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

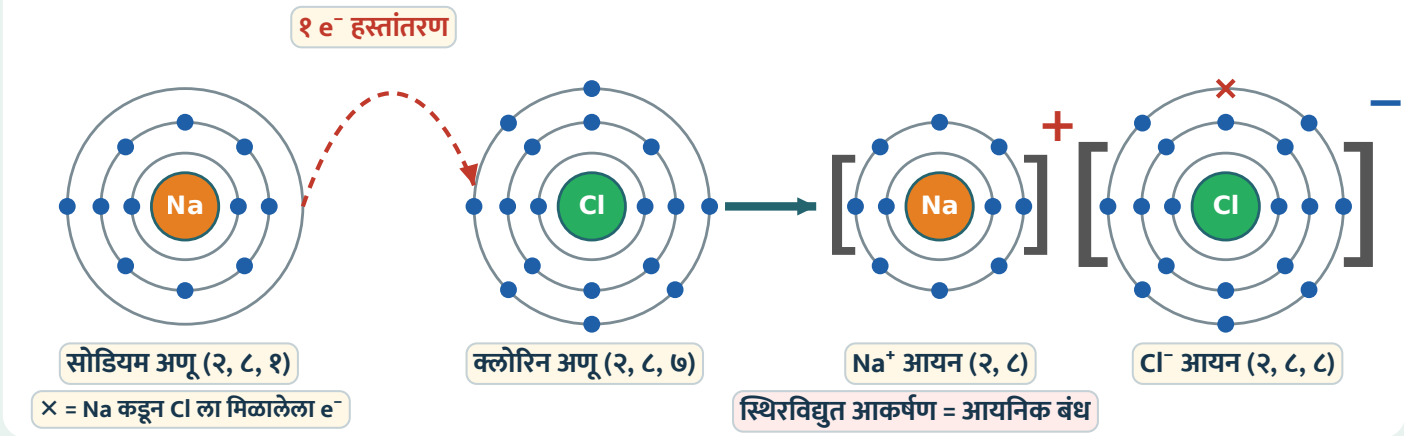
Google Play Store वर उपलब्ध • या पानावर कुठेही टॅप करा

* रासायनिक बंध आणि रासायनिक अभिक्रिया *

रासायनिक बंध व अष्टक नियम

- रासायनिक बंध — रेणूतील अणूंना एकत्र धरून ठेवणारे **आकर्षण बल**. बंध तयार होताना ऊर्जा मुक्त होते.
- कॉसेल–लुईस सिद्धांत (१९१६): अणू इलेक्ट्रॉन **गमावून, मिळवून किंवा सामायिक करून** जवळच्या राजवायूसारखे स्थिर संरूपण मिळवतात.
- अष्टक नियम: बाह्यतम कवचात **८ इलेक्ट्रॉन** (H, Li साठी **२ — द्विक/Duplet**, He सारखे) होण्याची प्रवृत्ती.
- **अपवाद:** अपूर्ण अष्टक — BF_3 (B भोवती ६ e^-), $BeCl_2$ (४ e^-); विस्तारित अष्टक — PCl_5 (१० e^-), SF_6 (१२ e^-); विषम e^- — NO, NO_2.

आयनिक (विद्युतसंयुजी) बंध: NaCl ची निर्मिती



आयनिक बंध — मुख्य मुद्दे

- धातू अणू e^- **गमावतो** (धन आयन — **कॅटायन**), अधातू अणू e^- **स्वीकारतो** (ऋण आयन — **ॲनायन**); विरुद्ध प्रभारांमधील स्थिरविद्युत आकर्षण = आयनिक बंध.
- अट: कमी आयनीकरण ऊर्जा असलेला धातू + जास्त इलेक्ट्रॉन स्नेहबल असलेला अधातू; विद्युतऋणतेतील फरक साधारण **१.७ पेक्षा जास्त**.
- **विद्युतसंयुजा** = गमावलेल्या/स्वीकारलेल्या e^- ची संख्या: Na^+ (१), Mg^{2+} (२), Al^{3+} (३), Cl^- (१), O^{2-} (२), N^{3-} (३).

संयुग	निर्मिती	आयन
NaCl	Na (२,८,१) → $Na^+ + e^-$; Cl (२,८,७) + e^- → Cl^-	Na^+, Cl^-
MgO	Mg → $Mg^{2+} + 2e^-$; O + $2e^-$ → O^{2-}	Mg^{2+}, O^{2-}
$CaCl_2$	Ca → $Ca^{2+} + 2e^-$; 2Cl + $2e^-$ → $2Cl^-$	Ca^{2+}, $2Cl^-$
$MgCl_2$	Mg → Mg^{2+}; दोन Cl प्रत्येकी १ e^- घेतात	Mg^{2+}, $2Cl^-$

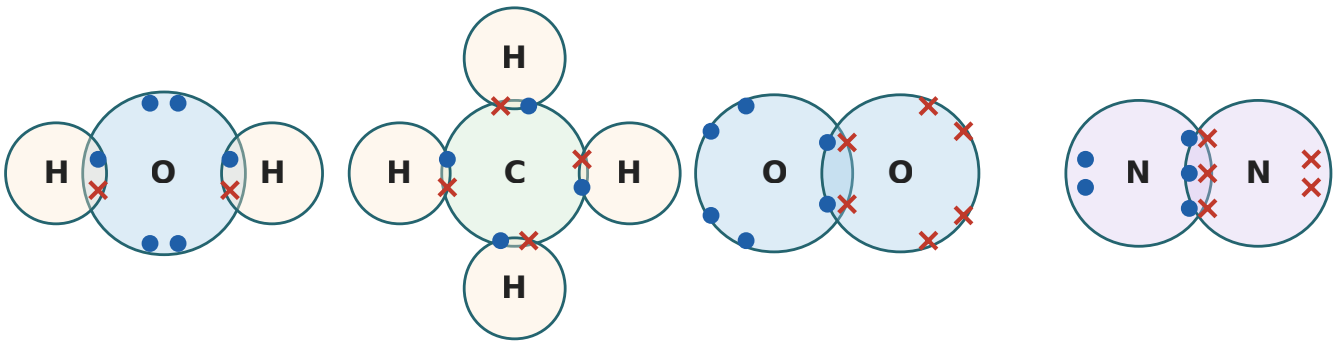
* रासायनिक बंध आणि रासायनिक अभिक्रिया *

सहसंयोजी (सहसंयुज) बंध

- दोन अणूंमध्ये इलेक्ट्रॉन जोड्यांच्या सामायिकीकरणातून तयार होणारा बंध; बहुधा **अधातू–अधातू** यांच्यात (H_2, Cl_2, H_2O, CH_4, CO_2).
- एक सामायिक जोडी = **एकेरी बंध (–)**; दोन = **द्विबंध (=)**; तीन = **त्रिबंध (≡)**. बंधात सहभागी नसलेल्या जोड्या — एकाकी जोड्या (Lone pairs).
- **सहसंयुजा** = अणूने सामायिक केलेल्या e^- ची संख्या: H — १, O — २, N — ३, C — ४. सहसंयुज संयुगे **रेणूंच्या** स्वरूपात असतात; आयनिक संयुगांत रेणू नसून **आयनांचे स्फटिक जालक** असते.

इलेक्ट्रॉन-बिंदू (Electron-dot) रचना

● एका अणूचे e^- × दुसऱ्या अणूचे e^- — सामायिक जोड्या अणूंच्या मध्ये



पाणी (H_2O) — २ एकेरी बंध, २ एकाकी जोड्या

मिथेन (CH_4) — ४ एकेरी बंध

ऑक्सिजन (O_2) — द्विबंध (O=O)

नायट्रोजन (N_2) — त्रिबंध (N≡N)

एकेरी, द्वि व त्रिबंध: उदाहरणे व तुलना

बंध प्रकार	सामायिक e^-	उदाहरणे	बंधलांबी (C–C)	बंध ऊर्जा
एकेरी (σ)	२	H_2, Cl_2, HCl, H_2O, NH_3, CH_4, C_2H_6	१५४ pm (सर्वाधिक)	कमी
द्वि (σ + π)	४	O_2, CO_2 (O=C=O), C_2H_4 (इथीन/इथिलीन)	१३४ pm	मध्यम
त्रि (σ + २π)	६	N_2, C_2H_2 (इथाइन/ॲसिटिलीन), HCN	१२० pm (सर्वांत कमी)	सर्वाधिक

लक्षात ठेवा: बंधसंख्या वाढली की बंधलांबी कमी व बंध ऊर्जा जास्त: H–H ४३६, O=O ४९८, **N≡N ९४६ kJ/mol** — म्हणून N_2 अत्यंत अक्रियाशील. CO_2 मध्ये **दोन द्विबंध**, N_2 मध्ये **एक त्रिबंध**.

लक्षात ठेवा: Cl_2: १ एकेरी बंध + प्रत्येक Cl वर ३ एकाकी जोड्या; **NH_3:** ३ एकेरी बंध + १ एकाकी जोडी; **HCl:** १ एकेरी बंध, Cl वर ३ एकाकी जोड्या. कार्बनची चतुःसंयुजा व स्वतःशीच साखळी बनवण्याचा गुण — मालिका बंधन (Catenation) — यामुळे लाखो कार्बनी संयुगे.

* रासायनिक बंध आणि रासायनिक अभिक्रिया *

लुईस रचना (Lewis structure) काढण्याच्या पायऱ्या

- **१)** सर्व अणूंचे एकूण संयुजा e^- मोजा (ऋण आयनासाठी + प्रभार, धन आयनासाठी − प्रभार).
- **२)** कमी विद्युतऋण अणू **मध्यवर्ती** (H कधीही मध्यवर्ती नसतो); प्रत्येक बंधाला एक जोडी द्या.
- **३)** उरलेले e^- बाहेरील अणूंना अष्टक पूर्ण करण्यासाठी द्या; मध्यवर्ती अणूचे अष्टक अपूर्ण असल्यास **बहुबंध** तयार करा.

रेणू	एकूण संयुजा e^-	लुईस रचना (सारांश)	एकाकी जोड्या (मध्यवर्ती)
NH_3	५ + ३ = ८	३ N–H एकेरी बंध	१
H_2O	६ + २ = ८	२ O–H एकेरी बंध	२
CO_2	४ + १२ = १६	O=C=O (२ द्विबंध)	०
N_2	५ + ५ = १०	N≡N (त्रिबंध)	प्रत्येक N वर १

बंधाची ध्रुवीयता (Polarity)

- भिन्न विद्युतऋणतेच्या अणूंमध्ये सामायिक जोडी अधिक विद्युतऋण अणूकडे झुकते — ध्रुवीय सहसंयुज बंध ($H^{\delta+}$–$Cl^{\delta-}$); समान अणूंमध्ये (H_2, Cl_2, O_2) — अध्रुवीय.
- रेणूची ध्रुवीयता = बंध ध्रुवीयता + **आकार**; मापन — **द्विध्रुव आघूर्ण (Dipole moment, μ)**, एकक डिबाय (D).

ध्रुवीय रेणू (μ ≠ ०)	अध्रुवीय रेणू (μ = ०)
H_2O (वक्र), NH_3 (पिरॅमिडी), HCl, HF	CO_2 (रेषीय — बंध-ध्रुवता परस्पर रद्द), CH_4, CCl_4, BF_3
पाण्यात विरघळतात, उत्कलनांक तुलनेने जास्त	H_2, N_2, O_2, Cl_2 — द्विअणुक समान अणू

लक्षात ठेवा: विद्युतऋणता फरक: ० — अध्रुवीय सहसंयुज; **० ते १.७** — ध्रुवीय सहसंयुज; **१.७ पेक्षा जास्त** — आयनिक. उदा. NaCl: ३.१६ − ०.९३ = २.२३ (आयनिक); HCl: ३.१६ − २.२० = ०.९६ (ध्रुवीय).

समन्वयी (Coordinate / Dative) बंध

- सामायिक जोडीतील **दोन्ही e^- एकाच अणूकडून** (दाता) येतात; स्वीकारणारा अणू — स्वीकारक. चिन्ह — बाण (→).
- उदाहरणे: NH_4^+ ($NH_3 \rightarrow H^+$), H_3O^+ (हायड्रोनियम: $H_2O \rightarrow H^+$), O_3 (ओझोन), CO, $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ (संकीर्ण).
- NH_4^+ मध्ये चार N–H बंध तयार झाल्यावर **सर्व सारखे** दिसतात — समन्वयी बंध ओळखता येत नाही.

लक्षात ठेवा: समन्वयी बंध हा **सहसंयुज बंधाचाच प्रकार** आहे; फरक फक्त e^- जोडी कोणी दिली इतकाच.

* रासायनिक बंध आणि रासायनिक अभिक्रिया *

धातू बंध (Metallic bond)

- धातू जालकात धन आयन (कॅटायन) मुक्त इलेक्ट्रॉनांच्या "समुद्रात" (Electron sea) बुडालेले असतात; या आकर्षणाला धातू बंध म्हणतात — **ड्रूड–लॉरेन्ट्झ प्रारूप**.
- मुक्त e^- मुळे **विद्युत व उष्णतेचे वहन**, **धातू चकाकी**, **तन्यता व वर्धनीयता** (थर एकमेकांवरून सरकतात).

हायड्रोजन बंध (H-bond)

- अतिविद्युतऋण अणूशी (F, O, N) जोडलेला H अणू दुसऱ्या F, O, N वरील एकाकी जोडीशी जे **दुर्बल आकर्षण** दाखवतो तो — हायड्रोजन बंध (..... ठिपक्यांनी दाखवतात).
- **आंतररेणवीय** (रेणूंमध्ये) — H_2O, HF, NH_3, अल्कोहोल; **अंतःरेणवीय** (एकाच रेणूत) — o-नायट्रोफिनॉल.
- परिणाम: पाण्याचा उत्कलनांक (१०० °C) H_2S (−६० °C) पेक्षा खूप जास्त; बर्फ पाण्यावर तरंगतो (पिंजऱ्यासारखी खुली रचना — घनता कमी); पाण्याची कमाल घनता ४ °C ला; **DNA** च्या दोन धाग्यांत (A=T, G≡C) व प्रथिनांच्या रचनेत.
- सर्वांत प्रबळ हायड्रोजन बंध — HF (F–H···F); तरीही तो सहसंयुज बंधापेक्षा खूप दुर्बल (~१०–४० kJ/mol).

पाच बंधांची तुलना

बंध	कसा तयार होतो	कोणांमध्ये	उदाहरण	सामर्थ्य
आयनिक	e^- हस्तांतरण, स्थिरविद्युत आकर्षण	धातू + अधातू	NaCl, MgO, CaO	प्रबळ
सहसंयुज	e^- जोड्यांचे सामायिकीकरण	अधातू + अधातू	H_2, H_2O, CH_4, CO_2	प्रबळ (त्रिबंध सर्वाधिक)
समन्वयी	दोन्ही e^- एकाच अणूकडून	दाता + स्वीकारक	NH_4^+, H_3O^+, O_3	सहसंयुजाइतका
धातू	धन आयन + मुक्त e^- समुद्र	धातू अणू	Cu, Fe, Na, Al	मध्यम ते प्रबळ
हायड्रोजन	H व F/O/N यांतील आकर्षण	ध्रुवीय रेणू	H_2O, HF, DNA	दुर्बल
व्हॅन डर वाल्स	तात्कालिक द्विध्रुव आकर्षण	अध्रुवीय रेणू / राजवायू	I_2, CH_4, He	सर्वांत दुर्बल

लक्षात ठेवा: बंध सामर्थ्याचा ढोबळ क्रम: आयनिक ≈ सहसंयुज > धातू > हायड्रोजन > व्हॅन डर वाल्स. हायड्रोजन बंध हा खरा "बंध" नसून **आंतररेणवीय बल** आहे.

लक्षात ठेवा: पाण्याचा उच्च **पृष्ठताण**, उच्च **विशिष्ट उष्माधारकता**, साखर, अल्कोहोल व अमोनियाची पाण्यातील विद्राव्यता — या सर्वांचे कारण हायड्रोजन बंध.

* रासायनिक बंध आणि रासायनिक अभिक्रिया *

आयनिक व सहसंयुज संयुगांचे गुणधर्म

गुणधर्म	आयनिक संयुगे	सहसंयुज संयुगे
भौतिक अवस्था	स्थायू, कठीण व ठिसूळ (स्फटिक जालक)	बहुधा द्रव/वायू किंवा मऊ स्थायू
द्रवणांक / उत्कलनांक	उच्च (NaCl: ८०१ °C / १४६५ °C)	कमी (अपवाद: हिरा, SiO_2 — जालक रचना)
पाण्यात विद्राव्यता	विद्राव्य (ध्रुवीय द्रावक)	बहुधा अविद्राव्य; केरोसीन, बेंझीन सारख्या अध्रुवीय द्रावकांत विद्राव्य
विद्युत वहन	स्थायू अवस्थेत **नाही**; वितळलेल्या किंवा जलीय द्रावणात होते (मुक्त आयन)	नाही (आयन नसतात; अपवाद — ग्रॅफाइट)
अभिक्रियेचा वेग	जलद (आयनांमधील)	मंद (रेणूंमधील बंध तुटावे लागतात)
दिशात्मकता	बंध **अदिशात्मक**	बंध **दिशात्मक** — ठराविक आकार
उदाहरणे	NaCl, KCl, MgO, $CaCl_2$, CaO	CH_4, H_2O, CO_2, साखर, युरिया, इथेनॉल

रेणूंचे आकार व संकरण (VSEPR — मूलभूत)

- **VSEPR सिद्धांत** (सिजविक–पॉवेल, गिलेस्पी): मध्यवर्ती अणूभोवतीच्या e^- जोड्या परस्पर प्रतिकर्षणामुळे **शक्य तितक्या दूर** राहतात. प्रतिकर्षण: एकाकी–एकाकी > एकाकी–बंध > बंध–बंध.
- **संकरण (Hybridisation, लिनस पॉलिंग)**: समान ऊर्जेची नवी संकरित कक्षके तयार होणे — sp, sp^2, sp^3 इ.

रेणू	संकरण	आकार	बंधकोन
$BeCl_2$, CO_2, C_2H_2	sp	रेषीय	१८०°
BF_3, C_2H_4	sp^2	त्रिकोणी सपाट	१२०°
CH_4, CCl_4	sp^3	चतुष्फलकीय	१०९.५° (१०९°२८′)
NH_3 (१ एकाकी जोडी)	sp^3	त्रिकोणी पिरॅमिडी	१०७°
H_2O (२ एकाकी जोड्या)	sp^3	वक्र (V आकार)	१०४.५°
PCl_5	sp^3d	त्रिकोणी द्विपिरॅमिडी	१२०° व ९०°
SF_6	sp^3d^2	अष्टफलकीय	९०°

लक्षात ठेवा: σ व π बंध: एकेरी = १σ; द्वि = १σ + १π; त्रि = १σ + २π. C_2H_4: ५σ + १π; C_2H_2: ३σ + २π; **बेंझीन** (C_6H_6): १२σ + ३π. π बंध σ पेक्षा दुर्बल.

लक्षात ठेवा: संकरण ओळखण्याची युक्ती: मध्यवर्ती अणूभोवती **(σ बंध + एकाकी जोड्या)** = २ → sp, ३ → sp^2, ४ → sp^3, ५ → sp^3d, ६ → sp^3d^2. उदा. NH_3: ३ + १ = ४ → sp^3.

* रासायनिक बंध आणि रासायनिक अभिक्रिया *

रासायनिक समीकरणे

- **शाब्दिक समीकरण:** मॅग्नेशियम + ऑक्सिजन → मॅग्नेशियम ऑक्साइड. **सांगाडा (Skeletal) समीकरण:** $Mg + O_2 \rightarrow MgO$ (असंतुलित).
- वस्तुमान अक्षय्यतेचा नियम (लव्हॉजिए, १७८९): अभिक्रियेत वस्तुमान निर्माण होत नाही की नष्ट होत नाही ⇒ दोन्ही बाजूंना प्रत्येक मूलद्रव्याचे **अणू समान** असले पाहिजेत — म्हणून संतुलन.
- **अवस्था चिन्हे:** (s) स्थायू, (l) द्रव, (g) वायू, **(aq) जलीय द्रावण**; ↑ वायू बाहेर पडतो, ↓ अवक्षेप; Δ — उष्णता; बाणावर उत्प्रेरक/तापमान/दाब लिहितात.
- संतुलन करताना फक्त गुणांक (Coefficients) बदलायचे; **सूत्रातील अधोलेख (Subscripts) कधीही बदलू नयेत**.

प्रयत्न-प्रमाद (Hit and trial) पद्धत — सोडवलेले उदाहरण

- $Fe + H_2O \rightarrow Fe_3O_4 + H_2$ (लोखंड + वाफ)
- **पायरी १:** सर्वाधिक अणू असलेले संयुग निवडा — Fe_3O_4. O संतुलित करा: डावीकडे O = १, उजवीकडे ४ ⇒ $4H_2O$.
- **पायरी २:** आता H: डावीकडे ८ ⇒ उजवीकडे $4H_2$.
- **पायरी ३:** Fe: उजवीकडे ३ ⇒ डावीकडे **3Fe**.
- **उत्तर:** $3Fe(s) + 4H_2O(g) \rightarrow Fe_3O_4(s) + 4H_2(g)$ — तपासणी: Fe ३=३, H ८=८, O ४=४ ✓

संतुलित समीकरणे — सराव सारणी

असंतुलित	संतुलित	गुणांक
$Mg + O_2 \rightarrow MgO$	$2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$	२, १, २
$Al + O_2 \rightarrow Al_2O_3$	$4Al + 3O_2 \rightarrow 2Al_2O_3$	४, ३, २
$CH_4 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$	$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$	१, २, १, २
$C_3H_8 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$	$C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$	१, ५, ३, ४
$KClO_3 \rightarrow KCl + O_2$	$2KClO_3 \rightarrow 2KCl + 3O_2$	२, २, ३
$NH_3 + O_2 \rightarrow NO + H_2O$	$4NH_3 + 5O_2 \rightarrow 4NO + 6H_2O$	४, ५, ४, ६
$Pb(NO_3)_2 \rightarrow PbO + NO_2 + O_2$	$2Pb(NO_3)_2 \rightarrow 2PbO + 4NO_2 + O_2$	२, २, ४, १

* रासायनिक बंध आणि रासायनिक अभिक्रिया *

संयोग (Combination) अभिक्रिया

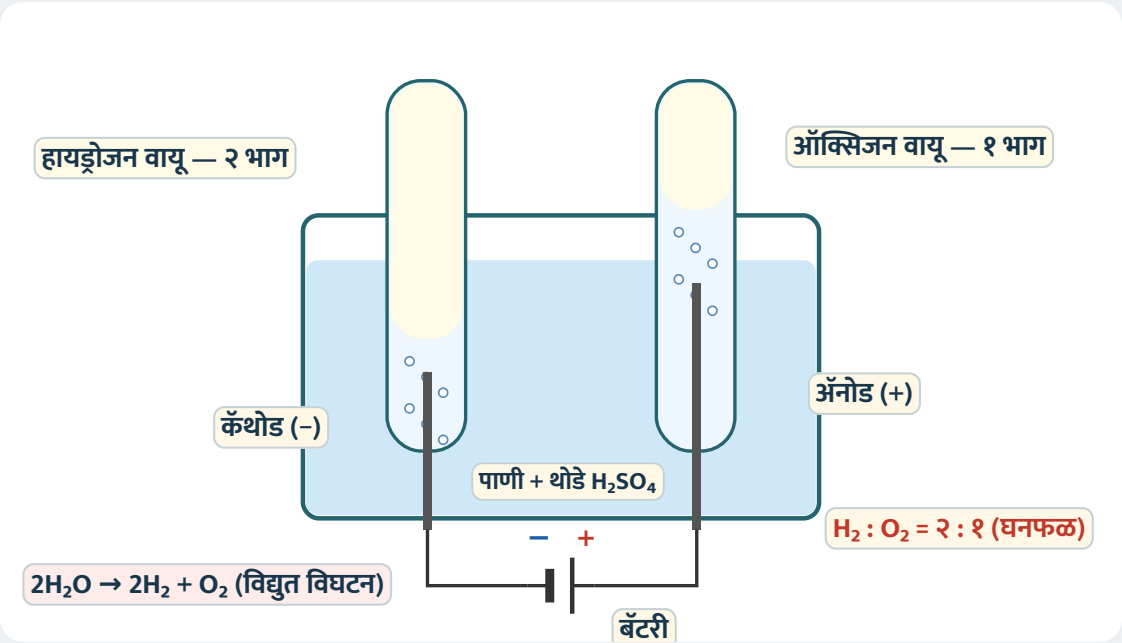
- दोन किंवा अधिक अभिकारकांपासून **एकच उत्पादित**: A + B → AB.
- $CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + \text{उष्णता}$ — कळीचा चुना (Quick lime) + पाणी = विझलेला चुना (Slaked lime) — तीव्र उष्मादायी; व्हाइटवॉशसाठी.
- $C + O_2 \rightarrow CO_2$ (कोळसा जळणे); $2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$ (पांढरी ज्योत); $NH_3 + HCl \rightarrow NH_4Cl$.

विघटन (Decomposition) अभिक्रिया — एका अभिकारकापासून अनेक उत्पादिते

प्रकार	ऊर्जा	उदाहरण
औष्णिक (Thermal)	उष्णता	$CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$ (चुनखडीपासून कळीचा चुना — सिमेंट उद्योग); $2FeSO_4 \rightarrow Fe_2O_3 + SO_2 + SO_3$ (हिरवे स्फटिक → तपकिरी); $2Pb(NO_3)_2 \rightarrow 2PbO + 4NO_2$ (तपकिरी धूर) + O_2
विद्युत (Electrolytic)	विद्युत	$2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$; वितळलेले NaCl → Na + Cl_2; Al_2O_3 पासून ॲल्युमिनियम
प्रकाश (Photolytic)	सूर्यप्रकाश	$2AgCl \rightarrow 2Ag + Cl_2$ (पांढरे → राखाडी); $2AgBr \rightarrow 2Ag + Br_2$ — **कृष्णधवल छायाचित्रण**; म्हणून ही संयुगे गडद बाटलीत ठेवतात

लक्षात ठेवा: बहुतेक विघटन अभिक्रिया उष्माशोषक असतात — ऊर्जा (उष्णता, वीज, प्रकाश) पुरवावी लागते.

पाण्याचे विद्युत अपघटन — आकृती



लक्षात ठेवा: कॅथोडवर (−) जमणाऱ्या वायूचे घनफळ ॲनोडवरील (+) वायूच्या **दुप्पट**; H_2 — **"पॉप" आवाज**; O_2 — काडी पुन्हा पेटते.

* रासायनिक बंध आणि रासायनिक अभिक्रिया *

विस्थापन (Displacement) अभिक्रिया

- अधिक क्रियाशील मूलद्रव्य कमी क्रियाशील मूलद्रव्याला त्याच्या संयुगातून बाहेर काढते: A + BC → AC + B.
- $Fe + CuSO_4 \rightarrow FeSO_4 + Cu$ — निळे द्रावण **फिकट हिरवे**, खिळ्यावर तपकिरी तांब्याचा थर.
- धातू क्रियाशीलता श्रेणी: K > Na > Ca > Mg > Al > Zn > Fe > Pb > [H] > Cu > Hg > Ag > Au. H च्या वरचे धातू तनु आम्लातून H_2 विस्थापित करतात; Cu, Ag, Au करत नाहीत.

दुहेरी विस्थापन व अवक्षेपण

- दोन संयुगांतील आयनांची अदलाबदल: AB + CD → AD + CB. अविद्राव्य उत्पादित तयार झाल्यास — **अवक्षेपण (Precipitation)**.

अभिक्रिया	अवक्षेप व रंग
$Na_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4\downarrow + 2NaCl$	पांढरा ($BaSO_4$)
$AgNO_3 + NaCl \rightarrow AgCl\downarrow + NaNO_3$	पांढरा दह्यासारखा (AgCl)
$Pb(NO_3)_2 + 2KI \rightarrow PbI_2\downarrow + 2KNO_3$	पिवळा (PbI_2)
$CuSO_4 + 2NaOH \rightarrow Cu(OH)_2\downarrow + Na_2SO_4$	फिकट निळा

उदासीनीकरण (Neutralisation)

- आम्ल + आम्लारी → **क्षार + पाणी** (उष्मादायी): $HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$; $H_2SO_4 + 2KOH \rightarrow K_2SO_4 + 2H_2O$.
- दैनंदिन: अँटॅसिड (मिल्क ऑफ मॅग्नेशिया); दंशावर खाण्याचा सोडा; आम्लयुक्त मातीला चुना.

उष्मादायी व उष्माशोषक अभिक्रिया

उष्मादायी (Exothermic) — उष्णता मुक्त	उष्माशोषक (Endothermic) — उष्णता शोषली
ज्वलन (इंधने, LPG, मेणबत्ती)	प्रकाशसंश्लेषण (सूर्यप्रकाश शोषण)
श्वसन: $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O$ + ऊर्जा	$CaCO_3$ चे विघटन; पाण्याचे विद्युत अपघटन
$CaO + H_2O$; उदासीनीकरण; भाज्यांचे कुजणे (कंपोस्ट)	$N_2 + O_2 \rightarrow 2NO$ (विजेच्या चमकेत); AgCl चे प्रकाश-विघटन

लक्षात ठेवा: NH_4Cl, KNO_3 पाण्यात विरघळल्यावर भांडे **थंड** होते, तर तीव्र H_2SO_4 पाण्यात मिसळताना **खूप उष्णता** — म्हणून नेहमी आम्ल पाण्यात हळूहळू घालावे, उलट नव्हे.

* रासायनिक बंध आणि रासायनिक अभिक्रिया *

ऑक्सिडीकरण व क्षपण (Redox)

संकल्पना	ऑक्सिडीकरण (Oxidation)	क्षपण (Reduction)
ऑक्सिजनच्या आधारे	ऑक्सिजन मिळवणे	ऑक्सिजन गमावणे
हायड्रोजनच्या आधारे	हायड्रोजन गमावणे	हायड्रोजन मिळवणे
इलेक्ट्रॉनच्या आधारे (आधुनिक)	e^- गमावणे — $Na \rightarrow Na^+ + e^-$	e^- मिळवणे — $Cl + e^- \rightarrow Cl^-$
ऑक्सिडीकरण अंक	वाढतो	कमी होतो

लक्षात ठेवा: स्मरणसूत्र **OIL RIG**: Oxidation Is Loss, Reduction Is Gain (e^-). ऑक्सिडीकरण व क्षपण नेहमी एकाच वेळी घडतात — म्हणून "रेडॉक्स".

ऑक्सिडक व क्षपणक

- ऑक्सिडक (Oxidising agent) — दुसऱ्याचे ऑक्सिडीकरण करतो, **स्वतः क्षपित होतो** (e^- स्वीकारतो): O_2, O_3, Cl_2, F_2 (सर्वांत प्रबळ), $KMnO_4$, $K_2Cr_2O_7$, H_2O_2, HNO_3.
- क्षपणक (Reducing agent) — दुसऱ्याचे क्षपण करतो, **स्वतः ऑक्सिडीकृत होतो** (e^- देतो): H_2, C (कोक), CO, H_2S, सक्रिय धातू (Na, Li, Mg, Al).

अभिक्रिया	ऑक्सिडीकृत	क्षपित	ऑक्सिडक	क्षपणक
$CuO + H_2 \rightarrow Cu + H_2O$	H_2	CuO	CuO	H_2
$Fe_2O_3 + 3CO \rightarrow 2Fe + 3CO_2$ (झोत भट्टी)	CO	Fe_2O_3	Fe_2O_3	CO

ऑक्सिडीकरण अंक (Oxidation number) — नियम व उदाहरणे

- मुक्त मूलद्रव्य — **०**; एकाणुक आयन — प्रभाराइतका; उदासीन रेणूत बेरीज = **०**, आयनात = प्रभार.
- O — **−२** (अपवाद: पेरॉक्साइड H_2O_2 मध्ये −१, OF_2 मध्ये +२); H — **+१** (धातू हायड्राइड NaH मध्ये −१); F — नेहमी −१.

संयुग	मूलद्रव्य	गणना	ऑक्सिडीकरण अंक
$KMnO_4$	Mn	+१ + x + ४(−२) = ०	+७
$K_2Cr_2O_7$	Cr	२(+१) + २x + ७(−२) = ०	+६
H_2SO_4	S	२(+१) + x + ४(−२) = ०	+६
HNO_3 / NH_3	N	+१ + x − ६ = ० / x + ३ = ०	+५ / −३
H_2O_2	O	२(+१) + २x = ०	−१

* रासायनिक बंध आणि रासायनिक अभिक्रिया *

क्षरण (Corrosion)

- धातूचा हवेतील **ऑक्सिजन, आर्द्रता, आम्ल** इ. यांच्याशी अभिक्रिया होऊन हळूहळू झीज होणे — हे एक ऑक्सिडीकरण आहे.
- लोखंड गंजणे: $4Fe + 3O_2 + 2xH_2O \rightarrow 2Fe_2O_3 \cdot xH_2O$ (तपकिरी गंज). गंजण्यासाठी **हवा (O_2) व पाणी दोन्ही आवश्यक**; खारे पाणी, आम्लयुक्त हवा गंज वाढवतात.
- **इतर धातू:** तांबे — हिरवा थर (मूलभूत कॉपर कार्बोनेट $CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$); चांदी — काळा थर (Ag_2S, हवेतील H_2S मुळे); ॲल्युमिनियम — Al_2O_3 चा पातळ संरक्षक थर (पुढील क्षरण थांबते).
- **सोने, प्लॅटिनम** — उत्कृष्ट (Noble) धातू — क्षरण होत नाही.

लक्षात ठेवा: गंजलेल्या लोखंडाचे **वस्तुमान वाढते** (ऑक्सिजन व पाणी जोडले जातात). भारतात गंजामुळे दरवर्षी मोठे आर्थिक नुकसान होते; दिल्लीचा लोहस्तंभ (गुप्तकाळ) — फॉस्फरसयुक्त लोह व संरक्षक थरामुळे गंजरोधी.

क्षरण प्रतिबंधक उपाय

उपाय	पद्धत	उदाहरण
रंग, तेल, ग्रीस लावणे	हवा व पाण्याचा संपर्क तोडणे	पूल, रेलिंग, यंत्रांचे भाग
जस्तलेपन (Galvanisation)	लोखंडावर **जस्ताचा (Zn)** थर	पत्रे, पाण्याचे पाइप
कल्हई (Tinning)	**कथिलाचा (Sn)** थर	पितळी/तांब्याची भांडी, डबे
विद्युतविलेपन	Cr, Ni, Ag यांचा थर विद्युत अपघटनाने	सायकलचे भाग, नळ, दागिने
मिश्रधातू बनवणे	लोह + Cr + Ni	स्टेनलेस स्टील
बलिदान संरक्षण (Cathodic)	अधिक क्रियाशील Mg/Zn चे ठोकळे जोडणे — तेच गंजतात	जहाजांचे तळ, भूमिगत पाइपलाइन
ॲनोडीकरण	Al वर जाड ऑक्साइड थर	ॲल्युमिनियम खिडक्या, भांडी

लक्षात ठेवा: जस्तलेपित लोखंडावर ओरखडा आला तरी **जस्त आधी गंजते** (अधिक क्रियाशील) व लोखंडाचे संरक्षण चालू राहते; कल्हईत (Sn) तसे होत नाही.

खवटपणा (Rancidity)

- तेल व चरबीयुक्त पदार्थ दीर्घकाळ हवेत ठेवल्यास त्यांचे ऑक्सिडीकरण होऊन **वास व चव बदलते** — खवटपणा.
- **प्रतिबंध:** प्रतिऑक्सिडके (Antioxidants) — BHA, BHT, व्हिटॅमिन C/E; चिप्सच्या पिशवीत नायट्रोजन वायू भरणे; हवाबंद डबे; शीतकपाटात ठेवणे; प्रकाशापासून दूर; व्हॅक्यूम पॅकिंग.

* रासायनिक बंध आणि रासायनिक अभिक्रिया *

अभिक्रियेचा दर (Rate of reaction)

- एकक कालावधीत अभिकारकाच्या संहतीत होणारी घट किंवा उत्पादिताच्या संहतीत होणारी वाढ; एकक — mol L^{-1} s^{-1}.
- **संघट्टन सिद्धांत:** योग्य दिशेने व किमान ऊर्जेसह (**सक्रियण ऊर्जा**) टक्कर आवश्यक. दाब (वायू) व प्रकाशानेही दर वाढतो.

घटक	परिणाम	उदाहरण
अभिकारकांची संहती	संहती ↑ ⇒ दर ↑	तीव्र HCl मध्ये Zn जलद विरघळते
तापमान	साधारण **१० °C वाढीस दर सुमारे दुप्पट**	प्रेशर कुकरमध्ये अन्न लवकर शिजते; शीतकपाटात अन्न उशिरा खराब
पृष्ठभाग क्षेत्रफळ	चूर्ण ⇒ दर ↑	लाकडाचा भुसा पटकन पेटतो; कोळसा खाणींत धुळीचे स्फोट
उत्प्रेरक	सक्रियण ऊर्जा ↓ ⇒ दर ↑	उदा. खालील सारणी

उत्प्रेरक (Catalyst)

- अभिक्रियेचा दर बदलतो पण स्वतः अभिक्रियेच्या शेवटी रासायनिकदृष्ट्या अपरिवर्तित राहतो; थोड्या प्रमाणात पुरेसा; **संतुलन स्थिती बदलत नाही** — फक्त ती लवकर गाठली जाते.
- **धन उत्प्रेरक** — दर वाढवतो; **ऋण उत्प्रेरक (Inhibitor)** — दर कमी (H_2O_2 विघटनात ग्लिसरीन); **वर्धक** — क्षमता वाढवतो (हेबरमध्ये Mo); **विष** — क्षमता कमी करतो.

औद्योगिक उत्प्रेरक

प्रक्रिया	उत्पादन	अभिक्रिया	उत्प्रेरक
हेबर	अमोनिया (NH_3)	$N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$	लोह (Fe) + Mo वर्धक; ~४५० °C, २०० atm
संपर्क (Contact)	सल्फ्युरिक आम्ल	$2SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3$	V_2O_5 (पूर्वी Pt)
ऑस्टवाल्ड	नायट्रिक आम्ल	$4NH_3 + 5O_2 \rightarrow 4NO + 6H_2O$	Pt–Rh जाळी
हायड्रोजनीकरण	वनस्पती तूप	तेल + H_2 → स्निग्ध (संतृप्त) चरबी	निकेल (Ni)

* रासायनिक बंध आणि रासायनिक अभिक्रिया *

रासायनिक संतुलन (Chemical equilibrium)

- **उत्क्रमणीय (Reversible) अभिक्रिया** दोन्ही दिशांनी घडते (⇌): $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$; **अनुत्क्रमणीय** — एकाच दिशेने (ज्वलन).
- गतिक संतुलन: पुढील व उलट अभिक्रियांचा दर **समान** होतो; संहती स्थिर राहतात पण अभिक्रिया थांबत नाहीत.
- संतुलन स्थिरांक: $aA + bB \rightleftharpoons cC + dD$ साठी $K_c = [C]^c[D]^d / [A]^a[B]^b$; K मोठा ⇒ उत्पादिते अधिक. K फक्त तापमानावर अवलंबून.

बदल (ल-शातेलिए तत्त्व, १८८४)	संतुलन कोणत्या दिशेने सरकते	हेबर (उष्मादायी, ४ → २ मोल वायू)
अभिकारक संहती ↑	पुढे (उत्पादितांकडे)	N_2/H_2 वाढवल्यास NH_3 ↑
दाब ↑	कमी मोल वायू असलेल्या बाजूकडे	NH_3 ↑ (उच्च दाब अनुकूल)
तापमान ↑	उष्माशोषक दिशेने	NH_3 ↓ (म्हणून मध्यम ~४५० °C)
उत्प्रेरक	**बदल नाही** — फक्त लवकर संतुलन	Fe उत्प्रेरक

स्टॉइकिओमेट्री (रासायनिक गणित) — मूलभूत

- १ मोल = ६.०२२ × 10^{23} कण (**ॲव्होगॅड्रो संख्या**); १ मोलचे ग्रॅममधील वस्तुमान = **मोलर वस्तुमान**.
- STP (०°C, १ atm) ला १ मोल कोणत्याही आदर्श वायूचे घनफळ = २२.४ L.
- मोल संख्या n = दिलेले वस्तुमान ÷ मोलर वस्तुमान = कणसंख्या ÷ ६.०२२×10^{23}.

पदार्थ	मोलर वस्तुमान (g/mol)	पदार्थ	मोलर वस्तुमान (g/mol)
H_2O	१८	NaOH	४०
CO_2	४४	NaCl	५८.५
NH_3	१७	$CaCO_3$	१००
O_2	३२	H_2SO_4	९८
CH_4	१६	$C_6H_{12}O_6$ (ग्लुकोज)	१८०

संतुलित समीकरणातून वस्तुमान संबंध

अभिक्रिया	मोल प्रमाण	वस्तुमान संबंध
$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$	२ : १ : २	४ g + ३२ g → ३६ g
$CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$	१ : १ : १	१०० g → ५६ g + ४४ g

* रासायनिक बंध आणि रासायनिक अभिक्रिया *

दैनंदिन जीवनातील रासायनिक अभिक्रिया

प्रसंग	अभिक्रिया / समीकरण	प्रकार
श्वसन	$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O +$ ऊर्जा	उष्मादायी, ऑक्सिडीकरण
प्रकाशसंश्लेषण	$6CO_2 + 6H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$ (हरितद्रव्य, सूर्यप्रकाश)	उष्माशोषक, क्षपण
LPG / इंधन जळणे	$C_4H_{10} + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O +$ उष्णता	ज्वलन, उष्मादायी
व्हाइटवॉश चमकणे	$Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$ (२–३ दिवसांत चकाकी)	संयोग/दुहेरी
केक फुगणे (खाण्याचा सोडा)	$2NaHCO_3 \rightarrow Na_2CO_3 + H_2O + CO_2\uparrow$	औष्णिक विघटन
अपचनावर अँटॅसिड	$Mg(OH)_2 + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + 2H_2O$	उदासीनीकरण
दूध आंबणे / दही, इडली पीठ	लॅक्टोज → लॅक्टिक आम्ल (जीवाणू)	किण्वन (Fermentation)
कापलेले सफरचंद तपकिरी होणे	फिनॉलिक संयुगांचे विकरांमुळे ऑक्सिडीकरण	ऑक्सिडीकरण
चांदीचे दागिने काळे पडणे	$2Ag + H_2S \rightarrow Ag_2S + H_2$ (हवेतून)	क्षरण
लोखंडी खिळ्याला गंज	$4Fe + 3O_2 + 2xH_2O \rightarrow 2Fe_2O_3{\cdot}xH_2O$	क्षरण, ऑक्सिडीकरण
तेल खवट होणे	मेद/तेलांचे हवेतील O_2 ने ऑक्सिडीकरण	ऑक्सिडीकरण
कृष्णधवल छायाचित्र	$2AgBr \rightarrow 2Ag + Br_2$ (प्रकाश)	प्रकाश-विघटन
फटाके	KNO_3, S, C यांचे जलद ज्वलन; Sr — लाल, Ba — हिरवा	उष्मादायी रेडॉक्स
मधमाशीचा डंख	मेथॅनॉइक (फॉर्मिक) आम्ल + खाण्याचा सोडा	उदासीनीकरण

लक्षात ठेवा: दैनंदिन प्रश्नांत ओळखण्याची सोपी किल्ली: वायू बाहेर पडणे, रंग बदल, अवक्षेप, तापमान बदल, अवस्था बदल — ही रासायनिक अभिक्रिया झाल्याची लक्षणे.

भौतिक बदल विरुद्ध रासायनिक बदल

भौतिक बदल	रासायनिक बदल
नवा पदार्थ तयार होत नाही; बहुधा उत्क्रमणीय	नवा पदार्थ तयार; बहुधा अनुत्क्रमणीय
बर्फ वितळणे, साखर विरघळणे, मेण वितळणे	मेणबत्ती जळणे, दूध आंबणे, लोखंड गंजणे, अन्न शिजणे

* रासायनिक बंध आणि रासायनिक अभिक्रिया *

सर्वाधिक / महत्त्वाचे — एकत्रित सारणी

वैशिष्ट्य	उत्तर	वैशिष्ट्य	उत्तर
सर्वाधिक विद्युतऋण मूलद्रव्य	F (३.९८)	सर्वांत प्रबळ ऑक्सिडक (मूलद्रव्य)	F_2
सर्वांत प्रबळ हायड्रोजन बंध	HF	सर्वाधिक ध्रुवीय बंध (H–X)	H–F
समकेंद्रकी द्विअणुकात सर्वाधिक बंध ऊर्जा	N_2 (९४६ kJ/mol)	सर्वांत कमी बंधलांबी	H–H (७४ pm)
पाण्याची कमाल घनता	४ °C	सर्वांत कठीण सहसंयुज जालक	हिरा
सर्वांत क्रियाशील धातू (श्रेणीत)	K (पोटॅशियम)	उत्कृष्ट (क्षरण न होणारे) धातू	Au, Pt
वनस्पती तुपासाठी उत्प्रेरक	Ni	अमोनियासाठी उत्प्रेरक	Fe
H_2SO_4 साठी उत्प्रेरक	V_2O_5	HNO_3 साठी उत्प्रेरक	Pt–Rh
समूह १६ हायड्राइडमध्ये सर्वोच्च उत्कलनांक	H_2O (H-बंध)	विसंगत गुणधर्म असलेला द्रव	पाणी (बर्फ तरंगतो)
CH_4 मधील बंधकोन	१०९.५°	H_2O मधील बंधकोन	१०४.५°
NH_3 मधील बंधकोन	१०७°	CO_2 / BF_3 बंधकोन	१८०° / १२०°

लक्षात ठेवा: ऑक्सिडक/क्षपणक: सर्वांत प्रबळ ऑक्सिडक — F_2; जलीय द्रावणात सर्वांत प्रबळ क्षपणक — Li. झोत भट्टीतील क्षपणक — **CO (कोक)**. सर्वाधिक वापरले जाणारे औद्योगिक उत्प्रेरक प्रक्रियेत — हेबर (खत उद्योग).

झटपट उजळणी

संकल्पना	लक्षात ठेवा
बंध प्रकार ओळख	धातू + अधातू — आयनिक; अधातू + अधातू — सहसंयुज; धातू + धातू — धातू बंध
अभिक्रिया प्रकार	A + B → AB संयोग; AB → A + B विघटन; A + BC → AC + B विस्थापन; AB + CD → AD + CB दुहेरी विस्थापन
रेडॉक्स	O मिळवणे/e^- गमावणे/अंक वाढणे — ऑक्सिडीकरण; उलट — क्षपण; ऑक्सिडक स्वतः क्षपित
संतुलन	वस्तुमान अक्षय्यता — फक्त गुणांक बदला
दर वाढवणारे	संहती, तापमान, पृष्ठभाग, दाब, प्रकाश, उत्प्रेरक
ल-शातेलिए	बदलाचा परिणाम कमी करण्याच्या दिशेने संतुलन सरकते

* रासायनिक बंध आणि रासायनिक अभिक्रिया *

बहुपर्यायी प्रश्न

1. रासायनिक बंधाचा इलेक्ट्रॉन (अष्टक) सिद्धांत कोणी मांडला?
अ) मोस्ले ब) कॉसेल व लुईस
क) लव्हॉजिए ड) ल-शातेलिए

2. खालील विधाने विचारात घ्या व योग्य पर्याय निवडा.
१) अष्टक नियमाचा सिद्धांत मांडणारे — कॉसेल व लुईस.
२) इलेक्ट्रॉन संदर्भात क्षपण — इलेक्ट्रॉन मिळवणे.
अ) दोन्ही योग्य ब) फक्त २ योग्य
क) दोन्ही चुकीची ड) फक्त १ योग्य

3. NaCl मध्ये कोणता बंध असतो?
अ) सहसंयुज बंध ब) आयनिक बंध
क) हायड्रोजन बंध ड) धातू बंध

4. खालील विधाने विचारात घ्या व योग्य पर्याय निवडा.
१) NaCl मधील बंध — आयनिक बंध.
२) $CuO + H_2 \rightarrow Cu + H_2O$ मधील क्षपणक — CuO.
अ) दोन्ही चुकीची ब) फक्त १ योग्य
क) फक्त २ योग्य ड) दोन्ही योग्य

5. CH_4 मध्ये कोणता बंध असतो?
अ) समन्वयी बंध ब) आयनिक बंध
क) सहसंयुज बंध ड) धातू बंध

6. खालील विधाने विचारात घ्या व योग्य पर्याय निवडा.
१) CH_4 मधील बंध — आयनिक बंध.
२) $KMnO_4$ मधील Mn चा ऑक्सिडीकरण अंक — +७.
अ) दोन्ही चुकीची ब) फक्त २ योग्य
क) फक्त १ योग्य ड) दोन्ही योग्य

7. NH_4^+ आयनमध्ये कोणता विशेष बंध आढळतो?
अ) धातू बंध ब) हायड्रोजन बंध
क) आयनिक बंध ड) समन्वयी बंध

8. खालील विधाने विचारात घ्या व योग्य पर्याय निवडा.
१) NH_4^+ मधील विशेष बंध — आयनिक बंध.
२) H_2O_2 मधील O चा ऑक्सिडीकरण अंक — -२.
अ) दोन्ही चुकीची ब) दोन्ही योग्य
क) फक्त १ योग्य ड) फक्त २ योग्य

9. धातू विद्युत वहन करतात, कारण त्यांच्यात —
अ) हायड्रोजन बंध ब) मुक्त इलेक्ट्रॉन
क) मुक्त न्यूट्रॉन ड) मुक्त प्रोटॉन

10. खालील विधाने विचारात घ्या व योग्य पर्याय निवडा.
१) धातूंमध्ये विद्युत वहनाचे कारण — मुक्त इलेक्ट्रॉन.
२) NaH मधील H चा ऑक्सिडीकरण अंक — -१.
अ) फक्त १ योग्य ब) दोन्ही योग्य
क) दोन्ही चुकीची ड) फक्त २ योग्य

11. N_2 रेणूमध्ये कोणता बंध असतो?
अ) द्विबंध ब) आयनिक बंध
क) त्रिबंध ड) एकेरी बंध

12. खालील विधाने विचारात घ्या व योग्य पर्याय निवडा.
१) N_2 रेणूतील बंध — त्रिबंध.
२) लोखंडाचा गंज — Fe_3O_4.
अ) दोन्ही योग्य ब) फक्त १ योग्य
क) दोन्ही चुकीची ड) फक्त २ योग्य

13. O_2 रेणूमध्ये कोणता बंध असतो?
अ) त्रिबंध ब) द्विबंध
क) आयनिक बंध ड) एकेरी बंध

14. खालील विधाने विचारात घ्या व योग्य पर्याय निवडा.
१) O_2 रेणूतील बंध — त्रिबंध.
२) तांब्यावरील हिरवा थर — मूलभूत कॉपर कार्बोनेट.
अ) फक्त १ योग्य ब) दोन्ही चुकीची
क) दोन्ही योग्य ड) फक्त २ योग्य

15. CO_2 रेणूचा आकार कोणता?
अ) वक्र ब) त्रिकोणी पिरॅमिडी
क) रेषीय ड) चतुष्फलकीय

16. खालील विधाने विचारात घ्या व योग्य पर्याय निवडा.
१) CO_2 चा आकार — वक्र.
२) चांदीवरील काळा थर — सिल्व्हर ऑक्साइड.
अ) दोन्ही चुकीची ब) फक्त १ योग्य
क) दोन्ही योग्य ड) फक्त २ योग्य

17. CH_4 रेणूचा आकार कोणता?
अ) त्रिकोणी सपाट ब) रेषीय
क) वक्र ड) चतुष्फलकीय

18. खालील विधाने विचारात घ्या व योग्य पर्याय निवडा.
१) CH_4 चा आकार — चतुष्फलकीय.
२) जस्तलेपनातील धातू — जस्त (Zn).
अ) फक्त २ योग्य ब) फक्त १ योग्य
क) दोन्ही योग्य ड) दोन्ही चुकीची

लक्षात ठेवा: आयनिक — e^- हस्तांतरण; सहसंयुज — सामायिकीकरण; समन्वयी — दोन्ही e^- एकाच अणूकडून.

* रासायनिक बंध आणि रासायनिक अभिक्रिया *

बहुपर्यायी प्रश्न

19. H_2O रेणूचा आकार कोणता?
अ) रेषीय
ब) वक्र (V आकार)
क) त्रिकोणी सपाट
ड) चतुष्फलकीय

20. खालील विधाने विचारात घ्या व योग्य पर्याय निवडा.
१) H_2O चा आकार — वक्र (V आकार).
२) कल्हईतील धातू — जस्त (Zn).
अ) दोन्ही चुकीची
ब) फक्त १ योग्य
क) दोन्ही योग्य
ड) फक्त २ योग्य

21. BF_3 मधील बोरॉनचे संकरण कोणते?
अ) sp
ब) sp^2
क) sp^3d
ड) sp^3

22. खालील विधाने विचारात घ्या व योग्य पर्याय निवडा.
१) BF_3 मधील संकरण — sp.
२) चिप्सच्या पिशवीत भरला जाणारा वायू — नायट्रोजन.
अ) दोन्ही योग्य
ब) फक्त १ योग्य
क) दोन्ही चुकीची
ड) फक्त २ योग्य

23. बर्फ पाण्यावर तरंगतो, कारण —
अ) आयनिक बंधांमुळे जास्त घनता
ब) सहसंयुज बंध पूर्णपणे तुटल्यामुळे
क) धातू बंधांमुळे जास्त घनता
ड) हायड्रोजन बंधांमुळे खुली रचना व कमी घनता

24. खालील विधाने विचारात घ्या व योग्य पर्याय निवडा.
१) बर्फ पाण्यावर तरंगण्याचे कारण — आयनिक बंधांमुळे जास्त घनता.
२) हेबर पद्धतीतील उत्प्रेरक — V_2O_5.
अ) दोन्ही चुकीची
ब) फक्त २ योग्य
क) फक्त १ योग्य
ड) दोन्ही योग्य

25. वस्तुमान अक्षय्यतेचा नियम कोणी मांडला?
अ) डाल्टन
ब) ॲव्होगॅड्रो
क) लव्हॉजिए
ड) ल-शातेलिए

26. खालील विधाने विचारात घ्या व योग्य पर्याय निवडा.
१) वस्तुमान अक्षय्यतेचा नियम मांडणारे — लव्हॉजिए.
२) संपर्क पद्धतीतील उत्प्रेरक — V_2O_5.
अ) फक्त १ योग्य
ब) दोन्ही चुकीची
क) दोन्ही योग्य
ड) फक्त २ योग्य

27. $CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$ ही कोणत्या प्रकारची अभिक्रिया आहे?
अ) विघटन
ब) दुहेरी विस्थापन
क) विस्थापन
ड) संयोग

28. खालील विधाने विचारात घ्या व योग्य पर्याय निवडा.
१) $CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$ चा प्रकार — संयोग.
२) ऑस्टवाल्ड पद्धतीतील उत्प्रेरक — V_2O_5.
अ) फक्त २ योग्य
ब) दोन्ही योग्य
क) फक्त १ योग्य
ड) दोन्ही चुकीची

29. $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$ ही कोणत्या प्रकारची अभिक्रिया आहे?
अ) औष्णिक विघटन
ब) संयोग
क) विद्युत विघटन
ड) प्रकाश विघटन

30. खालील विधाने विचारात घ्या व योग्य पर्याय निवडा.
१) $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$ चा प्रकार — प्रकाश विघटन.
२) तेलांच्या हायड्रोजनीकरणातील उत्प्रेरक — निकेल.
अ) फक्त १ योग्य
ब) दोन्ही चुकीची
क) फक्त २ योग्य
ड) दोन्ही योग्य

31. सूर्यप्रकाशात $2AgCl \rightarrow 2Ag + Cl_2$ ही कोणती अभिक्रिया आहे?
अ) विद्युत विघटन
ब) औष्णिक विघटन
क) प्रकाश विघटन
ड) संयोग

32. खालील विधाने विचारात घ्या व योग्य पर्याय निवडा.
१) $2AgCl \rightarrow 2Ag + Cl_2$ चा प्रकार — औष्णिक विघटन.
२) संतुलनावरील बदलांचा परिणाम सांगणारे तत्त्व — लव्हॉजिए नियम.
अ) फक्त १ योग्य
ब) दोन्ही चुकीची
क) दोन्ही योग्य
ड) फक्त २ योग्य

33. $Fe + CuSO_4 \rightarrow FeSO_4 + Cu$ ही कोणत्या प्रकारची अभिक्रिया आहे?
अ) संयोग
ब) विघटन
क) दुहेरी विस्थापन
ड) विस्थापन

34. खालील विधाने विचारात घ्या व योग्य पर्याय निवडा.
१) $Fe + CuSO_4 \rightarrow FeSO_4 + Cu$ चा प्रकार — विस्थापन.
२) ॲव्होगॅड्रो संख्या — ६.०२२×१०^{२३}.
अ) फक्त २ योग्य
ब) फक्त १ योग्य
क) दोन्ही चुकीची
ड) दोन्ही योग्य

35. $Na_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4 + 2NaCl$ ही कोणत्या प्रकारची अभिक्रिया आहे?
अ) विघटन
ब) दुहेरी विस्थापन (अवक्षेपण)
क) संयोग
ड) विस्थापन

* रासायनिक बंध आणि रासायनिक अभिक्रिया *

बहुपर्यायी प्रश्न

36. खालील विधाने विचारात घ्या व योग्य पर्याय निवडा.
१) $Na_2SO_4 + BaCl_2$ अभिक्रियेचा प्रकार — दुहेरी विस्थापन (अवक्षेपण).
२) STP ला एक मोल वायूचे घनफळ — ११.२ L.
अ) दोन्ही चुकीची ब) फक्त १ योग्य
क) दोन्ही योग्य ड) फक्त २ योग्य

37. $HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$ ही कोणत्या प्रकारची अभिक्रिया आहे?
अ) विस्थापन ब) विघटन
क) उदासीनीकरण ड) संयोग

38. जोड्या लावा.
अ) विद्युत अपघटनात कॅथोडवरील वायू ब) विद्युत अपघटनात $H_2 : O_2$ घनफळ क) $Pb(NO_3)_2 + KI$ अवक्षेपाचा रंग
१) पिवळा २) हायड्रोजन ३) २ : १
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. पाण्याच्या विद्युत अपघटनात कॅथोडवर कोणता वायू मिळतो?
अ) हायड्रोजन ब) नायट्रोजन
क) क्लोरिन ड) ऑक्सिजन

40. जोड्या लावा.
अ) हेबर पद्धतीतील उत्प्रेरक ब) संपर्क पद्धतीतील उत्प्रेरक क) ऑस्टवाल्ड पद्धतीतील उत्प्रेरक
१) Pt–Rh २) लोह (Fe) ३) V_2O_5
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. पाण्याच्या विद्युत अपघटनात H_2 व O_2 यांचे घनफळ प्रमाण किती?
अ) १ : १ ब) २ : १
क) ८ : १ ड) १ : २

42. जोड्या लावा.
अ) CO_2 चा आकार ब) CH_4 चा आकार क) H_2O चा आकार
१) वक्र (V आकार) २) रेषीय ३) चतुष्फलकीय
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. $Pb(NO_3)_2$ व KI यांच्या अभिक्रियेत कोणत्या रंगाचा अवक्षेप मिळतो?
अ) हिरवा ब) पिवळा
क) पांढरा ड) निळा

44. जोड्या लावा.
अ) NaCl मधील बंध ब) CH_4 मधील बंध क) NH_4^+ मधील विशेष बंध
१) समन्वयी बंध २) आयनिक बंध ३) सहसंयुज बंध
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. प्रकाशसंश्लेषण कोणत्या प्रकारची अभिक्रिया आहे?
अ) उष्माशोषक ब) उदासीनीकरण
क) उष्मादायी ड) विस्थापन

46. जोड्या लावा.
अ) लोखंडाचा गंज ब) तांब्यावरील हिरवा थर क) चांदीवरील काळा थर
१) सिल्व्हर सल्फाइड २) $Fe_2O_3 \cdot xH_2O$ ३) मूलभूत कॉपर कार्बोनेट
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. श्वसन कोणत्या प्रकारची अभिक्रिया आहे?
अ) प्रकाश विघटन ब) उष्मादायी
क) उष्माशोषक ड) उदासीनीकरण

48. जोड्या लावा.
अ) जस्तलेपनातील धातू ब) कल्हईतील धातू क) चिप्सच्या पिशवीत भरला जाणारा वायू
१) नायट्रोजन २) जस्त (Zn) ३) कथील (Sn)
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

49. इलेक्ट्रॉनच्या संदर्भात ऑक्सिडीकरण म्हणजे काय?
अ) प्रोटॉन मिळवणे ब) न्यूट्रॉन गमावणे
क) इलेक्ट्रॉन मिळवणे ड) इलेक्ट्रॉन गमावणे

50. जोड्या लावा.
अ) वस्तुमान अक्षय्यतेचा नियम मांडणारे ब) अष्टक नियमाचा सिद्धांत मांडणारे क) संतुलनावरील बदलांचा परिणाम सांगणारे तत्त्व
१) ल-शातेलिए तत्त्व २) लव्हॉजिए ३) कॉसेल व लुईस
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. इलेक्ट्रॉनच्या संदर्भात क्षपण म्हणजे काय?
अ) इलेक्ट्रॉन मिळवणे ब) ऑक्सिजन मिळवणे
क) इलेक्ट्रॉन गमावणे ड) प्रोटॉन गमावणे

* रासायनिक बंध आणि रासायनिक अभिक्रिया *

बहुपर्यायी प्रश्न

52. जोड्या लावा.
अ) सर्वांत प्रबळ हायड्रोजन बंध ब) पाण्याची कमाल घनता क) CH_4 मधील बंधकोन
१) १०९.५° २) HF ३) ४ °C
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. $CuO + H_2 \rightarrow Cu + H_2O$ या अभिक्रियेत क्षपणक कोणता?
अ) CuO ब) Cu
क) H_2O ड) H_2

54. खालीलपैकी चुकीची जोडी ओळखा.
अ) श्वसन अभिक्रिया — उष्मादायी ब) पाण्याची कमाल घनता — ४ °C
क) इलेक्ट्रॉन संदर्भात ऑक्सिडीकरण — इलेक्ट्रॉन मिळवणे ड) प्रकाशसंश्लेषण अभिक्रिया — उष्माशोषक

55. $KMnO_4$ मध्ये Mn चा ऑक्सिडीकरण अंक किती?
अ) +४ ब) +६
क) +५ ड) +७

56. खालीलपैकी चुकीची जोडी ओळखा.
अ) तेलांच्या हायड्रोजनीकरणातील उत्प्रेरक — निकेल ब) हेबर पद्धतीतील उत्प्रेरक — लोह (Fe)
क) संपर्क पद्धतीतील उत्प्रेरक — V_2O_5 ड) ऑस्टवाल्ड पद्धतीतील उत्प्रेरक — V_2O_5

57. H_2O_2 मध्ये ऑक्सिजनचा ऑक्सिडीकरण अंक किती?
अ) −१ ब) −२
क) +१ ड) ०

58. खालीलपैकी चुकीची जोडी ओळखा.
अ) H_2O चा आकार — रेषीय ब) CH_4 मधील बंधकोन — १०९.५°
क) CH_4 चा आकार — चतुष्फलकीय ड) CO_2 चा आकार — रेषीय

59. NaH मध्ये हायड्रोजनचा ऑक्सिडीकरण अंक किती?
अ) −१ ब) ०
क) +१ ड) −२

60. खालीलपैकी चुकीची जोडी ओळखा.
अ) तांब्यावरील हिरवा थर — मूलभूत कॉपर कार्बोनेट ब) जस्तलेपनातील धातू — जस्त (Zn)
क) चांदीवरील काळा थर — सिल्व्हर ऑक्साइड ड) लोखंडाचा गंज — $Fe_2O_3 \cdot xH_2O$

61. लोखंडाच्या गंजाचे रासायनिक सूत्र कोणते?
अ) $Fe_2O_3 \cdot xH_2O$ ब) $FeCO_3$
क) Fe_3O_4 ड) FeO

62. विधान (A): आयनिक संयुगे स्थायू अवस्थेत विजेचे वहन करत नाहीत.
कारण (R): स्थायू अवस्थेत आयन जालकात स्थिर असल्याने मुक्तपणे हलू शकत नाहीत.
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. तांब्याच्या भांड्यावर येणारा हिरवा थर कशाचा असतो?
अ) कॉपर सल्फेट ब) कॉपर क्लोराइड
क) कॉपर ऑक्साइड ड) मूलभूत कॉपर कार्बोनेट

64. विधान (A): CO_2 रेणू अध्रुवीय आहे.
कारण (R): C=O बंध अध्रुवीय 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. चांदीच्या वस्तूंवर येणारा काळा थर कशाचा असतो?
अ) सिल्व्हर क्लोराइड ब) सिल्व्हर ऑक्साइड
क) सिल्व्हर नायट्रेट ड) सिल्व्हर सल्फाइड

66. विधान (A): जस्तलेपित लोखंडावर ओरखडा आला तरी लोखंड लवकर गंजत नाही.
कारण (R): जस्त हे लोखंडापेक्षा अधिक क्रियाशील 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. जस्तलेपनात (Galvanisation) कोणत्या धातूचा थर दिला जातो?
अ) जस्त (Zn) ब) निकेल (Ni)
क) कथील (Sn) ड) क्रोमियम (Cr)

लक्षात ठेवा: रेडॉक्स: ऑक्सिडक स्वतः क्षपित; क्षपणक स्वतः ऑक्सिडीकृत.

* रासायनिक बंध आणि रासायनिक अभिक्रिया *

बहुपर्यायी प्रश्न

68. विधान (A): उत्प्रेरक संतुलन स्थिरांकाचे मूल्य वाढवतो. कारण (R): उत्प्रेरक सक्रियण ऊर्जा कमी करतो.
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. कल्हई (Tinning) करताना कोणता धातू वापरतात?
अ) शिसे (Pb)
ब) चांदी (Ag)
क) जस्त (Zn)
ड) कथील (Sn)

70. विधान (A): पाण्याचा उत्कलनांक H_2S पेक्षा जास्त आहे. कारण (R): ऑक्सिजनचे अणुवस्तुमान सल्फरपेक्षा कमी आहे.
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. खवटपणा टाळण्यासाठी चिप्सच्या पिशवीत कोणता वायू भरतात?
अ) ऑक्सिजन
ब) क्लोरिन
क) हायड्रोजन
ड) नायट्रोजन

72. कार्बन–कार्बन बंधलांबीचा चढता क्रम ओळखा.
अ) C≡C < C–C < C=C
ब) C–C < C=C < C≡C
क) C=C < C≡C < C–C
ड) C≡C < C=C < C–C

73. अमोनियाच्या हेबर पद्धतीत कोणता उत्प्रेरक वापरतात?
अ) लोह (Fe)
ब) V_2O_5
क) निकेल
ड) Pt–Rh

74. बंधकोनाचा उतरता क्रम ओळखा.
अ) $BF_3 > CO_2 > CH_4 > H_2O > NH_3$
ब) $CH_4 > NH_3 > H_2O > CO_2 > BF_3$
क) $H_2O > NH_3 > CH_4 > BF_3 > CO_2$
ड) $CO_2 > BF_3 > CH_4 > NH_3 > H_2O$

75. सल्फ्युरिक आम्लाच्या संपर्क पद्धतीत कोणता उत्प्रेरक वापरतात?
अ) लोह (Fe)
ब) Pt–Rh
क) V_2O_5
ड) निकेल

76. $Fe + H_2O \rightarrow Fe_3O_4 + H_2$ हे समीकरण संतुलित केल्यास H_2O चा गुणांक किती?
अ) ३
ब) ८
क) ४
ड) २

77. नायट्रिक आम्लाच्या ऑस्टवाल्ड पद्धतीत कोणता उत्प्रेरक वापरतात?
अ) Pt–Rh
ब) लोह (Fe)
क) $CuCl_2$
ड) V_2O_5

78. $C_3H_8 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$ संतुलित केल्यास O_2 चा गुणांक किती?
अ) १०
ब) ३
क) ५
ड) ४

79. तेलांच्या हायड्रोजनीकरणात (वनस्पती तूप) कोणता उत्प्रेरक वापरतात?
अ) लोह (Fe)
ब) $CuCl_2$
क) V_2O_5
ड) निकेल

80. $Al + O_2 \rightarrow Al_2O_3$ संतुलित केल्यावर सर्व गुणांकांची बेरीज किती?
अ) १२
ब) ५
क) ९
ड) ७

81. संतुलनावरील बदलांचा परिणाम कोणते तत्त्व सांगते?
अ) लव्हॉजिए नियम
ब) हेस नियम
क) ॲव्होगॅड्रो नियम
ड) ल-शातेलिए तत्त्व

82. $NH_3 + O_2 \rightarrow NO + H_2O$ (ऑस्टवाल्ड) संतुलित केल्यास H_2O चा गुणांक किती?
अ) ६
ब) ५
क) ४
ड) ३

83. ॲव्होगॅड्रो संख्या किती आहे?
अ) ३.०११×१०^{23}
ब) ६.०२२×१०^{23}
क) ६.०२२×१०^{22}
ड) १.६×१०^{-19}

84. $C_2H_6 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$ संतुलित केल्यास O_2 चा गुणांक किती?
अ) ३.५
ब) ७
क) ६
ड) ५

85. STP ला एक मोल आदर्श वायूचे घनफळ किती?
अ) ४४.८ L
ब) २.२४ L
क) २२.४ L
ड) ११.२ L

86. $K_2Cr_2O_7$ मध्ये Cr चा ऑक्सिडीकरण अंक किती?
अ) +३
ब) +६
क) +१२
ड) +७

* रासायनिक बंध आणि रासायनिक अभिक्रिया *

बहुपर्यायी प्रश्न

87. उत्प्रेरकाचा रासायनिक संतुलनावर काय परिणाम होतो?
अ) संतुलन लवकर गाठले जाते; स्थिती बदलत नाही
ब) संतुलन अभिकारकांकडे सरकते
क) संतुलन उत्पादितांकडे सरकते
ड) संतुलन स्थिरांक वाढतो

88. $Na_2S_2O_3$ (सोडियम थायोसल्फेट) मध्ये S चा सरासरी ऑक्सिडीकरण अंक किती?
अ) −२
ब) +४
क) +२
ड) +६

89. तापमान १० °C ने वाढल्यास अभिक्रियेचा दर साधारण किती होतो?
अ) बदलत नाही
ब) साधारण दुप्पट
क) दहापट
ड) निम्मा

90. H_3PO_4 मध्ये P चा ऑक्सिडीकरण अंक किती?
अ) +८
ब) +३
क) +४
ड) +५

91. जैविक उत्प्रेरकांना काय म्हणतात?
अ) संप्रेरके
ब) जीवनसत्त्वे
क) विकरे (Enzymes)
ड) प्रतिजैविके

92. Fe_3O_4 मध्ये Fe चा सरासरी ऑक्सिडीकरण अंक किती?
अ) +२
ब) +४/३
क) +३
ड) +८/३

93. सर्वांत प्रबळ हायड्रोजन बंध कोणत्या रेणूंमध्ये असतो?
अ) HCl
ब) NH_3
क) HF
ड) H_2O

94. ॲसिटिलीन (H–C≡C–H) रेणूत σ व π बंधांची संख्या किती?
अ) ३σ, ३π
ब) २σ, ३π
क) ३σ, २π
ड) ५σ, १π

95. पाण्याची घनता कोणत्या तापमानाला कमाल असते?
अ) १०० °C
ब) ४ °C
क) −४ °C
ड) ० °C

96. इथीन ($CH_2=CH_2$) रेणूत σ व π बंधांची संख्या किती?
अ) ५σ, १π
ब) ४σ, १π
क) ६σ, ०π
ड) ४σ, २π

97. CH_4 मधील H–C–H बंधकोन किती?
अ) १०७°
ब) १०४.५°
क) १०९.५°
ड) १२०°

98. H_2SO_4 चे मोलर वस्तुमान किती? (H = १, S = ३२, O = १६)
अ) ८२ g/mol
ब) ९६ g/mol
क) ९८ g/mol
ड) ४९ g/mol

99. व्हाइटवॉश केलेल्या भिंतीला चकाकी देणारे संयुग कोणते?
अ) कॅल्शियम हायड्रॉक्साइड
ब) कॅल्शियम ऑक्साइड
क) कॅल्शियम सल्फेट
ड) कॅल्शियम कार्बोनेट

100. ५० g $CaCO_3$ चे पूर्ण औष्णिक विघटन झाल्यास किती ग्रॅम CaO मिळेल? (Ca = ४०, C = १२, O = १६)
अ) ५६ g
ब) २८ g
क) २२ g
ड) ५० g

लक्षात ठेवा: संतुलन करताना फक्त गुणांक बदला — अधोलेख नाही.

लक्षात ठेवा: $KMnO_4$ — Mn +७; $K_2Cr_2O_7$ — Cr +६; H_2O_2 — O −१; NaH — H −१.

लक्षात ठेवा: हेबर — Fe; संपर्क — V_2O_5; ऑस्टवाल्ड — Pt–Rh; वनस्पती तूप — Ni.

लक्षात ठेवा: मोल = वस्तुमान ÷ मोलर वस्तुमान; १ मोल = ६.०२२ × 10^{23} कण; STP ला २२.४ L.

लक्षात ठेवा: बंधकोन: CO_2 १८०°, BF_3 १२०°, CH_4 १०९.५°, NH_3 १०७°, H_2O १०४.५°.

लक्षात ठेवा: क्षरण प्रतिबंध: रंग, जस्तलेपन (Zn), कल्हई (Sn), विद्युतविलेपन, मिश्रधातू, बलिदान संरक्षण (Mg/Zn).

लक्षात ठेवा: विघटन: औष्णिक — $CaCO_3$; विद्युत — H_2O; प्रकाश — AgCl, AgBr (छायाचित्रण).

लक्षात ठेवा: हायड्रोजन बंध — F, O, N शी जोडलेला H; सर्वांत प्रबळ HF; बर्फ तरंगतो; पाणी ४ °C ला सर्वाधिक घन.

* रासायनिक बंध आणि रासायनिक अभिक्रिया *

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	ब	84	ब
5	क	25	क	45	अ	65	ड	85	क
6	ब	26	क	46	ब	66	क	86	ब
7	ड	27	ड	47	ब	67	अ	87	अ
8	अ	28	क	48	क	68	अ	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
आयनिक / सहसंयुज / समन्वयी	e^- हस्तांतरण / सामायिकीकरण / दोन्ही e^- एका अणूकडून
sp / sp^2 / sp^3	१८०° / १२०° / १०९.५° (NH_3 १०७°, H_2O १०४.५°)
ऑक्सिडीकरण / क्षपण	e^- गमावणे, अंक ↑ / e^- मिळवणे, अंक ↓
हेबर / संपर्क / ऑस्टवाल्ड / तूप	Fe / V_2O_5 / Pt–Rh / Ni
विद्युत अपघटन (पाणी)	कॅथोड H_2 : ॲनोड O_2 = २ : १
१ मोल / STP घनफळ	६.०२२×१०^{23} / २२.४ L

आधार: NCERT विज्ञान इयत्ता १० (Chemical Reactions and Equations), NCERT रसायनशास्त्र इयत्ता ११ (Chemical Bonding and Molecular Structure; Equilibrium; Redox Reactions; Some Basic Concepts), NCERT इयत्ता १२ (Chemical Kinetics), महाराष्ट्र राज्य मंडळ विज्ञान व तंत्रज्ञान इयत्ता ९–१०. संतुलन गुणांक, ऑक्सिडीकरण अंक, बंधसंख्या व मोलर वस्तुमान Python ने तपासले. प्रश्न स्वतंत्रपणे रचलेले आहेत.

* रासायनिक बंध आणि रासायनिक अभिक्रिया *

उत्तरांचे संक्षिप्त स्पष्टीकरण

1. (ब) १९१६; राजवायूसारखे संरूपण.

2. (अ) दोन्ही विधाने योग्य आहेत.

3. (ब) $Na \rightarrow Na^+$, $Cl \rightarrow Cl^-$; e^- हस्तांतरण.

4. (ब) योग्य संबंध: २) $CuO + H_2 \rightarrow Cu + H_2O$ मधील क्षपणक — H_2.

5. (क) C व H यांच्यात ४ सामायिक जोड्या.

6. (ब) योग्य संबंध: १) CH_4 मधील बंध — सहसंयुज बंध.

7. (ड) NH_3 ची एकाकी जोडी H^+ ला दिली जाते.

8. (अ) योग्य संबंध: NH_4^+ मधील विशेष बंध — समन्वयी बंध; H_2O_2 मधील O चा ऑक्सिडीकरण अंक — −१.

9. (ब) इलेक्ट्रॉन समुद्र प्रारूप.

10. (ब) दोन्ही विधाने योग्य आहेत.

11. (क) N≡N; बंध ऊर्जा ९४६ kJ/mol.

12. (ब) योग्य संबंध: २) लोखंडाचा गंज — $Fe_2O_3 \cdot xH_2O$.

13. (ब) O=O; दोन सामायिक जोड्या.

14. (ड) योग्य संबंध: १) O_2 रेणूतील बंध — द्विबंध.

15. (क) O=C=O; १८०°; अध्रुवीय.

16. (अ) योग्य संबंध: CO_2 चा आकार — रेषीय; चांदीवरील काळा थर — सिल्व्हर सल्फाइड.

17. (ड) sp^3; १०९.५°.

18. (क) दोन्ही विधाने योग्य आहेत.

19. (ब) २ एकाकी जोड्या; १०४.५°.

20. (ब) योग्य संबंध: २) कल्हईतील धातू — कथील (Sn).

21. (ब) त्रिकोणी सपाट; १२०°.

22. (ड) योग्य संबंध: १) BF_3 मधील संकरण — sp^2.

23. (ड) पिंजऱ्यासारखी रचना.

24. (अ) योग्य संबंध: बर्फ पाण्यावर तरंगण्याचे कारण — हायड्रोजन बंधांमुळे खुली रचना व कमी घनता; हेबर पद्धतीतील उत्प्रेरक — लोह (Fe).

25. (क) १७८९; म्हणून समीकरणांचे संतुलन.

26. (क) दोन्ही विधाने योग्य आहेत.

27. (ड) दोन अभिकारक → एक उत्पादित; उष्मादायी.

28. (क) योग्य संबंध: २) ऑस्टवाल्ड पद्धतीतील उत्प्रेरक — Pt–Rh.

29. (अ) उष्णतेने विघटन.

30. (क) योग्य संबंध: १) $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$ चा प्रकार — औष्णिक विघटन.

31. (क) छायाचित्रणात उपयोग.

32. (ब) योग्य संबंध: $2AgCl \rightarrow 2Ag + Cl_2$ चा प्रकार — प्रकाश विघटन; संतुलनावरील बदलांचा परिणाम सांगणारे तत्त्व — ल-शातेलिए तत्त्व.

33. (ड) Fe हे Cu पेक्षा क्रियाशील.

34. (ड) दोन्ही विधाने योग्य आहेत.

35. (ब) $BaSO_4$ चा पांढरा अवक्षेप.

36. (ब) योग्य संबंध: २) STP ला एक मोल वायूचे घनफळ — २२.४ L.

37. (क) आम्ल + आम्लारी → क्षार + पाणी.

38. (ड) अ–२, ब–३, क–१: विद्युत अपघटनात कॅथोडवरील वायू — हायड्रोजन; विद्युत अपघटनात $H_2 : O_2$ घनफळ — २ : १; $Pb(NO_3)_2$ + KI अवक्षेपाचा रंग — पिवळा.

39. (अ) कॅथोड (−) वर H_2 — दुप्पट घनफळ.

40. (ड) अ–२, ब–३, क–१: हेबर पद्धतीतील उत्प्रेरक — लोह (Fe); संपर्क पद्धतीतील उत्प्रेरक — V_2O_5; ऑस्टवाल्ड पद्धतीतील उत्प्रेरक — Pt–Rh.

41. (ब) $2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$.

42. (ड) अ–२, ब–३, क–१: CO_2 चा आकार — रेषीय; CH_4 चा आकार — चतुष्फलकीय; H_2O चा आकार — वक्र (V आकार).

43. (ब) PbI_2 — पिवळा.

44. (ब) अ–२, ब–३, क–१: NaCl मधील बंध — आयनिक बंध; CH_4 मधील बंध — सहसंयुज बंध; NH_4^+ मधील विशेष बंध — समन्वयी बंध.

45. (अ) सूर्यप्रकाश ऊर्जा शोषली जाते.

46. (ब) अ–२, ब–३, क–१: लोखंडाचा गंज — $Fe_2O_3 \cdot xH_2O$; तांब्यावरील हिरवा थर — मूलभूत कॉपर कार्बोनेट; चांदीवरील काळा थर — सिल्व्हर सल्फाइड.

47. (ब) ग्लुकोजचे ऑक्सिडीकरण, ऊर्जा मुक्त.

48. (क) अ–२, ब–३, क–१: जस्तलेपनातील धातू — जस्त (Zn); कल्हईतील धातू — कथील (Sn); चिप्सच्या पिशवीत भरला जाणारा वायू — नायट्रोजन.

49. (ड) OIL — Oxidation Is Loss.

50. (क) अ–२, ब–३, क–१: वस्तुमान अक्षय्यतेचा नियम मांडणारे — लव्हॉजिए; अष्टक नियमाचा सिद्धांत मांडणारे — कॉसेल व लुईस; संतुलनावरील बदलांचा परिणाम सांगणारे तत्त्व — ल-शातेलिए तत्त्व.

51. (अ) RIG — Reduction Is Gain.

* रासायनिक बंध आणि रासायनिक अभिक्रिया *

उत्तरांचे संक्षिप्त स्पष्टीकरण

52. (ब) अ–२, ब–३, क–१: सर्वांत प्रबळ हायड्रोजन बंध — HF; पाण्याची कमाल घनता — ४ °C; CH_4 मधील बंधकोन — १०९.५°.

53. (ड) H_2 स्वतः ऑक्सिडीकृत होतो.

54. (क) योग्य जोडी: इलेक्ट्रॉन संदर्भात ऑक्सिडीकरण — इलेक्ट्रॉन गमावणे.

55. (ड) +१ + x − ८ = ०.

56. (ड) योग्य जोडी: ऑस्टवाल्ड पद्धतीतील उत्प्रेरक — Pt–Rh.

57. (अ) पेरॉक्साइड.

58. (अ) योग्य जोडी: H_2O चा आकार — वक्र (V आकार).

59. (अ) धातू हायड्राइड.

60. (क) योग्य जोडी: चांदीवरील काळा थर — सिल्व्हर सल्फाइड.

61. (अ) जलयुक्त फेरिक ऑक्साइड.

62. (अ) वितळल्यावर/जलीय द्रावणात आयन मुक्त होतात.

63. (ड) $CuCO_3{\cdot}Cu(OH)_2$.

64. (ब) C=O बंध ध्रुवीय; रेषीय आकारामुळे ध्रुवता रद्द होते.

65. (ड) Ag_2S — हवेतील H_2S मुळे.

66. (क) जस्त आधी ऑक्सिडीकृत होते — बलिदान संरक्षण.

67. (अ) लोखंडावर Zn चा थर.

68. (अ) उत्प्रेरक K बदलत नाही; फक्त संतुलन लवकर गाठले जाते.

69. (ड) पितळी/तांब्याच्या भांड्यांना.

70. (अ) दोन्ही खरी; पण खरे कारण — पाण्यातील हायड्रोजन बंध.

71. (ड) निष्क्रिय — ऑक्सिडीकरण टळते.

72. (ड) १२० < १३४ < १५४ pm.

73. (अ) Mo वर्धक.

74. (ड) १८० > १२० > १०९.५ > १०७ > १०४.५.

75. (क) $2SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3$.

76. (क) गणना: $3Fe + 4H_2O \rightarrow Fe_3O_4 + 4H_2$ (Fe ३, H ८, O ४).

77. (अ) NH_3 चे NO मध्ये ऑक्सिडीकरण.

78. (क) गणना: $C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$; O: १० = ६ + ४.

79. (ड) असंतृप्त तेल → संतृप्त चरबी.

80. (क) गणना: $4Al + 3O_2 \rightarrow 2Al_2O_3$; ४ + ३ + २ = ९.

81. (ड) १८८४.

82. (अ) गणना: $4NH_3 + 5O_2 \rightarrow 4NO + 6H_2O$; H: १२ = १२, O: १० = ४ + ६.

83. (ब) १ मोलमधील कण.

84. (ब) गणना: $2C_2H_6 + 7O_2 \rightarrow 4CO_2 + 6H_2O$; O: १४ = ८ + ६.

85. (क) ०°C, १ atm.

86. (ब) गणना: २(+१) + २x + ७(−२) = ० ⇒ x = +६.

87. (अ) दोन्ही दिशांचे दर समान प्रमाणात वाढतात.

88. (क) गणना: २(+१) + २x + ३(−२) = ० ⇒ x = +२.

89. (ब) स्थूल नियम.

90. (ड) गणना: ३(+१) + x + ४(−२) = ० ⇒ x = +५.

91. (क) उदा. ॲमायलेज, पेप्सिन.

92. (ड) गणना: ३x + ४(−२) = ० ⇒ x = +८/३ (एक Fe^{2+} व दोन Fe^{3+}).

93. (क) F सर्वाधिक विद्युतऋण.

94. (क) गणना: २ C–H (२σ) + C≡C (१σ + २π) ⇒ ३σ, २π.

95. (ब) पाण्याचे विसंगत आचरण.

96. (अ) गणना: ४ C–H (४σ) + C=C (१σ + १π) ⇒ ५σ, १π.

97. (क) चतुष्फलकीय.

98. (क) गणना: २(१) + ३२ + ४(१६) = ९८.

99. (ड) $Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3$.

100. (ब) गणना: $CaCO_3$ (१०० g) → CaO (५६ g); ५० g → २८ g.

लक्षात ठेवा: संतुलन गुणांक: $3Fe + 4H_2O \rightarrow Fe_3O_4 + 4H_2$; $C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$; $4NH_3 + 5O_2 \rightarrow 4NO + 6H_2O$.

लक्षात ठेवा: σ/π: एकेरी = १σ; द्वि = १σ + १π; त्रि = १σ + २π. C_2H_4 — ५σ, १π; C_2H_2 — ३σ, २π.

लक्षात ठेवा: अवक्षेप: $BaSO_4$, AgCl — पांढरा; PbI_2 — पिवळा; $Cu(OH)_2$ — निळा.

लक्षात ठेवा: ऑक्सिडीकरण अंक: $K_2Cr_2O_7$ — Cr +६; $Na_2S_2O_3$ — S +२; H_3PO_4 — P +५; Fe_3O_4 — Fe +८/३.