

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

KİMYA TEKNOLOJİSİ

DETERJAN ANALİZLERİ
524KI0087

Ankara, 2012

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- **PARA İLE SATILMAZ.**

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	iv
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	2
1. DETERJANLARDA KLORÜR TAYİNİ.....	2
1.1. Tanımı	2
1.2. Deterjanların Sınıflandırması.....	3
1.2.1. Çamaşır Deterjanları.....	4
1.2.2. Bulaşık Deterjanları.....	5
1.2.3. Diğer Temizlik Maddeleri	5
1.3. Deterjan İle Sabun Arasındaki Farklar.....	8
1.4. Deterjan Üretim Yöntemleri	10
1.4.1. Sülfonasyon	11
1.4.2. Toz Hâlinde Deterjan Üretimi	12
1.4.3. Jel Şeklinde Katı Ve Sıvı Deterjan Üretimi Teknolojisi.....	12
1.4.4. Katı Deterjan Üretim Teknolojisi	13
1.5. Deterjanlarda Klorür Tayini.....	16
1.5.1. Analizin Amacı ve Önemi	16
1.5.2. Yöntemin Prensibi	16
1.5.3. Kullanılan Araç Gereçler.....	16
1.5.4. Kullanılan Kimyasal ve Çözeltiler.....	16
1.5.5. Yapılışı.....	16
1.5.6. Hesaplama	17
1.6. Deterjanın Kiri Temizlemesi.....	17
UYGULAMA FAALİYETİ	18
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	22
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	24
2. DETERJANLARDA KÖPÜK TAYİNİ YAPMA	24
2.1. Amaç	24
2.2. Kullanılan Kimyasallar	24
2.3. Kullanılan Araçlar.....	24
2.4. Deneyin Yapılışı	24
UYGULAMA FAALİYETİ	25
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	28
ÖĞRENME FAALİYETİ-3	29
3. DETERJANDA SUDA ÇÖZÜNMEYEN MADDE TAYİNİ.....	29
3.1. Amaç	29
3.2. Kullanılan Kimyasallar	29
3.3. Kullanılan Araçlar.....	29
3.4. Deneyin Yapılışı	29
UYGULAMA FAALİYETİ	31
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	34
ÖĞRENME FAALİYETİ-4	35
4. TOZ DETERJANDA FOSFAT VE SİLİKAT TAYİNİ.....	35
4.1. Amaç	35
4.2. Kullanılan Kimyasallar	35

4.3. Kullanılan Araçlar.....	35
4.4. Deneyin Yapılışı	35
4.5.Deterjanın Yan Etkileri.....	37
UYGULAMA FAALİYETİ	39
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	45
ÖĞRENME FAALİYETİ-5	46
5. ÇAMAŞIR SUYUNDA KLOR TAYİNİ.....	46
5.1. Tanımı	46
5.2. Çeşitleri.....	46
5.2.1. Klorlu Çamaşır Suları	47
5.2.2. Oksijenli Çamaşır Suları.....	47
5.3. Üretimi ve Kullanım Alanları	48
5.4. Çamaşır Suyunda Klorür Tayini	50
5.4.1. Analizin Amacı ve Önemi	50
5.4.2. Yöntemin Prensibi	50
5.4.3. Kullanılan Araç Gereçler.....	50
5.4.4. Kullanılan Kimyasal ve Çözeltiler.....	50
5.4.5. Yapılışı.....	50
5.4.6. Hesaplama	51
5.5.Ağartma Maddelerini Kullanırken Dikkat Edilmesi Gerekenler	51
UYGULAMA FAALİYETİ	52
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	56
MODÜL DEĞERLENDİRME	58
CEVAP ANAHTARLARI	60
KAYNAKÇA	62

AÇIKLAMALAR

ALAN	Kimya Teknolojisi
DAL/MESLEK	Kimya Laboratuvarı
MODÜLÜN ADI	Deterjan Analizleri
MODÜLÜN TANIMI	Bu modül, deterjanlarda klorür, deterjanlarda köpük, deterjanda suda çözünmeyen madde, toz deterjanda fosfat ve silikat ve çamaşır suyunda klor tayini yapabilme ile ilgili bilgi ve becerilerin kazandırıldığı bir öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/16
ÖN KOŞUL	
YETERLİK	Deterjan analizleri yapmak
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Bu modül ile gerekli ortam sağlandığında, deterjan ve sabun analizlerini yapabileceksiniz. Amaçlar <ol style="list-style-type: none">1. Deterjanlarda klorür tayini yapabileceksiniz.2. Deterjanlarda köpük yapabileceksiniz.3. Deterjanda suda çözünmeyen madde tayini yapabileceksiniz.4. Toz deterjanda fosfat ve silikat tayini yapabileceksiniz.5. Çamaşır suyunda klor tayini yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Temel kimyasal işlemlerini yapmak için gerekli donanım ve tüm donanımın bulunduğu laboratuvar, kütüphane, internet, bireysel öğrenme ortamları, teknoloji sınıfı vb. Donanım: İnternet, ilkyardım malzemeleri, sabun, personel dolabı, laboratuvar önlüğü, koruyucu malzemeler, lavabo, kâğıt havlu, beher, Mg(NO ₃) ₂ çözeltisi, su banyosu, mavi bant süzgeç kağıdı, potasyum kromat çözeltisi, deterjan numunesi, sert su, mezür, cetvel, kronometre , numune, siyah bant süzgeç kağıdı, baget, kroze, etüv, desikatör, numune, KNO ₃ , kroze , HCl , amonyum nitrat , NaOH, büret , huni ,beher , balon joje, erlen, hidrojen peroksit, 0,1 N AgNO ₃ çözeltisi
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci;

Deterjan denilince aklımıza genelde temizlik gelir. Bu deterjanların, hangisini hangi amaçlar için kullanmamız gerektiğini bilmemiz gerekir. Günlük hayatta her an kullandığımız temizlik maddelerini hangi amaçla kullanmamız gerektiğini, bunların hangi özelliklerde olduğunu öğrenmeye çalışacağız. Bunun yanında pratik olarak bir temizlik malzemesinin nasıl üretilceği hakkında bilgiler verdik. Kaliteli bir temizlik malzemesinin nasıl olması gerektiğini bilmemiz gerekir.

Günümüzde temizliğe fazla önem veriliyor ve çok fazla temizlik maddesi kullanılıyor ki bu daha temiz olduğumuz anlamına gelmiyor. Çevremizdeki ekolojik dengenin daha çabuk bozulduğu görülmektedir.

Bu amaçla temizlik malzemesini yerine göre ve yeterince kullanmak gerekir. Hem tasarrufta bulunmuş oluruz, hem yan etkilerinden fazla etkilenmemiş oluruz hem de çevremizdeki ekolojik dengenin bozulmamasını sağlamış oluruz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Gerekli ortam sağlandığında kuralına uygun olarak deterjanlarda klorür tayini yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çevrenizde bulunan deterjan fabrikalarının özelliklerini araştırınız.
- Günlük kullandığımız deterjanların çeşitlerini listeleterek arkadaşlarınızla tartışınız.

1. DETERJANLARDA KLORÜR TAYİNİ

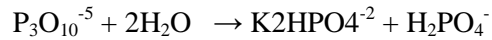
1.1. Tanımı

Petrokimya ürünlerinden elde edilen, temizleme ve arıtma gibi işlemlerde kullanılan toz, sıvı ya da jel (krem) şeklinde olabilen kimyasal maddelere "deterjan" denilmektedir. Deterjan, kir sökücü anlamına gelmektedir ve sabun dışındaki temizleyicilerin tümü deterjan sınıfına girmektedir. Deterjanlar, her biri temizlemede ayrı bir görev yapan, pek çok maddenin kompleks bir karışımıdır.

En çok bilinen deterjan sodyum lauril hidrojen sülfattır. Lauril alkol ile sülfürik asitin tepkimeye girmesinde lauril hidrojen sülfat hidroksitle tepkimesinden deterjan oluşur.

Deterjanın yapısında bulunan benzen halkası mikroorganizmalar tarafından parçalanamaz. Bundan dolayı çevre kirlenmesine etkisi sabundan daha fazladır. Günlük hayatta kullanılan deterjanlar sabun tozu, klor, boraks gibi ağartıcılar taşır.

Günümüzdeki deterjan problemleri (çevre kirlenmeleri) yapısındaki yüzey aktif maddelerden ziyade, deterjanlardaki kompleksleştiricilerden ileri gelmektedir. Deterjanlarda kullanılan başlıca kompleksleştirici tripolifosfat ($\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$)'dır. Bu madde zamanla hidroliz olur ve ortofosfatları oluşturur.



Orto fosfatlar toksit olmayan ve bitkilerin beslenme ve gelişmesinde temel maddelerdir. Bu nedenle orto fosfatların bulunduğu yerde bitkiler hemen canlanır ve çok büyür. 1945 yıllarında deterjan piyasaya sürülmeye başlandığı zamanlarda formülasyona konan tripolifosfatın böyle bir etkisinin olacağı hiç düşünülmemişti. Düşünülse bile bu kadar önemli olabileceği düşünülmemişti.



Resim 1.1: Deterjan üretiminin ilk yıllarda kullanım şekli

Günümüzde, fosfatların atık sularda en önemli bir problem olduğu bir gerçektir. Kirlenmemiş göl sularında ortalama 0,06 ppm fosfat bulunurken kirlenmiş göl sularında bu miktar bazen 6 ppm'e kadar çıkabilmektedir. Bu, son derecede yüksek bir değerdir. Bunu önlemek için deterjanlarda fosfatın azaltılması veya hiç konmaması için araştırmalar yapılmıştır. Fosfatın yerini hangi madde alacak ve bu yeni maddenin ne gibi problemler getireceği bilinmemektedir.

Fosfatın yerine kullanılabilir bir madde dikkatle araştırılmış bu amaçla binlerce madde üzerinde denemeler yapılmıştır. Ancak, fosfatın özelliklerini taşıyan ve onun kadar ucuz olan bir madde henüz bulunamamıştır.

1.2. Deterjanların Sınıflandırması

Deterjanlar içerisindeki ürünlere göre üç kısma ayrılır.

- Sıvı grupları
- Toz grupları
- Jel (krem) grupları

Sıvı grupları: Bulaşık deterjanı, sıvı sabun, yumuşatıcı, kireç çözücü, yağ çözücü, kir çözücü, çamaşır suyu, kosla (ağartıcı), konsantr çamaşır suyu vb.

Toz grupları: Toz deterjan, matikler, bulaşık makinesi deterjanları, tuzları, çamaşır makineleri için kireç önleyiciler, mekanik temizleme tozları vb.

Jel deterjan: Jel kıvamında yüksek aktifte bir üründür bulaşık yıkamada kullanılır. Jelmatik ise çamaşır makinelerinde kullanılır. Günümüzde kullanımı pek yaygın değildir.

Deterjanlar kullanım alanlarına göre aşağıdaki gibi sınıflandırılmıştır

- Çamaşır deterjanları
- Bulaşık deterjanları
- Diğer temizlik maddeleri

1.2.1. Çamaşır Deterjanları



Resim 1.2: Toz deterjan

Deterjanlar ilk üretilmeye başlandığında sabun kadar iyi köpürmüyordu. Bu eksikliği gidermek amacıyla yapılan araştırmalar sonunda köpük arttırıcı maddeler eklenmesi gerektiği anlaşıldı. Deterjanların bileşiminde her biri değişik görev yapan pek çok madde bulunur. Deterjan ham maddelerin tamamı temizlik amacıyla konulmaz.



Resim 1.3: Çamaşır makinesi

Meselâ amaşır makinesinin kazanını korumak için korozyon önleyici madde bulunur. Kumaştan koparılan kirin yeniden dokuma üzerine birikmemesi için, deterjana, çok yüklü ve tortulaşmayı önleyici maddeler eklenir.

Lekelerin temizlenmesi, yüksek sıcaklıklarda ve baz yıkama suyunda iyi netice veren, kimyevî bir ağartıcıyla, yeni sodyum perborat ile yapılır. Renk atması, kumaşa yapışan ve mâvi beyaz bir ışık veren, optik parlatici ile düzeltilir.

amaşırılarda kullanılan temizleyici maddelerin lekeleri çıkartması, fakat kumaşı soldurmaması gerektiği gibi bu maddelerin biyolojik olarak (kullanıldıktan sonra bakterilerce) parçalanabilmesi de gerekir. Sabunda bu özellik tabii olarak mevcuttur. Deterjanlara da çevre kirlenmesine yol açmaması için bu özelliğin kazandırılması gereklidir.

1.2.2. Bulaşık Deterjanları



Resim 1.4:Çeşitli deterjanlar

- Bulaşık deterjanının eldesinde kullanılan kimyasallar;
 - LABSA (Lineer Alkil Benzen Sülfonik Asit),
 - Coustik soda (Kostik)
 - Magnezyum tuzu ($MgSO_4$) (katı halde, kristal şeklinde)
 - SLES (Sodium laurly eter sulphat (TEXAFON))
 - Koruyucu madde
 - Esans (limon, kır çiçeği vb.)
 - Boya (aside dayanıklı toz boyalar , yeşil ,sarı, mavi vb)

Magnezyum kıvam vermek için ilave edilen beyaz renkli kristal hâlinde bir maddedir. Ürünün uzun süre dayanıklılığını koruması için koruyucu madde ilave edilir.

Labsa suda çözüldüğünde bal rengini alır. Labsa sıvı bir maddedir. Labsa ve kostik (NaOH) pH'ın ayarlanmasında kullanılır ve cilde zarar vermesi önlenir. Deterjanın nötr olması istenir. pH = 6,5-7 civarında olmalıdır. Nötrleşmeyi sağlamak için de labsa ve kostik önemli bir maddedir. Labsa ve kostik oranı da önemlidir. Kostik soda NaOH'in genel adıdır. Labsa asidik özellik sağlar.

1.2.3. Diğer Temizlik Maddeleri

Temizlik yapılacak yere göre temizlik maddeleri bulunur. Ahşap temizleyicisi, PVC temizleyicisi, karo zemin temizleyicisi, protein ve kan sökücü deterjan, çamaşır suyu, kireç çözücü, tuz ruhu, cam sil, yağ çözücü, halı şampunu, oto şampunu, pas çözücü vb.

➤ **Tuz ruhu**

Kireçlenmeyi önleyici özelliği vardır. Fayans, banyo ve lavabo temizliğinde kullanılır.

Kullanılan malzemeler:

- Hidroklorikasit (HCl)
- Su (H₂O)

Yapılışı;

Saf HCl (% 36'lık), artılmış su ile 1:1 oranında seyreltilir. Yani HCl % 18'e seyreltilmiş olur. Karışım yaparken su üzerine asit ekleyiniz. Asidin tam olarak çözüldüğünü gözlemleyiniz.

➤ **Kireç çözücü**

Sert sulardan kaynaklanan ve lavabo, çaydanlık gibi bölgelerde birikmeye neden olan bölgeleri temizlemek amacıyla kullanılır. Ayrıca pas sökücü olarak da kullanılır.

Kullanılan malzemeler:

- Nitrik Asit (HNO₃)
- Su (H₂O)

Yapılışı:

50 Litre nitrik asit ve 150 litre su kazana aktarılıp karıştırılır. Karışım yaparken su üzerine asit ekleyerek plastik bir su borusu ile karıştırılabilir. Daha sonra da bidonlara aktarılır.



Resim 1.5: Kireç çözücü, cam sil

➤ **Cam-sil**

Kullanılan kimyasal maddeler :

- SLES (aktif madde (texafon))
- Saf alkol (izopropil alkol)
- Koruyucu madde
- Esans, boya

Yapılışı:

SLES (texafon) alkol içerisinde çözünerek suya eklenir. Koruyucu madde, köpükleşmeyi ve bakteri oluşumunu engeller. Boya ve esans katılarak üretim tamamlanır. Aktif madde, yüzey temizliğinde önemlidir.

➤ **Protein ve kan sökücü deterjan:**

Kullanılan malzemeler:

- Enzim (proteaz, amilaz, lipaz)
- Sodyum bikarbonat (NaHCO_3)
- Sodyum tripolifosfat (STPP)

Yapılışı:

60 kg enzim 60 kg sodyum bikarbonat ve 80 kg tripolifosfat alınır. Toz hâlindeki malzemeler karışım hâline getirilip ambalajlanır.

➤ **Yağ çözücü**

Kullanılan kimyasal maddeler:

- Selüloz (yoğunlaştırıcı)
- Payet kostik (NaOH)
- Yüzey aktif madde
- Dietanolamin (DEA)
- Esans,
- Köpük kesiciler

Yapılışı;

Yağ çözücü yapımında kullanılan kimyasal maddelerin sırası önemlidir. Önce selüloz suda çözülür. Üzerine kostik ilave edilir. Kostik, temizleme gücünü artırır. Ayrıca kayganlık verici özelliği var. Daha sonra yüzey aktif madde, dietanolamin, esans katılır. Eğer köpüklenme var ise köpük kesicide kullanılır.

Yüzey aktif madde temizlik kalitesini etkileyen sabunsu bir madde olmakla beraber, kıvam arttırıcı özelliğe de sahiptir. Dietanolamin de kıvam verici bir özelliğe sahiptir. Köpükleşmeyi engellemek için köpük kesiciler kullanılır. Yağ çözücü yapımındaki en önemli nokta, ürünün kıvamının ve berraklığının ayarlanmasıdır.

1.3. Deterjan İle Sabun Arasındaki Farklar

Sabun, suda çökeltme yapar, lavaboda, küvette halka şeklinde lekeler bırakır. Sabunla yıkanan bardak ve tabaklarda lekeler oluşur. Sabunla yıkanmış giysiler ütülenirken sarı lekeler meydana gelir. Sabunun bu olumsuz sonuçlarının sebebi, suda tabii olarak mevcut olan mineral ve asitlerle reaksiyona girince çözülmesi ve suyla akıp gitmesi ve zor moleküller oluşturmasıdır.

Sabun temizlemeyi sadece yumuşak sularla yapabilir. Kullanma suları ise kalsiyum ve magnezyum tuzları ihtiva eden sert sulardır. Sabun sert suda köpüğü kesilir. Sert su sabunlanınca dokunmuş kumaşa sıkı sıkı yapışan bir birikinti bırakır. Böylece sabunun da bir kısmı bir işe yaramadan ziyan olmuş olur.

Deterjanlar hem sert hem de yumuşak suda yıkama özelliğine sahiptirler. Deterjan kelimesi Latince temizlemek anlamına gelen “**detergere**” kelimesinden gelir.

Deterjanın ortaya çıkışının temel sebebi ise sabunun temizlemedeki olumsuz özelliği ve yetersizliği değildir. Sabun doğal olarak yağlardan hazırlanır. Bu insanın besin kaynağının yanlış bir şekilde tüketimi demektir. Sentetik deterjan ise petrolden ve kömürden yapılır.

Deterjanın moleküler yapısı ve temizleme prensibi sabunla aynıdır. Sabun gibi kirleri, yağ lekelerini ve katı parçacıkları sökerek bunların suda asılı durumda tutulmalarını sağlar. Ancak deterjan sabunun yaptığı her işi yapabilirken sabun birçok kullanım alanında deterjanın yerini alamaz. Deterjanın ıslatma ve etkileme kapasitesi sabundan üstün olduğu gibi daha az miktarla aynı işi yapabildiğinden daha da ekonomiktir.

Deterjanın temel özelliği suyun yüzey gerilimini azaltarak temizlenecek nesnenin içine iyice girmesini sağlamasıdır. Böylece katı parçacıkların ve yağların oldukları yerlerden çıkmalarını kolaylaştırır. Onların yeniden çökmelerini önler. İçindeki kimyasal maddeler sayesinde yağ ve katı kirden daha zor temizlenen ter ve kan lekelerini bile temizler.

Deterjan, suyun sertliğinden de etkilenmez. Asitli ortamlarda bile etkilidir. Petrokimya ürünlerinden yapılan deterjanın içinde ayrıca elyaf koruyucu ve dağıtıcı maddeler, esanslar, boyayıcı ve beyazlatıcı maddeler, cilt koruyucu kozmetikler ile kullanım yerine uygun çeşitli katkı maddeleri vardır.

	DETERJANLAR		SABUNLAR
1	Petrol kaynaklı kimyasal maddelerden üretilir	1	Doğal kaynaklardan üretilir. Bitkisel ve hayvansal yağların alkali maddelerle karıştırılması ile elde edilir.
2	Ciddi bir şekilde çevre kirliliğine neden olurlar	2	Çevreye zararları çok fazla değildir.
3	Özellikle balıklar için çok tehlikelidirler.	3	Su kirliliğine neden olmazlar
4	İnsan derisini tahriş eder ve alerjiye neden olur.	4	İnsan vücuduna zararları deterjanlara göre azdır.
5	Sudaki minerallerden çok az etkilenirler.	5	Sudaki minerallerle çözünmeyen yapılar oluştururlar.
6	Kıyafetleri fazla yıpratmazlar	6	Kıyafetleri yıpratırlar ve hoş olmayan bir koku bırakırlar.
7	Yer, yemek kapları, çamaşır vb. genel temizlik malzemesi olarak kullanılırlar.	7	Çoğunlukla vücut temizliğinde kullanılır
8	Toz, jel ve sıvı halde bulunurlar. Değişik amaçlar için özel formüllerde hazırlanabilir. Örneğin beyazlatıcı özellik için yükseltgen maddeler katılan, yiyeceklerden kaynaklanan kirleri temizlemek için protein, yağ ve karbonhidratları parçalayabilecek enzimler katılan türleri vardır.	8	Kalıp hâlinde ya da yumuşak sıvı hâlde bulunabilirler.
9	Doğada kolay parçalanabilen maddelerden oluşurlar.	9	Doğada kolay parçalanmayan maddelerden oluşurlar
10	Soğuk suda ve sert suda dahi temizlikte iyi sonuç verir.	10	Sert ve soğuk suda daha az etki gösterirler.
11	İlk defa toplu olarak üretim geçen yüzyılda gerçekleşmiştir. Son 50 yıl içerisinde ise tüm dünyada yaygın olarak kullanılmaktadır.	11	Yaklaşık 3000 yıldan beri üretildiği ve kullanıldıkları bilinir.

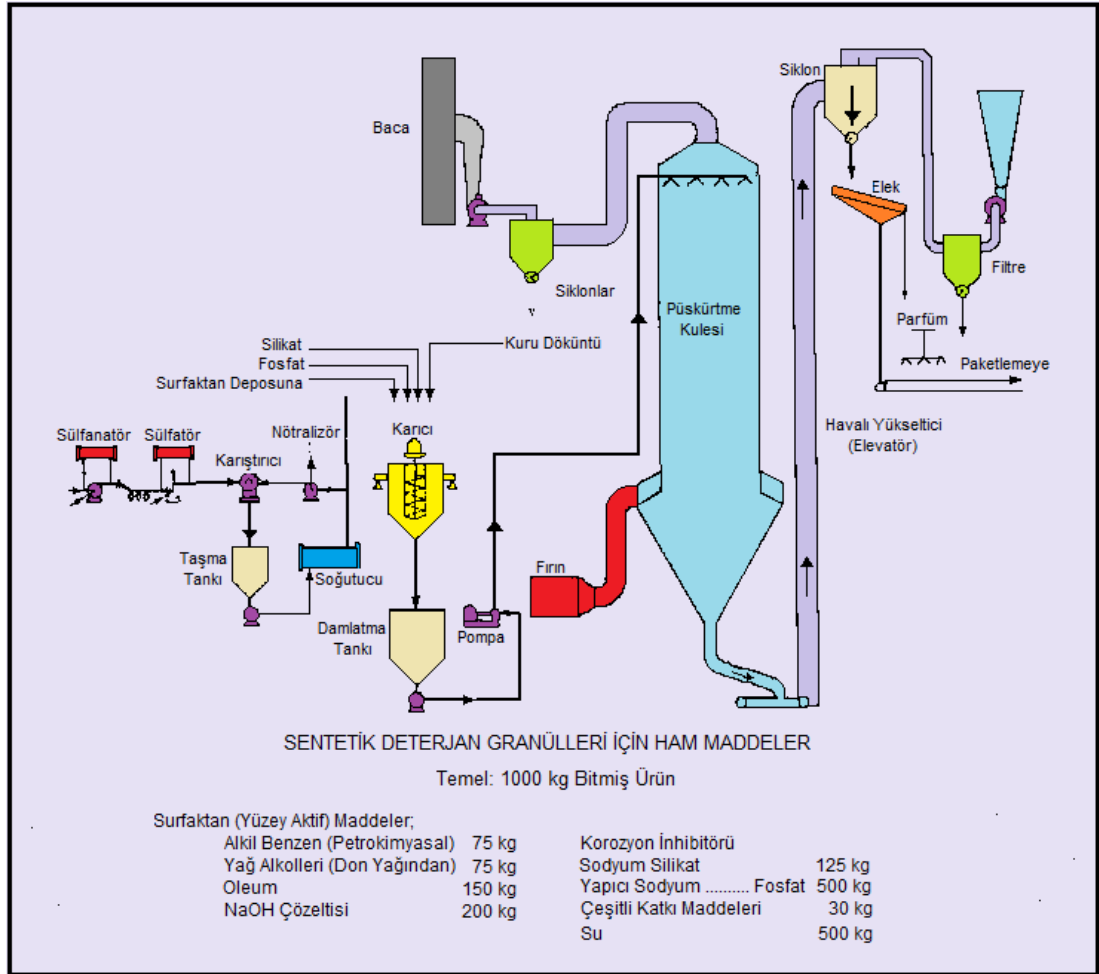
Tablo 1.1: Deterjan ile sabun arasındaki farklar

1.4. Deterjan Üretim Yöntemleri



Resim 1.6: Sıvı deterjan üretim kazanı

- Lineer alkil benzen sülfonasyonu
- Yağ asitlerinin sülfonasyonu



Şema 1.1: Deterjan üretim şeması

1.4.1. Sülfonasyon

Sülfonasyon, deterjanların ana aktif maddesi olan LABSA (lineer alkil benzen sülfonik asit) ve diğer bazı anyonik aktif ve benzer maddelerin elde edilme işlemleridir. Sülfonasyon işlemi için sülfirik asit, oleum, kükürt trioksit gazı veya klor sülfonik asit kullanılabilir.

Sülfonasyon ünitesi devreye alınmadan önce sistemin ısınması için ön ısıtmaya ihtiyaç vardır.

Kükürt erime tankı buharları açılarak içindeki mineral durumdaki kükürdün erimesi sağlanır. Kükürt yakma fırınında yanma sonucu SO_2 gazının SO_3 e dönüştüğü bay-pas hattından geçen baca gazı durumundan anlaşılır. Konversiyon kulesine giren SO_2 ve seyreltme havası V_2SO_5 ile birleştiği zaman ekzotermik bir olay meydana gelir. Konversiyon kulesi iki gözlüdür.

I. Gözü terk eden SO₂ gazının % 70' i SO₃ e dönüşür. 500-550 °C'da çıkan SO₂ gazı eşanjörde soğutma havası ile 400-415 °C' ye düşürülür. ,

II. göze 400-415 °C' ta giren SO₂ gazı % 90 civarında SO₃ e dönüşür ve 420-450 °C çıkar. SO₂ nin SO₃ e dönüşümü tamamlandıktan sonra gaz, gaz filtresinden sülfonatore alınır.

Sülfonatore SO₃ verilmeden önce LABSA doldurulur. Sülfonatorün üst kısmından gelen SO₃ LABSA ile alt kısımda reaksiyona girer. Bu reaksiyon ekzotermiktir. SO₃ ün sıcaklığı yükselir. Sıcaklığın yükselmesini önlemek için serpantinlerden geçen su ile soğutma yapılır. Asit sayısı 178-180, 96-97 arasında aktifliğe ulaşır. Oluşan LABSA' nın olgunlaşması ve stabilizatore alınan LABSA' nın olgunlaşması motorotörde su verilerek kararlılığı sağlanır.

1.4.2.Toz Hâlinde Deterjan Üretimi

Toz hâlinde deterjan üretiminin gelişmiş teknoloji yöntemi kule yöntemidir. Bu yöntemde deterjan bileşimi savurma kulesinde kurutulur. Bu yöntemle çalışan üretim gücü yada üretim verimi 1 yılda 30-60 ton deterjan olan teknoloji şemalar mevcuttur. Sıvı hâlde olan ham maddeler yüzey aktif maddeler sodyum metasilikat önce dezatörlere oradan da reaktörlere verilir. Aynı anda toz hâlinde olan ham maddeler (fosfatlar, Na₂CO₃, sodyum karboksilmetil selüloz) elevatör vasıtasıyla taşıya oradanda tanklara verilir.

Sonra toz hâlinde ham madde taşıyıcı vasıtasıyla reaksiyona nakledilir. Karıştırıcı reaktörden her birinin hacmi yaklaşık 15 m³ olmakta ve bir üretim sürecinde 6 ton deterjan üretmek imkânı sağlamaktadır.

Karıştırıcılarda iyice karıştırılan bileşikler filtreleri ile saflaştırmadan sonra pompalar vasıtasıyla kurutucu kuleye sevk edilir. Kurutucu kulenin ölçüleri 8x32 m' dir. İçindeki sıcaklık 350-400 °C' dir. Kurutularak toz haline getirilmiş deterjan taşıyıcıya verilir. Taşıyıcıda toz karışım tankından verilen sodyum perborat ile tanktan verilen parfümle karıştırılarak elavatorle eleğine oradan da taşıyıcı vasıtasıyla ürün tanklarına taşınır.

1.4.3. Jel Şeklinde Katı Ve Sıvı Deterjan Üretimi Teknolojisi

Toz hâlinde deterjan üretiminin yanı sıra jel, katı ve sıvı hâlinde deterjan üretimi de büyük önem taşır. Jel şekilli sıvı deterjanların üretim teknolojisi aşağıdaki aşamaları içerir.

- Toz ve sıvı hâlinde olan ham maddelerin hazırlanarak reaktöre verilmesi
- Kompozitlerin (bileşiklerin) karıştırılarak çözülmesi
- Homojenleştirme
- Hazır ürünün kaplara konulması

Sıvı hâlinde olan yüzey aktif maddeler; kostik soda, sodyum karboksilmetil selüloz çözeltisi dozatorler vasıtasıyla hareket eden taşıyıcıya oradan da reaktörlere verilir. Aynı anda tanklardan toz halde olan sodyum perborat, Na_2CO_3 ve Na_2SO_4 taşıyıcıları ile reaktöre verilir. Reaktörde karışmış olan deterjan bileşimleri üretilen miktarlara bağlı olarak jel şekilli veya sıvı hâlinde karışım oluştururlar. Bu karışım pompalar ile filtreleme ve homojenleştiriciye sevk edilir. Hazır hâle gelen sıvı deterjan tanklara gönderilir. Tanklardan da akışla doldurucu mekanizmalara akarlar.

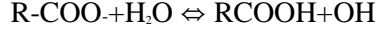
1.4.4. Katı Deterjan Üretim Teknolojisi

Toz, jel şekilli ve sıvı deterjanların yanı sıra katı deterjanlarda da büyük ihtiyaç duyulmaktadır. Bu ihtiyaç sabun üretimi için kullanılan hayvansal ve bitkisel yağlara kanaat edilmesinden dolayı meydana gelmiştir. Yağlar temelinde üretilen sabunların yerini alan katı deterjanlar sentetik yüzey aktif maddeler temelinde üretiliyorlar. Sentetik yüzey aktif maddeler temelinde sentetik sabunları farklı yöntemlerle üretilirler. En çok kullanılan yöntem presleme yöntemidir.

Bu yöntemin temel aşamaları aşağıdaki gibidir.

- Katı maddelerin toz hâline getirilmesi
- Karıştırılma
- Kuru karışımın preslenmesi
- Hazır ürünlerin kaplara konulması

Sabunun temizleme etkisiyle sabundaki karboksil anyonunun (-COO-) hidrofiliği yüksek olduğu için uzun hidrofob zinciri çözeltide tutar. Bu sabun çözeltisinin yüzeyi sıvı parafin gibidir. Bu nedenle suyun 84 olan yüzey gerilimi parafinlerinkine yaklaşıyor. Hidrofob zincir hidrofob asosasyon yapılabildiği için cilt veya kumaş üzerinde bulunan hidrofob kirleri sulu toz içine alabilirler. Hidrofob zincirlerde kendi aralarında hidrofob asosasyon yaptığı için büyük tanecikler oluştururlar. Bunlara “misel” denir. Sabun çözeltisinin yüzey gerilimi düşük olduğu için köpürme olur. Adhezyon ve kohezyon kuvvetleri sayesinde köpükte kirlerin uzaklaştırılmasını sağlar. (Adhezyon kuvvetleri farklı cins moleküller arasındaki çekim kuvvetleri, kohezyon kuvvetleri aynı cins moleküller arasındaki çekim kuvvetleridir).



Yağ asitleri zayıf asit olduğundan çözeltide yukarıdaki denge mevcuttur. Bu nedenle de çözelti baziktir. Baziklik kumaş ve cildi yumuşatır. Çözeltideki yağ asitleri de koloidal olarak bulduklarından misellere yapışmış olan kirlerin çökmesini sağlarlar.



Resim 1.7: Toz deterjan kürecikleri

Deterjanların yapılarında genel olarak şu maddeler vardır:

➤ **Yüzey aktif maddeler:**

Temizleyici maddelerin meydana getirdiği bütün etkiler, temelde su molekülleri arasındaki bağları zayıflatarak suyun yüzey gerilimini değiştiren “yüzey aktiflik” özelliğine dayanır. Yüzey aktif maddeler, suyun yıkanacak maddeyi daha kolay ıslatmasını sağlar.

Uzun bir yapıda olan yüzey aktif maddenin bir baş bir de kuyruk kısmı vardır. Baş kısmı hidrofil (suyu seven), kuyruk kısmı ise hidrofob (suyu sevmeyen) olarak adlandırılır. Molekülün baş kısmı su yüzeyinde konaklar, kuyruk kısmı ise dışarı doğru durur. Böylece yüzey aktif maddenin molekülleri, yüzeyde yer alan su molekülleri arasındaki çekim kuvvetlerini azaltır.

Yüzey aktif maddeler suda çözüldüklerinde hidrofil uçlarının ortaya çıkarttığı iyonların niteliğine göre dört ana gruba ayrılır.

- Anyonik aktif maddeler
- Katyonik aktif maddeler
- Nanyonik aktif maddeler
- Amfoterik aktif maddeler

➤ **Anyonik aktif maddeler**

Suda çözüldükleri hidrofil uçları anyon, yani negatif (-) yüklü bir iyon oluşturur. Deterjanlar genellikle anyonik aktif maddeler içermektedir. Etkileri ve sudaki çözünürlükleri sıcaklıkla artmaktadır. Bir diğer özellikleri de çok köpürmeleri ve su sertliklerinden olumsuz etkilenmeleridir.

➤ **Katyonik aktif maddeler**

Sudaki çözeltileri katyon yani pozitif (+) yüklü bir iyon oluştururlar. Temizlik gücü zayıf olduğundan yıkama maddelerinde kullanılmazlar. Hiçbir zaman anyon aktif maddelerle birlikte kullanılmaması gerekir. Kullanıldıklarında birbirlerini nötralize ederek çökerler ve özelliklerini kaybederler. Dezenfektanların ve çamaşır yumuşatıcıların üretiminde kullanılır.

➤ **Nanyonik aktif madde**

Suda çözüldüklerinde herhangi bir iyon oluşturmazlar. Su sertliğinden etkilenmeleri önemli özelliklerindedir. Aynı zamanda iyi bir yıkama maddesidir. Alkali ortamda temizlenmemesi gereken malzemelerin temizliğinde kullanılırlar. Anyonik aktif maddelere kıyasla daha az köpürürler. Yağlı kirlerin çıkarılmasında oldukça etkilidirler. Düşük sıcaklıklarda bile iyi performans gösterirler.

➤ **Amfoterik aktif maddeler**

Yapılarında hem anyonik aktif maddelerin temizleme hem de katyonik aktif maddelerin yumuşatma özelliğini taşırlar. Temizleme güçlerinin yüksek olmasına karşın yapılarının ve üretimlerinin karışık olması daha çok kozmetik sanayinde kullanılmasına yol açmıştır.



Resim 1.8: Deterjan ham maddeleri

➤ **Yardımcı yıkama maddeleri**

Silikatlar ve karboksilmetil selüloz; makinelerde yıkanan çamaşırlarda yıpranmayı engellemek için kullanılır.

Stabilizatörler, EDTA, $MgSO_4$; çamaşırdan uzaklaştırılan kirin tekrar dönmesini engellemek amacı ile kullanılır.

➤ **Dolgu maddeleri**

Tripolifosfatlar ve profosfatlar, su sertliğini gidermek amacı ile kullanılırlar. Ayrıca deterjanın temizleme gücünü artırırılar.

Sülfatlar, yapışkanlığı ve topaklanmayı önlemesinin yanında akışkanlığı sağlar.

Karbonatlar, ortamın pH' ını ayarlar. Deterjanın temizleme gücüne katkı sağlar.

➤ **Beyazlatıcılar**

Hipoklorür, perborat ve peroksitler; leke çıkarıcı ve beyazlatıcı olarak kullanılırlar.

➤ **Koku vericiler**, esanslar, çamaşır yıkamada hoş koku verirler.

➤ **Enzimler**, protein kaynaklı kirleri çıkarmak için kullanılırlar.

1.5. Deterjanlarda Klorür Tayini

Deterjanlarda klorür tayinini aşağıda göreceğiz.

1.5.1. Analizin Amacı ve Önemi

Günlük hayatta kullanılan deterjanlar içerisinde aktif klor vardır. Amaç numune içerisindeki klorür miktarını NaCl olarak hesaplamaktır.

1.5.2. Yöntemin Prensibi

Deterjan numunesi çözeltisi alındıktan sonra içerisindeki diğer anyonlar magnezyum çökelekleri hâlinde çöktürülür. Geri kalan çözelti ayarlı AgNO₃ çözeltisi ile titre edilerek klorür miktarı tayin edilir.

1.5.3. Kullanılan Araç Gereçler

Beher, elektrikli ısıtıcı, mezür, erlen, su banyosu, mavi bant süzgeç kâğıdı ve büret kullanılır.

1.5.4. Kullanılan Kimyasal ve Çözeltiler

Saf su, % 2' lik magnezyum nitrat çözeltisi (Mg(NO₃)₂), % 5' lik potasyum kromat çözeltisi (K₂CrO₄), 0.1 N ayarlı gümüş nitrat çözeltisi (AgNO₃)

1.5.5. Yapılışı

➤ Yaklaşık 5 gr örnek duyarlı olarak tartılır ve bir behere konur. Üzerine 100 ml saf su eklenir. Çözelti ısıtılarak örneğin çözünmesi sağlanır.

- Çözeltiye 20 ml % 2'lik Mg(NO₃)₂ çözeltisi eklenir.
- Karışım su banyosunda 30 dakika kadar ısıtıldıktan sonra soğutulur ve mavi bant süzgeç kâğıdından bir erlene süzülür.
- Süzüntüye 1 ml % 5'lik potasyum kromat çözeltisi eklenir ve çözelti 0.1 N ayarlı AgNO₃ çözeltisi ile titre edilir. Titrasyona Ag₂CrO₄ çökeleğinin portakal rengi görülünce son verilir.
- Örnekteki klorür, yüzde NaCl olarak hesaplanır.

1.5.6. Hesaplama

$$\% NaCl = N_{AgNO_3} \times V_{AgNO_3} \times 10^{-3} \times \frac{NaCl}{Ornek(gr)} \times 100$$

şeklindedir.


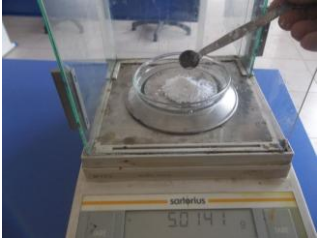


1.6. Deterjanın Kiri Temizlemesi





Kir ve su molekülleri yapı olarak birbirine benzedikleri için karışmazlar. Çünkü su polar yapıda kir ise apolar yapıdadır. Bu yüzden kiri temizlemek için sadece su yeterli değildir. Polar olan su molekülleri hidrojen bağları ile birbirine bağlandıklarından yağ molekülleri tarafından oluşturulan apolar yüzeye etki etmez.



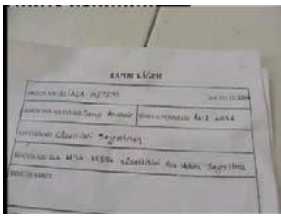
UYGULAMA FAALİYETİ

Deterjanlarda klorür tayini yapınız.

- Kullanılan araç ve gereçler: Beher, $Mg(NO_3)_2$ çözeltisi, su banyosu, mavi bant süzgeç kâğıdı, potasyum kromat çözeltisi, $AgNO_3$

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ 400 ml beher alınız. 	<ul style="list-style-type: none">➤ Laboratuvar önlüğünüzü giyerek çalışma ortamınızı hazırlayınız.➤ İş güvenliği önlemlerinizi alınız.
<ul style="list-style-type: none">➤ Numuneden duyarlı olarak 5 gr tartınız. 	<ul style="list-style-type: none">➤ Tartım kurallarına uygun şekilde tartımı yapınız.
<ul style="list-style-type: none">➤ Üzerine 100 ml saf su ekleyiniz. 	<ul style="list-style-type: none">➤ Saf suyu eklerken köpürmemesine dikkat ediniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Oluşan çözeltiyi ısıtarak çözünmesini sağlayınız. 	<ul style="list-style-type: none">➤ Bek alevi ile ısıtma işlemi yaparken dikkat ediniz.

<p>➤ Oluşan çözeltiye 20 ml % 2'lik $Mg(NO_3)_2$ çözeltisi ekleyiniz.</p> 	<p>➤ Çözeltiyi yavaş yavaş ekleyiniz.</p>
<p>➤ Karışımı su banyosunda yarım saat ısıtıp soğumasını sağlayınız.</p> 	<p>➤ Karışımın kaynamamasına özen gösteriniz.</p>
<p>➤ Karışımı mavi bant süzgeç kâğıdı ile süzünüz.</p> 	<p>➤ Süzme işleminde çözeltiyi süzgeç kâğıdının dışına taşırmayınız.</p>
<p>➤ Süzüntüye 1 ml % 5'lik potasyum kromat çözeltisi ekleyiniz.</p> 	<p>➤ Potasyum kromatı yavaş yavaş damlatarak ekleyiniz.</p>

<p>➤ 0.1 N ayarlı AgNO_3 çözeltisi ile titre ediniz.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Büreti kullanmadan önce musluğun kaçırmadığından emin olunuz. ➤ Çözeltiyi çok yavaş bir şekilde damlatınız. ➤ Zaman zaman çalkalama işlemi yapınız.
<p>➤ Portakal rengi olunca titrasyona son veriniz.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Dönüm noktasını iyi gözlemleyerek titrasyonu bitiriniz. ➤ Renk değişimini kaçırmayınız.
<p>➤ Raporunuzu hazırlayınız.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ İşlem basamakları ve aldığınız notlardan faydalanarak raporunuzu hazırlayınız. ➤ Raporunuzu öğretmeninize teslim ediniz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş güvenliği önlemlerini aldınız mı?		
2. 400 ml beher aldınız mı?		
3. Numuneden duyarlı olarak 5 gr tarttınız mı?		
4. Üzerine 100 ml saf su eklediniz mi?		
5. Oluşan çözeltiyi ısıtarak çözünmesini sağladınız mı?		
6. Oluşan çözeltiye 20 ml % 2'lik $Mg(NO_3)_2$ çözeltisi eklediniz mi?		
7. Karışımı su banyosunda yarım saat ısıtmak ve soğumasını sağladınız mı?		
8. Karışımı mavi bant süzgeç kâğıdı ile süzdünüz mü?		
9. Süzüntüye 1 ml % 5' lik potasyum kromat çözeltisi eklediniz mi?		
10. 0.1 N ayarlı $AgNO_3$ çözeltisi ile titre ettiniz mi?		
11. Portakal rengi olunca titrasyona son verdiniz mi?		
12. Raporunuzu yazdınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi deterjanlar için yanlış bir ifadedir?
A) Deterjanlar, sert sularda dahi köpürebilirler.
B) Doğada kolay parçalanmayan maddelerden oluşurlar.
C) Sudaki minerallerden çok az etkilenirler.
D) Ciddi bir şekilde çevre kirliliğine neden olurlar.
2. Aşağıdakilerden hangisi deterjanın pH'ını ayarlar?
A) Sülfatlar
B) Karbonatlar
C) Silikatlar
D) Fosfatlar
3. Tripolifosfatlar ve profosfatlar, ne amaçla kullanılır?
A) Dolgu maddesi olarak
B) Beyazlaştırıcı olarak
C) Su sertliğini gidermek için
D) Renkli çamaşırlar için
4. Protein kaynaklı kirleri çıkarmak için ne kullanılır?
A) Silikatlar
B) Ağartıcılar
C) Karbonatlar
D) Enzimler

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

5. () Deterjan, suyun sertliğinden etkilenmez.
6. () Deterjanlar asitli ortamlarda etkili değildirler.
7. () Sülfatlar, deterjan da yapışkanlığı ve topaklanmayı önler.

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

8. Deterjanın temel özelliği suyunazaltarak, temizlenecek nesnenin içine iyice girmesini sağlamasıdır.
9. Deterjanlar, her biri temizlemede ayrı bir görev yapan, pek çok maddeninbir karışımıdır.
10. Suyapıda, kir ise apolar yapıdadır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Gerekli ortam sağlandığında kuralına uygun olarak deterjanlarda köpük tayini yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Günlük kullandığınız deterjanların köpük oluşturma yüzdeleri hakkında araştırma yapınız.

2. DETERJANLARDA KÖPÜK TAYİNİ YAPMA

2.1. Amaç

Toz deterjan numunesini sert su ile köpürterek tayin edebileceksiniz.

2.2. Kullanılan Kimyasallar

Sert su, toz deterjan numunesi.

- Sert su hazırlanması

0,294 g. Kalsiyum asetat [$\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$] ve 0,294 g. Magnezyum sülfat ($\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$) saf suda çözülerek 100 ml.'ye tamamlanır. Oluşan çözelti sert su numunesi olarak kullanılır.

2.3. Kullanılan Araçlar

Balon joje, mezür, cetvel, kronometre, hassas terazi.




2.4. Deneyin Yapılışı

- Deterjan numunesinin sert su ile % 20,2'lik çözeltisi hazırlanır. (1 gr deterjan numunesi tartılarak sert su ile 500 ml'ye tamamlanır).
- Bu çözeltiden 50 ml 100 ml'lik mezüre konur.
- 30 sn. de 50 defa olacak şekilde çalkalanır.
- Mezürün kapağı çıkarılır, 5 dakika bekletilir.
- Köpük yüksekliği cetvelle ölçülür.

UYGULAMA FAALİYETİ

Deterjanlarda köpük tayini yapınız.

Kullanılan araç ve gereçler: Toz deterjan numunesi, sert su, mezür, cetvel, kronometre.

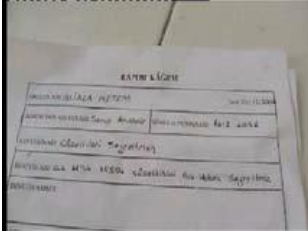
İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Deterjan numunesinin sert su ile % 20,2'lik çözeltisini hazırlayınız.</p> 	<p>➤ İş önlüğünüzü giyiniz, maskenizi takınız.</p> <p>➤ Çalışma ortamınızı hazırlayınız.</p>
<p>➤ Bu çözeltiden 50 ml 100 ml'lik mezüre 30 sn. de 50 defa olacak şekilde çalkalayınız.</p> 	<p>➤ Çalkalama işlemini yaparken çevreye sıçratmamaya dikkat ediniz.</p>
<p>➤ Mezürün kapağı çıkarılıp 5 dakika bekletiniz ve köpük yüksekliğini cetvelle ölçünüz.</p> 	<p>➤ Mezürün kapağını açarak oluşan gazın çıkışını sağlayınız.</p> <p>➤ Mezürü düz bir zemine yerleştirerek ölçümü yapınız.</p>

- Kullandığınız malzemeleri temizleyerek teslim ediniz.



- Hijyenik bir şekilde temizliğinizi yapınız.

- Raporunuzu teslim ediniz.



- İşlem basamakları ve aldığınız notlardan faydalanarak raporunuzu hazırlayınız.
- Raporunuzu öğretmeninize teslim ediniz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş önlüğünüzü giyip çalışma masanızı düzenlediniz mi?		
2. Deterjan numunesinin sert su ile % 20,2'lik çözeltisi hazırladınız mı?		
3. Bu çözeltiden 50 ml 100 ml'lik mezüre 30 sn.de 50 defa olacak şekilde çalkaladınız mı?		
4. Mezürün kapağı çıkarılır, 5 dakika bekletilir ve köpük yüksekliği cetvelle ölçtünüz mü?		
5. Kullandığınız malzemeleri temizleyerek teslim ettiniz mi?		
6. Raporunuzu teslim ettiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınızı “**Evet**” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Deterjanda köpük tayini yaparken kullanılacak çözelti % kaçlık olması gerekir?
A) 10,2
B) 20,2
C) 25,2
D) 30,2
2. Aşağıdakilerden hangisi sert suyun yapısında bulunur?
A) $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$
B) $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$
C) $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
D) $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

3. () Köpük tayini, tüm temizlik maddelerinde yapılabilir.
4. () Köpük tayininde kullanılacak deterjan numunesi seyreltilerek kullanılmalıdır.
5. () Köpük tayini yapılırken mezürü çalkalama işlemi bittikten sonra yarım saat dinlendirildikten sonra köpük miktarı cetvel ile ölçülür.

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

6. Köpük tayininde kullanılacak su,olmalıdır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-3

AMAÇ

Gerekli ortam sağlandığında kuralına uygun olarak deterjanda suda çözünmeyen madde tayini yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Deterjan içerisinde suda çözünmeyen hangi maddeler vardır? Araştırınız.

3. DETERJANDA SUDA ÇÖZÜNMEYEN MADDE TAYİNİ

3.1. Amaç

Toz deterjan örneğinin su ile çözülerek içerdiği suda çözünmeyen inorganik madde miktarının tayin edilmesidir.

Sudaki kalsiyum ve magnezyum iyonlarının sodyum iyonuna dönüşümü iyon değiştiriciler tarafından gerçekleştirilir. Bu işleme "sodyumiyama" denmektedir. İyon değiştiriciler suda çözünmeyen ve su sertliğini gideren maddelerdir. Bunlar arasında "Zeolit", en sık kullanılan iyon değiştiricidir. Bir zeolit kristalinin en küçük yapı birimi SiO_4 veya AlO_4 dir.

3.2. Kullanılan Kimyasallar

Toz deterjan örneği, süzgeç kâğıdı (siyah bant)

3.3. Kullanılan Araçlar

Erlen 500 ml'lik, porselen kroze, desikatör, etüv (105 ± 2 °C 'de tutabilen), fırın (600-700 °C'a ayarlanabilen).

3.4. Deneyin Yapılışı

- 1 g kadar numune hassas olarak tartılır. 250 ml suda çözülür.
- Çözelti çalkalanarak 80-90 °C'ye kadar ısıtılır.
- Sıcak hâlde geniş gözenekli külsüz süzgeç kâğıdından (siyah bant) süzülür.
- Süzme işlemi süresince süzgeç kâğıdı üzerindeki çözelti, kâğıda dokunmaksızın bir bagetle karıştırılır.

- Kağıtta kalan çözelti 50'şer ml'lik su ile iki kez yıkanır ve süzgeç kâğıdı ile
- birlikte darası alınmış (T_1) bir krozeye alınarak önce etüvde kurutulur.
- Bek üzerinde orta ısıda kâğıt yakılır.
- 600-700 °C'ye ayarlanmış fırında 40 dakika bekletilir.
- Desikatörde soğutulur ve tartılır (T_2).

Akma, soğutma ve tartma işlemleri değişmez ağırlığa gelinceye kadar işlem sürdürülür.

Hesaplama :

$$\% \text{ Suda Çözünmeyen Madde} = \frac{(T_2 - T_1)}{\text{NumuneTartımı}} \times 100$$

Örnek:

1 g toz deterjan örneği alınarak içerisindeki çözünmeyen madde miktarı tayini yapılıyor. Porselen krozeyle beraber numune 32,7112 g tartılıyor. Yapılan deney sonucunda kroze numune ile beraber 32,7128 g geliyor. Buna göre deterjanda % kaç çözünmeyen madde vardır?

Çözüm:

Numune = 1 g
 $T_1 = 32,7112$ g
 $T_2 = 32,7128$ g
% Çözünmeyen Madde = ?

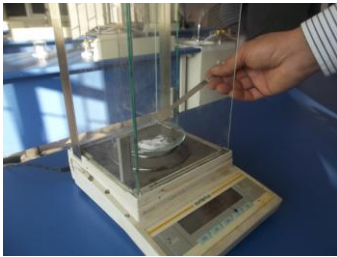


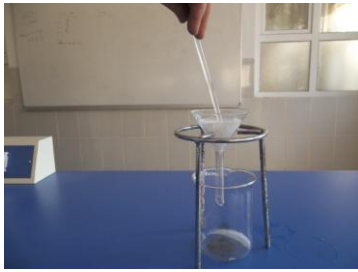
$$\% \text{ Suda Çözünmeyen Madde} = \frac{(32,7128g - 32,7112g)}{1g} \times 100$$

$$\% \text{ Suda Çözünmeyen Madde} = 0,16$$

UYGULAMA FAALİYETİ

Deterjanda suda çözünmeyen madde tayini yapınız.

- **Kullanılan araç ve gereçler:** Numune, siyah bant, süzgeç kâğıdı, baget, kroze, etüv, desikatör,

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ 1 g kadar numune hassas olarak tartınız. 	<ul style="list-style-type: none">➤ İş önlüğünüzü giyiniz, maskenizi takınız.➤ Çalışma ortamınızı hazırlayınız.
<ul style="list-style-type: none">➤ 250 ml suda çözünüz. 	<ul style="list-style-type: none">➤ Numuneyi çözerken fazla köpürtmemeye dikkat ediniz.➤ Çözeltinin çevreye sıçramamasını sağlayınız.
<ul style="list-style-type: none">➤ Çözeltiyi çalkalayarak 80-90 °C 'ye kadar ısıtınız ve sıcak hâlde geniş gözenekli külsüz süzgeç kâğıdından (siyah bant) süzünüz. 	<ul style="list-style-type: none">➤ Çözeltiyi çalkalarken elinize değmemesini sağlayınız.➤ Süzme işleminde taşırmanız.
<ul style="list-style-type: none">➤ Süzme işlemi süresince süzgeç kâğıdı üzerindeki çözelti, kâğıda dokunmaksızın bir bagetle karıştırınız. 	<ul style="list-style-type: none">➤ Bagetle karıştırırken kâğıda zarar vermeyiniz.

<p>➤ Kâğıtta kalan çözelti 50'şer ml'lik su ile iki kez yıkanır ve süzgeç kâğıdı ile birlikte darası alınmış (T_1) bir krozeye alınarak önce etüvde kurutunuz.</p>	<p>➤ Yıkama işleminde saf su kullanınız. ➤ Nem kalmayacak şekilde etüvde kurutunuz.</p>
<p>➤ Bek üzerinde orta ısıda kâğıt yakarak ve $600-700\text{ }^{\circ}\text{C}$'ye ayarlanmış fırında 40 dakika bekletiniz.</p>	<p>➤ Tam olarak yakma işlemini yapınız. ➤ Fırın sıcaklığı $600-700\text{ }^{\circ}\text{C}$' ye ulaşınca</p>
<p>➤ Desikatörde soğutup tartınız. (T_2).</p>	<p>➤ Tam olarak soğumasını bekleyiniz. ➤ Net tartımı görünüz.</p>
<p>➤ Yakma, soğutma ve tartma işlemleri değişmez ağırlığa gelinceye kadar işleme devam ediniz.</p>	<p>➤ Değişmez ağırlığa gelinceye kadar, yakma-soğutma-tartma işlemlerini yapınız.</p>
<p>➤ Kullandığınız malzemeleri temizleyerek teslim ediniz.</p>	<p>➤ Kullanılan araç ve gereçleri temiz bir şekilde yıkayınız.</p>
<p>➤ Raporunuzu teslim ediniz.</p>	<p>➤ İşlem basamakları ve aldığınız notlardan faydalanarak raporunuzu hazırlayınız. ➤ Raporunuzu öğretmeninize teslim ediniz.</p>

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanmadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş önlüğünüzü giyip çalışma masanızı düzenlediniz mi?		
2. 1 g kadar numune hassas olarak tarttınız mı?		
3. 250 ml suda çözdünüz mü?		
4. Çözelti çalkalanarak 80-90 °C'ye kadar ısıtılır ve sıcak hâlde geniş gözenekli külsüz süzgeç kâğıdından (siyah bant) süzdünüz mü?		
5. Süzme işlemi süresince süzgeç kâğıdı üzerindeki çözelti, kâğıda dokunmaksızın bir bagetle karıştırdınız mı?		
6. Kâğıtta kalan çözeltiyi 50'şer ml'lik su ile iki kez yıkayıp ve süzgeç kâğıdı ile birlikte darası alınmış (T ₁) bir krozeeye alarak önce etüvde kuruttunuz mu?		
7. Bek üzerinde orta ısıda kâğıdı yakıp ve 600–700 0C'ye ayarlanmış fırında 40 dakika bekllettiniz mi?		
8. Desikatörde soğutup ve tarttınız mı? (T ₂).		
9. Yakma, soğutma ve tartma işlemleri değişmez ağırlığa gelinceye kadar işleme devam ettiniz mi?		
10. Kullandığınız malzemeleri temizleyerek teslim ettiniz mi?		
11. Raporunuzu teslim ettiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme” ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. 3 g. toz deterjan örneği alınarak çözünmeyen madde miktarı tayini yapılıyor. Krozeyle beraber numune 29,2309 g tartılıyor. Yapılan deney sonucunda kroze numune ile beraber 29,2318 g geliyor. Buna göre deterjanda % kaç çözünmeyen madde vardır?
A) 0,2
B) 0,3
C) 0,35
D) 0,42
2. Sudaki kalsiyum ve magnezyum iyonları, iyon değiştiriciler tarafından hangi iyonlara dönüştürülür?
A) Potasyum iyonlarına
B) Lityum iyonlarına
C) Sodyum iyonlarına
D) Demir iyonlarına

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

3. () Bir zeolitin yapısında SiO_4 veya AlO_4 vardır.

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

4. Toz deterjan içerisindeki, suda çözünmeyen maddeler maddelerdir.
5. Deterjanlarda iyon değiştirici olarak genellikle kullanılır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-4

AMAÇ

Gerekli ortam sağlandığında kuralına uygun olarak toz deterjanda fosfat ve silikat tayini yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Deterjandaki fosfat ve silikatın deterjana etkinliğini araştırınız.

4. TOZ DETERJANDA FOSFAT VE SİLİKAT TAYİNİ

4.1. Amaç

Deterjanın temizleme gücünü artıran ve yıkama suyunun sertliğini gideren inorganik kimyasal maddelerdir. Bunlar, fosfat, karbonat, silikat bileşikleri, boraks ve perborat tuzlarıdır. Bu aktive edici maddelerden fosfatın özelliği kullanılan suyun sertliğini azaltmaktır. Fosfat suya sertlik veren maddelerle tepkimeye girerek suyun sertliğini azaltmak suretiyle deterjan kullanma miktarını azaltır. Silikat aktive edici katkı maddelerine bir arada etki ederek kirlerin yumuşamasını sağlar.

Deterjanda bulunan fosfat ve silikat miktarlarını tayin edilmesidir.

4.2. Kullanılan Kimyasallar

Toz deterjan numunesi, saf su, potasyum nitrat, hidroklorik asit, amonyum nitrat, nitrik asit, amonyum fosfomolibdat, metil oranj, sodyum hidroksit.

4.3. Kullanılan Araçlar

Süzgeç kâğıdı (siyah ve mavi bantlı), kroze, büret, huni, beher, balon joje ve bek.

4.4. Deneyin Yapılışı

- **Numune hazırlama**

Alınacak numune gramajına göre en küçük homojen hâle getirilir ve ezilir.

- 5 g numune alınır ve içine bir miktar KNO_3 eklenerek kroze içine konur. Kroze ilk önce hafiften ısıtılmalıdır. Daha sonra alev üzerinde yarım saat yakılır.
- Kroze soğutulduktan sonra içinde 200 ml sıcak su bulunan beher içine konularak yanan numunenin çözünmesi sağlanır. Daha sonra 5 ml HCl ve 10 ml su ilave edilir. Kuruluğa kadar ısıtılır. Aynı işlem bir daha tekrarlanır.
- Beher soğutulduktan sonra su ilave edilerek biraz ısıtılır. Siyah bantlı süzgeç kâğıdı ile süzülür.
- 25 ml'lik üç tane çözelti alınır.
- 40 ml Amonyum nitrat ve 3 ml HNO_3 ilave edilir ve ısıtılır.
- Sarı bir çökelek meydana gelir. (Amonyum fosfomolibdat $(NH_4)_3(PO_4)_2MoO_3$)
- Çökelek iyice olgunlaştıktan sonra siyah bantlı (mavi bantlı) süzgeç kâğıdı ile süzülür. KNO_3 su ile yıkanarak pH'ı 7 'ye ayarlanır.
- Süzgeç kâğıdı parçalanarak behere alınır. Su ilave edilir. Sarı renk, beyaz oluncaya kadar NaOH ile titre edilir.
- Çökme iyi olmazsa kristallenme olur. NH_3 ile çözülür ve seyreltilir. Yavaş yavaş HNO_3 ilavesi ile tekrar çöktürülür.
- KNO_3 ilavesi numunenin daha iyi yanmasını sağlar.
- Süzgeç kâğıdında kalan kısım darası bilinen kroze konur. Süzgeç kâğıdı ilk önce elektrikli ısıtıcıda kroze ile beraber yakılır. Daha sonra alev üzerine bırakılır. Yakma işlemi sonucu alınan dara, silikat miktarını verir.
- pH'ın 7 ye ayarlanmasıyla, süzüntülere metil oranj verilir. Renk pembeden açık sarı renge dönüşünceye kadar % 1'lik KNO_3 ile (ilave edilerek) yıkanır.

4.5.Deterjanın Yan Etkileri

➤ İnsanlara karşı yan etkileri

- Deterjanların çoğunda çok miktarda fosfat ve klor vardır. Bunların yutulması veya solunması çok ciddi sorunlara yol açabilir. Bu yüzden bulaşıklar iyice durulanmalıdır.
- Bulaşık yıkarken, sıcak veya ılık suyun etkisiyle buharlaşan klor gözlerin yanmasına, solunumda zorluk, başın ağrması gibi etkiler yapabiliyor.
- Kokulu deterjanlar (tuz ruhu, kezzap, çamaşır suyu gibi maddeler) akciğer hastalıklarına ve kolon kanserine yol açar. Ayrıca mantar hastalıklarına sebebiyet verir.
- Deterjanlar herkese aynı etkiyi yapmaz. Esmer kişilerin bu tür hastalıklara yakalanma riski daha azdır. Kadınlarda cilt, erkeklere göre daha ince olduğu için kadınlar daha fazla etkilenirler. Deterjanlar egzama hastalığına da neden olur.



Resim 4.1: Kezzapın yan etkisi

➤ Çevreye karşı yan etkileri

- Bu deterjan maddeleri kanalizasyonlara da karışıp trihalometan'ı oluşturuyor, ayrıca kanalizasyonlardaki yararlı bakteri ve organizmalarında ölmesine sebep olur.
- Deterjanın yapısındaki fosfat, mavi yeşil alglerin temel sebebidir. Denizlerde, akarsularda ve göllerde en belirgin kirlenme sebebi mavi yeşil alglerin sayısındaki artıştır (ötrofikasyon).



Resim 4.3: Mavi-yeşil algler

- Bulaşık ve çamaşırlarda kullanılan deterjanlarda kullanılan fosfatın etkisi, ABD gibi gelişmiş ve büyük ülkelerin çevre sorunlarının başlarında gelmektedir. Örneğin Avustralya'da atık su sistemine aktarılan fosforun % 30'u fosfatın da % 20'sinin deterjanlardan kaynaklandığı bilinmektedir.
- İzmir Körfezi, Köyceğiz Körfezi fosfat kaynaklı kirlenmenin ve ötrofikasyonun örnekleridir.










Resim 4.4: İzmir ve Köyceğiz körfezi





UYGULAMA FAALİYETİ





Toz deterjanda fosfat ve silikat tayini yapınız.

- **Kullanılan araç ve gereçler:** Numune, KNO_3 , kroze, HCl, siyah bantlı süzgeç kâğıdı, amonyum nitrat, NaOH, büret, huni, beher, balon jöle

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Alınacak numune gramajına göre en küçük homojen hâle getirerek eziniz.</p> 	<p>➤ Laboratuvar önlüğünüzü giyerek çalışma ortamınızı hazırlayınız.</p> <p>➤ İş güvenliği önlemlerinizi alınız.</p>
<p>➤ 5 g numune alınır ve içine KNO_3 (1) eklenerek kroze içine koyunuz.</p> 	<p>➤ Titiz bir şekilde tartım yapınız.</p> <p>➤ Yeterli miktarda KNO_3 alınız.</p>
<p>➤ Kroze ilk önce hafiften ısıtınız.</p> 	<p>➤ Yeterince ısıtma işlemi yapınız.</p>

<p>➤ Daha sonra alev üzerinde yarım saat yakınız.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alev üzerinde yavaş yavaş ısıtınız. ➤ Her bölgenin aynı anda ısıtılmasını sağlayınız.
<p>➤ Kroze soğutulduktan sonra içinde 200 ml sıcak su bulunan beher içine konularak yanan numunenin çözünmesini sağlayınız.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sıcak suya konan numunenin homojen bir şekilde çözünmesini sağlayınız. ➤ Numunenin köpürmemesine dikkat ediniz.
<p>➤ Daha sonra 5 ml HCl + 10 ml su ilave ediniz.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Asitle çalışırken dikkat ediniz. ➤ Pipet kullanınız.
<p>➤ Kuruluğa kadar ısıtınız. Aynı işlemi bir daha tekrarlayınız.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bek ile çalışırken dikkat ediniz. ➤ Bekte gaz kaçağının olmamasına dikkat ediniz.

<p>➤ Beher soğutulduktan sonra su ilave ederek biraz ısıtınız.</p> 	<p>➤ Suyu yavaş yavaş ekleyiniz.</p>
<p>➤ Siyah bantlı süzgeç kâğıdı ile süzünüz.</p> 	<p>➤ Süzgeç kâğıdını taşırmayacak şekilde süzme işlemini yapınız.</p>
<p>➤ 25 ml'lik üç tane çözelti alınız.</p>	<p>➤ Eşit miktarlarda çözeltileri alınız.</p>
<p>➤ 40 ml amonyum nitrat ve 3 ml HNO₃ ilave ediniz ve ısıtınız.</p> 	<p>➤ Asitle çalışırken dikkat ediniz. ➤ Isıtma işlemini yavaş bir şekilde yapınız.</p>
<p>➤ Sarı bir çökelek meydana getiriniz.</p> 	<p>➤ Sarı çökeleği tam olarak görünüz.</p>
<p>➤ Çökelek iyice olgunlaştıktan sonra siyah bantlı (mavi bantlı) süzgeç kâğıdı ile süzünüz.</p>	<p>➤ Süzgeç kâğıdını önceden yıkayınız. ➤ Süzgeç kâğıdının dışına taşırma yapmayınız.</p>

	
<p>➤ KNO_3 su ile yıkanarak asitlikten pH'ı 7'ye getiriniz.</p> 	<p>➤ pH'ı, 7' ye getirene kadar yıkama işlemi yapınız.</p>
<p>➤ Süzgeç kâğıdı parçalanarak behere alınız.</p> 	<p>➤ Dışarı taşırmadan kâğıdı parçalayınız.</p>
<p>➤ Su ilave edilir. Sarı renk beyaz oluncaya kadar NaOH ile titre ediniz.</p> 	<p>➤ Titrasyonda dönüm noktasına dikkat ediniz. ➤ Gereğinden fazla çözelti kullanmayınız.</p>
<p>➤ Kullandığımız malzemeleri temizleyerek teslim ediniz.</p>	<p>➤ Kullanılan araç ve gereçleri temiz bir şekilde yıkayınız. İstenilen yere kaldırınız.</p>
<p>➤ Raporu yazmaya başlayabilirsiniz.</p>	<p>➤ İşlem basamakları ve aldığımız notlardan faydalanarak raporunuzu hazırlayınız. ➤ Raporunuzu öğretmeninize teslim ediniz.</p>

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri **Evet**, kazanamadığınız becerileri **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş güvenliği önlemlerini aldınız mı?		
2. Alınacak numune gramajına göre en küçük homojen hâle getirip ezdiniz mi?		
3. 5 g numune alıp ve içine KNO_3 (1) ekleyerek kroze içine koydunuz mu?		
4. Kroze ilk önce hafiften ısıttınız mı?		
5. Daha sonra alev üzerinde yarım saat yaktınız mı?		
6. Kroze soğutulduktan sonra içinde 200 ml sıcak su bulunan beher içine koyarak yanan numunenin çözünmesini sağladınız mı?		
7. Daha sonra 5 ml HCl + 10 ml su ilave ettiniz mi?		
8. Kuruluğa kadar ısıttınız mı? Aynı işlemi bir daha tekrarladınız mı?		
9. Beher soğutulduktan sonra su ilave ederek biraz ısıttınız mı?		
10. Siyah bantlı süzgeç kâğıdı ile süzdünüz mü?		
11. 25 ml'lik üç tane çözelti aldınız mı?		
12. 40 ml amonyum nitrat ve 3 ml HNO_3 ilave ederek ısıttınız mı?		
13. Sarı bir çökelek meydana getirdiniz mi?		
14. Çökelek iyice olgunlaştıktan sonra siyah bantlı (mavi bantlı) süzgeç kâğıdı ile süzdünüz mü?		
15. KNO_3 su ile yıkayarak asitlikten pH 7'ye getirdiniz mi?		
16. Süzgeç kâğıdı parçalayarak behere aldınız mı?		
17. Su ilave edilir, sarı renk beyaz oluncaya kadar NaOH ile titre ettiniz mi?		
18. Raporunuzu yazdınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme” ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi deterjanın yapısında bulunan inorganik kimyasal maddelerden biri değildir?
A) Fosfat,
B) Karbonat,
C) Silikat bileşikleri,
D) Hidroksitli bileşikler

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

2. () Silikat aktive edici katkı maddeleri bir arada etki ederek kirlerin yumuşamasını sağlar.
3. () Deterjan herkese aynı yan etkiyi yapar.

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

4. Deterjanın temizleme gücünü artıran ve yıkama suyunun sertliğini gideren kimyasal maddelerdir.
5. Fosfat suya sertlik veren maddelerle tepkimeye girerek suyun sertliğini suretiyle deterjan kullanma miktarını azaltır.
6. Deterjan maddeleri kanalizasyonlara karışıp denilen maddeyi oluşturur.
7. Deterjanın yapısındaki, mavi yeşil alglerin temel sebebidir.
8. Bulaşık yıkarken, sıcak veya ılık suyun etkisiyle buharlaşan gözlerin yanmasına, soluma da zorluk, başın ağrmasına neden olur.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-5

AMAÇ

Gerekli ortam sağlandığında kuralına uygun olarak çamaşır suyunda klor tayini yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Günlük kullandığımız çamaşır suları çeşitlerini listeleyerek arkadaşlarınızla tartışınız.
- Çamaşır sularının insanlar üzerindeki etkileri ve çevreye verdiği zararlar üzerinde araştırma yapınız.

5. ÇAMAŞIR SUYUNDA KLOR TAYİNİ

5.1. Tanımı

Çamaşır suyu ağartıcı olarak kullanılır. Çamaşır suyu 1930 yıllarından beri kullanılmaktadır. Bunda aktif madde hipoklorittir (ClO^-). Sodyum hipoklorit su sağlayan ünitelerde, kanalizasyonlarda, yüzme havuzlarında, ev işlerinde dezenfektan, deodorant olarak ve ayrıca çamaşırhanelerde ağartma işlerinde kullanılır.

5.2. Çeşitleri

Çamaşır suları temelde iki gruba ayrılır.

- **Klor bazlı ağartıcılar**
 - Kalsiyum hipoklorit (Kireç kaymağı)
 - Sodyum hipoklorit (çamaşır suyu)
 - Sodyum dikloro isosiyanürat
- **Oksijen bazlı ağartıcılar**
 - Perporat
 - Hidrojen peroksit

5.2.1. Klorlu Çamaşır Suları

Kalsiyum hipoklorit (kireç kaymağı), yıkama ortamında bol miktarda kalsiyum getireceği için çamaşır yıkamaları için uygun değildir.

Sodyum hipoklorit (çamaşır suyu), Günümüzde kullanılan en yaygın ağartma maddesidir. Ucuz ve etkilidir. Dezenfeksiyon özelliği vardır. Ancak çamaşırlar için tehlikelidir. Üretim sırasında kullanılan sodyum hidroksit, klor gazı ve su ağır metal iyonlarından tamamen arındırılmış olmalıdır. Aksi hâlde bozularak içindeki aktif klorun azalmasına yol açar. Isı, ışık ve konulduğu ambalaj içindeki yabancı maddeler de bozulmaya yol açar.

Klor bazlı ağartıcıların etkinlikleri, yıkama suyu sıcaklığına, yıkama ortamında serbest hâlde bulunan ağır metal iyonlarının miktarına ve yıkama ortamının pH'ına göre değişir. Yıkama suyunun sıcaklığına göre ortamdaki aktif klor miktarını son derece iyi ayarlamak gerekir. Ağır metal iyonları da EDTA (Etilen diamin tetra asetik asit) veya STP (sodyum trifosfat) tarafından bağlanmış olmalıdır. Yıkama ortamı pH'ı 8-11 arası olmalıdır. Daha düşük pH'larda aktif klor, klor gazı son durulama suyuna anti klor ilave edilmelidir.

Çamaşır üzerinde kalan klor ütü veya kurutma dolaplarında yıpranmaya ve sararmaya yol açar.

Sodyum hipoklorit, oda koşullarındaki klor ve hidroksitle birleşerek üretilmektedir. Bir sodyum hipokloritin elde edilme formülü aşağıdaki gibidir.



Sodyum dikloro isosiyanürat, pahalı olmasına karşın en güvenli klor bazlı ağartma maddelerinden biridir. Aşırı sıcak ve nem olmazsa aktif klor seviyesini kaybetmeden uzun süre stabil kalır. Çok hızlı reaksiyona girerek çamaşır elyaflarını yıpratmaz.

Klor ağartıcılarının 60 °C'nin üzerinde kullanılması tavsiye edilmez.

5.2.2. Oksijenli Çamaşır Suları

Sabitli bir ağartma maddesi olduğundan organik maddeler, yüzey aktif maddeler, parfüm vb. ile reaksiyona girmediğinden tüm temizlik ürünleri için kolaylıkla eklenebilir. Yıkama ortamında ısı ve alkalitenin etkisiyle hidrojen peroksit (H₂O₂) açığa çıkararak serbest kalan oksijen (O₂) ile ağartma işlevini yerine getirir.

Sodyum perboratın ağartma ve beyazlatma etkisi 60 °C'nin altındaki yıkama sıcaklıklarında ağartma etkisinin olabilmesi için perboratın aktivatörü olan TAED (tetraasetil asetilendiamin) kullanılması gerekir.

Oksijenli çamaşır sularının hatalı kullanımı, çamaşırlara klorlu ağartıcılara göre çok daha az yıpratır. Yine günümüzde kullanılan birçok kumaş boyasının, perboratının ağartma etkisine dayanıklı olduğu gözlenmiştir. İstenmeyen sonuçlarla karşılaşmamak için test yapılması tavsiye edilir.

5.3. Üretimi ve Kullanım Alanları

➤ Klorlu çamaşır suyu üretimi

Kullanılan malzemeler

- Sıvı klor
- Sıvı kostik (NaOH)
- Su
- Esans (çam, dağ esintisi, okyanus esintisi vb. esanslar)

Yapılışı

Sıvı klor ile su 1:2 oranında bir kap içerisinde karıştırılır. Kullanılan kabın metal olmaması gerekir. Plastik kap kullanılmalıdır. Karıştırıcının da plastik olması gerekir. Homojen bir şekilde çözüldükten sonra üzerine toplam üretim miktarının % 1-2 si kadar sıvı kostik eklenerek karıştırmaya devam edilir. Gerekirse sodyum hipoklorite uyumlu bir esans eklenerek karıştırılır.



Resim 5.1:Çamaşır suyu üretimi yapılması

Elde edilen çamaşır suyunun bir gece dinlendirilmesi gerekir. Dinlendikten sonra fazla olan kostik kabın alt kısmında toplanır. Toplanan kostik alt kısımdan alınarak ambalajlama işlemine geçilir.

➤ Oksijenli çamaşır suyu üretimi

Kullanılan malzemeler

- % 50' lik Hidrojen peroksit (H₂O₂)
- Nanyonik madde (Suyun yüzey gerilimini azaltan maddelerdir. Böylece kiri içine çekme özelliği taşır temizlik ürünlerinde yüksek oranda kullanılır.)
- Su
- Esans

Yapılışı

Bir karıştırıcı kazan içerisine mevcut su konularak üzerine yapılacak üretimin % 15'i kadar hidrojen peroksit ilave edilir ve karıştırmaya başlanır. Sonra karışıma % 5 kadar anyonik madde konur ve karıştırmaya devam edilir. Son olarak uyumlu bir esans konularak işlem biter.

Günlük yaşantımızda, çamaşır sularını sadece çamaşırlarımızın beyazlatılmasında kullanmıyoruz. Bunun yanında daha birçok pratik kullanım alanı da bulunmaktadır. Bunlardan bazıları şu şekildedir;

- Çamaşır suyunun en ilginç kullanım yeri kimyasal savaşların zararlı etkilerinden korunmaktır. Kimyasal savaşlarda evlerimizde ve sığınılan yerlerde alınması gerekli önlemlerden biri de kapatılmış pencere ve kapı aralıklarının sulandırılmış çamaşır suyuna batırılmış bez, battaniye vb. malzeme ile örtülmesidir.
- Kuş gribinde; günümüzün güncel genel sağlık sorunlarından biri de kuş gribidir. Kuşlar evlerimizin balkonlarına, pencerelerine konmakta ve buralara dışkılarını bırakmaktadırlar. Bu pisliklerin temizlenmesinde en etkin ve güvenilir temizlik maddesi çamaşır suyudur.
- Sebze ve meyvelerin temizlenmesinde, pişmeden yenen sebzeler, marul, taze soğan, maydanoz vb. pis sularla sulanabilmekte ve bu tür gıdaların normal musluk suyuyla yıkanması, yeterli temizliği sağlamamaktadır.
- Su arıtımında, kullanılan ilaçlar ve alınan genel önlemler sayesinde bulaşıcı hastalıkların sıklığı, içme ve kullanma suları yoluyla tifo ve kolera gibi öldürücü hastalıkların oluşması son derece yaygındır. Evlerde içme sularının mikroplardan arındırılması için en kolay yol çamaşır suyu kullanmaktır.
- Yüzme havuzlarının mikroplardan arındırılması için sodyum hipoklorit kullanılır.

5.4. Çamaşır Suyunda Klorür Tayini

5.4.1. Analizin Amacı ve Önemi

Çamaşır suyu içerisindeki aktif madde olan klor miktarını tayin etmektir. Bir amaşır suyunda aktif klor miktarı minimum % 4,5 olmalıdır.

5.4.2. Yöntemin Prensibi

Bunun için örnek çözeltisi içindeki değişik bileşikler hâlinde bulunan klor, hidrojen peroksit ile klor hâline indirgenir. Daha sonra bu klorür gümüş nitrat ile titre edilerek toplam klor miktarı bulunur.

5.4.3. Kullanılan Araç Gereçler

Balon joje, erlen, büret, mezür, süzgeç kâğıdı, bek.

5.4.4. Kullanılan Kimyasal ve Çözeltiler

Çamaşır suyu, hidrojen peroksit, potasyum iyodür, nişasta, potasyum kromat, gümüş nitrat.

5.4.5. Yapılışı

- Çamaşır suyundan 25 ml alınıp kaynatılmış suyla litrelik bir balon jojede litreye tamamlanır. Bu çözeltiden 50 ml alınarak bir erlene aktarılır.
- Bu çözeltiliye damla damla hidrojen peroksit çözeltisi eklenir ve çözelti karıştırılır. Bu sırada zaman zaman karışımdan bir damla alınıp potasyum iyodür ve nişasta emdirilmiş süzgeç kâğıdı üzerine konur, renk verip vermediği gözlenir. Renk görülmediği zaman hidrojen peroksit eklemeye son verilir.
- Çözelti 4-5 dakika kaynatılır ve bu şekilde içindeki hidrojen peroksidin aşırısı uzaklaştırılır.
- Çözelti soğutulduktan sonra 1 ml % 5'lik K_2CrO_4 çözeltisi indikatör olarak eklenir ve ayarlı 0.1 N $AgNO_3$ ile titre edilir.
- Örnekteki toplam klor miktarları aşağıdaki şekilde hesaplanır.

5.4.6. Hesaplama

$$\text{Cl(g)} / 100 \text{ ml örnek} = V_{\text{AgNO}_3} \times N_{\text{AgNO}_3} \times 10^{-3} \times \frac{1000}{50} \times \frac{100}{25} \times \text{Cl}$$

Örnek:

Bir çamaşır suyu numunesi alınarak klor tayini yapılıyor. 0,1 N ayarlı AgNO_3 ile titre edilir. Titrasyonda 18 ml AgNO_3 kullanıldığına göre klorür miktarını hesaplayınız? (Cl:35,5)

Çözüm:

$$\text{Cl (g)} 100 \text{ ml} = 18 \times 0,1 \times 10^{-3} \times \frac{1000}{50} \times \frac{100}{25} \times 35,5$$

$$\text{Cl (g)} 100 \text{ ml} = 5,11$$





5.5.Ağartma Maddelerini Kullanırken Dikkat Edilmesi Gerekenler





- Direkt çamaşır üzerine dökülmemelidir. Yıkama işlemi başladıktan 5 dakika sonra ilave edilmesi tavsiye edilir.
- Su sıcaklığının 60°C ' nin altında olduğu yerlerde veya durumlarda klorlu, daha yükseklikteki sıcaklıklarda oksijenli ağartıcılar kullanınız.
- Çok lekeli problemlerde dozajları artırınız.
- Renkli çamaşırlarda klor bazlı ağartıcılar kullanmayınız.
- Yünlü, ipekli gibi protein bazlı elyaflarda klor bazlı ağartıcılar kesinlikle kullanılmaz.
- Klor bazlı ağartıcılar asidik ürünlerle kesinlikle bir arada kullanılmaz.

UYGULAMA FAALİYETİ

Çamaşır suyunda klor tayini yapınız.

- **Kullanılan araç ve gereçler:** Balon joje, erlen, AgNO_3 , K_2CrO_4 , hidrojen peroksit, 0,1 N ayarlı AgNO_3 çözeltisi, büret.

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Çamaşır suyundan 25 ml alınız.</p> 	<p>➤ Laboratuvar önlüğünüzü giyerek çalışma ortamınızı hazırlayınız.</p> <p>➤ İş güvenliği önlemlerinizi alınız.</p>
<p>➤ Bir litrelik balon jojeye koyunuz.</p> 	<p>➤ Çözeltinin çevreye dökülmemesine dikkat ediniz.</p>
<p>➤ Üzerine kaynatılmış soğutulmuş saf su ile litreye tamamlayınız.</p> 	<p>➤ Saf su ekledikten sonra çalkalayarak homojen bir şekilde olmasını sağlayınız.</p>
<p>➤ Oluşan çözeltiden 50 ml alınız.</p> 	<p>➤ Dikkatli bir ölçümle çözeltiden alınız.</p>

<p>➤ 300 ml erlene koyunuz.</p> 	<p>➤ Erlenin temiz olmasına özen gösteriniz.</p>
<p>➤ Üzerine damla damla hidrojen peroksit çözeltisi ekleyiniz.</p> 	<p>➤ Hidrojen peroksidi yavaş yavaş ekleyiniz ve temas etmemeye çalışınız. ➤ Gereğinden fazla hidrojen peroksit kullanmayınız.</p>
<p>➤ Çözeltiyi 4–5 dk. kaynatınız.</p> 	<p>➤ Çözeltiyi kaynatırken sıçramamasına dikkat ediniz.</p>
<p>➤ Hidrojen peroksidin aşırısını uzaklaştırınız.</p> 	<p>➤ Hidrojen peroksidin aşırısını uzaklaştırırken koklamamaya çalışınız.</p>

<p>➤ Çözelti soğuduktan sonra 1ml % 5'lik K_2CrO_4 çözeltisi indikatörü ekleyiniz.</p>	<p>➤ Çözelti tam olarak soğuduktan sonra yeterince indikatör kullanınız.</p>
<p>➤ Ayarlı 0,1 N $AgNO_3$ çözeltisi ile titre ediniz.</p>	<p>➤ Titrasyonda dönüm noktasına dikkat ediniz. ➤ Gümüş nitrate dokunmamaya çalışınız.</p>
<p>➤ Çözelti açık kahve rengi olunca titrasyona son verilir.</p>	<p>➤ Çözelti açık kahve olunca titrasyonu bitiriniz.</p>
<p>➤ Kullandığımız malzemeleri yıkayınız.</p>	<p>➤ Kullanılan araç ve gereçleri temiz bir şekilde yıkayınız.</p>
<p>➤ Raporunuzu yazmaya başlayabilirsiniz</p>	<p>➤ İşlem basamakları ve aldığımız notlardan faydalanarak raporunuzu hazırlayınız. ➤ Raporunuzu öğretmeninize teslim ediniz.</p>

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş güvenliği önlemlerini aldınız mı?		
2. Çamaşır suyundan 25 ml aldınız mı?		
3. Bir litrelik balon jojeye koydunuz mu?		
4. Üzerine kaynatılmış soğutulmuş saf su ile litreye tamamladınız mı?		
5. Oluşan çözeltilerden 50 ml aldınız mı?		
6. 300 ml erlene koydunuz mu?		
7. Üzerine damla damla hidrojen peroksit çözeltisi eklediniz mi?		
8. Çözeltiyi 4–5 dk. kaynattınız mı?		
9. Hidrojen peroksitin aşırısını uzaklaştırdınız mı?		
10. Çözelti soğuduktan sonra 1ml % 5'lik K ₂ CrO ₄ çözeltisi indikatörü eklediniz mi?		
11. Ayarlı 0,1 N AgNO ₃ çözeltisi ile titre ettiniz mi?		
12. Raporunuzu yazdınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi oksijen bazlı bir ağartıcıdır?
A) Kalsiyum hipoklorit
B) Sodyum hipoklorit çamaşır suyu
C) Sodyum dikloro isosiyanürat
D) Perporat
2. Çamaşır suyunda aktif klor miktarı en az % kaç olmalıdır?
A) 2
B) 3
C) 4,5
D) 7,5
3. Yüzme havuzlarının mikropardan arındırılması için aşağıdakilerden hangisi kullanılır?
A) Hidrojen peroksit
B) Kalsiyum hipoklorit
C) Perporat
D) Sodyum dikloro isosiyanürat
4. Sodyum hipoklorit, oda koşullarında aşağıdaki maddelerin hangilerinin bileşimi ile elde edilir?
A) Sodyum oksalat+ klor
B) Sodyum hidroksit +klor
C) Sodyum nitrat +klor
D) Sodyum oksit +klor

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

5. () Renkli çamaşırlarda klor bazlı ağartıcılar kullanılmaz.
6. () Su sıcaklığının 60 °C'nin üstünde olduğu durumlarda klorlu ağartıcı kullanılabilir.

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

7. Çamaşır suyubazlı vebazlı olmak üzere ikiye ayrılır.
8. Çamaşır suyu üretim sırasında kullanılan sodyum hidroksit, klor gazı ve su iyonlarından tamamen arındırılmış olması gerekir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Oksijen bazlı çamaşır suyu üretimi için suyun yüzey gerilimini azaltan hangi madde kullanılır?
A) Perborat
B) Nanyonik madde
C) Sıvı kostik
D) Payet kostik
2. Protein kaynaklı kirleri çıkarmak için ne kullanılır?
A) Karbonatlar
B) Enzimler
C) Sülfatlar
D) Fosfatlar
3. Deterjanlarda kullanılan başlıca kompleksleştirici nedir?
A) Tripolifosfat
B) Ortofosfat
C) Sodyum karbonat
D) Formaldehit
4. Çamaşırdan uzaklaştırılan kirin tekrar dönmesini engellemek amacı ile ne kullanılır?
A) Aktif maddeler
B) Enzimler
C) Stabilizatörler
D) Beyazlatıcılar
5. Aşağıdakilerden hangisi makinelerde yıkanan çamaşırlarda yıpranmayı engellemek için kullanılır?
A) Enzimler
B) Yüzey aktif maddeler
C) Tripolifosfat
D) Silikatlar

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

6. () Beyaz çamaşırlarda klor bazlı ve oksijenli ağartıcılar kullanılabilir.
7. () Deterjanların bileşiminde görev yapan pek çok madde bulunur. Tamamı temizlik amacıyla konulur.
8. () LABSA asidik özellikte olan deterjanın bir ham maddesidir.

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

9. Deterjanlar içerisindeki ürünlere göre , ve..... gruplar olmak üzere üçe ayrılır.
10. Kostik sodain genel adıdır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	B
2	B
3	C
4	D
5	D
6	Y
7	D
8	Yüzey Gerilimini
9	Kompleks
10	Polar

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	B
2	B
3	Y
4	D
5	Y
6	Sert

ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	B
2	C
3	D
4	İnorganik
5	Zeolit

ÖĞRENME FAALİYETİ-4'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	D
3	Y
4	İnorganik
5	Azaltmak
6	Trihalometan
7	Fosfat
8	Klor

ÖĞRENME FAALİYETİ-5'İN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	C
3	B
4	B
5	D
6	Y
7	Klor, Oksijen
8	Ağır Metal

MODÜL DEĞERLENDİRME CEVAP ANAHTARI

1	B
2	B
3	A
4	C
5	D
6	D
7	Y
8	D
9	Sıvı, Toz, Jel
10	NaOH

KAYNAKÇA

- BAYKUT Sacide, Melda BİRAN, Yüzey **Aktif Maddeler ve Fizikokimyası**, İstanbul Üniversitesi Yayınları, İstanbul, 1986.
- ÖKTEMER Atilla, Hayrettin KOCABAŞ, Nebahat KINAYOĞLU, İsmail DEMİR, **Organik Kimya ve Uygulaması**, MEB Yayınları, Ankara, 1989.
- GÜNDÜZ Turgut, **Çevre Sorunları**, Ankara Üniversitesi, Fen Fakültesi Kimya Bölümü, Ankara, 1994.
SHREVE R. Norris, Jr. Joseph A.BRINK , **Kimyasal Proses Endüstrileri II**, (Çev: ÇATALTAŞ A.İhsan, İTÜ Kimya-Metl. Fak. Kimya Müh. Bl.) İnkılâp Kitabevi, İstanbul.
- DEMİR Mustafa, Şahinde DEMİRCİ, Ali USANMAZ, **Analitik ve Sınâî Kimya Laboratuvarı(Nicel Bölüm)**, MEB, İstanbul, 1984.
- DURSUN Mehmet Faruk, İbrahim GÜLBAY, Serpil ÇETİN, **Ümit TEK, Kimya 9**, MEB, İstanbul, 2008.