



# विज्ञान आणि तंत्रज्ञान

महाराष्ट्र राज्य शिक्षण मंडळाच्या सुधारित अभ्यासक्रमावर आधारित



## विद्युत चुंबक

चुंबकीय यारीच्या टाकास असलेल्या मोठ्या लोखंडी नळीमध्ये विद्युतधारेच्या साहाय्याने तात्पुरते चुंबकत्व निर्माण केले जाते. अशा चुंबकाचा विद्युत चुंबक म्हणताने त्यामुळे टाकाऊ लोखंडी वस्तू या नळीकडे आकर्षित होतात.

# इयत्ता दहावी

(मराठी माध्यम)

**Target** Publications Pvt. Ltd.



# विज्ञान आणि तंत्रज्ञान

इयत्ता दहावी

Fifth Edition: March 2016

## ठळक वैशिष्ट्ये

- संपूर्ण अभ्यासक्रमाचा 'प्रश्नोत्तरांच्या स्वरूपात' परिपूर्ण आढावा.
- पाठाखालील प्रश्न, पाठांतर्गत विचारलेले प्रश्न तसेच कृतींचा उत्तरांसहित समावेश.
- आकृत्या / तक्ते यांवर आधारित प्रश्नांचा समावेश.
- प्रात्यक्षिकांवर आधारित बहुपर्यायी प्रश्न व परिच्छेदावर आधारित प्रश्नांचा समावेश (नवीन प्रश्नपत्रिका आराखड्यानुसार).
- उच्चस्तरीय विचारकौशल्य निर्माण करणाऱ्या प्रश्नांचा समावेश (HOTS).
- सरावासाठी अधिक प्रश्न व त्यांची उत्तरे.
- सुबक आणि नामनिर्देशित आकृत्या.
- प्रत्येक पाठाच्या शेवटी पाठाच्या उजळणीसाठी स्मरणतक्त्यांचा समावेश.
- सरावासाठी दोन नमुना प्रश्नपत्रिकांचा समावेश (नवीन प्रश्नपत्रिका आराखड्यानुसार).
- बोर्डाच्या 2014, 2015 आणि 2016 सालच्या प्रश्नपत्रिकांचा समावेश.

Printed at: **Repro India Ltd.**, Mumbai

*No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, C.D. ROM/Audio Video Cassettes or electronic, mechanical including photocopying; recording or by any information storage and retrieval system without permission in writing from the Publisher.*

P.O. No. 10653

10175\_10310\_JUP

## प्रस्तावना

विद्यार्थ्यांच्या ज्ञानात भर घालण्यासाठी व त्यांचा आत्मविश्वास वाढविण्यासाठी टारगेट पब्लिकेशन्सचे 'इयत्ता दहावी विज्ञान आणि तंत्रज्ञान' हे दर्जेदार मार्गदर्शनपर पुस्तक आम्ही सादर करत आहोत.

हे पुस्तक सुधारित अभ्यासक्रमावर आधारित असून यात पाठ्यपुस्तकातील सर्व प्रश्नांबरोबरच पाठांतर्गत विचारण्यात आलेले प्रश्न व कृती यांच्याही समर्पक उत्तरांचा समावेश करण्यात आलेला आहे. सर्व व्याख्या, नियम व सूत्रे यात समाविष्ट आहेत.

पुस्तकातील प्रत्येक घटकाचा परिपूर्ण समावेश करण्याबरोबरच विद्यार्थ्यांना स्पर्धेला सामोरे जाण्यासाठी सज्ज करण्याच्या उद्देशाने या पुस्तकात सोडवलेली उदाहरणे व सरावासाठी अधिक प्रश्नांचाही समावेश करण्यात आला आहे.

अभ्यासघटकांनुसार विभागणी केलेल्या सुव्यवस्थित प्रश्न-उत्तर स्वरूपामुळे विद्यार्थ्यांना प्रत्येक प्रकरणाचे सहजपणे आकलन होईल. संबंधित पाठाच्या शेवटी दिलेल्या अंकगणितीय उदाहरणांमुळे विद्यार्थ्यांना ती अचूकपणे सोडविण्याचा सराव होईल. विविध संकल्पनांचे सखोल व परिपूर्ण आकलन होण्यासाठी आवश्यक त्या ठिकाणी सुबक व नामनिर्देशित आकृत्या देण्यात आल्या आहेत.

प्रत्येक प्रकरणाच्या शेवटी देण्यात आलेल्या स्मरणतक्त्यामुळे विद्यार्थ्यांना संपूर्ण पाठाचे द्रुत पुनरावलोकन करण्यास मदत होईल, त्याचप्रमाणे या पुस्तकात सरावासाठी दोन नमुना प्रश्नपत्रिका व बोर्डाच्या 2014, 2015 व 2016 च्या प्रश्नपत्रिकांचा समावेश केला आहे. हे पुस्तक विद्यार्थ्यांना सुयोग्य मार्गदर्शन करेल व परीक्षेत हमखास यश मिळवून देईल असा आमचा दृढ विश्वास आहे.

हे पुस्तक अधिकाधिक उत्कृष्ट व्हावे यासाठी तुमचे अभिप्राय व सूचना या दोन्हीची आम्ही वाट पाहत आहोत.

धन्यवाद!

परीक्षेसाठी हार्दिक शुभेच्छा!

प्रकाशक

## गुण विभागणी

गुण विभागणी (मार्च 2014 व नंतरच्या परीक्षांसाठी)

एकूण गुण: 100

लेखी परीक्षा: 80 गुण

दोन्ही प्रश्नपत्रिका दोन स्वतंत्र उत्तरपत्रिकांवर सोडवाव्यात.

पेपर I: 40 गुण: 2 तास

पेपर II: 40 गुण: 2 तास

प्रात्यक्षिक परीक्षा: 20 गुण: 1 तास 30 मिनिटे

प्रश्नपत्रिका आराखडा:

प्रश्न	गुण	पर्यायासहित गुण
पेपर - I (विभाग अ)		
Q. 1 A. 5 प्रश्नांची उत्तरे (प्रत्येकी 1 गुण)	5	5
Q. 1 B. 5 बहुपर्यायी प्रश्न (प्रत्येकी 1 गुण)	5	5
Q. 2. 6 पैकी 5 प्रश्नांची उत्तरे द्या. (प्रत्येकी 2 गुण)	10	12
Q. 3. 6 पैकी 5 प्रश्नांची उत्तरे द्या. (प्रत्येकी 3 गुण)	15	18
Q. 4. 2 पैकी एका प्रश्नाचे उत्तर लिहा. (5 गुणांचा प्रश्न)	5	10

पेपर - II (विभाग ब)		
Q. 5 A. 5 प्रश्नांची उत्तरे लिहा. (प्रत्येकी 1 गुण)	5	5
Q. 5 B. 5 बहुपर्यायी प्रश्न (प्रत्येकी 1 गुण)	5	5
Q. 6. 6 पैकी 5 प्रश्नांची उत्तरे द्या. (प्रत्येकी 2 गुण)	10	12
Q. 7. 6 पैकी 5 प्रश्नांची उत्तरे द्या. (प्रत्येकी 3 गुण)	15	18
Q. 8. 2 पैकी एका प्रश्नाचे उत्तर लिहा. (5 गुणांचा प्रश्न)	5	10
एकूण	80	100

### प्रश्नांचे प्रकार

#### प्र. 1 A आणि प्र. 5 A

रिकाम्या जागा भरा, गटाबाहेरील पर्याय ओळखा, साम्य पूर्ण करा, जोड्या लावा, चूक की बरोबर ते लिहा, नावे लिहा, सूत्र किंवा एकक लिहा.

#### Q. 1 B आणि Q. 5 B

#### प्रात्यक्षिकांवर आधारित बहुपर्यायी प्रश्न

#### प्र.2 आणि प्र.6

शास्त्रीय कारणे द्या, सुबक नामनिर्देशित आकृती काढा, टिपा लिहा, संतुलित रासायनिक समीकरण लिहा, नियम, व्याख्या लिहा, उदाहरणे सोडवा, फरक सांगा, तक्ता पूर्ण करा, वैशिष्ट्ये किंवा उपयोग लिहा.

#### प्र.3 आणि प्र. 7

दोन उदाहरणे देऊन त्यांपैकी एक स्पष्ट करा, नियम / व्याख्या लिहून उदाहरणासहित स्पष्ट करा, फायदे किंवा तोटे लिहा, स्पष्ट करा.

#### प्र.4 आणि प्र.8

सिद्ध करा, योग्य आकृतीसह कार्य स्पष्ट करा, दीर्घोत्तरी प्रश्न, पुढील मुद्द्यांच्या आधारे स्पष्ट करा - तत्त्व, आकृती, कार्य, उपयोग, दिलेल्या परिच्छेदावर आधारित प्रश्न.

#### उच्चस्तरीय विचारकौशल्य HOTS प्रश्नांसंबंधी:

महत्त्वाचे प्रश्न (HOTS) हे उच्चस्तरीय विचारकौशल्य निर्माण करणारे प्रश्न आहेत. 20% प्रश्न हे HOTS चे प्रश्न असतील. हे प्रश्न 1 ते 5 गुणांचे असू शकतात. पुस्तकाचा सखोल अभ्यास हे प्रश्न सोडविण्यास उपयोगी होईल.

#### प्रकरणानुसार गुणविभाजन:

क्र.	प्रकरणाचे नाव	गुण	पर्यायासहित गुण
1	शाळा : मूलद्रव्यांची	4	5
2	जादू : रासायनिक अभिक्रियांची	4	6
3	रसायन : आम्ल-आम्लारीचे	4	5
4	तेज : विजेचे	5	7
5	सर्व काही : विद्युत चुंबकाविषयी	6	7
6	आश्चर्ये : प्रकाशाची (भाग I)	7	8
7	आश्चर्ये : प्रकाशाची (भाग II)	6	7
8	जाणू या : धातू, अधातू	7	9
9	अद्भुत जग : कार्बनी संयुगांचे	5	7
10	रहस्य : अंतर्गत जीवनाचे	6	7
11	नियमन : जीवनाचे	6	7
12	चक्र : जीवनाचे	6	7
13	आरेखन : आपल्या जनुकांचे	6	8
14	ध्यास: पर्यावरणस्नेही जीवनशैलीचा भाग – I	4	5
15	ध्यास: पर्यावरणस्नेही जीवनशैलीचा भाग – II	4	5

# अनुक्रमणिका

क्रमांक	प्रकरणे	पृष्ठ क्र.
	<b>विभाग अ</b>	
1.	शाळा : मूलद्रव्यांची	1
2.	जादू : रासायनिक अभिक्रियांची	24
3.	रसायन : आम्ल-आम्लारीचे	48
4.	तेज : विजेचे	68
5.	सर्व काही : विद्युत चुंबकाविषयी	107
6.	आश्चर्ये : प्रकाशाची (भाग I)	130
7.	आश्चर्ये : प्रकाशाची (भाग II)	161
	<b>विभाग ब</b>	
8.	जाणू या : धातू, अधातू	181
9.	अद्भुत जग : कार्बनी संयुगांचे	205
10.	रहस्य : अंतर्गत जीवनाचे	225
11.	नियमन : जीवनाचे	259
12.	चक्र : जीवनाचे	284
13.	आरेखन : आपल्या जनुकांचे	312
14.	ध्यास: पर्यावरणस्नेही जीवनशैलीचा भाग – I (विभाग 'अ' मध्ये समाविष्ट)	335
15.	ध्यास: पर्यावरणस्नेही जीवनशैलीचा भाग – II (विभाग 'ब' मध्ये समाविष्ट)	356
	नमुना प्रश्नपत्रिका – 1 (पेपर – I) (प्रश्नपत्रिकेच्या नवीन आराखड्यानुसार)	375
	नमुना प्रश्नपत्रिका – 1 (पेपर – II) (प्रश्नपत्रिकेच्या नवीन आराखड्यानुसार)	377
	नमुना प्रश्नपत्रिका – 2 (पेपर – I) (प्रश्नपत्रिकेच्या नवीन आराखड्यानुसार)	379
	नमुना प्रश्नपत्रिका – 2 (पेपर – II) (प्रश्नपत्रिकेच्या नवीन आराखड्यानुसार)	381
	बोर्ड प्रश्नपत्रिका : मार्च 2014	383
	बोर्ड प्रश्नपत्रिका : सप्टेंबर 2014	387
	बोर्ड प्रश्नपत्रिका : मार्च 2015	390
	बोर्ड प्रश्नपत्रिका : जुलै 2015 (पेपर – I)	394
	बोर्ड प्रश्नपत्रिका : जुलै 2015 (पेपर – II)	396
	बोर्ड प्रश्नपत्रिका : मार्च 2016 (पेपर – I)	398
	बोर्ड प्रश्नपत्रिका : मार्च 2016 (पेपर – II)	400
	आधुनिक आवर्तसारणी	402

टीप : पाठ्यपुस्तकातील प्रश्न \* या चिन्हाने दर्शविले आहेत.

पाठांतर्गत प्रश्न # या चिन्हाने दर्शविले आहेत.

योग्य पर्याय निवडून खालील वाक्ये पुन्हा अ ब (क) ड लिहा.



### 1.0 परिचय

1. मूलद्रव्यांच्या \_\_\_\_\_ वरून त्यांचे धातू आणि अधातू असे वर्गीकरण केले जाते.

- (अ) गुणधर्मा (ब) भौतिक स्थिती  
(क) अणुअंका (ड) अणुभारा

### 1.1 डोबेरायनरची त्रिके

2. डोबेरायनरच्या त्रिकामध्ये मधल्या मूलद्रव्याचे अणुवस्तुमान हे सर्वसाधारणपणे अन्य दोन मूलद्रव्यांच्या \_\_\_\_\_ सरासरी इतके असते.

- (अ) अणुवस्तुमानांच्या (ब) अणुअंक  
(क) संयुजांच्या (ड) अणू आकारमानाच्या

### 1.2 न्यूलँडस्ची अष्टके

3. न्यूलँडस्ने मूलद्रव्यांचे वर्गीकरण केले तेव्हा \_\_\_\_\_ मूलद्रव्यांचा शोध लागला होता.

- (अ) 46 (ब) 50  
(क) 56 (ड) 60

4. न्यूलँडस्ने \_\_\_\_\_ चढत्या क्रमाने मूलद्रव्यांची मांडणी केली.

- (अ) अणुअंकांच्या  
(ब) अणुवस्तुमानांच्या  
(क) अणूच्या आकारमानांच्या  
(ड) अणूच्या घनफळाच्या

5. न्यूलँडस्च्या अष्टकांनुसार, प्रत्येक आठव्या मूलद्रव्याचे गुणधर्म हे \_\_\_\_\_ मूलद्रव्याप्रमाणे आढळतात.

- (अ) पहिल्या (ब) दुसऱ्या  
(क) चौथ्या (ड) सहाव्या

6. एकूण 56 मूलद्रव्यांपैकी न्यूलँडस् \_\_\_\_\_ पर्यंतच मूलद्रव्यांची मांडणी करू शकला.

- (अ) पोटॅशियम (ब) मॅग्नेशियम  
(क) कॅल्शियम (ड) सोडियम

7. न्यूलँडस्च्या आवर्तसारणीत \_\_\_\_\_ वायूंचा शोध लागला नसल्याने त्यांचा समावेश नव्हता.

- (अ) निष्क्रिय (ब) मूळ  
(क) प्रभारित (ड) विषारी

### 1.3 मेंडेलिव्हची आवर्तसारणी

8. मेंडेलिव्हचा आवर्ती नियम \_\_\_\_\_ आधारित आहे.

- (अ) अणुअंकावर (ब) अणुवस्तुमानावर  
(क) संयुजेवर (ड) अणूच्या आकारावर

9. मेंडेलिव्हने त्याच्या आवर्तसारणीत \_\_\_\_\_ मूलद्रव्यांचा समावेश केला.

- (अ) 116 (ब) 65  
(क) 63 (ड) 108

10. आवर्तसारणीतील \_\_\_\_\_ ओळींना आवर्तने म्हणतात.

- (अ) लंबवर्तुळाकार (ब) उभ्या  
(क) आडव्या (ड) तिरक्या

11. मेंडेलिव्हच्या आवर्तसारणीत \_\_\_\_\_ करिता निश्चित असे स्थान नव्हते.

- (अ) ऑक्सिजन (ब) कॅल्शियम  
(क) हायड्रोजन (ड) स्कॅंडियम

12. मेंडेलिव्हच्या आवर्तसारणीतील इका-बोरॉन म्हणजेच \_\_\_\_\_ होय.

- (अ) स्कॅंडियम (ब) युरेनियम  
(क) गॅलियम (ड) जर्मनियम

### 1.4 आधुनिक आवर्तसारणी

13. अणुअंक हा अणुकेंद्रकातील \_\_\_\_\_ ची संख्या दर्शवितो.

- (अ) इलेक्ट्रॉन्स (ब) प्रोटॉन्स  
(क) न्यूट्रॉन्स (ड) कण

14. आधुनिक आवर्तसारणीतील सर्वात लहान म्हणजेच \_\_\_\_\_ आवर्तनात फक्त दोन मूलद्रव्ये आहेत.

- (अ) सातव्या (ब) दुसऱ्या  
(क) पहिल्या (ड) सहाव्या

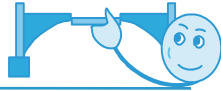


15. आधुनिक आवर्तसारणीच्या दुसऱ्या आणि तिसऱ्या आवर्तनात प्रत्येकी \_\_\_\_\_ मूलद्रव्ये समाविष्ट आहेत.  
 (अ) 7 (ब) 8  
 (क) 9 (ड) 10
16. आधुनिक आवर्तसारणीच्या चौथ्या आणि \_\_\_\_\_ आवर्तनात प्रत्येकी 18 मूलद्रव्यांचा समावेश आहे.  
 (अ) सहाव्या (ब) सातव्या  
 (क) पाचव्या (ड) तिसऱ्या
17. आधुनिक आवर्तसारणीतील \_\_\_\_\_ आवर्तन हे सर्वांत दीर्घ आवर्तन असून या आवर्तनात 32 मूलद्रव्यांचा समावेश आहे.  
 (अ) चौथे (ब) पाचवे  
 (क) सहावे (ड) सातवे
18. \_\_\_\_\_ आवर्तन हे अपूर्ण आहे.  
 (अ) सातवे (ब) चौथे  
 (क) सहावे (ड) पाचवे
19. \_\_\_\_\_ हा निष्क्रिय वायूंचा समावेश असलेला आणि आवर्तसारणीच्या सर्वांत उजव्या बाजूस असणारा गण आहे.  
 (अ) नववा गण (ब) सतरावा गण  
 (क) अठरावा गण (ड) सोळावा गण
20. हेलिअमव्यतिरिक्त इतर सर्व निष्क्रिय वायूंच्या बाह्यतम कक्षेत \_\_\_\_\_ इलेक्ट्रॉन्स असतात.  
 (अ) 3 (ब) 6  
 (क) 4 (ड) 8
21. गण 3 ते 12 मधील मूलद्रव्यांना \_\_\_\_\_ म्हणतात.  
 (अ) प्रसामान्य मूलद्रव्ये  
 (ब) संक्रामक मूलद्रव्ये  
 (क) आंतर संक्रामक मूलद्रव्ये  
 (ड) शून्य गण मूलद्रव्ये
22. आधुनिक आवर्तसारणी \_\_\_\_\_ खंडांत विभागली गेली आहे.  
 (अ) सहा (ब) चार  
 (क) आठ (ड) दोन
23. गण 1 व 2 मधील मूलद्रव्यांना \_\_\_\_\_ मूलद्रव्ये म्हणतात.  
 (अ) एस्-खंड (ब) पी-खंड  
 (क) डी-खंड (ड) एफ्-खंड
24. \_\_\_\_\_ मध्ये धातू, अधातू व धातुसदृश अशा सर्व प्रकारची मूलद्रव्ये असतात.  
 (अ) एस्-खंड (ब) पी-खंड  
 (क) डी-खंड (ड) एफ्-खंड
25. \_\_\_\_\_ मधील सर्व मूलद्रव्ये वायुरूपात असतात.  
 (अ) गण 18 (ब) गण 1  
 (क) गण 2 (ड) गण 3
26. आवर्तसारणीच्या तळाशी असलेल्या मूलद्रव्यांना \_\_\_\_\_ मूलद्रव्ये म्हणतात.  
 (अ) एफ्-खंड (ब) पी-खंड  
 (क) डी-खंड (ड) एस्-खंड
27. डी-खंड आणि एफ्-खंडातील सर्व मूलद्रव्ये \_\_\_\_\_ आहेत.  
 (अ) धातुसदृश (ब) धातू  
 (क) अधातू (ड) वायू
28. \_\_\_\_\_ तेल मूलद्रव्यांच्या बाह्यतम कक्षेत 3 ते 8 इलेक्ट्रॉन्स असतात.  
 (अ) एस्-खंड (ब) डी-खंड  
 (क) पी-खंड (ड) एफ्-खंड
29. लॅथेनाइड्समध्ये \_\_\_\_\_ मूलद्रव्ये असतात.  
 (अ) 12 (ब) 10  
 (क) 8 (ड) 14
30. 90 ते 103 अणुअंक असलेल्या 14 मूलद्रव्यांना \_\_\_\_\_ म्हणतात.  
 (अ) लॅथेनाइड्स (ब) अॅक्टिनाइड्स  
 (क) हॅलोजेन्स (ड) निष्क्रिय वायू
31. एफ्-खंडातील मूलद्रव्यांच्या बाह्यतम \_\_\_\_\_ कक्षा अपूर्ण असते/असतात.  
 (अ) एक (ब) दोन  
 (क) तीन (ड) चार
32. आवर्तनात सर्वसाधारणपणे अणूची त्रिज्या \_\_\_\_\_  
 (अ) उजवीकडून डावीकडे कमी होते.  
 (ब) डावीकडून उजवीकडे कमी होते.  
 (क) डावीकडून उजवीकडे वाढत जाते.  
 (ड) स्थिर राहते.
33. गणातील अणूची त्रिज्या \_\_\_\_\_  
 (अ) वरून खाली येताना कमी होते.  
 (ब) खालून वर जाताना वाढते.  
 (क) वरून खाली येताना वाढत जाते.  
 (ड) स्थिर राहते.



34. आवर्तनात धातूचे गुणधर्म \_\_\_\_\_  
 (अ) डावीकडून उजवीकडे कमी होतात.  
 (ब) उजवीकडून डावीकडे कमी होतात.  
 (क) डावीकडून उजवीकडे वाढत जातात.  
 (ड) स्थिर राहतात.
35. आवर्तनात अधातूचे गुणधर्म \_\_\_\_\_  
 (अ) डावीकडून उजवीकडे कमी होतात.  
 (ब) उजवीकडून डावीकडे वाढत जातात.  
 (क) डावीकडून उजवीकडे वाढत जातात.  
 (ड) स्थिर राहतात.
36. \_\_\_\_\_ हे धातुसदृश मूलद्रव्य आहे.  
 (अ) बोरॉन (ब) हेलिअम  
 (क) कॅल्शियम (ड) रेडॉन
37. 14 व्या गणातील \_\_\_\_\_ हे पहिले मूलद्रव्य आहे.  
 (अ) बोरॉन (ब) हेलिअम  
 (क) कार्बन (ड) सिलिकॉन

रिक्त्या जागा भरा.



## 1.0 परिचय

1. \_\_\_\_\_ हे संयुग किंवा मिश्रणाच्या स्वरूपात आढळते.

### 1.1 डोबेरायनरची त्रिके

- \*2. तीन मूलद्रव्यांच्या एका गटात मांडणी करण्यालाच \_\_\_\_\_ म्हणतात.
3. \_\_\_\_\_ चे अणुवस्तुमान हे लिथियम आणि पोटॅशियमच्या अणुवस्तुमानाच्या सरासरीइतके असते.
4. स्ट्रॉन्शियमचे अणुवस्तुमान हे कॅल्शियम आणि \_\_\_\_\_ च्या अणुवस्तुमानाच्या सरासरीइतके असते.

### 1.2 न्यूलँड्सची अष्टके

- \*5. न्यूलँड्सने मूलद्रव्यांच्या मांडणीकरता वापरलेल्या नियमाला \_\_\_\_\_ म्हणतात. [मार्च 13]
6. न्यूलँड्सच्या अष्टकात, \_\_\_\_\_ नंतर प्रत्येक आठव्या मूलद्रव्याचे गुणधर्म पहिल्या मूलद्रव्याप्रमाणे नव्हते.
7. न्यूलँड्सच्या आवर्तसारणीत \_\_\_\_\_ चा समावेश नव्हता.

### 1.3 मेंडेलिव्हची आवर्तसारणी

8. मेंडेलिव्हच्या आवर्तसारणीत \_\_\_\_\_ आवर्तने आहेत.

- \*9. मेंडेलिव्हच्या आवर्तसारणीतील इका-अॅल्युमिनियम या मूलद्रव्याला आधुनिक आवर्तसारणीत \_\_\_\_\_ म्हणतात.
10. मेंडेलिव्हच्या आवर्तसारणीतील इका-सिलिकॉन या मूलद्रव्याला आधुनिक आवर्तसारणीत \_\_\_\_\_ म्हणतात. [मार्च 14]
11. शोध न लागलेल्या मूलद्रव्यांकरिता \_\_\_\_\_ च्या आवर्तसारणीत रिक्त जागा ठेवल्या होत्या.
12. मेंडेलिव्हच्या आवर्तसारणीत \_\_\_\_\_ हे मूलद्रव्य हॅलोजनबरोबर ठेवले असले तरी त्यांचे गुणधर्म वेगळे आहेत.

### 1.4 आधुनिक आवर्तसारणी

13. आधुनिक आवर्ती नियमांवर आधारित आवर्तसारणीस \_\_\_\_\_ आवर्तसारणी असे म्हणतात.
14. आधुनिक आवर्तसारणीत मूलद्रव्यांचे वर्गीकरण त्यांच्या \_\_\_\_\_ आधारे केले जाते.
- \*15. आवर्तसारणीतील \_\_\_\_\_ ह्या गणातील सर्व मूलद्रव्ये सामान्य तापमानाला वायुरूपात आढळतात.
16. सन 1913 मध्ये, मोस्ले या शास्त्रज्ञाने असा शोध लावला, की अणुवस्तुमानांक हा मूलद्रव्याचा मूलभूत गुणधर्म नसून \_\_\_\_\_ हा आहे.
- \*17. M या धातूच्या क्लोराइडचे रेणुसूत्र  $MCl_2$  आहे. M हा \_\_\_\_\_ या गणातील धातू आहे.
18. आधुनिक आवर्तसारणीस \_\_\_\_\_ आधुनिक आवर्तसारणी असेही म्हणतात.
- \*19. जी मूलद्रव्ये धातू आणि अधातू या दोहोंचे गुणधर्म दर्शवितात त्यांना \_\_\_\_\_ म्हणतात. [सप्टेंबर 14]
20. एकाच मूलद्रव्याच्या सर्व \_\_\_\_\_ मध्ये अणुवस्तुमान भिन्न असले तरी त्यांचा अणुअंक एकच असतो.
21. आधुनिक आवर्तसारणीतील उभ्या स्तंभांना \_\_\_\_\_ म्हणतात.
22. समान \_\_\_\_\_ मधील मूलद्रव्ये समान रासायनिक गुणधर्म दर्शवितात.
23. आधुनिक आवर्तसारणीच्या \_\_\_\_\_ मध्ये हॅलोजनला स्थान दिले आहे.
24. \_\_\_\_\_ मूलद्रव्यांच्या बाह्यतम दोन कक्षा अपूर्ण असतात.





25. लॅथेनाइडस् आणि ॲक्टिनाइडस् \_\_\_\_\_-खंडातील मूलद्रव्ये आहेत.
26. मूलद्रव्याची \_\_\_\_\_ ही त्याच्या बाह्यतम कक्षेतील संयुजा इलेक्ट्रॉननुसार ठरविली जाते.
27. \_\_\_\_\_ म्हणजे अणुकेंद्रकापासून बाह्यतम कक्षेपर्यंतचे अंतर होय.
28. धातूंमध्ये \_\_\_\_\_ देण्याची प्रवृत्ती असते.
29. \_\_\_\_\_ मध्ये इलेक्ट्रॉन घेण्याची किंवा इतर मूलद्रव्यांशी इलेक्ट्रॉनची भागीदारी करण्याची प्रवृत्ती असते.
30. धातूंना \_\_\_\_\_ म्हणतात.
31. अधातूंना \_\_\_\_\_ म्हणतात.

उत्तरे:

- |                                  |                  |
|----------------------------------|------------------|
| 1. द्रव्य                        | 2. त्रिके        |
| 3. सोडिअम                        | 4. बेरिअम        |
| 5. न्यूलॅंड्सच्या अष्टकांचा नियम |                  |
| 6. कॅल्शिअम                      |                  |
| 7. निष्क्रिय वायू                | 8. सात           |
| 9. गॅलिअम                        | 10. जर्मेनिअम    |
| 11. मेंडेलिव्ह                   | 12. मॅगनीज       |
| 13. आधुनिक                       | 14. अणुअंकांच्या |
| 15. 18 किंवा शून्य               | 16. अणुअंक       |
| 17. 2                            | 18. दीर्घश्रेणी  |
| 19. धातुसदृश                     | 20. समस्थानिकां  |
| 21. गण                           | 22. गण           |
| 23. गण 17                        |                  |
| 24. संक्रामक किंवा डी-खंड        |                  |
| 25. एफ                           |                  |
| 26. संयुजा                       |                  |
| 27. अणूची त्रिज्या               | 28. इलेक्ट्रॉन्स |
| 29. अधातू                        | 30. धन प्रभारित  |
| 31. ऋण प्रभारित                  |                  |

खालील प्रश्नांची एका वाक्यात उत्तरे लिहा.



### 1.1 डोबेरायनरची त्रिके

1. डोबेरायनरचे मूलद्रव्यांचे वर्गीकरण निरूपयोगी का ठरले?

उत्तर: डोबेरायनरचे मूलद्रव्यांचे वर्गीकरण निरूपयोगी ठरले कारण ज्ञात असलेल्या मूलद्रव्यांपैकी काही मूलद्रव्यांचीच त्रिके तो शोधू शकला, परंतु इतर त्रिके डोबेरायनरच्या नियमात बसू शकली नाहीत.

### 1.2 न्यूलॅंड्सची अष्टके

2. न्यूलॅंड्सने अणुवस्तुमानाच्या चढत्या क्रमाने मूलद्रव्यांची मांडणी केली तेव्हा त्याला काय आढळले?

उत्तर: जेव्हा न्यूलॅंड्सने अणुवस्तुमानाच्या चढत्या क्रमाने मूलद्रव्यांची मांडणी केली तेव्हा त्याला असे आढळले, की प्रत्येक आठव्या मूलद्रव्याचे गुणधर्म पहिल्या मूलद्रव्यासारखे आहेत.

### 1.3 मेंडेलिव्हची आवर्तसारणी

3. मेंडेलिव्हची आवर्तसारणी म्हणजे काय?

उत्तर: मेंडेलिव्हच्या आवर्तनियमावर आधारित मूलद्रव्यांची त्यांच्या अणुवस्तुमानाच्या चढत्या क्रमाने केलेली सारणीतील मांडणी म्हणजे मेंडेलिव्हची आवर्तसारणी होय.

### 1.4 आधुनिक आवर्तसारणी

4. आधुनिक आवर्तसारणीत किती आवर्तने आहेत?

उत्तर: आधुनिक आवर्तसारणीत सात आवर्तने आहेत.

5. आधुनिक आवर्तसारणीत किती गण आहेत?

उत्तर: आधुनिक आवर्तसारणीत अठरा गण आहेत.

6. कोणत्या गणातील मूलद्रव्यांना अल्कधर्मी धातू म्हणतात?

उत्तर: गण 1 (किंवा I A) मध्ये असलेल्या धातूंना अल्कधर्मी धातू म्हणतात.

7. कोणत्या गणातील मूलद्रव्यांना आम्लारिधर्मी मृदा धातू म्हणतात?

उत्तर: दुसऱ्या गणात (किंवा II A) असलेल्या धातूंना आम्लारिधर्मी मृदा धातू असे म्हणतात.

8. आधुनिक आवर्तसारणीतील कोणते आवर्तन अपूर्ण आहे?

उत्तर: आधुनिक आवर्तसारणीतील सातवे आवर्तन अपूर्ण आहे.

9. कोणत्या गणातील मूलद्रव्यांना हॅलोजन म्हणतात?

उत्तर: सतराव्या गणातील (किंवा VII A) मूलद्रव्यांना हॅलोजन म्हणतात.

10. कोणत्या गणातील मूलद्रव्यांना निष्क्रिय वायू म्हणतात?

उत्तर: अठराव्या गणातील (किंवा शून्य गणातील) मूलद्रव्यांना निष्क्रिय वायू म्हणतात.



11. आधुनिक आवर्ती नियम हा कोणत्या नियमात सुधारणा करून बनविण्यात आला?

उत्तर: मेंडेलिव्हच्या आवर्ती नियमात सुधारणा करून आधुनिक आवर्ती नियम बनविण्यात आला.

12. निष्क्रिय वायुरूप मूलद्रव्यांच्या बाह्यतम कक्षेत किती इलेक्ट्रॉन्स असतात?

उत्तर: निष्क्रिय वायुरूप मूलद्रव्यांच्या बाह्यतम कक्षेत आठ इलेक्ट्रॉन्स असतात. याला अपवाद असलेल्या हेलिअमच्या बाह्यतम कक्षेत दोन इलेक्ट्रॉन्स असतात.

13. सर्वांत लहान आणि दीर्घ आवर्तनांमध्ये अनुक्रमे किती मूलद्रव्ये असतात?

उत्तर: सर्वांत लहान (पहिल्या) आवर्तनात दोन मूलद्रव्ये असतात, तर दीर्घ (चौथ्या आणि पाचव्या) आवर्तनांमध्ये प्रत्येकी अठरा मूलद्रव्ये असतात.

14. ॲक्टिनाइड आणि लँथेनाइड कोणत्या आवर्तनात मोडतात?

उत्तर: ॲक्टिनाइड सातव्या तर लँथेनाइड सहाव्या आवर्तनात मोडतात.

15. आवर्ती गुणधर्म म्हणजे काय?

उत्तर: गण आणि आवर्तनांच्या गुणधर्मात क्रमशः होणारा बदल आणि त्यांची ठरावीक अणुक्रमांकानंतर पुनरावृत्ती आढळणे, यालाच आवर्ती गुणधर्म म्हणतात.

खालील प्रश्नांची उत्तरे लिहा.



## 1.0 परिचय

1. प्राचीन काळी मूलद्रव्यांचे वर्गीकरण कसे केले होते? त्यात कोणत्या अडचणी आल्या?

उत्तर: i. प्राचीन काळी ज्ञात असलेल्या मूलद्रव्यांच्या मूलभूत गुणधर्मांनुसार त्यांची धातू आणि अधातू अशी वर्गवारी करण्यात आली होती.  
ii. नंतर आढळलेल्या काही मूलद्रव्यांमध्ये धातू आणि अधातू अशा दोहोंच्या गुणधर्मांचा समावेश होतो. त्यामुळे वर्गीकरण सारणीत अशा मूलद्रव्यांचे स्थान निश्चित करता येऊ शकले नाही.

## 1.1 डोबेरायनरची त्रिके

2. डोबेरायनरची त्रिके म्हणजे काय? एक उदाहरण द्या. [जुलै 15]

उत्तर: डोबेरायनरची त्रिके :

- 1829 मध्ये ज्ञात असलेल्या मूलद्रव्यांपैकी समान गुणधर्म असलेल्या तीन मूलद्रव्यांचा एक गट घेऊन डोबेरायनरने त्यांच्या वर्गीकरणास सुरुवात केली. या गटांना डोबेरायनरची त्रिके असे संबोधण्यात येते. ही मांडणी तक्ता स्वरूपात केली.
- प्रत्येक त्रिकातील मूलद्रव्यांची मांडणी त्यांच्या अणुवस्तुमानाच्या चढत्या क्रमाने केली गेली.
- मधल्या मूलद्रव्याचे अणुवस्तुमान सर्वसाधारणपणे इतर दोन मूलद्रव्यांच्या अणुवस्तुमानाच्या सरासरीइतके होते.

उदा. लिथिअम, सोडिअम आणि पोटॅशिअम या त्रिकांमध्ये, सोडिअमचे अणुवस्तुमान (23) हे लिथिअम (6.9) आणि पोटॅशिअम (39) यांच्या अणुवस्तुमानाच्या सरासरीइतके असते.

3. डोबेरायनरच्या त्रिकांतील त्रुटी सांगा.

उत्तर: डोबेरायनरच्या त्रिकांतील त्रुटी :

- सर्व ज्ञात मूलद्रव्यांचे त्रिकांमध्ये वर्गीकरण केले गेले नाही.
- फक्त काही त्रिके डोबेरायनरच्या नियमात बसू शकली. काही वेळा त्रिकातील मधल्या मूलद्रव्याचे अणुवस्तुमान आणि इतर दोन मूलद्रव्यांच्या अणुवस्तुमानांच्या सरासरीत बरीच तफावत आढळली.

## 1.2 न्यूलँड्सची अष्टके

4. न्यूलँड्सच्या अष्टकातील दोष सांगा.

उत्तर: न्यूलँड्सच्या अष्टकातील दोष :

- न्यूलँड्सच्या काळात ज्ञात असलेल्या एकूण 56 मूलद्रव्यांपैकी न्यूलँड्सला कॅल्शिअमपर्यंतच मूलद्रव्यांची मांडणी करता आली.
- कॅल्शिअमनंतरच्या प्रत्येक आठव्या मूलद्रव्याचे गुणधर्म पहिल्या मूलद्रव्यासारखे आढळले नाहीत.
- ज्ञात मूलद्रव्यांपैकी दोन भिन्न गुणधर्मांच्या मूलद्रव्यांना न्यूलँड्सने एकच स्थान दिले.



### 1.3 मेंडेलिव्हची आवर्तसारणी

#### 5. मेंडेलिव्हने आवर्तसारणीत अणुवस्तुमान हा मूलभूत गुणधर्म अधिक महत्त्वाचा का ठरविला?

- उत्तर: i. मेंडेलिव्हने मूलद्रव्याचे अणुवस्तुमान आणि त्याच्या भौतिक व रासायनिक गुणधर्मातील संबंध शोधला.
- ii. ऑक्सिजन व हायड्रोजन या मूलद्रव्यांपासून तयार होणाऱ्या संयुगांचे विश्लेषण करताना मेंडेलिव्हला वाटले, की मूलद्रव्यांच्या वर्गीकरणातील अणुवस्तुमान हा मूलभूत गुणधर्म आहे.
- iii. म्हणून, त्याने मूलद्रव्यांची अणुवस्तुमानांच्या चढत्या क्रमाने मांडणी केली असता असे आढळून आले, की मूलद्रव्यांच्या भौतिक आणि रासायनिक गुणधर्मांची काही विशिष्ट काळानंतर पुनरावृत्ती होते.

#### 6. सर्व ज्ञात मूलद्रव्यांची मांडणी मेंडेलिव्हने आवर्तसारणीत कशा प्रकारे केली ?

- उत्तर: i. मेंडेलिव्हला असे आढळून आले, की मूलद्रव्यांच्या भौतिक आणि रासायनिक गुणधर्मांची काही विशिष्ट काळानंतर पुनरावृत्ती होते.
- ii. पहिल्या मूलद्रव्याशी समान गुणधर्म असलेले मूलद्रव्य सापडेपर्यंत मेंडेलिव्हने ज्ञात मूलद्रव्यांची अणुवस्तुमानाच्या चढत्या क्रमाने आडव्या ओळीत मांडणी केली.
- iii. ते मूलद्रव्य त्याने पहिल्या मूलद्रव्याखाली मांडले आणि नंतर दुसऱ्या ओळीत मूलद्रव्य मांडणीला सुरुवात केली.
- iv. अशा प्रकारे मेंडेलिव्हने सर्व ज्ञात मूलद्रव्यांची त्यांच्या गुणधर्माप्रमाणे मांडणी केली आणि 63 मूलद्रव्यांची पहिली आवर्तसारणी तयार केली.

#### 7. मेंडेलिव्हच्या आवर्तसारणीतील प्रमुख वैशिष्ट्ये लिहा. [ऑक्टोबर 13]

उत्तर: मेंडेलिव्हच्या आवर्तसारणीची वैशिष्ट्ये :

- i. आवर्तसारणीच्या आडव्या ओळींना आवर्तने म्हणतात. अशी सात आवर्तने असून त्यांना 1 ते 7 अंक दिलेले आहेत.
- ii. मूलद्रव्यांची व्यवस्थित क्रमवार मांडणी केली असता आवर्तनात डावीकडून उजवीकडे मूलद्रव्यांच्या गुणधर्मात श्रेणीबद्धता दिसून येते.

- iii. आवर्तसारणीच्या उभ्या ओळींना गण म्हणतात. असे आठ गण आहेत. त्यांना I ते VIII क्रमांक देण्यात आले आहेत. I ते VII गणांची A व B या उपगटात विभागणी केली आहे.

#### 8. मेंडेलिव्हच्या आवर्तसारणीचे गुणविशेष सांगा.

उत्तर: मेंडेलिव्हच्या आवर्तसारणीचे गुणविशेष :

- i. मेंडेलिव्हने प्रथमच सर्व ज्ञात मूलद्रव्यांचे यशस्वी वर्गीकरण केले.
- ii. मेंडेलिव्हच्या आवर्तसारणीत काही रिकाम्या जागा सोडण्यात आल्या होत्या. त्या रिकत जागा त्या वेळी ज्ञात नसलेल्या मूलद्रव्यांकरिता होत्या.
- iii. मेंडेलिव्हने मूलद्रव्यांचा शोध लागण्यापूर्वीच त्यांच्या गुणधर्मासंबंधी भाकिते केली होती. कालांतराने ही भाकिते अचूक ठरली.
- iv. जेव्हा निष्क्रिय वायूंचा शोध लागला तेव्हा ही मूलद्रव्ये इतर मूलद्रव्यांची अदलाबदल न करता आवर्तसारणीत ठेवली गेली.

#### \*9. मेंडेलिव्हच्या आवर्तसारणीतील दोष लिहा.

उत्तर: मेंडेलिव्हच्या आवर्तसारणीतील दोष :

- i. हायड्रोजन हा अल्कली धातू तसेच हॅलोजनशी साम्य दाखवित असल्याने मेंडेलिव्हच्या आवर्तसारणीत त्याला निश्चित स्थान देता आले नाही.
- ii. एकाच मूलद्रव्याची विविध अणुवस्तुमाने असलेली समस्थानिके आहेत. त्यामुळे प्रत्येक समस्थानिकास वेगळे स्थान दिले; परंतु समस्थानिके रासायनिकदृष्ट्या सारखी असल्यामुळे त्यांना एकच स्थान देणे आवश्यक होते.
- iii. जास्त अणुवस्तुमान असलेल्या काही मूलद्रव्यांना कमी अणुवस्तुमान असलेल्या मूलद्रव्यांच्या अगोदर स्थान दिल्याचे दिसते.
- उदा. कोबाल्ट (Co = 58.93) ला निकेल (Ni = 58.71) च्या अगोदरचे स्थान देण्यात आले.
- iv. एकाच उपगणातील काही मूलद्रव्ये भिन्न गुणधर्म दाखवितात.
- उदा. मँगनीज (Mn) हे मूलद्रव्य हॅलोजनबरोबर मांडले आहे, ज्याचे गुणधर्म पूर्णतः भिन्न आहेत.



### 1.4 आधुनिक आवर्तसारणी

\*10. मेंडेलिव्हच्या आवर्तसारणीतील विविध त्रुटी आधुनिक आवर्तसारणीद्वारे कशा दूर केल्या?

उत्तर: आधुनिक आवर्तसारणीमुळे मेंडेलिव्हच्या आवर्तसारणीतील त्रुटी खालील प्रकारे दूर केल्या गेल्या:

- एकाच मूलद्रव्याच्या सर्व समस्थानिकांचे अणुवस्तुमान भिन्न असते; परंतु अणुअंक समान असतो. त्यामुळे आधुनिक आवर्तसारणीत एकाच मूलद्रव्याच्या सर्व समस्थानिकांना एकच स्थान देण्यात आले.
- आधुनिक आवर्तसारणीत मूलद्रव्यांची अणुअंकांच्या चढत्या क्रमाने मांडणी केल्यामुळे मेंडेलिव्हच्या आवर्तसारणीतील काही मूलद्रव्यांच्या जोड्यांच्या स्थानाचा गोंधळ निकाली निघाला.  
उदा. कोबाल्ट व निकेल यांचा अणुअंक अनुक्रमे 27 व 28 आहे, म्हणून निकेलचे अणुवस्तुमान जास्त असले तरी कोबाल्टचे स्थान त्याच्या अणुअंकांमुळे आधी असेल.
- मूलद्रव्यांचे वर्गीकरण त्यांच्या इलेक्ट्रॉन संरूपणावरून विविध खंडात केले आहे.

11. संयुजा गण व आवर्तनात कशी बदलते ते लिहा.

- उत्तर: i. मूलद्रव्यांची संयुजा ही त्याच्या बाह्यतम कक्षेतील संयुजा इलेक्ट्रॉनवरून ठरते.
- ii. एका गणातील सर्व मूलद्रव्यांची संयुजा इलेक्ट्रॉनची संख्या समान असते. त्यामुळे त्यांची संयुजा सारखीच असते.
- iii. दुसऱ्या आणि तिसऱ्या आवर्तनातील संयुजा आवर्तसारणीत डावीकडून उजवीकडे 1 ते 4 पर्यंत वाढत जाते आणि नंतर 4 ते 0 पर्यंत कमी होत जाते.

12. लॅथेनाइड्स म्हणजे काय?

- उत्तर: i. Ce (58) ते Lu (71) अशा 14 मूलद्रव्यांना लॅथेनाइड्स म्हणतात.
- ii. ही मूलद्रव्ये लॅथेनियम (La = 57) बरोबर तिसऱ्या गणात आणि 6 व्या आवर्तनात आहेत.
- iii. ही मूलद्रव्ये आधुनिक आवर्तसारणीत तळाशी स्वतंत्रपणे मांडलेल्या पहिल्या श्रेणीत आहेत.
- iv. या मूलद्रव्यांच्या गुणधर्मात बराचसा सारखेपणा दिसून येतो.

13. ॲक्टिनाइड्स म्हणजे काय?

- उत्तर: i. Th (90) ते Lr (103) अशा 14 मूलद्रव्यांना ॲक्टिनाइड्स म्हणतात.
- ii. ही मूलद्रव्ये ॲक्टिनियम (Ac = 89) बरोबर तिसऱ्या गणात आणि 7 व्या आवर्तनात आहेत.
- iii. ही मूलद्रव्ये आधुनिक आवर्तसारणीत तळाशी स्वतंत्रपणे मांडलेल्या दुसऱ्या श्रेणीत आहेत.
- iv. या मूलद्रव्यांच्या गुणधर्मात बराचसा सारखेपणा दिसून येतो.

\*14. अणूचा आकार म्हणजे काय ते सांगून गण व आवर्तनामध्ये कशा प्रकारे तो बदलतो ते लिहा.

- उत्तर: i. अणूच्या त्रिज्येवरून अणूचा आकार ठरवला जातो. स्वतंत्र अणूमध्ये, अणूची त्रिज्या म्हणजे अणूचे केंद्र व बाह्यतम कक्षा यांतील अंतर होय.
- ii. सर्वसाधारणपणे आवर्तनातील मूलद्रव्यांची अणूची त्रिज्या डावीकडून उजवीकडे कमी होत जाते, कारण त्याच कक्षेत इलेक्ट्रॉन वाढत जातात आणि अणुकेंद्राकडून अधिकच खेचले जातात.
- iii. गणामध्ये वरून खाली जाताना अणूची त्रिज्या वाढत जाते, कारण गणामध्ये वरून खाली जाताना क्रमशः प्रत्येक मूलद्रव्यात नवीन कक्षेची वाढ होते. त्यामुळे बाह्यतम कक्षेतील इलेक्ट्रॉन अणुकेंद्रापासून दूर जातात. त्यामुळे अणूची त्रिज्या व आकार वाढतो.  
उदा. हॅलोजनमध्ये वाढणारी अणूची त्रिज्या:  
 $F < Cl < Br < I$

\*15. आधुनिक आवर्तसारणीतील पहिल्या वीस मूलद्रव्यांपैकी कोणते धातू, अधातू अथवा धातुसदृश आहेत?

- उत्तर: आधुनिक आवर्तसारणीतील पहिल्या वीस मूलद्रव्यांपैकी धातू, अधातू आणि धातुसदृश मूलद्रव्ये पुढीलप्रमाणे:
- धातू: लिथियम (Li), बेरिलियम (Be), सोडियम (Na), मॅग्नेशियम (Mg), ॲल्युमिनियम (Al), पोटॅशियम (K), कॅल्शियम (Ca)
- अधातू: हायड्रोजन (H), कार्बन (C), नायट्रोजन (N), ऑक्सिजन (O), फ्लोरीन (F), फॉस्फरस (P), सल्फर (S), क्लोरीन (Cl)
- धातुसदृश: बोरॉन (B), सिलिकॉन (Si)

16. आवर्तने आणि गण यांच्यात मूलद्रव्यांचे धातुगुण आणि अधातुगुण कसे बदलतात?

- उत्तर: i. आवर्तनात डावीकडून उजवीकडे धातुगुण कमी होतात व अधातुगुण वाढतात, कारण अणूचा आकार कमी होत जातो.





- ii. गणामध्ये वरून खाली धातुगुण वाढतात आणि अधातुगुण कमी होतात, कारण अणूचा आकार वाढत जातो.



थोडक्यात उत्तरे द्या.

### 1.1 डोबेरायनरची त्रिके

1. डोबेरायनरचे मूलद्रव्यांचे वर्गीकरण स्पष्ट करा.

उत्तर: डोबेरायनरचे मूलद्रव्यांचे वर्गीकरण:

कृपया खालील प्रश्नांची उत्तरे लिहा मधील प्र. 2 (i), (ii), (iii) पाहा.

iv. उदा.

त्रिके	मूलद्रव्य	अणुवस्तुमान
1.	लिथियम (Li)	6.9
	सोडियम (Na)	23
	पोटॅशियम (K)	39
2.	कॅल्शियम (Ca)	40.1
	स्ट्रॉन्शियम (Sr)	87.6
	बेरियम (Ba)	137.3
3.	क्लोरीन (Cl)	35.5
	ब्रोमिन (Br)	79.9
	आयोडिन (I)	126.9
4.	सल्फर (S)	32
	सेलेनियम (Se)	79
	टेल्युरियम (Te)	128

वरील उदाहरणात, पहिल्या त्रिकात Li, Na व K ही मूलद्रव्ये आहेत.

Li आणि K च्या अणुवस्तुमानांची सरासरी म्हणजे

$$\frac{6.9 + 39}{2} = 22.95$$

जी Na (23) च्या अणुवस्तुमानाच्या सर्वसाधारणपणे जवळ आहे.

म्हणून, Na चे अणुवस्तुमान हे सर्वसाधारणपणे Li आणि K च्या अणुवस्तुमानांच्या सरासरीइतके आहे.

- v. त्याचप्रमाणे, इतर त्रिकांमध्येही, मधल्या मूलद्रव्याचे अणुवस्तुमान हे इतर दोन मूलद्रव्यांच्या अणुवस्तुमानांच्या सरासरीइतके दिसते.

### 1.4 आधुनिक आवर्तसारणी

2. आधुनिक आवर्तसारणीत कोणत्या गणास शून्य गण म्हणतात? या गणातील कोणत्याही चार मूलद्रव्यांची नावे लिहा. शून्य गणातील मूलद्रव्ये कोणत्याही रासायनिक क्रियेत भाग का घेत नाहीत?

- उत्तर: i. आधुनिक आवर्तसारणीच्या 18 व्या गणाला शून्य गण म्हटले जाते.
- ii. शून्य गणातील चार मूलद्रव्ये म्हणजे हेलियम (He), निऑन (Ne), अरगॉन (Ar) आणि क्रिप्टॉन (Kr) होय.
- iii. शून्य गणातील मूलद्रव्यांच्या (किंवा निष्क्रिय वायूंच्या किंवा राजवायूंच्या) बाह्यतम कक्षा पूर्ण असतात म्हणजेच बाह्य कक्षेत दोन (उदा. He) किंवा आठ इलेक्ट्रॉन्स (उदा. Ne, Ar इ.) असतात.
- iv. त्यामुळे या मूलद्रव्यांची संयुजा शून्य असते.
- v. या मूलद्रव्यांच्या बाह्यतम कक्षा पूर्ण असल्यामुळे ही मूलद्रव्ये इतर अणूंना इलेक्ट्रॉन देतही नाही, इलेक्ट्रॉन स्वीकारतही नाही तसेच इलेक्ट्रॉनची भागीदारीही करत नाहीत. त्यामुळे शून्य गणातील मूलद्रव्ये रासायनिक अभिक्रियांत भाग घेत नाहीत, म्हणून शून्य गणातील मूलद्रव्ये किंवा निष्क्रिय वायू हे रासायनिकदृष्ट्या निष्क्रिय असतात.

3. आधुनिक आवर्तसारणीतील मूलद्रव्यांच्या वर्गीकरणाचे त्यांच्या इलेक्ट्रॉन संरूपणाच्या आधारे वर्णन करा.

किंवा

मूलद्रव्यांच्या इलेक्ट्रॉन संरूपणाच्या आधारे आधुनिक आवर्तसारणीच्या चार खंडांतील विभागणीचे वर्णन करा.

उत्तर: इलेक्ट्रॉन संरूपणाच्या आधारे आधुनिक आवर्तसारणीत मूलद्रव्यांचे वर्गीकरण करण्यात आले. त्याचे चार खंड आहेत: एस्-खंड (S-block), पी-खंड (P-block), डी-खंड (D-block), एफ्-खंड (F-block)

एस्-खंड:

- i. गण 1 व गण 2 मधील मूलद्रव्यांचा एस्-खंडात समावेश होतो.
- ii. या गणातील मूलद्रव्यांच्या बाह्यतम कक्षेत एक किंवा दोन इलेक्ट्रॉन असतात.
- iii. ही सर्व मूलद्रव्ये धातू आहेत. (अपवाद: हायड्रोजन)



**पी-खंड :**

- गण 13 ते 17 आणि 18 गणातील (शून्य गणातील) मूलद्रव्यांचा पी-खंडात समावेश होतो.
- या खंडातील मूलद्रव्यांच्या बाह्यतम कक्षेत 3 ते 8 इलेक्ट्रॉन्स असतात.
- अठराव्या गणातील मूलद्रव्यांच्या बाह्यतम कक्षा पूर्ण असतात. त्यांना निष्क्रिय मूलद्रव्ये किंवा राजवायू म्हणतात. अठराव्या गणातील मूलद्रव्ये वायुरूपात असतात.
- पी-खंडात सर्व प्रकारच्या मूलद्रव्यांचा समावेश होतो म्हणजेच धातू, अधातू आणि धातुसदृश मूलद्रव्ये.

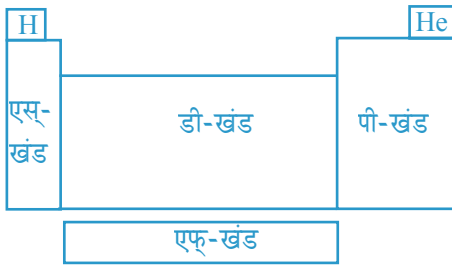
**डी-खंड :**

- गण 3 ते गण 12 मधील मूलद्रव्यांचा समावेश डी-खंडात होतो.
- या खंडातील मूलद्रव्यांना संक्रामक मूलद्रव्ये म्हणतात.
- या खंडातील मूलद्रव्यांच्या बाह्यतम दोन कक्षा अपूर्ण असतात.
- या खंडात सर्व मूलद्रव्ये धातू आहेत.

**एफ्-खंड :**

- आवर्तसारणीच्या तळाशी असलेल्या आवर्तनातील मूलद्रव्यांचा म्हणजेच लॅथेनाइड्स आणि अॅक्टिनाइड्सचा एफ्-खंडात समावेश होतो.
- त्यांच्या बाह्यतम तीन कक्षा अपूर्ण असतात.
- त्यांना आंतरसंक्रामक मूलद्रव्ये म्हणतात.
- ही सर्व मूलद्रव्ये धातू आहेत.

आवर्तसारणीतील चार खंडांची मांडणी खालीलप्रमाणे:



**4. आधुनिक आवर्तसारणीतील मूलद्रव्यांच्या स्थानाचे थोडक्यात वर्णन करा.**

**उत्तर : आधुनिक आवर्तसारणीतील मूलद्रव्यांचे स्थान :**

- आधुनिक आवर्तसारणीतील आठव्या ओळींना आवर्तने म्हणतात आणि उभ्या ओळींना गण म्हणतात.
- आधुनिक आवर्तसारणीत सात आवर्तने आणि अठरा गण आहेत.

- आवर्तनांना 1 ते 7 क्रमांक दिले आहेत. एकाच आवर्तनातील मूलद्रव्यांचा कक्षा क्रमांक आणि आवर्तन क्रमांक सारखाच असतो.
- प्रत्येक आवर्तनाची सुरुवात नवीन कक्षेत इलेक्ट्रॉन भरण्याने होते. आवर्तन क्रमांक हा भरत असलेल्या कक्षेच्या क्रमांकाइतका असतो.
- पहिले आवर्तन सर्वात लहान असून त्यामध्ये फक्त दोनच मूलद्रव्ये आहेत. दुसऱ्या आणि तिसऱ्या आवर्तनात प्रत्येकी आठ मूलद्रव्ये असून ती लघु आवर्तने आहेत. चौथी आणि पाचवी आवर्तने दीर्घ आवर्तने असून त्यात प्रत्येकी 18 मूलद्रव्ये आहेत. सहावे आवर्तन सर्वात दीर्घ आहे. त्यामध्ये एकूण 32 मूलद्रव्ये आहेत. सातवे आवर्तन अपूर्ण आहे.
- गणांना 1 ते 18 क्रमांक दिले आहेत. ज्या मूलद्रव्यांचे इलेक्ट्रॉन संरूपण किंवा संयुजा इलेक्ट्रॉन समान आहेत, अशा मूलद्रव्यांना सारख्याच गणात स्थान दिले आहे.
- एकाच गणातील मूलद्रव्यांचे रासायनिक गुणधर्म समान असतात.
- गण एकमध्ये अल्कधर्मी धातू आहेत. दुसऱ्या गणात आम्लारिधर्मी मृदा धातू आहेत. गण 17 मध्ये हॅलोजन असून 18 व्या गणात निष्क्रिय वायू किंवा राजवायू आहेत.
- आवर्तसारणीच्या डाव्या बाजूस धातू आहेत, तर उजव्या बाजूस अधातू आहेत.
- 1 व 2 या गणातील मूलद्रव्ये डाव्या बाजूला आणि 13 ते 17 या गणातील मूलद्रव्ये आवर्तसारणीच्या उजव्या बाजूला असून त्यांना 'प्रसामान्य मूलद्रव्ये' म्हणतात. त्यांची फक्त शेवटची कक्षा अपूर्ण असते.
- गण 3 ते 12 मधील मूलद्रव्यांना संक्रामक मूलद्रव्ये म्हणतात. त्यांच्या बाह्यतम दोन कक्षा अपूर्ण असतात.
- आवर्तसारणीच्या अगदी शेवटी उजव्या बाजूस असलेल्या 18 व्या गणात निष्क्रिय वायू आहेत. यातील हेलिअम (बाह्यतम कक्षेत 2 इलेक्ट्रॉन्स) व्यतिरिक्त सर्व मूलद्रव्यांच्या बाह्यतम कक्षेत आठ इलेक्ट्रॉन्स असतात.
- आवर्तसारणीच्या तळाशी असलेल्या मूलद्रव्यांना आंतरसंक्रामक मूलद्रव्ये म्हणतात. त्यामध्ये लॅथेनाइड्स आणि अॅक्टिनाइड्स अशा दोन श्रेणींचा समावेश होतो. त्यांच्या बाह्यतम तीन कक्षा अपूर्ण असतात.



## टिपा लिहा.



## 1.2 न्यूलँडस्ची अष्टके

## 1. न्यूलँडस्ची अष्टके

- उत्तर: i. डोबेरायनरनंतर न्यूलँडस्ने मूलद्रव्यांच्या गुणधर्मांच्या आधारे वर्गीकरणाचा प्रयत्न केला.
- ii. न्यूलँडस्ने त्या वेळी ज्ञात असलेल्या 56 मूलद्रव्यांची मांडणी त्यांच्या अणुवस्तुमानाच्या चढत्या क्रमाने केली.
- iii. न्यूलँडस्ला असे आढळले, की प्रत्येक आठव्या मूलद्रव्याचे गुणधर्म पहिल्या मूलद्रव्यासारखे आहेत. त्याने त्यांची तुलना संगीतातील अष्टकांशी केली.
- iv. उदा.

H	Li	Be	B	C	N	O
F	Na	Mg	Al	Si	P	S
Cl	K	Ca	Cr	Ti	Mn	Fe

- वरील उदाहरणातील प्रत्येक स्तंभातील मूलद्रव्यांचे गुणधर्म समान आहेत. पहिल्या स्तंभातील H, F आणि Cl ही समान गुणधर्माची मूलद्रव्ये आहेत. दुसऱ्या स्तंभातील Li, Na आणि K यांचे गुणधर्म समान आहेत, हेच पुढील स्तंभातील मूलद्रव्यांनाही लागू पडते.
- v. न्यूलँडस्च्या अष्टकांचा नियम सर्व ज्ञात मूलद्रव्यांच्या वर्गीकरणाकरिता निरुपयोगी ठरला.
- vi. कॅल्शियमनंतर प्रत्येक आठव्या मूलद्रव्याचे गुणधर्म पहिल्या मूलद्रव्याप्रमाणे नव्हते.

## 1.4 आधुनिक आवर्तसारणी

## 2. मोस्लेचे योगदान आणि आधुनिक आवर्तसारणी

- उत्तर: i. सन 1913 मध्ये, हेन्री मोस्ले या ब्रिटिश पदार्थ-वैज्ञानिकाने असे शोधून काढले, की अणुवस्तुमान हा मूलद्रव्यांचा मूलभूत गुणधर्म नसून अणुअंक (Z) हा आहे. त्यामुळे आवर्तसारणीत मूलद्रव्यांची मांडणी करण्यासाठी अणुअंकाचा वापर केला गेला.
- ii. मूलद्रव्याचा अणुअंक (Z) म्हणजे त्याच्या अणुकेंद्रकातील प्रोटॉनची संख्या होय. तसेच तो मूलद्रव्याच्या बाह्यतम कक्षेतील इलेक्ट्रॉनची संख्याही दर्शवितो.
- iii. या शोधामुळे मूलद्रव्ये व त्यांचे गुणधर्म या विषयीचा दृष्टिकोन पूर्णपणे बदलला.

- iv. त्यानुसार मॅंडेलिहच्या आवर्तनियमामध्ये सुधारणा करून आधुनिक आवर्ती नियम मांडण्यात आला. हा नियम म्हणजे, 'मूलद्रव्यांचे भौतिक आणि रासायनिक गुणधर्म हे त्यांच्या अणुअंकाचे आवर्तीफल आहेत'. आधुनिक आवर्तसारणी या आवर्ती नियमावर आधारित आहे.

## 3. हॅलोजन किंवा गण 17 मूलद्रव्ये

- उत्तर: i. आधुनिक आवर्तसारणीच्या शेवटून दुसऱ्या म्हणजे 17 व्या (VII A) गणातील स्तंभात हॅलोजनचे स्थान आहे.
- ii. या गणातील मूलद्रव्ये वरून खाली अशी पुढील तक्त्यात दिली आहेत:

गण 17 मूलद्रव्ये	संज्ञा	अणुअंक (Z)	इलेक्ट्रॉन संरूपण	संयुजा
फ्लोरीन	F	9	2,7	1
क्लोरीन	Cl	17	2,8,7	1
ब्रोमिन	Br	35	2,8,18,7	1
आयोडिन	I	53	2,8,18,18,7	1
अॅस्टॅटिन	At	85	2,8,18,32,18,7	1

- iii. हॅलोजनच्या बाह्यतम कक्षेत 7 इलेक्ट्रॉन्स असतात.
- iv. त्यामुळे त्यांचे अष्टक पूर्ण होण्यास एक इलेक्ट्रॉनची गरज असते.
- v. एक इलेक्ट्रॉन घेऊन हॅलोजन आपले अष्टक पूर्ण करतो व निष्क्रिय वायूचे इलेक्ट्रॉन संरूपण प्राप्त करतो.
- vi. त्यामुळे हॅलोजनची संयुजा एक आहे.

## 4. प्रसामान्य मूलद्रव्ये

- उत्तर: i. एस् व पी-खंडातील (शून्य किंवा 18 व्या गणातील मूलद्रव्यांव्यतिरिक्त) मूलद्रव्यांना म्हणजेच गण 1, 2 आणि 13 ते 17 मधील मूलद्रव्यांना प्रसामान्य मूलद्रव्ये म्हणतात.
- ii. या मूलद्रव्यांच्या अणूची फक्त बाह्यतम कक्षा अपूर्ण असते.
- iii. अल्कधर्मी धातू, आम्लारिधर्मी मृदा धातू आणि हॅलोजन ही प्रसामान्य मूलद्रव्ये आहेत.

## 5. संक्रामक मूलद्रव्ये

- उत्तर: i. आवर्तसारणीच्या मध्यावरील गण 3 ते 12 मध्ये असलेल्या मूलद्रव्यांना संक्रामक मूलद्रव्ये म्हणतात.
- ii. त्यांच्या बाह्यतम दोन कक्षा अपूर्ण असतात.



- iii. त्यांना डी-खंडातील मूलद्रव्ये म्हणतात.
- iv. सामान्य तापमानाला या खंडातील सर्व मूलद्रव्ये (अपवाद: पारा) घनरूप असतात.

### 6. आंतरसंक्रामक मूलद्रव्ये

- उत्तर: i. आवर्तसारणीच्या तळाशी असलेल्या मूलद्रव्यांना आंतरसंक्रामक मूलद्रव्ये म्हणतात.
- ii. त्यामध्ये लॅथेनाइडस् व अॅक्टिनाइडस् अशा दोन श्रेणी आहेत. ही एफ-खंडातील मूलद्रव्ये आहेत.
  - iii. अणुअंक 58 ते 71 (Ce ते Lu) असलेल्या चौदा मूलद्रव्यांना लॅथेनाइडस् म्हणतात. त्यांच्यातील गुणधर्मांमध्ये बरेच साधर्म्य असल्यामुळे त्यांना लॅथेनिअम (La = 57) बरोबर तिसऱ्या गणात व सहाव्या आवर्तनात ठेवले आहे.
  - iv. 90 ते 103 अणुअंक असलेल्या 14 मूलद्रव्यांना (Th ते Lr) अॅक्टिनाइडस् म्हणतात. त्यांच्यातील गुणधर्मांमध्ये बरेचसे साधर्म्य असल्यामुळे त्यांना अॅक्टिनिअम (Ac = 8) बरोबर तिसऱ्या गणात व सातव्या आवर्तनात ठेवले आहे.
  - v. त्यांच्या बाह्यतम तीन कक्षा अपूर्ण असतात.
  - vi. ही सर्व मूलद्रव्ये धातू आहेत.

### 7. निष्क्रिय मूलद्रव्ये

- उत्तर: i. आधुनिक आवर्तसारणीच्या अगदी शेवटी उजव्या बाजूला 18 व्या गणातील मूलद्रव्यांना निष्क्रिय मूलद्रव्ये किंवा राजवायू म्हणतात. त्यांच्या बाह्यतम कक्षा पूर्ण असतात.
- ii. यातील हेलिअम व्यतिरिक्त सर्व मूलद्रव्यांच्या बाह्यतम कक्षेत आठ इलेक्ट्रॉन्स असतात. हेलिअमच्या बाह्यतम कक्षेत 2 इलेक्ट्रॉन्स असतात.
  - iii. ही मूलद्रव्ये इलेक्ट्रॉन देतही नाहीत आणि घेतही नाहीत आणि त्यामुळे सामान्य स्थितीत ते कोणत्याही रासायनिक प्रक्रियेत भाग घेत नाहीत.
  - iv. त्यांची संयुजा शून्य असते.
  - v. म्हणून, त्यांना शून्य गणातील मूलद्रव्ये असे म्हणतात.
  - vi. ही मूलद्रव्ये आधुनिक आवर्तसारणीच्या पी-खंडात मोडतात.
  - vii. या निष्क्रिय मूलद्रव्यांमध्ये हेलिअम (He), निऑन (Ne), अरगॉन (Ar), क्रिप्टॉन (Kr), झेनॉन (Xe) आणि रेडॉन (Rn) यांचा समावेश होतो.
  - viii. ही सर्व मूलद्रव्ये वायुरूपात असतात.

### 8. आधुनिक आवर्तसारणीतील नागमोडी रेषा

- उत्तर: i. पी-खंडात धातू, अधातू व धातुसदृश अशी तीनही प्रकारची मूलद्रव्ये आहेत.
- ii. आधुनिक आवर्तसारणीतील डाव्या बाजूचे धातू आणि उजव्या बाजूचे अधातू नागमोडी रेषेने वेगळे दाखविता येतात.
  - iii. कडेची मूलद्रव्ये जसे बोरॉन (B), सिलिकॉन (Si), जर्मेनिअम (Ge), अर्सेनिक (As), अँटीमनी (Sb), टेल्युरिअम (Te) आणि पोलोनिअम (Po) ही धातू आणि अधातू या दोन्हीचे गुणधर्म दाखवितात.
  - iv. नागमोडी रेषेच्या बाजूस असलेली ही मूलद्रव्ये धातू व अधातू असे दोन्ही गुणधर्म दाखवितात त्यामुळे त्यांना धातुसदृश किंवा अंशतः धातू असे म्हणतात.

शास्त्रीय कारणे लिहा.



### 1.4 आधुनिक आवर्तसारणी

#### 1. मूलद्रव्याचे अणुवस्तुमान हा मूलभूत गुणधर्म नसून अणुअंक हा आहे.

- उत्तर : i. अणुअंक मूलद्रव्याच्या अणुकेंद्रकातील प्रोटॉनची संख्या किंवा बाह्यतम कक्षेतील इलेक्ट्रॉनची संख्या दर्शवितो.
- ii. एका मूलद्रव्याच्या सर्व अणूंचा अणुअंक समान असतो.
  - iii. मूलद्रव्याच्या अणूंच्या बाह्यतम कक्षेतील इलेक्ट्रॉन्सच्या देवाणघेवाण तसेच भागीदारीमुळे संयुगे तयार होतात.
  - iv. मूलद्रव्याचे रासायनिक गुणधर्म त्याच्या अणुअंकावरून ठरतात.

त्यामुळे, मूलद्रव्याचा मूलभूत गुणधर्म अणुवस्तुमान नसून अणुअंक हा आहे.

#### \*2. गणात खाली जाताना अणूचा आकार वाढत जातो.

- उत्तर : i. अणूच्या त्रिज्येवरून अणूचा आकार ठरतो.
- ii. स्वतंत्र अणूंमध्ये, अणूची त्रिज्या म्हणजे अणुकेंद्रकापासून बाह्यतम कक्षेपर्यंतचे अंतर.
  - iii. गणात वरून खाली येताना कक्षांची संख्या वाढत जाते.
  - iv. त्यामुळे बाह्यतम कक्षेतील इलेक्ट्रॉन अणुकेंद्रकापासून दूर जातात व अणूची त्रिज्या वाढते. परिणामी अणूचा आकारही वाढतो. म्हणून, गणात वरून खाली जाताना अणूचा आकार वाढतो.





**\*3. आवर्तनात डावीकडून उजवीकडे धातुगुण कमी होतो.**

- उत्तर : i. अणूच्या इलेक्ट्रॉन देण्याच्या गुणधर्मास धातुगुण म्हणतात.
- ii. आवर्तनात सारख्याच कक्षेत इलेक्ट्रॉन्स वाढत जातात, त्यामुळे हे इलेक्ट्रॉन्स अणुकेंद्रकाकडून अधिकच खेचले जातात, म्हणून अणूचा आकार कमी-कमी होत जातो.
- iii. यामुळे अणुमधून इलेक्ट्रॉन सहजपणे दिला जात नाही.
- म्हणून, आवर्तनात डावीकडून उजवीकडे धातुगुण कमी होतो.

**\*4. एकाच गणातील मूलद्रव्ये सारखी संयुजा दर्शवितात. [मार्च 14]**

- उत्तर : i. अणूच्या बाह्यतम कक्षेतील इलेक्ट्रॉनची संख्या म्हणजे त्या अणूचे संयुजा इलेक्ट्रॉन होय. मूलद्रव्यांची संयुजा ही त्याच्या बाह्यतम कक्षेत असणाऱ्या संयुजा इलेक्ट्रॉनच्या संख्येवरून ठरवली जाते.
- ii. गणातील सर्व मूलद्रव्यांच्या संयुजा इलेक्ट्रॉनची संख्या ही सारखीच असते.
- त्यामुळे, एकाच गणातील सर्व मूलद्रव्यांची संयुजा समान असते.

**5. निष्क्रिय वायू मुक्त अणूच्या स्वरूपात असतात.**

- उत्तर : i. रेणू तयार होणे हे एकत्र येणाऱ्या मूलद्रव्यांच्या इलेक्ट्रॉन संरूपणावर आधारित असते.
- ii. निष्क्रिय वायूच्या बाह्यतम कक्षेसहित सर्व कक्षा पूर्ण असतात.
- iii. त्यांच्या बाह्यतम कक्षेत दोन (उदा. He) किंवा आठ (उदा. Ne, Ar इ.) इलेक्ट्रॉन असल्याने त्यांचे इलेक्ट्रॉन संरूपण स्थिर असते.
- iv. स्थिर इलेक्ट्रॉन संरूपणामुळे हे वायू इलेक्ट्रॉन देत नाहीत, घेत नाहीत किंवा भागीदारीही करत नाहीत.
- त्यामुळे, निष्क्रिय वायू मुक्त अणूच्या स्वरूपात असतात.



**नावे लिहा.**

1. आधुनिक आवर्तसारणीतील आडव्या ओळी [ऑक्टोबर 13]
2. अणुअंक 11 व संयुजा 1 असलेले मूलद्रव्य
3. अणुअंक 18 असलेले शून्य गणातील मूलद्रव्य
4. लॅथेनाइड्स श्रेणीमधील पहिले मूलद्रव्य

5. ॲक्टिनाइड्स श्रेणीमधील पहिले मूलद्रव्य
6. बाह्यतम तीन कक्षा अपूर्ण असणाऱ्या मूलद्रव्यांचा गट
7. मूलद्रव्य ज्याला एकच कक्षा आणि एकच संयुजा इलेक्ट्रॉन असतो.

**उत्तरे:**

1. आवर्तने
2. सोडिअम (Na)
3. अरगॉन (Ar)
4. सेरिअम (Ce)
5. थोरिअम (Th)
6. आंतरसंक्रामक मूलद्रव्ये किंवा एफ्-खंड मूलद्रव्ये
7. हायड्रोजन

**खालील वाक्ये चूक की बरोबर ते सांगून चुकीचे विधान बरोबर करून लिहा.**



1. सोडिअम (23) चे अणुवस्तुमान हे लिथिअम आणि पोटॅशियमच्या अणुवस्तुमानाच्या दुप्पट असते.
2. न्यूलॅंड्सने सर्व मूलद्रव्यांची मांडणी त्यांच्या अणूच्या आकाराच्या चढत्या क्रमाने केली.
3. न्यूलॅंड्सच्या आवर्तसारणीत निष्क्रिय वायूंचा (राजवायूंचा) समावेश आहे.
4. आवर्तसारणीतील आडव्या ओळींना आवर्तने म्हणतात.
5. आवर्तनात डावीकडून उजवीकडे जाताना मूलद्रव्यांच्या गुणधर्मात श्रेणीबद्धता दिसून येते.
6. मेंडेलिव्ह हा सर्व मूलद्रव्यांचे यशस्वी वर्गीकरण करणारा पहिला रसायनतज्ज्ञ होता.
7. हायड्रोजन हॅलोजनशी तसेच अल्कली धातूशी साम्य दर्शवितो.
8. आधुनिक आवर्ती नियम अणुवस्तुमानावर आधारित आहे.
9. आवर्तसारणीत डाव्या बाजूस धातू आहेत.
10. आवर्तसारणीत उजव्या बाजूस अधातू आहेत.
11. 18 व्या गणात निष्क्रिय वायू आहेत.
12. गण 2 मध्ये अल्कधर्मी धातू आहेत.
13. एफ्-खंडातील मूलद्रव्ये आवर्तसारणीतील वरच्या स्तरात आहेत.
14. लॅथेनाइड्स आणि ॲक्टिनाइड्स यांना प्रसामान्य मूलद्रव्ये म्हणतात.
15. दुसऱ्या व तिसऱ्या आवर्तनात डावीकडून उजवीकडे जाताना संयुजा 1 ते 4 पर्यंत वाढते आणि नंतर 4 ते 0 पर्यंत कमी होते.
16. धातू ऋण प्रभारित असतात.

**उत्तरे:**

1. चूक: सोडिअमचे अणुवस्तुमान हे लिथिअम व पोटॅशियमच्या अणुवस्तुमानाच्या सरासरीइतके आहे.



2. **चूक:** न्यूलॅंडस्ने सर्व मूलद्रव्यांची मांडणी त्यांच्या अणुवस्तुमानांच्या चढत्या क्रमाने केली.
3. **चूक:** न्यूलॅंडस्च्या आवर्तसारणीत निष्क्रिय वायूंचा (राजवायूंचा) समावेश नाही.
4. **बरोबर**
5. **बरोबर**
6. **बरोबर**
7. **बरोबर**
8. **चूक:** आधुनिक आवर्ती नियम मूलद्रव्यांच्या अणुअंकावर आधारित आहे.
9. **बरोबर**
10. **बरोबर**
11. **बरोबर**
12. **चूक:** गण 2 मध्ये आम्लारिधर्मी मृदा धातू आहेत.
13. **चूक:** एफ्-खंडातील मूलद्रव्ये आवर्तसारणीच्या तळाशी आहेत.
14. **चूक:** लॅथेनाइडस् आणि अॅक्टिनाइडस् यांना आंतरसंक्रामक मूलद्रव्ये म्हणतात.
15. **बरोबर**
16. **चूक:** धातू धन प्रभारित असतात.

#### गटाबाहेरील पर्याय ओळखा.



1. लिथियम, बेरिलियम, बोरॉन, क्लोरीन.
2. हायड्रोजन, हेलियम, निऑन, झेनॉन.
3. लिथियम, सोडियम, मॅग्नेशियम, पोटॅशियम.
4. बोरॉन, सिलिकॉन, पोटॅशियम, अँटीमनी.
5. क्लोरीन, ब्रोमिन, आयोडिन, ऑक्सिजन.
6. बोरॉन, कार्बन, नायट्रोजन, हेलियम.
7. हेलियम, रेडॉन, अरगॉन, बोरॉन.
8. सोडियम, लिथियम, बेरिलियम, कॉपर.

#### उत्तरे:

1. **क्लोरीन:** इतर सर्व दुसऱ्या आवर्तनातील मूलद्रव्ये आहेत.
2. **हायड्रोजन:** इतर सर्व निष्क्रिय मूलद्रव्ये किंवा राजवायू आहेत.
3. **मॅग्नेशियम:** इतर सर्व गण 1 मधील मूलद्रव्ये आहेत.
4. **पोटॅशियम:** इतर सर्व धातुसदृश आहेत.
5. **ऑक्सिजन:** इतर सर्व हॅलोजन आहेत.
6. **हेलियम:** इतर सर्व प्रसामान्य मूलद्रव्ये आहेत.
7. **बोरॉन:** इतर सर्व निष्क्रिय मूलद्रव्ये किंवा राजवायू आहेत.
8. **कॉपर:** इतर सर्व प्रसामान्य मूलद्रव्ये आहेत, तर कॉपर हे संक्रामक मूलद्रव्य आहे.

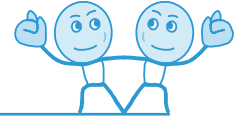
#### खालील प्रश्नांना दोन उदाहरणे द्या.



1. धातुसदृश
2. दुसऱ्या आवर्तनातील मूलद्रव्ये
3. अल्कधर्मी धातू
4. आम्लारिधर्मी मृदा धातू
5. तिसऱ्या आवर्तनातील मूलद्रव्ये
6. डी-खंडातील मूलद्रव्ये

#### उत्तरे:

1. सिलिकॉन, जर्मेनियम
2. कार्बन, नायट्रोजन
3. लिथियम, सोडियम
4. मॅग्नेशियम, कॅल्शियम
5. फॉस्फोरस, सल्फर
6. कॉपर, झिंक

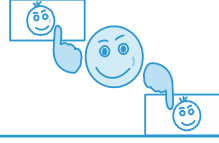


#### साम्य पूर्ण करा.

1. डोबेरायनर : त्रिके :: न्यूलॅंडस् : .....
2. मॅन्डेलिहचि आवर्तसारणी : अणुवस्तुमान :: आधुनिक आवर्तसारणी : .....
3. हायड्रोजन : पहिले आवर्तन :: लिथियम : .....
4. फ्लोरीन : 2,7 :: क्लोरीन : .....
5. गण 1 : अल्कधर्मी धातू :: ..... : आम्लारिधर्मी मृदा धातू
6. संक्रामक मूलद्रव्ये : डी-खंड :: आंतरसंक्रामक मूलद्रव्ये : .....
7. टेल्युरियम : ..... :: रेडियम : धातू
8. संक्रामक मूलद्रव्ये : ..... :: आंतरसंक्रामक मूलद्रव्ये : बाह्यतम तीन कक्षा अपूर्ण
9. लॅथेनाइडस् : Ce ते Lu :: अॅक्टिनाइडस् : .....

#### उत्तरे:

1. अष्टके
2. अणुअंक
3. दुसरे आवर्तन
4. 2,8, 7
5. गण 2
6. एफ्-खंड
7. धातुसदृश
8. बाह्यतम दोन कक्षा अपूर्ण
9. Th ते Lr



योग्य जोड्या लावा.

\* 1.

	'अ' गट		'ब' गट
i.	सोडिअम	a.	अधातू
ii.	सल्फर	b.	लॅथेनाइड
iii.	मॅगनीज	c.	धातू
iv.	सेरिअम	d.	संक्रामक मूलद्रव्य

उत्तरे: (i - c), (ii - a), (iii - d), (iv - b)

2.

	'अ' गट		'ब' गट
i.	पहिले आवर्तन	a.	सर्वात दीर्घ आवर्तन
ii.	चौथे व पाचवे आवर्तन	b.	लघु आवर्तन
iii.	दुसरे आणि तिसरे आवर्तन	c.	सर्वात लहान आवर्तन
iv.	सहावे आवर्तन	d.	दीर्घ आवर्तन

उत्तरे: (i - c), (ii - d), (iii - b), (iv - a)

3.

	'अ' गट		'ब' गट
i.	गण 1 व 2	a.	पी-खंड
ii.	गण 3 ते 12	b.	डी-खंड
iii.	गण 13 ते 18	c.	एफ-खंड
		d.	एस्-खंड

उत्तरे: (i - d), (ii - b), (iii - a)

4.

	'अ' गट		'ब' गट
i.	मॅंडेलिच	a.	त्रिके
ii.	डोबेरायनर	b.	अणुअंक
iii.	मोस्ले	c.	अणुवस्तुमान
		d.	अष्टके

उत्तरे: (i - c), (ii - a), (iii - b)

5.

	'अ' गट		'ब' गट
i.	आडव्या ओळी	a.	गण
ii.	उभे स्तंभ	b.	आवर्तने
iii.	दोन अतिरिक्त ओळी	c.	लॅथेनाइडस् आणि अॅक्टिनाइडस्
iv.	आधुनिक आवर्तसारणी	d.	दीर्घ श्रेणी आवर्तसारणी

उत्तरे: (i - b), (ii - a), (iii - c), (iv - d)

6.

	'अ' गट		'ब' गट
i.	इका-बोरॉन	a.	जर्मॅनियम
ii.	इका-अॅल्युमिनियम	b.	स्कॅंडियम
iii.	इका-सिलिकॉन	c.	गॅलियम

[जुलै 15]

उत्तरे: (i - b), (ii - c), (iii - a)

7.

	'अ' गट		'ब' गट
i.	क्लोरीन	a.	गण 1
ii.	सोडिअम	b.	गण 2
iii.	अरगॉन	c.	गण 17
iv.	मॅग्नेशियम	d.	गण 18

उत्तरे: (i - c), (ii - a), (iii - d), (iv - b)

8.

	'अ' गट		'ब' गट
i.	अल्कधर्मी धातू	a.	संयुजा 4
ii.	आम्लारिधर्मी मृदा धातू	b.	संयुजा 0
iii.	अरगॉन	c.	द्विसंयुज
iv.	कार्बन	d.	एक संयुज

उत्तरे: (i - d), (ii - c), (iii - b), (iv - a)

9.

	'अ' गट		'ब' गट
i.	निष्क्रिय वायू	a.	B, Si, Ge
ii.	धातुसदृश	b.	Mg, Ca, Ba
iii.	आम्लारिधर्मी मृदा धातू	c.	He, Ne, Ar
iv.	हॅलोजन	d.	Cl, Br, I

उत्तरे: (i - c), (ii - a), (iii - b), (iv - d)



खालील जोड्यांतील तुलनात्मक फरक सांगा.



1. मेंडेलिव्हची आवर्तसारणी आणि आधुनिक आवर्तसारणी

उत्तर:

	मेंडेलिव्हची आवर्तसारणी	आधुनिक आवर्तसारणी
i.	मेंडेलिव्हची आवर्तसारणी मूलद्रव्यांच्या अणुवस्तुमानावर आधारित आहे.	आधुनिक आवर्तसारणी मूलद्रव्यांच्या अणुअंकावर आधारित आहे.
ii.	मूलद्रव्यांची मांडणी त्यांच्या अणुवस्तुमानाच्या चढत्या क्रमाने केली आहे.	मूलद्रव्यांची मांडणी त्यांच्या अणुअंकांच्या चढत्या क्रमाने केली आहे.
iii.	खंडांत विभागणी केलेली नाही.	चार खंडांत विभागणी केली आहे. (खंड एस्, पी, डी आणि एफ)
iv.	निष्क्रिय मूलद्रव्यांचा समावेश नाही.	निष्क्रिय मूलद्रव्यांचा समावेश केलेला आहे.
v.	या सारणीत 8 गण आहेत.	या सारणीत 18 गण आहेत.
vi.	या सारणीत 7 आवर्तने आहेत.	या सारणीत 7 आवर्तने असून, त्याचबरोबर दोन अधिक श्रेणी स्वतंत्रपणे आवर्तसारणीच्या तळाशी आहेत.

2. गण आणि आवर्तने

उत्तर:

	गण	आवर्तने
i.	आधुनिक आवर्तसारणीतील मूलद्रव्यांच्या उभ्या स्तंभाना गण म्हणतात.	आधुनिक आवर्तसारणीतील मूलद्रव्यांच्या आडव्या ओळींना आवर्तने म्हणतात.
ii.	आधुनिक आवर्तसारणीत अठरा गण आहेत.	आधुनिक आवर्तसारणीत सात आवर्तने आहेत.
iii.	गण क्रमांक हा त्या गणातील मूलद्रव्यांच्या अणूच्या बाह्यतम कक्षेतील इलेक्ट्रॉन्सची संख्या दर्शवितो.	आवर्तन क्रमांक हा त्या आवर्तनातील मूलद्रव्यांच्या अणूतील इलेक्ट्रॉन्सच्या कक्षा दर्शवितो.

3. निष्क्रिय वायू आणि प्रसामान्य मूलद्रव्ये

उत्तर:

	निष्क्रिय वायू	प्रसामान्य मूलद्रव्ये
i.	निष्क्रिय वायूच्या अणूच्या बाह्यतम कक्षेसह सर्व कक्षा पूर्ण असतात.	प्रसामान्य मूलद्रव्यांच्या अणूची फक्त बाह्यतम कक्षा अपूर्ण असते.
ii.	ही मूलद्रव्ये स्थिर असतात व रासायनिकदृष्ट्या निष्क्रिय (म्हणजेच अक्रियाशील) असतात.	ही मूलद्रव्ये अस्थिर असून रासायनिकदृष्ट्या क्रियाशील असतात.
iii.	निष्क्रिय वायू हे आधुनिक आवर्तसारणीच्या पी-खंडामध्ये समावलेले आहेत.	प्रसामान्य मूलद्रव्ये ही आधुनिक आवर्तसारणीच्या पी व एस् -खंडामध्ये समावलेली आहेत.
iv.	ही मूलद्रव्ये आधुनिक आवर्तसारणीच्या शून्य गणात (18 व्या गणात) येतात.	ही मूलद्रव्ये आधुनिक आवर्तसारणीच्या गण 1 आणि 2 तसेच गण 13 ते 17 मध्ये येतात.

4. संक्रामक मूलद्रव्ये आणि आंतरसंक्रामक मूलद्रव्ये

उत्तर:

	संक्रामक मूलद्रव्ये	आंतरसंक्रामक मूलद्रव्ये
i.	आधुनिक आवर्तसारणीच्या गण 3 ते 12 मधील मूलद्रव्यांना संक्रामक मूलद्रव्ये म्हणतात.	आधुनिक आवर्तसारणीच्या तळाशी असलेल्या मूलद्रव्यांना आंतरसंक्रामक मूलद्रव्ये म्हणतात.
ii.	या मूलद्रव्यांच्या बाह्यतम दोन कक्षा अपूर्ण असतात.	या मूलद्रव्यांच्या बाह्यतम तीन कक्षा अपूर्ण असतात.
iii.	ही मूलद्रव्ये आधुनिक आवर्तसारणीच्या डी खंडात समाविष्ट आहेत.	ही मूलद्रव्ये आधुनिक आवर्तसारणीच्या एफ-खंडामध्ये समाविष्ट आहेत.

5. एस्-खंड मूलद्रव्ये आणि पी-खंड मूलद्रव्ये

उत्तर:

	एस्-खंड मूलद्रव्ये	पी-खंड मूलद्रव्ये
i.	एस्-खंडात गण 1 व 2 मधील मूलद्रव्यांचा समावेश होतो.	पी-खंडात गण 13 ते 18 मधील मूलद्रव्यांचा समावेश होतो.





ii.	या मूलद्रव्यांच्या बाह्यतम कक्षेत 1 किंवा 2 इलेक्ट्रॉन्स असतात.	या मूलद्रव्यांच्या बाह्यतम कक्षेत 3 ते 8 इलेक्ट्रॉन्स असतात.
iii.	एस्-खंडातील सर्व मूलद्रव्ये धातू आहेत. (अपवाद: हायड्रोजन)	पी-खंडात धातू, अधातू, आणि धातुसदृश अशा सर्वांचा समावेश आहे.

### 6. अल्कधर्मी धातू आणि आम्लारिधर्मी मृदा धातू

उत्तर:

	अल्कधर्मी धातू	आम्लारिधर्मी मृदा धातू
i.	आधुनिक आवर्त-सारणीतील गण 1 (गण I A) मधील हायड्रोजन वगळता इतर सर्व मूलद्रव्यांना अल्कधर्मी धातू म्हणतात.	आधुनिक आवर्त-सारणीतील गण 2 (गण II A) मधील मूलद्रव्यांना आम्लारिधर्मी मृदा धातू म्हणतात.
ii.	या मूलद्रव्यांच्या अणूंच्या संयुजा कक्षेत एक संयुजा इलेक्ट्रॉन असतो.	या मूलद्रव्यांच्या अणूंच्या संयुजा कक्षेत दोन इलेक्ट्रॉन्स असतात.
iii.	संयुजा एक असते. (एकसंयुज)	संयुजा दोन असते. (द्विसंयुज)

### 7. डी-खंड मूलद्रव्ये आणि एफ-खंड मूलद्रव्ये

उत्तर:

	डी-खंड मूलद्रव्ये	एफ-खंड मूलद्रव्ये
i.	आधुनिक आवर्तसारणीच्या गण 3 ते गण 12 यांमधील मूलद्रव्यांना डी-खंड मूलद्रव्ये म्हणतात.	आधुनिक आवर्तसारणीच्या तळाशी असलेली मूलद्रव्ये म्हणजे एफ-खंड मूलद्रव्ये होय.
ii.	यामध्ये संक्रामक मूलद्रव्ये आहेत.	यामध्ये आंतरसंक्रामक मूलद्रव्ये आहेत (लॅथेनाइड्स आणि अॅक्टिनाइड्स).
iii.	अणूंच्या दोन बाह्यतम कक्षा अपूर्ण असतात.	अणूंच्या तीन बाह्यतम कक्षा अपूर्ण असतात.

### 8. प्रसामान्य मूलद्रव्ये आणि संक्रामक मूलद्रव्ये

उत्तर:

	प्रसामान्य मूलद्रव्ये	संक्रामक मूलद्रव्ये
i.	प्रसामान्य मूलद्रव्यांच्या अणूची फक्त बाह्यतम कक्षा अपूर्ण असते.	संक्रामक मूलद्रव्यांच्या अणूंच्या बाह्यतम दोन कक्षा अपूर्ण असतात.

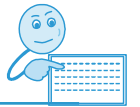
ii.	या मूलद्रव्यांचा आवर्तसारणीच्या गण 1 आणि गण 2 तसेच गण 13 ते 17 यांमध्ये समावेश होतो.	या मूलद्रव्यांचा आवर्तसारणीच्या गण 3 ते गण 12 यांमध्ये समावेश होतो.
iii.	ही मूलद्रव्ये आधुनिक आवर्त सारणीच्या एस् व पी-खंडात सामावलेली असतात.	ही मूलद्रव्ये आधुनिक आवर्तसारणीच्या डी-खंडात सामावलेली असतात.

### 9. धातू गुणधर्म आणि अधातू गुणधर्म

उत्तर:

	धातू गुणधर्म	अधातू गुणधर्म
i.	धातू गुणधर्म म्हणजे अणूची इलेक्ट्रॉन देण्याची प्रवृत्ती.	अधातू गुणधर्म म्हणजे धातूची इलेक्ट्रॉन घेण्याची किंवा भागीदारी करण्याची प्रवृत्ती.
ii.	आवर्तनात डावीकडून उजवीकडे धातुगुण कमी होत जातो.	आवर्तनात डावीकडून उजवीकडे अधातुगुण वाढत जातो.
iii.	गणामध्ये वरून खाली धातुगुण वाढत जातो.	गणामध्ये वरून खाली अधातुगुण कमी होत जातो.
iv.	धातू गुणधर्म असलेली मूलद्रव्ये धनप्रभारित असतात.	अधातू गुणधर्म असलेली मूलद्रव्ये ऋणप्रभारित असतात.

### व्याख्या लिहा.



#### 1. आवर्तने

उत्तर: आधुनिक आवर्तसारणीतील मूलद्रव्यांच्या आडव्या ओळींना आवर्तने म्हणतात.

#### 2. गण

उत्तर: आधुनिक आवर्तसारणीतील मूलद्रव्यांच्या उभ्या स्तंभांना गण म्हणतात.

#### 3. निष्क्रिय वायू

उत्तर: 18 व्या गणातील (किंवा शून्य गणातील) ज्या मूलद्रव्यांच्या अणूंच्या बाह्यतम कक्षा पूर्ण असतात, अशा मूलद्रव्यांना निष्क्रिय वायू म्हणतात.



#### 4. प्रसामान्य मूलद्रव्ये

उत्तर: पहिल्या व दुसऱ्या गणातील मूलद्रव्ये आधुनिक आवर्तसारणीच्या डाव्या बाजूस व गण 13 ते 17 मधील मूलद्रव्ये उजव्या बाजूस असून त्यांची बाह्यतम एक कक्षा अपूर्ण असते, अशा मूलद्रव्यांना प्रसामान्य मूलद्रव्ये म्हणतात.

#### 5. संक्रामक मूलद्रव्ये

उत्तर: आवर्तसारणीच्या मध्यभागी गण 3 ते 12 मधील बाह्यतम दोन कक्षा अपूर्ण असलेल्या मूलद्रव्यांना संक्रामक मूलद्रव्ये म्हणतात.

#### 6. आंतरसंक्रामक मूलद्रव्ये

उत्तर: आवर्तसारणीच्या तळाशी असलेल्या ज्या मूलद्रव्यांच्या बाह्यतम तीन कक्षा अपूर्ण आहेत, अशा मूलद्रव्यांना आंतरसंक्रामक मूलद्रव्ये म्हणतात.

#### 7. लॅथेनाइडस्

उत्तर: अणुअंक 58 ते 71 (Ce ते Lu) असणाऱ्या समान रासायनिक गुणधर्मांच्या 14 मूलद्रव्यांच्या गटास लॅथेनाइडस् म्हणतात.

#### 8. ॲक्टिनाइडस्

उत्तर: अणुअंक 90 ते 103 (Th ते Lr) असणाऱ्या समान रासायनिक गुणधर्मांच्या 14 मूलद्रव्यांच्या गटास ॲक्टिनाइडस् म्हणतात.

#### 9. समस्थानिके

उत्तर: एकाच मूलद्रव्याच्या समान अणुअंक असलेल्या; परंतु भिन्न अणुवस्तुमानाच्या अणूंना समस्थानिके म्हणतात.

#### 10. अणूची त्रिज्या (अणूचा आकार)

उत्तर: स्वतंत्र अणूमध्ये, अणुकेंद्रकापासून त्याच्या बाह्यतम कक्षेमधील अंतरास अणूची त्रिज्या म्हणतात.

#### 11. धातुसदृश

उत्तर: जी मूलद्रव्ये धातू आणि अधातू या दोघांचे गुणधर्म दाखवितात, त्या मूलद्रव्यांना धातुसदृश मूलद्रव्ये म्हणतात.



#### खालील नियम सांगा.

#### 1. न्यूलॅंड्सच्या अष्टकांचा नियम [मार्च 15]

उत्तर: न्यूलॅंड्सच्या अष्टकांचा नियम असा आहे, की “मूलद्रव्यांची मांडणी त्यांच्या अणुवस्तुमानाच्या चढत्या क्रमाने केली असता, प्रत्येक आठव्या मूलद्रव्याचे गुणधर्म पहिल्या मूलद्रव्याप्रमाणे असतात.”

#### 2. मेंडेलिव्हचा आवर्ती नियम [सप्टेंबर 14]

उत्तर: मेंडेलिव्हचा आवर्ती नियम असा आहे, की “मूलद्रव्यांचे भौतिक आणि रासायनिक गुणधर्म हे त्यांच्या अणुवस्तुमानाचे आवर्तीफल आहेत.”

#### 3. आधुनिक आवर्ती नियम

उत्तर: आधुनिक आवर्ती नियम असा आहे, की “मूलद्रव्यांचे भौतिक आणि रासायनिक गुणधर्म हे त्यांच्या अणुअंकाचे आवर्तीफल आहेत.”



#### संकीर्ण

#### 1. पुढील मूलद्रव्यांचे धातू, अधातू, धातुसदृश यांत वर्गीकरण करा:

C, Mg, Si, S, Hg, As.

[मार्च 15]

उत्तर:

धातू	अधातू	धातुसदृश
Mg, Hg	C, S	Si, As

#### \*2. नावे लिहा:

- बाह्यतम कक्षेत एक इलेक्ट्रॉन असलेली तीन मूलद्रव्ये
  - बाह्यतम कक्षा परिपूर्ण असलेली तीन मूलद्रव्ये
  - बाह्यतम कक्षेत 7 इलेक्ट्रॉन असलेली तीन मूलद्रव्ये
- उत्तर: i. हायड्रोजन, सोडिअम, पोटॅशियम.  
ii. हेलियम, निऑन, अरगॉन.  
iii. क्लोरीन, ब्रोमिन, आयोडिन.



#### कृती

#### कृती 1.1 (पाठ्यपुस्तक पृष्ठ क्र. 1)

उत्तरे:

- कपाटात किंवा टेबलवर सर्व वस्तू ठरावीक पद्धतीने ठेवलेल्या आढळतात.
- होय, वस्तू एका विशिष्ट पद्धतीने मांडलेल्या असतात. ठरावीक पद्धतीने वस्तू ठेवल्यामुळे गिऱ्हाईकांस त्यांच्या गरजेच्या वस्तू पटकन मिळतात.
- आपण आपली पुस्तके, कपडे आणि इतर वस्तू जागच्या जागी ठेवतो. पुस्तके पुस्तकांच्या कपाटात, कपडे कपड्यांच्या कपाटात आणि इतर वस्तू जसे बूट, चप्पल, मोजे, खेळणी इ. त्यांच्या ठरावीक जागी ठेवतो. त्यामुळे गरजेच्या वेळी त्या लगेच मिळतात.
- ग्रंथालयातील पुस्तके ग्रंथपालास तसेच विद्यार्थ्यांस त्वरित प्राप्त व्हावीत यासाठी त्यांचे विषयवार वर्गीकरण करून वेगवेगळ्या ठिकाणी ठेवलेली असतात.



- v. ग्रंथालयात अशा प्रकारे पुस्तके लावण्यासाठी ग्रंथपाल वर्गीकरणाची ठरावीक पद्धती वापरतात. विषयवार मांडणी केल्याने पाहिजे असतील ती सर्व पुस्तके एकाच जागी त्वरित मिळतात.

### कृती 1.2 (पाठ्यपुस्तक पृष्ठ क्र. 2)

उत्तरे:

त्रिके	मूलद्रव्ये	अणुवस्तुमान
I	H	1.01
	F	19.0
	Cl	35.5
II	Li	6.9
	Na	23.0
	K	39.1
III	Be	9.01
	Mg	24.3
	Ca	40.1

प्रत्येक त्रिकातील, मधल्या मूलद्रव्याचे अणुवस्तुमान सर्वसाधारणपणे इतर दोन मूलद्रव्यांच्या अणुवस्तुमानांच्या सरासरीइतके असते.

### कृती 1.3 (पाठ्यपुस्तक पृष्ठ क्र. 4)

उत्तरे:

- i. नाही. मेंडेलिव्हच्या आवर्तसारणीत समस्थानिकांना योग्य स्थान देऊ शकत नाही.
- ii. हायड्रोजनची क्लोरीन, सल्फर आणि ऑक्सिजनबरोबर असणारी संयुगे अनुक्रमे HCl, H<sub>2</sub>S आणि H<sub>2</sub>O ही आहेत.  
अल्कली धातू जसे पोटॅशियम (K) ची क्लोरीन, सल्फर आणि ऑक्सिजनबरोबर असणारी संयुगे अनुक्रमे KCl, K<sub>2</sub>S आणि K<sub>2</sub>O ही आहेत.  
हायड्रोजन आणि अल्कली धातू हे दोन्ही क्लोरीनसोबत क्लोराइड्स, सल्फरसोबत सल्फाइड्स आणि ऑक्सिजनसोबत ऑक्साइड्स तयार करतात, त्यामुळे त्यांच्यात साम्य दिसून येते.
- iii. जास्त अणुवस्तुमान असलेल्या मूलद्रव्यास कमी अणुवस्तुमानाच्या मूलद्रव्यापूर्वी ठेवले आहे अशा मूलद्रव्यांच्या जोड्या खालीलप्रमाणे :
- a. कोबाल्ट (Co = 58.9) हे निकेल (Ni = 58.7) च्या आधी ठेवले आहे.
- b. टेल्युरियम (Te = 128) हे आयोडिन (I = 127) च्या आधी ठेवले आहे.

### कृती 1.4 (पाठ्यपुस्तक पृष्ठ क्र. 6)

उत्तरे:

- i. एकाच मूलद्रव्याच्या समस्थानिकांची अणुवस्तुमाने वेगवेगळी असून त्यांचा अणुअंक एकच आहे, म्हणून आधुनिक आवर्तसारणीत त्यांचे स्थान एकच आहे.
- ii. a. हायड्रोजनच्या बाह्यतम कक्षेत एकच इलेक्ट्रॉन आहे. त्यामुळे स्थिर होण्यासाठी तो दुसऱ्या मूलद्रव्याला इलेक्ट्रॉन देतो किंवा घेतो.  
b. हायड्रोजन हा धातूंप्रमाणे एक इलेक्ट्रॉन देऊ शकतो, म्हणून इलेक्ट्रॉन संरूपणाच्या आधारे हायड्रोजनला आधुनिक आवर्तसारणीत पहिल्या गणात अल्कधर्मी धातूंबरोबर सर्वात वरच्या स्थानी ठेवले आहे.
- iii.

नाव	संज्ञा	अणुअंक	इलेक्ट्रॉन संरूपण (K, L, M, N)
हायड्रोजन	H	1	1
हेलियम	He	2	2
लिथियम	Li	3	2,1
बेरिलियम	Be	4	2,2
बोरॉन	B	5	2,3
कार्बन	C	6	2,4
नायट्रोजन	N	7	2,5
ऑक्सिजन	O	8	2,6
फ्लोरीन	F	9	2,7
निऑन	Ne	10	2,8

### कृती 1.5 (पाठ्यपुस्तक पृष्ठ क्र. 6)

उत्तरे:

- i. अणुअंक 11 ते 18 असलेल्या मूलद्रव्यांचे इलेक्ट्रॉन संरूपण:

मूलद्रव्ये	संज्ञा	अणुअंक	इलेक्ट्रॉन संरूपण (K, L, M, N)
सोडियम	Na	11	2,8,1
मॅग्नेशियम	Mg	12	2,8,2
ॲल्युमिनियम	Al	13	2,8,3
सिलिकॉन	Si	14	2,8,4
फॉस्फरस	P	15	2,8,5
सल्फर	S	16	2,8,6
क्लोरीन	Cl	17	2,8,7
अरगॉन	Ar	18	2,8,8



ii. या सर्व मूलद्रव्यांच्या इलेक्ट्रॉन संरूपणातील साम्य म्हणजे सोडिअम ( $Z = 11$ ) ते अरगॉन ( $Z = 18$ ) या सर्व मूलद्रव्यांच्या पहिल्या व दुसऱ्या कक्षांमध्ये समान इलेक्ट्रॉन्स आहेत.

iii. सोडिअम, अॅल्युमिनिअम आणि क्लोरीनच्या बाह्यतम कक्षेत अनुक्रमे 1, 3 आणि 7 संयुजा इलेक्ट्रॉन्स आहेत.

iv.

मूलद्रव्ये	संज्ञा	अणुअंक	इलेक्ट्रॉन संरूपण (K, L, M, N)
मॅग्नेशियम	Mg	12	2,8,2
कॅल्शियम	Ca	20	2,8,8,2

मूलद्रव्ये	संज्ञा	अणुअंक	इलेक्ट्रॉन संरूपण (K, L, M, N)
फ्लोरीन	F	9	2,7
क्लोरीन	Cl	17	2,8,7

v. होय, Mg आणि Ca या मूलद्रव्यांचे संयुजा इलेक्ट्रॉन्स समान आहेत, तसेच F आणि Cl या मूलद्रव्यांचेही संयुजा इलेक्ट्रॉन्स समान आहेत.

vi.

मूलद्रव्ये	संज्ञा	अणुअंक	इलेक्ट्रॉन संरूपण (K, L, M, N)
बोरॉन	B	5	2,3
ऑक्सिजन	O	8	2,6
सोडिअम	Na	11	2,8,1
अॅल्युमिनिअम	Al	13	2,8,3
सल्फर	S	16	2,8,6
पोटॅशियम	K	19	2,8,8,1

### कृती 1.6 (पाठ्यपुस्तक पृष्ठ क्र. 6)

उत्तरे:

i.

मूलद्रव्ये	अणुअंक	इलेक्ट्रॉन संरूपण (K, L, M, N)	मूलद्रव्याचा प्रकार
सोडिअम	11	2,8,1	धातू
मॅग्नेशियम	12	2,8,2	धातू
अॅल्युमिनिअम	13	2,8,3	धातू
सिलिकॉन	14	2,8,4	धातुसदृश
फॉस्फरस	15	2,8,5	अधातू
सल्फर	16	2,8,6	अधातू
क्लोरीन	17	2,8,7	अधातू

ज्या मूलद्रव्यांच्या बाह्यतम कक्षेत 1,2 किंवा 3 इलेक्ट्रॉन्स आहेत ते सर्व धातू आहेत.

ज्या मूलद्रव्यांच्या बाह्यतम कक्षेत 5,6,7 किंवा 8 इलेक्ट्रॉन्स आहेत ते सर्व अधातू आहेत.

ii.

मूलद्रव्ये	इलेक्ट्रॉन संरूपण (K,L,M,N)
मॅग्नेशियम ( $Z = 12$ )	2,8,2
पोटॅशियम ( $Z = 19$ )	2,8,8,1
अरगॉन ( $Z = 18$ )	2,8,8
फ्लोरीन ( $Z = 9$ )	2,7

### कृती 1.7 (पाठ्यपुस्तक पृष्ठ क्र. 7)

उत्तरे :

i. सर्व गणांतील 20 मूलद्रव्ये खालीलप्रमाणे:

- |                                     |                                    |
|-------------------------------------|------------------------------------|
| a. हायड्रोजन ( ${}_1\text{H}$ )     | b. बेरिलियम ( ${}_4\text{Be}$ )    |
| c. स्कॅंडियम ( ${}_{21}\text{Sc}$ ) | d. टिटॅनियम ( ${}_{22}\text{Ti}$ ) |
| e. वॅनाडियम ( ${}_{23}\text{V}$ )   | f. क्रोमियम ( ${}_{24}\text{Cr}$ ) |
| g. मॅंगनीज ( ${}_{25}\text{Mn}$ )   | h. आयर्न ( ${}_{26}\text{Fe}$ )    |
| i. कोबाल्ट ( ${}_{27}\text{Co}$ )   | j. निकेल ( ${}_{28}\text{Ni}$ )    |
| k. कॉपर ( ${}_{29}\text{Cu}$ )      | l. झिंक ( ${}_{30}\text{Zn}$ )     |
| m. बोरॉन ( ${}_5\text{B}$ )         | n. कार्बन ( ${}_6\text{C}$ )       |
| o. नायट्रोजन ( ${}_7\text{N}$ )     | p. ऑक्सिजन ( ${}_8\text{O}$ )      |
| q. फ्लोरीन ( ${}_9\text{F}$ )       | r. निऑन ( ${}_{10}\text{Ne}$ )     |
| s. सेरियम ( ${}_{58}\text{Ce}$ )    | t. थोरियम ( ${}_{90}\text{Th}$ )   |

ii. **एस्-खंड मूलद्रव्ये:** हायड्रोजन ( ${}_1\text{H}$ ), बेरिलियम ( ${}_4\text{Be}$ )  
**पी-खंड मूलद्रव्ये:** बोरॉन ( ${}_5\text{B}$ ), कार्बन ( ${}_6\text{C}$ ), नायट्रोजन ( ${}_7\text{N}$ ), ऑक्सिजन ( ${}_8\text{O}$ ), फ्लोरीन ( ${}_9\text{F}$ ), निऑन ( ${}_{10}\text{Ne}$ )

**डी-खंड मूलद्रव्ये:** स्कॅंडियम ( ${}_{21}\text{Sc}$ ), टिटॅनियम ( ${}_{22}\text{Ti}$ ), वॅनाडियम ( ${}_{23}\text{V}$ ), क्रोमियम ( ${}_{24}\text{Cr}$ ), मॅंगनीज ( ${}_{25}\text{Mn}$ ), आयर्न ( ${}_{26}\text{Fe}$ ), कोबाल्ट ( ${}_{27}\text{Co}$ ), निकेल ( ${}_{28}\text{Ni}$ ), कॉपर ( ${}_{29}\text{Cu}$ ), झिंक ( ${}_{30}\text{Zn}$ )

**एफ्-खंड मूलद्रव्ये :** सेरियम ( ${}_{58}\text{Ce}$ ), थोरियम ( ${}_{90}\text{Th}$ ).

iii. मूलद्रव्ये आणि त्यांचे गण खालीलप्रमाणे:

मूलद्रव्ये	गण	मूलद्रव्ये	गण
${}_1\text{H}$	1 किंवा I A	${}_{29}\text{Cu}$	11 किंवा I B
${}_4\text{Be}$	2 किंवा II A	${}_{30}\text{Zn}$	12 किंवा II B
${}_{21}\text{Sc}$	3 किंवा III B	${}_5\text{B}$	13 किंवा III A
${}_{22}\text{Ti}$	4 किंवा IV B	${}_6\text{C}$	14 किंवा IV A
${}_{23}\text{V}$	5 किंवा V B	${}_7\text{N}$	15 किंवा VA
${}_{24}\text{Cr}$	6 किंवा VI B	${}_8\text{O}$	16 किंवा VI A



$_{25}\text{Mn}$	7 किंवा VII B	$_{9}\text{F}$	17 किंवा VII A
$_{26}\text{Fe}$	8 किंवा VIII	$_{10}\text{Ne}$	18 किंवा शून्य
$_{27}\text{Co}$	9 किंवा VIII	$_{58}\text{Ce}$	3 किंवा III B
$_{28}\text{Ni}$	10 किंवा VIII	$_{90}\text{Th}$	3 किंवा III B

### कृती 1.8 (पाठ्यपुस्तक पृष्ठ क्र. 7)

उत्तरे:

- सर्वसाधारणपणे मूलद्रव्याची संयुजा म्हणजे त्याच्या अणूच्या बाह्यतम कक्षेतील इलेक्ट्रॉन्सची संख्या होय.
  - उदा.  
मॅग्नेशियम (Mg) चे इलेक्ट्रॉन संरूपण (2, 8, 2) आहे. तो स्थिर इलेक्ट्रॉन संरूपण प्राप्त करण्यासाठी 2 संयुजा इलेक्ट्रॉन्स देऊन टाकतो, म्हणून त्याची संयुजा 2 आहे.
  - बाह्यतम कक्षेत 3 पेक्षा जास्त इलेक्ट्रॉन्स असतील तर 8 इलेक्ट्रॉन्स पूर्ण करण्याकरिता लागणारी इलेक्ट्रॉन्सची संख्या म्हणजे त्या मूलद्रव्याची संयुजा होय.

ii.

अणुअंक	इलेक्ट्रॉन संरूपण	संयुजा
8	2, 6	2
14	2, 8, 4	4
17	2, 8, 7	1
20	2, 8, 8, 2	2

- आवर्तनात संयुजेत बदल:** आवर्तसारणीत (दुसऱ्या आणि तिसऱ्या आवर्तनात) डावीकडून उजवीकडे जाताना धातूची संयुजा 1 ते 4 पर्यंत वाढते तर अधातूंमध्ये 4 ते 0 अशी कमी होत जाते.

**गणामध्ये संयुजेत बदल:** प्रत्येक गणातील मूलद्रव्यांची संयुजा इलेक्ट्रॉन्सची संख्या समान असल्याने गणात वरून खाली जाताना मूलद्रव्याची संयुजा समान राहते.

### कृती 1.9 (पाठ्यपुस्तक पृष्ठ क्र. 8)

उत्तरे:

- तिसऱ्या आवर्तनातील मूलद्रव्यांच्या अणूच्या त्रिज्येचा उतरता क्रम:

आवर्तन 3 मधील मूलद्रव्ये	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl
अणूची त्रिज्या(pm)	190	160	143	132	128	127	99

- होय, त्यांची मांडणी आवर्तसारणीत दिल्याप्रमाणेच आहे.

- सर्वात मोठी अणूची त्रिज्या असलेले मूलद्रव्य सोडियम (Na) म्हणजे 190 pm आहे, तर क्लोरीनच्या (Cl) अणूची त्रिज्या सर्वात कमी म्हणजेच 99 pm आहे.
  - आवर्तनात डावीकडून उजवीकडे अणूची त्रिज्या कमी होत जाते.
- गण 17 मधील मूलद्रव्यांची अणूच्या त्रिज्येच्या चढत्या क्रमाने मांडणी:

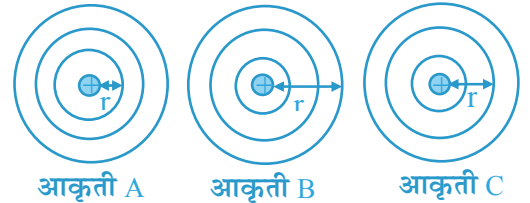
गण 17 मूलद्रव्ये	F	Cl	Br	I
अणूची त्रिज्या (pm)	72	99	114	133

- होय, त्यांची मांडणी आवर्तसारणीनुसार करण्यात आली आहे.
  - सर्वात मोठी म्हणजे 133 pm अणूची त्रिज्या असलेले मूलद्रव्य आयोडिन (I) आहे; तर फ्लोरीन (F) च्या अणूची त्रिज्या सर्वात कमी म्हणजे 72 pm आहे.
  - गणामध्ये वरून खाली अणूची त्रिज्या वाढते.



### HOTS

- खालीलपैकी कोणत्या आकृतीतून तीन कक्षा असलेल्या मूलद्रव्याची अणूची त्रिज्या रेखाटली आहे?



उत्तर : आकृती B मध्ये तीन कक्षा असलेल्या मूलद्रव्याची अणूची त्रिज्या रेखाटली आहे.

- खालीलपैकी कोण आवर्तसारणीत वरून खाली जाताना वाढत नाही?

- अणूची त्रिज्या
- धातुगुण
- संयुजा इलेक्ट्रॉन्स
- कक्षा संख्या

उत्तर : iii. संयुजा इलेक्ट्रॉन्स

- K आणि Ne या मूलद्रव्यांचे इलेक्ट्रॉन संरूपण लिहा. [मार्च 14]

- उत्तर : i. K (पोटॅशियम) या मूलद्रव्याचे इलेक्ट्रॉन संरूपण (2,8,8,1) आहे.
- ii. Ne (निऑन) या मूलद्रव्याचे इलेक्ट्रॉन संरूपण (2,8) आहे.





4. खालील तक्त्यात आधुनिक आवर्तसारणीतील A, B, C, D, E आणि F ही सहा मूलद्रव्ये (इथे मूलद्रव्यांच्या शास्त्रीय संज्ञा वापरलेल्या नाहीत) त्यांच्या अणुअंकांसहित दिली आहेत.

3 A	4	5	6	7	8 E	9	10 G
11 B	12 C	13	14 D	15	16	17 F	18

- यांपैकी निष्क्रिय वायू कोणते?
- यांपैकी हॅलोजन कोणते?
- जर B चा F शी संयोग झाला तर तयार झालेल्या संयुगाचे सूत्र काय असेल?
- C आणि E चे इलेक्ट्रॉन संरूपण लिहा.

- उत्तर: i. G हा निष्क्रिय वायू (निऑन) आहे, कारण इलेक्ट्रॉन संरूपण (2,8) आहे.
- ii. F हा हॅलोजन (क्लोरीन) आहे, कारण त्याचा अणुअंक 17 आहे आणि इलेक्ट्रॉन संरूपण (2,8,7) आहे.
- iii. B चा अणुअंक 11 आहे, इलेक्ट्रॉन संरूपण (2,8,1) आहे, म्हणजेच तो Na आहे.  
F चा अणुअंक 17 आहे, इलेक्ट्रॉन संरूपण (2,8,7) आहे, म्हणजेच तो Cl आहे.  
म्हणून, तयार संयुगाचे सूत्र BF म्हणजेच NaCl असेल.
- iv. C चे इलेक्ट्रॉन संरूपण (2,8,2) तर E चे (2,6) आहे.

5. मूलद्रव्य 'X' (अणुअंक 17) हे 'Y' शी (अणुअंक 20) संयोग करून दोन कक्षा असलेले हॅलाइड तयार करते.

- तयार होणाऱ्या हॅलाइड संयुगाचे नाव लिहा.
- 'X' आणि 'Y' चे धातू, अधातू किंवा धातुसदृश अधातू मध्ये वर्गीकरण करा.
- 'Y' मूलद्रव्याच्या ऑक्साइडचे सूत्र लिहा.

- उत्तर: i. 'X' चा अणुअंक 17 आहे. म्हणजेच तो Cl असून त्याचे इलेक्ट्रॉन संरूपण (2,8,7) आहे, म्हणून त्याची संयुजा 1 आहे.  
'Y' चा अणुअंक 20 आहे. म्हणजेच तो Ca असून त्याचे इलेक्ट्रॉन संरूपण (2,8,8,2) आहे, म्हणून त्याची संयुजा 2 आहे.  
∴ तयार होणारे संयुग  $YX_2$  म्हणजेच  $CaCl_2$  असेल.

- 'X' इलेक्ट्रॉन घेत असल्यामुळे तो अधातू आहे. तर 'Y' इलेक्ट्रॉन देत असल्यामुळे तो धातू आहे.
- 'Y' ची संयुजा 2 आहे. ऑक्सिजनची संयुजासुद्धा 2 आहे.  
∴ 'Y' च्या ऑक्साइडचे सूत्र YO म्हणजेच CaO असेल.

6. क्लोरीन (Cl), ब्रोमिन (Br) व आयोडिन (I) ही डोबेरायनरची त्रिके होत. क्लोरीनचे अणुवस्तुमान 35.5 आणि आयोडिनचे अणुवस्तुमान 126.9 आहे. ब्रोमिनचे अणुवस्तुमान किती असेल?

उत्तर: क्लोरीन, ब्रोमिन व आयोडिन ही डोबेरायनरच्या त्रिकातील आहेत. त्या नियमानुसार ब्रोमिनचे अणुवस्तुमान हे क्लोरीन व आयोडिनच्या अणुवस्तुमानाच्या सरासरीइतके असेल.

$$\therefore \text{ब्रोमिनचे अणुवस्तुमान} = \frac{35.5 + 126.9}{2} = 81.2$$

∴ ब्रोमिनचे अणुवस्तुमान सर्वसाधारणपणे 81 येईल (प्रत्यक्ष अणुवस्तुमान 79.9 आहे.)

7. खाली दिलेल्या मूलद्रव्यांचे धातू आणि अधातू यात वर्गीकरण करा. उत्तराचे समर्थन करा.

- अणुअंक 11 असलेले मूलद्रव्य 'X'.
- अणुअंक 16 असलेले मूलद्रव्य 'Y'.

उत्तर: i. मूलद्रव्य 'X' हा धातू आहे. त्याचे इलेक्ट्रॉन संरूपण (2, 8, 1) आहे. जवळच्या निष्क्रिय वायूचे स्थिर इलेक्ट्रॉन संरूपण प्राप्त करण्यासाठी, रासायनिक अभिक्रियेत तो बाह्यतम कक्षेतील 1 इलेक्ट्रॉन सहज देऊ शकतो. हा धातूचा विशेष गुणधर्म आहे.

- मूलद्रव्य 'Y' हा अधातू आहे. त्याचे इलेक्ट्रॉन संरूपण (2, 8, 6) आहे. जवळच्या निष्क्रिय वायूचे स्थिर इलेक्ट्रॉन संरूपण प्राप्त करण्यासाठी, रासायनिक अभिक्रियेत तो बाह्यतम कक्षा पूर्ण करण्यासाठी 2 इलेक्ट्रॉन सहज घेऊ शकतो. हा अधातूचा विशेष गुणधर्म आहे.

8. समान रासायनिक गुणधर्म असलेल्या A, B आणि C ह्या मूलद्रव्यांची अणुवस्तुमानांके अनुक्रमे 7, 23 आणि 39 अशी आहेत तर:

- मूलद्रव्य A आणि C यांचा सरासरी अणुवस्तुमानांक काढा.
- सरासरी अणुवस्तुमानांकाची मूलद्रव्य B च्या अणुवस्तुमानांकाशी तुलना करा.



- iii. मूलद्रव्ये A, B आणि C ही कोणती मूलद्रव्ये आहेत? [मार्च 13]

उत्तर: i. A आणि C यांचे सरासरी अणुवस्तुमानांक

$$= \frac{7+39}{2} = \frac{46}{2} = 23$$

- ii. हा सरासरी अणुवस्तुमानांक B च्या अणुवस्तुमानांकाइतका आहे.  
iii. यानुसार A - लिथियम B - सोडियम व C - पोटॅशियम आहे.

### 9. काय घडेल? जर

- i. निष्क्रिय मूलद्रव्यांनी बाह्यतम कक्षेतील एक इलेक्ट्रॉन दिला.  
ii. धातूंच्या अणूचा आकार कमी झाला.  
iii. बाह्यतम कक्षेची महत्तम क्षमता सात झाली.

उत्तर: i. जर निष्क्रिय मूलद्रव्यांनी बाह्यतम कक्षेतील एक इलेक्ट्रॉन घालवला; तर ती निष्क्रिय मूलद्रव्ये राहणार नाहीत. त्यांना स्थिर स्थिती मिळविण्यासाठी इलेक्ट्रॉन प्राप्त करून घ्यावा लागेल.

ii. जर धातूंच्या अणूचा आकार कमी झाला, तर केंद्रक व बाह्यतम कक्षा यांच्यामधील अंतर कमी झाल्यामुळे त्यांमधील विद्युत स्थितिज आकर्षण बल वाढेल. अशा प्रकारे धातूंना आपल्या बाह्यतम कक्षेतील इलेक्ट्रॉन देणे अशक्य होईल. त्यांचा धातुगुण पण कमी होईल.

iii. जर बाह्यतम कक्षेची महत्तम क्षमता सात झाली; तर निष्क्रिय वायूंच्या बाह्यतम अणुकक्षेत असलेला आठवा इलेक्ट्रॉन (He सोडून) पुढच्या कक्षेत निघून जाईल. अशा प्रकारे निष्क्रिय वायू निष्क्रिय राहणार नाहीत आणि स्थिर संरूपण असलेला दुसराच एक संच अस्तित्वात येईल.

### 10. खाली दिलेल्या माहितीवरून मूलद्रव्यांचे प्रमुख गुणधर्म सांगा.

- i. मूलद्रव्य P हा शून्य गणाचा घटक आहे.  
ii. मूलद्रव्य Q हा गण 1 चा घटक असून त्याचा अणुअंक 19 आहे.  
iii. मूलद्रव्य R हा डी-खंडाचा घटक असून त्याच्या दोन बाह्यतम कक्षा अपूर्ण आहेत.  
iv. मूलद्रव्य S हा एफ-खंडाचा घटक आहे.

उत्तर: i. मूलद्रव्य 'P' हा निष्क्रिय वायू असून त्याचे इलेक्ट्रॉन संरूपण स्थिर आहे.

ii. मूलद्रव्य 'Q' हे पोटॅशियम आहे. तो अल्कधर्मी धातू असून त्याच्या बाह्यतम कक्षेत 1 इलेक्ट्रॉन आहे.

iii. मूलद्रव्य 'R' हे संक्रामक मूलद्रव्य आहे.

iv. मूलद्रव्य 'S' हे आंतरसंक्रामक मूलद्रव्य आहे. त्याच्या तीन बाह्यतम कक्षा अपूर्ण आहेत. त्याला स्वतंत्रपणे आवर्तसारणीच्या तळाशी जागा देण्यात आली आहे. ते एकतर लॅथानाइड किंवा ॲक्टिनाइड श्रेणीचे सदस्य असावेत.

### 11. एका मूलद्रव्याचा अणुअंक 13 आहे. त्याची आवर्तसारणीतील जागा लिहा. उत्तराचे समर्थन करा.

उत्तर: ते मूलद्रव्य ॲल्युमिनियम आहे. त्याचा अणुअंक 13 आहे. त्याचे स्थान गण 13 मध्ये असून त्याच्या बाह्यतम कक्षेत 3 संयुजा इलेक्ट्रॉन आहेत (2,8,3). तो तिसऱ्या आवर्तनात आहे, कारण त्याच्या तीन कक्षा आहेत.

### 12. खालील परिच्छेद वाचून दिलेल्या प्रश्नांची उत्तरे लिहा.

आधुनिक आवर्तसारणीत, मूलद्रव्यांची त्यांच्या अणुअंकाच्या चढत्या क्रमाने मांडणी केलेली आहे. ही मांडणी आधुनिक आवर्ती नियमावर आधारित आहे. या नियमानुसार, मूलद्रव्यांचे भौतिक आणि रासायनिक गुणधर्म हे त्यांच्या अणुअंकाचे आवर्तीफल आहेत. आधुनिक आवर्तसारणीत, प्रत्येक उभ्या स्तंभाला गण आणि आडव्या ओळींना आवर्तने असे म्हटले आहे. एकाच गणातील मूलद्रव्यांचे रासायनिक आणि भौतिक गुणधर्म सारखेच आहेत, कारण त्यांच्या बाह्यतम कक्षेतील इलेक्ट्रॉन्सची संख्या समान आहे.

उदाहरणार्थ, आम्ल धातूंच्या (गण 1 मूलद्रव्ये) बाह्यतम कक्षेत एक इलेक्ट्रॉन असतो. त्यामुळे ते स्थिर इलेक्ट्रॉन संरूपण प्राप्त करण्यासाठी लगेचच एक इलेक्ट्रॉन देऊन टाकतात, म्हणून आम्ल धातू हे अतिक्रियाशील असतात. तसेच, सर्व राजवायूंच्या (गण 18 मूलद्रव्ये) बाह्यतम कक्षा पूर्ण भरलेल्या असल्याने ते निष्क्रिय असतात.

#### प्रश्न:

- i. आधुनिक आवर्तसारणी ज्या नियमावर आधारित आहे तो नियम लिहा.  
ii. आम्ल धातू अतिक्रियाशील का असतात?  
iii. तुमच्या मते खालीलपैकी कोणत्या जोडीचे गुणधर्म सारखे असतील?



- सोडिअम आणि अरगॉन
- सोडिअम आणि पोटॅशियम
- पोटॅशियम आणि निऑन

- उत्तर: i. आधुनिक आवर्तसारणी ही आधुनिक आवर्ती नियमावर आधारित आहे. या नियमानुसार, 'मूलद्रव्यांचे भौतिक आणि रासायनिक गुणधर्म हे त्यांच्या अणुअंकांचे आवर्तीफल आहेत.'
- ii. आम्ल धातूंच्या बाह्यतम कक्षेत एक इलेक्ट्रॉन असतो. त्यामुळे ते स्थिर इलेक्ट्रॉन संरूपण प्राप्त करण्यासाठी लगेचच एक इलेक्ट्रॉन देऊन टाकतात, म्हणून आम्ल धातू हे अतिक्रियाशील असतात.
- iii. सोडिअम आणि पोटॅशियम हे आम्ल धातू आहेत. ते आधुनिक आवर्तसारणीच्या गण 1 मध्ये समाविष्ट आहेत. एकाच गणातील मूलद्रव्यांचे गुणधर्म सारखेच असतात, म्हणून सोडिअम आणि पोटॅशियमचे गुणधर्म सारखेच आहेत.

### पाठावर आधारित अधिक प्रश्न

- मेंडेलिव्हच्या आवर्तसारणीचे दोन गुणविशेष व दोन दोष लिहा.

उत्तर: कृपया खालील प्रश्नांची उत्तरे लिहा मधील प्र. 8 व प्र. 9 पाहा.

- बाह्यतम कक्षेत एक इलेक्ट्रॉन असलेल्या दोन मूलद्रव्यांची नावे लिहा. [सप्टेंबर 14]

उत्तर: कृपया संकीर्ण मधील प्र. 2 (i) पाहा.

- शून्य गणातील मूलद्रव्ये रासायनिक अभिक्रियेत भाग घेत नाहीत. कारणे लिहा.

उत्तर: कृपया थोडक्यात उत्तरे द्या मधील प्र. 2 (iii) ते (v) पाहा.

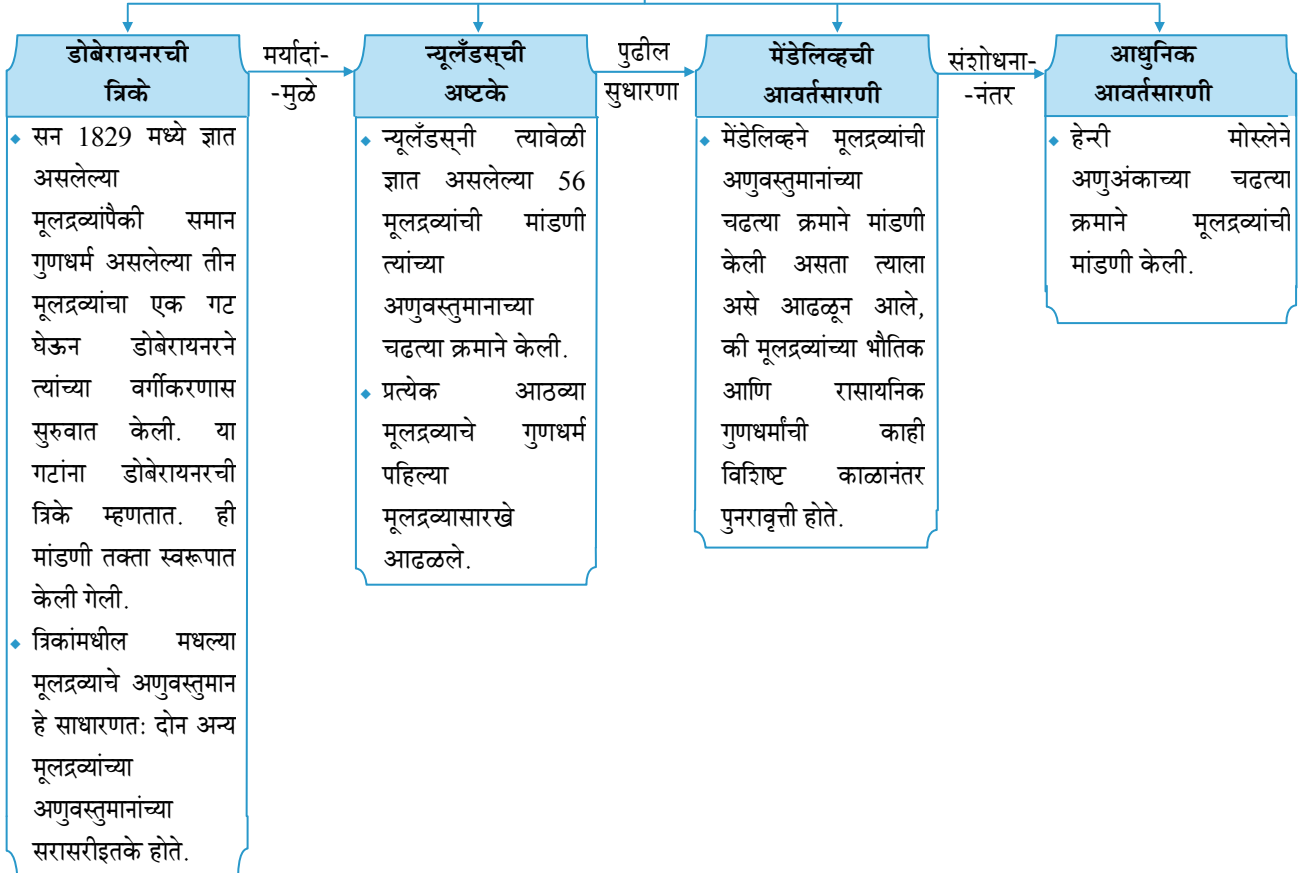
- राजवायूंना शून्य गणातील मूलद्रव्ये असेही म्हणतात. स्पष्ट करा.

उत्तर: कृपया टिपा लिहा मधील प्र. 7 (i) ते (v) पाहा.

### स्मरण तक्ता

### मूलद्रव्ये

गुणधर्मानुसार खालील गटात मांडली जातात





# नमुना प्रश्नपत्रिका 1

## (पेपर - I)

वेळ: 2 तास

एकूण गुण: 40

सूचना:

- आवश्यक तेथे सुबक नामनिर्देशित आकृत्या काढा.
- सर्व प्रश्न आवश्यक आहेत.
- विद्यार्थ्यांनी प्रश्नांची उत्तरे शक्यतो सलग लिहावीत.

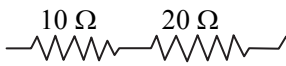
1. (A) रिकाम्या जागा भरा:

[5]

- कार्य = \_\_\_\_\_ × स्थानांतरित झालेला एकूण प्रभार
- भारतात, \_\_\_\_\_ विद्युतधारा घरगुती उपकरणांसाठी वापरता येत नाही.
- सामान्यतः अतिसूक्ष्म कण \_\_\_\_\_ रंगाचे विकिरण करतात.
- धातू व अधातू दोहोंचे गुणधर्म दर्शविणाऱ्या मूलद्रव्यांना \_\_\_\_\_ म्हणतात.
- क्लोरोफ्लुओरोकार्बन्समधील \_\_\_\_\_ च्या अणूमुळे ओझोन थराचा नाश होत आहे.

(B) खालील प्रश्नांसाठी दिलेल्या पर्यायांपैकी योग्य पर्याय निवडा:

[5]

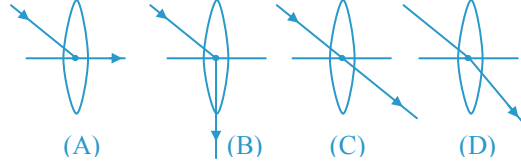
- काचेच्या चिपेतून होणारे प्रकाशाचे अपवर्तन हा प्रयोग करताना अमोलने केलेल्या निरीक्षणानुसार, जेव्हा प्रकाशकिरण हवेतून काचेच्या चिपेत प्रवास करतो तेव्हा आपाती कोन  $\angle i = 45^\circ$  असल्यास अपवर्तित कोन \_\_\_\_\_ असेल.  
(अ)  $\angle r = 45^\circ$  (ब)  $\angle r = 45^\circ$  पेक्षा जास्त  
(क)  $\angle r = 45^\circ$  पेक्षा कमी (ड)  $\angle r = 60^\circ$
- बेरिअम क्लोराइडची अमोनियम सल्फेटबरोबर अभिक्रिया होऊन बेरिअम सल्फेट व अमोनियम क्लोराइड तयार होतात. तर ही कोणत्या प्रकारची अभिक्रिया आहे?  
(अ) संयोग अभिक्रिया (ब) विस्थापन अभिक्रिया  
(क) दुहेरी विस्थापन अभिक्रिया (ड) अपघटन अभिक्रिया
-  = परिणामी रोध = \_\_\_\_\_ ?  
(अ) 6  $\Omega$  (ब) 45  $\Omega$   
(क) 90  $\Omega$  (ड) 10  $\Omega$
- pH पेपर ऑक्झालिक आम्लात बुडविला असता, pH पेपर \_\_\_\_\_ होतो.  
(अ) निळा (ब) हिरवा  
(क) भगवा (ड) जांभळा
- नेत्रचाचणी करून देण्यात आलेल्या चष्मामध्ये उजव्या डोळ्याच्या भिंगाची शक्ती + 2.50 डायॉप्टर, तर डाव्या डोळ्याच्या भिंगाची शक्ती + 4.00 डायॉप्टर आहे. वरील परिस्थितीत, खालीलपैकी कोणते विधान योग्य आहे?  
(अ) डाव्या डोळ्याच्या भिंगाचे नाभीय अंतर जास्त आहे.  
(ब) दिलेल्या किमती या अंतर्वक्र भिंगाची शक्ती दर्शवितात.  
(क) उजव्या डोळ्याच्या भिंगाचे नाभीय अंतर जास्त आहे.  
(ड) दोन्ही भिंगांचे नाभीय अंतर शून्य आहे.



## 2. खालील प्रश्नांची उत्तरे लिहा: (कोणतेही पाच)

[10]

- जिप्सम म्हणजे काय? त्याचे रासायनिक सूत्र लिहा.
- खालीलपैकी कोणती आकृती भिंगाच्या प्रकाशीय मध्यातून जाणाऱ्या प्रकाशकिरणाचा योग्य मार्ग दर्शविते? का ते स्पष्ट करा.



- स्फटिकजल – टीप लिहा.
- जर 0.5 A इतकी विद्युतधारा 41.8  $\Omega$  रोध असलेल्या तारेच्या कुंडलातून 5 मिनिटांसाठी प्रवाहित केली, तर किती उष्मा निर्माण होईल?
- प्रकाशाचा वेग माध्यम A आणि B मध्ये अनुक्रमे  $V_A$  आणि  $V_B$  आहे.
  - जर  $V_A = 0.5 V_B$  असेल, तर कोणते माध्यम विरल असेल?
  - माध्यम A चा माध्यम B च्या संदर्भात असणारा अपवर्तनांक काढा.
- MRI (मॅग्नेटिक रेझोनन्स इमेजिंग) या तंत्रावर टीप लिहा.

## 3. खालील प्रश्नांची उत्तरे लिहा: (कोणतेही पाच)

[15]

- प्रत्यावर्ती विद्युत जनित्र म्हणजे काय? त्याचे मुख्य घटक स्पष्ट करा.
- P आणि Q ही न्यूलॅंड्सच्या अष्टकांच्या नियमात बसणारी व समान गुणधर्म असणारी मूलद्रव्ये आहेत.
  - P आणि Q च्या दरम्यान किती मूलद्रव्ये आहेत?
  - न्यूलॅंड्सच्या अष्टकांचा नियम सांगा.
  - त्यांना न्यूलॅंड्सची अष्टके असे का म्हणतात?
- उष्माग्राही व उष्मादायी अभिक्रिया यांची संज्ञा लिहा व प्रत्येकी एक उदाहरण द्या.
- परीक्षानळीमध्ये X हे द्रावण 2-3 मिली घेतले. त्यात 'Y' या दर्शकाचे 1-2 थेंब टाकल्यास तर द्रावणाचा रंग गुलाबी झाला. आता त्यात Z हे द्रावण थेंब थेंब टाकले. काही वेळाने द्रावण रंगहीन झाले.
  - 'X' व 'Z' हे द्रावण आम्लधर्मी की आम्लारिधर्मी आहे ते सांगा.
  - 'Y' या दर्शकाचे नाव लिहा.
  - गुलाबी द्रावण रंगहीन का झाले? यात होणाऱ्या अभिक्रियेचे नाव लिहा व वर्णन करा.
- काचेच्या प्रिझममधून वर्णपंक्ती कशी तयार होते ते थोडक्यात स्पष्ट करा.
- 'जलप्रदूषण' म्हणजे काय? 'अतिजैवीकरण' ही संज्ञा स्पष्ट करा.

## 4. खालीलपैकी कोणत्याही एका प्रश्नाचे उत्तर लिहा:

[5]

- विद्युतपरिपथाकृती काढून विद्युत परिपथ म्हणजे काय ते स्पष्ट करा. परिपथातील विद्युतघटकांचा उपयोग लिहा.
- मानवी डोळ्याची रचना थोडक्यात स्पष्ट करा.





# बोर्ड प्रश्नपत्रिका : मार्च 2016

वेळ: 2 तास

एकूण गुण: 40

सूचना:

- सर्व प्रश्न आवश्यक आहेत.
- उजवीकडे पूर्ण गुण दर्शविले आहेत.
- आवश्यक तेथे सुबक व नामनिर्देशित आकृत्या काढा.
- विद्यार्थ्यांनी प्रश्नांची उत्तरे शक्यतो सलग लिहावीत.

## विभाग 'ब'

1. (A) खालील उपप्रश्नांची उत्तरे लिहा: [5]

- रिकामी जागा भरून विधान पुन्हा लिहा:  
\_\_\_\_\_ ही मानवी शरीरातील सर्वात मोठी ग्रंथी आहे.
- गटात न बसणारा शब्द ओळखा:  
योनी, गर्भाशय, शुक्राणूवाहिनी, अंडाशय
- चूक की बरोबर ते लिहा:  
जलचर प्राणी जमिनीवरील प्राण्यापेक्षा मंद गतीने श्वसन करतात.
- पहिल्या दोन शब्दांतील संबंध ओळखून तिसऱ्या शब्दापुढे अचूक संबंध दर्शविणारा शब्द लिहा:  
rr : समयगमनजी : : Rr : \_\_\_\_\_.
- नाव लिहा :  
अॅल्युमिनियमचे मुख्य धातुक.

(B) योग्य पर्याय निवडून विधाने पूर्ण करा : [5]

- अॅसेटिक आम्लाची जेव्हा सोडिअम (Na) या धातुबरोबर अभिक्रिया होते, तेव्हा \_\_\_\_\_ वायू मुक्त होतो.  
(अ) हायड्रोजन (ब) क्लोरीन  
(क) ऑक्सिजन (ड) नायट्रोजन
- द्विभाजनासाठी अमिबाला \_\_\_\_\_ जनक पेशींची आवश्यकता असते.  
(अ) तीन (ब) दोन  
(क) एक (ड) शून्य
- CuSO<sub>4</sub> चे पाण्यातील द्रावण \_\_\_\_\_ रंगाचे असते.  
(अ) गुलाबी (ब) निळा  
(क) रंगहीन (ड) हिरवा
- द्राक्षे वाळवून बेदाणे तयार करतात यावेळी \_\_\_\_\_ प्रक्रिया घडते.  
(अ) शोषण (ब) परासरण  
(क) विसरण (ड) निर्जलीकरण
- इथेनॉईक आम्लाला \_\_\_\_\_ वास असतो.  
(अ) कुजक्या अंड्यासारखा (ब) तीव्र  
(क) व्हिनेगारसारखा (ड) सौम्य



2. खालील प्रश्नांची उत्तरे लिहा (फक्त पाच) :

[10]

- फरक स्पष्ट करा : ऐच्छिक हालचाली आणि अनैच्छिक हालचाली.
- डी.एन.ए.च्या रचनेचे वैशिष्ट्य कोणते?
- सुबक नामनिर्देशित आकृती काढा – फुलाचा उभा छेद.
- शास्त्रीय कारण लिहा: वनस्पतीची मूळे प्रकाशाच्या विरुद्ध दिशेने वाढतात.
- जलसंवर्धनाचे कोणतेही दोन उपाय लिहा.
- जीवाश्म म्हणजे काय?

3. खालील प्रश्नांची उत्तरे लिहा (फक्त पाच) :

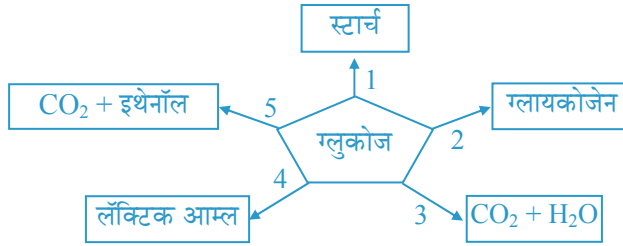
[15]

- संमिश्र म्हणजे काय? रासायनिक घटकांसह दोन उदाहरणे द्या.
- माणसांमध्ये लिंग निश्चिती कशी होते ते लिहा.
- चेतापेशीचे प्रकार सांगून त्याचे कार्य लिहा.
- तीन R मंत्र म्हणजे काय? त्यांचे महत्त्व स्पष्ट करा.
- A धातूचे इलेक्ट्रॉन संरूपण (2, 8, 1) आहे. B धातूचे इलेक्ट्रॉन संरूपण (2, 8, 8, 2) आहे. कोणता धातू अधिक क्रियाशील आहे व का? हे दोन धातू कोणते ते ओळखा.
- मोठ्या कुटुंबाचे दुष्परिणाम लिहा.

4. खालील कोणत्याही एका प्रश्नाचे उत्तर लिहा :

[5]

- ग्लुकोजचा समावेश असलेल्या वेगवेगळ्या अभिक्रियांमधील उत्पादिते खाली दिलेली आहेत. त्यांच्यासमोर त्या क्रियांचा क्रमांक लिहा.



- विनॉक्सिडेशन =
  - मानवी स्नायूंमधील क्रिया =
  - ऑक्सिडेशन =
  - वनस्पती पेशींमधील क्रिया =
  - यकृतामधील क्रिया =
- समजातीय श्रेणी म्हणजे काय? त्याची कोणतीही चार वैशिष्ट्ये लिहा.