



RAPOR BAŞLIĞI

HAZIRLAYAN

ADI SOYADI :

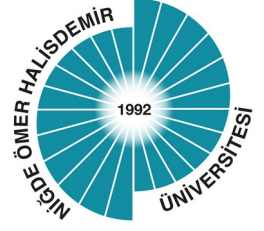
ÖĞRENCİ NUMARASI :

TESLİM TARİHİ : GG/AA/YY

DERS ADI :

DERS YÜRÜTÜCÜSÜ :

DENEY YÜRÜTÜCÜSÜ :



Rapor/Ödev Başlığı :
Hazırlayanın Adı Soyadı :

İÇİNDEKİLER

1. Genel Bilgi.....	2
2. Deneyle İlgili Bilgiler.....	2
2.1. Deneyin Amacı.....	2
2.2. Kullanılan Malzeme ve Ekipman.....	2
2.3. Deneyin Yapılışı.....	2
3. Deney Sonuçları.....	2
4. Deneyin Yorumlanması.....	3
5. Kaynakça.....	3

Rapor/Ödev Başlığı :
Hazırlayanın Adı Soyadı :

1. GENEL BİLGİ

Bu kısımda yapılan deney hakkında özet şeklinde konu ile ilgili bilgilere yer verilecektir. Burada detaylı bilgiye ihtiyaç yoktur. Konunun temel ve önemli kısımlarının yazılması yeterlidir. **Deney föyünde yer alan genel bilgi kısmını doğrudan alıp buraya yapıştırmayınız.** Genel bilgi kısmı için sayfa sınırlaması yoktur. Ancak konunun önemli noktalarının atlandığı çok kısa bir rapor olmamalıdır; gereksiz detaylar verilerek de çok uzun tutulmamalıdır.

2. DENEYLE İLGİLİ BİLGİLER

2.1. Deneyin Amacı

Bu kısımda deneyin amacı kendi ifadelerinizle, birkaç cümle ile anlatılmalıdır. **Deney föyünde bulunan amaç kısmını kesinlikle doğrudan kullanmayınız.**

2.2. Kullanılan Malzeme ve Ekipman

Deneyde kullandığınız numunenin ne olduğu, hangi boyut, vb. özelliklerde kullanıldığı belirtilmelidir.

Varsa eğer kullandığınız reaktiflerin adını hazırlanışını ve kullanım amacını kısaca belirtiniz.

Kullandığınız ekipmanları belirtiniz. Örneğin, *100 mm boğaz açıklığı 20 mm çıkış açıklığına sahip çeneli kırıcı; bunsen beki, cam tüp, tüplük, etüv, öze vb.*

2.3. Deneyin Yapılışı

Yapılan deneyi aşama aşama yazınız. Detaylı bir anlatıma gerek yoktur. Deneyde gerçekleştirilen adımları kendi cümlelerinizle anlatmanız yeterlidir. Gerekirse akım şeması üzerinden de deney yapılışı gösterilebilir. **Deney föyünde bulunan deneyin yapılışı kısmını doğrudan bu kısma yazmayınız.**

Rapor/Ödev Başlığı :
Hazırlayanın Adı Soyadı :

3. DENEY SONUÇLARI

Deney sonucunda elde edilen bulgular düzenli bir hale getirildikten sonra deneye bağlı olarak tablo, grafik çizimleri veya matematiksel işlemler yapılmalıdır. Bu kısımda sadece deney verileri yazılmalıdır. **Elde edilen verilerin yorumları bu kısma yazılmaz.**

4. DENEYİN YORUMLANMASI

Düzenlenen deney sonuçları yorumlanarak bu kısma yazılır. Deneye ve sonuçlara bağlı olarak alternatif şartlar veya durumlar önerilir. **Deney sonuçlarına yazılan verilerin yazıyla bu kısımda tekrarlanması kabul edilmeyecektir.** Verileri tekrardan söylemek yerine yorumlanması yapılmalıdır.

5. KAYNAKÇA

Deneye ait genel bilgi kısmında veya yorumlama kısmında yararlanılan kaynakların APA formatına uygun bir şekilde bu kısımda belirtilmesi gerekmektedir.

NOT:

1. Deney raporu formattaki gibi Times New Roman ile yazılmalıdır. Birinci seviye başlıklar 14 ikinci seviye başlıklar 13 punto ile ve diğer başlıklar ile gövde kısmı 12 punto ile yazılmalıdır.
2. Deney raporu formata uygun hazırlanmayan raporlardan puan kırılacaktır.
3. Her bir bölümün puanı ayrı ayrı belirlenmiştir ve ona göre kontrol edilecektir.
4. Öğrencilerin birbirinden kopya çekmesi durumunda normalde alacakların puan **yarıya düşürülecektir.**
5. **Puanlama**
 - 5.1. Kapak 5 Puan
 - 5.2. İçindekiler 5 Puan
 - 5.3. Genel Bilgi 20 Puan
 - 5.4. Deneyle İlgili Bilgiler 20 Puan
 - 5.5. Deney Sonuçları 20 Puan
 - 5.6. Deneyin Yorumlanması 20 Puan
 - 5.7. Kaynakça 5 Puan
 - 5.8. Formata Uygunluk 5 Puan

Laboratuvar dersinde yaptığımız deneylerin raporlarını hazırlarken lütfen aşağıdaki noktalara dikkat ediniz:

- 1) Laboratuvar dersine katılan öğrenciler, raporlarda grup isminden sonra kendi isimlerini yazmalı ve derse katılan her öğrenci isminin yanına imzasını eklemelidir.
- 2) Laboratuvar dersine katılmayan arkadaşların adı, raporun ad soyad yazılan kısımlarına eklenmemelidir.
- 3) Laboratuvar dersine katılmayan öğrencilerin raporları sıfır (0) olarak değerlendirilecektir.
- 4) Gruplarda yer değişikliği yapılmayacaktır.
- 5) Laboratuvar raporlarınızı, dersi takip eden 7. günün sonunda teslim ediniz. Mazeret kabul edilmeyecek olup, bu süre içinde raporlarını teslim etmeyenlerin raporları sıfır (0) olarak değerlendirilecektir.

1. HAFTA

LABORATUVARDA ÇALIŞMA KURALLARI

Laboratuvar çalışmalarında şu kurallara uyulmalıdır:

1. •Laboratuvardaki deneysel çalışmalara başlamadan önce yapılacak deneyler ile ilgili teorik hususlar, kurulacak düzenekler hakkında ve karşılaşılabilecek muhtemel durumlar hakkında bilgi sahibi olunmalıdır.
2. •Laboratuvar çalışmalarına başlamadan önce kimyasalların listesi yapılmalı ve laboratuvarda veya depoda bulunmayan kimyasalların temini sağlanmalıdır.
3. •Laboratuvara çanta, ceket, kaban, palto vb. malzemeler getirilmemelidir. Bu gibi malzemeler, laboratuvar sorumluları tarafından laboratuvarın dışında muhafaza edilmelidir.
4. •Laboratuvarda çalışanlardan uzun saçlı olanların saçlarını toplamaları ve süs eşyası takmamaları kendi güvenlikleri açısından gereklidir.
5. •Laboratuvarda kesinlikle laboratuvar önlüğü ile çalışılmalıdır. Eğer diğer koruyucu malzemeler gerekiyorsa bu malzemeler de kullanılmalıdır.
6. •Laboratuvarlarda kesinlikle terlik, sandalet ve burnu açık olan ayakkabılar giyilmemelidir.
7. •Laboratuvarda herhangi bir şey yenilip içilmemeli, kimyasal maddelerin tadına bakılmamalı, çalışırken eller yüze sürülmemelidir.
8. •Kimyasal maddeleri (çoğunun zehirli ve yakıcı özelliğe sahip olmasından dolayı) deriye temas ettirmemeye özen gösterilmeli ve bu maddelere dokunulmamalıdır.
9. •Kimyasal maddeler, gelişigüzel birbirine karıştırılmamalıdır.
10. •Aynı spatül veya kaşık ile başka bir kimyasal madde alınmamalıdır.
11. •Etiketsiz bir şişeye veya kaba, kimyasal madde konulmamalıdır. Ayrıca boş kaba kimyasal bir madde konulunca hemen etiketi yapıştırılmalıdır.
12. •Üzerinde etiketi olmayan şişelerdeki kimyasal maddeler, kesinlikle deneylerde kullanılmamalıdır.
13. •Tüm asit ve alkali çözeltiler sulandırılırken suyun üzerine asit ve alkali çözeltiler yavaş yavaş dökülmeli, asla asit ve alkali çözeltiler üzerine su dökülmemelidir.
14. •Kimyasallar taşınırken iki el kullanılmalı, bir el ile kapak sıkıca tutulmalı, diğeri ile şişenin altından kavranmalıdır.
15. •Kimyasalların bulunduğu kapların ağzı açık bırakılmamalı ve kapaklar birbirine karıştırılmamalıdır.
16. •Zehirli gazlar ile çeker ocaklarda çalışılmalıdır.

17. •Isıtılan, kaynatılan ve karıştırılan maddelerin bulundukları kapların ve deney tüplerinin ağızları kimsenin bulunmadığı tarafa tutulmalıdır.
18. •Zehirli ve tahriş edici çözeltiler, pipetten ağız yolu ile çekilmemelidir. Bu işlem için par kullanılmmalıdır.
19. •Kimyasal reaksiyonlar devam ederken ağız açık deney tüpüne veya kap içinde ısıtma yaparken kaba üstten bakılmamalıdır.
20. •Kesinlikle kimyasal atık ve çöpler yere atılmamalıdır. Atılacak katı maddeler tehlikeli değilse çöp kutusuna, tehlikeli olanları ise atık toplama kaplarına atılmalıdır.
21. •Organik çözücüler lavaboya dökülmemeli, laboratuvar içerisinde yetkililerce belirlenen toplama şişe veya kaplarının içerisine dökülmelidir.
22. •Laboratuvarda bulunan argon, azot, amonyak ve benzeri tüpler mutlaka vanasından açılıp kapatılmalıdır.
23. •Çalışma sonunda kullanılan cam malzemeler ve kaplar hemen temizlenmelidir.
24. •Günlük çalışma sonunda çeşmeler, gaz muslukları ve elektrik düğmeleri kapalı tutulmalıdır.
25. •Çalışma bitiminde sonuçlar dikkatli bir şekilde kaydedilmelidir
26. •Laboratuvar çalışmaları bittikten sonra eller mutlaka sabun ve su ile yıkanmalıdır.

2. HAFTA

CAM MALZEMELER

Balon: İçinde bazı kimyasal reaksiyonların gerçekleştirildiği, biyokimya laboratuvarlarında besi yeri hazırlamak için diğer laboratuvar derslerinde de bazı çözeltileri hazırlamada, ısıtma ve kaynatma işlemlerinde ve geri soğutucuya takılarak çeşitli deney düzeneklerinin hazırlanmasında kullanılan cam malzemelerdir. İki veya üç ağızlı olanları da vardır. Özellikle karıştırma, ekleme ve gaz geçirme gibi işlemlerin aynı anda yapılması gerektiği durumlarda iki ya da üç ağızlı balonlara gerek duyulur. Altı yuvarlak veya düz olabilir. Altı düz olan balonlar toplama kabı olarak altı yuvarlak olan balonlar ise daha dayanıklı olmaları sebebi ile basınç ve sıcaklık değişmelerinin olduğu durumlarda kullanılır. Bir de altı armut şeklinde olan balonlar vardır. Bu tip balonlar ise alçak basınçta çalışıldığında kullanılır. Ağız kısımları rodajlı olan balonlar da mevcuttur. Resimde gördüğünüz balon, ağız kısmı tek ve rodajsız olan balon türlerindendir.

Beher: Kimya laboratuvarlarında kullanılan bardağa benzer cam eşyadır. Çözelti hazırlama, maddelerin karıştırılması, aktarılması, ısıtma ve kristallendirme gibi birçok işlemden kullanılan silindirik biçimli cam malzemelerdir. Yüksek sıcaklığa dayanıklı temper camdan üretilmiştir. Ağız kısmında sıvının kolayca akması için oluklu bir kısım vardır.

Erlen: Dibi düz, koni biçimli cam malzemedir. Özellikle analitik kimya laboratuvarlarında titrasyon işlemlerinde kullanılır. Çözelti hazırlamaktan çözelti saklamaya kadar, kristalizasyon işleminden ve benzer laboratuvar işlemlerine kadar daha birçok amaçla kullanılmaktadır.



Resim 2.1: Balon



Resim 2.2: Beher



Resim 2.3: Erlen

Deney tüpü: İnce uzun, bir tarafı kapalı bir tarafı açık, içine kimyasalların konulduğu 100°C sıcaklığa dayanabilen deney aracıdır. Maddelerin birbirleriyle etkileşimini gözlemek amacıyla kullanılan silindirik biçimli, küçük çaplı cam malzemelerdir. Çeşitli ebatlarda olanları vardır. En sık kullanılanları 15× 1,5 cm ebadında olanlarıdır. Kalitatif analizlerde basit tanıma deneylerinde kullanılır. Tüpe konacak saf sıvılar ve çözeltiler tüpün 1/4'ünü geçmemelidir ve analizden sonra tüpler hemen yıkanmalıdır. Altı dar ve sivri olanları santrifüj tüpü olarak adlandırılır ve küçük tanecikli çökeleklerin çöktürülmesi için santrifüj cihazı içinde kullanılan cam tüplerdir.



Resim 2.4: Deney tüpü



Resim 2.5: Santrifüj tüpü

Baget: Kimyasal karışımların hazırlanması sırasında maddeleri karıştırmak için kullanılan kalın cam çubuk olarak tanımlanabilir. Süzme işlemi sırasında kullanılarak iri taneli çökeleklerin tutunmasını ve süzgeç kâğıdının tıkanmasını engeller. Kristalizasyonda, beherden huniye madde aktarılırken cam baget kullanılır. Katı maddelerin ezilip sıvıya karışması için kullanılan baget mutlaka cam olmalıdır çünkü metaller asidik sıvıyla reaksiyona girip paslanabilir.

Mezür: Kabataslak bir tanım yapmak gerekirse mezür için dereceli silindir demek yeterli olabilir. Saf sıvıların ve çözeltilerin hacmini ölçmek için kullanılan, üzerinde ml cinsinden bölmeler bulunan cam kap olarak da tanımlayabiliriz. Genel olarak 50-1000 ml arası sıvıların hacimlerini çok daha iyi ölçer. Biyokimya laboratuvarlarında besiyeri ve boyaların hazırlanışı sırasında kullanılır. Temel kimya ve analitik kimya laboratuvarı derslerinde ise saf su ya da tampon çözelti gibi sıvı maddelerin ölçülerek kullanılmasını sağlayan cam malzemedir. Ancak sıvıların yaklaşık hacimlerinin ölçümünde ve aktarılmalarında kullanılır, çok hassas ölçü kapları değildir.



Resim 2.6: Baget



Resim 2.7: Mezür

Damlalık: Birtakım çözeltilerin pH ayarı vb. yapımında ya da tepkime sırasında ortama damla damla çözelti ilave etmek için kullanılan, bir ucuna kauçuktan yapılmış başlık geçirilmiş, öbür ucu sivri, cam veya plastikten yapılmış araçlardır. Damlalıktan yuvarlak, çok küçük miktarda sıvı akar.

Saat camı: Ortası çukur, analiz ve deneylerde tartma, kurutma ve kristallendirme gibi işlemlerde kullanılan, dış etkenlere karşı dayanıklı cam malzemedir. Resimde de görüldüğü gibi iç bükey bir araçtır.

Şişe: Hazırlanan çözeltilerin saklandığı, silindirik şekilde, dar boyunlu, kapağı ya da tıkaçı olan beyaz ya da koyu renkli cam malzemelerdir. Hacimleri 25 ml'den 1000 ml'ye kadar değişir. Hazırlanan reaktiflerin saklanması için kullanılır. Işıktan etkilenen reaktifler renkli şişelerde saklanır.



Resim 2.8:
Damlalık



Resim 2.9:
Saat camı



Resim 2.10:
Çözelti şişeleri

Piset: Laboratuvarlarda genellikle saf su ve bazı durumlarda da yıkama çözeltisi kullanımı için gerekli kaplardır. Yaygın olarak plastikten yapılanları kullanılmaktadır.

Pipet: Çok hassas ve az miktardaki sıvı hacimlerinin ölçümünde, sıvı maddeleri istenilen ölçüde bir kaptan bir diğer kaba aktarmada kullanılan cam malzemelerdir. Dereceli ve tam ölçülü pipetler olmak üzere iki gruba ayrılır. Dereceli pipetlerden 1 ml, 5 ml, 10 ml'lik pipetler laboratuvarlarda en çok kullanılan pipetlerdendir. Tam ölçülü pipetlere, bullu pipetleri, pastör pipetlerini örnek verebiliriz. Pastör pipetleri, sıvıların güvenli bir şekilde aktarılması

için tek kullanımlık plastik pipetlerdir ve oldukça kullanışlıdır. Laboratuvarlarda en çok kullanılan dereceli, otomatik ve tek kullanımlık pipetlerdir. Hangi hacim için olduğu ve ayarlandığı sıcaklık üzerinde yazılıdır.

Huni: Kimya laboratuvarında vazgeçemediğimiz, mutlaka ihtiyaç duyduğumuz araçlardan biridir. Süzme işleminde, sıvıların geniş ağızlı bir kaptan dar ağızlı bir kaba aktarılmasında ve toz hlindeki katıların dar boğazlı kaplara aktarılmasında kullanılan cam veya plastik malzemelerdir. Cam olanlar adi ve kantitatif olmak üzere iki eşitir. Kantitatif huni gravimetrik analizde süzme işlemlerinde kullanılır. Boynu diğer hunilere göre daha ince ve uzundur. Bu zellik yaptığı vakum ile hızlı bir süzme sağlar.



Resim 2.11: Piset



Resim 2.12: Pipet



Resim 2.13: Huni

Balon joje: Standart zeltelerin ve belli derişimdeki zeltelerin hazırlanmasında kullanılan cam malzemelerdir. 25, 50, 100, 250, 500 ve 1000 ml hacimli balon jojeler vardır. Titrasyon işlemlerinde ayarlı çözelti hazırlamak ve saklamak için kullanılır. Balon ismini almasının nedeni, st kısmının parmak kalınlığında ince uzun oluşu ve alt kısmının balon gibi yuvarlak olmasıdır. Balon jojelerin şilifleri (kapak) vardır ve ince boyun kısımlarında kabın l çizgisi net olarak belirtilmiştir. Balon joje ile sıvı hacimleri hassas olarak ölçülür. Dikkat edilmesi gereken şey, balon joje içine konulan sıvının sıcaklığının balon joje üzerinde belirtilen sıcaklıkta olması gerektiğidir. Bu sıcaklık genellikle 20° C'dir.

Cam boru: Farklı ap, uzunluk ve aılarda bulunan ince cam borulardır. U şeklindeki cam boru tepkime ortamları arasındaki bağlantıyı kurmada kullanılır. Bir kaptaki reaksiyon ortamından başka bir kaptaki reaksiyon ortamına sıvı, gaz vb. aktarmaya yarayan, içi boş, uçları açık, silindirik biçimli cam malzemelerdir. Kullanım şekline göre boru çapı da değişir.

Büret: Titrasyon işlemlerinde ve belli hacimde sıvı alınmasında kullanılan altı musluklu, genellikle 50 ml hacimli, üzeri çizgilerle derecelendirilmiş boru şeklindeki cam malzemedir. Genelde pipet ile karıştırılır. Özel bir tutuş stili vardır. Analitik kimya laboratuvarında titrasyon işlemlerinin vazgeçilmez aracıdır. Musluk sol tarafta iken sağ elin iki parmağı ile

musluk tutularak işlem gerçekleştirilir. Bu şekilde kullanılan büret ile daha verimli bir deneysel çalışma gerçekleştirilir. Büretlerin hem otomatik hem de manuel olanları vardır. Genellikle 25-50-100 ml hacmindedir. Titrasyon işlemlerinde sıvı hacimlerini ölçmede kullanılır.



Resim 2.14: Balon joje



Resim 2.15: Cam boru

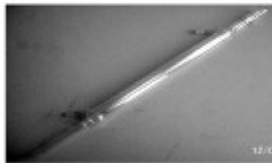


Resim 2.16: Büret

Soğutucu: Tepkime ortamının ısıtılmasında balon üzerine takılan, ısıtmayla buharlaşan çözücünün geri kazanılmasını sağlayan soğutuculu cam malzemedir. Isıtma işlemine başlamadan önce soğutucudan soğutma suyu geçirilmelidir çünkü kaynama devam ederken çözücünün de buharlaşması engellenmiş olur. Soğutucular, maddeleri gaz fazından sıvı fazına döndürür. İç içe iki borudan meydana gelmiş olan soğutucunun dıştaki borusundan su geçer. İçteki boruda ise madde yoğunlaşır, geri toplama kabına ya da reaksiyon kabına döner. Soğutuculara su girişi alttan, çıkışı üstten bağlanmalıdır.

Nuçe erleni: Vakumlu süzme işleminde kullanılan cam malzemedir. Borosilikat camdan üretilmiş, kalın, dayanıklı bir cam malzemedir. Değişik hacimde olanları vardır.

Ayırma hunisi: Sıvı-sıvı heterojen karışımların kontrollü bir şekilde ayrılmasını sağlayan cam malzemelerdir. Örneğin, zeytinyağı-su karışımı ayırma hunisine konulduğunda öz kütlesi daha küçük olan sıvı zeytinyağı üstte, öz kütlesi daha büyük olan sıvı su altta birer faz oluşturur. Musluk açılır, alttaki sıvı toplama kabına alınarak musluk kapatılır. Böylece iki sıvı birbirinden ayrılmış olur. Birbiri ile karışmayan sıvıları ayırmada ve ekstraksiyon (çekme) işlemlerinde kullanılır.



Resim 2.17:
Soğutucu



Resim 2.18:
Nuçe erleni



Resim 2.19:
Ayırma hunisi

Desikatör: Genellikle katı kimyasalların nem almadan bekletilmesinde veya saklanmasında kullanılan cam malzemelerdir. Tabanında nem çekici maddeler vardır. Bunlardan en çok kullanılanları kalsiyum klorür ve silikajeldir. Desikatörü tanımlamak gerekirse nem tutucu olarak içine kalsiyum klorür veya silikajel konulan ve kurutma dolabında kurutulan örneklerin havanın nemini almadan soğuması için kullanılan kapaklı cam kaplardır. İki türü vardır, normal desikatör ve vakumlu desikatör. Desikatörün nemsiz kuru ortamının devamını sağlamak için içindeki nem çekici maddenin zaman zaman değiştirilmesi gerekir. Bu amaçla yeni taze bir miktar nem çekici ilave edilebilir ya da nem çekici madde ısıtma yoluyla ki buna rejenerasyon da denir nemi giderilerek tekrar kullanılabilir. Sabit tartıma gelecek kimyasalların nem almadan soğutulması ve nem çekmeden saklanması için kullanılır. Kapağında vakum musluğu bulunan ve bir pompa yardımı ile havası boşaltılabilen desikatörlere **vakum desikatörleri** denir. Normal desikatörlere göre çok daha verimli bir kurutma işlemi yapılır. Ancak vakum uygularken ve musluğu açarken çok dikkatli olmak gerekir. Numune, kroze ve çökeleklerin saklanması için kuru bir ortam sağlayan cam kap olarak da tanımlayabiliriz.

Bunzen Beki: Bek, alev denemelerinde, doğrudan ısıtma ya da yakma işlemlerinde kullanılan hava gazı ya da bütan gazı ile çalışan bir araçtır. Gazın uygun miktarda havayla yanmasını sağlayan, ayarlanabilir laboratuvar aracıdır. Hava ceketini ile hava ayarı tamamen kapatılır. Ana gaz vanaları açılır. Kibrit yakılarak namlu ucuna tutulur. Gaz musluğu açılır. Hava ceketini yavaş yavaş döndürülerek (istenen alev şiddeti elde edilene kadar) hava ayarı yapılır. Gelen hava gazı yetmiyorsa alev isli olur. Bu durumda hava ayarı açılır ya da gaz kısılır. Hava ve gaz oranı patlama derecesinde ise içten yanma meydana gelir. Bu durumda bek kapatılarak soğuması beklenmelidir. Bek ile çalışma sona erdikten sonra sıra ile bek vanası ve ana gaz vanaları kapatılır. Gaz ve bek bağlantılarında gaz kaçağı olup olmadığı sabun köpüğü ile kontrol edilir. Genişçe bir kaba sıcak su konur ve sabun ile iyice köpürtülür. Köpük, bağlantı bölgelerine konur, gittikçe şişen balonlar oluşuyorsa gaz kaçağı vardır. Köpük sönüyorsa gaz kaçağı yoktur.



Resim 2.20: Desikatör



Resim 2.21: Bunzen beki

Su Banyosu: Reaksiyonun gerçekleştiği deney tüpü, erlen vb. cam malzemelerin içindeki kimyasalların belli bir sıcaklıkta tutulmasını sağlayan, sıcaklığı ayarlanabilen içi su dolu kaptır. Benmari olarak da sözü edilir. Hemen hemen tüm kimya laboratuvarı derslerinde kullandığımız elektrikli araçtır.

Etüv: Isıtma ve kurutma işlemelerinde kullanılan elektrikli cihazdır. Özellikle biyokimya laboratuvarı dersinde uygun mikroorganizmaların üremesinde uygun sıcaklığı sağlayan cihazdır. Aynı zamanda sterilizasyon ve dezenfeksiyon işlemlerinde de yine bu cihazdan faydalanılır. Bazı kimyasalları kurutmak ve safsızlıklarından arındırmak için yine bu cihaza başvururuz.



Resim 2.22: Su banyosu



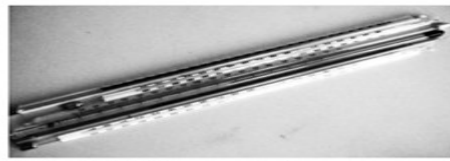
Resim 2.23: Etüv

Kl Fırın: Gravimetrik analizde kızdırma işleminde kullanılan elektrikli cihazdır. Örneğin, hayvan yemlerindeki anorganik maddelerin ve taş, toprak gibi yabancı maddelerin miktarını belirlemek amacıyla kullanılan 1100°C'nin üzerindeki sıcaklıklara çıkabilen elektrikli cihazdır.

Termometreler: Reaksiyon ortamının sıcaklığını ölçmede kullanılan cam bir malzemedir. Ölçülen sıcaklığın birimi derecedir. Termometreleri maddelerin sıcaklık derecelerini sayı ile ölçen araçlar olarak da tanımayabiliriz. Pek çok çeşidi mevcuttur. Termometreleri, sıvılı ve metal termometreler olmak üzere genel olarak iki grupta toplayabiliriz. Sıvılı termometrelerde termometrenin haznesi hangi sıvı ile doluyrsa termometre o sıvının adını alır. Örneğin haznesi alkol ile dolu olan termometreye alkollü termometre, cıva ile dolu olana ise cıvalı termometre vb. denir. Metal termometreler ise fabrika ve fırınlarda kullanılan, 1600°C'ye kadar çıkan sıcaklıkları ölçebilen termometrelerdir.



Resim 2.24: Kl fırını



Resim 2.25: Termometreler

KAYNAK

Yalçın Altunkaynak 2016. Genel Kimya Laboratuvarı, Efil Yayınevi, Editör, Fethiye olak.

3. HAFTA

KİMYASAL MADDE TANITIMI

Doğal hâlde bulunan, üretilen, herhangi bir işlem sırasında veya atık olarak ortaya çıkan her türlü element, bileşik veya karışımlara kimyasal madde denir.

Kimyasalların Sınıflandırılması

Kimyasal maddelerin sınıflandırılmasında alfabetik olarak sınıflandırma metodu kesinlikle tercih edilmemelidir. Sadece zararlı olmayan tuzlar, şekerler, tamponlar ve diğer bazı organik kimyasallar ile standartlar (vitamin ve aminoasit standartları) kendi içlerinde alfabetik olarak sınıflandırılabilir.

Tehlikeli kimyasal maddeleri aşağıdaki şekilde sınıflandırabiliriz

•**Patlayıcı madde:** Atmosferik oksijen olmadan da ani gaz yayılımı ile ekzotermik reaksiyon verebilen ve kısmen kapatıldığında ısınma ile kendiliğinden patlayan veya belirlenmiş test koşullarında patlayan, çabucak parlayan katı, sıvı, macunumsu, jelatinimsi hâldeki maddedir.

•**Oksitleyici madde:** Özellikle yanıcı maddelerle olmak üzere diğer maddeler ile de temasında önemli ölçüde ekzotermik reaksiyona neden olan maddedir.

•**Çok kolay alevlenir madde:** 0°C'den düşük parlama noktası ve 35°C'den düşük kaynama noktasına sahip sıvı hâldeki maddeler ile oda sıcaklığında ve basıncı altında hava ile temasında yanabilen gaz hâldeki maddedir.

•**Kolay alevlenir madde;**

a. Enerji uygulaması olmadan ortam sıcaklığında hava ile temasında ısınabilen ve sonuç olarak alevlenen,

b. Ateş kaynağı ile kısa süreli temasta kendiliğinden yanabilen ve ateş kaynağının uzaklaştırılmasından sonra da yanmaya devam eden katı hâldeki,

c. Parlama noktası 21 °C'nin altında olan sıvı hâldeki,

d. Su veya nemli hava ile temasında, tehlikeli miktarda, çok kolay alevlenir gaz yayan maddedir.

• **Alevlenir madde:** Parlama noktası 21°C - 55°C arasında olan sıvı hâldeki maddedir.

• **Çok toksik madde:** Çok az miktarlarda bulunduğu, ağız yoluyla alındığında, deri yoluyla emildiğinde insan sağlığı üzerinde akut veya kronik hasarlara veya ölüme neden olan maddedir.

- **Toksik madde:** Az miktarlarda solunduğunda, ağız yoluyla alındığında, deri yoluyla emildiğinde insan sağlığı üzerinde akut veya kronik hasarlara veya ölüme neden olan maddedir.
- **Zararlı madde:** Solunduğunda, ağız yoluyla alındığında, deri yoluyla emildiğinde insan sağlığı üzerinde akut veya kronik hasarlara veya ölüme neden olan maddedir.
- **Aşındırıcı madde:** Canlı doku ile temasında, dokunun tahribatına neden olabilen maddedir.
- **Tahriş edici madde:** Mukoza veya cilt ile direkt olarak ani, uzun süreli veya tekrarlanan temasında lokal eriten, eskar (deride ya da mukozada oluşan kuru, siyahımsı ölü doku kabuğu) veya ödem oluşumuna neden olabilen, aşındırıcı olarak sınıflandırılmayan maddedir.
- **Alerjik madde:** Solunduğunda, cilde nüfuz ettiğinde aşırı derecede hassasiyet meydana getirme özelliği olan ve daha sonra maruz kalınması durumunda karakteristik olumsuz etkilerin ortaya çıkmasına neden olan maddedir.
- **Kanserojen madde:** Solunduğunda, ağız yoluyla alındığında, deriye nüfuz ettiğinde kanser oluşumuna neden olan veya kanser oluşumunu hızlandıran maddedir.
- **Mutajen madde:** Solunduğunda, ağız yoluyla alındığında, deriye nüfuz ettiğinde kalıtsal genetik hasarlara yol açabilen veya bu etkinin oluşumunu hızlandıran maddedir.
- **Üreme için toksik madde:** Solunduğunda, ağız yoluyla alındığında, deriye nüfuz ettiğinde erkek ve dişilerin üreme fonksiyon ve kapasitelerini azaltan ve doğacak çocuğu etkileyecek kalıtsal olmayan olumsuz etkileri meydana getiren veya olumsuz etkilerin oluşumunu hızlandıran maddedir.
- **Çevre için tehlikeli madde:** Çevre ortamına girdiğinde çevrenin bir veya birkaç unsuru için hemen veya sonradan kısa ya da uzun süreli tehlikeler gösteren maddedir. Tehlikeli kimyasal maddelerin üzerinde bulunan tehlike işaretleri, anlamları ve alınması gereken önlemler Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Tehlike işaretleri ve alınması gereken önlemler

	E: Patlayıcı		X1: Tahriş Edici
Özellği: Ekzotermik olarak reaksiyona giren kimyasallardır. Ateşe yaklaştırıldıklarında patlayabilirler. Önlem: Ateşten, ısıdan, darbeden, sürtünmeden uzak tutulmalıdır.		Özellği: Aşındırıcı olmamasına rağmen deriyle ani, uzun süreli veya tekrarlı teması iltihaplara yol açabilir. Önlem: Göz ve deriye teması engellenmelidir.	
	F: Şiddetli Alev Alıcı		Xn: Zararlı
Özellği: Parlama noktası 21 °C nin altında olan "kolay alev alan" sıvılar ile kolay tutuşan katıları belirtir. Önlem: Çıplak ateşten, kıvılcımdan ve ısı kaynağından uzak tutulmalıdır.		Özellği: Solunduğunda, yutulduğunda ve deriye temas ettiği durumda sağlığa zarar verebilir. Önlem: İnsan vücuduyla teması engellenmelidir.	
	F+ : Şiddetli Alev Alıcı		O: Yükseltgen
Özellği: Alevlenme noktası 0 °C'nin altında, kaynama noktası maksimum 35 °C olan sıvılardır. Normal basınç ve oda sıcaklığında havada yanıcı olan gaz ve gaz karışımlardır. Önlem: Çıplak ateşten kıvılcımdan ve ısı kaynağından uzak tutulmalıdır.		Özellği: Organik peroksitleri herhangi bir yanıcı maddeyle temas etmeseler bile patlayıcı özelliği olan yükseltgen maddelerdir. Diğer yükseltgenler ise, kendileri yanıcı olmasalar bile oksijen varlığında alev alabilirler. Önlem: Yanıcı maddelerden uzak tutulmalıdır. Bu tür maddeler alev aldıktan sonra müdahale etmek zordur.	
	T: Zehirli		C: Aşındırıcı
Özellği: Solunduğunda yutulduğunda ve deriye temas ettiği durumda sağlığa zarar verebilir hatta öldürücü olabilir. Önlem: İnsan vücuduyla temas engellenmelidir, aksi halde tıbbi yardıma başvurulmalıdır		Özellği: Canlı dokulara zarar verir. Önlem: Gözleri, deriyi ve kıyafetleri korumak için özel önlem alınmalıdır. Buharları solunmamalı, aksi halde tıbbi yardıma başvurulmalıdır.	
	T+ : Çok zehirli		N: Çevre için zararlı
Özellği: Solunduğunda, yutulduğunda ve deriyle temas ettiği durumda sağlığa zarar verebilir hatta öldürücü olabilir. Önlem: İnsan vücuduyla teması engellenmelidir. Temas edilmesi halinde derhal tıbbi yardım alınmalıdır.		Özellği: Bu tür maddelerin ortamda bulunması, doğal dengenin değişmesi açısından ekolojik sisteme kısa ya da uzun süre içinde zarar verebilir. Önlem: Risk göz önüne alınarak bu tür maddelerin toprakla ve çevreyle teması engellenmelidir.	

Kimyasal Maddelerin Etiketlenmesi

Kimyasal maddeler mümkün olabildiğince orijinal paketlerinde etiketli hâlde saklanmalıdır. Kimyasal maddelerin kaplarına (şişe veya kap) cam kalem ile yazılmamalıdır. Cam kalem ile yazılan kapların yazıları kolayca silinebilir. Kimyasal depoda ve laboratuvarında kullanılan her kimyasal etiketlenmelidir. Etiketler kolay çıkmayacak şekilde yapıştırılmalı ve etiketlerin

üzeri şeffaf folyo ile kaplanmalıdır. Etiketlerin üzeri net ve açıkça okunur şekilde yazılmalıdır. Kâğıt etiket kullanılıyorsa ıslanınca yazıların akması için çini mürekkebi kullanılmalıdır. Etiketlerin arkası nemlendirilirken ağza ve dile sürülmemelidir. Etiket üzerinde maddenin açık adı, içeriği, tehlike işareti ve depolanma koşulları bulunmalıdır. Orijinal etiketi yırtılmış, kirlenmiş veya benzeri şekilde hasar görmüş kimyasallar yeniden etiketlenmelidir ve yeni etiket, orijinal etiketlerde bulunması gereken bilgileri içermelidir.

Kimyasal Maddelerin Depolanması

Kimyasal madde saklanacak kaplar uygun malzemeden yapılmalıdır. Organik çözücülerin difüzyona uğramasından dolayı bu çözücüler plastik kaplarda saklanmamalıdır. Bazı kimyasal maddeler ışığa maruz kaldıklarında bozunurlar. Bu kimyasallar ışık geçirmeyen kaplarda saklanmalıdır. Kimyasal maddeler laboratuvarlar da gerekli miktarda bulundurulmalı, fazla miktarda ise kimyasal madde deposunda saklanmalıdır. Zehirli, tahriş edici, yanıcı veya partikül yayan kimyasal maddeler az miktarlarda çeker ocaklarda bulundurulmalıdır. Tehlikeli kimyasal maddeler, taşıma ve depolama esnasında çevre ve insan sağlığına zarar vermeyecek şekilde ambalajlanmalıdır. İçinde bulunan maddenin özelliklerini gösteren etiketler kap üzerinde bulunmalı, bu ikazlara uygun olarak depolanmalı ve kullanılmalıdır. Tehlikeli kimyasalların etiketlerinde kimyasalın adı (kısaltmasız), tehlike sınıfı, zarar vereceği hedef organ, tarih (eğer peroksit olabilen bir madde ise) yazılmalıdır. Tehlikeli maddelerin konulduğu depolar, depolanan maddenin oluşturabileceği zararlar göz önüne alınarak gerekli ısı, izolasyon, yıldırımdan korunma, havalandırma, alarm, yangın söndürme gibi sistemler ile donatılmalı ve amaca uygun inşa edilmelidir. Kimyasal depodaki tüm kimyasallar alfabetik olarak değil sınıf kodu ile etiketlenmelidir. Kimyasal maddelerin yerleştirildiği raflar (yükseltgenler hariç) tahtadan yapılmalıdır. Raf yüksekliği 2 metreyi geçmemelidir. Kimyasal maddeler yer seviyesinde veya ulaşamayacak kadar yüksekte tutulmamalıdır. Depolanması özel bir durum gerektiren kimyasallar kendileri için ayrılan kabinlerde bulundurulmalıdır. Depoda duman detektörü ve yangın uyarı sistemleri bulunmalıdır.

Kimyasal Maddelerle Güvenli Çalışma Kuralları

- Kimyasal maddeler elle tutulmamalı ve cilde teması önlenmelidir.
- Tüp içinde sıvı maddeleri ısıtırken tüp sürekli çalkalanmalıdır.
- Kimyasal maddeler hiçbir zaman laboratuvar dışına çıkarılmamalıdır.
- Asit suya yavaş yavaş ve karıştırarak ilave edilmelidir. Kesinlikle asidin üzerine su ilave edilmemelidir.

- Karbon tetra klorür ve benzen, zehirli ve tehlikelidir. Bu sıvılara ve buharlarına uzun süre maruz kalınmamaya dikkat edilmelidir.
- Susuz hidrojen florür ve florik asit ile çeker ocakta çalışılmalı, koruyucu malzemeler (eldiven, gözlük ve yüz maskesi) kullanılmalıdır.
- Eterlerin içindeki peroksitler, eterli çözeltilerin damıtılması sırasında patlamaya neden olabilir. Bunu önlemek için eterler kahverengi şişelerde saklanmalı ve içine katı potasyum hidroksit ilave edilmelidir. Damıtma sırasında balona balonun $\frac{1}{4}$ kadar eter konmalıdır.
- Sodyum hiçbir zaman suyun içine atılmamalıdır, aksi takdirde patlamalara neden olabilir.
- Sülfürik asit, nitrik asit, hidroklorik asit, hidroflorik asit gibi asitler ile brom, hidrojen sülfür, hidrojen siyanür, klor, amonyak gibi zehirli gazlar içeren maddelerle çeker ocakta çalışılmalıdır. Gerekirse koruyucu malzeme kullanılmalıdır.
- Benzin, eter ve karbon sülfür gibi çok uçucu maddeler ile açık alevde çalışılmamalıdır. Eter buharları en az 5 metre, uzaktaki alevden parlayabilir.
- Civa herhangi bir şekilde bir yere dökülürse vakum ya da köpük tipi sentetik süngerlerle toplanmalıdır. Eğer toplanmayacak kadar eser miktarda ise üzerine toz kükürt atılmalı ve bu yolla sülfür hâline dönüştürülerek zararsız hâle getirilmelidir.
- Kimyasal maddelerin birbirleriyle reaksiyona girerek yangına veya şiddetli patlamalara yol açabileceği ve toksik ürünler oluşturabileceği unutulmamalıdır. Bu grup bileşikler geçimsiz kimyasal maddeler olarak adlandırılabilir. Bunlar her zaman ayrı ambalaj ve yerlerde muhafaza edilmelidir.

4. HAFTA- DENEY 1

MADDENİN FİZİKSEL VE KİMYASAL ÖZELLİKLERİNDEN YARARLANARAK TANIMA

1.1.AMAÇ

Fiziksel ve kimyasal özelliklerinden faydalanılarak maddelerin tanınması

1.2.TEORİ

Madde boşlukta yer tutan, kütle denen bir özelliğe sahip ve eylemsiz olan bir nesnedir.

Madde, saf maddeler ve karışımlar olarak sınıflandırılabilir.

Saf maddeler:

Bir element ya da bileşiğin bileşimi ve özellikleri, verilen bir örneğin her tarafında aynıdır ve bir örnekten diğerine değişmez. Element ve bileşiklere saf madde adı verilir. Saf maddeler kendilerine özgü kimyasal ve fiziksel özelliklere sahiptir.

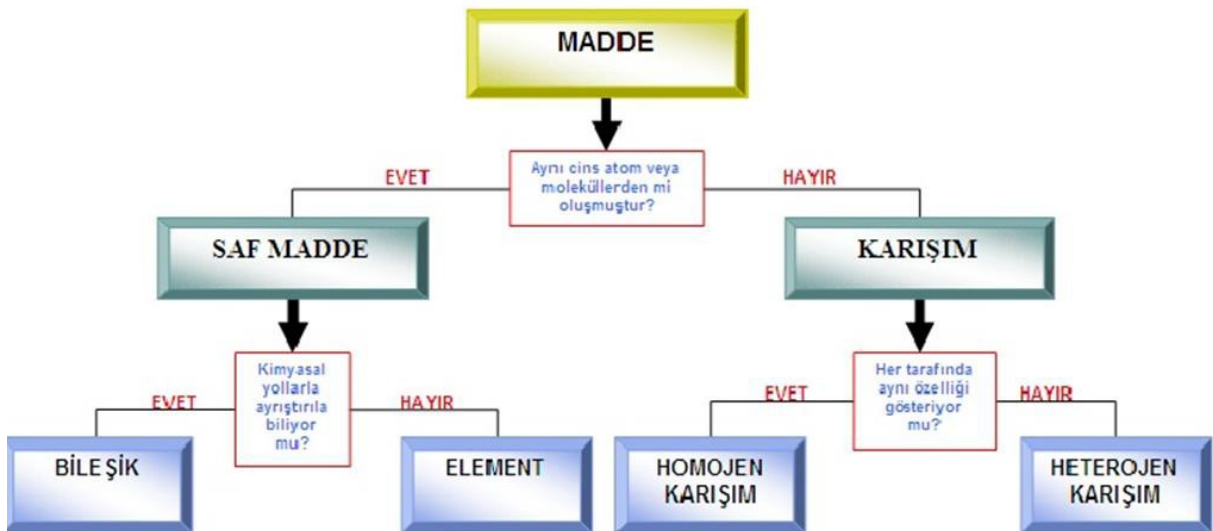
1) Elementler: Tek tip atomdan oluşan maddelerdir, kimyasal tepkime yardımıyla daha basit maddelere ayrılamaz. (C, Na, Mg, N₂)

2) Bileşikler: İki ya da daha fazla element atomunun birleşmesiyle oluşan maddelerdir. (H₂O, AgCl, CaCO₃).

Karışımlar:

1) Heterojen karışımlar: Bileşenin özelliklerinin her bölgede aynı olmadığı karışımlardır. Örnek (yağ+su, kum+su)

2) Homojen karışımlar: Bileşimi ve özellikleri tüm karışım içerisinde aynı olan karışımlara homojen karışımlar denir. Örnek (şekerli su, tuzlu su, alaşımlar).



Şekil 1. Madde ve çeşitleri

Fiziksel özellikler

Maddenin bileşimini değiştirmeyen özelliktir. Erime noktası, kaynama noktası, yoğunluk, çözünürlük, fiziksel hal, renk, kristal yapısı fiziksel özelliklere örnek olarak verilebilir.

Fiziksel değişimlerde, maddenin bileşimi değişmez, görünümü değişir. Örneğin;

- Buzun Erimesi
- Tuzun suda çözünmesi
- Bakırın yüksek sıcaklıkta erimesi
- Mumun erimesi fiziksel değişimlerdir.

Kimyasal özellikler

Kimyasal değişimlerde ise maddenin bileşiminde değişiklik olur, yeni ürünler oluşur. Buna göre kimyasal özellik belirli koşullarda bir maddenin madde bileşiminde bir değişime gidebilmesi özelliğidir.

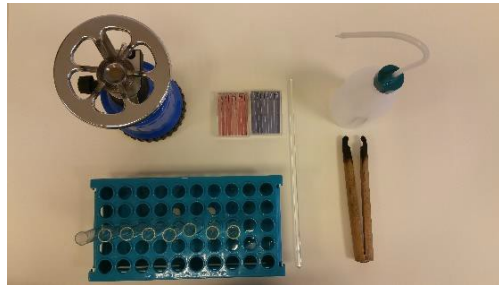
Kimyasal bir tepkimenin olup olmadığı aşağıdaki gözlemlerle anlaşılabilir:

- Renk değişimi
- Çökelti oluşumu
- Gaz çıkışı
- Isı, ses oluşumu

Örneğin;

- Şekerin yanması,
- Sütten peynir yapılması 18
- Odunun yanması kimyasal değişimlerdir.

1.3 MADDE VE MALZEMELER



Malzemeler: Test tüpleri, Cam çubuk, Bunzen beki, Tahta maşa, pH kağıdı, tüplük, piset

Kimyasallar: Tuz (NaCl), Şeker ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$), Okzalik asit ($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$), Kum (SiO_2), Hipo ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$), Kireç (CaO) ve Bakır sülfat (CuSO_4)

1.4.DENEYİN YAPILIŞI

Yukarıdaki kimyasal maddeler için

- a) Isısal değişimler

b) Sudaki çözünürlük

c) Sulu çözeltilerinin asitlik –bazlık testleri yapılacaktır.

1) Maddenin az bir miktarını spatül ile temiz bir test tüpüne alıp bunzen beki alevi ile ısıtın. Maddedeki değişimi izleyin gözlemlerinizi kaydederek değişimin hangi tür olabileceğini düşünün.

2) Maddenin az bir miktarını spatül ile temiz bir test tüpüne alıp tüpü yarısına kadar su ile doldurun.

a) Cam çubuk ile karıştırıp gözlemleyin.

b) Çözelti homojen mi, heterojen mi, süspansiyon oluşumu var mı? Kaydedin.

c) Çözelti heterojen ise hafifçe ısıtarak, sonucu kaydedin.

*Çözeltiyi atmayın 3. kısım için saklayın.

3) **2. kısımda elde edilen çözeltilerden** cam çubuk yardımı ile turnusol kâğıdına bir damla damlatın. Turnusolun renk değişimini kaydedin.

KIRMIZI turnusol MAVİ ye dönerse→bileşik BAZİKTİR

MAVİ turnusol KIRMIZI ya dönerse→bileşik ASİDİKTİR

Turnusolda renk değişikliği olmazsa→bileşik NÖTRDÜR

4) Size verilen bilinmeyen maddenin ne olduğunu belirlemek için yukarıda üç kısımda yapılan testleri uygulayın. (Kum, bakır sülfat ve şeker hariç diğer maddelerden biri bilinmeyen maddeniz olabilir.)

* Kullanılacak test tüplerin ve cam çubukların temiz olmasına dikkat edin. Kirlilik yanlış bileşiği bulmanıza neden olabilir.

1.5.SONUÇLAR VE TARTIŞMA

	Isı etkisi	Değişim çeşidi	Suda Çözünürlük	Asitlik/Bazılık
Tuz (NaCl)				
Okzalik asit (H ₂ C ₂ O ₄)				
Bakır sülfat (CuSO ₄)				
Şeker (C ₆ H ₁₂ O ₆)				
Kireç (CaO)				
Kum (SiO ₂)				
Bilinmeyen No: Formül:				

1.6. SORULAR

1. Kimyasal ve fiziksel değişimi, örnek vererek açıklayın.
2. Hangi gözlemler kimyasal değişimin olduğunu kanıtlar?
3. Bileşiklerin asidik, bazik ya da nötr olduğu nasıl belirlenir?
4. Isı etkisi her madde de değişime neden olur mu? Deneydeki gözlemlerinizi düşünerek cevaplayın.

Kaynak: Gebze Teknik Üniversitesi Genel Kimya Laboratuvar Föyü-2016.
https://www.gtu.edu.tr/Files/UserFiles/92/GenelKimyaLab/lab.turk_AGG.pdf

https://www.google.com.tr/search?q=k%C3%BCtlenin+korunumu+kanunu+deneyi&sca_esv=22f1bdcdeab88886&sca_upv=1&biw=1920&bih=911&tbm=vid&sxsrf=ADLYWIK0ChdiqQO9F65gEDJNu6PIa4_wPg%3A1724067159488&ei=Vy3DZ0q5HYqP7NYP5OWnSQ&oq=K%C3%9CTLEN%C4%B0N+KORUNUMU+KANUNU+DE&gs_lp=Eg1nd3Mtd2l6LXZpZGVvIh1Lw5xUTEVOxLBOIEtPUIVOVU1VIEtBTIVOVSBERSoCCAAyBhAAGBYyHjIGEAAyFhgeMgYQABgWGB4yBhAAGBYyHjIIEAAyogQYiQUyCBAAGKIEGikFMggQABiiBBiJBUjPHIBXWOUWcAB4AJABAjgBgAGgAdQDqgEDMC40uAEBByAEA-AEBmAIEoALkA8ICBRAAGIAEwgIKEAAyQAQYQxiKBcICCBAAGIAEGKIEmAMaiAYBkgcDMC40oAf9FQ&sclient=gws-wiz-video#fpstate=ive&vld=cid:e4b1558e,vid:WpQxqUkcqBc,st:0

<https://www.youtube.com/watch?v=WpQxqUkcqBc>

5. HAFTA- DENEY-2

KÜTLENİN KORUNUMU

Giriş:

Bu deneye gelirken genel olarak kaç tip reaksiyon olduğunu, bu reaksiyon tiplerinin özelliklerini ve kimyanın temel yasalarından olan kütlelenin korunumu yasası hakkında araştırma yapınız.

Gerekli Araç ve Gereçler:

1M 50 ml Na_2CO_3 çözeltisi, 1M 50 ml CaCl_2 çözeltisi, 1M 50 ml H_2SO_4 çözeltisi, beher, spatül, hassas terazî, saf su, baget, 50 ml (x3) balon joje, 250 ml (x3) erlenmeyer ve kapakları.

Deneyin Yapılışı:

1. Öncelikle kalsiyum klorür beher içerisine tartılır.
2. Beher içerisine saf su ila edilir ve karıştırılmaya devam edilir çözünmesi sağlanır.
3. Çözünen çözelti balon joje'ye (50ml) yavaş yavaş aktarılır.
4. Balon joje 50 ml'ye saf su ile tamamlanır.
5. Sodyum karbonat çözeltisinden spatül yardımıyla yaklaşık 5 g beher içerisine tartılır.
6. Sodyum karbonata saf su eklenir ve baget yardımı ile çözünür.
7. Balon joje (50ml) aktarılır ve saf su ile 50 ml'ye tamamlanır.
8. Diğer taraftan 1 M 50 ml H_2SO_4 çözeltisi de hazırlanır.
 - a. $d=1,84$ g/ml ve %96'lık derişik H_2SO_4 'ten 1 M 50 ml H_2SO_4 şu şekilde hazırlanır.
 - b. Molekül ağırlığı: 98 g/mol $M= n/V$ 'den $1=n/0.05$ $n=0.05\text{mol}$
 - c. $n=m/M_A$ 'dan $0.05=m/98$ ise $m=4.9$ gram H_2SO_4
 - d. Hazırlayacağımız H_2SO_4 saf olsaydı bu miktar kadar alacaktık. Fakat %96'lık H_2SO_4 'ten hazırlanacağından;
 - e.

96 g saf H_2SO_4	100 g'lık H_2SO_4 çözeltiside varsa,
4.9 g saf H_2SO_4	X g H_2SO_4 çözeltisi eder.

$$X=5.104 \text{ g } \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ eder}$$

$$d=m/V \text{ 'den } V= m/d = 5.104/1.84=2.77 \text{ ml } \text{H}_2\text{SO}_4$$

2.77 ml H_2SO_4 + 50 ml'ye saf su ile tamamlanır. **NOT: Hidroklorik asit, sülfürik asit gibi kuvvetli asitlerin çözeltisi hazırlanırken öncelikle balon jojeye bir miktar saf su konulmalı, üzerine asit azar azar ilave edilmeli, daha sonra da saf su ile hacim çizgisine tamamlanmalıdır.**

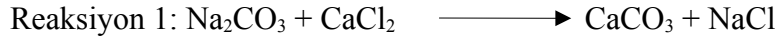
9. 3 tane erlenin (250 ml'lik) içerisine 3 örnekte işaretlenerek eklenir ve ağızları kapatılır ve hassas terazide 3 erlen de tartılır (kapakları çıkarıldıktan sonra) ve not edilir.

10. 1 numaralı sodyum karbonat (Na_2CO_3) zeltisi 2 numaralı kalsiyum klorür (CaCl_2) zeltisine eklenir. Daha sonra 3 erlen yine tartılır ve not edilir (toplam kütlenin değişip değişmediği kontrol edilir).

11. 3 numaralı zelti (H_2SO_4), 2 numaralı çözeltiye (kalsiyum karbonat, CaCO_3) ilave edilir. İlave edildikten sonra 2 numaralı erlende gaz ıkışı (CO_2) meydana gelecektir. 3 erlen yine tartılır ve toplam kütle yorumlanır.

1. **Aşama:** Arkadaşlarınızla kimyasal reaksiyonlarda kütlenin korunup korunmayacağını tartışmaya aınız.

2. **Aşama:** Savunduğunuz fikri laboratuvarı size verilen malzemelerden yararlanarak ispat etmeye çalışınız. Yasayı uygulayacağınız reaksiyonlar aşağıda verilmektedir:



6. HAFTA- DENEY-2

GAZLARIN DİFÜZYON HIZLARI

Difüzyon (yayılma): Gaz molekülleri birbiriyle sık sık çarpıştığı için devamlı yön değiştirir ve bu yüzden zikzak hareketi yaparlar. Bir gaz molekülünün belirli yöndeki net hızı ortalama hızına bağlıdır. İki veya daha fazla gaz, sıcaklık ve (Molekül) kütlelerine bağlı olarak bir hacim içinde kısa sürede homojen olarak karışabilirler. Bu olaya Difüzyon adı verilir. Difüzyon bir konsantrasyon farkından dolayı başlatılabildiği gibi basınç veya sıcaklık farkından dolayı da başlatılabilir. Aynı şekilde vakum altındaki bir gazın bir delikten kaçması ya da dışarıya yayılma eğilimine **Efüzyon (Dışa Yayılma)** adı verilir. Bu olaylar GRAHAM YASASI ile ifade edilir:

Birbirleriyle temasta olan iki farklı tür gazın molekülleri aynı şartlarda (sıcaklık, basınç ve hacmi aynı) olsalar bile, kendiliğinden karşılıklı yayılarak homojen bir karışım oluştururlar. Gaz molekülleri bu hareketleri, sahip oldukları kinetik enerjileri sayesinde gerçekleştirirler. Kinetik enerji $E_k = (1/2)mv^2$ bağıntısı ile ifade edilmektedir. Graham'ın Yayılım Yasasına göre, bir gazın ortalama yayılım hızı (V) nicel olarak, gazın mol kütlesinin (M) ya da yoğunluğunun (d) kareköküyle ters orantılıdır. Başka bir deyişle; aynı şartlarda molekül ağırlığı küçük olan gaz hızlı, molekül ağırlığı büyük olan gaz ise, yavaş yayılır denilebilir. İki farklı gaz aynı kapta bulunuyorsa, sabit sıcaklıkta: $E_k = \frac{1}{2} mv^2$

$$E_{k1} = E_{k2}$$

$$\frac{1}{2} m V_1^2 = \frac{1}{2} m V_2^2$$

$$M_a V_1^2 = M_b V_2^2$$

$$M_1 = M_a = \text{Molekül kütlesi}$$

$$M_2 = M_b = \text{Molekül kütlesi}$$

Aynı ifadeyi zaman ve gazın belirli şartlardaki yoğunluğuna bağlı olarak ifade edersek;

$$V_A/V_B = t_B / t_A = \text{Karekök } (M_B) / \text{Karekök } (M_A) = \text{Karekök } (d_B) / \text{Karekök } (d_A)$$

Difüzyon Hızına Etki Eden Faktörler Molekül (Mol) kütlesi: Aynı sıcaklıkta bulunan gazların birim kütlelerinin kinetik enerjileri eşit olacağından difüzyon hızları molekül kütleleri ile ters orantılıdır.

Yoğunluk: Molekül kütlesi büyük olan gazın yoğunluğu da büyük olacağından difüzyon hızları yoğunlukları ile ters orantılı olur.

Sıcaklık: Bir gazın sıcaklığı arttırıldığında iç enerjisi artar, dolayısıyla moleküler düzeyde kinetik enerjisi ve difüzyon hızı artar.

Deneyde Kullanılan Malzemeler

Cam Boru (40-50 cm uzunluğunda 2-3 cm çapında)

Lastik Tıpa (2 adet)

Pamuk

Spor ve Kıskaç

Cetvel

Cam Kalemi

Damlalık (2 adet)

Derişik HCl (hidroklorik asit)

Derişik NH₃ (amonyak)

Eldiven ve pens

Deneyin Yapılışı

Güzel temizlenmiş, kuru bir cam boru bir kıskaç yardımıyla masa yüzeyine paralel olacak şekilde yatay konumda ortasından spora şeklindeki gibi tutturulur. Tüpün içine girebilecek kadar iki pamuk top haline getirilerek toplu iğne ile lastik mantara sabitlenir. Her iki pamuk parçasına aynı anda ve aynı miktarda olmak üzere, birine derişik NH₃ diğerine derişik HCl damlatılır. (5-6 damla) Her iki lastik tıpa da aynı anda cam boruya takılır. Cam borunun arkasına siyah bir fon koyarak oluşan NH₄Cl halkası (bulutu) daha rahat gözlenebilir. Halkanın ilk görüldüğü yer cam kalemi ile işaretlenir. Aksi takdirde difüzyon hızı büyük olan gaz halkayı diğer tarafa doğru sürükler ve sonuçlar beklenildiği gibi çıkmaz. Amonyum klorürün yeri işaretlendikten sonra pamukların ucundan halkaya olan mesafeler ölçülür ve denklemde yerlerine konur. Deney sonucunda beklenmedik değerler çıkmış ise sonucu etkileyebilecek hata kaynakları araştırılır.

Veriler

Asidin aldığı yol:

Bazın aldığı yol:

Sonuçların Değerlendirilmesi

1. Cam borunun uzunluğu deney sonucunu nasıl etkiler?
2. Graham yasasındaki difüzyon hızları yerine ölçülen uzaklıkları koyarak gazların moleköl ağırlıkları oranını hesaplayınız.
3. HCl ve NH₃'ın gerçek mol kütleleri oranını hesaplayınız ve bulduğunuz deneysel sonuçla kıyaslayınız ve yorumlayınız.
4. Boru içinde beyaz bulutun oluşma gerekçesini ilgili tepkimeyi yazarak açıklayınız.
5. Yukarıdaki verileri kullanarak her iki gazın (NH₃ ve HCl) hızlarını (V_1 , V_2) bulunuz ve oranlarını (V_1 / V_2) hesaplayınız.
6. Bu deney yardımıyla bir gazın bilinmeyen moleköl (mol) kütlesini kabaca bulmak mümkün müdür? Cevabınızı gerekçesi ile açıklayınız.

KAYNAK

Yalçın Altunkaynak 2016. Genel Kimya Laboratuvarı, Efil Yayınevi, Editör, Fethiye Çolak.

<http://pautube.pau.edu.tr/YouPHPTube/cat/genel-kimya/video/sublimle-tirme-deneyi>

7. HAFTA – DENEY-3

FAZ DÖNÜŞÜMLERİ (DAMITMA VE SÜBLİMLEŞME)

Destilasyon

Doğada bulunan ya da laboratuvarında sentezlenerek elde edilen maddelerin hemen hepsinde istenilen maddelerin dışında farklı maddeler de bulunmaktadır. Bunlara safsızlık yapan maddeler (safsızlıklar) denir. Destilasyon sıvılar için basit, etkili ve çok kullanılan bir ayırma yöntemidir. Bu yöntemle, çok düşük madde miktarlarından endüstriyel ölçekte miktarlara kadar ayırma yapmak mümkündür. Her sıvının ve katının bir buhar basıncı vardır. Bir sıvı ısıtılırsa buhar basıncı verilen ısı ile artar. Sıvının buhar basıncının atmosfer basıncına eşit olduğu andan itibaren sıvı kaynar. Bu sıcaklığa kaynama noktası denir. Kaynama noktasında olan bir sıvıya daha fazla ısı verilirse sıvının sıcaklığı değişmez. Sıcaklık bütün sıvı buharlaşmaya kadar sabit kalır.

Saf Maddelerin Kaynama Noktası

Kapalı kaba konulmuş bir sıvı bulunduğu kapta sıcaklığa bağlı olarak buharlaşmaya ve sıvıya bir basınç uygulamaya başlar ve bir süre sonra basınç belirli bir değere ulaşır. Kaydedilen bu değere maddenin o sıcaklıktaki buhar basıncı denir. Buhar basıncının dış basınca eşit olduğu sıcaklığa kaynama noktası, 1 atmosferde ulaştığı sıcaklığa ise o maddenin normal kaynama noktası denir. Her sıvının 760 mmHg'de kendine özgü kaynama noktası vardır. Örneğin, herkesin bildiği gibi bu değer saf su için 760 mmHg'da 100°C'dir.

Çözeltilerin Kaynama Noktası

Yukarıda saf madde için tanımlanan kaynama noktası aynı şekilde çözeltiler ve karışımlar için de kabul edilmektedir. Fakat burada erişilmesi gereken 760 mmHg buhar basıncına çözeltinin ya da karışımın içerisinde bulunan maddelerin ayrı ayrı katkıları olduğu düşünülmektedir. Özetle, her madde, çözeltinin ya da karışımın içerisinde bulunduğu yüzde miktar kadar katkıda bulunur ve hesaplanan bu değerler üzerinden yapılır. Destilasyon işlemi, maddeyi buharlaştırıp, daha sonra oluşan buharı yoğunlaştırıp başka bir kapta toplamaya dayanır. Böylelikle farklı kaynama noktalarına sahip sıvılar sıra ile uygun sıcaklıklarda buharlaştırılıp birbirlerinden ayrılırlar. Kimi özel durumlarda (çok yakın kaynama noktalarına sahip sıvıları, çabuk bozulan maddeleri vb.) birbirlerinden ayırmak için farklı destilasyon yöntemleri kullanılmaktadır.

Sıvıların ısı yardımı ile buhar haline dönüşmesi, bu buharın da tekrar yoğunlaştırılarak sıvı haline dönüştürülmesi suretiyle yapılan işleme damıtma denir. Dört çeşit damıtma vardır.

1. Basit Damıtma
2. Fraksiyonlu Damıtma
3. Su Buharı Damıtması
4. Vakumda Damıtma

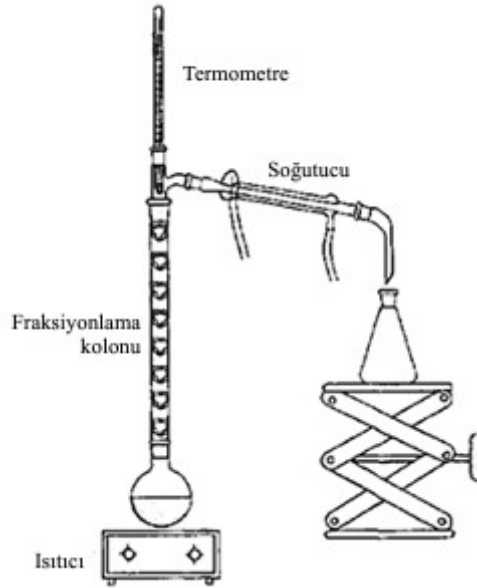
1. Basit Damıtma

Adi damıtma bir organik maddenin içindeki kurtulmak için yada K.N'nın bulunmasında sıklıkla kullanılır. Bu düzeneği kurarken dikkat edilecek hususlar:

- Termometrenin civa haznesi yan borunun hizasına gelmelidir.
- Muntazam bir kaynama sağlanabilmesi için kaynama taşı atılmalıdır.
- Isıtma yavaş ve dikkatli yapılmalıdır (dakikada 2-3 damla).
- Isıtıcı amaca göre seçilmeli yanıcı şeylerde bek alevi kullanılmamalıdır.
- Damıtılacak sıvı, balona 2/3 oranda konmalı, ağzına kadar doldurulmamalı.
- Soğutucuya su alttan verilmelidir.
- 140-150 °C'den yüksek kaynayan bir sıvının damıtılmasında soğutucudan su geçirmeye gerek yoktur.
- Kolay nem kapan sıvıların damıtılmasında toplama kabına, bir CaCl_2 kurutma borusu takılır.

2. Fraksiyonlu Damıtma

Kaynama noktaları farklı birbiri ile azeotropik karışım oluşturmeyen birden fazla sıvının bir arada bulunduğu karışımlar bu teknik ile birbirinden ayrılabilir. Bu teknik endüstride yaygın olarak kullanılmaktadır. Basit damıtmadan farklı olarak bir fraksiyon başlığı (kolonu) takılır. Bu bir cam boru olup, içine ufak parçalar halinde cam veya baget kırıkları konulmak suretiyle hazırlanabilir. Endüstride bunların yerine Rasching halkaları kullanılır. Bu dolgu maddelerinin konulmasındaki amaç, buhar ile dolgu maddelerinin yüzeyinde yoğunlaşan sıvı arasında bir denge oluşturmaktır. Böylece ayrımları gerçekleştirip yalnız bir işlemle birkaç bileşenin kaynama noktalarındaki farka göre ayırma imkanı vardır. Ancak iyi bir ayrımsal damıtma yapabilmek için damıtma kolonundaki ısı kayıpları en aza indirilmelidir. Bunun için çoğu kez fraksiyon başlığı bir cam pamuğu ile sarılır.



3. Su Buharı Damıtması

Su ile karışmayan sıvıların kendi kaynama noktalarından daha düşük sıcaklıkta damıtılmaları için kullanılan bir yöntemdir. Bunun için damıtılacak sıvıların birbirine karışmaması ve birbiri içindeki çözünürlüğünün ihmal edilecek kadar az olması gerekir. Bu metotla kendi kaynama sıcaklığında bozunabilen organik maddeler daha düşük sıcaklıklarda bozunmadan damıtılabilirler. Örneğin brom-benzen su buharı ile damıtılacak olsun:

95,5°C de brombenzenin buhar basıncı, $P_A = 119$ Torr

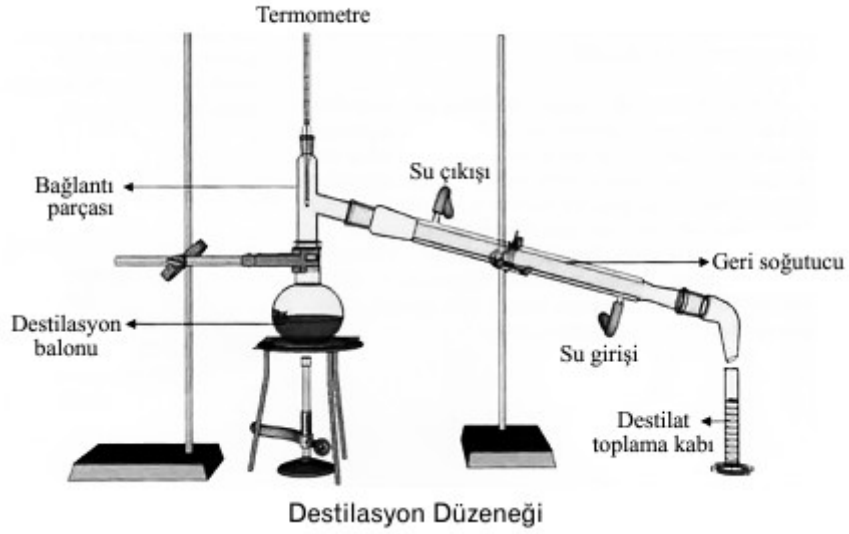
95,5°C de suyun buhar basıncı, $P_B = 641$ Torr

$$P_A + P_B = 119 + 641 = 760 \text{ Torr}$$

burada brombenzen-su karışımının toplam buhar basıncı dış atmosfer basıncını bulduğundan 95,5 °C de kaynama başlayacaktır. Halbuki brom-benzenin kaynama noktası 155 °C ve suyununki ise 100 °C'dir.

4. Vakum Altında Damıtma

Organik maddelerin bir kısmı normal atmosfer basıncında damıtıldıkları zaman bozunurlar. Bu tür maddeleri daha düşük sıcaklıklarda damıtabilmek için atmosfer basıncının altında çalışmak gerekir. Atmosfer basıncından daha düşük basınçlarda yapılan damıtmaya vakum damıtması denir. Vakum damıtması bir su trompu veya vakum pompası ile sağlanır.



Deneyde Kullanılan Malzemeler

Yoğunlaştırıcı (soğutucu)

Destilasyon Balonu

Termometre (200°C'lik)

Mezür 100 ml

Huni

Hortum

Kaynama Taşı (ya da camı)

Grafik Kağıdı

CuSO_4 (bakır sülfat)

Beher

Deneyin Yapılışı

Deney düzeneği şekilde gözüktüğü gibi kurulur. Var olan destilasyon düzeneği şeklindeki gibi “şilif”li olabileceği gibi lastik contalar yardımıyla bağlanabilen türde de olabilir. İçine kaynama taşı ya da kaynama camı atılmış destilasyon balonu iyice sabitleştirildikten sonra lastik conta yardımıyla yoğunlaştırıcıya (kondenser veya geri soğutucu) tutturulur ve sabitlenir. Yoğunlaştırıcıya gelen su hortumu alt kısımdan, çıkış hortumu ise üst kısımdan bağlanır. Sistemin sabitliği tekrar kontrol edildikten sonra %5’lik CuSO_4 çözeltisi huni yardımıyla üstten destilasyon balonuna dökülür, kaynama taşı eklenir ve lastik contaya

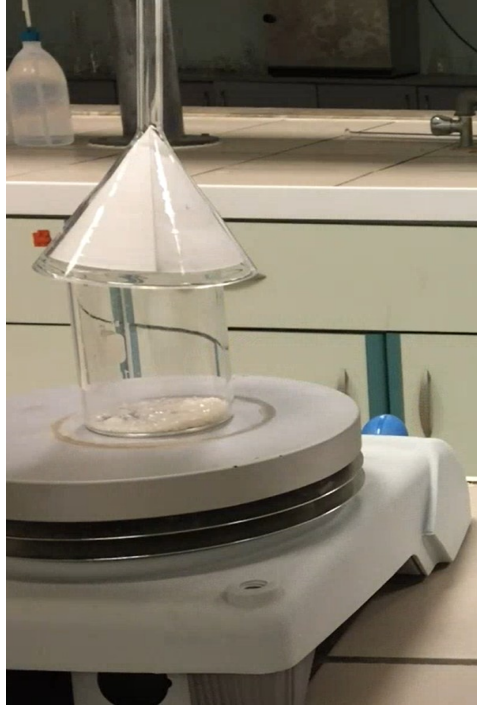
tutturulmuş termometre dikkatlice balonun üst kısmına yerleştirilir. Burada dikkat edilmesi gereken termometrenin uç kısmının destilasyon balonunun yoğunlaştırıcıya bağlantı boynunun çıkış noktasından ~0,5 cm aşağıda olmasıdır. Yoğunlaştırıcıya su geçişi sağlandıktan sonra balon amyanlı tel üzerinde bek alevinde yavaş yavaş ısıtılmalıdır. Çözelti kaynamaya başladıktan sonra şiddetli kaynamaya izin verilmeden destilat dereceli silindir içerisine toplanır. Destilatın mezür içerisine toplanma hızı basit destilasyon için dakikada 30-60 damla olmalıdır. Balon içerisindeki çözelti miktarı 20 ml kalıncaya kadar işleme devam edilir. Deneyde kullanılan bakır sülfat çözeltisi bir sıvı-sıvı karışımı değildir. Buna karşın mavi renkli çözeltisinden destilasyon sonucunda su uzaklaştırılarak berrak destilatın gözlenmesi, ayrılmanın gerçekleştiğini görsel olarak vurgulamaktadır. Karışımın içerisine kaynama sırasında sıçrama olmaması ve düzenli bir kaynama sağlamak amacı ile atılan küçük porselen kroze ya da cam parçacıkları kaynama taşı olarak adlandırılır. Sıcaklığa karşı toplanan hacim grafiğini çiziniz.

SÜBLİMLEŞME

Bazı katı maddeleri saflaştırmanın diğer bir yolu da süblimleştirmedir. Süblimleşme; katı maddenin sıvı hale geçmeden doğrudan gaz haline geçmesidir. Bir maddenin süblimleşebilmesi için yüksek buhar basıncına sahip olması gerekir. Örneğin, naftalin ve iyot gibi maddeler kolayca süblimleşirler. Eğer bir madde süblimleşebiliyorsa, saflaştırılmasında genellikle bu işlem tercih edilir.

Malzemeler

2 gram naftalin, beher, huni, ısıtıcı, filtre kağıdı



- 2 g naftalin behere eklenir.
- Yuvarlak bir süzgeç kağıdına (süzgeç kağıdı önceden ıslatıldıktan sonra soğutulmalıdır) delikler açılır ve uygun şekilde katlanır
- Süzgeç kağıdı huniye yerleştirilir.
- Daha sonra beher huni ile kapatılır ve ısıtıcı açılır.
- Beherde bulunan naftalin kalmayana kadar işleme devam edilir.
- Eğer naftalin sıvılaşır hızla ısıtıldığı anlamına gelir.
- Oluşan kristaller beyaz renkli ve yaprak şeklinde olacaktır.

Sonuçların Değerlendirilmesi

1. Deneydeki gözlemlerinizi kaydediniz.

Deney ile ilgili sorular

1. Yavaş kristallendirme ile hızlı kristallendirme arasında ne fark vardır?
2. Hangi maddeler daha kolay süblimleşir? Araştırınız.

8. HAFTA – DENEY-4

KATI MADDEDEN ÇÖZELTİ HAZIRLAMA

Bir maddenin başka bir madde içerisinde gözle görülmeyecek kadar küçük parçalara ayrılması olayına çözünme denir. Çözünme olayında genellikle miktarı fazla olan maddeye çözücü az olan maddeye ise çözünen adı verilir. Çözücü ve çözünenin oluşturduğu homojen karışıma çözelti adı verilir. Çözeltiler içinde çözünmüş madde miktarı bakımından Doymuş çözelti, Doymamış çözelti ve Aşırı doymuş çözelti olmak üzere üçe ayrılır.

- **Doymuş Çözelti:** Belli şartlarda içerisinde tam çözebileceği kadar madde çözünmüş olan çözeltilere denir.
 - **Doymamış Çözelti:** İçerisinde çözebileceğinden daha az madde çözünmüş olan çözeltilerdir.
 - **Aşırı Doymuş Çözelti:** İçerisinde çözebileceğinden daha fazla madde çözünmüş olan çözeltilerdir. Aşırı doymuş çözeltiler kararsızdırlar ve en ufak bir dış etkiyle aşırı doymuşluktan doymuşluğa geçerler. Çözeltiler çözücü ve çözünenin maddelerin miktarları bakımından da derişik ve seyreltik olmak üzere ikiye ayrılırlar. Bir çözeltide çözücü madde miktarı çözünen madde miktarından fazla ise **Seyreltik** çözelti, çözünen madde miktarı çözücü madde miktarından fazla ise **Derişik** çözelti olarak adlandırılır.
- Çözücü ve çözünen; katı, sıvı veya gaz olabilir. Buna göre çeşitli çözeltiler hazırlanabilir.

Çözücü	Çözünen	Örnek
Katı	Katı	Alaşım (Cu- Ag)
Katı	Sıvı	Zn-Hg Karışımı
Katı	Gaz	Pd-H ₂
Sıvı	Katı	Tuzlu Su
Sıvı	Sıvı	Su-Alkol
Sıvı	Gaz	Su-CO ₂
Gaz	Katı	Kükürtlü Hava
Gaz	Sıvı	Nemli Hava
Gaz	Gaz	Hava.

Çözelti Hazırlarken Dikkat Edilmesi Gereken Kurallar

1. Çözelti hazırlamada kullanılan cam kaplar temiz ve kuru olmalıdır.

2. Herhangi bir maddenin istenen çözeltisinin hazırlanmasında, o maddenin orijinal şişesinin etiketinde yazılı olan % derişim ve yoğunluk bilgilerine dikkat edilmelidir.
3. Çözelti hazırlamada kullanılan su, oda sıcaklığında ve saf olmalıdır.
4. Katıların çözeltisi hazırlanırken, tartımı alınan katının önce bir beher veya erlende çözülmesi, sonra bir balon jojeye aktarılması gerekir. Kullanılan beherin bir miktar daha saf su ile çalkalanıp bu suyun da çözeltiye eklenmesi gerekir.
5. Belli hacimdeki sıvıların aktarılmasında pipetler kullanılır. Zehirli ve kolay buharlaşabilen maddelerin aktarılmasında ağızla emme kesinlikle yapılmaz. Bunun için parlar kullanılır.
6. Balon jojelerde çalkalama özel bir dikkat gerektirir. Bunun için balon jojenin kapağı sıkıca kapatıldıktan sonra avuç içine alınıp ters çevrilir ve öteki el ile balon jojenin geniş kısmından tutulur. Bu şekilde iyice çalkalandıktan sonra eski haline geri getirilir.
7. Balon jodede kesinlikle çözelti saklanmaz. Hazırlanan çözelti uygun hacimdeki temiz ve kuru bir şişeye boşaltılır ve etiketlenir. Etiket üzerine, çözeltinin cinsi ve derişimi, hazırlama tarihi mutlaka yazılır.
8. Çözeltisi hazırlanacak olan madde asit ise, balon jojenin içine bir miktar su koyulur. Asit bu suyun üzerine yavaş yavaş ve gerekirse musluk altında soğutulularak eklenir.
9. Balon jojeler kesinlikle ısıtılmaz.
10. Çözelti hazırlamaya başlamadan önce yapılan hesaplamalar bir kez daha gözden geçirilir.
11. Hacim ölçümünde kullanılan kaplar belli seviyelerine kadar doldurulurken, cidarlarında hava kabarcığı kalmamasına ve bu volümetrik kapların kalibrasyonu 25°C için yapılmış olduğundan, ölçülen sıvının bu sıcaklıkta olmasına özen gösterilmelidir.

Derişim: Belirli miktarda çözelti ya da çözücüde çözünen madde miktarını gösteren bir ölçüdür. Derişimler çeşitli birimler ile ifade edilir. Bunlardan molarite (M), normalite (N), molalite (m), mol kesri (x), kütle yüzdesi (%a/a), ve hacim yüzdesi (%h/h) yaygın olarak kullanılan derişim birimleridir.

a. Yüzde Çözeltiler: Çözeltilerin konsantrasyonunu belirlemek için çok kullanılan bir terim ağırlıkça veya hacimce yüzdendir.

Ağırlıkça yüzde; 100 g çözeltide çözünen maddenin gram olarak miktarıdır.

$$\% = \frac{a}{(a+b)} \times 100 \text{ a: Çözünen (g), b: Çözücü (g)}$$

Hacimce yüzde: 100 ml. çözeltide çözünen maddenin ml. olarak miktarıdır.

$$\% = a/(a+b) \cdot 100$$

a: Çözünen (ml), b: Çözücü (ml)

Mol kesri (x): Çözeltideki bileşenlerden birinin mol sayısının toplam mol sayısına oranıdır.

$$X_a = n_a / n_{\text{toplam}}$$

Molarite: Bir litre çözeltide çözünmüş olan maddenin mol sayısıdır. Molarite (M) harfiyle gösterilir.

$$M (\text{molarite}) = \text{Çözünen mol sayısı} / \text{Çözeltinin hacmi (litre)}$$

$$M = n(\text{mol}) / V(\text{L}) \text{ c.g.s. birimlerine göre düzenlenirse}$$

$$M = \% \cdot 10 \cdot d / MA$$

g: Çözünenin kütlesi (g), MA: Çözünen maddenin mol kütlesi

V: Çözelti hacmi (ml), d: Çözünenin özkütlesi

Normalite: Bir litre çözeltide çözünmüş olan maddenin eşdeğer-gram sayısıdır. Normalite (N) harfi ile gösterilir. Bir maddenin eşdeğer ağırlığı, çözünen maddenin molekül ağırlığının tesir değerliğine bölünmesiyle bulunur.

$$E A = MA / t$$

$$N (\text{normalite}) = \text{Çözünenin eşdeğer gram sayısı} / \text{Çözeltinin hacmi (litre)}$$

$$N = [n(\text{mol}) / t] / V(\text{l}) \text{ Aynı zamanda } N = M \times t$$

t: tesir değeri

Tesir Değeri: Asit ve bazlarda çözeltiye verdiği H⁺ veya OH⁻ sayısına eşittir.

Yükseltgen veya indirgenlerde verdiği veya aldığı elektron sayısına eşittir.

Tuzlarda toplam pozitif veya negatif yük sayısına eşittir

Molalite: 1000 gram yani bir kilogram çözücünde çözünen maddenin mol sayısıdır ve (m) ile gösterilir.

$$m (\text{molalite}) = \text{Çözünenin mol sayısı} / \text{Çözücünün ağırlığı (kg)}$$

$$m = n / 1000 \text{ g(      )} \text{ veya } m = g \cdot 1000 / MA \cdot g$$

Bu ifade de, g        maddenin ağırlığı (g); MA        maddenin molek  l ağırlığı; g         n ağırlığı (g).

Hacim Oranı: Hacimsel karışımı ifade eder.

Örneğın (1+3) HCl demek, 1 hacim derişik HCl ile 3 hacim distile suyun karıştırlılacağını belirtir.

Deneyde Kullanılan Malzemeler

Katı NaOH, Baget, Mez  r, Puar, Balon joje, Pipet, Terazı, Spatül

Deneyin Yapılışı

Deney 1.

Ağırlıkça %5' lik 500 g NaOH     ltisini hazırlamak

Tanıma göre 100 gram     lti içinde 5 gram katı NaOH bulunmaktadır.     ltinin toplam hacmi 500 g olduğına göre $5 \times 5 = 25$ g NaOH gereklidir. O halde $500 - 25 = 475$ gram        (yani su) gereklidir. Suyun yoğunluğunu 1 g/ml olarak kabul edilirse 475 ml su alınır ve 25 g NaOH bu suda     l  r.

Deney 2.

500 ml 0.1 N'lik NaOH     ltisinin hazırlayınız:

Basit olması açısından öncelikle, 500 ml değıl de 1 litrelik     lti için ne kadar NaOH gerekli olduğunu bulunur. Molaritenin tanımına göre 0,1 mol NaOH gereklidir. Hazırlanacak     ltinin hacmi bunun yarısı olduğına göre gerekli olan NaOH miktarı da öncekinin yarısı, yani (0,1/0,5) 0,05 mol olacaktır. Őimdi sıra 0,05 mol NaOH un kaç gram olduğunu bulmaya gelmiştir. 1 mol NaOH 40 g olduğına göre 0,05 mol NaOH'un ($0,05 \times 40$) 2 g olduğı kolaylıkla hesaplanabilir. O halde yapılacak iç terazide 2 g NaOH tartıp 500 ml'lik bir balon jojeye koymak ve az miktarda suda     d  kten sonra hacim çizgisine kadar saf su ile doldurmaktır.

Deney 3.

0,1N NaOH çözeltisinden 200 ml 0.004 N'lik NaOH çözeltisi hazırlayınız

$N_1 \times V_1 = N_2 \times V_2$ denkleminde; $0,1 \times V_1 = 200 \times 0,004$ buradan $V_1 = 8$ ml bulunur. Yani 8 ml 0,1 N'lik NaOH alınır 200 ml ye tamamlanır.

9. HAFTA – DENEY-5

SIVI MADDEDEN ÇÖZELTİ HAZIRLAMA

Amaç: Sıvı maddelerden belirli molarite veya normalite de çözelti hazırlanmasıdır.

Deney 1. Yoğunluğu 1,84 g/ml olan ve ağırlıkça %98'lik derişik sülfirik asit (H_2SO_4) çözeltisinden 0,1 M 250 ml çözeltisi nasıl hazırlanır?

Gerekli kimyasallar

H_2SO_4 , Bolon joje (250ml), kapak, çeker ocak, otomatik pipet, pipet ucu, saf su, piset

Deneyin hesaplanması

$$M = n/V \text{ ya da } M = d \times \% \times 1000 / M_A$$

Önce derişik H_2SO_4 'ün molaritesini hesaplayalım.

Stok H_2SO_4 'in yoğunluğu 1,84 g/ml ve kütlece %96'tır.

$$M = (1,84 \times 96 / 100 \times 1000) / 98$$

$$M = 18,02 \text{ mol/L}$$

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$18,02 \times V_1 = 0,1 \times 0,25 \text{ L}$$

$$V_1 = 1,39 \text{ ml derişik } H_2SO_4 \text{ gerekir.}$$

Deneyin yapılışı

Balon joje içersine bir miktar saf su ilave edilir.

Daha sonra 1,39 ml derişik H_2SO_4 ilave edilir ve saf su ile 250 ml'ye tamamlanır.

<https://www.youtube.com/watch?v=pdWBjUoAhNU>

10. HAFTA – DENEY-6

pH ve İNDİKATÖRLERİN KULLANILDIKLARI (DUYARLI OLDUKLARI) pH ARALIKLARI

Gerekli Malzemeler

Metiloranj, bromtimol mavisi, fenolfitaleyn, mavi turnosol kağıdı, 0,1 N HCl, 0,1 N NaOH, 8 adet tüp ve tüplük, pastör pipet

Deneyin Yapılışı

- 1 Dört deney tüpü olarak 1, 2, 3, 4 şeklinde işaretleyin ve her birine 0,1N HCl'den 4, 6, 8, 10 ml ekleyin.
2. Dört deney tüpü daha alarak bunları da 1, 2, 3, 4 şeklinde işaretleyin ve her birine 2 ml 0,1 N NaOH ekleyin.
3. Bu HCl ve NaOH koyduğunuz tüpleri bir tüplüğe sıralayın.
4. 1 no'lu **baz tüpüne** 1 damla metiloranj,
2 no'lu **baz tüpüne** 1 damla bromtimol mavisi
3 no'lu **baz tüpüne** 1 damla fenolfitaleyn,
4 no'lu **baz tüpüne** mavi turnosol kâğıdı ekleyin.
5. Aynı işaretlenmiş HCl eklenmiş tüpleri birbiri ile karıştırınız. Renk değişimleri not alınız.

Sonuçların Değerlendirilmesi

1. Asit ve baz tüplerinin karıştırma sonrasında pH'larını teorik olarak hesaplayınız.
2. İndikatör renklenmelerini inceleyiniz.

<https://www.youtube.com/watch?v=dTkqJmRsQ8g&t=110s>

11. HAFTA – DENEY-7
STANDART ASİT ÇÖZELTİSİNİN HAZIRLANMASI

100 ml 0,1 M HCl çözeltisi hazırlama.

Gerekli kimyasallar

HCl, Bolon joje (100 ml), kapak, çeker ocak, otomatik pipet, pipet ucu, saf su, piset

Deneyin hesaplanması

Stok çözelti: %36,5

M_A : 36,5g/mol

$d=1,18$ g/ml

$M = n/V$ ya da $M = d \times \% \times 1000 / M_A$

$M = (1,18 \times 36,5 / 100 \times 1000) / 36,5$

$M=11,8$ molar

$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$

$11,8 \times V_1 = 0,1 \times 100$ ml

$V_1=0,84$ ml stok çözeltisinden alınır ve saf su ile 100 ml'ye tamamlanır.

12. HAFTA – DENEY 8

GÜÇLÜ ASİT - GÜÇLÜ BAZ TİTRASYONU (HCl - NaOH)

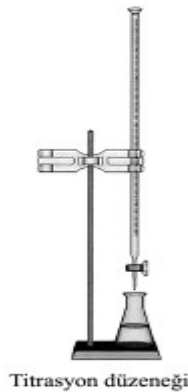
ASİT BAZ TİTRASYONLARI

Titrasyon (titre etme) konsantrasyonu bilinen bir çözeltiden faydalanarak, konsantrasyonu bilinmeyen çözeltilerin konsantrasyonunu bulmaya denir. Herhangi bir asidin 1 eşdeğer gramı herhangi bir bazın 1 eşdeğer gramını nötrleştirir. Asidin eşdeğer gram sayısının, bazın eşdeğer gram sayısına eşit olduğu noktaya eşdeğerlik noktası; titrasyonda deneysel olarak belirlenen bu eşdeğerlik noktasına ise dönüm noktası denir. T Titrasyon işleminde nötrleşmenin olduğu, indikatör (belirteç) denen maddeler vasıtasıyla anlaşılır. İndikatörler, asidik veya bazit çözeltilerde renk değiştiren zayıf organik asit veya bazlardır. Örneğin fenolftalein zayıf organik bir asittir ve asidik çözeltilerde renksiz bazik çözeltilerde ise pembe renk alır. Kuvvetli bir asit ile kuvvetli bir baz titre edildiğinde nötrleşme noktasında karışımın pH'ı 7 civarındadır. Eğer asit veya bazdan biri zayıf olursa karışımın pH'ı 7'den farklı olur.

Herhangi bir asitin ve bazın tam nötrleşmesinde derişimi bilinmeyen çözeltinin derişimi, N_a : Asidin normalitesi, V_a : Asidin hacmi, N_b : Bazın normalitesi, V_b : Bazın hacmi olmak üzere $N_a \times V_a = N_b \times V_b$ ya da $M_a \times V_a = M_b \times V_b$ bağıntıları kullanılarak bulunur.

Deneyde Kullanılan Malzemeler

Büret, Erlen, 0,1 M HCl çözeltisi, Fenolftalin indikatörü, NaOH çözeltisi, Pipetler, 250 ml beher, Büret tutucular



Deneyin Yapılışı

Erlen içerisinde 20 ml normalitesini bilmediğimiz NaOH eklenir.

Erlen içerisine fenolfitaleyn 3-4 damla eklenir ve pembe renk gözlemlenir.

0,1 M HCl bürete eklenir ve titrasyon yapılır.

Beherde bulunan renk pembeden Şeffaf beyaza döndüğünde titrasyon işlemi bitirilir ve asit tüketimi kaydedilir.

Hesaplama yapılır ve sodyum hidroksitin molaritesi bulunur.

Formül

$$M_A \cdot V_A \cdot t_A = M_B \cdot V_B \cdot t_B$$

M_A : Molarite

V_A : Hacim (ml)

t_A : Tesir değerliği

<https://www.youtube.com/watch?v=eKrZEK2x12o>

13. HAFTA – 9 DENEY

TAMPON ÇÖZELTİ HAZIRLANMASI

Gerekli malzemeler

Terazi, NH_4Cl (amonyum klorür), NH_3 amonyak, spatül, 100ml'lik erlen (3 adet), mezür 50ml'lik, saf su, pH metre

Soru: 1 M NH_4Cl ve 1,34 M NH_3 'ün eşit hacimde karıştırılmasıyla oluşan tampon çözeltinin pH'ı kaçtır?

(NH_3 için $K_b = 1,8 \times 10^{-5}$)

1 Molar NH_4Cl (amonyum klorür) çözeltisi hazırlanır. 100 ml hacminde kaç gram katı NH_4Cl 'ye ihtiyaç var? M_A : 53

$M=n/V$ $1=n/0,1$ $n=0,1 \text{ mol}$ $m=5,3 \text{ gram}$ tartılır 100 ml'ye saf su ile tamamlanır. pH ölçülür.

Soru: Özkütlesi 0,91 olan kütlece %25'lik NH_3 çözeltisinin derişimi kaç molardır?

Cevap: $d=0,91$

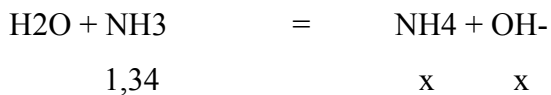
$\%=25$

$M_A=17$

$$M = d \cdot \% \cdot 10 / M_A = 0,91 \cdot 25 \cdot 10 / 17 = 13,4 \text{ Molar } \text{NH}_3$$

Bu çözeltiden 10 ml alıp saf su ile 100 ml'ye tamamlarsak bu çözelti 1,34 M olur. pH ölçülür.

Soru: 1,34 Molar NH_3 'ün pH'ı kaçtır? NH_3 için $K_b = 1,8 \times 10^{-5}$



$$K_b = 1,8 \times 10^{-5} = x \cdot x / 1,34 \quad x^2 = 24 \times 10^{-6} \quad x = [\text{OH}] = 4,9 \times 10^{-3}$$

$$\text{pH} = -\log (4,9 \times 10^{-3}) = \text{pH } 11,6$$

Zayıf baz çözeltisi amonyak ile asidik tuz olan amonyum klörürü eşit hacimlerde (20 ml) karıştırılır ve bazik bir tampon çözeltisi hazırlanmış olur. Ayrıca pH ölçülür.

<https://www.youtube.com/watch?v=AS5iciR7N5Y>

dakika 5,54 den başlıyor.

<https://www.youtube.com/watch?v=qGXjlBZ-zpw&list=PLJvD83JWLRYGvO8DM7eckZzwmfmcHcAtM&index=4>

14. HAFTA – 10. DENEY

ÇÖKTÜRME VE SÜZME

Gerekli malzemeler

$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ Kurşun iki nitrat çözeltisi, (KI) potasyum iyodür çözeltisi, filtre kağıdı, huni, beher, üç ayak, karıştırıcı

Deneyin yapılışı

1. Aşama Çöktürme:

Bir miktar potasyum iyodür çözeltisini kurşun iki nitrat çözeltisi içerisinde yavaş yavaş damlatılır.

Sarı bir çökelti oluşur (kurşun iki iyodür). Geride kalan ise potasyum nitrat çözeltisi

2. Aşama Süzme

Daha sonra filtre kağından süzülür. Süzülen katı madde kurşun iyodür olacaktır.