

**T.C.
MILLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

KİMYA TEKNOLOJİSİ

**GRUP 5 ANYONLARI
524KI0043**

Ankara, 2011

- 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	iii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	2
1. KLORAT.....	2
1.1. Klorat (ClO_3^-) Anyonunun Analitik Özellikleri ve Tepkimeleri.....	2
1.1.1. NO_2 - Sodyum Nitrit ile	3
1.1.2. H^+ Derişik Sülfürik Asit ile	3
1.1.3. I^- Potasyum İyodür ile.....	3
1.1.4. İndirgenlerle (Yüklenen Etki).....	3
1.1.5. Mangan Sülfat ile.....	4
1.2. Klorat Anyonunun Nitel Analizinde Kullanılan Ayıraçlar	4
UYGULAMA FAALİYETİ	5
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	8
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	9
2. ASETAT.....	9
2.1. Asetat (CH_3COO^-) Anyonunun Analitik Özellikleri ve Tepkimeleri.....	9
2.1.1. Ag^+ Gümüş Nitrat ile	9
2.1.2. H^+ Asitlerle	10
2.1.3. Fe^{+3} Demir (III) Klorür ile	10
2.1.4. Alkollerle (Ester Oluşumu).....	10
2.1.5. Isıtılması	10
2.2. Asetat Anyonunun Nitel Analizinde Kullanılan Ayıraçlar	10
UYGULAMA FAALİYETİ	11
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	14
ÖĞRENME FAALİYETİ-3	15
3. NİTRİT.....	15
3.1. Nitrit (NO_2^-) Anyonunun Analitik Özellikleri ve Tepkimeleri	15
3.1.1. H^+ Asitlerle	16
3.1.2. I^- Potasyum İyodür ile.....	16
3.1.3. MnO_4^- Potasyum Permanganat ile	16
3.1.4. Fe^{+2} Demir(II) Sülfat ile.....	16
3.1.5. Amonyum Klorür veya Üre ile	16
3.1.6. Sülfanilik Asit ve Alfa-Naftilamin ile	17
3.1.7. Zn , Metalik Çinko ile.....	17
3.2. Nitrit Anyonunun Nitel Analizinde Kullanılan Ayıraçlar	17
UYGULAMA FAALİYETİ	18
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	21
ÖĞRENME FAALİYETİ-4	23
4. NİTRAT	23
4.1. Nitrat (NO_3^-) Anyonunun Analitik Özellikleri ve Tepkimeleri.....	23
4.1.1. H^+ Derişik Sülfürik Asit ile	24
4.1.3. Zn Metalik Çinko ile.....	24
4.1.4. Fe^{+2} Demir(II) Sülfat ile	24
4.1.5. $[(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{HN}]$ Difenilamin ile	24
4.1.6. Brusin ile.....	25

4.2. Nitrat Anyonunun Nitel Analizinde Kullanılan Ayraçlar	25
UYGULAMA FAALİYETİ	26
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	29
ÖĞRENME FAALİYETİ-5	31
5. GRUP ANYONLARININ TOPLU ANALİZİ	31
5.1. Analizin Dayandığı Temeller.....	31
5.2. Grup Analizinde Kullanılan Katyon Numunesi Çözeltilisinin Hazırlanması	31
5.3. Grup V Anyonlarının Toplu Analizinde Kullanılan Ayraçlar	32
5.4. Analizin Yapılışı	32
UYGULAMA FAALİYETİ	34
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	40
MODÜL DEĞERLENDİRME	41
CEVAP ANAHTARLARI.....	42
KAYNAKÇA	45

AÇIKLAMALAR

KOD	524KI0043
ALAN	Kimya Teknolojisi
DAL	Kimya
MODÜLÜN ADI	Grup 5 Anyonları
MODÜLÜN TANIMI	Bu modül; klorat, asetat, nitrit, nitrat ve grup 5 anyonlarının toplu analizlerini yapabilme ile ilgili bilgi ve becerilerin kazandırıldığı bir öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/16
ÖN KOŞUL	Grup 4 Anyonları modülünü başarmış olmak
YETERLİK	Grup 5 anyonlarının toplu analizini yapmak
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Bu modül ile gerekli ortam sağlandığında grup 5 anyonlarının toplu analizini yapabileceksiniz. Amaçlar 1. Klorat anyonu tayini yapabileceksiniz. 2. Asetat anyonu tayini yapabileceksiniz 3. Nitrit anyonu tayini yapabileceksiniz. 4. Nitrat anyonu tayini yapabileceksiniz. 5. Grup 5 anyonlarının toplu analizini yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Atölye veya laboratuvar, kütüphane, teknoloji sınıfı, öğrencinin kendi kendine veya grupla çalışılabileceği tüm ortamlar Donanım: Büyük ekran televizyon, sınıf veya bölüm kitaplığı, VCD veya DVD çalar, tepegöz, projeksiyon, bilgisayar ve donanımları, internet bağlantısı, öğretim materyalleri vb. santrifüj cihazı, santrifüj tüpü, deney tüpü, su banyosu, uçayak, kibrit, beher, damlalık, tahta maşa, turnusol kâğıdı, balon joje, spatül, piset, pipet, terazi, bek, kibrit, porselen kapsül, çeker ocak
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,

Bu modülü başarı ile tamamlamış olduğunuzda anyon analizlerini öğrenmiş olacaksınız. Anyon analizleri, iş hayatında bolca karşılaşacağınız analizler olup numuneler üzerinde sistematik analiz de yapacaksınız.

Kimya, sektörü her geçen gün gelişmektedir. Kazanmış olduğunuz bilgi ve beceriler çerçevesinde gelişen teknolojiyi takip ederek siz de kendinizi yenilemeli ve çağa ayak uydurmalısınız. Sürekli araştıran ve sorgulayan bir kimlikle hareket etmeniz gelişiminiz konusunda kolaylık sağlayacaktır.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Gerekli ortam sağlandığında, kuralına uygun olarak klorat anyonu tayini yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Klorat ile perklorat anyonu arasındaki farkları araştırınız.

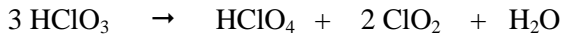
1. KLORAT

1.1. Klorat (ClO_3^-) Anyonunun Analitik Özellikleri ve Tepkimeleri

Klorat anyonuyla ilgili deneylerde kullanılacak stok numune çözeltisi aşağıdaki miktara göre hazırlanmalıdır. Bu çözeltilerin her mililitresi 100 mg klorat içermelidir. Bu çözeltilerden muhtemelen 250 ml hazırlanmalıdır. Uygulama faaliyetinde, stok numune çözeltisinden alınan çözelti miktarı 1/10 oranında seyreltilerek kullanılmalıdır (1 hacim çözelti, 9 hacim saf su). Klorat çözeltisinin hazırlanması için önerilen tuzların bulunmaması hâlinde bulunan tuzlardan gerekli hesaplamalar yapılarak mililitrede 100 mg (litrede 100 g) klorat bulunacak şekilde çözelti hazırlanmalıdır.

A nyon	Tuzu	g/litre
ClO_3^-	KClO_3	146

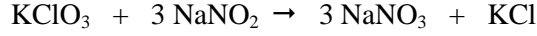
Klorat, klorik asidin (HClO_3) anyonudur. Bu asit kararsız olup hemen parçalanır.



Kloratlar, asitli ortamda kuvvetli yükseltgendir. Klorat tuzları suda kolay çözünen tuzlardan olup katı iken sulu çözeltilerindeki durumlarına göre daha karardır.

1.1.1. NO₂ - Sodyum Nitrit ile

Seyreltik asitli ortamda sodyum nitrit, kloratı klorüre indirger.

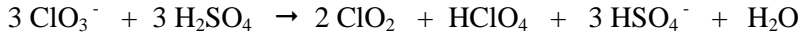


Klorat çözeltisine seyreltik asit çözeltisi ve gümüş nitrat çözeltisi eklenirse herhangi bir çökeltme görülmez. Buna az miktarda katı NaNO₂ ve su banyosunda bir süre ısıtılırsa beyaz çökelek oluşur.

1.1.2. H⁺ Derişik Sülfürük Asit ile

Derişik sülfürük asit (H₂SO₄), kloratları sarı-yeşil renkli klor dioksit gazını çıkararak parçalar.

Dikkat! Çeker ocakta çalışınız: Klor dioksit gazı tehlikeli ve patlayıcı bir gaz olduğu için bu işlem esnasında dikkatli olunmalıdır.

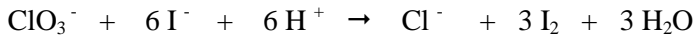


Benzer durum derişik hidroklorik asit ile de oluşmaktadır.



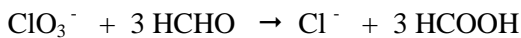
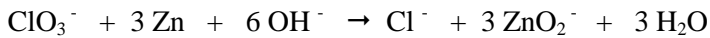
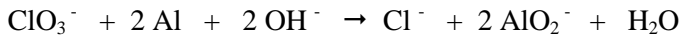
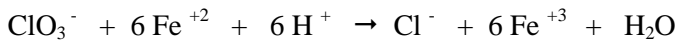
1.1.3. I⁻ Potasyum İyodür ile

Hidroklorik asitli ortamda iyodür iyoda yükseltgenir.



1.1.4. İndirgenlerle (Yüklenen Etki)

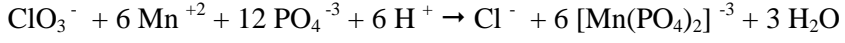
Klorat iyonu, sülfüröz asit, demir (II) çözeltileri, alüminyum tozu, çinko tozu, nitroz asit, formaldehit gibi indirgenlerle klorüre indirgenir.



Klorür iyonunun oluşması, AgCl çökeleğinin oluşturulmasıyla tanımlanabilir.

1.1.5. Mangan Sülfat ile

Fosforik asitli ortamda kırmızı- menekşe renkli bir kompleks oluşturur.



Örnek çözeltisi üzerine doymun mangan sülfat çözeltisi ve birkaç damla fosforik asit eklenip ısıtıldığında ortamda klorat bulunuyor ise kırmızı-menekşe renk oluşur.



1.2. Klorat Anyonunun Nitel Analizinde Kullanılan Ayıraçlar




Çözeltinin Adı	Derişimi
KClO ₃	M
H ₂ SO ₄	2 M
NaNO ₂	Katı
HNO ₃	Derişik
AgNO ₃	0,5 M

UYGULAMA FAALİYETİ

Klorat anyonu tayini yapınız.

Kullanılacak araç ve gereçler: Potasyum klorat çözeltisi, 2 M sülfürik asit çözeltisi, 0,5 M gümüş nitrat çözeltisi, katı sodyum nitrit, derişik nitrik asit, deney tüpü

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Klorat anyonu analizinde kullanılan ayıraç ve çözeltileri deney föyüne göre hazırlayınız.</p> 	<ul style="list-style-type: none">➤ Çalışma ortamınızı hazırlayınız.➤ Laboratuvar önlüğünüzü giyiniz.➤ Laboratuvar güvenlik kurallarına uygun çalışınız.➤ Çalışma sırasında kullanacağımız potasyum klorat, sülfürik asit, balon joje, spatül, saf su, mezür, pipet, piset ve teraziyi öğretmeninizi bilgilendirerek temin ediniz.➤ Çözelti hesabını doğru yapınız.➤ Hesaplamayı mutlaka öğretmeninize onaylatınız.➤ Tartımı, kuralına uygun yapınız.➤ Asitlerle çalışırken dikkatli çalışınız.➤ Sülfürik asidin yoğunluğunu ve yüzdesini şişe üzerindeki etiketten doğru okuyunuz.➤ Hacmi mezür veya pipetle kuralına uygun çeker ocakta alınız.
<p>➤ Bir deney tüpüne 2 ml potasyum klorat çözeltisi alınız.</p> 	<ul style="list-style-type: none">➤ Yeterli miktarda çözelti kullanınız.➤ Gözlemediğiniz değişimin denklemini yazmayı unutmayınız.
<p>➤ Üzerine 2 M sülfürik asit ve 0,1 g katı sodyum nitrit ekleyiniz.</p>	<ul style="list-style-type: none">➤ Asidi damlatırken yavaş ve dikkatli bir şekilde damlatınız.
<p>➤ Su banyosunda ısıtınız.</p>	<ul style="list-style-type: none">➤ Su banyosu dışında başka bir ısıtma yöntemi kullanmayınız.
<p>➤ Elde edilen çözeltiliye 1 ml derişik nitrik asit ekleyiniz.</p>	<ul style="list-style-type: none">➤ Gözlemlerinizi not etmeyi unutmayınız.

	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Nitritin aşırısının parçalanması için kaynatınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Isıtma işlemini yavaş yapınız.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ 0,5 M AgNO_3 çözeltisinden birkaç damla ekleyerek oluşan çökeleği gözlemleyiniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Gözleminiz sonucu oluşan çökeleğin ne olduğunu ve denklemini yazmayı unutmayınız.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sonuçları rapor ediniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Deneyin amacını, işlem basamaklarını, sonucunu içeren bir rapor hazırlayınız.

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	Klorat anyonu analizinde kullanılan ayıraç ve çözeltileri deney füyüne göre hazırladınız mı?		
2	Bir deney tüpüne 2 ml potasyum klorat çözeltisi aldınız mı?		
3	Üzerine 2 M sülfürik asit ve 0,1 g katı sodyum nitrit eklediniz mi?		
4	Su banyosunda ısıttınız mı?		
5	Elde edilen çözeltilere 1 ml derişik nitrik asit eklediniz mi?		
6	Nitritin aşırısının parçalanması için kaynattınız mı?		
7	0,5 M gümüş nitrat çözeltisinden eklemek suretiyle oluşan çökeleği gözlemlediniz 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. Klorat anyonu, mangan sülfat ile fosforik asitli ortamda ne renk kompleks oluşturur?
A) Beyaz B) Kahverengi C) Kırmızı-menekşe D) Siyah
2. Klorat anyonu, difenilamin ile ne renk ürün oluşturur?
A) Mavi B) Kırmızı C) Sarı D) Beyaz
3. 250 ml 2 M $KClO_3$ çözeltisi hazırlamak için kaç gram $KClO_3$ gereklidir?
(K:39, Cl:35,5, O:16)
A) 13,5 B) 15,5 C) 30,5 D) 61,25
4. Özkütlesi 1,84 g/ml olan % 98'lik H_2SO_4 ten 250 ml 0,5 M çözelti hazırlamak için kaç ml alınmalıdır?
A) 3,4 B) 6,8 C) 12,25 D) 12,50
5. 0,2 M 500 ml H_2SO_4 çözeltisi ile 0,5 M 800 ml H_2SO_4 çözeltisi karıştırıldığında karışımın molar derişimi kaç olur?
A) 1,3 B) 0,7 C) 0,38 D) 0,23
6. Aşağıdakilerden hangisi klorat anyonunun nitel analizinde kullanılan ayıraçlardan biri değildir?
A) $KClO_3$ B) H_2SO_4 C) $NaNO_2$ D) HCl

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

7. Klorat, klorik asidin ($HClO_3$) anyonudur. Bu asit olup hemen parçalanır.
8. Klorat anyonuyla ilgili deneylerde kullanılacak stok numune çözeltisinin her mililitresi mg klorat içermelidir.
9. Klorat çözeltisine seyreltik asit çözeltisi ve çözeltisi eklenirse herhangi bir çökelme görülmez.
10. Klorat anyonu mangan sülfat ile fosforik asitli ortamda kırmızı-menekşe renkli bir oluşturur.

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 asetat anyonu analizi yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Asetat bileşiklerinin çözünürlük çarpımlarını bularak karşılaştırınız.

2. ASETAT

2.1. Asetat (CH_3COO^-) Anyonunun Analitik Özellikleri ve Tepkimeleri

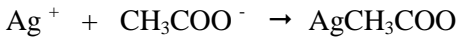
Asetat anyonuyla ilgili deneylerde kullanılacak stok numune çözeltisi, aşağıdaki miktara göre hazırlanmalıdır. Bu çözeltilerin her mililitresi 100 mg asetat içermelidir. Bu çözeltilerden muhtemelen 250 ml hazırlanmalıdır. Uygulama faaliyetinde, stok numune çözeltisinden alınan çözelti miktarı 1/10 oranında seyreltilerek kullanılmalıdır (1 hacim çözelti, 9 hacim saf su). Asetat çözeltisinin hazırlanması için önerilen tuzların bulunmaması hâlinde bulunan tuzlardan gerekli hesaplamalar yapılarak mililitrede 100 mg (litrede 100 g) asetat bulunacak şekilde çözelti hazırlanmalıdır.

Anyon	Tuzu	g/litre
CH_3COO^-	$\text{NaCH}_3\text{COO} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	230

Asetat iyonu, asetik asidin anyonudur. Asetik asit sirke kokusunda bir değerlikli zayıf bir asittir. Hemen hemen bütün asetat tuzları suda çözünmektedir. Asetatın gümüş, krom (II) ve cıva (I) katyonlarıyla oluşturduğu asetatlar ile +3 değerlikli metallerle yaptığı bazı bazik asetat tuzları suda zor çözünmektedir. Asetat çözeltileri renksizdir.

2.1.1. Ag^+ Gümüş Nitrat ile

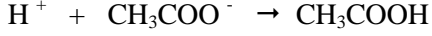
Beyaz renkli AgCH_3COO çökeğini oluşturur.



Bu çökelek seyreltik nitrik asit (HNO_3) ve amonyum hidroksitte (NH_4OH) çözünür.

2.1.2. H⁺ Asitlerle

Asetat iyonu içeren çözeltiyeye kuvvetli asitlerden biri eklenirse sirke kokusunda asetik asit oluşur.



2.1.3. Fe⁺³ Demir (III) Klorür ile

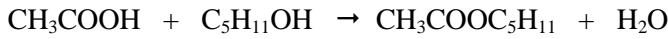
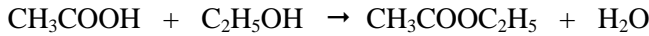
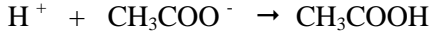
Asetat tuzlarına demir (III) iyonu eklenirse önce kırmızı renkli demir (III) asetat oluşur ve çözeltiyi kırmızı renge boyar. Bu çözelti seyreltilir ve ısıtılırsa kahverengi renkli bazik demir (III) asetat çöker.



Bu işlem için çözelti nötral olmalı ve demir (III) ile bileşik veren ve demiri indirgeyebilen anyonlar ortamda bulunmamalıdır.

2.1.4. Alkollerle (Ester Oluşumu)

Ester oluşumu, asetat iyonunun tanınması açısından temel tepkimelerden biridir. Sülfürik asitle asitlendirilmiş asetat çözeltisine etil alkol eklenir ve ısıtılırsa çürük elma kokusunda etil asetat oluşur. Etil alkol (C₂H₅OH) yerine amil alkol (C₅H₁₁OH) kullanılırsa muz kokusunda amil asetat oluşur.



2.1.5. Isıtılması

Asetatlar, ısıtılırsa aseton vererek parçalanmaktadır. Aseton çıkışı ise kokusundan anlaşılmaktadır.



2.2. Asetat Anyonunun Nitel Analizinde Kullanılan Ayıraçlar




Çözeltinin Adı	Derişimi
H ₂ SO ₄	2 M
C ₂ H ₅ OH (veya amil alkol)	

UYGULAMA FAALİYETİ

Asetat anyonu tayini yapınız.

Kullanılacak araç ve gereçler: Sodyum asetat çözeltisi, derişik sülfürik asit, etil alkol, su banyosu, deney tüpü

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Sodyum asetat özeltisi hazırlayınız.</p> 	<ul style="list-style-type: none">➤ Çalışma ortamınızı hazırlayınız.➤ Laboratuvar önlüğünüzü giyiniz.➤ Laboratuvar güvenlik kurallarına uygun çalışınız.➤ Çalışma sırasında kullanacağınız sodyum asetat, balon joje, spatül, saf su, piset ve teraziyi öğretmeninizi bilgilendirerek temin ediniz.➤ Çözelti hesabını doğru yapınız.➤ Hesaplamayı mutlaka öğretmeninize onaylatınız.➤ Tartımı, kuralına uygun yapınız.
<p>➤ Bir deney tüpüne 2 ml sodyum asetat çözeltisi alınız.</p> 	<ul style="list-style-type: none">➤ Oluşan kokunun ne kokusu olduğunu yazmayı unutmayınız.➤ Reaksiyon denklemini yazmayı unutmayınız.
<p>➤ Üzerine 1/1 oranında seyreltilmiş sülfürik asit ekleyiniz.</p>	<ul style="list-style-type: none">➤ Asidi sıçratmadan ekleyiniz.
<p>➤ Su banyosunda ısıtarak kokuya dikkat ediniz.</p>	<ul style="list-style-type: none">➤ Isıtma işlemini çeker ocakta yapınız.
<p>➤ Bir deney tüpüne 2 ml sodyum asetat çözeltisi alınız.</p>	<ul style="list-style-type: none">➤ Oluşan karışımı dikkatlice soğutunuz.

	
<p>➤ Üzerine 1 ml derişik sülfürik asit ekleyip soğutunuz.</p>	<p>➤ Asitle çalışırken dikkat ediniz.</p>
<p>➤ Daha sonra üzerine 1 ml etil alkol ekleyiniz.</p> 	<p>➤ Oluşan kokunun ne kokusu olduğunu yazmayı unutmayınız.</p> <p>➤ Denklemi yazmayı unutmayınız.</p>
<p>➤ Su banyosunda ısıtarak kokuya dikkat ediniz.</p>	<p>➤ Yavaş ve dikkatli bir şekilde ısıtma işlemi yapınız.</p>
<p>➤ Kullandığınız malzemeleri temizleyip teslim ediniz.</p>	<p>➤ Kullandığınız cam malzemeleri temizleyerek kontrolünü yapınız ve yerlerine kaldırınız.</p>
<p>➤ Sonuçları rapor ediniz.</p> 	<p>➤ Deneyin amacını, işlem basamaklarını, sonucunu içeren bir rapor hazırlayınız.</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	Sodyum asetat çözeltisi hazırladınız mı?		
2	Bir deney tüpüne 2 ml sodyum asetat çözeltisi aldınız mı?		
3	Üzerine 1/1 oranında seyreltilmiş sülfürik asit eklediniz mi?		
4	Su banyosunda ısıtarak kokuya dikkat ettiniz mi?		
5	Bir deney tüpüne 2 ml sodyum asetat çözeltisi aldınız mı?		
6	Üzerine 1 ml derişik sülfürik asit ekleyip soğuttunuz mu?		
7	Daha sonra 1 ml etil alkol eklediniz mi?		
8	Su banyosunda ısıtarak kokuya dikkat ettiniz mi?		
9	Sodyum asetat çözeltisi hazırladınız 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. Asetat tuzu çözeltisine demir (III) klorür eklenirse çözeltirenkli olur.
A) Yeşil B) Menekşe C) Beyaz D) Kırmızı
2. Asetat iyonu içeren çözeltiye kuvvetli asitlerden biri eklenirse.....oluşur.
A) Asetik asit B) Ester C) Çökelek D) Kostik
3. 2 M 400 ml NaCH_3COO çözeltisi hazırlamak için kaç gram sodyum asetat gereklidir? (Na: 23, C: 12, O: 16, H:1)
A) 66,4 B) 83 C) 132,8 D) 166,4
4. Aşağıdakilerden hangisi asetat anyonunun nitel analizinde kullanılan ayıraçlardan biridir?
A) H_2SO_4 B) HCl C) HNO_3 D) NH_3

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

5. Asetatlar, ısıtılırsa vererek parçalanmaktadır.
6. Sülfürik asitle asitlendirilmiş asetat çözeltisine etil alkol eklenir ve ısıtılırsa kokusunda etil asetat oluşur.
7. Asetat iyonu içeren çözeltiye kuvvetli asitlerden biri eklenirse kokusunda asetik asit oluşur.
8. Asetat anyonuyla ilgili deneylerde kullanılacak stok numune çözeltisinin her mililitresi asetat içermelidir.
9. Asetat iyonu, anyonudur.
10. Asetat iyonu gümüş nitrat ile renkli AgCH_3COO çökeleğini oluşturur.

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 nitrit anyonu analizi yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Nitrit anyonunun kirli sularda bulunma sebeplerini araştırınız.

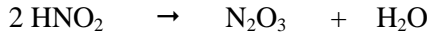
3. NİTRİT

3.1. Nitrit (NO₂⁻) Anyonunun Analitik Özellikleri ve Tepkimeleri

Nitrit anyonuyla ilgili deneylerde kullanılacak stok numune çözeltisi, aşağıdaki miktara göre hazırlanmalıdır. Bu çözeltilerin her mililitresi 100 mg nitrit içermelidir. Bu çözeltilerden muhtemelen 250 ml hazırlanmalıdır. Uygulama faaliyetinde, stok numune çözeltisinden alınan çözelti miktarı 1/10 oranında seyreltilerek kullanılmalıdır (1 hacim çözelti, 9 hacim saf su). Nitrit çözeltisinin hazırlanması için önerilen tuzların bulunmaması hâlinde bulunan tuzlardan gerekli hesaplamalar yapılarak mililitrede 100 mg (litrede 100 g) nitrit bulunacak şekilde çözelti hazırlanmalıdır.

A nyon	Tuzu	g/litre
N O ₂ ⁻¹	NaNO ₂	150

Nitrit iyonu, nitroz asidin (HNO₂) anyonudur. Bu asit saf hâlde bulunmaz ancak sulu ortamda soğukta bulunur. Kolaylıkla anhidritine parçalanır.



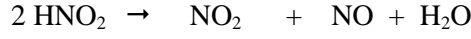
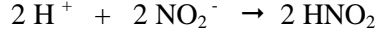
Diazot trioksit ancak düşük sıcaklıklarda kararlıdır, oda sıcaklığında parçalanır.



Nitritler, nitroz asitten daha kararlıdır. Gümüş nitrit hariç hemen hemen bütün nitritler kolay çözünür. AgNO₂ ise ısıtıldığında kolaylıkla çözünür. Nitritlerin bazı kompleks bileşikleri suda az çözünür.

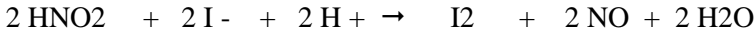
3.1.1. H⁺ Asitlerle

Bütün nitritler, asitli ortamda parçalanarak kahve renkli NO₂ gazını açığa çıkarır.



3.1.2. I⁻ Potasyum İyodür ile

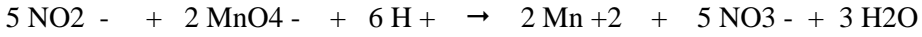
Mineral asitli ortamda iyodürü elementel iyoda yükseltir.



Bu yükseltgenme MnO₄²⁻, [Fe(CN)₆]³⁻, AsO₄³⁻ gibi başka yükseltgenlerle de meydana gelmektedir.

3.1.3. MnO₄⁻ - Potasyum Permanganat ile

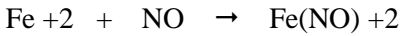
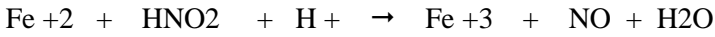
Nitrit, yükseltgen olarak etki ettiği gibi indirgen olarak da etki eder. Asitli ortamda permanganatı, mangan (II)'ye indirger.



Bu tepkimenin gerçekleştiği permanganatın renginin kaybolmasıyla anlaşılır.

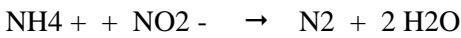
3.1.4. Fe⁺² Demir(II) Sülfat ile

Asitli ortamda demir(II)'i yükseltir, çözelti kahve renkli bir görünüm alır. Nitrit eklenmesi çok dikkatli yapılırsa tüpün üst kısmında kahve renkli bir halka oluşur.

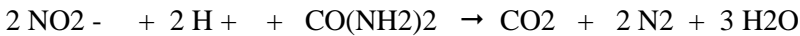


3.1.5. Amonyum Klorür veya Üre ile

Nitrit çözeltisi NH₄Cl veya (NH₄)₂SO₄ ile ısıtılırsa gaz çıkışı ile parçalanır.



Aynı parçalanmayı asitli ortamda üre de yapar.



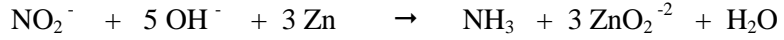
Nitrit bulunan ortamlarda nitrat tanınması ancak yukarıdaki şekilde nitritin parçalanmasından sonra yapılabilir.

3.1.6. Sülfanilik Asit ve Alfa-Naftilamin ile

Nitrit çözeltisi, nötral veya asetik asitli ortamda sülfanilik asit ve alfa-naftilamin ile karakteristik kırmızı bir renk meydana getirmektedir. Tepkime oldukça duyarlıdır.

3.1.7. Zn, Metalik Çinko ile

Metalik çinko, nitrit iyonunu bazik ortamda amonyağa indirger. Tepkimenin gerçekleştiği turnusol kâğıdının maviye dönmesiyle anlaşılabilir.






3.2. Nitrit Anyonunun Nitel Analizinde Kullanılan Ayıraçlar





Çözeltinin Adı	Derişimi
HAc	2 M
FeSO ₄	1 M

UYGULAMA FAALİYETİ

Nitrit anyonu tayini yapınız.

Kullanılacak araç ve gereçler: Sodyum nitrit çözeltisi, 2 M setik asit çözeltisi, 1 M demir II sülfat çözeltisi, deney tüpü

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Sodyum nitrit çözeltisi hazırlayınız.</p> 	<ul style="list-style-type: none">➤ Çalışma ortamınızı hazırlayınız.➤ Laboratuvar önlüğünüzü giyiniz.➤ Laboratuvar güvenlik kurallarına uygun çalışınız.➤ Çalışma sırasında kullanacağınız sodyum nitrit, balon joje, spatül, saf su, piset ve teraziyi öğretmeninizi bilgilendirerek temin ediniz.➤ Çözelti hesabını doğru yapınız.➤ Hesaplamayı mutlaka öğretmeninize onaylatınız.➤ Tartımı, kuralına uygun yapınız.
<p>➤ 2 M asetik asit çözeltisi hazırlayınız.</p> 	<ul style="list-style-type: none">➤ Asitlerle çalışırken dikkatli çalışınız.➤ Çalışma sırasında kullanacağınız asetik asit, balon joje, saf su, piset, su banyosu, mezür ve pipeti öğretmeninizi bilgilendirerek temin ediniz.➤ Asetik asidin yoğunluğunu ve yüzdesini şişe üzerindeki etiketten doğru okuyunuz.➤ Çözelti hesabını doğru yapınız.➤ Hesaplamayı mutlaka öğretmeninize onaylatınız.➤ Hacmi mezür veya pipetle kuralına uygun çeker ocakta alınız.
<p>➤ 1 M demir (II) sülfat çözeltisi hazırlayınız.</p> 	<ul style="list-style-type: none">➤ Çalışma sırasında kullanacağınız demir (II) sülfat, balon joje, spatül, saf su, piset ve teraziyi öğretmeninizi bilgilendirerek temin ediniz.➤ Çözelti hesabını doğru yapınız.➤ Hesaplamayı mutlaka öğretmeninize onaylatınız.➤ Tartımı, kuralına uygun yapınız.
<p>➤ Bir deney tüpüne 2 ml sodyum</p>	<p>➤ Gözlemlerinizi not ediniz.</p>

<p>nitrit çözeltisi alınız.</p> 	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Üzerine 1 ml 2 M asetik asit ekleyip çalkalayınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Asidi yavaş yavaş ekleyiniz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tüpte ısınma olursa soğutunuz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tüpün ısınmasına dikkat ediniz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Demir (II) sülfat çözeltisi ekleyiniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Demir (II) sülfat çözeltisini dikkatle ve damla damla eklemeyi unutmayınız. ➤ Eklediğiniz demir (II) sülfat çözeltisinin taze hazırlanmış olması gerektiğini unutmayınız.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Çözeltideki renge dikkat ediniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Çözeltideki renk değişimini dikkatle izleyiniz. ➤ Reaksiyon denklemini yazmayı unutmayınız.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kullandığınız malzemeleri temizleyip teslim ediniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kullandığınız cam malzemeleri temizleyerek kontrolünü yapınız ve gerekli yerlere kaldırınız.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sonuçları rapor ediniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Deneyin amacını, işlem basamaklarını, sonucunu içeren bir rapor hazırlayınız.

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	Sodyum nitrit çözeltisi hazırladınız mı?		
2	2 M setik asit çözeltisi hazırladınız mı?		
3	1 M demir II sülfat çözeltisi hazırladınız mı?		
4	Bir deney tüpüne 2 ml sodyum nitrit çözeltisi aldınız mı?		
5	Üzerine 1 ml 2 M asetik asit ekleyip çalkaladınız mı?		
6	Tüpte ısınma olursa soğuttunuz mu?		
7	Demir II sülfat çözeltisi eklediniz mi?		
8	Çözeltideki renge dikkat ettiniz mi?		
9	Sodyum nitrit çözeltisi hazırladınız 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. Bütün nitritler, asitli ortamda parçalanır ve kahve renkligazını açığa çıkarır.
A) CO₂
B) SO₂
C) H₂
D) NO₂
2. Nitrit çözeltisi, nötral veya asetik asitli ortamda sülfanilik asit ve alfa-naftilamin ile karakteristik bir renk meydana getirmektedir.
A) Yeşil
B) Kırmızı
C) Sarı
D) Turuncu
3. Metalik çinko, nitrit iyonunu bazik ortamda indirger.
A) Azot monoksit
B) Amonyaga
C) Üreye
D) Permanganata
4. Aşağıdakilerden hangisi nitrit anyonunun nitel analizinde kullanılan ayıraçlardan biridir?
A) FeSO₄
B) HCl
C) HNO₃
D) H₂SO₄

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

5. Nitrit çözeltisi NH₄Cl veya (NH₄)₂SO₄ ile ısıtılırsa ile parçalanır.
6. Nitrit çözeltisi asitli ortamda demir (II)'i yükseltger, çözelti bir görünüm alır.
7. Nitrit çözeltisi indirgen olarak etki ederek asitli ortamda permanganatı mangan (II)'a
8. Nitrit çözeltisi mineral asitli ortamda iyodürü elementel iyoda
9. Nitrit anyonuyla ilgili deneylerde kullanılacak stok numune çözeltisinin her mililitresi 100 mg içermelidir.
10. Nitritler, nitroz asitten dahadır.

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 nitrat anyonu analizi yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Nitrat anyonunun insan sağlığına etkilerini araştırınız.

4. NİTRAT

4.1. Nitrat (NO_3^-) Anyonunun Analitik Özellikleri ve Tepkimeleri

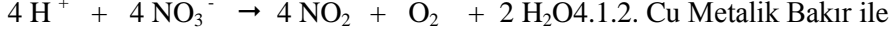
Nitrat anyonuyla ilgili deneylerde kullanılacak stok numune çözeltisi aşağıdaki miktara göre hazırlanmalıdır. Bu çözeltilerin her mililitresi 100 mg nitrat içermelidir. Bu çözeltilerden muhtemelen 250 ml hazırlanmalıdır. Uygulama faaliyetinde, stok numune çözeltisinden alınan çözelti miktarı 1/10 oranında seyreltilerek kullanılmalıdır (1 hacim çözelti, 9 hacim saf su). Nitrat çözeltisinin hazırlanması için önerilen tuzların bulunmaması hâlinde bulunan tuzlardan gerekli hesaplamalar yapılarak mililitrede 100 mg (litrede 100 g) nitrat bulunacak şekilde çözelti hazırlanmalıdır.

Anyon	Tuzu	g/litre
NO_3^-	NaNO_3	137

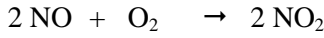
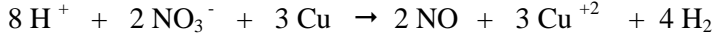
Nitrat iyonu, nitrik asidin (HNO_3) anyonudur. Bu asit, oldukça kuvvetli bir mineral asittir. Aynı zamanda oldukça kuvvetli bir yükseltgendir. Bu nedenle HCl ve H_2SO_4 'ün çözemediği birçok metal ve alaşımı çözmede nitrik asit kullanılmaktadır. Bu tür tepkimelerde nitrik asit genellikle NO_2 ve NO 'e indirgenmektedir. Derişik nitrik asitle indirgenme ürünü genellikle NO_2 , seyreltik asitte ise NO 'dur. Bazen indirgenme azot ve amonyak gazına kadar da gitmektedir. Bütün nitrat tuzları suda kolay çözünür.

4.1.1. H⁺ Derişik Sülfürük Asit ile

Nitrat iyonu, seyreltik asitlerde tepkime vermezken derişik sülfürük asit (H₂SO₄) ile sıcakta parçalanır.

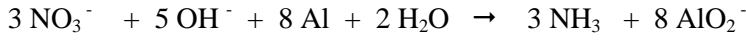


Derişik sülfürük asitli ortamda metalik bakır, nitratı parçalamaktadır.



4.1.3. Zn Metalik Çinko ile

Metalik çinko (veya metalik alüminyum), nitrat iyonunu bazik ortamda ve sıcakta amonyağa indirger.

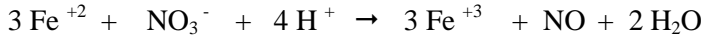


Tepkime, eğer bazik ortam yerine asetik asitli ortamda gerçekleştirilirse indirgenme ürünü olarak nitrit iyonu meydana gelmektedir.



4.1.4. Fe⁺² Demir(II) Sülfat ile

Nitrat tuzu çözültisine az miktarda demir (II) sülfat kristali atılır ve çözelti derişik sülfürük asit ile asitlendirilirse demir (II) sülfat kristalleri çevresinde kahverengi halka oluşur.



İyodür ve bromür, aynı renkli I₂ ve Br₂ açığa çıkardığından ve CrO₄⁻², MnO₄⁻, [Fe(CN)₆]⁻³, [Fe(CN)₆]⁻⁴, SCN⁻, S₂O₃⁻² ve SO₃⁻² iyonları ile demiri yükseltgediklerinden ortamda bulunmamalıdır. Nitrit de aynı halkayı oluşturmaktadır. Nitrit dışındaki bütün iyonlar gümüş sülfat çözültisi ile nitrit ise üre veya amonyum tuzu ile parçalanarak uzaklaştırılabilir.

4.1.5. [(C₆H₅)₂HN] Difenilamin ile

Bir saat camı üzerine alınan az miktardaki difenilamin çözültisi, derişik sülfürük (H₂SO₄) asitle asitlendirilir ve üzerine nitrat çözültisi damlatılırsa mavi renk meydana gelir. Ortamda bulunan nitrit iyonu, kromat, manganat, Fe(III), [Fe(CN)₆]⁻³ gibi başka yükseltgenlerle de aynı tepkimeyi vermektedir.

4.1.6. Brusin ile

Brusinin derişik sülfürik asitteki çözeltisi (0,2 gram brusinin 100 ml derişik sülfürik asitte çözülmesiyle hazırlanır.) nitrat iyonu ile parlak pembe bir renk verir. Renk, daha sonra altın sarısına dönüşmektedir. Nitrit iyonu bu tepkimeyi vermemektedir.

Dikkat!!! Brusin çok zehirli olduğu için çalışırken dikkatli olunmalıdır.




4.2. Nitrat Anyonunun Nitel Analizinde Kullanılan Ayıraçlar




Çözeltinin Adı	Derişimi
H ₂ SO ₄	Derişik
FeSO ₄	1 M

UYGULAMA FAALİYETİ

Nitrat anyonu tayini yapınız.

Kullanılacak araç ve gereçler: Sodyum nitrat çözeltisi, 1 M demir II sülfat çözeltisi, derişik sülfürik asit, deney tüpü

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Sodyum nitrat çözeltisi hazırlayınız.</p> 	<ul style="list-style-type: none">➤ Çalışma ortamınızı hazırlayınız.➤ Laboratuvar önlüğünüzü giyiniz.➤ Laboratuvar güvenlik kurallarına uygun çalışınız.➤ Çalışma sırasında kullanacağınız sodyum nitrat, balon joje, spatül, saf su, piset ve teraziyi öğretmeninizi bilgilendirerek temin ediniz.➤ Çözelti hesabını doğru yapınız.➤ Hesaplamayı mutlaka öğretmeninize onaylatınız.➤ Tartımı, kuralına uygun yapınız.
<p>➤ 1M demir (II) sülfat çözeltisi hazırlayınız.</p> 	<ul style="list-style-type: none">➤ Çalışma sırasında kullanacağınız demir (II) sülfat, balon joje, spatül, saf su, piset ve teraziyi öğretmeninizi bilgilendirerek temin ediniz.➤ Çözelti hesabını doğru yapınız.➤ Hesaplamayı mutlaka öğretmeninize onaylatınız.➤ Tartımı, kuralına uygun yapınız.
<p>➤ Bir deney tüpüne 2 ml sodyum nitrat çözeltisi alıp üzerine 1 ml derişik sülfürik asit ekleyip çalkalayınız.</p> 	<ul style="list-style-type: none">➤ Tüpü çeşme suyunda soğutmayı unutmayınız.
<p>➤ Tüpte ısınma olursa soğutunuz.</p>	<ul style="list-style-type: none">➤ Tüpün ısınmasını dikkatlice kontrol ediniz.
<p>➤ Tüpü eğik tutunuz.</p>	<ul style="list-style-type: none">➤ Damlalık kullanımını kolaylaştırınız.
<p>➤ Kenarından damla damla demir (II) sülfat</p>	<ul style="list-style-type: none">➤ Demir (II) sülfat çözeltisinin taze

<p>çözültisi ekleyiniz.</p> 	<p>hazırlanmış olmasına dikkat ediniz.</p>
<p>➤ Meydana gelen renkli halkaya dikkat ediniz.</p> 	<p>➤ Reaksiyon denklemini yazmayı unutmayınız.</p>
<p>➤ Kullandığımız malzemeleri temizleyip teslim ediniz.</p>	<p>➤ Kullandığınız cam malzemeleri temizleyerek kontrolünü yapınız ve gerekli yerlere kaldırınız.</p>
<p>➤ Sonuçları rapor ediniz.</p> 	<p>➤ Deneyin amacını, işlem basamaklarını, sonucunu içeren bir rapor hazırlayınız.</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 önlüğünüzü giyip çalışma masanızı düzenlediniz mi?		
2	Sodyum nitrat çözeltisi hazırladınız mı?		
3	1 M demir (II) sülfat çözeltisi hazırladınız mı?		
4	Bir deney tüpüne 2 ml sodyum nitrat çözeltisi alıp üzerine 1 ml derişik sülfürik asit ekleyip çalkaladınız mı?		
5	Tüpte ısınma olduğunda tüpü soğuttunuz mu?		
6	Tüpü eğik olarak mı tuttunuz?		
7	Tüp kenarından damla damla demir (II) sülfat çözeltisi eklediniz mi?		
8	Meydana gelen renkli halkaya dikkat ettiniz mi?		
9	Sonuçları rapor 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. Nitrat iyonu seyreltik asitlerde
A) Yükseltgenir.
B) İndirgenir.
C) Parçalanır.
D) tepkime vermez.
2. Difenilamin çözeltisi derişik sülfürik asitle asitlendirilir ve üzerine nitrat çözeltisi damlatılırsa renk meydana gelir.
A) Yeşil
B) Kahverengi
C) Mavi
D) Kırmızı
3. Derişik sülfürik asitli ortamda nitratı aşağıdakilerden hangisi parçalamaktadır?
A) Su
B) Klorat
C) Metalik çinko
D) Metalik bakır
4. 2 M 100 ml NaNO_3 çözeltisi hazırlamak için kaç gram NaNO_3 gereklidir?
(Na: 23, N: 14, O: 16)
A) 15,7
B) 17
C) 34
D) 85
5. 0,1 M 50 ml FeSO_4 çözeltisi hazırlamak için kaç gram FeSO_4 gereklidir?
(Fe: 56, S: 32, O: 16)
A) 3,2
B) 1,52
C) 0,76
D) 0,56
6. Aşağıdakilerden hangisi nitrat anyonunun nitel analizinde kullanılan ayıraçlardan birisidir?
A) HCl
B) H_3PO_4
C) FeSO_4
D) HAC

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

7. Brusinin derişik sülfirik asitteki çözeltilisi nitrat iyonu ile parlak bir renk verir.
8. Nitrat anyonuyla ilgili deneylerde kullanılacak stok numune çözeltilisinin her mililitresi nitrat içermelidir.
9. Metalik çinko (veya metalik alüminyum), nitrat iyonunu bazik ortamda ve sıcakta indirger.
10. Bütün nitrat tuzları suda çözünür.

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 grup 5 anyonlarının toplu analizini yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Grup 5 anyonları kompleks bileşiklerini araştırarak belirtiniz.

5. GRUP ANYONLARININ TOPLU ANALİZİ

Bu grupta, önceki grup ayıraçlarıyla çökelek oluşturmayan klorat, asetat, nitrit ve nitrat anyonları analiz edilmektedir. Analiz edilecek anyonlardan klorat, asetat ve nitrit ayrı ayrı örneklerden analiz edilir. Klorat iyonu klorüre indirgenir ve $AgCl$ hâlinde çöktürülür. Asetat, etil asetata dönüştürülüp kokusu ile tanınır. Nitrit ise asetik asitli ortamda kahverengi $Fe(II)$ nitrosil halkası hâlinde tanınır.

Bu gruba kadar yapılan diğer grup incelemelerinde nitrat ayıraç olarak kullanıldığından sistematik anyon analizinde nitrat anyonu, ana örnekten alınan ayrı bir örnek üzerinde incelenmelidir. Aksi takdirde ayıraç olarak eklenen nitrat, hatalı sonuç ile karşılaşılmasına sebep olabilir.

5.1. Analizin Dayandığı Temeller

Nitrat iyonu, nitrik asidin (HNO_3) anyonudur. Bu asit, oldukça kuvvetli bir mineral asittir. Aynı zamanda oldukça kuvvetli bir yükseltgendir. Bu nedenle HCl ve H_2SO_4 'ün çözemediği birçok metal ve alaşımı çözmede nitrik asit kullanılmaktadır. Bu tür tepkimelerde nitrik asit genellikle NO_2 ve NO 'e indirgenmektedir. Derişik nitrik asitle indirgenme ürünü genellikle NO_2 , seyreltik asitte ise NO 'dir. Bazen indirgenme azot ve amonyak gazına kadar da gitmektedir. Hemen hemen bütün nitrat tuzları (Bi ve Hg 'nin yaptığı bazı tuzlar hariç) suda kolay çözünür.

5.2. Grup Analizinde Kullanılan Katyon Numunesi Çözeltilisinin Hazırlanması

Grup analizi için numune hazırlarken son çözeltinin her mililitresinde her bir anyondan 10 mg bulunacak şekilde ayarlanmalıdır. Bunun için uygulama faaliyetleri için hazırlanan her bir anyon çözeltisinden birer mililitre alınıp toplam hacim 10 mililitreye seyreltilmelidir. Grup anyonlarının tamamının bulunduğu numune, hazırlanan anyon numunesi stok çözeltilerden birer mililitre alınıp 6 mililitre de saf su eklenerek hazırlanır.

5.3. Grup V Anyonlarının Toplu Analizinde Kullanılan Ayıraçlar

Çözeltinin Adı	Derişimi
NaOH	2 M
NaNO ₂	Katı
HNO ₃	Derişik
AgNO ₃	0,5 M
H ₂ SO ₄	Derişik
C ₂ H ₅ OH	
CH ₃ COOH	Derişik
NH ₄ Cl	Katı
Na ₂ SO ₃	Katı
H ₂ SO ₄	2 M
FeSO ₄	1 M

5.4. Analizin Yapılışı

Bu grupta analiz edilen anyonlardan klorat, asetat ve nitrit ayrı ayrı örneklerden analiz edilir. Klorat iyonu klorüre indirgenir ve AgCl hâlinde çöktürülür. Asetat, etil asetata dönüştürülüp kokusu ile tanınır. Nitrit ise asetik asitli ortamda kahverengi Fe (II) nitrosil halkası hâlinde tanınır.

Çözelti A5: Dördüncü grubun çöktürülmesinden sonra geride kalan çözelti grup V anyonlarını içerir. Çözeltiye 2 M NaOH çözeltisinden damla damla eklenerek ortam bazik yapılır. Seyreltilir ve çözelti dört kısma ayrılır.

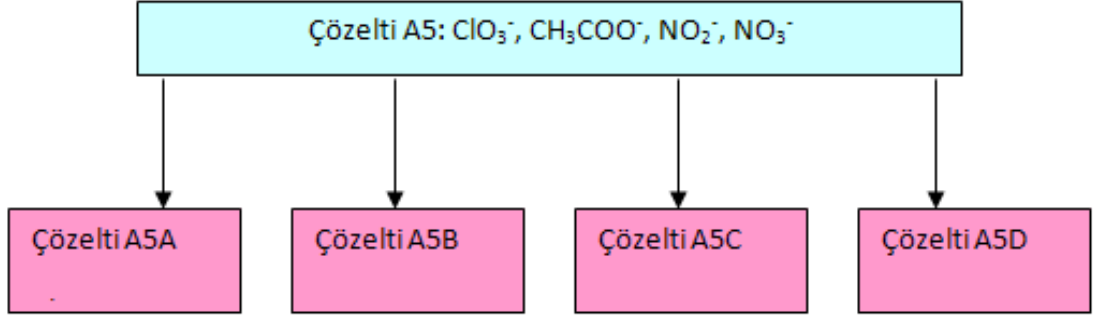
Çözelti A5A: Klorat tanınması için çözeltilerden biri alınır. Üzerine 2 M H₂SO₄ten damla damla eklenerek ortam asidik yapılır. Daha sonra birkaç damla aşırısı eklenir. Katı sodyum nitritten 0,1 gram kadar eklenerek kloratın klorüre indirgenmesi sağlanır. Kaynama noktasına kadar ısıtılır. Derişik nitrik asitten birkaç damla eklenerek nitritin aşırısı parçalanır. Üzerine birkaç damla 0,5 M AgNO₃ çözeltisinden eklenir. Beyaz renkli çökelek kloratı tanımlar.

Çözelti A5B: Asetatı tanımlamak için çözeltilerden ikincisi alınır. Üzerine 0,5 ml derişik H₂SO₄ eklenir. Çeşme suyunda soğutulur. Daha sonra 1 ml etil alkol eklenir. Dikkatle su banyosunda ısıtılır. Meydana gelen çürük elma kokusu asetatı tanımlar.

Çözelti A5C: Nitriti tanımlamak için çözeltilerden üçüncüsü alınır. Üzerine derişik asetik asitten damla damla eklenerek ortam nötral yapılır. Daha sonra 0,5 ml fazlası eklenir. Kuvvetlice çalkalanır. Eğer ısınma olmuşsa soğutulur. Deney tüpü eğik tutularak kenarlarından taze hazırlanmış 1 M FeSO₄ çözeltisi damla damla eklenir. Kahverengi nitrosil halkası [Fe(NO)⁺²] nitriti tanımlar.

Çözelti A5D: Nitrat tanınması, toplu analiz yapılacaksa birinci grubun analizinden önce ayrı bir örnekle yapılmalıdır. Ancak toplu analiz yerine beşinci grubun analizi söz konusu ise nitrat analizi yapılabilir. Nitrat tanınmasının en iyi tepkimesi halka deneyidir. Hatırlanacağı gibi ortamdaki nitrit ve klorat iyonları deneyi bozar. Nitrit, amonyum klorür ile kaynatılarak klorat ise sodyum sülfid (Na_2SO_3) ile indirgeyerek uzaklaştırılabilir.

İşlem için çözeltilerden dördüncüsü alınır. İçine 1 gram kadar katı amonyum klorür eklenir. Kuruluğa kadar buharlaştırılır. Üzerine 2-3 ml saf su eklenir. Tekrar kuruluğa kadar buharlaştırılır. Tekrar 1-2 ml su eklenir ve eğer bulanıklık varsa bir santrifüjde santrifüjlenir. Çözelti üzerine ortam asitli oluncaya kadar 2 M H_2SO_4 çözeltisinden damla damla eklenir. Daha sonra 0,5 ml fazlası eklenir. Katı sodyum sülfitten 0,1 gram kadar eklenir. Kaynama noktasına kadar ısıtılır. Bir dakika kadar kaynatılır ve soğutulur. Eğer bulanıklık varsa santrifüjlenerek uzaklaştırılır. Tüp eğik olarak tutularak içine damla damla taze hazırlanmış 1 M demir (II) sülfat eklenir. Kahve renkli halka nitratı tanımlar.








Şema 5.1: Grup 5 anyonlarının şematik analizi






UYGULAMA FAALİYETİ



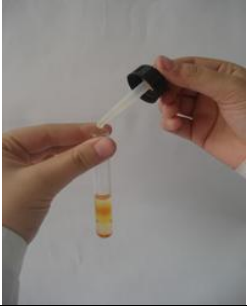

Grup 5 anyonlarının toplu analizini yapınız.

Kullanılacak araç ve gereçler: 2 M sodyum hidroksit çözeltisi, 2 M sülfürik asit çözeltisi, 0,5 M gümüş nitrat çözeltisi, 1 M demir II sülfat çözeltisi, katı sodyum nitrit, derişik sülfürik asit, derişik asetik asit, katı amonyum klorür, katı sodyum sülfid

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Grup 5 anyonlarının toplu analizinde kullanılan ayıraç ve çözeltileri deney föyüne göre hazırlayınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Çalışma ortamınızı hazırlayınız.➤ Laboratuvar önlüğünüzü giyiniz.➤ Laboratuvar güvenlik kurallarına uygun çalışınız.➤ Çalışma sırasında kullanacağınız sodyum hidroksit, sülfürik asit, gümüş nitrat, demir (II) sülfat, balon joje, spatül, saf su, pipet, piset ve teraziyi öğretmeninizi bilgilendirerek temin ediniz.➤ Çözelti hesabını doğru yapınız.➤ Hesaplamayı mutlaka öğretmeninize onaylatınız.➤ Tartımı, kuralına uygun yapınız.➤ Asitlerle çalışırken dikkatli çalışınız.➤ Sülfürik asidin yoğunluğunu ve yüzdesini şişe üzerindeki etiketten doğru okuyunuz.➤ Hacmi mezür veya pipetle kuralına uygun çeker ocakta alınız.
<ul style="list-style-type: none">➤ Dördüncü grubun çöktürülmesinden kalan çözeltiye 2 M sodyum hidroksit çözeltisinden ekleyerek ortamı bazik yapınız. 	<ul style="list-style-type: none">➤ Ortamın bazik olup olmadığını turnusol kâğıdı ile kontrol etmeyi unutmayınız.
<ul style="list-style-type: none">➤ Çözeltiyi dört kısma ayırınız.	
<ul style="list-style-type: none">➤ Birincisine 2 M sülfürik asit çözeltisi katı sodyum nitrit eklenip kaynama noktasına kadar ısıtınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Maddeyi spatülle eklerken çevreye dökmemeye dikkat ediniz.

	
<p>➤ Derişik nitrik asitten birkaç damla ekleyip üzerine 0,5 M gümüş nitrat çözeltisinden ekleyerek oluşan çökeleğin rengine dikkat ediniz.</p> 	<p>➤ Derişik nitrik asit eklenerek nitritin aşırısının parçalandığını unutmayınız.</p>
<p>➤ İkinci deney tüpüne derişik sülfürik asit ekleyip çeşme suyunda soğutunuz. Etil alkol ekleyerek su banyosunda ısıtıp meydana gelen kokuya dikkat ediniz.</p> 	<p>➤ Asitle çalışırken dikkatli olunuz. ➤ Algılanan kokunun ne olduğunu belirtiniz ve reaksiyon denklemini yazınız.</p>
<p>➤ Üçüncü deney tüpüne derişik asetik asitten damla damla ekleyiniz, kuvvetlice çalkalayıp tüpü eğik tutunuz, demir (II) sülfat çözeltisi ekleyip oluşan renkli halkaya dikkat ediniz.</p> 	<p>➤ Burada derişik asetik asit eklenmesinin amacının ortamı nötralleştirmek olduğunu unutmayınız. ➤ Ortam nötral yapıldıktan sonra asetik asidin 0,5 ml fazlasını eklemeyi unutmayınız. ➤ Oluşan renkli halkaya dikkat ederek reaksiyon denklemini yazınız.</p>
<p>➤ Dördüncü deney tüpü içine 1 g amonyum klorür ekleyip kuruluğa kadar buharlaştırınız.</p>	<p>➤ Çeker ocakta çalışınız.</p>

	
<p>➤ Saf su ekleyip tekrar kuruluğa kadar buharlaştırınız.</p> 	<p>➤ Çeker ocakta çalışınız.</p>
<p>➤ 1 – 2 ml su ekleyip santrifüjleyiniz.</p> 	<p>➤ Santrifüj işlemi kurallarına uymayı unutmayınız.</p>
<p>➤ Ortam asitli oluncaya kadar çözelti üzerine 2 M sülfürik asit çözeltisinden ekleyiniz.</p> 	<p>➤ Ortamı turnusol kâğıdı ile kontrol edebilirsiniz.</p>
<p>➤ Katı sodyum sülfid ekleyiniz.</p> 	<p>➤ Madde eklerken çevreye dökmeyiniz.</p>
<p>➤ Kaynama noktasına kadar ısıtınız.</p>	

	
<p>➤ Tüpü eğik tutarak demir (II) sülfat çözeltisinden ekleyiniz.</p> 	<p>➤ Demir (II) sülfat çözeltisinin taze hazırlanmış olmasına dikkat ediniz.</p>
<p>➤ Oluşan renkli halkaya dikkat ediniz.</p> 	<p>➤ Gözlemlerinizi sonucunda reaksiyon denklemini yazmayı unutmayınız.</p>
<p>➤ Sonuçları rapor ediniz.</p> 	<p>➤ Deneyin amacını, işlem basamaklarını, sonucunu içeren bir rapor hazırlayınız.</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 önlüğünüzü giyip çalışma masanızı düzenlediniz mi?		
2	Grup 5 anyonlarının toplu analizinde kullanılan ayraç ve çözeltileri deney föyüne göre hazırladınız mı?		
3	Dördüncü grubun çöktürülmesinden kalan çözeltilere 2 M sodyum hidroksit çözeltisinden ekleyerek ortamı bazik yaptınız mı?		
4	Çözeltiyi dört kısma ayırdınız mı?		
5	Birincisine 2 M sülfürik asit çözeltisi katı sodyum nitrit eklenip kaynama noktasına kadar ısıttınız mı?		
6	Derişik nitrik asitten birkaç damla ekleyip üzerine 0,5 M gümüş nitrat çözeltisinden koyarak oluşan çökeleğin rengine dikkat ettiniz mi?		
7	İkinci deney tüpüne derişik sülfürik asit ekleyip çeşme suyunda soğuttunuz mu? Etil alkol ekleyerek su banyosunda ısıtıp meydana gelen kokuya dikkat ettiniz mi?		
8	Üçüncü deney tüpüne derişik asetik asitten damla damla ekleyip kuvvetlice çalkaladınız mı? Tüpü eğik tutarak demir (II) sülfat çözeltisi ekleyip oluşan renkli halkaya dikkat ettiniz mi?		
9	Dördüncü deney tüpü içine 1 g amonyum klorür ekleyip kuruluğa kadar buharlaştırdınız mı?		
10	Üzerine saf su ekleyip tekrar kuruluğa kadar buharlaştırdınız mı?		
11	1 – 2 ml su ekleyip santrifüjlediniz mi?		
12	Ortam, asitli oluncaya kadar çözelti üzerine 2 M sülfürik asit çözeltisinden eklediniz mi?		
13	Katı sodyum sülfid eklediniz mi?		
14	Kaynama noktasına kadar ısıttınız mı?		
15	Tüpü eğik tutarak demir (II) sülfat çözeltisinden eklediniz mi?		
16	Oluşan renkli halkaya dikkat ettiniz mi?		
17	Sonuçları rapor 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. Anyonların sistematik analizinde grup 4 anyonları çöktürüldükten sonra çözeltide aşağıdaki anyonlardan hangisi bulunmaz?
A) Asetat B) Nitrit C) Klorat D) Tiyosülfat
2. Aşağıdaki anyonlardan hangisi grup V anyonlarından değildir?
A) Klorür B) Klorat C) Nitrit D) Asetat
3. Klorat aşağıdaki asitlerden hangisinin anyonudur?
A) Hidroklorik asit B) Sülfürik asit C) Klorik asit D) Fosforik asit
4. Nitrat iyonu, aşağıdaki asitlerden hangisinin anyonudur?
A) Hidroklorik asit B) Nitrik asit C) Klorik asit D) Perklorik asit
5. 250 ml 0,3 M NaOH çözeltisi hazırlamak için kaç gram sodyum hidroksite ihtiyaç vardır? (Na: 23, O: 16, H: 1)
A) 3 B) 0,9 C) 0,3 D) 0,4
6. Aşağıdakilerden hangisi grup V anyonlarının toplu analizinde kullanılan ayraçlardan biri değildir?
A) NaOH B) NaNO₂ C) HNO₃ D) NH₄OH

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

7. Nitrat iyonu oldukça bir yükseltgendir.
8. Hemen hemen bütün nitrat tuzları (Bi ve Hg'nın yaptığı bazı tuzlar hariç) da kolay çözünür.
9. Grup analizi için numune hazırlarken son çözeltinin her mililitresinde her bir anyondan mg bulunacak şekilde ayarlanmalıdır.
10. Nitrit asetik asitli ortamda Fe (II) nitrosil halkası hâlinde tanınır.

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. Asetatlar ısıtılırsa vererek parçalanır.
A) Asit B) Baz C) Aseton D) Ester
2. Derişik H_2SO_4 , kloratlarırenkli klor dioksit gazını çıkararak parçalar.
A) Sarı - kırmızı B) Sarı – yeşil C) Kahverengi D) Mavi
3. Nitrit, mineral asitli ortamda iyodürüyükseltir.
A) Elementel iyoda B) Elementel klora C) Karbona D) Sülfüre
4. Brusinin derişik sülfürik asitteki çözeltisi, nitrat iyonu ile bir renk verir.
A) Sarı B) Parlak pembe C) Kırmızı D) Zümrüt yeşili
5. 0,1 M 500 ml KNO_3 çözeltisi hazırlamak için kaç gram KNO_3 gereklidir?
(K: 39, N: 14, O: 16)
A) 0,15 B) 1,05 C) 4,05 D) 5,05

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

6. Klorat çözeltisine seyreltik asit çözeltisi ve gümüş nitrat çözeltisi eklenirse bir çökelme
7. Asetat üzerine amil alkol ilave edilirse kokusunda amil asetat oluşur.
8. Nitrit bulunan ortamda nitrat tanınması ancak nitritin sonra yapılabilir.
9. Difenil çözeltisi üzerine derişik sülfürik asitle asitlendirilip nitrat çözeltisi damlatılırsa renk meydana gelir.
10. Nitrat tanınmasının en iyi tepkimesi tepkimesidir.

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 öğretmenimize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	A
3	D
4	B
5	C
6	D
7	Kararsız
8	100
9	Gümüş Nitrat
10	Kompleks

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	A
3	A
4	A
5	Aseton
6	Çürük Elma
7	Sirke
8	100 mg
9	Asetik Asidin
10	Beyaz

ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	B
3	B
4	A
5	Gaz Çıkışı
6	Kahve Renkli
7	İndirger
8	Yükseltger
9	Nitrit
10	Kararlı

ÖĞRENME FAALİYETİ-4'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	C
3	D
4	B
5	C
6	C
7	Pembe
8	100 mg
9	Amonyaga
10	Kararlı

ÖĞRENME FAALİYETİ-5'İN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	A
3	C
4	B
5	A
6	D
7	Kuvvetli
8	su
9	10
10	Kahverengi

MODÜL DEĞERLENDİRMENİN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	B
3	A
4	B
5	D
6	Görülmez
7	Muz
8	Parçalanmasından
9	Mavi
10	Halka

KAYNAKÇA

- DEMİR Mustafa, **Analitik Kimya Laboratuvarı**, Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları, İstanbul, 2004.
- DEMİR Mustafa, **Analitik Kimya Uygulaması**, Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları, Malatya, 1983.