



پیریڈک ٹیبل اور خصوصیت کی دوریت

باب
3

وقت کی تقسیم
08 = تدریسی پیریڈز
02 = تشخیصی پیریڈز
28% = سلیبس میں حصہ

اہم تصورات:

- 3.1 دوری جدول
- 3.2 خصوصیات کی دوریت

طلبہ کے آموزشی حاصلات:

- طلبہ اس باب کو پڑھنے کے بعد اس قابل ہو جائیں گے کہ:
- دوری قانون کو بیان کر سکیں۔
 - دوری جدول میں پیریڈ اور گروپ کے درمیان تفریق کر سکیں۔
 - عناصر کی جماعت بندی دو گروپوں اور پیریڈ میں ان کے بیرونی لیکن ان کی موجودگی کے مطابق کر سکیں۔
 - پیریڈک ٹیبل یا دوری جدول میں f-block, s-block, p-block, اور d-block میں حد بندی کا تعین کر سکیں۔
 - دوری جدول کو بنا سکیں۔
 - دوری دور میں خاندانوں (Families) کے محل وقوع کا تعین کر سکیں۔
 - عناصر کے ایک ہی خاندان میں موجود عناصر کی کیمیائی اور طبعی خصوصیات میں یکسانیت کو تسلیم کر سکیں۔
 - دوری جدول میں عناصر کے مقام اور الیکٹرانک ساخت کے درمیان تعلق کو شناخت کر سکیں۔
 - یہ وضاحت کر سکیں گے شیلڈنگ (Shielding) اثرات کس طرح سے دوری جدول پر اثر انداز ہوتے ہیں۔
 - یہ بیان کر سکیں کہ ایک گروپ اور پیریڈ میں Electro negativity, Electron affinity, Atomic radii اور Ionization energy کس طرح سے ہوتی ہے۔



تعارف

عناصر کا پیریاڈک ٹیبل دوری جدول جسے آپ کسی بھی کمرہ جماعت کے سامنے یا کیمسٹری کی تجربہ گاہ میں لگا ہوا دیکھتے ہیں آپ اسے ایسے سمجھتے ہیں لیکن سائنسدانوں کے ہزاروں سال کی جدوجہد کا نتیجہ ہے جو انہوں نے اس دنیا کو عنصر کے حوالے سے پیچیدگی کو سمجھنے کے لئے بنایا ہے جب عناصر کی ایک بڑی تعداد دریافت ہوئی تو سائنسدانوں نے یہ فیصلہ کیا کہ ان کو خاص ترتیب میں رکھا جائے۔ سب سے پہلے جرمنی کے کیمیا دان ڈوبرنیئر نے انہیں Triads کی ترتیب دینے کی تجویز پیش کی جس میں تین عناصر پر مشتمل گروہ ایٹمی کمیت کی بنیاد پر رکھے گئے اس Triads میں مرکزی عنصر کی کمیت دوسرے دو عناصر کی کمیت کا اوسط ہے مثلاً کیلشیم (40) اسٹرانسیم (87.6) اور بیریم (137) اس میں اسٹرانسیم کی ایٹمی کمیت کیلشیم اور بیریم کی ایٹمی کمیت کا حسابی اوسط ہے۔

جدول 3.1 ڈوبرنیئر کی Triads پر مشتمل درجہ بندی

عناصر	ایٹمی کمیت	حسابی اوسط
لیتھیم مثلیث (Triads) سوڈیم پوٹاشیم	7 23 39	$\frac{7 + 39}{2} = 23$
کلورین مثلیث (Triads) برومین آکٹوڈین	35.5 80 126.5	$\frac{35.5 + 126.5}{2} = 81$
کیلشیم مثلیث (Triads) اسٹرانسیم بیریم	40 87.6 137	$\frac{137 + 40}{2} = 88.5$

1864 میں برطانوی کیمیا دان نیولینڈ نے آٹھویں قانون (Law of octaves) دیا اور عناصر کو بڑھتی ہوئی کمیت کے ساتھ ترتیب دیا اس کے مطابق اگر عناصر کو ان کی بڑھتی ہوئی کمیت کی ترتیب سے رکھا جائے تو ہر آٹھویں عنصر کی خصوصیت پہلے والے عنصر کی خصوصیت سے یکسانیت رکھتے ہیں۔ مثال کے طور پر

جدول 3.2 نیولینڈ کی ہشت عناصر کی درجہ بندی

Li=7 Be=9 B=11 C=12 N=14 O=16 F=19
Na=23 Mg=24 Al=27.3 Si=28 P=30.9 S=32 Cl=35.5

اس ترتیب میں Li اور Na، Be اور Mg، B اور Al، C اور Si، N اور P، O اور S، F اور Cl یکساں کیمیائی خصوصیات کے حامل ہیں۔



1869 میں مینڈلیو نے عناصر کی طبعی اور کیمیائی خصوصیات کی بنیاد پر آٹھ عمودی اور افقی قطاروں پر مشتمل عناصر کی بنیاد کو تصنیف کیا۔ جرمنی کے سائنس دان لو تھر میئر نے دوری جدول چھاپہ جس میں 56 عناصر کو عمودی کالم یا گروپس میں ایٹمی کمیت کی بنیاد پر تقسیم کر کے پیش کیا۔



ڈوبرینر



نیولینڈ



لو تھر میئر



مینڈلیو

شکل 3.1 وہ سائنس دان جنہوں نے دوری جدول کی درجہ بندی میں حصہ لیا

3.1 دوری جدول (Periodic Table)

مینڈلیو کا دوری جدول عناصر کو ترتیب دینے کا پہلا قدم تھا حالانکہ یہ دوری جدول کی خرابیوں کی وجہ سے ناکام ہو گیا لیکن اس نے پیریادک کے قانون کا پتہ لگانے کے لئے بنیاد فراہم کی پیریادک قانون (Periodic Law) کے مطابق ایک پیریادک ٹیبل بنایا گیا جس میں اس کے کالم کو گروپ اور عمودی قطاروں کو پیریڈ کہا گیا۔ پیریادک ٹیبل نے عناصر کی خصوصیات کی پیش گوئی کی۔

3.1.1 پیریادک قانون (Periodic Law)

1869 میں مینڈلیو نے پیریادک قانون طبعی اور کیمیائی خصوصیات کی بنیاد پر بنایا یہ قانون بیان کرتا ہے کہ ان عناصر کی خصوصیات ان کے ایٹمی ماس کا دوری کام ہے بعض اوقات مینڈلیو نے خالی جگہ چھوڑ دی تھی جنہیں موسے (Mosely) نے تجدید کیا۔

3.1.2 جدید پیریادک ٹیبل

ایٹمی نمبر بنیادی خصوصیت ہے کیونکہ یہ ایک عنصر سے لے کر دوسرے عنصر تک مسلسل بڑھتی ہے اور یہ ہر عنصر کے لیے مقرر ہے۔ اس بات کو نوٹ کیا گیا ہے کہ عناصر کو ترتیب دینے میں ایٹمی نمبر اٹلے سے سیدھے کی طرف افقی قطار میں بڑھتا ہے اور عناصر کی خصوصیات مخصوص عرصے کے بعد دہراتی ہیں۔

1913 میں موسے نے یہ دریافت کیا کہ ایٹمی نمبر کسی بھی ایٹم کی بنیادی خصوصیت ہے۔ موسے نے کہا کہ عناصر کی طبعی اور کیمیائی خصوصیات ان کا دوری کام ہے کسی بھی عنصر کا ایٹمی نمبر تعدیلی ایٹم میں الیکٹرانز کی تعداد کے برابر ہوتا ہے اس لئے ایٹمی نمبر پیریادک ٹیبل میں عناصر کی الیکٹران ساخت فراہم کرتی ہے اس طرح سے پیریادک ٹیبل میں عناصر کی ترتیب سات قطاروں اور اٹھارہ کالمز پر مشتمل ہے۔

پیریادک ٹیبل میں پیریڈز

پیریادک ٹیبل میں سات قطاریں ہیں جو پیریڈ کہلاتی ہیں۔ پیریڈز میں طبعی اور کیمیائی خصوصیات اٹلے ہاتھ سے سیدھے ہاتھ کی طرف تبدیل ہوتی ہیں پیریڈ کے عناصر مختلف خصوصیات ظاہر کرتے ہیں کیونکہ الیکٹران کی تشکیل مسلسل پیریڈ کے اندر تبدیل ہوتی رہتی ہے اور ویلنس الیکٹرانز کی تعداد پیریڈ میں عنصر کی پوزیشن کا تعین کرتی ہے۔ ان پیریڈز کو چھوٹے اور بڑے پیریڈ کہا جاتا ہے جو درج ذیل ہیں۔

پہلا پیریڈ سب سے چھوٹا پیریڈ

■ اس پیریڈ میں سے دو عناصر ہائیڈروجن (H) اور ہیلیم (He) پائے جاتے ہیں۔

■ اس پیریڈ میں (K) ٹیٹل بھرتا ہے۔

دوسرا اور تیسرا پیریڈ (مختصر پیریڈ)

- ہر پیریڈ میں آٹھ عناصر ہوتے ہیں
- ان پیریڈز میں L اور N شیل الیکٹرونس سے بھرتے ہیں
- دوسرے پیریڈ میں Li, Be, B, C, N, O, F اور Ne ہوتے ہیں
- تیسرے پیریڈ میں Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl اور Ar ہوتے ہیں

چوتھا اور پانچواں پیریڈ (لمبا پیریڈ)

- ہر پیریڈ میں اٹھارہ عناصر ہوتے ہیں
- ان پیریڈز میں M اور N شیل الیکٹران سے بھرتے ہیں
- چوتھا پیریڈ پوٹاشیم K سے شروع ہوتا ہے اور Kr کرپٹان پر ختم ہوتا ہے
- پانچواں پیریڈ روبیڈیم (Rb) سے شروع ہو کر زی نون (Xe) پر ختم ہوتا ہے

چھٹا پیریڈ (سب سے لمبا پیریڈ)

- اس پیریڈ میں 32 عناصر ہوتے ہیں سب سے نیچے والے چودہ عناصر Lanthanides کہلاتے ہیں
- چھٹا پیریڈ سیزیم (Cs) سے شروع ہو کر ریڈون (Rn) پر ختم ہوتا ہے

ساتواں پیریڈ (ناکمل پیریڈ)

- یہ پیریڈ فرانسیئم (Fr) سے شروع ہوتا ہے
- یہ پیریڈ ناکمل سمجھا جاتا ہے
- اس پیریڈ میں چودہ عناصر کا گروپ ہوتا ہے جو ایکٹینائیڈز (Actinides) کہلاتے ہیں
- تمام پیریڈز سوائے پہلے پیریڈ کے الکی میٹلز سے شروع ہوتے ہیں اور نوبل گیس پر ختم ہوتے ہیں یہ مشاہدہ کیا گیا ہے کہ ہر پیریڈ میں عناصر کی تعداد مقرر ہے کیونکہ زیادہ سے زیادہ الیکٹران کی تعداد ایک عناصر کے ایک مخصوص شیل میں مخصوص مقرر ہوتی ہے۔

جدول 3.3 پیریڈک ٹیبل میں پیریڈ کے لحاظ سے ایٹمی نمبر

پیریڈ نمبر	عناصر کی تعداد	ایٹمی نمبر کی حد
پہلا	2	1 سے 2 تک
دوسرا	8	3 سے 10 تک
تیسرا	8	11 سے 18 تک
چوتھا	18	19 سے 36 تک
پانچواں	18	37 سے 54 تک
چھٹا	32	55 سے 86 تک
ساتواں	[32]*	87 سے 118* تک

* (ناکمل پیریڈ کو ظاہر کرتا ہے)



عنصر کا پیریاڈک ٹیبل

1 IA 1A	2 IIA 2A	3 IIIB 3B	4 IVB 4B	5 VB 5B	6 VIB 6B	7 VIIB 7B	8 VIII 8	9 VIII 9	10 VIII 10	11 IB 1B	12 IIB 2B	13 IIIA 3A	14 IVA 4A	15 VA 5A	16 VIA 6A	17 VIIA 7A	18 VIIIA 8A
1 H Hydrogen 1.008	2 He Helium 4.003	3 Li Lithium 6.941	4 Be Beryllium 9.012	5 B Boron 10.811	6 C Carbon 12.011	7 N Nitrogen 14.007	8 O Oxygen 15.999	9 F Fluorine 18.998	10 Ne Neon 20.180	11 Na Sodium 22.990	12 Mg Magnesium 24.305	13 Al Aluminum 26.982	14 Si Silicon 28.086	15 P Phosphorus 30.974	16 S Sulfur 32.066	17 Cl Chlorine 35.453	18 Ar Argon 39.948
19 K Potassium 39.098	20 Ca Calcium 40.078	21 Sc Scandium 44.956	22 Ti Titanium 47.867	23 V Vanadium 50.942	24 Cr Chromium 51.996	25 Mn Manganese 54.938	26 Fe Iron 55.845	27 Co Cobalt 58.933	28 Ni Nickel 58.693	29 Cu Copper 63.546	30 Zn Zinc 65.38	31 Ga Gallium 69.723	32 Ge Germanium 72.631	33 As Arsenic 74.922	34 Se Selenium 78.971	35 Br Bromine 79.904	36 Kr Krypton 84.798
37 Rb Rubidium 84.468	38 Sr Strontium 87.62	39 Y Yttrium 88.906	40 Zr Zirconium 91.224	41 Nb Niobium 92.906	42 Mo Molybdenum 95.95	43 Tc Technetium 98.907	44 Ru Ruthenium 101.07	45 Rh Rhodium 102.906	46 Pd Palladium 106.42	47 Ag Silver 107.868	48 Cd Cadmium 112.411	49 In Indium 114.818	50 Sn Tin 118.711	51 Sb Antimony 121.760	52 Te Tellurium 127.6	53 I Iodine 126.904	54 Xe Xenon 131.294
55 Cs Cesium 132.905	56 Ba Barium 137.328	57-71 Lanthanide Series	72 Hf Hafnium 178.49	73 Ta Tantalum 180.948	74 W Tungsten 183.84	75 Re Rhenium 186.207	76 Os Osmium 190.23	77 Ir Iridium 192.217	78 Pt Platinum 195.085	79 Au Gold 196.967	80 Hg Mercury 200.592	81 Tl Thallium 204.383	82 Pb Lead 207.2	83 Bi Bismuth 208.980	84 Po Polonium [209]	85 At Astatine [210]	86 Rn Radon [222]
87 Fr Francium 223.020	88 Ra Radium 226.025	89-103 Actinide Series	104 Rf Rutherfordium [261]	105 Db Dubnium [262]	106 Sg Seaborgium [266]	107 Bh Bohrium [264]	108 Hs Hassium [269]	109 Mt Meitnerium [268]	110 Ds Darmstadtium [269]	111 Rg Roentgenium [272]	112 Cn Copernicium [277]	113 Uut Ununtrium [289]	114 Fl Flerovium [289]	115 Uup Ununpentium [289]	116 Lv Livermorium [293]	117 Uus Ununseptium [293]	118 Uuo Ununoctium [294]

57 La Lanthanum 138.905	58 Ce Cerium 140.116	59 Pr Praseodymium 140.908	60 Nd Neodymium 144.243	61 Pm Promethium [145]	62 Sm Samarium 150.36	63 Eu Europium 151.964	64 Gd Gadolinium 157.25	65 Tb Terbium 158.925	66 Dy Dysprosium 162.500	67 Ho Holmium 164.930	68 Er Erbium 167.259	69 Tm Thulium 168.934	70 Yb Ytterbium 173.055	71 Lu Lutetium 174.967
89 Ac Actinium 227.028	90 Th Thorium 232.038	91 Pa Protactinium 231.036	92 U Uranium 238.029	93 Np Neptunium 237.048	94 Pu Plutonium 244.064	95 Am Americium 243.061	96 Cm Curium 247.070	97 Bk Berkelium 247.070	98 Cf Californium 251.080	99 Es Einsteinium [254]	100 Fm Fermium 257.095	101 Md Mendelevium 258.1	102 No Nobelium 259.101	103 Lr Lawrencium [262]

Alkali Metal	Alkaline Earth	Transition Metal	Basic Metal	Semimetal	Nonmetal	Halogen	Noble Gas	Lanthanide	Actinide
--------------	----------------	------------------	-------------	-----------	----------	---------	-----------	------------	----------

پیریادک ٹیبل میں گروپ

پیریادک ٹیبل میں اٹھارہ کالمز ہیں جو گروپ کہلاتے ہیں ذیلی گروپ اپنی کسی خصوصیت کی بنا پر A اور B میں تقسیم ہوتے ہیں اور پیریادک ٹیبل میں ایک ساتھ رکھے جاتے ہیں۔

سب گروپ یا ذیلی گروپ A کے عناصر مین یا نمائندہ عناصر (Representative Elements) کہلاتے ہیں۔
ذیلی گروپ B کے عناصر (Transition Elements) کہلاتے ہیں گروپ کا نمبر عناصر کے ویلنس شیل میں موجود الیکٹرانوں کے مجموعی تعداد کو ظاہر کرتا ہے

A1 گروپ (الکی میٹلز) یا لیٹھیم فیملی

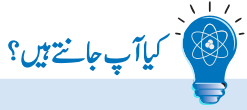


کیا آپ جانتے ہیں؟

فرانسیم (Fr) IA گروپ کا
تابکار عنصر ہے۔

- اس گروپ میں لیٹھیم (Li)، سوڈیم (Na)، پوٹاشیم (K)، روبیڈیم (Rb)، سیزیم اور فرانسیم شامل ہیں۔
- ان کے ویلنس شیل میں ایک الیکٹران ہوتا ہے۔
- تعامل کے دوران یہ ایک الیکٹران دے کر یونی ویلنٹ مثبت آئن (Cation) بنالیتے ہیں یہ بہت زیادہ حامل دھاتیں ہیں۔
- ان کے نقطہ پگھلاؤ بہت کم ہوتے ہیں۔

II A گروپ (الکالائن ارٹھ میٹلز یا بیریلیم فیملی)

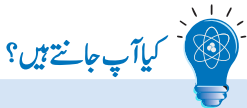


کیا آپ جانتے ہیں؟

ریڈیم (Ra) IIA گروپ
کا تابکار عنصر ہے۔

- اس گروپ میں بیریلیم (Be)، میگنیشیم (Mg)، کیلشیم (Ca)، اسٹرانٹیم (Sr) بیریم (Ba) اور ریڈیم (Ra) شامل ہیں۔
- ان کے ویلنس شیل میں دو الیکٹران ہوتے ہیں۔
- تعامل ہونے پر یہ دو الیکٹران کھو کر ڈائی ویلنٹ مثبت آئن بناتے ہیں۔
- ان کی کثافتیں نقطہ پگھلاؤ اور نقطہ کھلاناؤ میں بے ترتیب رجحان ہوتا ہے۔

IIIA گروپ (بورون فیملی)



کیا آپ جانتے ہیں؟

بورون (B) IIIA گروپ میں
میٹالائیڈ ہے ایٹمی حجم میں اضافے
کی وجہ سے بورون کچھ دھاتی
خصوصیات اور کچھ غیر دھاتی
خصوصیات رکھتا ہے

- اس گروپ میں بورون (B)، آلومینیم (Al)، گیلیم (Ga)، انڈیم (In) اور تھلیئم (Tl) شامل ہیں۔
- ان کے ویلنس شیل میں تین الیکٹران ہوتے ہیں۔
- کیمیائی عمل ہونے پر یہ تین الیکٹران کھودیتے ہیں اور ٹرائی ویلنٹ آئن (Cation) بناتے ہیں سوائے بورون کے۔

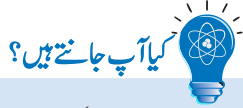
IVA گروپ (کاربن فیملی)

- اس گروپ میں کاربن (C)، سیلیکون (Si)، جرمنیم (Ge)، ٹن (Sn) اور لیڈ (Pb) شامل ہیں
- ان کے ویلنس شیل میں 4 الیکٹران ہوتے ہیں۔



- Si, C اور Ge کو ویلنٹ بانڈ بناتے ہیں جبکہ Sn اور Pb بغیر پذیر ویلنسی 2 اور 4 ظاہر کرتے ہیں۔
- کاربن غیر دھات ہے سلیکون اور جرمنیم میٹلائڈز ہیں ٹن اور لیڈ دھاتیں ہیں۔

گروپ VA (نائٹروجن فیملی)



کیا آپ جانتے ہیں؟

کاربن اور ٹن IVA گروپ میں
قلمی شکل میں موجود ہیں، ایٹمی
radii اور حجم میں اضافے کی وجہ
سے، نئے شیل کا اضافہ ہوتا ہے۔

- اس گروپ میں نائٹروجن (N) فاسفورس (P) آرسینک (As) اینٹی
مون (Sb) اور بسمتھ (Bi) شامل ہیں۔
- ان کے ویلنٹ شیل میں 5 الیکٹران ہوتے ہیں۔
- جیسے ہی ہم گروپ میں نیچے کی طرف جاتے ہیں یہ خصوصیات میں وسیع پیمانے پر
تفسیرات ظاہر کرتے ہیں۔
- نائٹروجن کے علاوہ یہ سب (allotropic) قلمی شکل میں ہوتے ہیں۔

VIA گروپ (آکسیجن فیملی)

- اس گروپ میں آکسیجن (O) سلفر (S) سیلینیم (Se) ٹیلیوریم (Te) اور پولونیم (Po) شامل ہیں۔
- ان کے ویلنٹ شیل میں 6 الیکٹران ہوتے ہیں۔
- تمام عناصر قلمی شکل (allotropic) میں ملتے ہیں۔
- آکسیجن اور سلفر غیر دھاتیں ہیں۔ پولونیم دھات ہے اور دوسرے تمام metalloids ہیں۔

VIIA گروپ (ہیلوجن فیملی)

- اس گروپ میں فلورین (F) کلورین (Cl) برومین (Br) آیوڈین (I) اور ایسٹائٹن (At) شامل ہیں۔
- ان کے ویلنٹ شیل میں 7 الیکٹران ہوتے ہیں۔
- آرسینک کے علاوہ تمام غیر دھاتیں ہیں۔
- فلورین اور کلورین کیسیں ہیں برومین مائع ہیں اور آیوڈین کمرے کے درجہ حرارت پر ٹھوس ہے۔

VIIIA گروپ (انرٹ اور نوبل گیسز)

- اس گروپ میں ہیلیم (He) نیون (Ne) آرگن (Ar) کرپٹون (Kr) زی نون (Xe) اور ریڈون (Rn) شامل ہیں۔

- ان کے ویلنٹ شیل میں 8 الیکٹران ہوتے ہیں سوائے ہیلیم کے جس میں 2 الیکٹران ہوتے ہیں۔

IB سے VIII B گروپ تک (Transition Elements)

- یہ گروپ دھاتیں ہیں
- کیمیائی عمل میں یہ بدلتی ہوئی ویلنٹسز ظاہر کرتے ہیں۔
- ان کے ویلنٹ شیل نہ مکمل ہوتے ہیں۔



عناصر کا پیراڈک ٹیبل

عناصر کا پیریادک ٹیبل

The periodic table is a systematic arrangement of chemical elements. It is organized into rows (periods) and columns (groups). The elements are color-coded by their groups, and each element cell contains its symbol, name, atomic number, and atomic weight. The table is divided into several categories, including Alkali Metal, Alkaline Earth, Transition Metal, Basic Metal, Semimetal, Nonmetal, Halogen, Noble Gas, Lanthanide, and Actinide.

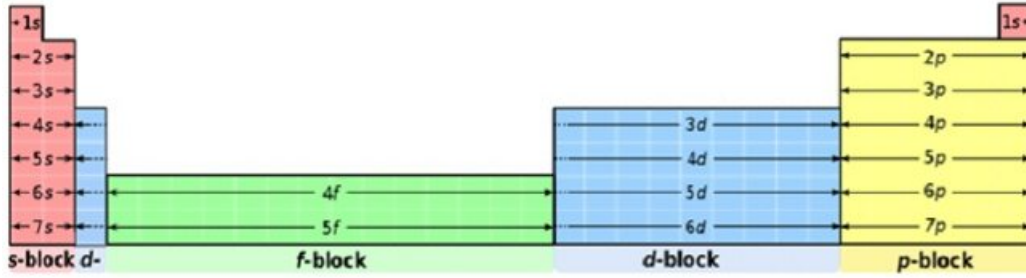
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
H Hydrogen 1.008																	He Helium 4.003
Li Lithium 6.941	Be Beryllium 9.012											B Boron 10.811	C Carbon 12.011	N Nitrogen 14.007	O Oxygen 15.999	F Fluorine 18.998	Ne Neon 20.180
Na Sodium 22.990	Mg Magnesium 24.305											Al Aluminum 26.982	Si Silicon 28.086	P Phosphorus 30.974	S Sulfur 32.06	Cl Chlorine 35.453	Ar Argon 39.948
K Potassium 39.098	Ca Calcium 40.078	Sc Scandium 44.956	Ti Titanium 47.867	V Vanadium 50.942	Cr Chromium 51.996	Mn Manganese 54.938	Fe Iron 55.845	Co Cobalt 58.933	Ni Nickel 58.693	Cu Copper 63.546	Zn Zinc 65.38	Ga Gallium 69.723	Ge Germanium 72.630	As Arsenic 74.922	Se Selenium 78.96	Br Bromine 79.904	Kr Krypton 83.80
Rb Rubidium 85.468	Sr Strontium 87.62	Y Yttrium 88.906	Zr Zirconium 91.224	Nb Niobium 92.906	Mo Molybdenum 95.94	Tc Technetium 98.907	Ru Ruthenium 101.07	Rh Rhodium 102.906	Pd Palladium 106.42	Ag Silver 107.868	Cd Cadmium 112.411	In Indium 114.818	Sn Tin 118.710	Sb Antimony 121.757	Te Tellurium 127.6	I Iodine 126.905	Xe Xenon 131.29
Cs Cesium 132.905	Ba Barium 137.327	La Lanthanum 138.905	Hf Hafnium 178.49	Ta Tantalum 180.948	W Tungsten 183.84	Re Rhenium 186.207	Os Osmium 190.23	Ir Iridium 192.227	Pt Platinum 195.084	Au Gold 196.967	Hg Mercury 200.592	Tl Thallium 204.384	Pb Lead 207.2	Bi Bismuth 208.980	Po Polonium [209]	At Astatine [210]	Rn Radon [222]
Fr Francium [223]	Ra Radium [226]	Ac Actinium [227]	Rf Rutherfordium [261]	Db Dubnium [262]	Sg Seaborgium [266]	Bh Bohrium [264]	Hs Hassium [277]	Mt Meitnerium [268]	Ds Darmstadtium [271]	Rg Roentgenium [272]	Cn Copernicium [285]	Nh Nihonium [284]	Fl Flerovium [289]	Mc Moscovium [288]	Lv Livermorium [293]	Ts Tennessine [294]	Og Oganesson [294]
57 <td>58<td>59<td>60<td>61<td>62<td>63<td>64<td>65<td>66<td>67<td>68<td>69<td>70<td>71</td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td>	58 <td>59<td>60<td>61<td>62<td>63<td>64<td>65<td>66<td>67<td>68<td>69<td>70<td>71</td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td>	59 <td>60<td>61<td>62<td>63<td>64<td>65<td>66<td>67<td>68<td>69<td>70<td>71</td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td>	60 <td>61<td>62<td>63<td>64<td>65<td>66<td>67<td>68<td>69<td>70<td>71</td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td>	61 <td>62<td>63<td>64<td>65<td>66<td>67<td>68<td>69<td>70<td>71</td></td></td></td></td></td></td></td></td></td>	62 <td>63<td>64<td>65<td>66<td>67<td>68<td>69<td>70<td>71</td></td></td></td></td></td></td></td></td>	63 <td>64<td>65<td>66<td>67<td>68<td>69<td>70<td>71</td></td></td></td></td></td></td></td>	64 <td>65<td>66<td>67<td>68<td>69<td>70<td>71</td></td></td></td></td></td></td>	65 <td>66<td>67<td>68<td>69<td>70<td>71</td></td></td></td></td></td>	66 <td>67<td>68<td>69<td>70<td>71</td></td></td></td></td>	67 <td>68<td>69<td>70<td>71</td></td></td></td>	68 <td>69<td>70<td>71</td></td></td>	69 <td>70<td>71</td></td>	70 <td>71</td>	71			
La Lanthanum 138.905	Ce Cerium 140.12	Pr Praseodymium 140.908	Nd Neodymium 144.24	Pm Promethium [145]	Sm Samarium 150.36	Eu Europium 151.964	Gd Gadolinium 157.25	Tb Terbium 158.925	Dy Dysprosium 162.50	Ho Holmium 164.930	Er Erbium 167.257	Tm Thulium 168.934	Yb Ytterbium 173.054	Lu Lutetium 174.967			
89 <td>90<td>91<td>92<td>93<td>94<td>95<td>96<td>97<td>98<td>99<td>100<td>101<td>102<td>103</td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td>	90 <td>91<td>92<td>93<td>94<td>95<td>96<td>97<td>98<td>99<td>100<td>101<td>102<td>103</td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td>	91 <td>92<td>93<td>94<td>95<td>96<td>97<td>98<td>99<td>100<td>101<td>102<td>103</td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td>	92 <td>93<td>94<td>95<td>96<td>97<td>98<td>99<td>100<td>101<td>102<td>103</td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td>	93 <td>94<td>95<td>96<td>97<td>98<td>99<td>100<td>101<td>102<td>103</td></td></td></td></td></td></td></td></td></td>	94 <td>95<td>96<td>97<td>98<td>99<td>100<td>101<td>102<td>103</td></td></td></td></td></td></td></td></td>	95 <td>96<td>97<td>98<td>99<td>100<td>101<td>102<td>103</td></td></td></td></td></td></td></td>	96 <td>97<td>98<td>99<td>100<td>101<td>102<td>103</td></td></td></td></td></td></td>	97 <td>98<td>99<td>100<td>101<td>102<td>103</td></td></td></td></td></td>	98 <td>99<td>100<td>101<td>102<td>103</td></td></td></td></td>	99 <td>100<td>101<td>102<td>103</td></td></td></td>	100 <td>101<td>102<td>103</td></td></td>	101 <td>102<td>103</td></td>	102 <td>103</td>	103			
Ac Actinium 227.033	Th Thorium 232.038	Pa Protactinium 231.036	U Uranium 238.029	Np Neptunium 237.048	Pu Plutonium 244.064	Am Americium 243.061	Cm Curium 247.070	Bk Berkelium 247.070	Cf Californium 251.080	Es Einsteinium [252]	Fm Fermium [257]	Md Mendelevium [258]	No Nobelium [259]	Lr Lawrencium [262]			
Alkali Metal	Alkaline Earth	Transition Metal	Basic Metal	Semimetal	Nonmetal	Halogen	Noble Gas	Lanthanide	Actinide								

- ◆ پیریاڈک ٹیبل سے ٹھوس مائع اور گیس کو کمرے کے درجہ حرارت پر شناخت کر کے لکھیے۔
- ◆ اوپر دیئے گئے پیریاڈک ٹیبل میں مصنوعی عناصر کے نام بتائے۔
- ◆ ریڈیواکٹیو عناصر کو شناخت کر کے ان کی فہرست بنائیے۔
- ◆ الکلی الکلائین اور ٹرانزیشن دھاتوں کو شناخت کیجیے۔
- ◆ میٹالائڈ، لینتھانائیڈ، اور ایکٹینائیڈ کو شناخت کر کے فہرست بنائے۔



3.1.3 پیریادک ٹیبل کی s, p, d اور f بلاک میں تقسیم

پیریادک ٹیبل کو ان کی الیکٹرونی تشکیل کی بنیاد پر چار بلاک s, p, d اور f میں تقسیم کیا گیا ہے۔



شکل 3.2

نوبل گیس: یہ بے رنگ کیمیائی عمل میں حصہ نہ لینے والی ڈائی میگنیٹک (Diamagnetic) ہوتی ہے انہیں زیر و گروپ بھی کہا جاتا ہے ان کی الیکٹرونی تشکیل ns^2, np^6 ہیں اور یہ ناقابل حد تک غیر تغیر پذیر ہیں۔

نمائندہ عناصر (Representative Elements): ان میں دھاتیں اور غیر دھاتیں دونوں شامل ہیں ڈائی میگنیٹک (Diamagnetic) ہیں اور کچھ پیرامیگنیٹک ہیں اور انہیں S اور P بلاک کے عناصر کہا جاتا ہے۔

(الف) s بلاک کے عناصر: s کے عناصر میں الیکٹرانز ns آرٹھل میں ہوتے ہیں۔

(ب) p بلاک کے عناصر: p بلاک کے عناصر میں الیکٹران np^1 سے np^6 تک بھرتے ہیں۔ گروپ IIIA سے لے کر VIIA اور زیر و گروپ کے عناصر سوا He کے بھی p بلاک کے عنصر ہیں۔

d بلاک کے عناصر (بیرونی ٹرانزیشن عناصر) عناصر عام آکسیدیشن کی حالت ظاہر کرتے ہیں ان عناصر میں الیکٹران $ns^2 (n-1) d^{1-10}$ آرٹھل کو بھرتے ہیں۔ d بلاک کے عناصر تین سیریز پر مشتمل ہوتے ہیں۔

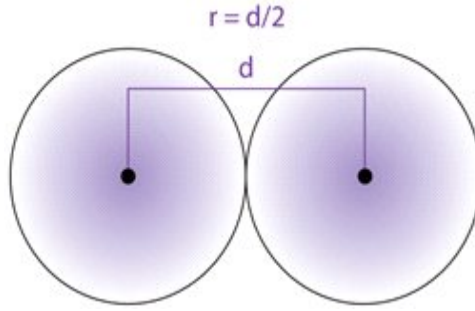
f بلاک کے عناصر (اندرونی ٹرانزیشن عناصر) وہ عناصر جن میں اندرونی f آرٹھل بھرا ہوتا ہے f بلاک کے عناصر کہلاتے ہیں یہ الیکٹرونی تشکیل $ns^2 (n-2) f^{1-14}, (n-1) d^1$ ظاہر کرتے ہیں اس میں دو سیریز ایکٹینائیڈ اور لیتھینائیڈ ہیں۔

3.2 خصوصیات کی دوریت (Periodicity of Properties)

دوریت معنی ہیں کہ کوئی چیز مخصوص وقفے کے بعد دہرائی جائے۔ خصوصیات کی دوریت کا مطلب یہ ہے کہ عنصر کی ایسی ترتیب جس میں کچھ خصوصیات مخصوص عرصے کے بعد دہرائی جائے۔

3.2.1 ایٹمی سائز اور ایٹمی نصف قطر (Atomic Size and Atomic Radius)

ایٹم اتنے چھوٹے ہوتے ہیں کہ انہیں بہت طاقتور خوردبین سے بھی دیکھنا ناممکن ہے۔ واحد ایٹم کا سائز اسی لیے براہ راست ناپا نہیں جا سکتا مگر چند ایسی ٹیکنیک بنائی گئی ہے جن کے ذریعے کسی بھی عنصر کے بانڈ بنانے والے ایٹموں کے درمیان فاصلہ ناپا جاسکتا ہے اس فاصلے کے آدھے حصے کو ایٹم کا ریڈیئس سمجھا جاتا ہے یہ Angstrom Unit (A°) میں ناپا جاتا ہے۔
یہ دو ایک جیسے ایٹموں جو ایک دوسرے کو چھو رہے ہوں ان کے مرکزوں کے درمیان کا نصف فاصلہ ہوتا ہے ($1A^\circ = 10^{-8} \text{ cm}$)۔



شکل 3.3 ایٹمی ریڈیئس یا ایٹمی نصف قطر

پیراڈک ٹیبل میں ایٹمی نصف قطر گروپ کے اندر اوپر سے نیچے کی طرف ایٹمی نمبر بڑھنے کی وجہ سے بڑھتا ہے ایسا اس لیے ہوتا ہے کہ مزید ایک شیل کا اضافہ ہر پیریڈ میں ہونے کی وجہ سے ہوتا ہے۔ ریڈیئس میں بتدریج کمی نوکلیئس میں مثبت چارج میں اضافے کی وجہ سے ہوتی ہے جیسے ہی نیوکلئس میں مثبت چارج بڑھتا ہے تو منفی چارج والے الیکٹرونز نوکلیئس کے نزدیک ہی کھینچ کر آجاتے ہیں لہذا بیرونی شیل کا سائز بتدریج چھوٹا ہو جاتا ہے یہ اثر لمبے پیریڈ والے عناصر میں ہوتا ہے جن میں "d" اور "f" ذیلی شیل ہوتے ہیں مثال کے طور پر لینتھانائیڈ میں کافی حد تک نمایاں ہے اور لینتھانائیڈ کو کنٹریکشن (Lanthanides Contraction) کہلاتا ہے۔

جدول 3.4 پیریڈ میں ایٹمی نصف قطر کم ہو جاتے ہیں

^{10}Ne	^9F	^8O	^7N	^6C	^5B	^4Be	^3Li	دوسرے پیریڈ کے عناصر
152	113	88	77	75	73	71	69	ایٹمی نصف قطر

جدول 3.5 گروپ میں ایٹمی نصف قطر بڑھ جاتے ہیں۔

100pm = $1A^\circ$	ایٹمی نصف قطر (pm)	پہلے گروپ کے عناصر
	152	^3Li
	186	^{11}Na
	227	^{19}K
	248	^{37}Rb
	265	^{55}Cs

3.2.2 آئیونائزیشن کی توانائی (Ionization Energy)

آئیونائزیشن کی توانائی، توانائی کی وہ مقدار ہے جس کا انحصار ایٹمی سائز پر اور نیوکلئائی چارج پر ہوتا ہے۔ آئیونائزیشن کی توانائی جتنی زیادہ ہوگی اتنا ہی الیکٹران کا علیحدہ ہونا مشکل ہوگا مثال کے طور پر ہائیڈروجن کی آئیونائزیشن کی توانائی 1312 KJ/Mol ہے۔



اگر ہم اٹلے ہاتھ سے سیدھے ہاتھ کی طرف پیریڈ میں جائیں تو آئیونائزیشن توانائی بڑھ جائے گی ایسا ایٹموں کے سائز کم ہونے کی وجہ سے ہوگا۔ اس وجہ سے اٹلے سائیڈ کے عناصر کی آئیونائزیشن توانائی کم ہوگی جو جدول 3.6 میں دکھائی گئی ہے۔

جدول 3.6 آئیونائزیشن توانائی پیریادک ٹیبل کے پیریڈ میں بڑھ جاتی ہے۔

¹⁰ Ne	⁹ F	⁸ O	⁷ N	⁶ C	⁵ B	⁴ Be	³ Li	دوسرے پیریڈ کے عناصر
2081	1681	1314	1402	1086	801	899	520	آئیونائزیشن توانائی (KJ/mol)

جسے ہی ہم نیچے کی طرف جاتے ہیں گروپ کی آئیونائزیشن توانائی اوپر سے نیچے کی جانب کم ہو جاتی ہے شیلز میں اضافے کی وجہ سے آئیونائزیشن توانائی میں کمی ہو جاتی ہے۔ آئیونائزیشن توانائی میں کمی جدول 3.7 میں دکھائی گئی ہے۔ یہ شیلز، ویلنس شیلز کے الیکٹرانز اور نوکلئیس کے درمیان الیکٹرواسٹیک کشش کو کم کر دیتے ہیں۔

جدول 3.7 آئیونائزیشن توانائی گروپ میں کم ہو جاتی ہے۔

پہلے گروپ کے عناصر	آئیونائزیشن کی توانائی (KJ/Mol)
³ Li	520
¹¹ Na	496
¹⁹ K	419
³⁷ Rb	403
⁵⁵ Cs	377

3.2.3 الیکٹران وابستگی (Electron Affinity)

الیکٹران Affinity توانائی کی وہ مقدار ہے جو اس وقت خارج ہوتی ہے جب گیس ایٹم کے بیرونی شیل میں الیکٹران کا اضافہ ہوتا ہے۔ اس کا KJ/Mol میں بھی حساب لگایا جاتا ہے۔ Affinity کے معنی ہیں کہ anion بنانے کے لیے الیکٹران کو قبول کرنے کی صلاحیت۔ مثال کے طور پر فلورین کی الیکٹران ایفینٹی 328 KJ/Mol ہے۔



پیریڈ میں الیکٹران Affinity بائیں طرف ایٹمی سائز میں کمی کی وجہ سے بڑھ جاتا ہے کیونکہ جب ایٹم کا سائز کم ہوتا ہے تو پھر نیوکلیس اور نئے آنے والے الیکٹران کے درمیان کشش بڑھ جاتی ہے اور توانائی زیادہ خارج ہوتی ہے۔

جدول 3.8 پیریڈ میں الیکٹران اور نیوکلیس کا تعلق بڑھ جاتا ہے اور توانائی زیادہ خارج ہوتی ہے۔

دوسرے پیریڈ کے عناصر	³ Li	⁴ Be	⁵ B	⁶ C	⁷ N	⁸ O	⁹ F	¹⁰ Ne
الیکٹران ایفنی (KJ/mol)	-60	-48	-29	-122	-68	-141	-328	0

گروپ میں الیکٹران کا رشتہ یا تعلق کم ہوتا ہے

الیکٹران کے رشتہ یا تعلق کی قیمت گروپ میں اوپر سے نیچے جانب کم ہو جاتی ہے۔ کیونکہ ایٹم کا سائز بڑھ جاتا ہے۔

جدول 3.9 گروپز میں الیکٹران کا رشتہ یا تعلق کم ہو جاتا ہے۔

17 th گروپ کے عناصر	الیکٹران ایفنی (KJ/mol)
⁹ F	-328
¹⁷ Cl	-349
³⁵ Br	-325
⁵³ I	-295

گروپ میں نیچے کی طرف جائیں تو پھر آنے والے الیکٹرانوں اور نیوکلیس کی کشش کم ہو جاتی ہے اور توانائی کم خارج ہوتی ہے۔ کیونکہ ایوڈین کا سائز برومین کے مقابلے میں بڑا ہے، اس لیے اسکی الیکٹران Affinity سے رشتہ یا تعلق بھی برومین کے مقابلے میں کم ہے۔

جدول 3.9 میں الیکٹران Affinity کا کم ہونا دکھایا گیا ہے

3.2.4 شیلڈنگ اثر (Shielding Effect)

شیلڈنگ کے اثر کو الیکٹران کے بادل پر اثر انداز ہونے والے نیوکلیائی چارج جو ایٹم میں کشش کی قوتوں میں فرق کی وجہ سے ہوتا ہے۔ نیوکلیس اور ویلنس شیل کے درمیان پائے جانے والے الیکٹران سب سے بیرونی شیل میں موجود الیکٹران پر نیوکلیائی چارج کا اثر کم کر دیتے ہیں۔ اس کے نتیجے میں ویلنس الیکٹران کو اصلی چارج کے بجائے نیوکلیائی چارج کم ملتا ہے۔ وہ الیکٹران جو اندرونی شیل میں ہوتے ہیں نیوکلیس کی کشش کی قوت کو شیلڈ کرتے ہیں۔ اس لیے: ”اندرونی شیل میں موجود الیکٹرانز نیوکلیس کی اس کشش قوت سے ویلنس شیل کے الیکٹرانز کو شیلڈ کرتے ہیں جسے شیلڈنگ اثر کہتے ہیں۔“

Shielding effect پیریادک ٹیبل میں جیسے جیسے نیچے کی طرف جائیں بڑھتا جاتا ہے اور left سے right کی طرف یکساں رہتا ہے مثال کے طور پر توپوٹاشیم ایٹم کا شیلڈنگ افیکٹ یا اثر سوڈیم ایٹم کے مقابلے میں زیادہ ہے۔



شکل 3.5 پوٹاشیم ایٹم میں سوڈیم ایٹم کے مقابلے میں شیلڈنگ اثر زیادہ ہو جاتا ہے۔

3.2.5 الیکٹروننگیٹیوٹی Electronegativity

ایٹم کی وہ صلاحیت جس کے ذریعے وہ اشتراکی الیکٹرانوں کے جوڑے (Shared Electrons) کو اپنی طرف کھینچتا ہے، الیکٹروننگیٹیوٹی کہلاتی ہے۔ اس کو ہم نمبر سے ظاہر کرتے ہیں۔ اور اس کی کوئی اکائی نہیں ہوتی۔ الیکٹروننگیٹیوٹی کارجمان آؤنارزیشن توانائی اور الیکٹران Affinity کی طرح ہے۔

یہ پیریڈ میں Left سے Right کی طرف بڑھتا ہے۔ کیونکہ عنصر کے نیوکلیئر چارجز میں اضافہ ہوتا ہے جسکی وجہ سے نیوکلیس اور مشترکہ الیکٹران کے جوڑے کے درمیان کافاصلا کم ہو جاتا ہے (جدول 3.10) یہ مشترکہ جوڑے کی کشش کی قوت میں اضافہ کر دیتا ہے۔

جدول 3.10 پیریڈز میں الیکٹروننگیٹیوٹی بڑھ جاتی ہے۔

⁹ F	⁸ O	⁷ N	⁶ C	⁵ B	⁴ Be	³ Li	دوسرے پیریڈ کے عناصر
4.0	3.5	3.0	2.6	2.0	1.6	1.0	الیکٹروننگیٹیوٹی

گروپ میں الیکٹروننگیٹیوٹی کم ہو جاتی ہے۔ کیونکہ ایٹم کا سائز زیادہ ہو جاتا ہے اور مشترکہ الیکٹران جوڑوں کے لیے کشش کم ہو جاتی ہے۔ مثال کے طور پر جدول 3.11 ہیلوجنز کی الیکٹروننگیٹیوٹی درج ذیل ہے۔

جدول 3.11 گروپ میں الیکٹروننگیٹیوٹی کم ہو جاتی ہے۔

17 th گروپ کے عناصر	الیکٹروننگیٹیوٹی
⁹ F	4.0
¹⁷ Cl	3.1
³⁵ Br	3.0
⁵³ I	2.7

اپنے آپ کو آزمائیے۔

- ◆ گروپ میں ایٹمی نصف قطر کارجمان کیا ہے؟
- ◆ بڑے سائز کے ایٹموں میں شیلڈنگ اثر کیوں زیادہ ہوتا ہے؟
- ◆ کونسے عنصر کی آؤنارزیشن توانائی سب سے زیادہ ہوتی ہے اور کیوں؟



کیا آپ جانتے ہیں؟

عناصر کا ہیروڈاک ٹیبل، تصویر میں

Periods	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	H Hydrogen	He Helium																
2	Li Lithium	Be Beryllium	B Boron	C Carbon	N Nitrogen	O Oxygen	F Fluorine	Ne Neon										
3	Na Sodium	Mg Magnesium	Al Aluminum	Si Silicon	P Phosphorus	S Sulfur	Cl Chlorine	Ar Argon										
4	K Potassium	Ca Calcium	Sc Scandium	Ti Titanium	V Vanadium	Cr Chromium	Mn Manganese	Fe Iron	Co Cobalt	Ni Nickel	Cu Copper	Zn Zinc	Ga Gallium	Ge Germanium	As Arsenic	Se Selenium	Br Bromine	Kr Krypton
5	Rb Rubidium	Sr Strontium	Y Yttrium	Zr Zirconium	Nb Niobium	Mo Molybdenum	Tc Technetium	Ru Ruthenium	Rh Rhodium	Pd Palladium	Ag Silver	Cd Cadmium	In Indium	Sn Tin	Sb Antimony	Te Tellurium	I Iodine	Xe Xenon
6	Cs Cesium	Ba Barium	La Lanthanum	Hf Hafnium	Ta Tantalum	W Tungsten	Re Rhenium	Os Osmium	Ir Iridium	Pt Platinum	Au Gold	Hg Mercury	Tl Thallium	Pb Lead	Bi Bismuth	Po Polonium	At Astatine	Rn Radon
7	Fr Francium	Ra Radium	Ac Actinium	Rf Rutherfordium	Db Dubnium	Sg Seaborgium	Bh Bohrium	Hs Hassium	Mt Meitnerium	Ds Darmstadtium	Rg Roentgenium	Cn Copernicium	Nh Nihonium	Fl Flerovium	Lv Livermorium	Ts Tennessine	Og Oganesson	
8																		

Color Key	Group	Element	Properties
Alkali Metals	1	Li, Na, K, Rb, Cs, Fr	Soft, shiny, highly reactive, low melting point
Alkaline Earth Metals	2	Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra	Harder than alkali metals, more reactive
Transition Metals	3-10	Sc, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Ga, Ge, As, Se, Br, Kr	Variable oxidation states, high melting point, good conductors
Post-Transition Metals	11-12	In, Sn, Pb, Bi, Po, At, Rn	Less reactive, higher melting point
Nonmetals	13-18	B, C, N, O, F, Ne, Si, P, S, Cl, Ar, Se, Br, Kr, I, Xe, Rn	Low melting point, poor conductors
Halogens	17	F, Cl, Br, I, At	Highly reactive, low melting point
Noble Gases	18	He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn	Inert, low melting point

Atomic Number	Symbol	Name	Weight
1	H	Hydrogen	1.008
2	He	Helium	4.003
3	Li	Lithium	6.941
4	Be	Beryllium	9.012
5	B	Boron	10.811
6	C	Carbon	12.011
7	N	Nitrogen	14.007
8	O	Oxygen	15.999
9	F	Fluorine	18.998
10	Ne	Neon	20.180
11	Na	Sodium	22.990
12	Mg	Magnesium	24.305
13	Al	Aluminum	26.982
14	Si	Silicon	28.086
15	P	Phosphorus	30.974
16	S	Sulfur	32.065
17	Cl	Chlorine	35.453
18	Ar	Argon	39.948
19	K	Potassium	39.098
20	Ca	Calcium	40.078
21	Sc	Scandium	44.956
22	Ti	Titanium	47.883
23	V	Vanadium	50.942
24	Cr	Chromium	51.996
25	Mn	Manganese	54.938
26	Fe	Iron	55.845
27	Co	Cobalt	58.933
28	Ni	Nickel	58.693
29	Cu	Copper	63.546
30	Zn	Zinc	65.38
31	Ga	Gallium	69.723
32	Ge	Germanium	72.64
33	As	Arsenic	74.922
34	Se	Selenium	78.96
35	Br	Bromine	79.904
36	Kr	Krypton	83.80
37	Rb	Rubidium	85.468
38	Sr	Strontium	87.62
39	Y	Yttrium	88.906
40	Zr	Zirconium	91.224
41	Nb	Niobium	92.906
42	Mo	Molybdenum	95.94
43	Tc	Technetium	98.906
44	Ru	Ruthenium	101.07
45	Rh	Rhodium	102.91
46	Pd	Palladium	106.37
47	Ag	Silver	107.87
48	Cd	Cadmium	112.41
49	In	Indium	114.82
50	Sn	Tin	118.71
51	Sb	Antimony	121.76
52	Te	Tellurium	127.6
53	I	Iodine	126.91
54	Xe	Xenon	131.29
55	Ba	Barium	137.33
56	La	Lanthanum	138.91
57	Ce	Cerium	140.12
58	Pr	Praseodymium	140.91
59	Nd	Neodymium	144.24
60	Pm	Promethium	144.91
61	Sm	Samarium	150.36
62	Eu	Europium	151.96
63	Gd	Gadolinium	157.25
64	Tb	Terbium	158.93
65	Dy	Dysprosium	162.50
66	Ho	Erbium	167.26
67	Er	Erbium	167.26
68	Tm	Thulium	168.93
69	Yb	Ytterbium	173.05
70	Lu	Lutetium	174.96
71	Hf	Hafnium	178.49
72	Ta	Tantalum	180.95
73	W	Tungsten	183.84
74	Re	Rhenium	186.21
75	Os	Osmium	190.23
76	Ir	Iridium	192.22
77	Pt	Platinum	195.08
78	Au	Gold	196.97
79	Hg	Mercury	200.59
80	Tl	Thallium	204.38
81	Pb	Lead	207.2
82	Bi	Bismuth	208.98
83	Po	Polonium	209
84	At	Astatine	210
85	Rn	Radon	222
86	Fr	Francium	223
87	Ra	Radium	226
88	Ac	Actinium	227
89	Th	Thorium	232.04
90	Pa	Protactinium	231.04
91	U	Uranium	238.03
92	Np	Neptunium	237.05
93	Pu	Plutonium	244.06
94	Am	Americium	243.06
95	Cm	Curium	247.07
96	Bk	Berkelium	247.07
97	Cf	Californium	251.08
98	Es	Einsteinium	252.08
99	Fm	Fermium	257.10
100	Md	Mendelevium	258.10
101	No	Nobelium	259.10
102	Lr	Lutetium	262.11
103	La	Lanthanum	262.11
104	Hf	Hafnium	263.11
105	Ta	Tantalum	263.11
106	W	Tungsten	263.11
107	Re	Rhenium	263.11
108	Os	Osmium	263.11
109	Ir	Iridium	263.11
110	Pt	Platinum	263.11
111	Au	Gold	263.11
112	Hg	Mercury	263.11
113	Tl	Thallium	263.11
114	Pb	Lead	263.11
115	Bi	Bismuth	263.11
116	Po	Polonium	263.11
117	At	Astatine	263.11
118	Rn	Radon	263.11
119	Fr	Francium	263.11
120	Ra	Radium	263.11
121	Ac	Actinium	263.11
122	Th	Thorium	263.11
123	Pa	Protactinium	263.11
124	U	Uranium	263.11
125	Np	Neptunium	263.11
126	Pu	Plutonium	263.11
127	Am	Americium	263.11
128	Cm	Curium	263.11
129	Bk	Berkelium	263.11
130	Cf	Californium	263.11
131	Es	Einsteinium	263.11
132	Fm	Fermium	263.11
133	Md	Mendelevium	263.11
134	No	Nobelium	263.11
135	Lr	Lutetium	263.11
136	Hf	Hafnium	263.11
137	Ta	Tantalum	263.11
138	W	Tungsten	263.11
139	Re	Rhenium	263.11
140	Os	Osmium	263.11
141	Ir	Iridium	263.11
142	Pt	Platinum	263.11
143	Au	Gold	263.11
144	Hg	Mercury	263.11
145	Tl	Thallium	263.11
146	Pb	Lead	263.11
147	Bi	Bismuth	263.11
148	Po	Polonium	263.11
149	At	Astatine	263.11
150	Rn	Radon	263.11
151	Fr	Francium	263.11
152	Ra	Radium	263.11
153	Ac	Actinium	263.11
154	Th	Thorium	263.11
155	Pa	Protactinium	263.11
156	U	Uranium	263.11
157	Np	Neptunium	263.11
158	Pu	Plutonium	263.11
159	Am	Americium	263.11
160	Cm	Curium	263.11
161	Bk	Berkelium	263.11
162	Cf	Californium	263.11
163	Es	Einsteinium	263.11
164	Fm	Fermium	263.11
165	Md	Mendelevium	263.11
166	No	Nobelium	263.11
167	Lr	Lutetium	263.11
168	Hf	Hafnium	263.11
169	Ta	Tantalum	263.11
170	W	Tungsten	263.11
171	Re	Rhenium	263.11
172	Os	Osmium	263.11
173	Ir	Iridium	263.11
174	Pt	Platinum	263.11
175	Au	Gold	263.11
176	Hg	Mercury	263.11
177	Tl	Thallium	263.11
178	Pb	Lead	263.11
179	Bi	Bismuth	263.11
180	Po	Polonium	263.11
181	At	Astatine	263.11
182	Rn	Radon	263.11
183	Fr	Francium	263.11
184	Ra	Radium	263.11
185	Ac	Actinium	263.11
186	Th	Thorium	263.11
187	Pa	Protactinium	263.11
188	U	Uranium	263.11
189	Np	Neptunium	263.11
190	Pu	Plutonium	263.11
191	Am	Americium	263.11
192	Cm	Curium	263.11
193	Bk	Berkelium	263.11
194	Cf	Californium	263.11
195	Es	Einsteinium	263.11
196	Fm	Fermium	263.11
197	Md	Mendelevium	263.11
198	No	Nobelium	263.11
199	Lr	Lutetium	263.11
200	Hf	Hafnium	263.11
201	Ta	Tantalum	263.11
202	W	Tungsten	263.11
203	Re	Rhenium	263.11
204	Os	Osmium	263.11
205	Ir	Iridium	263.11
206	Pt	Platinum	263.11
207	Au	Gold	263.11
208	Hg	Mercury	263.11
209	Tl	Thallium	263.11
210	Pb	Lead	263.11
211	Bi	Bismuth	263.11
212	Po	Polonium	263.11
213	At	Astatine	263.11
214	Rn	Radon	263.11
215	Fr	Francium	263.11
216	Ra	Radium	263.11
217	Ac	Actinium	263.11
218	Th	Thorium	263.11
219	Pa	Protactinium	263.11
220	U	Uranium	263.11
221	Np	Neptunium	263.11
222	Pu	Plutonium	263.11
223	Am	Americium	263.11
224	Cm	Curium	263.11
225	Bk	Berkelium	263.11
226	Cf	Californium	263.11
227	Es	Einsteinium	263.11
228	Fm	Fermium	263.11
229	Md	Mendelevium	263.11
230	No	Nobelium	263.11
231	Lr	Lutetium	263.11
232	Hf	Hafnium	263.11
233	Ta	Tantalum	263.11
234	W	Tungsten	263.11
235	Re	Rhenium	263.11
236	Os	Osmium	263.11
237	Ir	Iridium	263.11
238	Pt	Platinum	263.11
239	Au	Gold	263.11
240	Hg	Mercury	263.11
241	Tl	Thallium	263.11
242	Pb	Lead	263.11
243	Bi	Bismuth	263.11
244	Po	Polonium	263.11
245	At	Astatine	263.11
246	Rn	Radon	263.11
247	Fr	Francium	263.11
248	Ra	Radium	263.11
249	Ac	Actinium	263.11
250	Th	Thorium	263.11
251	Pa	Protactinium	263.11
252	U	Uranium	263.11
253	Np	Neptunium	263.11
254	Pu	Plutonium	263.11
255	Am	Americium	263.11
256	Cm	Curium	263.11
257	Bk	Berkelium	263.11
258	Cf	Californium	263.11
259	Es	Einsteinium	263.11
260	Fm	Fermium	263.11
261	Md	Mendelevium	263.11
262	No	Nobelium	263.11
263	Lr	Lutetium	263.11
264	Hf	Hafnium	263.11
265	Ta	Tantalum	263.11
266	W	Tungsten	263.11
267	Re	Rhenium	263.11
268	Os	Osmium	263.11
269	Ir	Iridium	263.11
270	Pt	Platinum	263.11
271	Au	Gold	263.11
272	Hg	Mercury	263.11



خلاصہ

- 19 ویں صدی پیریاڈک ٹیبل میں منظم طور پر ترتیب دینے میں سنگ میل سمجھی جاتی ہے۔
- Dobereiner نے عناصر کو triads میں ترتیب دیا۔
- نیولینڈ نے Law of octave (اٹھے کا قانون) پیش کیا۔
- مینڈلیف نے پیریاڈک قانون کو گروپ اور افقی rows میں یعنی قطاروں میں ترتیب دیا۔
- Mosely نے اپنے قانون کو اس طرح سے بیان کیا کہ ”عناصر کی طبعی اور کیمیائی خصوصیات ان کے ایٹمی نمبر پیریاڈک function ہیں۔“
- جدید پیریاڈک ٹیبل میں 18 گروپ اور 7 پیریڈ ہیں۔
- طبعی اور کیمیائی خصوصیات پیریڈ کے اندر left سے right کی طرف تبدیل ہوتی ہیں۔ پیریڈ کے عناصر مختلف خصوصیات ظاہر کرتے ہیں کیونکہ الیکثرانی تشکیل مسلسل پیریڈ کے اندر بدلتی رہتی ہے۔
- Sub یا ذیلی گروپ اپنی یکساں خصوصیات کی وجہ سے A اور B میں تقسیم ہوتے ہیں اور پیریاڈک ٹیبل میں ایک ساتھ رکھے جاتے ہیں۔
- ذیلی گروپ A کے عناصر Main یا نمائندہ عناصر کہلاتے ہیں۔
- ذیلی گروپ B کے عناصر ٹرانزیشن عناصر کہلاتے ہیں گروپ کا نمبر عنصر کے ویلنس شیل میں موجود الیکٹرانوں کی مجموعی تعداد کو ظاہر کرتا ہے۔
- گروپ میں نیچے کی طرف جائیں تو ایٹمی سائز پیریڈ میں بڑھ جاتا ہے۔
- آئیونائزیشن کی توانائی گروپ میں نیچے کی طرف جائیں تو کم ہو جاتی ہے لیکن پیریڈ میں بڑھ جاتی ہے۔
- Electronic affinity گروپ میں نیچے کی طرف جائیں تو کم ہو جاتی ہے لیکن پیریڈ کے اندر بڑھ جاتی ہے۔
- شیلڈنگ اثر پیریڈک ٹیبل میں گروپ میں نیچے کی طرف جائیں تو بڑھ جاتا ہے اور پیریڈ کے اندر Left سے right کی طرف اتنا ہی رہتا ہے۔

مشق

حصہ (الف) کثیر الامتحانی سوالات:

درست جواب پر (✓) کا نشان لگائیں۔

1. 1869 میں مینڈلیو نے اپنا پیراڈک قانون کس سے متعلق پیش کیا۔
 (ا) ایٹمی نمبر (ب) کیمیائی خصوصیات
 (ج) طبعی خصوصیات (د) ایٹمی کمیت
2. پیراڈک ٹیبل s, p, d اور f بلاک میں کس بنیاد پر تقسیم کیا گیا ہے۔
 (ا) ایٹمی نصف قطر (ب) الیکٹران کی تشکیل
 (ج) آئیونائزیشن توانائی (د) الیکٹران Affinity
3. پیراڈک ٹیبل چوتھے اور پانچویں پیریڈ کہلاتے ہیں۔
 (ا) چھوٹے پیریڈ (ب) لمبے پیریڈ
 (ج) نارمل پیریڈ (د) بہت زیادہ لمبے پیریڈ
4. درج ذیل میں کونسا پیریڈ کے ساتھ کم ہو جاتا ہے۔
 (ا) آئیونائزیشن توانائی (ب) ایٹمی نصف قطر
 (ج) الیکٹروننگیٹوٹی (د) الیکٹران کا تعلق
5. VII-A گروپ کے عناصر کہلاتے ہیں۔
 (ا) لینتھونائیڈز (ب) ایٹمی نائیڈز
 (ج) ہیلوجنس (د) نوبل گیس
6. موسلے کے مطابق عناصر کی کیمیائی خصوصیات ان کے Periodic function ہیں۔
 (ا) ایٹمی سائز کا (ب) ایٹمی کمیت کا
 (ج) ایٹمی radius کا (د) ایٹمی نمبر کا
7. پیریڈ میں Shielding کا اثر پیریڈ کے ساتھ ساتھ:
 (ا) بڑھ جاتا ہے (ب) کم ہو جاتا ہے
 (ج) معتدل ہو جاتا ہے (د) ویسا ہی رہتا ہے
8. الیکٹران کے مشترکہ جوڑے کو کشش کرنے کی صلاحیت کہلاتی ہے۔
 (ا) الیکٹران ایفٹی (ب) الیکٹرون نیگیٹوٹی
 (ج) آئیونائزیشن کی توانائی (د) شیلڈنگ کا اثر



9. گروپ میں الیکٹران ایفٹی اوپر سے لیکر نیچے کی طرف کم ہو جاتی ہے۔ کیونکہ

(i) ایٹمی سائز نارمل ہوتا ہے (ب) ایٹمی سائز بڑھ جاتا ہے

(ج) ایٹمی سائز کم ہو جاتا ہے (د) ایٹمی سائز اتنا ہی رہتا ہے

10. تمام ٹرانزیشن عناصر ہیں۔

(i) گیس (ب) دھاتیں

(ج) غیر دھاتیں (د) میٹالائیڈ

حصہ (ب) مختصر سوالات:

1. پیریڈ اور گروپ کے درمیان تفریق کیجئے۔
2. گروپ اور پیریڈ میں الیکٹروننگیٹوٹی کے رجحان کو مثالوں کے ذریعے بیان کیجئے۔
3. ایک ہی Family کے عناصر کے درمیان کیمیائی اور طبعی خصوصیات کی وضاحت کیجئے۔
4. اس بات کا جواز پیش کیجئے کہ خصوصیات کی دوریت کا انحصار پروٹون کی تعداد پر ہوتا ہے۔
5. شناخت کیجئے کہ کونسے ہیلوجنز، گیس، مائع اور ٹھوس تینوں حالتوں میں ہوتے ہیں؟
6. الکلائن ار تھ میٹل (Metal) بے قاعدہ نقطہ پگھلاؤ اور نقطہ کھولاؤ کیوں ظاہر کرتے ہیں؟
7. آئیونائزیشن انرجی (توانائی) الیکٹران Affinity اور الیکٹروننگیٹوٹی پیریڈ اور گروپ میں یکساں رجحان کیوں ظاہر کرتے ہیں؟

حصہ (ج) تفصیلی سوالات:

1. تفصیل سے پیریڈک ٹیبل کی Long form پر گفتگو کیجئے۔
2. پیریڈک ٹیبل کی s, p, d اور f بلاک میں تقسیم کا پتہ لگائیے۔
3. درج ذیل عناصر کی الیکٹرانئی تشکیل کو شناخت کیجئے۔
Na, Ca, F, Si
4. پیریڈک ٹیبل فیملر کا محل وقوع معلوم کیجئے۔
5. مینڈلیو کی پیریڈک لاء پر بحث کر کے یہ بتائیے کہ اس نے جدید پیریڈک ٹیبل کی بنیاد رکھی۔
6. وضاحت کیجئے کہ Shielding کا اثر کس طرح سے پیریڈک trends رجحانات پر اثر انداز ہوتا ہے۔