

Azot Üretimi

Azot, oksijende olduğu gibi havadan elde edilir. Oksijen ve rutubetin uzaklaştırılması, -210 °C'ye kadar düşük sıcaklık elde edilmesi, NH₃ üretimi, çelik endüstrisi ve polimerizasyon proseslerinde yaygın olarak azot kullanılmaktadır [1].



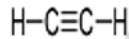
Soygazların Üretimi

Soygazlar havada yaklaşık %1'den fazla bulunmaktadır. Argon, neon, kripton ve ksenon gazları hava ayırma fabrikalarında yan ürün olarak elde edilmektedirler [1].



Asetilen Üretimi

Asetilen, oksijen-asetilen alevle kesme işlemlerinde en çok kullanılan yanıcı gazlardır. Kimyasal kalitede saf asetilen kokusuz ve renksizdir, ancak ticari asetilen karpitten dolayı sarımsıya benzer kokar. Yoğun ve isli bir alevle yanar [7]. Yüksek alev sıcaklığına ihtiyaç duyulan yerlerde, metal kesimlerinde, cam sanayinde, trikloroetilen, vinil klorür ve asetik asit gibi endüstriyel kimyasalların üretiminde kullanılır [1].



Asetilen genellikle kalsiyum karbürün (karpit) su ile reaksiyonu sonucu üretilir:



Kalsiyum karbür su ile asetilen



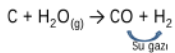
Yakıt Olarak Kullanılan Gazlar

• Tabii Gaz

Tabii gaz iyi bir yakıt olup aynı zamanda pek çok sentez için önemli bir kimyasal maddedir. Ham tabii gaz içinde metan, etan, propan, bütan ve tabii benzin bulunmaktadır. Bunlar absorpsiyon ve basınç altında fraksiyonlu destilasyon yoluyla birbirinden ayrılırlar [1].

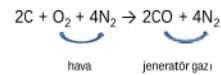
• Su Gazı (Mavi Gaz)

Su gazı akkor halindeki kok veya kömür üzerinden su buharı geçirmekle oluşur [1].



• Jeneratör (Gazojen) Gazı

Kalın kızgın bir kömür yatağından sırasıyla hava ve su buharının geçirilmesi ile jeneratör gazı üretilir. Jeneratör gazı ve su gazı karışımından ibarettir. Isıtma amacıyla kullanılmaktadır. Bileşimini H₂, CO, CO₂ ve N₂ oluşturur [1].



• Hava Gazı ve Kok Gazı

Hava gazı, kentlerde ısınma ve aydınlanma maksadıyla kullanılmak üzere kömürden imal edilen gaz yakıttır [8]. Yüksek sıcaklıkta kompleks kömür molekülü kapalı ve havasız bir ortamda ısıtılırsa kömür molekülü parçalanır. Böylece oluşan uçucu maddeler kömür bünyesinden çıktıktan sonra ortamda kalan sert, gözenekli, sünger yapılı karbon yüzdesi fazla yapıya kok, bu işleme de koklaşma denir [9]. Uygun kömürlerin havasız ortamda ısıtılmasıyla elde edilmektedir [1].



5. Klor (Cl₂) Gazının Elde Edilmesi

5.1. Çeker ocakta ısı verilerek derişik HCl ile eldesi
 $MnO_2 + 4HCl \rightarrow Cl_2 + MnCl_2 + 2H_2O$

5.2. Çeker ocakta ısı verilerek 4N HCl ile eldesi
 $Cr_2O_7^{2-} + 6Cl^- + 14H^+ \rightarrow 3Cl_2 + 2Cr^{3+} + 7H_2O$ [1]

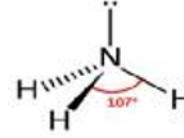


Kaynak: <https://www.baytisiqik.com/laboratuwr/klor-cl-gazi-mdfg.html>



6. Amonyak(NH₃) Gazının Elde Ediliři

6.1. Amonyum Tuzlarının Baz İle Tepkimesinden
 $NH_4Cl + KOH \rightarrow NH_3 + KCl + H_2O$ [1]



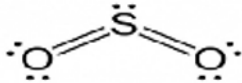
Kaynak: <https://www.turkcebilgi.com/amonyak>



7. Kükürtdioksit(SO₂) Gazının Elde Edilmesi

7.1. Derişik H₂SO₄'ün Ağırılığının 3 Katı Cu ile Tepkimesinden
 $Cu + 2H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 + SO_2 + 2H_2O$

7.2. Derişik NaHSO₃ Çözeltisine %50'lik H₂SO₄ Tepkimesinden
 $NaHSO_3 + H_2SO_4 \rightarrow NaHSO_4 + H_2O + SO_2$ [1]

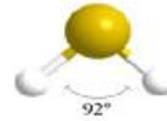
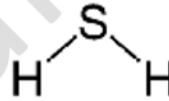


Kaynak: <https://wodew.com/hpnev/5807778>



8. Hidrojen Sülfür(H₂S) Gazının Elde Edilmesi

8.1. Demir Sülfür İle Hidroklorik Tepkimesinden
 $FeS + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2S$ [1]



Kaynak: <https://www.aci.org/content/aci/en/articles-of-the-week/archives/hydrogen-sulfide.html>



9. Hidroklorik (HCl) Gazının Elde Edilmesi

9.1. Amonyum Tuzlarının %50'lik H₂SO₄ ile Tepkimesinden

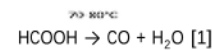


Kaynak: <https://www.turkcebilgi.com/hcl>



10. Karbonmonoksit(CO) Gazının Elde Edilmesi

10.1. Derişik Formik Asit Üzerine Derişik H₂SO₄ veya H₃PO₄ Damlatılarak Gerçekleştirilen Tepkimeden

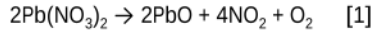


Kaynak: <http://gokus.org/kitapwal-baytir-lewis-koz-teorisi-kiniywal-baytirwal-icin-atomy.html>



11. Azot Dioksit (NO₂) Gazının Elde Edilmesi

11.1. Kurşun(II) Nitrat'ın Isı ile Tepkimesinden



Kaynak: <https://tr.depositphotos.com/51409109/stock-photo-nitrogen-dioxide-molecule-structure-isolated.html>



GAZ ANALİZLERİ

Gazların kantitatif analizlerinin yapılması için kalitatif analizlerinin bilinmesi gerekir. Paramanyetik özellik, ısı iletim farkları, yoğunluk ve kinetik enerjiden yararlanarak fiziksel kantitatif tayin sistemleri, volumetrik ve gravimetrik olarak da kimyasal tayin sistemleri geliştirilmiştir.

Gaz karışımının analiz kademeleri şöyledir:

- Gazlardan numune alınması
- Kalitatif analiz
- Kantitatif analiz [1]



1. Gazlardan Numune Alınması

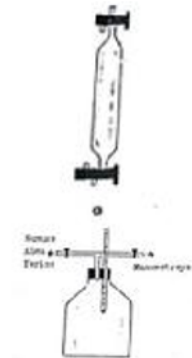
Gaz numunesi 5 şekilde alınır:

- Havanın yer değiştirmesiyle
- Sıvının yer değiştirmesiyle
- Vakum uygulayarak
- Gazın absorplamasıyla
- Düşük sıcaklık uygulamasıyla [1]



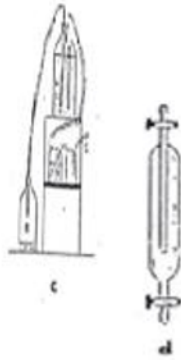
Havanın yer değiştirmesiyle ve vakum uygulanarak az miktarda gaz numunesi almak için Şekil a'da gösterilen kaplar kullanılır.

Kabın içindeki basınç vakum pompasıyla 1mm Hg'ya kadar düşürülür ve musluğu kapatılır. Sonra kap, lastik boru ile gazın alınacağı yere bağlanır. Musluk açılarak gaz emilir ve kapatılır. Daha fazla numune gerekirse aynı usulle çalışan Şekil b'deki şişe kullanılır. Bu sayede şişe içindeki termometre ile gazın sıcaklığı, nanometre ile de basınç ölçülür [1].



Şekil c ve d'de gösterilen kaplarda bir sıvının yer değiştirmesiyle numune alınır. A kabı gazın çözünmediği bir sıvı ile doldurulur. Sıvı B kabına sifonla boşaltılırken C ucundan numune emilir. Şekil d'deki kap sıvı ile doldurulup üst ucu numunenin alınacağı yere bağlanır. Bunun için değişik tuz çözeltileri uygulanır.

Gazın özel bir madde ile absorplanma metodu genellikle sanayide havanın kirlenip kirlenmediğini ölçmek için kullanılır. bu iş için, bir gaz yıkama şişesine havayı absorplamayan uygun bir absorban konur. Hava bu absorbandan geçilerek bir gaz sayacından hacim ölçülür [1].



2. Gazların Kalitatif Analizi

Gaz numunesinin önce yanıcı olup olmadığını kontrol edilir. Bu işlem kazaya sebep olmaması için az bir numune ile yapılır.

Gazların tanımlanmaları şu işlemler yapılarak sağlanabilir:

- Yanıcı Olmayan Gazlar
- Yanıcı Gazlar [1]



2.1. Yanıcı Olmayan Gazlar

A. Su ve KOH çözeltisinden geçirildiğinde hacminde değişme olmayan gazlar ve yapılacak işlemler;

- O_2 : Renksiz ve kokusuz bir gazdır. $Na_2S_2O_4$ tarafından absorplanır ve kibritle çözümlü parlak alevle yakar.
- O_3 : Oksijenin reaksiyonlarına ilaveten KI'le nişasta kağıdını maviye boyar.
- N_2O : Kokusuz bir gazdır. Mutlak alkolde az çözünür ve hidrojeni yakar.
- NO : Yanmayı zorlaştırır. $FeSO_4$ çözeltisini kahverengiye boyayarak absorplanır. Oksijen ile suda çözünen buharlar çıkarır ve NO_2 buharlarının sudaki çözeltisi difenil aminin derişik H_2SO_4 'deki çözeltisi maviye boyar.
- N_2 : İnaktiftir, hiç reaksiyon vermez. Sadece kızıl derecedeki Mg ve Ca tarafından absorbe edilir [1].



B. Su ve KOH çözeltisinde absorplanmayan gazlarda yapılacak işlemler;

- Cl_2 : Sarı yeşil renkte ve tipik kokuludur. Nişastalı iyodür kağıdını maviye boyar.
- ClO_2 , Cl_2O ; Cl_2 gazının özelliklerine ilaveten patlayıcıdır.
- SO_3 : Havada sis oluşturur, suda az, kalevilerde çok fazla absorplanır.
- NH_3 : Renksiz bir gazdır, sudaki çözeltisi kalevidir ve HCl ile beyaz dumanlar çıkarır.
- NO_2 : Sarı bir gazdır. Su ve $FeSO_4$ tarafından absorbe edilir. Sudaki çözeltisi difenil aminin H_2SO_4 'deki çözeltisini maviye ve m-fenilendiamin çözeltisini sarıya boyar.
- SO_2 : Renksiz ve batıcı kokulu bir gazdır. Sudaki çözeltisi asidiktir ve iyot çözeltisiyle organik maddeleri rengini giderir.
- CO_2 : Renksiz bir gazdır. Su ve kalevilerde kolay çözünür. Barit suyunu bulandırır.
- HCl, HBr, HI, HF; Havada sis oluşturan renksiz gazlardır. Amonyak ile beyaz dumanlar çıkarırlar. Suda absorplanır ve sudaki çözeltisi $AgNO_3$ ile çökelti oluştururlar. Bunlara ilaveten HF, camı aşındırıcı özelliğe sahiptir [1].



2.2. YANICI GAZLAR

1. H_2 : Açık bir alevle yanarak su oluşturur. Pd ile absorbe olur.
2. CO : Mavi alevle yanarak CO_2 oluşturur. $CuCl$ çözeltisinde absorplanır.
3. H_2S : Çürük yumurta kokulu, çözeltisi ağır kationlarla çökelti oluşturan ve kurşun asetat kağıdını karartan bir gazdır.
4. H_3P : Parlak sarı alevle yanarak fosfat asidini oluşturur. $CuCl$ çözeltisinde absorplanır.
5. Hidrokarbonlar: Sarı alevle yanarak su ve CO_2 oluşturur.



Bazı Hidrokarbonların ve Türevlerinin Tanınması

1. Aminler: Sudaki çözeltisi kuvvetli kalevidir. HCl ile dumanlar çıkarır ve şiddetli kokuludur.
2. CH_3-O-CH_3 : Suda az, eter ve alkolde çok çözünür. Kokusu etere benzer.
3. HCN: Suda az KOH da çok çözünür. Koyu kırmızı alevle yanar ve sarımsak kokuludur.



4. CH_4 ve Türevleri: H_2SO_4 bromlu su ve amonyaklı $CuCl$ çözeltisinde absorplanmaz.
5. $CH_2=CH_2$: Bromlu suda çok, H_2SO_4 de az absorplanır.
6. Propilen veya Bütilen: Etilenin reaksiyonlarına ilaveten H_2SO_4 de kolay absorplanır.
7. $CH\equiv CH$: Isli alevle yanar. KOH çözeltisinde ve suda çözünür.



Gazların Kantitatif Analizi

Gazların daha duyarlı ve kısa zamanda kantitatif tayinleri gaz kromatografisi ve kütle spektrometresi ile yapılmaktadır.

Sanayide, özellikle baca gazı analizi için en fazla "Orsat Gaz Analiz Cihazı" kullanılmaktadır.



Cihazın Çalıştırılması

Cihaz baca gazı probu dışarıda iken temiz havada çalıştırılır. Bu esnada 60 saniye süre ile cihaz hücrelerini temiz hava ile yıkar ve kendini test eder.

Ortamda yüksek gaz konsantrasyonu varsa test işlemi 3-4 kez tekrarlanabilir.

Ekranda oksijen değeri %21 olarak ayarlanır ve cihaz otomatik olarak yakıt seçimine geçer, burada kullanılan yakıtın türü seçilerek ölçme işlemine geçilir.



Baca Çekişi Ölçümü

Baca gazı probu dışarıda iken basınç tuşuna basılarak sıfır ayarı yapılır.

Basınç alıcısı 2-3 saniyede kalibre işlemi tamamlar ve ölçüm ekranı görülür.

Bu durumda prob bacaya daldırılır ve ölçülen değer sabit kalınca basınç tuşuna basılarak ekran dondurulur.



Baca Gazlarının Analizi

Prob bacada iken pompa çalıştırılır ve analiz sonuçları ekrandan izlenir.

Yaklaşık 1-2 dakika içinde değerler sabitleştğinde pompa durdurulur ve ölçülen değerler not edilir.



KAYNAKLAR

- [1] Endüstriyel Kimya Laboratuvar Notları-I, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Kimya Bölümü, Samsun.
- [2] http://www.mehop.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Hava.pdf
- [3] <http://www.projehocam.com/suyun-elektrolizi-hidrojen-hho-gazi-eldesi/>
- [4] www.kimyakulubu.com/kukurt-dioksit-so2/
- [5] web.hitit.edu.tr/dersnotlari/ibrahibilici_10.03.2014_5V2G.pdf
- [6] <http://alierbulut.blogcu.com/oksijen-ve-ozellikleri/4052694>
- [7] <http://www.us.com.tr/detayd108.html?aid=113&aaid=17&aaaid=0&id=19&mbtraa=Asetilen&mbtra=S%FDnai%20Gazlar&ana=%DCR%DCNLER%DDM%DDZ&mn=aa>
- [8] slideplayer.biz.tr/slide/3086887/
- [9] http://www.kmo.org.tr/resimler/ekler/6e3ba88ecba182a_ek.pdf?tipi=2&туру=H&sube=1
- [10]

2- Aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Çinko sülfürün kavrulması $CO_{2(g)}$ üretim yöntemlerindedir.
- B) Suyun elektrolizi sonucu 2:1 oranında H_2 / O_2 gazları oluşmaktadır.
- C) Havagazı, kentlerde ısınma ve aydınlanma amacıyla kullanılmak üzere kömürden imal edilen gaz yakıttır.
- D) Asetilen genellikle kalsiyum karbürün (karpit) su ile reaksiyonu sonucu üretilir.
- E) Suyun demir ile indirgenmesi sonucu $H_{2(g)}$ üretilir.

CEVAP: A



3- Aşağıdakilerden hangisi HCl ile reaksiyonunda hidrojen gazını vermez?

- A) Fe
- B) Cu
- C) Zn
- D) Ba

(Cevap: B)

4- Aşağıdakilerden hangisi hidrojenin elde yöntemlerinden değildir?

- A) Alkali metallerin asit ile tepkimesi
- B) Soy metallerin asitlerle tepkimesi
- C) Suyun elektrolizi
- D) Aktif metallerin su ile tepkimesi
- E) Bazı hidrokarbonların bozunması ile

(Cevap: B)

5- Aşağıdaki gazlardan hangisi N gazının elde ediliş yöntemlerinden değildir?

- A) Endüstride havanın sıvılaştırılmasında
- B) Bazı azot bileşiklerinin 1 atm ve $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ ' de ısıtarak ayrıştırılmasında
- C) Amonyum dikromatın yakılmasında
- D) Asit ve bazların tepkimesinden

(Cevap: D)

