Chemical Reaction

रासायनिक अभिक्रिया

2. वियोजन (अपघटन) अभिक्रिया (Decomposition Reaction)

इस अभिक्रिया में एकल अभिकारकों टूटकर दो या दो से अधिक उत्पाद प्रदान करता है। वियोजन अभिक्रिया संयोजन अभिक्रिया के विपरीत होती है।

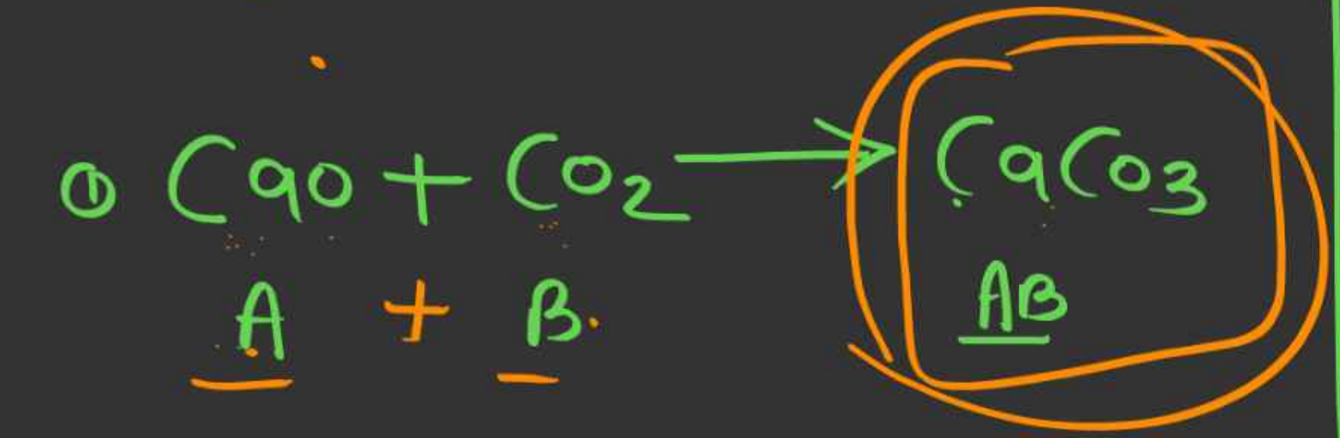
In this reaction, single reactants break down to give two or more products. Decomposition reaction is the opposite of combination reaction.

(i) **ऊष्मीय वियोजन (Thermal Decomposition)** जब वियोजन ऊष्मा के द्वारा किया जाता है तो यह ऊष्मीय वियोजन कहलाता है।

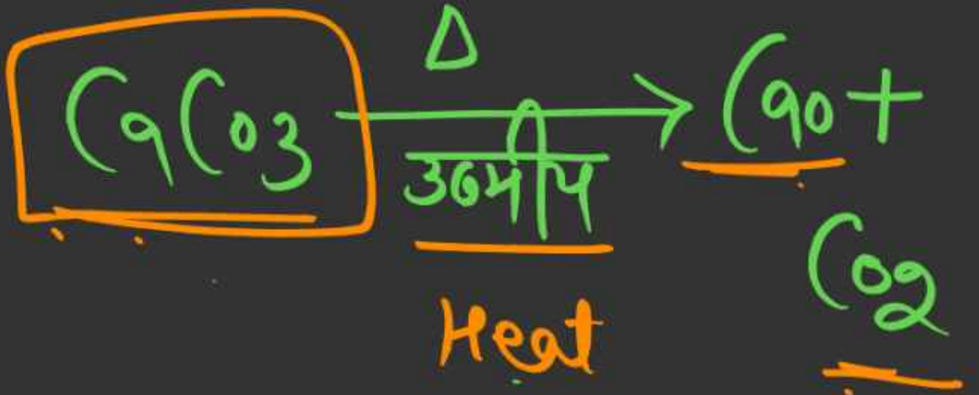
$$CaCO_3(s) \xrightarrow{\text{ऊष्मा}} CaO(s) + CO_2(g)$$

लाइम स्टोन — क्विक लाइम

संयोजन अभिक्रिया
Combination Reaction



Decomposition Reaction
वियोजन अभिक्रिया



वियोजन अभिक्रिया

Decomposition Reaction

① प्रकाश वियोजन — light Decomposition — AgBr, AgCl - प्रकाश

② विद्युत वियोजन — electric Decomposition → H_2O - Electr

③ ऊष्मीय वियोजन — Heat Decomposition

$CaCO_3$

$Pb(NO_3)$

गर्म करने पर लेड नाइट्रेट का लेड ऑक्साइड (PbO), ऑक्सीजन तथा नाइट्रोजन डाइऑक्साइड में वियोजन। **Another example of thermal dissociation is as follows: Dissociation of lead nitrate into lead oxide (PbO), oxygen and nitrogen dioxide on heating.**

$$2Pb(NO_3)_2 \xrightarrow{\Delta} 2PbO(s) + 4NO_2(g) + O_2$$

लेड नाइट्रेट — लेड ऑक्साइड — नाइट्रोजन डाइऑक्साइड — ऑक्सीजन

Heat

भूरा रंग

(ii) **प्रकाश अपघटन (Photolysis)** जब वियोजन अभिक्रिया सूर्य के प्रकाश द्वारा होती है तब यह प्रकाश अपघटन कहलाता है। उदाहरण **When the decomposition reaction takes place through sunlight then it is called photolysis. Example**

$$2AgCl(s) \xrightarrow{\text{सूर्य का प्रकाश}} 2Ag(s) + Cl_2(g)$$

2AgBr

Photo + lysis

light प्रकाश। Break टूट जाना।

(1) $AgCl_2$

(2) 2AgBr

(iii) विद्युत-अपघटन (Electrolysis) जब वियोजन अभिक्रिया विद्युत ऊर्जा की सहायता से कराई जाती है तो यह विद्युत-अपघटन कहलाती है। उदाहरण When the decomposition reaction is carried out with the help of electrical energy, it is called electrolysis. Example

$$\underset{\text{जल}}{2H_2O(l)} \xrightarrow{\text{विद्युत धारा}} \underset{\text{कैथोड}}{2H_2} + \underset{\text{ऐनोड}}{O_2}$$

Electric Current

(S) = Solid
ठोस

(g) ⇒ Gas गैस

(l) ⇒ Liquid तरल

(aq) ⇒ जलीय विलयन
Aqueous solution

light | Electri

3. विस्थापन अभिक्रिया (Displacement Reaction)

वह अभिक्रिया जिसमें अधिक क्रियाशील तत्व दूसरे कम क्रियाशील तत्व को उसके यौगिक के जलीय विलय से विस्थापित कर देता है विस्थापन अभिक्रिया कहलाती है।

The reaction in which a more reactive element displaces a less reactive element from the aqueous solution of its compound is called displacement reaction.

$$\underset{\text{आयरन}}{Fe(s)} + \underset{\text{कॉपरसल्फेट (नीला)}}{CuSO_4(aq)} \longrightarrow \underset{\text{आयरन सल्फेट}}{FeSO_4(aq)} + \underset{\text{कॉपर (लाल भूरा)}}{Cu(s)}$$

K
Na
Ca
Mg
Zn

दो प्रकार - विस्थापन अभिक्रिया

↳ (1) एकल Single Displacement

(2) द्वि विस्थापन
Double Displacement



Double-replacement Reaction Examples



KBr	+	$AgNO_3$	→	KNO_3	+	$AgBr\downarrow$
Potasium bromide		Silver nitrate		Potassium nitrate		Silver bromide



Na_2SO_4	+	$SrCl_2$	→	$2\ NaCl$	+	$SrSO_4\downarrow$
Sodium sulfate		Strontium chloride		Sodium chloride		Strontium sulfate



HCl	+	$NaOH$	→	$NaCl$	+	H_2O
Hydrochloric acid		Sodium hydroxide		Sodium chloride		Water



Na_2S	+	$2\ HCl$	→	$2\ NaCl$	+	$H_2S\uparrow$
Sodium sulfide		Hydrochloric acid		Sodium chloride		Hydrogen sulfide

Single-replacement Reaction Examples



$2\ K$	+	$2\ H_2O$	→	$2\ KOH$	+	H_2
Potasium		Water		Potassium hydroxide		Hydrogen



Mg	+	$Cu(NO_3)_2$	→	$Mg(NO_3)_2$	+	Cu
Magnesium		Copper nitrate		Magnesium nitrate		Copper



Zn	+	$2\ HCl$	→	$ZnCl_2$	+	H_2
Zinc		Hydrochloric acid		Zinc Chloride		Hydrogen



Cl_2	+	CaI_2	→	$CaCl_2$	+	I_2
Chlorine		Calcium iodide		Calcium chloride		Iodine

4. द्विविस्थापन अभिक्रिया (Double Displacement Reaction)

वह अभिक्रिया, जिसमें अभिकारकों के बीच आयनों का आदान-प्रदान होने से नए पदार्थ बनते हैं, द्विविस्थापन अभिक्रिया कहलाती है। उदाहरण

The reaction in which new substances are formed by the exchange of ions between the reactants is called double displacement reaction. Example

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

सोडियम सल्फेट बेरियम क्लोराइड बेरियम सल्फेट (सफेद अवक्षेप) सोडियम क्लोराइड

उपरोक्त अभिक्रिया में अवक्षेप का निर्माण होता है। अतः य[illegible] अभिक्रिया अवक्षेपण अभिक्रिया (precipitation reaction) भी कहलाती है। In the above reaction a precipitate is formed. Hence this reaction is also called precipitation reaction.

5. उदासीनीकरण अभिक्रियाएँ (Neutralisation Reactions)

अम्ल एवं क्षारक एक-दूसरे को उदासीन करके संगत लवण तथा जल बनाते हैं। यह अभिक्रिया उदासीनीकरण अभिक्रिया कहलाती है। **Acids and bases neutralise each other to form the corresponding salt and water. This reaction is called neutralisation reaction.**

$$HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$$

अम्ल क्षारक लवण जल

6. उत्क्रमणीय तथा अनुत्क्रमणीय अभिक्रिया (Reversible and Irreversible Reaction)

वह अभिक्रिया जो दोनों दिशाओं में होती है, उत्क्रमणीय अभिक्रिया कहलाती है।

The reaction which occurs in both directions is called reversible reaction.

उत्प्रेरक

$$N_2 + 3H_2 \overset{Fe\ Mo}{\rightleftharpoons} 2NH_3$$

अमोनिया

$$2NH_3 \rightleftharpoons N_2 + 3H_2$$

Fe, Mo

अमोनिया निर्माण

हबर विधि Hebour Method

उत्प्रेरक ⇒ अभिक्रिया को बढ़ाने वाले पदार्थ Increasing Catalyst

7. ऊष्माक्षेपी तथा ऊष्माशोषी अभिक्रियाएँ (Exothermic and Endothermic Reactions)

वे रासायनिक अभिक्रियाएँ जिनमें ऊष्मा निर्मुक्त होती है, ऊष्माक्षेपी अभिक्रियाएँ कहलाती हैं। उदाहरण श्वसन, अपघटन, प्राकृतिक गैस का जलना, आदि। जबकि वे अभिक्रियाएँ जो ऊष्मा के अवशोषण के साथ होती है,

→ वाष्पन Vapour, Boiling

Those chemical reactions in which heat is released are called exothermic reactions. Examples are respiration, decomposition, burning of natural gas, etc. While those reactions which occur with the absorption of heat are called exothermic reactions.

8. ऑक्सीकरण तथा अपचयन (Oxidation and Reduction)

ऑक्सीकरण (Oxidation) वह रासायनिक अभिक्रिया है, जिसमें एक पदार्थ ऑक्सीजन या कोई अन्य विद्युत ऋणात्मक तत्व ग्रहण करता है या हाइड्रोजन या इलेक्ट्रॉन का निष्कासन करता है और ऑक्सीकरण संख्या में वृद्धि दर्शाता है।

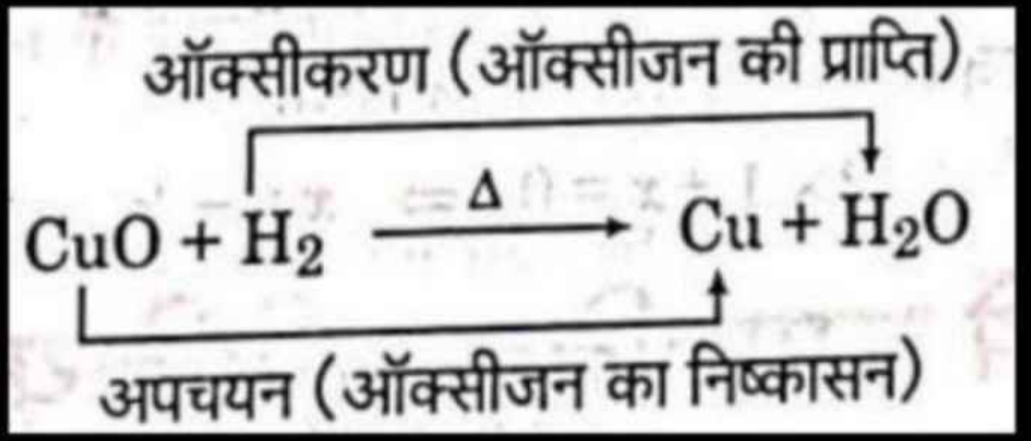
Oxidation is a chemical reaction in which a substance gains oxygen or another electronegative element or loses hydrogen or electrons and shows an increase in oxidation number.

$2Cu + O_2 \xrightarrow{\Delta} 2CuO$ (कॉपर का कॉपर ऑक्साइड में ऑक्सीकरण)

$CuO + H_2 \longrightarrow Cu + H_2O$ (हाइड्रोजन का H_2O में ऑक्सीकरण)

अपयचन (Reduction) वह रासायनिक अभिक्रिया है, जिसमें एक पदार्थ हाइड्रोजन या विद्युत धनात्मक तत्व या इलेक्ट्रॉन ग्रहण करता है या ऑक्सीजन या विद्युत ऋणात्मक तत्व का निष्कासन करता है और ऑक्सीकरण संख्या में कमी दर्शाता है।

It is a chemical reaction in which a substance gains hydrogen or an electropositive element or electrons or loses oxygen or an electronegative element and shows a decrease in oxidation number.



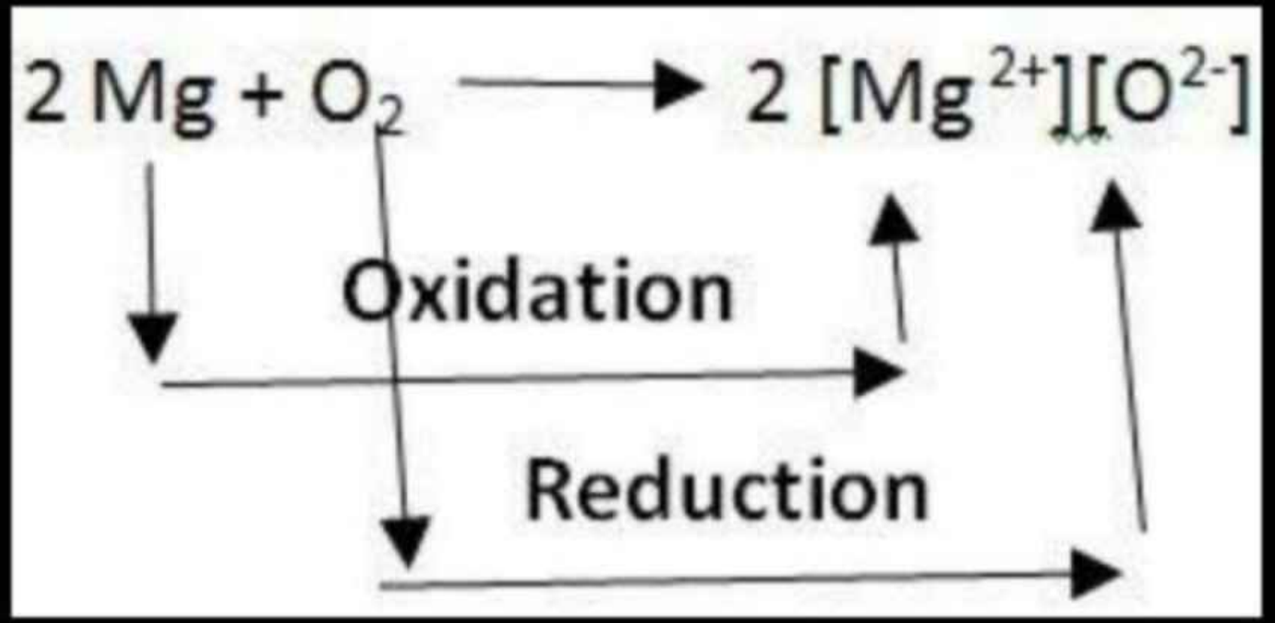
विकृतगन्धिता (Rancidity)

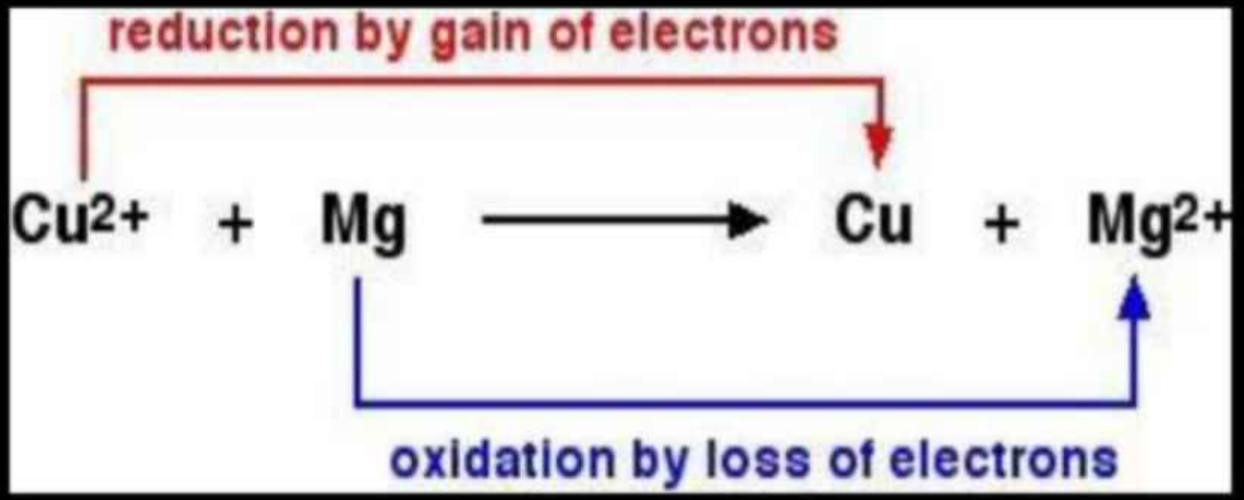
वसा युक्त या तैलीय खाद्य सामग्री लम्बे समय तक रखने पर उसमें उपस्थित बसाया तैल का ऑक्सीकरण हो जाता है जिसके कारण इनके स्वाद और गन्ध बदल जाते हैं। यह प्रकिया विकृतगन्धिता कहलाती है।

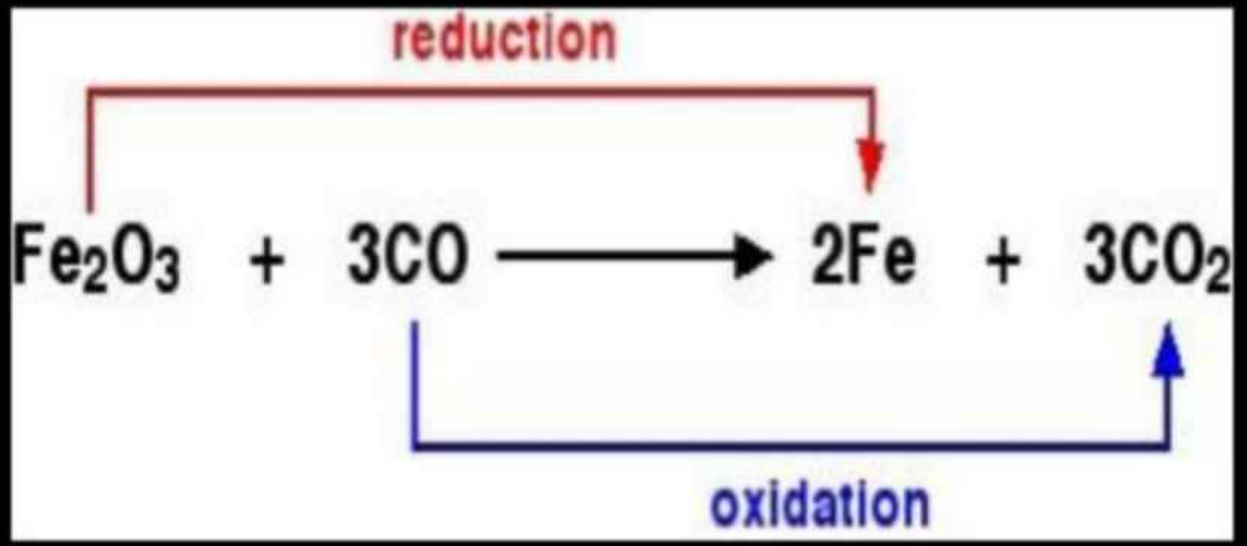
If fatty or oily food items are kept for a long time, the oil present in them gets oxidized due to which their taste and smell change. This process is called rancidity.

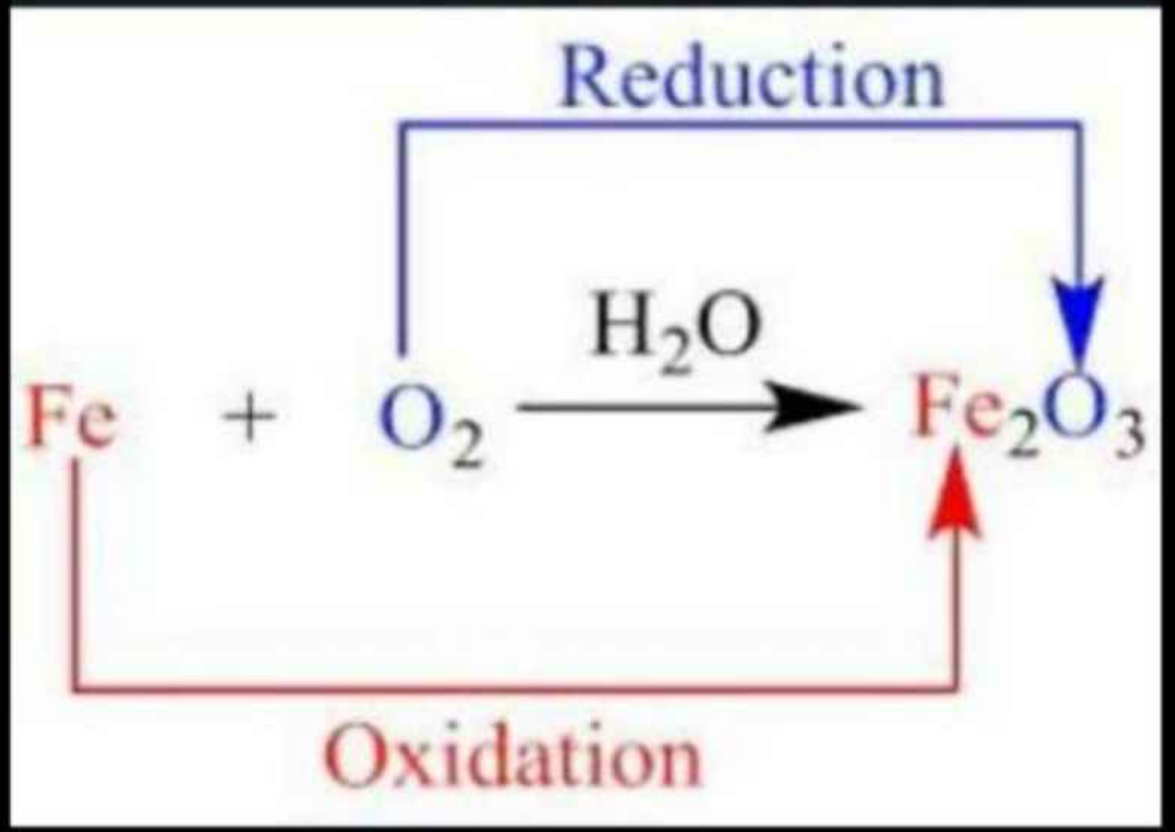
Difference between Oxidation and Reduction ऑक्सीकरण और अपचयन के बीच अंतर	
OXIDATION ऑक्सीकरण	REDUCTION अपचयन
Losing electrons इलेक्ट्रॉन खोना	Gaining electrons इलेक्ट्रॉन प्राप्त करना
Increase in oxidation number ऑक्सीकरण संख्या में वृद्धि	Decrease in Oxidation number ऑक्सीकरण संख्या में कमी
For a given compound losing hydrogen किसी दिए गए यौगिक के लिए हाइड्रोजन खोना	For a given compound gaining hydrogen किसी दिए गए यौगिक के लिए हाइड्रोजन प्राप्त करना
This reaction releases energy इस प्रतिक्रिया से ऊर्जा निकलती है	This reaction stores energy यह प्रतिक्रिया ऊर्जा संग्रहित करती है

oxidizing agents Ozone, Bleach, peroxide ऑक्सीकरण एजेंट ओजोन, ब्लीच, पेरोक्साइड	Common reducing agent is metal सामान्य अपचायक एजेंट धातु है




reduction by gain of electrons
Cu2+ + Mg → Cu + Mg2+
oxidation by loss of electrons


reduction
Fe2O3 + 3CO → 2Fe + 3CO2
oxidation


Reduction
H_2O
Fe + O_2
Fe_2O_3
Oxidation