Toppersnotes®
Unleash the topper in you

2nd – Grade

विज्ञान

वरिष्ठ अध्यापक

राजस्थान लोक सेवा आयोग

Paper – 2

भाग – 4

रसायन विज्ञान – I

SIERRA INNOVATIONS

2ND GRADE SCIENCE

क्र.सं.	अध्याय	पृष्ट सं.
	रसायनिक विज्ञान	
1.	परमाणु संरचना	1
2.	रासायनिक बंध	15
3.	तत्वों का वर्गीकरण एवं आवर्त सारणी	39
4.	साम्य अवस्था	53
5.	रेडॉक्स अभिक्रिया	72
6.	हाइड्रोकार्बन	78
7.	उपसहसयोंजक यौगिक	99
8.	ठोस अवस्था	110
9.	शून्य समूह तत्व	119
10.	S और P ब्लॉक तत्व	122
11.	D ब्लॉक	125
12.	F ब्लॉक	130
13.	धातु और अधातु क्रम	132

14.	कार्बन के अपररूप	146
15.	सीमेंट	149
16.	फ़ॉस्फ़ोरस	150
17.	प्लास्टर ऑफ पेररस (**$CaSO4. 1/2\ H2O$**)	152

परमाणु संरचना

कैथोड किरण

Julius Plucker ने देखा तथा J.J. Thomas ने अध्ययन किया।
निम्न दाब पर व उच्च विभवान्तर लगाने पर गैस का आयनन हो जाता है।

कैथोड किरणों के गुण

1. कैथोड किरण छोटे – छोटे कणों से मिलकर बनी हुई है।
2. इन कणों पर – आवेश होता है। जिनको e कहते है।
3. e^- नाम Stoney वैज्ञानिक ने दिया था।
4. कैथोड किरण Photographic plate को प्रभावित करती है।
5. कैथोड किरण में गतिज ऊर्जा पाई जाती है क्योकि यह धातु की प्लेट को गर्म कर देती है।
6. जब कैथोड किरण को भारी धातु पर डाला जाता है तो एक्सरे की उत्पति होती है।
7. कैथोड किरणों का e/m आवेश अनुपात नियत होता है। अर्थात् यह ली गई गैस की प्रकृति पर निर्भर नहीं करता है। अर्थात e^- पदार्थ का सार्वभौमिक कण है।

   $\frac{e}{m} = 1.76 \times 10^8 c/gm$ कूलाम/ग्राम

   $e = 1.6 \times 10^{-19}$ c

   $m = 9.1 \times 10^{-28}$ gm = 1.76×10^8 c/gm

   e^- पर आवेश मूलीकन तेल बूंद प्रयोग द्वारा ज्ञात किया जाता है।

   $e^- = 1.6 \times 10^{-19}$ कूलाम

   $e^- = 4.8 \times 10^{10}$ esu

एनोड किरण

खोज – गोल्डस्टीन

- जब गोल्डस्टीन ने छिद्र कर कैथोड पर उपयोग किया तो की उत्पति होती है।
- Anode ray की उत्पति नलीका के मध्य में होती है। जबकि कैथोड किरण की उत्पति कैथोड से होती है।

गुण

1. एनोड किरण छोटे – छोटे घनावेशित कणों से मिलकर बनी होती है।
2. सबसे सरल धनकण को प्रोट्रोन कहते है। प्रोट्रोन नाम रदरफोर्ड ने दिया था।
3. एनोड किरण Photographic Plate को प्रभावित करती है तथा गैस को आयनीन करती है।
4. एनोड किरण का e/m अनुपात ली गई गैस की प्रकृति पर निर्भर करता है।

   $H \rightarrow {}^1_1H^+$

   ${}^{16}O = {}^{16}O_8^+$

नोट : प्रोटोन सबसे हल्का धनकण है इसलिये इसका e/m अनुपात सभी धनकणों में सबसे ज्यादा है।

$$\frac{e}{m} = 9.56 \times 10^4 c/gm$$

प्रश्न निम्न कणों को e/m अनुपात के घटते हुये क्रम में लिखो?

उत्तर ${}_{-1}^{0}e > H^{+} > He^{+2} > {}_{0}^{1}n$

प्रश्न एक मोल e^- पर कितना आवेश उपस्थित होगा?

उत्तर अवोगाद्रो संख्या

1 मेल का आवेश = Na × 1.6 × 10^{-19}

= $6.02\times10^{23} \times 1.6\times10^{-19}$

= 96485c ≈ 96500 = 1F

प्रश्न प्रोटोन का भाग कितना होता है?

उत्तर (i) 1amu (ii) 1.67×10^{-24}gm (iii) 1.00757 amu (iv) All (✓)

न्यूट्रॉन

खोज – 1932 चैडविक ने की थी।

${}_{4}^{9}Be + {}_{2}^{4}He^{+2}$(α–कण) → ${}_{6}^{12}C + {}_{0}^{1}n$ न्यूट्रान (उदासीन)

	e	P	n
e/m	1.76×10^{8} c/gm	9.56×10^{4} c/gm	0
आवेश e	-1.6×10^{-19}	$+1.6 \times 10^{-19}$	0
द्रव्यमान m	9.1×10^{-28} gm 9.1×10^{-31}kg	1.67×10^{-24}	1.00875

कुछ मूलभूत कण

1. पॉजीट्रॉन : खोज 1932 एडंरसन ने
- यह e का **प्रतिकण** है।

  ↳आवेश विपरीत तथा भार समान होता है।

2. Meson : खोज – 1932 Yukawa ने
- यह नाभिक के स्थायित्व की व्याख्या करता है।
- यह e से 200 गुणा भारी होता है।

3. Neutrino : खोज – पॉलींग

   $on^{1} \rightarrow {}_{1}^{1}H + {}_{-1}^{0}e + V_{0}^{0}$

- जब एक न्यूट्रॉन टूटता है तो परमाणु क्रमांक एक बढ जाता है।

  ${}_{6}^{14}c \rightarrow {}_{7}^{14}N + {}_{-1}^{0}e + v_{0}^{0}$

परमाणु क्रमांक (Z) खोज – मोजले (1912 –13)

- यह परमाणु में प्रोटोन की संख्या बताता है।

नोट : उदासीन परमाणु में e^- की संख्या प्रोटोन की संख्या के बराबर होती है लेकिन आयन्स बनने पर e^- संख्या भिन्न हो जाती है।

उदाहरण – $^{14}_{7}N \rightarrow {}_7N^{-3}$ Nitride ion

Proton P = 7   7P

e = 7   e = 7 + 3 = 10

प्रश्न Azide आयन में e^- की संख्या कितनी होगी?

Azide ion – N_3^-

7 + 7 + 7 + 1 = $22e^-$

द्रव्यमान संख्या

यह परमाणु में P + N की संख्या का योग बताती है।

न्यूटॉन संख्या = A - Z

प्रश्न $^{238}_{92}U$ में e^-, P, n की संख्या ज्ञात करो।

P =92, e^- = 92

n = 238 - 92 = 146

- समस्थानिक (समान + स्थान):– जिनके परमाणु क्रमांक समान लेकिन द्रव्यमान संख्या अलग–अलग होती है। उदाहरण $^{1}_{1}H$ (प्रोटीयम), $^{2}_{1}H$ (ड्यूटीरियम), $^{3}_{1}H$ (ट्रिटीयम)
- $^{14}_{6}C$ कार्बन डेंटिंग – जीवाश्म की आयु ज्ञात करने में
- U^{235}, U^{238}– पृथ्वी की आयु ज्ञात करने में
- नोट :– समस्थानिकों के भौतिक गुण अलग–अलग होते है लेकिन रासायनिक गुण समान होते है।
- **समभारी :** जिनकी द्रव्यमान संख्या (A) समान होती है। परमाणु क्रमांक भिन्न होता है।
  उदाहरण $^{40}_{20}Ca, ^{40}_{18}Ar$
- **Iso electronic :** जिनमें e संख्या समान होती है उनको हम सम electronicकहते है।
  नोट : Iso electronic में उसका आकार बडा होता है जिसका परमाणु क्रमांक कम तथा ऋणावेश अधिक होता है।

  $N_7^{-3} >_{10} O_8^{-2} >_{10} F_{10}^{+} >_{10} Ne_{10} >_{10} Na_{11}^{+} >_{10} Mg_{12}^{+2} >_{10} Al_{13}^{+3} >_{10} SI_{14}^{+4}$
- वाला द्रव्यमान वाले ऋणायन से बडा होता है।
- (समन्यूट्रॉनिक) :– जिनमें की संख्या समान होती है। उनको हम सम न्यूट्रॉनीक कहते है।
- आइसो डायफिरयस :– जिनमें n व p की संख्या अन्तर होता है उनको हम आइसो डाइफिस्यस कहते है।
  उदाहरण

  $^{7}_{3}Li$ i   n – p

  $^{23}_{11}Na$ 4 – 3 = 1

  12 – 11 = 1

Thomson Modal

- थामसन के अनुसार e, p संमागी रूप से परमाणु में विसरित होते है।
- n की खोज के साथ ही Thomson modal fail हो गया।
- रदरफॉर्ड ने कण प्रयोग से नाभिक की खोज की।

Ratherford Modal

- रदरफॉर्ड ने α–कण प्रयोग से नाभिक की खोज की।
  1. परमाणु के केन्द्रक में नाभिक होता है जिसमें +ne होता है। नाभिक का आकार 10^{-15}m या 10^{-13}m कोरी का होता है।
  2. नाभिक की त्रिज्या निकालने के लिये निम्न सूत्र की है।
     $R = R^0 \times A^{1/3}$
     $R^0 = 1.3 \times 10^{-13}$ cm
     A = द्रव्यमान संख्या
  3. परमाणु त्रिज्या 10^{10}m कोटी की होती है।
  4. e नाभिक के चारों और वृत्ताकार पथ में गति करते है।

रदरफॉर्ड मॉडल के दोष

1. इस मॉडल ने परमाणु के स्थायित्व की व्याख्या नहीं करता है क्योकि प्लांक के अनुसार e^- की ऊर्जा घटती चली जाएगी।
2. रदरफॉर्ड के अनुसार परमाणु का स्पेक्ट्रम सतत होना चाहिए लेकिन परमाणु का स्पेक्ट्स असतत् होता है।

Plank Quantam सिद्धान्त

1. कोई भी वस्तु लगातार ऊर्जा का उत्सर्जन तथा अवशोषण नहीं करती है।
2. वस्तु ऊर्जाका उत्सर्जन व अवशोषण ऊर्जा के पैकेट में करती है। जिनको फॉटोनों का क्वांटा कहते है।
3. कोई भी वस्तु निश्चित ऊर्जा का फॉटोन या क्वांटा अवशोषित करती है। 5, 10, 15, 20
4. फॉटोन की ऊर्जा विकीरण की आवृत्ति के समानुपाती होती है।

$E \propto V$ आवृति $\quad h =$ प्लांक निपतांक

$E = hV$

$E = \frac{hc}{\lambda} J/atom \qquad V = \frac{C}{\lambda}$

$E = \frac{nhc}{\lambda} J/Mole \qquad n =$ फोटोन की संख्या /अवग्रादों की संख्या

$6.02 \times 10^{23} m$

$l =$ तरंगदैर्ध्य (m)

पीकोमीटर $= 1Pm = 10^{12}m$

$1\ \text{Å} = 10^{15}$ m

$1\ mm = 10^{-9\ m}$

प्रश्न 40 वाट की एक ट्यूबलाइट 4000 की तरंगदैर्ध्य उत्सर्जित करती है तो प्रति सैकण्ड कितने फॉटोन की उत्सर्जित होगा?

$E = \frac{nhc}{\lambda}$ $\qquad E = 40\,; l = 4000 \times 10^{-10}$

$h = 6.63 \times 10^{-34}\,; c = 3 \times\ 10^{8}$ प्रकाश का वेग

$40 = \frac{n \times 6.63 \times 3 \times 10^{8}}{4000 \times 10^{-10}}$

$n = \frac{40 \times 4000 \times 10^{-10}}{6.63 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^{8}} = \frac{16 \times 10^{-14}}{6.63 \times 10^{26} \times 3}$

$n = \frac{16 \times 10^{-14}}{19.6 \times 10^{-26}} = 8 \times 10^{19}$

प्रश्न 1 जूल ऊर्जा प्राप्त करने के लिए 5000Å तरंग दैर्ध्य के कितने फॉटोन की आवश्यकता होगी?

$E = \frac{nhc}{\lambda}$

$1 = \frac{n \times 6.63 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^{8}}{5000 \times 10^{-10}}$

$n = \frac{5000 \times 10^{-10}}{19.6 \times 10^{-26}} = \frac{5000 \times 10^{16}}{19.6}$

$n = \frac{5000 \times 10^{18}}{19.6} = 2.5 \times 10^{18}$

प्रश्न Na को आयनित करने के लिये 242mn प्रकाश की आश्यकता होती है। Na का आयनन विभव KJ/mol में ज्ञात करो?

E = $\frac{nhc}{\pi}$

$E = \frac{6.02 \times 10^{23} \times 6.63 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^{8}}{242 \times 10^{-9}}$

$E = \frac{6.02 \times 19.6 \times 10^{-11} \times 3 \times 10^{8}}{242 \times 10^{-9}}$

$E = \frac{120 \times 10^{-11} \times 10^{8}}{242 \times 10^{-9}}$

$E = \frac{1 \times 10^{6}}{0.5} = \frac{2 \times 10^{6}}{1000}$J/mole

$E = 2 \times 10^{3} Kj/mole$

बोर का मॉडल

निल्स बॉर ने प्लांक व रदरफोर्ड मॉडल को मिलाकर अपना मॉडल दिया।

कमी

रदरफोर्ड व प्लांक मॉडल को मिलाना ही इसकी मुख्य कमी।

1. नाभिक के चारों और निश्चित ऊर्जा की कक्षा होती है।
2. जब e इन कक्षाओं में घुमता है तो ऊर्जा का उत्सर्जन व अवशोषण नहीं करता है।
3. जब e^- एक कक्ष से दूसरे कक्ष में जाता है तो दोनों के अन्तर के बराबर ऊर्जा का अवशोषण व उत्सर्जन करता है।

   $\Delta E = E_2 - E_1$
4. e उन्हीं कक्षाओं के गति करता है जिसमें उसका कोणीय संवेग $(nh)/2\pi$ के बराबर होता है।

   कोणीय संवेग = $mvr = \frac{nh}{2\pi}$

बोर मॉडल की कमी

1. यह केवल एक e वाले तत्व पर लागू होता है।

   $\frac{H}{1e}, \frac{He^+}{1e}, \frac{Na^{+10}}{1e} = 1e$
2. यह जीमान या स्टॉर्क प्रभाव की व्याख्या नहीं करता है।

Zeeman Effect

जब किसी स्पेक्ट्रम रेखा (कक्षा) को चुम्बकीय क्षेत्र में रखते है तो वह सूक्ष्म रेखाओं में विभक्त हो जाती है। इसको Zeeman Effect कहते ळें

नोट : Starck Effect में चुम्बकीय क्षेत्र के स्थान पर विद्युत क्षेत्र का उपयोग किया जाता हैं।

उपयोग : इस मॉडल से ऊर्जा, आकार, वेग ज्ञात किया जाता हैं।

$$E_n = -\frac{13.6 \times Z^2}{n^2} ev/atom$$

$$E_n = \frac{-2.18 \times 10^{-18}}{n^2} J/Atom$$

$$E_n = \frac{-1312\ Z^2}{n^2}\ KJ/Mole$$

त्रिज्या

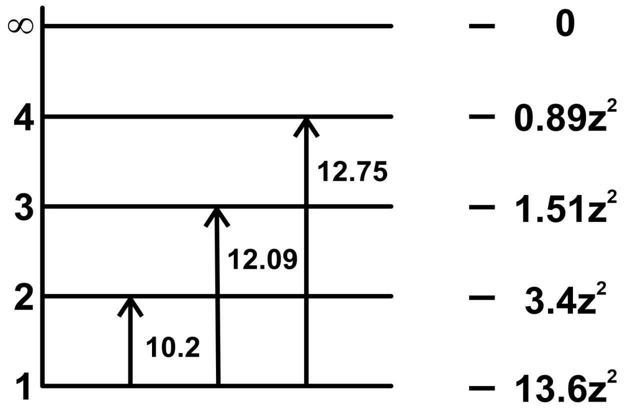
$$r_n = \frac{0.529 \times n^2}{Z} A^0 \quad r \times \frac{1}{Z}$$

वेग

$$V = \frac{2.18 \times 10^{-8} Z}{n}$$

प्रश्न किसी भी परमाणु के लिये प्रथम, द्वितीय, तृतीय, चतुर्थ कक्ष की ऊर्जा ज्ञात करो ?

I	II	III	IV
$\frac{-13.6 \times Z^2}{(1)^2}$	$\frac{-13.6 \times Z^2}{(2)^2}$	$\frac{-13.6 \times Z^2}{(3)^3}$	$\frac{-13.6 \times Z^2}{(4)^2}$
$-13.6\ Z^2$	$-3.4\ Z^2$	$-1.51\ Z^2$	$-0.89\ Z^2$



उत्तेजन विभव

इलेक्ट्रॉन को प्रथम कक्ष से उत्तेजित अवस्था में ले जाने के लिए दी गई ऊर्जा की मात्रा उत्तेजन विभव कहलाती हैं।

प्रथम	उत्तेजन विभव	द्वितीय	तृतीय
10.2	12.09	12.75	

आयनन विभव

इलेक्ट्रॉन को प्रथम कक्ष से अनन्त कक्ष तक ले जाने के लिये दी गई ऊर्जा की मात्रा को आयनन विभव कहते हैं।
आयनन विभव

$$I.P = E_\infty - E_1$$

$E_\infty =$ अनन्त कक्ष की ऊर्जा

$E_1 =$ प्रथम कक्ष की ऊर्जा

$$= 0 - (-13.6\,Z^2)$$
$$I.P = 13.6\,Z^2$$

प्रश्न H_e^{+} **का आयनन विभव कितना होगा ?**

हल 54.4 ev $(13.6 \times 4) = 54.4$

He का परमाणु क्रमांक − 2

नोट - He का आयनन विभव नहीं निकालते हैं, क्योंकि दो इलेक्ट्रॉन हैं।

पृथक्करण विभव

किसी उत्तेजित अवस्था में इलेक्ट्रॉन को अनंत तक ले जाने के लिये दी गई ऊर्जा की मात्रा पृथक्करण विभव कहलाती हैं।

पृथक्करण विभव $= E_\infty - E_2 = 0 - (-3.4\,Z^2)$

पृथक्करण विभव = $3.4\,Z^2$

प्रथम − $3.4\,Z^2$

द्वितीय $-1.51\,Z^2$

तृतीय − $0.89\,Z^2$

- नाभिक से दूर जाने पर इलेक्ट्रॉन की ऊर्जा में वृद्धि होती हैं।

हाइड्रोजन का स्पेक्ट्रम

H के उत्सर्जन स्पेक्ट्रम में निम्न रेखाएँ उपस्थित होती हैं।

श्रेणी	भाग	n_1	n_2
लइमन	U.V	1	$2-\infty$
वमर	विजिबल	2	$3-\infty$
पाश्चन	I.R	3	$4-\infty$
ब्रेकट	I.R	4	$5-\infty$
फुन्ड	I.R	5	$6-\infty$
हम्फ्री	F.R	6	$7-\infty$

नोट : वामर श्रेणी हमारी आँखों को प्रभावित करती हैं।

- उत्तेजन स्पेक्ट्रम में रेखाएँ अवशोषण स्पेक्ट्रम से अधिक होती हैं।

उत्तेजन स्पेक्ट्रम में रेखाओं की संख्या ज्ञात करना –

$$\frac{(n_2-n_1)(n_2-n_1+1)}{2}$$

प्रश्न इलेक्ट्रॉन 7 वें कक्ष से प्रथम कक्ष में कूदता हैं तो कितने प्रकार की रेखाएँ होगी ?

हल

$$(n_2-n_1)(n_2-n_1)-1$$

$$\frac{(7-1)(7-1+1)}{2}=\frac{42}{2}=21\ Ans.$$

नोट – जब कोई इलेक्ट्रॉन प्रथम कक्ष पर पहुँचता हैं तो हमेशा लाइमन श्रेणी होगी।

- उत्सर्जक विकिरण की तरंग दैर्ध्य रिड्बर्ग सूत्र से ज्ञात करते हैं।

$$\frac{1}{\lambda}=\overline{V}=R_hZ^2\left[\frac{1}{n_1^2}-\frac{1}{n_2^2}\right]$$

$$R_h=109677\ cm^{-1}$$

जहाँ – $\lambda =$ तरंग दैर्ध्य

$\overline{V} =$ तरंग संख्या

नोट – (1)

$$n_2>n_1$$

2. निम्नतम तरंग दैर्ध्य निकालने के लिये x का मान ∞ लेते हैं तथा उच्चतम तरंगदैर्ध्य निकालने के लिये n_2 का मान n_1 से 1 अधिक लेते हैं।

$n_2=\infty=$ निम्नतम

प्रश्न वामरश्रेणी में उच्चतम तरंगदैर्ध्य क्या होगी ?

$$\frac{1}{\lambda} = R_h Z^2 \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right)$$

$$\frac{1}{\lambda} = R_h \times (1)^2 \left[\frac{1}{(2)^2} - \frac{1}{(3)^2}\right]$$

$$\frac{1}{\lambda} = R_h \times 1 \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{9}\right)$$

$$\frac{1}{\lambda} = R_h \times \frac{9-4}{36}$$

$$\frac{1}{\lambda} = \frac{R_h \times 5}{36} => \frac{1}{\lambda} = \frac{36}{R_h \times 5}$$

प्रश्न वामर श्रेणी में निम्नतम तरंग दैर्ध्य क्या होगी ?

$$\frac{1}{\lambda} = R_h \times (1)^2 \left[\frac{1}{(2)^2} - \frac{1}{\infty}\right]$$

$$R_h \times \left(\frac{1}{4} - 0\right)$$

$$\frac{1}{\lambda} = \frac{R_h}{4}$$

सोमरफिल्ड मॉडल

यह परमाणु में वृत्ताकार व दीर्घ वृत्ताकार कक्षक में गति की व्याख्या करता हैं।
क्वांटम संख्या – यह चार प्रकार की होती हैं।

मुख्य क्वांटम संख्या (n)

- खोज – बोहर ने
- यह ऊर्जा तथा आकार बताती हैं।

$$E = -\frac{13.6 \times Z^2}{n^2}\ eV/Atom$$

जहाँ n = मुख्य क्वांटम संख्या

$$r_n = \frac{0.529 \times n^2}{Z}\ A^0$$

$n =$

1	2	3	4	n
K	L	M	N	(कोश) (Orbit)
s	P	D	f	उपकोश
S^1	3 $P_x.P_yP_z$	5	7	कक्षक (Orbital)
2	8	18	32	अधिकतम इलेक्ट्रॉन संख्या $2n^2$

द्विगंशी क्वांटम संख्या (ℓ)

- खोज – सोमर फिल्ड ने
- ℓ का मान 0 से n-1 तक होता हैं अर्थात् n हमेशा ℓ से बड़ा होता हैं।

$$n = 5 \quad l = 0$$

$$\begin{matrix} 0 & 1 & 2 & 3 & 4 \\ s & p & d & f & g \end{matrix}$$ (उपकोश)

प्रश्न 1P, 2d व 3f का अस्तित्व नहीं होता हैं, क्योंकि n व ℓ का मान बराबर होता हैं।

$$1p = \quad n = 1 \quad l = 2$$

$$2d = \quad n = 2 \quad l = 2$$

$$3f \ = \quad n = 3 \quad l = 3$$

- ℓ से उपकोश की आकृति का पता लगता हैं।

यदि

$l = 0 - S -$ गोलाकार 0

$l = 1 - P -$ डम्बलाकार $\infty/8$

$l = 2 - d -$ द्विडम्बलाकार

$l = 3 - f -$ 6 लोब होते हैं।

- ℓ से उपकोश की ऊर्जा का पता लगता हैं।
- H परमाणु की ऊर्जा केवल n से देखते हैं तथा बाकि की n+ℓ से देखते हैं।

ऊर्जा $\propto n + l$

- किसी परमाणु से इनकी ऊर्जा का क्रम निम्न होगा –

$$3s < 3p < 3d$$

$$3 + 0 \quad 3 + 1 \quad 3 + 2 \quad (n + l)$$

$$3 \quad 4 \quad 5$$

प्रश्न H परमाणु में 3s, 3p, 3d ऊर्जा का क्रम क्या होगा ?

हल

$3S = 3P = 3d$ (क्योंकि n के मान समान होते हैं)

- l से कोणीय संवेग का पता लगता हैं।

कोणीय संवेग $= \frac{h}{2\pi}\sqrt{l(l+1)}$

उदाहरण

- S के लिए कोणीय संवेग होगा –

$$S = \frac{h}{2\pi}\sqrt{0(0+1)} = 0$$

$$P = \frac{h}{2\pi}\sqrt{1(1+1)} = \frac{h}{2\pi}\sqrt{2}$$

$$d = \frac{h}{2\pi}\sqrt{2(2+1)} = \frac{h}{2\pi}\sqrt{6}$$

$$f = \frac{h}{2\pi}\sqrt{3(3+1)} = \frac{h}{2\pi}\sqrt{12}$$

चुम्बकीय क्वांटम संख्या (m)

- खोज – Zeeman & Lande ने
- यह इलेक्ट्रॉन का अभिविन्यास बताती हैं।

$m = n^2$ – कोश में कक्षक

$m = (2l + 1)$ – उपकोश में कक्षक

$m = -l$ से $+l$ – उपकोश में कक्षक

प्रश्न कोश में कितने कक्षक +nt होंगे।

हल $m = n^2 = 4^2 = 16$

$n = 4$

l	m
0	0
1	$-1,0,+1$
2	$-2,-1,0,+1,+2$
3	$-3,-2,-1,0,+1,+2+3$
4	$-4,-3,-2,-1,0,+,1+2,+3,+4$

प्रश्न S के लिये

$p_{y,}\, d_y^2$ के लिये $m = 0$

$3d_z^2$

$n = 3$

$l = 2$

$m = 0$

- इले. विन्यास के लिये तीन क्वांटम संख्याओं की आवश्यकता होती हैं।

n, l, m

प्रश्न यदि n=4 हैं तो कुल कितने कक्षक संभव हैं ?

हल $n^2 = 4^2 = 16$ कक्षक

प्रश्न $\psi 420$ से कौनसे कक्षको का पता चलता हैं ?

हल $n = 4,\ l = 2,\ M = 0 \quad 4dz^2$

चक्रण (Spin) क्वांटम संख्या – (s)

- यह अपने ही अक्ष (अक्षीय घूर्णन) को बताती हैं।
- इसे 'S' से दर्शाते हैं।

$S = 2(2l + 1)$ = उपकोश में e^- की संख्या

$2n^2$ = कोश में इलेक्ट्रॉनों की संख्या

$s^2, p^6, d^{10}, f^{14}, g^{18}$ (2 कक्षक बढ़ते हैं व $4e^-$ बढ़ते हैं।)

प्रश्न d – कक्षक में अधिकतम इलेक्ट्रॉन होंगे ?

उत्तर 2 इलेक्ट्रॉन।

नोट एक कक्षक में अधिकतम 2 ही e^- होते हैं।

उपकोश में $d = 10$ होते हैं।

- प्रत्येक कक्षक के लिये 8 के दो मान होते हैं।

$$S = +\frac{1}{2} \sqrt{} S = -\frac{1}{2}$$

दक्षिणावर्ती (Clockwise) — वामावर्ती (Anticlockwise)

प्रश्न Na की अन्तिम e^- की सभी क्वांटम संख्या का मान लिखिए।

$$11^{Na} = 1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^1$$

$$n = 3 \quad l = 0 \quad m = 0$$

नोड – वह स्थान जहाँ इलेक्ट्रॉन पाये जाने की प्रायिकता लगभग शून्य होती हैं नोड कहलाता हैं, (100% नहीं होता)

$n - 1$ से नोड निकाला जाता हैं।

उदाहरण

4S,	3S,	2S,	1S
3	2	1	0 (नोड)
$(4 - 1 = 3)$	$(3 - 1 = 2)$	$(2 - 1 = 1)$	$(1 - 1 = 0)$

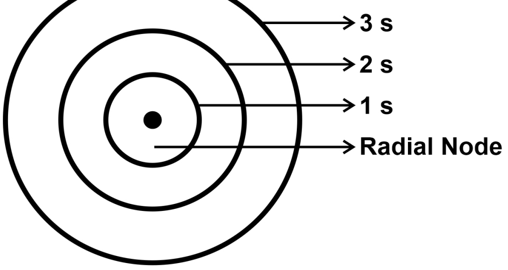
$= (n - l - 1)$ से रेडियल नोड निकाले जाते हैं।

उदाहरण

$$3S = n - l - 1 = (3 - 0 - 1) = 2$$

$$2P = (2 - 1 - 1) = 0$$

- नाभिक के चारों ओर वृत्ताकार पथ जिसमें इलेक्ट्रॉन नहीं पाया जाता हैं। वह रेडियल नोड कहलाता हैं।



नोडल तल (Nodal plane)

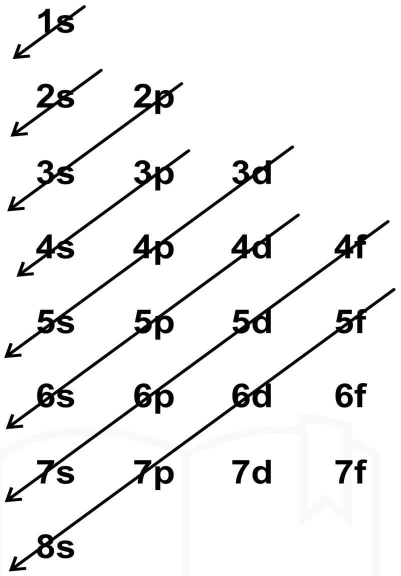
- इसे l से निकाला जाता हैं।

  नोट – l का मान ही नोडल तल का मान होता हैं।

  नोट – Ψ^2 से किसी कक्षक में इलेक्ट्रॉन पाये जाने की प्रायिकता बताता हैं।

ऑकबाऊ का नियम

इलेक्ट्रॉन सबसे पहले न्यूनतम ऊर्जा कोश में प्रवेश करता हैं। यह कई नियमों का मिश्रण हैं।



$$1s < 2s < 2p < 3s < 3p < 4s < 3d < 4p < 5s < 4d < 5p < 6s < 4f < 5d < 6p < 7s < 5f < 6d < 7p < 8s$$

उदाहरण

$$\underset{21}{SC} = \underset{18}{[Ar]} 4s^2 3d^1$$

$$\underset{22}{T_1} = [Ar] 4s^2\ 3d^2$$

अपवाद

$$\underset{24}{Cr} = [Ar]4s^1\ 3d^5\ (4s^2\ 3d^4 \text{ नहीं})$$

$$\underset{29}{C_u} = [Ar]4s^1\ 3d^{10}\ (4s^2\ 3d^9 \text{ नहीं})$$

$$\underset{46}{Pd} = \underset{36}{kr}\ 4d^{10}, 5S^0$$

बोहर – बुरी

- (n+l) का नियम => इलेक्ट्रॉन उस कोश में पहले प्रवेश करता हैं जिसके लिये $n + l$ का मान न्यूनतम।
- यदि $n + l$ का मान बराबर होता हैं तो इलेक्ट्रॉन उस कोश में जाएगा जिसके लिये n का मान कम हो।

उदाहरण

$4s >$	$3d >$	$4p >$	$5s$
$n + l = (4 + 0 = 4)$	$(3 + 2 = 5)$	$(4 + 1) = 5$	$(5 + 0) = 5$
	$n = 3$	$n = 4$	$n = 5$

पाउली अपवर्जन का नियम

- किसी भी कक्षक में विपरीत चक्रण वाले दो इलेक्ट्रॉन आ सकते हैं।
- पाउली का द्वितीयक नियम – एक परमाणु में दो इलेक्ट्रॉन की सभी क्वांटम संख्याओं के मान समान नहीं हो सकते हैं।

उदाहरण

$He = 1S^2\ \lambda V$

$n = 1 \quad l = 0 \quad m = 0 \quad s = +\frac{1}{2}$ प्रथम

$n = 1 \quad l = 0 \quad m = 0 \quad s = -\frac{1}{2}$ द्वितीय

प्रश्न – यदि पाउली का नियम Fail हो जाए तो He के तीन विन्यास सम्भव हैं।

1↿⇂	11	⇂⇂

हुण्ड की बहुलकता का नियम

- किसी परमाणु के उपकोश में इलेक्ट्रॉन का युग्मन तभी प्रारम्भ होता हैं, जब प्रत्येक कक्षक में एक–एक इलेक्ट्रॉन आ जाऐ।

$$C_6 = 1S^2, 2S^2, 2P^2$$

1⇂ , 1⇂ , | 1 | 1 | | √

| 1⇂ | | × |

हाइजेन बर्ग का अनिश्चितता का सिद्धान्त

- एक परमाणु में एक इलेक्ट्रॉन की स्थिति तथा संवेग का सही–सही निर्धारण संभव नहीं हैं।

त्रुटि

$$\Delta x\ .\ \Delta P\ \geq \frac{h}{4\pi}$$ $\Delta x =$ स्थिति में त्रुटि

$$\Delta x\ .\ \Delta(mV) = \frac{h}{4\pi}$$ $\Delta V =$ वेग में त्रुटि

$$\Delta x\ .\ \Delta(V) = \frac{h}{4\pi m}$$ $m =$ भार (kg)

$h =$ प्लांक नियतांक

$$h = 6.63 \times 10^{-34}\ kgm^2/sec$$

डी ब्रोग्ली समीकरण

- डी ब्रोग्ली ने आइन्सटीन तथा प्लांक के समीकरण को मिलकार इलेक्ट्रॉन की द्वैत प्रकृति को समझाया।
- द्वैत प्रकृति – इलेक्ट्रॉन तरंग तथा कण की भाँति व्यवहार करता हैं।

$$E = \frac{hc}{\lambda} \quad [E = MC^2]$$

$$MC^2 = \frac{hc}{\lambda}$$

$$\lambda = \frac{h}{mc} \quad \lambda = \frac{h}{mV} \quad = \lambda = \frac{h}{p}$$

डी. ब्रोग्ली तरंगदैर्ध्य व गतिज ऊर्जा में संबंध

$\lambda = \frac{12.25}{\sqrt{V}} \quad = \sqrt{V}$ विभवान्तर बल (Volt)

(जब KE जूल में हो) $\lambda = \frac{h}{\sqrt{2.kEm}}$

रासायनिक बंध

- बंध एक आकर्षण बल हैं जो दो परमाणुओं को आपस में बांधता हैं।
- बंध निर्माण में ऊर्जा घट जाती हैं।
- बंध का स्थायित्व ∝ 1 / ऊर्जा

अष्टक नियम – यदि किसी तत्त्व के बाह्य कोश में 8म हो जाते हैं तो वह स्थायित्व प्राप्त कर लेता हैं।

$Na = 2, 8, 1$

उदाहरण –

$Na = 2,8$

$CI = 2, 8, 7$

$CI^{-} = 2,8,8$

अपवाद –

- H, He इनमें 2e होने पर स्थायी हो जाते हैं।
- II व III वर्ग के हैलाइड

$BeCl_2 - 4e$

$BeCl_3$

BF_3 - 6e

$AlCl_3$

V

$PCl_5 - 10\ e^{-}$

VI

$SF_6 - 12e$

VII

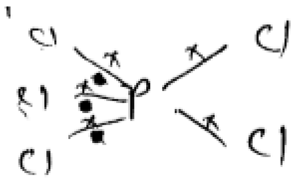
$IF_7 - 14e$

$VIII$

$O_sF_8 - 16e$

सुगन (Sugan) का सिद्धान्त – कोई भी तत्त्व अपने अस्टक का विस्तार नहीं कर सकता हैं। उसमें जितने ज्यादा e^{-} होते हैं, उतने ही एकक बंध बनाता हैं।

एकक बंध



$PCl_5 - 10 - 8 = 2$