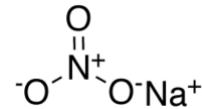
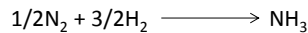


Amonyak, endüstride en çok azotlu gübrelerin ve nitrik asitin üretiminde başlangıç maddesi olarak kullanılır. Laboratuvarlarda zayıf baz olarak ve birçok kimyasal maddenin elde edilmesinde de kullanılır. Amonyak bilhassa nitrik asit ve amonyum tuzları imalatında, üre, boya, ilaç ve plastik gibi organik madde imalatında kullanılır. Amonyak gazı normal sıcaklıkta basınç uygulandığında kolaylıkla sıvılaşır, oluşan bu sıvının buharlaşma ısısı yüksektir (327 kcal/g), bundan dolayı endüstride soğutucu olarak kullanılır. Özellikleri Renksiz, kendine özgü keskin kokulu, zehirli ve aşındırıcıdır. Oda sıcaklığında gaz haldedir. Düşük sıcaklıklarda alevlenme özelliği vardır. Kimyasal olarak baziktir. Normal sıcaklıkta basınç altında kolayca sıvılaşabilmektedir. Kullanım Alanları Gübre Sanayinde, Nitrik asit üretiminde başlangıç maddesi olarak Endüstriyel Soğutma sistemlerinde soğutma amaçlı Kimya sanayinde ilaç, boya, tuz, naylon ve plastik üretiminde Malzemelerin Isıl işlemlerinde Azot ve hidrojen kaynağı olarak Gaz Nitrür işleminde ise parçaların yüzeyine azot emdirme amacıyla kullanılır.

Sanayide başlıca yöntem, hidrojen ve azotun doğrudan bileşimini sağlayan Haber-BOSCH

- Kok fabrikalarında da yan ürün olarak
- Ençok gübre sanayiinde; amonyağın amonyum nitrat, amonyum fosfat vb. tuzlarının (sun'î gübre) üretiminde kullanılır.
- Soda üretiminde yaygın olarak uygulanan amonyak-soda (ya da Solvay), yönteminde amonyağı nitrik asite dönüştüren Ostwald işleminde ve alaşım levhalarının yüzeylerini sertleştirmek için uygulanan nitrürleme gibi çeşitli metalurji işlemlerinde de amoyaktan yararlanır.
- Soğutucu ve temizleme aracı olarak da
- Dolaylı olarak patlayıcılarda

Amonyak, Haber-Bosch yöntemine uygun olarak, azot ve hidrojen gazlarından üretilir. Çoğu modern tesislerde azot, hacimce % 78'ini oluşturduğu havadan, hidrojen ise doğal gazdan elde edilir.

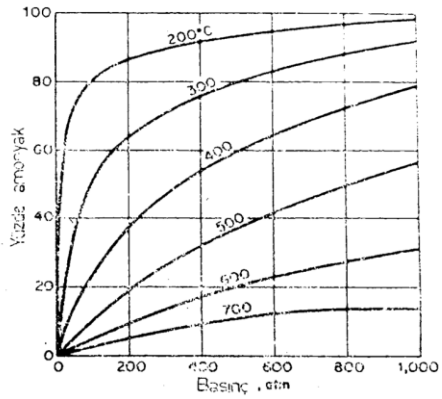
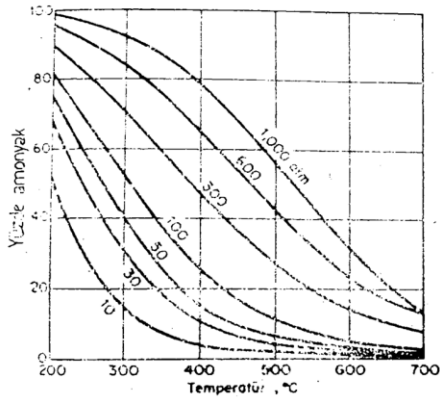


Azotun hidrojenle kolay tepkime vermeyişinden ötürü, sıkıntılı....

Crookes'un 1898'de, Şili güherçilesi bitiyor.....

Alman kimyacı olan Fritz Haber, yüksek basınç altında katalizör kullanarak amonyak bileşimi yapmayı başardı.

Karl Bosch adlı kimya mühendisi ise, eldeki laboratuvar tekniğini endüstri işlemine dönüştürdü.



Amonyak üretimi için düşük sıcaklık ve yüksek basınç gerekir.

- 500°C sıcaklıklar
- 150 ile 1000 atm
 - 500°C'ın altındaki sıcaklıklarda dengeye ulaşma çok yavaş
 - daha yüksek sıcaklıklarda amonyak verimi azalır.
 - 250 atmosferde bu verim % 20,
 - 800 atmosferde ise % 50 dolayındadır.

KATALİZÖR

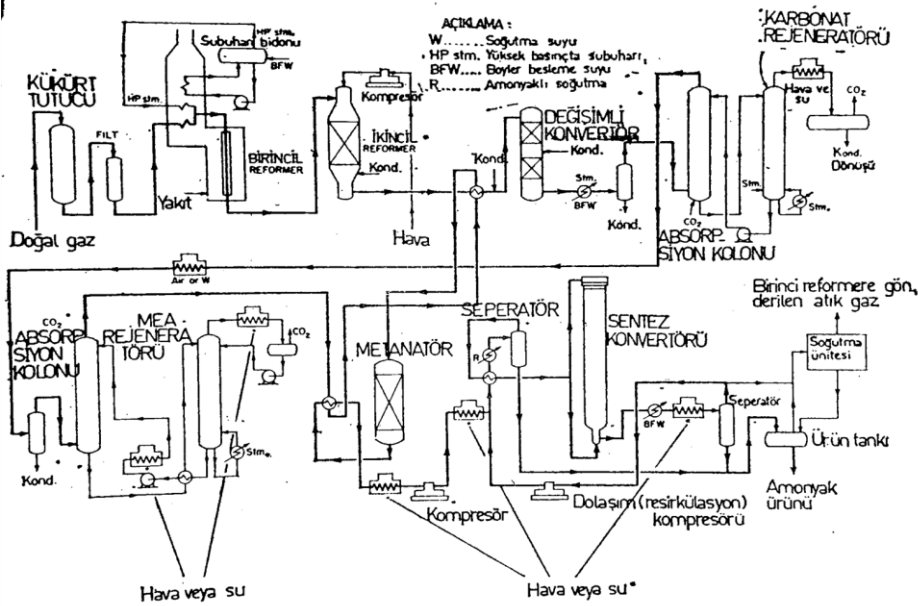
- Birim zamanda daha fazla amonyak üretilebilir
- Demir oksitten
- Promotör İşlemi (etkinliğini artırmak amacıyla) gerçekleştirmek için katalizör, çok yüksek basınçlara dayanan çelik tepkime hücresinin içinde katalizör yataklarına doldurulur.
- Azot ve hidrojen gazları arıtılır, sıkıştırılır
- Konvertöre girmeden ön-ısıtıcıdan geçirilir.
- Tepkime, ısı veren bir tepkime olduğundan, işlem bir kez başladıktan sonra, dönüştürücü içindeki karışımın sıcaklığı istenen düzeyde korunur.

Dönüşüm Basıncı Artış Sırasına Göre Düzenlenmiş Sentetik Amonyak Sistemleri

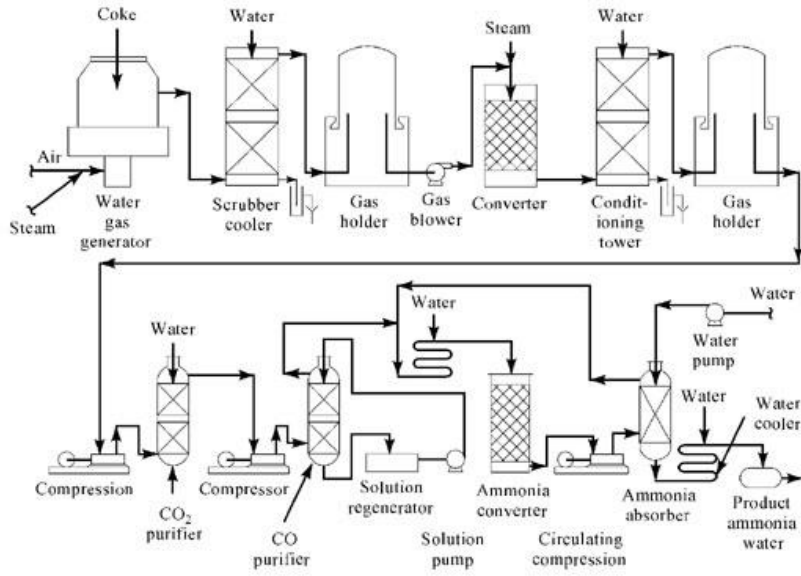
| Dönüşüm basıncı, atm. | İsmi | Temp, °C | Katalizör | Dönüşüm % | Inert madde (dışarı atılan) dolanımı | Hidrojen kaynağı |
|-----------------------|-----------------------|----------|--------------------------|-----------|--------------------------------------|--|
| 120—160 | Mont Cenis | 400—425 | Demir siyanür | 9—20 | Evet | Elektrolitik veya yan ürün H ₂ |
| 15c | Amerikan* (büyük) | 500 | Çift geliştirilmiş demir | 14 | Evet | Doğal gaz |
| 200—800 | Haber - Bosch | 550 | Geliştirilmiş demir | 8 | Evet | Su gazı, jeneratör gazı Elektrolitik hücreler ve atık nitrik gazı |
| 200—300 | Fausser - Montecatini | 500 | Geliştirilmiş demir | 12—22 | Evet | Doğal gaz, hidrokarbon |
| +300 | Amerikan* (küçük) | 500 | Çift geliştirilmiş demir | 20 | Evet | Doğal gaz, hidrokarbon |
| ± 600 | Casale | 500 | Geliştirilmiş demir | 15—25 | Evet | Çeşitli |
| ± 900 | Claude | 500—650 | Geliştirilmiş demir | 40—85+ | Hayır+ | Kok fırını gazı |
| 900 | Du Pont++ | 500 | Geliştirilmiş demir | 40—85 | Evet | Doğal gaz |

Sentez gazı birincil reformerde, aşırı ısıtılmış su buharı ile hidrokarbon besleme gazının yüksek basınçta katalitik reforming prosesi ile hazırlanır. İkincil reformerde ise azot sağlamak amacıyla, hava kullanılarak yapılır. Son olarak da H₂/N₂ nin 3:1 mol oranını sağlamak için hava miktarında düzenleme yapılır

- H₂O kullanılarak (reformerden gelen+su buharı) demir oksit katalizörü üzerinde CO, CO₂ ye dönüştürülür
- CO₂, potasyum karbonat çözeltisi ile absorplanarak uzaklaştırılır
- CO ve CO₂ nin metanasyonu
- 3:1 oranında H₂:N₂ karışımı 150-200 atm basınca sıkıştırılır
- Amonyak konvertöründe demir katalizöründe reaksiyona sokulur
- Oluşan amonyak gazı soğutulur ve yoğunlaştırılır.



Amonyak fabrikasının akım diyagramı (Lummus Co.)



Haber-Bosch process flow diagram.

Orta Basınç Amonyak Üretimi

