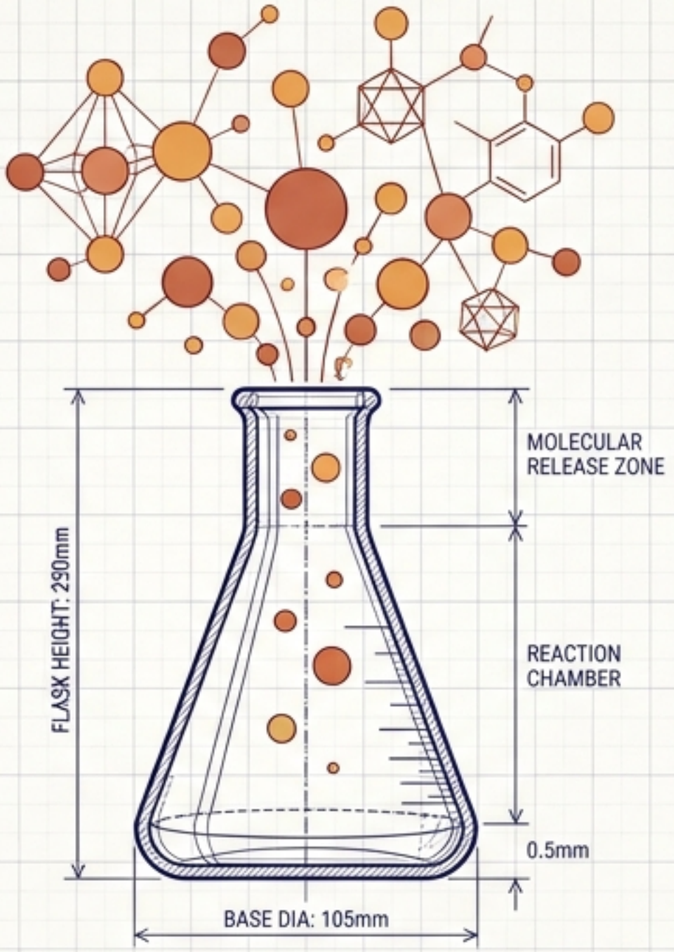


रासायनिक अभिक्रिया आणि समीकरणे

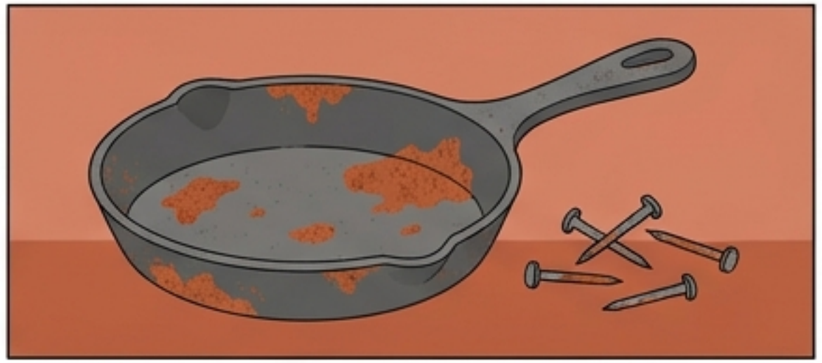
एक समग्र आणि दृश्य दृष्टिकोन

Gemini Notebook

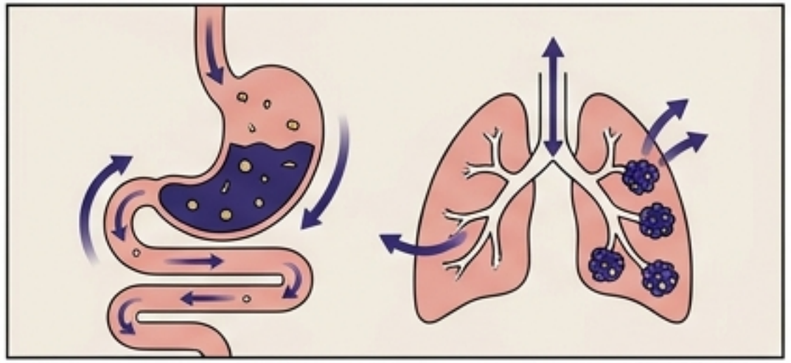
दैनंदिन जीवनातील रसायनशास्त्र



दूध फाटणे



लोखंडाला गंज लागणे



अन्न पचवणे आणि श्वसन



द्राक्षांचे किण्वन

Insight: या सर्व परिस्थितींमध्ये, सुरुवातीच्या पदार्थाची प्रकृती आणि ओळख बदलते. जेव्हा हा बदल कायमस्वरूपी असतो, तेव्हा आपण त्याला **'रासायनिक अभिक्रिया'** म्हणतो.

Gemini Notebook

अभिक्रिया घडली हे कसे ओळखावे?



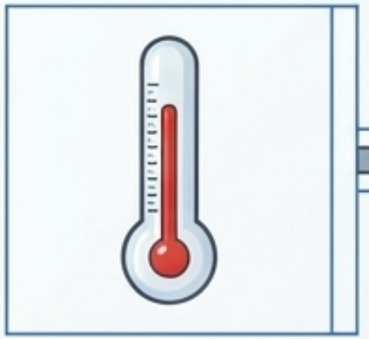
१. अवस्थेत बदल
(Change in State)



२. रंगात बदल
(Change in Color)



रासायनिक अभिक्रिया
Chemical Reaction



४. तापमानात बदल
(Change in Temp)



३. वायूचे उत्सर्जन
(Evolution of Gas)

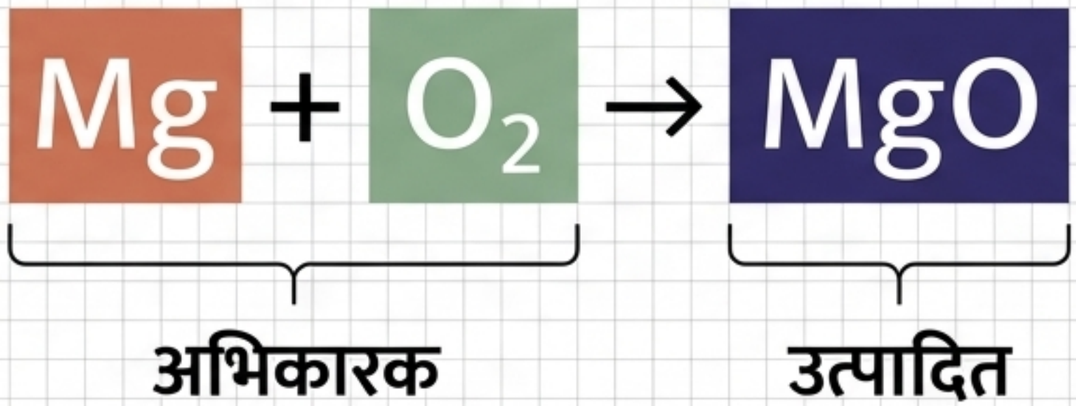
Gemini Notebook

शब्दांकडून सूत्रांकडे: रसायनशास्त्राची भाषा

लांबलचक वर्णन

जेव्हा ऑक्सिजनच्या उपस्थितीत मॅग्नेशियम रिबनचे दहन होते, तेव्हा मॅग्नेशियम ऑक्साईडमध्ये रूपांतर होते.

संक्षिप्त समीकरण



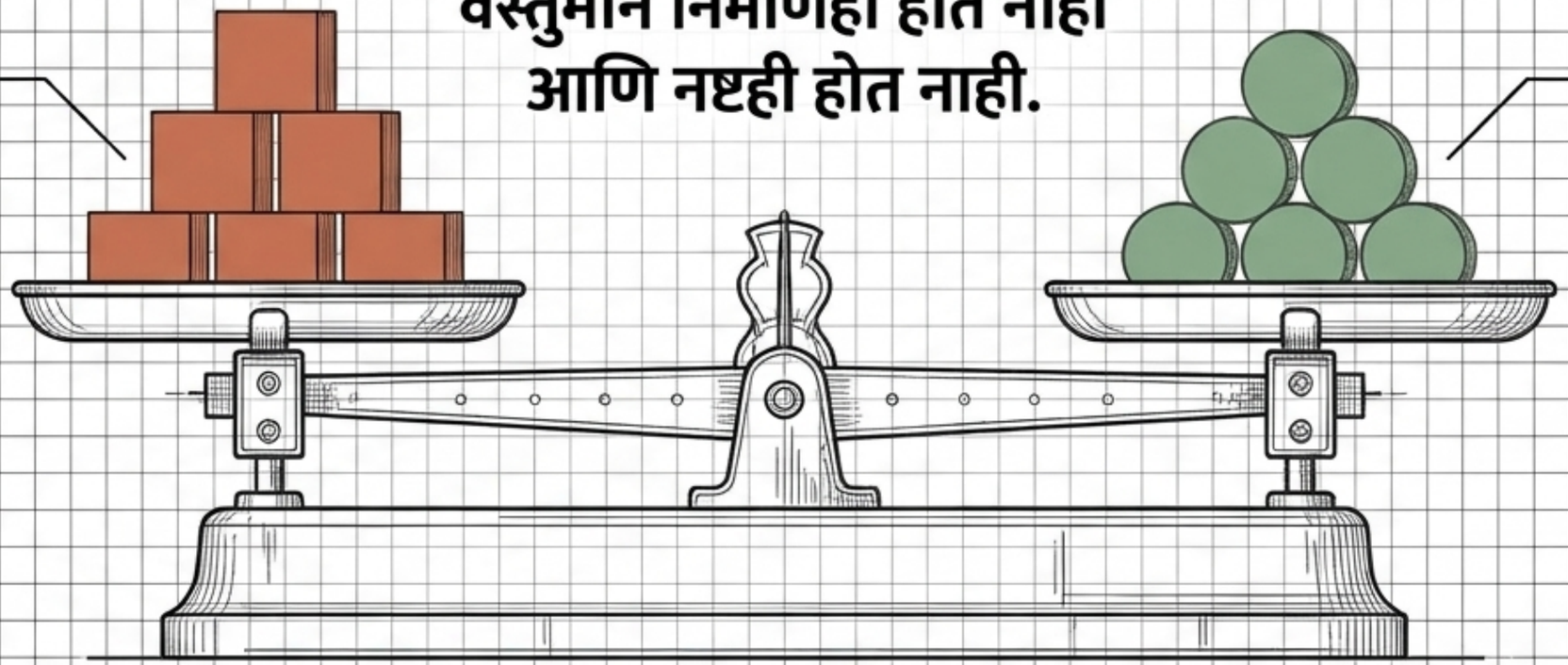
सूत्रांचा वापर करून रासायनिक प्रक्रिया अचूक आणि सुटसुटीतपणे मांडता येते.

Gemini Notebook

वस्तुमान अक्षय्यतेचा नियम

कोणत्याही रासायनिक अभिक्रियेत वस्तुमान निर्माणही होत नाही आणि नष्टही होत नाही.

अभिकारक
प्रक्रियेपूर्वीचे एकूण वस्तुमान



उत्पादिते
प्रक्रियेनंतरचे एकूण वस्तुमान

म्हणूनच समीकरणाच्या डावीकडील (LHS) आणि उजवीकडील (RHS) प्रत्येक मूलद्रव्याच्या अणूंची संख्या समान असणे अनिवार्य आहे. यालाच संतुलित समीकरण म्हणतात.

Gemini Notebook

समीकरण संतुलित करण्याची कला

हिट अँड ट्रायल पद्धत: $Fe + H_2O \rightarrow Fe_3O_4 + H_2$

Step 1

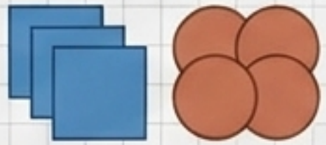
टप्पा १: अणू मोजणे

अभिकारक (Reactants)



Fe, O

$\neq$



3Fe, 4O

उत्पादित (Products)

असमतोल अणूंची संख्या

Step 2

टप्पा २: सर्वात मोठ्या संयुगापासून सुरुवात

4 H_2O ⟵ Fe_3O_4 ⟶ H_2 4

अभिकारक

उत्पादित

Step 3

टप्पा ३: समतोल आणि अवस्था

$$3Fe\,(s) + 4H_2O\,(g) \longrightarrow Fe_3O_4\,(s) + 4H_2\,(g)$$

पूर्णपणे संतुलित आणि अवस्था दर्शवणारे समीकरण

(s) = घन | (l) = द्रव | (g) = वायू | (aq) = जलीय द्रावण

Gemini Notebook

अभिक्रियांचे मुख्य ४ प्रकार

१. संयोग (Combination)

$$A + B \rightarrow AB$$



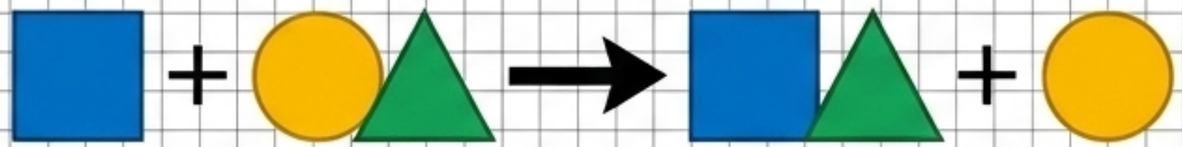
२. अपघटन (Decomposition)

$$AB \rightarrow A + B$$



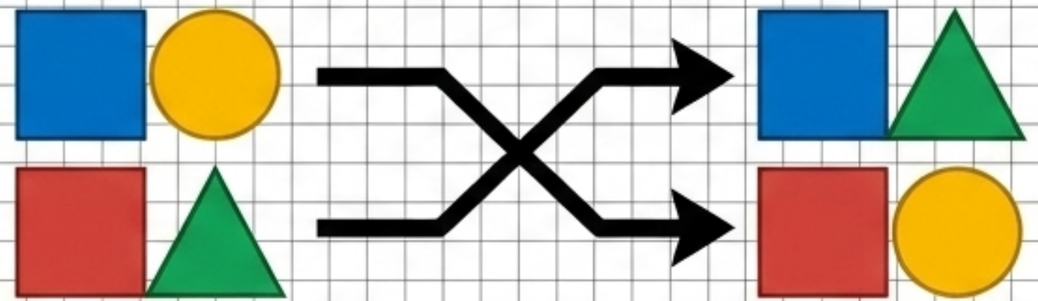
३. विस्थापन (Displacement)

$$A + BC \rightarrow AC + B$$



४. दुहेरी विस्थापन (Double Displacement)

$$AB + CD \rightarrow AD + CB$$



Gemini Notebook

१. संयोग अभिक्रिया (Combination Reaction)

जेव्हा दोन किंवा अधिक अभिकारक एकत्र येऊन ‘एकच’ उत्पादित तयार करतात.

$$CaO\ (s) + H_2O\ (l) \rightarrow Ca(OH)_2\ (aq) + \text{उष्णता}$$

(बिना विझलेला चुना + पाणी → विझलेला चुना)

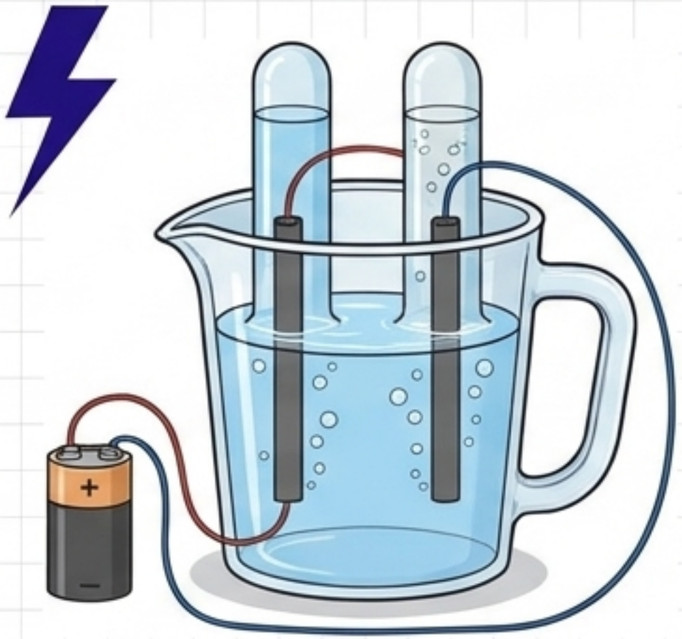


- कोळशाचे ज्वलन ($C + O_2 \rightarrow CO_2$)
- पाण्याची निर्मिती ($2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$)

Gemini Notebook

२. अपघटन अभिक्रिया (Decomposition Reaction)

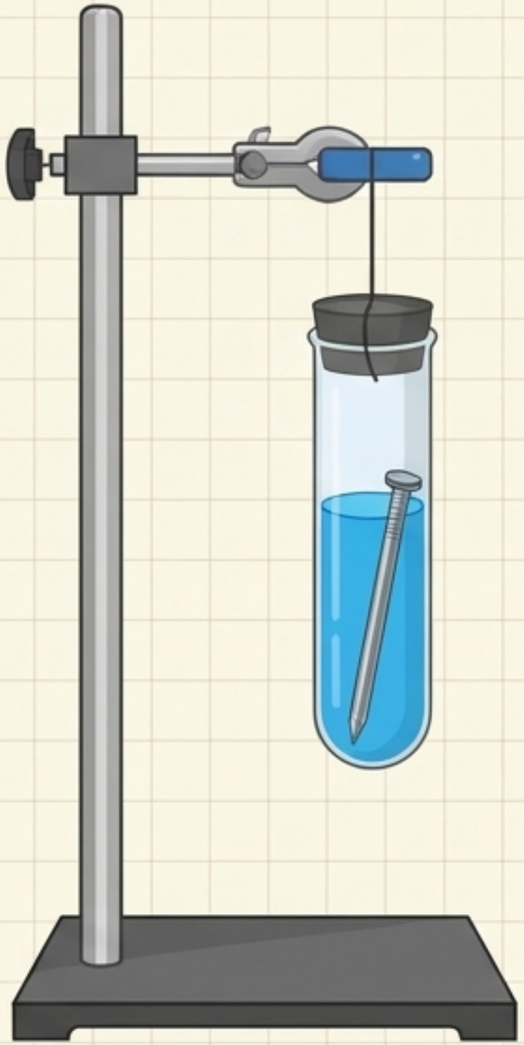
एकच पदार्थ तुटून अनेक साधे पदार्थ तयार होतात. या प्रक्रियेसाठी ऊर्जा आवश्यक असते.

उष्मीय अपघटन	विद्युतीय अपघटन	प्रकाशीय अपघटन
		
उष्णता दिल्यास $FeSO_4$ चे विघटन.	पाण्यातून वीज वाहिल्यास विघटन.	सिल्व्हर क्लोराईडचे सूर्यप्रकाशात विघटन.

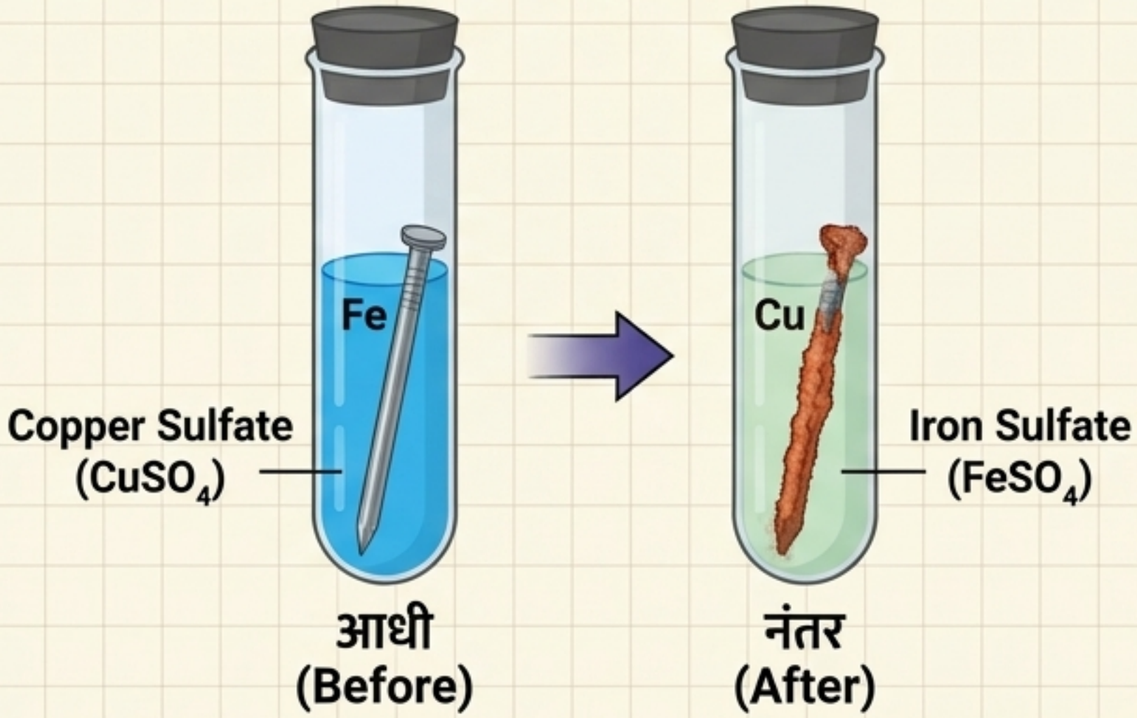
Gemini Notebook

३. विस्थापन अभिक्रिया (Displacement Reaction)

अधिक क्रियाशील मूलद्रव्य कमी क्रियाशील मूलद्रव्याला त्याच्या संयुगातून विस्थापित करते.



प्रयोगाचे निरीक्षण
(Observation of the Experiment)



$$Fe\ (s) + CuSO_4\ (aq) \longrightarrow FeSO_4\ (aq) + Cu\ (s)$$

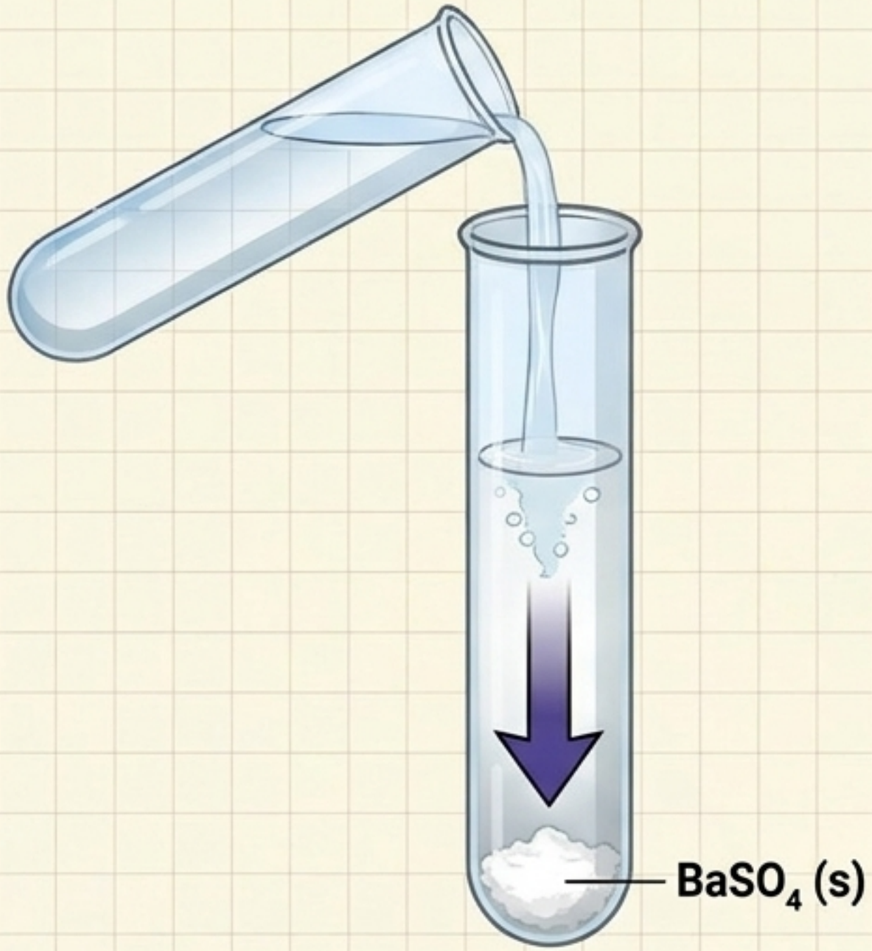
स्पष्टीकरण (Explanation):

लोखंड (Fe) हे तांब्यापेक्षा (Cu) जास्त क्रियाशील असल्याने, ते तांब्याला बाहेर काढते.
द्रावणाचा निळा रंग फिका पडतो आणि लोखंडी खिळ्यावर तांब्याचा तपकिरी थर जमा होतो.

Gemini Notebook

४. दुहेरी विस्थापन अभिक्रिया (Double Displacement)

ज्या अभिक्रियांमध्ये अभिकारकांमधील 'आयनांची' (Ions) अदलाबदल होते.



$$Na_2SO_4\,(aq) + BaCl_2\,(aq) \longrightarrow BaSO_4\,(s) + 2NaCl\,(aq)$$

(सोडियम सल्फेट + बेरियम क्लोराईड ⟶ बेरियम सल्फेट + सोडियम क्लोराईड)

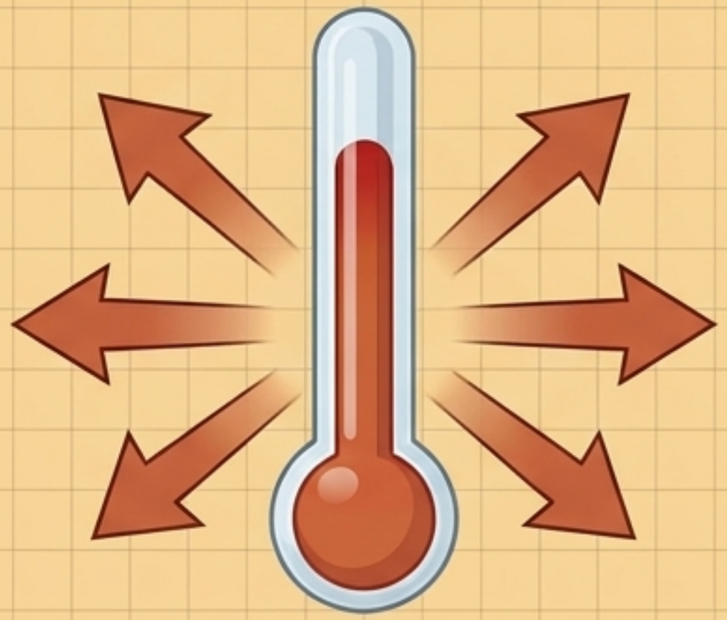
अवक्षेपण (Precipitation)

या प्रक्रियेत पांढऱ्या रंगाचा $BaSO_4$ तयार होतो, जो पाण्यात विरघळत नाही. या अविलेय पदार्थाला 'अवक्षेप' म्हणतात.

Gemini Notebook

ऊर्जेचा प्रवाह: उष्मादायी वि. उष्माग्राही

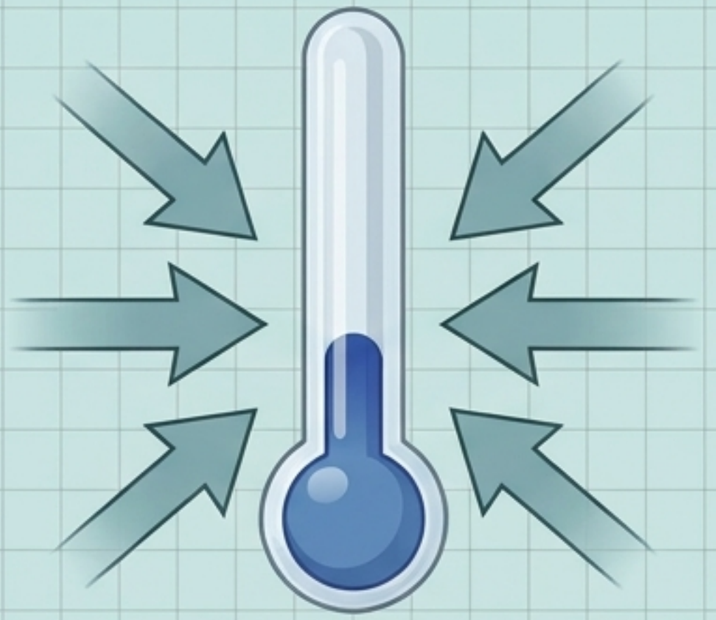
उष्मादायी (Exothermic)



उत्पादनासोबत उष्णता/ऊर्जा बाहेर पडते.

उदा: श्वसन प्रक्रिया (ग्लुकोजचे विघटन), नैसर्गिक वायूचे ज्वलन, कंपोस्ट खत तयार होणे.

उष्माग्राही (Endothermic)



अभिक्रिया पूर्ण होण्यासाठी उष्णता/ऊर्जा शोषली जाते.

उदा: बेरियम हायड्रॉक्साईड आणि अमोनियम क्लोराईड एकत्र केल्यास तापमान कमी होणे.

Gemini Notebook

ऑक्सिडीभवन आणि क्षपण (Redox Reactions)



जेव्हा या दोन्ही प्रक्रिया एकाच वेळी घडतात, तेव्हा त्याला 'रेडॉक्स अभिक्रिया' म्हणतात.

Gemini Notebook

ऑक्सिडीभवनाचे दैनंदिन परिणाम

क्षरण (Corrosion)



आर्द्रता, हवा आणि आम्लामुळे धातूंची झीज होते.
उदा: लोखंडाला गंज लागणे, चांदी काळी पडणे,
तांब्यावर हिरवा थर जमा होणे.

खवटपणा (Rancidity)



तेलकट किंवा स्निग्ध अन्न हवेच्या संपर्कात आल्यास त्याचे
ऑक्सिडीभवन होते, ज्यामुळे चव आणि वास बिघडतो.
उपाय: अँटी-ऑक्सिडंट्सचा वापर किंवा पाकिटात
ऑक्सिजनऐवजी नायट्रोजन वायू भरणे.

Gemini Notebook

रसायनशास्त्राचा मास्टर आराखडा (Cheat-Sheet)

समीकरण संतुलन

LHS अणू = RHS अणू
(वस्तुमान अक्षयता).

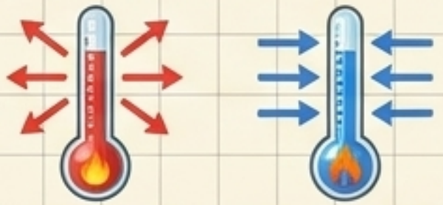


४ मुख्य प्रकार

- १. संयोग (जोडणे)
- २. अपघटन (तोडणे)
- ३. विस्थापन (बदलणे)
- ४. दुहेरी विस्थापन (अवक्षेप)

ऊर्जा प्रवाह

उष्मादायी (उष्णता बाहेर पडते)
वि. उष्माग्राही (उष्णता शोषली जाते).



ऑक्सिडीभवन-क्षपण (Redox)

ऑक्सिजन मिळवणे (क्षरण/खवटपणा)
वि. ऑक्सिजन गमावणे.



रासायनिक अभिक्रिया म्हणजे केवळ पुस्तकातील सूत्रे नाहीत, तर आपल्या सभोवतालचे जग बदलणारी एक निरंतर चालणारी विस्मयकारक प्रक्रिया आहे.

Gemini Notebook