PHYSICS WALLAH

YAKEEN FOR NEET

ગુજરાતી માધ્યમ

- પરમાણુનું બંધારણ
- રસાયણવિજ્ઞાનની કેટલીક પાયાની સંકલ્પનાઓ
- તત્ત્વોનું વર્ગીકરણ અને ગુણધર્મોમાં આવર્તિતા
- રાસાયણિક બંધન અને આણ્વીય રચના

રસાયણ વિજ્ઞાન

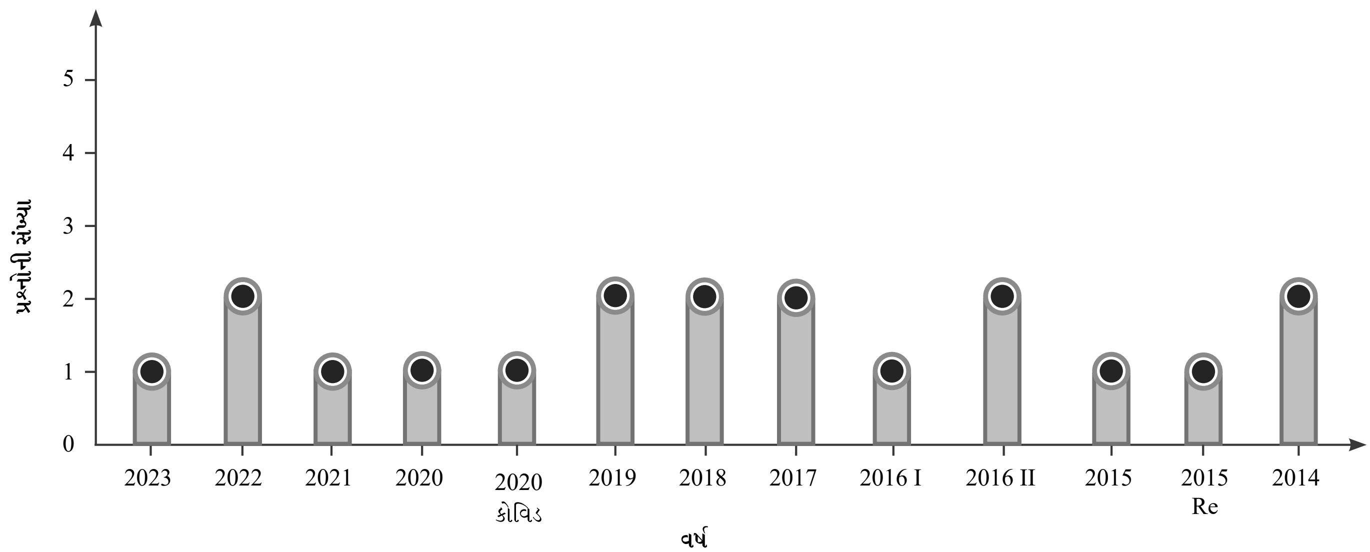
Chemistry

1 MODULE

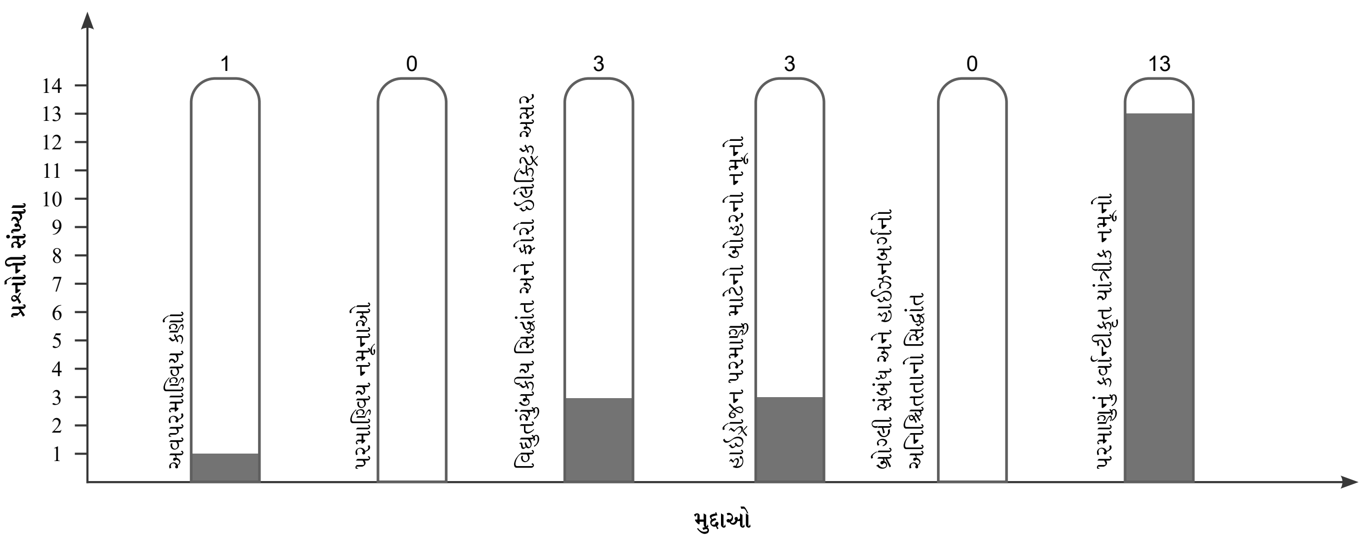
પ્રકરણ ૧

પરમાણુનું બંધારણ

વર્ષ મુજબનું પ્રશ્નોનું પૃથક્કરણ (2022-2014)



મુદ્દા મુજબનું પ્રશ્નોનું પૃથક્કરણ (2022-2014)



પ્રસ્તાવના

- ❖ દ્રવ્યનો પરમાણ્વિય સિદ્ધાંત સૌપ્રથમ જહોન ડાલ્ટન ધ્વારા રજૂ કરવામાં આવેલો હતો, જે ડાલ્ટનના પરમાણ્વિય સિદ્ધાંત તરીકે ઓળખાય છે.
- ❖ ડાલ્ટને પરમાણુને દ્રવ્યના અંતિમ કણ તરીકે ગણાવ્યો હતો.
- ❖ આધુનિક પરમાણ્વિય સિદ્ધાંત મુજબ, પરમાણુઓનું અવપરમાણ્વિય કણોમાં વધુ વિભાજન કરી શકાય છે. જેવા કે, ઈલેક્ટ્રોન્સ, પ્રોટોન અને ન્યુટ્રોન.

અવપરમાણ્વિય કણો

ડાલ્ટનનો સિદ્ધાંત દળ સંચયનો સિદ્ધાંત, નિશ્ચિત પ્રમાણનો નિયમ અને ગુણક પ્રમાણના નિયમો સમજાવી શકવા સમર્થ હતો.

આ સિદ્ધાંતની અમુક મુખ્ય લાક્ષણિકતાઓ :

(*i*) ચોક્કસ તત્ત્વના પરમાણુઓ સરખા હોય છે, પરંતુ તે બીજા તત્ત્વના પરમાણુઓથી જુદાં હોય છે.

(*ii*) દરેક તત્ત્વનો પરમાણુ એ અંતિમ કણ છે અને તે લાસણિક દળ ધરાવે છે.

(*iii*) પરમાણુઓ અવિભાજ્ય છે કે જેનું સર્જન કે વિનાશ શકય નથી.

પ્રયોગીક અવલોકનો દર્શાવે છે કે અવપરમાણ્યિ કણો જેવા કે, ઈલેક્ટ્રોન ન્યુટ્રોન અને પ્રોટોન પરમાણુમાં હાજર હોય છે.

આધારભૂત કણો

કોષ્ટક : આધારભૂત કણોની લાક્ષણિકતાઓ

	ઈલેક્ટ્રોન	પ્રોટોન	ન્યુટ્રોન
વીજભાર	–1.6022 × 10–19 C	+1.6022 × 10–19 C	'O'
દળ	9.10939 × 10–31 kg 0.00054 a.m.u	1.67262 × 10–27 kg 1.00727 a.m.u	1.67493 × 10–27 kg 1.00867 a.m.u

- ❖ દ્રવ્ય એ અણુઓનો બનેલો છે અને અણુઓ પરમાણુઓના બનેલા છે.
- ❖ ઈલેક્ટ્રોન , પ્રોટોન અને ન્યુટ્રોન એ પરમાણુના આધારભૂત કણો છે.
- ❖ ઈલેક્ટ્રોન એ અવપરમાણ્વિય કણ છે કે જે ઋણ વિજભાર ધરાવે છે.

<u>ઈલેક્ટ્રોનનો વીજભાર અને દળનો ગુણોત્તર :</u>

વીજભાર અને દળનો ગુણોત્તર એ વિશિષ્ટ વીજભાર તરીકે ઓળખાય છે જ્યારે વિદ્યુતીય અને ચુંબકીય ક્ષેત્રની હાજરી હોય ત્યારે જેમ પરમાણુ પરના વિજભારની તીવ્રતા વધુ તેમ ચિલનનું પ્રમાણ વધુ હોય છે.

જેમ પરમાણુનું દળ ઓછું તેમ વિચલનનું પ્રમાણ વધુ હોય છે.

થોમસને વીજભાર અને દળનાં ગુણોત્તરનું મૂલ્ય 1.758820×10^{11} C kg^{-1} નક્કી કરી શક્યા હતા.

જેમ ઈલેક્ટ્રોનનો વેગ વધે તેમ ઈલેક્ટ્રોનનો વિશિષ્ટ વિજભાર ધરે છે, જેનું કારણ ઈલેક્ટ્રોનના સાપેક્ષ દળમાં વધારો છે.

ગતિ કરતાં ઈલેક્ટ્રોનનું દળ એ નિચેના સૂત્રની મદદથી ગણતરી કરી શકાય.

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1-\left(\frac{v}{c}\right)^2}}$$

જ્યાં, m_0 = ઈલેક્ટ્રોનનું વધેલું દળ

v = ઈલેક્ટ્રોનનો વેગ

c = પ્રકાશનો વેગ

જો v = c, ગતિ કરતાં ઈલેક્ટ્રોનનું દળ અનંત બનશે.

<u>ઈલેક્ટ્રોન પરનો વિજભારઃ</u>

મિલિકને ઈલેક્ટ્રોનનો વિજભાર નક્કી કરવા માટે તેલ બિંદુ પદ્ધતિ વિકસાવી મિલિકને જણાવ્યું કે, ઈલેક્ટ્રીક વિજભારની માત્રા q, તૈલબિંદુ પરની એ હંમેશા ઈલેક્ટ્રીક વિજભારના પૂર્ણ સંખ્યાના ગુણાકારમાં હોય છે. જેથી q = ne, જ્યાં n = 1,2,3......

તૈલબિંદુઓ પરનો વિજભાર હંમેશા 1.60×10^{-19} C. ના પૂર્ણ સંખ્યાના ગુણાકારમાં હોય છે.

$$m_e = \frac{e}{e/m_e} = \frac{1.60\times10^{-19}\,C}{1.758820\times10^{11}\,Ckg^{-1}} = 9.1094\times10^{-31}\,kg$$

પ્રોટોન : હાઇડ્રોજનમાંથી મળેલ સૌથી નાનો અને, હળવો ધન આયન.

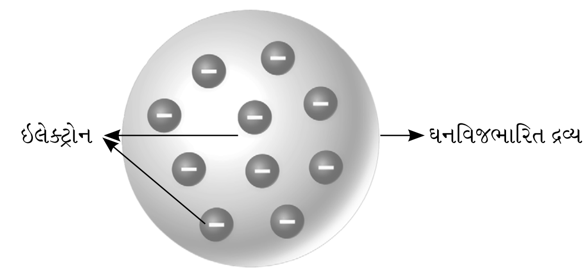
ન્યુટ્રોન : પરમાણુમાં રહેલા એવા કણો કે જે તટસ્થ વિજભાર અને પ્રોટોન કરતાં થોડોક વધુ દળ ધરાવે છે.

$$\underset{\text{બેરિલિયમ}}{{}^9_4Be} + \underset{\alpha-\text{કણ}}{{}^4_2He} \rightarrow \underset{\text{કાર્બન}}{{}^{12}_6C} + \underset{\text{ન્યુટ્રોન}}{{}^1_0n}$$

પરમાણ્વિય નમૂનાઓ

થોમસનનો નમૂનો

- ❖ 1898 માં જે જે થોમસને રજૂઆત કરી કે પરમાણુ ગોળાકાર આકાર ધરાવે છે. જેમાં ધનભાર એકસરખી રીતે બધે વહેંચાયેલો છે. થોમસન અનુસાર, પરમાણુ એ તરબૂચની જેમ છે અને તરબૂચમાં રહેલાં બીજની જેમ ઈલેક્ટ્રોન જડેલા છે.



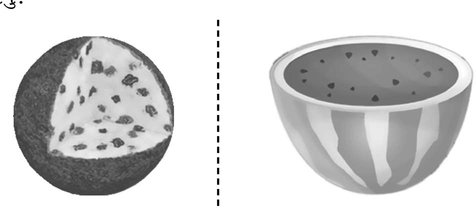
આકૃતિ :- ઈલેક્ટ્રોન તેમાં એવી રીતે ગોઠવાયેલા છે કે સૌથી વધુ સ્થાયી વિદ્યુતીય રચના આપે છે.

- ❖ તરબૂચના રેસામય પદાર્થ ની જેમ ધન વિજભાર વહેંચાયેલો છે.
- ❖ આ નમૂનાની ખાસ લાસણિકતા એ છે કે પરમાણુનું દળ એકસરખી રીતે બધે વહેંચાયેલું છે, તેમ ધારી શકાયું.
- ❖ આ નમૂનો પરમાણુની એકંદરે તટસ્થતા સમજાવી શકયો.
- ❖ આ નમૂનો પ્લમ પુડિંગ, રાઇસન પુડિંગ અથવા તરબૂચ નમૂના તરીકે ઓળખવામાં આવે છે.

થોમસનનો નમૂના

પરમાણુનું દળ એકસરખી રીતે બધે વહેંચાયેલું છે

તેમ ધારી શકાયું.



પ્લમ પુડિંગ   તરબૂચ

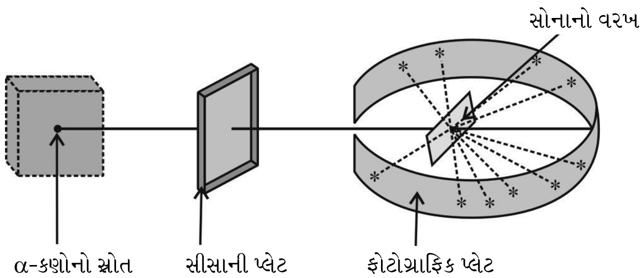
આકૃતિ : પરમાણુનો થોમસન નમૂનો

મુખ્ય નોંધ

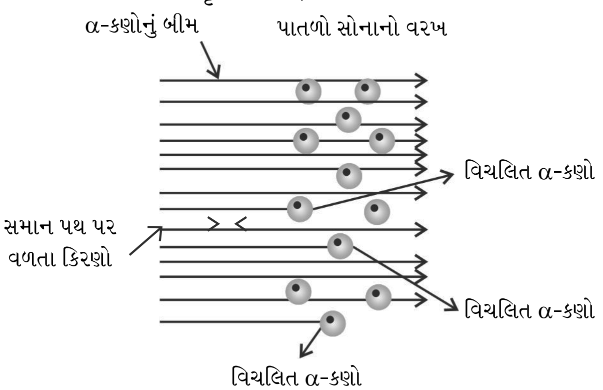
- ❍ હેન્રી બેકવેરેલે અવલોકિત કર્યું કે કેટલાક તત્ત્વો એવા છે કે જે આપમેળે વિકિરણનું (α, β, γ) ઉત્સર્જન કરે છે અને આ ઘટનાને રેડિયો સક્રિયતા કહી. અને તે તત્ત્વોને રેડિયો સક્રિય તત્ત્વો કહ્યાં.
- ❍ α કિરણો ઊંચી ઊર્જા ધરાવતાં કણો છે જે બે એકમ ધનભાર અને ચાર એકમ પરમાણ્વીય દળ (હિલિયમ કેન્દ્ર) ધરાવે છે.
- ❍ ß કિરણો ઋણ વીજભારિત કણો છે અને ઇલેક્ટ્રોન જેવાં છે.
- ❍ γ કિરણો, X કિરણો જેવાં ઊંચી આવૃત્તિના વિકિરણ છે.
- ❍ X કિરણો ખૂબ જ ઊંચો વિભેદન ક્ષમતા ધરાવે છે આથી તેનો ઊપયોગ પદાર્થોના આંતરિક રચનાના અભ્યાસ માટે થાય છે.
- ❍ આ વિકિરણોની ભેદનશક્તિનો ક્રમ $\alpha < \beta < \gamma$ છે.
- ❍ α-કણો, α-કણો અને γ-કણોની ભેદનશક્તિનો ગુણોત્તર = 1 : 100 : 10000 છે.

પરમાણુનો રુથરફોર્ડનો નમૂનોઃ

- ❖ રુથરફોર્ડ એ α-કણ પ્રકીર્ણન પ્રયોગ આધારિત પરમાણુ નમૂનો આપ્યો.
- ❖ સોનાના પાતળા વરખ કે જેને ફરતે ZnS પ્રસ્ફુરક પડદો લગાડેલો હતો, જ્યારે તેમાંથી α-કણોનું સાંકડું બીમ પસાર કરતાં તેનું પ્રકીર્ણન થતું હતું. જ્યારે α-કણો આ પડદા પર અથડાય ત્યારે પ્રકાશનો નાનો ઝબકારો થતો હતો.



આકૃતિ : રુથરફોર્ડનો પ્રકીર્ણન પ્રયોગ



આકૃતિ : સોનાના વરખનું વ્યવસ્થિત આકવીય દેશ્ય

અવલોકનો

1. મોટાભાગના α-કણો સોનાના વરખમાંથી વિચલન પામ્યા વગર પસાર થયા.
2. ખૂબ જ ઓછા પ્રમાણમાં α-કણોનું બહું નાના ખૂણાએ વિચલન થયું.
3. ઘણા ઓછા α-કણો અથડાઈને 180° ના ખૂણે પાછા ફર્યાં.

તારણો

1. પરમાણુનો મોટા ભાગનો વિસ્તાર ખાલી છે.
2. ધનભાર ધરાવતાં થોડાંક કણો વિચલિત થયા. આ વિચલન કોઈ ખૂબ જ મોટા અપાકર્ષણ બળને લીધે હોવું જોઈએ અને તેથી કહી શકાય કે ધનભાર પરમાણુમાં બધે જ પ્રસરેલો નથી.
   ખૂબ જ ઓછા (20,000 માં 1) સમાન પથ પર પાછા ફર્યાં.
3. પરમાણુના કુલ કદની સરખામણીનાં કેન્દ્ર દ્વારા રોકાયેલું કદ ખૂબજ નહિવત્ છે.

આ નમૂનાની ધારણાઓ

(*i*) પરમાણુની મધ્યમાં ખૂબ જ નાના ભાગમાં બધો જ ધનભાર અને પરમાણુનું દળ હાજર હોય છે. તેને કેન્દ્ર કહે છે.

(*ii*) કેન્દ્રની આજુબાજુ રહેલા ઇલેક્ટ્રોન કે જે કેન્દ્રની ફરતે ખૂબ જ ઝડપથી વર્તુળાકાર પંથમાં ઘૂમે છે જેને કક્ષાઓ કહે છે.

(*iii*) ઝડપી ઘૂમતા ઇલેક્ટ્રોનના કારણે કેન્દ્રત્યાગી બળ એ કેન્દ્ર અને ઇલેક્ટ્રોન વચ્ચે રહેલા કુલંબીક આકર્ષણ બળને સમતોલીત કરે છે.

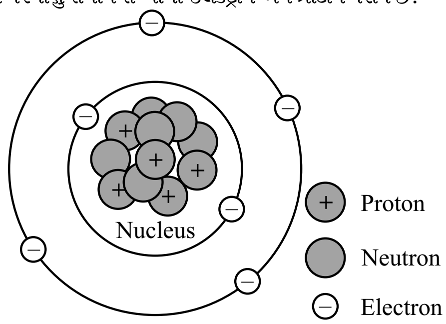
(*iv*) રુથરફોર્ડનો પરમાણુ નમૂનાને સૌરમંડળ સાથે સરખાવી શકાય છે, તેથી તે ખગોળીય નમૂના તરીકે ઓળખાય છે.

રુથરફોર્ડના નમૂનાની મર્યાદાઓ

1. તે પરમાણ્વીય વર્ણપટ અથવા રેખીય વર્ણપટ સમજાવવામાં નિષ્ફળ રહ્યો.
2. તે પરમાણુની સ્થાયીતા સમજાવવાના નિષ્ફળ રહ્યો.

પરમાણ્વીય ક્રમાંક અને દળ ક્રમાંક

- ❖ એક તટસ્થ પરમાણુ સમાન સંખ્યામાં ઇલેક્ટ્રોન અને પ્રોટોન ધરાવે છે.



આકૃતિ : પરમાણુનું બંધાર

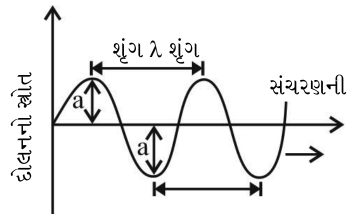
- ❖ તત્ત્વના પરમાણુમાં હાજર રહેલ પ્રોટોન અથવા ઇલેક્ટ્રોનની સંખ્યાને પરમાણ્વીય ક્રમાંક (Z) કહેવાય છે.
- ❖ પરમાણ્વીય ક્રમાંક એ તત્ત્વની પ્રોટોનની સંખ્યાને સમાન હોય છે.
- ❖ તત્ત્વના પરમાણુમાં રહેલા પ્રોટોન અને ન્યુટ્રોનના સરવાળાને તેનો દળ ક્રમાંક (A) કહે છે.
- ❖ ન્યુટ્રોનની સંખ્યા = A – Z
- ❖ દળ ક્રમાંક હંમેશા પૂર્ણ સંખ્યા હોય છે.

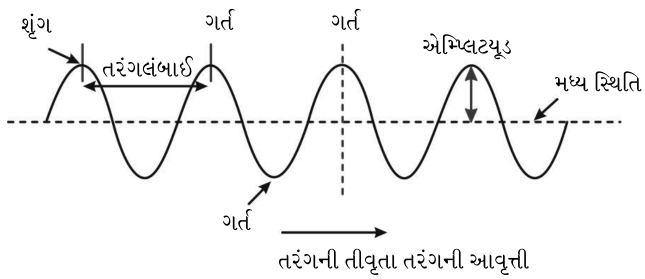
કોષ્ટક : સામાન્ય સંકલ્પનાની લાક્ષણિકતાઓ

સંકલ્પના	લાક્ષણિકતા
સમસ્થાનિક	સરખો પરમાણ્વીય ક્રમાંક, જુદો દળ ક્રમાંક
સમભારિકા	સરખો દળ ક્રમાંક, જુદાં જુદાં પરમાણ્વીય ક્રમાંક
આઈસોટોન	સમાન સંખ્યામાં ન્યુટ્રોન
સમઇલેક્ટ્રોનીય સ્પિસિઝ	સમાન સંખ્યામાં ઇલેક્ટ્રોન
આઈસોડાઇફર	ન્યુટ્રોન અને પ્રોટોનનો સમાન તફાવત
આઈસો સ્ટિક	સમાન સંખ્યાના ઇલેક્ટ્રોન અને પરમાણુની સંખ્યા

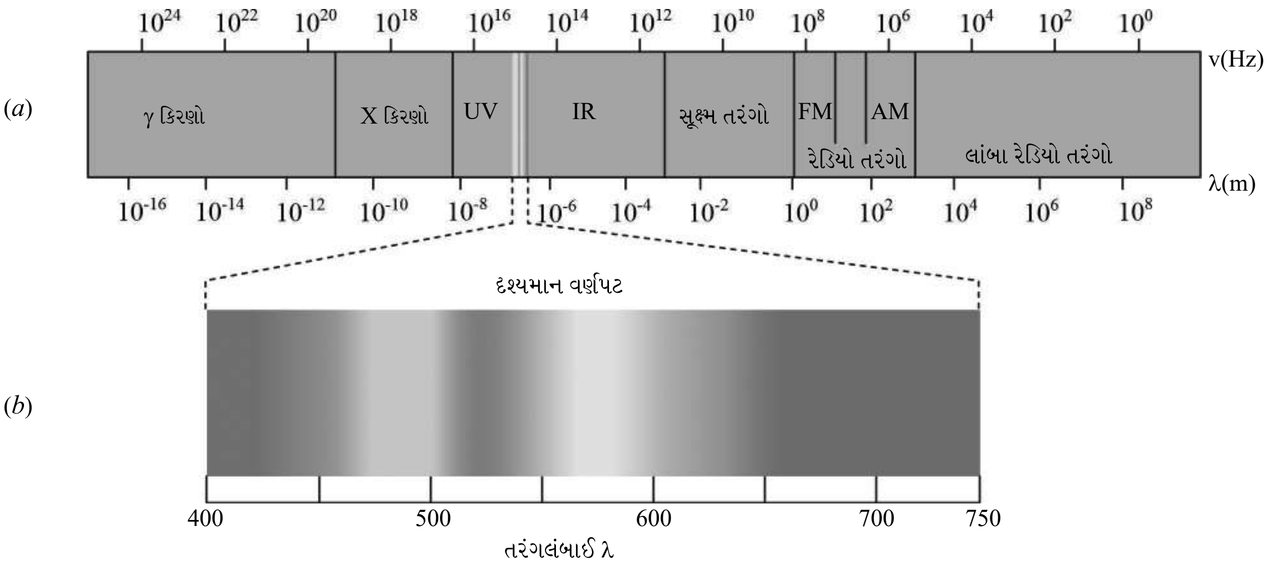
વિદ્યુતચુંબકીય વિકિરણનો તરંગ સ્વભાવ

- ❖ વિદ્યુતચુંબકીય વિકિરણો એ તરંગના સ્વરૂપમાં એક ભાગથી બીજામાં પ્રસરતો ઊર્જા છે. અને આ તરંગો પ્રકાશની સમાન ઝડપે અવકાશમાં ગતિ કરે છે. (3 × 108 m/s) અને આ તરંગોને વિદ્યુતચુંબકીય વિકિરણો અથવા વિદ્યુતચુંબકીય તરંગો કહે છે.
- ❖ કોસ્મિક γ-કિરણો, X-કિરણો, UV પ્રકાશ દશ્યમાન પ્રકાશ, પારજાંબલી પ્રકાશ, સૂક્ષ્મતરંગો, TV તરંગો અને રેડિયો તરંગો આ બધા ને વિદ્યુતચુંબકીય તરંગો કહે છે. કે જેઓ વિદ્યુતીય અને ચુંબકીય ક્ષેત્રોના બનેલાં છે કે જેની દિશાઓ એકબીજાને લંબ હોય છે.
- ❖ વદ્યુતચુંબકીય વિકિરણો તરંગ લાક્ષણિકતાઓ ધરાવે કે અને તેથી તેનાં પ્રસરણ માટે માધ્યમની જરૂર પડતી નથી. ઝેઓ શૂન્યાવકાશમાંથી પણ પ્રસરણ પામી શકો છે.

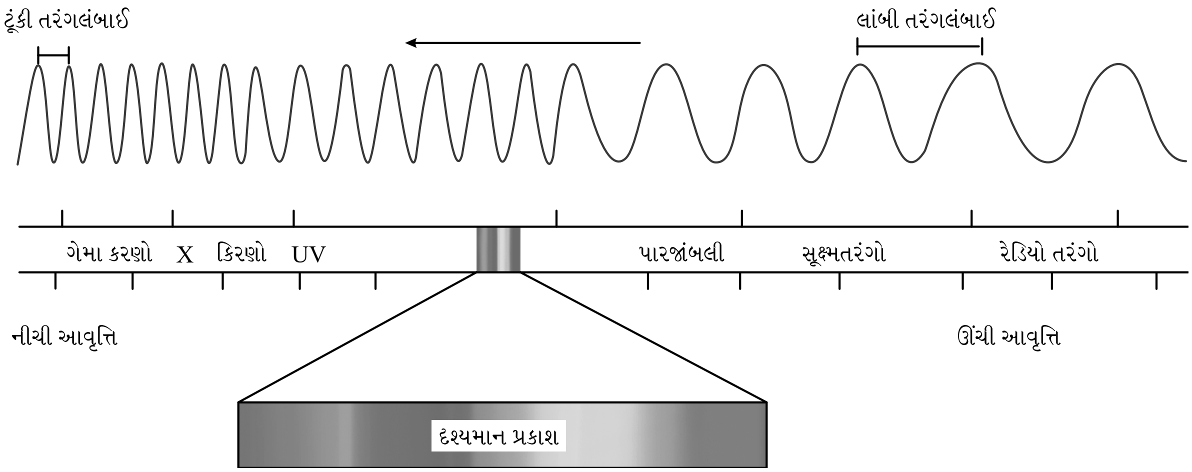




વિદ્યુતચુંબકીય વર્ણપર

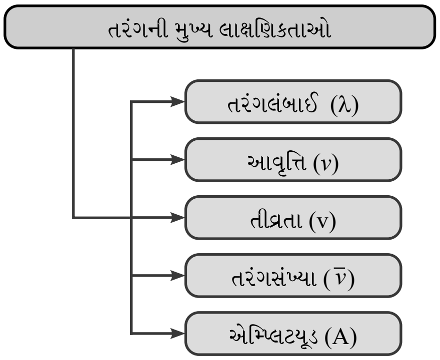


આકૃતિઃ (a) વિદ્યુતચુંબકીય વિકિરણનો વર્ણપટ
(b) દશ્યમાન વર્ણપટ



આકૃતિ : વિદ્યુતચુંબકીય વર્ણપટ

તરંગ એ નીચેની લાસણિકતાઓ દ્વારા નિર્દેશિત કરી શકાય છે:



તરંગલંબાઈ (λ): તરંગમાં બે નજીકના ગર્ત અથવા શૃંગ વચ્ચેના અંતરને તરંગલંબાઈ કહે છે.

તરંગલંબાઈના એકમો m, cm, Å , nm, μm અથવા pm છે.

$1A^0 = 10^{-8}$ cm $= 10^{-10}$ m

આવૃત્તિ (ν): એક સેકન્ડમાં આપેલ બિંદુમાંથી પસાર થતાં તરંગોની સંખ્યા.

આવૃત્તિના એકમો સેકન્ડ–1, સાયકલ પ્રતિ સેકન્ડ (cps) અથવા હર્ટ્ઝ (Hz) છે.

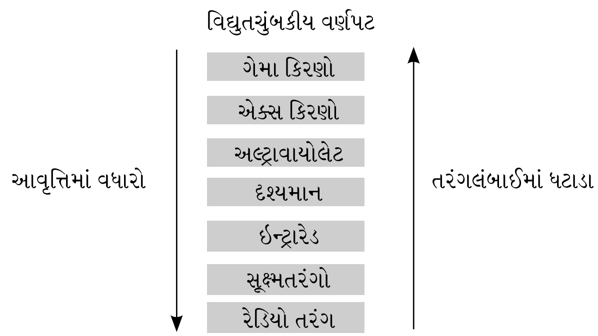
1cps = 1 Hz = સેકન્ડ$^{-1}$

આવૃત્તિ (ν) અને તરંગલંબાઈ (λ) વચ્ચેનો સંબંધ

$\nu = \dfrac{c}{\lambda}$ છે.

જ્યાં, c = પ્રકાશનો વેગ

$= 3 \times 10^{10}$ cm/sec અથવા 3×10^{8} m/sec



તરંગ સંખ્યા ($\bar{\nu}$): એકમ લંબાઈમાં રહેલા તરંગની સંખ્યાને અથવા તરંગલંબાઈના વ્યસ્તને તરંગ સંખ્યા કહેવાય છે.

તરંગ સંખ્યાનો એક **cm^{-1} અથવા m^{-1}** છે.

તરંગ સંખ્યા $\bar{\nu} = \dfrac{1}{\lambda}$

ν અને $\bar{\nu}$ વચ્ચેનો સંબંધ ... છે.

$\nu = c\bar{\nu}$

એમ્પલિટયૂડ (A): તરંગના શૃંગની ઊંચાઈ અથવા ગર્તમાં ઊંડાણને એમ્પલિટયૂડ કહે છે.

એમ્પલિટયૂડ એ પ્રકાશના બિંમની તીવૃતા અથવા દિવ્યતાનું માપન કરે છે.

વેગ (ν): એક સેકન્ડમાં તરંગ દ્વારા કપાયેલા અંતરને વેગ કહે છે.

વેગનો એકમ **m/sec** અથવા **cm/sec** છે.

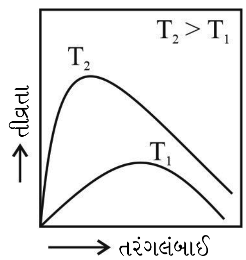
બધા જ પ્રકારના વિદ્યુતચુંબકીય વિકિરણો સમાન વેગ ધરાવે છે કે જે પ્રકાશના વેગને સમાન હોય છે.

વિદ્યુતચુંબકીય વિકિરણનો કણ સ્વભાવ

વિવર્તન અને વ્યતિકરણ જેવી કેટલીક પ્રાયોગિક ઘટનાઓ છે જે વિદ્યુતચુંબકીય વિકિરણના તરંગ સ્વભાવથી સમજાવી શકાય. તેમ છતાં આ સિદ્ધાંત કેટલીક ઘટનાઓ જેવી કે કાળો પદાર્થ અને ફોટોઈલેક્ટ્રિક અસર સમજાવી શકાતી નથી.

કાળો પદાર્થ

- પદાર્થ કે જે બધા પ્રકારના વિકિરણોનું અવશોષણ કરી શકે અને અવશોષિત વિકિરણોનું સંપૂર્ણ ઉત્સર્જન કરી શકે તેને કાળો પદાર્થ કહે છે.
- જ્યારે કાળા પદાર્થને ગરમ કરતાં, તે વિભિન્ન તરંગલંબાઈ અથવા આવૃત્તિ ના ઉપમીય વિકિરણ ઉત્સર્જીત કરે છે.
- જ્યારે તાપમાન વધે ત્યારે ટૂંકી તરંગલંબાઈ વધારે પ્રમાણમાં ઉત્પન્ન થાય છે.
- જ્યારે ઘનને ગરમ કરતાં, તેઓ બહોળા વિસ્તારની તરંગલંબાઈના વિકિરણો ઉત્સર્જીત કરે છે.



આકૃતિ : તરંગલંબાઈ-તીવ્રતા સંબંધ

પ્લાન્ક કર્વાન્ટમ સિદ્ધાંત

- પદાર્થો કે જે પ્રકાશનું અસતત રીતે નાનાં પેકેટ અથવા જથ્થાનાં સ્વરૂપમાં અવશોષણ અથવા ઉત્સર્જન કરે છે.
- સૌથી, નાના ઊર્જાનાં પેકેટ ને કર્વાન્ટમ (બહુવચન કર્વાન્ટા) કહે છે.
- વિકિરણ એ તરંગના સ્વરૂપમાં સંચરણ પામે છે.
- કર્વાન્ટમની ઊર્જા એ વિકિરણની આવૃત્તિના સમપ્રમાણમાં હોય છે.

$E \propto \nu$

$E = h\nu$

$$\therefore E = \frac{hc}{\lambda} = hc\bar{\nu}$$

જ્યાં, E = વિકિરણની ઊર્જા

h = પ્લાન્કનો અચળાંક

$= 6.626 \times 10^{-27}$ અર્ગ સેકન્ડ

$= 6.626 \times 10^{-34}$ જૂલ સેકન્ડ

- પદાર્થ કે જે કર્વાન્ટમના પૂર્ણ સંખ્યાનાં ગુણાંકમાં ઊર્જાનું અવશોષણ છે, ઉત્સર્જન કરી શકે છે.

$E = nh\nu$

જ્યાં, n = 1, 2, 3, 4, ...

- ઉત્સર્જીત વિકિરણની આવૃત્તિ તાપમાનનાં વધારા સાથે નીચેથી ઉપરની તરફ જાય છે.

વધારાનું અભ્યાસ

ઉદાહરણ 1: 100 વોટના બલ્બમાંથી ઉત્સર્જીત થતાં પ્રતિ સેકન્ડમાં ફોટોનની સંખ્યાની ગણતરી કરો. જો તે 50% ક્ષમતા અને 600 nm ની તરંગલંબાઈ ઉત્સર્જીત કરે છે.

ઉકેલ : ઊર્જા = 100J

એક ફોટોનની ઊર્જા

$$= \frac{hc}{\lambda} = \frac{6.625\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{600\times10^{-9}} = \frac{6.625}{2}\times10^{-19}$$

$$\text{ફોટોનની સંખ્યા} = \frac{100}{6.625}\times10^{19} = 15.09\times10^{19}$$

ઉદાહરણ 2: ફોટોનની ઊર્જાઓનો 2000Å **થી તેનાં** 4000Å નો ગુણોત્તર.

(1) 2 (2) 4

(3) $\frac{1}{2}$ (4) 3

ઉકેલ $E = \frac{hc}{\lambda}$,

$$\therefore \frac{E_1}{E_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{4000}{2000} = 2$$

ખ્યાલનો અનુપ્રયોગ

1. A^+ આયન માટે દળ વિજભાર ગુણોત્તર 1.97×10^{-7} kg C^{-1} છે. તો A પરમાણુનું દળની ગણતરી કરો.

(1) 9.1×10^{-26} (2) 3.1×10^{-25}

(3) 3.16×10^{-26} (4) 9.1×10^{-25}

2. એક 1 kW રેડિયો ટ્રાન્સમિટર 880 Hz ની આવૃત્તિએ કાર્ય કરે છે. તે પ્રતિ સેકન્ડ કેટલા ફોટોનનું ઉત્સર્જન કરશે?

(1) 1.71×10^{21} (2) 1.71×10^{33}

(3) 6.02×10^{23} (4) 2.85×10^{26}

ફોટોઇલેક્ટ્રિક અસર

- 1887 માં એચ. હેટઝે એક પ્રયોગ કર્યાં હતો કે જે ફોટોઇલેક્ટ્રિક અસર છે.
- પદાર્થો પ્રકાશનું અસતત રીતે ઊર્જાનાં નાના કણનાં સ્વરુપમાં અવશોષણ અથવા ઉત્સર્જન કરે છે.
- સૌથી નાનાં ઊર્જાનાં કણને ફોટોન કહે છે.
- ફોટોનની ઊર્જા એ વિકિરણની આવૃત્તિ સાથે સમપ્રમાણમાં હોય છે.
- ફોટોનની ઊર્જા $E = h\nu$ છે.
- જ્યારે ધાત્વિક સપાટીન પ્રકાશમાં ખુલ્લી મુકતાં સપાટી પરથી ઇલેક્ટ્રોન ઉત્સર્જન પામે છે. આ ઘટનનાને ફોટોઇલેક્ટ્રિક અસર કહે છે.

ફોટોઇલેક્ટ્રિક અસરના અવલોકન

(*i*) ધાતુની સપાટી પર પ્રકાશનો પુંજ જેવો અથડાય છે તરત જ તેમાંથી ઇલેક્ટ્રોનનું ઉત્સર્જન થાય કે એનો અર્થ એમ કે પ્રકાશ પુંજનું અથડાવું અને ઇલેક્ટ્રોનનું ધાતુની સપાટી પર ઉત્સર્જિત થવું વચ્ચે કોઈ સમયગાળો જતો નથી.

(*ii*) પ્રકાશની ચોક્કસ આવૃત્તિનાં અથડામણ દ્વારા ધાતુની સપાટી પરથી ઇલેક્ટ્રોનનું ઉત્સર્જન થાય છે.

(*iii*) ફોટોનની ઊર્જાનો અંશ છે જેનો ઉપયોગ આકર્ષણ બળોમાંથી ઇલેક્ટ્રોનની મુક્તિ અને વધેલી ઊર્જા ઇલેક્ટ્રોનની યાંત્રિક ઊર્જા વધારે છે.

$$E = W + KE$$
$$h\nu = h\nu_0 + KE$$

જ્યાં W = કાર્ય વિધેય અથવા દેહલી આવૃત્તિ

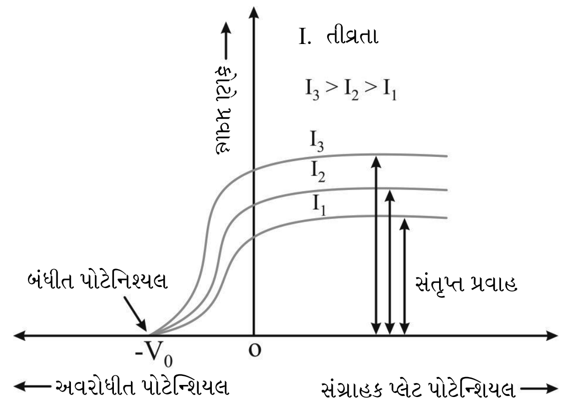
$$W = h\nu_0$$

જ્યાં, ν_0 = દેહલી આવૃત્તિ

(*iv*) ફોટોઇલેક્ટ્રીક અસરમાં ઉત્સર્જિત થતાં ઇલેક્ટ્રોનની સંખ્યા પ્રકાશની તીવ્રતાના સમપ્રમાણમાં હોય છે.

સૌથી ન્યૂનતમ ઊર્જા કે જે ફોગે ઇલેક્ટ્રોનના ઉત્સર્જન માટે જરૂરી હોય છે તેને દેહલી ઊર્જા અથવા કાર્ય વિધેય કહે છે.

દરેક ધાતુ માટે, લાક્ષણિક ન્યૂનતમ આવૃત્તિ (જે દેહલી આવૃત્તિ તરીકે ઓળખાય કે.) તેનાથી નીચેની આવૃત્તિએ ફોટોઇલેક્ટ્રીક અસર થતી નથી, જ્યારે $\nu > \nu_0$ આવૃત્તિએ ફોટોઇલેક્ટ્રીક અસર, જોવાં મળે છે.



વર્ણપટ

- વર્ણપટ કે જે ઉતેજીત પરમાણુઓ દ્વારા ઉત્સર્જિત ઊર્જાથી મળે છે તેને ઉત્સર્જન વર્ણપટ કહે છે.
- જ્યારે સફેદ પ્રકાશને વાયુમાંથી પસાર કરતાં અને ઉત્સર્જિત પ્રકાશ પુંજને ફોટોગ્રાફીક પ્લેટ પર પાડવાથી જે વર્ણપટ મળે છે તેને અવશોષણ વર્ણપટ કહે છે.

હાઇડ્રોજન વર્ણપટ

- વિકિરણનો સ્રોત અહીં હાઇડ્રોજન વિદ્યુતવિભાર નળી છે.
- વિદ્યુતવિભાર નળી કે જે નિચા દબાણ અને ઊંચા પોટેન્શિયલ તફાવતે હાઇડ્રોજન વાયુ ધરાવે છે.
- વિદ્યુતવિભાર નળીમાંથી ઉત્સર્જિત તેજસ્વિ પ્રકાશને પ્રિઝમમાંથી પસાર કરતા વિખેરણ સર્જે છે.
- પ્રકાશનું ઉત્સર્જિત પુંજ ફોટોગ્રાફીક પ્લેટ પર પડે છે અને તે હાઇડ્રોજનના પરમાણ્વિય વર્ણપટ તરીકે નોંધ કરે છે.
- દશ્યમાન વિભાગમાં તરંગલંબાઈ અથવા તરંગસંખ્યાની વિભિન્ન રેખાઓને નીચેના સૂત્ર દ્વારા રજૂ કરી શકાય છે. (રીડબર્ગનું સમીકરણ)

$$\bar{\nu} = \frac{1}{\lambda} = R_H\left[\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right]$$

જ્યાં R_H = હાઇડ્રોજન પરમાણુ માટેનો રીડબર્ગ અચળાંક

= 1,09,677 cm^{-1}

n_1 = નીચું ઊર્જા સ્તર

n_2 = ઊંચું ઊર્જા સ્તર

ટૂંકી નોંધો

પાયાના કણોનો ચાર્જથી દળના ગુણોત્તર

Proton (m_P)/એનોડ કિરણો	ન્યૂટ્રોન (m_n)	ઈલેક્ટ્રોન (m_e) /કેથોડ કિરણો
દળ $= 1.67 \times 10^{-27}$ kg	દળ $= 1.67 \times 10^{-27}$ kg	દળ $= 9.1 \times 10^{-31}$ kg
દળ $= 1.67 \times 10^{-24}$ g	દળ $= 1.67 \times 10^{-24}$ g	દળ $= 9.1 \times 10^{-28}$ g
દળ = 1.00727 amu	દળ = 1.00867 amu	દળ = 0.000549 amu
e/m મૂલ્ય એ વિજવિભાર નળીમાં લીધેલા વાયુની પ્રકૃતિ પર આધારિત છે.		ઈલેક્ટ્રોનની e/m મૂલ્ય એ વાયુની પ્રકૃતિ પર આધારિત નથી અને વિદ્યુત ધ્રુવનો ઊપયોગ થાય છે.

વિદ્યુત ચુંબકીય વર્ણપટ

- RW → MW → IR → દશ્યમાન → UV → X-કિરણો → CR (રેડિયો તરંગો → સૂક્ષ્મતરંગો → પારરકત તરંગો → દશ્યમાન કિરણો → પારજાંબલી કિરણો → X-કિરણો → કોસ્મિક કિરણો)
- તરંગલંબાઈમાં ધટાડો →
- આવૃત્તિમાં વધારો →
- $c = \nu\lambda$ $\quad \lambda = \dfrac{c}{\nu}$ $\quad \bar{\nu} = \dfrac{1}{\lambda} = \dfrac{\nu}{c}$

  $T = \dfrac{1}{\nu}$ $\quad E = \dfrac{hc}{\lambda} = h\nu,$ $\quad h = 6.626 \times 10^{-34}$ Js

  $E(ev) = \dfrac{12400}{\lambda(\text{Å})}$
- ઊર્જા પ્રસરણનો કુલ જથ્થો $E = nh\nu = \dfrac{nhc}{\lambda}$

બોહરનો પરમાણ્વીય નમૂનો

વિકિરણોના કર્વાન્ટમ સિદ્ધાંત અને ભૌતિક વિજ્ઞાનના શાસ્ત્રીય નિયમો પર આધારિત.

- **ત્રિજ્યાઃ** $r = 0.529 \times \dfrac{n^2}{Z}$ Å
- **વેગઃ** $v = 2.188 \times 10^6 \dfrac{Z}{n} ms^{-1}$
- ઊર્જા (KE + PE) = કુલ ઊર્જા $= -13.6 \times \dfrac{Z^2}{n^2}$ eV/atom
- $TE = -\dfrac{KZe^2}{2r}, PE = \dfrac{-KZe^2}{r}, KE = \dfrac{KZe^2}{2r}$

  PE = –2KE, KE = –TE, PE = 2TE
- પ્રતિ સેકન્ડ ભ્રમણ $= \dfrac{v}{2\pi r} \propto \dfrac{Z^2}{n^3}$
- એક ભ્રમણ માટેનો સમય $= \dfrac{2\pi r}{v} \propto \dfrac{n^3}{Z^2}$

- n_1 અને n_2 ઊર્જા સ્તર વચ્ચેનો ઊર્જા તફાવતઃ

$$\Delta E = E_{n_2} - E_{n_1} = 13.6 Z^2 \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right) \frac{eV}{atom} = IE \times \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right)$$

  જ્યાં, IE = એકલ ઈલેક્ટ્રોન સ્પિસિઝની આયનીકરણ ઊર્જા.
- આયનીકરણ ઊર્જા $= E_{\infty} - E_{G.S.} = 0 - E_{G.S.}$

  $E_{G.S.}$ = ભૂમિ અવસ્થામાં ઇલેક્ટ્રોનની ઊર્જા

  $E = -2.18 \times 10^{-11} \dfrac{Z^2}{n^2}$ અર્ગ પ્રતિ પરમાણુ

  $= -2.18 \times 10^{-18} \dfrac{Z^2}{n^2}$ J જૂલ પ્રતિ પરમાણુ

  $= -13.6 \dfrac{Z^2}{n^2}$ eV/પરમાણુ

  1 eV = 3.8 3 × 10^{-23} kcal

  1 eV = 1.602 × 10^{-12} erg

  1 eV = 1.602 × 10^{-19} J

  $E = -313.6 \dfrac{Z^2}{n^2}$ kcal/mole (1 cal = 4.18 J)

  $V = \dfrac{2\pi kZe^2}{nh}$ $\quad V \propto \dfrac{Z}{n}$

  $r = \dfrac{n^2h^2}{4\pi^2 mkZe^2}$ $\quad r \propto \dfrac{n^2}{Z}$

  $E = \dfrac{-2\pi^2 mZ^2e^4k^2}{n^2h^2}$ $\quad E \propto \dfrac{Z^2}{n^2}$

હાઈડ્રોજન વર્ણપટ

- **રિડબર્ગ નું સમીકરણઃ**

$$\frac{1}{\lambda} = \bar{\nu} = R_H \left[\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right] \times Z^2$$

  $R_H \cong 109700\ cm^{-1}$ = રિડબર્ગ અચળાંક
- શ્રેણીની પ્રથમ રેખા માટે, $n_2 = n_1 + 1$
- બંધિત વર્ણપટ રેખા (શ્રેણી બંધન) મતલબ $n_2 = \infty$
- H_α રેખા મતલબ $n_2 = n + 1$ સૌથી લાંબી λ, ની રેખા તરીકે ઓળખાય સૌથી ટૂંકી ν સૌથી ઓછી E
- સમાન રીતે H_β રેખા મતલબ $n_2 = n_1 + 2$
- જ્યારે પરમાણુ નમૂનામાં ઇલેક્ટ્રોન ઊંચા ઊર્જા સ્તર (n) થી ભૂમિ અવસ્થામાં આવે છે ત્યારે વર્ણપટમાં જોવા મળતી વર્ણપટીય રેખાની સંખ્યા $= \dfrac{n(n-1)}{2}$
- જ્યારે પરમાણુ નમૂનામાં ઇલેક્ટ્રોન ઊંચા ઊર્જા સ્તર (n_2) માંથી નિચા ઊર્જા સ્તર (n_1) માં આવે કે ત્યારે વર્ણપટમાં જોવા મળતી વર્ણપટીય રેખાની સંખ્યા $= \dfrac{(n_2 - n_1)(n_2 - n_1 + 1)}{2}$

1. હાઇડ્રોજન પરમાણુને કયું ઇલેક્ટ્રોનીય સ્તર ફોટોનના અવશોષણ માટે પરંતુ ફોટોનના ઉત્સર્જન નહીં કરવાની પરવાનગી આપે છે?

(1) 3s (2) 2p
(3) 2s (4) 1s

ઉકેલ. (4) હાઇડ્રોજન પરમાણુની ભૂમિગત અવસ્થા, જેમકે, 1s કારણ કે ફોટોનના અવશોષણ દ્વારા તે ઊંચા સ્તર પર જઈ શકે છે. જ્યારે તે ફોટોનનું ઉત્સર્જન કરી શકે નહીં કારણકે 1s કરતા નિચું સ્તર શક્ય નથી,

2. રુથરફોર્ડનાં α કણ વિખેરણનો પ્રયોગ એ સારાંશ તરફ દોરી જાય છે કે

(1) દળ અને ઊર્જા સંબંધિત છે.
(2) ઇલેક્ટ્રોન કેન્દ્રની આસપાસ જગ્યા શેકે છે.
(3) ન્યુટ્રોન એ કેન્દ્રમાં ખૂબ જ ઊંડે રહેલો છે.
(4) દ્રવ્ય સાથેની અથડામણ ચોક્કસાઈથી શોધી શકાય છે.

ઉકેલ. (2) રુથરફોર્ડનો પ્રયોગ પરમાણુમાં પ્રોટોન અને ઇલેક્ટ્રોનનું સ્થાન શોધવાનો હતો.

3. નીચેનામાંથી કઈ X-કિરણની લાક્ષણિકતા નથી? ક્વિઝ?

(1) વિકિરણો વાયુનું આયનીકરણ કરી શકે છે.
(2) તે ZnS નાં ઇનફ્લોરેશનનું કારણ છે.
(3) તે વિદ્યુતીય અને ચુંબકીય ક્ષેત્રો દ્વારા વિચલિત થાય છે.
(4) પારજાંબલી કિરણો કરતાં ટૂંકી તરંગલંબાઈ ધરાવે છે.

ઉકેલ. (3) X-કિરણો બે વિદ્યુતીય અને ચુંબકીય ક્ષેત્રથી વિચલન પામતાં નથી.

4. ઇલેક્ટ્રોનનાં વેગમાનની અનિશ્ચિતતા 1.0×10^{-5} kg m s^{-1} છે. તો સ્થાનની અનિશ્ચિતાઃ ($h = 6.626 \times 10^{-34}$ Js)

(1) 1.05×10^{-28} m (2) 1.05×10^{-26} m
(3) 5.27×10^{-30} m (4) 5.25×10^{-28} m

ઉકેલ (3) $\Delta p.\Delta x = \dfrac{h}{4\pi}$

$$\Rightarrow \Delta x = \frac{6.62\times10^{-34}}{4\times3.14\times1\times10^{-5}}$$
$$= 5.27 \times 10^{-30}\text{ m.}$$

5. ઇલેક્ટ્રોન કે જે n અને l કર્વાન્ટમ આંક દ્વારા ઓળખી શકાય, (*i*) $n = 4, l = 1$, (*ii*) $n = 4, l = 0$, (*iii*) $n = 3, l = 2$ અને (*iv*) $n = 3, l = 1$ નીચેથી ઉપરની તરફ ઊર્જાના વધારાના ક્રમમાં તેની ગોઠવણી કરો.

(1) (*iv*) < (*ii*) < (*iii*) < (*i*) (2) (*ii*) < (*iv*) < (*i*) < (*iii*)
(3) (i) < (*iii*) < (*ii*) < (*iv*) (4) (*iii*) < (*i*) < (*iv*) < (*ii*)

ઉકેલ. (1) $(n + l)$ નિયમના આધારે.

(*i*) $(n + l) = 4 + 1 = 5$ નું મૂલ્ય
(*ii*) $(n + l) = 4 + 0 = 4$ નું મૂલ્ય
(*iii*) $(n + l) = 3 + 2 = 5$ નું મૂલ્ય
(*iv*) $(n + l) = 3 + 1 = 4$ નું મૂલ્ય

$(n + l)$ નિયમના આધારે.

આમાં, (ii) અને (iv) માટે $(n + l)$ નીચું મૂલ્ય પરંતુ બંને સમાન છે, n નું મૂલ્ય (iv) માટે નિમ્નતમ છે.

આથી, ઊર્જા ક્રમ = (iv) < (ii) સમાન રીત (i) અને (iii), (iii) < (i)

આમ, ઊર્જાનો સાચો ક્રમ (iv) < (ii) < (iii) < (i)

6. જો ઇલેક્ટ્રોન – 3.4 eV ઊર્જા ધરાવતો હોય તેવા H-પરમાણુની કક્ષકનો ક્રમ શું છે? ઇલેક્ટ્રોનનો કોણીય વેગમાન પણ નોંધો.

(1) 2.1×10^{-31} J – sec^{-1}
(2) 3.5×10^{-34} J – sec^{-1}
(3) 4.1×10^{-31} J – sec^{-1}
(4) 2.1×10^{-34} J – sec^{-1}

ઉકેલ. (4) H માટે = – 13.6 eV

હવે, $E_n = \dfrac{E_1}{n^2} \quad \therefore -3.4 = \dfrac{-13.6}{n^2} \quad \therefore n = 2$

હવે, કોણીય વેગમાન (mvr)

$$n.\frac{h}{2\pi} = \frac{2\times6.626\times10^{-34}}{2\times3.14} = 2.1\times10^{-34}\,J - \sec^{-1}$$

7. જો નાઇટ્રોજન પરમાણુ $1s^7$ ઇલેક્ટ્રોનીય રચના ધરાવે, તે તેની ભૂમિગત અવસ્થાની રચના $1s^2\,2s^2\,2p^3$ કરતાં ઓછી ઊર્જા ધરાવે છે, કારણકે ઇલેક્ટ્રોન કેન્દ્રની નજીક હોય છે, તેમ છતાં $1s^7$ રચના જોવા મળતી નથી, કારણકે તે ક્યાં નિયમનો ભંગ કરે છે?

(1) હાઇઝનબર્ગ અનિશ્ચિતતા સિદ્ધાંત
(2) હુન્ડનો નિયમ
(3) પૌલીનો નિષેધ નિયમ
(4) સ્થાયી કક્ષકની બોહરની અભિધારણાઓ

ઉકેલ. (3) પૌલીના નિષેધ નિયમ મુજબ, કોઈ કક્ષકમાં બે કરતાં વધુ ઇલેક્ટ્રોન પ્રવેશ કરી શકે નહિ. આમ, કક્ષકમાં 7 ઇલેક્ટ્રોન ($1s^7$ તરીકે) પૌલીના નિષેધ નિયમનો ભંગ કરે છે.

8. Fe(Z = 26) ના 20^{th} માં ઇલેક્ટ્રોનનો કર્વાન્ટમ આંક.

(1) $3, 2, -2, \dfrac{1}{2}$ (2) $3, 2, 0, \dfrac{1}{2}$
(3) $4, 0, 0, \dfrac{1}{2}$ (4) $4, 1, -1, \dfrac{1}{2}$

ઉકેલ. (3) $Fe \rightarrow 1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2\,3p^6\,4s^2\,3d^6$

$\boxed{\uparrow\downarrow}$

$4s^2 \rightarrow$ ઇલેક્ટ્રોન

$4, 0, 0, \dfrac{1}{2}$

9. 5d પેટાકોશમાં કુલ કેટલા નોડ હોઈ શકે.

(1) 2 (2) 3
(3) 2 (4) 4

ઉકેલ. (4) કુલ સંખ્યાના નોડ (n – 1) દ્વારા આપી શકાય, આમ 4.

10. હાઇડ્રોજન પરમાણુમાં ભૂમિગત અવસ્થામાં રહેલો ઇલેક્ટ્રોન તેના પરમાણુમાંથી મુક્ત થવા માટેની જરૂરી ન્યૂનતમ ઊર્જા (13.6 eV) 1.50 ગણી વધારે ઊર્જાનું શોષણ કરે છે, આમ, ઉત્સર્જીત ઇલેક્ટ્રોન દ્વારા અયાતી KE (ગતિ ઊર્જા) એઃ

(1) 13.6 eV (2) 20.4 eV
(3) 34.0 eV (4) 6.8 eV

ઉકેલ. (4) ભૂમિગત અવસ્થામાં ઊર્જા = 13.6 eV

શોષાયેલી ઊર્જા = 1.5×13.6 eV = 20.4 eV

ઉત્સર્જિત ઇલેક્ટ્રોનની ગતિ ઊર્જા e^- is = (– 13.6 + 20.4) eV
= 6.8 eV

પ્રારંભ સ્વાધ્યાય -1 (વિષય મુજબ)

અવપરમાણ્વિય કણો

1. ઇલેક્ટ્રોન પરનો વિજભાર કોના દ્વારા શોધવામાં આવ્યો હતો?
(1) જે જે થોમસન (2) નિલબોહર
(3) ચેડવીક (4) મિલિકન

2. પ્રાયોગિક રીતે ઇલેક્ટ્રોનની કણ પ્રવૃત્તિ કોના દ્વારા દર્શાવવામાં આવી હતી?
(1) મેક્સબોર્ન (2) જે જે થોમસન
(3) દ-બ્રોગ્લી (4) બ્રોડિંજર

3. સૌથી ઊંચો વિશિષ્ટ વિજભાર કયું ધરાવે છે.
(1) Na^+ (A = 23) (2) Mg^{2+} (A = 24)
(3) Al^{3+} (A = 27) (4) Si^{4+} (A = 28)

4. નીચેનામાંથી કઈ લાક્ષણિકતા થોમસનના પરમાણુ નમૂના દ્વારા સાચી રીતે સમજાવી શકાય છે?
(1) પરમાણુની સરેરાશ તટસ્થતા
(2) હાઇડ્રોજન પરમાણુનો વર્ણપટ
(3) પરમાણુમાં ઇલેક્ટ્રોન પ્રોટોન અને ન્યુટ્રોનનું સ્થાન
(4) પરમાણુની સ્થાયીતા

5. વીજભાર અને દળનો ગુણોત્તર કોના માટે વધારે હોય છે?
(1) પ્રોટોન (2) ઇલેક્ટ્રોન
(3) ન્યૂટ્રોન (4) α-કણ

પરમાણ્વીય નમૂનાઓ

6. ($_{32}Ge^{76}$, $_{34}Se^{76}$) અને ($_{14}Si^{30}$, $_{16}S^{32}$) એ ઉદાહરણો છે
(1) સમસ્થાનિકો અને સમભારિકો (2) સમભારિક અને આઇસોટોન
(3) આઇસોટોન અને સમસ્થાનિકો (4) સમભારિક અને સમસ્થાનિકો

7. નીચેનામાંથી કયું સૌથી હલકો કણ છે?
(1) α-કણ (2) પ્રોઝીટ્રોન
(3) પ્રોટોન (4) ન્યુટ્રોન

8. નીચેનામાંથી ક્યાં આયન સાથે Be^{2+} સમઇલેક્ટ્રોનીય છે.
(1) H^+ (2) Li^+
(3) Na^+ (4) Mg^{2+}

9. કઈ જોડી સમઇલેક્ટ્રોનીય સ્પિસિઝ છે?
(1) K^+, Cl^-, Na^+ (2) K^+, Cl^-, Ca^{2+}
(3) Fe^-, Al^{3+}, K^+ (4) Fe^{2+}, Cu^{2+}, V^{3+}

10. લિથિયમ નાઇટ્રાઇડમાં નાઇટ્રાઇડ આયનનું બંધારણ બનેલું છે?
(1) 7-પ્રોટોન + 10 ઇલેક્ટ્રોન
(2) 10-પ્રોટોન + 10 ઇલેક્ટ્રોન
(3) 7-પ્રોટોન + 7 ઇલેક્ટ્રોન
(4) 10-પ્રોટોન + 7 ઇલેક્ટ્રોન

11. નીચેનામાંથી કઈ જોડી સમઇલેક્ટ્રોનીય અને સમસ્થાનિક છે? Cr = 24, Ar = 18, K = 19, Mg = 12, Fe = 26, Na = 11
(1) $^{24}Mg^{2+}$ અને ^{40}Ar (2) $^{39}K^+$ અને $^{40}K^+$
(3) $^{24}Mg^{2+}$ અને ^{25}Mg (4) ^{23}Na અને $^{24}Na^+$

12. 12 અને 28 અનુક્રમે પરમાણ્વીય દળ ધરાવતા C અને જૈમાં ન્યુટ્રોનનો ગુણોત્તર…
(1) 2 : 3 (2) 3 : 2
(3) 3 : 7 (4) 7 : 3

13. જો કોઈ સ્પિસિઝ 16 પ્રોટોન, 18 ઇલેક્ટ્રોન અને 16 ન્યુટ્રોન ધરાવતી હોય તો તે સ્પિસિઝ અને તેનો વિજભાર શોધો.
(1) S^- (2) Si^2
(3) S^{3-} (4) S^{2-}

14. નીચેનામાંથી કયું પ્રોટોનની સંખ્યા ન્યુટ્રોન કરતાં વધુ પરંતુ પ્રોટોનની સંખ્યા ઇલેક્ટ્રોનની સંખ્યા કરતાં ઓછી ધરાવે છે?
(1) D_3O^+ (2) SO_2
(3) H_2O (4) OH^-

15. પરમાણુઓ $_6C^{13}$ અને $_8O^{17}$ નો એકબીજા સાથે સંબંધીત છે?
(1) આઇસોટોન (2) સમઇલેક્ટ્રોનીય
(3) આઇસોડાઇકર (4) આઇસોસ્ટીરસ

વિદ્યુત ચુંબકીય સિદ્ધાંત અને ફોટો ઇલેક્ટ્રીય અસર

16. ચુંબકીય ક્ષેત્રની અસર હેઠળ વર્ણપટ રેખાઓના વિપાટનને શું કહેવાય?
(1) ઝિમેન અસર (2) સ્ટાર્ક અસર
(3) ફોટોઇલેક્ટ્રીક અસર (4) એક પણ નહીં

17. ધાતુની સપાટીને સૂર્ય વિકિરણોમાં ખૂલ્લી મૂકતાં.
(1) ઉત્સર્જિત ઇલેક્ટ્રોન એ અથડાતા વિકિરણોની આવૃત્તિ ઉપર આધારીત મહત્તમ ઊર્જાના મૂલ્ય કરતાં ઓછી ઊર્જા ધરાવે છે.
(2) ઉત્સર્જિત ઇલેક્ટ્રોન એ અથડાતા વિકિરણોની તીવ્રતા ઉપર આધારીત મહત્તમ ઊર્જાના મૂલ્ય કરતાં ઓછી ઊર્જા ધરાવે છે.
(3) ઉત્સર્જિત ઇલેક્ટ્રોન શૂન્ય ઊર્જા ધરાવે છે.
(4) ઉત્સર્જિત ઇલેક્ટ્રોન આપાત પ્રકાશના ફોટોનની ઊર્જાને સમાન ઊર્જા ધરાવે છે.

18. ફોટોઇલેક્ટ્રોન અસરમાં, ફોટોઇલેક્ટ્રોનની ગતિ ઊર્જા કોની સાથે રેખીય રીતે વધે છે.
(1) આપાત પ્રકાશની તરંગલંબાઈ (2) આપાત પ્રકાશની આવૃત્તિ
(3) આપાત પ્રકાશનો વેગ (4) તત્ત્વનું પરમાણ્વીય દળ

19. ઇલેક્ટ્રોનની ગતિ ઊર્જા 3.0×10^{-25} J છે. ઇલેક્ટ્રોનની તરંગલંબાઈ
(1) 7965Å (2) 4625Å
(3) 91Å (4) 8967Å

20. A 100 વોટનો બલ્બ 400nm તરંગલંબાઈનો મોનોક્રોમેટિક પ્રકાશ ઉત્સર્જિત કરે છે. બલ્બ દ્વારા પ્રતિ સેકન્ડ ઉત્સર્જિત થવાં ફોટોનની સંખ્યા ગણો.
(1) $20.12 \times 10^{20}\ s^{-1}$ (2) $2.012 \times 10^{20}\ s^{-1}$
(3) $4.969 \times 10^{-19}\ s^{-1}$ (4) $49.69 \times 10^{-19}\ s^{-1}$

21. 3×10^{14} Hz અને 5×10^{14} Hz આવૃત્તિઓ ધરાવતા બે જુદાં જુદાં વિકિરણોની ઊર્જાનો ગુણોત્તર.
(1) 3 : 5 (2) 5 : 3
(3) 3 : 1 (4) 5 : 1

22. જો લીલા પ્રકાશની તરંગલંબાઈ 5000Å હોય તો પછી તેના તરંગની આવૃત્તિ.
(1) $16 \times 10^{14}\ sec^{-1}$ (2) $16 \times 10^{-14}\ sec^{-1}$
(3) $6 \times 10^{14}\ sec^{-1}$ (4) $6 \times 10^{-14}\ sec^{-1}$

23. $2.5 \times 10^{-5} cm^{-1}$ તરંગ સંખ્યા ધરાવતા ફોટોનની ઊર્જા શું હોય છે?
(1) 2.5×10^{-20}erg (2) 5.1×10^{-23}erg
(3) 4.96×10^{-21}erg (4) 8.5×10^{-2}erg

24. તરંગ પ્રકાશની આવૃત્તિ 1.0×10^6 sec^{-1} છે. આ તરંગ માટેની તરંગલંબાઈ એ

(1) 3×10^4 cm (2) 3×10^{-4} cm

(3) 6×10^4 cm (4) 6×10^6 cm

25. ધારો કે, માનવ આંખને કોઈ વસ્તુ જોવા માટે 10^{-17} J પ્રકાશ ઊર્જાની જરૂર પડે છે. લીલા પ્રકાશ (λ = 550 nm) નાં કેટલા ફોટોન દ્વારા ન્યૂનતમ જથ્થામાં ઊર્જા ઉત્પન્ન કરી શકાય?

(1) 14 (2) 28

(3) 39 (4) 42

26. 3000Å અને 6000Å તરંગલંબાઈના ફોટોનની ઊર્જાનો ગુણોત્તર.

(1) 1 : 1 (2) 2 : 1

(3) 1 : 2 (4) 1 : 4

27. A_2 ના દરેક અણુ દ્વારા શોષાતી ઊર્જા 4.4×10^{-19}J છે અને બંધ ઊર્જા પ્રતિ અણુ 4.0×10^{-19}J છે. તો પ્રતિ અણુ એ ગતિ ઊર્જા શું હોઈ શકે?

(1) 2.2×10^{-19}J (2) 2.0×10^{-19}J

(3) 4.0×10^{-20}J (4) 2.0×10^{-20}J

28. પ્રકાશ ઊર્જાના કર્વાન્ટમ ને શું કહેવાય?

(1) ફોટોન (2) ન્યુટ્રોન

(3) ઇલેક્ટ્રોન (4) પ્રોટોન

હાઇડ્રોજન પરમાણુ માટેનો બોહર નમૂનો

29. Li^{2+} માટે $n_2 = 2$ માંથી $n_1 = 1$ માંથી ની ઇલેક્ટ્રોનીય સંક્રમણ દરમ્યાન મળતી ઉત્સર્જન રેખાની તરંગલંબાઈ (Å માં) (R એ રીડબર્ગ અચળાંક છે.)

(1) 3R/4 (2) 27R/4

(3) 4/3R (4) 4/27R

30. રીડબર્ગ અચળાંકનું મૂલ્ય.

(1) 109677 cm^{-1} (2) 19876 cm^{-1}

(3) 108769 cm^{-1} (4) 108976 cm^{-1}

31. વિજ્ઞાની કે જેને સૌપ્રથમ કર્વાન્ટીકૃત ઊર્જા પર આધારિત પરમાણ્વીય નમૂનાને રજૂ કર્યું.

(1) મેક્સ પ્લાન્ક (2) નિલ બોહર

(3) દ-બ્રોગ્લી (4) હાઇઝનબર્ગ

32. હાઇડ્રોજન પરમાણુની બામર શ્રેણીમાં સૌથી લાંબા તરંગલંબાઈ સંક્રમણ માટેની તરંગસંખ્યા.

(1) $15.2 \times 10^6 m^{-1}$ (2) $13.6 \times 10^6 m^{-1}$

(3) $1.5 \times 10^6 m^{-1}$ (4) $1.3 \times 10^6 m^{-1}$

33. લાઇમન શ્રેણીમાં હાઇડ્રોજન પરમાણુ દ્વારા ઉત્સર્જીત થતી વર્ણપટ રેખાની તરંગલંબાઈ $\frac{16}{15R}$ cm. n_2 નું મૂલ્ય શું છે?

(R = રીડબર્ગ અચળાંક)

(1) 2 (2) 3 (3) 4 (4) 1

34. હાઇડ્રોજન પરમાણુની બોહરની દ્વિતીય કક્ષકમાં હાજર ઇલેક્ટ્રોનની ઊર્જા

(1) –1312J $atom^{-1}$ (2) –328kJ mol^{-1}

(3) –328J mol^{-1} (4) –164J mol^{-1}

35. સૌપ્રથમ થયેલી હાઇડ્રોજનના ઉત્સર્જન વર્ણપટની શોધ અને વિદ્યુત ચુંબકીય વર્ણપટ જે વિસ્તાર સાથે સંકળાયેલ છે, તે અનુક્રમે -

(1) લાઇમન, પારજાંબલી (2) લાઇમન દૃશ્યમાન

(3) બામર, પારજાંબલી (4) બામર, દૃશ્યમાન

36. હાઇડ્રોજન પરમાણુના દ્વિતીય કોશમાં રહેલા ઇલેક્ટ્રોનનો વેગ:

(1) 10.94×10^6 m/sec (2) 18.88×10^6 m/sec

(3) 1.88×10^6 m/sec (4) 1.094×10^6 m/sec

37. નીચેનામાંથી કંઈ સ્પિસિઝ પર બોહરનો સિદ્ધાંત ઉપયોગી નથી?

(1) Be^{3+} (2) Li^{2+}

(3) He^{2+} (4) H

38. જો H પરમાણુની પ્રથમ આયનીકરણ ઊર્જા 13.6 eV હોય તો He પરમાણુની દ્વિતીય આયનીકરણ ઊર્જા જણાવો.

(1) 27.2 eV (2) 40.8 eV

(3) 54.4 eV (4) 108.8 eV

39. જ્યારે હાઇડ્રોજન પરમાણુના ઇલેક્ટ્રોન ઊંચા ઊર્જા સ્તરમાંથી L-કોશમાં પાછા ફરે છે, ત્યારે આપણને વર્ણપટમાં રેખાઓની શ્રેણી મળે છે. આ શ્રેણીને શું કહેવાય?

(1) બામર શ્રેણી (2) લાઇમન શ્રેણી

(3) બ્રેકેટ શ્રેણી (4) પાશ્ચન શ્રેણી

40. એક ઇલેક્ટ્રોન ધરાવતી સ્પિસિઝ 11808 kJ mol^{-1} આયનીકરણ ઊર્જા ધરાવે છે. તો તેના કેન્દ્રમાં રહેલાં પ્રોટોનની સંખ્યા જણાવો.

(1) 1 (2) 2

(3) 3 (4) 4

41. જ્યારે હાઇડ્રોજન પરમાણુના ઇલેક્ટ્રોન n = 4 થી n = 1 અવસ્થામાં કુદે છે, ત્યારે ઉત્સર્જિત વિભિન્ન વર્ણપટીય રેખાઓની સંખ્યા જણાવો.

(1) 15 (2) 9

(3) 6 (4) 3

42. હાઇડ્રોજનના ઉત્સર્જન વર્ણપટમાં વર્ણપટીય રેખાની તરંગ સંખ્યા એ રીડબર્ગ અચળાંકથી 8/9 ગણી સમાન હશે જો ઇલેક્ટ્રોન સંક્રમણ કરે:

(1) n = 3 to n = 1 (2) n = 10 to n = 1

(3) n = 9 to n = 1 (4) n = 2 to n = 1

43. H-પરમાણુની પ્રથમ બોહર કક્ષાની ત્રિજ્યા r છે. તો પછી Li^{2+} ની પ્રથમ કક્ષાની ત્રિજ્યા શું હોઈ શકે?

(1) r/9 (2) r/3

(3) 3r (4) 9r

44. બોહરનો નમૂનો સમજાવી શકે:

(1) સૌર વર્ણપટ

(2) હાઇડ્રોજન અણુનો વર્ણપટ

(3) એક ઇલેક્ટ્રોન ધરાવતા કોઈપણ પરમાણુ અથવા આયનનો વર્ણપટ

(4) ફક્ત હાઇડ્રોજન પરમાણુનો વર્ણપટ

45. બામર શ્રેણીમાં હાઇડ્રોજન પરમાણુ વર્ણપટની પ્રથમ રેખીય ઉત્સર્જન દૃશ્ય થાય છે?

(1) 5R/36 cm^{-1} (2) 3R/4 cm^{-1}

(3) 7R/144 cm^{-1} (4) 9R/400 cm^{-1}

46. હાઇડ્રોજન પરમાણુની 2જી બોહર કક્ષાની ત્રિજ્યા:

(1) 0.053 nm (2) 0.106 nm

(3) 0.212 nm (4) 0.4256 nm

47. ઇલેક્ટ્રોન દ્વારા મહત્તમ ઊર્જા ધરાવે છે, જ્યારે તે ... હાજર હોય છે.

(1) કેન્દ્રમાં (2) ભૂમિગત અવસ્થામાં

(3) 1st ઉત્તેજીત અવસ્થામાં (4) કેન્દ્રથી અનંત અંતરે

48. નીચેનામાંથી કયું સંક્રમણ ન્યૂનતમ તરંગલંબાઈ ધરાવે છે?

(1) $n_4 \rightarrow n_1$ (2) $n_2 \rightarrow n_1$

(3) $n_4 \rightarrow n_2$ (4) $n_3 \rightarrow n_1$

49. હાઇડ્રોજન પરમાણુની પ્રથમ કક્ષાની ત્રિજ્યા 0.52×10^{-8} cm છે He^+ આયનની પ્રથમ કક્ષાની ત્રિજ્યા...

(1) 0.26×10^{-8} cm (2) 0.52×10^{-8} cm

(3) 1.04×10^{-8} cm (4) 2.08×10^{-8} cm

50. H અને Be^{+3} ની આયનીકરણ ઊર્જાનો ગુણોત્તર:

(1) 1 : 1 (2) 1 : 3

(3) 1 : 9 (4) 1 : 16

120. આ ઇલેક્ટ્રોનીય રચના કયું તત્ત્વ દર્શાવે છે?

1s	2s	2p
↑↓	↑↓	↑↓ ↑↓ ↑

(1) ઓક્સિજન (2) નિયોન
(3) ફ્લોરિન (4) નાઇટ્રોજન

121. રચના ધરાવતા બધા ઇલેક્ટ્રોનની ઇલેક્ટ્રોનીય સ્પિનનો સરવાળોઃ
(1) + 3/2 (2) + 5/2
(3) + 7/2 (4) 9/2

122. મુક્ત વાયુમય પરમાણુના "m" ક્વૉન્ટમ આંક સાથે સંકડાયેલ છે?
(1) કક્ષકનું અસરકારક કદ
(2) કક્ષકનો આકાર
(3) કક્ષકનું અવકાશિય વિન્યાસ
(4) ચુંબકીય ક્ષેત્રની ગેરહાજરીમાં કક્ષકની ઊર્જા

123. $1s^2\,2s^2\,2p_x^1\,2p_y^1\,2p_z^1$ ઇલેક્ટ્રોનીય રચના દ્વારા નીચેનામાં કયું તત્ત્વ રજૂ કરી શકાય?
(1) N (2) O
(3) P (4) S

124. તત્ત્વનો પરમાણ્વિય ક્રમાંક 17 છે – તેની સંયોજકતા કોશમાં ઇલેક્ટ્રોન યુગ્મ ધરાવતી કક્ષકોની સંખ્યા
(1) 3 (2) 4
(3) 6 (4) 8

125. બ્રોમિનની બધી જ p–કક્ષકમાં હાજર કુલ સંખ્યાના ઇલેક્ટ્રોન (આપેલ : Br નો પરમાણ્વીય ક્રમાંક = 35)
(1) 5 (2) 15
(3) 17 (4) 35

126. નીચેનામાંથી કયું વિધાન હાઇડ્રોજન પરમાણુના સંબંધમાં સાચું છે?
(1) 3s, 3p અને 3d કક્ષકો સમાન ઊર્જા ધરાવે છે.
(2) 3s અને 3p કક્ષકો 3d કક્ષક કરતાં ઓછી ઊર્જા ધરાવે છે.
(3) આ બંને.
(4) એકપણ નહી.

127. મુખ્ય ક્વૉન્ટમ આંક n ધરાવતી કોશની કક્ષકમાં કુલ ઇલેક્ટ્રોનની સંખ્યાઃ
(1) $2n$ (2) $2n^2$
(3) n^2 (4) $n + 1$

128. નીચેનામાંથી કયું શક્ય નથી?
(1) $n = 3, \ell = 0, m = 0$ (2) $n = 3, \ell = 1, m = -1$
(3) $n = 2, \ell = 0, m = -1$ (4) $n = 2, \ell = 1, m = -1$

પ્રબલ સ્વાધ્યાય -2 (લર્નિંગ પ્લસ)

1. નીચેનામાંથી કયું તારણ રુથરફોર્ડના α-કણના વિપાટનના પ્રયોગ પરથી મેળવી શકાય નહી?
(1) પરમાણુમાં મોટા ભાગની જગ્યા ખાલી હોય છે.
(2) પરમાણુની ત્રિજ્યા આશરે 10^{-10} m જ્યારે તેના કેન્દ્રની ત્રિજ્યા 10^{-15} m છે.
(3) નિશ્ચિત ઊર્જાના વર્તુળાકાર પથમાં ઇલેક્ટ્રોન ગતિ કરે છે. તેને કક્ષક કહે છે.
(4) ઇલેક્ટ્રોન અને કેન્દ્ર એકબીજા સાથે ઇલેક્ટ્રોન આકર્ષણ બળોથી જોડાયેલા છે.

2. જો ઇલેક્ટ્રોન n = 5 કક્ષકમાં ગોઠવાયેલ હોય તો H-પરમાણુ ના આયનીકરણમાં કેટલી ઊર્જા જોઈએ?
(1) 5.44 eV (2) 10.8 eV
(3) 0.544 eV (4) 1.08 eV

3. હાઇડ્રાઇડ આયનએ સમઇલેક્ટ્રોનીય છે?
(1) H^+ (2) He^+
(3) He (4) Be

4. 0.33 nm .... ની તરંગલંબાઈના વિકિરણની ચાકમાત્રા .... kg m sec^{-1} છે.
(1) 2×10^{-24} (2) 2×10^{-12}
(3) 2×10^{-6} (4) 2×10^{-48}

5. નીચેનામાંથી ક્યો વિકલ્પ પરમાણુની ભૂમિગત અવસ્થાની ઇલેક્ટ્રોનીય રચના દર્શાવતો નથી?
(1) $1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2\,3p^6\,3d^8\,4s^2$
(2) $1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2\,3p^6\,3d^9\,4s^2$
(3) $1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2\,3p^6\,3d^{10}\,4s^1$
(4) $1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2\,3p^6\,3d^5\,4s^1$

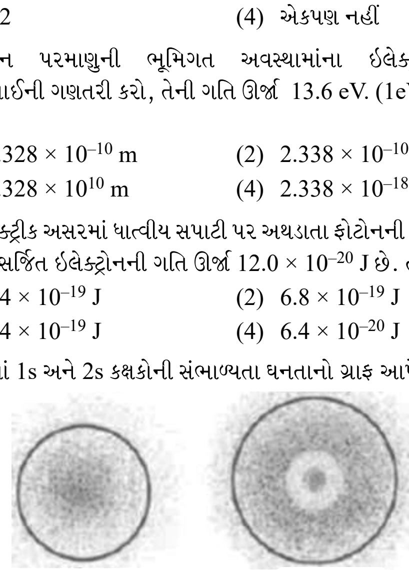
6. નાઇટ્રોજન લેઅર 337.1 nm ની તરંગલંબાઈનું વિકિરણ ઉત્પન્ન કરે છે. જો ઉત્સર્જિત ફોટોનની સંખ્યા 5.6×10^{24} છે. તો આ લેસરનાં પાવરની ગણતરી કરો.
(1) 3.33×10^6 J/s (2) 3.33×10^5 J/s
(3) 1.56×10^6 J/s (4) 15.6×10^8 J/s

7. પ્રોટોન, 18 ન્યુટ્રોન અને 18 ઇલેક્ટ્રોન ધરાવતી સ્પિસિઝનો વિજભાર…
(1) + 1 (2) – 1
(3) – 2 (4) એકપણ નહીં

8. હાઇડ્રોજન પરમાણુની ભૂમિગત અવસ્થામાંના ઇલેક્ટ્રોનની દ-બ્રોગ્લી તરંગલંબાઈની ગણતરી કરો, તેની ગતિ ઊર્જા 13.6 eV. ($1eV = 1.602 \times 10^{-19}$J)
(1) 3.328×10^{-10} m (2) 2.338×10^{-10} m
(3) 3.328×10^{10} m (4) 2.338×10^{-18} m

9. ફોટાઇલેક્ટ્રીક અસરમાં ધાત્વીય સપાટી પર અથડાતા ફોટોનની ઊર્જા 5.6×10^{-19} J છે. ઉત્સર્જિત ઇલેક્ટ્રોનની ગતિ ઊર્જા 12.0×10^{-20} J છે. તો કાર્ય વિધેયઃ
(1) 6.4×10^{-19} J (2) 6.8×10^{-19} J
(3) 4.4×10^{-19} J (4) 6.4×10^{-20} J

10. આકૃતિમાં 1s અને 2s કક્ષકોની સંભાવ્યતા ઘનતાનો ગ્રાફ આપેલો છે.



1s *2s*

શેત્રમાં ટપકાંની ઘનતા તે ક્ષેત્રમાં ઇલેક્ટ્રોન મળી આવવાની સંભાવ્યતા ઘનતાને દર્શાવે છે.

ઉપરના રેખાચિત્રને આધારે, નીચેનામાંથી કયું વિધાન ખોટું છે?

(1) 1s અને 2s કક્ષકો ગોલીય આકારની છે.

(2) કેન્દ્રની નજીક ઇલેક્ટ્રોન મળી આવવાની સંભાવના મહત્તમ હોય છે.

(3) આપેલ અંતરે ઇલેક્ટ્રોન મળી આવવાની સંભાવના બધી જ દિશામાં સમાન હોય છે.

(4) 2s કક્ષક માટે કેન્દ્રથી અંતરના વધારાની સાથે ઇલેક્ટ્રોનની સંભાવ્યતા ઘનતા સમાન રીતે ઘટે છે.

11. ફોટોઇલેક્ટ્રિક દ્રવ્યનું કાર્ય વિધેય 3.3 eV છે. તેની દેહલી આવૃત્તિ હોઈ શકે?

(1) 7.96×10^{14} Hz (2) 7.96×10^{10} Hz

(3) 5×10^{33} Hz (4) 4×10^{11} Hz

12. નીચેનામાંથી કયું વિધાન કેથોડ કિરણોની લાક્ષણિકતાઓ વિશે ખોટું છે

(1) તેઓ કેથોડથી શરૂ થાય છે અને એનોડ તરફ કરે છે.

(2) તેઓ બાહ્ય વિદ્યુતીય અથવા ચુંબકીય ક્ષેત્રની ગેરહાજરીમાં સિધી રેખામાં ગતિ કરે છે.

(3) કેથોડ કિરણ ટપૂબમાં કેથોડ કિરણોની લાક્ષણિકતા વિદ્યુતધ્રુવના દ્રવ્ય પર આધાર રાખતી નથી.

(4) કેથોડ કિરણ ટપૂબમાં હાજર રહેલા વાયુની પ્રકૃતિ પર કેથોડ કિરણોની લાક્ષણિકતા આધાર રાખે છે.

13. નીચેનામાંથી કયું વિધાન ઇલેક્ટ્રોન વિશે ખોટું છે?

(1) તે ત્રપણ વિજભારિત કણ છે.

(2) ઇલેક્ટ્રોનનું દળ એ ન્યુટ્રોનના દળને સમાન હોય છે.

(3) તે બધાં પરમાણુનાં મૂળભૂત બંધારણમાં હોય છે.

(4) તે કેથોડ કિરણોના બંધારણમાં હોય છે.

14. બે પરમાણુઓને સમભારિકો કહી શકાય જો:

(1) તેઓ સમાન પરમાણ્વીય ક્રમાંક પરંતુ ભિન્ન દળ ક્રમાંક ધરાવે છે.

(2) તેઓ સમાન સંખ્યાના ઇલેક્ટ્રોન પરંતુ ભિન્ન ન્યુટ્રોનની સંખ્યા ધરાવે છે.

(3) તેઓ સમાન સંખ્યાના ન્યુટ્રોન પરંતુ ભિન્ન સંખ્યામાં ઇલેક્ટ્રોન ધરાવે છે.

(4) પ્રોટોન અને ન્યુટ્રોનનો સરવાળો સમાન પરંતુ પ્રોટોનની સંખ્યા જુદી જુદી ધરાવે છે.

15. એક આણ્વીય હાઇડ્રોજનનો વાયુ 12.75 eV/પરમાણુ ઊર્જા દ્વારા ઉત્તેજિત કરી શકાય છે. નિચેનામાંથી કઈ વર્ણપટીય રેખાઓ અનુક્રમે લાઇમેન, બામર અને પાશ્ચન શ્રેણી બનાવે છે.

(1) 3, 2, 1 (2) 2, 3, 1

(3) 1, 3, 2 (4) 1, 2, 3

16. 3p કક્ષક માટેના ત્રિજ્યા નોડની સંખ્યા.

(1) 3 (2) 4

(3) 2 (4) 1

17. 4d કક્ષક માટે કોણીય નોડની સંખ્યા:

(1) 4 (2) 3

(3) 2 (4) 1

18. નીચેનામાંથી કયું ઇલેક્ટ્રોનના નિશ્ચિત પથ અથવા ક્ષેત્રનું અસ્તિત્વને નકારી કાઢવા માટે જવાબદાર છે?

(1) પૌલીનો નિષેધ નિયમ

(2) હાઇઝનબર્ગનો અનિશ્ચિતતા સિદ્ધાંત

(3) હુન્ડનો મહત્તમ ગુણકનો નિયમ

(4) આઉફબાઉનો નિયમ

19. 3 જા કોશ સાથે સંકળાયેલ કક્ષકોની સંખ્યા:

(1) 2 (2) 4

(3) 9 (4) 3

20. કક્ષકીય કોણીય વેગમાન આધારિત છે?:

(1) l (2) n અને l

(3) n અને m (4) m અને s

21. ક્લોરિન બે સમસ્થાનિક સ્વરૂપો Cl-37 અને Cl-35માં અસ્તિત્વ ધરાવે છે પરંતુ તેનો દળ ક્રમાંક 35.5 છે. આ Cl-37 અને Cl-35 નો અંદાજિત ગુણોત્તર દર્શાવે છે?

(1) 1 : 2 (2) 1 : 1

(3) 1 : 3 (4) 3 : 1

22. સમાન ઇલેક્ટ્રોનીય રચના ધરાવતી આયનોની જોડી કઈ છે?

(1) Cr^{3+}, Fe^{3+} (2) Fe^{3+}, Mn^{2+}

(3) Fe^{3+}, Co^{3+} (4) Sc^{3+}, Cr^{3+}

23. H-પરમાણુમાં કયું સંક્રમણ મહત્તમ ઊર્જાનું ઉત્સર્જન કરે છે?

(1) $n_3 \rightarrow n_2$ (2) $n_4 \rightarrow n_3$

(3) $n_5 \rightarrow n_4$ (4) બધા જ સમાન ઊર્જા ધરાવે છે.

24. એક દળો 200 gm ના દળ અને 10 $m.s^{-1}$ ના વેગથી ગતિ કરે છે. જો વેગના માપનની ભૂલ 0.1% હોય તો તેના સ્થાનમાં અનિશ્ચિતતા:

(1) $3.3. \times 10^{-31}$ m (2) 3.3×10^{-27} m

(3) 5.3×10^{-25} m (4) 2.64×10^{-32} m

25. જો તરંગો સમાન ઝડપે ગતિ કરતા હોય તો નિચેનામાંથી કયું દ્રવ્ય તરંગ સૌથી ટૂંકી તરંગલંબાઈ ધરાવે છે?

(1) ઇલેક્ટ્રોન (2) આલ્ફ કણ (He^{2+})

(3) ન્યૂટ્રોન (4) પ્રોટોન

26. 56 દળ ક્રમાંક ધરાવતો આયન 3 એકમ ધન વિજભાર અને ઇલેક્ટ્રોન કરતાં 30.4% વધુ ન્યુટ્રોન ધરાવે છે. આ આયનની સંજ્ઞા દર્શાવો.

(1) 23, 26 (2) 26, 26

(3) 26, 23 (4) None of these

27. E ઊર્જા ધરાવતુ પ્રકાશનું ક્વૉન્ટમ 7200Å ને સમાન તરંગલંબાઈ ધરાવે છે. પ્રકાશની આવૃત્તિ કે જે 3E ઊર્જા ને સમાન હોય તે છે…

(1) 1.25×10^{14} s^{-1} (2) $1.25 \times 10^{15}s^{-1}$

(3) $1.25 \times 10^{13}s^{-1}$ (4) 1.25×10^{14} s^{-1}

28. AB અણુની બંધ વિખંડન ઊર્જા 300 કિ.જૂ. / મોલ છે. 6625Å તરંગલંબાઈના કુલ કેટલા ફોટોનના મોલના ઉપયોગ દ્વારા 3 મોલ AB અણુનું વિખંડન કરી શકાય?

(1) 1 (2) 2

(3) 4 (4) 5

29. સિઝિયમની સપાટી પર6.2 eV નો પારજાંબલી પ્રકાશ પડે છે. (કાર્ય વિધેય = 1.2 eV). સૌથી ઝડપથી ઉત્સર્જન પામતા ઇલેક્ટ્રોનની ગતિ ઊર્જા (ઇલેક્ટ્રોન વોલ્ટમાં) અંદાજિત:

(1) 5 eV (2) 4 eV

(3) 3 eV (4) 2 eV

30. હાઇડ્રોજન અણુનો આયનીકરણ પોટેન્શિયલ 13.6 eV. કે H-પરમાણુના આયનીકરણ માટે જરૂરી ઊર્જા વિકિરણની તરંગલંબાઈ:

(1) 1911 nm (2) 912 nm

(3) 68 nm (4) 91.2 nm

31. દરેક હાઇડ્રોજન પરમાણુને 10.2eV આપીને ઉત્તેજિત કરી શકાય છે. ઉત્સર્જનમાં મહત્તમ સંખ્યાની વર્ણપટીય રેખાઓ સમાન છે?

(1) 1 (2) 2

(3) 3 (4) 4

32. પ્રથમ અને દ્વિતીય બોહર કક્ષા અને દ્વિતીય અને તૃતીય બોહર કક્ષાની ઊર્જા તફાવતનો ગુણોત્તર.

(1) 1/2 (2) 34/19

(3) 102/121 (4) 27/5

33. અવકાશમાં 25 ગ્રામના કણના સ્થાનમાં અનિશ્ચિતતા 10^{-5} m આમ, વેગમાં અનિશ્ચિતતા (મિ / સેકન્ડ) (h = 6.6 10^{-34} J –sec)

(1) 2.1×10^{-28} (2) 2.1×10^{-34}

(3) 0.5×10^{-34} (4) 5×10^{-24}

34. 'x' વેગ ધરાવતો ઇલેક્ટ્રોન ચોક્કસ તરંગલંબાઈ ધરાવે છે. ન્યુટ્રોન પાસેનો વેગ એ ઇલેક્ટ્રોન પાસેના દ-બ્રોગ્લી તરંગલંબાઈની અડધો છે. તો એ વેગઃ

(1) x/1840 (2) x/920

(3) 3680x (4) x/3680

35. Mg^+ આયનના અંતિમ ઇલેક્ટ્રોન માટે ક્યો કર્વાન્ટમ આંકનો સેટ શક્ય છે?

(1) $n = 3, l = 2, m = 0, s = +1/2$

(2) $n = 2, l = 3, m = 0, s = +1/2$

(3) $n = 1, l = 0, m = 0, s = +1/2$

(4) $n = 3, l = 0, m = 0, s = +1/2$

36. n = 4 ; l = 1 કક્ષક માટે ત્રિજ્યા નોડ, નોડલ સમતલની સંખ્યાઃ

(1) 3, 1 (2) 2, 1

(3) 2, 0 (4) 4, 0

37. 3p-ઇલેક્ટ્રોનનો સાચો કર્વાન્ટમ આંક છેઃ

(1) $n = 3, l = 2, m = 2, s = +\frac{1}{2}$

(2) $n = 3, l = 1, m = -1, s = -\frac{1}{2}$

(3) $n = 3, l = -2, m = -2, s = +\frac{1}{2}$

(4) એકપણ નહીં.

38. આયનમાં એક અયુગ્મિત ઇલેક્ટ્રોન 217.6 eV આયનીકરણ ઊર્જા ધરાવે છે. તેના એક આયનમાં કુલ કેટલી સંખ્યામાં ન્યુટ્રોન હાજર હશે?

(1) 2 (2) 4

(3) 5 (4) 9

39. નીચેનામાંથી કયું સંક્રમણ હાઇડ્રોજન પરમાણુમાંના ઇલેક્ટ્રોન દ્વારા સૌથી ન્યૂનતમ તરંગલંબાઈનું વિકિરણ ઉત્સર્જિત કરશે?

(1) $n_2 = \infty$ to $n_1 = 2$ (2) $n_2 = 4$ to $n_1 = 3$

(3) $n_2 = 2$ to $n_1 = 1$ (4) $n_2 = 5$ to $n_1 = 3$

પરીક્ષિત સ્વાધ્યાય-3 (મલ્ટીકન્સેપ્ટ)

સ્તંભના MCQs ને જોડો

1. બોહરનાં સિદ્ધાંત મુજબ,

E_n = કુલ ઊર્જા

K_n = ગતિ ઊર્જા

V_n = પોટેન્શિયલ ઊર્જા

r_n = કક્ષાની ત્રિજ્યા

	સ્તંભ-I		સ્તંભ-II
A.	V_n/K_n = ?	P.	0
B.	જો n કક્ષાની ત્રિજ્યા $\propto E_n^x, x = ?$	Q.	–1
C.	સૌથી નીચી કક્ષકમાં કોણીય વેગમાન	R.	–2
D.	$\frac{1}{r_n} \propto Z^y,\ y = ?$	S.	1

(1) A-(R); B-(Q); C-(P); D-(S)

(2) A-(R); B-(Q); C-(P); D-(S, P)

(3) A-(Q); B-(R); C-(P); D-(S)

(4) A-(R, S); B-(Q); C-(P); D-(S)

2. સમીકરણ (સ્તંભ-**I** માં) ને નામ / પ્રકાર (સ્તંભ-**II**) સાથે જોડો.

	સ્તંભ-I		સ્તંભ-II
A.	$\Delta x.\Delta p \geq \frac{h}{4\pi}$	P.	દ-બ્રોગ્લી સમીકરણ
B.	$mvr = \frac{nh}{2\pi}$	Q.	હાઇઝનબર્ગ અનિશ્ચિતતા સિદ્ધાંત
C.	$r_1 = \frac{h^2}{4\pi^2 me^2}$	R.	H- પરમાણુની બોહર ત્રિજ્યા
D.	$\lambda = \frac{1}{\sqrt{2m\ (KE)}}$	S.	કર્વાન્ટિકૃત કોણીય વેગમાન

(1) A-(Q); B-(S); C-(R); D-(P)

(2) A-(S); B-(Q); C-(R); D-(P)

(3) A-(P); B-(Q); C-(R); D-(S)

(4) A-(S); B-(R); C-(Q); D-(P)

3. સિદ્ધાંત (સ્તંભ-I માં) ને તેની શોધ (સ્તંભ-II) સાથે જોડો.

	સ્તંભ-I (સિદ્ધાંત)		સ્તંભ-II (સિદ્ધાંત)
A.	નિષેધનો નિયમ	P.	હુન્ડ
B.	ગુણકતાનો નિયમ	Q.	હાઇઝનબર્ગ
C.	અનિશ્ચિતતા નિયમ	R.	પ્લાન્ક
D.	કર્વાન્ટમ નિયમ	S.	પૌલી

(1) A-(S); B-(R); C-(Q); D-(P)

(2) A-(P); B-(Q); C-(R); D-(S)

(3) A-(S); B-(P); C-(Q); D-(R)

(4) A-(R); B-(S); C-(Q); D-(P)

4. સ્તંભ - I માં આપેલા નિયમોને સ્તંભ -II માં આપેલા વિધાનો સાથે જોડો.

	સ્તંભ-I		સ્તંભ-II
A.	પૌલિનો નિષેધ નિયમ	P.	ઊંચા કોશમાંથી K કોશમાં સંક્રમણ
B.	ઝિમેન અસર	Q.	પરમાણ્વીય વર્ણપટ પર ચુંબકીય ક્ષેત્રની અસર
C.	અનિશ્ચિતતા નિયમ	R.	બે ઇલેક્ટ્રોનના ચારેય ક્વૉન્ટમ આંક સમાન હોઈ શકે નહીં.
D.	લાઈમેન શ્રેણી	S.	$\Delta p \cdot \Delta x = h/4\pi$

(1) A-(R); B-(Q); C-(S); D-(P)
(2) A-(R); B-(Q); C-(P); D-(S)
(3) A-(R, S); B-(Q); C-(S); D-(P)
(4) A-(P); B-(Q, S); C-(R); D-(S)

5. સ્તંભ-I માં આપેલા નિયમોને સ્તંભ-II માંના વિધાનો સાથે જોડો.

	સ્તંભ-I		સ્તંભ-II
A.	બ્રોડિંજર સમીકરણ	P.	કાર્ય વિધેયનો વર્ગ
B.	ફોટો ઇલેક્ટ્રિક અસર	Q.	સમાન ઊર્જાની કક્ષકોમાં શક્ય હોય ત્યાં સુધી ઇલેક્ટ્રોન સ્થિન અયુગ્મિત રહે છે.
C.	હુન્ડનો નિયમ	R.	ઇલેક્ટ્રોનને હુર કરવા માટે જરૂરી ઊર્જા
D.	આયની કરણ પોર્ટેન્શિયલ	S.	જરૂરી ઊર્જાના આપાત પ્રકાશ દ્વારા ઇલેક્ટ્રોનનું ઉત્સર્જન

(1) A-(S); B-(P); C-(Q); D-(R)
(2) A-(P); B-(S); C-(Q); D-(R)
(3) A-(S); B-(P); C-(R); D-(Q)
(4) A-(P); B-(Q); C-(R); D-(S)

6. નીચેના જોડકાં જોડો.

	સ્તંભ-I		સ્તંભ-II
A.	X-કિરણો	P.	$\nu = 10^0 - 10^4$ Hz
B.	UV	Q.	$\nu = 10^{10}$ Hz
C.	લાંબા રેડિયો તરંગો	R.	$\nu = 10^{16}$ Hz
D.	સૂક્ષ્મ તરંગો	S.	$\nu = 10^{18}$ Hz

(1) A-(S), B-(R), C-(P), D-(Q)
(2) A-(Q), B-(S), C-(P), D-(R)
(3) A-(R), B-(Q), C-(S), D-(P)
(4) A-(S), B-(P), C-(Q), D-(R)

7. સ્તંભ-I ને સ્તંભ-II સાથે જોડો.

	સ્તંભ-I		સ્તંભ-II
A.	He^+ ની ભૂમિગત અવસ્થાની ઊર્જા	P.	+ 6.04 eV
B.	H-atom પરમાણુની પ્રથમ કક્ષકની પોટેન્શિયલ ઊર્જા	Q.	–27.2 eV
C.	He^+ ની દ્વિતીય ઉત્તેજિત અવસ્થાની ગતિ-ઉર્જા	R.	54.4 eV
D.	He^+ નો આયનીકરણ પોટેન્શિયલ	S.	– 54.4 eV

(1) A-(R); B-(Q); C-(P); D-(S)
(2) A-(Q); B-(R); C-(P); D-(S)
(3) A-(S); B-(Q); C-(P); D-(R)
(4) A-(P); B-(R); C-(S); D-(Q)

8. સ્તંભ-I ને સ્તંભ-II સાથે જોડો.

	સ્તંભ-I		સ્તંભ-II
A.	4	P.	3s માં નોડની સંખ્યા
B.	5	Q.	ઉજી ઊર્જા સ્તરમાં પેટાકોશની સંખ્યા
C.	3	R.	Fe^{3+} માં અયુગ્મિત ઇલેક્ટ્રોનની સંખ્યા
D.	2	S.	ફોસ્ફરસના પરમાણુમાં $m_l = 0$ અને $m_s = +\frac{1}{2}$ ધરાવતાં ઇલેક્ટ્રોનની સંખ્યા

(1) A-(R); B-(Q); C-(P); D-(S)
(2) A-(Q); B-(R); C-(P); D-(S)
(3) A-(S); B-(R); C-(Q); D-(P)
(4) A-(P); B-(R); C-(S); D-(Q)

9. નીચેના જોડકા જોડો.

	સ્તંભ-I		સ્તંભ-II
A.	n^{th} કક્ષાની ત્રિજ્યા	P.	Z ના વ્યસ્ત પ્રમાણમાં
B.	n^{th} કક્ષામાંના ઇલેક્ટ્રોનની ઊર્જા	Q.	n^2 ના સમપ્રમાણમાં
C.	n^{th} કક્ષામાંના ઇલેક્ટ્રોનનો વેગ	R.	n ના વ્યસ્ત પ્રમાણમાં
D.	ઇલેક્ટ્રોનનો કોણીય વેગમાન	S.	n^2 હર ના વ્યસ્ત પ્રમાણમાં

(1) A-(P,S), B-(R,T), C-(S), D-(Q)
(2) A-(Q), B-(S,T), C-(R), D-(P)
(3) A-(P,Q), B-(S,T), C-(R), D-(Q)
(4) A-(P,Q), B-(T), C-(R), D-(S)

10. સ્તંભ-I ને સ્તંભ-II સાથે જોડો.

	સ્તંભ-I		સ્તંભ-II
A.	2s	P.	$n = 4, l = 2, m = 0$
B.	$2p_z$	Q.	$n = 4, l = 2, m = -2$ or $+2$
C.	$4d_{x^2-y^2}$	R.	$n = 2, l = 1, m = 0$
D.	$4d_{z^2}$	S.	$n = 2, l = 0, m = 0$

(1) A-(S); B-(R); C-(Q); D-(P)
(2) A-(Q); B-(R); C-(P); D-(Q)
(3) A-(R); B-(Q); C-(Q); D-(P)
(4) A-(S); B-(Q); C-(Q); D-(P)

સાચા ખોટા વિધાનીત MCQs

11. ઇલેક્ટ્રોન વિશે કયું ખોટું છે?
(1) ઇલેક્ટ્રોન દળ 9.1×10^{-28} g ધરાવે છે.
(2) વેગના વધારાની સાથે ઇલેક્ટ્રોનનું દળ ઘટે છે.
(3) ઇલેક્ટ્રોનનું આણ્વિય દળ 5.48×10^{-4} g/mole છે
(4) ઇલેક્ટ્રોનનો e/m 1.7×10^8 કુલંબ / ગ્રામ છે.

28. વિધાન-I: H^+ ની દ્વિતીય કક્ષકની ત્રિજ્યા એ હાઇડ્રોજનની પ્રથમ કક્ષકની ત્રિજ્યાને સમાન હોય છે.

વિધાન-II: હાઇડ્રોજન સમાન સ્પિસિઝમાં કક્ષકની ત્રિજ્યા એ n^2 ને સમપ્રમાણમાં અને Z ને વ્યસ્તપ્રમાણમાં હોય છે.

29. વિધાન-I: $l = 0$ ધરાવતી કક્ષક ગોલીય આકારની હોય છે.

વિધાન-II: ગૌણ કર્વાન્ટમ આંક કક્ષકના આકારનું વર્ણમ કરે છે કે જે કર્વાન્ટ સિદ્ધાંત અનુસાર, કેન્દ્રની આસપાસની જગ્યામાં છે.

30. વિધાન-I: ત્રીજા ઊર્જા સ્તરમાં f પેટાકોશ નથી.

વિધાન-II: $n = 3$ માટે, ℓ નાં શક્ય મૂલ્યો 0,1 અને 2. છે.

વિધાન અને કારણ MCQs

(1) જો બંને વિધાન (A) અને કારણ (R) સાચા છે અને કારણ (R) એ વિધાન (A) ની સાચી સમજૂતી છે.

(2) જો બંને વિધાન (A) અને કારણ (R) સાચા કે પરંતુ કારણ (R) એ વિધાન (A) ની સાચી સમજૂતી નથી.

(3) જો વિધાન (A) સાચું છે પરંતુ કારણ (R) ખોટું છે.

(4) વિધાન (A) ખોટું છે પરંતુ કારણ (R) સાચું છે.

31. વિધાન (A): ફોટોઇલેક્ટ્રોનની ગતિ ઊર્જા એ આપાત પ્રકારાની આવૃત્તિમાં વધારા સાથે વધે છે.

કારણ (R): ફોટોઇલેક્ટ્રોનની સંખ્યા આપાત પ્રકાશની તીવ્રતામાં વધારા સાથે ઉત્સર્જન વધે છે.

32. વિધાન (A): For n = 3, l માટે, 0, 1 અને 2 અને m એ (0), (0, ± 1), (0, ± 1 અને ± 2).

કારણ (R): n નાં દરેક મૂલ્ય માટે, l ની શક્ય કિંમત 0 થી (n – 1) અને l ની દરેક કિંમત માટે, દ્વનું મૂલ્ય 0 થી ± l છે.

33. વિધાન (A): ઇલેક્ટ્રોનની તરંગલંબાઈ એ પ્રોટોનના $V_e = 1836\ V_p$ સમાન છે.

કારણ (R): ઇલેક્ટ્રોન પ્રોટોનના દળનું $\frac{1}{1836}$ મું દળ ધરાવે છે.

34. વિધાન (A): Cu^+ આયનનું અનુર્ચુંબકત્વ શૂન્ય છે.

કારણ (R): Cu^+ અનુચુંબકત્વએ

35. વિધાન (A): d-કક્ષકનો કક્ષકીય કોણીય વેગમાન છે. $\sqrt{6}\frac{h}{2\pi}$

કારણ (R): d-કક્ષકો d_{z^2} ને બાદ કરતાં બમણું ડમ્બેલ આકાર ધરાવે છે.

36. વિધાન (A): $2p$ કક્ષક એકપણ ગોલીય નોડ ધરાવતી નથી.

કારણ (R): p-કક્ષકમાં નોડની સંખ્યા $(n - 2)$ દ્વારા દર્શાવાય છે. જ્યાં n મુખ્ય કર્વાન્ટમ આંક છે..

37. વિધાન (A): રૂથરફોર્ડના α-પ્રકીર્ણન મુજબ પરમાણુ ખૂબજ ખાલી અવકાશ ધરાવે છે.

કારણ (R): ઇલેક્ટ્રોન કેન્દ્રની ફરતે ભ્રમણ કરે છે.

38. વિધાન (A): 3s અને 4p કક્ષકમાં ત્રિજ્યા નોડની સંખ્યા સમાન છે.

કારણ (R): કોઈપણ કક્ષકમાં ત્રિજ્યા નોડની સંખ્યા 'n' અને 'l' ના મૂલ્ય પર આધારિત છે, જે 3s અને 4p કક્ષકો માટે ભિન્ન છે.

39. વિધાન (A): ચોક્કસ ધાતુમાંથી ઇલેક્ટ્રોનનું ઉત્સર્જન થાય છે જ્યારે ધાતુ સપાટી પર વાદળી અથવા જાંબલી પ્રકાશને અથડાવવામાં આવે છે, તેમ છતાં ફક્ત જાંબલી પ્રકાશ દ્વિતીય ધાતુમાંથી ઉત્સર્જન માટે જવાબદાર છે.

કારણ (R): પ્રથમ ધાતુમાં ઇલેક્ટ્રોનનાં ઉત્સર્જન માટે ઓછી ઊર્જાની જરૂર પડે છે.

40. વિધાન (A): હાઇડ્રોજન તેની કક્ષકમાં એક ઇલેક્ટ્રોન ધરાવે છે. પરંતુ તે ઘણી બધી વર્ણપટીય રેખાઓ ઉત્પન્ન કરે છે.

કારણ (R): ઘણાં બધા ઉતેજિત સ્તરો હાજર હોય છે.

છેલ્લાં વર્ષના પ્રશ્નો સંબંધિત સ્વાધ્યાય -4 (છેલ્લાં 5 વર્ષના પ્રશ્નો)

1. નીચેના વિધાનોમાંથી ખોટું વિધાન પસંદ કરો. **(2022)**

(1) d_{xy}, d_{yz}, અને d_{zx} કક્ષકોના આકાર એકબીજા સાથે સરખા હોય કે અને $d_{x^2-y^2}$ અને d_{z^2} ના આકારો એકબીજા સાથે સરખા હોય છે.

(2) બધી જ 5d કક્ષકો કદમાં ભિન્ન હોય છે જ્યારે અનુવર્તી 4d કક્ષકો સાથે સરખામણી કરવામાં આવે છે.

(3) બધી જ પાંચ 5d કક્ષકો અનુવર્તી 4d કક્ષકો ને સમાન આકારો ધરાવે છે.

(4) પરમાણુમાં મુક્ત અવસ્થામાં બધી જ પાંચ 3d કક્ષકો સમાન ઊર્જા ધરાવે છે

2. જો He^+ આયનનો દ્વિતીય બોહર કક્ષકની ત્રિજ્યા 105.8 pm, હોય તો, Li^{2+} આયનની તૃતીય બોહર કક્ષકની ત્રિજ્યા શું હશે? **(2022)**

(1) 158.7 Å (2) 158.7 pm

(3) 15.87 pm (4) 1.587 pm

3. સમગ્ર ભારત રેડિયોને એક ચોક્કસ સ્ટેશન, ન્યૂ દિલ્હી એ 1,368 kHz ની આવૃત્તિ એ પ્રસારણ કરે છે. પ્રસારક દ્વારા ઉત્સર્જન થતાં વિદ્યુત ચુંબકીય વિકિરણની તરંગલંબાઈ શું હશે?
[પ્રકાશની ઝડપ, $c = 3.0 \times 10^8\ ms^{-1}$] **(2021)**

(1) 219.2 m (2) 2192 m

(3) 21.92 cm (4) 219.3 m

4. $^{175}_{71}Lu$, અનુક્રમે પ્રોટોન, ન્યુટ્રોન અને ઇલેક્ટ્રોનની સંખ્યાઃ **(2020)**

(1) 104, 71 અને 71 (2) 71, 71 અને 104

(3) 175, 104 અને 71 (4) 71, 104 અને 71

5. 3s કક્ષકમાં કોણીય નોડ અને ત્રિજ્યા નોડની સંખ્યાઃ **(2020 Covid)**

(1) 1 અને 0, અનુક્રમે (2) 3 અને 0, અનુક્રમે

(3) 0 અને 1, અનુક્રમે (4) 0 અને 2, અનુક્રમે

6. 4d, 5p, 5f અને 6p કક્ષકોને ઊર્જાના ઉતરતા ક્રમમાં ગોઠવેલ છે. તેનો સાચો વિકલ્પ. **(2019)**

(1) 5f > 6p > 5p > 4d

(2) 6p > 5f > 5p > 4d

(3) 6p > 5f > 4d > 5p

(4) 5f > 6p > 4d > 5p

7. હાઇડ્રોજન ના વર્ણપરમાં કઈ શ્રેણીનું સંક્રમણ દશ્યમાન વિસ્તારમાં જોવા મળે છે? **(2019)**

(1) લાઇમન શ્રેણી (2) બામર શ્રેણી

(3) પાશ્ચન શ્રેણી (4) બ્રેકેટ શ્રેણી

જવાબો

ખ્યાલ એપ્લિકેશન

1. (3)	**2.** (2)	**3.** (1)	**4.** (2)	**5.** (4)	**6.** (3)	**7.** (3)

પ્રારંભ સ્વાધ્યાય -1 (વિષય મુજબ)

1. (4)	**2.** (3)	**3.** (2)	**4.** (1)	**5.** (2)	**6.** (2)	**7.** (2)	**8.** (2)	**9.** (2)	**10.** (1)
11. (2)	**12.** (3)	**13.** (4)	**14.** (4)	**15.** (3)	**16.** (1)	**17.** (1)	**18.** (2)	**19.** (4)	**20.** (2)
21. (1)	**22.** (3)	**23.** (3)	**24.** (1)	**25.** (2)	**26.** (2)	**27.** (4)	**28.** (1)	**29.** (4)	**30.** (1)
31. (2)	**32.** (3)	**33.** (3)	**34.** (2)	**35.** (3)	**36.** (4)	**37.** (3)	**38.** (3)	**39.** (1)	**40.** (3)
41. (3)	**42.** (1)	**43.** (2)	**44.** (3)	**45.** (1)	**46.** (3)	**47.** (4)	**48.** (1)	**49.** (1)	**50.** (4)
51. (2)	**52.** (1)	**53.** (1)	**54.** (2)	**55.** (1)	**56.** (3)	**57.** (2)	**58.** (2)	**59.** (1)	**60.** (2)
61. (1)	**62.** (3)	**63.** (4)	**64.** (1)	**65.** (3)	**66.** (4)	**67.** (1)	**68.** (2)	**69.** (3)	**70.** (1)
71. (4)	**72.** (4)	**73.** (1)	**74.** (4)	**75.** (3)	**76.** (1)	**77.** (3)	**78.** (3)	**79.** (3)	**80.** (4)
81. (1)	**82.** (4)	**83.** (2)	**84.** (2)	**85.** (3)	**86.** (1)	**87.** (4)	**88.** (2)	**89.** (1)	**90.** (1)
91. (3)	**92.** (1)	**93.** (3)	**94.** (1)	**95.** (4)	**96.** (2)	**97.** (1)	**98.** (4)	**99.** (2)	**100.** (1)
101. (1)	**102.** (3)	**103.** (4)	**104.** (3)	**105.** (4)	**106.** (1)	**107.** (1)	**108.** (3)	**109.** (4)	**110.** (4)
111. (3)	**112.** (4)	**113.** (4)	**114.** (3)	**115.** (1)	**116.** (3)	**117.** (4)	**118.** (1)	**119.** (1)	**120.** (3)
121. (1)	**122.** (3)	**123.** (1)	**124.** (1)	**125.** (3)	**126.** (1)	**127.** (3)	**128.** (3)		

પ્રબલ સ્વાધ્યાય -2 (લર્નિંગ પ્લસ)

1. (3)	**2.** (3)	**3.** (3)	**4.** (1)	**5.** (2)	**6.** (1)	**7.** (2)	**8.** (1)	**9.** (3)	**10.** (4)
11. (1)	**12.** (4)	**13.** (2)	**14.** (4)	**15.** (1)	**16.** (4)	**17.** (3)	**18.** (2)	**19.** (3)	**20.** (1)
21. (3)	**22.** (2)	**23.** (1)	**24.** (4)	**25.** (2)	**26.** (3)	**27.** (2)	**28.** (4)	**29.** (1)	**30.** (4)
31. (1)	**32.** (4)	**33.** (1)	**34.** (2)	**35.** (4)	**36.** (2)	**37.** (2)	**38.** (3)	**39.** (1)	

પરીક્ષિત સ્વાધ્યાય -3 (મલ્ટીકન્સેપ્ટ)

1. (1)	**2.** (1)	**3.** (3)	**4.** (1)	**5.** (2)	**6.** (1)	**7.** (3)	**8.** (3)	**9.** (4)	**10.** (1)
11. (2)	**12.** (4)	**13.** (3)	**14.** (4)	**15.** (4)	**16.** (4)	**17.** (2)	**18.** (4)	**19.** (4)	**20.** (4)
21. (4)	**22.** (1)	**23.** (2)	**24.** (1)	**25.** (4)	**26.** (2)	**27.** (4)	**28.** (4)	**29.** (1)	**30.** (1)
31. (2)	**32.** (1)	**33.** (1)	**34.** (1)	**35.** (2)	**36.** (3)	**37.** (3)	**38.** (1)	**39.** (1)	**40.** (1)

છેલ્લાં વર્ષના પ્રશ્નો સંબંધિત સ્વાધ્યાય -4 (છેલ્લાં 5 વર્ષના પ્રશ્નો)

1. (1)	**2.** (1)	**3.** (2)	**4.** (4)	**5.** (4)	**6.** (4)	**7.** (1)