باب 8

# پیریاڈک ٹیبل اور ایلیمنٹس کی پیریاڈیسٹی

# (Periodic Table and Periodicity)

## حاصلاتِ تعلّم:

اس باب میں آپ سیکھیں گے:

- پیریاڈک ٹیبل میں موجود ایلیمنٹس کو اٹامک نمبر کے بڑھنے کے لحاظ سے ترتیب دیا گیا ہے۔ اس ترتیب کو بیان کریں۔
- کسی ایلیمنٹ کو گروپ یا پیریڈ یا بلاک کو اس کی الیکٹرونگ کنفیگریشن کا استعمال کرتے ہوئے شناخت کریں (صرف بلاکس سے متعلق سب شیلز کا تصور پیش کیا جاسکتا ہے۔)
- ایلیمنٹس سے بننے والے آئنز اور ان پر موجود چارجز کے درمیان تعلق کو گروپ نمبر اور ان کے بیرونی شیلز کے لحاظ سے بیان کریں۔
- ایک ہی گروپ کے ایلیمنٹس کی الیکٹرانک کنفیگریشن اور ان کے کیمیائی خصوصیات میں مماثلت کی وضاحت کریں۔
- ایلیمنٹس کی خصوصیات مثلاً اٹامک ریڈیس، الیکٹران افنٹی، الیکٹرونیگیٹیویٹی، آئیونائزیشن انرجی، میٹلک کریکٹر، ری ایکٹیویٹی اور ڈینسٹی کے گروپس اور پیریڈز میں رجحانات کا جائزہ لیں۔
- پیریاڈک ٹیبل کے حوالے سے الکلی میٹلز، الکلائن ارتھ میٹلز، ہیلوجنز، نوبل گیسز، ٹرانزیشن میٹلز، لینتھنائیڈز اور ایکٹینائیڈز کی اصطلاحات استعمال کریں۔
- کیمیکل پیریاڈسٹی (Chemical Periodicity) کے علم کا استعمال کرتے ہوئے دیے گئے گروپ میں کسی ایلیمنٹ کی خصوصیات بیان کریں۔
- نامعلوم ایلیمنٹس کے طبعی اور کیمیائی خواص کی بنیاد پر پیریاڈک ٹیبل میں ان کی ممکن پوزیشنز اور ان کی نوعیت کی شناخت کریں۔

stepacademyofficial.com

# انشائی طرز سوالات

محکمہ تعلیم کی نئی امتحانی تکنیکس (Knowledge, Understanding, Application, Analytical & Conceptual) کی روشنی میں مرتب کیے گئے انشائی طرز سوالات

## 8.1 پیریاڈک ٹیبل (Modern Periodic Table)

## 8.2 پیریاڈک ٹیبل کے اہم نکات (Important Points of Periodic Table)

**سوال 1: ماڈرن پیریاڈک ٹیبل لاء سے کیا مراد ہے؟ ماڈرن پیریاڈک ٹیبل میں ایلیمنٹس کو کیسے ترتیب دیا گیا ہے؟**

**جواب: ماڈرن پیریاڈک لاء:** ماڈرن پیریاڈک لاء کے مطابق ایلیمنٹس کی طبعی اور کیمیائی خصوصیات ان کے اٹامک نمبرز کے پیریاڈک افعال ہیں۔

**ماڈرن پیریاڈک ٹیبل:** ماڈرن پیریاڈک ٹیبل میں ایلیمنٹس کو ان کے اٹامک نمبر میں بتدریج اضافے کی بنیاد پر ترتیب دیا گیا ہے۔ جب ایلیمنٹس کو بائیں سے دائیں ان کے اٹامک نمبرز میں اضافے کی بنیاد پر ترتیب دیا جاتا ہے تو باقاعدہ وقفوں کے بعد ایلیمنٹس کے خواص میں مماثلت پائی جاتی ہے۔ ایلیمنٹس کو اس طرح ترتیب دینے سے ایک پیریاڈک ٹیبل وجود میں آتا ہے، جس میں ایک جیسے خواص والے ایلیمنٹس کو عمودی سیریز میں رکھا گیا ہے۔

**گروپس:** ماڈرن پیریاڈک ٹیبل میں ایلیمنٹس کی عمودی سیریز کو گروپس کہتے ہیں۔

**پیریڈز:** ماڈرن پیریاڈک ٹیبل میں موجود اُفقی سیریز کو پیریڈز کہتے ہیں۔

**سوال 2: پیریڈز سے کیا مراد ہے؟ پیریاڈک ٹیبل کے پیریڈز کی وضاحت کریں۔**

**جواب: پیریڈز:** پیریاڈک ٹیبل میں موجود اُفقی قطاروں کو پیریڈز کہتے ہیں۔

**پیریڈز کی تعداد:** ٹیبل میں کل سات پیریڈز ہیں۔ پہلے پیریڈ کے علاوہ باقی سارے پیریڈز کا آغاز الکلی میٹل سے اور اختتام نوبل گیسز سے ہوتا ہے۔

ایک پیریڈ کی تکمیل دراصل ایک شیل کی تکمیل ہے چونکہ کسی شیل میں موجود الیکٹرونز کی تعداد مخصوص ہوتی ہے اس لیے پیریڈ میں موجود ایلیمنٹس کی تعداد بھی مخصوص ہوگی۔

**پیریاڈک ٹیبل میں پیریڈز**

| پیریڈ نمبر | پیریڈ کا نام | پیریڈ میں موجود عناصر کی تعداد | مکمل ہونے والے شیل کا نمبر |
|---|---|---|---|
| 1 | شورٹ (Short) | 2 | پہلا |
| 2 | نارمل (Normal) | 8 | دوسرا |
| 3 | نارمل (Normal) | 8 | تیسرا |
| 4 | لونگ (Long) | 18 | چوتھا |
| 5 | لونگ (Long) | 18 | پانچواں |
| 6 | ویری لونگ (Very long) | 32 | چھٹا |
| 7 | ویری لونگ (Very long) | 32 | ساتواں |

**لینتھنائڈز اور ایکٹینائڈز:** چھٹے اور ساتویں پیریڈز میں موجود چودہ ایلیمنٹس کی دو سیریز بنائی گئی ہیں جن کو پیریاڈک ٹیبل میں جگہ کی کمی کی وجہ سے پیریاڈک ٹیبل کے نیچے مخصوص جگہوں پر رکھا گیا ہے۔ پہلی سیریز لینتھنم کے بعد شروع ہوتی ہے اس کو لینتھنائڈز کہتے ہیں۔ دوسری سیریز ایکٹینیم کے بعد شروع ہوتی ہے اس کو ایکٹینائڈز کہتے ہیں۔

**ایف بلاک ایلیمنٹس:** لینتھنائڈز اور ایکٹینائڈز سیریز میں موجود ایلیمنٹس کو مجموعی طور پر ایف بلاک ایلیمنٹس یا ریئر ارتھس (Rare Earths) کہتے ہیں۔

**سوال 3: گروپس سے کیا مراد ہے؟ پیریاڈک ٹیبل کے گروپس کی وضاحت کریں۔**

**جواب: گروپس:** پیریاڈک ٹیبل میں موجود عمودی سیریز کو گروپس کہتے ہیں۔

**ماڈرن پیریاڈک ٹیبل میں گروپس کی تعداد:** پیریاڈک ٹیبل میں ٹوٹل اٹھارہ گروپس ہیں۔

**وضاحت:** گروپس میں موجود ایلیمنٹس کے خواص آپس میں ملتے جلتے ہیں جس کی وجہ یہ ہے کہ ان کے بیرونی شیلز میں الیکٹرونز کی تعداد ایک جیسی ہوتی ہے۔ ہر گروپ میں موجود ایلیمنٹس ایک فیملی ہے جس کا اپنا ایک فیملی نام ہے۔

**گروپس کے فیملی نام:**

| گروپ نمبر | فیملی کا نام | بیرونی شیل کا الیکٹرونک کنفگوریشن |
|---|---|---|
| 1 | الکلی میٹلز | $ns^1$ |
| 2 | الکلائن ارتھ میٹلز | $ns^2$ |
| 3 to 12 | ٹرانزیشن میٹلز | $nd^x ns^2$ |

stepacademyofficial.com

| | | |
|---|---|---|
| $ns^2\ np^1$ | بورون فیملی | 13 |
| $ns^2\ np^2$ | کاربن فیملی | 14 |
| $ns^2\ np^3$ | نائٹروجن فیملی | 15 |
| $ns^2\ np^4$ | آکسیجن فیملی | 16 |
| $ns^2\ np^5$ | ہیلوجن فیملی | 17 |
| $ns^2\ np^6$ | نوبل گیسیں | 18 |

**نارمل ایلیمنٹس:** گروپ 1 تا 2 اور 13 سے 17 میں موجود ایلیمنٹس کو نارمل ایلیمنٹس کہتے ہیں ان میں اندرونی تمام شیلز الیکٹرونز سے بھرے ہوتے ہیں جبکہ بیرونی شیل نامکمل ہوتا ہے۔

**ٹرانزیشن ایلیمنٹس:** گروپ 3 تا 12 میں موجود ایلیمنٹس ٹرانزیشن ایلیمنٹس کہلاتے ہیں اور ان ایلیمنٹس کے اندرونی سب شیلز بتدریج مکمل ہو رہے ہوتے ہیں۔

**سوال 4: پیریاڈک ٹیبل میں موجود بلاکس پر نوٹ لکھیں۔**

**جواب:** پیریاڈک ٹیبل میں موجود ایلیمنٹس کو چار بلاکس میں تقسیم کیا گیا ہے۔ کسی بلاک کا نام اس میں موجود ایلیمنٹس کے اس سب شیل پر رکھا گیا ہے جو کہ مکمل ہو رہا ہے۔

**s بلاک:** گروپ I اور II کے ایلیمنٹس کو s بلاک ایلیمنٹس کہتے ہیں کیونکہ ان کے بیرونی شیلز کے s سب شیلز مکمل ہو رہے ہوتے ہیں۔

**P بلاک:** گروپ 13 سے 18 (سوائے ہیلیم) میں موجود ایلیمنٹس P بلاک ایلیمنٹس کہلاتے ہیں کیونکہ ان کے بیرونی شیلز میں موجود P سب شیلز مکمل ہو رہے ہوتے ہیں۔

**d بلاک:** s اور P گروپس کے درمیان d بلاک ایلیمنٹس موجود ہیں۔ کیونکہ ان کے بیرونی شیلز میں موجود d سب شیلز مکمل ہو رہے ہوتے ہیں۔

**f بلاک:** f بلاک ایلیمنٹس پیریاڈک ٹیبل کے نچلے حصہ میں موجود دو سیریز ہیں۔

## مشق

**1- ایک ایلیمنٹ کے بیرونی شیل کا الیکٹرونک کنفگوریشن $s^2p^3$ ہے۔ پیریاڈک ٹیبل میں اس ایلیمنٹ کا پیریڈ نمبر اور گروپ نمبر معلوم کریں۔ نیز یہ بھی معلوم کریں کہ یہ ایلیمنٹ کس بلاک میں موجود ہے؟**

**جواب:** ایلیمنٹ کا پیریڈ نمبر 3 اور گروپ نمبر 15 ہے۔ یہ P بلاک میں موجود ہے۔

**2- ایلیمنٹ کا گروپ نمبر معلوم کریں جبکہ اس کے بیرونی شیل میں آٹھ الیکٹرونز ہیں۔ یہ ایلیمنٹ کسی طبعی حالت میں اپنا وجود برقرار رکھتا ہے؟**

**جواب:** یہ گروپ 18 میں موجود ہوگا۔ یہ ایلیمنٹ گیسی حالت میں اپنا وجود برقرار رکھتا ہے۔

**3- ایک ایلیمنٹ کا گروپ نمبر 16 ہے اور یہ ایک گیس ہے یہ ایلیمنٹ کس پیریڈ میں موجود ہوگا؟**

**جواب:** ایلیمنٹ دوسرے پیریڈ میں موجود ہوگا۔

stepacademyofficial.com

# ماڈرن پیریاڈک ٹیبل

اٹامک نمبر — 30
ایلیمنٹ سمبل — Zn
ایلیمنٹ نام — Zinc

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 H Hydrogen 1.008 | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 He Helium 4.0026 |
| 3 Li Lithium | 4 Be Beryllium | | | | | | | | | | | 5 B Boron | 6 C Carbon | 7 N Nitrogen | 8 O Oxygen | 9 F Fluorine | 10 Ne Neon |
| 11 Na Sodium | 12 Mg Magnesium | | | | | | | | | | | 13 Al Aluminium | 14 Si Silicon | 15 P Phosphorus | 16 S Sulfur | 17 Cl Chlorine | 18 Ar Argon |
| 19 K Potassium | 20 Ca Calcium | 21 Sc Scandium | 22 Ti Titanium | 23 V Vanadium | 24 Cr Chromium | 25 Mn Manganese | 26 Fe Iron | 27 Co Cobalt | 28 Ni Nickel | 29 Cu Copper | 30 Zn Zinc | 31 Ga Gallium | 32 Ge Germanium | 33 As Arsenic | 34 Se Selenium | 35 Br Bromine | 36 Kr Krypton |
| 37 Rb Rubidium | 38 Sr Strontium | 39 Y Yttrium | 40 Zr Zirconium | 41 Nb Niobium | 42 Mo Molybdenum | 43 Tc Technetium | 44 Ru Ruthenium | 45 Rh Rhodium | 46 Pd Palladium | 47 Ag Silver | 48 Cd Cadmium | 49 In Indium | 50 Sn Tin | 51 Sb Antimony | 52 Te Tellurium | 53 I Iodine | 54 Xe Xenon |
| 55 Cs Caesium | 56 Ba Barium | 57 La Lanthanum | 72 Hf Hafnium | 73 Ta Tantalum | 74 W Tungsten | 75 Re Rhenium | 76 Os Osmium | 77 Ir Iridium | 78 Pt Platinum | 79 Au Gold | 80 Hg Mercury | 81 Tl Thallium | 82 Pb Lead | 83 Bi Bismuth | 84 Po Polonium | 85 At Astatine | 86 Rn Radon |
| 87 Fr Francium | 88 Ra Radium | 89 Ac Actinium | 104 Rf Rutherfordium | 105 Db Dubnium | 106 Sg Seaborgium | 107 Bh Bohrium | 108 Hs Hassium | 109 Mt Meitnerium | 110 Ds Darmstadtium | 111 Rg Roentgenium | 112 Cn Copernicium | 113 Nh Ununtrium | 114 Fl Flerovium | 115 Mc Ununpentium | 116 Lv Livermorium | 117 Ts Ununseptium | 118 Og Ununoctium |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 58 Ce Cerium | 59 Pr Praseodymium | 60 Nd Neodymium | 61 Pm Promethium | 62 Sm Samarium | 63 Eu Europium | 64 Gd Gadolinium | 65 Tb Terbium | 66 Dy Dysprosium | 67 Ho Holmium | 68 Er Erbium | 69 Tm Thulium | 70 Yb Ytterbium | 71 Lu Lutetium |
| 90 Th Thorium | 91 Pa Protactinium | 92 U Uranium | 93 Np Neptunium | 94 Pu Plutonium | 95 Am Americium | 96 Cm Curium | 97 Bk Berkelium | 98 Cf Californium | 99 Es Einsteinium | 100 Fm Fermium | 101 Md Mendelevium | 102 No Nobelium | 103 Lr Lawrencium |

stepacademyofficial.com

| | |
|---|---|
| پیریاڈک ٹیبل کے گروپ میں ایلیمنٹس کے کیمیکل خواص میں مماثلت (Similarity in Chemical Properties of Periods and Groups) | 8.3 |
| پیریڈز اور گروپس میں ایلیمنٹس کے پیریاڈک خواص میں تبدیلی (Variation of Periodic Properties in Periods and Groups) | 8.4 |

**سوال 5: پیریاڈک ٹیبل کے مختلف گروپس میں ایلیمنٹس کے کیمیکل خواص میں مماثلت کیوں پائی جاتی ہیں؟**

**جواب:** ایلیمنٹس کے کیمیکل خواص کا زیادہ تر انحصار ان کے بیرونی شیل میں موجود الیکٹرانز کی تعداد پر ہے۔ چونکہ پیریاڈک ٹیبل کے ایک گروپ میں موجود تمام ایلیمنٹس کے بیرونی شیلز میں ایک جیسے الیکٹرون ہوتے ہیں اس لیے امید کی جاتی ہے کہ اُن کے کیمیکل خواص ملتے جلتے ہوں گے۔

**گروپ-I کے ایلیمنٹس:** گروپ ایک کے تمام ایلیمنٹس کے بیرونی شیلز میں صرف ایک الیکٹرون موجود ہے اس لیے ان ایلیمنٹس کی یہ از حد کوشش ہوتی ہے کہ وہ اس الیکٹرون کو کھو کر کیٹائنز بنائیں۔ اس لیے ان کو الیکٹرو پوزیٹو میٹلز کا نام دیا گیا ہے۔ یہ میٹلز پانی کے ساتھ بھرپور طریقے سے ری ایکٹ کر کے الکلی بناتے ہیں اور ہائیڈروجن گیس خارج ہوتی ہے۔

$$2Na_{(s)} + 2H_2O_{(l)} \longrightarrow \underset{\text{الکلی}}{2NaOH_{(aq)}} + H_{2(g)}$$

ان میٹلز کے آکسائڈ بہت طاقتور بیسز ہیں اور پانی میں حل ہو کر الکلیز دیتے ہیں۔

$$K_2O_{(s)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow 2KOH_{(aq)}$$

الکلی میٹلز ہیلوجنز کے ساتھ ری ایکٹ کر کے ہیلائڈز بناتی ہیں۔

$$2Na_{(s)} + Cl_{2(g)} \longrightarrow 2NaCl_{(s)}$$

الکلی میٹلز کی ری ایکٹ کرنے کی طاقت گروپ میں نیچے کی طرف جائیں تو بتدریج بڑھ جاتی ہے۔

**گروپ-II کے ایلیمنٹس:** گروپ 2 کے ایلیمنٹس بھی اپنے بیرونی الیکٹرونز آسانی سے کھو کر دو مثبت چارجز والے کیٹائنز بناتے ہیں۔

$$Mg_{(s)} \longrightarrow Mg^{2+}_{(s)} + 2e^-$$

گروپ 2 میں اوپر سے نیچے کی طرف ایٹمز کا سائز بڑھنے کی وجہ سے ایٹمز کی الیکٹرونز کھونے کی کوشش بتدریج زیادہ ہوتی ہے۔ ان میٹلز کے آکسائڈ بھی بیسک ہوتے ہیں اس لیے پانی کے ساتھ ری ایکٹ کر کے الکلیز بناتے ہیں۔

$$CaO_{(s)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow Ca(OH)_{2(aq)}$$

**گروپ 17 کے ایلیمنٹس:** گروپ 17 میں موجود ایلیمنٹس کے بیرونی شیلز کا الیکٹرونک کنفگوریشنز $s^2, p^5$ ہے۔ ان ایلیمنٹس کی از حد کوشش ہے کہ وہ ایک الیکٹرون حاصل کر کے اینائنز بنائیں۔ ان کو الیکٹرونیگیٹو ایلیمنٹس کہا جاتا ہے۔ یہ بہت ہی ری ایکٹو نان میٹلز ہیں اور میٹلز کے ساتھ ری ایکٹ کر کے سالٹس بناتے ہیں۔ اسی وجہ سے انہیں ہیلوجنز یعنی سالٹس بنانے والے ایلیمنٹس کہا جاتا ہے۔ الکلی میٹلز کے برعکس ان کی ری ایکٹیویٹی گروپ میں اوپر سے نیچے بتدریج کم ہوجاتی ہے۔

$$Cl_{2(g)} + 2e^- \longrightarrow 2Cl^{1-}_{(g)}$$

$$Ca_{(s)} + Cl_{2(g)} \longrightarrow CaCl_{2(s)}$$

**گروپ 16 کے ایلیمنٹس:** گروپ 16 میں موجود ایلیمنٹس کے بیرونی شیلز کے الیکٹرونک کنفیگریشن $s^2, p^4$ ہیں اس لیے ان کی کوشش ہے کہ دو الیکٹرونز حاصل کر کے دو منفی چارجز رکھنے والا اینائن بنائیں۔ آکسیجن ایک بہت ہی زیادہ الیکٹرونیگیٹو ایلیمنٹ ہے۔

$$O_{2(g)} + 2e^- \longrightarrow 2O^{2-}_{(g)}$$

stepacademyofficial.com

**سوال 6: گروپ نمبر اور ایلیمنٹس کے ایٹمز پر چارجز کا باہمی تعلق کیا ہے؟**

**جواب:** جب ہم پیریاڈک ٹیبل میں بائیں سے دائیں چلیں تو مین گروپ ایلیمنٹس کی یہ کوشش ہوتی ہے کہ اپنے گروپ کے نمبر کے برابر الیکٹرون یا الیکٹرونز کھو کر کیٹائنز بنائیں۔ مثلاً گروپ 1 کے ایلیمنٹس +1 آئنز، گروپ 2 کے ایلیمنٹس +2 آئنز اور گروپ 3 کے ایلیمنٹس +3 آئنز بناتے ہیں۔ کیٹائنز پر چارجز کی تعداد ان ایلیمنٹس کے بیرونی شیلز میں موجود الیکٹرونز کی تعداد کے برابر ہے۔

جب ہم پیریاڈک ٹیبل میں اٹھارہویں گروپ سے بائیں طرف چلیں تو ایلیمنٹس اکثر اپنے گروپ نمبر کے برابر چارجز والے اینائنز بناتے ہیں۔ گروپ کو نمبر دینا نوبل گیسوں کے گروپ کے بائیں طرف سے شروع ہوتا ہے۔ مثال کے طور پر گروپ 17 ایلیمنٹس (نوبل گیسوں سے بائیں طرف) ایک منفی چارج والے آئنز بناتے ہیں۔ اسی طرح گروپ 16 کے ایلیمنٹس دو منفی چارجز والے آئنز بناتے ہیں۔ ان آئنز پر چارجز کی تعداد اتنی ہی ہے جتنے الیکٹرونز ان کو اپنے آکٹیٹس (octets) مکمل کرنے کے لیے درکار ہوتے ہیں۔

**سوال 7: اٹامک ریڈیس سے کیا مراد ہے؟ پیریاڈک ٹیبل میں اٹامک ریڈیس کے رجحان کی وضاحت کریں۔**

**جواب: اٹامک ریڈیس:** اٹامک ریڈیس دو ایٹمز کے نیوکلیائی کے درمیان فاصلے کے نصف کے برابر ہے جب ان دو ایٹمز کے درمیان کوویلنٹ بانڈ موجود ہو۔

**یونٹ:** اٹامک ریڈیس کو پکومیٹر میں ظاہر کیا جاتا ہے۔

جبکہ $1pm = 10^{-12}m$ ہے۔

**مثال:** مثال کے طور پر دو کاربن ایٹمز جو آپس میں کوویلنٹ بانڈ بناتے ہیں ان کے نیوکلیائی کے درمیان فاصلہ 154pm ہے۔ اس فاصلے کا نصف یعنی 77pm کو کاربن ایٹم کا ریڈیس کہتے ہیں۔ اسے کاربن ایٹم کا کوویلنٹ ریڈیس بھی کہتے ہیں۔

**پیریاڈک ٹیبل میں رجحان:**

**پیریڈز میں اٹامک ریڈیس میں تبدیلی:** جب ہم پیریاڈک ٹیبل کے پیریڈ میں بائیں سے دائیں چلتے ہیں تو ایٹمز کا سائز عموماً کم ہو جاتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ دوسرے پیریڈ میں جب ہم لیتھیم (Li) سے نیون (Ne) کی طرف چلتے ہیں تو ایٹمز کے بیرونی شیلز میں موجود الیکٹرونز بڑھتے چلے جاتے ہیں۔ اس کے ساتھ ان ایٹمز کے نیوکلیائی میں مثبت چارجز بھی +3 سے +10 تک پہنچ جاتے ہیں۔ یہ مثبت چارجز جب بیرونی الیکٹرونز کو اپنی طرف کھینچتے ہیں تو لیتھیم سے نیون تک ایٹم کے سائز کم ہوتے ہیں۔

**دوسرے پیریڈ میں موجود ایٹمز کے ایٹمی ریڈیس**

| دوسرے پیریڈ کے ایلیمنٹس | Li | Be | B | C | N | O | F | Ne |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| اٹامک ریڈیس (pm) | 152 | 113 | 88 | 77 | 75 | 73 | 71 | 69 |

**گروپس میں اٹامک ریڈیس میں تبدیلی:** پیریاڈک ٹیبل کے ایک گروپ میں اٹامک ریڈیس اوپر سے نیچے جاتے وقت بتدریج بڑھ جاتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ جب ہم گروپ میں اوپر سے نیچے جاتے ہیں تو ایلیمنٹس میں موجود شیلز کی تعداد میں بتدریج اضافہ ہو جاتا ہے اور شیلز میں اضافہ کی وجہ سے نیوکلیس کی کشش کی قوت بیرونی شیل میں موجود الیکٹرونز کے لیے بتدریج کم ہو جاتی ہے اور یہ بات ایٹم کے سائز میں اضافہ کا موجب بنتی ہے۔

**گروپ کے ایلیمنٹس کے اٹامک ریڈیس**

| گروپ 1 کے ایلیمنٹس | اندرونی شیلز میں الیکٹرونز کی تعداد | اٹامک ریڈیس (pm) |
|---|---|---|
| Li | 2 | 152 |
| Na | 10 | 186 |
| K | 18 | 227 |
| Rb | 36 | 248 |
| Cs | 54 | 265 |

pncacademyofficial.com

**سوال 8: آئیونائزیشن انرجی سے کیا مراد ہے؟ پیریاڈک ٹیبل میں آئیونائزیشن انرجی کا رجحان لکھیں۔**

**جواب: آئیونائزیشن انرجی:** انرجی کی وہ کم از کم مقدار جو ایک آزاد گیسی ایٹم کے بیرونی شیل میں موجود ایک الیکٹرون کو باہر نکال دے اس کو آئیونائزیشن انرجی کہتے ہیں۔

**یونٹ:** آئیونائزیشن انرجی کو $kJmol^{-1}$ میں ظاہر کیا جاتا ہے۔

**پہلی آئیونائزیشن انرجی:** جب بیرونی شیل میں صرف ایک ہی الیکٹرون موجود ہوگا تو اس کو باہر نکالنے کے لیے جو انرجی درکار ہوگی اس کو فرسٹ آئیونائزیشن انرجی کہیں گے۔

**مثال:** مثال کے طور پر سوڈیم ایٹم کی پہلی آئیونائزیشن انرجی $+496\ kJmol^{-1}$ ہے۔

$$Na \longrightarrow Na^{+} + e^{-} \qquad \Delta H = +496\ kJ\ mol^{-1}$$

**سیکنڈ آئیونائزیشن انرجی:** ایک پازیٹو آئن سے دوسرے الیکٹرون کو نکالنے کے لیے درکار انرجی سیکنڈ آئیونائزیشن انرجی کہلاتی ہے۔

**مثال:** میگنیشیم کے بیرونی شیل میں دو الیکٹرونز ہیں۔ پہلے الیکٹرون کو نکالنے کے لیے کم انرجی درکار ہوگی جبکہ دوسرے الیکٹرون کے لیے اس سے زیادہ انرجی درکار ہوگی۔

$$Mg_{(g)} \longrightarrow Mg^{+}_{(g)} + e^{-} \qquad \Delta H = +737\ kJ\ mol^{-1}$$

$$Mg^{+}_{(g)} \longrightarrow Mg^{2+}_{(g)} + e^{-} \qquad \Delta H = +1450\ kJ\ mol^{-1}$$

**اٹامک سائز اور آئیونائزیشن انرجی کے درمیان تعلق:** آئیونائزیشن انرجی کا تعلق اٹامک سائز سے ہے۔ ایٹم کا ریڈیس جتنا کم ہوگا اُتنا ہی نیوکلیس بیرونی شیل میں موجود الیکٹرون یا الیکٹرونز کو زیادہ شدت سے کھینچے گا اتنا ہی الیکٹرون کو نکالنا مشکل ہوگا اس لیے آئیونائزیشن انرجی کی ویلیو بھی زیادہ ہوگی۔

**پیریاڈک ٹیبل میں رجحان:**

**گروپس میں رجحان:** گروپ میں اوپر سے نیچے آئیونائزیشن انرجی کی ویلیوز کم ہوتی ہیں۔

**گروپ 1 کی آئیونائزیشن انرجی ویلیوز**

| گروپ 1 کے عناصر | آئیونائزیشن انرجی ($kJ\ mol^{-1}$) |
|---|---|
| Li | 520 |
| Na | 496 |
| k | 419 |
| Rb | 403 |
| Cs | 377 |

**پیریڈ میں رجحان:** پیریاڈک ٹیبل میں پیریڈ میں بائیں سے دائیں جانب آئیونائزیشن انرجی کی ویلیوز بتدریج بڑھتی ہیں۔

**دوسرے پیریڈ میں ایلیمنٹس کی آئیونائزیشن انرجی کی ویلیوز**

| دوسرے پیریڈز کے ایلیمنٹس | Li | Be | B | C | N | O | F | Ne |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| آئیونائزیشن انرجی ($kJ\ mol^{-1}$) | 520 | 899 | 801 | 1086 | 1402 | 1314 | 1681 | 2081 |

**سوال 9: الیکٹرون افینٹی سے کیا مراد ہے؟ گروپس اور پیریڈز میں اس کا رجحان لکھیں۔**

**جواب: الیکٹرون افینٹی:** انرجی کی وہ مقدار جو کسی آزاد گیسی ایٹم کے بیرونی شیل میں ایک الیکٹرون حاصل کرنے سے خارج ہو الیکٹرون افینٹی کہلاتی ہے۔

**یونٹ:** اس کو $kJmol^{-1}$ میں ظاہر کیا جاتا ہے۔

stepacademyofficial.com

مثال: مثال کے طور پر جب فلورین ایٹم ایک الیکٹرون حاصل کرتا ہے تو $-328kJ\ mol^{-1}$ انرجی خارج ہوتی ہے۔

$$F_{(g)} + e^{-} \longrightarrow F^{1-}_{(g)} \qquad \Delta H = -328\ kJmol^{-1}$$

**الیکٹرون افینٹی اور اٹامک سائز کے درمیان تعلق:** الیکٹرون افینٹی کی ویلیوز کا تعلق بھی ایٹم کے سائز سے ہوتا ہے۔ ایٹم کا سائز جتنا چھوٹا ہوگا اتنا ہی نیوکلیس بیرونی شیل میں جذب ہونے الیکٹرون کو زیادہ قوت سے کھینچے گا اور الیکٹرون افینٹی کی ویلیوز بھی زیادہ ہوگی۔

**پیریاڈک ٹیبل میں الیکٹرون افینٹی کا رجحان:**

**گروپ میں رجحان:** پیریاڈک ٹیبل میں اوپر سے نیچے چلیں تو الیکٹرون افینٹی کی ویلیوز بتدریج کم ہوتی جاتی ہیں۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ ایٹم کا سائز اوپر سے نیچے بڑھتا ہے اور بیرونی شیل میں جذب ہونے والے الیکٹرون کو نیوکلیس کم شدت سے کھینچتا ہے جس سے خارج ہونے والی انرجی کم ہو جاتی ہے۔

**گروپ 17 کے ایلیمنٹس کی الیکٹرون افینٹی ویلیوز**

| گروپ 1 کے عناصر | الیکٹرون افینٹی ($kJ\ mol^{-1}$) |
|---|---|
| F | –328 |
| Cl | –349 |
| Br | –324.6 |
| I | –295.2 |

**پیریڈ میں رجحان:** اٹامک سائز کم ہونے کی وجہ سے بائیں سے دائیں جانب پیریڈ میں الیکٹرون افینٹی کی ویلیوز بڑھتی ہیں۔

**سوال 10: الیکٹرونیگیٹیویٹی کی تعریف لکھیں نیز پیریاڈک ٹیبل میں اس کا رجحان بتائیں۔**

**جواب: الیکٹرونیگیٹیویٹی:** کسی ایٹم کی الیکٹرون کو اپنی طرف کھینچنے کی طاقت کو الیکٹرونیگیٹیویٹی کہتے ہیں۔ یہ دراصل ایک قوت ہے جس سے ایک ایٹم کوویلنٹ بانڈ میں موجود الیکٹرونز کے جوڑے کو اپنی طرف کھینچتا ہے۔ زیادہ الیکٹرونیگیٹیویٹی ویلیوز رکھنے والے ایٹمز کے بیرونی شیلز میں موجود الیکٹرونز کو نیوکلیئر چارج زیادہ قوت سے اپنی طرف کھینچتا ہے۔

**پیریڈ میں رجحان:** الیکٹرونیگیٹیویٹی کی ویلیوز پیریڈ میں بائیں سے دائیں بڑھتی ہیں۔

**الیکٹرونیگیٹیویٹی دوسرے پیریڈ میں موجود ایلیمنٹس کی ویلیوز (پالنگ سکیل پر)**

| دوسرے پیریڈ میں موجود ایلیمنٹس | Li | Be | B | C | N | O | F |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الیکٹرونیگیٹیویٹی | 1.0 | 1.6 | 2.0 | 2.6 | 3.0 | 3.4 | 4.0 |

**گروپ میں رجحان:** گروپ میں اوپر سے نیچے الیکٹرونیگیٹیویٹی کی ویلیوز کم ہوتی ہیں۔

**گروپ 17 میں موجود ایلیمنٹس کی الیکٹرونیگیٹیویٹی ویلیوز (پالنگ سکیل پر)**

| گروپ 17 میں موجود عناصر | الیکٹرونیگیٹیویٹی |
|---|---|
| F | 4.0 |
| Cl | 3.2 |
| Br | 3.0 |
| I | 2.7 |

stepacademyofficial.com

## 8.5 مٹیلک کیریکٹر اور ری ایکٹیویٹی (Metallic Character and Reactivity)

**سوال 11: مٹیلک کیریکٹر سے کیا مراد ہے؟ پیریاڈک ٹیبل کے گروپس اور پیریڈ میں اس کے رجحان کی وضاحت کریں۔**

**جواب:** **مٹیلک کیریکٹر:** کسی ایلیمنٹ کے الیکٹرون کھودینے کی قابلیت کو مٹیلک کیریکٹر کہتے ہیں۔ الیکٹرون کھودینے کے نتیجہ میں مثبت آئنز یا کیٹائنز بنتے ہیں۔

**گروپ میں رجحان:** آئیونائزیشن انرجی کی ویلیوز ایک گروپ میں اوپر سے نیچے کم ہوتی ہے اس لیے گروپ کے نیچے والے حصے میں موجود ایلیمنٹس بڑی آسانی سے الیکٹرون کھودیتے ہیں اسی وجہ سے مٹیلک کیریکٹر اور ری ایکٹیویٹی گروپ میں اوپر سے نیچے بتدریج بڑھ جاتی ہے۔

**پیریڈ میں رجحان:** ایک پیریڈ میں جب بائیں سے دائیں چلتے ہیں تو ایلیمنٹس کے نیوکلیس میں موجود مثبت چارج میں اضافہ ہوجاتا ہے۔ اس وجہ سے بیرونی شیل کے الیکٹرونز کو نیوکلیس زیادہ طاقت سے کھینچتا ہے اور ایٹمز کے لیے الیکٹرانز کا کھونا مشکل ہوتا جاتا ہے۔ اس لیے پیریڈ میں بائیں سے دائیں مٹیلک کیریکٹر بتدریج کم ہوتا جاتا ہے۔

**سوال 12: کیمیکل ری ایکٹیویٹی پر نوٹ لکھیں۔**

**جواب:** **کیمیکل ری ایکٹیویٹی:** کسی میٹل کی الیکٹرون کھونے کی صلاحیت کو کیمیکل ری ایکٹیویٹی کہتے ہیں۔

**پیریاڈک ٹیبل میں رجحان:**

**گروپ میں رجحان:** اٹامک سائز بڑھنے کی وجہ سے گروپ میں اوپر سے نیچے کیمیکل ری ایکٹیویٹی بڑھتی ہے۔

**پیریڈ میں رجحان:** بائیں سے دائیں جانب پیریڈ میں کیمیکل ری ایکٹیویٹی کم ہوتی ہے۔

**مثال:** مثال کے طور پر دوسرا پیریڈ ایک ری ایکٹو ایلیمنٹ سوڈیم سے شروع ہوتا ہے جس کے بعد مقابلتاً کم ری ایکٹو ایلیمنٹ میگنیشیم ایلیمنٹ آتا ہے۔ ایلومینیم اور سلیکون دونوں سوڈیم کی نسبت کم ری ایکٹیو ہیں۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ جیسے ہم پیریڈ میں بائیں سے دائیں چلتے ہیں تو بیرونی شیل میں الیکٹرونز کی تعداد بڑھتی ہے جس سے الیکٹرون کا کھونا مشکل ہوتا چلا جاتا ہے۔

**سوال 13: ڈینسٹی سے کیا مراد ہے؟ پیریاڈک ٹیبل میں اس کا رجحان لکھیں۔**

**جواب:** **ڈینسٹی:** کسی شے کے اکائی حجم میں موجود ماس کو اس شے کی ڈینسٹی کہتے ہیں۔

**یونٹ:** ڈینسٹی کو $g/cm^3$ میں ظاہر کیا جاتا ہے۔ حرکت کرنے سے ان میں نمایاں تبدیلی نہیں آتی۔

**گروپ میں رجحان:** گروپ میں اوپر سے نیچے ایلیمنٹس کی ڈینسٹی عام طور پر بڑھتی ہے۔ لیکن ان میں کوئی نمایاں تبدیلی نہیں آتی۔

**گروپ 1 میں موجود ایلیمنٹس کی ڈینسٹی ویلیوز**

| گروپ میں موجود ایلیمنٹس | Li | Na | K | Rb | Cs |
|---|---|---|---|---|---|
| ڈینسٹی $g/cm^3$ | 0.53 | 0.97 | 0.89 | 1.63 | 1.879 |

**پیریڈ میں رجحان:** پیریڈ میں بائیں سے دائیں جانب ڈینسٹی میں اضافہ ہوتا ہے لیکن کچھ ایلیمنٹس میں الیکٹرونک کنفگریشن اور ایٹمز کی پیکنگ میں فرق کی وجہ سے ڈینسٹی میں معمولی تبدیلی واقع ہوسکتی ہے۔

## مشق

1- بیریم پیریاڈک ٹیبل کے دوسرے گروپ اور چھٹے پیریڈ میں موجود ہے۔ اس کے بارے میں ذیل میں درج سوالات کے جواب دیں۔

(i) کیا یہ میٹل ہے یا نان میٹل؟

**جواب:** یہ ایک میٹل ہے۔

stepacademyofficial.com

(ii) کیا یہ ایلیمنٹ الیکٹروپوزیٹیو ہوگا یا الیکٹرونیگیٹیو؟

جواب: ایلیمنٹ الیکٹروپازیٹو ہوگا۔

(iii) اس کے آکسائیڈ کی نوعیت کیا ہوگی؟

جواب: یہ بیسک ہوگا۔

(iv) یہ ایلیمنٹ کسی طبعی حالت میں اپنا وجود برقرار رکھتا ہے؟

جواب: یہ ٹھوس حالت میں اپنا وجود برقرار رکھتا ہے۔

-2 سب سے زیادہ اٹامک ریڈیس رکھنے والا ایلیمنٹ کس گروپ اور کس پیریڈ میں ہوگا؟

جواب: سب سے زیادہ ریڈیس رکھنے والا ایلیمنٹ گروپ I اور پیریڈ 7 سے ہوگا۔

-3 کیا آپ سب سے زیادہ الیکٹرونیگیٹیو اور سب سے زیادہ الیکٹروپوزیٹیو ایلیمنٹ کے گروپ نمبر کی نشاندہی کر سکتے ہیں؟

جواب: سب سے زیادہ الیکٹروپازیٹو ایلیمنٹ گروپ I اور سب سے زیادہ الیکٹرونیگیٹیو ایلیمنٹ گروپ 17 سے ہوگا۔

-4 ذیل میں درج ایلیمنٹس میں سے کون سے ایلیمنٹ کی آئیونائزیشن انرجی سب سے کم ہوگی اور کس ایلیمنٹ کی الیکٹرون افینیٹی سب سے زیادہ ہوگی۔ نیز اس ایلیمنٹ کے گروپ اور پیریڈ کا نمبر بھی معلوم کریں۔

**Li, K, O, F, Cl**

جواب: سب سے کم آئیونائزیشن انرجی والا ایلیمنٹ = K

سب سے زیادہ الیکٹرون افینیٹی والا ایلیمنٹ = F

-5 پیریاڈک ٹیبل کے کون سے دو ایلیمنٹس ری ایکٹ کر کے بناتے ہیں۔

(i) ایک بیسک آکسائیڈ (ii) ایک ایسڈک آکسائیڈ

جواب: (i) بیسک آکسائیڈ: سوڈیم اور آکسیجن مل کر بیسک آکسائیڈز بناتے ہیں۔ $Na + O_2 \longrightarrow 2Na_2O$

(ii) ایسڈک آکسائیڈ: سلفر اور آکسیجن مل کر ایسڈک آکسائیڈ بناتے ہیں۔ $S + O_2 \longrightarrow SO_2$

stepacademyofficial.com

## دلچسپ معلومات

- مینڈلیف نے اپنے پیریاڈک ٹیبل میں ایلیمنٹس کو ان کے اٹامک ماسز کے مطابق ترتیب دیا تھا۔ بعد میں موزلے نے ان ایلیمنٹس کو اُن کے اٹامک نمبرز کے مطابق ترتیب دیا۔
- ای۔ جی مازورز نے پیریاڈک ٹیبل کے 700 مختلف شائع شدہ نمونے جمع کیے۔ ان میں سے بہت سے نمونے باقاعدہ مستطیل ساخت کو برقرار رکھتے ہیں، جبکہ کچھ میں سپائرلز، دائرے اور مثلثی اشکال بھی شامل ہیں۔
- اگرچہ ہم امید کرتے ہیں کہ اٹامک نمبرز کے بڑھنے سے اٹامک سائز بڑھ جائے گا لیکن ہمیشہ ایسا نہیں ہوتا۔ جس کی وجہ یہ ہے کہ ایٹم کے سائز کا انحصار اس میں موجود الیکٹرون کے شیلز کے ڈایامیٹر (Diameter) پر ہے۔
- اگرچہ پہلی الیکٹرون افینیٹی کی ویلیوز منفی، مثبت یا زیرو ہو سکتی ہیں لیکن سیکنڈ الیکٹران افینیٹی کی ویلیوز ہمیشہ پازیٹیو ہوتی ہیں۔
- الیکٹرونیگیٹیویٹی ایلیمنٹس کی ایک ایسی خاصیت ہے جس سے کیمیکل ری ایکشنز کے وقوع پذیر ہونے کی وضاحت کی جاتی ہے۔
- کسی میٹل کے میٹلک کیریکٹر سے عام طور پر اس کی ری ایکٹیویٹی کا اندازہ ہوتا ہے۔

## انشائی طرز کنسیپچوئل (Conceptual) سوالات

**سوال 1: کیا ہمیشہ اٹامک نمبر بڑھنے سے اٹامک سائز بڑھے گا؟**

**جواب:** ہمیشہ اٹامک نمبر بڑھنے سے اٹامک سائز نہیں بڑھتا۔ مثال کے طور پر کسی پیریڈ میں بائیں سے دائیں جانے سے اٹامک نمبر بڑھنے کے باوجود

ایٹم کا سائز کم ہوتا ہے اس کی وجہ یہ ہے کہ الیکٹرونز ایک ہی شیل میں شامل ہوتے ہیں اور نیوکلیس میں پروٹونز کی تعداد میں اضافہ الیکٹرونز پر مضبوط کشش پیدا کرتا ہے جس سے وہ نیوکلیس کے قریب کھینچے جاتے ہیں اور ایٹم کا سائز کم ہو جاتا ہے۔

**نتیجہ:** اٹامک نمبر میں اضافہ ہمیشہ ایٹم کے سائز میں اضافے کا باعث نہیں بنتا۔ ایٹم کا سائز الیکٹرون شیلز کے ڈایا میٹر، نیوکلیئر چارج اور شیلڈنگ ایفیکٹ سے متاثر ہوتا ہے۔

**سوال 2: دوسری آئیونائزیشن انرجی کی ویلیوز پہلی آئیونائزیشن انرجی کی ویلیوز سے زیادہ کیوں ہوتی ہیں؟**

**جواب:**

(i) **الیکٹروسٹیٹک فورس:** جب پہلا الیکٹرون نکال لیا جاتا ہے تو ایٹم پر پازیٹو چارج بڑھ جاتا ہے۔ اس پازیٹو چارج کی وجہ سے باقی الیکٹرونز پر نیوکلیس کی کشش زیادہ ہو جاتی ہے۔ لہٰذا دوسرا الیکٹرون نکالنے کے لیے زیادہ انرجی درکار ہوتی ہے۔

(ii) **الیکٹرون شیلڈنگ:** جب پہلا الیکٹرون نکال لیا جاتا ہے تو الیکٹرون شیلڈنگ کم ہو جاتی ہے۔ الیکٹرون شیلڈنگ کا مطلب ہے کہ اندرونی شیلز کے الیکٹرون بیرونی شیلز کے الیکٹرونز کو نیوکلیس کی کشش سے جزوی طور پر بچاتے ہیں۔ جب شیلڈنگ کم ہوتی ہے تو نیوکلیس کی کشش زیادہ ہو جاتی ہے۔

ان دونوں عوامل کی وجہ سے دوسری آئیونائزیشن انرجی پہلی سے زیادہ ہوتی ہے۔

# معروضی سوالات

**محکمہ تعلیم کی نئی امتحانی تکنیکس (Knowledge, Understanding, Application, Analytical & Conceptual) کی روشنی میں مرتب کیے گئے کثیر الانتخابی سوالات**

| 8.1 | ماڈرن پیریاڈک ٹیبل |
| --- | --- |
| 8.2 | پیریاڈک ٹیبل کے اہم نکات |

stepacademyofficial.com

☐ **درست جواب کا انتخاب کریں۔**

1- جدید پیریاڈک ٹیبل مبنی ہے:

(A) اٹامک نمبر (B) اٹامک ماس (C) میلٹنگ پوائنٹس (D) بوائلنگ پوائنٹس

2- پیریاڈک ٹیبل میں افقی قطاریں کہلاتی ہیں:

(A) گروپس (B) پیریڈز (C) ایلیمنٹس (D) بلاکس

3- پیریاڈک ٹیبل میں عمودی کالم کہلاتے ہیں:

(A) گروپس (B) پیریڈز (C) بلاکس (D) (A) اور (B) دونوں

4- جدید پیریاڈک ٹیبل میں پیریڈز کی تعداد ہے:

(A) 2 (B) 8 (C) 18 (D) 7

5- مندرجہ ذیل میں سے کون سے شارٹ پیریڈز ہیں؟

(A) پہلا اور چھٹا (B) دوسرا اور ساتواں (C) دوسرا اور تیسرا (D) ساتواں اور پانچواں

6- پیریاڈک ٹیبل میں ویری لانگ پریڈ ہے:

(A) پہلا (B) دوسرا (C) تیسرا (D) چھٹا

-7 ہیلوجنز کے گروپ کو کہا جاتا ہے:
(A) ہیلوجنز (B) الکلائن ارتھ میٹلز (C) الکلی (D) ان میں سے کوئی نہیں

-8 17 ایلیمنٹس کے گروپ کو عام طور پر کہا جاتا ہے:
(A) ہیلوجنز (B) الکلی میٹلز (C) نوبل گیسز (D) کاربن فیملی

-9 گروپ 4 کے ایلیمنٹس کو کہا جاتا ہے:
(A) نائٹروجن فیملی (B) کاربن فیملی (C) ہیلوجنز (D) ان میں سے کوئی نہیں

-10 نوبل گیسز کس گروپ میں موجود ہوتی ہیں؟
(A) 1 (B) 17 (C) 18 (D) 13

## 8.3 پیریاڈک ٹیبل کے گروپ میں ایلیمنٹس کے کیمیکل خواص میں مماثلت

-11 ایلیمنٹس کی کیمیکل خصوصیات کس شیل میں الیکٹرونز کی تعداد پر منحصر ہیں؟
(A) پہلے شیل (B) دوسرے شیل (C) سب سے بیرونی شیل (D) (A)اور(B) دونوں

-12 گروپ I میٹلز کے بیرونی شیل میں کتنے الیکٹرونز موجود ہوتے ہیں؟
(A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4

-13 مندرجہ ذیل میں سے کس گروپ کو الکلی میٹلز کہا جاتا ہے؟
(A) گروپ I میٹلز (B) گروپ II میٹلز (C) گروپ III میٹلز (D) گروپ IV میٹلز

-14 گروپ 17 کے تمام ایلیمنٹس کی الیکٹرونک کنفیگریشن ہے۔
(A) $s^2p^3$ (B) $s^2p^4$ (C) $s^2p^5$ (D) $s^2p^6$

-15 ہیلوجنز کی ری ایکٹیویٹی:
(A) گروپ میں نیچے کی جانب بڑھتی ہے۔ (B) گروپ میں نیچے کی جانب کم ہوتی ہے۔
(C) یکساں رہتی ہے۔ (D) اوپر کی جانب بڑھتی ہے۔

-16 گروپ I سے بننے والے کیٹائنز پر چارج ہوتا ہے:
(A) −1 (B) +1 (C) −2 (D) +2

-17 گروپ 17 سے بننے والے اینائنز پر چارج ہوتا ہے:
(A) +1 (B) −1 (C) +2 (D) −2

## 8.4 پیریڈز اور گروپس میں ایلیمنٹس کے پیریاڈک خواص میں تبدیلی

## 8.5 میٹلک کیریکٹر اور ری ایکٹیویٹی

-18 دو جڑے ہوئے ایٹمز کے نیوکلیائی کے درمیان فاصلے کے نصف کو کہتے ہیں:
(A) الیکٹرون افینیٹی (B) الیکٹرونیگیٹیویٹی (C) اٹامک ریڈیس (D) آئیونائزیشن انرجی

-19 اٹامک ریڈیس کو ظاہر کیا جاتا ہے:
(A) km (B) cm (C) pm (D) kg

stepacademyofficial.com

-20 پیریڈ میں بائیں سے دائیں جانب اٹامک ریڈیس:

(A) بڑھتا ہے (B) کم ہوتا ہے (C) یکساں رہتا ہے (D) (A) اور (C) دونوں

-21 آئیونائزیشن انرجی کو ظاہر کیا جاتا ہے:

(A) kJ/mol (B) $g/cm^3$ (C) kg/mol (D) km/mol

-22 کسی ایٹم کی مالیکیول میں موجود اشتراک شدہ الیکٹرون پیئر کو اپنی طرف کھینچنے کی صلاحیت کہلاتی ہے:

(A) الیکٹرون افینٹی (B) آئیونائزیشن انرجی (C) الیکٹرونیگیٹیویٹی (D) اٹامک سائز

-23 پیریڈ میں بائیں سے دائیں جانب میٹلوں کی کیمیکل ری ایکٹیویٹی:

(A) کم ہوتی ہے (B) بڑھتی ہے (C) نہ بڑھتی ہے نہ کم ہوتی ہے (D) ان میں سے کوئی نہیں

-24 ایک ایلیمنٹ کی الیکٹرون کھونے کی صلاحیت کہلاتی ہے:

(A) الیکٹرونیگیٹیویٹی (B) الیکٹرون افینٹی (C) آئیونائزیشن انرجی (D) میٹلک کریکٹر

-25 کسی ایلیمنٹ کے آزاد گیسی ایٹم کے ویلنس شیل میں ایک الیکٹرون حاصل کرنے کے سبب خارج ہونے والی انرجی کہلاتی ہے:

(A) الیکٹرون افینٹی (B) آئیونائزیشن انرجی (C) اٹامک ریڈیس (D) میٹلک کریکٹر

-26 نان میٹلوں کی کیمیکل ری ایکٹیویٹی:

(A) بائیں سے دائیں جانب بڑھتی ہے۔ (B) بائیں سے دائیں جانب کم ہوتی ہے۔

(C) یکساں رہتی ہے۔ (D) ان میں سے کوئی نہیں

**جوابات**

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (C) -10 | (B) -9 | (A) -8 | (C) -7 | (D) -6 | (C) -5 | (D) -4 | (A) -3 | (B) -2 | (A) -1 |
| (B) -20 | (C) -19 | (C) -18 | (B) -17 | (B) -16 | (B) -15 | (C) -14 | (A) -13 | (A) -12 | (C) -11 |
| | | | | (A) -26 | (A) -25 | (D) -24 | (A) -23 | (C) -22 | (A) -21 |

## کثیرالانتخابی کنسیپچوئل (Conceptual) سوالات

☐ درست جواب کا انتخاب کریں۔

-1 جدید پیریاڈک ٹیبل میں ایلیمنٹس کو ترتیب دیا گیا:

(A) بڑھتے ہوئے میلٹنگ پوائنٹس کے مطابق (B) بڑھتے ہوئے اٹامک نمبر کے مطابق

(C) بڑھتے ہوئے بوائلنگ پوائنٹس کے مطابق (D) بڑھتے ہوئے اٹامک ماسز کے مطابق

-2 جدید پیریاڈک ٹیبل کے مطابق پیریڈز کی تعداد ہے:

(A) 18 (B) 13 (C) 7 (D) 8

-3 پانچویں پیریڈ میں ایلیمنٹس کی تعداد ہے:

(A) 18 (B) 8 (C) 32 (D) 2

-4 جدید پیریاڈک ٹیبل میں گروپس کی تعداد ہے:

(A) 2 (B) 8 (C) 7 (D) 18

stepacademyofficial.com

5- نوبل گیسوں کے سب سے بیرونی شیل کی الیکٹرانک کنفیگریشن کی نشاندہی کرتا ہے:
(A) $ns^2np^6$ (B) $ns^2np^5$ (C) $ns^2np^4$ (D) $ns^2np^1$

6- گروپ 13 کے ایلیمنٹس کو کہا جاتا ہے:
(A) بورون فیملی (B) نائٹروجن فیملی (C) کاربن فیملی (D) آکسیجن فیملی

7- گروپ 1 کے ایلیمنٹس کے بیرونی شیل میں الیکٹرونز کی تعداد ہے:
(A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 1

8- کس گروپ کے ایلیمنٹس کو ڈائی پوزیٹو آئنز کہا جاتا ہے؟
(A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4

9- کونسا ایلیمنٹ ڈائی نیگیٹو آئن بناتا ہے؟
(A) آکسیجن (B) کلورین (C) سوڈیم (D) میگنیشیم

10- گروپ 16 کے ایلیمنٹس کو اپنا آکٹیٹ مکمل کرنے کے لیے کتنے الیکٹرونز کی ضرورت ہوتی ہے؟
(A) 6 (B) 7 (C) 2 (D) 1

11- ایک پکومیٹر برابر ہے:
(A) $10^{12}$m (B) $10^{-12}$m (C) $10^{-6}$m (D) $10^{6}$m

12- کاربن ایٹم کا کوویلنٹ ریڈیس ہے:
(A) 154pm (B) 145pm (C) 77pm (D) 7pm

13- پیریاڈک ٹیبل کا سب سے الیکٹرونیگیٹو ایلیمنٹ ہے:
(A) Na (B) H (C) Cℓ (D) F

14- فلورین کی الیکٹرونیگیٹو ویلیو ہے:
(A) 3.2 (B) 2.7 (C) 4.0 (D) 3.0

15- ڈینسٹی کو ظاہر کیا جاتا ہے:
(A) km/g (B) cm/g (C) $g/cm^3$ (D) $ml/cm^3$

stepacademyofficial.com

## جوابات

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1- (B) | 2- (C) | 3- (A) | 4- (D) | 5- (A) | 6- (A) | 7- (D) | 8- (B) | 9- (A) | 10- (C) |
| 11- (B) | 12- (C) | 13- (D) | 14- (C) | 15- (C) | | | | | |

## محکمہ تعلیم کی نئی امتحانی تکنیکس (Knowledge, Understanding, Application, Analytical & Conceptual) کی روشنی میں مرتب کیے گئے مختصر جوابی سوالات

| | |
|---|---|
| 8.1 | ماڈرن پیریاڈک ٹیبل |
| 8.2 | پیریاڈک ٹیبل کے اہم نکات |

**مختصر جواب دیں۔**

1- گروپ سے کیا مراد ہے؟

جواب: **گروپ:** پیریاڈک ٹیبل میں اٹھارہ عمودی کالمز ہیں جنہیں 1 سے 18 تک بائیں سے دائیں جانب نمبر دیے گئے ہیں جو کہ گروپس کہلاتے ہیں۔

**-2 پیریاڈک ٹیبل میں پیریڈ کی تعریف لکھیں۔**

**جواب:** پیریاڈک ٹیبل سات افقی قطاروں پر مشتمل ہے جو پیریڈز کہلاتی ہیں۔

**-3 جدید پیریاڈک ٹیبل میں کتنے پیریڈز ہیں؟**

**جواب:** جدید پیریاڈک ٹیبل میں 7 افقی قطاریں ہیں جنھیں پیریڈز کہتے ہیں۔

**-4 چوتھے پیریڈ میں کتنے ایلیمنٹس ہیں؟**

**جواب:** چوتھے پیریڈ میں 18 ایلیمنٹس ہیں۔

**-5 جدید پیریاڈک ٹیبل میں کتنے گروپس ہیں؟**

**جواب:** 18

**-6 پیریاڈک ٹیبل کے کون سے گروپس نارمل ایلیمنٹس پر مشتمل ہیں؟**

**جواب:** 1 سے 2 اور 13 سے 17 تک کے گروپس کے ایلیمنٹس کو نارمل ایلیمنٹس کہا جاتا ہے۔

## 8.3 پیریاڈک ٹیبل کے گروپ میں ایلیمنٹس کے کیمیکل خواص میں مماثلت

**-7 ایک گروپ کے تمام ممبران ایک جیسی کیمیائی خصوصیات کیوں ظاہر کرتے ہیں؟**

**جواب:** ایک گروپ کے تمام ممبران ایک جیسی کیمیائی خصوصیات ظاہر کرتے ہیں کیونکہ ان کے بیرونی شیل میں الیکٹرونز کی تعداد ایک جیسی (یکساں) ہوتی ہے۔

**-8 گروپ 2 کے ایلیمنٹس کے آخری شیل میں کتنے الیکٹرونز موجود ہوتے ہیں؟**

**جواب:** گروپ 2 کے ایلیمنٹس کے آخری شیل میں دو الیکٹرونز موجود ہوتے ہیں۔

**-9 الکلائن ارتھ میٹلز سے کیا مراد ہے؟**

**جواب:** گروپ 2 کی میٹلز کو الکلائن ارتھ میٹلز کہا جاتا ہے۔

**-10 ہیلوجنز سے کیا مراد ہے؟**

**جواب:** گروپ 17 کے ایلیمنٹس کو ہیلوجنز کہا جاتا ہے۔ جیسے $C\ell$

**-11 آکسیجن کی الیکٹرونک کنفیگریشن لکھیں۔**

**جواب:** آکسیجن $O_8^{16}$ کی الیکٹرونک کنفیگریشن:

$$O_8^{16} = 1s^2, 2s^2, 2p^4$$

## 8.4 پیریڈز اور گروپس میں ایلیمنٹس کے پیریاڈک خواص میں تبدیلی

## 8.5 میٹلک کیریکٹر اور ری ایکٹیویٹی

**-12 میٹلک کریکٹر سے کیا مراد ہے؟**

**جواب:** میٹلک کریکٹر ایک ایلیمنٹ کا الیکٹرون کھونے کا رجحان ہے۔

**-13 گروپ میں میٹلک کریکٹر کا رجحان کیا ہے؟**

**جواب:** میٹلک کریکٹر اوپر سے نیچے کی جانب بڑھتا ہے۔

stepacademyofficial.com

-14 پیریڈ میں میٹیلک کریکٹر کا رجحان کیا ہے؟
جواب: پیریڈ میں بائیں سے دائیں جانب میٹیلک کریکٹر کم ہوتا ہے۔
-15 پیریڈ میں میٹیلک کریکٹر کم کیوں ہوتا ہے؟
جواب: پیریڈ میں دائیں سے بائیں جانب اٹامک سائز کم ہوتا ہے جس کی وجہ سے میٹیلک کریکٹر کم ہوتا ہے۔
-16 الیکٹرونیگیٹیویٹی سے کیا مراد ہے؟
جواب: الیکٹرونیگیٹیویٹی: کسی ایٹم کی مالیکیول میں موجود اشتراک شدہ الیکٹرون پیئر کو اپنی طرف کھینچنے کی صلاحیت کو الیکٹرونیگیٹیویٹی کہتے ہیں۔
-17 الیکٹرون افینٹی کی تعریف لکھیں۔
جواب: کسی ایلیمنٹ کے آزاد گیسی ایٹم کے ویلنس شیل میں الیکٹرون حاصل کرنے کے سبب خارج ہونے والی انرجی کو الیکٹرون افینٹی کہتے ہیں۔

$$F + e^- \longrightarrow F^- \qquad \Delta H = -328 kJmol^{-1}$$

## مختصر جوابی کنسیپچوئل (Conceptual) سوالات

مختصر جواب دیں۔

-1 جدید پیریاڈک ٹیبل میں ایلیمنٹس کو کیسے ترتیب دیا گیا ہے؟
جواب: جدید پیریاڈک ٹیبل بڑھتے ہوئے اٹامک نمبر کے مطابق ایلیمنٹس کی ترتیب پر مبنی ہے۔
-2 پیریاڈک ٹیبل میں کسی ایلیمنٹ کے گروپ نمبر کا تعین کیسے کیا جا سکتا ہے؟
جواب: ایلیمنٹ کے گروپ نمبر کا تعین آخری شیل میں موجود الیکٹرونز کی تعداد سے کیا جاتا ہے۔
مثلاً: سوڈیم کے آخری شیل میں ایک الیکٹرون ہوتا ہے اس لیے اس کا تعلق گروپ-I سے ہے۔
-3 ایک ہی گروپ میں موجود ایلیمنٹس میں ایک جیسی کیمیائی خصوصیات کیوں ہوتی ہیں؟
جواب: ایک ہی گروپ میں موجود تمام ایلیمنٹس میں ایک جیسی کیمیائی خصوصیات ہوتی ہیں کیونکہ ان کے بیرونی شیل میں موجود الیکٹرونز کی تعداد ایک جیسی ہوتی ہے۔
-4 الیکٹرونک کنفیگریشن کی تعریف لکھیں۔
جواب: نیوکلیس کے گرد مختلف شیلز اور سب شیلز میں ان کی بڑھتی ہوئی انرجی کے مطابق الیکٹرونز کی تقسیم کو الیکٹرونک کنفگریشن کہتے ہیں۔
-5 مینڈلیف کے پیریاڈک لاء سے کیا مراد ہے؟
جواب: مینڈلیف نے اپنے پیریاڈک لاء میں ایلیمنٹس کو اُن کے بڑھتے ہوئے اٹامک ماس کی بنیاد پر ترتیب دیا۔
-6 s-بلاک ایلیمنٹس سے کیا مراد ہے؟
جواب: s-بلاک ایلیمنٹس سے مراد وہ ایلیمنٹس ہیں جن کا ویلنس الیکٹرون الیکٹرونک کنفگریشن کے درمیان s- آربیٹل میں داخل ہوتا ہے۔
-7 الکلی میٹلز کے سب سے بیرونی شیل میں کتنے الیکٹرونز ہوتے ہیں؟
جواب: گروپ-I (الکلی میٹلز) کے تمام ایلیمنٹس کے آخری شیل میں ایک الیکٹرون ہوتا ہے۔
-8 الکلی میٹلز کو الیکٹروپازیٹو میٹلز کیوں کہا جاتا ہے؟
جواب: الکلی میٹلز کو الیکٹروپازیٹو میٹلز کہا جاتا ہے کیونکہ ان میں کیٹائن (پازیٹو آئن) بنانے کے لیے اپنا ویلنس الیکٹرون کھونے کا شدید رجحان ہوتا ہے۔

stepacademyofficial.com

9- جب سوڈیم پانی کے ساتھ ری ایکٹ کرتا ہے تو کیا بنتا ہے؟

جواب: جب سوڈیم پانی کے ساتھ ری ایکٹ کرتا ہے تو الکلی اور ہائیڈروجن گیس بنتی ہے۔

$$2Na + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH + H_2$$

10- گروپ-17 کے ایلیمنٹس کو الیکٹرونیگیٹو ایلیمنٹس کیوں کہا جاتا ہے؟

جواب: گروپ-17 کے ایلیمنٹس کو الیکٹرونیگیٹو ایلیمنٹس کہا جاتا ہے کیونکہ ان میں اینائن (نیگیٹو آئن) بننے کے لیے الیکٹرونز حاصل کرنے کا شدید رجحان ہوتا ہے۔

11- اٹامک ریڈیس کا یونٹ کیا ہے؟

جواب: اٹامک ریڈیس کو pm میں ظاہر کیا جاتا ہے۔

12- گروپ میں الکلی میٹلز کی ڈینسٹی کا رجحان کیا ہے؟

جواب: گروپ میں اوپر سے نیچے الکلی میٹلز کی ڈینسٹی کم ہوتی ہے۔

## اہم نکات

1- جدید پیریاڈک ٹیبل میں ایلیمنٹس کو ان کے ایٹمی نمبر کی صعودی ترتیب کے لحاظ سے ترتیب دیا گیا ہے۔ اس ٹیبل میں 18 گروپس اور سات پیریڈز ہیں۔

2- جدید پیریاڈک ٹیبل میں ایلیمنٹس کو d ، p ، s اور f بلاکس میں تقسیم کیا گیا ہے۔

3- ہر پیریڈ الکلی میٹل سے شروع ہوتا ہے اور نوبل گیس پر ختم ہوتا ہے۔ ایک پیریڈ ایک شیل کی تکمیل کی بھی نمائندگی کرتا ہے۔

4- s اور p بلاکس میں موجود ایلیمنٹس کو نارمل ایلیمنٹس اور d اور f بلاکس میں موجود ایلیمنٹس کو ٹرانزیشن ایلیمنٹس کہتے ہیں۔

5- ایک گروپ کے تمام ایلیمنٹس سے توقع کی جاتی ہے کہ وہ یکساں کیمیائی خصوصیات ظاہر کریں گے کیونکہ ان کے بیرونی شیلز میں الیکٹرانز یکساں تعداد میں موجود ہیں۔

6- جب ہم پیریڈ میں بائیں سے دائیں اور گروپ میں اوپر سے نیچے جاتے ہیں تو ایلیمنٹس کے فزیکل خواص بتدریج تبدیل ہوتے ہیں۔

7- ایلیمنٹس کے ایٹمی سائز پیریڈ میں بائیں سے دائیں گھٹتے ہیں جبکہ گروپ میں اوپر سے نیچے بڑھتے ہیں۔

8- آئیونائزیشن انرجی پیریڈ میں بائیں سے دائیں بڑھتی ہے جبکہ گروپ میں اوپر سے نیچے کم ہوتی ہے۔

9- الیکٹران افینٹی اور الیکٹرونیگیٹیویٹی ویلیوز پیریڈ میں بائیں سے دائیں بڑھتی ہیں جبکہ گروپ میں اوپر سے نیچے کم ہوتی ہیں۔

10- میٹلک کیریکٹر گروپ میں اوپر سے نیچے کی طرف بڑھتا ہے جبکہ پیریڈ میں بائیں سے دائیں کم ہوتا ہے۔

## حل مشقی سوالات

1- صحیح جواب پر ٹک (✔) کریں۔

(i) سولر سیل میں موجود ایک اہم ایلیمنٹ پیریاڈک ٹیبل کے کس گروپ اور کس پیریڈ میں موجود ہے؟

(الف) تیسرا پیریڈ اور چودھواں گروپ    (ب) دوسرا پیریڈ اور چودھواں گروپ

(ج) تیسرا پیریڈ اور پندرھواں گروپ    (د) تیسرا پیریڈ اور سولھواں گروپ

(ii) ٹرانزیشن میٹل کے بیرونی شیل کے الیکٹرونک کنفگوریشن کی شناخت کریں۔

(الف) $ns^2np^4$    (ب) $nd^xns^2$    (ج) $ns^2np^6$    (د) $ns^2np^5$

stepacademyofficial.com

(iii) کونسی میٹل سب سے نرم ہے؟

(الف) Na　(ب) Ca　(ج) Al　(د) Zn

(iv) ایک پیلے رنگ کا ٹھوس ایلیمنٹ جس کی ایلوٹراپک اشکال بھی ہیں اور جو فوسل فیول میں بھی موجود ہے اس کا نام کیا ہے؟

(الف) کاربن　(ب) آئیوڈین　(ج) ایلومینیم　(د) سلفر

(v) نائٹروجن کا ایٹم اپنے بیرونی شیل میں کتنے الیکٹرونز حاصل کرسکتا ہے؟

(الف) 2　(ب) 3　(ج) 4　(د) 5

(vi) کون سا ایلیمنٹ سب سے زیادہ ری ایکٹیو ہے؟

(الف) آکسیجن　(ب) کلورین　(ج) فلورین　(د) نائٹروجن

(vii) کون سے ایلیمنٹ کا میلٹنگ پوائنٹ سب سے زیادہ ہے؟

(الف) Na　(ب) K　(ج) Rb　(د) Cs

(viii) دوسرے گروپ میں میٹیلک آرڈر کیسے تبدیل ہوتا ہے؟

(الف) Mg > Ca > Ba > Sr　(ب) Sr > Ba > Ca > Mg

(ج) Mg > Sr > Ca > Ba　(د) Ba > Sr > Ca > Mg

(ix) ذیل میں درج کون سا آرڈر آکسیجن، فلورین اور نائٹروجن کے اٹامک ریڈیس کے بارے میں صحیح ہے؟

(الف) O < F < N　(ب) N < F < O　(ج) F < O < N　(د) O < N < F

(x) جس ایلیمنٹ کی آئیونائزیشن انرجی اور الیکٹرون افینٹی دونوں کم ہوں گی اس کا تعلق کس گروپ سے ہوگا؟

(الف) گروپ 1　(ب) گروپ 13　(ج) گروپ 16　(د) گروپ 17

**جوابات**

| (i) | (ii) | (iii) | (iv) | (v) | (vi) | (vii) | (viii) | (ix) | (x) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (الف) | (ب) | (الف) | (د) | (ب) | (ج) | (الف) | (د) | (ج) | (الف) |

-2 **مختصر سوالات**

(i) **پیریاڈک ٹیبل میں ایلیمنٹس کو ترتیب دینے کے لیے اٹامک نمبر کا انتخاب کیوں کیا گیا ہے؟**

**جواب:** اٹامک نمبر کو پیریاڈک ٹیبل میں ایلیمنٹس کو ترتیب دینے کے لیے چُنا گیا کیونکہ اٹامک نمبر ایٹم میں پروٹون کی تعداد کی نمائندگی کرتا ہے، جو اس کی شناخت اور کیمیائی خصوصیات کا تعین کرتا ہے۔ ایلیمنٹس کو اٹامک نمبر کے لحاظ سے ترتیب دینا اس بات کو یقینی بناتا ہے کہ ایک جیسی خصوصیات والے ایلیمنٹس کو منظم طریقے سے ایک ہی گروپ میں رکھا گیا ہے گروپ اس کے علاوہ کسی بھی دو ایلیمنٹس کا ایک ہی اٹامک نمبر نہیں ہوتا۔

(ii) **لفظ پیریاڈک کی کیا اہمیت ہے؟**

**جواب:** لفظ "پیریاڈک" ایلیمنٹس کی کیمیائی خصوصیات کے دہرائے جانے والے پیٹرن کی نشاندہی کرتا ہے جب انہیں اٹامک نمبر میں اضافے کے لحاظ سے ترتیب دیا جاتا ہے۔

(iii) **پیریاڈک ٹیبل میں جب ہم اوپر سے نیچے کی طرف آتے ہیں تو پیریڈز کا سائز بڑا کیوں ہو جاتا ہے؟**

**جواب:** پیریاڈک ٹیبل میں اوپر سے نیچے الیکٹرون شیلز میں اضافہ ہوتا ہے، جس کی وجہ سے بیرونی الیکٹرون اور نیوکلیس کے درمیان فاصلہ زیادہ ہو جاتا ہے اور نتیجے میں اٹامک سائز بڑھ جاتا ہے۔

stepacademyofficial.com

(iv) گروپ میں موجود ایلیمنٹس کے بیرونی شیلز میں الیکٹرونز کی تعداد ایک جیسی کیوں ہے؟

جواب: ایک ہی گروپ کے ایلیمنٹس میں ویلنس الیکٹرون کی تعداد یکساں ہوتی ہے کیونکہ وہ اپنے بیرونی شیل میں ایک ہی الیکٹرونک کنفگریشن کا اشتراک کرتے ہیں جو کہ انھیں یکساں کیمیائی خصوصیات دیتی ہے۔

(v) کیا آپ توقع کرتے ہیں کہ کیلشیم سوڈیم کی نسبت زیادہ ری ایکٹیو ہوگا؟ وضاحت کریں۔

جواب: نہیں، سوڈیم کیلشیم سے زیادہ ری ایکٹو ہے۔ سوڈیم گروپ-I کی ایک الکلی میٹل ہے جبکہ کیلشیم گروپ-2 کی الکلائن ارتھ میٹل ہے۔ سوڈیم اپنا ایک الیکٹرون زیادہ آسانی سے خارج کر دیتا ہے جبکہ کیلشیم کے ویلنس شیل میں دو الیکٹرونز ہوتے ہیں جو کہ خارج کرنے مشکل ہیں۔

(vi) تیسرے پیریڈ میں کس ایلیمنٹ کا اٹامک ریڈیس سب سے زیادہ ہوگا اور کس ایلیمنٹ کا سب سے کم؟

جواب: تیسرے پیریڈ میں، سوڈیم (Na) کا اٹامک ریڈیس سب سے زیادہ ہوتا ہے اور کلورین ($C\ell$) اور آرگون (Ar) کا اٹامک ریڈیس سب سے کم ہوتا ہے کیونکہ پیریڈ میں نیوکلیئر چارج بڑھنے کی وجہ سے اٹامک سائز کم ہو جاتا ہے۔

(vii) چھٹے اور ساتویں گروپس میں سب سے زیادہ الیکٹرونیگیٹو ایلیمنٹس کیوں موجود ہیں؟

جواب: گروپس 16 اور 17 نان میٹلز ہیں جیسے آکسیجن، سلفر، فلورین اور کلورین۔ ان میں اپنا آکٹیٹ مکمل کرنے کے لیے الیکٹرونز کو اپنی طرف متوجہ کرنے کی صلاحیت موجود ہوتی ہے۔ یہ زیادہ کشش انھیں الیکٹرونیگیٹو بناتی ہے۔

(viii) میگنیشیم کے لیے پہلی آئیونائزیشن انرجی کی ویلیو دوسری سے کم کیوں ہے؟

جواب: ایک ویلنس الیکٹرون کو خارج کرنے کے لیے کم انرجی درکار ہوتی ہے جبکہ دوسری آئیونائزیشن انرجی میں مثبت چارج شدہ آئن، ایک مستحکم، مکمل بھرے ہوئے آربیٹل سے ایک الیکٹرون کو خارج کرنے کے لیے پہلے کی نسبت زیادہ انرجی درکار ہوتی ہے۔

(ix) کیا یہ دو میٹلز یا دو نان میٹلز کے لیے ممکن ہے کہ وہ آئیونک بانڈ بنائیں؟

جواب: نہیں، آئیونک بانڈ عام طور پر ایک میٹل اور ایک نان میٹل کے درمیان الیکٹرونز کی منتقلی کی وجہ سے بنتے ہیں۔ دو میٹلز یا دو نان میٹلز آسانی سے الیکٹرونز منتقل نہیں کر سکتیں۔ اس لیے وہ آئیونک بانڈ نہیں بنا سکتیں۔

(x) کس ایلیمنٹ کی آئیونائزیشن انرجی کی ویلیو سب سے کم ہے اور کس ایلیمنٹ کی الیکٹرونیگیٹیویٹی کی ویلیو سب سے زیادہ ہے؟

جواب: **کم سے کم آئیونائزیشن:** سیزیم (Cs) کی آئیونائزیشن انرجی کم ترین ہوتی ہے کیونکہ یہ ایک بڑی الکلی میٹل ہے۔

**سب سے زیادہ الیکٹرونیگیٹیویٹی:** فلوریم (F) کی الیکٹرونیگیٹیویٹی سب سے زیادہ ہوتی ہے کیونکہ اس کا سائز چھوٹا ہوتا اور نیوکلیئر چارج زیادہ ہوتا ہے۔

## 3۔ تعمیری فکر پر مبنی سوالات (Constructed Response Questions)

(i) فرض کریں کہ ایک نیا ایلیمنٹ دریافت ہوتا ہے۔ آپ اس ایلیمنٹ کو پیریاڈک ٹیبل میں کہاں رکھنا چاہیں گے؟

جواب: کسی نئے ایلیمنٹ کو پیریاڈک ٹیبل میں رکھنے کے لیے ہمیں پہلے اس کا اٹامک نمبر اور الیکٹرونک کنفیگریشن معلوم کرنی چاہیے۔ اس سے گروپ اور پیریڈ کی شناخت کرنے میں مدد ملے گی جس سے یہ تعلق رکھتا ہے۔ مثال کے طور پر

**گروپ:** ویلنس الیکٹرون کی تعداد گروپ کی نشاندہی کرے گی۔

**پیریڈ:** الیکٹرون شیلز کی تعداد پیریڈ کا تعین کرے گی۔

ان خصوصیات کو جان کر، نئے ایلیمنٹ کو پیریاڈک ٹیبل میں صحیح جگہ پر رکھا جا سکتا ہے تاکہ اس کی کیمیائی اور طبعی خصوصیات ملتے جلتے ایلیمنٹ سے مطابقت رکھیں۔

stepacademyofficial.com

(ii) پیریاڈک ٹیبل کا پہلا ایلیمنٹ کون سا ہے؟ کیا یہ الیکٹران کھوتا ہے یا حاصل کرتا ہے؟

جواب: پیریاڈک ٹیبل کا پہلا ایلیمنٹ ہائیڈروجن ہے۔ اس کے بیرونی شیل میں ایک الیکٹرون ہوتا ہے۔ یہ کیمیائی ماحول کے لحاظ سے $H^+$ (میٹلوں کی طرح) بننے کے لیے ایک الیکٹرون کو خارج کرسکتا ہے یا $H^-$ (نان میٹلز کی طرح) بننے کے لیے ایک الیکٹرون حاصل کرسکتا ہے۔

(iii) بورون اور ایلومینیم کے اٹامک ریڈیس بالترتیب 88pm اور 128pm ہیں۔ کون سا ایلیمنٹ الیکٹرون یا الیکٹرونز آسانی سے کھودے گا؟

جواب: ایلومینیم زیادہ آسانی سے الیکٹرون خارج کردے گا کیونکہ اس کا اٹامک ریڈیس (125pm) زیادہ ہے۔ اٹامک ریڈیس جتنا بڑا ہوگا، نیوکلیس اور بیرونی الیکٹرونز کے درمیان کشش اتنی ہی کمزور ہوگی، جس سے الیکٹرون الیکٹرونز کو خارج کرنا آسان ہوگا۔

(iv) آپ کسی ایٹم کا ریڈیس کیسے معلوم کریں گے؟

جواب: دو جڑے ہوئے ایٹم کے نیوکلیائی کے درمیان فاصلے کا نصف اس ایٹم کا اٹامک ریڈیس ہوگا۔ سائنس دان اس فاصلے کو درست طریقے سے ناپنے کے لیے X-ray ڈفریکشن اور سپیکٹروسکوپی جیسی تکنیکوں کا استعمال کرتے ہیں۔

(v) نائٹروجن تو تین الیکٹرونز جذب کر کے $N^{3-}$ بنا دیتی ہے آکسیجن کیوں ایسا نہیں کرسکتی؟

جواب: آکسیجن کے پاس چھ ویلنس الیکٹرونز ہوتے ہیں، اس لیے تین الیکٹرونز قبول کرنے کے نتیجے میں بیرونی شیل میں 9 الیکٹرونز ہو جائیں گے جو کہ مستحکم آکٹیٹ رول سے تجاوز کر جائے گا۔ یہ بہت زیادہ الیکٹرون، الیکٹرون ری پلشن پیدا کرے گا جس سے $O^{3-}$ غیر مستحکم ہو جائے گا۔

نائٹروجن 5 ویلنس الیکٹرونز کے ساتھ ایک مستحکم $N^{3-}$ آئن بنانے کے لیے 3 الیکٹرون قبول کرسکتا ہے۔

## 4- تفصیلی سوالات

(i) پیریاڈک ٹیبل میں کسی ایلیمنٹ کو تلاش کرنے کے لیے کون سی معلومات کا ہونا ضروری ہے اگر اس کے اٹامک نمبر کا آپ کو پتہ نہیں ہے۔ کیا اس کا اٹامک ماس آپ کی مدد کرسکتا ہے؟

جواب: پیریاڈک ٹیبل میں ایلیمنٹس کو تلاش کرنے کے لیے اٹامک نمبر سب سے زیادہ مددگار ہے۔

اٹامک نمبر: یہ کسی ایلیمنٹ کی جگہ کا تعین کرنے کا سب سے درست طریقہ ہے کیونکہ یہ براہ راست اس کے الیکٹرون کی تعداد کا تعین کرتا ہے۔

اٹامک ماس: یہ ایک اشارہ دے سکتا ہے لیکن یہ ہمیشہ قابلِ اعتبار نہیں ہوگا کیونکہ ایک جیسے ماس والے ایلیمنٹس مختلف گروپس سے تعلق رکھ سکتے ہیں۔ مثلاً آئسوٹوپس مختصراً، کسی ایلیمنٹ کی جگہ معلوم کرنے کے لیے اٹامک ماس کی نسبت اٹامک نمبر زیادہ مددگار ہے۔

(ii) پیریاڈک ٹیبل میں ایلیمنٹس کے کتنے بلاکس موجود ہیں؟ کیا یہ بلاکس ایلیمنٹ کی خصوصیات کا پتہ لگانے میں ہمارے لیے مفید ہیں؟

جواب: پیریاڈ ٹیبل میں چار بلاکس ہیں۔

s بلاک، p بلاک، d بلاک اور f بلاک۔ یہ بلاکس بہت مددگار ہیں کیونکہ وہ ایلیمنٹس کو ان کی ویلنس الیکٹرونک کنفگریشن کی بنیاد پر گروپ کرتے ہیں، جو کیمیائی خصوصیات کا تعین کرتی ہے مثال کے طور پر

- s-بلاک ایلیمنٹس انتہائی ری ایکٹو میٹلز ہیں۔
- p-بلاک ایلیمنٹس میٹل اور نان میٹلز دونوں ہیں۔
- d-بلاک ایلیمنٹس متغیر آکسیڈیشن حالتوں کے ساتھ ٹرانزیشن میٹلز ہیں۔
- f-بلاک ایلیمنٹس میں لینتھانائیڈز اور ایکٹینائیڈز شامل ہیں۔

(iii) پیریڈز میں درج ذیل خصوصیات کیسے تبدیل ہوتی ہیں؟ وجہ بتائیں۔

(الف) اٹامک ریڈیس (ب) آئیونائزیشن انرجی

جواب: دیکھیے سوال نمبر 7 اور 8

stepacademyofficial.com

(iv) ایلیمنٹ کی کون سی طبعی خصوصیت کا علم ہونے سے ہمیں یہ پتہ چل جائے گا کہ یہ کس قسم کا بانڈ بنائے گا؟

جواب: طبعی خصوصیات جیسے آئیونائزیشن انرجی، الیکٹرونیگیٹیویٹی اور اٹامک ریڈیس ہمیں بانڈ کی قسم معلوم کرنے میں مدد کرتے ہیں۔

- کم آئیونائزیشن انرجی اور بڑے ریڈیس والے ایلیمنٹس آئیونک بانڈ بناتے ہیں۔
- زیادہ الیکٹرونیگیٹیویٹی والے ایلیمنٹس کوویلنٹ بانڈ بناتے ہیں۔

(v) ایسی چار نان میٹلز کا نام لکھیں جو عام درجہ حرارت پر ٹھوس حالت میں پائی جاتی ہیں؟

جواب: (1) کاربن (2) سلفر (3) فاسفورس (4) آئیوڈین

(vi) دوسرے اور تیسرے پیریڈز میں ایلیمنٹس کی تعداد برابر ہے جبکہ باقی پیریڈز میں مختلف ہے۔ وجہ بتائیں؟

جواب: دوسرے اور تیسرے پیریڈ میں 8 ایلیمنٹس ہوتے ہیں کیونکہ ان کے بیرونی شیل میں زیادہ سے زیادہ 8 الیکٹرونز سما سکتے ہیں۔ اس کے برعکس اعلیٰ پیریڈز (چوتھے اور اس سے آگے کے) میں d اور f آربیٹلز ہوتے ہیں جو مزید ایلیمنٹس کی گنجائش دیتے ہیں۔

## 5- تحقیقی سوالات (Investigative Questions)

(i) ایلیمنٹس کی پیریاڈک ٹیبل میں ترتیب کیمیادانوں کی ایک بڑی کامیابی ہے۔ اس بات پر تبصرہ کریں اور پیریاڈک ٹیبل کے فوائد بتائیں۔

جواب: عناصر کو ان کی خصوصیات کی بنیاد پر ترتیب دینا ایک بہت بڑا قدم تھا۔ پیریاڈک ٹیبل میں ایلیمنٹس کی ترتیب کے بہت سے فوائد ہیں جن میں سے چند درج ذیل ہیں۔

- ایلیمنٹس کو سمجھنے اور ان کے خواص کا مطالعہ کرنے میں آسانی۔
- مختلف ایلیمنٹس کے درمیان تعلق کو سمجھنے میں مدد۔
- نئے ایلیمنٹس کی پیشن گوئی کرنے میں مدد۔
- کیمسٹری کے مطالعہ کو آسان بنانا۔

(ii) لیتھیم اور بیریلیم دونوں کی خصوصیات اپنے گروپس کے باقی ممبران سے مختلف ہیں۔ کیا آپ اس فرق کی ممکنہ وجوہات کے بارے میں سوچ سکتے ہیں؟

جواب: لیتھیم اور بیریلیئم اپنے گروپس کے دیگر عناصر کے مقابلے میں چھوٹے اٹامک سائز اور زیادہ آئیونائزیشن انرجی رکھتے ہیں۔

مثال کے طور پر:

- لیتھیم پانی کے ساتھ سوڈیم کے برعکس مضبوط بانڈ بناتا ہے۔
- بیریلیم دیگر الکلائن ارتھ میٹلز کے برعکس کوویلنٹ بانڈنگ ظاہر کرتا ہے جو آئیونک بانڈ بناتے ہیں۔

(iii) جدید پیریاڈک ٹیبل مینڈلیف پیریاڈک ٹیبل میں ترامیم کر کے بنایا گیا ہے۔ ان دونوں میں فرق کی وضاحت کریں۔

جواب: **میڈلیف کا ٹیبل:** یہ اٹامک ماس کی بنیاد پر ترتیب دیا گیا تھا، اس میں دریافت نہ ہونے والے ایلیمنٹس کے لیے خالی جگہیں تھیں، اور کچھ ایلیمنٹس کو مختلف خصوصیات کے ساتھ گروپ کیا گیا تھا۔

**جدید پیریاڈ ٹیبل:** یہ اٹامک نمبر کی بنیاد پر ترتیب دیا گیا ہے، اس میں تمام دریافت شدہ ایلیمنٹس شامل ہیں اور ایک واضح بلاک ساخت (s, p, d, f) استعمال کرتا ہے۔

stepacademyofficial.com