

Bölüm 3

ALKALİ METALLER ve BİLEŞİKLERİ

Bu slaytlarda anlatılanlar sadece özet olup ayrıntılı bilgiler derste verilecektir.

IA grubu: Li, Na, K, Rb, Cs ve Fr

- * Fr dışında hepsi, yumuşak yapıda ve parlak görünümündedir.
- * Kolaylıkla eriyebilirler.
- * Atom kütleleri arttıkça, erime ve kaynama noktalarında düşüş gözlenir.
- * Bütün alkali metaller, tepkimelerde çok etkindir.
- * En yüksek temel enerji düzeylerinde bir tek elektron taşırlar. Bu elektronu çok kolay kaybederek +1 yüklü iyonlar oluşturabilirler ve bu nedenle kuvvetli indirgendirler.
- * Isı ve elektriği çok iyi iletirler.
- * Suyla etkileşimleri çok güçlüdür, suyla tepkime sonucunda hidrojen gazı açığa çıkarırlar. Reaksiyon şiddeti yukarıdan aşağıya artar.

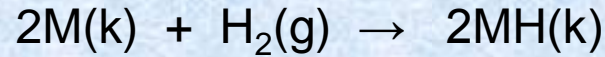
- * Birkaç istisna dışında bileşikleri iyoniktir. İyonikliğin derecesi yukarıdan aşağıya doğru artar.
- * Metalik özellikleri gereği parlaktırlar ve bıçakla kesilebilecek kadar yumuşaktırlar.
- * Erime ve kaynama noktaları oldukça düşüktür.
- * Havadan en az etkilenen alkali metal Lityum dur. Li havada yavaş bir şekilde, Na ve K ise hemen oksitlenir ve yüzeyleri matlaşır. Rb ve Cs ise havada yanar. Bu nedenle ilk üç element parafin, benzen, toluen gibi alkali metaller ile tepkime vermeyen organik sıvılarda Rb ve Cs ise vakumda saklanmalıdır.

Alkali Metallerin Kimyasal Özellikleri

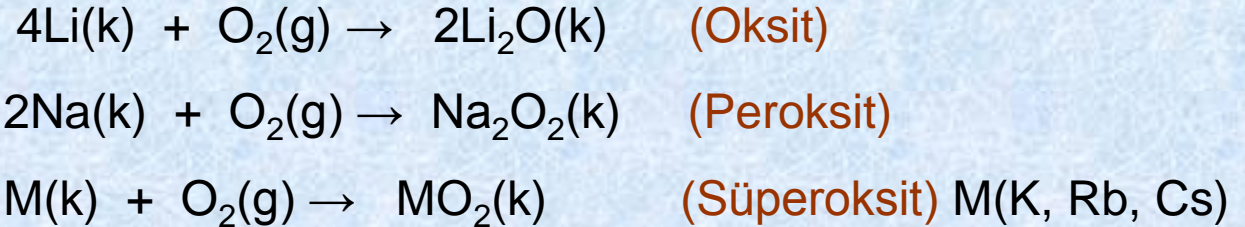
Reaktif

Alkali Metal (M) ile Reaksiyon

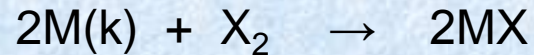
Hydrojen



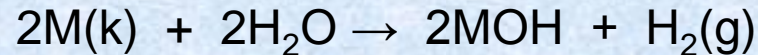
Oksijen



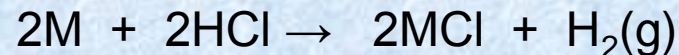
Halojen



Su



Asit (HCl)

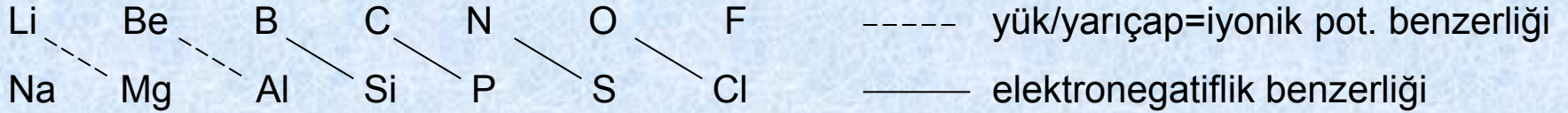


Lityum

- *Lityum doğada saf halde bulunmaz.
- *Yumuşak ve gümüşümsü beyaz renklidir.
- *Havada bulunan oksijenle reaksiyona giren lityum, lityum oksit (Li_2O) oluşturur. Bu oksitlenme reaksiyonunu engellemek için yağ içinde saklanmalıdır.
- *Hava ve su tarafından hızlı bir şekilde oksitlenip kararır ve lekelenir.

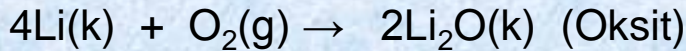
Lityum çoğunlukla erimiş LiCl 'ün elektrolizi ile elde edilir.

*Lityum birçok özellikleri bakımından alkali metallere benzemekle beraber bazı özellikleri bakımından magnezyuma benzer. Bu farklılık lityumun atom ve iyon yarıçapının küçük olmasından kaynaklanır.

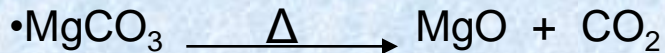
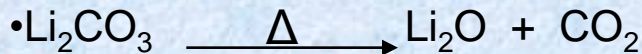


*Lityum iyonu alkali iyonlar içinde polarizasyon gücü, çözücü ile etkileşimi ve kovalent bağ yapma eğilimi en çok olan iyondur.

* Alkali metaller içinde yalnız lityum aşırı oksijende normal bir oksit verir.



*Li ve Mg karbonatları ısıtıldıklarında oksit haline dönüşürler. Diğer alkali ve toprak alkali metal karbonatları ısıya daha dayanıklıdır.



Sodyum ve Bileşikleri

Sodyum yerkabuğunun ağırlıkça %2,6'sını oluşturur ve bu oranıyla dünyada en çok bulunan dördüncü elementtir.

Sodyum çok reaktiftir, parlak sarı bir alevle yanar, su ile şiddetli reaksiyon verir ve havada hızla oksitlenir.

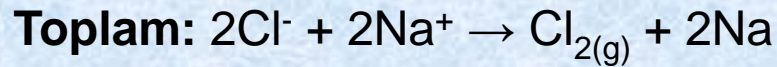
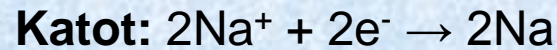
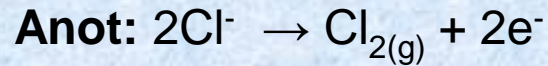
Bu nedenle, vazelin, gazyağı vb. gibi hava ve su ile temasını kesecek bir ortamda saklanmalıdır.

Sodyum, kaya tuzunda NaCl halinde, nitrat (NaNO_3) halinde veya deniz bitkilerinde organik asitlerle birleşmiş halde çok yaygın olarak bulunur.

Metalik Sodyum Eldesi

Downs süreci

Metalik Sodyum erimiş NaCl'ün Downs hücresi denilen özel bir hücrede elektrolizi ile elde edilir.



Anot: (pozitif karbon elektrot)

Katod: (negatif demir elektrot)

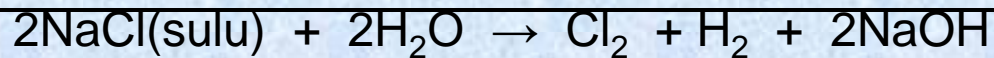
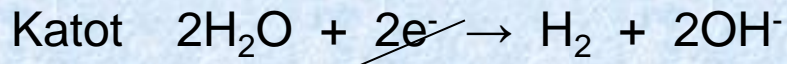
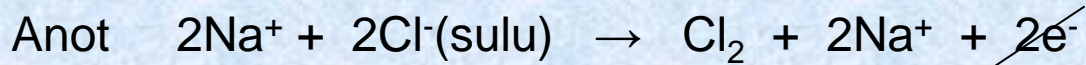
Sodyum Hidroksit (NaOH)

Sodyum Hidroksit beyaz renkte nem çekici bir maddedir.

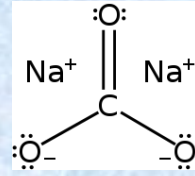
Endüstride kostik soda veya sudkostik olarak bilinir.

Yağlarla etkileşerek sabun ve gliserin oluşturur.

Sodyum Hidroksit NaCl çözeltisinin elektrolizi ile elde edilir



Sodyum Karbonat (Na_2CO_3)



Ticari adı **soda** olan bir bileşiktir.

Bu madde kimya endüstrisinin bir çok dalında, sülfürik asit ve amonyak kadar çok kullanılan temel kimyasallardan biridir.

Soda başlıca sabun, deterjan, cam, seramik, boya, tekstil, deri ve kağıt endüstrilerinde olmak üzere metalürji, petrol, gıda endüstrilerinde ve su sertliğinin giderilmesinde kullanılan önemli bir kimyasal maddedir.

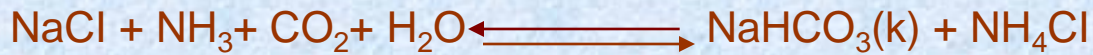
Soda, **Solvay prosesi** ile üretilir.

SOLVAY PROSESİ

Bu proses, 1861 de Ernest Solvay tarafından geliştirilmiştir. **Hammadde olarak tuz ve kireç taşı kullanılır.**

Amonyak reaksiyon sonunda geri kazanılır. Bu nedenle prosese, "**Amonyak-soda prosesi**" de denir.

Bu yöntemde ilk olarak doymuş sodyum klorür çözeltisi, amonyak ve karbon dioksit ile reaksiyona sokularak sodyum bikarbonat elde edilir.

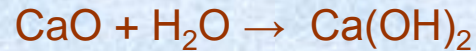


Reaksiyon sonunda oluşan amonyum klorür çözeltiye geçerken, çözünürlüğü düşük olan sodyum bikarbonat katı halde ayrılır. Süzülerek ayrılan sodyum bikarbonat kızdırılarak, karbon dioksit ve sodyum karbonata ayrıştırılır.

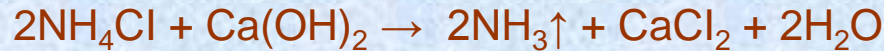


Amonyakın hemen hemen tamamının geri kazanımı önemlidir ve bu geri kazanım ile bu proses ekonomik hale gelmiştir.

Solvay prosesi için gerekli olan karbon dioksit kireç taşışının kireç fırınlarında kızdırılması ile elde edilir.



Burada Ca(OH)_2 ve oluşan NH_4Cl çözeltilisinden amonyak geri kazanılır.

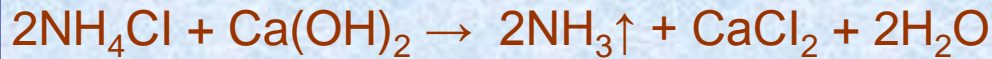
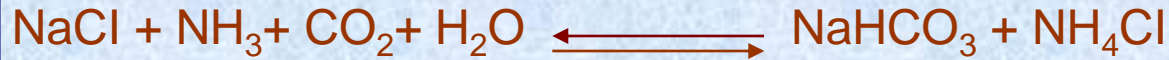


Böylece geri kazanılan NH_3 , tekrar kullanılır.

Solvay Prosesi Temel İşlemleri

1. Tuz çözeltisinin hazırlanması ve temizlenmesi,
2. Doygun tuz çözeltisinin amonyak ile doyurulması,
3. Çökelen NaHCO_3 in süzülmesi,
4. NaHCO_3 'ün ısıtılması ile Na_2CO_3 elde edilmesi,
5. Amonyakın geri elde edilmesi.

Solvey Prosesinin Reaksiyon Denklemleri

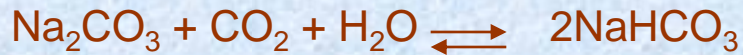


Sodyum Bikarbonat

Saf sodyum bikarbonat üretmek için önce doymuş soda çözeltisi hazırlanır. Sonra bu süspansiyonun ısıtılması ile sodyum bikarbonatın sodyum karbonata dönüşümü sağlanır.



Oluşan sodyum karbonat çözeltisi, kolonda yaklaşık 40 °C de karbon dioksit ile doyurularak karbonize edilir.



Oluşan sodyum bikarbonat çökeltisi kolonun tabanından alınır ve süzülür. Santrifüjlenerek 70 °C de kurutulur.

Bu yolla % 99,9 saflıkta sodyum bikarbonat elde edilebilir.

Hamur kabartma tozu olarak NaHCO_3

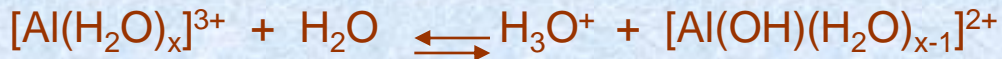
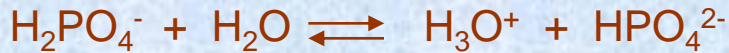


Kabartma tozu, potasyum bitartarat [$\text{KHC}_4\text{H}_4\text{O}_6$], kalsiyum bifosfat [$\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$] veya sodyum alüminyum sülfat [$\text{NaAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$] gibi asidik bir madde, un veya nişasta (dolgu maddesi) ile yemek sodası karışımından oluşur.

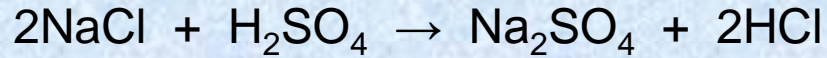
Karışım kuru iken hiçbir tepkime yoktur.

Kabartma tozuna su eklenmesiyle asidik madde hidrojen iyonları verir.

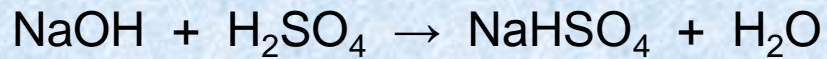
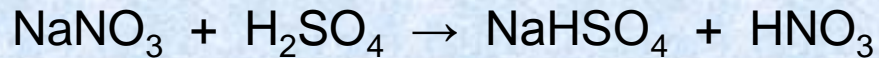
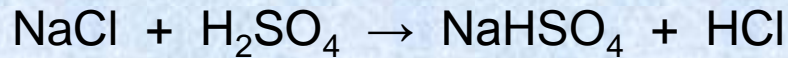
Bu da yemek sodasıyla tepkimeye girip CO_2 açığa çıkarır ve hamurun kabarmasını sağlar.



Sodyum sülfat (Na_2SO_4)



Sodyum bisülfat (NaHSO_4)



Potasyum ve Bileşikleri

Potasyum yerkabuğunun ağırlıkça %1,5'ni oluşturur ve bu oranıyla en çok bulunan yedinci elementtir.

KCl Silvin;

NaCl.KCl Silvinit;

$K_2SO_4 \cdot 2MgSO_4$ Langbenat;

KNO_3 Güherçile

Potasyum az üretilir. Bunun nedeni daha ucuza elde edilen sodyuma göre herhangi bir teknik üstünlüğünün olmamasıdır.

Metalik potasyum erimiş KCl'ün elektrolizi ile veya erimiş KCl'ün sodyum metali ile tepkimesinden elde edilir.



Potasyum Bileşikleri

KOH: Potaskostik; NaOH'den daha kuvvetli baz olup arap sabunu üretiminde kullanılır. Endüstride kuvvetli baz olarak kullanılır.

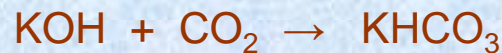
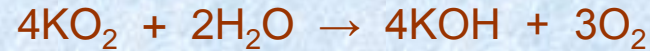
KNO₃: Değerli bir gübredir. Bitkiye hem potasyum hem de azot sağlar. Ayrıca etleri korumak ve onlara kırmızı renk vermek için kullanılır.

K₂CrO₄: Havai fişek, patlayıcı, kibrit, deri işlemede renk verici (parlak sarı-kırmızı) olarak kullanılır.

K₂CO₃: Cam yapımında kullanılır. Potasyumla işlenen cam normal camdan daha dayanıklıdır.

KO₂: Süperoksit, taşınabilir oksijen kaynağı ve karbondioksit tutucu olarak kullanılır.

Potasyum süperoksit kapalı sistemlerin havalandırma araçlarında (gaz maskeleri, deniz altıları, uzay araçları) kullanılır. Solunum arttığı zaman su buharını ortamdan alır ve O₂ gazı üretir.



Rubidyum

*Atom numarası 37 dir.

*39 °C'de erir, çabuk oksitlenir,

Tütün ve pancar gibi bitkilerde bulunur.

Rubidyum metali, RbCl tuzunun elektrolizi ile saf olarak elde edilir.

Sezyum

*Sezyum çok düşük iyonlaşma potansiyeline sahip **en elektropozitif elementtir.**

*Soğuk su ile patlama şeklinde reaksiyon verir.

- *Sezyum, atom saatlerinin yapımında kullanılır.*

Atom saatleri, atomların titreşim frekanslarını ölçen cihazlardır.

3 milyon yılda 1 saniye hata yapmalarının ihtimali sadece %22,522'dir.