

Bölüm 7

VA GRUBU ELEMENTLERİ

Bu slaytlarda anlatılanlar sadece özet olup ayrıntılı bilgiler derste verilecektir.

N, P, As, Sb, Bi

N

P

As

Sb

Bi

Ametal

Yarımetal

Metal

Grubun ilk elementi olan azot diğerlerinden farklıdır.

Azotun farklı olmasının nedenleri

1. Atom yarıçapının küçük olması
2. Dörtten fazla bağ yapamaması
3. İki atomlu azot molekülünün çok kararlı olmasıdır

AZOT ve AZOT BİLEŞİKLERİ

Gaz halindeki azot (N_2), atmosferin %78'ini oluşturur.

Azot molekülünün diğer elementlere ilgisi azdır ve atmosferde bol ve tükenmez bir madde olarak bulunur.

Azotun atmosferde bulunması ve buradan bitkisel ve hayvansal hayat için çeşitli bileŐimlere girdikten sonra tekrar atmosfere geri dönmesi “**Azot Çevrimi**” olarak adlandırılır.

Azot gaz olarak

- *Metallerin ve bileşiklerin oksidasyonunu önleyici bir atmosfer olarak
- *Yiyeceklerin ekşime ve küflenmelerini önleyici koruyucu gaz olarak

Azot sıvı olarak

- *Dondurulmuş yiyeceklerin taşınmasında
- *Elektronik endüstrisinde
- *Düşük sıcaklık proseslerinde süper soğutma için
- *Laboratuarlarda insan kanıyla dokularını bozulmadan saklamak için kullanılır.

Azot -3'den +5'e kadar her yükseltgenme basamağında bulunabilir.

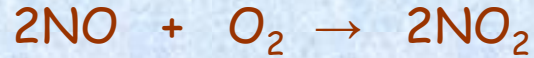
Yükseltgenme Sayısı

Örnek Bileşik

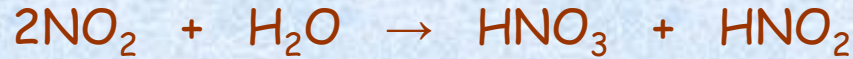
-3	NH ₃ (amonyak)
-2	H ₂ NNH ₂ (Hidrazin)
-1	NH ₂ OH (Hidroksilamin)
0	N ₂ (Azot)
+1	N ₂ O (Diazotmonoksit)
+2	NO (Azotmonoksit)
+3	N ₂ O ₃ (Diazottrioksit)
+4	NO ₂ (Azotdioksit)
+5	HNO ₃ (Nitrik asit)

Azot Asitlerinin Yağmuru

Azot'un, oksijen ile tepkimesi; atmosferde şimşek çakması sırasında da olur. Tepkime daha sonra aşağıda verilen zincirleme tepkimelere neden olur.



Oluşan NO_2 havadaki su ile birleşerek nitrik asite dönüşür ve bu asit yağmurda çözünerek **asit yağmurlarını** oluşturur.



Azotun en önemli bileşiyi amonyaktır.

- *Amonyak gübre endüstrisinde
- *Amonyak bütün patlayıcı maddelerin ana çıkış maddesidir.
- *Organik kimyada plastik endüstrisinde,
- *Yiycek endüstrisinde,
- *İlaç endüstrisinde
- *Metalurji işlemlerinde
- *Temizleme işlemlerinde
- *Bazı katalizörlerin yapımında,
- *Ham petroldeki asitlerin nötralleştirilmesinde
- *Soda üretiminde yaygın olarak kullanılır
- *Nitrik asit üretiminde (Ostwald Yöntemi) kullanılır.

AMONYAK

Amonyak renksiz, kendine özgü kokusu olan bir gazdır.

Ortaklanmamış elektronu nedeniyle polardır ve bazik karakterdedir.

Proteinlerin temelini oluşturan amonyak, sadece bitki ve hayvan yaşamında değil endüstri için de çok önemlidir.

Sanayide amonyak elde etmek için uygulanan başlıca yöntem, hidrojen ve azotun doğrudan birleşimini sağlayan **Haber-BOSCH** yöntemidir.

ENDÜSTRİDE AMONYAK ÜRETİMİ

Haber-Bosch Yöntemi

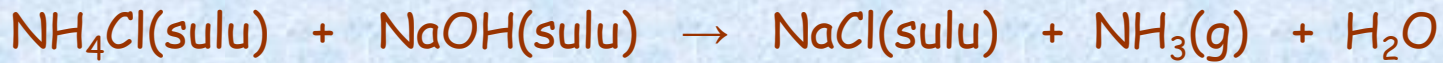
Amonyak, Haber-Bosch yöntemine göre, azot ve hidrojenin uygun basınç ve katalizörler üzerinde birleştirilmesinden aşağıdaki denge reaksiyonuna göre elde edilir.



$$\Delta = -92 \text{ kJ/mol}$$

LABORATUARD A AMONYAK ÜRETİMİ

Amonyum tuzlarının alkali veya toprak alkali bileşikleri ile kuru kuruya veya çözeltide ısıtılmasından elde edilir.



veya



NİTRİK ASİT (HNO₃)

*Kuvvetli bir yükseltgen olan nitrik asit, en önemli asitlerden biridir,

*Halk arasında kezzap olarak bilinir.

*Üretilen nitrik asitin yaklaşık yarısı patlayıcı madde yapımında tüketilir.

Dinamit; Gliserin-Tri-Nitrattır.

*Nitrik asit ayrıca kimyasal gübre, plastik, fotoğraf filmi ve boyarmadde yapımında da kullanılır.

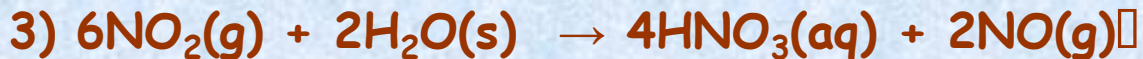
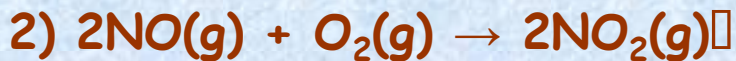
***Nitrik asit Ostwald işlemine göre elde edilir.**

Amonyaktan, platin katalizörü ile azot monoksit üretilir

1. NO daha fazla oksijenle tepkimeye girerek azot dioksiti oluşturur.

3. NO₂ suyla tepkimeye sokularak nitrik asit oluşturulur.

Ayrıca oluşan NO ikinci adıma katılarak yeniden tepkimeye girer.



FOSFOR ve BİLEŞİKLERİ

- *Fosfor beyaz renkli bir maddedir ve formülü P_4 tür.
- *Fosfor doğada çeşitli fosfor mineralleri halinde bulunur.

florapatit $3Ca_3(PO_4)_2 Ca (F,Cl)_2$,

fosforit $Ca_3(PO_4)_2$,

vivianit $Fe_3(PO_4)_2$

Endüstride fosfor elde etmek için

Kalsiyum fosfat $Ca_3(PO_4)_2$, karbon (C) ve kum (SiO_2) bir elektrikli fırında ısıtılır.



Bu reaksiyon sırasında P_4 molekülleri gaz fazına geçerek su ile soğutulur ve beyaz fosfor halinde yoğunlaştırılır.

Fosforun üç farklı allotropu bulunur.

Beyaz fosfor,
Kırmızı fosfor
Siyah fosfordur.

Beyaz fosforun en önemli özelliği, karanlıkta ışıldaması ve çok zehirli olmasıdır. Havayla temas ettiği zaman tutuşur ve beyaz dumanlar çıkararak yanar. Bu yzden su dolu şişe içinde saklanır.

Beyaz fosforun çoğu, fosforik asit yapımında kullanılır.



Kırmızı fosfor güneş ışığı ve ısı etkisiyle beyaz fosfordan oluşur. Beyaz fosforun tersine kolay tutuşmaz, ısıldamaz ve zehirli değildir. Erime sıcaklığı ise çok daha yüksektir.

Kırmızı fosfor kibrit yapımında kullanılır. Potasyum klorat ($KClO_3$) ile birlikte kibrit uçlarında kullanılır.

Oksijenle tepkimeye girme isteği, beyaz fosfordan daha azdır.

Siyah fosfor, beyaz fosforun havasız ortamda ve basınç altında ısıtılmasıyla elde edilir.

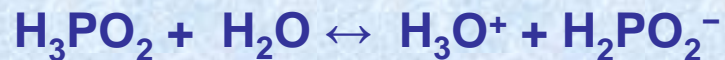
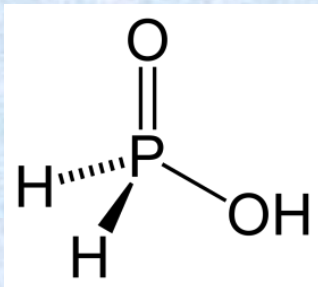
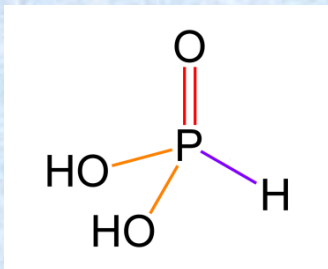
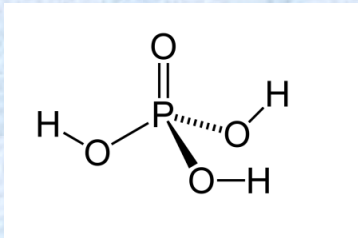
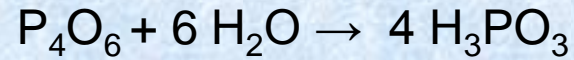
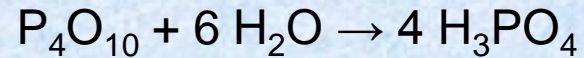
Siyah fosfor yarı iletkenlerin yapımında kullanılır.

OKSİASİTLER

Fosforik asit (H_3PO_4)

Fosforöz asit (H_3PO_3)

Hipofosforöz asit (H_3PO_2)



Fosforik Asit

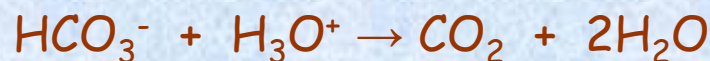
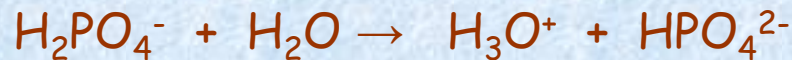
Ortofosforik asit olarak da adlandırılır.

Ticari olarak kalsiyum fosfat kaya parçalarının sülfürik asitle ısıtılmasıyla elde edilir.



Fosforik asidin başlıca kullanım alanları;

- *Kola gibi içeceklerin asitlendirilmesinde,
 - *Jölelerin üretilmesinde pH kontrolü sağlamak için,
 - *İşlenmiş gıda ürünlerinde bakteri gelişiminin kontrolünü sağlamada,
 - *Fosfat tuzlarının üretilmesinde
 - *Gıdalarda su bağlama ve antimikrobiyal amaçlarla,
 - *Kabartma tozlarında tamponlayıcı ve asitliği düzenleyici madde olarak
- aşağıdaki reaksiyona göre asit oluşumunu sağlar.



ARSENİK

Dünyada çok az bulunan bir elementtir.

En çok bulunan mineral arsenopirit, $\text{FeS}_2\text{FeAs}_2$ 'dir.

Tabiatta bulunan diğer bileşikleri

realgar, As_4S_4 ,

orpigmen As_2S_3 ve

arsenikli nikel sülfür, NiAsS 'dir.

ANTİMON

Metale benzeyen, ve kolayca toz haline getirilebilen gümüş beyazı renginde bir katıdır.

Antimon sülfür (Sb_2S_3) antimon kaynağı olarak en önemli mineraldir.

Antimonun Kullanıldığı yerler:

Antimon alaşımlarda kullanılır. Bu alaşımlardan batarya plakları, matbaa harfleri yapılır.

Sezyumla beraber fotosellerin üretiminde kullanılır.

Antimon sülfür cephane ve kibrit yapımında,

Antimontrioksit ile antimontriklorür aleve dayanıklı kumaş üretiminde,

Antimon tıpta da balgam söktürücü ve kusturucu olarak kullanılır.

BİZMUT

Gri renkli bir metaldir.

Doğada serbest olarak ya da Bi_2S_3 ve Bi_2O_3 halinde bulunur.

Aynı elektron diziliminde olmasına rağmen arseniğe oranla daha az zehirlidir.

Bizmut, alaşımlar halinde yangın söndürücülerde, elektrik sigortalarında kullanılır.

Özellikle erime sıcaklığı düşük alaşımlarda ve farmakolojide yaygın olarak kullanılır.