अध्याय - 2 (परमाणु की संरचना)

व्यायाम प्रश्न:

प्रश्न: 1 i) इलेक्ट्रॉनों की संख्या की गणना करें जो एक साथ वजन करेंगे ग्राम।

ii) इलेक्ट्रॉनों के एक मोल के द्रव्यमान और आवेश की गणना करें।

उत्तर:

i.) **इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान** = 9.10939 x 10-31kg

भार वाले इलेक्ट्रॉनों की संख्या = 9.10939 x 10-31kg = 1

1 ग्राम वजन वाले इलेक्ट्रॉनों की संख्या = (1 x 10-3 **किग्रा)**

1 (1 x 10-3 **किग्रा**) / 9.10939 x 10-31 **किग्रा**

= 0.1098 **x** 10^{-3+31}

= 0.1098 **x** 10^{28}

= 1.098 x 10^{27}

ii.) **इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान** = 9.10939 x 10-31 **किग्रा**

इलेक्ट्रॉन के एक मोल का द्रव्यमान = (6.022 x 1023)(9.10939 x 10-31)

= 5.48 x 10-7 **किग्रा**

एक इलेक्ट्रॉन पर आवेश = 1.6022 x 10-19columb-19

इलेक्ट्रॉन के एक मोल पर आवेश = (1.6022 x 10-19C) (6.022 x 1023)

= 9.65 x 10^4 सी

प्रश्न: 2 i) के एक मोल में उपस्थित इलेक्ट्रॉनों की कुल संख्या की गणना कीजिए मीथेन।

ii) 14C के 7 मिलीग्राम में न्यूट्रॉन की कुल संख्या और कुल द्रव्यमान ज्ञात कीजिए।

iii) NH3 के 34 mg में प्रोटॉन की कुल संख्या और कुल द्रव्यमान ज्ञात कीजिए एसटीपी पर।

यदि तापमान और दाब बदल दिया जाए तो क्या उत्तर बदल जाएगा?

उत्तर:

(i) CH4 (**मीथेन**) **के अणु में इलेक्ट्रॉन होता है** = 10

इसलिए 1 **मोल** (6.022 x 10^23 **परमाणु**) **में इलेक्ट्रॉन होता है** = 6.022 x 10^24

(ii) a) ^{14}C **का** 1 **परमाणु** = 14g = 6.022 x 10^23 **परमाणु** = 6.022 x 10^24 x 8 **न्यूट्रॉन**

इस प्रकार 14g **या** 14000 mg **में** 6.022 x 1024 x 8 **न्यूट्रॉन होते हैं**

इसलिए 7 **मिलीग्राम में न्यूट्रॉन होंगे** = 6.022 x 1024 x 8 / 14000 x 7 = 2.4088 x 1022

ख) **1 न्यूट्रॉन का द्रव्यमान** = 1.675 x 10-27 **किग्रा**
इसलिए 2.4088 x 10^21 **न्यूट्रॉन का द्रव्यमान** = 2.4088 x 10^21 x 1.67 x 10^-27 = 4.0347 x 10^-6 **किग्रा**

(iii) a) NH3 का 1 mol = 17g NH3 = 6.022 x 1023 NH3 **के अणु** = (6.022x1023) (7 + 3) **प्रोटॉन** = 6.022 x 1024 **प्रोटॉन**
इसलिए ३४ मिलीग्राम यानी ०.०३४ ग्राम NH3 = 6.022 x 10^24 x 0.034/1 = 1.2044 x 10^22 **प्रोटॉन**

बी) 1 **प्रोटॉन का द्रव्यमान** = 1.6726 x 10-27 **किग्रा**
अत: 1.2044 x 1022 **प्रोटॉन का द्रव्यमान** = (1.6726 x 10-27) (1.2044 x 1022) **किग्रा** = 2.0145 x 10-5 **किग्रा**
नहीं, तापमान और दबाव में परिवर्तन के साथ उत्तर नहीं बदलेगा

प्रश्न: 3 निम्नलिखित नाभिकों में कितने न्यूट्रॉन और प्रोटॉन हैं?
^{136}सी, 816 ओ, 2412 एमजी, 2656 एफई, 8838 सीनियर।

उत्तर:
$_{613}$**सी**:
परमाणु द्रव्यमान = 13
परमाणु संख्या = **प्रोटॉनों की संख्या** = 6
न्यूट्रॉनों की संख्या = (**परमाणु द्रव्यमान**) - (**परमाणु संख्या**) = 13 - 6 = 7
^{168} **ओ**:
परमाणु द्रव्यमान = 16
परमाणु संख्या = 8
प्रोटॉनों की संख्या = 8
न्यूट्रॉनों की संख्या = (**परमाणु द्रव्यमान**) - (**परमाणु संख्या**) = 16 - 8 = 8
^{२४१२} **एमजी**:
परमाणु द्रव्यमान = 24
परमाणु संख्या = **प्रोटॉनों की संख्या** = 12
न्यूट्रॉनों की संख्या = (**परमाणु द्रव्यमान**) - (**परमाणु संख्या**) = 24 - 12 = 12
$_{२६५६}$ **फ़े**:
परमाणु द्रव्यमान = 56
परमाणु क्रमांक = **प्रोटॉनों की संख्या** = 26
न्यूट्रॉनों की संख्या = (**परमाणु द्रव्यमान**) - (**परमाणु संख्या**) = 56 - 26 = 30
^{८८३८} **सीनियर**:
परमाणु द्रव्यमान = 88
परमाणु संख्या = **प्रोटॉनों की संख्या** = 38
न्यूट्रॉनों की संख्या = (**परमाणु द्रव्यमान**) - (**परमाणु संख्या**) = 88 - 38 = 50

प्रश्न: 4 दिए गए परमाणु क्रमांक के साथ परमाणु का पूरा प्रतीक लिखिए

(z) और परमाणु द्रव्यमान (ए)

I) z = 17, A = 35

II) z = 92, A = 233

III) z = 4, A = 9

उत्तर:

1) परमाणु क्रमांक (Z) 17 और द्रव्यमान संख्या (A) 35 वाला तत्व क्लोरीन है = 3517Cl

2) परमाणु क्रमांक (Z) 92 और द्रव्यमान संख्या (A) 233 वाला तत्व यूरेनियम = 23392U है

3) परमाणु क्रमांक (Z) 4 और द्रव्यमान संख्या (A) 9 वाला तत्व बेरेलियम = 49Be . है

प्रश्न: 5 सोडियम लैम्प से निकलने वाली पीली रोशनी की तरंगदैर्घ्य 580 nm है। पीली रोशनी की आवृत्ति (v) और तरंग संख्या (v-) की गणना करें।

उत्तर:

व्यंजक से, = c/ vλ

हम पाते हैं,

वी = सी /….(i)λ

कहा पे,

वी = पीली रोशनी की आवृत्ति

C = निर्वात में प्रकाश का वेग = 3 x 108m / s /

λ = पीली रोशनी की तरंग दैर्ध्य = ५८० एनएम = ५८० x १०-९ मीटर अभिव्यक्ति के मूल्यों को प्रतिस्थापित करना (i)

V = 3 x 10^8 / 580 x 10^-9 = 5.17 x 10^14 / S

अत: सोडियम लैम्प से निकलने वाली पीली रोशनी की आवृत्ति

= 5.17 x 10^14 / एस

पीली रोशनी की तरंग संख्या = 1 / λ

= 1/580 x 10^-9 = 1.72 x 10^8 / मी

प्रश्न: 6 प्रत्येक फोटोन की ऊर्जा ज्ञात कीजिए जो

I) आवृत्ति के प्रकाश के अनुरूप 3 × 10 ^ 15 हर्ट्ज

II) तरंग दैर्ध्य 0.50 A° है।

उत्तर:

(i) एक फोटॉन की ऊर्जा (E) व्यंजक द्वारा दी जाती है,

ई = एचवी

जहाँ, h = प्लांक नियतांक = 6.626 × 10-34 Js

ν = प्रकाश की आवृत्ति = 3 × 1015 हर्ट्ज

E के दिए गए व्यंजक में मानों को प्रतिस्थापित करना:

ई = (6.626 × 10-34) (3 × 1015) ई = 1.988 × 10-18 जे

(ii) तरंग दैर्ध्य वाले फोटॉन की ऊर्जा (ई) (λ) अभिव्यक्ति द्वारा दिया गया है,

ई = एचसी /λ

h = प्लैंक नियतांक = 6.626 × 10-34 Js

c = निर्वात में प्रकाश का वेग = 3 × 108 m/s

E के दिए गए व्यंजक में मानों को प्रतिस्थापित करना:

ई=(6.626 x 10-34)(3 x 108)/0.50 x 10-10 = 3.976 x 10-15 जेई = 3.98 x 10-15 जे

प्रश्न:7 एक प्रकाश तरंग की तरंगदैर्घ्य, आवृत्ति और तरंग संख्या की गणना करें, जिसका आवर्त 2.0 × 10^-10 s है।

उत्तर:

प्रकाश की आवृत्ति (v) = 1 / आवर्त

= ½.0 x 10^-10 = 5.0 x 10^9 / s

प्रकाश की तरंगदैर्घ्य = c/v

कहा पे,

C = निर्वात में प्रकाश का वेग

दिए गए तरंगदैर्घ्य समीकरण में मान को प्रतिस्थापित करने पर,

λ = 3 x 10^8 / 5.0 x 10^9 = 6.0 x 10^-2 मी

प्रकाश की तरंग संख्या = 3 x 10^8 / 5.0 x 10^9 / मी = १६.६६ मी

प्रश्न:8 4000 pm की तरंग दैर्ध्य वाले प्रकाश के फोटॉनों की संख्या कितनी है जो 1J ऊर्जा प्रदान करते हैं?

उत्तर:

फोटॉन की ऊर्जा = hv

n फोटान पर ऊर्जा = nhv

एन = एन / एचसी λ

कहा पे,

λ = प्रकाश की तरंगदैर्घ्य = 4000 x 10-12 m

c = निर्वात में प्रकाश का वेग

एच = प्लैंक स्थिरांक

n के व्यंजक में मानों को प्रतिस्थापित करना:

n = 1 x (4000 x 10-12) / (6.626 x 10-34) (3 x 108) = 2.012 x 1016

इसलिए, 4000 की तरंग दैर्ध्य और 1J की ऊर्जा वाले फोटॉनों की संख्या 2.012 x 1016 . है

प्रश्न:9 तरंगदैर्घ्य 4 × 10^-7 मीटर का एक फोटान धातु की सतह पर टकराता है, धातु का कार्य फलन 2.13 eV है। गणना

I) फोटॉन की ऊर्जा (eV)

II) उत्सर्जन की गतिज ऊर्जा

III) फोटोइलेक्ट्रॉन का वेग।

उत्तर:

फोटॉन की तरंग दैर्ध्य, λ = 4 x 10-7 **मीटर धातु का कार्य फलन**, W = 2.13 eV = 2.13 x 1.6020 x 10-19 J = 3.14 x 10-19 J

(i) **फोटॉन की ऊर्जा** = ch/λ = {3 x 108 **एमएस**-1 x 6.626 x 10-34 **जेएस**}/{4 x 10-7 **मीटर**} = 4.97 x 10-19 **जे** = {4.97 x 10-19 **जे**}/{1.6020 x 10-19 **जे**/ **ईवी**} = 3.10 **ईवी**

(ii) **उत्सर्जन की गतिज ऊर्जा** = **एफोटोन** - **डब्ल्यू** = 4.97 x 10-19 **जे** - 3.41 x 10-19 **जे** = 1.56 x 10-19 **जे** = 3.10 **ईवी** - 2.13 **ईवी** = 0.97 **ईवी**

(iii) **उत्सर्जित फोटोइलेक्ट्रॉन की गतिज ऊर्जा** = 1/2 mx v2

या,

वी = $\sqrt{2x}$K.E. / m

= $\sqrt{2x}$1.56 x 10^-19 / 9.1 x 10^-31kg

वी = 5.84 x 105m / sm

प्रश्न : 1० तरंग दैर्ध्य २४२ एनएम का विद्युतचुंबकीय विकिरण सोडियम परमाणु को आयनित करने के लिए पर्याप्त है। kJ mol^-1 में सोडियम की आयनन ऊर्जा की गणना कीजिए।

उत्तर:

सोडियम की ऊर्जा = NAhc / λ

= (6.023 x 1023 / mol) (6.626 x 10-34Js) (3 x 108m / s) / 242 x 10-9m

= 4.947 x 105J / molJ

= 494 **केजे** / **मोल**

प्रश्न :11 एक 25 वाट का बल्ब 0.57 um तरंगदैर्घ्य का एकवर्णी पीला प्रकाश उत्सर्जित करता है। प्रति सेकंड क्वांटा के उत्सर्जन की दर की गणना करें।

उत्तर:

बल्ब की शक्ति, P = 25 **वाट** = 25 J/s

एक फोटॉन की ऊर्जा, E = hv = hc/ λ

E **के व्यंजक में मानों को प्रतिस्थापित करना:**

ई = (6.626 x 10-34)(3 x 108) / (0.57 x 10-6) = 34.87 x 10-20J

ई = 34.87 x 10-20 **जे**

प्रति सेकंड क्वांटा के उत्सर्जन की दर

= 25 / 34.87 x 10-20 जे x

= 7.169 x 10^22 / s

प्रश्न : 12 धातु की सतह से 6800 ए° तरंगदैर्घ्य के विकिरण के संपर्क में आने पर इलेक्ट्रॉन शून्य वेग से उत्सर्जित होते हैं। धातु की दहलीज आवृत्ति (v0) और कार्य फलन (W0) की गणना करें।

उत्तर:

रेडियन की दहलीज तरंग दैर्ध्य () = 6800A0 = 6800 x 10-10mλ

धातु की दहलीज आवृत्ति = c / 0 = 3x 108 / 6.8 x 10-7m = 4.41 x 1014 / sλ

इस प्रकार, धातु की दहलीज आवृत्ति 4.41 x 1014 / s . **है**

अत: धातु का कार्य फलन = hv0

= (6.626 x 10^-34) (4.41 x 10^14 /s)

= 2.922 x 10-19J

प्रश्न :13 उत्सर्जित प्रकाश की तरंगदैर्घ्य क्या है जब हाइड्रोजन परमाणु में इलेक्ट्रॉन n = 4 के ऊर्जा स्तर से n = 2 वाले ऊर्जा स्तर में संक्रमण से गुजरता है?

उत्तर:

सूत्र के अनुसार:

तरंग संख्या =ν=**आर**[1/**एन**$_1$-1/**एन**$_2$]

कहां है

आर=109678 **सेमी**$^{-}$n1=2n2=4

ν=109678[1/21 - 1/4^2]

=109678[(4-1)/16]

=109678x3/16

जैसा कि हम जानते हैं कि तरंग संख्या = 1/**तरंग दैर्ध्य**

⇒ ν= 1/λ

λ= 1/ν

= 1/[109678x3/16]

= 16/109678x3

= 486x10^{-7} **से। मी**

= 486x 10x^{-9}**म**

= 486 **एनएम**

∴**उत्सर्जित प्रकाश की तरंगदैर्घ्य** 486 **एनएम** . **है**

प्रश्न :14 यदि इलेक्ट्रॉन n = 5 कक्षा में रहता है, तो H परमाणु को आयनित करने के लिए कितनी ऊर्जा

की आवश्यकता होगी? H परमाणु की आयनन एन्थैल्पी के साथ अपने उत्तर का प्रचार-प्रसार करें।

उत्तर:

ऊर्जा की अभिव्यक्ति द्वारा दी गई है,

कहा पे,

Z = **परमाणु का परमाणु क्रमांक**

n = **प्रमुख क्वांटम संख्या**

आयनीकरण के लिए n1 = 5 **से** ,

इसलिये ΔE = E2- E1 = - 21.8 X10-19 (1/n22-1/n12)

= 21.8 X10-19 (1/n22-1/n12)

= 21.8 X10-19 (1/52-1/∞)

= 8.72 x 10-20 **जे**

पहली कक्षा से आयनीकरण के लिए, n1=1,

इसलिये Δइ' = 21.8x10-19 (1/12-1/∞)

= 21.8x10-19 **जे**

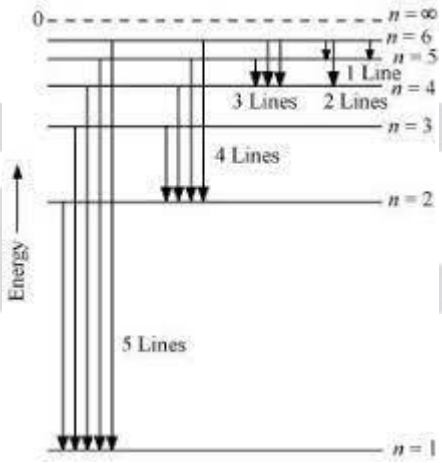
अब क Δइ'/ Δई = 21.8x10-19 / 8.72x10-20 = 25

इस प्रकार पहली कक्षा से इलेक्ट्रॉन को निकालने के लिए आवश्यक ऊर्जा 5वीं कक्षा से इलेक्ट्रॉन के लिए आवश्यक ऊर्जा से 25 गुना है।

प्रश्न :15 जब n=6 में एक H परमाणु का उत्तेजित इलेक्ट्रॉन जमीनी अवस्था में गिरता है तो उत्सर्जन रेखाओं की अधिकतम संख्या कितनी होती है?

उत्तर:

जब एक H **परमाणु का उत्तेजित इलेक्ट्रॉन** n = 6 **बूँद जमीनी अवस्था में होता है, तो निम्नलिखित संक्रमण संभव हैं:**



अत: उत्सर्जन स्पेक्ट्रम में कुल (5 + 4 + 3 + 2 + 1) 15 **रेखाएँ प्राप्त होंगी। जब** n**वें स्तर में एक इलेक्ट्रॉन जमीनी अवस्था में गिरता है तो उत्पन्न होने वाली वर्णक्रमीय रेखाओं की संख्या किसके द्वारा दी जाती है,**

दिया गया = n(n – 1) / 2

एन = 6

वर्णक्रमीय रेखाओं की संख्या = 6(6 - 1)/2 = 15

प्रश्न :16 I) हाइड्रोजन परमाणु में पहली कक्षा से जुड़ी ऊर्जा -2 है। 18 × 10^-18 जे परमाणु^-1। पांचवीं कक्षा से जुड़ी ऊर्जा क्या है?

II) हाइड्रोजन परमाणु के लिए बोहर की पांचवीं कक्षा की त्रिज्या की गणना करें।

उत्तर:

i.) **हाइड्रोजन परमाणु की पाँचवीं कक्षा से जुड़ी ऊर्जा की गणना इस प्रकार की जाती है:**

ES = -(2.18 x 10^-18) / 5^2 = -2.18 x 10^-18 / 25

ईएस = -8.72 x 10-20J

ii.) **हाइड्रोजन परमाणु के लिए बोहर की** nवीं **कक्षा की त्रिज्या किसके द्वारा दी गई है:**

आरएन = (0.0529nm) n2

के लिये,

एन = 5

r5 = (0.0529 **एनएम**) (5)2

r5 = 1.3225 **एनएम।**

प्रश्न :17 परमाणु हाइड्रोजन की बामर श्रेणी में सबसे लंबे तरंगदैर्घ्य संक्रमण के लिए तरंगदैर्घ्य की गणना कीजिए।

उत्तर:

बामर सूत्र के अनुसार

$\bar{\nu}$ = 1/λ = **आरएच** [1/**एन**1^2 -1/n2^2]

बामर श्रेणी के लिए, नी = 2।

इस प्रकार, wavenumber () **का व्यंजक किसके द्वारा दिया जाता है,**$\bar{\nu}$

$\bar{\nu}$ = [1/(2^2 - 1 / n_f^2] (1.097 x 10^7 / **मी**)

तरंग संख्या () **संक्रमण की तरंग दैर्ध्य के व्युत्क्रमानुपाती होती है। इसलिए, सबसे लंबे तरंग दैर्ध्य संक्रमण के लिए, सबसे छोटा होना चाहिए।**$\bar{\nu}\bar{\nu}$

न्यूनतम होने के लिए, nf **न्यूनतम होना चाहिए। बामर श्रेणी के लिए**, ni = 2 **से** nf = 3 **में संक्रमण की अनुमति है।**

इसलिए, nf = 3 **लेने पर, हम प्राप्त करते हैं:**$\bar{\nu}$

$\bar{\nu}$ = (1.097 x 10^7) [1/2^2 - 1/3^2]

$\bar{\nu}$ = (1.097 x 10^7) [1/4 - 1/9]

= (1.097 x 10^7) [5 / 36]

$\bar{\nu}$ = 1.5236 × 106 **मी**-1

प्रश्न :18 हाइड्रोजन परमाणु के इलेक्ट्रॉन को पहली बोहर कक्षा से पांचवीं बोहर कक्षा में स्थानांतरित

करने के लिए जूल में कितनी ऊर्जा की आवश्यकता होती है और इलेक्ट्रॉन के जमीनी अवस्था में लौटने पर उत्सर्जित प्रकाश की तरंग दैर्ध्य क्या होती है? जमीनी अवस्था इलेक्ट्रॉन ऊर्जा -2 है। 18 × 10^-11 अर्ग।

उत्तर:

यहां हमें सूत्र का उपयोग करना है,

$\Delta E = E_5 - E_1$

जहां E_5 5वीं कक्षा में ऊर्जा को दर्शाता है।

$ई_1$ पहली कक्षा में ऊर्जा को दर्शाता है।

$\Delta E = E_5 - E_1 = 2.18 \times 10^{-11} [1/n\ 1_1 - 1/n_5]$ एर्ग

क्योंकि हम जानते हैं,

Ef - EI = 2.18 × 10^-11 ($1/n_i - 1/n_f^2$) एर्ग]

$\Delta E = 2.18 \times 10^{-11} [1/1^2 - 1/5^2]$ erg

=2.18 x 10 ^-11 [1 - 1/25] एरग

= 2.18 × 10^-11 × 24/25 एर्ग

= 2.0928 × 10^-11 एर्ग या, 2.0928 × 10^-18 जे

अब क,

$\Delta E = hc/\lambda$

$\lambda = hc/\Delta E$

= 6.626 × 10^-34 जेएस × 3 × 10^8 मी/से/2.0928 × 10^-18 जे

= 9.498 × 10^-8 वर्ग मीटर

= 949.8 × 10^-10 वर्ग मीटर

= 949.8 ए° A

अत: तरंगदैर्घ्य = 949.8 A°

प्रश्न :19 हाइड्रोजन परमाणु में इलेक्ट्रॉन ऊर्जा En = (-2.18 × 10^-18) /n^2 J द्वारा दी जाती है। n = 2 कक्षा से एक इलेक्ट्रॉन को पूरी तरह से हटाने के लिए आवश्यक ऊर्जा की गणना करें। सेमी में प्रकाश की सबसे लंबी तरंग दैर्ध्य क्या है जिसका उपयोग इस संक्रमण के लिए किया जा सकता है?

उत्तर:

एक इलेक्ट्रॉन को n = 2 से n = . में स्थानांतरित करने के लिए आवश्यक ऊर्जा∞.

$\Delta ई = ई^{\infty} - E2$

यहाँ ए / सी सवाल करने के लिए,

एन = (-2.18 × 10^-18)/एन² जे

तोह फिर,

$\Delta E = (-2.18 \times 10^{-18})/\infty - (-2.18 \times 10^{-18})/2^2$

= 2.18 × 10^-18/4 जे-18

= 5.45 × 10^-19 जे

अब क,

ΔE = एचसी /λ

λ = HC/ ΔE

= 6.626 × 10^-34 जेएस × 3 × 10^8 मीटर/सेकेंड/5.45 × 10^-19 जे

= 3.647 × 10^-7 वर्ग मीटर

= 364.7 × 10^-9 मी

= ३६४.७ एनएम

प्रश्न :20 के वेग से गतिमान इलेक्ट्रॉन की तरंगदैर्घ्य की गणना कीजिए 2.05 × 10^7 एमएस^-1।

उत्तर:

डी ब्रोगली के समीकरण के अनुसार,

λ = एच/एमवी

कहा पे,

λ = गतिमान कण की तरंगदैर्घ्य

एम = कण का द्रव्यमान

v = कण का वेग

h = तख़्त का स्थिरांक

दिए गए व्यंजक में मानों को प्रतिस्थापित करना

=6.626 x 10-34Js / (9.10939 x 10-31kg)(2.05 x 107m / s)

= 3.548 x 10-11m

अत: 2.05 x 107m/s के वेग से गतिमान इलेक्ट्रॉन की तरंगदैर्घ्य 3.548 x 10-11m है।

प्रश्न : 21 एक इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान 9.1 × 10^-31 किग्रा है। यदि इसका KE 3.0 × 10^-25 J है, तो इसकी तरंगदैर्घ्य परिकलित कीजिए।

उत्तर:

दिया हुआ:

एक इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान = 9.1x10 -31 किग्रा

गतिज ऊर्जा = 3.0x10 -25 J

एच = 6.6x10 -34 जेएस

डी-ब्रॉग्ली समीकरण का उपयोग करके:

तरंगदैर्घ्य = h/mv = h/p, जहाँ h = प्लांक नियतांक, p= संवेग

पी = के रूप में $\sqrt{2Em}$, p के मान को घटाने पर हमें प्राप्त होता है,

तरंग दैर्ध्य = एच /$\sqrt{2Em}$ (E= गतिज ऊर्जा)

तरंगदैर्घ्य = 6.6 x 10-34/$\sqrt{2 \text{ x } 3.0 \text{ x } 10\text{-}25 \text{ x } 9.1 \text{ x } 10\text{ -}31}$

= 6.6 x 10 -34/√५४.६ x १० - ५६

= 6.6 x 10^-34/7.4 x 10^-28

= 0.89 x 10 -6 **वर्ग मीटर**

प्रश्न : 22 निम्नलिखित में से कौन-सी आइसोइलेक्ट्रिक प्रजातियां हैं, जिनमें इलेक्ट्रॉनों की संख्या समान है?

Na^+, K^+, Mg^2+, Ca^2+, S^2-, Ar.

उत्तर:

आइसोइलेक्ट्रॉनिक प्रजातियों में इलेक्ट्रॉनों की संख्या समान होती है लेकिन विभिन्न परमाणु संख्याएं होती हैं

Na^+ , e^- **की संख्या** = ११ - १ = १० **ई**$^-$

Mg^+, e^- **की संख्या** = 12 - 2 = 10e^-

K^+, e^- **की संख्या**$^-$ = 19 - 1 = 18 **ई**$^-$

Ca^+, e^- **की संख्या**$^-$= 20 -2 = 18 **ई**$^-$

S^{2-}, e^- **की संख्या**$^-$ = 16 +2 = 18e^-

Ar, e^- **की संख्या**$^-$ = 18e^-

अब, हम निरीक्षण कर सकते हैं।

आइसोइलेक्ट्रॉनिक प्रजातियां हैं

(में$^+$ **, मिलीग्राम**$^+$

(ii) **के**$^+$, Ca^+, **सा**$^-$ **और अरी**

प्रश्न :23 I. निम्नलिखित आयनों का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास लिखिए: a. एच- बी।) ना + सी।) ओ 2- डी।) एफ-

II. उन तत्वों की परमाणु संख्याएँ क्या हैं जिनके सबसे बाहरी इलेक्ट्रॉनों को a.) 3s1 द्वारा दर्शाया जाता है। बी.) 2p3 सी) 3p5.

III. निम्नलिखित विन्यासों द्वारा कौन से परमाणु इंगित किए जाते हैं?

a. **(वह) 2s1**
b. **(एनई) ३एस*२ ३पी३**
c. **(Ar) 4s2 3d1**

उत्तर:

(i) **(ए) एच-**

एच = $1s^1$. **का विन्यास**

अत:, H^- = $1s^2$ of **का विन्यास**

(बी) ना +

Na = $1s^2$, $2s^2$, 2p . **का विन्यास**^{6} , **३एस**^{1}

अत: Na^+ = $1s^2$, $2s^2$,2p . का विन्यास^6

(सी) ओ 2-

O = $1s^2$, $2s^2$, 2p . का विन्यास^4

तो, O^-2 = $1s^2$, $2s^2$, 2p . का विन्यास^6

(डी) एफ-

एफ = $1s^2$, $2s^2$, 2p . का विन्यास^5

तो, F^- = $1s^2$, $2s^2$, 2p . का विन्यास^6

किसी तत्व की परमाणु संख्या प्राप्त करने के लिए दिए गए बाहरी कक्षीय विन्यास तक उनकी बढ़ती ऊर्जाओं के क्रम में कक्षकों को भरें।

(ii) (ए) $1s^2$, $2s^2$, $2p^6$,३एस^1

इलेक्ट्रॉनों की संख्या = 2 + 2 + 6 + 1 = 11

अत: परमाणु क्रमांक = 11

(बी) $1s^2$, $2s^2$, $2p^3$

इलेक्ट्रॉनों की संख्या = 2 + 2 + 3 = 7

परमाणु संख्या = 7

(सी) $1s^2$, $2s^2$, $2p^6$, ३एस^2, ३पी^{5}

इलेक्ट्रॉनों की संख्या = 2 + 2 + 6 + 2 + 5 = 17

परमाणु क्रमांक = 17

(iii)

(ए) [वह] $1s^1$, यह ली (लिथियम) का प्रतिनिधित्व करता है

(बी) [एनई] 3 एस^2, 3 पी^{3}, यह पी (फॉस्फोरस) का प्रतिनिधित्व करता है

(सी) [एआर] ४s^2, ३डी^{1}, यह एससी का प्रतिनिधित्व करता है (स्कैंडियम)

प्रश्न :24 n का न्यूनतम मान क्या है जो g कक्षकों को अस्तित्व में रहने देता है?

उत्तर:

g-कक्षक के लिए, l = 4,

मूल क्वांटम संख्या के किसी भी मान 'n' के लिए, अज़ीमुथल क्वांटम संख्या का मान शून्य से (n - 1) तक हो सकता है।

:l = 4 के लिए, n = 5 का न्यूनतम मान।

प्रश्न :25 एक इलेक्ट्रॉन 3डी कक्षकों में से एक है। इस इलेक्ट्रॉन के लिए n, l और m1 का संभावित मान दें।

उत्तर:

3d **कक्षीय के लिए**:

प्रिंसिपल क्वांटम संख्या (एन) = 3

अज़ीमुथल क्वांटम संख्या (एल) = 2

चुंबकीय क्वांटम संख्या (एमएल) = -2, -1, 0, 1, 2।

प्रश्न :26 एक तत्व के परमाणु में 29 इलेक्ट्रॉन तथा 35 न्यूट्रॉन होते हैं। वर्णन

I. **प्रोटॉन की संख्या**

II. **तत्वों का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास।**

उत्तर:

i.) **एक परमाणु के तटस्थ होने के लिए, प्रोटॉन की संख्या इलेक्ट्रॉनों की संख्या के बराबर होती है**

: **दिए गए तत्व के परमाणु में प्रोटॉनों की संख्या** = 29

ii.) **परमाणु का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास है**

1s1 2s2 2p6 3s2 3p6 4s2 3d10।

प्रश्न :27 H2*+, H2 और O2* स्पीशीज में इलेक्ट्रॉनों की संख्या बताइए।

उत्तर:

एच2+:

हाइड्रोजन अणु (H2) **में उपस्थित इलेक्ट्रॉनों की संख्या** = 1 + 1 = 2

: H2+ = 2 - 1 = 1 . **में इलेक्ट्रॉनों की संख्या**

एच2:

H2 = 1 + 1 = 2 . **में इलेक्ट्रॉनों की संख्या**

O2-:

O2 = 8 + 8 = 16 . **में उपस्थित इलेक्ट्रॉनों की संख्या**

: O2- = 16 + 1 = 17 **में उपस्थित इलेक्ट्रॉनों की संख्या।**

प्रश्न :28

I. **एक परमाणु कक्षक में n = 3 होता है। n और m1 . के संभावित मान क्या हैं?**

II. **3डी ऑर्बिटल्स के लिए इलेक्ट्रॉनों की क्वांटम संख्या की सूची बनाएं।**

III. **निम्नलिखित में से कौन से कक्षक संभव हैं?**

1p, 2s, 2p और 3f।

उत्तर:

i.) l **और** m1 **के संभावित मान हैं**:

मैं	एम1
0	0
1	-1, 0. +1
2	-2, -1, 0, +1, +2

ii.) 3d कक्षक के लिए इलेक्ट्रॉनों की क्वांटम संख्याएँ (m1 और l) हैं
एल= 2, एम1= −2, −1, 0, +1, +2।

iii.) 2s,2p कक्षक संभव हैं।

प्रश्न :29 s, p, d संकेतनों का प्रयोग करते हुए निम्नलिखित क्वांटम संख्याओं के साथ कक्षक का वर्णन कीजिए।

a. एन = 1, एल = 0
b. एन = 3, एल = 1
c. एन = 4, एल = 2
d. एन = 4, एल = 3

उत्तर:

a.) n = 1, l = 0. कक्षीय 1s . है
b.) n = 3 और l = 1 के लिए। कक्षीय 3p . है
c.) n = 4 और l = 2 के लिए। कक्षीय 4d . है
d.) n = 4 और l = 3 के लिए कक्षक 4f है।

प्रश्न : 30 कारण देते हुए स्पष्ट कीजिए कि निम्नलिखित में से कौन-सा क्वांटम संख्या समूह संभव नहीं है।

a. एन = 0, एल = 0. एम = 0, एम * एस = +1/2
b. एन = 1, एल = 0. एम * एल = 0, एम * एस = -1/2
c. एन = 1, एल = 1. एम * एल = 0, एम * एस = +1/2
d. एन = 2, एल = 1. एम * एल = 0, एम * एस = -1/2
e. n = ३, l = ३. m*l = -3, m*s = +1/2
f. एन = 3, एल = 1. एम * एल = 0, एम * एस = +1/2

उत्तर:

a.) क्वांटम संख्याओं का दिया गया समुच्चय संभव नहीं है क्योंकि मूल क्वांटम संख्या का मान शून्य नहीं हो सकता।
b.) क्वांटम संख्या का दिया गया सेट संभव है।

c.) क्वांटम संख्या का दिया गया सेट संभव नहीं है।

n के दिए गए मान के लिए, 'l' का मान शून्य से (n-1) तक हो सकता है। n = 1, l = 0 और न ही 1 के लिए।

d.) क्वांटम संख्या का दिया गया सेट संभव है।

e.) क्वांटम संख्या का दिया गया सेट संभव नहीं है। एन = 3 के लिए,

एल = 0 से (3 - 1)

एल = 0 से 2 यानी, 0, 1, 2

f.) क्वांटम संख्या का दिया गया सेट संभव है।

प्रश्न :31 एक परमाणु में निम्नलिखित क्वांटम संख्याएँ कितने इलेक्ट्रॉनों की हो सकती हैं?

a. एन = 4, एम * एस = -1/2

b. एन = 3, एल = 0

उत्तर:

a.) परमाणु में n = 2n2 . के मान के लिए इलेक्ट्रॉनों की कुल संख्या

: n = 4 . के लिए

इलेक्ट्रॉनों की कुल संख्या = 2(4)2

= 32

दिए गए तत्व में 1s22s2 2p63s2 3p64s23d10 . के रूप में पूरी तरह से भरा हुआ कक्षीय कक्ष है

इसलिए, सभी इलेक्ट्रॉनों को जोड़ा जाता है।

: इलेक्ट्रॉनों की संख्या = 16

b.) N = 3, l = 0 इंगित करता है कि इलेक्ट्रॉन 3s कक्षीय में मौजूद हैं। इसलिए, n = 3 और l = 0 वाले इलेक्ट्रॉनों की संख्या 2 है।

प्रश्न :32 दर्शाइए कि हाइड्रोजन परमाणु के लिए बोहर कक्षा की परिधि कक्षा के चारों ओर चक्कर लगाने वाले इलेक्ट्रॉन से जुड़ी डी ब्रोगली तरंगदैर्घ्य का एक अभिन्न गुणज है।

उत्तर:

हम जानते हैं कि इलेक्ट्रॉन के कोणीय संवेग के लिए⇒

एमवीआर = एनएच/2 ----- $\pi \longrightarrow$ (मैं)

इसके अलावा, डी ब्रोगली समीकरण से, हम जानते हैं कि

λ = एच/एमवी

एमवी = एच /λ ----⟶(ii)

अब (ii) से (i) का मान रखने पर

2 आर = एनएच (π/ज)

2πआर = एनλ

चूंकि '2πr' यहाँ दर्शाता है, बोहर कक्षा की परिधि (r)

अत: प्रश्न का दिया गया वाक्य सिद्ध होता है।

प्रश्न :33 हाइड्रोजन स्पेक्ट्रम में किस संक्रमण की तरंगदैर्घ्य उतनी ही होगी जितनी He+ स्पेक्ट्रम के बामर संक्रमण n = 4 से n = 2 की?

उत्तर:

He+ आयन के लिए, बामर संक्रमण से जुड़ी तरंग संख्या, n = 4 से n = 2 द्वारा दी गई है:

$\bar{\nu} = 1 / \lambda = RZ2(1 / n12 - 1/ n22)$

कहा पे,

n1 = 2

n2 = 4

Z = हीलियम का परमाणु क्रमांक

$\bar{\nu} = 1 / \lambda = R(2)^2(1/4 – 1/16)$

$= 4R(3/16)$

$\bar{\nu} = 3R/ 4$

$1 / \lambda = 4 / 3R$

प्रश्न के अनुसार, हाइड्रोजन के लिए वांछित संक्रमण का तरंगदैर्घ्य He+ के समान होगा

आर(1)2(1 / एन12 - 1/ एन22) = 3आर / 4

(1/ nI^2 – 1/n2^2) = 3/4

हिट एंड ट्रेल विधि द्वारा, समीकरण (1) द्वारा दी गई समानता तभी सत्य है जब n1 = 1 और n2 = 2

हाइड्रोजन स्पेक्ट्रम में n2 = 2 से n1 = 1 के लिए संक्रमण की तरंगदैर्घ्य उतनी ही होगी जितनी कि बामर संक्रमण n = 4 से n = 2 He+ स्पेक्ट्रम में।

प्रश्न :34 प्रक्रिया के लिए आवश्यक ऊर्जा की गणना करें

वह+(छ)→ हे2+(जी) + ई-

जमीनी अवस्था में H परमाणु के लिए आयनन ऊर्जा 2.18 x 10*-18 J/ परमाणु है।

उत्तर:

बोहर के सिद्धांत के अनुसार, हम जानते हैं,

एक इलेक्ट्रॉन परमाणु प्रणाली में इलेक्ट्रॉन की ऊर्जा,

$एन = -2\pi mZ^2e^4/नह^2$

एच के लिए - परमाणु,

आयनन ऊर्जा एक इलेक्ट्रॉन को जमीनी अवस्था से अनंत तक निकालने के लिए आवश्यक ऊर्जा है।

$आईई = 0 - (- 2 .)\pi m1^2 ई^4/ 1^2h^2)$ [क्योंकि n = 1, Z = 1]

$= 2\pi me^4/एच$

डालने के बादाπ = 3.14

मी = 9.1 × 10^-31 किग्रा

ई = 1.602 × 10^-19 सी^

एच = 6.626 × 10^-34 जेएस

तब, हमें IE = 2.18 × 10^-18 J/परमाणु प्राप्त होता है

अब, He^+ परमाणु के लिए,

आईई = 0 - {-2πएम(2)² ई⁴/ 1²h²} [क्योंकि n = 1, Z = 2]

आईई = 4 × {२πme⁴/ एच²} = 4 × 2.18 × 10^-18 जे/परमाणु

= 8.72 × 10^-18 जे/परमाणु

अत: दी गई प्रक्रिया के लिए आवश्यक ऊर्जा 8.72 × 10^-18 J/atom . है

प्रश्न :35 यदि किसी कार्बन परमाणु का व्यास 0.5 NM है, तो उन कार्बन परमाणुओं की संख्या की गणना कीजिए, जिन्हें 20 सेमी लंबाई के पैमाने पर एक सीधी रेखा में कंधे से कंधा मिलाकर रखा जा सकता है।

उत्तर:

1मी = 100 सेमी

1 सेमी = 10-2m

पैमाने की लंबाई = 20 सेमी

= 20 x 10-2 वर्ग मीटर

कार्बन परमाणु का व्यास = 0.15 एनएम

= ०.१५ x १०-९ मी

एक कार्बन परमाणु 0.15 x 10-9m . घेरता है

कार्बन परमाणुओं की संख्या जिन्हें एक सीधी रेखा में रखा जा सकता है

= 20 x 10-2m / 0.15 x 10-9m

= 133.33 x 107

1.33 x 109

प्रश्न : 36 2 x 10*8 कार्बन के परमाणु अगल-बगल व्यवस्थित हैं। कार्बन परमाणु की त्रिज्या की गणना करें यदि इस व्यवस्था की लंबाई 2.4 सेमी है।

उत्तर:

दी गई व्यवस्था का प्रकाश = 2.4 सेमी

उपस्थित कार्बन परमाणुओं की संख्या = 2 x 108

: कार्बन परमाणु का व्यास

= 2.4 x 10^-2 मी / 2 x 10^8 मी

= 1.2 x 10^-10 मी

कार्बन परमाणु की त्रिज्या = व्यास/2

= 1.2 x 10^-10 मी / 2

= 6.0 x 10-10m

प्रश्न :37 जिंक परमाणु का व्यास 2.6 एंगस्ट्रॉम है। गणना

a. दोपहर में जिंक परमाणु की त्रिज्या
b. 1.6 सेमी की लंबाई में मौजूद परमाणुओं की संख्या यदि जिंक परमाणुओं को लंबाई के साथ-साथ व्यवस्थित किया जाता है।

उत्तर:

a.) जिंक की त्रिज्या = व्यास / 2

२.६ ए० / २

= 1.3 x 10-10m

= १३० x १०-१२ मी

= १३० बजे

b.) व्यवस्था की लंबाई = 1.6 सेमी

= 1.6 x 10-2m

व्यवस्था में मौजूद जिंक परमाणुओं का व्यास

= 1.6 x 10-2m / 2.6 x 10-10m

= 0.6153 x 10^8m

= 6.153 x 10^7

प्रश्न :38 एक निश्चित कण 2.5 x 10*-16C स्थिर विद्युत आवेश वहन करता है। इसमें मौजूद इलेक्ट्रॉनों की संख्या की गणना करें।

उत्तर:

इलेक्ट्रॉन पर आवेश = 1.6022 x 10-19C

= 1.6022 x 10-19C आवेश 1 इलेक्ट्रॉन द्वारा वहन किया जाता है।

2.5 x 10-16C . आवेश वाले इलेक्ट्रॉनों की संख्या

= 1 (2.5 x 10-16C / 1.6022 x 10-19C)

= १.५६० x १०३सी

= 1560 C.

प्रश्न :39 मिलिकन के प्रयोग में, चमकते हुए X-दिनों द्वारा लील बूंदों पर स्थिर विद्युत आवेश प्राप्त किया गया है। यदि तेल की बूंदों पर स्थिर विद्युत आवेश -1.282 x 10*-18C है, तो उस पर उपस्थित इलेक्ट्रॉनों की संख्या की गणना करें।

उत्तर:

तेल की बूंद पर चार्ज = 1.282 x 10^-18C

इलेक्ट्रॉन पर आवेश = 1.6022 x 10-19C

: तेल की बूंद पर उपस्थित इलेक्ट्रॉनों की संख्या

= 1.282 x 10^-18सी / 1.6022 x 10^-19 सी

= 0.8001 x 10

= 8.0।

प्रश्न :40 रदरफोर्ड के प्रयोग में आमतौर पर भारी परमाणुओं जैसे सोना, प्लेटिनम आदि की पतली पन्नी का उपयोग ए-कणों द्वारा बमबारी करने के लिए किया गया है। यदि एल्युमिनियम आदि जैसे प्रकाश परमाणुओं की पतली पन्नी का उपयोग किया जाता है, तो उपरोक्त परिणामों से क्या अंतर देखा जाएगा?

उत्तर:

हल्के परमाणुओं की एक पतली पन्नी भारी परमाणुओं की पन्नी के समान परिणाम नहीं देगी। हल्के परमाणु बहुत कम धनात्मक आवेश वहन करने में सक्षम होंगे। इसलिए, वे एक-कणों के पर्याप्त विक्षेपण का कारण नहीं बनेंगे।

प्रश्न :41 प्रतीक 3579Br और 79 Br लिखे जा सकते हैं, जबकि प्रतीक 3579 Br और 35 Br स्वीकार्य नहीं हैं। संक्षेप में उत्तर दें।

उत्तर:

किसी तत्व को उसके परमाणु द्रव्यमान और परमाणु क्रमांक (Z) के साथ निरूपित करने की सामान्य परंपरा AZ X है। इसलिए, 7935Br स्वीकार्य है लेकिन 7935Br स्वीकार्य नहीं है।

^{79}Br लिखा जा सकता है लेकिन 35Br नहीं लिखा जा सकता क्योंकि किसी तत्व का परमाणु क्रमांक स्थिर होता है, लेकिन किसी तत्व का परमाणु द्रव्यमान उसके समस्थानिकों की आपेक्षिक बहुतायत पर निर्भर करता है। इसलिए, किसी तत्व के परमाणु द्रव्यमान का उल्लेख करना आवश्यक है।

Question :42 द्रव्यमान संख्या 81 वाले तत्व में 31.7% अधिक न्यूट्रॉन होते हैं क्योंकि प्रोटॉन की तुलना में। परमाणु प्रतीक असाइन करें

उत्तर:

हम जानते हैं कि तत्व की द्रव्यमान संख्या,

ए = पी + एन = 81

माना प्रोटॉनों की संख्या, p = x

फिर, न्यूट्रॉन की संख्या,

n = x + 31.7 / 1००x = 1.317 x

(क्योंकि न्यूट्रॉन की संख्या प्रोटॉन से 31.7% अधिक है।)

इसलिए, Eq से। (मैं)

एक्स + 1.317 एक्स = 81

x = 81 / 2.317 = 34.958 = 35 (लगभग)

अत: प्रोटॉनों की संख्या = 35 और प्रतीक 3581 Br . है

(प्रोटॉनों की संख्या = परमाणु संख्या)

प्रश्न :43 द्रव्यमान संख्या 37 वाले एक आयन पर ऋणात्मक आवेश की एक इकाई होती है। यदि आयन में इलेक्ट्रॉनों की तुलना में 11.1% अधिक न्यूट्रॉन हैं, तो आयन का प्रतीक ज्ञात कीजिए।

उत्तर:

माना आयन में ऋणात्मक आवेश वाले इलेक्ट्रॉनों की संख्या x है।

फिर,

उपस्थित न्यूट्रॉनों की संख्या

= x + 11.1% x

= एक्स + 0.111 एक्स

= 1.111 x

उदासीन परमाणु में इलेक्ट्रॉनों की संख्या = (x - 1)

(जब एक आयन एक ऋणात्मक आवेश वहन करता है, तो वह एक अतिरिक्त इलेक्ट्रॉन वहन करता है)

∴ उदासीन परमाणु में प्रोटॉनों की संख्या = x - 1

इसलिए 37 = 1.111x + x -1

या २.१११ x = ३८

या एक्स = 18

इसलिए प्रोटॉनों की संख्या = परमाणु संख्या = x -1 = 18 - 1 = 17

∴आयन का प्रतीक है 1737Cl-

प्रश्न: 44 द्रव्यमान संख्या 56 वाले आयन में इलेक्ट्रॉनों की तुलना में 3 यूनिट धनात्मक आवेश और 30.4% अधिक न्यूट्रॉन होते हैं। इस आयन को चिन्ह निर्दिष्ट करें।

उत्तर:

माना आयन में इलेक्ट्रॉनों की संख्या = x

न्यूट्रॉनों की संख्या = x + 0.304x = 1.304x

उदासीन परमाणु में इलेक्ट्रॉनों की संख्या = x + 3

उदासीन परमाणु में प्रोटॉनों की संख्या = x + 3

द्रव्यमान संख्या = 56

(x+3) + (1.304x) = 56

एक्स = 23

प्रोटॉनों की संख्या = x+3 = 26

आयनों का प्रतीक = 2656 Fe3+

प्रश्न :45 निम्न प्रकार के विकिरणों को आवृत्ति के बढ़ते क्रम में व्यवस्थित कीजिए :

a. माइक्रोवेव ओवन से विकिरण
b. ट्रैफिक सिग्नल से एम्बर लाइट light
c. एफएम रेडियो से विकिरण
d. बाह्य अंतरिक्ष से ब्रह्मांडीय किरणें
e. एक्स - किरणें

उत्तर:
आवृत्ति के क्रम में वृद्धि इस प्रकार है:
एफएम रेडियो से विकिरण <सूक्ष्म तरंग ओवन से विकिरण <एक्स-रे <कॉस्मिक किरणें
तरंग दैर्ध्य का बढ़ता क्रम इस प्रकार है:
कॉस्मिक किरणें <एक्स - किरणें <माइक्रोवेव ओवन से विकिरण <एम्बर प्रकाश <एफएम रेडियो का विकिरण।

प्रश्न :46 नाइट्रोजन लेज़ 337.1 NM की तरंगदैर्घ्य पर विकिरण उत्पन्न करता है। यदि उत्सर्जित प्रोटॉनों की संख्या 5.6 x 10*24 है, तो इस लेजर की शक्ति की गणना करें।

उत्तर:

ई = एनएचवी = एनएचसी/λ
जहाँ N = उत्सर्जित फोटॉनों की संख्या
एच = प्लैंक स्थिरांक
सी = विकिरण का वेग
λ = विकिरण की तरंग दैर्ध्य
ऊर्जा (E) के दिए गए व्यंजक में मानों को प्रतिस्थापित करना:
= (5.6 x 1024)(6.626 x 10-34Js)(3 x 108 मी/से) / 337.1 x 10-9मी
= 3.33 × 106 जे
अत: लेसर की शक्ति 3.33 × 106 J है।

प्रश्न: 47 नियॉन गैस आमतौर पर साइन बोर्ड में प्रयोग की जाती है। यदि यह 616nm पर जोरदार उत्सर्जन करता है, तो गणना करें

a. **उत्सर्जन की आवृत्ति**
b. **इस विकिरण द्वारा 30 s . में तय की गई दूरी**
c. **क्वांटम की ऊर्जा**
d. **उपस्थित क्वांटा की संख्या यदि यह 2J ऊर्जा उत्पन्न करती है।**

उत्तर:

λ = 616 एनएम या = 616x10^-9 मी

ए) आवृत्ति, वी = सी / λ = 3.8 x 10^8 / 616 x 10^-9 = 4.87 x 10^14 एस-1

b) विकिरण का वेग = 3 x 108 m/s
इसलिए 30s में तय की गई दूरी = 30 x 3 x 108 = 9.0 x 109 m

सी) ई = एचवी = एचसी / λ = (6.626 x 10-34) (3.0 x 108) / (616 x 10-9) = 32.27 x 10-20 जे

d) 2J ऊर्जा में क्वांटा की संख्या = 2/32.27 x 10-28 = 6.2 x 1018

प्रश्न :48 खगोलीय प्रेक्षणों में, दूर के तारों से देखे जाने वाले संकेत सामान्यत: कमजोर होते हैं। यदि फोटॉन डिटेक्टर 600nm के विकिरणों से कुल 3.15 x 10*-18 J प्राप्त करता है। संसूचक द्वारा प्राप्त फोटॉनों की संख्या की गणना कीजिए।

उत्तर:

एक फोटॉन की ऊर्जा के व्यंजक से, E = hc / λ

कहा पे,

λ = **विकिरण की तरंग दैर्ध्य**

एच = **प्लैंक स्थिरांक**

सी = **विकिरण का वेग**

E **के दिए गए व्यंजक में मानों को प्रतिस्थापित करना:**

1 **फोटॉन की ऊर्जा** = hv= hc/ λ = (6.626 x 10^-34)(3 x 10^8) / 600 x 10^-9 = 3.313 x 10^-19 **जे**

प्राप्त कुल ऊर्जा = 3.15 x10-18 J

इसलिए प्राप्त फोटॉनों की संख्या = 3.15 x 10-18 / 3.313 x 10-19 = 9.51

प्रश्न :49 उत्तेजित अवस्थाओं में अणुओं का जीवनकाल प्राय: किसके द्वारा मापा जाता है? स्पंदित विकिरणों का उपयोग करते हुए लगभग बैंक की दूसरी श्रेणी में अवधि का स्रोत। यदि विकिरण स्रोत की अवधि 2ns है और वसंत में उत्सर्जित फोटॉनों की संख्या पल्स स्रोत 2.5 x 10 * 15 है, तो स्रोत की ऊर्जा की गणना करें।

उत्तर:

विकिरण की आवृत्ति (v),

आवृत्ति = 1/2.x10-9 = 0.5 x109 / **सेकंड**

ऊर्जा = **एनएचवी**

कहा पे,

एन = **उत्सर्जित फोटॉनों की संख्या**

एच = **प्लैंक स्थिरांक**

वी = **विकिरण की आवृत्ति**

= (2.5x105)(6.626 x 10-34)(0.5 x109)

= 8.28 x10-10 **जे**

प्रश्न :50 589 और 589.6 एनएम पर सबसे लंबी तरंग दैर्ध्य दोहरा अवशोषण संक्रमण देखा जाता है। प्रत्येक संक्रमण की आवृत्ति और दो उत्तेजित अवस्थाओं के बीच ऊर्जा अंतर की गणना करें।

उत्तर:

हम लोग जान,

आवृत्ति = **प्रकाश की गति / तरंगदैर्ध्य**

तरंग दैर्ध्य के लिए (λ_1) = 589 एनएम

आवृत्ति (वी$_1$) = 3 × 10^8/589 × 10^-9

= 5.093 × 10^{14} हर्ट्ज

तरंग दैर्ध्य के लिए (λ_2) = 589.6 एनएम

आवृत्ति (वी$_2$) = 3 × 10^8/589.6 × 10^-9

=5.088 × 10^{14} हर्ट्ज

अब, ऊर्जा अंतर (Δई) = ई$_1$ - इ$_2$

Δई = ई$_1$ - इ$_2$ = एचवी$_1$ - एचवीई$_1$

= एच (वी$_1$ - वी$_2$)

= 6.626 × 10^-34 × (5.093 - 5.088) × 10^{14}

= 6.626 × 0.005 × 10^(-34 + 14) जे^

= 3.31 × 10^-22 जे^

प्रश्न 51 सीज़ियम परमाणु का कार्य फलन 1.9 eV है। गणना

a.) दहलीज तरंग दैर्ध्य

b.) विकिरण की दहलीज आवृत्ति।

यदि सीज़ियम तत्व 500nm तरंग दैर्ध्य के साथ विकिरणित है, तो गतिज ऊर्जा और उत्सर्जित फोटोइलेक्ट्रिक के वेग की गणना करें।

उत्तर:

ए) सीज़ियम का कार्य फलन (WO) = hv0

इसलिए v0 = W0 /h = 1.9 x1.602 x10-19 / 6.626 x10-34

= 4.59 x 10^14 /सेकंड

बी) λ_0 = c/v0 = 3 x 108 / 4.59 x1014 = 6.54vx10-7 m

C) उत्सर्जित इलेक्ट्रॉन का KE = h(v - v0) = hc(1/λ - 1/ λ_0)

=(6.626 x 3 x 10-26) (1/500 x10-9 - 1/654 x10-9)

=(6.626 x 3 x 10^-26) / 10^-9 (154 / 500 x 654)

= 9.36 x 10^-20 जे

केई = 1mv2 / 2 = 9.36 x10-20 जे

=9.1x10-31/2 = 9.36 x10-20 जे

या

V2 = 20.55 x 1010 m2 s-2

या

वी = 4.53 x 105 एम / एस

प्रश्न :52 जब सोडियम धातु को विभिन्न तरंगदैर्ध्य से विकिरणित किया जाता है तो निम्नलिखित परिणाम प्राप्त होते हैं। गणना

a. **दहलीज तरंग दैर्ध्य**
b. **प्लैंक स्थिरांक।**

λ (एनएम)	500	450	400
वी एक्स 10-5 (सेमी / एस)	**2.55**	**4.35**	**5.35**

उत्तर

दहलीज तरंग दैर्ध्य होने दें λ_0 **एनएम या** 0 × 10-9 **मी।**

एच(ν-0) =**आधा एमवी**2

एचसी(1/ – 1/ 0) = ½ **एमवी**2 ……..(**ए**) $\lambda\lambda$

एचसी(1 / 500 x 109 - 1/ 0 x 10-9 **मीटर**) = ½ **मीटर** (2.55 x 10-5 x 10-2 **मीटर / सेक**)2λ

एचसी / 10-9 **मीटर** ([1 / 500 - 1/0] = ½ **मीटर** (2.55 x 103 **मीटर / एस**) 2 λ

इसी तरह,

एचसी / 10^-9**मी** [1 / 450 – 1 / λ_0] = 1 / 2**मी**(3.45 x 10^3**मी/सेक**)^2 ……(2)λ

एचसी / 10^-9 **मीटर** [1 / 400 – 1/ λ_0] = 1/2 **मीटर**(5.35 x 10^3**मी/सेक**)२ ……(३)λ

समीकरण (3) **को समीकरण** (1) **से विभाजित करना**:

[λ_0 – 400 / 400 λ_0 / λ_0 – 500 / 500 λ_0] = (5.35 x 10^-3 **मी / से**)^2 (2.55 x 10^-3 **मी / से**) २

50 - 2000 / 40 - 2000 = 4.40177 λ λ

17.60700 - 50 = 8803.537 - 2000 λ λ

λ_0 = 539.8 **एनएम**

λ_0 = 540 **एनएम**

दहलीज तरंग दैर्ध्य = 540 n

प्लैंक स्थिरांक:

इस मान को समीकरण (a) **में रखने पर हमें प्राप्त होता है**

= **एचएक्स** (3x108)/10-9 [1/400-1/540]

= [(9.11 x 10^-31)(5.20 x 10^6)^2] / 2

=6.66x10-34 **जेएस**

प्रश्न 53 प्रकाश-विद्युत प्रभाव प्रयोग में सिल्वर मेटल से फोटोइलेक्ट्रॉनों की निकासी को 0.35V के वोल्टेज को लागू करके रोका जा सकता है जब विकिरण 256.7nm का उपयोग किया जाता है। सिल्वर मेटल के लिए वर्क फंक्शन की गणना करें।

उत्तर:

ई = **एचसी** /λ

यहाँ, h = 6.626 × 10^-34 Js
सी = 3 × 10^8 मी/से
λ = 256.7 एनएम = 2.567 x 10^-7 मी
ई = 6.626 × 10^-34 जेएस × 3 × 10^8 मी/से/2.567 × 10^-7 मीटर
= 7.74 × 10^-19 जे/1.602 × 10^-19 जे/ईवी
= 4.83 ईवी
ई = 4.83 ईवी
अब, विभव इलेक्ट्रॉन को गतिज ऊर्जा देता है।
eV0 = ½ mv2maxI = केई
केई = ई × 0.35 वी = 0.35 ईवी
अत: कार्य फलन = ऊर्जा - KE
= 4.83 ईवी - 0.35 ईवी
= 4.48 ईवी

प्रश्न :54 यदि 150pm तरंगदैर्घ्य का फोटॉन किसी परमाणु और उसके एक परमाणु से टकराता है आंतरिक बाध्य इलेक्ट्रॉनों को 1.5 x 10*7 m/s के वेग से बाहर निकाल दिया जाता है। उस ऊर्जा की गणना करें जिसके साथ यह नाभिक से बंधी है।

उत्तर:

हम जानते हैं, ई = एचवी = एचसी/λ
यहाँ, h = 6.626 × 10^-34 Js
सी = 3 × 10^8 मी/से
λ = 150 अपराह्न = 1.5 x 10^-10 मी
ई = 6.626 × 10^-34 × 3 × 10^8/1.5 × 10^-10 जे
= 13.25 × 10^-16 जे
उत्सर्जित इलेक्ट्रॉन का KE = 1/2 mv^2
= 1/2 × 9.11 × 10^-31 × (1.5 × 10^7)² जे
= 1.015 × 10^-16 जे
अब, ऊर्जा जिसके साथ इलेक्ट्रॉन नाभिक से बंधा था = धातु के लिए कार्य फलन = w_0
w_0 = एचवी - 1/2 एमवी²
= ऊर्जा - उत्सर्जित इलेक्ट्रॉन का KE
= 13.25 × 10^-16 जे - 1.025 × 10^-16 जे
= 12.225 × 10^-16 जे
अत: वह ऊर्जा जिससे इलेक्ट्रॉन नाभिक से बंधा था = 12.225 × 10^-16 J

प्रश्न: 55 पासचेन श्रृंखला में उत्सर्जन संक्रमण कक्षा n = 3 पर समाप्त होता है और कक्षा n से शुरू होता है और इसे v = 3.29 x 10*15 (Hz) (1/3*2 - 1/n*2) के रूप में दर्शाया जा सकता है।

यदि संक्रमण 1285nm पर देखा जाता है, तो n के मान की गणना करें। यदि स्पेक्ट्रम है तो क्षेत्र ज्ञात कीजिए।

उत्तर:

प्रश्न के अनुसार,

वी = 3.29 × 10^15 (1/3² - 1/**एन**²) **हर्ट्ज**

हम लोग जान,

आवृत्ति = **प्रकाश की गति/तरंगदैर्ध्य**

दिया गया, यहाँ

तरंगदैर्ध्य = 1285 **एनएम** = 1.285 x 10^-6 **मी**

प्रकाश की चाल = 3 × 10^8 **मी/से**

आवृत्ति (**वी**) = 3 × 10^8/1.285 × 10^-6 **हर्ट्ज**

3.29 × 10^15 (1/3^ - 1/n²) **हर्ट्ज** = 3 × 10^8/1.285× 10^-6 **हर्ट्ज**

(1/9 - 1/**एन**²) = 3 × 10^8/1.285 × 10^-6 × 3.29 × 10^15

0.1111 – 1/n^2 = 0.0709

1/**एन**² = 0.1111 – 0.0709 = 0.0402 ≈ 0.04

1/**एन**² = 1/25

1/**एन**² = 1/5²

एन = 5

इलेक्ट्रॉन n = 5 **से** n = 3 **पर कूदते हैं। उदाहरण के लिए, संक्रमण पासचेन श्रृंखला में होता है और अवरक्त क्षेत्र में होता है।**

इसलिए, विकिरण 1285 **एनएम अवरक्त क्षेत्र में स्थित है।**

प्रश्न: 56 उत्सर्जन संक्रमण के लिए तरंगदैर्ध्य की गणना करें यदि यह 1.3225 एनएम त्रिज्या वाली कक्षा से शुरू होता है और 211.6 बजे समाप्त होता है। उस श्रृंखला का नाम बताइए जिससे यह संक्रमण संबंधित है और स्पेक्ट्रम का क्षेत्र।

उत्तर:

हम जानते हैं, बोहर के सिद्धांत से,

nth **कक्षा** H **जैसी प्रजातियों की त्रिज्या,**

आरएन = 52.9 (**एन** 2) **अपराह्न** / **जेड**

जहाँ n **नवीं कक्षा है और** Z **परमाणु क्रमांक है।**

दिया गया है, r1 = **१.३२२५ एनएम** = **१३२२.५ अपराह्न**

अब ,

1322.5 **अपराह्न** = 52.9 (**एन**1^2) **अपराह्न** / **जेड** …… ..(1)

पुन:, r2 = 211.6 **अपराह्न**

2116**अपराह्न** = 52.9(**एन**2^2) **अपराह्न/जेड।** …..(2)

अब समीकरणों को विभाजित करें (1) **और** (2)

r1 / r2 = 1322.5 / 211.6 = n12 / n22

n12 / n22 = 6.25 = (2.5)2

n1 / n2 = 2.5

यह तब संभव है जब, n1 = 5 और n2 = 2 इसलिए, संक्रमण 5वीं कक्षा से दूसरी कक्षा में है।

यह बामर श्रृंखला से संबंधित है।

अब, सूत्र का प्रयोग करें,

1/λ = 1.09677 × 10^7 (1/n1² - 1/n2²)

= 1.09677 × 10^7(1/2² - 1/5²)

= 1.09677 × 10^7 × 21/100

= 2.303 × 10^6 मीटर^-1

λ = 1/2.303 × 10^6 वर्ग मीटर

= 434 × 10^-9 मीटर = 434 एनएम

अत: तरंगदैर्घ्य = 434एनएम

यह दृश्य क्षेत्र के अंतर्गत आता है

प्रश्न: 57 डी ब्रोगली द्वारा प्रस्तावित पदार्थ के दोहरे व्यवहार के कारण इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप की खोज हुई, जिसका उपयोग अक्सर जैविक अणुओं और अन्य प्रकार की सामग्री की अत्यधिक आवर्धित छवियों के लिए किया जाता है। यदि इस सूक्ष्मदर्शी में इलेक्ट्रॉन का वेग 1.6 x 10*6 m/s है, तो इस इलेक्ट्रॉन से संबद्ध डी ब्रोग्ली तरंगदैर्घ्य की गणना कीजिए।

उत्तर:

डी ब्रोगली समीकरण से,

λ = एच / एमवी

λ = 6.626 x 10^-34जेएस / (9.10939 x 10^-31 किग्रा) (1.6 x 10^8 मी/से)

= 4.55 x 10-10m

λ = 455 अपराह्न

इलेक्ट्रॉन से जुड़ी डी-ब्रॉग्ली की तरंगदैर्घ्य 455 बजे है।

प्रश्न :58 इलेक्ट्रॉन विवर्तन के समान ही न्यूट्रॉन विवर्तन सूक्ष्मदर्शी का भी अणुओं की संरचना के निर्धारण के लिए प्रयोग किया जाता है। यदि यहाँ प्रयुक्त तरंगदैर्घ्य 800pm है। न्यूट्रॉन से जुड़े अभिलक्षण वेग की गणना करें।

उत्तर:

जब न्यूट्रॉन का द्रव्यमान 1.675 x10-27 kg . हो

हम जानते हैं कि λ = एच/एमवी (इसे 1 होने दें) और

वी = एच / एमλ (इसे 2 होने दें)

1 और 2 दोनों को प्रतिस्थापित करने पर, हमें निम्नलिखित प्राप्त होता है
= 6.626 x10-34 / (1.675 x10-27) (800 x10-12)
= 4.94 x 10^4 मी/सेकंड।
इसलिए, = 4.94 x10^4 मीटर/सेकंड न्यूट्रॉन से जुड़ा विशिष्ट वेग है।

प्रश्न :59 यदि भोर की पहली कक्षा में इलेक्ट्रॉन का वेग 2.19 x 10*6 मीटर/सेकेंड है, तो इससे जुड़ी डी ब्रोगली तरंगदैर्घ्य की गणना करें।

उत्तर:

वी = 2.19 * 10^6 एमएस

λ = एच / पी

h = प्लांक नियतांक = 6.636 * 10^{-24} इकाइयों

m = इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान = 9.11 * 10^{-21} किलोग्राम

बोहर की पहली कक्षा: n = 1, परमाणु में K खोल... हाइड्रोजन परमाणु की तरह..

λ = 6.636 * 1०^{-24} / [9.11 x 10^-31 x 2.19 x 1०^6] मीटर

= 0.3326 * 1०^{-9} मीटर की दूरी पर

प्रश्न :60 एक प्रोटॉन के साथ संभावित अंतर में गति करने वाला वेग यदि 10०० V 4.37 x 10^5 मीटर/सेकेंड है। यदि ०.1 किग्रा द्रव्यमान की हॉकी गेंद इस वेग से घूम रही है, तो इस वेग से जुड़ी तरंग दैर्ध्य की गणना करें।

उत्तर:

डी ब्रोगली के समीकरण के अनुसार,

λ = एच / एमवी

व्यंजक में मानों को प्रतिस्थापित करते हुए,

λ = 6.626 x 10-34 जेएस / (0.1 किग्रा) (4.37 x 10^5 मीटर / सेक)

λ = 1.516 x 10^-38 मी.

प्रश्न: 61 यदि इलेक्ट्रॉन की स्थिति को ०.००२एनएम की सटीकता के भीतर मापा जाता है, तो इलेक्ट्रॉन की गति में अनिश्चितता की गणना करें। मान लीजिए इलेक्ट्रॉन का संवेग h/4 . है± $\pi_{म}$ x 0.05nm, क्या इस प्रकार मान को परिभाषित करने में कोई समस्या है।

उत्तर:

हाइजेनबर्ग के अनिश्चितता सिद्धांत से,

Δएक्सएक्सपी = एच / 4$\Delta\pi$

Δपी = एच / 4 एक्सπ Δ

कहा पे,

Δx = इलेक्ट्रॉन की स्थिति में अनिश्चितता

Δp = इलेक्ट्रॉन के संवेग में अनिश्चितता

p . के व्यंजक में मानों को प्रतिस्थापित करनाΔ

Δपी = 1 / 0.002 एनएम x 6.626 x 10-34 जेएस / 4 x 3.14

= 1/2 x 10-12m x 6.626 x 10-34 जेएस / 4 x 3.14

= 2.637 x 10-23 जेएस / एम

Δपी = 2.637 x 10-23 किग्रा मी/से (1 जे = 1 किग्रा एमएस2/सेक)

इलेक्ट्रॉन के संवेग में अनिश्चितता = 2.637 x 10-23 kg m/s kg

वास्तविक संवेग = h / 4m x 0.05nm π

= 6.626 x 10-31Js / 4 x 3.14 x 5.0 x 10-11m

= 1.055 x 10-24 किग्रा मी/से

चूँकि वास्तविक संवेग का परिमाण अनिश्चितता से छोटा है, इसलिए मान को परिभाषित नहीं किया जा सकता है

प्रश्न :62 छ: इलेक्ट्रॉनों की क्वांटम संख्याएँ नीचे दी गई हैं। उन्हें व्यवस्थित करें ऊर्जा बढ़ाने के क्रम में। यदि इनमें से किसी भी संयोजन में समान ऊर्जा सूची है/हैं:

1. **एन = 4, एल = 2, एम * एल = -2, एम * एस = -1/2**
2. **n = ३, l = २, m*l = १, m*s = +1/2**
3. **एन = 4, एल = 1, एम * एल = 0, एम * एस = +1/2**
4. **n = ३, l = २, m*l = -2, m*s = -1/2**
5. **एन = 3, एल = 1, एम * एल = -1, एम * एस = +1/2**
6. **एन = 4, एल = 1, एम * एल = 0, एम * एस = +1/2**

उत्तर:

क्वांटम संख्या - वे सूचकांक संख्याएं हैं जो एक इलेक्ट्रॉन का पूरा पता देती हैं

यहाँ n = प्रमुख क्वांटम संख्या

एल = अज़ीमुथल क्वांटम संख्या

एमएस = स्पिन क्वांटम संख्या

n = 4 और l = 2 के लिए, कक्षीय कब्जा 4d है।

n = 3 और l = 2 के लिए, कक्षीय कब्जा 3d है।

n = 4 और l = 1 के लिए, कक्षीय कब्जा 4p है।

अत: छ: इलेक्ट्रॉन अर्थात् 1, 2, 3, 4, 5 और 6 क्रमश: 4d, 3d, 4p, 3d, 3p और 4p कक्षकों में मौजूद हैं।

इसलिए, ऊर्जाओं का बढ़ता क्रम 5(3p) <2(3d) = 4(3d) <3(4p) = 6(4p) <1 (4d) है।

प्रश्न 63 ब्रोमीन परमाणु में 35 इलेक्ट्रॉन होते हैं। इसमें 2p कक्षक में 6 इलेक्ट्रॉन, 3p कक्षीय में 6 इलेक्ट्रॉन और 4p कक्षीय में 5 इलेक्ट्रॉन होते हैं। इनमें से कौन सा इलेक्ट्रॉन सबसे कम प्रभावी परमाणु

चार्ज का अनुभव करता है?

उत्तर:

ब्रोमीन (परमाणु संख्या 35) = 1s2 2s2 2p6 3s2 2p6 3d10 4s2 4p5

2p कक्षक में 6 इलेक्ट्रॉन होते हैं।

3p कक्षक में 6 इलेक्ट्रॉन होते हैं और 4p कक्षीय में 5 इलेक्ट्रॉन होते हैं।

अधिकतम स्क्रीनिंग या परिरक्षण प्रभाव के कारण 4p इलेक्ट्रॉन सबसे कम प्रभावी परमाणु चार्ज का अनुभव करता है।

प्रश्न :64 निम्नलिखित कक्षकों के युग्मों में से कौन सा कक्षक अधिक प्रभावी नाभिकीय आवेश का अनुभव करेगा?

I. 2s और 3s

II. 4d और 4f

III. ३डी और ३पी

उत्तर:

परमाणु आवेश को एक बहु-इलेक्ट्रॉन परमाणु में एक इलेक्ट्रॉन द्वारा अनुभव किए गए शुद्ध धनात्मक आवेश के रूप में परिभाषित किया जाता है। ऑर्बिटल के जितना करीब होता है, उसमें इलेक्ट्रॉन द्वारा अनुभव किया जाने वाला न्यूक्लियर चार्ज उतना ही अधिक होता है।

i.) 2s कक्षक में मौजूद इलेक्ट्रॉन 3s कक्षीय में इलेक्ट्रॉन की तुलना में अधिक नाभिकीय आवेश का अनुभव करेगा।

ii.) 4d, 4f से अधिक नाभिकीय आवेश का अनुभव करेगा क्योंकि 4d नाभिक के निकट है।

iii.) 3p अधिक नाभिकीय आवेश का अनुभव करेगा क्योंकि यह 3f की तुलना में नाभिक के अधिक निकट है।

प्रश्न :65 AL और Sister में अयुग्मित इलेक्ट्रॉन 3p कक्षकों में उपस्थित होते हैं। कौन से इलेक्ट्रॉन नाभिक से अधिक प्रभावी नाभिकीय आवेश का अनुभव करेंगे?

उत्तर:

परमाणु आवेश को एक बहु-इलेक्ट्रॉन परमाणु में एक इलेक्ट्रॉन द्वारा अनुभव किए गए शुद्ध धनात्मक आवेश के रूप में परिभाषित किया जाता है। परमाणु क्रमांक जितना अधिक होगा, परमाणु आवेश उतना ही अधिक होगा। सिलिकॉन में 14 प्रोटॉन होते हैं जबकि एल्यूमीनियम में 13 प्रोटॉन होते हैं। इसलिए, एल्युमिनियम की तुलना में सिलिकॉन में (+14) का बड़ा परमाणु चार्ज होता है, जिसमें एल्युमीनियम की तुलना में परमाणु चार्ज होता है।

प्रश्न :66 में अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या बताइए :

a. पी

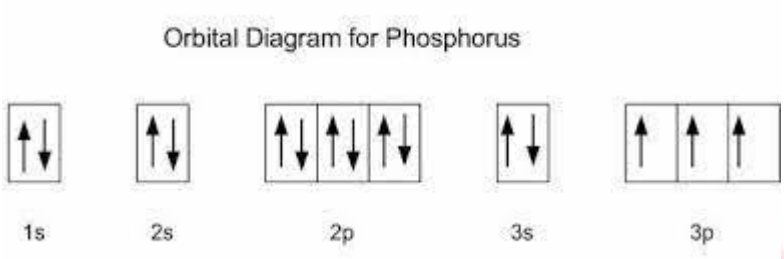
b. सी

c. सीआर
d. फ़े
e. कृ

उत्तर:

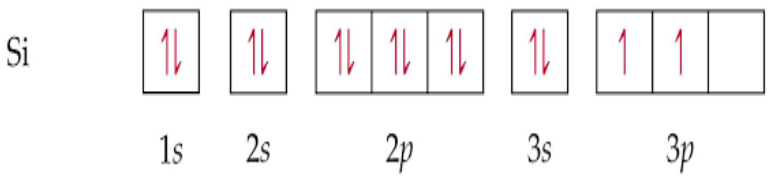
(ए) फास्फोरस (पी): 1s2 2s2 2p6 3s2 3p3

अयुग्मित इलेक्ट्रॉन की संख्या = 3



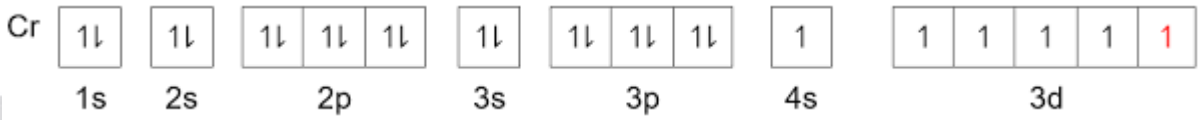
(बी) सिलिकॉन (सी): 1s2 2s2 2p6 3s2 3p2

अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या = 2 (चूंकि p कक्षक में अधिकतम 6 इलेक्ट्रॉन हो सकते हैं)



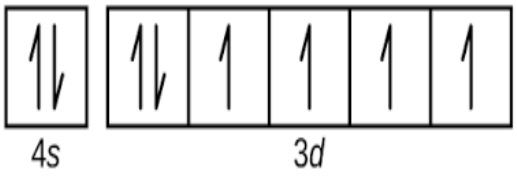
(सी) क्रोमियम (सीआर): 1s2 2s2 2p6 3s2 3p6 4s1 3d5

अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या = 6 (चूंकि 1 इलेक्ट्रॉन को 4s में जोड़ा जाना है और 5 इलेक्ट्रॉन को 3d कक्षीय में जोड़ा जाना है।

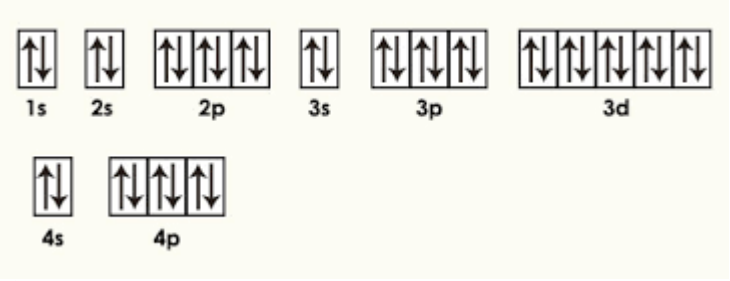


(डी) आयरन (Fe): 1s2 2s2 2p6 3s2 3p6 4s2 3d6

अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या = 4



(ई) क्रिप्टन (केआर): 1s2 2s2 2p6 3s2 3p6 4s2 3d10 4p6



चूँकि सभी कक्षक पूर्ण रूप से व्याप्त हैं, क्रिप्टन में कोई अयुग्मित इलेक्ट्रॉन नहीं हैं।

प्रश्न :67

a. n = 4 से कितने उप-कोश जुड़े हुए हैं?

b. n = 4 के लिए -1/2 के Ms मान वाले उप में कितने इलेक्ट्रॉन मौजूद होंगे?

उत्तर:

a.) एन = 4

'n' के दिए गए मान के लिए, 'l' का मान शून्य से (n-1) तक हो सकता है

:एल = 0, 1, 2, 3

b.) nवें कोश में कक्षकों की संख्या = n2

एन = 4 . के लिए

कक्षकों की संख्या = 16

यदि प्रत्येक कक्षक को पूर्ण रूप से लिया जाए, तो उसमें 1 इलेक्ट्रॉन होगा जिसका ms मान (-1/2) होगा

: Number of electrons with ms values of (-1/2) is 16.