MPSCKEEDA

UPSC, MPSC, COMBINE गट ब गट क, तलाठी, पोलीस भरती

एकच ॲप – अनलिमिटेड अभ्यासक्रम, अनलिमिटेड सराव!

संपूर्ण नोट्स +
अनलिमिटेड TEST सिरीज

टॉपिकनुसार नोट्स + PYQ

प्रत्येक विषयाच्या टॉपिकनुसार नोट्स + टॉपिकचे

100 PYQ प्रत्येक विषय

LIVE + कोणत्याही वेळेत टेस्ट सिरीज

टॉपिकनुसार, प्रत्येक टॉपिकचे 25 प्रश्नांचे

50 संच ऑल महाराष्ट्र रँकिंग

मिनी मॉक टेस्ट

संपूर्ण विषय किंवा कोणतेही दोन विषय
• 25 प्रश्न

200 टेस्ट विश्लेषणासहित

फुल मॉक टेस्ट

संपूर्ण पेपर स्वरूपात

200 टेस्ट विश्लेषणासहित

दिवाळी ऑफर

₹499 / एक वर्ष

किंवा

₹99 प्रति महिना

आत्ताच डाउनलोड करा

JOIN NOW • MPSCKEEDA APP

Google Play Store वर उपलब्ध • या पानावर कुठेही टॅप करा

* मूलद्रव्यांचे आवर्ती वर्गीकरण *

मूलद्रव्यांच्या वर्गीकरणाची गरज

- आजपर्यंत **११८ मूलद्रव्ये** ज्ञात; प्रत्येकाचा स्वतंत्र अभ्यास कठीण — म्हणून समान गुणधर्मांनुसार **गट** करून अभ्यास सुलभ करणे म्हणजे वर्गीकरण.
- सुरुवातीचे वर्गीकरण — **धातू व अधातू** (लव्हॉजिए); मात्र धातुसदृश (Metalloids) मूलद्रव्यांना जागा नव्हती.
- प्रमुख टप्पे: **डोबेरायनर** (त्रिके, १८२९) → **न्यूलँड्स** (अष्टके, १८६६) → **लोथार मेयर** (अणुघनफळ वक्र, १८६९) → **मेंडेलीव्ह (१८६९)** → **मोस्ले (१९१३)** — आधुनिक आवर्त नियम.

डोबेरायनरची त्रिके व न्यूलँड्सचे अष्टक — आकृती

डोबेरायनरची त्रिके (१८२९)

Li 7	Na 23	K 39

(7 + 39) ÷ 2 = 23

Ca 40	Sr 87.6	Ba 137

(40 + 137) ÷ 2 = 88.5

Cl 35.5	Br 80	I 127

(35.5 + 127) ÷ 2 = 81.25

मधल्या मूलद्रव्याचे अणुवस्तुमान ≈ इतर दोघांची सरासरी

न्यूलँड्सचे अष्टक (१८६६)

सा	रे	ग	म	प	ध	नि
H	Li	Be	B	C	N	O
F	Na	Mg	Al	Si	P	S
Cl	K	Ca	Cr	Ti	Mn	Fe

प्रत्येक ८ वे मूलद्रव्य पहिल्यासारखे (Li → Na → K)

मर्यादा: फक्त कॅल्शियमपर्यंत (हलक्या मूलद्रव्यांना) लागू; काही ठिकाणी दोन मूलद्रव्ये एका कप्प्यात

संगीतातील सात स्वरांशी तुलना

तुलना: त्रिके व अष्टके

मुद्दा	डोबेरायनर (जर्मनी)	न्यूलँड्स (इंग्लंड)
नियम	तीन समान गुणधर्मी मूलद्रव्यांच्या गटात **मधल्याचे अणुवस्तुमान ≈ इतर दोघांची सरासरी**	अणुवस्तुमानाच्या चढत्या क्रमाने मांडल्यास **प्रत्येक आठव्या** मूलद्रव्याचे गुणधर्म पहिल्यासारखे
उदाहरणे	Li-Na-K; Ca-Sr-Ba; Cl-Br-I	Li व Na; Na व K; F व Cl
मर्यादा	त्या काळी ज्ञात मूलद्रव्यांपैकी फक्त **३ त्रिके** ओळखता आली	फक्त **कॅल्शियमपर्यंत** लागू; Co व Ni एकाच जागी, तेही F, Cl, Br च्या स्तंभात; नवीन मूलद्रव्यांना जागा नाही

लक्षात ठेवा: सात स्वरांशी तुलना; राजवायू तेव्हा अज्ञात होते.

* मूलद्रव्यांचे आवर्ती वर्गीकरण *

मेंडेलीव्हची आवर्तसारणी (१८६९)

- रशियन शास्त्रज्ञ दिमित्री मेंडेलीव्ह — तेव्हा ज्ञात **६३ मूलद्रव्यांची** मांडणी **अणुवस्तुमानाच्या चढत्या क्रमाने**.
- आधार: अणुवस्तुमान + मूलद्रव्यांच्या **हायड्राइड (हायड्रोजनशी) व ऑक्साइडच्या (ऑक्सिजनशी)** सूत्रांतील साम्य.
- मेंडेलीव्हचा आवर्त नियम: "मूलद्रव्यांचे गुणधर्म हे त्यांच्या **अणुवस्तुमानांचे आवर्ती फलन** असतात."
- उभे स्तंभ — **गट** (I ते VIII, उपगट A व B); आडव्या ओळी — **आवर्तने**. राजवायू नंतर **शून्य (0) गट** म्हणून जोडले.
- मूलद्रव्य १०१ — मेंडेलेव्हियम (Md).

मेंडेलीव्हचे भाकीत: एका-मूलद्रव्ये (Eka = एक पुढे)

गुणधर्म	एका-ॲल्युमिनियम (भाकीत)	गॅलियम (शोध १८७५)	एका-सिलिकॉन (भाकीत)	जर्मेनियम (शोध १८८६)
अणुवस्तुमान	६८	६९.७	७२	७२.६
घनता (g/cm^3)	५.९	५.९४	५.५	५.३६
ऑक्साइड सूत्र	E_2O_3	Ga_2O_3	EO_2	GeO_2
क्लोराइड सूत्र	ECl_3	$GaCl_3$	ECl_4	$GeCl_4$

लक्षात ठेवा: एका-बोरॉन → स्कॅन्डियम (१८७९); एका-ॲल्युमिनियम → गॅलियम (१८७५); एका-सिलिकॉन → जर्मेनियम (१८८६).

मेंडेलीव्हच्या सारणीचे गुण व दोष

गुण (Merits)	दोष (Demerits)
अज्ञात मूलद्रव्यांसाठी रिकाम्या जागा सोडल्या व त्यांचे गुणधर्म भाकीत केले	हायड्रोजनचे स्थान निश्चित नाही — तो अल्कली धातू व हॅलोजन दोघांशी साम्य दाखवतो
काही मूलद्रव्यांची चुकीची अणुवस्तुमाने दुरुस्त केली (उदा. Be)	समस्थानिकांना स्वतंत्र जागा नाही (अणुवस्तुमान भिन्न असूनही)
राजवायू सापडल्यावर सारणी न बिघडवता शून्य गट जोडता आला	उलट्या जोड्या: Co (५८.९) आधी Ni (५८.७), Te (१२७.६) आधी I (१२६.९), Ar (३९.९) आधी K (३९.१)
गुणधर्मांवर आधारित सुसंगत गट — अभ्यास सोपा	असमान मूलद्रव्ये एकत्र (Cu, Ag, Au अल्कली धातूंसोबत गट I मध्ये)

लक्षात ठेवा: मेंडेलीव्हने काही ठिकाणी अणुवस्तुमानापेक्षा **गुणधर्मांच्या साम्याला** प्राधान्य दिले — म्हणूनच Co–Ni, Te–I उलटा क्रम. आधुनिक सारणीत **अणुअंक** वापरल्याने हे दोष दूर झाले.

* मूलद्रव्यांचे आवर्ती वर्गीकरण *

आधुनिक आवर्तसारणी — खंडनिहाय रंगीत आकृती

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	1 H	s-खंड (गट १, २)											p-खंड (गट १३–१८)					2 He
2	3 Li	4 Be	d-खंड — संक्रमण मूलद्रव्ये (गट ३–१२)										5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
3	11 Na	12 Mg	धातू सामान्यतः डावीकडे, अधातू उजवीकडे वर										13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
4	19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
5	37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
6	55 Cs	56 Ba	57-71	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
7	87 Fr	88 Ra	89-103	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Nh	114 Fl	115 Mc	116 Lv	117 Ts	118 Og
	f-खंड — अंतर्संक्रमण मूलद्रव्ये (लॅन्थॅनाइड ५७–७१, ॲक्टिनाइड ८९–१०३)																	
लॅन्थॅनाइड			57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu	
ॲक्टिनाइड			89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr	

मोस्ले व आधुनिक आवर्त नियम

- हेन्री मोस्ले (१९१३) — क्ष-किरण वर्णपटाच्या प्रयोगातून दाखवले की मूलद्रव्याचा मूलभूत गुणधर्म **अणुअंक (Z)** आहे, अणुवस्तुमान नव्हे ($\sqrt{\nu} \propto Z$).
- आधुनिक आवर्त नियम: "मूलद्रव्यांचे गुणधर्म हे त्यांच्या **अणुअंकांचे आवर्ती फलन** असतात."
- आवर्तीपणाचे कारण — ठराविक अंतराने **संयुजा कवचातील इलेक्ट्रॉन संरूपणाची पुनरावृत्ती**.
- दीर्घ स्वरूपातील आवर्तसारणी (Long form) — **१८ गट व ७ आवर्ते**; गटक्रमांक १–१८ ही पद्धत **IUPAC** ची.

मेंडेलीव्हचा दोष	आधुनिक सारणीत निराकरण
समस्थानिकांना जागा नाही	अणुअंक समान → एकच जागा
Co–Ni, Te–I, Ar–K उलटा क्रम	अणुअंकाने क्रम आपोआप योग्य (Co २७, Ni २८)

आवर्तनांमधील मूलद्रव्यांची संख्या

आवर्तन	१	२	३	४	५	६	७
मूलद्रव्ये	२	८	८	१८	१८	३२	३२
भरले जाणारे उपकवच	1s	2s 2p	3s 3p	4s 3d 4p	5s 4d 5p	6s 4f 5d 6p	7s 5f 6d 7p
प्रकार	अतिलहान	लहान	लहान	दीर्घ	दीर्घ	अतिदीर्घ	अतिदीर्घ

* मूलद्रव्यांचे आवर्ती वर्गीकरण *

s, p, d, f खंड (Blocks)

खंड	शेवटचा e^- जातो	गट	संयुजा संरूपण	मूलद्रव्ये	स्वरूप
s-खंड	s-उपकवच	१, २ (+ He)	ns^{1-2}	**१४**	क्रियाशील धातू (H, He वगळता)
p-खंड	p-उपकवच	१३ ते १८	$ns^2\ np^{1-6}$	**३६**	धातू, अधातू, धातुसदृश व राजवायू
d-खंड	(n−1)d	३ ते १२	$(n-1)d^{1-10}\ ns^{0-2}$	**४०**	संक्रमण धातू
f-खंड	(n−2)f	गट ३ खाली दोन ओळी	$(n-2)f^{1-14}$ ...	**२८**	अंतर्संक्रमण — लॅन्थॅनाइड व ॲक्टिनाइड

लक्षात ठेवा: १४ + ३६ + ४० + २८ = **११८**. s व p खंड मिळून — प्रातिनिधिक (Representative/मुख्य गट) मूलद्रव्ये. He ($1s^2$) s-खंडातील असूनही पूर्ण कवचामुळे गट १८ मध्ये.

हायड्रोजनचे स्थान — वादग्रस्त

अल्कली धातूंशी साम्य (गट १)	हॅलोजनांशी साम्य (गट १७)
संयुजा कवचात १ e^- ($1s^1$ / ns^1)	पूर्ण कवचासाठी **१ e^- कमी** (He संरूपणापासून)
e^- गमावून H^+ आयन; +१ ऑक्सिडीकरण स्थिती	e^- स्वीकारून H^- (हायड्राइड); −१ स्थिती (NaH)
ऑक्साइड, हॅलाइड बनवतो (H_2O, HCl)	द्विअणुक (H_2), अधातू वायू

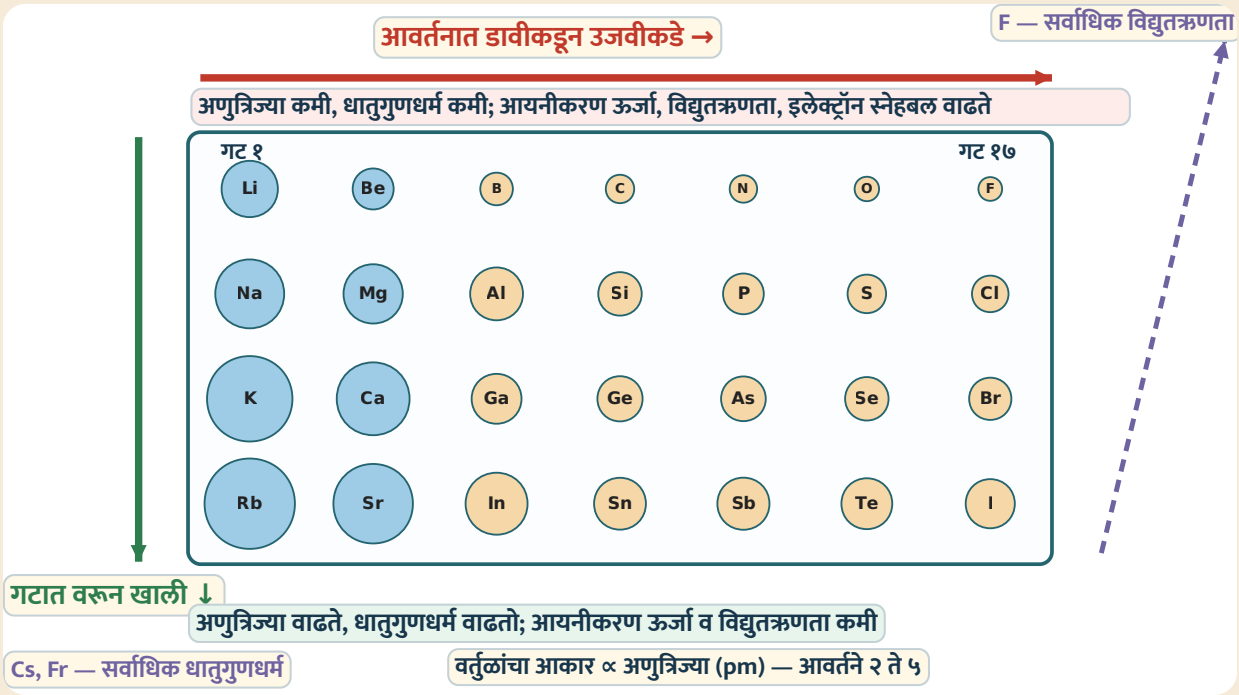
अणुअंकावरून स्थान ओळखणे (Position from Z)

- **पायरी १:** इलेक्ट्रॉन संरूपण लिहा (K, L, M, N... किंवा s, p, d, f).
- **पायरी २:** आवर्तन = कवचांची संख्या (सर्वोच्च मुख्य क्वांटम अंक n).
- **पायरी ३:** गट — s-खंड: गट = संयुजा e^-; p-खंड: गट = १० + संयुजा e^-; d-खंड: गट = (n−1)d e^- + ns e^-.

Z	मूलद्रव्य	संरूपण	आवर्तन	गट	खंड
१२	Mg	२, ८, २	३	२	s
१७	Cl	२, ८, ७	३	१७	p
१९	K	२, ८, ८, १	४	१	s
२६	Fe	[Ar] $3d^6\ 4s^2$	४	८	d
३५	Br	[Ar] $3d^{10}\ 4s^2\ 4p^5$	४	१७	p

* मूलद्रव्यांचे आवर्ती वर्गीकरण *

आवर्ती कल (Periodic trends) — आकृती



आवर्ती कल: सारांश सारणी

गुणधर्म	आवर्तनात (डावीकडून उजवीकडे)	गटात (वरून खाली)	कारण
अणुत्रिज्या	कमी होते	वाढते	आवर्तनात प्रभावी केंद्रकीय प्रभार वाढतो; गटात नवीन कवच जोडले जाते
संयुजा	१ → ४ पर्यंत वाढते, नंतर ० पर्यंत कमी	**तीच** राहते	संयुजा e^- संख्या
धातुगुणधर्म	कमी	वाढतो	e^- गमावण्याची प्रवृत्ती
अधातुगुणधर्म	वाढतो	कमी	e^- स्वीकारण्याची प्रवृत्ती
आयनीकरण ऊर्जा	सामान्यतः वाढते	कमी	e^- केंद्रकाकडे घट्ट धरला जातो
विद्युतऋणता	वाढते	कमी	बंधातील e^- आकर्षण
इलेक्ट्रॉन स्नेहबल	सामान्यतः वाढते (अधिक ऋण)	सामान्यतः कमी	e^- स्वीकारल्यावर मुक्त ऊर्जा

लक्षात ठेवा: एक सूत्र लक्षात ठेवा: आकार व धातुगुणधर्म खाली-डावीकडे वाढतात (Cs, Fr); आयनीकरण ऊर्जा, विद्युतऋणता, अधातुगुणधर्म वर-उजवीकडे वाढतात (F, He). कल **परस्परविरुद्ध** दिशेने!

* मूलद्रव्यांचे आवर्ती वर्गीकरण *

अणुत्रिज्या व आयनिक त्रिज्या

- अणुत्रिज्या — केंद्रकापासून बाह्यतम कवचापर्यंतचे अंतर; एकक **पिकोमीटर (pm)** = १०^{-12} m.
- आवर्तनात: Li (१५२) > Be (१११) > B (८८) > C (७७) > N (७४) > O (६६) > F (६४) pm — कवचे तीच, केंद्रकीय प्रभार वाढतो.
- गटात: Li (१५२) < Na (१८६) < K (२३१) < Rb (२४४) < Cs (२६२) pm — प्रत्येक वेळी नवीन कवच.
- धन आयन (Cation) मूळ अणूपेक्षा लहान (Na^+ < Na); ऋण आयन (Anion) मूळ अणूपेक्षा मोठा (Cl^- > Cl).
- **समइलेक्ट्रॉनिक (Isoelectronic)** आयन — e^- संख्या समान; प्रोटॉन जास्त तितका आकार लहान: $N^{3-} > O^{2-} > F^- > Na^+ > Mg^{2+} > Al^{3+}$ (सर्वांत १० e^-).

लक्षात ठेवा: त्रिज्येचे प्रकार: **सहसंयुज त्रिज्या** (H_2, Cl_2 सारख्या रेणूंत), **धातू त्रिज्या** (धातू जालकात), **व्हॅन डर वाल्स त्रिज्या** (राजवायू) — ती मोठी असल्याने राजवायूंची त्रिज्या तुलनेत वगळतात. गटात सर्वांत मोठा अणू खालचा.

संयुजा (Valency)

आवर्तन ३	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
संयुजा e^-	१	२	३	४	५	६	७	८
संयुजा	१	२	३	४	३	२	१	०
ऑक्साइड	Na_2O	MgO	Al_2O_3	SiO_2	P_4O_{10}	SO_3	Cl_2O_7	—
स्वरूप	आम्लारीधर्मी	आम्लारीधर्मी	उभयधर्मी	आम्लधर्मी	आम्लधर्मी	आम्लधर्मी	आम्लधर्मी	—

लक्षात ठेवा: संयुजा e^- ≤ ४ असल्यास संयुजा = संयुजा e^-; ४ पेक्षा जास्त असल्यास संयुजा = ८ − **संयुजा e^-**. एका **गटात सर्वांची संयुजा समान**.

धातुगुणधर्म व अधातुगुणधर्म

- **धातुगुणधर्म** = इलेक्ट्रॉन गमावून धन आयन बनण्याची प्रवृत्ती (विद्युतधनता). आवर्तनात कमी, गटात वाढते.
- **अधातुगुणधर्म** = इलेक्ट्रॉन स्वीकारण्याची प्रवृत्ती. आवर्तनात वाढते, गटात कमी.
- आवर्तसारणीत एक नागमोडी (झिगझॅग) रेषा धातूंना अधातूंपासून वेगळे करते; रेषेलगत **धातुसदृश (Metalloids)**: B, Si, Ge, As, Sb, Te (Po, At काही वेळा).
- गट १४ मध्ये बदल स्पष्ट: C (अधातू) → Si, Ge (धातुसदृश) → Sn, Pb (धातू).

लक्षात ठेवा: सर्वाधिक धातुगुणधर्म — Cs / Fr (खाली-डावीकडे); सर्वाधिक अधातुगुणधर्म — F (वर-उजवीकडे, राजवायू वगळता).

* मूलद्रव्यांचे आवर्ती वर्गीकरण *

आयनीकरण ऊर्जा (Ionisation energy, IE)

- वायुरूप विलग अणूतून **सर्वात सैल बांधलेला e^- काढण्यासाठी लागणारी किमान ऊर्जा**; एकक kJ/mol.
- दुसरी IE > पहिली IE ($IE_2 > IE_1$) — धन आयनातून e^- काढणे कठीण.
- सर्वोच्च IE: He (२३७२ kJ/mol); सर्वांत कमी (स्थिर मूलद्रव्यांत): Cs (≈ ३७६ kJ/mol).

IE मधील अपवाद (आवर्तन २ व ३)

जोडी	IE (kJ/mol)	कारण
Be > B	८९९ > ८०१	Be — पूर्ण $2s^2$; B चा $2p^1$ e^- सहज निघतो
N > O	१४०२ > १३१४	N — अर्धपूर्ण $2p^3$ (स्थिर); O मध्ये जोडीतील e^- प्रतिकर्षण
Mg > Al	७३८ > ५७८	Mg — पूर्ण $3s^2$
P > S	१०१२ > १०००	P — अर्धपूर्ण $3p^3$

लक्षात ठेवा: पूर्ण किंवा **अर्धपूर्ण उपकवच** जास्त स्थिर — त्यामुळे IE अपेक्षेपेक्षा जास्त. आवर्तनात सर्वाधिक IE नेहमी **राजवायूची**.

विद्युतऋणता (Electronegativity)

- सहसंयुज बंधातील **सामायिक इलेक्ट्रॉन जोडी स्वतःकडे आकर्षित करण्याची क्षमता**; एकक नाही. प्रचलित मापनश्रेणी — लिनस पॉलिंग.
- सर्वाधिक: F (३.९८ ≈ ४.०) > O (३.४४) > Cl (३.१६) > N (३.०४); सर्वांत कमी: Cs (०.७९), Fr (≈ ०.७).
- विद्युतऋणतेतील फरक जास्त (≈ १.७ पेक्षा अधिक) → **आयनिक बंध**; कमी → **ध्रुवीय सहसंयुज**; शून्य → अध्रुवीय (H_2, Cl_2).

इलेक्ट्रॉन स्नेहबल (Electron affinity / e^- गेन एन्थॅल्पी)

- वायुरूप विलग अणूत **एक e^- मिळवल्यावर मुक्त होणारी ऊर्जा**.
- सर्वाधिक: Cl (३४९ kJ/mol) > F (३२८) — F लहान असल्याने येणाऱ्या e^- ला 2p मधील e^- कडून जास्त प्रतिकर्षण.
- राजवायू, Be, Mg (पूर्ण उपकवच) व N (अर्धपूर्ण) — स्नेहबल अत्यल्प किंवा धन गेन एन्थॅल्पी.

लक्षात ठेवा: सर्वाधिक विद्युतऋणता — F, पण सर्वाधिक इलेक्ट्रॉन स्नेहबल — Cl. सर्वाधिक IE — He. परीक्षेत या तिघांची अदलाबदल करून फसवणूक केली जाते!

* मूलद्रव्यांचे आवर्ती वर्गीकरण *

गट १: अल्कली धातू (Li, Na, K, Rb, Cs, Fr)

- संयुजा संरूपण ns^1; संयुजा १; एक e^- गमावून M^+ आयन — अत्यंत **क्रियाशील**, निसर्गात मुक्त स्थितीत आढळत नाहीत.
- मऊ — **चाकूने कापता येतात**; ताज्या कापलेल्या पृष्ठभागाला चकाकी, हवेत लगेच मलिन.
- हवा व पाण्याशी तीव्र अभिक्रिया म्हणून केरोसीनमध्ये साठवतात; लिथियम केरोसीनवर तरंगतो म्हणून **पॅराफिन मेण/व्हॅसलीनमध्ये**.
- पाण्याशी अभिक्रिया: $2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2\uparrow$ (उष्मादायी; K मुळे H_2 पेट घेतो). क्रियाशीलता **गटात खाली वाढते**.
- Li — सर्वांत हलका धातू (घनता ०.५३ g/cm^3), अल्कलींत सर्वांत कठीण व उच्च द्रवणांक; Cs द्रवणांक केवळ २८.५ °C; Fr किरणोत्सर्गी. K ची घनता Na पेक्षा कमी (अपवाद).

गट २: अल्कलीय मृदा धातू (Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra)

- संयुजा संरूपण ns^2; संयुजा २; M^{2+} आयन. अल्कली धातूंपेक्षा कठीण, कमी क्रियाशील, उच्च द्रवणांक.
- ऑक्साइड व हायड्रॉक्साइड आम्लारीधर्मी — "मृदा" (Earth) मधून मिळणारे म्हणून नाव. **BeO उभयधर्मी**.
- Mg — हरितद्रव्याचा (क्लोरोफिल) मध्यवर्ती अणू; Ca — हाडे व दात; Ra — मेरी व पियरे क्युरी (१८९८), किरणोत्सर्गी.
- **Be** — अपवादात्मक गुणधर्म (लहान आकार), Al शी कर्णीय संबंध; तसेच Li–Mg, B–Si.

लक्षात ठेवा: Be व Mg ज्योतीला रंग देत नाहीत — त्यांचे e^- घट्ट बांधलेले असल्याने उत्तेजनासाठी लागणारी ऊर्जा ज्योतीपेक्षा जास्त.

ज्योत परीक्षण (Flame test) रंग

मूलद्रव्य	ज्योतीचा रंग	मूलद्रव्य	ज्योतीचा रंग
Li	किरमिजी लाल (Crimson)	Ca	विटकरी लाल (Brick red)
Na	सोनेरी पिवळा	Sr	किरमिजी लाल
K	फिकट जांभळा (Lilac)	Ba	सफरचंदी हिरवा
Rb	लाल-जांभळा	Cu	निळसर हिरवा
Cs	निळा	Be, Mg	रंग नाही

लक्षात ठेवा: फटाक्यांमध्ये — **लाल रंग: स्ट्रॉन्शियम, हिरवा: बेरियम, पिवळा: सोडियम**. सोडियम वाफेचे दिवे (रस्त्यावरील पिवळा प्रकाश) — Na.

* मूलद्रव्यांचे आवर्ती वर्गीकरण *

गट १७: हॅलोजन (F, Cl, Br, I, At, Ts)

- Halogen = क्षार निर्माण करणारे; संयुजा संरूपण $ns^2\ np^5$; एक e^- स्वीकारून X^- आयन; द्विअणुक (F_2, Cl_2...).
- F — सर्वांत क्रियाशील अधातू व सर्वांत प्रबळ ऑक्सिडक; फक्त −१ ऑक्सिडीकरण स्थिती. क्रियाशीलता गटात खाली **कमी**.
- विस्थापन: वरचा हॅलोजन खालच्याला विस्थापित करतो — $Cl_2 + 2KBr \rightarrow 2KCl + Br_2$.
- उपयोग: F — टूथपेस्ट (फ्लोराइड), टेफ्लॉन; Cl — पाणी निर्जंतुकीकरण, PVC; I — टिंक्चर आयोडिन, आयोडिनयुक्त मीठ (गलगंड प्रतिबंध); Br — AgBr छायाचित्रणात.

लक्षात ठेवा: हॅलोजनांची ऑक्सिडीकरण क्षमता: $F_2 > Cl_2 > Br_2 > I_2$; हायड्रोजन हॅलाइडची आम्लता उलट: HI > HBr > HCl > HF (HF दुर्बल आम्ल — काच कोरण्यासाठी वापर). आयोडिन स्टार्चसोबत **निळा** रंग देतो.

हॅलोजनांची अवस्था व रंग

हॅलोजन	अवस्था (सामान्य तापमान)	रंग
F_2	वायू	फिकट पिवळा
Cl_2	वायू	हिरवट-पिवळा
Br_2	द्रव (एकमेव द्रव अधातू)	लालसर-तपकिरी
I_2	स्थायू (संप्लवनशील)	जांभळट-काळा; वाफ जांभळी
At	स्थायू	किरणोत्सर्गी, दुर्मिळ

गट १८: राजवायू (He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn, Og)

- पूर्ण संयुजा कवच — $ns^2\ np^6$ (He: $1s^2$); संयुजा **शून्य**; एकाणुक; अत्यल्प क्रियाशील — म्हणून **निष्क्रिय / उदात्त वायू**.
- हवेत सर्वाधिक प्रमाण — आर्गॉन (≈ ०.९३%). **He** प्रथम सूर्याच्या वर्णपटात (१८६८) आढळला.
- पहिले राजवायू संयुग — $XePtF_6$ (नील बार्टलेट, १९६२); त्यानंतर XeF_2, XeF_4, XeF_6. उत्कलनांक गटात खाली **वाढतो**.
- **उपयोग:** He — हवामान फुगे, पाणबुड्यांचे श्वसन मिश्रण (O_2 + He), MRI शीतकरण; Ne — लाल-नारिंगी जाहिरात दिवे; Ar — विद्युत बल्ब, वेल्डिंग; Kr, Xe — कॅमेरा फ्लॅश; Rn — कर्करोग उपचार.

लक्षात ठेवा: He — सर्वांत कमी उत्कलनांक (−२६९ °C), सर्वाधिक IE; Rn — सर्वांत जड राजवायू (किरणोत्सर्गी). Og (११८) — कृत्रिम.

* मूलद्रव्यांचे आवर्ती वर्गीकरण *

d-खंड: संक्रमण मूलद्रव्ये (गट ३ ते १२)

- s-खंड (धातू) व p-खंड (अधातू) यांच्या **मध्ये** — म्हणून "संक्रमण"; शेवटचा e^- **(n−1)d** उपकवचात. मालिका: 3d, 4d, 5d, 6d.
- सर्व **धातू**; कठीण, उच्च द्रवणांक, उत्तम वाहक. टंगस्टन (W) — धातूंमध्ये सर्वोच्च द्रवणांक (३४२२ °C) — बल्बचा तंतू.
- Zn, Cd, Hg — पूर्ण d^{10} म्हणून खरी संक्रमण मूलद्रव्ये मानली जात नाहीत; Hg द्रव.

संक्रमण मूलद्रव्यांची वैशिष्ट्ये

वैशिष्ट्य	कारण / उदाहरण
बदलती ऑक्सिडीकरण स्थिती	(n−1)d व ns ऊर्जा जवळपास — Fe^{2+}/Fe^{3+}, Mn: +२ ते +७
रंगीत आयन	अपूर्ण d-कक्षकांतील d–d संक्रमण — Cu^{2+} निळा, Fe^{3+} पिवळसर, $KMnO_4$ जांभळा; Zn^{2+}, Sc^{3+} रंगहीन
उत्प्रेरक	Fe — हेबर पद्धत (NH_3); V_2O_5 — संपर्क पद्धत (H_2SO_4); Ni — तेलांचे हायड्रोजनीकरण (वनस्पती तूप); Pt — ऑस्टवाल्ड पद्धत
चुंबकीय गुणधर्म	अयुग्मित e^- → अनुचुंबकीय; Fe, Co, Ni — लोहचुंबकीय
संकीर्ण संयुगे, मिश्रधातू	$[Fe(CN)_6]^{4-}$; पितळ (Cu+Zn), काशे (Cu+Sn), स्टेनलेस स्टील (Fe+Cr+Ni)

f-खंड: लॅन्थॅनाइड व ॲक्टिनाइड

मुद्दा	लॅन्थॅनाइड (४f)	ॲक्टिनाइड (५f)
अणुअंक	५७ (La) ते ७१ (Lu)	८९ (Ac) ते १०३ (Lr)
स्थान	आवर्तन ६, गट ३	आवर्तन ७, गट ३
किरणोत्सर्गिता	फक्त प्रोमिथियम (Pm, ६१)	सर्व किरणोत्सर्गी
वैशिष्ट्य	लॅन्थॅनाइड आकुंचन — आकार हळूहळू कमी; विरळ मृदा मूलद्रव्ये (Rare earths)	Th, U निसर्गात; U (९२) नंतरची **पारयुरेनियम** मूलद्रव्ये मुख्यतः कृत्रिम
उपयोग	Nd चुंबक, मिश्रधातू, फॉस्फर	U-235, Pu-239 — अणुइंधन; Th-232 — भारताचा तिसरा टप्पा

लक्षात ठेवा: सारणीच्या खाली दोन ओळींत ठेवण्याचे कारण — सारणी अतिरुंद होऊ नये व समान गुणधर्मी मूलद्रव्ये एकत्र राहावीत. लॅन्थॅनाइड आकुंचनामुळे Zr व Hf यांचा आकार जवळजवळ सारखा.

* मूलद्रव्यांचे आवर्ती वर्गीकरण *

लॅटिन / इतर भाषांतून आलेली संज्ञा (Symbols)

मूलद्रव्य	संज्ञा	मूळ नाव	मूलद्रव्य	संज्ञा	मूळ नाव
सोडियम	Na	Natrium	चांदी	Ag	Argentum
पोटॅशियम	K	Kalium	सोने	Au	Aurum
लोह	Fe	Ferrum	कथील	Sn	Stannum
तांबे	Cu	Cuprum	शिसे	Pb	Plumbum
पारा	Hg	Hydrargyrum	अँटिमनी	Sb	Stibium
टंगस्टन	W	Wolfram (जर्मन)	—	—	—

लक्षात ठेवा: संज्ञा लेखनाचा नियम (बर्झेलियस): पहिले अक्षर **कॅपिटल**, दुसरे **स्मॉल** — Co (कोबाल्ट) पण CO (कार्बन मोनॉक्साइड).

व्यक्तींच्या नावावरून मूलद्रव्ये

Z	मूलद्रव्य	सन्मान	Z	मूलद्रव्य	सन्मान
९६	Cm — क्युरियम	मेरी व पियरे क्युरी	१०४	Rf — रदरफोर्डियम	अर्नेस्ट रदरफोर्ड
९९	Es — आइन्स्टाइनियम	अल्बर्ट आइन्स्टाइन	१०६	Sg — सीबोर्गियम	ग्लेन सीबोर्ग (हयात असताना)
१००	Fm — फर्मियम	एन्रिको फर्मी	१०७	Bh — बोहरियम	नील्स बोहर
१०१	Md — मेंडेलेव्हियम	दिमित्री मेंडेलीव्ह	१०९	Mt — माइटनेरियम	लिझ माइटनर
१०२	No — नोबेलियम	आल्फ्रेड नोबेल	१११	Rg — रॉन्टजेनियम	विल्हेम रॉन्टजेन
१०३	Lr — लॉरेन्शियम	अर्नेस्ट लॉरेन्स	११२	Cn — कोपर्निशियम	निकोलस कोपर्निकस

लक्षात ठेवा: Og (११८) — युरी ओगानेस्यान: सीबोर्गनंतर हयात व्यक्तीच्या नावावरून ठेवलेले दुसरे मूलद्रव्य. Fl (११४) — जॉर्जी फ्लेरोव्ह.

लक्षात ठेवा: Fe, Na, K, Cu, Ag, Au, Sn, Pb, Hg, Sb, W — ही **११ संज्ञा** इंग्रजी नावाशी जुळत नाहीत; परीक्षेत जोड्या लावा प्रश्नांसाठी पक्के करा.

संज्ञांविषयी रोचक तथ्ये

- एकाच अक्षराच्या संज्ञा (१४): H, B, C, N, O, F, P, S, K, V, Y, I, W, U.
- J हे अक्षर कोणत्याही संज्ञेत नाही. पारंपरिक नावे: तांबे, लोह, शिसे, कथील, पारा, जस्त (Zn), गंधक (S).
- संज्ञा पद्धत सुरू केली — जे. जे. बर्झेलियस (स्वीडन, १८१३)

* मूलद्रव्यांचे आवर्ती वर्गीकरण *

११८ मूलद्रव्ये: एक दृष्टिक्षेप

- सध्या ११८ मूलद्रव्ये IUPAC मान्य — आवर्तन ७ पूर्ण भरले (Og, Z = ११८ पर्यंत).
- सुमारे **९४** मूलद्रव्ये निसर्गात (Pu पर्यंत, काही अत्यल्प); बाकी **कृत्रिम** (कण त्वरकांत).
- पहिले कृत्रिम मूलद्रव्य — टेक्नेशियम (Tc, ४३), १९३७. **Tc व Pm** — Bi (८३) पूर्वीची स्थिर समस्थानिक नसलेली दोनच मूलद्रव्ये.
- पहिले पारयुरेनियम (U नंतरचे) मूलद्रव्य — **नेपच्यूनियम (Np, ९३), १९४०**.
- सामान्य तापमानाला: ११ वायू (H, N, O, F, Cl + ६ राजवायू), २ द्रव (Hg, Br), उरलेले स्थायू. सुमारे **८०%** मूलद्रव्ये धातू.

अलीकडे नाव मिळालेली मूलद्रव्ये (IUPAC, २८ नोव्हेंबर २०१६)

Z	नाव (संज्ञा)	नावाचा आधार	शोधक देश / संस्था	गट
११३	निहोनियम (Nh)	निहोन = जपान	जपान — RIKEN (आशियातील पहिले)	१३
११५	मॉस्कोव्हियम (Mc)	मॉस्को प्रदेश	रशिया (डुब्ना) + अमेरिका	१५
११७	टेनेसीन (Ts)	टेनेसी राज्य	रशिया + अमेरिका	१७ (हॅलोजन)
११८	ओगानेसॉन (Og)	युरी ओगानेस्यान	रशिया + अमेरिका	१८ (राजवायू)

लक्षात ठेवा: आधी: कोपर्निशियम (Cn, ११२) — २०१०; फ्लेरोव्हियम (Fl, ११४) व लिव्हरमोरियम (Lv, ११६) — २०१२.

IUPAC तात्पुरती (पद्धतशीर) नावे — Z > १००

अंक	०	१	२	३	४	५	६	७	८	९
मूळ	nil	un	bi	tri	quad	pent	hex	sept	oct	enn
संज्ञा अक्षर	n	u	b	t	q	p	h	s	o	e

- अंकांची मुळे क्रमाने जोडून शेवटी **"-ium"**; संज्ञा = मुळांची आद्याक्षरे (तीन अक्षरी).
- Z = ११९ → Un-un-enn-ium = Ununennium (Uue); Z = १२० → **Unbinilium (Ubn)**; Z = ११८ चे जुने नाव Ununoctium (Uuo).
- bi/tri + ium → bium/trium; enn + nil → ennil.

लक्षात ठेवा: नवीन मूलद्रव्यांची नावे — पौराणिक संकल्पना, खनिज, स्थळ/देश, गुणधर्म किंवा शास्त्रज्ञ यांवरून ठेवता येतात (IUPAC नियम). शेवट: गट १–१६ साठी **-ium**, गट १७ साठी **-ine**, गट १८ साठी **-on** (Tennessine, Oganesson).

* मूलद्रव्यांचे आवर्ती वर्गीकरण *

सर्वाधिक / सर्वांत कमी — एकत्रित सारणी

वैशिष्ट्य	मूलद्रव्य	वैशिष्ट्य	मूलद्रव्य
सर्वाधिक विद्युतऋणता	F (फ्लोरिन)	सर्वांत कमी विद्युतऋणता	Cs / Fr
सर्वाधिक इलेक्ट्रॉन स्नेहबल	Cl (क्लोरिन)	सर्वाधिक आयनीकरण ऊर्जा	He
सर्वांत कमी आयनीकरण ऊर्जा	Cs	सर्वांत मोठा अणू (स्थिर)	Cs
सर्वांत लहान अणू	He (H)	सर्वांत क्रियाशील धातू	Cs (Fr किरणोत्सर्गी)
सर्वांत क्रियाशील अधातू	F	सर्वांत हलके मूलद्रव्य	H
सर्वांत हलका धातू	Li	सर्वाधिक घनता	ऑस्मियम (Os) ≈ २२.६ g/cm^3
द्रव धातू	Hg	द्रव अधातू	Br
हातात वितळणारे धातू	Ga (२९.८ °C), Cs (२८.५ °C)	धातूंमध्ये सर्वोच्च द्रवणांक	W (३४२२ °C)
सर्वांत कमी द्रवणांक धातू	Hg (−३८.८ °C)	सर्वांत कमी उत्कलनांक	He (−२६९ °C)
विद्युतचा सर्वोत्तम वाहक	Ag (चांदी)	सर्वाधिक तन्य व वर्धनीय	Au (सोने)
सर्वांत कठीण नैसर्गिक पदार्थ	हिरा (C)	सर्वाधिक अणुअंक	Og (११८)

विपुलता (Abundance)

क्षेत्र	सर्वाधिक	दुसरे
विश्व	हायड्रोजन	हेलियम
पृथ्वीचे कवच	ऑक्सिजन (≈ ४६%)	सिलिकॉन (≈ २८%)
कवचातील धातू	ॲल्युमिनियम	लोह
संपूर्ण पृथ्वी	लोह	ऑक्सिजन
वातावरण	नायट्रोजन (≈ ७८%)	ऑक्सिजन (≈ २१%)
मानवी शरीर (वस्तुमान)	ऑक्सिजन	कार्बन

लक्षात ठेवा: पृथ्वीच्या कवचातील क्रम: O > Si > Al > Fe > Ca > Na > K > Mg. वातावरणातील तिसरा घटक — आर्गॉन.

* मूलद्रव्यांचे आवर्ती वर्गीकरण *

गटांची नावे

गट	नाव	संयुजा e^-	गट	नाव	संयुजा e^-
१	अल्कली धातू (H वगळता)	१	१४	कार्बन कुल	४
२	अल्कलीय मृदा धातू	२	१५	नायट्रोजन कुल (निक्टोजेन)	५
३–१२	संक्रमण मूलद्रव्ये	—	१६	ऑक्सिजन कुल (चॅल्कोजेन — धातुक निर्माण करणारे)	६
१३	बोरॉन कुल	३	१७	हॅलोजन (क्षार निर्माण करणारे)	७
			१८	राजवायू / निष्क्रिय वायू	८ (He — २)

स्थळे, ग्रह व देवतांवरून नावे

प्रकार	उदाहरणे
देश / खंड	Am — अमेरिका, Eu — युरोप, Fr — फ्रान्स, Ge — जर्मनी, Po — पोलंड (मेरी क्युरीचा देश), Ga — गॅलिया (फ्रान्स), Nh — निहोन (जपान)
शहर / राज्य / प्रयोगशाळा	Cf — कॅलिफोर्निया, Bk — बर्कली, Db — डुब्ना, Hs — हेसे, Ds — डार्मस्टाट, Lv — लिव्हरमोर, Mc — मॉस्को, Ts — टेनेसी
ग्रह / खगोल	U — युरेनस, Np — नेपच्यून, Pu — प्लूटो, Ce — सेरेस (लघुग्रह), He — हेलिओस (सूर्य), Se — सेलेनी (चंद्र), Te — टेलस (पृथ्वी)
पुराणकथा	Ti — टायटन्स, Th — थॉर, Pm — प्रॉमिथिअस, V — व्हॅनाडिस (देवता)
रंग / गुणधर्म	Cl — क्लोरोस (हिरवट-पिवळा), I — आयोडिस (जांभळा), Rb — रुबिडस (गडद लाल), Cs — सीझियस (आकाशी निळा), Cr — क्रोमा (रंग), Br — ब्रोमोस (दुर्गंधी)

झटपट उजळणी

- डोबेरायनर — त्रिके (१८२९); न्यूलँड्स — अष्टके (१८६६); मेंडेलीव्ह — अणुवस्तुमान (१८६९, ६३ मूलद्रव्ये); मोस्ले — अणुअंक (१९१३).
- आधुनिक सारणी: १८ गट, ७ आवर्तने; आवर्तनांतील मूलद्रव्ये २, ८, ८, १८, १८, ३२, ३२.
- आवर्तन = कवचांची संख्या; s-खंड गट = संयुजा e^-; p-खंड गट = १० + संयुजा e^-.

* मूलद्रव्यांचे आवर्ती वर्गीकरण *

बहुपर्यायी प्रश्न

1. त्रिकांचा (Triads) नियम कोणी मांडला?
अ) मोस्ले ब) डोबेरायनर
क) न्यूलँड्स ड) मेंडेलीव्ह

2. खालील विधाने विचारात घ्या.
१) त्रिकांचा नियम मांडणारे — डोबेरायनर.
२) K ही संज्ञा — पोटॅशियम (Kalium).
योग्य पर्याय निवडा.
अ) दोन्ही योग्य ब) फक्त २ योग्य
क) दोन्ही चुकीची ड) फक्त १ योग्य

3. अष्टकांचा (Octaves) नियम कोणी मांडला?
अ) डोबेरायनर ब) न्यूलँड्स
क) मोस्ले ड) लोथार मेयर

4. खालील विधाने विचारात घ्या.
१) अष्टकांचा नियम मांडणारे — न्यूलँड्स.
२) Au ही संज्ञा — चांदी.
योग्य पर्याय निवडा.
अ) दोन्ही चुकीची ब) फक्त १ योग्य
क) फक्त २ योग्य ड) दोन्ही योग्य

5. मेंडेलीव्हच्या आवर्तसारणीचा मूलभूत आधार कोणता?
अ) न्यूट्रॉन संख्या ब) अणुअंक
क) अणुवस्तुमान ड) इलेक्ट्रॉन संरूपण

6. खालील विधाने विचारात घ्या.
१) मेंडेलीव्हच्या सारणीचा आधार — अणुअंक.
२) Ag ही संज्ञा — चांदी (Argentum).
योग्य पर्याय निवडा.
अ) दोन्ही चुकीची ब) फक्त २ योग्य
क) फक्त १ योग्य ड) दोन्ही योग्य

7. आधुनिक आवर्त नियमाचा आधार कोणता?
अ) अणुघनफळ ब) घनता
क) अणुवस्तुमान ड) अणुअंक

8. खालील विधाने विचारात घ्या.
१) आधुनिक आवर्त नियमाचा आधार — अणुवस्तुमान.
२) Sn ही संज्ञा — सोडियम.
योग्य पर्याय निवडा.
अ) दोन्ही चुकीची ब) दोन्ही योग्य
क) फक्त १ योग्य ड) फक्त २ योग्य

9. अणुअंक हा मूलद्रव्याचा मूलभूत गुणधर्म असल्याचे कोणी दाखवले?
अ) जॉन डाल्टन ब) हेन्री मोस्ले
क) न्यूलँड्स ड) मेंडेलीव्ह

10. खालील विधाने विचारात घ्या.
१) आधुनिक आवर्त नियम मांडणारे — हेन्री मोस्ले.
२) मूलद्रव्य ११३ — निहोनियम (Nh).
योग्य पर्याय निवडा.
अ) फक्त १ योग्य ब) दोन्ही योग्य
क) दोन्ही चुकीची ड) फक्त २ योग्य

11. मेंडेलीव्हने भाकीत केलेले एका-ॲल्युमिनियम म्हणजे आजचे कोणते मूलद्रव्य?
अ) स्कॅन्डियम ब) इंडियम
क) गॅलियम ड) जर्मेनियम

12. खालील विधाने विचारात घ्या.
१) एका-ॲल्युमिनियम — गॅलियम.
२) मूलद्रव्य ११८ — टेनेसीन.
योग्य पर्याय निवडा.
अ) दोन्ही योग्य ब) फक्त १ योग्य
क) दोन्ही चुकीची ड) फक्त २ योग्य

13. एका-सिलिकॉन म्हणजे आजचे कोणते मूलद्रव्य?
अ) गॅलियम ब) जर्मेनियम
क) स्कॅन्डियम ड) कथील

14. खालील विधाने विचारात घ्या.
१) एका-सिलिकॉन — गॅलियम.
२) मूलद्रव्य ११७ — टेनेसीन (Ts).
योग्य पर्याय निवडा.
अ) फक्त १ योग्य ब) दोन्ही चुकीची
क) दोन्ही योग्य ड) फक्त २ योग्य

15. एका-बोरॉन म्हणजे आजचे कोणते मूलद्रव्य?
अ) गॅलियम ब) यिट्रियम
क) स्कॅन्डियम ड) जर्मेनियम

16. खालील विधाने विचारात घ्या.
१) एका-बोरॉन — गॅलियम.
२) मूलद्रव्य ११५ — निहोनियम.
योग्य पर्याय निवडा.
अ) दोन्ही चुकीची ब) फक्त १ योग्य
क) दोन्ही योग्य ड) फक्त २ योग्य

लक्षात ठेवा: आवर्तन = कवचसंख्या; s-खंड गट = संयुजा e^-; p-खंड गट = १० + संयुजा e^-.

* मूलद्रव्यांचे आवर्ती वर्गीकरण *

बहुपर्यायी प्रश्न

17. मेंडेलीव्हने सारणी मांडली तेव्हा किती मूलद्रव्ये ज्ञात होती?
अ) ११८ ब) ५६
क) ९२ ड) ६३

18. खालील विधाने विचारात घ्या.
१) मेंडेलीव्हच्या वेळी ज्ञात मूलद्रव्ये — ६३.
२) लिथियमच्या ज्योतीचा रंग — किरमिजी लाल.
योग्य पर्याय निवडा.
अ) फक्त २ योग्य ब) फक्त १ योग्य
क) दोन्ही योग्य ड) दोन्ही चुकीची

19. आधुनिक आवर्तसारणीत किती गट आहेत?
अ) ७ ब) १८
क) १६ ड) ८

20. खालील विधाने विचारात घ्या.
१) आधुनिक सारणीतील गटांची संख्या — १८.
२) सोडियमच्या ज्योतीचा रंग — किरमिजी लाल.
योग्य पर्याय निवडा.
अ) दोन्ही चुकीची ब) फक्त १ योग्य
क) दोन्ही योग्य ड) फक्त २ योग्य

21. आधुनिक आवर्तसारणीत किती आवर्तने आहेत?
अ) १८ ब) ७
क) ९ ड) ८

22. खालील विधाने विचारात घ्या.
१) आधुनिक सारणीतील आवर्तनांची संख्या — १८.
२) बेरियमच्या ज्योतीचा रंग — सफरचंदी हिरवा.
योग्य पर्याय निवडा.
अ) दोन्ही योग्य ब) फक्त १ योग्य
क) दोन्ही चुकीची ड) फक्त २ योग्य

23. पहिल्या आवर्तनात किती मूलद्रव्ये आहेत?
अ) ८ ब) ३२
क) १८ ड) २

24. खालील विधाने विचारात घ्या.
१) पहिल्या आवर्तनातील मूलद्रव्ये — ८.
२) कॅल्शियमच्या ज्योतीचा रंग — सफरचंदी हिरवा.
योग्य पर्याय निवडा.
अ) दोन्ही चुकीची ब) फक्त २ योग्य
क) फक्त १ योग्य ड) दोन्ही योग्य

25. सहाव्या आवर्तनात किती मूलद्रव्ये आहेत?
अ) १८ ब) ८
क) ३२ ड) २८

26. खालील विधाने विचारात घ्या.
१) सहाव्या आवर्तनातील मूलद्रव्ये — ३२.
२) पोटॅशियमच्या ज्योतीचा रंग — फिकट जांभळा (लायलॅक).
योग्य पर्याय निवडा.
अ) फक्त १ योग्य ब) दोन्ही चुकीची
क) दोन्ही योग्य ड) फक्त २ योग्य

27. गट १७ मधील मूलद्रव्यांना काय म्हणतात?
अ) चॅल्कोजेन ब) अल्कली धातू
क) राजवायू ड) हॅलोजन

28. खालील विधाने विचारात घ्या.
१) गट १७ चे नाव — हॅलोजन.
२) लिथियम साठवण्याचे माध्यम — केरोसीन.
योग्य पर्याय निवडा.
अ) फक्त २ योग्य ब) दोन्ही योग्य
क) फक्त १ योग्य ड) दोन्ही चुकीची

29. गट १६ मधील मूलद्रव्यांना काय म्हणतात?
अ) चॅल्कोजेन ब) अल्कलीय मृदा धातू
क) निक्टोजेन ड) हॅलोजन

30. खालील विधाने विचारात घ्या.
१) गट १६ चे नाव — हॅलोजन.
२) सोडियम साठवण्याचे माध्यम — केरोसीन.
योग्य पर्याय निवडा.
अ) फक्त १ योग्य ब) दोन्ही चुकीची
क) फक्त २ योग्य ड) दोन्ही योग्य

31. गट २ मधील मूलद्रव्यांना काय म्हणतात?
अ) हॅलोजन ब) अल्कली धातू
क) अल्कलीय मृदा धातू ड) संक्रमण धातू

32. खालील विधाने विचारात घ्या.
१) गट २ चे नाव — अल्कली धातू.
२) पहिले राजवायू संयुग — XeF_2.
योग्य पर्याय निवडा.
अ) फक्त १ योग्य ब) दोन्ही चुकीची
क) दोन्ही योग्य ड) फक्त २ योग्य

लक्षात ठेवा: त्रिके — डोबेरायनर; अष्टके — न्यूलँड्स; अणुवस्तुमान — मेंडेलीव्ह; अणुअंक — मोस्ले.

* मूलद्रव्यांचे आवर्ती वर्गीकरण *

बहुपर्यायी प्रश्न

33. गट १८ मधील मूलद्रव्यांना काय म्हणतात?
अ) चॅल्कोजेन ब) अल्कली धातू
क) हॅलोजन ड) राजवायू

34. खालील विधाने विचारात घ्या.
१) गट १८ चे नाव — राजवायू.
२) हवेतील सर्वाधिक राजवायू — आर्गॉन.
योग्य पर्याय निवडा.
अ) फक्त २ योग्य ब) फक्त १ योग्य
क) दोन्ही चुकीची ड) दोन्ही योग्य

35. सर्वाधिक विद्युतऋणता असलेले मूलद्रव्य कोणते?
अ) सीझियम ब) फ्लोरिन
क) ऑक्सिजन ड) क्लोरिन

36. खालील विधाने विचारात घ्या.
१) सर्वाधिक विद्युतऋणता असलेले मूलद्रव्य — फ्लोरिन.
२) एकमेव किरणोत्सर्गी लॅन्थॅनाइड — सेरियम.
योग्य पर्याय निवडा.
अ) दोन्ही चुकीची ब) फक्त १ योग्य
क) दोन्ही योग्य ड) फक्त २ योग्य

37. सर्वाधिक इलेक्ट्रॉन स्नेहबल असलेले मूलद्रव्य कोणते?
अ) ऑक्सिजन ब) फ्लोरिन
क) क्लोरिन ड) आयोडिन

38. जोड्या लावा.
अ) त्रिकांचा नियम मांडणारे ब) अष्टकांचा नियम मांडणारे क) आधुनिक आवर्त नियम मांडणारे
१) हेन्री मोस्ले २) डोबेरायनर ३) न्यूलँड्स
अ) अ–२, ब–१, क–३ ब) अ–१, ब–२, क–३
क) अ–३, ब–१, क–२ ड) अ–२, ब–३, क–१

39. सर्वाधिक आयनीकरण ऊर्जा असलेले मूलद्रव्य कोणते?
अ) हेलियम ब) हायड्रोजन
क) निऑन ड) फ्लोरिन

40. जोड्या लावा.
अ) एका-ॲल्युमिनियम ब) एका-सिलिकॉन क) एका-बोरॉन
१) स्कॅन्डियम २) गॅलियम ३) जर्मेनियम
अ) अ–३, ब–१, क–२ ब) अ–१, ब–२, क–३
क) अ–२, ब–१, क–३ ड) अ–२, ब–३, क–१

41. सामान्य तापमानाला द्रव अवस्थेत असणारा अधातू कोणता?
अ) आयोडिन ब) ब्रोमिन
क) क्लोरिन ड) पारा

42. जोड्या लावा.
अ) गट १७ चे नाव ब) गट १६ चे नाव क) गट १८ चे नाव
१) राजवायू २) हॅलोजन ३) चॅल्कोजेन
अ) अ–३, ब–१, क–२ ब) अ–१, ब–२, क–३
क) अ–२, ब–१, क–३ ड) अ–२, ब–३, क–१

43. सामान्य तापमानाला द्रव अवस्थेत असणारा धातू कोणता?
अ) टंगस्टन ब) पारा
क) ब्रोमिन ड) सोडियम

44. जोड्या लावा.
अ) Fe ही संज्ञा ब) Pb ही संज्ञा क) Hg ही संज्ञा
१) पारा (Hydrargyrum) २) लोह (Ferrum) ३) शिसे (Plumbum)
अ) अ–३, ब–१, क–२ ब) अ–२, ब–३, क–१
क) अ–२, ब–१, क–३ ड) अ–१, ब–२, क–३

45. Fe ही संज्ञा कोणत्या मूलद्रव्याची आहे?
अ) लोह (Ferrum) ब) फर्मियम
क) फ्लोरिन ड) फ्रान्सियम

46. जोड्या लावा.
अ) मूलद्रव्य ११३ ब) मूलद्रव्य ११८ क) मूलद्रव्य ११७
१) टेनेसीन (Ts) २) निहोनियम (Nh) ३) ओगानेसॉन (Og)
अ) अ–१, ब–२, क–३ ब) अ–२, ब–३, क–१
क) अ–३, ब–१, क–२ ड) अ–२, ब–१, क–३

47. Pb ही संज्ञा कोणत्या मूलद्रव्याची आहे?
अ) पॅलेडियम ब) शिसे (Plumbum)
क) प्लॅटिनम ड) फॉस्फरस

48. जोड्या लावा.
अ) लिथियमच्या ज्योतीचा रंग ब) सोडियमच्या ज्योतीचा रंग क) बेरियमच्या ज्योतीचा रंग
१) सफरचंदी हिरवा २) किरमिजी लाल ३) सोनेरी पिवळा
अ) अ–१, ब–२, क–३ ब) अ–२, ब–१, क–३
क) अ–२, ब–३, क–१ ड) अ–३, ब–१, क–२

लक्षात ठेवा: IE अपवाद: Be > B, N > O, Mg > Al, P > S — पूर्ण/अर्धपूर्ण उपकवच स्थिर.

लक्षात ठेवा: Li किरमिजी, Na सोनेरी पिवळा, K लायलॅक, Ca विटकरी, Ba सफरचंदी हिरवा.

* मूलद्रव्यांचे आवर्ती वर्गीकरण *

बहुपर्यायी प्रश्न

49. Hg ही संज्ञा कोणत्या मूलद्रव्याची आहे?
अ) हॅफ्नियम ब) हायड्रोजन
क) हेलियम ड) पारा (Hydrargyrum)

50. जोड्या लावा.
अ) सर्वाधिक विद्युतऋणता असलेले मूलद्रव्य ब) सर्वाधिक इलेक्ट्रॉन स्नेहबल असलेले मूलद्रव्य क) सर्वाधिक आयनीकरण ऊर्जा असलेले मूलद्रव्य
१) हेलियम २) फ्लोरिन ३) क्लोरिन
अ) अ–३, ब–१, क–२ ब) अ–१, ब–२, क–३
क) अ–२, ब–३, क–१ ड) अ–२, ब–१, क–३

51. K ही संज्ञा कोणत्या मूलद्रव्याची आहे?
अ) पोटॅशियम (Kalium) ब) कॅल्शियम
क) क्रिप्टॉन ड) कोबाल्ट

52. जोड्या लावा.
अ) Au ही संज्ञा ब) Ag ही संज्ञा क) Sn ही संज्ञा
१) कथील (Stannum) २) सोने (Aurum) ३) चांदी (Argentum)
अ) अ–१, ब–२, क–३ ब) अ–२, ब–३, क–१
क) अ–३, ब–१, क–२ ड) अ–२, ब–१, क–३

53. Au ही संज्ञा कोणत्या मूलद्रव्याची आहे?
अ) चांदी ब) ॲल्युमिनियम
क) आर्गॉन ड) सोने (Aurum)

54. खालीलपैकी चुकीची जोडी ओळखा.
अ) Pb ही संज्ञा — शिसे (Plumbum) ब) Hg ही संज्ञा — पारा (Hydrargyrum)
क) K ही संज्ञा — क्रिप्टॉन ड) Fe ही संज्ञा — लोह (Ferrum)

55. Ag ही संज्ञा कोणत्या मूलद्रव्याची आहे?
अ) ॲल्युमिनियम ब) सोने
क) आर्गॉन ड) चांदी (Argentum)

56. खालीलपैकी चुकीची जोडी ओळखा.
अ) कॅल्शियमच्या ज्योतीचा रंग — विटकरी लाल ब) लिथियमच्या ज्योतीचा रंग — किरमिजी लाल
क) सोडियमच्या ज्योतीचा रंग — सोनेरी पिवळा ड) बेरियमच्या ज्योतीचा रंग — विटकरी लाल

57. Sn ही संज्ञा कोणत्या मूलद्रव्याची आहे?
अ) कथील (Stannum) ब) सोडियम
क) स्ट्रॉन्शियम ड) सेलेनियम

58. खालीलपैकी चुकीची जोडी ओळखा.
अ) सर्वाधिक आयनीकरण ऊर्जा असलेले मूलद्रव्य — फ्लोरिन ब) सामान्य तापमानाला द्रव अधातू — ब्रोमिन
क) सर्वाधिक इलेक्ट्रॉन स्नेहबल असलेले मूलद्रव्य — क्लोरिन ड) सर्वाधिक विद्युतऋणता असलेले मूलद्रव्य — फ्लोरिन

59. अणुअंक ११३ असलेल्या मूलद्रव्याचे नाव काय?
अ) निहोनियम (Nh) ब) टेनेसीन
क) मॉस्कोव्हियम ड) ओगानेसॉन

60. खालीलपैकी चुकीची जोडी ओळखा.
अ) मूलद्रव्य ११८ — ओगानेसॉन (Og) ब) मूलद्रव्य ११७ — टेनेसीन (Ts)
क) मूलद्रव्य ११५ — निहोनियम ड) मूलद्रव्य ११३ — निहोनियम (Nh)

61. अणुअंक ११८ असलेल्या मूलद्रव्याचे नाव काय?
अ) ओगानेसॉन (Og) ब) लिव्हरमोरियम
क) टेनेसीन ड) निहोनियम

62. विधान (A): आवर्तनात डावीकडून उजवीकडे जाताना अणुत्रिज्या कमी होते.
कारण (R): आवर्तनात केंद्रकीय प्रभार वाढतो, पण कवचांची संख्या तीच राहते.
अ) दोन्ही योग्य; कारण विधानाचे योग्य स्पष्टीकरण ब) विधान योग्य; कारण चुकीचे
क) विधान चुकीचे; कारण योग्य ड) दोन्ही योग्य; पण कारण स्पष्टीकरण नाही

63. अणुअंक ११७ असलेल्या मूलद्रव्याचे नाव काय?
अ) निहोनियम ब) मॉस्कोव्हियम
क) ओगानेसॉन ड) टेनेसीन (Ts)

64. विधान (A): नायट्रोजनची पहिली आयनीकरण ऊर्जा ऑक्सिजनपेक्षा जास्त आहे.
कारण (R): नायट्रोजनचे 2p उपकवच अर्धपूर्ण ($2p^3$) असल्याने अधिक स्थिर आहे.
अ) विधान चुकीचे; कारण योग्य ब) विधान योग्य; कारण चुकीचे
क) दोन्ही योग्य; कारण विधानाचे योग्य स्पष्टीकरण ड) दोन्ही योग्य; पण कारण स्पष्टीकरण नाही

65. अणुअंक ११५ असलेल्या मूलद्रव्याचे नाव काय?
अ) टेनेसीन ब) निहोनियम
क) ओगानेसॉन ड) मॉस्कोव्हियम (Mc)

* मूलद्रव्यांचे आवर्ती वर्गीकरण *

बहुपर्यायी प्रश्न

66. विधान (A): फ्लोरिनचे इलेक्ट्रॉन स्नेहबल क्लोरिनपेक्षा जास्त आहे.
कारण (R): फ्लोरिन हे सर्वाधिक विद्युतऋण मूलद्रव्य आहे.
अ) दोन्ही योग्य; पण कारण स्पष्टीकरण नाही
ब) विधान चुकीचे; कारण योग्य
क) दोन्ही योग्य; कारण विधानाचे योग्य स्पष्टीकरण
ड) विधान योग्य; कारण चुकीचे

67. लिथियम ज्योतीला कोणता रंग देतो?
अ) किरमिजी लाल
ब) फिकट जांभळा
क) सोनेरी पिवळा
ड) सफरचंदी हिरवा

68. विधान (A): मेंडेलीव्हने कोबाल्टला निकेलच्या आधी ठेवले.
कारण (R): कोबाल्टचे अणुवस्तुमान निकेलपेक्षा कमी आहे.
अ) विधान चुकीचे; कारण योग्य
ब) दोन्ही योग्य; कारण विधानाचे योग्य स्पष्टीकरण
क) दोन्ही योग्य; पण कारण स्पष्टीकरण नाही
ड) विधान योग्य; कारण चुकीचे

69. सोडियम ज्योतीला कोणता रंग देतो?
अ) विटकरी लाल
ब) सफरचंदी हिरवा
क) किरमिजी लाल
ड) सोनेरी पिवळा

70. विधान (A): अल्कली धातू केरोसीनमध्ये साठवतात.
कारण (R): अल्कली धातूंचे द्रवणांक तुलनेने कमी असतात.
अ) दोन्ही योग्य; पण कारण स्पष्टीकरण नाही
ब) विधान चुकीचे; कारण योग्य
क) विधान योग्य; कारण चुकीचे
ड) दोन्ही योग्य; कारण विधानाचे योग्य स्पष्टीकरण

71. बेरियम ज्योतीला कोणता रंग देतो?
अ) विटकरी लाल
ब) फिकट जांभळा
क) सोनेरी पिवळा
ड) सफरचंदी हिरवा

72. अणुत्रिज्येचा चढता क्रम ओळखा.
अ) N < C < F < O
ब) C < N < O < F
क) O < F < N < C
ड) F < O < N < C

73. कॅल्शियम ज्योतीला कोणता रंग देतो?
अ) विटकरी लाल
ब) सफरचंदी हिरवा
क) सोनेरी पिवळा
ड) निळा

74. विद्युतऋणतेचा उतरता क्रम ओळखा.
अ) O > F > Cl > Na
ब) Na > Cl > O > F
क) Cl > F > O > Na
ड) F > O > Cl > Na

75. पोटॅशियम ज्योतीला कोणता रंग देतो?
अ) सोनेरी पिवळा
ब) सफरचंदी हिरवा
क) फिकट जांभळा (लायलॅक)
ड) विटकरी लाल

76. अणुअंक १९ असलेले मूलद्रव्य आधुनिक आवर्तसारणीत कोठे असेल?
अ) आवर्तन ४, गट २
ब) आवर्तन ४, गट १७
क) आवर्तन ४, गट १
ड) आवर्तन ३, गट १

77. लिथियम धातू कशात साठवतात?
अ) पॅराफिन मेण / व्हॅसलीन
ब) पाणी
क) इथेनॉल
ड) केरोसीन

78. अणुअंक १५ असलेले मूलद्रव्य आधुनिक आवर्तसारणीत कोठे असेल?
अ) आवर्तन २, गट १५
ब) आवर्तन ३, गट ५
क) आवर्तन ३, गट १५
ड) आवर्तन ४, गट १५

79. सोडियम धातू कशात साठवतात?
अ) पाणी
ब) उघडी हवा
क) इथेनॉल
ड) केरोसीन

80. अणुअंक ३१ असलेले मूलद्रव्य आधुनिक आवर्तसारणीत कोठे असेल?
अ) आवर्तन ३, गट १३
ब) आवर्तन ५, गट १३
क) आवर्तन ४, गट १३
ड) आवर्तन ४, गट ३

81. पहिले राजवायू संयुग कोणते?
अ) XeF_2
ब) HeH^+
क) KrF_2
ड) $XePtF_6$

82. अणुअंक ५६ असलेले मूलद्रव्य आधुनिक आवर्तसारणीत कोठे असेल?
अ) आवर्तन ६, गट २
ब) आवर्तन ६, गट १
क) आवर्तन ५, गट २
ड) आवर्तन ६, गट १२

83. हवेत सर्वाधिक प्रमाणात आढळणारा राजवायू कोणता?
अ) निऑन
ब) आर्गॉन
क) हेलियम
ड) क्रिप्टॉन

* मूलद्रव्यांचे आवर्ती वर्गीकरण *

बहुपर्यायी प्रश्न

84. अणुअंक ३५ असलेले मूलद्रव्य आधुनिक आवर्तसारणीत कोठे असेल?
अ) आवर्तन ५, गट १७ ब) आवर्तन ४, गट १७
क) आवर्तन ३, गट १७ ड) आवर्तन ४, गट ७

85. लॅन्थॅनाइडपैकी एकमेव किरणोत्सर्गी मूलद्रव्य कोणते?
अ) युरेनियम ब) युरोपियम
क) प्रोमिथियम ड) सेरियम

86. अणुअंक २६ (Fe: [Ar] $3d^6$ $4s^2$) असलेले मूलद्रव्य कोणत्या गटात आहे?
अ) गट ६ ब) गट ८
क) गट १० ड) गट २

87. पहिले कृत्रिमरीत्या तयार केलेले मूलद्रव्य कोणते?
अ) टेक्नेशियम ब) नेपच्यूनियम
क) प्रोमिथियम ड) प्लुटोनियम

88. अणुअंक २९ असलेले मूलद्रव्य कोणत्या खंडात येते?
अ) f-खंड ब) s-खंड
क) d-खंड ड) p-खंड

89. खालीलपैकी धातुसदृश (Metalloid) मूलद्रव्य कोणते?
अ) सल्फर ब) आर्सेनिक
क) कॅल्शियम ड) सोडियम

90. डोबेरायनर त्रिक Ca (४०), Sr (?), Ba (१३७) मध्ये Sr चे अपेक्षित अणुवस्तुमान किती?
अ) १७७ ब) ९७
क) ८५ ड) ८८.५

91. सर्वाधिक घनता असलेले मूलद्रव्य कोणते?
अ) शिसे ब) पारा
क) ऑस्मियम ड) सोने

92. न्यूलँड्सच्या अष्टकानुसार सोडियमपासून (Na = १) मोजल्यास आठवे मूलद्रव्य कोणते, ज्याचे गुणधर्म Na सारखे असतील?
अ) कॅल्शियम (Ca) ब) मॅग्नेशियम (Mg)
क) क्लोरिन (Cl) ड) पोटॅशियम (K)

93. धातूंमध्ये सर्वोच्च द्रवणांक असलेला धातू कोणता?
अ) पारा ब) प्लॅटिनम
क) टंगस्टन ड) लोह

94. पहिल्या तीन आवर्तनांत मिळून एकूण किती मूलद्रव्ये आहेत?
अ) २८ ब) १६
क) १८ ड) २०

95. विजेचा सर्वोत्तम वाहक धातू कोणता?
अ) सोने ब) चांदी
क) ॲल्युमिनियम ड) तांबे

96. IUPAC पद्धतशीर नामकरणानुसार अणुअंक ११४ चे तात्पुरते नाव (संज्ञा) काय होते?
अ) Ununquadium (Uuq) ब) Unquadium (Uq)
क) Ununoctium (Uuo) ड) Unbiquadium (Ubq)

97. पृथ्वीच्या कवचात सर्वाधिक प्रमाणात आढळणारे मूलद्रव्य कोणते?
अ) ॲल्युमिनियम ब) सिलिकॉन
क) ऑक्सिजन ड) लोह

98. अणुअंक १६ असलेल्या मूलद्रव्याची संयुजा किती?
अ) ४ ब) ८
क) २ ड) ६

99. पृथ्वीच्या कवचात सर्वाधिक प्रमाणात आढळणारा धातू कोणता?
अ) कॅल्शियम ब) लोह
क) सोडियम ड) ॲल्युमिनियम

100. अणुअंक ९ असलेल्या मूलद्रव्याच्या गटातच कोणत्या अणुअंकाचे मूलद्रव्य असेल?
अ) १० ब) १७
क) १८ ड) ८

लक्षात ठेवा: Nh ११३, Mc ११५, Ts ११७, Og ११८ — IUPAC २०१६.

लक्षात ठेवा: धातुसदृश: B, Si, Ge, As, Sb, Te.

लक्षात ठेवा: द्रव मूलद्रव्ये: Hg (धातू), Br (अधातू); हातात वितळणारे — Ga, Cs.

लक्षात ठेवा: सर्वाधिक: EN — F; EA — Cl; IE — He; घनता — Os; द्रवणांक — W.

* मूलद्रव्यांचे आवर्ती वर्गीकरण *

उत्तरसूची

प्रश्न	उत्तर	प्रश्न	उत्तर	प्रश्न	उत्तर	प्रश्न	उत्तर	प्रश्न	उत्तर
1	ब	21	ब	41	ब	61	अ	81	ड
2	अ	22	ड	42	ड	62	अ	82	अ
3	ब	23	ड	43	ब	63	ड	83	ब
4	ब	24	अ	44	ब	64	क	84	ब
5	क	25	क	45	अ	65	ड	85	क
6	ब	26	क	46	ब	66	ब	86	ब
7	ड	27	ड	47	ब	67	अ	87	अ
8	अ	28	क	48	क	68	ड	88	क
9	ब	29	अ	49	ड	69	ड	89	ब
10	ब	30	क	50	क	70	अ	90	ड
11	क	31	क	51	अ	71	ड	91	क
12	ब	32	ब	52	ब	72	ड	92	ड
13	ब	33	ड	53	ड	73	अ	93	क
14	ड	34	ड	54	क	74	ड	94	क
15	क	35	ब	55	ड	75	क	95	ब
16	अ	36	ब	56	ड	76	क	96	अ
17	ड	37	क	57	अ	77	अ	97	क
18	क	38	ड	58	अ	78	क	98	क
19	ब	39	अ	59	अ	79	ड	99	ड
20	ब	40	ड	60	क	80	क	100	ब

परीक्षेपूर्वी पक्के करा

संबंध	अचूक तथ्य
त्रिके / अष्टके / सारणी / आधुनिक नियम	डोबेरायनर १८२९ / न्यूलँड्स १८६६ / मेंडेलीव्ह १८६९ / मोस्ले १९१३
एका-B / एका-Al / एका-Si	Sc / Ga / Ge
आवर्तन / गट (s, p)	कवचसंख्या / संयुजा e^-, १० + संयुजा e^-
सर्वाधिक EN / EA / IE	F / Cl / He
द्रव धातू / द्रव अधातू	Hg / Br
Nh / Mc / Ts / Og (२०१६)	११३ / ११५ / ११७ / ११८

आधार: NCERT विज्ञान इयत्ता १० (Periodic Classification of Elements — जुनी आवृत्ती), NCERT रसायनशास्त्र इयत्ता ११ (Classification of Elements and Periodicity in Properties), महाराष्ट्र राज्य मंडळ विज्ञान व तंत्रज्ञान इयत्ता १० (मूलद्रव्यांचे आवर्ती वर्गीकरण), IUPAC (मूलद्रव्य नामकरण, २०१६). संख्यात्मक उत्तरे Python ने तपासली. प्रश्न स्वतंत्रपणे रचलेले आहेत.

* मूलद्रव्यांचे आवर्ती वर्गीकरण *

उत्तरांचे संक्षिप्त स्पष्टीकरण

1. (ब) १८२९; Li-Na-K, Ca-Sr-Ba, Cl-Br-I.

2. (अ) दोन्ही विधाने योग्य आहेत.

3. (ब) १८६६; प्रत्येक ८ वे मूलद्रव्य पहिल्यासारखे.

4. (ब) योग्य संबंध: २) Au ही संज्ञा — सोने (Aurum).

5. (क) गुणधर्म हे अणुवस्तुमानांचे आवर्ती फलन.

6. (ब) योग्य संबंध: १) मेंडेलीव्हच्या सारणीचा आधार — अणुवस्तुमान.

7. (ड) गुणधर्म हे अणुअंकांचे आवर्ती फलन (मोस्ले, १९१३).

8. (अ) योग्य संबंध: आधुनिक आवर्त नियमाचा आधार — अणुअंक; Sn ही संज्ञा — कथील (Stannum).

9. (ब) क्ष-किरण वर्णपट प्रयोग, १९१३.

10. (ब) दोन्ही विधाने योग्य आहेत.

11. (क) शोध १८७५; अणुवस्तुमान ६९.७.

12. (ब) योग्य संबंध: २) मूलद्रव्य ११८ — ओगानेसॉन (Og).

13. (ब) शोध १८८६; अणुवस्तुमान ७२.६.

14. (ड) योग्य संबंध: १) एका-सिलिकॉन — जर्मेनियम.

15. (क) शोध १८७९.

16. (अ) योग्य संबंध: एका-बोरॉन — स्कॅन्डियम; मूलद्रव्य ११५ — मॉस्कोव्हियम (Mc).

17. (ड) १८६९ मध्ये ६३ मूलद्रव्ये.

18. (क) दोन्ही विधाने योग्य आहेत.

19. (ब) IUPAC पद्धत: गट १ ते १८.

20. (ब) योग्य संबंध: २) सोडियमच्या ज्योतीचा रंग — सोनेरी पिवळा.

21. (ब) आवर्तन = कवचांची संख्या; ७ आवर्तने.

22. (ड) योग्य संबंध: १) आधुनिक सारणीतील आवर्तनांची संख्या — ७.

23. (ड) फक्त H व He — अतिलहान आवर्तन.

24. (अ) योग्य संबंध: पहिल्या आवर्तनातील मूलद्रव्ये — २; कॅल्शियमच्या ज्योतीचा रंग — विटकरी लाल.

25. (क) 6s, 4f, 5d, 6p: २ + १४ + १० + ६ = ३२.

26. (क) दोन्ही विधाने योग्य आहेत.

27. (ड) हॅलोजन = क्षार निर्माण करणारे.

28. (क) योग्य संबंध: २) लिथियम साठवण्याचे माध्यम — पॅराफिन मेण / व्हॅसलीन.

29. (अ) ऑक्सिजन कुल — धातुक निर्माण करणारे.

30. (क) योग्य संबंध: १) गट १६ चे नाव — चॅल्कोजेन.

31. (क) Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra; ns^2.

32. (ब) योग्य संबंध: गट २ चे नाव — अल्कलीय मृदा धातू; पहिले राजवायू संयुग — $XePtF_6$.

33. (ड) पूर्ण संयुजा कवच; संयुजा शून्य.

34. (ड) दोन्ही विधाने योग्य आहेत.

35. (ब) पॉलिंग श्रेणीवर F = ३.९८.

36. (ब) योग्य संबंध: २) एकमेव किरणोत्सर्गी लॅन्थॅनाइड — प्रोमिथियम.

37. (क) Cl ३४९ kJ/mol > F ३२८.

38. (ड) अ–२, ब–३, क–१: त्रिकांचा नियम मांडणारे — डोबेरायनर; अष्टकांचा नियम मांडणारे — न्यूलँड्स; आधुनिक आवर्त नियम मांडणारे — हेन्री मोस्ले.

39. (अ) He — २३७२ kJ/mol.

40. (ड) अ–२, ब–३, क–१: एका-ॲल्युमिनियम — गॅलियम; एका-सिलिकॉन — जर्मेनियम; एका-बोरॉन — स्कॅन्डियम.

41. (ब) Br_2 — लालसर-तपकिरी द्रव.

42. (ड) अ–२, ब–३, क–१: गट १७ चे नाव — हॅलोजन; गट १६ चे नाव — चॅल्कोजेन; गट १८ चे नाव — राजवायू.

43. (ब) Hg द्रवणांक −३८.८ °C.

44. (ब) अ–२, ब–३, क–१: Fe ही संज्ञा — लोह (Ferrum); Pb ही संज्ञा — शिसे (Plumbum); Hg ही संज्ञा — पारा (Hydrargyrum).

45. (अ) लॅटिन Ferrum.

46. (ब) अ–२, ब–३, क–१: मूलद्रव्य ११३ — निहोनियम (Nh); मूलद्रव्य ११८ — ओगानेसॉन (Og); मूलद्रव्य ११७ — टेनेसीन (Ts).

47. (ब) लॅटिन Plumbum.

48. (क) अ–२, ब–३, क–१: लिथियमच्या ज्योतीचा रंग — किरमिजी लाल; सोडियमच्या ज्योतीचा रंग — सोनेरी पिवळा; बेरियमच्या ज्योतीचा रंग — सफरचंदी हिरवा.

49. (ड) Hydrargyrum = द्रव चांदी.

50. (क) अ–२, ब–३, क–१: सर्वाधिक विद्युतऋणता असलेले मूलद्रव्य — फ्लोरिन; सर्वाधिक इलेक्ट्रॉन स्नेहबल असलेले मूलद्रव्य — क्लोरिन; सर्वाधिक आयनीकरण ऊर्जा असलेले मूलद्रव्य — हेलियम.

51. (अ) लॅटिन Kalium.

* मूलद्रव्यांचे आवर्ती वर्गीकरण *

उत्तरांचे संक्षिप्त स्पष्टीकरण

52. (ब) अ–२, ब–३, क–१: Au ही संज्ञा — सोने (Aurum); Ag ही संज्ञा — चांदी (Argentum); Sn ही संज्ञा — कथील (Stannum).

53. (ड) लॅटिन Aurum.

54. (क) योग्य जोडी: K ही संज्ञा — पोटॅशियम (Kalium).

55. (ड) लॅटिन Argentum.

56. (ड) योग्य जोडी: बेरियमच्या ज्योतीचा रंग — सफरचंदी हिरवा.

57. (अ) लॅटिन Stannum.

58. (अ) योग्य जोडी: सर्वाधिक आयनीकरण ऊर्जा असलेले मूलद्रव्य — हेलियम.

59. (अ) निहोन = जपान; IUPAC २०१६.

60. (क) योग्य जोडी: मूलद्रव्य ११५ — मॉस्कोव्हियम (Mc).

61. (अ) युरी ओगानेस्यान यांच्या सन्मानार्थ.

62. (अ) वाढलेला प्रभार e^- ना केंद्रकाकडे ओढतो.

63. (ड) टेनेसी राज्य (अमेरिका); गट १७.

64. (क) N १४०२ > O १३१४ kJ/mol.

65. (ड) मॉस्को प्रदेश; गट १५.

66. (ब) प्रत्यक्षात Cl (३४९) > F (३२८); विधान चुकीचे, कारण योग्य.

67. (अ) Li — Crimson red.

68. (ड) Co (५८.९) > Ni (५८.७); गुणधर्मांच्या साम्यामुळे Co आधी ठेवला.

69. (ड) Na — रस्त्यावरील पिवळे दिवे.

70. (अ) दोन्ही खरी; पण साठवणुकीचे कारण — हवा/पाण्याशी तीव्र अभिक्रिया.

71. (ड) Ba — फटाक्यांतील हिरवा रंग.

72. (ड) आवर्तन २ मध्ये उजवीकडे त्रिज्या कमी: C ७७, N ७४, O ६६, F ६४ pm.

73. (अ) Ca — Brick red.

74. (ड) F ३.९८, O ३.४४, Cl ३.१६, Na ०.९३.

75. (क) K — Lilac.

76. (क) गणना: संरूपण २, ८, ८, १ → कवचे ४ = आवर्तन ४; s-खंड: गट = संयुजा e^- = १ (पोटॅशियम).

77. (अ) Li केरोसीनवर तरंगतो.

78. (क) गणना: संरूपण २, ८, ५ → कवचे ३ = आवर्तन ३; p-खंड: गट = १० + संयुजा e^- = १५ (फॉस्फरस).

79. (ड) हवा व पाण्याशी तीव्र अभिक्रिया टाळण्यासाठी.

80. (क) गणना: संरूपण [Ar] $3d^{10}\ 4s^2\ 4p^1$ → कवचे ४ = आवर्तन ४; p-खंड: गट = १० + संयुजा e^- = १३ (गॅलियम).

81. (ड) नील बार्टलेट, १९६२.

82. (अ) गणना: संरूपण [Xe] $6s^2$ → कवचे ६ = आवर्तन ६; s-खंड: गट = संयुजा e^- = २ (बेरियम).

83. (ब) Ar ≈ ०.९३%.

84. (ब) गणना: संरूपण [Ar] $3d^{10}\ 4s^2\ 4p^5$ → कवचे ४ = आवर्तन ४; p-खंड: गट = १० + संयुजा e^- = १७ (ब्रोमिन).

85. (क) Pm, Z = ६१.

86. (ब) गणना: d-खंड: गट = 3d e^- + 4s e^- = ६ + २ = ८.

87. (अ) Tc (४३), १९३७.

88. (क) गणना: Cu: [Ar] $3d^{10}\ 4s^1$ — शेवटचा e^- 3d मध्ये → d-खंड (गट ११).

89. (ब) B, Si, Ge, As, Sb, Te — धातुसदृश.

90. (ड) गणना: (४० + १३७) ÷ २ = ८८.५ (प्रत्यक्ष ८७.६).

91. (क) Os ≈ २२.६ g/cm^3.

92. (ड) गणना: Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl, **K** — आठवे K.

93. (क) W — ३४२२ °C; बल्बचा तंतू.

94. (क) गणना: २ + ८ + ८ = १८.

95. (ब) Ag > Cu > Au > Al.

96. (अ) गणना: १ = un, १ = un, ४ = quad → Ununquadium (Uuq); आता फ्लेरोव्हियम (Fl).

97. (क) O ≈ ४६%, Si ≈ २८%.

98. (क) गणना: २, ८, ६ → संयुजा e^- ६ > ४ ⇒ ८ − ६ = २ (सल्फर).

99. (ड) Al ≈ ८%.

100. (ब) गणना: Z ९ (२, ७) व Z १७ (२, ८, ७) — दोघांचे ७ संयुजा e^- → गट १७ (हॅलोजन).

लक्षात ठेवा: आवर्तनात → : अणुत्रिज्या व धातुगुणधर्म **कमी**; आयनीकरण ऊर्जा, विद्युतऋणता, इलेक्ट्रॉन स्नेहबल **वाढते**. गटात ↓ : उलट कल; संयुजा समान.

लक्षात ठेवा: समइलेक्ट्रॉनिक आयन: $N^{3-} > O^{2-} > F^- > Na^+ > Mg^{2+} > Al^{3+}$ (आकार).