

उत्तर-कुंजी व मॉडल उत्तर

रासायनिक अभिक्रियाएँ एवं समीकरण · Chemical Reactions and Equations

क्रम वही है जो «नोट्स + प्रश्न» PDF में है। दीर्घ उत्तर बोर्ड प्रारूप में: परिभाषा → समीकरण → व्याख्या → निष्कर्ष।

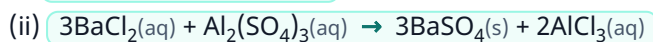
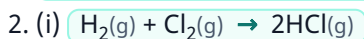
पाठ-वार जाँच प्रश्न (हर पाठ के बाद वाले)

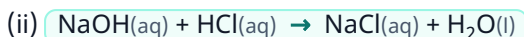
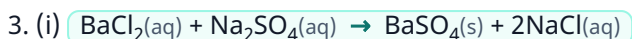
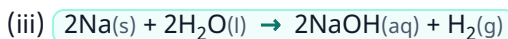
1. (c) कोयले का जलना — कोयला जलकर CO_2 और राख बनाता है — नया पदार्थ, इसलिए रासायनिक। बाकी तीनों में पदार्थ वही रहता है।
2. गलत — H_2O ठोस से द्रव बना — पदार्थ वही, केवल अवस्था बदली। यह भौतिक परिवर्तन है।
3. (b) नया पदार्थ (लैक्टिक अम्ल) बनता है जो वापस दूध नहीं बनता — दही में स्वाद (खट्टा) और संरचना बदल जाती है क्योंकि नया पदार्थ बनता है; इसे वापस दूध नहीं बना सकते।
4. (b) MgO — Mg वायु की ऑक्सीजन से मिलकर मैग्नीशियम ऑक्साइड (MgO) बनाता है — सफ़ेद चूर्ण।
5. (b) उस पर जमी MgO की परत हटाने के लिए — MgO की परत ऑक्सीजन को Mg तक पहुँचने नहीं देती; रगड़ने से परत हटती है और रिबन ठीक से जलता है।
6. $2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$ — O: 2 = 2, Mg: 2 = 2 ✓
7. (b) पीला — लेड आयोडाइड (PbI_2) चमकीले पीले रंग का अघुलनशील ठोस है।
8. (b) जलती तीली पास लाने पर «पॉप» की आवाज़ आती है — H_2 जलती तीली के पास «पॉप» की आवाज़ के साथ जलती है। चूने का पानी दूधिया होना CO_2 की पहचान है।
9. गलत — काटने से केवल आकार बदला, नया पदार्थ नहीं बना — भौतिक परिवर्तन।
10. (b) अभिकारक — बाईं ओर अभिकारक (reactants), दाईं ओर उत्पाद (products)।
11. (b) असंतुलित सूत्र-समीकरण — जिस सूत्र-समीकरण में दोनों ओर परमाणुओं की संख्या बराबर न हो, वह कंकाली (skeletal) समीकरण है।
12. 2 — O_2 = ऑक्सीजन के 2 परमाणु; दाईं ओर MgO में केवल 1 — इसलिए असंतुलित।
13. (b) द्रव्यमान संरक्षण का नियम — द्रव्यमान संरक्षण: अभिक्रिया में कुल द्रव्यमान (और परमाणुओं की संख्या) नहीं बदलती।
14. (c) $4\text{H}_2\text{O}$ — गुणांक सूत्र के आगे लगता है: $4\text{H}_2\text{O}$ । H_2O_4 बिल्कुल अलग पदार्थ होगा।
15. $3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2$ — Fe 3 = 3, H 8 = 8, O 4 = 4 ✓
16. $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2$ — Na 2 = 2, H 4 = 4, O 2 = 2 ✓
17. $3\text{BaCl}_2 + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow 3\text{BaSO}_4 + 2\text{AlCl}_3$ — Ba 3 = 3, SO_4 3 = 3, Al 2 = 2, Cl 6 = 6 ✓
18. $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$ — N 2 = 2, H 6 = 6 ✓
19. (c) $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ — भाप गैस है, इसलिए $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ — जैसे $3\text{Fe}(\text{s}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4(\text{s}) + 4\text{H}_2(\text{g})$
20. (b) (s) — अघुलनशील अवक्षेप = ठोस, इसलिए $\text{BaSO}_4(\text{s})$ ।
21. सही — ताप, दाब, उत्प्रेरक, प्रकाश जैसी शर्तें तीर के ऊपर/नीचे लिखते हैं।
22. (c) CaO — बिना बुझा चूना = CaO (कैल्शियम ऑक्साइड); बुझा चूना = $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ।
23. (b) CaCO_3 — $\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{aq}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CaCO}_3(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ — CaCO_3 की पतली परत चमक देती है।
24. अभिक्रिया का मुख्य प्रकार: संयोजन · ऊष्मा के आधार पर: ऊष्माक्षेपी · O / H के लेन-देन से — क्या यह रेडॉक्स है?: हाँ, रेडॉक्स — कोयले का जलना = संयोजन + ऊष्माक्षेपी; कार्बन का उपचयन (O का योग)।
25. (b) बिना बुझे चूने में पानी डालना — CaO + जल में बहुत ऊष्मा निकलती है। बाकी तीनों वियोजन हैं जिनमें ऊर्जा देनी पड़ती है (ऊष्माशोषी)।
26. गलत — श्वसन में ग्लूकोज़ के उपचयन से ऊर्जा निकलती है — ऊष्माक्षेपी।

27. $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ — C 1 = 1, H 4 = 4, O 4 = 4 ✓
28. (b) NO_2 — नाइट्रोजन डाइऑक्साइड (NO_2) भूरे रंग की ज़हरीली गैस है; O_2 रंगहीन होती है।
29. (b) SO_2 और SO_3 से — $2\text{FeSO}_4(\text{s}) \xrightarrow{\text{ऊष्मा}} \text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) + \text{SO}_2(\text{g}) + \text{SO}_3(\text{g})$ — सल्फर के ऑक्साइड की गंध।
30. अभिक्रिया का मुख्य प्रकार: **वियोजन (अपघटन)** · ऊष्मा के आधार पर: **ऊष्माशोषी** · O / H के लेन-देन से — क्या यह रेडॉक्स है?: **नहीं** — ऊष्मीय वियोजन, ऊष्माशोषी; कोई उपचयन-अपचयन नहीं।
31. (c) 2 : 1 — H_2O में H : O = 2 : 1, इसलिए H_2 का आयतन O_2 का दोगुना।
32. (b) यह सिल्वर और क्लोरीन में वियोजित हो जाता है — प्रकाश से वियोजन: $2\text{AgCl}(\text{s}) \xrightarrow{\text{सूर्य का प्रकाश}} 2\text{Ag}(\text{s}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ — बनी सिल्वर धूसर दिखती है।
33. **वियोजन** — संयोजन: कई → एक; वियोजन (अपघटन): एक → कई।
34. (b) ऊष्माशोषी — आसपास (हाथ) से ऊष्मा ली गई, इसलिए ठंडक — ऊष्माशोषी।
35. **सही** — अभिकारक तोड़ने के लिए ऊष्मा, प्रकाश या विद्युत ऊर्जा देनी पड़ती है।
36. (b) ऊष्माशोषी — पौधे सूर्य-प्रकाश की ऊर्जा सोखकर ग्लूकोज़ बनाते हैं — ऊष्माशोषी।
37. (c) जिंक (Zn) — Zn, Cu से अधिक सक्रिय है: $\text{Zn}(\text{s}) + \text{CuSO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{ZnSO}_4(\text{aq}) + \text{Cu}(\text{s})$ । Ag, Au, Pt — Cu से कम सक्रिय हैं।
38. **गलत** — Cu, Fe से कम सक्रिय है, इसलिए Fe को विस्थापित नहीं कर सकता — कोई अभिक्रिया नहीं।
39. अभिक्रिया का मुख्य प्रकार: **विस्थापन** · ऊष्मा के आधार पर: **ऊष्माक्षेपी** · O / H के लेन-देन से — क्या यह रेडॉक्स है?: **हाँ, रेडॉक्स** — Al ने Fe को हटाया = विस्थापन; बहुत ऊष्मा निकलती है (थर्मिट, पटरी जोड़ने में); Al का उपचयन, Fe_2O_3 का अपचयन = रेडॉक्स।
40. (b) दो यौगिकों के आयनों का आदान-प्रदान होता है — $\text{AB} + \text{CD} \rightarrow \text{AD} + \text{CB}$ — आयनों की अदला-बदली।
41. (b) AgCl — $\text{AgNO}_3(\text{aq}) + \text{NaCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{AgCl}(\text{s}) + \text{NaNO}_3(\text{aq})$ — AgCl अघुलनशील सफ़ेद अवक्षेप; NaNO_3 घुला रहता है।
42. अभिक्रिया का मुख्य प्रकार: **द्विविस्थापन** · ऊष्मा के आधार पर: **ऊष्माक्षेपी** · O / H के लेन-देन से — क्या यह रेडॉक्स है?: **नहीं** — उदासीनीकरण = द्विविस्थापन; ऊष्मा निकलती है; O या H का उपचयन/अपचयन नहीं।
43. (b) H_2 — H_2 को O मिला (H_2O बना) = उपचयन; CuO ने O खोया = अपचयन।
44. (b) हाइड्रोजन का हास — उपचयन = O का योग या H का हास (जैसे $\text{HCl} \rightarrow \text{Cl}_2$)।
45. (b) Na का उपचयन होता है — Na को ऑक्सीजन मिली — Na का उपचयन (NCERT पाठ्य प्रश्न 3(i))।
46. (c) ऑक्सीजन और नमी दोनों — सूखी हवा या उबले (O_2 रहित) पानी में लोहे पर जंग नहीं लगती — दोनों चाहिए।
47. (b) यशदलेपन (गैल्वनीकरण) — यशद = जिंक; यशदलेपन (galvanisation) से लोहा जंग से बचता है।
48. **सही** — हवा के सल्फर यौगिकों से सिल्वर पर काली परत — यह भी संक्षारण है।
49. (b) विकृतगंधिता (उपचयन) रोकने के लिए — N_2 ऑक्सीजन को हटा देती है → तेल का उपचयन नहीं → चिप्स बासी नहीं होते।
50. (b) वसा/तेल के उपचयन से — वायु की ऑक्सीजन से वसा/तेल का उपचयन।
51. **प्रति-ऑक्सीकारक** — प्रति-ऑक्सीकारक (antioxidants) उपचयन को रोकते हैं।
52. अभिक्रिया का मुख्य प्रकार: **द्विविस्थापन** · O / H के लेन-देन से — क्या यह रेडॉक्स है?: **नहीं** — K^+ और Ba^{2+} ने साथी आयन (Br^- , I^-) बदले = द्विविस्थापन।
53. अभिक्रिया का मुख्य प्रकार: **वियोजन (अपघटन)** · ऊष्मा के आधार पर: **ऊष्माशोषी** · O / H के लेन-देन से — क्या यह रेडॉक्स है?: **नहीं** — ऊष्मीय वियोजन, ऊष्माशोषी।
54. (b) उपचयन — दोनों वायु की ऑक्सीजन से धीमे उपचयन के उदाहरण हैं।

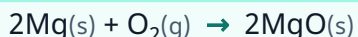
NCERT पाठ्य प्रश्न + क्रियाकलाप के प्रश्न (सभी)

1. मैग्नीशियम रिबन पर वायु के संपर्क से **मैग्नीशियम ऑक्साइड की सफ़ेद परत** जम जाती है। यह परत Mg को ऑक्सीजन से सीधे मिलने नहीं देती, इसलिए रिबन ठीक से नहीं जलता। रेगमाल से रगड़कर यह परत हटा देते हैं, ताकि साफ़ Mg ऑक्सीजन से अभिक्रिया करे:

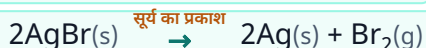
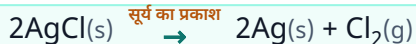




4. यह **संयोजन अभिक्रिया** है (दो अभिकारक → एक उत्पाद) और ऊष्मा निकलती है, इसलिए **ऊष्माक्षेपी** भी।



5. **प्रकाश ऊर्जा** (सूर्य का प्रकाश) — यह प्रकाशीय वियोजन है:



6. परखनली **ठंडी** लगती है — अभिक्रिया आसपास (हथेली) से ऊष्मा लेती है। अतः यह **ऊष्माशोषी** अभिक्रिया है।



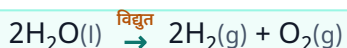
7. (i) X = **कैल्सियम ऑक्साइड (बिना बुझा चूना)**, सूत्र **CaO**।



इससे **बुझा हुआ चूना** $Ca(OH)_2$ बनता है, जिसका विलयन सफ़ेदी में लगाते हैं। दीवार पर यह वायु की CO_2 से धीरे-धीरे $CaCO_3$ की चमकदार परत बनाता है: $Ca(OH)_2(aq) + CO_2(g) \rightarrow CaCO_3(s) + H_2O(l)$

(नोट: कुछ गाइड-बुक X = $Ca(OH)_2$ लिखती हैं, क्योंकि सफ़ेदी का विलयन बुझे चूने का होता है; पर प्रश्न का भाग (ii) «X की जल से अभिक्रिया» पूछता है, इसलिए NCERT के अनुसार X = CaO ।)

8. जल के विद्युत-अपघटन में:



जल के अणु में हाइड्रोजन और ऑक्सीजन का अनुपात **2 : 1** है, इसलिए हाइड्रोजन के 2 अणु के साथ ऑक्सीजन का 1 अणु बनता है। अतः दोगुनी मात्रा वाली गैस **हाइड्रोजन** है (जो कैथोड/ऋण इलेक्ट्रोड पर जमा होती है)।

9. लोहा, कॉपर से अधिक अभिक्रियाशील है। वह $CuSO_4$ विलयन से कॉपर को विस्थापित कर देता है और **फ़ेरस सल्फ़ेट** बनता है, जिसका रंग हल्का हरा है। इसलिए नीला रंग फीका पड़कर हल्का हरा हो जाता है (कील पर भूरा कॉपर जमता है)।



10. सिल्वर नाइट्रेट और सोडियम क्लोराइड के विलयन मिलाने पर सिल्वर क्लोराइड का सफ़ेद अवक्षेप:

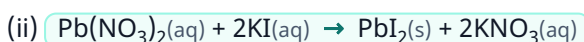


(दूसरा उदाहरण: $Pb(NO_3)_2(aq) + 2KI(aq) \rightarrow PbI_2(s) + 2KNO_3(aq)$ — पीला अवक्षेप)

11. (i) $4Na(s) + O_2(g) \rightarrow 2Na_2O(s)$ — **Na उपचयित** (ऑक्सीजन मिली), **O_2 अपचयित**।

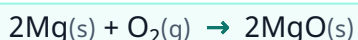
(ii) $CuO(s) + H_2(g) \rightarrow Cu(s) + H_2O(l)$ — **H_2 उपचयित** (ऑक्सीजन मिली), **CuO अपचयित** (ऑक्सीजन खोई)।

12. (i) **पीला** अवक्षेप — **लेड आयोडाइड** (PbI_2)।



(iii) **हाँ** — दोनों अभिकारकों के आयनों (NO_3^- और I^-) का आदान-प्रदान हुआ।

13. Mg को ऑक्सीजन मिल रही है, इसलिए **मैग्नीशियम उपचयित** हो रहा है।



NCERT अभ्यास — सभी 20 प्रश्न + सामूहिक क्रियाकलाप

1. (a) (a) एवं (b) — PbO ने O खोई → PbO का अपचयन (d सत्य); C को O मिली → C का उपचयन (c सत्य)। (a) और (b) असत्य → उत्तर (i)।

2. (d) विस्थापन अभिक्रिया — अधिक सक्रिय Al ने Fe_2O_3 से Fe को विस्थापित किया = विस्थापन (d)।

3. (a) हाइड्रोजन गैस एवं आयरन क्लोराइड बनता है। — $Fe(s) + 2HCl(aq) \rightarrow FeCl_2(aq) + H_2(g)$ — धातु + तनु अम्ल → लवण + H_2 ।

4. **संतुलित रासायनिक समीकरण**: वह समीकरण जिसमें अभिकारक और उत्पाद — दोनों ओर — **प्रत्येक तत्व के परमाणुओं की संख्या बराबर** हो। जैसे:



आवश्यकता: द्रव्यमान संरक्षण के नियम के अनुसार रासायनिक अभिक्रिया में द्रव्यमान न तो बनाया जा सकता है, न नष्ट किया जा सकता है — अर्थात् उत्पादों का कुल द्रव्यमान = अभिकारकों का कुल द्रव्यमान। परमाणु न बनते हैं न नष्ट होते हैं, इसलिए समीकरण को संतुलित करना आवश्यक है।

5. (a) $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$
 (b) $2\text{H}_2\text{S}(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 2\text{SO}_2(\text{g})$
 (c) $3\text{BaCl}_2(\text{aq}) + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3(\text{aq}) \rightarrow 2\text{AlCl}_3(\text{aq}) + 3\text{BaSO}_4(\text{s})$
 (d) $2\text{K}(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow 2\text{KOH}(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$
6. (a) $2\text{HNO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
 (b) $2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
 (c) $\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{AgCl} + \text{NaNO}_3$ (पहले से संतुलित)
 (d) $\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{HCl}$
7. (a) $\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{aq}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CaCO}_3(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 (b) $\text{Zn}(\text{s}) + 2\text{AgNO}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + 2\text{Ag}(\text{s})$
 (c) $2\text{Al}(\text{s}) + 3\text{CuCl}_2(\text{aq}) \rightarrow 2\text{AlCl}_3(\text{aq}) + 3\text{Cu}(\text{s})$
 (d) $\text{BaCl}_2(\text{aq}) + \text{K}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{BaSO}_4(\text{s}) + 2\text{KCl}(\text{aq})$
8. (a) $2\text{KBr}(\text{aq}) + \text{BaI}_2(\text{aq}) \rightarrow 2\text{KI}(\text{aq}) + \text{BaBr}_2(\text{s})$ — **द्विविस्थापन**
 (b) $\text{ZnCO}_3(\text{s}) \xrightarrow{\text{ऊष्मा}} \text{ZnO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$ — **वियोजन (ऊष्मीय)**
 (c) $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HCl}(\text{g})$ — **संयोजन**
 (d) $\text{Mg}(\text{s}) + 2\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{MgCl}_2(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$ — **विस्थापन**

(नोट: अवस्था संकेत प्रश्न के अनुसार लिखे हैं; वास्तव में BaBr_2 जल में घुलनशील है।)

9. **ऊष्माक्षेपी अभिक्रिया:** जिस अभिक्रिया में उत्पाद बनने के साथ **ऊष्मा निकलती** है। उदाहरण — प्राकृतिक गैस का दहन:



(अन्य: बिना बुझे चूने और जल की अभिक्रिया, श्वसन, कम्पोस्ट बनना)

ऊष्माशोषी अभिक्रिया: जिस अभिक्रिया में **ऊर्जा (ऊष्मा, प्रकाश या विद्युत) अवशोषित** होती है। उदाहरण — कैल्सियम कार्बोनेट का ऊष्मीय वियोजन:



(अन्य: $2\text{AgCl}(\text{s}) \xrightarrow{\text{सूर्य का प्रकाश}} 2\text{Ag}(\text{s}) + \text{Cl}_2(\text{g})$)

10. भोजन पचने पर कार्बोहाइड्रेट टूटकर **ग्लूकोज़** बनता है। कोशिकाओं में ग्लूकोज़ ऑक्सीजन से मिलकर ऊर्जा देता है — इसी ऊर्जा से हम जीवित रहते हैं और काम करते हैं। ऊर्जा **निकलती** है, इसलिए श्वसन ऊष्माक्षेपी अभिक्रिया है।



11. **संयोजन** में दो या अधिक अभिकारक मिलकर **एक** उत्पाद बनाते हैं; **वियोजन** में **एक** अभिकारक टूटकर दो या अधिक सरल उत्पाद बनाता है। दोनों प्रक्रियाएँ एक-दूसरे की उलटी हैं। संयोजन में प्रायः ऊर्जा निकलती है, वियोजन में ऊर्जा देनी पड़ती है।

संयोजन	वियोजन
$\text{CaO}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{aq})$	$\text{CaCO}_3(\text{s}) \xrightarrow{\text{ऊष्मा}} \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$
$2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$	$2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \xrightarrow{\text{विद्युत}} 2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$

12. **ऊष्मा (ऊष्मीय वियोजन):** $2\text{FeSO}_4(\text{s}) \xrightarrow{\text{ऊष्मा}} \text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) + \text{SO}_2(\text{g}) + \text{SO}_3(\text{g})$

प्रकाश (प्रकाशीय वियोजन): $2\text{AgBr}(\text{s}) \xrightarrow{\text{सूर्य का प्रकाश}} 2\text{Ag}(\text{s}) + \text{Br}_2(\text{g})$

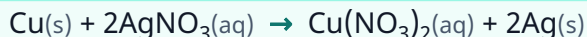
विद्युत (विद्युत-अपघटन): $2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \xrightarrow{\text{विद्युत}} 2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$

विस्थापन अभिक्रिया	द्विविस्थापन अभिक्रिया
अधिक सक्रिय तत्व, कम सक्रिय तत्व को उसके यौगिक से हटाता है	दो यौगिकों के बीच आयनों का आदान-प्रदान होता है
$A + BC \rightarrow AC + B$	$AB + CD \rightarrow AD + CB$
प्रायः रंग बदलता है / धातु जमती है	प्रायः अवक्षेप बनता है

विस्थापन: $\text{Fe(s)} + \text{CuSO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{FeSO}_4(\text{aq}) + \text{Cu(s)}$

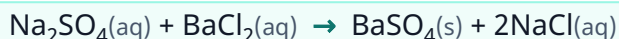
द्विविस्थापन: $\text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + \text{BaCl}_2(\text{aq}) \rightarrow \text{BaSO}_4(\text{s}) + 2\text{NaCl}(\text{aq})$

14. कॉपर, सिल्वर से अधिक सक्रिय है, इसलिए वह सिल्वर को विस्थापित करता है:



15. जिस अभिक्रिया में **अधुनशील ठोस पदार्थ (अवक्षेप)** बनता है, उसे **अवक्षेपण अभिक्रिया** कहते हैं। ये प्रायः द्विविस्थापन अभिक्रियाएँ होती हैं।

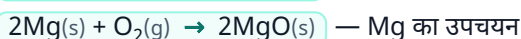
उदाहरण 1: सोडियम सल्फेट + बेरियम क्लोराइड → बेरियम सल्फेट का **सफ़ेद** अवक्षेप:



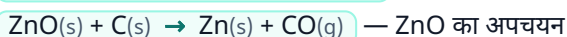
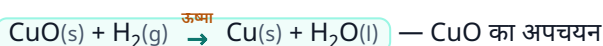
उदाहरण 2: लेड नाइट्रेट + पोटेशियम आयोडाइड → लेड आयोडाइड का **पीला** अवक्षेप:



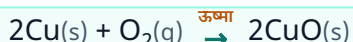
16. (a) **उपचयन:** अभिक्रिया में किसी पदार्थ को **ऑक्सीजन मिलना** (ऑक्सीजन का योग)।



(b) **अपचयन:** अभिक्रिया में किसी पदार्थ से **ऑक्सीजन का निकलना** (ऑक्सीजन का हास)।



17. तत्व X = **कॉपर (Cu)**; काला यौगिक = **कॉपर(II) ऑक्साइड (CuO)**।



18. नम वायु में लोहे पर **जंग** लगती है (संक्षारण), जिसके लिए **ऑक्सीजन और नमी** दोनों चाहिए। पेंट लोहे की सतह पर एक परत बना देता है, जिससे लोहा **वायु और नमी के संपर्क में नहीं आता** और जंग नहीं लगती।

19. तेल और वसा वायु की ऑक्सीजन से **उपचयित** होकर बासी (विकृतगंधी) हो जाते हैं — उनकी गंध और स्वाद बदल जाता है। पैकेट में नाइट्रोजन भरने से ऑक्सीजन हट जाती है; नाइट्रोजन कम सक्रिय है, इसलिए उपचयन नहीं होता और **विकृतगंधिता रुकती** है।

20. (a) **संक्षारण:** जब कोई धातु अपने आसपास के पदार्थों — नमी, वायु, अम्ल आदि — के संपर्क में आकर धीरे-धीरे नष्ट होने लगती है। **उदाहरण:** नम वायु में लोहे पर लाल-भूरी जंग ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$); सिल्वर पर काली और कॉपर पर हरी परत।

(b) **विकृतगंधिता:** वसा और तेल के उपचयन से उनकी गंध और स्वाद का बदल जाना। **उदाहरण:** बहुत दिनों तक खुले रखे चिप्स या घी से बासी गंध आना। रोक: वायुरोधी डिब्बे, प्रति-ऑक्सीकारक, नाइट्रोजन भरना।

बीकर	क्या मिलाया	ताप में बदलाव (सामान्यतः)	निष्कर्ष
A	K_2SO_4 जल में	थोड़ा घटता है	ऊष्माशोषी
B	NH_4NO_3 जल में	काफ़ी घटता है (बीकर ठंडा)	ऊष्माशोषी
C	निर्जल CuSO_4 जल में	बढ़ता है	ऊष्माक्षेपी
D	Fe चूर्ण + CuSO_4 विलयन	बढ़ता है	ऊष्माक्षेपी

D की अभिक्रिया: $\text{Fe(s)} + \text{CuSO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{FeSO}_4(\text{aq}) + \text{Cu(s)}$

(ध्यान दो: A, B, C में लवण का घुलना/जलयोजन मुख्यतः **भौतिक प्रक्रिया** है, पर उसमें भी ऊष्मा निकलती या ली जाती है; D सच्ची रासायनिक (विस्थापन) अभिक्रिया है।)

बहुविकल्पीय प्रश्न (MCQ) — बोर्ड के 1 अंक वाले

- (c) कोयले का जलना — कोयला जलने पर नया पदार्थ (CO_2) बनता है और ऊष्मा निकलती है — रासायनिक परिवर्तन। बाकी केवल अवस्था/रूप का बदलाव हैं।
- (b) रासायनिक परिवर्तन — नया पदार्थ $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ बनता है — रासायनिक परिवर्तन।
- (c) जलीय विलयन — (aq) = aqueous = जल में घुला हुआ।
- (a) Fe_3O_4 — $3\text{Fe(s)} + 4\text{H}_2\text{O(g)} \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4\text{(s)} + 4\text{H}_2\text{(g)}$ — भाप से लोहे का चुंबकीय ऑक्साइड Fe_3O_4 बनता है। (यह BSEB मॉडल सेट का प्रश्न है, वार्षिक परीक्षा का नहीं।)
- (a) संयोजन — दो अभिकारक $\rightarrow$ एक उत्पाद = संयोजन।
- (b) ऊष्मीय वियोजन — एक अभिकारक गर्म करने पर टूटकर दो उत्पाद = ऊष्मीय वियोजन (चूना बनाने में)।
- (b) सफ़ेद चूर्ण MgO — चमकदार श्वेत लौ के साथ जलकर सफ़ेद चूर्ण मैग्नीशियम ऑक्साइड बनता है।
- (b) उस पर जमी ऑक्साइड की परत हटाने के लिए — MgO की परत जलने में बाधा डालती है (NCERT पाठ्य प्रश्न 1)।
- (b) हाइड्रोजन — $\text{Zn(s)} + \text{H}_2\text{SO}_4\text{(aq)} \rightarrow \text{ZnSO}_4\text{(aq)} + \text{H}_2\text{(g)}$
- (b) पीला — पीला लेड आयोडाइड (PbI_2) बनता है।
- (a) द्रव्यमान संरक्षण का नियम — रासायनिक अभिक्रिया में द्रव्यमान न बनता है, न नष्ट होता है।
- (b) 3, 4, 1, 4 — $3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2$ — Fe: 3 = 3, O: 4 = 4, H: 8 = 8।
- (c) CaO — CaO = बिना बुझा चूना; Ca(OH)_2 = बुझा हुआ चूना।
- (b) कैल्सियम हाइड्रॉक्साइड — $\text{CaO(s)} + \text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2\text{(aq)}$ — कैल्सियम हाइड्रॉक्साइड।
- (b) संयोजन और ऊष्माक्षेपी — दो पदार्थ $\rightarrow$ एक उत्पाद, और बहुत ऊष्मा निकलती है (बीकर गर्म हो जाता है)।
- (c) CaCO_3 — $\text{Ca(OH)}_2\text{(aq)} + \text{CO}_2\text{(g)} \rightarrow \text{CaCO}_3\text{(s)} + \text{H}_2\text{O(l)}$
- (b) ऊष्माक्षेपी — ग्लूकोज़ के ऑक्सीजन से मिलने पर ऊर्जा निकलती है।
- (b) Fe_2O_3 , SO_2 , SO_3 — $2\text{FeSO}_4\text{(s)} \xrightarrow{\text{ऊष्मा}} \text{Fe}_2\text{O}_3\text{(s)} + \text{SO}_2\text{(g)} + \text{SO}_3\text{(g)}$ — जलते सल्फ़र जैसी गंध आती है।
- (b) NO_2 — $2\text{Pb(NO}_3)_2\text{(s)} \xrightarrow{\text{ऊष्मा}} 2\text{PbO(s)} + 4\text{NO}_2\text{(g)} + \text{O}_2\text{(g)}$ — भूरी गैस NO_2 ।
- (c) 2 : 1 — $2\text{H}_2\text{O(l)} \xrightarrow{\text{विद्युत}} 2\text{H}_2\text{(g)} + \text{O}_2\text{(g)}$ — $\text{H}_2 : \text{O}_2 = 2 : 1$ ।
- (b) धूसर (ग्रे) — $2\text{AgCl(s)} \xrightarrow{\text{सूर्य का प्रकाश}} 2\text{Ag(s)} + \text{Cl}_2\text{(g)}$ — सिल्वर बनने से धूसर।
- (b) प्रकाशीय वियोजन — AgBr / AgCl का प्रकाश से वियोजन।
- (b) ठंडी हो जाती है — यह ऊष्माशोषी अभिक्रिया है — हथेली से ऊष्मा लेती है।
- (a) नीले से हल्का हरा होता है — FeSO_4 (हल्का हरा) बनता है।
- (d) Ag — Ag , Cu से कम सक्रिय है।
- (b) FeCl_2 + H_2 — $\text{Fe(s)} + 2\text{HCl(aq)} \rightarrow \text{FeCl}_2\text{(aq)} + \text{H}_2\text{(g)}$
- (b) BaSO_4 — $\text{Na}_2\text{SO}_4\text{(aq)} + \text{BaCl}_2\text{(aq)} \rightarrow \text{BaSO}_4\text{(s)} + 2\text{NaCl(aq)}$
- (b) अघुलनशील लवण — NCERT सारांश: Precipitation reactions produce insoluble salts।
- (c) द्विविस्थापन (उदासीनीकरण) — अम्ल + क्षारक $\rightarrow$ लवण + जल — आयनों का आदान-प्रदान।
- (b) ऑक्सीजन का योग — उपचयन = ऑक्सीजन का योग या हाइड्रोजन का हास।
- (c) हाइड्रोजन का योग — अपचयन = ऑक्सीजन का हास या हाइड्रोजन का योग।
- (b) CuO — CuO ने ऑक्सीजन खोई।
- (b) C — C को ऑक्सीजन मिली (CO बना)।
- (b) HCl — HCl ने हाइड्रोजन खोकर Cl_2 बनाया = उपचयन; MnO_2 ने O खोया = अपचयन।
- (b) काला — $2\text{Cu(s)} + \text{O}_2\text{(g)} \xrightarrow{\text{ऊष्मा}} 2\text{CuO(s)}$ — काला CuO ।
- (c) $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ — जलयोजित आयरन(III) ऑक्साइड।

37. (b) संक्षारण — सिल्वर का काला पड़ना संक्षारण का उदाहरण है।
38. (b) हरा — कॉपर पर हरी परत — संक्षारण।
39. (b) जिंक — यशद = जिंक।
40. (b) वसा/तेल का उपचयन — वायु की ऑक्सीजन से वसा/तेल का उपचयन।
41. (c) नाइट्रोजन — N_2 कम सक्रिय है — उपचयन (बासीपन) रोकती है।
42. (b) उपचयन — वे वसा/तेल के उपचयन को रोकते हैं।
43. (b) $2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$ — एक अभिकारक (H_2O) $\rightarrow$ दो उत्पाद।
44. (b) $Zn + CuSO_4 \rightarrow ZnSO_4 + Cu$ — तत्व Zn ने यौगिक से Cu को हटाया।
45. (c) $AgNO_3 + NaCl \rightarrow AgCl + NaNO_3$ — दो यौगिकों के आयन आपस में बदले।
46. (a) $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$ — $CaCO_3$ को टूटने के लिए लगातार ऊष्मा देनी पड़ती है।
47. (d) केवल आकार बदलना (जैसे कागज़ मोड़ना) — कागज़ मोड़ने से कोई नया पदार्थ नहीं बनता।
48. (b) $CO_2 + H_2O \rightarrow CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$ — ऊष्माक्षेपी।
49. (c) 5 — $C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$ — दाईं ओर $O = 6 + 4 = 10$ ।
50. (a) संयोजन — $H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g)$
51. (c) $CuO + H_2 \rightarrow Cu + H_2O$ — CuO का अपचयन (O खोई) और H_2 का उपचयन (O मिली) साथ-साथ।
52. (b) (l) — द्रव जल = (l)।
53. (c) Zn — सक्रियता: $Zn > Fe > Cu > Ag$ ।
54. (b) हाइड्रोजन — $2Na(s) + 2H_2O(l) \rightarrow 2NaOH(aq) + H_2(g)$
55. (a) ऊष्माक्षेपी — NCERT: कम्पोस्ट बनना ऊष्माक्षेपी अभिक्रिया का उदाहरण है।
56. (b) प्रकाश से उसका वियोजन होता है — $2AgCl(s) \xrightarrow{\text{सूर्य का प्रकाश}} 2Ag(s) + Cl_2(g)$ — प्रकाश से बचाने के लिए गहरी बोतल।

सही या गलत

1. सही — और सफ़ेद चूर्ण MgO बनता है।
2. सही — परमाणु न बनते हैं, न नष्ट होते हैं।
3. गलत — वियोजन में ऊर्जा (ऊष्मा/प्रकाश/विद्युत) देनी पड़ती है — ये प्रायः ऊष्माशोषी होती हैं।
4. गलत — श्वसन में ऊर्जा निकलती है — ऊष्माक्षेपी।
5. गलत — हाइड्रोजन का आयतन दोगुना होता है (2 : 1)।
6. सही — $Cu(s) + 2AgNO_3(aq) \rightarrow Cu(NO_3)_2(aq) + 2Ag(s)$
7. सही — जैसे $BaSO_4$, $AgCl$, PbI_2 ।
8. सही — उपचयन = O का योग या H का ह्रास।
9. सही — धातु का उपचयन = संक्षारण; तेल-वसा का उपचयन = विकृतगंधिता।
10. सही — पेंट लोहे को वायु और नमी से अलग रखता है।
11. गलत — जंग = $Fe_2O_3 \cdot xH_2O$; Fe_3O_4 भाप और लोहे की अभिक्रिया से बनता है।
12. सही — प्रकाशीय वियोजन से सिल्वर बनता है।
13. गलत — परखनली ठंडी होती है — ऊष्माशोषी।
14. सही — $CaO(s) + H_2O(l) \rightarrow Ca(OH)_2(aq)$ — ऊष्माक्षेपी।
15. गलत — Zn, Cu से अधिक सक्रिय है — Cu को विस्थापित करता है।
16. गलत — यह उदासीनीकरण = द्विविस्थापन है।
17. सही — $2FeSO_4(s) \xrightarrow{\text{ऊष्मा}} Fe_2O_3(s) + SO_2(g) + SO_3(g)$

रिक्त स्थान भरें

1. मैग्नीशियम ऑक्साइड — $2\text{Mg(s)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{MgO(s)}$
2. गैस
3. CaO
4. 2:1
5. ऊष्माशोषी
6. पीला
7. फेरस सल्फेट — $\text{Fe(s)} + \text{CuSO}_4\text{(aq)} \rightarrow \text{FeSO}_4\text{(aq)} + \text{Cu(s)}$
8. अवक्षेपण
9. अपचयन
10. नमी
11. यशदलेपन
12. नाइट्रोजन
13. SO₃
14. नाइट्रोजन डाइऑक्साइड
15. प्रकाशीय
16. हाइड्रोजन

मिलान करें (स्तंभ A ↔ स्तंभ B)

1. **1→A, 2→C, 3→D, 4→E, 5→B** ($2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ = संयोजन; CaCO_3 ऊष्मा → $\text{CaO} + \text{CO}_2$ = ऊष्मीय वियोजन; 2AgBr सूर्य का प्रकाश → $2\text{Ag} + \text{Br}_2$ = प्रकाशीय वियोजन; $\text{Zn} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{Cu}$ = विस्थापन; $\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} \rightarrow \text{AgCl} + \text{NaNO}_3$ = द्विविस्थापन (अवक्षेपण))
2. **1→D, 2→B, 3→E, 4→A, 5→C** (CaO = बिना बुझा चूना; Ca(OH)_2 = बुझा हुआ चूना; PbI_2 = पीला अवक्षेप; BaSO_4 = सफ़ेद अवक्षेप; CuO = काला यौगिक (गर्म कॉपर पर))
3. **1→E, 2→B, 3→A, 4→D, 5→C** (CuSO_4 में लोहे की कील पर भूरी परत = कॉपर का विस्थापन; चिप्स के पैकेट में नाइट्रोजन = विकृतगंधिता रोकना; लोहे के गेट पर पेंट = जंग से बचाव; Mg रिबन को रंगमाल से रगड़ना = ऑक्साइड की परत हटाना; $\text{Ba(OH)}_2 + \text{NH}_4\text{Cl}$ से परखनली ठंडी = ऊष्माशोषी अभिक्रिया)
4. **1→E, 2→C, 3→D, 4→B, 5→A** (उपचयन = ऑक्सीजन का योग / हाइड्रोजन का ह्रास; अपचयन = ऑक्सीजन का ह्रास / हाइड्रोजन का योग; संक्षारण = धातु का धीरे-धीरे नष्ट होना; विकृतगंधिता = तेल-वसा का उपचयन (बासीपन); अवक्षेप = विलयन में बना अघुलनशील ठोस)
5. **1→C, 2→A, 3→B, 4→D** ((s) = ठोस; (l) = द्रव; (g) = गैस; (aq) = जलीय विलयन)

अभिकथन-कारण (Assertion-Reason)

1. (a) A और R दोनों सही हैं, और R, A की सही व्याख्या करता है। —
2. (a) A और R दोनों सही हैं, और R, A की सही व्याख्या करता है। —
3. (a) A और R दोनों सही हैं, और R, A की सही व्याख्या करता है। —
4. (a) A और R दोनों सही हैं, और R, A की सही व्याख्या करता है। —
5. (a) A और R दोनों सही हैं, और R, A की सही व्याख्या करता है। —
6. (d) A गलत है, पर R सही है। — A गलत (कम सक्रिय Cu, Fe को नहीं हटा सकता); R सही।
7. (a) A और R दोनों सही हैं, और R, A की सही व्याख्या करता है। —
8. (d) A गलत है, पर R सही है। — ऑक्सीजन खोना = अपचयन; इसलिए A गलत, R सही।
9. (a) A और R दोनों सही हैं, और R, A की सही व्याख्या करता है। —
10. (c) A सही है, पर R गलत है। — A सही; पर नाइट्रोजन कम सक्रिय है, इसलिए R गलत।
11. (c) A सही है, पर R गलत है। — जंग के लिए ऑक्सीजन और नमी दोनों चाहिए — R गलत।

12. **(b)** A और R दोनों सही हैं, पर R, A की सही व्याख्या नहीं करता। — दोनों कथन सही, पर दोगुनी मात्रा का कारण H_2O में $H : O = 2 : 1$ होना है, हल्का होना नहीं।
13. **(a)** A और R दोनों सही हैं, और R, A की सही व्याख्या करता है। —
14. **(b)** A और R दोनों सही हैं, पर R, A की सही व्याख्या नहीं करता। — दोनों सही, पर काला पड़ने का कारण संक्षारण (वायु के सल्फर यौगिकों से अभिक्रिया) है।

समीकरण संतुलित करें (इंटरेक्टिव)

- $2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$
- $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$
- $2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2$
- $3Fe + 4H_2O \rightarrow Fe_3O_4 + 4H_2$
- $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$
- $2H_2S + 3O_2 \rightarrow 2H_2O + 2SO_2$
- $3BaCl_2 + Al_2(SO_4)_3 \rightarrow 3BaSO_4 + 2AlCl_3$
- $2HNO_3 + Ca(OH)_2 \rightarrow Ca(NO_3)_2 + 2H_2O$
- $2NaOH + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$
- $2Al + 3CuCl_2 \rightarrow 2AlCl_3 + 3Cu$
- $2Pb(NO_3)_2 \rightarrow 2PbO + 4NO_2 + O_2$
- $C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$
- $2Al + Fe_2O_3 \rightarrow Al_2O_3 + 2Fe$
- $2KClO_3 \rightarrow 2KCl + 3O_2$
- $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$
- $2FeSO_4 \rightarrow Fe_2O_3 + SO_2 + SO_3$
- $4Fe + 3O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3$

अभिक्रिया का प्रकार पहचानें (इंटरेक्टिव)

- अभिक्रिया का मुख्य प्रकार: **संयोजन** · ऊष्मा के आधार पर: **ऊष्माक्षेपी** · O / H के लेन-देन से — क्या यह रेडॉक्स है?: **नहीं** — दो → एक; बहुत ऊष्मा; O/H का उपचयन-अपचयन नहीं।
- अभिक्रिया का मुख्य प्रकार: **वियोजन (अपघटन)** · ऊष्मा के आधार पर: **ऊष्माशोषी** · O / H के लेन-देन से — क्या यह रेडॉक्स है?: **हाँ, रेडॉक्स** — विद्युत-अपघटन; ऊर्जा ली जाती है; H_2O से ऑक्सीजन अलग होती है (अपचयन) — हाइड्रोजन और ऑक्सीजन मुक्त।
- अभिक्रिया का मुख्य प्रकार: **वियोजन (अपघटन)** · ऊष्मा के आधार पर: **ऊष्माशोषी** — प्रकाशीय वियोजन — प्रकाश ऊर्जा अवशोषित।
- अभिक्रिया का मुख्य प्रकार: **विस्थापन** · ऊष्मा के आधार पर: **ऊष्माक्षेपी** — अधिक सक्रिय Zn ने Cu को हटाया; विलयन थोड़ा गर्म होता है।
- अभिक्रिया का मुख्य प्रकार: **द्विविस्थापन** · O / H के लेन-देन से — क्या यह रेडॉक्स है?: **नहीं** — आयनों की अदला-बदली; पीला अवक्षेप।
- ऊष्मा के आधार पर: **ऊष्माक्षेपी** · O / H के लेन-देन से — क्या यह रेडॉक्स है?: **हाँ, रेडॉक्स** — दहन — ऊष्मा निकलती है; मेथेन का उपचयन (C को O मिली, H का हास)।
- अभिक्रिया का मुख्य प्रकार: **वियोजन (अपघटन)** · ऊष्मा के आधार पर: **ऊष्माशोषी** — ऊष्मीय वियोजन; भूरी NO_2 गैस।
- O / H के लेन-देन से — क्या यह रेडॉक्स है?: **हाँ, रेडॉक्स** — CuO का अपचयन, H_2 का उपचयन।
- अभिक्रिया का मुख्य प्रकार: **द्विविस्थापन** · O / H के लेन-देन से — क्या यह रेडॉक्स है?: **नहीं** — सफ़ेद $BaSO_4$ अवक्षेप — द्विविस्थापन।
- अभिक्रिया का मुख्य प्रकार: **विस्थापन** · ऊष्मा के आधार पर: **ऊष्माक्षेपी** — Mg ने अम्ल से हाइड्रोजन को विस्थापित किया; परखनली गर्म होती है।
- अभिक्रिया का मुख्य प्रकार: **संयोजन** · ऊष्मा के आधार पर: **ऊष्माक्षेपी** · O / H के लेन-देन से — क्या यह रेडॉक्स है?: **हाँ, रेडॉक्स** — कोयले का जलना — संयोजन, ऊष्माक्षेपी, C का उपचयन।

12. अभिक्रिया का मुख्य प्रकार: **द्विविस्थापन** · ऊष्मा के आधार पर: **ऊष्माक्षेपी** · O / H के लेन-देन से — क्या यह रेडॉक्स है?: **नहीं** — उदासीनीकरण = द्विविस्थापन; ऊष्मा निकलती है।
13. अभिक्रिया का मुख्य प्रकार: **वियोजन (अपघटन)** · ऊष्मा के आधार पर: **ऊष्माशोषी** — ऊष्मीय वियोजन — हरा रंग बदलता है, जलते सल्फर जैसी गंध।
14. अभिक्रिया का मुख्य प्रकार: **संयोजन** · ऊष्मा के आधार पर: **ऊष्माक्षेपी** · O / H के लेन-देन से — क्या यह रेडॉक्स है?: **हाँ, रेडॉक्स** — H₂ का उपचयन (O मिली)।

अति लघु उत्तरीय प्रश्न (1 अंक)

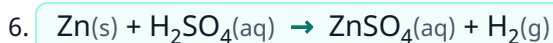
- रासायनिक अभिक्रिया को शब्दों के बजाय **रासायनिक सूत्रों और संकेतों** से संक्षेप में लिखना रासायनिक समीकरण कहलाता है। जैसे $2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$ ।
- (aq) = **जलीय विलयन** — पदार्थ जल में घुला हुआ है।
- $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (कैल्सियम हाइड्रॉक्साइड)।
- सल्फर डाइऑक्साइड (SO₂)** और **सल्फर ट्राइऑक्साइड (SO₃)** — $2\text{FeSO}_4(\text{s}) \xrightarrow{\text{ऊष्मा}} \text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) + \text{SO}_2(\text{g}) + \text{SO}_3(\text{g})$
- नाइट्रोजन डाइऑक्साइड (NO₂)**।
- $\text{CaO}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{aq})$ — बिना बुझे चूने और जल की अभिक्रिया।
- हाइड्रोजन** (H₂ : O₂ = 2 : 1)।
- लोहा** — इसलिए वह CuSO₄ से कॉपर को विस्थापित करता है।
- अभिक्रिया में बनने वाला **अघुलनशील ठोस पदार्थ** जो विलयन से अलग हो जाए, अवक्षेप कहलाता है (जैसे BaSO₄)।
- किसी पदार्थ से **हाइड्रोजन का हास** उपचयन है (जैसे HCl → Cl₂)।
- Fe₂O₃·xH₂O (जलयोजित आयरन(III) ऑक्साइड)।
- खाद्य पदार्थ को **वायुरोधी डिब्बे** में रखना / पैकेट में **नाइट्रोजन** भरना / **प्रति-ऑक्सीकारक** मिलाना (कोई एक)।
- लोहे को जंग से बचाने के लिए उस पर **जिंक की परत** चढ़ाना यशदलेपन कहलाता है।
- जिस अभिक्रिया में एक पदार्थ का **उपचयन** और दूसरे का **अपचयन** साथ-साथ हो। उदाहरण: $\text{CuO} + \text{H}_2 \rightarrow \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$
- सफ़ेद से **धूसर (ग्रे)** — सिल्वर बनने के कारण।
- A + BC → AC + B (A, B से अधिक सक्रिय)।

लघु उत्तरीय प्रश्न (2-3 अंक)

- संयोजन अभिक्रिया:** जिस अभिक्रिया में दो या दो से अधिक अभिकारक मिलकर **एक ही उत्पाद** बनाते हैं।
ऊष्माक्षेपी संयोजन का उदाहरण — बिना बुझे चूने और जल की अभिक्रिया (बहुत ऊष्मा निकलती है):
 $\text{CaO}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{aq}) + \text{ऊष्मा}$
(दूसरा उदाहरण: कोयले का जलना $\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$)
- जिस अभिक्रिया में दो विलयनों को मिलाने पर **अघुलनशील ठोस (अवक्षेप)** बनता है, उसे **अवक्षेपण (आक्षेपण) अभिक्रिया** कहते हैं। ये प्रायः द्विविस्थापन अभिक्रियाएँ होती हैं।
उदाहरण: सोडियम सल्फेट विलयन में बेरियम क्लोराइड विलयन मिलाने पर बेरियम सल्फेट का **सफ़ेद अवक्षेप** बनता है:
 $\text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + \text{BaCl}_2(\text{aq}) \rightarrow \text{BaSO}_4(\text{s}) + 2\text{NaCl}(\text{aq})$
Ba²⁺ और SO₄²⁻ आयन मिलकर अघुलनशील BaSO₄ बनाते हैं; NaCl विलयन में रहता है।
- रासायनिक परिवर्तन।** दही में नए गुणों वाले पदार्थ (लैक्टिक अम्ल आदि) बनते हैं — स्वाद खट्टा और अवस्था बदल जाती है, और दही को वापस दूध नहीं बनाया जा सकता।
- **अवस्था में परिवर्तन** (जैसे ठोस/गैस बनना)
○ **रंग में परिवर्तन** (Fe + CuSO₄: नीला → हल्का हरा)
○ **गैस का निकलना** (Zn + H₂SO₄ से H₂ के बुलबुले)

o ताप में परिवर्तन ($\text{CaO} + \text{H}_2\text{O}$ से गर्मी)

5. बर्फ और पानी दोनों H_2O ही हैं — कोई नया पदार्थ नहीं बनता, केवल अवस्था (ठोस → द्रव) बदलती है, और पानी को जमाकर फिर बर्फ बनाया जा सकता है। इसलिए यह **भौतिक परिवर्तन** है।

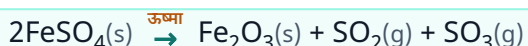


(यह पहले से संतुलित है: Zn 1 = 1, H 2 = 2, S 1 = 1, O 4 = 4।)

7. **नियम:** किसी रासायनिक अभिक्रिया में द्रव्यमान न तो बनाया जा सकता है, न नष्ट किया जा सकता है — **उत्पादों का कुल द्रव्यमान = अभिकारकों का कुल द्रव्यमान**।

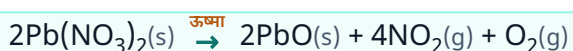
उदाहरण: $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ — 4 g हाइड्रोजन और 32 g ऑक्सीजन मिलकर 36 g जल बनाते हैं।

8. **प्रेक्षण:** हरे क्रिस्टल पहले अपना जल खोकर रंग बदलते हैं, फिर गर्म करने पर **जलते सल्फर जैसी गंध** वाली गैसें निकलती हैं और लाल-भूरा ठोस (Fe_2O_3) बचता है।



प्रकार: ऊष्मीय वियोजन (ऊष्माशोषी)।

9. लेड नाइट्रेट का **ऊष्मीय वियोजन** होता है — **भूरे रंग का धुआँ** (NO_2) निकलता है, साथ में ऑक्सीजन गैस और लेड ऑक्साइड बचता है।

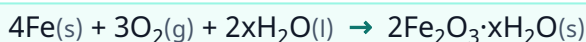


10. चूने का पानी **दूधिया** हो जाता है, क्योंकि अघुलनशील कैल्सियम कार्बोनेट बनता है:



ऊष्माक्षेपी	ऊष्माशोषी
ऊष्मा निकलती है	ऊर्जा अवशोषित होती है
आसपास गर्म हो जाता है	आसपास ठंडा हो जाता है
उदाहरण: $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	उदाहरण: $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{\text{ऊष्मा}} \text{CaO} + \text{CO}_2$

12. **आवश्यक परिस्थितियाँ: ऑक्सीजन (वायु) और नमी (जल)** — दोनों।



बचाव:

- पेंट करना या तेल/ग्रीस लगाना
- यशदलेपन (जिंक की परत)
- क्रोमियम लेपन / मिश्रधातु (जैसे स्टेनलेस स्टील) बनाना

13. सूर्य के प्रकाश में सिल्वर क्लोराइड का **प्रकाशीय वियोजन** हो जाता है (सफ़ेद → धूसर)। इसे बचाने के लिए गहरे रंग की बोतल में रखते हैं:

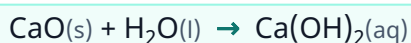


14. o **CuO** — खुद अपचयित होता है और H_2 का उपचयन करता है → **उपचायक (oxidising agent)**

o **H₂** — खुद उपचयित होता है और CuO का अपचयन करता है → **अपचायक (reducing agent)**

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (5 अंक) — बोर्ड प्रारूप

1. **1. संयोजन** — दो या अधिक अभिकारक → एक उत्पाद:



2. **वियोजन** — एक अभिकारक → दो या अधिक सरल उत्पाद (ऊष्मा/प्रकाश/विद्युत से):



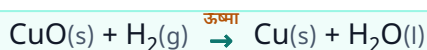
3. **विस्थापन** — अधिक सक्रिय तत्व, कम सक्रिय को उसके यौगिक से हटाता है:



4. **द्विविस्थापन** — दो यौगिकों के बीच आयनों का आदान-प्रदान (प्रायः अवक्षेप बनता है):



5. उपचयन-अपचयन (रेडॉक्स) — एक पदार्थ का उपचयन (O का योग / H का हास) और दूसरे का अपचयन (O का हास / H का योग) साथ-साथ:



2. **आवश्यकता:** द्रव्यमान संरक्षण के नियम के अनुसार अभिक्रिया में द्रव्यमान न बनता है, न नष्ट होता है; परमाणु केवल नए ढंग से जुड़ते हैं। इसलिए दोनों ओर हर तत्व के परमाणु बराबर होने चाहिए।



चरण 2 — परमाणु गिनो:

तत्व	बाई ओर	दाई ओर
Fe	1	3
H	2	2
O	1	4

चरण 3 — सबसे अधिक परमाणु वाले यौगिक (Fe_3O_4) से शुरू करो: O बराबर करने हेतु H_2O के आगे 4 → $\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{H}_2$

चरण 4 — H बराबर करो: बाई ओर H = 8, इसलिए H_2 के आगे 4 → $\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2$

चरण 5 — Fe बराबर करो: Fe के आगे 3 →

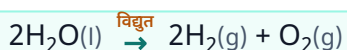


जाँच: Fe 3 = 3, H 8 = 8, O 4 = 4 ✓ (अवस्था संकेत भी जोड़ दिए।)

3. **विधि:** प्लास्टिक के मग में दो कार्बन इलेक्ट्रोड लगाकर उन्हें 6 V की बैटरी से जोड़ते हैं। मग में जल भरकर उसमें **तनु सल्फ्यूरिक अम्ल** की कुछ बूँदें मिलाते हैं (ताकि विद्युत आसानी से प्रवाहित हो)। दोनों इलेक्ट्रोडों पर जल से भरी परखनलियाँ उलटी रखकर धारा प्रवाहित करते हैं।

प्रेक्षण:

- दोनों इलेक्ट्रोडों पर गैस के बुलबुले बनते हैं और परखनलियों का जल नीचे खिसकता है
- **एक परखनली में गैस की मात्रा दूसरी से दोगुनी** होती है
- दोगुनी गैस (कैथोड पर) के पास जलती तीली लाने पर **पॉप** की आवाज़ = हाइड्रोजन; दूसरी गैस से तीली और तेज़ जलती है = ऑक्सीजन



अनुपात का कारण: जल के अणु में H और O का अनुपात 2 : 1 है, इसलिए H_2 और O_2 का आयतन भी 2 : 1 होता है।

प्रकार: विद्युत-अपघटनी वियोजन — ऊष्माशोषी (विद्युत ऊर्जा ली जाती है)।

	ऑक्सीजन के आधार पर	हाइड्रोजन के आधार पर
उपचयन	ऑक्सीजन का योग	हाइड्रोजन का हास
अपचयन	ऑक्सीजन का हास	हाइड्रोजन का योग

रेडॉक्स अभिक्रिया: जिसमें एक पदार्थ का उपचयन और दूसरे का अपचयन साथ-साथ हो।



यहाँ CuO ऑक्सीजन खोता है → **अपचयन**; H_2 ऑक्सीजन पाता है → **उपचयन**।

दूसरा उदाहरण: $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2$ — HCl का उपचयन (H का हास), MnO_2 का अपचयन (O का हास)।

दैनिक जीवन में प्रभाव:

- **संक्षारण** — लोहे पर जंग ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$), चाँदी का काला पड़ना; बचाव: पेंट, यशदलेपन
- **विकृतगंधिता** — तेल/वसा का उपचयन होकर बासी होना; बचाव: नाइट्रोजन भरना, वायुरोधी डिब्बा, प्रति-ऑक्सीकारक

5. **वियोजन:** जिस अभिक्रिया में **एक अभिकारक टूटकर दो या अधिक सरल उत्पाद** बनाता है।

(i) **ऊष्मीय वियोजन** (ऊष्मा से) — चूना बनाने में:



(ii) विद्युत-अपघटनी वियोजन (विद्युत से):



(iii) प्रकाशीय वियोजन (प्रकाश से) — श्वेत-श्याम फ़ोटोग्राफी में:



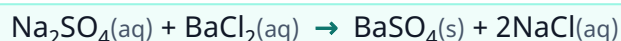
ऊष्माशोषी क्यों: अभिकारक के बंध तोड़ने के लिए ऊर्जा (ऊष्मा, प्रकाश या विद्युत) **देनी पड़ती है** — ऊर्जा अवशोषित होती है, इसलिए वियोजन प्रायः ऊष्माशोषी होते हैं।

6. **विस्थापन (क्रियाकलाप 1.9):** साफ़ लोहे की कीलें CuSO_4 विलयन में 20 मिनट रखने पर कील पर **भूरी परत** (कॉपर) जमती है और विलयन का **नीला रंग फीका** (हल्का हरा) हो जाता है।



कारण: Fe, Cu से अधिक सक्रिय है।

द्विविस्थापन (क्रियाकलाप 1.10): Na_2SO_4 विलयन में BaCl_2 विलयन मिलाने पर **सफ़ेद अवक्षेप** बनता है।



कारण: Ba^{2+} और SO_4^{2-} आयन मिलकर अघुलनशील BaSO_4 बनाते हैं — आयनों का आदान-प्रदान।

विस्थापन	द्विविस्थापन
एक तत्व और एक यौगिक भाग लेते हैं	दो यौगिक भाग लेते हैं
$\text{A} + \text{BC} \rightarrow \text{AC} + \text{B}$	$\text{AB} + \text{CD} \rightarrow \text{AD} + \text{CB}$
प्रायः रंग बदलता है / धातु जमती है	प्रायः अवक्षेप बनता है