रासायनिक अभिक्रियाएँ

- रासायनिक अभिक्रिया तब होती है जब एक या अधिक अभिकारक एक या अधिक उत्पादों में बदल जाते हैं।
- रासायनिक अभिक्रिया में अभिकारकों के घटक परमाणुओं को पुनर्व्यवस्थित किया जाता है, जिसके परिणामस्वरूप उत्पाद के रूप में विभिन्न पदार्थ बनते हैं।

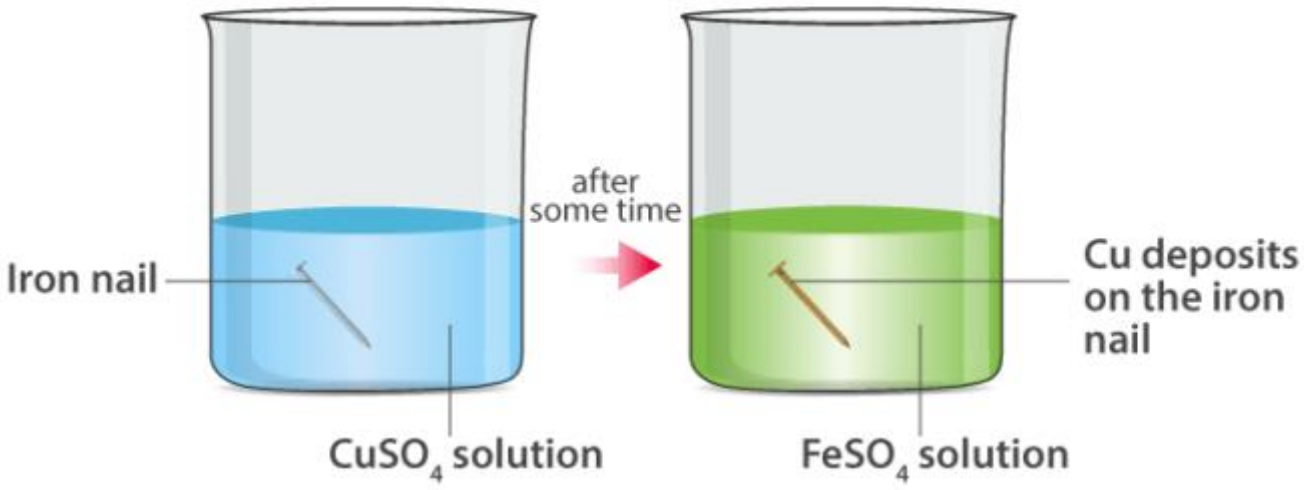
भौतिक और रासायनिक परिवर्तन

रासायनिक परिवर्तन - नए भौतिक और रासायनिक गुणों वाले एक या अधिक नए पदार्थ बनते हैं।

Example: $Fe(s) + CuSO_4(aq) \rightarrow FeSO_4(aq) + Cu(s)$

(Blue) (Green)

यहाँ, जब कॉपर सल्फेट लोहे के साथ प्रतिक्रिया करता है, तो दो नए पदार्थ, अर्थात् फेरस सल्फेट और कॉपर, बनते हैं।



भौतिक परिवर्तन - रंग या अवस्था में परिवर्तन होता है, लेकिन कोई नया पदार्थ नहीं बनता है।

उदाहरण: पानी उबलने पर भाप में बदल जाता है, लेकिन कोई नया पदार्थ नहीं बनता है (भले ही भाप और पानी Na के एक टुकड़े के साथ प्रतिक्रिया करने पर अलग दिखते हैं, वे एक ही तरह से प्रतिक्रिया करते हैं और बिल्कुल समान उत्पाद देते हैं)। इसमें केवल अवस्था में परिवर्तन (तरल से वाष्प) शामिल है।

रासायनिक अभिक्रिया निर्धारित करने में सहायक अवलोकन

निम्नलिखित में से किसी भी अवलोकन की सहायता से रासायनिक अभिक्रिया निर्धारित की जा सकती है।

a) गैस का विकास
b) तापमान में परिवर्तन
c) अवक्षेप का निर्माण
d) रंग में परिवर्तन
e) अवस्था में परिवर्तन

रासायनिक अभिक्रियाएँ

- रासायनिक परिवर्तन हैं जिसमें अभिकारक विभिन्न परमाणुओं के बीच बंधन (या दोनों) बनाकर या तोड़कर उत्पादों में बदल जाते हैं।
- रासायनिक अभिक्रिया एक ऐसी प्रक्रिया है जिसके कारण रासायनिक घटकों का एक समूह दूसरे में बदल जाता है।
- रासायनिक अभिक्रियाओं को परमाणुओं के बीच रासायनिक बंधनों के निर्माण और टूटने में इलेक्ट्रॉनों के स्थानों में परिवर्तन के रूप में परिभाषित किया जाता है, जिसमें नाभिक में कोई परिवर्तन नहीं होता है, और उन्हें रासायनिक समीकरण का उपयोग करके वर्णित किया जाता है।

रासायनिक अभिक्रियाओं के प्रकार

विभिन्न कारकों को ध्यान में रखते हुए, रासायनिक अभिक्रियाओं को कई श्रेणियों में बांटा गया है।

- संयोजन अभिक्रिया
- अपघटन अभिक्रिया
- विस्थापन अभिक्रिया
- दोहरा विस्थापन अभिक्रिया
- रेडॉक्स अभिक्रिया
- ऊष्माशोषी अभिक्रिया
- ऊष्माक्षेपी अभिक्रिया
- उदासीनीकरण अभिक्रिया

शब्द समीकरण

शब्द समीकरण रासायनिक अभिक्रिया है जिसे रासायनिक सूत्रों के बजाय शब्दों में व्यक्त किया जाता है। यह रासायनिक अभिक्रिया में अभिकारकों और उत्पादों की पहचान करने में मदद करता है।

शब्द समीकरण का उपयोग करके रासायनिक अभिक्रिया का वर्णन किया जाता है, जो इसे व्यक्त करने का एक संक्षिप्त तरीका है। अभिकारकों के नाम शब्द समीकरण के बाईं ओर दिखाए जाते हैं। यदि एक से अधिक अभिकारक हैं, तो अभिकारकों के नाम प्लस चिह्न (+) द्वारा अलग किए जाते हैं। उत्पाद शब्द समीकरण के दाईं ओर दिखाए जाते हैं। यदि एक से अधिक उत्पाद हैं, तो उत्पादों के नाम प्लस चिह्न (+) द्वारा अलग किए जाते हैं।

उदाहरण - सोडियम + क्लोरीन → सोडियम क्लोराइड

उपर्युक्त समीकरण का अर्थ है: "सोडियम क्लोरीन के साथ प्रतिक्रिया करके सोडियम क्लोराइड बनाता है।"

तत्वों के प्रतीक और उनकी संयोजकताएँ

- प्रतीक किसी तत्व के लिए एक रासायनिक कोड होता है। प्रत्येक तत्व का एक या दो-अक्षर का परमाणु प्रतीक होता है, जो कि, अधिकांश मामलों में, उसके नाम का संक्षिप्त रूप होता है।
- संयोजकता किसी तत्व की संयोजन क्षमता है। इसे किसी परमाणु द्वारा खोए गए, प्राप्त किए गए या साझा किए गए इलेक्ट्रॉनों की संख्या के रूप में माना जा सकता है जब यह अणु बनाने के लिए किसी अन्य परमाणु के साथ संयोजित होता है।

रासायनिक समीकरण लिखना

अभिकारकों और उत्पादों के प्रतीकों और रासायनिक सूत्रों के संदर्भ में रासायनिक प्रतिक्रिया का प्रतिनिधित्व रासायनिक समीकरण के रूप में जाना जाता है।

$$\underset{\text{(Reactants)}}{Zn(s) + dil.\,H_2SO_4(aq)} \rightarrow \underset{\text{(Products)}}{ZnSO_4(aq) + H_2(\uparrow)}$$

- ठोस पदार्थों के लिए, प्रतीक “(s)” है।
- द्रव पदार्थों के लिए, यह “(l)” है।
- गैसों के लिए, यह “(g)” है।
- जलीय विलयनों के लिए, यह “(aq)” है।
- अभिक्रिया में उत्पादित गैस के लिए, इसे “(↑)” द्वारा दर्शाया जाता है।
- अभिक्रिया में बने अवक्षेप के लिए, इसे “(↓)” द्वारा दर्शाया जाता है।

रासायनिक अभिक्रिया का संतुलन

द्रव्यमान संरक्षण का नियम

- द्रव्यमान संरक्षण के नियम के अनुसार, रासायनिक अभिक्रिया में कोई भी परमाणु न तो बनाया जा सकता है और न ही नष्ट किया जा सकता है, इसलिए अभिकारक पक्ष पर प्रत्येक तत्व के परमाणुओं की संख्या को उत्पाद पक्ष पर मौजूद परमाणुओं की संख्या के साथ संतुलित करना होता है।
- दूसरे शब्दों में, रासायनिक अभिक्रिया में बनने वाले उत्पादों का कुल द्रव्यमान रासायनिक अभिक्रिया में भाग लेने वाले अभिकारकों के कुल द्रव्यमान के बराबर होता है

संतुलित रासायनिक समीकरण

- वह रासायनिक समीकरण जिसमें अभिकारक पक्ष पर प्रत्येक तत्व के परमाणुओं की संख्या उत्पाद पक्ष के बराबर होती है, संतुलित रासायनिक समीकरण कहलाता है।

<u>रासायनिक समीकरणों को संतुलित करने के चरण</u>

- रासायनिक अभिक्रिया के दौरान होने वाले परिवर्तनों को रासायनिक समीकरण द्वारा दर्शाया जाता है।
- अभिकारक → उत्पाद
- सभी रासायनिक समीकरणों का संतुलन बनाए रखना चाहिए। इसका मतलब है कि तीर के दोनों ओर, प्रत्येक प्रकार के परमाणु की संख्या समान होनी चाहिए।
- रासायनिक समीकरणों को गुणांकों का उपयोग करके संतुलित किया जाता है। गुणांक एक संख्यात्मक मान है जिसे रासायनिक प्रतीक या सूत्र के आगे जोड़ा जाता है। यह प्रक्रिया में शामिल पदार्थ के परमाणुओं या अणुओं की संख्या को इंगित करता है।
- रासायनिक समीकरण को संतुलित करने के लिए आवश्यकतानुसार प्रतीकों या सूत्रों के सामने गुणांक रखें ताकि अभिकारकों और उत्पादों दोनों में प्रत्येक प्रकार के परमाणुओं की समान संख्या दिखाई दे।

  उदाहरण , $Zn + HCl \rightarrow ZnCl2 + H2$

- संतुलित समीकरण है , $Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl2 + H2$
- हिट और ट्रायल विधि: समीकरण को संतुलित करते समय, गुणांक (यौगिक या अणु के सामने की संख्या) को बदलें ताकि रासायनिक समीकरण के प्रत्येक पक्ष पर प्रत्येक तत्व के परमाणुओं की संख्या समान हो।

❖ **<u>संयोजन अभिक्रिया</u>**

एक संयोजन अभिक्रिया में, दो तत्व या एक तत्व और एक यौगिक या दो यौगिक मिलकर एक एकल उत्पाद देते हैं।

जब चूना या कैल्शियम ऑक्साइड (CaO) पानी के साथ अभिक्रिया करता है, तो बुझा हुआ चूना [Ca(OH)2] बनता है। इस अभिक्रिया के दौरान, बड़ी मात्रा में ऊष्मा निकलती है। इसलिए, यह अभिक्रिया एक ऊष्माक्षेपी अभिक्रिया है।

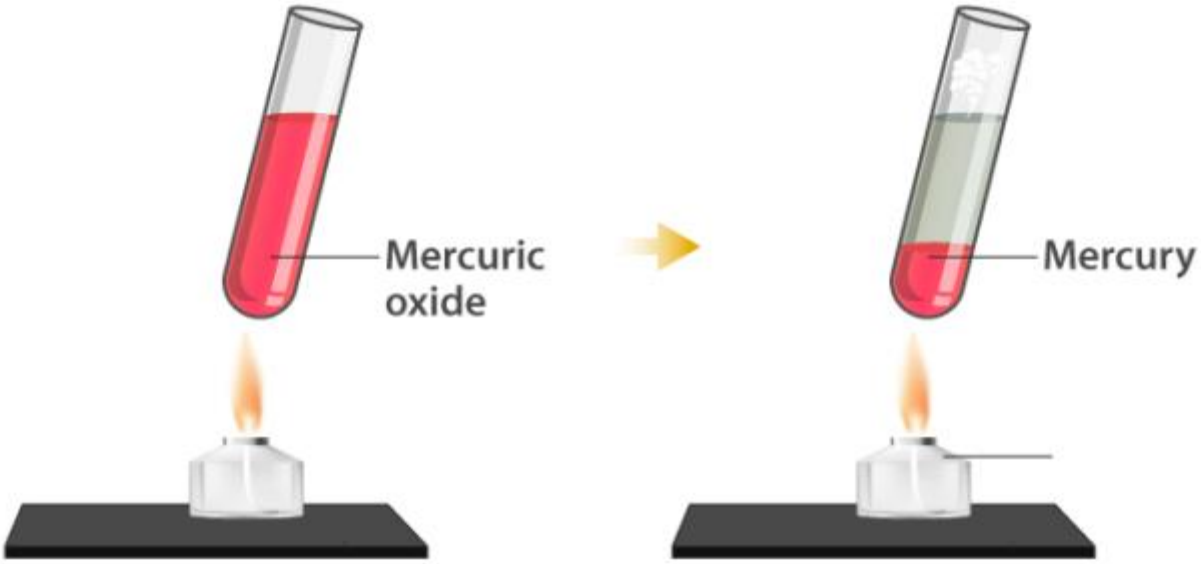
$CaO + H2O \rightarrow Ca(OH)2$

❖ **<u>अपघटन अभिक्रिया</u>**

एक एकल अभिकारक ऊष्मा या प्रकाश या बिजली के अनुप्रयोग पर विघटित होकर दो या अधिक उत्पाद देता है।

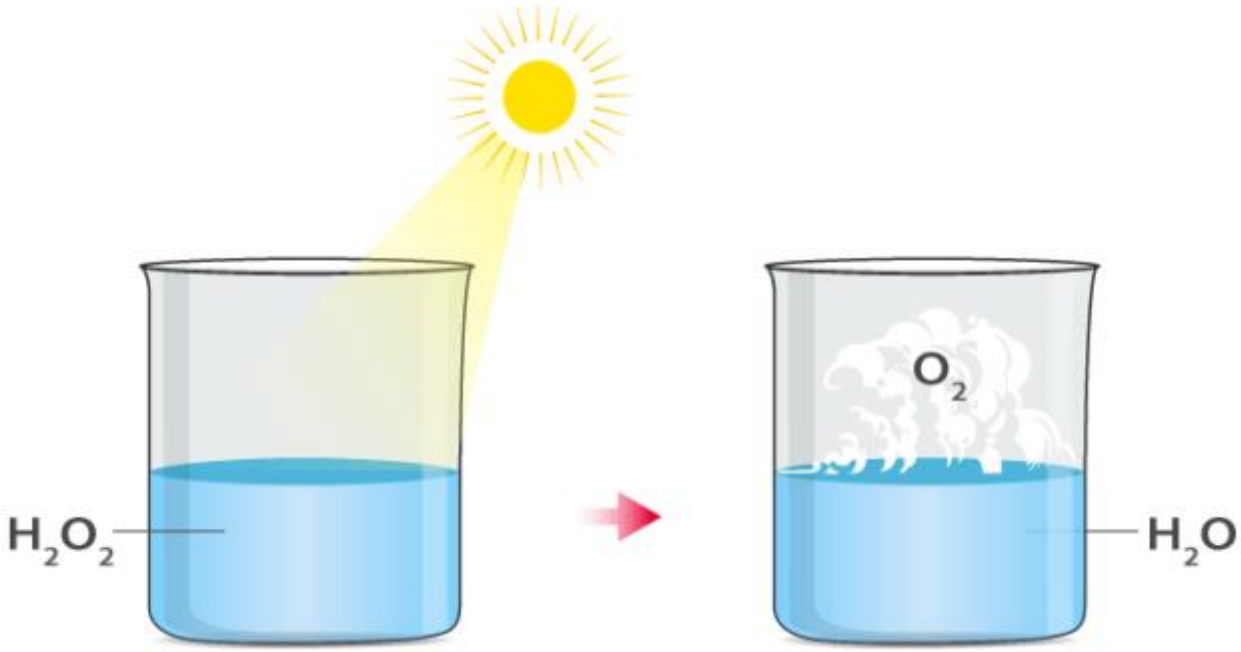
अपघटन अभिक्रियाओं के प्रकार:

a. अपघटन अभिक्रियाएँ - जिसके लिए ऊष्मा-थर्मोलिटिक अपघटन या थर्मोलिसिस की आवश्यकता होती है।



HgO का ऊष्मीय अपघटन

ख. अपघटन अभिक्रियाएँ जिसके लिए प्रकाश-प्रकाश अपघटन या प्रकाश अपघटन की आवश्यकता होती है।



H2O2 का प्रकाश अपघटन

3. अपघटन अभिक्रियाएँ जिसके लिए बिजली की आवश्यकता होती है - विद्युत अपघटन या विद्युत अपघटन।

H2O का विद्युत अपघटन

<u>विस्थापन अभिक्रिया</u>

एक अधिक प्रतिक्रियाशील तत्व अपने यौगिक या विलयन से एक कम प्रतिक्रियाशील तत्व को विस्थापित करता है।

i) $Zn(s) + CuSO_4(aq) \rightarrow ZnSO_4(aq) + Cu(s)$
ii) $Cu(s) + 2AgNO_3(aq) \rightarrow Cu(NO_3)_2(aq) + 2Ag(s)$

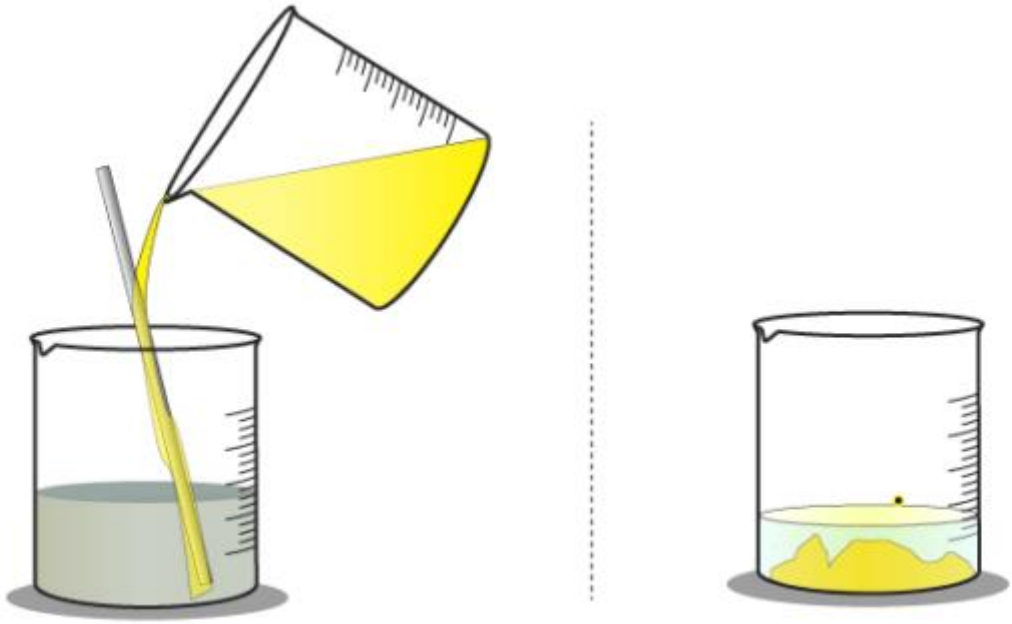
<u>द्विविस्थापन अभिक्रिया या अवक्षेपण अभिक्रिया</u>

अभिकारकों के बीच आयनों का आदान-प्रदान होता है जिससे नए उत्पाद बनते हैं।

$$Al_2(SO_4)_3(aq) + 3Ca(OH)_2(aq) \rightarrow 2Al(OH)_3(aq) + 3CaSO_4(s)$$

उदाहरण के लिए, जब घुलनशील लवणों वाले दो विलयनों को मिलाया जाता है तो अवक्षेप नामक अघुलनशील यौगिक बनता है।

For example, $Pb(NO_3)_2(aq) + 2KI(aq) \rightarrow 2KNO_3(aq) + PbI_2(\downarrow)(s)(yellow)$



अवक्षेपण अभिक्रियाओं का सबसे अच्छा उदाहरण पोटेशियम क्लोराइड और सिल्वर नाइट्रेट के बीच की रासायनिक अभिक्रिया है, जिसमें ठोस सिल्वर क्लोराइड अवक्षेपित होता है। यह अवक्षेपण अभिक्रिया के उत्पाद के रूप में बनने वाला अघुलनशील लवण है। इस अवक्षेपण अभिक्रिया के लिए रासायनिक समीकरण नीचे दिया गया है।

$AgNO_3$(aqueous) + KCl(aqueous) ⟶ AgCl(precipitate) + KNO_3(aqueous)

रेडॉक्स अभिक्रिया

रेडॉक्स अभिक्रिया तब होती है जब सब्सट्रेट की ऑक्सीकरण अवस्थाएँ बदल जाती हैं। किसी रसायन या उसके परमाणुओं की ऑक्सीकरण अवस्था में इलेक्ट्रॉनों की हानि या वृद्धि को ऑक्सीकरण कहा जाता है। किसी रसायन या उसके परमाणुओं की ऑक्सीकरण अवस्था में इलेक्ट्रॉनों की प्राप्ति या कमी को अपचयन कहा जाता है।

- ऑक्सीकरण और अपचयन एक साथ होते हैं।
- ऑक्सीकरण: पदार्थ इलेक्ट्रॉन खोता है या ऑक्सीजन प्राप्त करता है या हाइड्रोजन खोता है।
- अपचयन: पदार्थ इलेक्ट्रॉन प्राप्त करता है या ऑक्सीजन खोता है या हाइड्रोजन प्राप्त करता है।
- ऑक्सीकरण एजेंट - एक पदार्थ जो किसी अन्य पदार्थ का ऑक्सीकरण करता है और स्वयं अपचयित हो जाता है।
- अपचयन एजेंट - एक पदार्थ जो किसी अन्य पदार्थ का अपचय करता है और स्वयं ऑक्सीकृत हो जाता है।

Examples:

1. $Fe(s) + CuSO_4(aq) \rightarrow FeSO_4(aq) + Cu(s)$

(Blue) (Green)

$Fe \rightarrow Fe^{+2} + 2e-$ $(oxidation)$; Fe - reducing agent.

$Cu^{+2} + 2e- \rightarrow Cu(s)$ $(reduction)$; Cu - oxidising agent.

2. $ZnO + C \rightarrow Zn + CO$

ZnO reduces to Zn → reduction

C oxidises to CO → oxidation

ZnO - Oxidising agent

C - Reducing agent

<u>एंडोथर्मिक और एक्सोथर्मिक अभिक्रिया</u>

- एक्सोथर्मिक अभिक्रिया - अभिक्रिया के दौरान ऊष्मा निकलती है। अधिकांश संयोजन अभिक्रियाएँ एक्सोथर्मिक होती हैं।

  Al + Fe2O3 → Al2O3 + Fe + ऊष्मा

  CH4 + 2O2 → CO2 + 2H2O + ऊष्मा

- दैनिक जीवन में ऑक्सीकरण अभिक्रिया का प्रभाव
- एंडोथर्मिक - अभिक्रिया को अंजाम देने के लिए ऊष्मा की आवश्यकता होती है।

6CO2 + 6H2O + सूर्य का प्रकाश → C6H12O6 + 6O2

ग्लूकोज

अधिकांश अपघटन अभिक्रियाएँ एंडोथर्मिक होती हैं।

संक्षारण -आस-पास के वातावरण में नमी, हवा या रसायनों की क्रिया द्वारा किसी पदार्थ, आमतौर पर धातु, का धीरे-धीरे खराब होना।

जंग लगना: 4Fe(s) + 3O2(हवा से) + xH2O(नमी) → 2Fe2O3.xH2O(जंग)

तांबे का जंग लगना: Cu(s) + H2O(नमी) + CO2(हवा से) → CuCO3.Cu(OH)2(हरा)

चांदी का जंग लगना: Ag(s) + H2S (हवा से) → Ag2S(काला) + H2(g)

खराब होना

- यह लंबे समय तक रखे गए भोजन में वसा और तेल के ऑक्सीकरण को संदर्भित करता है। यह भोजन को दुर्गंध और खराब स्वाद देता है। खराब भोजन खाने के दौरान पेट में संक्रमण का कारण बनता है।
- रोकथाम:
- एयर-टाइट कंटेनर का उपयोग
- नाइट्रोजन के साथ पैकेजिंग
- रेफ्रिजरेशन
- एंटीऑक्सीडेंट या प्रिजर्वेटिव मिलाना