभिविन्यास () है। इनके संयोजकता इलेक्ट्रॉन की संख्या है, अतः ये सभी तत्त्व आवर्त सारणी के I के सदस्य हैं। किसी एक वर्ग के सभी तत्त्व रासायनिक दृष्टि से समान होते हैं।

### 9. आधुनिक आवर्त सारणी में तत्त्वों को किस आधार पर सजाया गया है? यह मेंडलीव की आवर्त सारणी से किस प्रकार भिन्न है?

**उत्तर** - आधुनिक आवर्त सारणी में तत्त्वों को उनकी परमाणु संख्या के बढ़ते क्रम में सजाया गया है जबकि मेंडलीव की आवर्त सारणी में तत्त्वों को उनके परमाणु द्रव्यमान के बढ़ते क्रम में सजाया गया है। साथ ही, आधुनिक आवर्त सारणी में विभिन्न तत्त्वों के समस्थानिकों का स्थान सुनिश्चित किया गया है, क्योंकि इनकी परमाणु संख्या एक ही होती है।

**10. सट्श गुणों के कारण फ्लुओरीन, क्लोरीन, ब्रोमीन और आयोडीन को आवर्त सारणी के एक ही वर्ग में रखा गया है। इनके किन्हीं दो सट्श गुणों का उल्लेख करें।**

**उत्तर** - फ्लुओरीन, क्लोरीन, ब्रोमीन और आयोडीन वर्ग 17 के सदस्य हैं। इनके परमाणु के बाह्यतम शेल में 7 इलेक्ट्रॉन होते हैं, अतः इनमें संयोजी इलेक्ट्रॉनों की संख्या 7 होती है। ये एक इलेक्ट्रॉन प्राप्त कर अपने निकटतम अक्रिय गैस की स्थायी रचना प्राप्त कर लेते हैं। अतः इनकी संयोजकता होती है। चूंकि ये 1 इलेक्ट्रॉन प्राप्त कर एकल संयोजक ऋणायन बनाते हैं, अतः ये विद्युतऋणात्मक तत्व हैं।

**11. आधुनिक आवर्त सारणी में किसी परमाणु का स्थान उसके इलेक्ट्रॉनिक विन्यास से किस प्रकार संबंधित है?**

**उत्तर** - आवर्त सारणी में तत्त्वों को इस प्रकार सजाया जाता है कि किसी आवर्त विशेष में बाएँ से दाएँ जाने पर तत्त्वों में शेल की संख्या समान होती है, किंतु उसमें क्रमशः एक-एक इलेक्ट्रॉन की संख्या बढ़ती जाती है। एक निश्चित अंतराल के बाद समान बाह्य इलेक्ट्रॉनिक विन्यास वाले तत्व की पुनरावृत्ति होती है जिससे नया आवर्त आरंभ हो जाते हैं। तत्व के बाह्यतम शेल की संख्या आवर्त बताती है।

किसी वर्ग विशेष के सभी तत्त्वों के बाह्यतम शेल का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास समान होता है, अर्थात् उनमें संयोजी इलेक्ट्रॉनों की संख्या समान होती है। वर्ग में ऊपर से नीचे आने पर शेलों की संख्या क्रमशः बढ़ती जाती है।

**12. तीसरे आवर्त के तत्त्वों के ऑक्साइड की अम्लीय क्षारकीय प्रवृत्ति की विवेचना करें।**

**उत्तर** - तीसरे आवर्त के प्रारंभिक तत्त्वों के ऑक्साइड क्षारकीय होते हैं। बाद में बाद के तत्त्वों के ऑक्साइड में अम्लीय प्रवृत्ति बढ़ने लगती है। अंतिम तत्व Cl का ऑक्साइड  $\text{Cl}_2\text{O}_3$  प्रबल अम्लीय होता है।

### 13. आवर्त सारणी में तत्व के स्थान को जानकर उसके परमाणु-रचना का निर्धारण किस प्रकार किया जाता है?

**उत्तर** - आधुनिक आवर्त सारणी में तत्व परमाणु संख्या के बढ़ते क्रम में सजाए गए किसी तत्व की परमाणु संख्या आवर्त सारणी में उसके स्थान की संख्या से ज्ञात हो जाती है। अब हम जानते हैं कि किसी तत्व के परमाणु के नाभिक में स्थित अतः, प्रोटॉनों की संख्या एवं कक्षाओं में घूमनेवाले इलेक्ट्रॉनों की संख्या अलग-अलग उस तत्व की परमाणु संख्या के बराबर होती है। इस प्रकार किसी तत्व के परमाणु विद्यमान प्रोटॉनों एवं इलेक्ट्रॉनों की संख्या ज्ञात कर उस तत्व की परमाणु-रचना को ज्ञात कर सकते हैं।

### 14. मैग्नीशियम की तरह रासायनिक गुण दर्शानेवाले किन्हीं दो तत्वों के नाम लिखें। आपके चयन का क्या आधार है?

**उत्तर** - मैग्नीशियम की तरह रासायनिक गुण दर्शानेवाले दो तत्व हैं- बेरिलियम (Be) और कैल्शियम (Ca)

हम जानते हैं कि समान इलेक्ट्रॉनिक विन्यास वाले तत्वों के गुण समान होते हैं। Be, Mg एवं Ca के परमाणु के बाह्यतम शेल का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास  $ns^2$  है। चूँकि इनके संयोजकता इलेक्ट्रॉन की संख्या 2 है, अतः ये तीन तत्व आवर्त सारणी के वर्ग 2 के सदस्य हैं। इसलिए ये समान गुण वाले तत्व हैं।

### 15. आधुनिक आवर्त सारणी द्वारा किस प्रकार से मेंडलीव की आवर्त सारणी की विविध विसंगतियों को दूर किया गया है?

**उत्तर** - आधुनिक आवर्त सारणी में तत्वों को बढ़ती हुई परमाणु संख्या के क्रम में सजाने से मेंडलीव की आवर्त सारणी के बहुत से दोष दूर हो गए। जैसे-

(i) अधिक परमाणु भार वाले तत्व कम परमाणु भार वाले तत्व के पहले रह सकते हैं।

(ii) समान गुण वाले तत्व अलग-अलग एवं असमान गुण वाले तत्व एक ही

वर्ग में रह सकते हैं।

(iii) हाइड्रोजन की परमाणु संख्या है जिससे आवर्त सारणी में इसका स्थान सबसे ऊपर दिया गया है।

(iv) किसी तत्व के सभी समस्थानिकों की परमाणु संख्या समान होती है। अतः, इन्हें आवर्त सारणी के एक ही वर्ग में रखा जाना उचित है।

**16. नाइट्रोजन (परमाणु संख्या = 7) और फॉस्फोरस (परमाणु संख्या = 15) दोनों आवर्त F सारणी के वर्ग 15 के सदस्य हैं। इन दोनों तत्वों का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास लिखें। इनमें कौन-सा तत्व अधिक ऋणविद्युतीय प्रवृत्ति का होगा और क्यों?**

**उत्तर** - इनका इलेक्ट्रॉनिक विन्यास इस प्रकार है-

N, - 2, 5

P<sub>15</sub> - 2, 8, 5

आवर्त सारणी के किसी वर्ग में ऊपर से नीचे आने पर तत्वों की ऋणविद्युतीय प्रवृत्ति घटती है। अतः, नाइट्रोजन फॉस्फोरस की अपेक्षा अधिक ऋणविद्युतीय प्रवृत्ति वाला तत्व है। इसका कारण यह है कि वर्ग में ऊपर से नीचे आने पर तत्वों का परमाणु आकार बढ़ता है जिसके फलस्वरूप नाभिकीय आवेश का बाह्य इलेक्ट्रॉनों पर आकर्षण घटता है। फलतः परमाणु में अतिरिक्त इलेक्ट्रॉन उतनी दृढ़तापूर्वक नहीं जुड़ सकते हैं। अतः, तत्वों की ऋणविद्युतीय प्रवृत्ति घटती है।

**17. आवर्त सारणी के किसी वर्ग में ऊपर से नीचे आने पर तत्वों का विद्युतधनात्मक गुण बढ़ता है, क्यों?**

**उत्तर** - आवर्त सारणी के किसी वर्ग में ऊपर से नीचे जाने पर प्रत्येक तत्व के परमाणु में इलेक्ट्रॉन के शेल में वृद्धि होती है, अर्थात् परमाणु का आकार बढ़ते जाता है। अतः, संयोजी इलेक्ट्रॉन नाभिक से दूर होते जाते हैं जिससे नाभिक और संयोजी इलेक्ट्रॉन के बीच का आकर्षण बल कमजोर होते जाते हैं। अतः, परमाणु अधिक सुगमतापूर्वक अपना संयोजी इलेक्ट्रॉन खोकर धनायन में परिवर्तित हो सकता है। इसीलिए वर्ग में ऊपर से नीचे जाने पर तत्वों का विद्युतधनात्मक गुण बढ़ता है।

**18. क्षार धातुओं के नाम लिखें। इन्हें आवर्त सारणी के एक ही वर्ग में क्यों रखा गया है ?**

**उत्तर** - लिथियम (Li), सोडियम (Na), पोटैशियम (K), रूबीडियम (Rb), सीजियम (Cs) एवं फ्रांसियम (Fr) क्षार धातु कहलाते हैं।

इन सभी धातुओं के परमाणु का बाह्यतम इलेक्ट्रॉनिक विन्यास ns है, अर्थात् बाह्यतम शेल में 1 इलेक्ट्रॉन है। चूँकि आवर्त सारणी के किसी वर्ग के सभी तत्त्वों के परमाणु के बाह्यतम शेल का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास समान होता है, अतः सभी क्षार- धातुओं को वर्ग में रखा गया है। 1

**19. हीलियम एक अक्रियाशील गैस है जबकि निऑन की अभिक्रियाशीलता अत्यंत कम है। क्या इनके परमाणु में कोई समानता है ?**

**उत्तर** - हीलियम परमाणु का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास  $1s^2 2s^2 2p^6$  है। इस प्रकार स्पष्ट होता है कि दोनों तत्त्वों के बाह्य शेल इलेक्ट्रॉनों से पूर्णतः भरे हुए हैं। He में द्वियक पूर्ण है जबकि Ne में अष्टका

**20. निम्नांकित तत्त्वों के नाम बताएँ ।**

- (i) तत्त्व जिसमें 2 शेल हैं तथा दोनों इलेक्ट्रॉनों से पूर्णतः भरे हैं।
- (ii) तत्त्व जिसका इलेक्ट्रॉनिक विन्यास 2, 8, 2 है।
- (iii) तत्त्व जिसमें तीन शेल हैं तथा संयोजकता शेल में चार इलेक्ट्रॉन हैं।
- (iv) तत्त्व जिसमें दो शेल तथा संयोजकता शेल में तीन इलेक्ट्रॉन हैं।
- (v) तत्त्व जिसके द्वितीय शेल में प्रथम शेल से दोगुने इलेक्ट्रॉन हैं।

**उत्तर** - (i) निऑन (K-2, 1-8), (ii) मैग्नीशियम (K-2, L-8, M-2) (iii) सिलिकन (K-2, L-8, M-4), (iv) बोरॉन (K-2, L-3) तथा (v) कार्बन (K-2, L-4)

**21. निम्नांकित तत्त्वों का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास लिखें।**

(i) सोडियम, (ii) कैल्सियम तथा (iii) क्लोरीन ।

**उत्तर** - (i) Na ( 11 ) – 2, 8, 1 (ii) Ca ( 20 ) – 2, 8, 8, 2

(iii) Cl (17) – 2, 8, 7

22. सोडियम की परमाणु संख्या लिखें एवं सोडियम का इलेक्ट्रॉन-बिंदु संरचना लिखें।

उत्तर - सोडियम की परमाणु संख्या = 11

सोडियम परमाणु का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास – 2, 8, 1

अतः, सोडियम का इलेक्ट्रॉन-बिंदु संरचना - Na

23. P (15) और Ar (18) का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास लिखें।

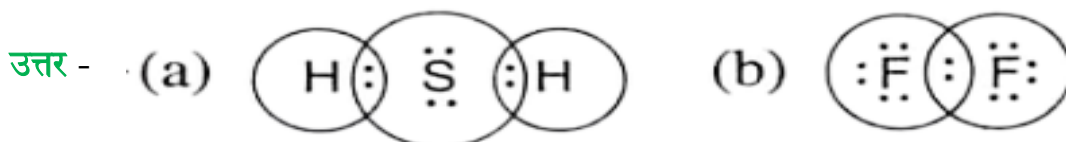
उत्तर – P ( 15 ) – 2, 8, 5

Ar (18) – 2, 8, 8

24. एक तत्व के परमाणु का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास 2, 8, 7 है। इस तत्व की परमाणु संख्या एवं संकेत क्या है?

उत्तर - तत्व की परमाणु संख्या 17 एवं संकेत Cl है।

25. (a)  $\text{H}_2\text{S}$  एवं (b)  $\text{F}_2$  की इलेक्ट्रॉन-बिंदु संरचना बनाइए।



26. निम्नांकित तत्वों का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास लिखें।

(a) कैल्सियम (b) क्रोमियम

उत्तर - (a) Ca (20) – 2, 8, 8, 2

(b) Cr ( 24 ) – 2, 8, 13, 1

27. तत्वों के इलेक्ट्रॉनिक विन्यास का आधुनिक आवर्त सारणी में तत्व की स्थिति से क्या संबंध है?

**उत्तर** - आधुनिक आवर्त सारणी में तत्वों को इस प्रकार सजाया जाता है कि किसी आवर्त में बाएँ से दाएँ जाने पर तत्वों में शेल की संख्या समान रहती है, किंतु उसमें क्रमशः एक-एक इलेक्ट्रॉन की संख्या बढ़ती जाती है। एक निश्चित अंतराल के बाद समान इलेक्ट्रॉनिक विन्यास वाले तत्व की पुनरावृत्ति होती है जिससे नए आवर्त आरंभ हो जाते हैं।

किसी वर्ग-विशेष के सभी तत्वों के बाह्यतम शेल का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास समान होती है, अर्थात् उनमें संयोजी इलेक्ट्रॉनों की संख्या समान होती है। वर्ग में ऊपर से नीचे आने पर शेलों की संख्या क्रमशः बढ़ती जाती है।

**28. (i) संयोजकता से आप क्या समझते हैं ? (ii) मैग्नीशियम की संयोजकता लिखें।**

**उत्तर** - (i) किसी तत्व की संयोजकता उन इलेक्ट्रॉनों की संख्या है जिन्हें त्याग करके, प्राप्त करके या जिनकी साझेदारी करके तत्व के परमाणु अपने निकटतम अक्रियाशील गैस की स्थायी संरचना प्राप्त करना चाहते हैं।

(ii) मैग्नीशियम परमाणु का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास 2, 8, 2 है। यह दो इलेक्ट्रॉन त्यागकर नियॉन का स्थायी इलेक्ट्रॉनिक विन्यास (2, 8) प्राप्त करना चाहता है। अतः, मैग्नीशियम की संयोजकता 2 है।

**तत्वों का आवर्ती वर्गीकरण**

**1. तीन तत्वों - A, B और C का आवर्त सारणी में स्थान नीचे दर्शाया गया है।**

वर्ग VIA	वर्ग VIIA
_____	_____
_____	_____
_____	A
_____	_____
B	C

निम्नांकित की कारणसहित व्याख्या करें।

(i) तत्व A एक अधातु है।

(ii) तत्त्व B का परमाणु आकार तत्त्व C से बड़ा है।

(iii) तत्त्व C की संयोजकता एक (1) है।

**उत्तर** - (i) आवर्त सारणी में अधातुओं का स्थान दाहिनी तरफ है। अतः, वर्ग VIIA में उपस्थित हैलोजेन तत्त्व; जैसे-फ्लुओरीन, क्लोरीन, ब्रोमीन आदि अधातु हैं। इसी कारण से वर्ग VIIA के तीसरे आवर्त में उपस्थित तत्त्व A (क्लोरीन) अधातु है।

(ii) किसी आवर्त में बाएँ से दाएँ जाने पर तत्त्वों के परमाणु का आकार छोटा होता जाता है। तत्त्व B और तत्त्व C दोनों क्रमशः वर्ग VIA और VIIA के पंचम आवर्त के तत्त्व हैं। अतः, हम कह सकते हैं कि तत्त्व B का परमाणु आकार तत्त्व C से बड़ा है।

(iii) तत्त्व C आवर्त सारणी के वर्ग VIIA के पंचम आवर्त में उपस्थित है, इसलिए इसके परमाणु के बाह्यतम शेल में 7 इलेक्ट्रॉन हैं। अतः, अष्टक पूरा करने के लिए इसका परमाणु 1 इलेक्ट्रॉन ग्रहण कर सकता है या एक इलेक्ट्रॉन की साझेदारी कर सकता है। अतः, इसकी संयोजकता 1 है।

**2. किसी तत्त्व का आधुनिक आवर्त सारणी में स्थान की सहायता से उसके गुणों का पूर्वानुमान कैसे किया जा सकता है?**

**उत्तर** - आधुनिक आवर्त सारणी में तत्त्वों को उनकी परमाणु संख्या के बढ़ते क्रम में सजाया गया है। इसकी सहायता से तत्त्व के गुणों की जानकारी प्राप्त की जा सकती है। आवर्त सारणी में तत्त्व का स्थान जानकर निम्नलिखित सूचनाएँ प्राप्त की जाती हैं।

(क) आवर्त सारणी में तत्त्व के स्थान की संख्या उसकी परमाणु संख्या के बराबर तथा परमाणु संख्या तत्त्व के परमाणु के नाभिक में प्रोटॉनों की संख्या तथा बाह्य कक्षाओं में इलेक्ट्रॉनों की संख्या के बराबर होती है। अतः, तत्त्व की परमाणु संख्या से उसकी परमाणु रचना ज्ञात हो जाती है।

(ख) आवर्त सारणी में वर्ग एवं आवर्त की संख्या से क्रमशः उसके संयोजी इलेक्ट्रॉन की संख्या एवं शेलों की संख्या ज्ञात हो जाती है।

(ग) संयोजी इलेक्ट्रॉनों की संख्या से यह अनुमान लगाना आसान हो जाता है कि तत्त्व में धातुई गुण है या अधातुई गुण। यदि तत्त्व के परमाणु में 1, 2 या 3 संयोजी इलेक्ट्रॉन हैं, तो वह तत्त्व धातु

होगा। इसके विपरीत, यदि तत्त्व के परमाणु में 4 या अधिक संयोजी इलेक्ट्रॉन हैं, तो वह तत्त्व अधातु होगा।

(घ) शेलों (कक्षाओं) की कुल संख्या की जानकारी होने से तत्त्व के परमाणु के आकार के संबंध में कुछ जानकारी प्राप्त हो जाती है।

(ङ) आवर्त सारणी में तत्त्व के स्थान से उसकी क्रियाशीलता की कुछ जानकारी हो जाती है।

### 3. (क) मेंडलीव की आवर्त सारणी में हाइड्रोजन का स्थान निश्चित नहीं है, क्यों?

(ख) तत्त्व की परमाणु त्रिज्या (i) एक आवर्त में बाईं से दाईं ओर जाने पर तथा

(ii) एक वर्ग में ऊपर से नीचे आने पर क्यों और किस प्रकार बदलती है?

**उत्तर -** (क) मेंडलीव की आवर्त सारणी में हाइड्रोजन का स्थान निश्चित नहीं है। उत्तर इसका कारण है कि यह पहले वर्ग की क्षार धातुओं (Li, Na, K आदि) से तथा सातवें वर्ग के हैलोजेन तत्त्वों (F, Cl, Br, I आदि) से भी मिलता-जुलता है। अतः, इसे पहले तथा सातवें वर्गों के तत्त्वों के साथ रखा जा सकता है।

(ख) (i) आवर्त सारणी के किसी आवर्त में बाएँ से दाएँ जाने पर तत्त्वों की परमाणु त्रिज्या छोटी होती जाती है। इसका कारण यह है कि किसी भी आवर्त में बाएँ से दाएँ बढ़ने पर तत्त्वों की परमाणु संख्या में वृद्धि होने से उनके परमाणु के नाभिक में धन आवेशों, अर्थात् प्रोटॉनों की संख्या क्रमशः बढ़ती जाती है, जबकि इलेक्ट्रॉन के शेलों की संख्या वही रहती है। फलतः, बाह्य इलेक्ट्रॉन का खिंचाव नाभिक की ओर बढ़ता जाता है जिससे परमाणु त्रिज्या घटती जाती है।

(ii) आवर्त सारणी के किसी वर्ग में ऊपर से नीचे आने पर परमाणु त्रिज्या बढ़ती जाती है। इसका कारण यह है कि परमाणु संख्या में वृद्धि होने के साथ-साथ इलेक्ट्रॉनों के लिए नए शेलों की संख्या भी बढ़ती जाती है, जिसका प्रभाव बड़े हुए नाभिकीय आवेश से अधिक होता है। फलतः, परमाणु त्रिज्या बढ़ती जाती है।

4. आवर्त सारणी के किसी आवर्त में बाएँ से दाएँ जाने पर तत्त्वों का विद्युत- धनात्मक गुण घटता है जबकि वर्ग में ऊपर से नीचे आने पर बढ़ता है। इसका कारण बताएँ।

**उत्तर** - आवर्त सारणी के किसी आवर्त में बाएँ से दाएँ जाने पर तत्त्वों का विद्युत- धनात्मक गुण घटता जाता है। इसका कारण यह है कि किसी आवर्त में बाएँ से दाएँ जाने पर परमाणु के नाभिक में आवेश की संख्या बढ़ती जाती है जबकि इलेक्ट्रॉनों के शेलों की संख्या वही रहती है। अतः, नाभिकीय आवेश का संयोजी इलेक्ट्रॉनों पर आकर्षण बढ़ जाता है जिससे परमाणु का आकार छोटा हो जाता है। नाभिक के संयोजी इलेक्ट्रॉनों पर सबल खिंचाव के कारण तत्त्वों की इलेक्ट्रॉन त्याग कर धनायन बनाने की प्रवृत्ति घट जाती है।

किसी वर्ग में ऊपर से नीचे जाने पर प्रत्येक तत्त्व के परमाणु में इलेक्ट्रॉन के शेल में वृद्धि होती है, अर्थात् परमाणु का आकार बढ़ते जाता है। अतः, संयोजी इलेक्ट्रॉन नाभिक से दूर होते जाते हैं जिससे नाभिक और संयोजी इलेक्ट्रॉन के बीच का आकर्षण-बल कमजोर होते जाते हैं। अतः, परमाणु अधिक सुगमतापूर्वक अपना संयोजी इलेक्ट्रॉन खोकर धनायन में परिवर्तित हो सकता है।

## 5. तत्त्वों का आवर्ती वर्गीकरण

1. तत्त्वों की आवर्त सारणी के प्रारंभिक विकास में किसका प्रमुख योगदान रहा है?

- |               |                |
|---------------|----------------|
| (A) डॉबेराइनर | (B) मोसले      |
| (C) मेंडलीफ   | (D) न्यूलैंड्स |

Ans – C

2. न्यूलैंड्स ने परमाणु द्रव्यमान के आधार पर 8 तत्त्वों को इस प्रकार व्यवस्थित किया कि आठवें तत्त्व का गुण धर्म पहले तत्त्व के गुणधर्म से मेल खाता था। इसे न्यूलैंड्स का कौन-सा सिद्धांत कहा जाता है?

- |                    |                         |
|--------------------|-------------------------|
| (A) त्रिक सिद्धांत | (B) मेंडलीफ का सिद्धांत |
| (C) अष्टक सिद्धांत | (D) मोसले का सिद्धांत   |

Ans – C

3. सबसे पहले प्लैटिनम को उत्प्रेरक के रूप में पहचानने वाला कौन था?

- (A) डेवी (B) न्यूलैंड्स  
(C) डोबेराइनर (D) इनमें से कोई नहीं

Ans – C

4. निम्न में कौन-सा समूह डोबेराइनर त्रिक बनाता है?

- (A) Be, Mg, Ca (B) Ca, Sr, Ba  
(C) F, Cl, Br (D) N, P, As

Ans – B

5. Cl, Br और I के परमाणु द्रव्यमान क्रमशः 35.5, 79.9 और 126.9 है। क्या ये समूह-

- (A) त्रिक नहीं है (B) त्रिक है  
(C) अष्टक सिद्धान्त पर आधारित है (D) सभी उत्तर सत्य हैं

Ans – B

6. डोबेराइनर ने समान गुणधर्मों वाले तत्वों को तीन-तीन के समूहों में वर्गीकृत किया। इन समूहों को क्या कहा गया?

- (A) त्रिक (B) अष्टक सिद्धान्त  
(C) मेंडलीफ का सिद्धान्त (D) मोसले का सिद्धान्त

Ans – A

7. न्यूलैंड के अष्टक सिद्धान्त की मुख्य कमी क्या थी ?

- (A) इसमें केवल 86 तत्व थे  
(B) यह केवल हल्के तत्वों के लिए ही ठीक से लागू हो पाया  
(C) इसमें अष्टक त्रिक में विभाजित था

(D) उपर्युक्त सभी

Ans – B

8. आवर्त सारणी के किसी आवर्त में बाएँ से दाएँ जाने पर तत्वों की परमाणु त्रिज्या |

(A) घटती है।

(B) पहले घटती है और पुनः बढ़ती है।

(C) अपरिवर्तित रहती है।

(D) बढ़ती है।

Ans – A

9. निम्नांकित तत्वों को उनके अधातु गुण के अनुसार बढ़ते क्रम में सजाएँ

Li, O, C, Be, F

(A)  $F < O < C < Be < Li$

(B)  $Li < Be < C < O < F$

(C)  $F < O < C < Li < Be$

(D)  $F < O < Be < C < Li$

Ans – B

10. मेंडलीफ के आवर्त सारणी में क्षैतिज कतारों को क्या कहा जाता है?

(A) समूह

(B) आवर्त

(C) समूह और आवर्त

(D) इनमें से सभी

Ans – B

11. मेंडलीफ के आवर्त सारणी की प्रथम कमी क्या थी?

(A) ऑक्सीजन को सही स्थान नहीं देना

(B) हाइड्रोजन को उचित स्थान नहीं देना

(C) Cl का उचित स्थान नहीं देना

(D) N का उचित स्थान नहीं देना

Ans – B

12. मेंडलीफ के आवर्त सारणी में किन तत्वों को उचित स्थान पर रखने में कठिनाई उत्पन्न होती है?

(A) भारी तत्वों को

(B) हल्के तत्वों को

(C) कम भारी तत्वों को

(D) कम हल्के तत्वों को

Ans – A

13. मेंडलीफ के तत्व वर्गीकरण का आधार क्या है?

(A) परमाणु द्रव्यमान

(B) परमाणु संख्या

(C) परमाणु त्रिज्या

(D) परमाणु घनत्व

Ans – A

14. मेंडलीफ की आवर्त सारणी के ऊपरी भाग में तत्वों के ऑक्साइड और हाइड्रॉक्साइड को दर्शाया गया था। इनमें प्रत्येक तत्व के लिए अंग्रेजी के एक खास अक्षर का प्रयोग किया गया था। वह अक्षर कौन सा था?

(A) R

(B) E

(C) C

(D) D

Ans – A

15. मेंडलीफ ने अपनी आवर्त सारणी तैयार करने के लिए कौन-सा मापदंड अपनाया ?

(A) परमाणु संख्या

(B) न्यूट्रॉन संख्या

(C) परमाणु द्रव्यमान

(D) मोल संख्या

Ans – C

16. निम्न में कौन-सा तत्व मेंडलीफ के समय ज्ञात नहीं था ?

(A) बोरन

(B) एलुमिनियम

(C) गैलियम

(D) सिलिकॉन

Ans – C

17. तत्त्वों के वर्गीकरण का मुख्य श्रेय निम्न में किसको मिला ?

- |                |              |
|----------------|--------------|
| (A) डोबेराइनर  | (B) मेंडेलीफ |
| (C) न्यूलैंड्स | (D) मोसले    |

Ans – B

18. निम्न में से किस तत्व के लिए मेंडेलीफ ने अपनी सारणी में खाली स्थान छोड़ा था?

- |               |            |
|---------------|------------|
| (A) कार्बन    | (B) सिलिकन |
| (C) जर्मेनियम | (D) लेड    |

Ans – C

19. क्लोरीन के दो समस्थानिक हैं -

- |                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| (A) CL-35 और CL-36 | (B) Cl-34 और CL-35 |
| (C) Cl-33 और CL-34 | (D) CL-35 और CL-37 |

Ans – A

20. निम्न में कौन-सा समूह में मेंडेलीफ के समय ज्ञात नहीं था ?

- |                         |                  |
|-------------------------|------------------|
| (A) हैलोजन              | (B) क्षार धातुएँ |
| (C) क्षारीय मृदा धातुएँ | (D) उत्कृष्ट गैस |

Ans – D

21. आवर्त सारणी के समूह में ऊपर से नीचे जाने पर संयोजकता इलेक्ट्रॉनों की संख्या -

- |                   |                                 |
|-------------------|---------------------------------|
| (A) स्थिर रहती है | (B) बढ़ती है                    |
| (C) घटती है       | (D) कभी बढ़ती है और कभी घटती है |

Ans – A

22. आधुनिक आवर्त सारणी में बाई से दाई ओर जाने पर परमाणु साइज (आकार) -

- (A) बढ़ता है (B) घटता है  
(C) अपरिवर्तित रहता है (D) इनमें से कोई नहीं

Ans – B

23. आवर्त सारणी में किसी वर्ग में ऊपर से नीचे आने पर तत्त्व के धातुई गुण ?

- (A) बढ़ता (B) घटता है  
(C) अपरिवर्तित रहता है (D) कोई नहीं

Ans – A

24. वर्ग 1 के तत्त्व कहलाते हैं -

- (A) संक्रमण तत्त्व (B) क्षार धातुएँ  
(C) क्षारीय मृदा धातुएँ (D) लैथेनाइड्स

Ans – B

25. द्वितीय आवर्त में तत्त्वों के लिए कौन-सा सेल बाह्यतम सेल है?

- (A) K-सेल (B) L-सेल  
(C) M-सेल (D) N-सेल

Ans – B

26. आधुनिक आवर्त सारणी में समूहों की संख्या है -

- (A) 7 (B) 8  
(C) 9 (D) 18

Ans – B

27. सल्फर परमाणु की बाह्यतम कक्षा में इलेक्ट्रॉनों की संख्या कितनी होती है?

(A) 4

(B) 5

(C) 6

(D) 7

Ans – C

28. आधुनिक आवर्त सारणी के वर्ग 11 के तत्व कहलाते हैं -

(A) मुद्रा धातुएँ

(B) हैलोजन

(C) क्षारीय धातु

(D) इनमें से कोई नहीं

Ans – A

29. चतुर्थ आवर्त में तत्वों की संख्या है-

(A) 18

(B) 7

(C) 17

(D) 28

Ans – A

30. आधुनिक आवर्त सारणी के षष्ठम आवर्त में तत्वों की संख्या होगी-

(A) 7

(B) 18

(C) 32

(D) 10

Ans – C

31. आधुनिक आवर्त सारणी बँटी है-

(A) 5 ब्लॉक में

(B) 3 ब्लॉक में

(C) 6 ब्लॉक में

(D) 4 ब्लॉक में

Ans – D

32. आवर्त सारणी में नीचे दो क्षैतिज कतारे हैं - इन्हें किस ब्लॉक का तत्त्व कहा जाता है?

(A) d-ब्लॉक

(B) s-ब्लॉक

(C) f-ब्लॉक

(D) p-ब्लॉक

Ans – C

33. आवर्त में बायीं से दायीं ओर जाने पर तत्त्वों की संयोजकता-

(A) बढ़ती है

(B) घटती है

(C) स्थिर रहती है

(D) इनमें से कोई नहीं

Ans – A

34. 1 pm (पीकोमीटर) बराबर होता है-

(A)  $10^{-12}$  m

(B)  $10^{-10}$  m

(C)  $10^{12}$  m

(D)  $10^{-6}$  m

Ans – A

35. अक्रिय तत्त्व कौन हैं?

(A) कार्बन

(B) हीलियम

(C) सोना

(D) हाइड्रोजन

Ans – B

36. वर्ग 2 के तत्त्व कहे जाते हैं-

(A) क्षारीय मृदा धातुएँ

(B) संक्रमण तत्त्व

(C) निष्क्रिय गैस

(D) इनमें से कोई नहीं

Ans – A

37. वर्ग 17 के तत्व कहलाते हैं-

- |                   |                       |
|-------------------|-----------------------|
| (A) मुद्रा धातुएँ | (B) हैलोजन            |
| (C) निष्क्रिय गैस | (D) इनमें से कोई नहीं |

Ans – B

38. वर्ग 1, 2 और 13 से 17 तक के सभी तत्व कहे जाते हैं-

- |                    |                  |
|--------------------|------------------|
| (A) पिनिकोजेन      | (B) चॉकोजेन      |
| (C) प्रतिनिधि तत्व | (D) क्षार धातुएँ |

Ans – C

39. वर्ग 1 और 2 के तत्व कहे जाते हैं-

- |             |             |
|-------------|-------------|
| (A) s-ब्लॉक | (B) p-ब्लॉक |
| (C) d-ब्लॉक | (D) f-ब्लॉक |

Ans – A

40. वर्ग 13 से 18 तक के तत्व किस ब्लॉक में होंगे ?

- |                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| (A) d-ब्लॉक में | (B) f-ब्लॉक में         |
| (C) p-ब्लॉक में | (D) किसी ब्लॉक में नहीं |

Ans – C

41. किसी समूह में स्थित सभी तत्वों की संयोजकता इलेक्ट्रॉनों की संख्या होती है -

- |                      |              |
|----------------------|--------------|
| (A) समान             | (B) असमान    |
| (C) 'A' और 'B' दोनों | (D) कोई नहीं |

Ans – A

42. वर्ग 3 से 12 तक के तत्व कहे जाते हैं-

- (A) प्रतिनिधि तत्व (B) संक्रमण तत्व  
(C) मृदा धातुएँ (D) इनमें कोई नहीं

Ans – B

43. आधुनिक आवर्त सारणी के समूह में ऊपर से नीचे जाने पर कोशों की संख्या -

- (A) स्थिर रहती है (B) घटती है  
(C) बढ़ती है (D) इनमें से सभी

Ans – C

44. क्लोरीन के परमाणु की बाह्यतम कक्षा में इलेक्ट्रॉनों की संख्या कितनी होती है ?

- (A) 5 (B) 6  
(C) 7 (D) 8

Ans – C

45. किसी आवर्त में बायीं ओर से दायीं ओर बढ़ने पर कोशों की संख्या -

- (A) बढ़ती है (B) घटती है  
(C) स्थिर रहती है (D) अस्थिर रहती है

Ans – C

46. आवर्त सारणी में धातुएँ किस ओर स्थित होती हैं ?

- (A) बायीं ओर (B) दायीं ओर  
(C) मध्य में (D) सभी स्थानों पर

Ans – A

47. आवर्त सारणी के किस ओर अधातुएँ स्थित होती हैं ?

- (A) दायीं ओर
- (B) बायीं ओर
- (C) मध्य में
- (D) सभी स्थानों पर

Ans – A

48. दूसरे आवर्त में कितने तत्व हैं ?

- (A) दो
- (B) आठ
- (C) अठारह
- (D) बत्तीस

Ans – B

49. आवर्त सारणी में बायों से दायीं ओर जाने पर प्रवृत्तियों 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 त्याग करते हैं
- (D) इनके ऑक्साइड अधिक अम्लीय हो जाते हैं

Ans – C

50. आवर्त सारणी के 18 वें समूह में स्थित तत्व कहे जाते हैं -

- (A) सक्रिय तत्व
- (B) निष्क्रिय तत्व
- (C) अति अभिक्रियाशील तत्व
- (D) उपधातु

Ans – D

51. आवर्त सारणी के शून्य समूह का तत्व है -

(A) H

(B) He

(C) CO<sub>2</sub>

(D) Cl<sub>2</sub>

Ans – D

52. आवर्त में इलेक्ट्रॉन त्याग करने की प्रवृत्ति कैसी होती है ?

(A) स्थिर रहता है

(B) क्रमानुसार बढ़ते जाता है

(C) क्रमानुसार घटते जाता है

(D) कभी घटता है और कभी बढ़ता है

Ans – D

53. आवर्त सारणी में B, Si, Ge, As, Sb, Te तथा Po -

(A) धातु है

(B) अधातु है

(C) गैस है

(D) उपधातु है

Ans – D

54. अभी तक ज्ञात तत्वों की संख्या क्या है?

(A) 118

(B) 103

(C) 98

(D) 93

Ans – A

55. धात्विक अभिलक्षण समूह में नीचे जाने पर

(A) घटता है

(B) बढ़ता है

(C) कभी घटता है और कभी बढ़ता है

(D) स्थिर रहता है

Ans – B

56. निम्न में कौन क्षार धातु नहीं है ?

(A) Li

(B) Na

(C) Mg

(D) Rb

Ans – C

57. समूह में ऊपर से नीचे की ओर तत्वों की इलेक्ट्रॉन त्यागने की प्रवृत्ति किस प्रकार बदलती है ?

(A) बढ़ती जाती है

(B) बदलती जाती है

(C) समान रहती है

(D) कोई क्रम नहीं होता

Ans – A

58. Ne की परमाणु संख्या 10 है तो इसकी आवर्त संख्या होगी

(A) 3

(B) 8

(C) 2

(D) 18

Ans – C

59. हीलियम परमाणु के बाहरी कक्षा में कितने इलेक्ट्रॉन रहते हैं ?

(A) 1

(B) 2

(C) 3

(D) 4

Ans – B

60. यदि किसी तत्व की परमाणु संख्या 12 है, तो उसकी संयोजकता क्या होगी ?

(A) 1

(B) 2

(C) 3

(D) 4

Ans – B

61. परमाणु त्रिज्या आवर्त में बायीं से दायीं ओर जाने पर किस प्रकार बदलती है ?

(A) बढ़ती जाती है

(B) घटती जाती है

(C) समान रहती है

(D) इनमें से कोई नहीं

Ans – B

**62. धात्विक अभिलक्षण आवर्त में**

(A) घटता है

(B) बढ़ता है

(C) स्थिर रहता है

(D) कभी घटता है और कभी बढ़ता है

Ans – A

**63. He, Ne तथा Ar गैसों -**

(A) अभिक्रियाशील हैं

(B) कम अभिक्रियाशील हैं

(C) निष्क्रिय हैं

(D) कम निष्क्रिय हैं

Ans – C

**64. समूह में ऊपर नीचे जाने पर परमाणु साइज में क्या परिवर्तन होता है ?**

(A) घटता है

(B) स्थिर रहता है

(C) बढ़ता है

(D) कभी घटता है और कभी बढ़ता है

Ans – C

**65. आबंध बनते समय अधातुएँ इलेक्ट्रॉन ग्रहण करते हैं। अतः ये विद्युत -**

(A) धनात्मक हैं

(B) उदासीन हैं

(C) ऋणात्मक होते हैं

(D) सभी कथन सत्य हैं

Ans – C

**66. आबंध बनने में धातु इलेक्ट्रॉन त्यागने की प्रवृत्ति होती है। अतः ये विद्युत -**

- (A) ऋणात्मक होते हैं (B) धनात्मक होते हैं  
(C) उदासीन होते हैं (D) सभी कथन सत्य हैं

Ans – B

67. समस्थानिकों के रासायनिक गुणधर्म समान होते हैं, लेकिन परमाणु द्रव्यमान

- (A) भी समान होते हैं (B) भिन्न-भिन्न होते हैं  
(C) (A) तथा (B) दोनों सत्य हैं (D) क, ख और ग सत्य नहीं हैं

Ans – B

68. किसी समूह में इलेक्ट्रॉन त्यागने की प्रवृत्ति -

- (A) एक समान है (B) भिन्न प्रकार का है  
(C) अस्थायी है (D) सभी कथन सत्य हैं

Ans – A

69. निम्न में कौन हैलोजन समूह का सदस्य है ?

- (A) बोरन (B) ब्रोमीन  
(C) बेरिलियम (D) बेरियम

Ans – B

70. किसी कोश में इलेक्ट्रॉनों की अधिकतम संख्या होती है -

- (A) 2 (B)  $2n^2$   
(C)  $3n^2$  (D)  $4n^2$

Ans – B

71. समस्थानिकों के परमाणु भार भिन्न-भिन्न होते हैं लेकिन परमाणु संख्या -

- (A) समान है (B) भिन्न हैं  
(C) 'A' और 'B' दोनों (D) कोई नहीं

Ans – A

72. वर्ग 1 के सभी तत्वों की संयोजकता होती है -

- (A) I (B) 2  
(C) 3 (D) 4

Ans – A

73. वर्ग 18 के तत्वों की संयोजकता होती है -

- (A) 1 (B) 2  
(C) शून्य (D) 3

Ans – C

74. किसी तत्व के इलेक्ट्रॉनिक विन्यास में सेलों की संख्या से क्या निर्देशित होगा ?

- (A) वर्ग संख्या (B) आवर्त संख्या  
(C) 'A' और 'B' दोनों (D) कोई नहीं

Ans – B

75. अगर तत्व के बाह्यतम सेल में एक या दो इलेक्ट्रॉन हों तो उनकी वर्ग संख्या क्या होगी ?

- (A) 1 और 2 होगी (B) 2 और 3 होगी  
(C) 3 और 4 होगी (D) कोई नहीं

Ans – A

76. तत्वों के इलेक्ट्रॉनिक विन्यास के आधार पर उनकी निम्नांकित में कौन-कौन संख्या ज्ञात की जा सकती है ?

- (A) आवर्त संख्या (B) वर्ग संख्या  
(C) 'A' और 'B' दोनों (D) कोई नहीं

Ans – C

77. समूह में ऊपर से नीचे आने पर धात्विक प्रवृत्ति

- (A) घटती है (B) बढ़ती है  
(C) समान रहती है (D) इनमें से कोई नहीं

Ans – B

78. जर्मेनियम; आर्सेनिक तत्व क्या है ?

- (A) धातु है (B) हैलोजन है  
(C) उपधातु है (D) इनमें से कोई नहीं

Ans – C

79. M कोश में इलेक्ट्रॉनों की अधिकतम संख्या क्या होगी ?

- (A) 8 (B) 18  
(C) 2 (D) कोई नहीं

Ans – B

80. निम्नांकित तत्वों F, Cl, Br और I का क्रियाशीलता क्रम निम्नांकित में से कौन है ?

- (A)  $\text{Cl} > \text{Br} > \text{I}$  (B)  $\text{F} > \text{Cl} > \text{Br} > \text{I}$   
(C)  $\text{Br} < \text{F} < \text{Cl} < \text{I}$  (D)  $\text{I} > \text{Cl} > \text{F} > \text{Br}$

Ans – B

81.  $\text{Cl}_2\text{O}_2$  का गुण क्या है ?

- (A) अम्लीय है (B) अधिक अम्लीय है  
(C) प्रबल अम्लीय है (D) प्रबल भस्मीय है

Ans – C

82. Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl एवं Ar आधुनिक आवर्त सारणी के किस आवर्त के तत्त्व हैं ?

- (A) तीसरे आवर्त (B) दूसरे आवर्त  
(C) प्रथम आवर्त (D) चौथे आवर्त

Ans – A

83. Li, Be, B, C, N, O, F तथा Ne किस आवर्त के तत्त्व हैं ?

- (A) पहले आवर्त (B) तीसरे आवर्त  
(C) दूसरे आवर्त (D) चौथे आवर्त

Ans – C

84. तत्त्व X,  $\text{XCl}_2$  सूत्र वाला एक क्लोराइड बनाता है जो एक ठोस है तथा जिसका गलनांक अधिक है। आवर्त सारणी में यह तत्त्व किस समूह के अंतर्गत होगा ?

- (A) Na (B) Mg  
(C) Al (D) Si

Ans – B

85. आधुनिक आवर्त नियम के अनुसार तत्वों के गुणधर्म निम्नलिखित में किसके आवर्त फलन होते हैं ?

(A) परमाणु द्रव्यमानों के

(B) परमाणु संख्याओं के

(C) परमाणु आकार के

(D) घनत्व के

Ans – B

86. आधुनिक आवर्त सारणी की क्षैतिज कतारें निम्नलिखित में क्या कहलाती हैं ?

(A) आवर्त

(B) समूह

(C) कोश

(D) इनमें से कोई नहीं

Ans – A

87. निम्नलिखित में से कौन सबसे कम अभिक्रियाशील धातु है ?

(A) Al

(B) Zn

(C) Fe

(D) Mg

Ans – C

88. सोडियम की परमाणु संख्या है

(A) 11

(B) 14

(C) 17

(D) 20

Ans – A

89. आवर्त सारणी के प्रथम वर्ग के सदस्य होते हैं

(A) अम्लीय धातु

(B) अक्रिय गैस

(C) क्षार धातु

(D) मिश्र धातु

Ans – C

90. निम्नलिखित में सबसे भारी धातु

(A) लिथियम

(B) यूरेनियम

(C) सिजियम

(D) आयरन

Ans – B

91. सोना की परमाणु संख्या है कौन है ?

(A) 29

(B) 89

(C) 79

(D) 39

Ans – C

92. पोटैशियम की परमाणु संख्या है -

(A) 17

(B) 18

(C) 19

(D) 20

Ans – C