UP Board Class 8 Science Important Questions Chapter 3 परमाणु की संरचना

प्रश्न 1.
जे.जे. टॉमसन द्वारा किस अवपरमाणुक कण की खोज की गई थी?
उत्तर:
इलेक्ट्रॉन।

प्रश्न 2.
केनाल किरणों पर कौनसा आवेश पाया गया था?
उत्तर:
धन आवेश।

प्रश्न 3.
प्रोटॉन का द्रव्यमान इलेक्ट्रॉन की तुलना में कितना होता है?
उत्तर:
लगभग 2000 गुणा अधिक।

प्रश्न 4.
परमाणु से इलेक्ट्रॉन निकाल सकते हैं किन्तु प्रोटॉन नहीं, क्यों?
उत्तर:
परमाणु से प्रोटॉन नहीं निकाल सकते क्योंकि ये परमाणु के भीतर नाभिक में होते हैं।

प्रश्न 5.
परमाणु उदासीन क्यों होता है?
उत्तर:
परमाणु में धन आवेश (प्रोटॉन) तथा ऋण आवेश (इलेक्ट्रॉन) समान मात्रा में होते हैं अतः परमाणु उदासीन होता है।

प्रश्न 6.
टॉमसन ने परमाणु मॉडल की तुलना किससे की थी?
उत्तर:
क्रिसमस केक अथवा तरबूज से।

प्रश्न 7.
अल्फा कण क्या है?
उत्तर:
अल्फा कण द्वि धन आवेशित हीलियम नाभिक ($^{4}_{2}H^{2+}$) है।

प्रश्न 8.
परमाणु का नाभिक धन आवेशित है। यह खोज किस वैज्ञानिक ने की थी?
उत्तर:
अरनेस्ट रदरफोर्ड।

प्रश्न 9.
परमाणु का नाभिक धन आवेशित क्यों होता है?
उत्तर:
परमाणु के नाभिक में धनावेशित कण प्रोटॉन उपस्थित होते हैं, अत: यह धन आवेशित होता है।

प्रश्न 10.
विविक्त कक्षा किसे कहते हैं?
उत्तर:
किसी परमाणु के नाभिक के चारों ओर जिन निश्चित कक्षाओं में इलेक्ट्रॉन चक्कर लगा सकते हैं, उन्हें विविक्त कक्षा कहते हैं। इन्हें ऊर्जा स्तर भी कहते हैं।

प्रश्न 11.
विविक्त कक्षा की क्या विशेषता है?
उत्तर:
विविक्त कक्षाओं में चक्कर लगाते समय इलेक्ट्रॉन की ऊर्जा विकरित नहीं होती है।

प्रश्न 12.
किसी कक्षा में अधिकतम इलेक्ट्रॉनों की संख्या का निर्धारण किस सूत्र से होता है?
उत्तर:
$2n^2$, यहाँ n कक्षा की संख्या या ऊर्जा स्तर है।

प्रश्न 13.
N कोश में इलेक्ट्रॉनों की अधिकतम संख्या कितनी होगी?
उत्तर:
N कोश के लिए n = 4 है अत: N कोश में इलेक्ट्रॉनों की अधिकतम संख्या $2n^2 = 2 \times 4^2 = 32$
अत: N कोश में इलेक्ट्रॉनों की अधिकतम संख्या = 32.

प्रश्न 14.
किसी परमाणु के बाह्यतम कोश में इलेक्ट्रॉन की अधिकतम संख्या कितनी होगी?
उत्तर:
किसी परमाणु के बाह्यतम कोश की इलेक्ट्रॉनों की अधिकतम संख्या 8 होती है।

प्रश्न 15.
अष्टक किसे कहते हैं?
उत्तर:
आठ इलेक्ट्रॉनयुक्त बाह्यतम कक्ष को अष्टक कहते हैं।

प्रश्न 16.
संयोजकता इलेक्ट्रॉन किसे कहते हैं?
उत्तर:
किसी परमाणु की बाह्यतम कक्ष में उपस्थित इलेक्ट्रॉनों को संयोजकता इलेक्ट्रॉन कहते हैं।

https://www.evidyarthi.in/

प्रश्न 17.
मैग्नीशियम और ऐलुमिनियम की संयोजकता क्या है?
उत्तर:
मैग्नीशियम की संयोजकता 2 व ऐलुमिनियम की संयोजकता 3 है।

प्रश्न 18.
उन तत्वों का नाम बताइए जिनके परमाणुओं के संयोजकता कोश में 8 इलेक्ट्रॉन होते हैं।
उत्तर:
अक्रिय गैसें [हीलियम (He) को छोड़कर, जिसके संयोजी कोश में दो इलेक्ट्रॉन होते हैं।]

प्रश्न 19.
समस्थानिक किन अवपरमाणविक कणों में भिन्नता के कारण बनते हैं?
उत्तर:
समस्थानिक न्यूट्रॉनों की संख्या में भिन्नता के कारण बनते हैं।

प्रश्न 20.
एक समभारिक युग्म का उदाहरण दीजिए।
उत्तर:
समभारिक युग्म $^{40}_{18}Ar$ व $^{40}_{20}Ca$.

प्रश्न 21.
कार्बन के दो समस्थानिक लिखिए।
उत्तर:
$^{12}_{6}C$ व $^{14}_{6}C$.

प्रश्न 22.
समभारिक युग्म के परमाणुओं में क्या समानता है?
उत्तर:
समभारिक युग्म के परमाणुओं का परमाणु द्रव्यमान समान होता है।

प्रश्न 23.
यूरेनियम समस्थानिक का परमाणु भट्टी में क्या उपयोग है?
उत्तर:
यूरेनियम समस्थानिक परमाणु भट्टी में ईंधन के रूप में प्रयुक्त होता है।

प्रश्न 24.
दो रेडियोधर्मी समस्थानिकों के नाम लिखिए।
उत्तर:
यूरेनियम - 235 तथा कोबाल्ट - 60.

प्रश्न 25.
इलेक्ट्रॉनिक विन्यास से क्या तात्पर्य है?
उत्तर:
किसी तत्व के परमाणु में उसके विभिन्न ऊर्जा स्तरों (कक्षाओं) में इलेक्ट्रॉनों का वितरण 'इलेक्ट्रॉनिक विन्यास' कहलाता है।

लघूत्तरात्मक प्रश्न:

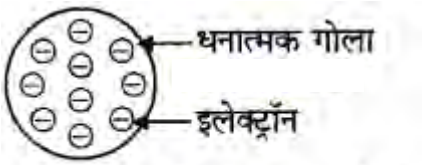
प्रश्न 1.
'केनाल रे' (एनोड किरण) की क्या विशेषताएँ हैं?
उत्तर:
'केनाल रे' की विशेषताएँ।

1. ये ई. गोल्डस्टीन द्वारा खोजी गई धनावेशित विकिरण थीं।
2. इन पर इलेक्ट्रॉन के आवेश के बराबर किन्तु विपरीत आवेश था।
3. इनका द्रव्यमान इलेक्ट्रॉन के द्रव्यमान से 2000 गुणा अधिक होता है।
4. इनको प्रोटॉन कहा गया, जिसे p^+ से दर्शाते हैं।
5. प्रोटॉन का द्रव्यमान 1 इकाई और आवेश + 1 माना जाता है।

प्रश्न 2.
इलेक्ट्रॉन की कोई तीन विशेषताएँ लिखिए।
उत्तर:
इलेक्ट्रॉन की विशेषताएँ।

1. इलेक्ट्रॉन की खोज का श्रेय जे.जे. टॉमसन को जाता है तथा इस पर ऋण आवेश पाया जाता है।
2. इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान नगण्य तथा आवेश - 1 माना जाता है।
3. इलेक्ट्रॉन नाभिक के चारों ओर कुछ निश्चित कक्षाओं / ऊर्जा - स्तरों में चक्कर लगाते हैं।

प्रश्न 3.
जे.जे. टॉमसन का परमाणु मॉडल क्या था? इसकी क्या विशेषताएँ थीं?
उत्तर:
जे.जे. टॉमसन का परमाणु मॉडल:
इनके अनुसार परमाणु एक धनावेशित गोला था जिसकी तुलना क्रिसमस केक से की गई थी, जिसमें इलेक्ट्रॉन धनात्मक गोला क्रिसमस केक में लगे सूखे मेवों की तरह थे या परमाणु में धन आवेश तरबूज के इलेक्ट्रॉन खाने वाले लाल भाग की तरह बिखरा है जबकि इलेक्ट्रॉन धनावेशित गोले में तरबूज के बीज की भाँति धंसे हैं।



टॉमसन का परमाणु मॉडल

https://www.evidyarthi.in/

जे.जे. टॉमसन परमाणु मॉडल की मुख्य विशेषताएँ निम्न हैं।

1. परमाणु एक धन आवेशित गोला होता है, जिसमें इलेक्ट्रॉन स्थित होते हैं।
2. धन आवेश व ऋण आवेश परिमाण में समान होते हैं, इसीलिए परमाणु वैद्युतीय रूप से उदासीन होता है।

प्रश्न 4.
एक रासायनिक अभिक्रिया के समय किसी तत्व का परमाणु क्रमांक क्यों नहीं बदलता है? समझाइए।
उत्तर:
किसी तत्व के परमाणु में उपस्थित प्रोटॉनों की संख्या, उसका परमाणु क्रमांक कहलाती है। रासायनिक अभिक्रियाओं में केवल इलेक्ट्रॉन ही भाग लेते हैं, प्रोटॉन नहीं। इस कारण प्रोटॉनों की संख्या में कोई परिवर्तन नहीं होता है, परिणामस्वरूप तत्व का परमाणु क्रमांक भी नहीं बदलता है।

प्रश्न 5.
रदरफोर्ड द्वारा किये गये प्रयोग से प्राप्त प्रेक्षणों को लिखिए।
उत्तर:
रदरफोर्ड द्वारा किए गये प्रयोग से अग्रलिखित प्रेक्षण प्राप्त हुए।

1. तेज गति से चल रहे अधिकांश अल्फा कण बिना विचलित हुए सोने की पन्नी से सीधे निकल गये।
2. कुछ अल्फा कण पन्नी के द्वारा बहुत छोटे कोण से विक्षेपित हुए।
3. आश्यर्चजनक रूप से प्रत्येक 12,000 कणों में से एक कण वापस आ गया।

प्रश्न 6.
α - कण प्रकीर्णन प्रयोग से रदरफोर्ड ने क्या परिणाम निकाले?
उत्तर:
अल्फा कण प्रकीर्णन प्रयोग के परिणामा।

1. परमाणु के भीतर का अधिकांश भाग खाली है, क्योंकि अधिकांश अल्फा कण बिना विक्षेपित हुए सोने की पन्नी से बाहर निकल जाते हैं।
2. बहुत कम कण अपने मार्ग से विक्षेपित होते हैं, जिससे यह पता चलता है कि परमाणु में धनावेशित भाग बहुत कम है।
3. बहुत कम अल्फा कण 180° पर विक्षेपित हुए थे जो यह बताता है कि सोने के परमाणु का पूर्ण धनावेशित भाग और द्रव्यमान, परमाणु के भीतर बहुत कम आयतन में सीमित है।

प्रश्न 7.
रदरफोर्ड के परमाणु मॉडल के मुख्य बिन्दु क्या हैं?
उत्तर:
रदरफोर्ड ने अपने परमाणु मॉडल को निम्न प्रकार से प्रस्तुत किया।

1. बहुत कम कण अपने मार्ग से विक्षेपित होते हैं, जिससे यह पता चलता है कि परमाणु में धनावेशित भाग बहुत कम है।

2. परमाणु का सम्पूर्ण द्रव्यमान और धन आवेश एक अत्यन्त छोटे भाग में केन्द्रित होता है, जिसे नाभिक कहा जाता है
3. परमाणु का अधिकांश भाग रिक्त होता है।
4. इलेक्ट्रॉन नाभिक के चारों ओर निश्चित कक्षाओं (वर्तुलाकार मार्ग) में चक्कर लगाते हैं।
5. नाभिक का आकार, परमाणु के आकार की तुलना में काफी कम होता है।

प्रश्न 8.
परमाणु के नाभिक पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिये।
उत्तर:
परमाणु का नाभिक अत्यंत सूक्ष्म होता है जिसमें न्यूट्रॉन एवं प्रोटॉन स्थित होते हैं। अत: परमाणु का लगभग सम्पूर्ण द्रव्यमान उसके नाभिक में स्थित होता है। नाभिक में धन आवेशित प्रोटॉनों के पाये जाने के कारण इसमें धन आवेश का उच्च घनत्व पाया जाता है। नाभिक में पाये जाने वाले प्रोटॉनों एवं न्यूट्रॉनों की कुल संख्या को सम्मिलित रूप से न्यूक्लिऑन्स या द्रव्यमान संख्या (A) कहते हैं।

प्रश्न 9.
परमाणु संख्या किसे कहते हैं? न्यूट्रॉन की संख्या, परमाणु संख्या तथा द्रव्यमान संख्या में सम्बन्ध लिखिए।
उत्तर:
परमाणु संख्या (Z): किसी तत्व के परमाणु के नाभिक में उपस्थित प्रोटॉनों की संख्या उस तत्व की परमाणु संख्या कहलाती है। किसी तत्व के सभी परमाणुओं की परमाणु संख्या समान होती है।
उदासीन परमाणु में परमाणु संख्या = इलेक्ट्रॉनों की संख्या = प्रोटॉनों की संख्या
न्यूट्रॉनों की संख्या = द्रव्यमान संख्या – परमाणु संख्या
अतः
$N = A - Z$

प्रश्न 10.
परमाणु के बाह्य भाग के स्वरूप को स्पष्ट कीजिए।
उत्तर:
परमाणु के बाह्य भाग में निश्चित कक्षों में इलेक्ट्रॉन नाभिक के चारों ओर चक्कर लगाते हैं, इन कक्षों को ऊर्जा स्तर कहा जाता है। प्रथम कक्ष को K, द्वितीय कक्ष को L, तृतीय कक्ष को M तथा चतुर्थ कक्ष को N आदि से प्रदर्शित किया जाता है। प्रत्येक कक्ष में इलेक्ट्रॉनों की अधिकतम संख्या $2n^2$ होती है।
जहाँ n = कक्षों की संख्या = 1, 2, 3, 4.

प्रश्न 11.
समस्थानिक किसे कहते हैं? इनके कोई दो गुण भी लिखिए।
उत्तर:
समस्थानिक: एक ही तत्त्व के विभिन्न परमाणु, जिनकी परमाणु संख्या समान लेकिन द्रव्यमान संख्या भिन्न - भिन्न होती है, समस्थानिक कहलाते हैं, जैसे-कार्बन के दो समस्थानिक ${}^{12}_{6}C$ और ${}^{14}_{6}C$ हैं, जिनका द्रव्यमान क्रमशः 12 व 14 है।
समस्थानिकों के गुण:

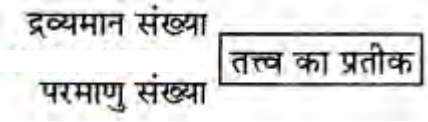
https://www.evidyarthi.in/

1. समस्थानिकों में प्रोटॉन व इलेक्ट्रॉन की संख्या समान होती है।
2. समस्थानिकों के रासायनिक गुण समान लेकिन भौतिक गुण भिन्न होते हैं।

प्रश्न 12.
समस्थानिकों तथा समभारिकों में अन्तर लिखिए।
उत्तर:
समस्थानिक व समभारिक में निम्नलिखित अन्तर है।

समस्थानिक	समभारिक
1. इनमें परमाणु संख्या समान होती है।	1. इनमें परमाणु संख्या समान नहीं होती।
2. इनमें द्रव्यमान संख्या अलग - अलग होती है।	2. इनमें द्रव्यमान संख्या समान होती है।
3. समस्थानिक एक ही तत्त्व के विभिन्न परमाणु होते हैं।	3. समभारिक अलग-अलग तत्त्वों के परमाणु होते हैं।
4. समस्थानिक के रासायनिक गुण समान होते हैं।	4. इनके रासायनिक गुण अलग - अलग होते हैं।

प्रश्न 13.
किसी तत्त्व के परमाणु को परमाणु संख्या व द्रव्यमान संख्या के सहित किस प्रकार प्रदर्शित करते हैं?
उत्तर:
किसी तत्त्व के परमाणु को प्रदर्शित करने के लिए तत्त्व के प्रतीक के बाईं ओर ऊपर तत्त्व का द्रव्यमान और नीचे उसकी परमाणु संख्या लिखते हैं।



जैसे - नाइट्रोजन तत्त्व को इस प्रकार प्रदर्शित करते हैं $^{14}_{7}N$ यहाँ 14 नाइट्रोजन की द्रव्यमान संख्या व 7 परमाणु संख्या है।

प्रश्न 14.
किसी तत्त्व के परमाणु की परमाणु संख्या 8 व द्रव्यमान संख्या 16 है। इसमें प्रोटॉन की संख्या, इलेक्ट्रॉन की संख्या, न्यूट्रॉन की संख्या तथा इलेक्ट्रॉनिक विन्यास लिखिए।
उत्तर:
दिया है: परमाणु संख्या = 8 अतः प्रोटॉन की संख्या = 8
तथा इलेक्ट्रॉन की संख्या = 8 होगी।
क्योंकि न्यूट्रॉन की संख्या = द्रव्यमान संख्या - प्रोटॉन संख्या
= 16 - 8 = 8
इलेक्ट्रॉनिक विन्यास 2, 6 होगा अर्थात् प्रथम कक्ष में 2 इलेक्ट्रॉन व द्वितीय कक्ष में 6 इलेक्ट्रॉन होंगे।

प्रश्न 15.
निऑन (Ne) व आर्गन (Ar) अक्रिय गैस क्यों हैं?

उत्तर:
बोर - बरी के नियमानुसार किसी परमाणु के बाह्यतम कक्ष में अधिकतम 8 इलेक्ट्रॉन हो सकते हैं। यह देखा गया था कि जिन तत्त्वों के परमाणुओं के बाह्यतम कक्ष पूर्ण रूप से इलेक्ट्रॉनों (8) से भरे होते हैं, वे रासायनिक रूप से अक्रिय होते हैं अर्थात् ऐसे तत्वों की संयोजकता शून्य होती है। निऑन का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास 2, 8 तथा ऑर्गन का 2, 8, 8 होता है। अतः इनके बाह्यतम कक्ष (क्रमशः L और M) पूर्ण भरे हैं। इस कारण ये तत्व अक्रिय होते हैं तथा ये दोनों तत्व गैसें हैं, इसलिए इन्हें 'अक्रिय गैस' कहा जाता है।

प्रश्न 16.
संयोजकता इलेक्ट्रॉन से क्या आशय है? समझाइए।
उत्तर:
संयोजकता इलेक्ट्रॉन: किसी परमाणु के बाह्य कक्ष में उपस्थित इलेक्ट्रॉनों को संयोजकता इलेक्ट्रॉन कहा जाता है। जैसे - सोडियम की परमाणु संख्या 11 है अतः इसका इलेक्ट्रॉनिक विन्यास 2, 8, 1 होगा। इसलिए सोडियम के बाह्य कक्ष (M) में 1 इलेक्ट्रॉन है जो सोडियम की संयोजकता इलेक्ट्रॉन है।

प्रश्न 17.
किसी तत्त्व A की परमाणु संख्या 18 है, जबकि अन्य तत्त्व B की परमाणु संख्या 19 है। इनमें से कौनसा तत्त्व अधिक क्रियाशील होगा?
उत्तर:
तत्त्व A की परमाणु संख्या = 18 अतः इसका इलेक्ट्रॉनिक विन्यास 2, 8, 8 होगा। तत्त्व B की परमाणु संख्या = 19.अतः इसका इलेक्ट्रॉनिक विन्यास 2, 8, 8, 1 होगा।

तत्त्व A के सभी कक्ष भरे हुए हैं, जबकि तत्त्व B के बाह्यतम कक्ष में एक इलेक्ट्रॉन उपस्थित है, जिसका त्याग करके यह अपने बाह्यतम कक्ष का अष्टक पूर्ण कर सकता है। इस कारण तत्व B अधिक क्रियाशील होगा।

प्रश्न 18.
किसी तत्त्व की परमाणु संख्या 13 तथा द्रव्यमान संख्या 27 है। इसके नाभिक का संघटन विभिन्न कक्षों में इलेक्ट्रॉनों के आवंटन को प्रदर्शित करो तथा तत्त्व की संयोजकता बताइए।
उत्तर:
तत्व की द्रव्यमान संख्या 27 तथा परमाणु संख्या 13 है।
अतः नाभिक में न्यूट्रॉनों की संख्या = 27 - 13 = 14
इस प्रकार परमाणु के नाभिक में 13 प्रोटॉन व 14 न्यूट्रॉन होंगे।
अतः तत्व का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास = 2, 8, 3 (K L M)
तत्व के बाह्य कक्ष में 3 संयोजी इलेक्ट्रॉन हैं, अतः तत्त्व की संयोजकता 3 होगी।

प्रश्न 19.
संकेत $^{40}_{20}Ca$ से लिखें।
(i) Ca की द्रव्यमान संख्या
(ii) Ca की परमाणु संख्या
(iii) Ca की नाभिक संरचना।

https://www.evidyarthi.in/

उत्तर:
(i) Ca की द्रव्यमान संख्या = 40
(ii) Ca की परमाणु संख्या = 20
(iii) Ca की नाभिक संरचना =
∵ द्रव्यमान संख्या = न्यूट्रॉनों की संख्या + प्रोटॉनों की संख्या
∴ न्यूट्रॉनों की संख्या = द्रव्यमानों की संख्या - प्रोटॉनों की संख्या
= 40 - 20
=20
अत: Ca के नाभिक में 20 प्रोटॉन और 20 न्यूट्रॉन होंगे।