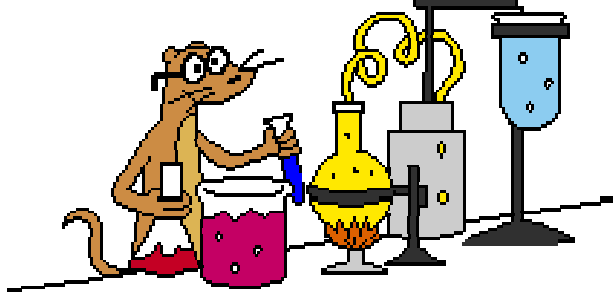


HEDEF SORU: KİMYASAL REAKSİYON NEDİR?
KİMYASAL REAKSİYON ÇEŞİTLERİ NELERDİR?



HEDEF 1: KİMYASAL TEPKİMELERİ KAVRAYABİLME

DAVRANIŞLAR:

- Kimyasal tepkime kavramını açıklamak
- Giren ve ürünleri belirtmek

HEDEF 2: TEPKİME ÇEŞİTLERİNİ AÇIKLAYABİLME, DENEY VE ÖRNEKLERLE GÖSTERME

DAVRANIŞLAR:

- Analiz
- Sentez
- Yer değiştirme (tek atomlu ve ikili yer değiştirme reaksi.)
- Yanma tepkimeleri
- Yükseltgenme-indirgenme reaksiyonlarını açıklayarak örnekler vermek

HEDEF 3: DENEYLE İLGİLİ BİLGİLER VERME

DAVRANIŞLAR:

- Glikoz hakkında bilgi vermek
- Glikozit bağı hakkında bilgi vermek
- Hidroliz reaksiyonu hakkında bilgi vermek
- Metilen mavisinin molekül şeklini göstermek

ÖĞRENME VE ÖĞRETME ETKİNLİĞİ

DENEY: Glikozun metilen mavisi ile indirgendliğini görmek.

TEORİK BİLGİLER:

KİMYASAL REAKSİYONLAR

İki veya daha fazla maddenin birbiri ile etkileşmesi sonucu kendi özelliklerini kaybederek yeni özellikte maddeler oluşturmalarına **kimyasal olay** denir.

Bir dizi kimyasal olay, tek bir kimyasal denklemle ifade edilebilir. Kimyasal olaylara kısaca **tepkime(reaksiyon)** denir

Kimyasal Tepkimelerde Değişmeyen Özellikler

- Toplam kütle
- Atom sayısı ve cinsi
- Toplam proton sayısı
- Toplam nötron sayısı
- Kütle numaraları
- Toplam elektron sayısı
- Çekirdek kararlılıkları

Kimyasal Tepkimelerde Değişebilen Özellikler

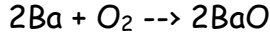
- Atomların hacmi veya çapı
- Atomların elektron düzenleri ve sayıları..
- Toplam potansiyel enerji
- Toplam mol sayısı
- Toplam molekül sayısı
- Toplam hacim
- Renk,koku,tat gibi fiziksel özellikler

Kimyasal reaksiyonlar sonucunda kimyasal değişimler söz konusudur. Bir reaksiyon sonucunda reaksiyona giren reaktantın veya reaktantların yapısı ve enerjisi değişir. Kimyasal reaksiyonları şu şekilde sıralayabiliriz.

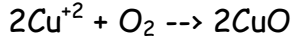
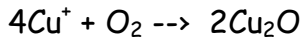
01. Sentez Reaksiyonları

$X + Y \rightarrow XY$ genel formülü ile ifade edilir. X ve Y reaksiyona giren reaktantları sembolize etmektedir. Reaktantlar, element (N_2 , O_2) olabileceği gibi bileşiklerde (CO_2 , CH_4) olabilir. Çeşitli sentez reaksiyonları vardır.

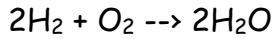
- Herhangi bir elementin, oksijen ile reaksiyonu sonucunda o elementin oksit bileşiği elde edilir.



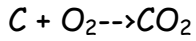
Bazı elementlerin birden fazla oksit bileşiği vardır. Bunun sebebi ise oksijenle reaksiyona giren metalin farklı yüklere sahip olmasıdır.



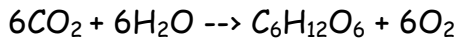
- İki tane ametalin reaksiyonu sonucunda kovalent bağlı bileşik elde edilir.



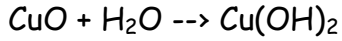
- Ametaller oksijen ile reaksiyon verir. Buna örnek olarak karbondioksit gazı eldesini verebiliriz



- Bileşiklerin sentez reaksiyonlarına aşağıdaki örnek verilebilir.

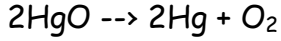


- Metal oksitlerin su ile reaksiyonu sonucunda hidroksit bileşikleri elde edilir.

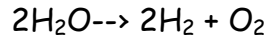


02. Parçalanma Reaksiyonları

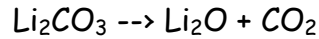
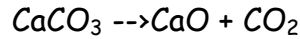
$\text{XY} \rightarrow \text{X} + \text{Y}$ genel formülü ile ifade edilir. Bir bileşikteki bağlar kırılarak kendini oluşturan elementlere veya basit moleküllere ayrışır.



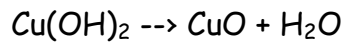
- Eger bağ kırma işlemi bileşiğe elektrik akım uygulanarak gerçekleştiriliyorsa bu işleme elektroliz denir. Örneğin suyun kendini oluşturan atomlarına ayrıştırılması bu yolla olur.



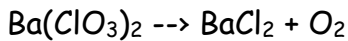
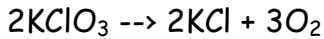
- Metal karbonatlar ısıtıldıklarında, karbondioksit ve metal oksit şeklinde parçalanırlar



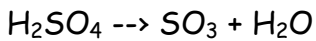
- Metal hidroksitler (NaOH ve KOH hariç) ısıtıldıklarında metal oksit ve su molekülüne ayrışırlar.



- Metal kloratlar ısıtıldıklarında metal klorürleri (tuzları) ve oksijene ayrışırlar.



- Bazı asitler ısıtıldıklarında metal olmayan oksitlerine ve suya ayrışırlar



03. Tek Atomun Yer Değiştirme Reaksiyonları

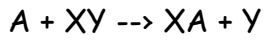
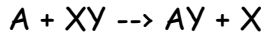
Bir elementin, bir bileşiği oluşturan elementlerden birisi ile yer değiştirme reaksiyonudur Metal iyon içeren bileşik suda çözünmelidir. Böylece suda çözünen

bileşikteki iyonlar serbest hale geçer ve diğer iyonla yer değiştirebilir. Bu reaksiyonun gerçekleşmesi için gerekli kural aktivitesi yüksek olan metal aktivitesi kendinden daha düşük bir metalle yer değiştirebilir. Metallerin aktivitesi aşağıda verilmiştir.

Li>K>Ca>Na>Mg>Al>Zn>Cr>Fe>Ni>Sn>Pb>H₂>Cu>Hg>Ag>Pt> Au

Halojenlerde ise

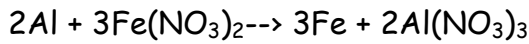
F>Cl>Br>I şeklinde yüksek aktiviteye sahip elementten düşük aktiviteye sahip elemente doğru gitmektedir.



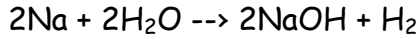
Yukarıdaki formülde A, X ve Y element, XY, AY ve XA ise bileşiktir.

Bu tür reaksiyonlar çeşitli şekilde gerçekleşebilir.

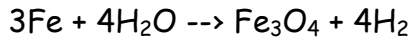
Tek haldeki katyon ile bileşikteki katyon yer değiştirebilir.



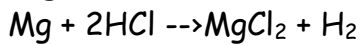
Su molekülündeki H atomu metal ile yer değiştirebilir.



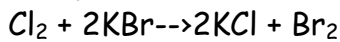
Aktivitesi düşük bir metal su buharı ile reaksiyona girdiği zaman metal oksit ve hidrojen gazı oluşturacak şekilde bir reaksiyon gerçekleşir.



Bir asit bileşiği ile metalin reaksiyonunda, asidin hidrojeni ile metal yer değiştirerek, tuz ve hidrojen gazı oluştururlar.

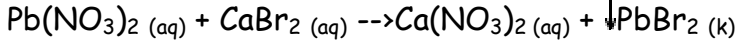
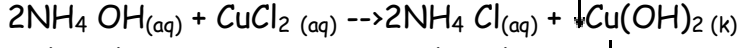
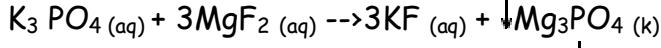
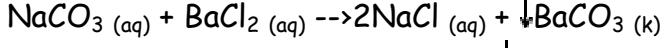
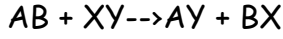


Halojenlerin yer değiştirme reaksiyonları



04. İkili Yer Değiştirme Reaksiyonları

İki bileşik reaksiyona girerken birinci bileşiğin katyonu ile ikinci bileşiğin katyonu yer değiştirir.

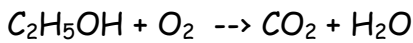
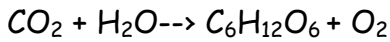
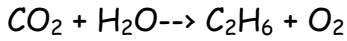
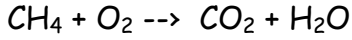


Aqueous çözeltili (aq) bileşiğin suda çözüldüğü anlamına gelmektedir. NaCl (k) sodyum klorürün kati halde olduğunu belirtmektedir. NaCl(aq) ise sodyum klorür tuzunun suda çözülmüş halde olduğunu gösterir (çözeltili formunda)

İki atomun yer değiştirildiği reaksiyonlarda reaksiyona giren reaktantlar suda çözünebilirler. Böylelikle bileşiği oluşturan iyonlar serbest hale geçerek yer değiştirme işlemini yapabilirler.

05. Yanma Reaksiyonları

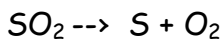
Yanma reaksiyonları kimyasal bir bileşiğin oksijen atomu ile reaksiyona girmesi sonucunda gerçekleşir.



06. Yükseltgenme İndirgenme Reaksiyonları

Elektron transferi ile gerçekleşen bir reaksiyondur.

Yükseltgenme olayı atomun elektron kaybetmesi ile veya oksidasyon sayısının artması ile gerçekleşirken indirgenme olayı ise atomun elektron kazanması ile veya oksidasyon sayısının azalması ile gerçekleşir.



Yukarıdaki reaksiyonda kükürdün oksidasyon sayısı 0'dan 4+'e yükselmiştir. Kükürt yükseltgenmiştir denir. Oksijenin ise oksidasyon sayısı 0'dan -2'ye azalmıştır (2 elektron kazanmıştır). Oksijen indirgenmiştir. Bu tür reaksiyonlarda bir atom kendi kendine indirgenemez veya yükseltgenemez. Yükseltgenen atom aynı zamanda indirgen ajan olarak bilinir. Tam tersine indirgenen atom aynı zamanda yükseltgen ajandır. Bu tür elektron alış verişi olan reaksiyonlara redoks tepkimeleri denir.

Bu tür reaksiyonlarda hesap yapılabilmesi için öncelikle atomların veya bileşiklerin oksidasyon sayılarının bilinmesi gerekmektedir. Genel olarak şu şekilde sınıflandırılabilir.

1. Elementel haldeki (O_2 , Na, H_2 , P_4) tüm atomların oksidasyon sayısı 0 dir
2. Basit iyonlarda oksidasyon sayısı iyonun sahip olduğu yüke eşittir ($Cl^- = -1$, $Na^+ = +1$)
3. Hidrojen birçok reaksiyonda +1 oksidasyon sayısına sahiptir.
4. Oksijen içeren bileşiklerde oksijen genellikle -2 oksidasyon basamağına sahiptir. Fakat peroksit bileşiklerinde oksijen -1 oksidasyon basamağına sahiptir.
5. Flor -1 oksidasyon sayısına sahiptir.

Yukarıdaki temel kurallar eşliğinde bileşiği oluşturan atomların oksidasyon basamakları hesaplanabilir. Burada öncelikle bileğin toplam oksidasyon sayısına bakılmalıdır. Yani eğer yüksüz bir bileşikse toplam oksidasyon sayısı 0' dir. Veya (-) yüklü bir bileşikse toplam oksidasyon basamağı (-1) dir.

K_2CO_3 yüksüz bir bileşik olduğu için toplam oksidasyon basamağı 0' dir. Yani bileşiği oluşturan elementlerin elektronlarının toplamı 0 olmalıdır. Oksijenin -2 oksidasyon basamağına sahip olduğunu söylemiştik. Bileşikte 3 tane oksijen olduğundan ,oksijenden gelen elektron sayısı $3 \times (-2) = -6$ dir. K 1+ oksidasyon basamağına sahiptir. Potasyumdan gelen elektron sayısı $2 \times (+1) = +2$. Buradan karbonun oksidasyon sayısını bulabiliriz.

$$(-6) + (+2) + (x) = 0$$

$$x = +4 \text{ olmalıdır.}$$

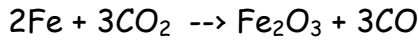
HSO_4^- örneğinde ise bileşiğin toplam oksidasyon sayısı -1 dir .

Hidrojenin oksidasyon basamağı +1, oksijenin oksidasyon basamağı (-2) \times 4 = 8

Kükürdün oksidasyon basamağı bulunabilir. (+1) + (-8) + (x) = -1

$$x = +6$$

Eğer kükürt S₂ şeklinde olsaydı o zaman (2x) demeliydik.
Yukarıda bahsedilenleri bir örnek üzerinde uygulayabiliriz.



Fe₂O₃ bileşiğinde oksijenin oksidasyon sayısının -2 olduğunu ve bileşiğin toplam oksidasyon sayısının 0 olduğunu biliyoruz

$$3 \times (-2) + (2x) = 0$$

$$x = +3 \text{ (demirin oksidasyon basamağı)}$$

Fe' nin oksidasyon sayısı +3'den 0' azalmış, yani elektron kaybetmiş, yani indirgenmiş, bu nedenle de yükseltgen ajan

$$\text{CO} \text{ bileşiğindeki karbonun oksidasyon sayısı } (-2) + (x) = 0$$

$$x = +2 \text{ (karbonun oksidasyon sayısı)}$$

$$\text{CO}_2 \text{ bileşiğindeki karbonun oksidasyon sayısı } 2 \times (-2) + (x) = 0$$

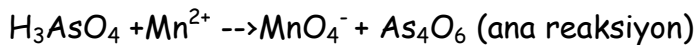
$$x = +4 \text{ (karbonun oksidasyon sayısı)}$$

C' nin oksidasyon sayısı +2'den +4' e yükselmiş, yani elektron kazanmış, yani yükseltgenmiş, bu nedenle de indirgen ajan.

06.01 Redoks Tepkimelerinin Eşitlenmesi

06.01.01 Reaksiyon Asidik çözeltide gerçekleşiyor ise

1. Öncelikle verilen reaksiyonun yarı basamak reaksiyonları yazılarak atomların gerekli stokiyometrik dengeleri sağlanır.

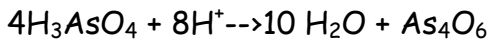
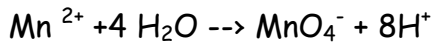


Mn^{2+} (Mn +7 den MnO_4^- +2 ye indirgeniyor)

$4H_3AsO_4$ (As +3 den +5e yükseltgeniyor) As_4O_6

2. Reaksiyondaki Oksijen ve hidrojen dengeleri sağlanır.

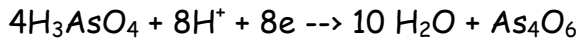
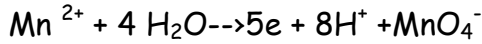
• Eğer reaksiyon asidik ortamda oluşuyorsa her oksijen atomu için reaksiyonun karşı tarafına 1 H_2O molekülü eklenir. Hidrojen dengesini sağlamak içinde su eklenen tarafın zıt tarafına gerektiği kadar H^+ iyonu eklenir.



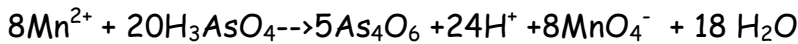
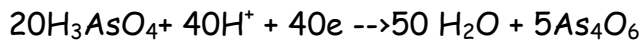
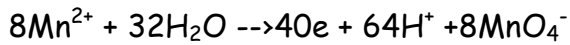
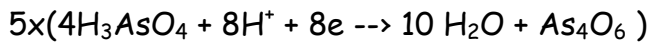
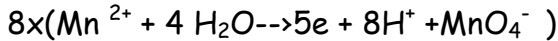
(reaksiyonun sağ tarafında 16 oksijen, sol

tarafında 6 oksijen bulunmaktadır. Bu nedenle sol tarafa 10 H_2O eklenmelidir)

3. Herbir ara reaksiyondaki, reaksiyonun sağında ve solundaki yükü eşitlemek için gerekli tarafa elektron eklenir.



4. İki yarı tepkimenin elektronlarını aynı yapıp yok edebilmek için gerekli katsayı ile çarpılır ve yarı tepkimelere taraf tarafa toplanır



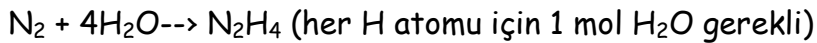
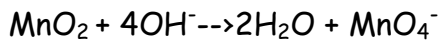
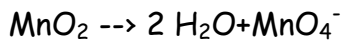
06.01.02 Reaksiyon Bazik Çözeltide Gerçekleşiyor ise

1. Öncelikle verilen reaksiyonun yarı basamak reaksiyonları yazılarak atomların gerekli stokiometrik dengeleri sağlanır.



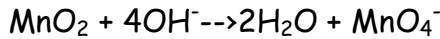
2. Reaksiyondaki Oksijen ve hidrojen dengeleri sağlanır.

• Eğer reaksiyon bazik ortamda oluşuyorsa ise her oksijen atomu için reaksiyonun karşı tarafına 1 H₂O molekülü eklenir. Eklenen suda bulunan hidrojen sayısı kadar diğer tarafa H₂O molekülü eklenir. Tekrar oksijen, hidrojen eşitliğini sağlamak için eklenen su molekül kadar diğer tarafa OH⁻ eklenir.



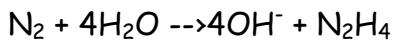
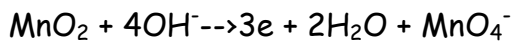
$\text{N}_2 + 4\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{OH}^- + \text{N}_2\text{H}_4$ (her eklenen 1 mol H₂O molekülü için 1 mol OH⁻ ters tarafa eklenir)

3. Her bir ara reaksiyondaki, reaksiyonun sağında ve solundaki yükü eşitlemek için gerekli tarafa elektron eklenir.



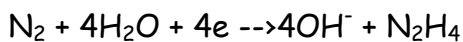
$$(-1) = -4$$

$$(-1) + 3e = -4$$



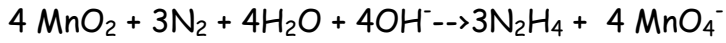
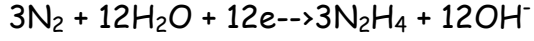
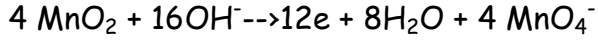
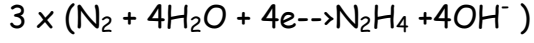
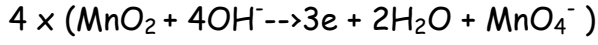
$$(-4) = 0$$

$$(-4) = 0 + 4e$$



4. İki yarı tepkimenin elektronlarını aynı yapıp yok edebilmek için gerekli katsayı ile

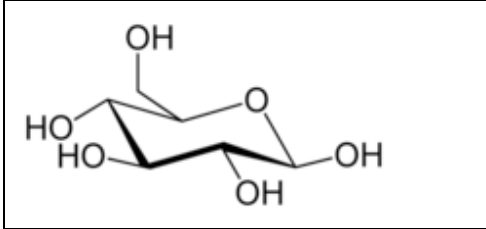
çarpılır ve yarı tepkimelere taraf tarafa toplanır



DENEYLE İLGİLİ TEORİK BİLGİLER:

GLİKOZ: Basit bir şeker (veya monosakkarit) olan **glukoz** (veya **glikoz** veya **glüköz**) yaşam için en önemli karbonhidratlardan biridir. Hücreler onu bir enerji kaynağı ve metabolik reaksiyonlarda bir ara ürün olarak kullanırlar. Glukoz fotosentezin ana ürünlerinden biridir ve hücresel solunum onunla başlar.

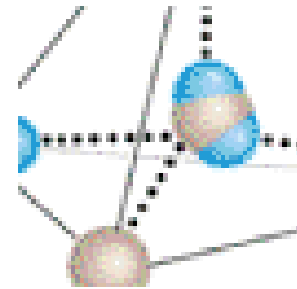
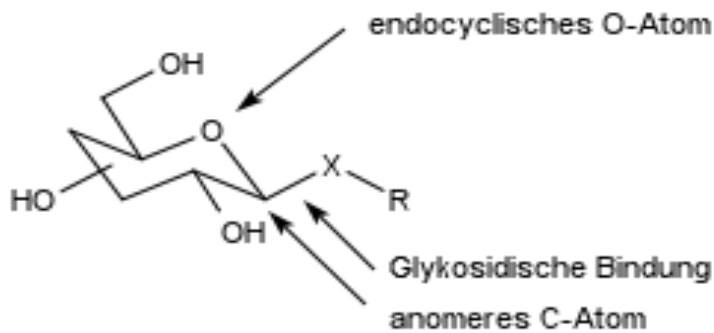
YAPISI:



Glukoz altı karbon atomu ve bir aldehit grubuna sahip olduğu için aldohexoz olarak sınıflandırılır. Glukoz molekülü açık halkalı (asiklik) veya halkalı (siklik) biçimli olabilir. Halkalı hali aldehitli C atomu ile C-5 hidroksil grubu arasında molekül içi bir reaksiyon ile bir hemiasetal oluşumunun sonucudur. Suda her iki biçim birbiriyle dengededir ve pH 7' de halkalı biçim çoğunluktadır. Beş karbon ve bir oksijenden oluşan halka piran yapısına benzediği için glukozun halkalı biçimine glukopiranoz olarak da denir. Halkadaki karbonlardan dördü bir hidroksil grubuna bağlı, beşincisi ise halkanın dışında yer alan ve CH₂OH grubu oluşturan altıncı bir karbona bağlıdır.

Glikozid oluşumu: Monosakkaritlerin yarı asetal -OH grupları (anomerik karbondaki hidroksil grubu) ile bir başka bileşiğin -OH veya >NH grubu arasında bir molekül su çıkışıyla oluşan bağı **glikozidik bağ** denir; oluşan bileşiklere de **glikozidler** denir. Glikozidik bağ, monosakkaritlerin yarı asetal -OH grupları ile alkollerin -OH grupları arasındaki reaksiyonlaşma sonucu oluştuysa **O-glikozidik bağ** olarak tanımlanır; disakkaritlerde, oligosakkaritlerde ve polisakkaritlerde monosakkaritler birbirleriyle O-glikozidik bağlarla bağlanırlar. Glikozidik bağ, monosakkaritlerin yarı asetal -OH grupları ile bir başka bileşiğin >NH grubu arasında reaksiyonlaşma sonucu oluştuysa **N-glikozidik bağ** olarak tanımlanır; N-glikozidik bağları nükleotidlerde bulunur.

Glikozit yapı, bazı şekerlerle şeker olmayan başka bir maddenin birleşmesiyle ortaya çıkan maddeye verilen addır

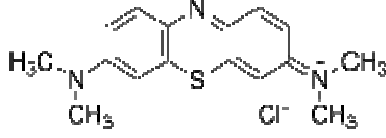


X = O, S, Se (**Glykosid**, Thioglykosid, Selenoglykosid)

X = CR¹R² (Glykosylderivat, "C-Glykosid")

X = NR¹ (Glykosylamin)

METİLEN MAVİSİ:



Çözücüsü: %95 lik etanol çözeltisi

Asit rengi: Mavi, viyole

Baz rengi: Yeşil

Geçiş pH sı: 3,2

Geçiş rengi: Viyole

HİDROLİZ

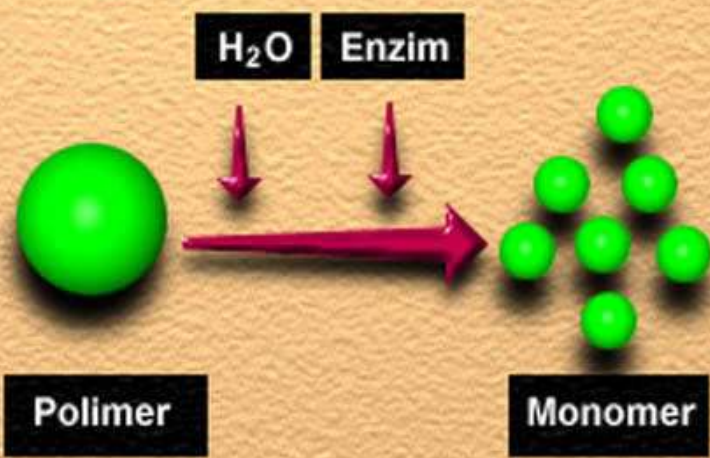
1-Bir bileşikteki belirli bazı bağların arasına su girmesiyle bileşiğin parçalara ayrılmasıdır. Hidroksil grubu ayrılan bileşiğin bir kısmına, hidrojen atomu da öteki kısmına katılır.

2-Bir molekülün kovalent bağlarının su ile parçalanarak ayrılan kısımların birine H diğerine OH grubunun eklenmesi olayıdır.

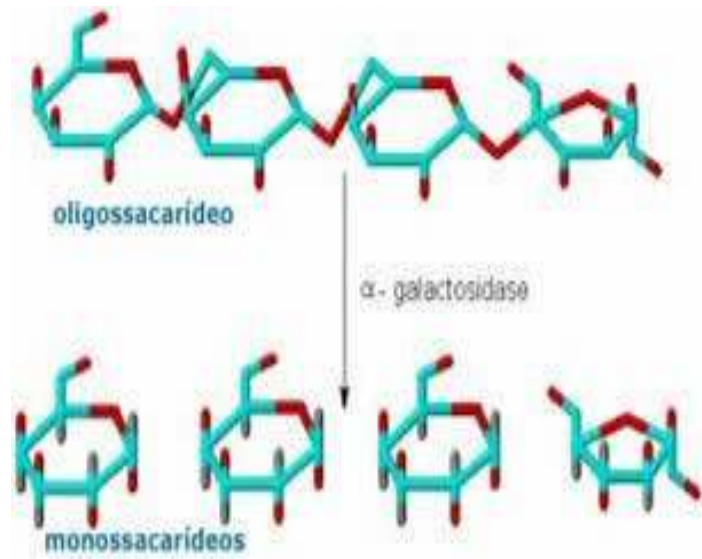
Hidroliz işlemi suyu oluşturan hidrojen ve oksijen elementlerinin birbirinden ayrılması ile sonuçlanan bir işlemdir. Hidroliz işleminin olabilmesi için su ile bir etkileşimde bulunan kimyasalın bir şekilde suyun içine geçmesi gerekir. Yoksa elektroliz işlemi gibi bir işlem olmayan hidrolizde, suyun parçalanması gibi bir durum mevcut olmayıp, daha çok sıvı fazda oluşan çoğu zaman da dinamik olan bir denge mevcuttur. Bazı zamanlarda hidroliz işlemi suda çözünme ile tam olarak örtüşür.

Bir tuzun suyla etkileşerek H⁺ ve OH⁻ iyonu oluşturmasına hidroliz (su ile ayrıştırma) denir. Bir tuzun su ile hidroliz olabilmesi için yapısında zayıf asit anyonu ya da kationu bulunması gerekir. Kuvvetli asit ve bazdan oluşan tuzlar suda hidrolize uğramaz.

HIDROLIZ



ABDULLAH DALAR-2005



DENEY: MAVİ ŞİŞE

AMAÇ: Bazik ortamda glikozun metilen mavisini indirgeyerek renksiz hale getirdiğini görmek

GEREKLİ KİMYASAL MADDELER VE MALZEMELER:

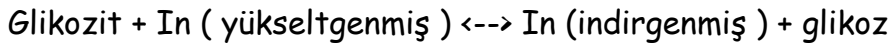
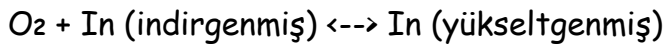
1. 250 ml lik erlen
2. 5 gram NaOH veya KOH
3. 3 gram glikoz
4. Metilen mavisi
5. Mantar tıpa

YAPILIŞI:

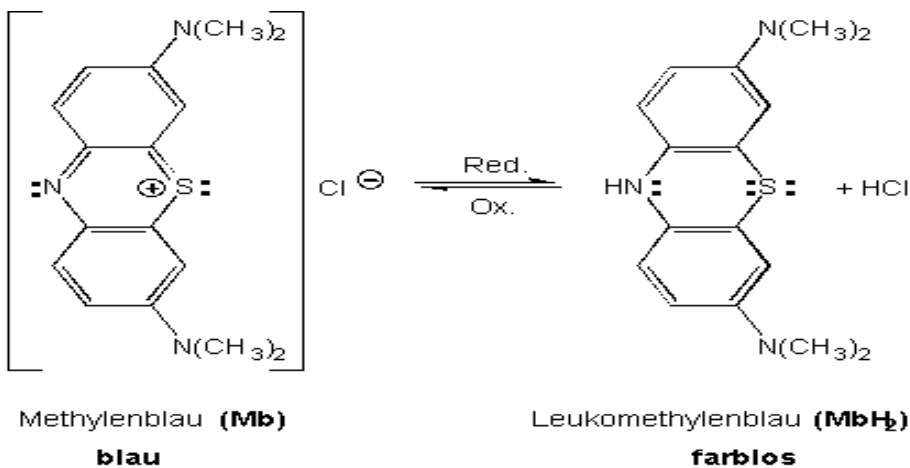


NaOH, glikoz ve metilen mavisi erlen içerisine konur ve yaklaşık 150 ml su ilave edilir. Erlenin ağzı kapatılır ve bir süre beklendiğinde çözeltinin renksiz hale geldiği görülür. Çözelti çalkalanır ve koyu mavi renk elde edilir.

TEPKİMELELER:



*In: Metilen mavisi; İndirgenmiş renk ; (renksiz) ,yükseltgenmiş renk ; (mavi)



GÖRÜNTÜLER:



İndirgenmiş metilen mavisi



Yükseltgenmiş metilen mavisi

SONUÇ

Deneyde göreceğimiz renk değişimi yükseltgenme ve indirgenme olayları sonucunda gerçekleşmektedir. Tepkime kavramı ve tepkime çeşitleri üzerinde durup indirgenme ve yükseltgenme olaylarını bu deneyle pekiştiriyoruz.