کیمسٹری جماعت نہم

باب 8: پیریاڈک ٹیبل اور ایلیمنٹس کی پیریاڈیسٹی

سوال نمبر 1: لفظ "پیریاڈک" کی کیا اہمیت ہے؟ **جواب:** لفظ "پیریاڈک" کی اہمیت اس بات میں ہے کہ یہ ایلیمنٹس کے خواص میں ایک باقاعدہ ترتیب اور تکرار کو ظاہر کرتا ہے۔ جب ایلیمنٹس کو ان کے اٹامک نمبر کی بنیاد پر ترتیب دیا جاتا ہے، تو ان کی خصوصیات (جیسے اٹامک سائز، آئیونائزیشن انرجی وغیرہ) باقاعدہ وقفوں کے بعد خود کو دہراتی ہیں۔ اسی تکرار کو "پیریوڈیسٹی" کہتے ہیں اور اسی وجہ سے اس ٹیبل کو "پیریاڈک ٹیبل" کہا جاتا ہے۔

سوال نمبر 2: گروپ اور پیریڈز میں فرق کریں۔

جواب:

خصوصیت	پیریڈ (Period)	گروپ (Group)
ترتیب	یہ پیریاڈک ٹیبل میں **افقی (بائیں سے دائیں)** قطاریں ہوتی ہیں۔	یہ پیریاڈک ٹیبل میں **عمودی (اوپر سے نیچے)** کالم ہوتے ہیں۔
تعداد	پیریاڈک ٹیبل میں کل **7 پیریڈز** ہیں۔	پیریاڈک ٹیبل میں کل **18 گروپس** ہیں۔
خواص	ایک پیریڈ کے ایلیمنٹس کے خواص **بتدریج تبدیل** ہوتے ہیں۔	ایک گروپ کے تمام ایلیمنٹس کے **کیمیائی خواص ملتے جلتے** ہیں۔
الیکٹرانک ترتیب	ایک پیریڈ میں ایلیمنٹس کے **شیلز کی تعداد ایک جیسی** جبکہ **بیرونی الیکٹرانز کی تعداد** بڑھتی ہے۔	ایک گروپ کے ایلیمنٹس کے **بیرونی شیل میں الیکٹرانز** کی تعداد ایک جیسی ہوتی ہے۔

سوال نمبر 3: پیریڈ میں ایلیمنٹس کی خصوصیات بتدریج تبدیل کیوں ہوتی ہیں؟

جواب: ایک پیریڈ میں بائیں سے دائیں جاتے ہوئے ایلیمنٹس کی خصوصیات بتدریج اس لیے تبدیل ہوتی ہیں کیونکہ ان کے اٹامک نمبر میں **مسلسل اضافہ** ہوتا ہے۔ اس اضافے کی وجہ سے نیوکلیس میں پروٹانز کی تعداد بڑھتی ہے اور بیرونی شیل میں الیکٹرانز کی تعداد بھی بڑھتی ہے۔ نیوکلیئر چارج کے بڑھنے سے الیکٹرانز پر کشش بڑھ جاتی ہے، جس کی وجہ سے اٹامک سائز، آئیونائزیشن انرجی اور دیگر خواص میں بتدریج تبدیلی آتی ہے۔

سوال نمبر 4: گروپ میں ایلیمنٹس کیوں اسی طرح کی کیمیائی خصوصیات دکھاتے ہیں؟

جواب: ایک گروپ میں موجود تمام ایلیمنٹس کے کیمیائی خواص ایک جیسے اس لیے ہوتے ہیں کیونکہ ان سب کے بیرونی شیل (valence shell) میں الیکٹرانز کی تعداد ایک جیسی ہوتی ہے۔ کیمیائی خواص کا انحصار زیادہ تر بیرونی شیل کے الیکٹرانز پر ہوتا ہے، اس لیے یکساں الیکٹرانک ترتیب کی وجہ سے ان کے کیمیائی رویے بھی یکساں ہوتے ہیں۔

سوال نمبر 5: پیریاڈک ٹیبل میں ایلیمنٹس کو ترتیب دینے کے لیے اٹامک نمبر کا انتخاب کیوں کیا گیا؟

جواب: اٹامک نمبر (نیوکلیس میں پروٹانز کی تعداد) کسی بھی ایلیمنٹ کی سب سے بنیادی خاصیت ہے۔ جب ایلیمنٹس کو اٹامک نمبر کی بنیاد پر ترتیب دیا گیا تو یہ دیکھا گیا کہ ان کے خواص میں پیریوڈیسٹی (باقاعدہ تکرار) زیادہ واضح اور درست طریقے سے ظاہر ہوتی ہے۔ اس ترتیب سے ایک جیسے خواص والے ایلیمنٹس خود بخود ایک ہی گروپ میں آجاتے ہیں۔ اٹامک ماس کی بنیاد پر ترتیب دینے میں کچھ خامیاں تھیں جنہیں اٹامک نمبر نے دور کر دیا۔

سوال نمبر 6: پیریاڈک ٹیبل میں خصوصیات کی پیریوڈیسٹی سے کیا مراد ہے؟

جواب: پیریاڈک ٹیبل میں خصوصیات کی پیریوڈیسٹی سے مراد یہ ہے کہ جب ایلیمنٹس کو ان کے بڑھتے ہوئے اٹامک نمبر کی بنیاد پر ترتیب دیا جاتا ہے تو ان کے طبعی اور کیمیائی خواص باقاعدہ وقفوں کے بعد دہرائے جاتے ہیں۔

سوال نمبر 7: ماڈرن پیریاڈک ٹیبل میں ایلیمنٹس کو کیسے ترتیب دیا جاتا ہے؟ / ماڈرن پیریاڈک ٹیبل کی بنیاد کیا ہے؟

جواب: ماڈرن پیریاڈک ٹیبل میں ایلیمنٹس کو ان کے **اٹامک نمبر میں بتدریج اضافے** کی بنیاد پر ترتیب دیا گیا ہے۔ یہی ماڈرن پیریاڈک ٹیبل کی بنیاد ہے۔

سوال نمبر8: کسی ایلیمنٹ کے سب سے بیرونی شیل کی الیکٹرانک ترتیب s^2p^3 ہے۔ پیریڈ نمبر اور ایلیمنٹ کا گروپ نمبر معلوم کریں۔ آپ اس ایلیمنٹ کو کس بلاک میں رکھیں گے؟

جواب:

- **بلاک:** چونکہ آخری الیکٹران 'p' سب شیل میں داخل ہو رہا ہے، اس لیے یہ ایلیمنٹ **p-بلاک** سے تعلق رکھتا ہے۔
- **گروپ نمبر:** بیرونی شیل میں کل الیکٹرانز کی تعداد 2+3=5 ہے۔ p-بلاک کے ایلیمنٹس کے لیے گروپ نمبر (10 + بیرونی الیکٹرانز کی تعداد) ہوتا ہے۔ لہٰذا، گروپ نمبر **15** ہے۔
- **پیریڈ نمبر:** پیریڈ نمبر بیرونی شیل کے نمبر (principal quantum number) کے برابر ہوتا ہے۔ اگر یہ $2s^22p^3$ ہے تو پیریڈ 2، اگر $3s^23p^3$ ہے تو پیریڈ 3 ہوگا۔

سوال نمبر9: ایلیمنٹس کا وہ گروپ کیا ہے جس کے سب سے بیرونی شیل میں آٹھ الیکٹران ہیں؟ یہ ایلیمنٹ کس فزیکل حالت میں موجود ہے؟

جواب:

- **گروپ:** جس گروپ کے ایلیمنٹس کے بیرونی شیل میں آٹھ الیکٹران ہوتے ہیں، وہ **گروپ 18** ہے۔ اس گروپ کو **نوبل گیسز** کہتے ہیں۔
- **فزیکل حالت:** اس گروپ کے تمام ایلیمنٹس عام درجہ حرارت پر **گیس** کی حالت میں پائے جاتے ہیں۔

سوال نمبر10: ایک ایلیمنٹ 16ویں گروپ سے تعلق رکھتا ہے اور یہ ایک گیس ہے۔ اس کا تعلق کس پیریڈ سے ہے؟

جواب: گروپ 16 کا پہلا ایلیمنٹ آکسیجن (Oxygen) ہے، جو کہ ایک گیس ہے۔ آکسیجن کا تعلق **دوسرے پیریڈ** سے ہے۔

سوال نمبر11: ماڈرن پیریاڈک ٹیبل میں کتنے گروپس اور پیریڈز ہیں؟ جواب: ماڈرن پیریاڈک ٹیبل میں **18 گروپس** اور **7 پیریڈز** ہیں۔

سوال نمبر12: پیریڈز کی کوئی دو عمومی خصوصیات لکھیں۔

جواب:

1. پیریاڈک ٹیبل میں افقی قطاروں کو پیریڈز کہتے ہیں۔
2. ایک پیریڈ میں موجود تمام ایلیمنٹس میں الیکٹران شیلز کی تعداد برابر ہوتی ہے۔

سوال نمبر13: فرض کریں کہ ایک نیا ایلیمنٹ دریافت ہوا ہے۔ آپ پیریاڈک ٹیبل میں اس ایلیمنٹ کو کہاں شامل کرنا چاہیں گے؟

جواب: نئے دریافت شدہ ایلیمنٹ کو پیریاڈک ٹیبل میں رکھنے کے لیے سب سے پہلے اس کا اٹامک نمبر معلوم کیا جائے گا۔ پھر اس کی الیکٹرانک ترتیب لکھی جائے گی۔ اس کی الیکٹرانک ترتیب کی بنیاد پر اس کے بیرونی شیل میں الیکٹرانز کی تعداد سے اس کا گروپ اور بیرونی شیل کے نمبر سے اس کا پیریڈ متعین کر کے اسے پیریاڈک ٹیبل میں اس کی مناسب جگہ پر رکھا جائے گا۔

سوال نمبر14: پیریاڈک ٹیبل کا پہلا ایلیمنٹ کیا ہے؟ کیا یہ ایک الیکٹران کھو دے گا یا اسے حاصل کرے گا؟

جواب: پیریاڈک ٹیبل کا پہلا ایلیمنٹ **ہائیڈروجن (Hydrogen)** ہے۔ ہائیڈروجن ایک منفرد ایلیمنٹ ہے؛ یہ اپنا ایک الیکٹران کھو کر مثبت آئن (H^+) بھی بنا سکتا ہے، ایک الیکٹران حاصل کر کے منفی آئن (H^-) بھی بنا سکتا ہے، اور عام طور پر دوسرے ایٹموں کے ساتھ الیکٹران شیئر کر کے کوویلنٹ بانڈ بناتا ہے۔

سوال نمبر15: لینتھنائڈز اور ایکٹینائڈز کیا ہیں؟

جواب: یہ پیریاڈک ٹیبل میں موجود چودہ چودہ ایلیمنٹس کی دو سیریز ہیں جنہیں جگہ کی کمی کی وجہ سے ٹیبل کے نیچے الگ سے رکھا گیا ہے۔

- **لینتھنائڈز:** یہ سیریز ایلیمنٹ لینتھنم (Lanthanum) کے بعد شروع ہوتی ہے۔
- **ایکٹینائڈز:** یہ سیریز ایلیمنٹ ایکٹینیم (Actinium) کے بعد شروع ہوتی ہے۔

سوال نمبر16: ایف-بلاک ایلیمنٹس کیا ہیں؟

جواب: لینتھنائڈز اور ایکٹینائڈز کی دونوں سیریز کو مجموعی طور پر **ایف-بلاک ایلیمنٹس (f-block elements)** یا ریئر ارتھ ایلیمنٹس (Rare Earths) کہا جاتا ہے، کیونکہ ان میں 'f' سب شیل بتدریج بھر رہا ہوتا ہے۔

سوال نمبر17: ایلیمنٹس کے خاندان سے کیا مراد ہے؟ ایک مثال دیں۔

جواب: پیریاڈک ٹیبل میں ایک گروپ میں موجود تمام ایلیمنٹس کو ایک **خاندان (Family)** کہا جاتا ہے کیونکہ ان کے کیمیائی خواص ایک جیسے ہوتے ہیں۔ **مثال:** گروپ 17 کے ایلیمنٹس کو **ہیلوجن فیملی** کہا جاتا ہے۔

سوال نمبر18: الکلی اور الکلائن ارتھ میٹلز کی الیکٹرانک ترتیب لکھیں۔ جواب:

- **الکلی میٹلز (گروپ 1):** ان کے بیرونی شیل کی الیکٹرانک ترتیب ns^1 ہوتی ہے۔
- **الکلائن ارتھ میٹلز (گروپ 2):** ان کے بیرونی شیل کی الیکٹرانک ترتیب ns^2 ہوتی ہے۔

سوال نمبر19: کیا گروپ کے ایلیمنٹس اپنی کیمیائی خصوصیات میں ایک دوسرے سے ملتے جلتے ہیں یا نہیں؟

جواب: ہاں، ایک گروپ کے تمام ایلیمنٹس اپنی کیمیائی خصوصیات میں ایک دوسرے سے بہت ملتے جلتے ہیں کیونکہ ان کے بیرونی شیل میں الیکٹرانز کی تعداد یکساں ہوتی ہے۔

سوال نمبر20: ہیلوجن اور نوبل گیسوں کے خاندان کی الیکٹرانک ترتیب لکھیں۔

جواب:

- **ہیلوجن فیملی(گروپ17)**: ان کے بیرونی شیل کی الیکٹرانک ترتیب ns^2np^5 ہوتی ہے۔
- **نوبل گیسیں(گروپ18)**: ان کے بیرونی شیل کی الیکٹرانک ترتیب ns^2np^6 ہوتی ہے(سوائے ہیلیم کے)۔

سوال نمبر21: نارمل ایلیمنٹس کیا ہیں؟

جواب: گروپ 1 اور 2 (s-بلاک) اور گروپ 13 سے 17 (p-بلاک) میں موجود ایلیمنٹس کو نارمل ایلیمنٹس یا نمائندہ ایلیمنٹس (Representative Elements) کہتے ہیں۔ ان میں اندرونی تمام شیلز مکمل ہوتے ہیں جبکہ صرف بیرونی شیل نامکمل ہوتا ہے۔

سوال نمبر22: ٹرانزیشن ایلیمنٹس کی وضاحت کریں۔

جواب: گروپ 3 سے 12 تک کے ایلیمنٹس کو ٹرانزیشن ایلیمنٹس (d-بلاک) کہتے ہیں۔ ان ایلیمنٹس کے اندرونی 'd' سب شیلز بتدریج الیکٹرانز سے بھر رہے ہوتے ہیں۔

سوال نمبر23: پیریاڈک ٹیبل میں کتنے بلاک ہیں؟ ان کا نام بتائیں۔

جواب: پیریاڈک ٹیبل میں چار بلاک ہیں:

1. s-بلاک
2. p-بلاک
3. d-بلاک
4. f-بلاک

سوال نمبر24: ایس-بلاک ایلیمنٹس کیا ہیں؟

جواب: گروپ 1 اور 2 کے ایلیمنٹس کو s-بلاک ایلیمنٹس کہتے ہیں کیونکہ ان کے بیرونی الیکٹران 's' سب شیل میں ہوتے ہیں۔

سوال نمبر25: پی-بلاک ایلیمنٹس کیا ہیں؟

جواب: گروپ 13 سے 18 تک کے ایلیمنٹس کو p-بلاک ایلیمنٹس کہتے ہیں کیونکہ ان کے بیرونی الیکٹران 'p' سب شیل میں داخل ہوتے ہیں۔

سوال نمبر26: پیریاڈک ٹیبل کے کتنے ورژن شائع ہوئے؟ ان کی شکلیں کیا تھیں؟

جواب: ایک تحقیق کے مطابق پیریاڈک ٹیبل کے 700 سے زائد مختلف نمونے شائع ہو چکے ہیں۔ ان میں سے زیادہ تر مستطیل شکل کے ہیں، جبکہ کچھ میں اسپائرل، دائرے اور تکونی شکلیں بھی شامل ہیں۔

سوال نمبر27: پیریاڈک ٹیبل میں ڈی اور ایف بلاک ایلیمنٹس کی پوزیشن کیا ہے؟

جواب:

- **d-بلاک (ٹرانزیشن ایلیمنٹس)**: یہ s-بلاک اور p-بلاک کے درمیان، یعنی گروپس 3 سے 12 تک موجود ہیں۔
- **f-بلاک (لینتھنائڈز اور ایکٹینائڈز)**: یہ پیریاڈک ٹیبل کے مرکزی حصے کے نیچے دو الگ قطاروں میں رکھے گئے ہیں۔

سوال نمبر28: پہلے پیریڈ کے ایلیمنٹس کے نام بتائیں۔

جواب: پہلے پیریڈ میں صرف دو ایلیمنٹس ہیں: ہائیڈروجن (H) اور ہیلیم (He)۔

سوال نمبر29: ایک ایلیمنٹ کی الیکٹرانک ترتیب $3s^23p^5$ ہے۔ ایلیمنٹ کا نام اور علامت لکھیں۔

جواب: یہ الیکٹرانک ترتیب ظاہر کرتی ہے کہ ایلیمنٹ تیسرے پیریڈ اور گروپ 17 (ہیلوجنز) سے تعلق رکھتا ہے۔ اس کا کل اٹامک نمبر 17 ہے۔

- **نام**: کلورین (Chlorine)
- **علامت**: Cl

سوال نمبر30: پیریاڈک ٹیبل میں Na کی پوزیشن کیا ہے؟

جواب: سوڈیم (Na) کا اٹامک نمبر 11 ہے۔ یہ **تیسرے پیریڈ** اور **گروپ 1** میں موجود ہے۔

سوال نمبر31: گروپ 1 کے ایلیمنٹس کے نام بتائیں جو میٹلز ہیں۔

جواب: گروپ 1 کی میٹلز (الکلی میٹلز) یہ ہیں: لیتھیم (Li)، سوڈیم (Na)، پوٹاشیم (K)، روبیڈیم (Rb)، سیزیم (Cs)، اور فرینشیم (Fr)۔

سوال نمبر32: مینڈلیف نے پیریاڈک ٹیبل میں ایلیمنٹس کو کیسے ترتیب دیا؟

جواب: مینڈلیف نے ایلیمنٹس کو ان کے بڑھتے ہوئے **اٹامک ماسز** کی بنیاد پر ترتیب دیا تھا۔

سوال نمبر33: موزلے نے پیریڈ ٹیبل میں ایلیمنٹس کو کیسے ترتیب دیا؟

جواب: موزلے نے ایلیمنٹس کو ان کے بڑھتے ہوئے **اٹامک نمبرز** کی بنیاد پر ترتیب دیا، جو کہ جدید پیریاڈک ٹیبل کی بنیاد ہے۔

سوال نمبر34: چھٹے اور ساتویں گروپ میں سب سے زیادہ الیکٹرونیگٹیو ایلیمنٹس کیوں موجود ہیں؟

جواب: یہ سوال غالباً گروپس 16 اور 17 کے بارے میں ہے۔ یہ ایلیمنٹس پیریاڈک ٹیبل میں دائیں جانب اوپر کی طرف موجود ہیں۔ ان کا اٹامک سائز چھوٹا ہوتا ہے اور نیوکلیئر چارج زیادہ ہوتا ہے، جس کی وجہ سے ان کے نیوکلیس کی اپنے بیرونی شیل کے الیکٹرانز اور دوسرے ایٹموں کے الیکٹرانز کو کھینچنے کی صلاحیت بہت زیادہ ہوتی ہے۔ اسی لیے یہ سب سے زیادہ الیکٹرونیگٹیو ہوتے ہیں۔

سوال نمبر35: آکسیجن ایٹم کے لیے یہ ممکن کیوں نہیں ہے کہ وہ تین الیکٹرانوں کو قبول کرکے O^{3-} آئن بنا سکے، جبکہ نائٹروجن N^{3-} بنا سکتا ہے؟

جواب: آکسیجن (گروپ 16) کے بیرونی شیل میں 6 الیکٹران ہوتے ہیں، اسے اپنا آکٹیٹ مکمل کرنے کے لیے صرف 2 الیکٹران درکار ہوتے ہیں، جس سے یہ O^{2-} آئن بناتا ہے۔ جب O^{2-} آئن بن جاتا ہے تو اس پر بہت زیادہ منفی چارج آجاتا ہے۔ یہ منفی چارج آنے والے تیسرے الیکٹران کو شدید طور پر دفع کرتا ہے، جس کی وجہ سے تیسرا الیکٹران شامل کرنا توانائی کے لحاظ سے انتہائی مشکل ہو جاتا ہے۔ اس کے برعکس، نائٹروجن (گروپ 15) کو اپنا آکٹیٹ مکمل کرنے کے لیے 3 الیکٹران درکار ہوتے ہیں، اس لیے وہ N^{3-} آئن بنا سکتا ہے۔

سوال نمبر36: کیوں ایک گروپ کے ایلیمنٹس ایک جیسی کیمیائی خصوصیات دکھاتے ہیں؟

جواب: ۔ایک گروپ کے ایلیمنٹس کی کیمیائی خصوصیات ایک جیسی ہوتی ہیں کیونکہ ان کے بیرونی شیل میں الیکٹرانز کی تعداد یکساں ہوتی ہے۔

سوال نمبر37: گروپ 1 کے ایلیمنٹس فطرت میں الیکٹروپوزیٹو کیوں ہیں؟

جواب: گروپ 1 کے ایلیمنٹس کے بیرونی شیل میں صرف ایک الیکٹران ہوتا ہے۔ وہ اس ایک الیکٹران کو آسانی سے کھو کر ایک مستحکم الیکٹرانک ترتیب حاصل کر لیتے ہیں اور مثبت آئن (کیٹائن) بناتے ہیں۔ الیکٹران کھو کر مثبت آئن بنانے کی اسی صلاحیت کی وجہ سے وہ الیکٹروپوزیٹو کہلاتے ہیں۔

سوال نمبر38: الکلی میٹلز پانی کے ساتھ کیسے ری ایکشن ظاہر کرتی ہیں؟

جواب: الکلی میٹلز پانی کے ساتھ بہت تیزی اور شدت سے ری ایکٹ کرتی ہیں۔ اس ری ایکشن کے نتیجے میں میٹل ہائیڈروآکسائیڈ (الکلی) بنتا ہے اور ہائیڈروجن گیس خارج ہوتی ہے۔ مثال :

$$2Na(s) + 2H_2O(l) \rightarrow 2NaOH(aq) + H_2(g)$$

سوال نمبر39: گروپ 1 کے ایلیمنٹس اپنے ویلنس الیکٹران کو کھونے کا مضبوط رجحان کیوں ظاہر کرتے ہیں؟

جواب: گروپ 1 کے ایلیمنٹس کا اٹامک سائز بڑا ہوتا ہے اور ان کے بیرونی شیل میں صرف ایک الیکٹران ہوتا ہے۔ نیوکلیس کی اس ایک الیکٹران پر کشش کمزور ہوتی ہے، اس لیے ان کی آئیونائزیشن انرجی بہت کم ہوتی ہے اور وہ اس الیکٹران کو آسانی سے کھو دیتے ہیں۔

سوال نمبر40: الکلی میٹلز کے آکسائڈز مضبوط الکلی کیوں ہیں؟

جواب: الکلی میٹلز کے آکسائڈز مضبوط بیسک آکسائڈز ہیں۔ جب انہیں پانی میں حل کیا جاتا ہے تو یہ مکمل طور پر حل ہو کر مضبوط الکلیز (ہائیڈروآکسائڈز) بناتے ہیں۔ مثال :

$$K_2O(s) + H_2O(l) \rightarrow 2KOH(aq)$$

سوال نمبر41: ہیلوجن کے ساتھ الکلی میٹلز کا ری ایکشن لکھیں۔

جواب: الکلی میٹلز ہیلوجنز کے ساتھ تیزی سے ری ایکٹ کرکے آئیونک سالٹس بناتی ہیں جنہیں ہیلائڈز کہتے ہیں۔ مثال

$$2K(s) + Cl^2(g) \rightarrow 2KCl(s)$$

سوال نمبر42: گروپ II- کے ایلیمنٹس آئن کیسے بناتے ہیں؟

جواب: گروپ II- (الکلائن ارتھ میٹلز) کے ایلیمنٹس اپنے بیرونی شیل میں موجود دو الیکٹرانز کو کھو کر +2 چارج والے کیٹائنز بناتے ہیں۔ مثال $Mg \rightarrow Mg^{+2} + 2e^-$:

سوال نمبر43: کیا الکلائن ارتھ میٹلز کے آکسائیڈ ایسڈک ہیں یا بنیادی؟

جواب: الکلائن ارتھ میٹلز کے آکسائیڈز **بنیادی (بیسک)** ہوتے ہیں۔

سوال نمبر44: گروپ 17 کے ایلیمنٹس کو ہیلوجن کیوں کہا جاتا ہے؟

جواب: " ہیلوجن" کا مطلب "سالٹ بنانے والا" ہے۔ گروپ 17 کے ایلیمنٹس میٹلز کے ساتھ ری ایکٹ کرکے سالٹس بناتے ہیں، اسی لیے انہیں ہیلوجنز کہا جاتا ہے۔

سوال نمبر45: آکسیجن مضبوط الیکٹرونیگٹیو ایلیمنٹ کے طور پر کیوں برتاؤ کرتی ہے؟

جواب: آکسیجن کا اٹامک سائز چھوٹا ہے اور اس کا نیوکلیئر چارج زیادہ ہے۔ اسے اپنا آکٹیٹ مکمل کرنے کے لیے دو الیکٹرانز کی ضرورت ہوتی ہے، اس لیے یہ بانڈ میں موجود الیکٹرانز کو اپنی طرف کھینچنے کی بہت زیادہ صلاحیت رکھتی ہے۔

سوال نمبر46: پیریاڈک ٹیبل میں کیٹائنز کا چارج کیا ہے؟ مثالیں دیں۔

جواب: مین گروپ میٹلز کے لیے، کیٹائن پر مثبت چارج کی تعداد عام طور پر اس کے گروپ نمبر کے برابر ہوتی ہے۔

- **مثالیں :** گروپ 1 کے ایلیمنٹس +1 چارج والے آئن بناتے ہیں) جیسے (Na^+ ۔ گروپ 2 کے ایلیمنٹس +2 چارج والے آئن بناتے ہیں) جیسے (Mg^{2+} ۔

سوال نمبر47: پیریاڈک ٹیبل میں اینائن کا چارج کیا ہے؟ مثالیں دیں۔

جواب: نان میٹلز کے لیے، اینائن پر منفی چارج کی تعداد عام طور پر (18 - گروپ نمبر) کے برابر ہوتی ہے۔

- **مثالیں :** گروپ 17 کے ایلیمنٹس -1 چارج والے آئن بناتے ہیں) جیسے Cl^- ۔ گروپ 16 کے ایلیمنٹس -2 چارج والے آئن بناتے ہیں جیسے (O^{2-} ۔

سوال نمبر48: الیکٹران افینیٹی اور الیکٹرونیگٹیویٹی کی وضاحت کریں۔

جواب:

- **الیکٹران افینیٹی :(Electron Affinity)** یہ وہ توانائی ہے جو اس وقت خارج ہوتی ہے جب ایک آزاد گیسی ایٹم کے بیرونی شیل میں ایک الیکٹران داخل ہوتا ہے۔ یہ ایک ایٹم کی الیکٹران حاصل کرنے کی صلاحیت کا پیمانہ ہے۔
- **الیکٹرونیگیٹیویٹی :(Electronegativity)** یہ کسی ایٹم کی کوویلنٹ بانڈ میں موجود شیئر شدہ الیکٹرانز کے جوڑے کو اپنی طرف کھینچنے کی صلاحیت ہے۔ دونوں خصوصیات پیریڈ میں بائیں سے دائیں بڑھتی ہیں اور گروپ میں اوپر سے نیچے کم ہوتی ہیں کیونکہ ان کا انحصار اٹامک سائز پر ہوتا ہے۔

سوال نمبر49: کیا دو میٹلز یا دو نان-میٹلز کے لیے ایک آئیونک بانڈ بنانا ممکن ہے؟

جواب : نہیں، یہ ممکن نہیں ہے۔

- **دو میٹلز** آپس میں میٹلک بانڈ بناتی ہیں۔
- **دو نان-میٹلز** آپس میں کوویلنٹ بانڈ بناتی ہیں۔ آئیونک بانڈ ہمیشہ ایک میٹل (جو الیکٹران کھوتی ہے) اور ایک نان-میٹل (جو الیکٹران حاصل کرتی ہے) کے درمیان بنتا ہے۔

سوال نمبر50: آپ ایک ایٹم کا اٹامک ریڈیس کیسے تلاش کریں گے؟

جواب : ایک ایٹم کا اٹامک ریڈیس اس وقت معلوم کیا جا سکتا ہے جب وہ اپنے جیسے دوسرے ایٹم کے ساتھ کوویلنٹ بانڈ بنائے۔ دونوں ایٹموں کے نیوکلیائی کے درمیان فاصلے کا نصف اس کا اٹامک ریڈیس کہلاتا ہے۔

سوال نمبر51: ایک گروپ میں، ایلیمنٹس کے سب سے بیرونی شیل میں الیکٹران کی ایک ہی تعداد ہوتی ہے۔ ایسا کیوں ہے؟

جواب : یہ پیریاڈک قانون کا نتیجہ ہے۔ جب ایلیمنٹس کو اٹامک نمبر کی بنیاد پر ترتیب دیا جاتا ہے، تو جن ایلیمنٹس کے بیرونی شیل کی الیکٹرانک ترتیب ایک جیسی ہوتی ہے، وہ خود بخود ایک ہی عمودی کالم یعنی گروپ میں آجاتے ہیں۔ یہی ایک گروپ کی تعریف ہے۔

سوال نمبر52: کس ایلیمنٹ کا زیادہ سے زیادہ اٹامک ریڈیس ہے اور کس ایلیمنٹ کا تیسرے پیریڈ میں کم از کم اٹامک ریڈیس ہے؟

جواب : تیسرے پیریڈ میں اٹامک ریڈیس بائیں سے دائیں کم ہوتا ہے۔

- **زیادہ سے زیادہ اٹامک ریڈیس :** پہلے ایلیمنٹ، **سوڈیم (Na)** کا ہوگا۔
- **کم از کم اٹامک ریڈیس :** آخری ایلیمنٹ، **آرگون (Ar)** کا ہوگا۔

سوال نمبر53: میگنیشیم کی پہلی آئیونائزیشن انرجی کی قدر دوسری سے کم ہے۔ وجہ بتائیں۔

جواب : پہلا الیکٹران ایک نیوٹرل میگنیشیم ایٹم (Mg) سے نکالا جاتا ہے۔ جب ایک الیکٹران نکل جاتا ہے تو ایک مثبت آئن (Mg^+) بن جاتا ہے۔ اس مثبت آئن میں نیوکلیس باقی ماندہ الیکٹرانز کو زیادہ مضبوطی سے کھینچتا ہے۔ اس لیے، ایک مثبت آئن سے دوسرا الیکٹران نکالنے کے لیے بہت زیادہ توانائی درکار ہوتی ہے۔

سوال نمبر54: کس ایلیمنٹ میں آئیونائزیشن انرجی کی سب سے کم قیمت ہے اور کس ایلیمنٹ میں الیکٹرونیگیٹیویٹی کی سب سے زیادہ قدر ہے؟

جواب:

- **سب سے کم آئیونائزیشن انرجی :** سیزیم (Cs) یا فرینشیم (Fr) کی ہوتی ہے (پیریاڈک ٹیبل کے نیچے بائیں طرف)۔
- **سب سے زیادہ الیکٹرونیگیٹیویٹی :** فلورین (F) کی ہوتی ہے (پیریاڈک ٹیبل کے اوپر دائیں طرف)۔

سوال نمبر55: بوران اور ایلومینیم کا اٹامک ریڈی بالترتیب 88pm اور 125pm ہے۔ کس ایلیمنٹ سے الیکٹران آسانی سے کھونے کی امید ہے؟

جواب : **ایلومینیم (Aluminum)** سے الیکٹران آسانی سے کھونے کی امید ہے کیونکہ اس کا اٹامک ریڈیس بوران سے بڑا ہے۔ بڑے ایٹم میں بیرونی الیکٹران نیوکلیس سے دور اور کم مضبوطی سے جڑے ہوتے ہیں، اس لیے انہیں نکالنا آسان ہوتا ہے۔

سوال نمبر56: مثال کے ساتھ اٹامک ریڈیس کی وضاحت کریں۔

جواب : **تعریف :** اٹامک ریڈیس دو ایک جیسے ایٹموں کے نیوکلیائی کے درمیان فاصلے کا نصف ہوتا ہے جب وہ آپس میں کوویلنٹ بانڈ سے جڑے ہوں۔ **مثال :** کاربن کے دو ایٹموں کے نیوکلیائی کے درمیان فاصلہ $154pm$ ہے۔ لہٰذا، کاربن کا اٹامک ریڈیس $154/2 = 77pm$ ہے۔

سوال نمبر57: پیریڈز میں ایٹمز کے سائز کا رجحان کیا ہے؟ دلیل بھی دیں۔

جواب : **رجحان :** پیریڈ میں بائیں سے دائیں جاتے ہوئے ایٹم کا سائز کم ہوتا جاتا ہے۔ **دلیل :** ایک ہی پیریڈ میں، شیل نمبر تبدیل نہیں ہوتا لیکن نیوکلیس میں پروٹانز کی تعداد (نیوکلیئر چارج) بڑھتی جاتی ہے۔ یہ بڑھا ہوا چارج بیرونی شیل کے الیکٹرانز کو زیادہ قوت سے اپنی طرف کھینچتا ہے، جس سے ایٹم سکڑ جاتا ہے۔

سوال نمبر58: گروپ میں ایٹم کا سائز کیوں بڑھتا ہے؟

جواب : گروپ میں اوپر سے نیچے جاتے ہوئے ہر نئے ایلیمنٹ میں ایک نئے الیکٹران شیل کا اضافہ ہوجاتا ہے۔ اس نئے شیل کی وجہ سے بیرونی الیکٹران نیوکلیس سے مزید دور ہوجاتے ہیں، جس کے نتیجے میں ایٹم کا سائز بڑھ جاتا ہے۔

سوال نمبر59: آئیونائزیشن انرجی کی تعریف کریں۔ ایک مثال دیں۔

جواب : **تعریف :** توانائی کی وہ کم از کم مقدار جو ایک آزاد گیسی ایٹم کے بیرونی شیل سے ایک الیکٹران کو مکمل طور پر نکالنے کے لیے درکار ہو، آئیونائزیشن انرجی کہلاتی ہے۔ **مثال**

$$: Na(g) + 496\ kJ/mol \rightarrow Na(g) + e^-$$

سوال نمبر60: آئیونائزیشن انرجی کا اٹامک سائز سے کیا تعلق ہے؟

جواب: آئیونائزیشن انرجی اور اٹامک سائز کا آپس میں **معکوس (inverse)** تعلق ہے۔ ایٹم کا سائز جتنا چھوٹا ہوگا، آئیونائزیشن انرجی اتنی ہی زیادہ ہوگی، اور سائز جتنا بڑا ہوگا، آئیونائزیشن انرجی اتنی ہی کم ہوگی۔

سوال نمبر61: پیریڈز اور گروپس میں آئیونائزیشن انرجی کا رجحان کیا ہے؟ جواب:

- **پیریڈ میں:** بائیں سے دائیں جاتے ہوئے آئیونائزیشن انرجی **بڑھتی** ہے۔
- **گروپ میں:** اوپر سے نیچے آتے ہوئے آئیونائزیشن انرجی **کم** ہوتی ہے۔

سوال نمبر62: ایک مثال کے ساتھ الیکٹران افینیٹی کی وضاحت کریں۔

جواب: **تعریف:** توانائی کی وہ مقدار جو اس وقت خارج ہوتی ہے جب ایک آزاد گیسی ایٹم کے بیرونی شیل میں ایک الیکٹران داخل کیا جاتا ہے۔

مثال $: F(g) + e^- \rightarrow F(g) \qquad -\Delta H = -328 \quad \frac{kJ}{mol}$

سوال نمبر63: الیکٹران افینیٹی اور ایٹموں کے سائز کے درمیان کیا تعلق ہے؟

جواب: عام طور پر الیکٹران افینیٹی اور اٹامک سائز کا آپس میں **معکوس (inverse)** تعلق ہے۔ چھوٹے ایٹموں کی الیکٹران افینیٹی زیادہ ہوتی ہے کیونکہ ان کا نیوکلیس آنے والے الیکٹران کو زیادہ قوت سے کھینچتا ہے۔

سوال نمبر64: الیکٹرونیگیٹیویٹی کی تعریف کریں۔

جواب: کسی ایٹم کی کوویلنٹ بانڈ میں موجود شیئر شدہ الیکٹرانز کے جوڑے کو اپنی طرف کھینچنے کی نسبتی صلاحیت کو الیکٹرونیگیٹیویٹی کہتے ہیں۔

سوال نمبر65: پیریاڈک ٹیبل میں الیکٹرونیگیٹیویٹی کا رجحان لکھیں۔

جواب:

- **پیریڈ میں:** بائیں سے دائیں جاتے ہوئے الیکٹرونیگیٹیویٹی **بڑھتی** ہے۔
- **گروپ میں:** اوپر سے نیچے آتے ہوئے الیکٹرونیگیٹیویٹی **کم** ہوتی ہے۔

سوال نمبر66: الیکٹران افینیٹی کی قدر اوپر سے نیچے کیوں کم ہوتی ہے؟ / گروپوں میں الیکٹران افینیٹی کا رجحان کیا ہے؟

جواب: گروپ میں اوپر سے نیچے آتے ہوئے الیکٹران افینیٹی کی قدر **کم** ہوتی جاتی ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ ایٹم کا سائز بڑھ جاتا ہے، اور آنے والا الیکٹران نیوکلیس سے دور ایک نئے شیل میں داخل ہوتا ہے۔ نیوکلیس کی اس الیکٹران پر کشش کم ہوتی ہے، اس لیے کم توانائی خارج ہوتی ہے۔

سوال نمبر67: پیریاڈک ٹیبل میں الیکٹرونیگیٹیو ایٹموں کی پوزیشن مثالوں کے ساتھ لکھیں۔

جواب: سب سے زیادہ الیکٹرونیگیٹیو ایٹم پیریاڈک ٹیبل کے **اوپر دائیں کونے** میں پائے جاتے ہیں۔ **مثالیں:** فلورین (F)، آکسیجن (O)، کلورین (Cl)۔

سوال نمبر68: میٹالک کریکٹر سے کیا مراد ہے؟ پیریاڈک ٹیبل میں اس کے رجحان پر بحث کریں۔

جواب: **تعریف:** کسی ایلیمنٹ کی الیکٹران کھو کر مثبت آئن بنانے کی صلاحیت کو اس کا میٹالک کریکٹر کہتے ہیں۔ **رجحان:**

- **گروپ میں:** اوپر سے نیچے آتے ہوئے میٹالک کریکٹر **بڑھتا** ہے کیونکہ سائز بڑھنے سے الیکٹران کھونا آسان ہو جاتا ہے۔
- **پیریڈ میں:** بائیں سے دائیں جاتے ہوئے میٹالک کریکٹر **کم** ہوتا ہے کیونکہ سائز کم ہونے اور نیوکلیئر چارج بڑھنے سے الیکٹران کھونا مشکل ہو جاتا ہے۔

سوال نمبر69: کیمیائی ری ایکٹیویٹی سے کیا مراد ہے؟ پیریاڈک ٹیبل میں اس کے رجحان پر بحث کریں۔

جواب: **تعریف:** کیمیائی ری ایکٹیویٹی سے مراد کسی ایلیمنٹ کی دوسرے ایلیمنٹس کے ساتھ کیمیائی تعامل کرنے کی صلاحیت ہے۔ **رجحان:**

- **میٹلز:** ان کی ری ایکٹیویٹی گروپ میں نیچے کی طرف **بڑھتی** ہے اور پیریڈ میں بائیں سے دائیں **کم** ہوتی ہے۔
- **نان-میٹلز:** ان کی ری ایکٹیویٹی گروپ میں نیچے کی طرف **کم** ہوتی ہے اور پیریڈ میں بائیں سے دائیں (گروپ 17 تک) **بڑھتی** ہے۔

سوال نمبر70: آپ کس گروپ اور پیریڈ میں سب سے بڑے اٹامک ریڈیس کے ساتھ ایک ایلیمنٹ تلاش کرنے کی توقع کرتے ہیں؟

جواب: سب سے بڑا اٹامک ریڈیس پیریاڈک ٹیبل کے سب سے نیچے بائیں کونے میں پائے جانے والے ایلیمنٹ کا ہوگا۔ یعنی **گروپ 1** اور **پیریڈ 7** میں، جو کہ **فرینشیم (Fr)** ہے۔

سوال نمبر71: کیا آپ سب سے زیادہ الیکٹروپوزیٹیو اور سب سے زیادہ الیکٹرونیگیٹیو ایلیمنٹس کے گروپ نمبر کی پیش گوئی کر سکتے ہیں؟

جواب:

- **سب سے زیادہ الیکٹروپوزیٹیو: گروپ 1** (الکلی میٹلز)۔
- **سب سے زیادہ الیکٹرونیگیٹیو: گروپ 17** (ہیلوجنز)۔

سوال نمبر72: درج ذیل میں سے سب سے کم آئیونائزیشن انرجی والے ایلیمنٹ اور سب سے زیادہ الیکٹران افینیٹی والے ایلیمنٹ کا انتخاب کریں۔ Li, K, O, F, Cl.

جواب:

- **سب سے کم آئیونائزیشن انرجی: پوٹاشیم (K)** - یہ گروپ 1، پیریڈ 4 میں ہے اور دیئے گئے ایلیمنٹس میں سب سے بڑا اور سب سے زیادہ میٹالک ہے۔

- **سب سے زیادہ الیکٹران افینیٹی : کلورین(Cl)** ۔ یہ گروپ 17، پیریڈ 3 میں ہے۔(کلورین کی الیکٹران افینیٹی فلورین سے بھی زیادہ ہوتی ہے)۔

سوال نمبر73: پیریاڈک ٹیبل کے کون سے دو ایلیمنٹ ری ایکٹ کرتے ہیں تا کہ (i) ایک بنیادی آکسائیڈ (ii) ایک تیزابی آکسائیڈ بنے؟

جواب:

- **(i) بنیادی آکسائیڈ** : ایک میٹل اور آکسیجن۔ مثال کے طور پر، **سوڈیم (Na)** اور **آکسیجن (O)** مل کر Na_2O بناتے ہیں۔
- **(ii) تیزابی آکسائیڈ** : ایک نان-میٹل اور آکسیجن۔ مثال کے طور پر، **سلفر (S)** اور **آکسیجن (O)** مل کر SO_2 بناتے ہیں۔

سوال نمبر74: جب ہم پیریاڈک ٹیبل کو نیچے منتقل کرتے ہیں تو پیریڈ کا سائز کیوں بڑھتا ہے؟

جواب : جب ہم پیریاڈک ٹیبل میں **گروپ** میں نیچے جاتے ہیں تو ایٹم کا سائز بڑھتا ہے کیونکہ ہر نئے پیریڈ میں ایک نئے الیکٹران شیل کا اضافہ ہوتا ہے۔

سوال نمبر75: کیا آپ توقع کرتے ہیں کہ کیلشیم سوڈیم سے زیادہ ری ایکٹو ہو گا؟ اپنے جواب کی وجہ بتائیں۔

جواب : نہیں، **سوڈیم (Na)** کیلشیم (Ca) سے زیادہ ری ایکٹو ہے۔ **وجہ :** اگرچہ کیلشیم گروپ میں سوڈیم سے نیچے ہے، لیکن میٹالک ری ایکٹیویٹی پیریڈ میں بائیں سے دائیں تیزی سے کم ہوتی ہے۔ سوڈیم گروپ 1 میں ہے اور اسے مستحکم ہونے کے لیے صرف ایک الیکٹران کھونا پڑتا ہے، جبکہ کیلشیم گروپ 2 میں ہے اور اسے دو الیکٹران کھونے پڑتے ہیں۔ سوڈیم کی پہلی آئیونائزیشن انرجی کیلشیم سے کم ہے، اس لیے یہ زیادہ آسانی سے ری ایکٹ کرتا ہے۔

سوال نمبر76: میٹالک کریکٹر کی وضاحت کریں۔

جواب :۔ کسی ایلیمنٹ کی الیکٹران کھو کر مثبت آئن بنانے کی صلاحیت کو اس کا میٹالک کریکٹر کہتے ہیں۔

سوال نمبر77: آئیونائزیشن انرجی اور میٹالک کریکٹر کے درمیان کیا تعلق ہے؟

جواب : ان کے درمیان **معکوس (inverse)** تعلق ہے۔ جس ایلیمنٹ کی آئیونائزیشن انرجی جتنی کم ہو گی، اس کا میٹالک کریکٹر اتنا ہی زیادہ ہو گا کیونکہ وہ اتنی ہی آسانی سے الیکٹران کھو سکے گا۔

سوال نمبر78: کیمیائی ری ایکٹیویٹی سے کیا مراد ہے؟

جواب :۔ کیمیائی ری ایکٹیویٹی سے مراد کسی ایلیمنٹ کی دوسرے ایلیمنٹس کے ساتھ کیمیائی تعامل کرنے کی صلاحیت ہے۔

سوال نمبر79: پیریڈز میں کیمیائی ری ایکٹیویٹی کا رجحان کیا ہے؟

جواب : پیریڈ میں بائیں سے دائیں جاتے ہوئے میٹلز کی ری ایکٹیویٹی کم ہوتی ہے، جبکہ نان-میٹلز کی ری ایکٹیویٹی (گروپ 17 تک) **بڑھتی** ہے۔

سوال نمبر80: کیمیائی ری ایکٹیویٹی کا رجحان گروپوں میں لکھیں۔

جواب:

- **میٹلز** (گروپ 1 اور 2) : ری ایکٹیویٹی اوپر سے نیچے **بڑھتی** ہے۔
- **نان-میٹلز** (گروپ 16 اور 17) : ری ایکٹیویٹی اوپر سے نیچے **کم** ہوتی ہے۔

سوال نمبر81: ڈینسٹی کی وضاحت کریں اور اس کا پیریاڈک ٹیبل میں رجحان لکھیں۔

جواب : تعریف : کسی شے کے اکائی حجم میں موجود ماس کو اس کی ڈینسٹی کہتے ہیں۔ **رجحان :** عام طور پر، ڈینسٹی پیریڈ میں بائیں سے دائیں **بڑھتی** ہے اور مرکز میں سب سے زیادہ ہوتی ہے۔ گروپ میں اوپر سے نیچے بھی عام طور پر ڈینسٹی **بڑھتی** ہے کیونکہ اٹامک ماس، اٹامک حجم کی نسبت زیادہ تیزی سے بڑھتا ہے۔