

**KİMYA LABORATUVAR ANALİSTİ (SEVİYE 4)**

**ÖĞRETİM PROGRAMI**

**ÖĞRENME MODÜLLERİ VE İÇERİKLERİ**



## ÖĞRENME MODÜLÜ İÇERİĞİ

**MODÜL ADI** : ANALİZ ORTAMI, CİHAZ VE EKİPMANI HAZIRLAMA

**MESLEK** : Kimya Laboratuvar Analisti (Seviye 4)

**BİRİM 3** : Analiz öncesi hazırlık yapmak

**ÖĞRENME KAZANIMI:** Analiz ortam, cihaz ve ekipmanı hazırlayabilme.

**SÜRE** : 40 Saat

**KREDİ DEĞERİ** : 2 Kredi

**ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME:** Yazılı sınav, sözlü sınav, çoktan seçmeli testler, uygulamalı sınav, performans değerlendirme ölçeği, gözlem formu, tutum ölçeği vb. ölçme araçlarıyla; laboratuvarda kullanılan genel laboratuvar malzemelerini listeler, kullanım amaçlarını, analiz metodundaki araç gereç ve kimyasalları belirler ve temizlik çözeltilerinin çeşitlerini ve kullanım yerlerini belirleyebilme, bilgi, beceri ve yetkinlikleri ölçülecektir.

### MODÜLÜN ÖĞRENME KAZANIMLARI:

1. Laboratuvarda güvenli çalışma ortamını sağlar
2. Laboratuvar temel işlemlerini uygular
3. İyi laboratuvar uygulamaları (GLP) ilkelerine göre çalışır

### BİLGİ

1. Laboratuvarda güvenlik kurallarını izah eder
2. Güvenlik Bilgi Formunun amacını açıklar
3. Sağlığa zararlı kimyasal maddeleri sıralar
4. Laboratuvar kazalarında yapılacak ilkyardım kurallarını açıklar.
5. Kimyasal maddelerle çalışmalarda sağlık ve güvenlik önlemleri hakkında Yönetmeliği'ni açıklar.
6. Sağlık ve güvenlik işaretleri yönetmeliğini izah eder.

7. Laboratuvarında bulunan etüv, santrifüj, fırın, su banyosu, bek vb. cihazların kullanım amaçlarını yazılı / sözlü olarak açıklar
8. Cihazların üzerindeki güvenlik işaretlerini sözlü olarak izah eder.
9. Cam malzemelerin kullanım amaçlarını açıklar
10. İyi laboratuvar uygulamalarının amacını ve kapsamını izah eder
11. Test yönetim birimindeki çalışanların sorumluluklarını açıklar.
12. Kalite güvencesi personelinin sorumluluklarını sıralar.
13. Atıkların imha edilmesi ile ilgili esasları açıklar.
14. Cihazlar, materyaller ve reaktiflerin kullanımı ile ilgili esasları açıklar.
15. Test ve referans maddelerinin kullanımı ile ilgili esasları izah eder.
16. Standart çalışma yöntemlerini (SÇY) sıralar
17. Kayıtlar ve materyalin saklanması ve depolanması ile ilgili esasları açıklar.

## **BECERİ**

- 1- Laboratuvarında güvenlik önlemlerini alınmasını sağlar
- 2- Güvenlik Bilgi Formlarını gözden geçirir.
- 3- Kimyasal maddelerle ilgili güvenlik tedbirlerini alır.
- 4- İlkyardım gerektiren örnek bir olaya, müdahale eder.
- 5- Laboratuvarında güvenli çalışmayı alışkanlık haline getirir
- 6- İşaret levhalarını iş yerinde çalışanların görebileceği uygun yerlere asar.
- 7- Laboratuvarında bulunan etüv, santrifüj, fırın, su banyosu, bek gibi cihazları talimatlara göre açar veya kapatır
- 8- Cihazların talimatlarına göre çalışmasını sağlar
- 9- Arızalı cihazları tespit eder ve yetkilere iletir
- 10- Laboratuvarında bulunan cam malzemeleri amaçları doğrultusunda kullanır
- 11- Laboratuvardaki cam malzemeleri kullanırken güvenlik tedbirlerini almayı alışkanlık haline getirir
- 12- Çalıştığı laboratuvarında iyi laboratuvar ilkelerini uygular.
- 13- Standart çalışma yöntemlerine (SÇY) dikkat eder

## **YETKİNLİK**

- 1- Laboratuvarında, talimatlara, iş güvenliği kurallarına uygunluğunu kontrol eder.
- 2- Laboratuvarında, talimatlara, iş güvenliği kurallarına uygun olarak çalışmasını sağlar.

- 3- Tehlike durumunda acil durum prosedürlerinin uygulanmasında ilgililerle birlikte çalışır
- 4- Laboratuvarda bulunan cihazların kullanım amacına uygun olarak çalışmasını sağlar
- 5- Laboratuvardaki cam malzemeleri kullanırken güvenlik tedbirlerini almayı alışkanlık haline gelmesini sağlar
- 6- Çalıştığı laboratuvarda iyi laboratuvar ilkelerini uygulanmasını sağlar
- 7- Standart çalışma yöntemlerine (SÇY) uygun çalışır.
- 8- İşlemler sırasında kalite sağlama ile ilgili teknik prosedürleri uygular.
- 9- Süreçlerde tespit edilen hata ve arızaların giderilmesi için çalışır
- 10- Riskli maddelerin kullanımı sırasında gereken özeni gösterir ve riskli maddeleri belirlenmiş yerlerde uygun bir şekilde depolar

## **EĞİTİM-ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI**

1. Laboratuvar araç gereç ve kimyasalları .laboratuvar ortamı

## ÖĞRENME MODÜLÜ İÇERİĞİ

**MODÜL ADI** : ANALİZ NUMUNESİNİ HAZIRLAMA

**MESLEK** : Kimya Laboratuvar Analisti (Seviye 4)

**BİRİM 3** : Analiz öncesi hazırlık yapmak

**ÖĞRENME KAZANIMI:** Analiz numunesini hazırlayabilme

**SÜRE** : 40 Saat

**KREDİ DEĞERİ** : 2 Kredi

**ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME:** Yazılı sınav, sözlü sınav, çoktan seçmeli testler, uygulamalı sınav, performans değerlendirme ölçeği, gözlem formu, tutum ölçeği vb. ölçme araçlarıyla; analiz numunesi hazırlama, bilgi, beceri ve yetkinlikleri ölçülecektir.

### MODÜLÜN ÖĞRENME KAZANIMLARI:

1. Analiz yöntemini inceler Laboratuvar temel işlemlerini uygular
2. Kimyasal analiz için cihaz, ekipman ve malzemeleri hazırlar
3. Kimyasal analiz için kimyasal maddeleri hazırlar
4. Kimyasal analiz için çözeltileri hazırlar
5. Numuneyi temsil eden homojen analiz numunesini hazırlar
6. Kimyasal analiz ortamını hazırlar.

### BİLGİ

1. Kimyasal analiz ortamını hazırlar.
2. Analiz yöntemlerinin hangi amaç için kullanıldığını açıklar
3. Analiz numunesini işlem talimatına göre hazırlanacağını açıklar
4. Analiz için kullanılan kimyasalların, ekipmanların ve donanımın temizlik, bakım ve muhafaza koşullarını açıklar
5. Kimyasal analiz için kimyasalların alınması ve hazırlanması ile ilgili koşulları izah eder
6. Analiz çözeltilerinin hesaplanmasını istenilen birimde teorik olarak izah eder.
7. İş talimatına göre kimyasalları analize hazırlar

8. Homojen numuneyi hazırlama yöntemlerini izah eder.
9. Homojen numuneyi talimatlara göre hazırlar
10. Talimatlara uygun analiz ortamının hazırlanmasını açıklar.
11. Analiz ortamında kullanılan araç gereçleri sıralar.

## **BECERİ**

1. Analizi numunesini işlem talimatına göre hazırlanmasını sağlar
2. Analiz için kullanılan kimyasal, ekipman ve donanımın kullanma, temizlik, bakım ve muhafaza koşullarını sağlar.
3. Kimyasalların analiz için hazırlanmasını ve talimatlara göre kullanılmasını sağlar.
4. Analiz çözeltilerinin hesaplanmasını istenilen birimde talimatlara göre hazırlar.
5. Kimyasalları iş talimatına göre tartarak kimyasalların analize hazırlanmasını sağlar
6. Homojen numuneyi hazırlama yöntemlerini ve prosedürlerini uygular.
7. İş talimatlarına uygun hazır homojen numuneyi alır
8. Analiz ortamını daha sonra gerçekleştirilecek işlemlere uygun şekilde düzenler.

## **YETKİNLİK**

1. Analiz çözeltilerinin hazırlanmasını iş talimatına uygun olarak uygular
2. Analiz için kullanılan kimyasal, ekipman ve donanımın kullanma, temizlik, bakım ve muhafaza koşullarını işletmenin kalite gerekliliklerine göre uygular
3. Kimyasal analizi için kimyasalları alınması ve hazırlanması ile ilgili işletmede belirlenen çalışma programına uygun gerçekleştirir
4. Analiz çözeltilerini ve kimyasalların hazırlanmasını belirtilen çalışma programına göre kullanımını takip eder ve gerçekleştirir.
5. Tartımları iş talimatlarına göre gerçekleştirir
6. İş talimatına ve mevzuatına uygun Homojen çözeltileri hazırlamayı gerçekleştirir
7. İş talimatına göre uygulayacağı analiz yöntemini gerçekleştirir

## **EĞİTİM-ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI**

1. Laboratuvar ortamı, hassas terazi, balon joje, baget, pipet, piset, hesap makinesi, cam huni, NaOH çözeltileri, mezür, ısıtıcı, laboratuvar malzemeleri ve laboratuvar ortamı
2. Laboratuvar ortamı, cam huni, renkli cam kaplar ( şişeler ), kapak veya mantar, saklama çözeltileri, kalem, etiket ve genel laboratuvar malzemeleri

## ÖĞRENME MODÜLÜ İÇERİĞİ

**MODÜL ADI** : ÇÖZELTİLERİ HAZIRLAMA

**MESLEK** : Kimya Laboratuvar Analisti (Seviye 4)

**BİRİM 3** : Analiz öncesi hazırlık yapmak

**ÖĞRENME KAZANIMI:** Çözeltileri hazırlayabilme

**SÜRE** : 120/90

**KREDİ DEĞERİ** : 2 Kredi

**ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME:** Yazılı sınav, sözlü sınav, çoktan seçmeli testler, uygulamalı sınav, performans değerlendirme ölçeği, gözlem formu, tutum ölçeği vb. ölçme araçlarıyla; ağırlıkça yüzde (%a/a) ,Hacimce yüzde (% h/h) , ağırlıkça/hacimce yüzde (% a/h) ,ppm(mg/L) ,ppb( $\mu$ g/L),cinsinden Molarite, Normalite, Molalite ve seyreltme deriştirme işlemlerini yapma, bilgi, beceri ve yetkinlikleri ölçülecektir.

### MODÜLÜN ÖĞRENME KAZANIMLARI:

1. Standardına uygun olarak ağırlıkça yüzde (%a/a) çözelti hazırlama işlemi yapar
2. Standardına uygun olarak Hacimce yüzde (% h/h) çözelti hazırlama işlemi yapar
3. Standardına uygun olarak ağırlıkça/hacimce yüzde (% a/h) çözelti hazırlama işlemi yapar
4. Standardına uygun olarak ppm(mg/L) cinsinden çözelti hazırlar
5. Standardına uygun olarak ppb( $\mu$ g/L) cinsinden çözelti hazırlar
6. Standardına uygun olarak Molarite (M) cinsinden çözelti hazırlar
7. Standardına uygun olarak Normalite(N) cinsinden çözelti hazırlar
8. Standardına uygun olarak Molalite (m) cinsinden çözelti hazırlar
9. Standardına uygun olarak Çözeltileri seyreltme işlemi yapar
10. Standardına uygun olarak Çözeltileri deriştirme işlemi yapar

### BİLGİ

1. Çözeltiyi tanımlar.
2. Çözelti çeşitlerini sıralar.



3. Yüzde çözeltileri açıklar.
4. Saf maddelerden ağırlıkça yüzde (% a/a) çözeltiler hazırlamasını izah eder.
5. Hacimce yüzde (% h/h) çözeltileri açıklar.
6. Sıvı maddelerden hacimce yüzde (% h/h) çözeltiler hazırlamasını izah eder.
7. Ağırlıkça / hacimce yüzde (% a/h) çözeltileri açıklar.
8. Saf maddelerden ağırlıkça / hacimce yüzde (% a/h) çözeltiler hazırlamasını açıklar.
9. Kristal suyu içeren maddelerden ağırlıkça / hacimce yüzde (% a/h) çözeltiler hazırlamasını açıklar.
10. ppm'in tanımını açıklar.
11. ppm (mg/L) cinsinden çözelti hazırlamanın işlem basamaklarını izah eder.
12. ppb( $\mu\text{g/L}$ )'nin tanımını açıklar
13. ppb ( $\mu\text{g/L}$ ) çözelti hazırlama basamaklarını sıralar.
14. Kimyasal derişim birimlerini açıklar.
15. Molar derişimi (M) açıklar.
16. Molar çözelti hazırlama basamaklarını açıklar.
17. Molalitenin tanımını açıklar.
18. Molal derişimdeki (m) çözeltileri hazırlama basamaklarını açıklar.
19. Normalite tanımını açıklar.
20. Normalite derişimdeki (N) çözeltileri hazırlama basamaklarını bilir.
21. Çeşitli derişimdeki çözeltileri seyreltmeyi açıklar.
22. Seyreltme ile ilgili hesaplamaları açıklar.
23. Çeşitli derişimdeki çözeltileri deriştirmeyi açıklar.
24. Deriştirme ile ilgili hesaplamaları açıklar

## **BECERİ**

- 1- Hacimce yüzde (% h/h) çözeltileri hazırlar Çeşitli yüzde çözeltileri hazırlamayı ç Gerekli hesaplamaları yapar.
- 2- Ağırlıkça-Hacimce yüzde (% a/h) çözeltileri hazırlar. Çalışma programına göre takip eder hazırlığını yapar
- 3- ppm(mg/L) cinsinden çözelti hazırlar.
- 4- Ağırlıkça-Hacimce yüzde (% a/h) çözeltileri hazırlar.
- 5- İstenilen molar derişimde (M) çözelti hazırlar.
- 6- İstenilen Molal derişimde (m) çözelti hazırlar.

- 7- İstenilen Normal derişimde (N) çözelti hazırlar
- 8- Çeşitli derişimdeki çözeltileri seyreltir.
- 9- Hazırladığı çözeltileri etiketler.
- 10- Sıvıların hacminin okunmasını kuralına göre yapar
- 11- Gerekli hesaplamaları yapar.
- 12- Çeşitli derişimdeki çözeltileri deriştirir.
- 13- Hazırladığı çözeltileri etiketler.

## **YETKİNLİK**

1. İş talimatlarına uygun olarak çözelti hesaplarını ve çözeltilerin hazırlanmasını takip eder ve gerçekleştirir.
2. İş yeri talimatına ve prosedürüne göre hacimce çözeltiyi hazırlar ve kontrol eder.
3. İş talimatlarına uygun olarak ağırlıkça çözelti hesaplarını yapar ve çözeltilerin hazırlanmasını takip eder ve gerçekleştirir
4. Talimatlara uygun olarak ppm çözelti hesaplarını çalışma programına göre takip eder.
5. İşletmede belirlenen çalışma programını takip eder ve gerçekleştirir
6. İş talimatına ve çalışma programını uygun çözelti hazırlamayı gerçekleştirir.
7. Talimatlara uygun olarak çözeltileri seyreltme ve deriştirmeyi takip eder ve gerçekleştirir

## **EĞİTİM-ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI**

- 1- Terazî, tartı kabı, tartılacak madde, spatül, Pipet, sıvı madde,
- 2- Laboratuvar ortamı, hassas terazî, , Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> tuzu, etil alkol, 250 ml balon joje, 100ml mezür, 400ml beher, 500 ml balon joje, baget, pipet, piset, hesap makinesi, cam huni
- 3- Büret, sıvı, huni, erlen, Dispenser, sıvı, NaCl, balon joje, hassas tartı NaOH çözeltileri, mezür, ısıtıcı, genel laboratuvar malzemeleri

## ÖĞRENME MODÜLÜ İÇERİĞİ

**MODÜL ADI** : KÜTLE ÖLÇÜMÜ İŞLEMLERİNİ YAPMA

**MESLEK** : Kimya Laboratuvar Analisti (Seviye 4)

**BİRİM 4** : Fiziksel ve kimyasal işlemleri yapmak

**ÖĞRENME KAZANIMI:** Kütle ölçümü işlemlerini tekniğine uygun olarak yapabilme

**SÜRE** : 40/35

**KREDİ DEĞERİ** : 2 Kredi

**ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME:** Yazılı sınav, sözlü sınav, çoktan seçmeli testler, uygulamalı sınav, performans değerlendirme ölçeği, gözlem formu, tutum ölçeği vb. ölçme araçlarıyla; belirli miktardaki maddeyi ve bir maddeden belirli miktarda tartım alabilme, bilgi, beceri ve yetkinlikleri ölçülecektir.

### MODÜLÜN ÖĞRENME KAZANIMLARI:

1. Tekniğine uygun olarak hassas terazide belirli miktardaki maddeyi tartım işlemleri için hazırlık yapar ve tartım alır
2. Tekniğine uygun olarak hassas terazide bir maddeden belirli miktarda tartım işlemleri için hazırlık yapar ve tartım alır

### BİLGİ

1. Kütle ve ağırlığı açıklar.
2. Kütle birimlerini sıralar.
3. Kütle birimlerini birbirine dönüştürmeyi izah eder.
4. Uluslararası birim sistemlerini açıklar.
5. Tartım cihazlarını ve kaplarının özelliklerini sıralar.
6. Hassas terazide tartma işleminin işlem basamaklarını sıralar
7. Brüt kütle, net kütle ve tara terimlerini açıklar.
8. Brüt kütle, net kütle ve tara ile ilgili hesaplamalar yapar.
9. Ortalama kütle hesaplama işlem basamaklarını sıralar.

## **BECERİ**

1. Terazinin denge ayarını yapar.
2. Laboratuvarda kullanılan terazilerde gerekiyorsa kalibrasyon doğrulaması yapar.
3. İstenilen miktardaki maddeyi tartar.
4. Kütle birimlerinde gerekli dönüşümleri yapar.
5. Tartım sonucunda gerekli hesaplamaları yapar.
6. Uygun tartım cihazını ve kaplarını seçer.
7. Bir maddeden belirli miktarda tartım yapar.

## **YETKİNLİK**

1. Tartım işlemleri sırasında kalite sağlama ile ilgili teknik prosedürleri uygular
2. Tartım işlemleri sırasında kalite sağlama ile ilgili süreçlerde tespit edilen hata ve arızaların giderilmesi için çalışır.

## **EĞİTİM-ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI**

1. Terazi, tartılacak maddeve laboratuvar ortamı
2. Terazi, tartı kabı, tartılacak madde, spatül ve laboratuvar malzemeleri

## ÖĞRENME MODÜLÜ İÇERİĞİ

**MODÜL ADI** : HACİM ÖLÇÜMÜ İŞLEMLERİNİ YAPMA

**MESLEK** : Kimya Laboratuvar Analisti (Seviye 4)

**BİRİM 4** : Fiziksel ve kimyasal işlemleri yapmak

**ÖĞRENME KAZANIMI:** Hacim ölçümü işlemlerini tekniğine uygun olarak yapabilme

**SÜRE** : 40/28

**KREDİ DEĞERİ** : 2 Kredi

**ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME:** Yazılı sınav, sözlü sınav, çoktan seçmeli testler, uygulamalı sınav, performans değerlendirme ölçeği, gözlem formu, tutum ölçeği vb. ölçme araçlarıyla; sıvılardan ve katılardan hacim ölçümü yapma, bilgi, beceri ve yetkinlikleri ölçülecektir.

### MODÜLÜN ÖĞRENME KAZANIMLARI:

1. Tekniğine ve kullanılacak ölçüm aracına uygun olarak sıvılarda hacim ölçümü yapar.
2. Tekniğine ve kullanılacak ölçüm aracına uygun olarak hacim katılarda hacim ölçümü yapar.

### BİLGİ

1. Uluslararası hacim birimlerini açıklar.
2. Uluslararası hacim birimlerini birbirine dönüştürmeyi yazılı olarak açıklar..
3. Pipet çeşitlerini sıralar.
4. Pipet, mezür, büret ve ,dispenser ile hacim ölçmeyi açıklar.
5. Belirli bir geometrik şekli olan katıların hacim hesaplamalarını açıklar.
6. Belirli bir geometrik şekli olmayan katıların hacim hesaplamalarını açıklar.

### BECERİ

- 1- Pipet ile hacim ölçümü yapar.
- 2- Mezür, büret ve dispenser ile hacim ölçümü yapar.

- 3- Ölçüm yaparken sıvının oluşturacağı iç bükeyin alt ve üst noktasını gözlemler
- 4- Küp, dikdörtgen prizma, silindir, küre vb cisimlerin hacimlerini ölçer ve hesaplar.
- 5- Geometrik şekli olmayan maddelerin hacimlerini ölçer ve hesaplar.

## **YETKİNLİK**

1. Çalışma programını takip eder ve gerçekleştirir.
2. Talimatlar doğrultusunda İş alanının ve ekipmanın temizliğini ve çalışma programını kontrol eder ve gerçekleştirir.

## **EĞİTİM-ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI**

1. Pipet, sıvı madde, beher, Mezür, sıvı, beher, Büret, sıvı, huni, erlenlaboratuvar ortamı ve laboratuvar malzemeleri

## ÖĞRENME MODÜLÜ İÇERİĞİ

**MODÜL ADI** : YOĞUNLUK VE VİSKOZİTE ÖLÇÜMÜ

**MESLEK** : Kimya Laboratuvar Analisti (Seviye 4)

**BİRİM 4** : Fiziksel ve kimyasal işlemleri yapmak

**ÖĞRENME KAZANIMI:** Yoğunluk ve viskozite ölçümünü standardına uygun olarak yapabilme

**SÜRE** : 40/28

**KREDİ DEĞERİ** : 2 Kredi

**ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME:** Yazılı sınav, sözlü sınav, çoktan seçmeli testler, uygulamalı sınav, performans değerlendirme ölçeği, gözlem formu, tutum ölçeği vb. ölçme araçlarıyla; katılarda yoğunluk hesabı, sıvıların yoğunluğunu, sıvılarda piknometreyle yoğunluk ve sıvıların viskozitesini ölçebilme, bilgi, beceri ve yetkinlikleri ölçülecektir.

### MODÜLÜN ÖĞRENME KAZANIMLARI:

1. Standardına uygun olarak katılarda yoğunluk ölçümü yapar.
2. Standardına uygun olarak sıvılarda yoğunluk ölçümü yapar.
3. Standardına uygun olarak sıvıların yüzey geriliminin ölçümünü yapar
4. Standardına uygun olarak sıvıların viskozitesinin ölçümünü yapar.

### BİLGİ

1. Yoğunluğun (özkütlenin) tanımını açıklar.
2. Yoğunluk birimleri ve dönüştürülmesini açıklar.
3. Katılarda yoğunluk hesabını izah eder.
4. Belirli geometrik şekli olan katı maddelerde yoğunluk ölçümünü açıklar.
5. Belirli geometrik şekli olmayan katı maddelerde yoğunluk ölçümünü açıklar.
6. Dansimetre ile yoğunluk ölçmeyi açıklar.
7. Bomemetre ile bome derecesini ölçmeyi açıklar.
8. Alkolimetre, Laktodansimetre ve Piknometre ile ölçmeyi açıklar.

9. Yüzey gerilimi ve birimlerini açıklar.
10. Yüzey enerjisini ve birimini açıklar.
11. Yüzey geriliminin endüstride uygulama alanlarını sıralar.
12. Yüzey gerilimini ölçme metotlarını sıralar.
13. Kapiler yükselme metodunu açıklar.
14. Viskozite ve akıcılık terimlerini açıklar.
15. Viskoziteye etki eden faktörleri açıklar.
16. Viskozimetrelerinin çalışma prensiplerini açıklar.
17. Stokes yasasını temel prensibini açıklar.
18. Kapiler akma yöntemini açıklar.

## **BECERİ**

1. Yoğunluk birimlerini birbirine dönüşümünü yazılı açıklar.
2. Belirli geometrik şekli olan veya olmayan katı maddelerin kütesini ve hacmini ölçer.
3. Yoğunluğu hesaplar.
4. Uygun dansimetre ile yoğunlukölçer.
5. Bomemetre ile bome derecesini ölçer.
6. Alkolimetre ile alkol derecesini ölçer.
7. Laktodansimetre ve piknometre ile yoğunlukölçer.
8. Ölçümlerle ilgili gerekli hesaplamaları yapar.
9. Piknometre dışındaki yoğunluk ölçüm araçlarının sıvı içerisinde dik durmasına dikkat eder.
10. Stalagmometreyi deneye hazır hale getirir.
11. Referans numunesini stalagmometreden damlayan birim zamandaki damla sayısını kaydeder.
12. İşlemler bittiğinde stalagmometreyi temizler.
13. Stalagmometrenin, referans ve sıvı numunesinin ortam sıcaklığına gelmesine dikkat eder.
14. Viskozimetreyi dik olarak spora sabitler.
15. Akış süresini kaydeder.

## **YETKİNLİK**

- 1- Kimya laboratuvarları ile ilgili eğitimlere katkı sağlar.
- 2- Kimyasal analiz yöntemleri ve yeni teknolojiler ile ilgili gelişmeleri takip eder.



- 3- Riskli maddelerin kullanımı sırasında gereken özeni gösterir ve riskli maddeleri belirlenmiş yerlerde uygun bir şekilde depolar.

### **EĞİTİM-ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI**

1. Katı madde, Sıvı örneği, termometre, mezür, dansimetre, piknometre, terazi, genel laboratuvar araçları. laboratuvar ortamı
2. Stalagmometre, sıvı, karşılaştırma sıvısı, kristalizuvar, iğne, ataç, sıvı sabun, rulo havlu
3. Oswaldviskozimetresi, yağ banyosu, kronometre, puar,

## ÖĞRENME MODÜLÜ İÇERİĞİ

**MODÜL ADI** : KARIŞIMLARI AYIRMA İŞLEMLERİ

**MESLEK** : Kimya Laboratuvar Analisti (Seviye 4)

**BİRİM 4** : Fiziksel ve kimyasal işlemleri yapmak

**ÖĞRENME KAZANIMI:** Tekniğine uygun olarak ve istenilen özellikte karışımları ayırma işlemleri yapabilme

**SÜRE** : 40/28

**KREDİ DEĞERİ** : 2 Kredi

**ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME:** Yazılı sınav, sözlü sınav, çoktan seçmeli testler, uygulamalı sınav, performans değerlendirme ölçeği, gözlem formu, tutum ölçeği vb. ölçme araçlarıyla; karışımları ayırma, özkütle farkı ile çözünürlük farkı ile ayırma analizlerini yapma, bilgi, beceri ve yetkinlikleri ölçülecektir.

### MODÜLÜN ÖĞRENME KAZANIMLARI:

1. Tekniğine ve iş güvenliği kurallarına uygun olarak istenilen özellikte karışımlar elde eder.
2. Tekniğine ve iş güvenliği kurallarına uygun olarak istenilen özellikte sıvı-sıvı karışımları ayırma işlemleri yapar.
3. Tekniğine ve iş güvenliği kurallarına uygun olarak istenilen özellikte sıvı-sıvı karışımları ayırma işlemleri yapar.
4. Tekniğine ve iş güvenliği kurallarına uygun olarak istenilen özellikte katı-katı karışımları ayırma işlemleri yapar.

### BİLGİ

1. Saf maddeyi tanımlar.
2. Saf maddelere örnekler verir.
3. Karışımı tanımlar.
4. Karışımları sınıflandırır.
5. Homojen ve heterojen karışımları örneklerle açıklar

6. Su buharı destilasyonunu açıklar.
7. Adi damıtma ile ayırmayı izah eder.
8. Ayrımsal damıtma ile ayırmayı açıklar.
9. Vakumlu destilasyonu izah eder.
10. Ekstraksiyon ile ayırmayı açıklar.
11. Süzmeyi tanımlar.
12. Süzme ile ayırmanın işlem basamaklarını sıralar.
13. Yüzdürme (Flotasyon) ile ayırmayı açıklar.
14. Damıtma ile ayırmayı açıklar.
15. Santrifüjleme ile ayırmayı izah eder.
16. Diyaliz yöntemi ile ayırmayı açıklar.
17. Çöktürme ile ayırmayı izah eder.
18. Aktarma (Dekantasyon) ile ayırmayı açıklar.
19. Öz kütle farkı ile ayırmayı açıklar.
20. Çözünürlük farkı ile ayırmayı açıklar.
21. Çözünürlük grafikleri ile ilgili hesaplamaları izah eder.
22. Tanecik boyutu ile ayırmayı açıklar.
23. Miknatıslanma ile ayırmayı açıklar.
24. Erime noktaları farkı ile ayırmayı açıklar.
25. Elektriklenme farkı ile ayırmayı açıklar.

## **BECERİ**

1. Talimatlara uygun olarak araç ve gereçleri hazırlar
2. Homojen ve heterojen karışımlar elde eder.
3. Destilasyon düzeneğini kurar.
4. Soğutucu su giriş ve çıkış bağlantılarının doğru olmasına dikkat eder.
5. Homojen ve heterojen karışımlar arasındaki fiziksel farklılığa dikkat eder.
6. Süzme düzeneğini kurar.
7. Süzgeç kâğıtlarını büker ve huniye yerleştirir.
8. Damıtma düzeneği kurar.
9. Santrifüj cihazını kullanarak ayırma işlemi yapar.
10. Flotasyon yöntemini kullanarak ayırma işlemi yapar.
11. Karışımları özkütle farkı ile ayırır.

12. Karışımları çözünürlük farkı ile ayırır.
13. Karışımları erime noktaları farkı ile ayırır.
14. Karışımları elektriklenme farkı ile ayırır
15. Karışımları öz kütle farkı ile ayırır.

## **YETKİNLİK**

- 1- Tartım işlemleri sırasında kalite sağlama ile ilgili teknik prosedürleri uygular
- 2- Tartım işlemleri sırasında kalite sağlama ile ilgili süreçlerde tespit edilen hata ve arızaların giderilmesi için çalışır.

## **EĞİTİM-ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI**

1. Huni, süzgeç kâğıdı, beher, destek, halka, baget, tebeşir tozu karışımı, kısıkaç, vakum hortumu, nuceerleni, buchner hunisi, pens, saat camı, nikel nitrat çözeltisi, süzme düzeneği ,ayırma hunisi, dimetilglioksim çözeltisi genel laboratuvar araçları, laboratuvar ortamı
2. Üçayak, amyant tel, bek, destek, kısıkaç, damıtma balonu, mantar, mantar delme seti, soğutucu, erlen, toplama başlığı, hortum, KMnO<sub>4</sub> çözeltisi
3. Erlen, KI, I<sub>2</sub>, CCl<sub>4</sub>, kavrulmamış fındık, soxhlet düzeneği, eter, damıtma balonu
4. Bek, üçayak, amyant tel, erlen, beher, buz, kristalizuvar, süzme hunisi, saat camı, NaCl çözeltisi

## ÖĞRENME MODÜLÜ İÇERİĞİ

**MODÜL ADI** : KİMYASAL DEĞİŞİMLERİ İNCELEME

**MESLEK** : Kimya Laboratuvar Analisti (Seviye 4)

**BİRİM 4** : Fiziksel ve kimyasal işlemleri yapmak

**ÖĞRENME KAZANIMI:** Kimyasal değişimleri inceleme işlemlerini yapabilme

**SÜRE** : 80/49

**KREDİ DEĞERİ** : 2 Kredi

**ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME:** Yazılı sınav, sözlü sınav, çoktan seçmeli testler, uygulamalı sınav, performans değerlendirme ölçeği, gözlem formu, tutum ölçeği vb. ölçme araçlarıyla; bileşikler ısı ile bileşikler elektrik enerjisi ile ayrıştırabilme analizlerini yapma, bilgi, beceri ve yetkinlikleri ölçülecektir.

### MODÜLÜN ÖĞRENME KAZANIMLARI:

1. Tekniğine ve kuralına uygun olarak redoks reaksiyonlarını inceler.
2. Tekniğine ve kuralına uygun olarak asit-baz reaksiyonlarını inceler
3. Tekniğine ve kuralına uygun olarak çözünme-çökelme reaksiyonlarını inceler

### BİLGİ

1. Kütle korunumu kanunu açıklar
2. Kimyasal reaksiyonlar ve kimyasal denklemleri açıklar
3. Basit tepkimelerin denkleştirilmesini açıklar
4. Redoks tepkimesini ve yükseltgen ve indirgen maddelere örnekler vererek açıklar.
5. Yükseltgenme sayısının bulunması ile ilgili işlemleri açıklar.
6. Asidik ve bazik ortamda denkleştirmeyi açıklar.
7. Asit-baz tepkimesini açıklar.
8. İndikatörü tanımlar.
9. İndikatörleri pH aralıklarına göre sıralar
10. Çözünme olayını izah eder.

11. Çözünürlük grafiklerini yorumlar.
12. Çözünme ve çökelek kavramlarını tanımlar.
13. Çözünme-çökelme reaksiyonlarını açıklar.

## **BECERİ**

1. Kimyasal bir reaksiyon gerçekleştirir.
2. Reaksiyon denklemini yazar.
3. Reaksiyon ile ilgili Stokiyometrik hesaplamaları yapar.
4. Denkleştirme işleminde katsayılara dikkat eder.
5. Redoks denklemlerini değerlik yöntemi ile denkleştirir.
6. Redoks denklemlerini yarı tepkime yöntemi ile denkleştirir.
7. NaOH ve HCl çözeltileri ile fenol ftalein indikatörü kullanarak asit-baz tepkimesini gerçekleştirir.
8. Çözünürlük ile ilgili hesaplamaları yapar.
9. Çözünme-çökelme reaksiyonlarına günlük hayattan örnekler verir.
10. Reaksiyon denklemini denkleştirir.

## **YETKİNLİK**

1. İş talimatlarına ve iş programına göre kimyasal denklemler yazar, denkleştirmeyi gerçekleştirir.
2. Denklem denkleştirmede kullanılan yöntemleri uygular.
3. İş yeri prosedürleri ve talimatlara göre iş programını yapar.
4. Riskli maddelerin kullanımını sırasında gereken özeni gösterir ve riskli maddeleri uygun şekilde kullanıp kullanılmadığını kontrol eder.

## **EĞİTİM-ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI**

1. Demir tozu, kükürt tozu, mangan tozu, Mg şerit, çeker ocak, deney tüpü, genel laboratuvar araçları. laboratuvar ortamı
2. Potasyum klorat, gaz toplama borusu, cam pamuğu, tüp, beher, gaz toplama tüpü, mantar, mangan IV oksit
3. Beher, saf su, destek, deney tüpü, platin elektrot, güç kaynağı

## ÖĞRENME MODÜLÜ İÇERİĞİ

**MODÜL ADI** : KİMYASAL TEPKİMELERDE HESAPLAMALAR

**MESLEK** : Kimya Laboratuvar Analisti (Seviye 4)

**BİRİM 4** : Fiziksel ve kimyasal işlemleri yapmak

**ÖĞRENME KAZANIMI:** Kimyasal tepkimelerde hesaplamalar yapabilme

**SÜRE** : 40/36

**KREDİ DEĞERİ** : 2 Kredi

**ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME:** Yazılı sınav, sözlü sınav, çoktan seçmeli testler, uygulamalı sınav, performans değerlendirme ölçeği, gözlem formu, tutum ölçeği vb. ölçme araçlarıyla; kimyasal tepkimeyi oluşturma işlemi, kimyasal tepkimeyi denkleştirme işlemi ve kimyasal değişim hesaplamaları yapma, bilgi, beceri ve yetkinlikleri ölçülecektir.

### MODÜLÜN ÖĞRENME KAZANIMLARI:

1. Kimyasal reaksiyon çeşitlerini inceler
2. Tekniğine ve kuralına uygun olarak kimyasal tepkimeyi denkleştirme işlemini gerçekleştirir.
3. Tekniğine ve kuralına uygun olarak Stokiyometrik hesaplamalar yapar.

### BİLGİ

1. Kimyasal tepkime ve çeşitleri sıralar.
2. Kimyasal reaksiyonları ve çeşitlerini açıklar.
3. Kütle korunumu kanunu açıklar.
4. Kimyasal reaksiyonların denkleştirilmesi ile ilgili esasları açıklar.

### BECERİ

1. Kimyasal tepkime ve çeşitleri yazar ve örnekler verir.
2. Deney düzeneğini kurar.
3. Bileşikleri ısı etkisiyle parçalar.

4. Kimyasal denklemleri yazar.
5. Denkleştirme işlemi yaparken atom sayılarının eşit olmasına dikkat eder.
6. Reaksiyon denklemini yazar.
7. Reaksiyon denklemini denkleştirir.
8. Reaksiyon ile ilgili stokiyometrik hesaplamaları yapar.

## **YETKİNLİK**

1. İş yeri prosedürleri ve talimatlara göre iş programını yapar.
2. İş talimatına göre çalışma programını kontrol eder ve gerçekteştirir.

## **EĞİTİM-ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI**

1. Laboratuvar ortamı, 0,1 M AgNO<sub>3</sub> çözeltilisi, 0,1 M KCl çözeltilisi, 100 ml beher, baget magnezyum şerit, saat camı, bek, pens, makas, beher, gümüş nitrat, potasyum kromat, saf su, baget, hassas terazi, hesap makinesi ,genel laboratuvar araçları.laboratuvar ortamı



## ÖĞRENME MODÜLÜ İÇERİĞİ

**MODÜL ADI** : ASİT VE BAZLAR

**MESLEK** : Kimya Laboratuvar Analisti (Seviye 4)

**BİRİM 4** : Fiziksel ve kimyasal işlemleri yapmak

**ÖĞRENME KAZANIMI:** Asit ve bazların özelliklerini inceleyebilme

**SÜRE** : 40/28

**KREDİ DEĞERİ** : 2 Kredi

**ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME:** Yazılı sınav, sözlü sınav, çoktan seçmeli testler, uygulamalı sınav, performans değerlendirme ölçeği, gözlem formu, tutum ölçeği vb. ölçme araçlarıyla; asitlerin özelliklerini ve bazların özelliklerini inceleme, bilgi, beceri ve yetkinlikleri ölçülecektir.

### MODÜLÜN ÖĞRENME KAZANIMLARI:

1. İş güvenliği ve kurallarına uygun olarak asitlerin özelliklerini inceler
2. İş güvenliği ve kurallarına uygun olarak bazların özelliklerini inceler

### BİLGİ

1. Arrhenius'un asit tanımını açıklar.
2. Bronsted- Lowry asit tanımını açıklar.
3. Konjuge asit-baz çiftlerini açıklar.
4. Lewis asidini açıklar.
5. Asitlerin genel özelliklerini sıralar.
6. Asitlerin değerliğini açıklar.
7. Asitlerin kuvvetini açıklar.
8. Arrhenius'un baz tanımını açıklar.
9. Bronsted- Lowry baz tanımını açıklar.
10. Lewis bazını açıklar.
11. Bazların genel özelliklerini sıralar.

12. Bazların değerliğini açıklar.

13. Bazların kuvvetini açıklar.

### **BECERİ**

1. Turnusol kâğıdı ve indikatörler kullanarak asit çözeltilerini ayırt eder.
2. Konjuge asit-baz çiftleri denklem üzerinde gösterir
3. Turnusol kâğıdı ve indikatörler kullanarak asit çözeltilerini ayırt eder.
4. Konjuge asit-baz çiftleri denklem üzerinde gösterir

### **YETKİNLİK**

1. İş yerinde doğal kaynakları verimli kullanmak için yapılan gerekli çalışmalara katılır.
2. İş güvenliği ve kurallarına uygun olarak asitlerin özelliklerini incelenmesini kontrol eder ve gerçekleştirir.
3. İş güvenliği ve kurallarına uygun olarak bazların özelliklerini incelenmesini kontrol eder ve gerçekleştirir.

### **EĞİTİM-ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI**

1. HCl, NaOH, mavi turnusol kâğıdı, fenol ftalein indikatörü, metil oranj indikatörü, brom timol mavisi, deney tüpü, metil kırmızısı indikatörü genel laboratuvar araçları. laboratuvar ortamı

## ÖĞRENME MODÜLÜ İÇERİĞİ

**MODÜL ADI** : TUZLAR VE OKSİTLER

**MESLEK** : Kimya Laboratuvar Analisti (Seviye 4)

**BİRİM 4** : Fiziksel ve kimyasal işlemleri yapmak

**ÖĞRENME KAZANIMI:** Tuzların ve Oksitlerin özelliklerini inceleyebilme

**SÜRE** : 40/28

**KREDİ DEĞERİ** : 2 Kredi

**ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME:** Yazılı sınav, sözlü sınav, çoktan seçmeli testler, uygulamalı sınav, performans değerlendirme ölçeği, gözlem formu, tutum ölçeği vb. ölçme araçlarıyla; tuzların, oksitlerin ve tampon çözeltilerinin özelliklerini analizlerini yapma, bilgi, beceri ve yetkinlikleri ölçülecektir.

### MODÜLÜN ÖĞRENME KAZANIMLARI:

1. İş güvenliği ve kurallarına uygun olarak asidik, bazik ve amfoter tuzların özelliklerini inceler
2. İş güvenliği ve kurallarına uygun olarak tampon çözeltilerin özelliklerini inceler

### BİLGİ

1. Tuzu tanımlar.
2. Tuz çeşitlerini listeler.
3. Asidik oksitleri açıklar.
4. Zayıf asitleri ve zayıf bazları açıklar.
5. Suyun iyonlaşmasını ve pH ve pOH kavramını izah eder.
6. pH ve pOH ile ilgili hesaplamaları açıklar.
7. pH metre kullanarak pH ölçme basamaklarını açıklar.
8. Nötürleşme olayını açıklar.
9. Tampon çözeltileri açıklar.

## **BECERİ**

1. Elde ettiği çözeltilerin asit çözeltileri olduğunu belirler.
2. İstenilen özellikte tuz eldesi yapar.
3. Verilen örnek tuzun özelliklerini inceler
4. Tampon çözelti hazırlar.
5. pH metre cihazını kullanıma hazırlar.
6. Cihazın kalibrasyon doğrulamasını yapar

## **YETKİNLİK**

3. İşyeri prosedürleri ve talimatlarına göre iş programını yapar.
4. İş güvenliği ve kurallarına uygun olarak tampon çözeltilerin özelliklerini kontrol eder ve gerçekleştirir.

## **EĞİTİM-ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI**

5. NaOH, 400 ml beher, HCl, timol mavisi indikatörü genel laboratuvar araçları.
6. Porselen kapsül, mermer tozu, kül fırını, su, fenolftalein, HCl, gaz toplama borusu, mavi turnusol kâğıdı, laboratuvar ortamı

## ÖĞRENME MODÜLÜ İÇERİĞİ

**MODÜL ADI** : TEPKİMELERDE HIZ VE DENGE KONTROLÜ

**MESLEK** : Kimya Laboratuvar Analisti (Seviye 4)

**BİRİM 5** : Nitel analiz yapmak

**ÖĞRENME KAZANIMI:** Tekniğine uygun olarak tepkimelerde hız ve denge kontrolü yapabilme

**SÜRE** : 40/36

**KREDİ DEĞERİ** : 2 Kredi

**ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME:** Yazılı sınav, sözlü sınav, çoktan seçmeli testler, uygulamalı sınav, performans değerlendirme ölçeği, gözlem formu, tutum ölçeği vb. ölçme araçlarıyla; kimyasal tepkimelerde hız, denge kontrolü analizlerini yapma, bilgi, beceri ve yetkinlikleri ölçülecektir.

### MODÜLÜN ÖĞRENME KAZANIMLARI:

1. Tekniğine uygun olarak tepkimelerde hız kontrolü yapar.
2. Tekniğine uygun olarak tepkimelerde denge kontrolü yapar.

### BİLGİ

1. Reaksiyon hızının belirlenmesinin önemini örneklerle açıklar.
2. Reaksiyon hızını açıklar.
3. Reaksiyon hızı grafiğini izah eder.
4. Anlık ve ortalama hızı açıklar.
5. Hızlı ve yavaş reaksiyonları örnek vererek açıklar.
6. Tek ve çok basamaklı reaksiyonlar için hız denklemini açıklar.
7. Molekülerite ve mertebe kavramlarını açıklar.
8. Reaksiyon hızına etki eden faktörleri sıralar.
9. Verileri ve grafikleri kullanarak reaksiyon hızı ile ilgili hesaplamaları açıklar
10. Tersinir reaksiyonları örnek vererek açıklar.

11. Kimyasal reaksiyonlarda denge olayını açıklar.
12. Derişim ve basınç cinsinden denge sabiti denklemini açıklar.
13. Denge sabitinin sıcaklık ile ilgisini açıklar.
14. Homojen ve heterojen faz tepkimeleri için denge sabiti ifadesini açıklar.
15. Le Chatelier (LöŞatölye) ilkesini açıklar.
16. Kimyasal reaksiyonlarda dengeyi etkileyen faktörleri açıklar.

## **BECERİ**

1. Derişim ve zaman ifadelerini kullanarak grafik çizer.
2. Tek ve çok basamaklı reaksiyon için hız denklemini yazar.
3. Derişim ve hız ifadeleri verilen bir grafikten hız denklemini yazar.
4. Tersinir reaksiyonları örnek vererek yazar.
5. Kimyasal reaksiyonlarda denge olayını açıklar.
6. Homojen ve heterojen faz tepkimeleri için denge sabiti ifadesini yazar.
7. Kimyasal reaksiyonlarda dengeyi etkileyen faktörleri yazar.

## **YETKİNLİK**

1. İş emrinde belirlenen çalışma programını takip eder ve gerçekleştirir.
2. İş talimatına göre çalışma programını kontrol eder ve gerçekleştirir.

## **EĞİTİM-ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI**

1. Beher, balon joje, potasyum iyodat, nişasta, sülfürik asit, sodyum bisülfid, saf su, kronometre, mezür,
2. Demir III klorür, potasyum tiyo siyanür, erlen, mantar, karbonat tableti ,genel laboratuvar malzemeleri, laboratuvar ortamı

## ÖĞRENME MODÜLÜ İÇERİĞİ

**MODÜL ADI** : GRUP KATYONLARININ ANALİZİ

**MESLEK** : Kimya Laboratuvar Analisti (Seviye 4)

**BİRİM 5** : Nitel analiz yapmak

**ÖĞRENME KAZANIMI:** Nitel analiz tekniğine göre Grup Katyonlarının Analizini Yapabilme

**SÜRE** : 120/97

**KREDİ DEĞERİ** : 2 Kredi

**ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME:** Yazılı sınav, sözlü sınav, çoktan seçmeli testler, uygulamalı sınav, performans değerlendirme ölçeği, gözlem formu, tutum ölçeği vb. ölçme araçlarıyla; grup katyonlarının analizlerini yapma, bilgi, beceri ve yetkinlikleri ölçülecektir.

### MODÜLÜN ÖĞRENME KAZANIMLARI:

1. Nitel analiz tekniğine göre Grup 1 Katyonlarının Analizini Yapar.
2. Nitel analiz tekniğine göre Grup 2 Katyonlarının Analizini Yapar
3. Nitel analiz tekniğine göre Grup 3 Katyonlarının Analizini Yapar
4. Nitel analiz tekniğine göre Grup 4 Katyonlarının Analizini Yapar
5. Nitel analiz tekniğine göre Grup 5 Katyonlarının Analizini Yapar

### BİLGİ

6. Grup 1 katyonlarını sıralar.
7. Grup 1 katyonlarının toplu analizinin dayandığı temel ilkeleri açıklar.
8. Grup 1 katyonlarının toplu analizinde kullanılan ayıraçları sıralar.
9. Grup 1 katyonlarının toplu analizini şema üzerinde açıklar.
10. Grup 1 katyonlarının toplu analizinde dikkat edilmesi gereken hususları açıklar.
11. Grup 2 katyonlarını sıralar.
12. Grup 2 katyonlarının toplu analizinin dayandığı temel ilkeleri açıklar.
13. Grup 2 katyonlarının toplu analizinde kullanılan ayıraçları sıralar.

14. Grup 2 katyonlarının toplu analizini şema üzerinde açıklar.
15. Grup 2 katyonlarının toplu analizinde dikkat edilmesi gereken hususları açıklar
16. Grup 3 katyonlarını sıralar.
17. Grup 3 katyonlarının toplu analizinin dayandığı temel ilkeleri açıklar.
18. Grup 3 katyonlarının toplu analizinde kullanılan ayıraçları sıralar.
19. Grup 3 katyonlarının toplu analizini şema üzerinde açıklar.
20. Grup 3 katyonlarının toplu analizinde dikkat edilmesi gereken hususları açıklar.
21. Grup 4 katyonlarını sıralar.
22. Grup 4 katyonlarının toplu analizinin dayandığı temel ilkeleri açıklar.
23. Grup 4 katyonlarının toplu analizinde kullanılan ayıraçları sıralar.
24. Grup 4 katyonlarının toplu analizini şema üzerinde açıklar.
25. Grup 4 katyonlarının toplu analizinde dikkat edilmesi gereken hususları açıklar.
26. Grup 5 katyonlarını sıralar.
27. Grup 5 katyonlarının toplu analizinin dayandığı temel ilkeleri açıklar.
28. Grup 5 katyonlarının toplu analizinde kullanılan ayıraçları sıralar.
29. Grup 5 katyonlarının toplu analizini şema üzerinde açıklar.
30. Grup 5 katyonlarının toplu analizinde dikkat edilmesi gereken hususları açıklar.

## **BECERİ**

1. Grup 1 katyonlarını yazar.
2. Talimatlara göre çözeltileri hazırlar.
3. Numunede bulunan katyonların analizini talimatlara göre yapar.
4. Oluşan çökeleklerin renklerini not eder.
5. Çökelek ve çözeltileri birbirinden ayırır.
6. Meydana gelen reaksiyonları yazar.
7. Grup 1 katyonlarının toplu analizinin şemasını çizer.
8. Grup 2 katyonlarını yazar.
9. Grup 2 katyonlarının toplu analizinin şemasını çizer.
10. Grup 3 katyonlarını yazar
11. Grup 4 katyonlarını yazar.
12. Grup 4 katyonlarının toplu analizinin şemasını çizer.
13. Grup 5 katyonlarını yazar.
14. Grup 5 katyonlarının toplu analizinin şemasını çizer.



15. İstenilen özellikte çözelti harlanıp hazırlanmadığının kontrolünü yapar.

## **YETKİNLİK**

1. Riskli maddelerin kullanımı sırasında gereken özeni gösterir ve riskli maddeleri belirlenmiş yerlerde uygun kullanıp kullanılmadığını kontrol eder.
2. Talimatlara uygun analiz yapılıp yapılmadığını kontrol eder ve gerçekleştirir.
3. Talimatlara uygun çözeltilerin hazırlanması için gereken özeni gösterir.
4. Kimyasal analiz yöntemleri ve yeni teknolojiler ile ilgili gelişmeleri takip eder.
5. Kimyasal analiz yöntemleri ve yeni teknolojiler ile ilgili gelişmeleri takip eder.
6. Kimya laboratuvarları ile ilgili eğitimlere katkı sağlar.

## **EĞİTİM-ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI**

- 14-** 0,1 M gümüş nitrat çözeltisi, 3 M hidroklorik asit, 2 M sodyum klorür çözeltisi, 2 M amonyum klorür çözeltisi, 2 M nitrik asit çözeltisi, saf su, santrifüj tüpü, santrifüj cihazı, turnusol kâğıdı, damlalık, bek, üçayak amyant tel, su banyosu, tahta maşa, kibrit
- 15-** 0,1 M civa (I) nitrat çözeltisi, 3 M hidroklorik asit çözeltisi, 2 M amonyak çözeltisi, Kral suyu, 1 M kalay (II) klorür çözeltisi,
- 16-** 0,1 M potasyum kromat çözeltisi, 0,1 M sülfirik asit çözeltisi, 2 M amonyak çözeltisi, Kral suyu, 1 M kalay (II) klorür, 0,1 M potasyum kromat çözeltisi, 0,1 M sülfirik asit çözeltisi, 0,1 M potasyum iyodür çözeltisi,
- 17-** 0,1 M Civa II nitrat çözeltisi, 2 M Hidroklorik asit çözeltisi, hidrojen sülfürlü su, Amonyum polisülfür, 0,5 M kalay II klorür ,0,1 M Bizmut nitrat çözeltisi, 2 M Hidroklorik asit çözeltisi, hidrojen sülfürlü su, Stannit çözeltisi
- 18-** 0,1 M Bakır II nitrat çözeltisi, 1 M potasyum ferro siyanür, 1 M potasyum siyanür
- 19-** 0,1 M Kadmiyum nitrat çözeltisi, 1 M potasyum siyanür,0,1 M antimon III klorür çözeltisi, 0,1 M Kalay II klorür çözeltisi,0,1 M Kalay IV klorür çözeltisi, 2 M sodyum hidroksit çözeltisi,0,1 M civa II klorür çözeltisi,
- 20-** 0,1 M Nikel (II) nitrat çözeltisi, 2 M amonyak çözeltisi, 4 M amonyum klorür çözeltisi,dimetilglioksim çözeltisi,
- 21-** 0,1 M kobalt (II) nitrat çözeltisi, 2 M amonyak çözeltisi, Alfa nitrozo Beta naftolglioksim çözeltisi, , katı sodyum peroksit, katı sodyum bizmutat,0, 4 M amonyum klorür çözeltisi,0,1 M demir (III) nitrat çözeltisi, 1 M potasyum ferri siyanür çözeltisi, 1 M potasyum ferro siyanür çözeltisi,

- 22-** 4 M amonyum klorür çözeltisi, kobalt nitrat çözeltisi, 0,1 M KromIII nitrat çözeltisi, 4 M sodyum asetat çözeltisi, 2 M asetik asit çözeltisi, hidrojen peroksit çözeltisi, eter, katı sodyum peroksit,
- 23-** Katı sodyum peroksit, sodyum bizmutat, katı amonyum klorür. Dimetilglioksim çözeltisi, Alfa nitrozo beta naftol çözeltisi, hidrojen peroksit çözeltisi, potasyum ferro siyanür çözeltisi, potasyum sülfö siyanür çözeltisi,
- 24-** Amonyum karbonatın 2 M amonyum hidroksitteki % 10 luk çözeltisi, 0,5 M potasyum kromat çözeltisi, 0,5 M amonyum okzalat çözeltisi, 2 M asetik asit çözeltisi, platin tel, damlalık
- 25-** 0,1 M stronsiyum nitrat çözeltisi, 0,5 M potasyum kromat çözeltisi, 0,5 M amonyum okzalat çözeltisi,
- 26-** 0,1 M kalsiyum nitrat çözeltisi, 1 M amonyum sülfat çözeltisi, doymuş kalsiyum sülfat çözeltisi, stronsiyum nitrat çözeltisi, 1 M amonyum sülfat çözeltisi, doymuş kalsiyum sülfat çözeltisi, stronsiyum nitrat çözeltisi,
- 27-** Magnezyum nitrat çözeltisi, 4 M amonyum klorür çözeltisi, 2 M amonyum hidroksit çözeltisi, amonyum karbonatın 2 M amonyum hidroksitteki % 10 luk çözeltisi, 0,2 M disodyum hidrojen fosfat çözeltisi, katı amonyum klorür,
- 28-** Sodyum nitrat çözeltisi, çinko uranil asetat çözeltisi, Klorplatinik asit çözeltisi, 2M perklorik asit çözeltisi, 2 M tartarik asit çözeltisi,
- 29-** Amonyum nitrat çözeltisi, 6 M sodyum hidroksit çözeltisi, sodyum kobalt nitrit çözeltisi, porselen
- 30-** Katı amonyum klorür, 2 M amonyum hidroksit, 0,2 M di sodyum hidrojen fosfat, çözeltisi, 6 M sodyum hidroksit, turnusol kâğıdı, porselen kapsül, derişik nitrik asit, sodyum kobalt nitrit çözeltisi, platin tel, çinko uranil asetat, kobalt camı

## ÖĞRENME MODÜLÜ İÇERİĞİ

**MODÜL ADI** : GRUP ANYONLARININ ANALİZİ

**MESLEK** :Kimya Laboratuvar Analisti (Seviye 4)

**BİRİM 5** : Nitel analiz yapmak

**ÖĞRENME KAZANIMI:** Nitel analiz tekniğine göre Grup Anyonlarının Analizini Yapabilme

**SÜRE** : 120/96

**KREDİ DEĞERİ** : 2 Kredi

**ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME:** Yazılı sınav, sözlü sınav, çoktan seçmeli testler, uygulamalı sınav, performans değerlendirme ölçeği, gözlem formu, tutum ölçeği vb. ölçme araçlarıyla; grup anyonlarının analizlerini yapma, bilgi, beceri ve yetkinlikleri ölçülecektir.

### MODÜLÜN ÖĞRENME KAZANIMLARI:

1. Nitel analiz tekniğine göre Grup 1 anyonlarının analizini yapar.
2. Nitel analiz tekniğine göre Grup 2 anyonlarının analizini yapar.
3. Nitel analiz tekniğine göre Grup 3 anyonlarının analizini yapar.
4. Nitel analiz tekniğine göre Grup 4 anyonlarının analizini yapar.
5. Nitel analiz tekniğine göre Grup 5 anyonlarının analizini yapar.

### BİLGİ

1. Grup 1 anyonlarını sıralar.
2. Grup 1 anyonlarının toplu analizinin dayandığı temel ilkeleri açıklar.
3. Grup 1 anyonlarının toplu analizinde kullanılan ayıraçları sıralar.
4. Grup 1 anyonlarının toplu analizini şema üzerinde açıklar.
5. Grup 1 anyonlarının toplu analizinde dikkat edilmesi gereken hususları açıklar.
6. Grup 2 anyonlarını sıralar.
7. Grup 2 anyonlarının toplu analizinin dayandığı temel ilkeleri açıklar.
8. Grup 2 anyonlarının toplu analizinde kullanılan ayıraçları sıralar.

9. Grup 2 anyonlarının toplu analizini şema üzerinde açıklar.
10. Grup 2 anyonlarının toplu analizinde dikkat edilmesi gereken hususları açıklar.
11. Grup 3 anyonlarını sıralar.
12. Grup 3 anyonlarının toplu analizinin dayandığı temel ilkeleri açıklar.
13. Grup 3 anyonlarının toplu analizinde kullanılan ayıraçları sıralar.
14. Grup 3 anyonlarının toplu analizini şema üzerinde açıklar.
15. Grup 3 anyonlarının toplu analizinde dikkat edilmesi gereken hususları açıklar.
16. Grup 4 anyonlarını sıralar.
17. Grup 4 anyonlarının toplu analizinin dayandığı temel ilkeleri açıklar.
18. Grup 4 anyonlarının toplu analizinde kullanılan ayıraçları sıralar.
19. Grup 4 anyonlarının toplu analizini şema üzerinde açıklar.
20. Grup 4 anyonlarının toplu analizinde dikkat edilmesi gereken hususları açıklar.
21. Grup 5 anyonlarını sıralar.
22. Grup 5 anyonlarının toplu analizinin dayandığı temel ilkeleri açıklar.
23. Grup 5 anyonlarının toplu analizinde kullanılan ayıraçları sıralar.
24. Grup 5 anyonlarının toplu analizini şema üzerinde açıklar.
25. Grup 5 anyonlarının toplu analizinde dikkat edilmesi gereken hususları açıklar.

## **BECERİ**

1. Grup 1 anyonlarını yazar.
2. Talimatlara göre çözeltileri hazırlar.
3. Numunede bulunan anyonların analizini talimatlara göre yapar.
4. Oluşan çökeleklerin renklerini not eder.
5. Çökelek ve çözeltileri birbirinden ayırır.
6. Meydana gelen reaksiyonları yazar.
7. Grup 1 anyonlarının toplu analizinin şemasını çizer.
8. Grup 2 anyonlarını yazar
9. Grup 2 anyonlarının toplu analizinin şemasını çizer.
10. Grup 3 anyonlarını yazar.
11. Grup 3 anyonlarının toplu analizinin şemasını çizer.
12. Grup 4 anyonlarını yazar.
13. Grup 4 anyonlarının toplu analizinin şemasını çizer.
14. Grup 5 anyonlarını yazar.

15. Grup 5 anyonlarının toplu analizinin şemasını çizer.

## **YETKİNLİK**

1. Talimatlara uygun çözeltilerin hazırlanması için gereken özeni gösterir.
2. Talimatlara uygun analiz yapılıp yapılmadığını kontrol eder ve gerçekleştirir.
3. Kimyasal analiz yöntemleri ve yeni teknolojiler ile ilgili gelişmeleri takip eder.

## **EĞİTİM-ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI**

1. Sodyum karbonat çözeltisi, 1 M kalsiyum nitrat çözeltisi, 2 M asetik asit, U borusu 2 M hidroklorik asit, deney tüpü, doymuş baryum hidroksit çözeltisi, santrifüj tüpü, santrifüj cihazı damlalık
2. Sodyum oksalat çözeltisi, 2 M sodyum hidroksit, 1 M kalsiyum nitrat, 2 M asetik asit, 2M sülfürik asit, 0,1 M potasyum permanganat, deney tüpü,
3. Sodyum florür çözeltisi, Sodyum borat çözeltisi, kalsiyum nitrat çözeltisi, derişik sülfürik asit, etil alkol,
4. Sodyum sülfid çözeltisi, doymuş çinko sülfat çözeltisi, 0,5 M potasyum ferro siyanür çözeltisi, doymuş civa II klorür çözeltisi,
5. Disodyum hidrojen fosfat, 1 M kalsiyum klorür çözeltisi, 2 M asetik asit çözeltisi, derişik nitrik asit, Amonyum molibdat çözeltisi
6. Tartarat çözeltisi, 0,5 M gümüş nitrat, 2 M amonyum hidroksit, rezorsinol çözeltisi, porselen kapsül, katı tartarik asit, seyreltik potasyum permanganat çözeltisi, sodyum nitrozoprussiyat, hidrojen sülfürlü su, 1 M potasyum ferro siyanür, 0,5 M civa II klorür çözeltisi, nişasta çözeltisi, iyot çözeltisi, amonyum molibdat çözeltisi
7. Sodyum sülfat çözeltisi, 0,5 M baryum nitrat çözeltisi, Potasyum kromat çözeltisi, 0,5 M baryum nitrat çözeltisi, 4 M sodyum asetat çözeltisi ,2 M amonyum hidroksit çözeltisi,sodyum nitrozoprussiyat çözeltisi,
8. Potasyum ferrosiyanür çözeltisi, 0,5 M çinko nitrat çözeltisi, 1 M demir sülfat çözeltisi 1 M demir sülfat çözeltisi ,0,5 M çinko nitrat çözeltisi ,4 M kurşun asetat çözeltisi,
9. Sodyum nitrozoprussiyat çözeltisi , 1 M demir sülfat çözeltisi demir III klorür çözeltisi, amonyum poli sülfür çözeltisi, Sodyum tiyosülfat çözeltisi, Potasyum tiyosiyanür çözeltisi, derişik amonyum hidroksit,

10. Potasyum iyodür, 2 M amonyum hidroksit, Amonyum poli sülfür, sodyum hipoklorit, Karbontetraklorür, amonyum hidroksit, Amonyum poli sülfür, Karbon : Sodyum Bromür, 2 M karbon tetra klorür,
11. Sodyum klorür çözeltisi, 2 M amonyum hidroksit Amonyum poli sülfür, sodyum hipoklorit, miller ayıracı, Potasyum klorat çözeltisi, 2 M sülfürik asit çözeltisi, katı sodyum nitrit, derişik nitrik asit, Sodyum asetat çözeltisi,

## ÖĞRENME MODÜLÜ İÇERİĞİ

**MODÜL ADI** : NUMUNE ALMA

**MESLEK** : Kimya Laboratuvar Analisti (Seviye 4)

**BİRİM 6** : Nicel analiz yapmak

**ÖĞRENME KAZANIMI:** Numune alma işlemlerini yapabilme

**SÜRE** : 40/28

**KREDİ DEĞERİ** : 2 Kredi

**ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME:** Yazılı sınav, sözlü sınav, çoktan seçmeli testler, uygulamalı sınav, performans değerlendirme ölçeği, gözlem formu, tutum ölçeği vb. ölçme araçlarıyla; standartlarına uygun olarak numune alma işlemlerine yönelik, bilgi, beceri ve yetkinlikleri ölçülecektir.

### MODÜLÜN ÖĞRENME KAZANIMLARI:

1. Standardına ve talimatlara uygun olarak numune alma işlemlerini yapar.
2. Standartlarına ve Tekniğine uygun olarak katılardan numune alma işlemlerini yapar.
3. Standartlarına ve Tekniğine uygun olarak sıvılardan numune alma işlemlerini yapar.
4. Standartlarına ve Tekniğine uygun gazlardan numune alma işlemlerini yapar.

### BİLGİ

1. Nicel analizi ve numune kavramını tanımlar.
2. Numune alma nedenini sıralar.
3. Katılarda standart numune alma yöntemlerini sıralar.
4. Katılarda özelliğine ve talimata göre hangi numune kabının uygun olduğunu açıklar.
5. Katılarda numune alma yerinin talimata ve İSG'ye göre uygun olup olmadığını nasıl tespit edeceğini açıklar.
6. Katılarda numune alma emniyet kurallarını açıklar.
7. Katı numuneyi alırken, etiketlerken ve taşıırken dikkat edilecek noktaları sıralar.
8. Katılarda numune saklama yöntemlerini sıralar.

9. Katı Numune etiketinde hangi bilgilerin yazılması gerektiğini açıklar.
10. Sıvılarda standart numune alma yöntemlerini sıralar.
11. Sıvıların özelliğine ve talimata göre hangi numune kabının uygun olduğunu açıklar.
12. Sıvılarda a numune alma yerinin talimata ve İSG'ye göre uygun olup olmadığını nasıl tespit edeceğini açıklar.
13. Sıvılarda numune alma emniyet kurallarını açıklar.
14. Sıvı numuneyi alırken, etiketlerken ve taşırken dikkat edilecek noktaları sıralar.
15. Sıvılarda numune saklama yöntemlerini sıralar.
16. Sıvı numune etiketinde hangi bilgilerin yazılması gerektiğini açıklar.
17. Gazlarda standart numune alma yöntemlerini sıralar.
18. Gazlarda özelliğine ve talimata göre hangi numune kabının uygun olduğunu açıklar.
19. Gazlarda numune alma yerinin talimata ve İSG'ye göre uygun olup olmadığını nasıl tespit edeceğini açıklar.
20. Gazlarda numune alma emniyet kurallarını açıklar.
21. Gaz numuneyi alırken, etiketlerken ve taşırken dikkat edilecek noktaları sıralar.
22. Gaz numune etiketinde hangi bilgilerin yazılması gerektiğini açıklar.

## **BECERİ**

1. Deney için gerekli hazırlıkları yapar.
2. Numunenin fiziksel ve kimyasal özelliklerini tespit eder.
3. Numune alma ekipmanlarını hazırlar.
4. Katı maddeden numune alır.
5. Numuneleri etiketler.
6. Numuneleri kaydeder.
7. Numuneleri muhafaza edecek önlemleri alır.
8. Numuneyi depolar.
9. Sıvı maddeden numune alır.
10. Numuneleri muhafaza edecek önlemleri alır.
11. Gaz maddeden numune alır.

## **YETKİNLİK**

1. Standardına ve talimatlara uygun olarak numune alma işlemlerini organize eder ve çalışmalara katılır.



2. Talimatlara ve işletmelerde belirtilen çalışma programına göre katı numune alınmasını sağlar.
3. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun numune alınmasını takip eder ve gerçekleştirir.

### **EĞİTİM-ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI**

1. Numune alma ve taşıma ekipmanları, eldiven
2. Uygun numune kabı
3. Numune alınacak malzeme ve genel laboratuvar malzemeleri

## ÖĞRENME MODÜLÜ İÇERİĞİ

**MODÜL ADI** : NEM, KÜL VE ELEK ANALİZİ

**MESLEK** : Kimya Laboratuvar Analisti (Seviye 4)

**BİRİM 6** : Nicel analiz yapmak

**ÖĞRENME KAZANIMI:** Nem, Kül ve Elek Analizi yapabilme

**SÜRE** : 40/28

**KREDİ DEĞERİ** : 2 Kredi

**ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME:** Yazılı sınav, sözlü sınav, çoktan seçmeli testler, uygulamalı sınav, performans değerlendirme ölçeği, gözlem formu, tutum ölçeği vb. ölçme araçlarıyla; köselede nem, kömürde kül ve ticari gübrede elek analizlerini yapma, bilgi, beceri ve i yetkinlikleri ölçülecektir.

### MODÜLÜN ÖĞRENME KAZANIMLARI:

1. Tekniğine uygun olarak kullanılan numunenin nem tayini yapar.
2. Tekniğine uygun olarak kullanılan numunenin kül tayini yapar.
3. Tekniğine uygun olarak kullanılan numunenin elek analizi yapar.

### BİLGİ

1. Nemi tanımlar.
2. Nem tayininin işlem basamaklarını sıralar.
3. Nem tayini hesabını açıklar.
4. Etüvün çalıştırılmasını açıklar.
5. Desikatör ve çeşitlerini sıralar.
6. Desikatörün kullanımını açıklar.
7. Külü tanımlar ve kül tayininin işlem basamaklarını sıralar.
8. Kül yüzdesi hesabını açıklar.
9. Kül fırınının çalıştırılmasını açıklar.
10. Kroze kullanımını açıklar ve çeşitlerini sıralar.

11. Deney için gerekli hazırlıkları yapar.
12. Elek sarsma cihazının çalışma prensibini açıklar.
13. Elek analizi yöntemini açıklar.
14. Ağırlık yüzdesini ve kümülatif yüzde hesabını açıklar.

## **BECERİ**

1. Deney için gerekli hazırlıkları yapar.
2. Tartı kabını etüvde sabit tartıma getirir.
3. Numuneden tartım alır.
4. Etüvde kurutma yapar.
5. Desikatörde soğutma yapar.
6. Yüzde nem miktarını hesaplar.
7. Terazide çalışırken hassastır.
8. Desikatörde çalışırken dikkatlidir
9. Porselen krozeyi kül fırınında sabit tartıma getirir ve numuneden tartım alır.
10. Kül fırınında yakar.
11. Krozeyi desikatörde soğutur.
12. Son tartımı yapar ve Yüzde kül miktarını hesaplar.
13. Kül fırınında çalışırken güvenlik önlemleri almaya özen gösterir.
14. Deney için gerekli hazırlıkları yapar.
15. Tanecik boyutuna göre elekleri cihaza doğru yerleştirir.
16. Numuneden tartım alır ve kaydeder.
17. Cihazı çalıştırır dikkat edilmesi gereken hususlara dikkat eder.
18. Elenmemiş madde miktarını tartar ve kaydeder.
19. Ağırlık yüzdesini ve kümülatif yüzdeyi hesaplar.

## **YETKİNLİK**

1. İşletmede belirlenen çalışma programını takip eder ve gerçekleştirir.
2. Üretim planlamasına göre organize edilen eğitimlere katılır ve katkı sağlar
3. İşyeri prosedürleri ve talimatlarına göre iş programını yapar.
4. İş alanının uygunluğunu kontrol eder.
5. Riskli maddelerin kullanımını sırasında gereken özeni gösterir.

## **EĞİTİM-ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI**

1. Tartı kabı, nem tayini yapılacak örnek, etüv, desikatör, terazi, spatül
2. Örnek madde, kroze, terazi, desikatör, spatül
3. Elek, terazi, genel laboratuvar araçları.

## ÖĞRENME MODÜLÜ İÇERİĞİ

**MODÜL ADI** : NUMUNENİN GÖZLE KONTROLÜ

**MESLEK** : Kimya Laboratuvar Analisti (Seviye 4)

**BİRİM 6** : Nicel analiz yapmak

**ÖĞRENME KAZANIMI:** Numunenin gözle kontrolünü yapabilme

**SÜRE** : 40 Saat

**KREDİ DEĞERİ** : 2 Kredi

**ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME:** Yazılı sınav, sözlü sınav, çoktan seçmeli testler, uygulamalı sınav, performans değerlendirme ölçeği, gözlem formu, tutum ölçeği vb. ölçme araçlarıyla; homojen ve heterojen numune analizlerini yapma, bilgi, beceri ve yetkinlikleri ölçülecektir.

### MODÜLÜN ÖĞRENME KAZANIMLARI:

1. Numuneyi temsil eden homojen analiz numunesini hazırlar.
2. Numuneyi temsil eden heterojen analiz numunesini hazırlar.
3. İşlem talimatına göre sonuçları kayıt eder.

### BİLGİ

1. Numune alma nedenini açıklar.
2. Numune alma periyodu ve standardını açıklar.
3. Standart numune alma yöntemlerini açıklar.
4. İş talimatına göre numunenin fiziksel durumunu gözle tespit etmenin işlem basamaklarını açıklar.
5. İşlem talimatına göre sonuçları kayıt ederken dikkat edilmesi gereken kuralları açıklar.
6. Kayıt evraklarının doldurulmasını açıklar.

### BECERİ

1. Çalışma alanını ve ekipmanı düzenler.

2. Talimatlar doğrultusunda iş alanının ve ekipmanın temizliğini yapar.
3. Numuneyi temsil eden homojen analiz numunesini hazırlar.
4. Numuneleri etiketlemede dikkat edilmesi gereken kuralları uygular.
5. İş talimatına göre numunenin fiziksel durumunu tespit eder.
6. İşlem talimatına göre sonuçları kayıt ederken gereken özeni gösterir.

## **YETKİNLİK**

1. İşlem talimatına göre sonuçları kayıt ederken gereken özeni gösterir.
2. İşlem talimatına göre homojen ve heterojen numune hazırlamaya özenle gerçekleştirir.
3. İşletmede belirlenen çalışma programını takip eder ve gerçekleştirir.

## **EĞİTİM-ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI**

1. Kimyasal malzeme. Beher, Saf su, laboratuvar ortamı, Laboratuvar araç ve gereçler

## ÖĞRENME MODÜLÜ İÇERİĞİ

**MODÜL ADI** : FİZİKSEL ANALİZLER

**MESLEK** : Kimya Laboratuvar Analisti (Seviye 4)

**BİRİM 6** : Nicel analiz yapmak

**ÖĞRENME KAZANIMI:** Fiziksel analizleri yapabilme

**SÜRE** : 40/28

**KREDİ DEĞERİ** : 2 Kredi

**ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME:** Yazılı sınav, sözlü sınav, çoktan seçmeli testler, uygulamalı sınav, performans değerlendirme ölçeği, gözlem formu, tutum ölçeği vb. ölçme araçlarıyla; fiziksel analizler yapma, bilgi, beceri ve yetkinlikleri ölçülecektir.

### MODÜLÜN ÖĞRENME KAZANIMLARI:

1. Standardına ve talimatlara uygun fiziksel analizleri yapar.
2. Analiz sonuçlarını kontrol eder.

### BİLGİ

1. Fiziksel analizi açıklar
2. Fiziksel analizlerin işlem basamaklarını sıralar.
3. Fiziksel analizleri yaparken dikkat edilecek hususları izah eder.

### BECERİ

1. Fiziksel analiz için gerekli hazırlıkları yapar.
2. Talimatlar doğrultusunda fiziksel analizleri yapar.
3. Fiziksel analiz sonuçlarını yorumlar.
4. Fiziksel analiz sonuçlarını kaydeder.

### YETKİNLİK

1. Talimatlar doğrultusunda çalışma programını takip eder ve gerçekleştirir.

2. Fiziksel analizleri yaparken Standardına ve talimatlara uygun çalışır.

## **EĞİTİM-ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI**

1. Laboratuvar ortamı, laboratuvar araç ver gereçler, Kimyasal malzemeler



## ÖĞRENME MODÜLÜ İÇERİĞİ

**MODÜL ADI** : GRAVİMETRİK ANALİZ

**MESLEK** :Kimya Laboratuvar Analisti (Seviye 4)

**BİRİM 6** : Nicel analiz yapmak

**ÖĞRENME KAZANIMI:** Gravimetrik analiz yapabilme

**SÜRE** : 40/36

**KREDİ DEĞERİ** : 2 Kredi

**ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME:** Yazılı sınav, sözlü sınav, çoktan seçmeli testler, uygulamalı sınav, performans değerlendirme ölçeği, gözlem formu, tutum ölçeği vb. ölçme araçlarıyla; numunede klorür ve sülfat tayini analizlerini yapma, bilgi, beceri ve yetkinlikleri ölçülecektir.

### MODÜLÜN ÖĞRENME KAZANIMLARI:

1. Standardına ve talimatlara uygun olarak numuneyi çöktürme ve dinlendirme işlemi yapar.
2. Çökeleği süzme ve yıkama yapar
3. Çökeleği Kurutma işlemi yapar
4. Çökeleği yakma ve kül etme işlemi yapar

### BİLGİ

1. Gravimetrik analizi açıklar.
2. Gravimetrik analizin işlem basamaklarını sıralar.
3. Çökme, çökelekler ve özelliklerini açıklar.
4. Çöktürme ortamlarını açıklar.
5. Çöktürmede meydana gelebilecek hataları açıklar
6. Çökeleği süzme işlemlerini açıklar.
7. Çökeleği yıkama işlemlerini açıklar.
8. Yıkamada meydana gelebilecek hataları açıklar.
9. Kurutma işlemini ve amacını açıklar.

10. Kurutmada kullanılan araç gereçleri sıralar.
11. Kurutma işleminin basamaklarını sıralar.
12. Sabit tartıma getirme işleminin basamaklarını sıralar.
13. Yakma ve kül etmeyi açıklar.
14. Çökeleği yakma ve kül etme işleminin basamaklarını sıralar.
15. Kül fırınının kullanımını anlatır.
16. Kül etmede dikkat edilecek hususları açıklar.

## **BECERİ**

1. Gravimetrik analizde çöktürme işlemi için gerekli araç, gereç ve kimyasalları hazırlar.
2. Çöktürme için uygun ortam oluşturur.
3. Çöktürme işlem basamaklarını yapar
4. Basit süzme düzeneği kurar.
5. Çökeleği süzme işlemi gerçekleştirir.
6. Çökeleği yıkama işlemi gerçekleştirir.
7. Etüvlerde sıcaklık ve süre ayarlarını yapar.
8. Etüvü cihaz kullanma talimatlarına uygun olarak kullanır.
9. Krozeyi sabit tartıma getirir.
10. Desikatörü tekniğine uygun olarak kullanır.
11. Çökeleği kurutur.
12. Bunzen bekte yakma düzeneğini hazırlar.
13. Filtre kâğıdını yakar.
14. Kül fırınlarında sıcaklık ve süre ayarlarını yapar.
15. Çökeleği kül fırınında yakarak kül eder.

## **YETKİNLİK**

1. İşyeri prosedürleri ve talimatlarına göre analiz için araç ve gereçleri uygunluğunu kontrol eder.
2. Talimatlar doğrultusunda çökeleği süzme ve yıkama işlemi kontrol eder ve gerçekleştirir.
3. Talimatlar doğrultusunda çökeleği yakma ve kül etme işlemi kontrol eder ve gerçekleştirir

## EĞİTİM-ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI

1. Klorür tuzu örneği, saf su, 6 M nitrik asit, 0,1 M gümüş nitrat, sat camı, su banyosu, goochkrozesi, mavi bant süzgeç kâğıdı, kroze, kil üçgen, fırın, desikatör, beher, baget, etüv
2. Derişik HCl beher, saf su, sodyum sülfat çözeltisi, , % 10 luk baryum klorür çözeltisi, mavi bant süzgeç kâğıdı, gerekli laboratuvar malzemeleri

## ÖĞRENME MODÜLÜ İÇERİĞİ

**MODÜL ADI** : BAZ MİKTARI TAYİNİ

**MESLEK** : Kimya Laboratuvar Analisti (Seviye 4)

**BİRİM 6** : Nicel analiz yapmak

**ÖĞRENME KAZANIMI:** Baz miktarı tayini yapabilme

**SÜRE** : 40/24

**KREDİ DEĞERİ** : 2 Kredi

**ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME:** Yazılı sınav, sözlü sınav, çoktan seçmeli testler, uygulamalı sınav, performans değerlendirme ölçeği, gözlem formu, tutum ölçeği vb. ölçme araçlarıyla; asit çözeltisi hazırlayabilme, ayarlı asit çözeltisi ile baz miktarı tayini analizlerini yapma, bilgi, beceri ve yetkinlikleri ölçülecektir.

### MODÜLÜN ÖĞRENME KAZANIMLARI:

1. Standardı uygun olarak ayarlı asit çözeltisi hazırlar.
2. Standardına ve talimatlara uygun olarak ayarlı asit çözeltisiyle baz miktarı tayini yapar.

### BİLGİ

1. Volümetrik analizi tanımlar.
2. Asit-baztitrasyonlarını açıklar.
3. Asit-baz indikatörlerini sıralar.
4. pH kavramını hatırlar.
5. Asit-baz titrasyon eğrilerini açıklar.
6. Asit çözeltisinin ayarlanması ile ilgili işlem basamaklarını sıralar.
7. Ayarlı asit çözeltisi ile sodyum hidroksit miktarı tayininin işlem basamaklarını sıralar.
8. Ayarlı asit çözeltisi ile amonyak miktarı tayininin işlem basamaklarını açıklar.

### BECERİ

1. Ayarlı asit çözeltisi ile sodyum hidroksit miktarı tayininin işlem basamaklarını sıralar.

2. Ayarlı asit çözeltisi ile amonyak miktarı tayininin işlem basamaklarını açıklar.
3. Deney için gerekli hazırlıkları yapar.
4. Titrasyon işlemini gerçekleştirir.
5. Dönüm noktasındaki renk değişiminde dikkatlidir.
6. Sarfiyatı okur ve kaydeder.
7. Reaksiyon denklemini yazar.

## **YETKİNLİK**

1. Talimatlar doğrultusunda İş alanının ve ekipmanın temizliğini yapar.
2. Çalışma programını takip eder ve uygular.
3. Talimatlar doğrultusunda baz miktarı tayini işlemini kontrol eder ve gerçekleştirir.
4. Talimatlar doğrultusunda ayarlı asit ile baz miktarı tayini işlemini kontrol eder ve gerçekleştirir.

## **EĞİTİM-ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI**

1. Litrelik balon joje, mezür, derişik hidroklorik asit, saf su çeşme suyu, yıkama çözeltisi ( kromik asit çözeltisi)
2. Sodyum hidroksit, hidroklorik asit, büret, fenolftalein, erlen, saf su, sodyum karbonat, spatül laboratuvar ortamı

## ÖĞRENME MODÜLÜ İÇERİĞİ

**MODÜL ADI** : ASİT MİKTARI TAYİNİ

**MESLEK** : Kimya Laboratuvar Analisti (Seviye 4)

**BİRİM 6** : Nicel analiz yapmak

**ÖĞRENME KAZANIMI:** Asit miktarı tayini yapabilme

**SÜRE** : 40/24

**KREDİ DEĞERİ** : 2 Kredi

**ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME:** Yazılı sınav, sözlü sınav, çoktan seçmeli testler, uygulamalı sınav, performans değerlendirme ölçeği, gözlem formu, tutum ölçeği vb. ölçme araçlarıyla; baz çözeltisi hazırlama ve ayarlama, ayarlı baz çözeltisi ile asit miktarı tayini analizlerini yapma, bilgi, beceri ve yetkinlikleri ölçülecektir.

### MODÜLÜN ÖĞRENME KAZANIMLARI:

1. Standardı uygun olarak ayarlı baz çözeltisi hazırlar.
2. Standardına uygun olarak ayarlı baz çözeltisiyle asit miktarı tayini yapar.

### BİLGİ

1. Ayarlı baz çözeltisi ile sodyum hidroksit miktarı tayininin işlem basamaklarını sıralar.
2. Ayarlı baz çözeltisi ile amonyak miktarı tayininin işlem basamaklarını açıklar
3. Ayarlı baz çözeltisi ile asit tayini işlem basamaklarını sıralar.
4. Ayarlı baz çözeltisi ile asit tayini işlem basamaklarını sıralar.

### BECERİ

1. Deney için gerekli hazırlıkları yapar.
2. Titrasyon işlemini gerçekleştirir.
3. Dönüm noktasındaki renk değişiminde dikkatlidir.
4. Sarfiyatı okur ve kaydeder.
5. Reaksiyon denklemini yazar.

## **YETKİNLİK**

1. Talimatlar doğrultusunda ayarlı baz çözeltisi hazırlama işlemini kontrol eder ve gerçekleştirir.
2. Talimatlar doğrultusunda ayarlı baz çözeltisi ile asit tayini işlemini kontrol eder ve gerçekleştirir.

## **EĞİTİM-ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI**

1. Balon joje, saf su, baryum klorür, 1 M sodyum sülfat, pipet
2. 0,1 N ayarlı sodyum hidroksit çözeltisi, erlen, metiloranj indikatörü, büret, laboratuvar ortamı

## ÖĞRENME MODÜLÜ İÇERİĞİ

**MODÜL ADI** : PERMANGANOMETRİK ANALİZ

**MESLEK** : Kimya Laboratuvar Analisti (Seviye 4)

**BİRİM 6** : Nicel analiz yapmak

**ÖĞRENME KAZANIMI:** Permanganometrik analiz yapabilme

**SÜRE** : 40/24

**KREDİ DEĞERİ** : 2 Kredi

**ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME:** Yazılı sınav, sözlü sınav, çoktan seçmeli testler, uygulamalı sınav, performans değerlendirme ölçeği, gözlem formu, tutum ölçeği vb. ölçme araçlarıyla; permanganat çözeltisi hazırlama ve ayarlama ve ayarlı permanganat çözeltisi ile tayin yapma, bilgi, beceri ve yetkinlikleri ölçülecektir.

### MODÜLÜN ÖĞRENME KAZANIMLARI:

1. Permanganat çözeltisi hazırlayabilecek ve ayarlayabilecektir.
2. Standardına ve talimatlara uygun olarak ayarlı permanganat çözeltisiyle tayin işlemleri yapar.

### BİLGİ

1. Permanganometriyi tanımlar.
2. Redoks titrasyonlarının dayandığı temelleri açıklar.
3. Redoks titrasyonlarında kullanılan indikatörleri sıralar.
4. Permanganat çözeltisi hazırlanmasını ve ayarlanmasını açıklar.
5. Ayarlı  $KMnO_4$  çözeltisi ile tayini işlem basamaklarını sıralar
6. Zimmerman- Reinhard çözeltisinin hazırlanışı açıklar.

### BECERİ

1. Deney için gerekli hazırlıkları ve çözeltileri hazırlar.
2. Standart maddeyi hazırlar.



3. Titrasyonu gerçekleştirir ve renk değişimini gözlemler.
4. Sarfiyatı okur ve reaksiyon denklemini yazar.
5. Çalışma programını takip eder ve uygular.
6. İş talimatında belirtilen malzeme ve çözeltileri hazırlar.
7. Ayarlı  $KMnO_4$  çözeltisi ile tayinini yapar.
8. Reaksiyonun denklemini yazar.

## **YETKİNLİK**

1. İş talimatına göre çözelti hazırlama işlemini kontrol eder ve gerçekleştirir.
2. Kimyasal analiz yöntemleri ve yeni teknolojiler ile ilgili gelişmeleri takip eder.
3. Standardına ve talimatlara uygun olarak permanganometrik analizi takip eder ve gerçekleştirir.

## **EĞİTİM-ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI**

1. Potasyum permanganat, saf su, 1 litrelik balon joje, amyant ip, derişik hidroklorik asit, uzun boyunlu huni, cam pamuğu, renkli ayıraç şişesi
2. % 10 luk Kalay II klorür çözeltisi, Zimmerman- Reinhard çözeltisi, 6 M hidroklorik asit sülfirik asit çözeltisi, 400 ml lik erlen, su banyosu, bek, üçayak, amyant tel, metil kırmızısı indikatörü, 3 N oksalik asit, beyaz bant süzgeç kağıdı, beher, ayarlı permanganat çözeltisi, kantitatif huni, doymuş cıva II klorür çözeltisi, etüv, erlen, 5 N hidroklorik asit çözeltisi, 6 N amonyum hidroksit çözeltisi ve laboratuvar ortamı

## ÖĞRENME MODÜLÜ İÇERİĞİ

**MODÜL ADI** : İYODOMETRİK ANALİZ

**MESLEK** : Kimya Laboratuvar Analisti (Seviye 4)

**BİRİM 6** : Nicel analiz yapmak

**ÖĞRENME KAZANIMI:** İyodometrik analiz yapabilme

**SÜRE** : 40/24

**KREDİ DEĞERİ** : 2 Kredi

**ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME:** Yazılı sınav, sözlü sınav, çoktan seçmeli testler, uygulamalı sınav, performans değerlendirme ölçeği, gözlem formu, tutum ölçeği vb. ölçme araçlarıyla; ayarlı tiyosülfat çözeltisi hazırlama ve ayarlı tiyosülfat çözeltisiyle analizlerini yapma, bilgi, beceri ve yetkinlikleri ölçülecektir.

### MODÜLÜN ÖĞRENME KAZANIMLARI:

1. Standardına uygun olarak ayarlı tiyosülfat çözeltisi hazırlar.
2. Standardına uygun olarak ayarlı tiyosülfat çözeltisiyle tayini işlemlerini yapar.

### BİLGİ

1. İyodometriyi tanımlar.
2. Tiyosülfat Çözeltinin hazırlanmasını açıklar.
3. Tiyosülfat çözeltisinin ayarlanmasını açıklar.
4. Dönüm noktasındaki renk değişiminde dikkatlidir.
5. Ayarlı tiyosülfat çözeltisi ile tayininin işlem basamaklarını sıralar.

### BECERİ

1. Deney için gerekli hazırlıkları yapar.
2. Çözeltileri hazırlar ve titre eder.
3. Titrasyon esnasında renk değişimini gözlemler.
4. Deney için gerekli hazırlıkları yapar.

5. Ayarlı Tiyosülfat çözeltisi ile tayin yapar.
6. Sarfiyatı okur ve reaksiyonun denklemini yazar.

## **YETKİNLİK**

1. İş talimatına göre çözelti hazırlama işlemini kontrol eder ve gerçekleştirir.
2. Kimyasal analiz yöntemleri ve yeni teknolojiler ile ilgili gelişmeleri takip eder.
3. Standardına ve talimatlara uygun olarak Tiyosülfat çözelti hazırlama işlemini takip eder ve gerçekleştirir.

## **EĞİTİM-ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI**

1. Tiyosülfat, balon joje, terazi, saf su, boraks, spatül, bek, amyant tel, üçayak, beher, potasyum iyodat, potasyum iyodür, nişasta, büret
2. Derişik sülfirik asit çözeltisi, Tiyosülfat çözeltisi, Nişasta çözeltisi, erlen, potasyum iyodür, büret, potasyum tiyosiyonat yada amonyum tiyosiyonat, krom numunesi, bakır numunesi, asetik asit, hipoklorit, laboratuvar ortamı ve genel laboratuvar araçları

## ÖĞRENME MODÜLÜ İÇERİĞİ

**MODÜL ADI** : ARJANTOMETRİK ANALİZ

**MESLEK** : Kimya Laboratuvar Analisti (Seviye 4)

**BİRİM 6** : Nicel analiz yapmak

**ÖĞRENME KAZANIMI:** Arjantometrik analiz yapabilme

**SÜRE** : 40/24

**KREDİ DEĞERİ** : 2 Kredi

**ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME:** Yazılı sınav, sözlü sınav, çoktan seçmeli testler, uygulamalı sınav, performans değerlendirme ölçeği, gözlem formu, tutum ölçeği vb. ölçme araçlarıyla; standardı uygun olarak ayarlı gümüş nitrat çözeltisi hazırlama ve ayarlı gümüş nitrat çözeltisiyle analizlerini yapma, bilgi, beceri ve yetkinlikleri ölçülecektir.

### MODÜLÜN ÖĞRENME KAZANIMLARI:

1. Standardı uygun olarak ayarlı gümüş nitrat çözeltisi hazırlayabilecektir.
2. Standardında ayarlı gümüş nitrat çözeltisiyle klorür tayini yapabilecektir.

### BİLGİ

1. Arjantometriyi tanımlar.
2. Gümüş Nitrat çözeltisinin hazırlanmasını açıklar.
3. Gümüş nitrat çözeltisinin ayarlanmasını açıklar.
4. Mohr// Fajans yöntemiyle klorür tayininin işlem basamaklarını sıralar.

### BECERİ

1. Deney için gerekli hazırlıkları yapar.
2.  $AgNO_3$  çözeltisini titre eder ve titrasyon esnasında renk değişimini gözlemler.
3. Çözeltiler hazırlar.
4. Ayarlı gümüş nitrat çözeltisi ile klorür tayinini yapar.
5. Sarfiyatı okur ve reaksiyon denklemini yazar.

## **YETKİNLİK**

1. Standardına ve talimatlara uygun olarak gümüş nitrat çözelti hazırlama işlemini takip eder ve gerçekleştirir.
2. Standardına ve talimatlara uygun olarak klorür tayini işlemini takip eder ve gerçekleştirir.

## **EĞİTİM-ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI**

1. Gümüş nitrat, etüv, spatül, terazi, 500 ml lik balon joje, saf su, desikatör, : Saf sodyum klorür, 1 litrelik balon joje, saf su, erlen, 0,1 M potasyum kromat çözeltisi, büret, genel laboratuvar araçları.
2. Ayarlı gümüş nitrat çözeltisi, 6 M nitrik asit, erlen, indikatör, KSCN çözeltisi, laboratuvar ortamı
3. Gümüş nitrat çözeltisi, klorür çözeltisi, erlen, klorür çözeltisi, diklorofloressin, dekstrin,

## ÖĞRENME MODÜLÜ İÇERİĞİ

**MODÜL ADI** : EDTA İLE ANALİZ

**MESLEK** : Kimya Laboratuvar Analisti (Seviye 4)

**BİRİM 6** : Nicel analiz yapmak

**ÖĞRENME KAZANIMI:** EDTA ile analiz yapabilme

**SÜRE** : 40/36

**KREDİ DEĞERİ** : 2 Kredi

**ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME:** Yazılı sınav, sözlü sınav, çoktan seçmeli testler, uygulamalı sınav, performans değerlendirme ölçeği, gözlem formu, tutum ölçeği vb. ölçme araçlarıyla; standardı uygun olarak ayarlı EDTA çözeltisi hazırlama ve ayarlı EDTA Çözeltisiyle Tayin ve ayarlı EDTA çözeltisiyle karışım tayini analizlerini yapma, bilgi, beceri ve yetkinlikleri ölçülecektir.

### MODÜLÜN ÖĞRENME KAZANIMLARI:

1. Standardına uygun olarak ayarlı EDTA çözeltisi hazırlar.
2. Standardına uygun olarak ayarlı EDTA çözeltisiyle tayin yapar.
3. Standardına uygun olarak ayarlı EDTA çözeltisiyle karışım tayini işlemlerini yapar.

### BİLGİ

1. Kompleksleştirme titrasyonunu tanımlar.
2. Kompleksleştirme titrasyonlarında kullanılan indikatörleri sınıflandırır.
3. EDTA çözeltisinin hazırlanmasını açıklar.
4. Tampon çözeltisinin hazırlanmasını açıklar.
5. EDTA çözeltisinin ayarlanmasını açıklar.
6. Ayarlı EDTA çözeltisi ile tayini işlem basamaklarını sıralar.
7. Geri titrasyonunu açıklar.
8. Ayarlı EDTA çözeltisi ile karışım tayininin işlem basamaklarını açıklar.

## **BECERİ**

1. Deney için gerekli hazırlıkları yapar.
2. Çözeltileri ve 0,01M EDTA çözeltisini hazırlar.
3. Standart maddeyi hazırlar.
4. 0,01 M EDTA çözeltisini titre eder.
5. Ayarlı EDTA çözeltisi ile tayini yapar.
6. Sarfiyatı okur ve kaydeder.
7. Ayarlı EDTA çözeltisi ile karışımının tayinini yapar.
8. Yüzde karışım miktarını hesaplar.

## **YETKİNLİK**

1. Standardına ve talimatlara uygun olarak ayarlı EDTA çözeltisi hazırlanması sırasında gereken özeni gösterir.
2. Talimatlara uygun olarak ayarlı EDTA çözeltisi ayarlama sırasında gereken özeni gösterir.
3. Standardına ve talimatlara uygun olarak ayarlı EDTA çözeltisiyle karışım tayini işlemini takip eder ve gerçekleştirir.

## **EĞİTİM-ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI**

1. EDTA, etüv, balon joje, saf su genel laboratuvar araçları.
2. EDTA çözeltisi, Amonyum klorür (tampon) çözeltisi, 0,1 M çinko sülfat çözeltisi, Seyreltik sodyum hidroksit, eriokromblack T, erlen, büret laboratuvar ortamı
3. EDTA çözeltisi, Amonyum klorür (tampon) çözeltisi, 0,1 M çinko sülfat çözeltisi, Seyreltik sodyum hidroksit,

## ÖĞRENME MODÜLÜ İÇERİĞİ

**MODÜL ADI** : ULTRA VİYOLE SPEKTROFOTOMETRESİ İLE ANALİZ

**MESLEK** : Kimya Laboratuvar Analisti (Seviye 4)

**BİRİM 7** : Enstrümantal Analizler Yapmak

**ÖĞRENME KAZANIMI:** Ultra viyole spektrofotometresi ile analizler yapabilme

**SÜRE** : 40/28

**KREDİ DEĞERİ** : 2 Kredi

**ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME:** Yazılı sınav, sözlü sınav, çoktan seçmeli testler, uygulamalı sınav, performans değerlendirme ölçeği, gözlem formu, tutum ölçeği vb. ölçme araçlarıyla; sularda demir, sularda fosfat, sularda sülfat sularda nitrat tayini analizlerini yapma, bilgi, beceri ve yetkinlikleri ölçülecektir.

### MODÜLÜN ÖĞRENME KAZANIMLARI:

1. Standardına ve talimatlara göre sularda demir tayini yapar.
2. Standardına ve talimatlara göre sularda fosfat tayini yapar.
3. Standardına ve talimatlara göre sularda sülfat tayini yapar.
4. Standardına ve talimatlara göre sularda nitrat tayini yapar.

### BİLGİ

1. Görünür ve Ultraviyole alanda absorpsiyon ölçme cihazlarının başlıca kısımlarını sıralar.
2. Spektrofotometrenin çalışma prensibini açıklar.
3. Spektrofotometrede ölçümünün nasıl yapıldığının işlem basamaklarını sıralar.
4. Ultra ViyoleSpektrofotometresi ile örnek madde tayininin işlemlerini sıralar.
5. Kalibrasyon eğrisi çizme ile ilgili işlemleri açıklar.
6. Hesaplamaların nasıl yapıldığını açıklar.

### BECERİ

1. Deney için gerekli araç ve gereçlerin hazırlıklarını yapar.



2. Deneye uygun cihazı kalibre ederek analize hazırlar.
3. Standart ve tekniğine uygun deney çözeltilerinin serilerini hazırlar.
4. Cihazda Spektrofotometrede numunedeki örnek madde miktarını okutarak hesaplar.
5. Bilgisayarda ya da elle kalibrasyon eğrisini çizdirir.
6. Analiz raporunu hazırlar.

## **YETKİNLİK**

1. Laboratuvarında, talimatlara, iş güvenliği kurallarına uygun olarak çalışır.
2. Ultra viyolespektrofotometresi ile analizleri bireysel olarak yapar ve sonuçlarını yetkililere onaylatır.

## **EĞİTİM-ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI**

1. Sularda Demir Tayini:HCl çözeltisi, FeCl<sub>3</sub>.6H<sub>2</sub>Oçözeltisi, saf su, spektrofotometre, optik hücreler, pH metre, genel laboratuvar araçları.
2. Sularda Fosfat Tayini:Derişik nitrik asit çözeltisi, amonyum molibdat çözeltisi, amonyum vanadat çözeltisi, saf su, spektrofotometre, optik hücreler, analitik terazi, genel laboratuvar araçları.
3. Sularda Sülfat Tayini:Beher, pipet, balonjoje, piset, hesap makinesi, spektrofotometre, HCl, gliserin, %95'lik etil alkol, NaCl, sodyum sülfat, kronometre, manyetik karıştırıcı, kristal baryum klorür, standart sülfat çözeltisi
4. Sularda Nitrat Tayini:Beher, pipet, balonjoje, piset, hesap makinesi, spektrofotometre, HCl, potasyum nitrat, saf su, çeşme suyu, CHCl<sub>3</sub>, laboratuvar ortamı

## ÖĞRENME MODÜLÜ İÇERİĞİ

**MODÜL ADI** : KOLORİMETRE İLE ANALİZLER

**MESLEK** : Kimya Laboratuvar Analisti (Seviye 4)

**BİRİM 7** : Enstrümantal Analizler Yapmak

**ÖĞRENME KAZANIMI:** Kolorimetre ile analizler yapabilme

**SÜRE** : 40/16

**KREDİ DEĞERİ** : 1 Kredi

**ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME:** Yazılı sınav, sözlü sınav, çoktan seçmeli testler, uygulamalı sınav, performans değerlendirme ölçeği, gözlem formu, tutum ölçeği vb. ölçme araçlarıyla; ilekolorimetrik demir (III) ve amonyaktayini analizlerini yapma, bilgi, beceri ve yetkinlikleri ölçülecektir.

### MODÜLÜN ÖĞRENME KAZANIMLARI:

1. Standardına uygun olarak demir (III) tayini yapar.
2. Standardına uygun olarak amonyak tayini yapar

### BİLGİ

1. Kolorimetre cihazının kısımlarını ve çalışma prensiplerini açıklar.
2. Kolorimetre cihazı ile örnek madde tayininde işlem basaklarını sıralar.

### BECERİ

1. Deney için gerekli araç ve gereçlerin hazırlıklarını yapar.
2. Deneye uygun cihazı kalibre ederek analize hazırlar.
3. Standart ve tekniğine uygun deney çözeltilerinin serilerini hazırlar.
4. Numuneyi Kolorimetrede okutur.
5. Sonuçları bilgisayar ya da el ile kalibrasyon eğrisini çizdirir.
6. Numunedeki örnek miktarını hesaplar ve raporlar.

## **YETKİNLİK**

1. Laboratuvarda, talimatlara, iş güvenliği kurallarına uygun olarak çalışır.
2. Kolorimetre ile amonyak analizini bireysel olarak yapar ve sonuçlarını yetkililere onaylatır.

## **EĞİTİM-ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI**

1. Balonjoje,  $\text{NH}_4\text{SCN}$ ,  $\text{HCl}$ , Kolorimetre
2.  $\text{KOH}$ ,  $\text{NaOH}$  çözeltisi, Nessler ayıracı, amonyak çözeltisi, balon joje, kolorimetre laboratuvar ortamı

## ÖĞRENME MODÜLÜ İÇERİĞİ

**MODÜL ADI** : ALEV FOTOMETRESİ İLE ANALİZ

**MESLEK** : Kimya Laboratuvar Analisti (Seviye 4)

**BİRİM 7** : Enstrümantal Analizler Yapmak

**ÖĞRENME KAZANIMI:** Alev fotometresi ile analiz yapabilme

**SÜRE** : 40/16

**KREDİ DEĞERİ** : 1 Kredi

**ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME:** Yazılı sınav, sözlü sınav, çoktan seçmeli testler, uygulamalı sınav, performans değerlendirme ölçeği, gözlem formu, tutum ölçeği vb. ölçme araçlarıyla; ilealev fotometresi ile Sularda Sodyum Tayini ve Sularda Potasyum analizlerini yapma, bilgi, beceri ve yetkinlikleri ölçülecektir.

### MODÜLÜN ÖĞRENME KAZANIMLARI:

1. Standardına ve talimatlara uygun olarak alev fotometresi ile sularda sodyum tayini yapar.
2. Standardına ve talimatlara uygun olarak alev fotometresi ile sularda potasyum tayini yapar.

### BİLGİ

1. Atomik emisyonu açıklar.
2. Atomik emisyon spektroskopisini açıklar.
3. Alev fotometresini açıklar.
4. Alev fotometresinin çalışma prensiplerini sıralar.
5. Alev fotometresinin kısımlarını açıklar.
6. Alev fotometresi ile sularda sodyum tayininin işlem basamaklarını sıralar.
7. Alev fotometresi ile sularda potasyum tayininin işlem basamaklarını sıralar.
8. Kalibrasyon eğrisi çizme ile ilgili özellikleri açıklar.

## **BECERİ**

1. Cihazı analiz için hazırlar.
2. Standart deney çözeltilerinin serilerini hazırlar ve okutur.
3. Numuneyi okutur.
4. Bilgisayarda ya da elle ölçümlene eğrisini çizdirir.
5. Numunedeki sodyum miktarını hesaplar.
6. Deney için gerekli hazırlıkları yapar.

## **YETKİNLİK**

1. Laboratuvarda, talimatlara, iş güvenliği kurallarına uygun olarak çalışır.
2. Alev fotometresi ile sularda sodyum analizleri bireysel olarak yapar ve sonuçlarını yetkililere onaylatır.

## **EĞİTİM-ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI**

1. Balonjoje, pipet, piset, hesap makinesi, alev fotometresi, potasyum klorür, sodyum klorür, laboratuvar ortamı

## ÖĞRENME MODÜLÜ İÇERİĞİ

**MODÜL ADI** : ATOMİK ABSORPSİYON SPEKTROFOTOMETRESİ

**MESLEK** : Kimya Laboratuvar Analisti (Seviye 4)

**BİRİM 7** : Enstrümantal Analizler Yapmak

**ÖĞRENME KAZANIMI:** Atomik absorpsiyon spektrofotometresi ile analiz yapabilme

**SÜRE** : 40/20

**KREDİ DEĞERİ** : 1 Kredi

**ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME:** Yazılı sınav, sözlü sınav, çoktan seçmeli testler, uygulamalı sınav, performans değerlendirme ölçeği, gözlem formu, tutum ölçeği vb. ölçme araçlarıyla; ile gıdalarda çinko ve toprakta kurşun tayini analizlerini yapma, bilgi, beceri ve yetkinlikleri ölçülecektir.

### MODÜLÜN ÖĞRENME KAZANIMLARI:

1. Atomik absorpsiyon spektrofotometresi ile gıdalarda çinko tayini yapabilecektir.
2. Atomik absorpsiyon spektrofotometresi ile toprakta kurşun tayini yapabilecektir.
3. Atomik absorpsiyon spektrofotometresi ile idrarda bakır tayini yapabilecektir.

### BİLGİ

1. Atomik absorpsiyon spektroskopisini açıklar.
2. Atomik absorpsiyon spektrofotometresi açıklar.
3. Atomik absorpsiyon spektrofotometresinde görülen girişimleri sıralar.
4. Atomik absorpsiyon spektrofotometresinin çalışma prensiplerini sıralar.
5. Atomik absorpsiyon spektrofotometresinin kısımlarını açıklar.
6. Element analizleri için örnek hazırlama yöntemlerini açıklar.
7. Atomik absorpsiyon spektrofotometresinin ile gıdalarda çinko tayininin işlem basamaklarını sıralar.
8. Toprakta kurşun tayini yapmak için işlem basamaklarını açıklar.
9. İdrarda bakır tayini yapmak için işlem basamaklarını açıklar.

## **BECERİ**

1. Cihazı analiz için hazırlar.
2. Standart deney çözeltilerinin serilerini hazırlar ve okutur.
3. Numuneyi hazırlar.
4. Numuneyi okutur.
5. Bilgisayarda ya da elle kalibrasyon eğrisini çizdirir.
6. Numunedeki çinko miktarını hesaplar.
7. Stok kurşun çözeltisini hazırlar.
8. Standart kurşun çözeltisi serisini hazırlar.
9. Cihaza okunacak elemente özgü oyuk katot lambasını takar.
10. Cihazın dalga boyunu ayarlar.
11. Tanık çözelti ile cihazın 0 ve 100 ayarını yapar.
12. Kurallara uygun olarak numunesini alır.
13. Numunede okuduğu absorbans değerini çalışma grafiğini kullanarak numunede bulunan kurşun iyonu konsantrasyonunu tespit eder.
14. Sonucu birim ve hassasiyeti dikkate alarak kayıt eder.
15. Spektrofotometrik analiz ile toprakta kurşun tayini yapar.

## **YETKİNLİK**

1. Laboratuvarda, talimatlara, iş güvenliği kurallarına uygun olarak çalışır.
2. Atomik absorpsiyon spektrofotometresi toprakta kurşun analizleri bireysel olarak yapar ve sonuçlarını yetkililere onaylatır.
3. Atomik absorpsiyon spektrofotometresi idrarda bakır analizleri bireysel olarak yapar ve sonuçlarını yetkililere onaylatır.

## **EĞİTİM-ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI**

1. Balon jojeler, sülfürik asit, nitrik asit, hidrojen peroksit, çinko metali, standart çinko çözeltileri, ısıtıcı tabla, çeker ocak, kjeldahl balonu, AAS cihazı, analitik terazi,
2. Balon jojeler, sülfürik asit, nitrik asit, hidrojen peroksit, kadmiyum metali, standart kadmiyum çözeltileri, ısıtıcı tabla, çeker ocak, kjeldahl balonu, AAS cihazı, analitik terazi, membran filtre(gözenek açıklığı 0,45 µm)
3. Balonjoje, demir metali, nitrik asit, seri çözeltiler

## ÖĞRENME MODÜLÜ İÇERİĞİ

**MODÜL ADI** : REFRAKTOMETRE İLE ANALİZ

**MESLEK** : Kimya Laboratuvar Analisti (Seviye 4)

**BİRİM 7** : Enstrümantal Analizler Yapmak

**ÖĞRENME KAZANIMI:** Atomik absorpsiyon spektrofotometresi ile anali yapabilme

**SÜRE** : 40/14

**KREDİ DEĞERİ** : 1 Kredi

**ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME:** Yazılı sınav, sözlü sınav, çoktan seçmeli testler, uygulamalı sınav, performans değerlendirme ölçeği, gözlem formu, tutum ölçeği vb. ölçme araçlarıyla; kırılma indisi v e katı maddede kuru madde miktarı tayini analizlerini yapma, bilgi, beceri ve yetkinlikleri ölçülecektir.

### MODÜLÜN ÖĞRENME KAZANIMLARI:

1. Standardına ve talimatlara uygun olarak refraktometre ile Zeytinyağında Kırılma İndisi analizi yapar.
2. Standardına ve talimatlara uygun olarak refraktometre ile meyve sularında katı ve kuru madde tayinini yapar.

### BİLGİ

1. Kırılma indisini açıklar.
2. Refraktometrenin tanımını açıklar.
3. Refraktometrenin çalışma prensibini açıklar.
4. Refraktometrenin çeşitlerini sıralar.
5. Refraktometre çeşitlerinin kullanıldığı yerleri açıklar.
6. Refraktometre de kalibrasyon işlemini açıklar.
7. Refraktometre ile zeytinyağında kırılma indisi tayininin işlem basamaklarını sıralar.
8. Refraktometre ile meyve sularında katı ve kuru madde tayininin işlem basamaklarını sıralar.



9. Hesaplamaları açıklar.

### **BECERİ**

1. Deney için gerekli hazırlıkları yapar.
2. Zeytinyağını pipet ile iki prizma arasına damlatır.
3. Sıcaklık düzeltmesini yapar.
4. Kırılma indisini ölçer ve kaydeder.
5. Bulanık olmayan meyve suyunu pipet ile iki prizma arasına damlatır.

### **YETKİNLİK**

1. Laboratuvarda, talimatlara, iş güvenliği kurallarına uygun olarak çalışır.
2. Refraktometre ile Zeytinyağında Kırılma İndisi analizi bireysel olarak yapar ve sonuçlarını yetkililere onaylatır.
3. Refraktometre ile meyve sularında katı ve kuru madde analizini bireysel olarak yapar ve sonuçlarını yetkililere onaylatır.

### **EĞİTİM-ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI**

1. Refraktometre, pipet, zeytinyağı, beher, erlenmayer, laboratuvar ortamı
2. Refraktometre, pipet, meyve suyu, beher, erlenmayer, genel laboratuvar malzemeleri

## ÖĞRENME MODÜLÜ İÇERİĞİ

**MODÜL ADI** : POLARİMETRE İLE ANALİZ

**MESLEK** : Kimya Laboratuvar Analisti (Seviye 4)

**BİRİM 7** : Enstrümantal Analizler Yapmak

**ÖĞRENME KAZANIMI:** Polarimetre ile analiz yapabilme

**SÜRE** : 40/12

**KREDİ DEĞERİ** : 1 Kredi

**ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME:** Yazılı sınav, sözlü sınav, çoktan seçmeli testler, uygulamalı sınav, performans değerlendirme ölçeği, gözlem formu, tutum ölçeği vb. ölçme araçlarıyla sakkarozun inversiyon hızının tayinini ve nişasta tayini analizlerini yapma, bilgi, beceri ve yetkinlikleri ölçülecektir.

### MODÜLÜN ÖĞRENME KAZANIMLARI:

1. Standardına ve talimatlara uygun olarak polarimetre ile koyulaştırılmış şekerli sütte sakkaroz analizi yapar,
2. Standardına ve talimatlara uygun olarak polarimetre ile unda ewers metodu ile nişasta tayini yapar.

### BİLGİ

1. Polarimetrenin tanımını yapar.
2. Polarimetrenin kullanıldığı yerleri sıralar.
3. Optikçe aktifliği açıklar.
4. Polarimetre cihazının kısımlarını sıralar.
5. Polarimetrenin ayarlanmasını açıklar.
6. Polarimetre ile koyulaştırılmış şekerli sütte sakkaroz tayininin işlem basamaklarını sıralar.
7. Unda ewers metodu ile nişasta tayininin işlem basamaklarını sıralar.
8. Hesaplamaları açıklar.

## **BECERİ**

1. Deney için gerekli hazırlıkları yapar.
2. Numuneyi tayin için hazırlar.
3. Numuneyi polarimetre tüpüne koyar.
4. Skalayı sıfırlar.
5. İki skala arasına gelen değeri okur ve kaydeder.
6. 10 dakika sonra tekrar okur ve kaydeder.

## **YETKİNLİK**

1. Laboratuvarda, talimatlara, iş güvenliği kurallarına uygun olarak çalışır.
2. Polarimetre ile sütte sakkaroz analizini bireysel olarak yapar ve sonuçlarını yetkililere onaylatır.
3. Polarimetre ile nişasta tayinini bireysel olarak yapar ve sonuçlarını yetkililere onaylatır.

## **EğİTİM-ŐęRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI**

1. Sakkaroz, hassas terazi, polarimetre, polarimetre tüpü, spatül, HCl, laboratuvar ortamı
2. Fosfor Wolfram asidi, Hidroklorik Asit, Porselen Havan, Analitik Terazi, Balon joje Pipet, Mez r, Su Banyosu, Piset, Süzgeç Kâğıdı, Polarimetre, Polarimetre Tüpü

## ÖĞRENME MODÜLÜ İÇERİĞİ

**MODÜL ADI** : POTANSİYOMETRE İLE ANALİZ

**MESLEK** : Kimya Laboratuvar Analisti (Seviye 4)

**BİRİM 7** : Enstrümantal Analizler Yapmak

**ÖĞRENME KAZANIMI:** Potansiyometre ile analiz yapabilme

**SÜRE** : 40/18

**KREDİ DEĞERİ** : 1 Kredi

**ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME:** Yazılı sınav, sözlü sınav, çoktan seçmeli testler, uygulamalı sınav, performans değerlendirme ölçeği, gözlem formu, tutum ölçeği vb. ölçme araçlarıyla; sularda Ph, sabunlarda klor ve ürede pH tayini analizlerini yapma, bilgi, beceri ve yetkinlikleri ölçülecektir.

### MODÜLÜN ÖĞRENME KAZANIMLARI:

1. Standardına uygun olarak sularda pH tayini yapar.
2. Standardına uygun olarak sabunlarda klor tayini yapar.
3. Tekniğine uygun olarak ürede pH tayini yapar.

### BİLGİ

1. Potansiyometrik yöntemleri açıklar.
2. Potansiyometre cihazının tanımını yapar.
3. 3.Potansiyometre ile sularda pH tayininin işlem basamaklarını sıralar.
4. Potansiyometre ile sabunlarda klor tayininin işlem basamaklarını sıralar.
5. Potansiyometre ile ürede pH tayininin işlem basamaklarını sıralar.
6. Hesaplamaları açıklar.

### BECERİ

1. Deney için gerekli hazırlıkları yapar.
2. Potansiyometreyi standart çözeltilerle ayarlar.

3. Potansiyometre ile numunenin sıcaklığını ayarlar.
4. Numuneyi hazırlar.
5. Elektrotu numuneyi daldırır ve okuma işlemini gerçekleştirir.

## **YETKİNLİK**

1. Laboratuvarda, talimatlara, iş güvenliği kurallarına uygun olarak çalışır.
2. Polarimetre ile nişasta tayinini bireysel olarak yapar ve sonuçlarını yetkililere onaylatır.
3. Polarimetre ile sabunlarda klorür tayininin bireysel olarak yapar ve sonuçlarını yetkililere onaylatır.
4. Polarimetre ile ürede pH tayinini bireysel olarak yapar ve sonuçlarını yetkililere onaylatır.

## **EĞİTİM-ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI**

1. pH metre, beher, termometre, laboratuvar ortamı
2. Potansiyometre, kalomel elektrot, Gümüş-gümüş klorür elektrot, köprü, beher, manyetik karıştırıcı, büret, laboratuvar ortamı
3. pH metre, beher, hassas tartı, tamponçözelti, laboratuvar ortamı

## ÖĞRENME MODÜLÜ İÇERİĞİ

**MODÜL ADI** : KONDÜKTOMETRE İLE ANALİZ

**MESLEK** : Kimya Laboratuvar Analisti (Seviye 4)

**BİRİM 7** : Enstrümantal Analizler Yapmak

**ÖĞRENME KAZANIMI:** Kondüktometre ile analiz yapabilme.

**SÜRE** : 40/12

**KREDİ DEĞERİ** : 1 Kredi

**ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME:** Yazılı sınav, sözlü sınav, çoktan seçmeli testler, uygulamalı sınav, performans değerlendirme ölçeği, gözlem formu, tutum ölçeği vb. ölçme araçlarıyla; sularda elektrik iletkenliği ve toprakta elektrik iletkenliği analizlerini yapma, bilgi, beceri ve yetkinlikleri ölçülecektir.

### MODÜLÜN ÖĞRENME KAZANIMLARI:

1. Sularda EC tayini yapabilecektir.
2. Toprakta EC tayini yapabilecektir.

### BİLGİ

1. Kondüktometre cihazının tanımını açıklar.
2. Kondüktometre cihazının çalışma prensibini açıklar.
3. Kondüktometrinin kullanımını açıklar.
4. Kondüktometre ile sularda elektriksel iletkenlik tayininin işlem basamaklarını sıralar.
5. Kondüktometre ile toprakta elektriksel iletkenlik tayininin işlem basamaklarını sıralar.
6. Saturasyon çamurunun hazırlanmasının işlem basamaklarını açıklar.

### BECERİ

1. Kondüktometre cihazının tanımını açıklar.
2. Kondüktometre cihazının ayarlar.
3. Kondüktometre ile sularda elektriksel iletkenlik tayininin gerçekleştirir.

4. Saturasyon çamurunu hazırlar.
5. Kondüktometre cihazını çalıştırıp, hazır hale getirir.
6. Numuneye elektrotu daldırır ve ölçüm yapar.

### **YETKİNLİK**

1. Laboratuvarında, talimatlara, iş güvenliği kurallarına uygun olarak çalışır.
2. Kondüktometre ile sulara elektrik iletkenliği analizini bireysel olarak yapar ve sonuçlarını yetkililere onaylatır.
3. Kondüktometre ile toprakta elektrik iletkenliği tayinini bireysel olarak yapar ve sonuçlarını yetkililere onaylatır.

### **EĞİTİM-ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI**

1. Kondüktometre, beher, hesap makinesi, laboratuvar ortamı
2. EC Metre, hassas terazi, plastik kap, mezür, spatül, hesap makinesi, laboratuvar ortamı

## ÖĞRENME MODÜLÜ İÇERİĞİ

**MODÜL ADI** : KROMATOĞRAFİK ANALİZLER

**MESLEK** :Kimya Laboratuvar Analisti (Seviye 4)

**BİRİM 7** : Enstrümantal Analizler Yapmak

**ÖĞRENME KAZANIMI:** Kromatografik analizler yapabilme

**SÜRE** : 40/22

**KREDİ DEĞERİ** : 1 Kredi

**ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME:** Yazılı sınav, sözlü sınav, çoktan seçmeli testler, uygulamalı sınav, performans değerlendirme ölçeği, gözlem formu, tutum ölçeği vb. ölçme araçlarıyla; ile kağıt kromatografisi ile mürekkebi bileşenlerine ayırma,ince tabaka kromatografisi ile İndikatörlerin Analizi ,kolon kromatografisi ile yeşil yapraklı bitkilerden klorofili ayırma ve iyon değiştirme kromatografisi ile gübrelerdeki şelatlaştırıcıların tayinini yapma, bilgi, beceri ve yetkinlikleri ölçülecektir.

### MODÜLÜN ÖĞRENME KAZANIMLARI:

1. Tekniğine ve talimatlara uygun olarak kâğıt kromatografisi ile mürekkebibileşenlerine ayırma analizini yapar.
2. İnce tabaka kromatografisi ile indikatörlerin analizi yapar.
3. Kolon kromatografisi ile yeşil yapraklı bitkilerden klorofili ayırma işlemini yapar.
4. Standardına uygun olarak iyon değiştirme kromatografisi ile gübrelerdeki şelatlaştırıcıların tayinini yapar.

### BİLGİ

1. Kromatografi ve tekniğini açıklar.
2. Kromatografik yöntemleri ve kullanım alanlarını sıralar.
3. Kâğıt kromatografisini açıklar.
4. Kâğıt kromatografisi ile mürekkebi bileşenlerine ayırma işleminin basamaklarını sıralar.
5. İnce tabaka kromatografisi ve tekniğini açıklar.



6. İnce tabaka kromatografisinde analiz yöntemini açıklar.
7. İnce tabaka kromatografisi ile indikatörlerin analizi ile ilgili işlem basamaklarını sıralar
8. Kolon kromatografisi ve tekniğini açıklar.
9. Kolon kromatografisinde analiz yöntemini sıralar.
10. Kolon kromatografisi ile yeşil yapraklı bitkilerden klorofili ayırma ile ilgili işlem basamaklarını sıralar.
11. İyon değiştirme kromatografisi ve tekniğini açıklar.
12. İyon değiştirme kromatografisinde analiz yöntemini açıklar.
13. İyon değiştirme kromatografisi ile gübrelerdeki şelatlaştırıcıların tayini ile ilgili işlem basamaklarını sıralar.

## **BECERİ**

1. Kromatografi kâğıdını hazırlar.
2. Mürekkebi işaretlenen yere uygular.
3. Kromatografi tankını hazırlar.
4. Kromatografi kâğıdını tankta yürütür.
5. Numune ve standart indikatör çözeltilerini hazırlar.
6. Hareketli fazı hazırlar ve yürütme tankına koyar.
7. İTK plakasını hazırlar ve işaretler.
8. Numuneyi ve standart indikatör çözeltilerinin plakaya damlatır.
9. Numuneyi ve kolonu hazırlar.
10. Numuneyi kolonda yürütür.
11. Meydana gelen değişiklikleri kaydeder.
12. Kromatografa standart çözeltileri enjekte eder.
13. Cihaza yerleştirir ve ölçümleri yapar.
14. Şelatlaştırıcıların alıkonma sürelerini ve pik alanlarını ölçer.
15. Bilgisayarda kalibrasyon grafiğini çizdirir.
16. Şelatlaştırıcıların derişimlerini hesaplar.

## **YETKİNLİK**

1. Laboratuvarda, talimatlara, iş güvenliği kurallarına uygun olarak çalışır
2. Kromatografik ile mürekkebi bileşenlerine ayırma analizini bireysel olarak yapar ve sonuçlarını yetkililere onaylatır.

3. İnce Tabaka Kromatografik ile indikatörlerin analizini bireysel olarak yapar ve sonuçlarını yetkililere onaylatır.
4. Kolon kromatografik ile klorofilin analizini bireysel olarak yapar ve sonuçlarını yetkililere onaylatır.
5. İyon değiştirme kromatografisi ile gübrelerdeki şelatlaştırıcıların tayinini bireysel olarak yapar ve sonuçlarını yetkililere onaylatır.

## **EĞİTİM-ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI**

1. Siyah mürekkep, metanol, etanol, HCl çözeltisi, amonyak, deney tüpü, kromatografi kâğıdı,
2. Nitrik asit çözeltisi, sodyum hidroksit çözeltisi ,EDTA stok çözeltisi, HEDTA stok çözeltisi, DTPA çözeltisi, Geri alma çözeltisi,demir III nitrat çözeltisi, perklorik asit çözeltisi, döner çalkalayıcı, membran süzgeçler
3. İspanak, petrol eteri, metanol, nuçe hunisi, sodyum sülfat, cam boru, cam disk, cam pamuğu, alüminyum oksit, kalsiyum karbonat, sakaroz, benzen –petrol karışımı
4. Nitrik asit, NaOH çözeltisi, EDTA stok çözeltisi, DTPA stok çözeltisi, geri alma çözeltisi, demir II nitrat çözeltisi,% 2 ‘likperklorik asit çözeltisi, döner çalkalayıcı, iyon kromatograf, membran süzgeçler

## ÖĞRENME MODÜLÜ İÇERİĞİ

**MODÜL ADI** : ANALİZ SONUÇLARINI DEĞERLENDİRME

**MESLEK** : Kimya Laboratuvar Analisti (Seviye 4)

**BİRİM 8** : Analiz sonuçlarını değerlendirmek

**ÖĞRENME KAZANIMI:** İşlem talimatına göre analiz sonuçlarını değerlendirebilme

**SÜRE** : 40 Saat

**KREDİ DEĞERİ** : 2 Kredi

**ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME:** Yazılı sınav, sözlü sınav, çoktan seçmeli testler, uygulamalı sınav, performans değerlendirme ölçeği, gözlem formu, tutum ölçeği vb. ölçme araçlarıyla; standartlara uygun olarak analiz sonuçlarını değerlendirme, bilgi, beceri ve yetkinlikleri ölçülecektir.

### MODÜLÜN ÖĞRENME KAZANIMLARI:

1. İşlem talimatına göre hesaplamaları yapar.
2. Deney doğrulaması yapar.
3. Hedef değer ile analiz sonucunu kıyaslama yapar.
4. Analiz sonucunu kayıt eder.
5. Atıkları işlem talimatına uygun olarak toplar.
6. Deney için gerekli malzemeleri, kimyasal madde ve çözeltileri bir sonraki deneye hazır şekilde ilgili yerlere yerleştirir.

### BİLGİ

1. İşini yaparken çevreye zararlı sonuçların önlenmesine yönelik tedbirleri izah eder.
2. Analiz hesabı ile ilgili işlem basamaklarını açıklar.
3. Deneylerde doğrulama işlemlerinin basamaklarını sıralar.
4. Hedeflenen değerler ile analiz sonuçlarını kıyaslama mantığını açıklar.
5. Sonuçların ortalama ve standart sapma değeri ile referans değerden sapma hesabını açıklar.

6. Analiz sonrası yapılacak işlemleri sıralar.
7. Deney sonuç formlarının doldurulmasını açıklar.
8. Laboratuvar atıklarını sınıflandırır.
9. Atıkların muhafazası ile ilgili işlem basamaklarını açıklar.
10. Depolanan atıklar için alınması gereken önlemleri sıralar.
11. Kayıtları muhafaza etmenin önemini açıklar.
12. Atıkları teslim ederken dikkat edilmesi gereken hususları açıklar.
13. Atık Teslim Alma Forumu'ndaki bilgileri kontrol etmenin önemini açıklar.
14. Teslim Alma Forumu'ndaki bilgileri kayıt altına almanın önemini açıklar.

## **BECERİ**

1. İş süreçlerinin uygulanması sırasında çevre etkilerini gözler.
2. Analiz çözeltilerini hazırlar.
3. Deneyle ilgili doğrulama işlemlerini gerçekleştirir.
4. Hedeflenen değerler ile analiz sonuçlarını kıyaslama mantığını uygular.
5. Zararlı atık ve kimyasalları güvenli şekilde toplar.
6. Kullanılmamış malzemeleri yerlerine kaldırır.
7. Sınıflandırdığı atığı uygun alan ve koşulda bekletir.
8. Depoladığı atık için gerekli güvenlik önlemlerini alır.
9. Aynı sınıftaki atıkları aynı yerde depolar.
10. Atığı teslim etmeden önce son ambalaj ve etiket kontrolü yapmanın önemini söyler.
11. Atık Teslim Alma Forumu'ndaki bilgileri kontrol etmenin önemini söyler.
12. Atık Teslim Alma Forumu'ndaki bilgileri sisteme kaydeder.
13. Zararlı atık ve kimyasalları güvenli şekilde toplar.
14. Araç gereçlerin temizliğini yapar.
15. Deney sonuçlarını formlara işlenmesini yapar

## **YETKİNLİK**

1. Laboratuvarında, talimatlara, iş güvenliği kurallarına uygun olarak çalışır.
2. Talimatlara uygun olarak çalışılıp çalışılmadığını kontrol eder ve gerçekleştirir.
3. Talimatlar doğrultusunda hedef değer ile analiz sonucunu kıyaslar
4. Yaptığı işin çevresel risklerinin azaltılması için gerekli prosedürleri uygular.
5. Tehlikeli maddeler ve atıklar ile ilgili talimatları yerine getirir.

6. İş alanının uygunluğunu kontrol eder.
7. Çevre koruma gereklerine yönelik eğitimlere ve çalışmalara katılır.
8. Riskli maddelerin kullanımını sırasında gereken özeni gösterir ve riskli maddeleri belirlenmiş yerlerde uygun bir şekilde depolar.
9. Laboratuvarda, talimatlara, iş güvenliği kurallarına uygun olarak çalışılmasını sağlar.
10. Tehlike durumunda acil durum prosedürlerinin uygulanmasında ilgililerle birlikte çalışır.
11. İş talimatlarına uygun olarak sonuç formlarının doldurulmasını takip eder ve gerçekleştirir.

## **EĞİTİM-ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI**

1. Bilgisayar, rapor sonuçları, dosya, ürün, hammadde. laboratuvar ortamı ve laboratuvar malzemeleri

## ÖĞRENME MODÜLÜ İÇERİĞİ

**MODÜL ADI** : TANIK NUMUNESİ SAKLAMA

**MESLEK** : Kimya Laboratuvar Analisti (Seviye 4)

**BİRİM 9** : Analiz sonrası işlemleri yapmak

**ÖĞRENME KAZANIMI:** Tanık numuneyi saklayabilme

**SÜRE** : 40 Saat

**KREDİ DEĞERİ** : 2 Kredi

**ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME:** Yazılı sınav, sözlü sınav, çoktan seçmeli testler, uygulamalı sınav, performans değerlendirme ölçeği, gözlem formu, tutum ölçeği vb. ölçme araçlarıyla; tanık numuneyi saklama, bilgi, beceri ve yetkinlikleri ölçülecektir.

### MODÜLÜN ÖĞRENME KAZANIMLARI:

1. Tanık numuneleri tekniğine uygun olarak numuneyi etiketleme, numune saklama koşullarını kontrol etme işlemlerini yapar.
2. Tanık numune için ön hazırlık yapar.

### BİLGİ

1. Tanık numuneyi tanımlar.
2. Tanık numuneleri fiziksel özelliklerine göre sınıflandırır.
3. Tanık numune kaplarının özelliklerini açıklar.
4. Etiket üzerinde bulunması gereken bilgileri sıralar.
5. Tanık numunelerin özelliklerine göre saklama koşullarını açıklar.
6. Tehlike sembolleri ve uyarı ifadelerinin anlamlarını hatırlar.
7. Tanık numunelerin saklama koşullarına dikkat etmenin önemini açıklar.
8. Saklama alanlarında kullanılacak uyarı işaretlerini ve anlamlarını açıklar.
9. Son kullanma tarihi geçmiş tanık numunelerle ilgili yapılacak ayırma işlemlerini izah eder.
10. Tanık numuneleri fiziksel özelliklerine göre sınıflandırır.

## **BECERİ**

1. Tanık numuneye uygun saklama kabını seçer.
2. Etiket üzerine numunenin adını, alınma tarihini varsa son kullanma tarihini yazar.
3. Tanık numunenin saklama süresini ve saklama koşullarını takip çizelgesine yazar.
4. Tanık numunenin özelliklerine göre risklerini yazar.
5. Tanık numuneyi bir sonraki işlem için uygun yerde saklar.
6. Saklama koşullarının tanık numuneyi etkilememesi için gerekli önlemleri alır.
7. Seçtiği saklama alanında uygun uyarıcı ifadelerini asar.
8. Temsili SEÇ ekibine haber verir.
9. SEÇ ekibine teslim edinceye kadar gerekli güvenlik önlemlerini alır.
10. SEÇ ekibine bertaraf edilecek numuneyi teslim eder.
11. Etiket üzerine numunenin adını, alınma tarihini varsa son kullanma tarihini yazar.
12. Tanık numunenin saklama süresini ve saklama koşullarını takip çizelgesine yazar.
13. Etiket numunenin üzerine yapıştırır.
14. Tanık numunenin risklerine uygun sembolü/ sembolleri yapıştırır.

## **YETKİNLİK**

1. İş yerinde güvenliğiyle ilgili kişisel koruyucu donanımları, koruma ve müdahale araçlarını çalışır durumda bulundurur.
2. Talimatlara göre tanık numunelerin etiketleme işlemini kontrol eder ve gerçekleştirir.
3. Riskli maddelerin kullanımını sırasında gereken özeni gösterir ve riskli maddeleri belirlenmiş yerlerde uygun bir şekilde depolar.
4. Riskli maddelerin kontrolü için seç ekibi ile uyumlu çalışır.
5. Tehlikeli maddeler ve atıklar ile ilgili talimatları yerine getirir.
6. Talimat doğrultusunda çalışılıp çalışılmadığını kontrol eder ve gerçekleştirir.
7. Laboratuvarında, talimatlara, iş güvenliği kurallarına uygunluğunu kontrol eder.

## **EĞİTİM-ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI**

1. İş yerinde güvenliğiyle ilgili kişisel koruyucu donanımları, koruma ve müdahale araçlarını ve laboratuvar malzemeleri
2. Atık malzemeler, genel laboratuvar malzemeleri
3. Tanık numuneleri ve laboratuvar malzemeleri

## ÖĞRENME MODÜLÜ İÇERİĞİ

**MODÜL ADI** : LABORATUVAR ATIKLARINI AYIRMA

**MESLEK** : Kimya Laboratuvar Analisti (Seviye 4)

**BİRİM 9** : Analiz sonrası işlemleri yapmak

**ÖĞRENME KAZANIMI:** Laboratuvar atıklarını ayırma işlemini yapabilme

**SÜRE** : 40 Saat

**KREDİ DEĞERİ** : 2 Kredi

**ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME:** Yazılı sınav, sözlü sınav, çoktan seçmeli testler, uygulamalı sınav, performans değerlendirme ölçeği, gözlem formu, tutum ölçeği vb. ölçme araçlarıyla; laboratuvar atıklarını ayırma işlemini yapma, bilgi, beceri ve yetkinlikleri ölçülecektir.

### MODÜLÜN ÖĞRENME KAZANIMLARI:

1. Standardına ve talimatlara uygun olarak atıkları sınıflandırma yapar.
2. Standardına ve talimatlara uygun olarak atıkları etiketleme işlemi yapar.
3. Atıkların muhafazasını sağlar.
4. Atık bilgi formunu doldurarak kayıt altına alma işlemi yapar.

### BİLGİ

1. Atığı tanımlar.
2. Atık ile ilgili yönetmelikleri inceler.
3. Atıkların kimyasal özelliklerini açıklar.
4. Atıkların kimyasal risklerine ait sembolleri tanıır.
5. Atıkları “Atık Listesi”ne göre sınıflandırır.
6. Atık kaplarını ve özelliklerini açıklar.
7. Atık listesine göre atığın kodlarını belirler.
8. Atık etiketinin nasıl doldurulacağını açıklar.
9. Atıkların muhafazası ile ilgili işlem basamaklarını sıralar.



10. Depolanan atıklar için alınması gereken önlemleri sıralar.
11. Atıkları teslim ederken dikkat edilmesi gereken hususları açıklar.
12. Atık Teslim Alma Formu'ndaki bilgileri kontrol etmenin önemini açıklar.
13. Teslim Alma Formu'ndaki bilgileri kayıt altına almanın önemini açıklar.
14. Atık Bilgi Formu'ndaki bilgileri sisteme tanıtmaya ile ilgili işlem basamaklarını açıklar.
15. Kayıtları muhafaza etmenin önemini açıklar.

## **BECERİ**

1. Çeşitli atıkları kimyasal risklerine göre ayırır.
2. Kimyasal risklerine göre atıklara uygun kaplar seçer.
3. Talimatlara göre çalışır.
4. Araç, gereç ve ekipmanların kullanımına özen gösterir.
5. Atıkları toplama kaplarına yerleştirir.
6. Çeşitli atıkları kimyasal risklerine göre ayırır.
7. Kimyasal risklerine göre atıklara uygun kaplar seçer.
8. Sınıflandırdığı atığı uygun alan ve koşulda bekletir.
9. Depoladığı atık için gerekli güvenlik önlemlerini alır.
10. Aynı sınıftaki atıkları aynı yerde depolar.
11. Atığı teslim etmeden önce son ambalaj ve etiket kontrolü yapar.
12. Atık teslim alma formu'ndaki bilgileri kontrol eder.
13. Atık teslim alma formu'ndaki bilgileri sisteme kaydeder.
14. Atıkları uygun koşullarda muhafaza eder.
15. Atıkları temsili ilgililere teslim eder.
16. Sisteme tanıttığı bilgilerin doğruluğunu kontrol eder.
17. Sisteme girdiği bilgileri kayıt altına alır.
18. Bilgileri kaydederken dikkatlidir.
19. Kayıtların kolay ulaşılır yerde olmasını sağlar.

## **YETKİNLİK**

1. Tehlikeli maddeler ve atıklar ile ilgili talimatları yerine getirir.
2. Talimatlar doğrultusunda atıkları sınıflandırır ve talimatı yerine getirir.
3. İş programına uygun araç ve gereçleri kullanır.
4. Laboratuvarında, talimatlara, iş güvenliği kurallarına uygunluğunu kontrol eder.

5. Laboratuvarda, talimatlara, iş güvenliği kurallarına uygun olarak çalışılmasını sağlar.
6. Talimatlar doğrultusunda atıkları etiketler ve uygun yerine kaldırır.
7. Talimatlar doğrultusunda atık teslim alma formunun uygunluğunu kontrol eder.

## **EĞİTİM-ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI**

- 1.Laboratuvar ortamı, laboratuvar araç ve gereçler. Atık malzemeler

## ÖĞRENME MODÜLÜ İÇERİĞİ

**MODÜL ADI** : ORGANİK REAKSİYON TÜRLERİ

**MESLEK** : Kimya Laboratuvar Analisti (Seviye 4)

**BİRİM 10** : Soy metallerin, hidrojen ve oksijenin özelliklerini, A ve B grubu elementlerini incelemek

**ÖĞRENME KAZANIMI:** Elementel Analiz Yapabilme

**SÜRE** : 40 /35

**KREDİ DEĞERİ** : 2 Kredi

**ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME:** Yazılı sınav, sözlü sınav, çoktan seçmeli testler, uygulamalı sınav, performans değerlendirme ölçeği, gözlem formu, tutum ölçeği vb. ölçme araçlarıyla; organik bileşikleri tanımak ve organik maddelerinin analizlerini yapma, bilgi, beceri ve yetkinlikleri ölçülecektir.

### MODÜLÜN ÖĞRENME KAZANIMLARI:

1. Organik bileşikleri tanıyabilecektir.
2. Organik bileşiklerin nitel analizini yapabilecektir.

### BİLGİ

1. Organik bileşiklerin nitel analizini açıklar.
2. Organik bileşiklerin analizi ile ilgili hesaplamaları açıklar.
3. Redoks Tepkimelerini sıralar.
4. Yer değiştirme tepkimelerini örneklerle açıklar.
5. Katılma tepkimelerini örneklerle açıklar.
6. Ayrılma tepkimelerini örneklerle açıklar
7. Kondenzasyon tepkimelerini örneklerle açıklar.

### BECERİ

1. Hazırladığı çözeltileri etiketler.

2. Numunede karbon analizini yapar.
3. Numunede hidrojen analizini yapar.
4. Eritişi hazırlar.
5. Numunede azot analizini yapar.
6. Numunede kükürt analizini yapar.
7. Numunede halojen analizini yapar.
8. Organik bileşiklerin analizi ile ilgili hesaplamaları yapar.
9. Reaksiyonun denklemini yazar.
10. Redoks tepkimelerini gerçekleştirir.
11. Yer değiştirme tepkimelerini gerçekleştirir.
12. Katılma tepkimelerini gerçekleştirir.
13. Ayrılma tepkimelerini gerçekleştirir.
14. Kondenzasyon tepkimelerini gerçekleştirir.

## **YETKİNLİK**

1. Laboratuvarında, talimatlara, iş güvenliği kurallarına uygun olarak çalışır.
2. İşletmede belirlenen çalışma programını takip eder ve gerçekleştirir.

## **EĞİTİM-ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI**

1. Porselen kapsül, kömür tozu, mavi turnusol kâğıdı, süzgeç kâğıdı, etil alkol
2. Organik madde, bakır II oksit baryum hidroksit, bek deney tüpü, lastiktıpa destek, dik açılı cam boru, bakır II sülfat, Sülfürik asit, demir III klorür NaOH, KF, katı demir II sülfat, sodyum nitroso prussiyat, nitrik asit, gümüş nitrat, amonyak ve genel laboratuvar malzemeleri

## ÖĞRENME MODÜLÜ İÇERİĞİ

**MODÜL ADI** : ELEMENTEL ANALİZ

**MESLEK** : Kimya Laboratuvar Analisti (Seviye 4)

**BİRİM 10** : Soy metallerin, hidrojen ve oksijenin özelliklerini, A ve B grubu elementlerini incelemek

**ÖĞRENME KAZANIMI:** Elementel Analiz Yapabilme

**SÜRE** : 40 /25

**KREDİ DEĞERİ** : 2 Kredi

**ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME:** Yazılı sınav, sözlü sınav, çoktan seçmeli testler, uygulamalı sınav, performans değerlendirme ölçeği, gözlem formu, tutum ölçeği vb. ölçme araçlarıyla; organik bileşikleri tanımak , nitel analiz ve organik reaksiyon türlerini inceleme yapma, bilgi, beceri ve yetkinlikleri ölçülecektir.

### MODÜLÜN ÖĞRENME KAZANIMLARI:

1. Organik bileşikleri ve genel özelliklerini incelemek amacıyla tekniğine uygun olarak Elementel Analiz Yapar
2. Organik Reaksiyon Türlerini İnceleyebilmek

### BİLGİ

1. Organik bileşiklerin nitel analizini açıklar.
2. Organik bileşiklerin analizi ile ilgili hesaplamaları yapar
3. Redoks Tepkimelerini açıklar
4. Yer Değiştirme Tepkimelerini açıklar
5. Katılma Tepkimelerini açıklar
6. Ayrılma Tepkimelerini açıklar
7. Kondenzasyon Tepkimelerini açıklar

## **BECERİ**

1. Hazırladığı çözeltileri etiketler.
2. Numunede karbon analizini yapar.
3. Numunede hidrojen analizini yapar.
4. Eritiş çözeltilerini hazırlar.
5. Numunede azot analizini yapar.
6. Numunede kükürt analizini yapar.
7. Numunede halojen analizini yapar.
8. Organik bileşiklerin analizi ile ilgili hesaplamaları yapar.
9. Reaksiyon denklemini yazar
10. Redoks Tepkimelerini gerçekleştirir
11. Yer Değiştirme Tepkimelerini gerçekleştirir
12. Katılma Tepkimelerini gerçekleştirir
13. Ayrılma Tepkimelerini gerçekleştirir
14. Kondenzasyon Tepkimelerini gerçekleştirir.

## **YETKİNLİK**

1. Laboratuvarında, talimatlara, iş güvenliği kurallarına uygun olarak çalışır
2. İşletmede belirlenen çalışma programını takip eder ve gerçekleştirir.

## **EĞİTİM-ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI**

1. Organik madde, bakır II oksit baryum hidroksit, bek deney tüpü, lastiktıpa destek, dik açılı cam boru, bakır II sülfat, Sülfürik asit, demir III klorür NaOH, KF, katı demir II sülfat, sodyum nitroso prussiyat, nitrik asit, gümüş nitrat, amonyak
2. Porselen kapsül, kömür tozu, mavi turnusol kâğıdı, süzgeç kâğıdı, etil alkol

## ÖĞRENME MODÜLÜ İÇERİĞİ

**MODÜL ADI** : ALKOL VE ETER

**MESLEK** : Kimya Laboratuvar Analisti (Seviye 4)

**BİRİM 10** : Soy metallerin, hidrojen ve oksijenin özelliklerini, A ve B grubu elementlerini incelemek

**ÖĞRENME KAZANIMI:** Alkol ve Eterin özelliklerinin analizini yapabilme

**SÜRE** : 40 /15

**KREDİ DEĞERİ** : 2 Kredi

**ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME:** Yazılı sınav, sözlü sınav, çoktan seçmeli testler, uygulamalı sınav, performans değerlendirme ölçeği, gözlem formu, tutum ölçeği vb. ölçme araçlarıyla; Etil alkolün ve Dietil eterin özelliklerini inceleme, bilgi, beceri ve yetkinlikleri ölçülecektir.

### MODÜLÜN ÖĞRENME KAZANIMLARI:

1. Etil alkolün özelliklerini inceleyebilecektir.
2. Di etil eterin özelliklerini inceleyebilecektir.

### BİLGİ

1. Eterleri adlandırır.
2. Eterlerin izomerlerini yazar.
3. Eterlerin elde edilme denklemlerini yazar.
4. Dietil eterin elde edilme reaksiyonlarını yazar.
5. Hazırladığı çözeltileri etiketler.
6. Di etil eterin özelliklerini inceler.
7. Reaksiyon denklemini yazar.
8. Eterlerin adlandırılmasını ve izomerlerini açıklar.
9. Eterlerin elde edilme yöntemlerini sıralar.
10. Eterlerin fiziksel ve kimyasal özelliklerini açıklar

11. Dietil eterin elde edilme yöntemlerini açıklar.
12. Di etil eterin özelliklerini sıralar.

## **BECERİ**

1. Fonksiyonel grupları adlandırır.
2. Alkollerin elde edilme denklemlerini yazar.
3. Hazırladığı çözeltileri etiketler.
4. Hazırladığı deney düzeneklerini ve reaksiyonları gerçekleştirir.
5. Etil alkol elde eder.
6. Etil alkolün özelliklerini inceler.
7. Eterleri adlandırır.
8. Eterlerin izomerlerini yazar.
9. Eterlerin elde edilme denklemlerini yazar.
10. Dietil eterin elde edilme reaksiyonlarını yazar.
11. Hazırladığı çözeltileri etiketler.
12. Di etil eterin özelliklerini inceler.
13. Reaksiyon denklemini yazar.

## **YETKİNLİK**

1. Laboratuvarında, talimatlara, iş güvenliği kurallarına uygun olarak çalışır.
2. Alkol ve Eterlerin analizlerini bireysel olarak yapar ve sonuçlarını yetkililere onaylatır.

## **EĞİTİM-ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI**

1. Damıtma düzeneği, damlatma hunisi, termometre, %96 lık etil alkol, derişik  $H_2SO_4$  % 10 luk NaOH çözeltisi, Deney tüpü, saf su, %10 luk potasyum iyodür çözeltisi, 0,5 M sülfürik asit çözeltisi, ticari eter, nişasta çözeltisi.
2. Dibi düz balon, glikoz, bira mayası, delikli mantar tıpa, cam boru, baryum hidroksit, üçayak bek deney tüpü, kısıkaç, : Lucas belirteci, primer alkol (etanol), sekonder alkol(sec-bütül alkol), tersiyer alkol (tert- bütül alkol), deney tüpü, su banyosu, %10 luk etil alkol çözeltisi, %20 lik  $H_2SO_4$  çözeltisi, %20 lik NaOH çözeltisi, %0,3 lük  $KMnO_4$  çözeltisi, deney tüpü,



## ÖĞRENME MODÜLÜ İÇERİĞİ

**MODÜL ADI** : ALDEHİT VE KETONLAR

**MESLEK** : Kimya Laboratuvar Analisti (Seviye 4)

**BİRİM 10** : Soy metallerin, hidrojen ve oksijenin özelliklerini, A ve B grubu elementlerini incelemek

**ÖĞRENME KAZANIMI:** Aldehit ve Ketonların özelliklerinin analizini yapabilme

**SÜRE** : 40 /15

**KREDİ DEĞERİ** : 2 Kredi

**ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME:** Yazılı sınav, sözlü sınav, çoktan seçmeli testler, uygulamalı sınav, performans değerlendirme ölçeği, gözlem formu, tutum ölçeği vb. ölçme araçlarıyla; Aset aldehitin ve Asetonun özelliklerini inceleyebilme, bilgi, beceri ve yetkinlikleri ölçülecektir.

### MODÜLÜN ÖĞRENME KAZANIMLARI:

1. Aset aldehitin özelliklerini inceleyebilecektir.
2. Asetonun özelliklerini inceleyebilecektir.

### BİLGİ

1. Aldehitlerin adlandırılmasını açıklar.
2. Aldehitlerin elde edilme yöntemlerini açıklar.
3. Aldehitlerin fiziksel ve kimyasal özelliklerini sıralar.
4. Asetaldehitin elde edilme yöntemlerini ve özelliklerini açıklar.
5. Aldehitlerin belirteçlerle verdiği reaksiyonların denklemlerini açıklar
6. Ketonların adlandırılmasını açıklar.
7. Ketonların izomerlerini açıklar.
8. Ketonların elde edilme yöntemlerini açıklar.
9. Ketonların fiziksel ve kimyasal özelliklerini sıralar.
10. Asetonun elde edilme yöntemlerini açıklar.

11. Asetonun özelliklerini açıklar.

### **BECERİ**

1. Aldehitleri adlandırmasını yapar.
2. Aldehitlerin elde edilme denklemlerini yazar.
3. Aldehitlerin belirteçlerle verdiği reaksiyonların denklemlerini yazar.
4. Asetaldehitin belirteçlerle özelliklerini inceler.
5. Reaksiyonların denklemlerini yazar.
6. Ketonları adlandırır.
7. Ketonların elde edilme denklemlerini yazar.
8. Ketonların kimyasal özellikleri ile ilgili denklemleri inceler.

### **YETKİNLİK**

1. Laboratuvarında, talimatlara, iş güvenliği kurallarına uygun olarak çalışır.
2. Aldehit analizlerini bireysel olarak yapar ve sonuçlarını yetkililere onaylatır.
3. Ketonların analizlerini bireysel olarak yapar ve sonuçlarını yetkililere onaylatır.

### **EĞİTİM-ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI**

1. Üç ağızlı balon,  $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ , 300 ml lik balon, etilalkol, derişik  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , termometre damlatma hunisi, Claisen başlığı, : Deney tüpü, asetaldehit, Fehling 1 ve fehling 2 çözeltisi, su banyosu, Tollens belirteci, laboratuvar ortamı
2. Aseton, pipet, termometre, %10 luk sodyum hidroksit çözeltisi, iyot çözeltisi, laboratuvar araç ve gereçleri

## ÖĞRENME MODÜLÜ İÇERİĞİ

**MODÜL ADI** : KARBOKSİLLİ ASİTLER

**MESLEK** : Kimya Laboratuvar Analisti (Seviye 4)

**BİRİM 10** : Soy metallerin, hidrojen ve oksijenin özelliklerini, A ve B grubu elementlerini incelemek

**ÖĞRENME KAZANIMI:** Karboksilli Asitlerin özelliklerinin analizini yapabilme

**SÜRE** : 40 /15

**KREDİ DEĞERİ** : 2 Kredi

**ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME:** Yazılı sınav, sözlü sınav, çoktan seçmeli testler, uygulamalı sınav, performans değerlendirme ölçeği, gözlem formu, tutum ölçeği vb. ölçme araçlarıyla; Formik asidin, asetik asidin ve amino grup asitlerin özelliklerinin analizlerini yapma, bilgi, beceri ve yetkinlikleri ölçülecektir.

### MODÜLÜN ÖĞRENME KAZANIMLARI:

1. Formik asidin, asetik asidin özelliklerini inceleyebilecektir.
2. Amino asitlerin özelliklerini inceleyebilecektir.

### BİLGİ

1. Karboksilik asitlerin adlandırılmasını açıklar.
2. Karboksilik sınıflandırılmasını açıklar.
3. Karboksilik asitlerin elde edilme yöntemlerini açıklar.
4. Karboksilik asitlerin fiziksel ve kimyasal özelliklerini açıklar.
5. Asetik asidin elde edilme yöntemlerini açıklar.
6. Asetik asidin fiziksel özelliklerini açıklar.
7. Asetik asidin kimyasal özelliklerini açıklar.
8. Anhidrit kavramını açıklar.
9. Amino asitleri adlandırır.
10. Amino asitlerin elde tepkimelerini açıklar.

11. Amino asitlerin özelliklerini sıralar..
12. Kimyasal reaksiyonları yazar.

### **BECERİ**

1. Karboksilik asitlerin elde edilme denklemlerini yazar.
2. Karboksilik asitlerin kimyasal özellikleri ile ilgili denklemleri yazar.
3. Deney için hazırlık yapar ve deney düzeneğini dikkatlice kurar.
4. Kimyasal reaksiyonları gerçekleştirir.
5. Formik asidin özelliklerini inceler.
6. Asetik asidin elde edilmesi ile ilgili reaksiyonları yazar.
7. Asit klorürlerin elde edilmesiyle ilgili reaksiyonları yazar.
8. Amino asitlerin elde edilmesi ile ilgili reaksiyonları yazar.
9. Albümin çözeltisinin özelliklerini inceler.
10. Kimyasal reaksiyonları gerçekleştirir.

### **YETKİNLİK**

1. Laboratuvarda, talimatlara, iş güvenliği kurallarına uygun olarak çalışır.
2. Formik asidin, asetik asidin özelliklerinin analizini tekniğine uygun olarak yapar.
3. Amino asidin özelliklerinin analizini tekniğine uygun olarak yapar.

### **EĞİTİM-ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI**

1. 500 ml balon, düz soğutucu, damlalık, damıtma başlığı, bek, bağlama parçası, kısıkaç, destek çubuğu, tel kafes, üçayak, hassas terazi, plastik hortum, spatül, deney tüpü, okzalik asit,
2. Susuz sodyum asetat, 300 ml balon, damıtma balonu, buz, büyük beher damlatma hunisi, tel kafes termometre, cam boru, tuz, iki delikli lastik tıpa, düz soğutucu küçük beher, derişik  $H_2SO_4$ , liserin, mavi turnusol kâğıdı, Tollens belirteci

## ÖĞRENME MODÜLÜ İÇERİĞİ

**MODÜL ADI** : AZOTLU ALİFATİK BİLEŞİKLER

**MESLEK** : Kimya Laboratuvar Analisti (Seviye 4)

**BİRİM 10** : Soy metallerin, hidrojen ve oksijenin özelliklerini, A ve B grubu elementlerini incelemek

**ÖĞRENME KAZANIMI:** Azotlu Alifatik Bileşiklerin özelliklerinin analizini yapabilme

**SÜRE** : 40 /10

**KREDİ DEĞERİ** : 2 Kredi

**ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME:** Yazılı sınav, sözlü sınav, çoktan seçmeli testler, uygulamalı sınav, performans değerlendirme ölçeği, gözlem formu, tutum ölçeği vb. ölçme araçlarıyla; Etil aminin ve Aset amitin özelliklerinin analizlerini yapma, bilgi, beceri ve yetkinlikleri ölçülecektir.

### MODÜLÜN ÖĞRENME KAZANIMLARI:

1. Etil aminin özelliklerini inceleyebilecektir.
2. Aset amitin özelliklerini inceleyebilecektir

### BİLGİ

1. Aminlerin adlandırılmasını yöntemini açıklar.
2. Aminlerin sınıflandırılmasını açıklar.
3. Aminlerin elde edilme yöntemlerini açıklar.
4. Aminlerin fiziksel ve kimyasal özelliklerini açıklar.
5. Amin türünün belirlenmesi ile ilgili işlem basamaklarını açıklar.
6. Amidleri adlandırır ve sınıflandırır.
7. Amidlerin elde edilme yöntemlerini açıklar.
8. renin elde edilme yöntemlerini açıklar.
9. Ürenin fiziksel ve kimyasal yöntemlerini açıklar.

## **BECERİ**

1. Aminleri adlandırmasını yapar.
2. Aminlerin elde edilme reaksiyonlarını yazar.
3. Primer, sekonder ve tersiyer amini ayrı ayrı deney tüpüne alır ve sınıflarını ayır eder.
4. Deney tüplerindeki değişiklikleri gözlemler.
5. Amidleri adlandırır ve sınıflandırır.
6. Amidlerin elde edilme yöntemlerini gerçekleştirir.
7. Aset amidi sentezler.
8. Elde ettiği asetamidin özelliklerini inceler.
9. Ürenin elde edilme yöntemlerine örnekler verir.

## **YETKİNLİK**

1. Laboratuvarda, talimatlara, iş güvenliği kurallarına uygun olarak çalışır.
2. Azotlu alifatik bileşiklerinin analizlerini bireysel olarak yapar ve sonuçlarını yetkililere onaylatır.

## **EĞİTİM-ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI**

1. Primeramin, sekonder amin, tersiyer amin, % 10 luk soydu hidroksit, deney tüpü seyreltik hidroklorik asit, benzen sülfonil klorür, mantar, Kongo kırmızısı
2. Yuvarlak dipli balon, amonyum asetat, saf asetik asit, termometre, hava banyosu, saat bek, hortum toplama kabı üç ayak delikli tıpa, fraksiyon başlığı, süzgeç kağıdı düz soğutucu, bağlama parçası kısıkaç, destek çubuğu, tel kafes

## ÖĞRENME MODÜLÜ İÇERİĞİ

**MODÜL ADI** : ESTER VE YAĞLAR

**MESLEK** :Kimya Laboratuvar Analisti (Seviye 4)

**BİRİM 10** : Soy metallerin, hidrojen ve oksijenin özelliklerini, A ve B grubu elementlerini incelemek

**ÖĞRENME KAZANIMI:** Ester ve Yağların özelliklerinin analizini yapabilme

**SÜRE** : 40 /15

**KREDİ DEĞERİ** : 2 Kredi

**ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME:** Yazılı sınav, sözlü sınav, çoktan seçmeli testler, uygulamalı sınav, performans değerlendirme ölçeği, gözlem formu, tutum ölçeği vb. ölçme araçlarıyla; etil asetatın ,yağların ve sabunun özelliklerini inceleyebilmek, bilgi, beceri ve yetkinlikleri ölçülecektir.

### MODÜLÜN ÖĞRENME KAZANIMLARI:

1. Etil asetatın özelliklerini inceleyebilecektir.
2. Yağların ve sabunun yapısal özelliklerini inceleyebilecektir.

### BİLGİ

1. Esterlerin adlandırmasını açıklar.
2. Esterlerin elde edilme yöntemlerini açıklar.
3. Esterlerin fiziksel ve kimyasal özelliklerini sıralar.
4. Etil asetatın elde edilme yöntemlerini açıklar.
5. Etil asetatın özelliklerini açıklar.
6. Esterleri adlandırır.
7. Esterlerin elde edilme tepkimelerinin reaksiyonlarını izah eder.
8. Esterlerin kimyasal tepkimelerinin reaksiyonlarını yazar.
9. Yağı tanımlar.
10. Yağların sınıflandırılmasını açıklar.

11. Yağ oluşumu reaksiyonunu yazarak açıklar.
12. Yağların fiziksel ve kimyasal özelliklerini açıklar.
13. Yağların alkol ile yağ asidine dönüştürülmesi işlemini açıklar.
14. Sabunlaşmayı açıklar.
15. Sabunların elde edilme reaksiyonlarını açıklar.
16. Sabun çeşitlerini açıklar.
17. Deterjanların elde edilme reaksiyonlarını açıklar.
18. Sabun ve deterjanların benzer ve farklılıklarını kıyaslar.
19. Mumları örneklerle açıklar

## **BECERİ**

1. Esterler bileşiklerinin adlandırılmasını yapar
2. Esterlerin elde edilme tepkimelerinin reaksiyonlarını yazar.
3. Esterlerin kimyasal tepkimelerinin reaksiyonlarını yazar
4. Verilen Yağların sınıflandırılmasını yapar.
5. Yağı oluşturan kimyasalları incelemek için malzeme ve ekipmanları hazır bulundurur.
6. Yağ oluşumu reaksiyonunu yazar.
7. Yağların fiziksel ve kimyasal özelliklerini prosedüregöre uygular.
8. Sabunların elde edilme reaksiyonları için kimyasalları hazırlar.
9. Sabun çeşitlerine göre ayırt eder.
10. Deterjanların elde edilmesi için kullanılacak malzeme ve ekipmanı hazır bulundurur.
11. Sabun ve deterjanların benzer ve farklılıklarını kıyaslar.
12. Mumları elde etmede talimatlarında belirtilen kalite gerekliliklerini uygular.
13. Sabunun yapı formülü üzerinde hidrofil ve hidrofob uçları gösterir.
14. Sabunların elde edilme reaksiyonlarını yazar.

## **YETKİNLİK**

1. Laboratuvarda, talimatlara, iş güvenliği kurallarına uygun olarak çalışır.
2. Ester ve yağların analizlerini bireysel olarak yapar ve sonuçlarını yetkililere onaylatır.

## **EĞİTİM-ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI**

1. 300 ml balon, pipet, derişik sülfürik asit, termometre, deney tüpü, bağlanma parçası, susuz kalsiyum klorür, tel kafes, lastik hortum, asetik asit, damıtma balonu, delik tıpa soğuk su,



kıskaç, katı sodyum karbonat, bek, huni, etil alkol, saat, geri soğutucu, destek çubuğu, ayırma hunisi, uçayak, cam pamuğu, turnusol kâğıdı, beher, termometre, süzgeç kâğıdı, su banyosu, salisilik asit

2. Deney tüpü, derişik sülfürik asit, margarin, kuyruk yağı, zeytinyağı, petrol eteri, karbontetra klorür, madeni yağ, aseton, etil alkol
3. Bek, sıvı yağ, potasyum hidroksit, 600 ml beher, cam baget, termometre, pH ölçer, alkol, doymuş sodyum klorür, su banyosu, süzgeç kâğıdı, saat, huni, uçayak, % 20 lik sodyum hidroksit

## ÖĞRENME MODÜLÜ İÇERİĞİ

**MODÜL ADI** : AROMATİK BİLEŞİKLER

**MESLEK** : Kimya Laboratuvar Analisti (Seviye 4)

**BİRİM 10** : Soy metallerin, hidrojen ve oksijenin özelliklerini, A ve B grubu elementlerini incelemek

**ÖĞRENME KAZANIMI:** Aromatik Bileşiklerin özelliklerinin analizini yapabilme

**SÜRE** : 40 /25

**KREDİ DEĞERİ** : 2 Kredi

**ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME:** Yazılı sınav, sözlü sınav, çoktan seçmeli testler, uygulamalı sınav, performans değerlendirme ölçeği, gözlem formu, tutum ölçeği vb. ölçme araçlarıyla; Benzenin, fenolün, nitrobenzen, benzaldehitin ve benzoik asidin yapısal özelliklerinin analizini inceleyebilme, bilgi, beceri ve yetkinlikleri ölçülecektir.

### MODÜLÜN ÖĞRENME KAZANIMLARI:

1. Benzenin, fenolün, nitrobenzen, benzaldehitin ve benzoik asidin yapısal özelliklerinin analizini yapar.

### BİLGİ

1. Aromatik bileşiklerin adlandırmasını açıklar.
2. Benzenin elde edilme yöntemlerini açıklar.
3. Benzenin özelliklerini açıklar.
4. Benzen halkasına ikinci bir grubun bağlanmasını açıklar.
5. Naftalinin özelliklerini sıralar.
6. Aromatik nitro bileşiklerinin adlandırmasını açıklar.
7. Aromatik nitro bileşiklerinin elde edilme yöntemlerinden nitrolama tekniğini açıklar.
8. Aromatik nitro bileşiklerinin fiziksel ve kimyasal özelliklerini sıralar.
9. Aromatik nitro bileşiklerinin kullanım alanlarını sıralar.
10. Aromatik aldehitlerin adlandırmasını açıklar.

11. Benzaldehitin elde edilme yöntemlerini ve özelliklerini sıralar.

## **BECERİ**

1. Fenollerin adlandırmasını yapar.
2. Fenollerin elde edilme reaksiyonlarını yazar.
3. Deney ile ilgili hazırlıkları dikkatlice yapar.
4. Nitrobenzen sentezinin mekanizmasını çizer.
5. Benzaldehitin elde edilme reaksiyonlarını yazar.
6. Aromatik ketonların elde edilme reaksiyonlarını yazar.

## **YETKİNLİK**

1. Laboratuvarında, talimatlara, iş güvenliği kurallarına uygun olarak çalışır.
2. Aromatik bileşiklerin analizlerini bireysel olarak yapar ve sonuçlarını yetkililere onaylatır.

## **EĞİTİM-ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI**

1. 300 ml beher, saf su, süzgeç kağıdı, termometre, deney tüpü, derişik sülfürik asit, hortum, % 10 luk sodyum karbonat, kalsiyum klorür, fraksiyon başlığı, üç ayak, bağlanma parçası, ayırma hunisi, kısıkaç, tel kafes benzen, cam balon, huni, bek, , destek çubuğu, kibrit, lastik tıpa
2. Deney tüpü, turnusol kâğıdı, fenol, % 5 lik sodyum bikarbonat, % 5 lik sodyum hidoksit, derişik hidro klorik asit, pipet, fenol, formaldehit,
3. 250 ml beher,% 10 luk sodyum karbonat, buz, damıtma balonu, kısıkaç, benzen, geri soğutucu, ayırma hunisi, düz soğutucu, 300 ml dibi yuvarlak balon, derişik nitrik asit, susuz kalsiyum klorür, kaynama taşı tel kafes, bağlama parçası bunzen mesnedi
4. 500 ml lik iki boyunlu balon, 250 ml lik damlatma hunisi, hava soğutucu, nitrobenzen, derişik hidroklorik asit,katı sodyum hidroksit, termometre, hortum, eter, kalay, lastik tıpa, saat, baget, sodyum klorür,
5. Sodyum klorür, terazi, benzil klorür, katı kurşun II nitrat, bek, kısıkaç cam boru, eter, hava soğutucu, susuz kalsiyum klorür, termometre

## ÖĞRENME MODÜLÜ İÇERİĞİ

**MODÜL ADI** : B -GRUBU ELEMENTLERİ

**MESLEK** : Kimya Laboratuvar Analisti (Seviye 4)

**BİRİM 10** : Soy metallerin, hidrojen ve oksijenin özelliklerini, A ve B grubu elementlerini incelemek

**ÖĞRENME KAZANIMI:** B -Grubu Elementlerinin özelliklerinin analizini yapabilme

**SÜRE** : 40 /19

**KREDİ DEĞERİ** : 2 Kredi

**ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME:** Yazılı sınav, sözlü sınav, çoktan seçmeli testler, uygulamalı sınav, performans değerlendirme ölçeği, gözlem formu, tutum ölçeği vb. ölçme araçlarıyla; demir, kobalt, nikel, çinko, krom, mangan ve bileşiklerinin analizini inceleyebilmek, bilgi, beceri ve yetkinlikleri ölçülecektir.

### MODÜLÜN ÖĞRENME KAZANIMLARI:

1. Demir ve bileşiklerinin özelliklerini inceleyebilecektir.
2. Kobalt ve bileşiklerinin özelliklerini inceleyebilecektir.
3. Nikel ve bileşiklerinin özelliklerini inceleyebilecektir
4. Çinko ve bileşiklerinin özelliklerini inceleyebilecektir.
5. Krom ve bileşiklerinin özelliklerini inceleyebilecektir.
6. Mangan ve bileşiklerinin özelliklerini inceleyebilecektir.

### BİLGİ

1. B- Grubu elementlerinin genel özelliklerini açıklar.
2. Demirin periyodik tablodaki yerini belirtir.
3. Demirin doğada bulunan minerallerini sıralar.
4. Demir elementinin elde edilmesini açıklar.
5. Çelik üretimini açıklar.
6. Demir elementinin özelliklerini açıklar.

7. Demirin bileşiklerini sıralar
8. Demir ve bileşiklerinin kullanıldığı yerleri sıralar.
9. Önemli geçiş elementlerinin bileşiklerini ve kullandıkları yerleri sıralar.
10. Kobaltın periyodik tablodaki yerini belirtir.
11. Kobaltın doğada bulunan minerallerini sıralar.
12. Kobaltın elde edilme yöntemlerini sıralar.
13. Kobaltın özelliklerini açıklar.
14. Kobaltın bileşiklerini açıklar.
15. Kobalt ve bileşiklerinin kullanıldığı yerleri sıralar Nikelin periyodik tablodaki yerini belirtir.
16. Nikelin doğada bulunan minerallerini sıralar.
17. Nikel elde edilme yöntemlerini açıklar.
18. Nikelin özellikleri açıklar.
19. Nikelin bileşiklerini açıklar.
20. Nikel ve bileşiklerinin kullanıldığı yerleri sıralar.
21. Çinkonun periyodik tablodaki yerini belirtir.
22. Çinkonun doğada bulunan minerallerini sıralar.
23. Çinkonun elde edilme yöntemlerini açıklar.
24. Çinkonun özelliklerini açıklar.
25. Çinkonun bileşiklerini açıklar.
26. Çinko ve bileşiklerinin kullanıldığı yerleri sıralar.
27. Kromun periyodik tablodaki yerini belirtir.
28. Kromun doğada bulunan minerallerini sıralar.
29. Krom elde edilme yöntemlerini açıklar.
30. Kromun özelliklerini açıklar.
31. Krom bileşiklerini açıklar.
32. Krom ve bileşiklerinin kullanıldığı yerleri sıralar.

## **BECERİ**

1. Deney ile ilgili hazırlıkları yapar.
2. Demir çözeltisi üzerine NaOH ekleyerek çökelek oluşturur.
3. Oluşan çökeleği süzgeç kâğıdından süzer.
4. Çökeleği ikiye ayırır.

5. Çökeleklerden birine seyreltik HCl, diğerine seyreltik NaOH ilave eder.
6. Deney tüplerindeki değişimleri gözlemler.
7. Fe tozu üzerine tamamen çözününceye kadar 2 M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> çözeltisinden damla damla ekler.
8. Üzerine saat camı kapatır.
9. Bir hafta sonra oluşan kristalleri gözlemler.
10. Reaksiyonların denklemlerini yazar.
11. Deney tüplerinde meydana gelen değişikliklere dikkat eder.
12. Kristal oluşumunu beklerken sabırlıdır.
13. Raporunu hazırlar.
14. CoCl<sub>2</sub> ile doymuş çözelti hazırlar.
15. Hazırladığı çözelti ile süzgeç kâğıdını ıslatır.
16. Süzgeç kâğıdındaki renk değişimini bir süre bekleyerek gözler.
17. CoCl<sub>2</sub> çözeltisinden kibrit çöpü olarak kâğıt üzerine yazı yazar.
18. Kâğıdı etüvde 60-70 oC 'de kurutur.
19. Renk değişimini görebilmek için sabırlıdır.
20. Süzgeç kâğıdının yanmamasına dikkat eder.
21. Kâğıttaki renk değişimini gözlemler.
22. Reaksiyonun denklemini yazar.
23. Nikel çözeltisi üzerine NaOH ekleyerek çökelek oluşturur.
24. NH<sub>3</sub> ekleyerek çökeleği çözer.
25. Deney tüpünü bek alevinde siyah renk oluşuncaya kadar ısıtır.
26. Deney tüpündeki doymuş nikel çözeltisi üzerine derişik NH<sub>3</sub> ilave eder.
27. Üzerine 1–2 damla dimetilglioksim çözeltisi ekleyerek çökeleğin rengini gözlemler.
28. Reaksiyonun denklemini yazar.
29. Bek aleviyle çalışırken gaz kaçağına karşı dikkatlidir.
30. Çeker ocakta çalışmaya özen gösterir.
31. Deney için gerekli hazırlıkları yapar.
32. Zn tozunu bek alevinde yakarak alev rengini gözlemler.
33. Zn metalinin asit ve bazlarda reaksiyonunu gözlemler.
34. Bek ile çalışırken gaz kaçağına dikkat eder.
35. Deney ile ilgili hazırlıkları yapar.
36. Krom çözeltisi üzerine NaOH ekleyerek çökelek oluşturur.
37. NaOH'in aşırısı ile çökeleği çözerek kompleks oluşturur.

38. Kompleks üzerine sırasıyla  $\text{Na}_2\text{O}_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NaOH}$  ekleyerek renk değişimlerini gözlemler.
39. Kromat çözeltisini asitlendirerek renk değişimini gözlemler.
40. Üzerine 1 damla eter ile % 3 lük  $\text{H}_2\text{O}_2$  çözeltisi ekleyerek renk değişimini gözlemler.
41. Katı  $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  üzerine Mg şeridi batırarak yakar.
42. Oluşan renkli katının suda çözünüp çözünmediğini kontrol eder.
43. Yanıcı ve patlayıcı maddelerle çalışırken koruyucu önlemlere dikkat eder.

## **YETKİNLİK**

1. Laboratuvarında, talimatlara, iş güvenliği kurallarına uygun olarak çalışır.
2. Demir ve bileşiklerinin özelliklerinin analizlerini bireysel olarak yapar ve sonuçlarını yetkililere onaylatır.
3. Tehlikeli maddeler ve atıklar ile ilgili talimatları yerine getirir.
4. İşletmede belirlenen çalışma programını takip eder ve gerçekleştirir
5. Kobalt ve bileşiklerinin özelliklerinin analizlerini bireysel olarak yapar ve sonuçlarını yetkililere onaylatır.
6. Nikel ve bileşiklerinin özelliklerinin analizlerini bireysel olarak yapar ve sonuçlarını yetkililere onaylatır.
7. Çinko ve bileşiklerinin özelliklerinin analizlerini bireysel olarak yapar ve sonuçlarını yetkililere onaylatır
8. Krom ve bileşiklerinin özelliklerinin analizlerini bireysel olarak yapar ve sonuçlarını yetkililere onaylatır.

## **EĞİTİM-ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI**

1. Demir III sülfat,  $\text{NaOH}$ , süzgeç kâğıdı,  $\text{HCl}$ , demir tozu,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , saat camı , Kobalt II klorür, süzgeç kâğıdı, kibrit çöpü, Deney tüpü,  $\text{NiSO}_4$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{NH}_3$ , dimetilglioksim
2. Çinko tozu, deney tüpü, Deney tüpüne  $\text{CrCl}_3$ , spatül, sodyum peroksit, su banyosu,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{CrO}_4$ , eter,  $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ , Mg şeridi
3. Deney tüpü, potasyum permanganat çözeltisi, sülfürik asit ve hidrojen peroksit, seyreltik sodyum hidroksit,  $\text{Mn}^{+2}$  çözeltisi, derişik  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{PbO}$ , Spatül

## ÖĞRENME MODÜLÜ İÇERİĞİ

**MODÜL ADI** : SOY METALLER

**MESLEK** : Kimya Laboratuvar Analisti (Seviye 4)

**BİRİM 10** : Soy metallerin, hidrojen ve oksijenin özelliklerini, A ve B grubu elementlerini incelemek

**ÖĞRENME KAZANIMI:** Soy Metallerin Özelliklerinin analizini yapabilme

**SÜRE** : 40 /6

**KREDİ DEĞERİ** : 2 Kredi

**ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME:** Yazılı sınav, sözlü sınav, çoktan seçmeli testler, uygulamalı sınav, performans değerlendirme ölçeği, gözlem formu, tutum ölçeği vb. ölçme araçlarıyla; Benzenin, fenolün, nitrobenzen, benzaldehitin ve benzoik asidin yapısal özelliklerinin analizini inceleyebilme bilgi, beceri ve yetkinlikleri ölçülecektir.

### MODÜLÜN ÖĞRENME KAZANIMLARI:

1. Bakır ve bileşiklerinin özelliklerini inceleyebilecektir.
2. Gümüş ve bileşiklerinin özelliklerini inceleyebilecektir.

### BİLGİ

1. Bakırın doğada bulunduğu yerleri belirtir.
2. Bakır elde edilme yöntemlerini sıralar.
3. Bakırın özelliklerini sıralar.
4. Bakırın kullanıldığı yerleri açıklar.
5. Bakır bileşiklerini sıralar.
6. Bakırın oksijenli bileşiklerini sıralar.
7. Bakır (II) sülfatın özelliklerini açıklar.
8. Gümüşün periyodik tablodaki yerini belirtir.
9. Gümüşün doğada bulunan minerallerini sıralar.
10. Gümüşün elde edilme yöntemlerini açıklar.



11. Gümüşün özelliklerini açıklar.
12. Gümüşün bileşiklerini açıklar.
13. Gümüş ve bileşiklerinin kullanıldığı yerleri sıralar.
14. Civa ve bileşiklerini açıklar.

## **BECERİ**

1. Deney ile ilgili hazırlıkları yapar.
2. Cu tozu üzerine derişik  $\text{NH}_3$  ekleyerek renk değişimini gözlemler.
3.  $\text{CuSO}_4$  çözeltisi üzerine derişik  $\text{NH}_3$  ekleyerek mavi jel hâlinde  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  çökeleği elde eder.
4. Çökeleği ısıtarak  $\text{CuO}$  oluşturur.
5.  $\text{CuO}$  çökeleğine  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ekleyerek değişimleri gözlemler.
6. Bek alevinde  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  ısıtarak renk değişimini gözlemler.
7. Susuz  $\text{CuSO}_4$  üzerine  $\text{NH}_3$  ekleyerek çökelek oluşturur.
8.  $\text{NH}_3$ 'ün aşırısı ile çökeleği çözerek kompleks oluşturur.
9. Oluşan kompleksteki renk değişimini gözlemler.
10. Renk değişimlerini gözlemekte dikkatlidir.
11. Bek ile çalışırken gaz kaçağına dikkat eder.
12. Amonyak ile çalışırken puar kullanmayı alışkanlık haline getirir
13. Raporunu hazırlar.
14. Deney ile ilgili hazırlıkları yapar.
15.  $\text{AgNO}_3$  çözeltisi üzerine  $\text{NH}_3$  çözeltisi ekleyerek çökelek oluşturur.
16.  $\text{NH}_3$ 'ün aşırısı ile çökeleği çözerek kompleks oluşturur.
17. Doymuş glikoz çözeltisini ekleyerek karışımı bek alevinde ısıtır.
18. Deney tüpü çevresinde parlak gümüş oluştuğunda bek alevini kısar.
19. Deney tüpünün çevresinde oluşan aynayı gözlemler.
20. Reaksiyon denklemlerini yazar.
21. Bek ile çalışırken gaz kaçağına dikkat eder.
22.  $\text{NH}_3$  ile çalışırken puar kullanmayı alışkanlık haline getirir.

## **YETKİNLİK**

1. Laboratuvarında, talimatlara, iş güvenliği kurallarına uygun olarak çalışır.

2. Bakır ve bileşiklerinin özelliklerinin analizlerini bireysel olarak yapar ve sonuçlarını yetkililere onaylatır.
3. Tehlikeli maddeler ve atıklar ile ilgili talimatları yerine getirir.
4. İşletmede belirlenen çalışma programını takip eder ve gerçekleştirir
5. Laboratuvarda, talimatlara, iş güvenliği kurallarına uygun olarak çalışır.
6. Gümüş ve bileşiklerinin özelliklerinin analizlerini bireysel olarak yapar ve sonuçlarını yetkililere onaylatır.

### **EĞİTİM-ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI**

1. Deney tüpü, spatül, bakır tozu, nitrik asit,  $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , Deney tüpü, gümüş nitrat çözeltisi, amonyak, doymuş glikoz çözeltisini, Cu tel