

5. अणूचे अंतरंग

प्रश्न 1) खालील प्रश्नांची उत्तरे लिहा.

अ. थॉमसन व रुदरफोर्ड यांच्या अणूप्रारूपांत कोणता फरक आहे?

उत्तर :

थॉमसनचे अणूप्रारूप	रुदरफोर्डचे अणूप्रारूप
1. थॉमसनच्या अणूप्रारूपात अणूमध्ये सर्वत्र धनप्रभारयुक्त जेल पसरलेला असतो आणि त्यात ऋण प्रभारित इलेक्ट्रॉन जडवलेले असतात.	1. रुदरफोर्डच्या अणूप्रारूपात केंद्रकाभोवती ऋणप्रभारित इलेक्ट्रॉनचे कण परिभ्रमण करतात.
2. अणू हे धनप्रभारित गोल आहेत.	2. अणुतील केंद्रभागात धनप्रभारित केंद्रक असते.

आ. मूलद्रव्याची संयुजा म्हणजे काय? संयुजा इलेक्ट्रॉन संख्या व संयुजा यांच्यातील संबंध काय ते लिहा.

उत्तर : दोन किंवा अधिक मूलद्रव्यांच्या संयोग पावण्याच्या क्षमतेला त्या मूलद्रव्यांची संयुजा असे म्हणतात.

संयुजा इलेक्ट्रॉन - अणूची संयुजा त्याच्या बाह्यतम कवचाच्या इलेक्ट्रॉन संरूपणावरून ठरते. त्यामुळे बाह्यतम कवचाला संयुजा कवच म्हणतात. तसेच बाह्यतम कवचातील इलेक्ट्रॉन म्हणजे संयुजा इलेक्ट्रॉन होत.

हायड्रोजनची संयुजा 1 आहे. हायड्रोजनच्या इलेक्ट्रॉन संरूपणावरून असे दिसते की हायड्रोजनच्या बाह्यतम कक्षेत एक इलेक्ट्रॉन असतो. हायड्रोजनला

द्विक स्थिती पूर्ण करण्यासाठी एका इलेक्ट्रॉनची गरज आहे त्यामुळे 1 ही संख्या हायड्रोजनच्या संयुजेबरोबर जुळते. तसेच सोडिअमचे इलेक्ट्रॉन संरूपण 2, 8, 1 असे आहे यावरून असे लक्षात येते की सोडिअमच्या संयुजा कवचात एक इलेक्ट्रॉन आहे. सोडिअमची संयुजा 1 आहे यावरून असे दिसून येते की, मूलद्रव्यांची संयुजा व त्याच्या संयुजा कवचातील इलेक्ट्रॉनची संख्या यात संबंध आहे.

इ. अणुवस्तुमानांक म्हणजे काय ? कार्बनचा अणुअंक 6 तर अणुवस्तुमानांक 12 आहे हे कसे ते स्पष्ट करा.

उत्तर : अणुकेंद्रकातील प्रोटॉन्स व न्यूट्रॉन्स यांची एकूण संख्या म्हणजेच अणुवस्तुमानांक होय. अणुवस्तुमानांक 'A' या संज्ञेने दर्शवतात.

कार्बनचा अणुअंक 6 आहे म्हणजे प्रोटॉनची संख्या ही 6 आहे आणि कार्बनचा अणुवस्तुमानांक 12 आहे. म्हणूनच कार्बनच्या केंद्रकात $(A-Z) = (12-6) = 6$ न्यूट्रॉन आहेत.

$\therefore$ कार्बनचा अणुवस्तुमानांक = 6 प्रोटॉन्स + 6 न्यूट्रॉन्स = 12

$\therefore$ कार्बनचा अणुअंक 6 आणि अणुवस्तुमानांक 12 आहे.

ई. अवअणूकण म्हणजे काय? विद्युतप्रभार वस्तुमान व स्थान ह्या संदर्भात तीन अवअणूकणांची थोडक्यात माहिती लिहा.

उत्तर : जो कण अणूचा एक भाग असून अणूपेक्षा लहान असतो त्यांना अवअणूकण म्हणतात. अणूमध्ये इलेक्ट्रॉन, प्रोटॉन व न्यूट्रॉन असे तीन अवअणूकण असतात. केंद्रकामध्ये प्रोटॉन व न्यूट्रॉन हे दोन अवअणूकण असतात तर केंद्रकाबाहेरील भागात इलेक्ट्रॉन हा अवअणूकण असतो.

1) प्रोटॉन (p) - प्रोटॉन अणुकेंद्रकात असून धनप्रभारित अवअणुकण आहे. केंद्रकावरील धनप्रभार त्याच्यातील प्रोटॉन या अवअणूकणामुळे असतो. 'P' या संज्ञेने प्रोटॉनचा निर्देश करतात. प्रत्येक प्रोटॉनवरील धनप्रभार $+1e$ एवढा असतो. एका प्रोटॉनचे वस्तुमान 1 u (unified mass) इतके असते.

1 डाल्टन म्हणजे $1\text{ u} = 1.66 \times 10^{-27}\text{ g}$

हायड्रोजनच्या एका अणूचे वजन 1 u इतके असते.

2) न्यूट्रॉन (n) - न्यूट्रॉन विद्युतप्रभारदृष्ट्या उदासीन अवअणुकण असून 'n' या संज्ञेने त्याचा निर्देश करतात. सर्व मूलद्रव्यांच्या अणुकेंद्रकामध्ये न्यूट्रॉन असतात.

अपवाद- हायड्रोजनचे अणुवस्तुमान 1 u इतके असते. न्यूट्रॉनचे वस्तुमान हे प्रोटॉनच्या वस्तुमानाइतकेच असते. म्हणजेच 1 u इतके असते.

3) इलेक्ट्रॉन (e) - इलेक्ट्रॉन ऋणप्रभारित असून e^- या संज्ञेने त्याचा निर्देश करतात. इलेक्ट्रॉनवर एक एकक ऋणप्रभार ($-1e$) असतो. हायड्रोजन अणूच्या वस्तुमानापेक्षा इलेक्ट्रॉनचे वस्तुमान 1800 पटींनी कमी असते. म्हणून इलेक्ट्रॉनचे वस्तुमान नगण्य मानतात. अणूच्या केंद्रकाबाहेरील भागात इलेक्ट्रॉन केंद्रकाभोवती असलेल्या वेगवेगळ्या कक्षांमध्ये परिभ्रमण करतात त्या कक्षेला कवच असे म्हणतात इलेक्ट्रॉन ची ऊर्जा तो ज्या कवचात असतो त्याच्यावरून ठरते.

प्रश्न 2) शास्त्रीय कारणे लिहा.

अ. अणूचे सगळे वस्तुमान केंद्रकात एकवटलेले असते.

उत्तर : 1) अणूच्या केंद्रकात प्रोटॉन व न्यूट्रॉन असतात केंद्रकामध्ये धनप्रभार असतो. 2) अणूचे एकूण वस्तुमान हे केंद्रकातील प्रोटॉन व न्यूट्रॉनच्या संख्येवर

अवलंबून असते. तर इलेक्ट्रॉनचे वस्तुमान प्रोटॉन व न्यूट्रॉन यांच्या वस्तुमानाच्या तुलनेत नगण्य असते. म्हणून अणूचे सगळे वस्तुमान केंद्रकात एकवटलेले असते.

आ. अणू विद्युतदृष्ट्या उदासीन असतो.

उत्तर : 1) अणूच्या केंद्रकामध्ये धनप्रभारित प्रोटॉन्स व केंद्रकाबाहेरील भागात ऋणप्रभारित इलेक्ट्रॉन्स असतात कोणत्याही अणूमध्ये प्रोटॉनच्या संख्येएवढेच इलेक्ट्रॉन्स असतात. 2) केंद्रकातील एकूण धनप्रभार हा केंद्रकाबाहेरील सर्व इलेक्ट्रॉन्सवरील ऋणप्रभाराएवढाच असल्याने विद्युत प्रभाराचे संतुलन होते म्हणून अणू हा विद्युतदृष्ट्या उदासीन असतो.

इ. अणुवस्तुमानांक पूर्णाकात असते.

उत्तर : 1) अणूतील प्रोटॉन व न्यूट्रॉन्स यांच्या एकत्रित संख्येला त्या मुलद्रव्याचा अणुवस्तुमानांक (A) म्हणतात. 2) प्रोटॉन व न्यूट्रॉन्स यांच्या किंमती पूर्णाकांत असल्यामुळे अणुवस्तुमानांक पूर्णाकांत असते.

ई. परिभ्रमण करणारे प्रभारित इलेक्ट्रॉन असूनही सामान्यपणे अणूंना स्थायीभाव असतो.

उत्तर : 1) अणूचे एकूण वस्तुमान केंद्रकामधील प्रोटॉन व न्यूट्रॉन्स यांच्या संख्येवर अवलंबून असते. म्हणून अणूचे सर्व वस्तुमान धनप्रभारित केंद्रकात एकवटलेले असते. 2) इलेक्ट्रॉन ऋणप्रभारित असून ते केंद्रकाभोवती कक्षामध्ये परिभ्रमण करतात. 3) केंद्रकावरील एकूण धनप्रभार हा केंद्रकाबाहेरील इलेक्ट्रॉन्सवरील ऋणप्रभाराएवढाच असल्यामुळे विद्युतप्रभार ही संतुलित राहतो म्हणजेच अणूला स्थायीभाव प्राप्त होतो.

प्रश्न 3) व्याख्या लिहा.

अ. अणू

उत्तर : द्रव्याचे सर्वात लहान एकक व सर्व भौतिक आणि रासायनिक बदलांमध्ये आपली रासायनिक ओळख कायम राखणारा मुलद्रव्याचा लहानात लहान कण म्हणजे अणू होय.

आ. समस्थानिके

उत्तर : एकाच मुलद्रव्याच्या ज्या अणूंचे अणूअंक सारखे असून त्यांचे अणुवस्तुमानांक मात्र भिन्न असतात अशा अणूंना त्या मुलद्रव्यांची समस्थानिके म्हणतात.

इ. अणूअंक

उत्तर : अणूकेंद्रकाबाहेरील इलेक्ट्रॉनची संख्या किंवा केंद्रकामधील प्रोटॉनच्या संख्येला अणूअंक म्हणतात.

ई. अणुवस्तुमानांक

उत्तर : अणूमधील प्रोटॉन व न्यूट्रॉन यांच्या एकत्रित संख्येला त्या मुलद्रव्याचा अणुवस्तुमानांक म्हणतात.

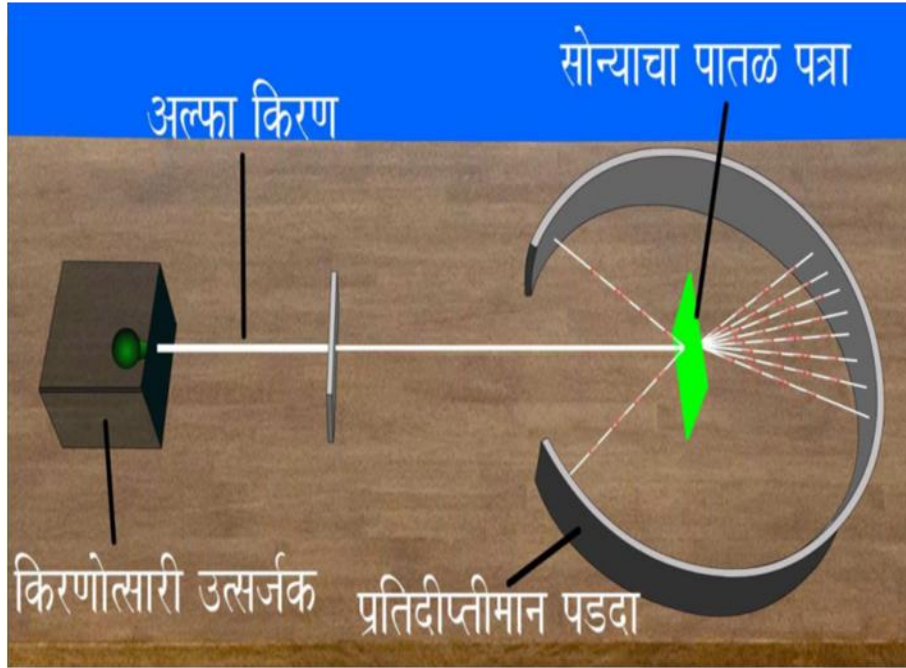
उ. अणुभट्टीतील मंदक

उत्तर : अणुभट्टीमध्ये निर्माण होणाऱ्या वेगवान न्यूट्रॉन्सचा वेग कमी करण्यासाठी जो पदार्थ वापरतात त्याला मंदक म्हणतात.

प्रश्न 4) सुबक व नामनिर्देशित आकृती काढा.

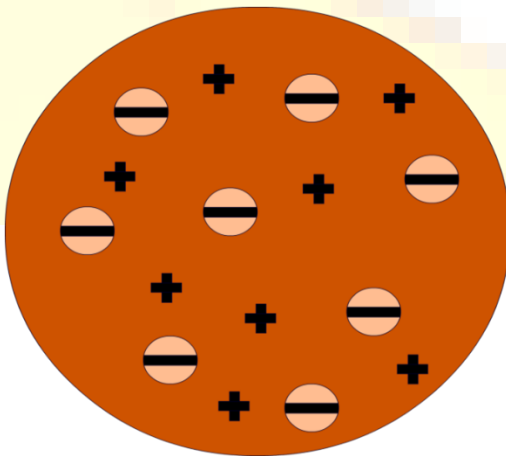
अ. रुदरफोर्डचा विकीरण प्रयोग

उत्तर :



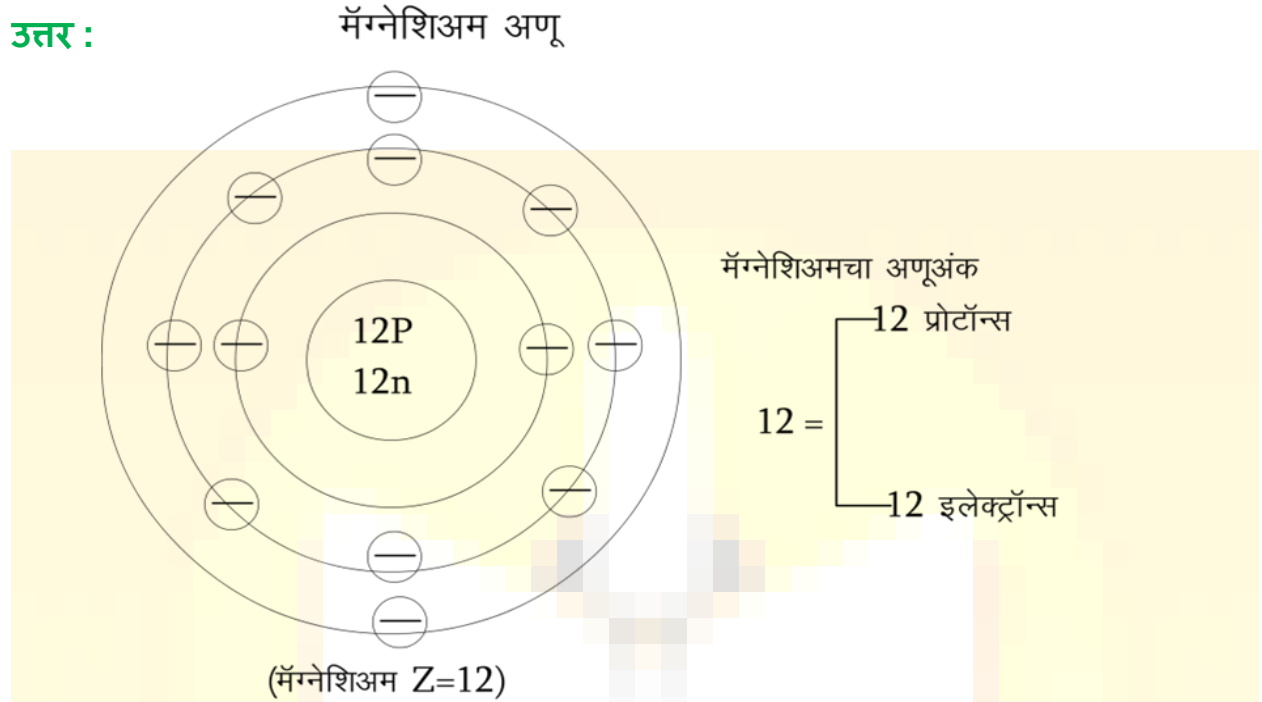
आ. थॉमसनचे अणूप्रारूप

उत्तर :



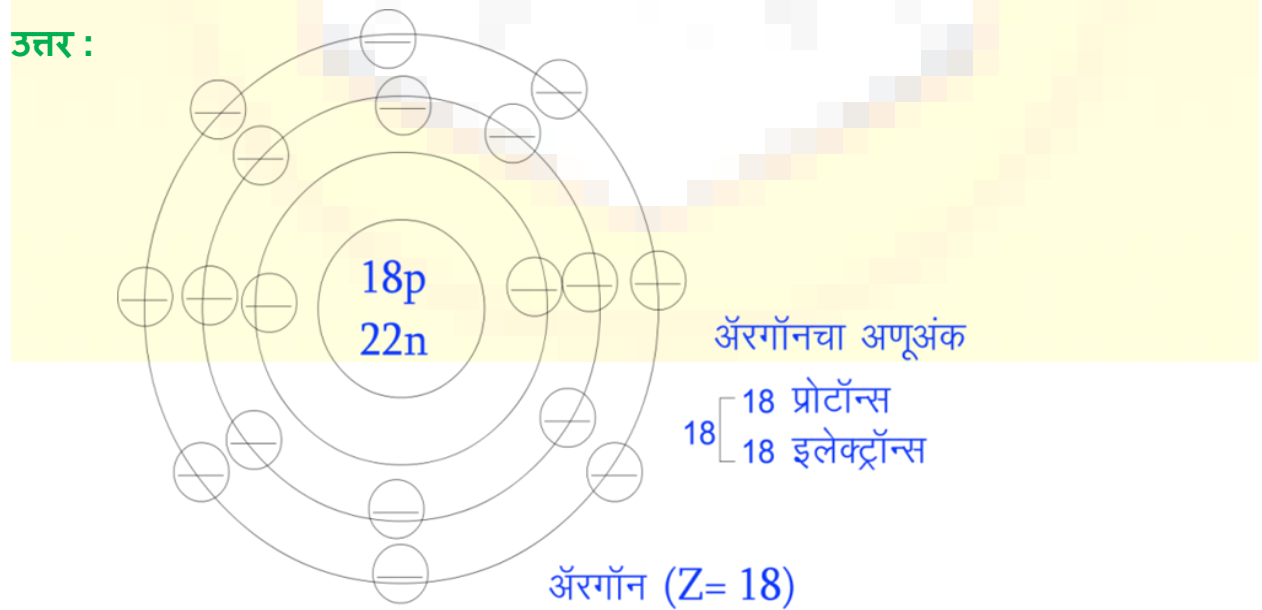
इ. मॅग्नेशियमच्या (अणूअंक 12) इलेक्ट्रॉन संरूपणाचे रेखाटन

उत्तर :



ई. अरगॉनच्या (अणूअंक 18) इलेक्ट्रॉन संरूपणाचे रेखाटन

उत्तर :



प्रश्न 5) रिकाम्या जागा भरा.

अ. इलेक्ट्रॉन, प्रोटॉन, न्यूट्रॉन हे अणूमध्ये असणार आहेत.

उत्तर: अवअणूकण

आ. इलेक्ट्रॉनवर प्रभार असतो.

उत्तर: ऋण

इ. अणूकेंद्रकापासून सर्वात जवळचे इलेक्ट्रॉन कवच..... हे आहे

उत्तर: K

ई. मॅग्नेशियमचे इलेक्ट्रॉन संरूपण 2, 8, 2 आहे. यावरून असे समजते की मॅग्नेशियमचे संयुजा कवच हे आहे

उत्तर: M

उ. H_2O या रेणूसुत्रानुसार हायड्रोजनची संयुजा 1 आहे त्यामुळे Fe_2O_3 या सुत्रानुसार Fe ची संयुजा ठरते.

उत्तर: 3

प्रश्न 6) जोड्या जुळवा.

अ गट	ब गट
अ. प्रोटॉन	I. ऋणप्रभारित
आ. इलेक्ट्रॉन	II. उदासीन
इ. न्यूट्रॉन	III. धनप्रभारित

उत्तर :

अ गट	ब गट
अ. प्रोटॉन	धनप्रभारित
आ. इलेक्ट्रॉन	ऋणप्रभारित
इ. न्यूट्रॉन	उदासीन

प्रश्न 7) दिलेल्या माहितीवरून शोधून काढा

	माहिती	शोधा
1	$^{23}_{11}Na$	न्यूट्रॉन संख्या
2	$^{14}_6C$	अणुवस्तुमानांक
3	$^{37}_{17}Cl$	प्रोटॉन संख्या

उत्तर: 1) $^{23}_{11}Na$ मध्ये न्यूट्रॉनची संख्या 12 आहे

$$N = A - Z = 23 - 11 = 12$$

2) $^{14}_6C$ चा अणुवस्तुमानांक 14 आहे.3) $^{37}_{17}Cl$ या अणूमध्ये 17 प्रोटॉन्स आहेत.
