



T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI

2019-2020 EĞİTİM ÖĞRETİM YILI İKİNCİ DÖNEM

# KİMYA TEKNOLOJİSİ ALANI

ÇERÇEVE ÖĞRETİM PROGRAMI  
(BİLİŞSEL SÜREÇLER VE KRİTİK ADIMLAR)

ANKARA, 2020



**2019-2020 EĞİTİM ÖĞRETİM YILI İKİNCİ DÖNEM**  
**KİMYA TEKNOLOJİSİ ALANI**  
**ÇERÇEVE ÖĞRETİM PROGRAMI**  
(BİLİŞSEL SÜREÇLER VE KRİTİK ADIMLAR)

**PROGRAMIN UYGULANMASINA YÖNELİK AÇIKLAMALAR**

1. Çerçeve öğretim programı 10. Sınıf alan ortak derslerini içermektedir. Bu derslerde; öğrencilerin temel mesleki yeterlilikleri edinmelerinde kritik öneme sahip; olgusal, kavramsal, işlemsel bilgi boyutlarının bir arada yer aldığı bilişsel süreçlere yönelik kazanımlar sunulmaktadır.
2. 31 Ağustos - 18 Eylül tarihleri arasında sürdürülecek uzaktan eğitim faaliyetlerinde; öğrencilerin ilgi ve ihtiyaçları doğrultusunda çerçeve öğretim programı referansı ile ders kazanımları, süreleri ve etkinliklerin planlanması alan zümre öğretmenleri tarafından yapılacaktır. Söz konusu planlamalarda mesleğin kritik adımları ile ilintili bilişsel süreçlere ağırlık verilmesi önem arz etmektedir.
3. Planlamalar dahilinde; 2019-2020 eğitim-öğretim yılının ikinci döneminde covid-19 salgını nedeni ile yüz yüze eğitime ara verilmesi ile birlikte öğretimi yapılamamış olan modül/kazanım seçimine öncelik verilmelidir.

**TEMEL KİMYA DERSİ**

Bu derste öğrenciyi; iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak İyi Laboratuvar Uygulamaları'na (GLP), mevzuata, talimatlara ve tekniğine uygun şekilde temel kimyasal işlemler ile ilgili bilgilerin kazandırılması amaçlanmaktadır.

➔ **Kazanım 1:** İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak mevzuat ve tekniğine uygun şekilde laboratuvar ortamı hazırlar.

➔ **Modül Adı:** Laboratuvar Güvenli Çalışma

➔ **Bilgi:**

1. İyi laboratuvar uygulamalarının amacını ve kapsamını açıklar.
2. Laboratuvar güvenli kurallarını açıklar.
3. Sağlığa zararlı kimyasal maddeleri açıklar.
4. Laboratuvar kazalarında yapılacak ilkyardım kurallarını açıklar.
5. Laboratuvar oluşabilecek zehirlenmeleri açıklar.
6. Laboratuvar oluşabilecek zehirlenmelerdeki ilkyardım kurallarını açıklar.
7. Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmeliği'ni açıklar.
8. Sağlık ve Güvenlik İşaretleri Yönetmeliği'ni açıklar.
9. Kimyasal maddeleri sınıflandırır.
10. Kimyasal maddelerin özelliklerini açıklar.
11. Kimyasal maddelerle ilgili piktogramların anlamlarını açıklar.
12. Mevzuata uygun olarak kimyasal maddelerin etiketlenmesi, ambalajlanması ve depolanması ile ilgili özellikleri açıklar.
13. Kimyasal maddelerin üzerinde bulunan etiketlerdeki uyarı sembollerinin/işaretlerin, bilgilerinin ve kodlarının anlamlarını açıklar.
14. Kalite ile ilgili gereklilikleri açıklar.
15. Kaliteyi sağlarken uyulması gereken teknik prosedürleri açıklar.
16. Kalite kontrol işlemi ile ilgili işlem basamaklarını açıklar.
17. Kalite kontrol sürecinde saptanan uyumsuzlukların giderilmesi ile ilgili işlemleri açıklar.
18. Analiz sürecinde kalite yönetim sistemine dahil tüm dokümantasyon işlemlerini açıklar.

19. Laboratuvarda bulunan cam malzemeleri listeler.
20. Cam malzemelerin kullanım amaçlarını açıklar.
21. Adi süzgeç kağıdının kesimini ve huniye yerleştirilmesini açıklar.
22. Bek alevinde bükme işlem basamaklarını sıralar.
23. Laboratuvarda bulunan etüv, santrifüj, fırın, su banyosu, bek vb. cihazların kullanım amaçlarını açıklar.
24. Laboratuvarda bulunan etüv, santrifüj, fırın, su banyosu, bek vb. cihazların özelliklerini açıklar.
25. Cihazların üzerindeki güvenlik işaretlerini açıklar.
26. Laboratuvarda temizlik ve önemini açıklar.
27. Cam malzemelerin temizliğini açıklar.
28. Temizlik çözümlerinin (kromik asit, bazik potasyum permanganat, asit banyoları, kral suyu, organik çözücüler gibi.) çeşitlerini ve kullanıldığı yerleri açıklar.
29. Cihazların temizlenmesi ile ilgili kuralları açıklar.

→ **Kazanım 2:** Tekniğine uygun olarak mesleki sayısal becerileri uygular.

→ **Modül Adı:** Mesleki Sayısal Beceriler

→ **Bilgi:**

1. Kesirli ve ondalıklı sayıları açıklar.
2. Kesirli sayılarda dört işlemi açıklar.
3. Anlamlı sayıları açıklar.
4. Üslü sayılarla ilgili işlemleri açıklar.
5. Üslü sayılarla ilgili dört işlemi açıklar.
6. On tabanına göre işlemleri açıklar.
7. Köklü sayıları açıklar.
8. Kök almayı açıklar.
9. Oran ve orantıyı açıklar.
10. Doğru ve ters orantıyı açıklar.
11. Bir bilinmeyenli denklemleri açıklar.
12. Bir bilinmeyenli birinci derece denklemleri açıklar.
13. Logaritma kavramını açıklar.
14. On tabanına göre logaritmayı açıklar.
15. Logaritma cetvelinin kullanılmasını açıklar.
16. Sayının logaritmasını bulmayı açıklar.
17. Anti logaritmayı açıklar.
18. Logaritmik hesaplamaları açıklar.
19. Dört işlem yapmayı açıklar.
20. Kuvvet ve kök alma işlemi açıklar.

→ **Kazanım 3:** İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak tekniğine uygun şekilde laboratuvardaki ekipmanların kalibrasyon doğrulama işlemlerini yapar.

→ **Modül Adı:** Kalibrasyon Doğrulaması

→ **Bilgi:**

1. Kalibrasyon, izlenebilirlik ve doğrulamanın tanımını açıklar.
2. Kalibrasyon doğrulamasının amacını açıklar.
3. Kalibrasyon doğrulamasında kullanılacak kalibratörleri/standart maddeleri/ standart malzemeleri açıklar.
4. Kalibrasyon doğrulaması için uygun koşulları açıklar.
5. Kalibrasyon doğrulamasının işlem basamaklarını açıklar.

6. Grafik çizme, eğim hesabı ile ilgili işlem basamaklarını açıklar.
7. Sonuçların ortalama ve standart sapma değeri ile referans değerden sapma hesabını açıklar.
8. Cihazın periyodik bakımının izlenmesi ve arıza durumlarının tespit edilmesi için yapılacak işlemleri açıklar.

→ **Kazanım 4:** İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak tekniğine uygun şekilde kütle ölçümü yapar.

→ **Modül Adı:** Kütle Ölçümü

→ **Bilgi:**

1. Kütle ve ağırlığı açıklar.
2. Kütle birimlerini sıralar
3. Kütle birimlerini birbirine dönüştürür.
4. Uluslararası birim sistemlerini açıklar.
5. Tartım ile ilgili bilgileri açıklar.
6. Tartım kaplarının özelliklerini sıralar.
7. Tartım cihazlarını açıklar.
8. Hassas terazide tartma işleminin işlem basamaklarını sıralar.
9. Brüt kütle, net kütle ve tara terimlerini açıklar.
10. Brüt kütle, net kütle ve tara ile ilgili hesaplamaları açıklar.
11. Net kütle ile ilgili hesaplama işlem basamaklarını açıklar.

→ **Kazanım 5:** İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak tekniğine uygun şekilde hacim ölçümü yapar.

→ **Modül Adı:** Hacim Ölçümü

→ **Bilgi:**

1. Uluslar arası hacim birimlerini açıklar.
2. Uluslar arası hacim birimlerini birbirine dönüştürmeyi açıklar.
3. Pipet çeşitlerini sıralar.
4. Pipet ile hacim ölçmeyi açıklar.
5. Mezür ile hacim ölçmeyi açıklar.
6. Büret ile hacim ölçmeyi açıklar.
7. Dispenser çeşitlerini sıralar.
8. Dispenser ile hacim ölçmeyi açıklar.
9. Belirli bir geometrik şekli olan katıların hacim hesaplamalarını açıklar.
10. Belirli bir geometrik şekli olmayan katıların hacim hesaplamalarını açıklar.

→ **Kazanım 6:** İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak standartlarına uygun şekilde numunelerin yoğunluk ve viskozitelerini ölçer.

→ **Modül Adı:** Yoğunluk ve Viskozite

→ **Bilgi:**

1. Yoğunluğu (özkütleyi) açıklar.
2. Yoğunluk birimleri ve dönüştürülmesini açıklar.
3. Katılarda yoğunluk ölçümünü açıklar.
4. Boyutları ölçülebilen katı maddelerde yoğunluk ölçümünü açıklar.
5. Boyutları ölçülemeyen katı maddelerde yoğunluk ölçümünü açıklar.
6. Dansimetre ile yoğunluk ölçmeyi açıklar.

7. Bomemetre ile bome derecesini ölçmeyi açıklar.
8. Alkolimetre ile ölçmeyi açıklar.
9. Laktodansimetre ile ölçmeyi açıklar.
10. Piknometre ile yoğunluk ölçme işlem basamaklarını sıralar.
11. Ölçümlerle ilgili hesaplamaları açıklar.
12. Yüzeysel gerilimi ve birimlerini açıklar.
13. Yüzeysel enerjisini ve birimini açıklar.
14. Yüzeysel geriliminin endüstride uygulama alanlarını sıralar.
15. Adhezyon ve kohezyon kuvvetlerini açıklar.
16. Yüzeysel gerilime etki eden faktörleri sıralar.
17. Yüzeysel gerilimini ölçme metotlarını sıralar.
18. Kapiler yükselme metodunu açıklar.
19. Damla ağırlığı metodunu açıklar.
20. Damla stalagmometresi ile yüzeysel gerilimi ölçme metodunu açıklar.
21. Viskozite, akışkan ve akıcılık terimlerini tanımlar.
22. Viskozitenin birimini açıklar.
23. Viskoziteye etki eden faktörleri sıralar.
24. Stokes yasasını açıklar.
25. Kapiler akma yöntemini açıklar.
26. Viskozimetrelerin çalışma prensiplerini açıklar.
27. Hesaplamaları açıklar.

➔ **Kazanım 7:** İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak tekniğine uygun olarak elementleri ve bileşiklerini inceler.

➔ **Modül Adı:** Elementler ve Bileşikler

➔ **Bilgi:**

1. Atom kavramının gelişimini açıklar.
2. Dalton atom modelini açıklar.
3. Kütle korunumu kanununu açıklar.
4. Sabit oranlar kanununu açıklar.
5. Katlı oranlar kanununu açıklar.
6. Thomson atom modelini açıklar.
7. Rutherford atom modelini açıklar.
8. Bohr atom modelini açıklar.
9. Modern atom modelini açıklar.
10. Atom ve atom altı tanecikleri açıklar.
11. Kuantum sayılarını açıklar.
12. Orbitalleri açıklar.
13. Orbitallere elektron dağılımını açıklar.
14. Küresel ve yarı küresel simetriyi açıklar.
15. Elektron nokta yapısını açıklar.
16. Atom numarası, nötr atom, iyon, elektron ve kütle numarası kavramlarını açıklar.
17. Atom numarası, nötr atom, iyon, elektron ve kütle numarası ile ilgili hesaplamaları açıklar.
18. İzotop, izoton, izobar, izoelektronik ve allotrop atomları açıklar.
19. Element kavramını açıklar.
20. Elementlerin özelliklerini sıralar.
21. Elementlerin sembollerle gösterilmesinin nedenini açıklar.
22. Bazı elementlerin sembollerini açıklar.

23. Elementlerin isimlendirilmesini açıklar.
24. Periyodik sistemin tarihçesi içerisinde triadlar, oktavlar kanunu ve Mendeleev'in periyodik sistemini açıklar.
25. Moseley ve Modern Periyodik Sistemi açıklar.
26. Grup ve periyot kavramlarını açıklar.
27. Elementlerin periyodik tabloda yerlerinin bulunmasını açıklar.
28. Periyodik özelliklerin değişimini (atom yarı çapı, iyonlaşma enerjisi, elektron ilgisini, elektronegatiflik, metalik ve ametalik özellikleri) açıklar.
29. Periyodik sistemde elementlerin asitlik ve bazlık özelliklerinin değişimini açıklar.
30. Molekül ve bileşik kavramlarını açıklar.
31. Bileşiklerin özelliklerini sıralar.
32. Kimyasal türleri (atom, molekül, iyon, radikal) sınıflandırır.
33. Kimyasal bağların oluşum mekanizmasını açıklar.
34. Güçlü ve zayıf etkileşimleri sınıflandırır.
35. İyonik bağı açıklar.
36. İyonik bileşiklerin oluşumunu açıklar.
37. İyonik bileşiklerin sağlamlığını açıklar.
38. İyonik bağlı bileşiklerin özelliklerini açıklar.
39. Kovalent bağı açıklar.
40. Kovalent bağların oluşumunu açıklar.
41. Polar, apolar ve koordine kovalent bağı açıklar.
42. Kimyasal bağların iyonik ve kovalent karakterini açıklar.
43. Kovalent bağların polarlığını açıklar.
44. Ağ örgülü kovalent katıları açıklar.
45. Yükseltgenme basamağının hesaplanmasını açıklar.
46. Metalik bağın oluşumunu açıklar.
47. Metallerin fiziksel özelliklerini metalik bağ ile açıklar.
48. Zayıf etkileşimleri sınıflandırır.
49. Kalıcı ve indüklenmiş dipolleri (Van der Waals bağlarını) açıklar.
50. Dipol-dipol kuvvetlerini açıklar.
51. London kuvvetlerini açıklar.
52. İyon-kalıcı dipol ve İyon-indüklenmiş dipol etkileşimlerini açıklar.
53. Hidrojen bağına açıklar.
54. Hidrojen bağının maddenin fiziksel özelliklerine etkisini açıklar.
55. Basit ve molekül formülünü açıklar.
56. Katyon, anyon ve kök kavramlarını açıklar.
57. İyonik bileşiklerin formüllerinin yazılmasını açıklar.
58. Kovalent bileşiklerin formüllerinin yazılmasını açıklar.
59. İyonik bileşiklerin isimlendirilmesini açıklar.
60. Kovalent bileşiklerin isimlendirilmesini açıklar.
61. Bazı bileşiklerin geleneksel isimlerini açıklar.

→ **Kazanım 8:** İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak tekniğine uygun şekilde heterojen karışımları ayırır.

→ **Modül Adı:** Heterojen Karışımlar

→ **Bilgi:**

1. Atom kavramının gelişimini açıklar.
2. Dalton atom modelini açıklar.
3. Kütlelenin korunumu kanununu açıklar.

4. Sabit oranlar kanununu açıklar.
5. Katlı oranlar kanununu açıklar.
6. Thomson atom modelini açıklar.
7. Rutherford atom modelini açıklar.
8. Bohr atom modelini açıklar.
9. Modern atom modelini açıklar.
10. Atom ve atom altı tanecikleri açıklar.
11. Kuantum sayılarını açıklar.
12. Orbitalleri açıklar.
13. Orbitallere elektron dağılımını açıklar.
14. Küresel ve yarı küresel simetriyi açıklar.
15. Elektron nokta yapısını açıklar.
16. Atom numarası, nötr atom, iyon, elektron ve kütle numarası kavramlarını açıklar.
17. Atom numarası, nötr atom, iyon, elektron ve kütle numarası ile ilgili hesaplamaları açıklar.
18. İzotop, izoton, izobar, izoelektronik ve allotrop atomları açıklar.
19. Element kavramını açıklar.
20. Elementlerin özelliklerini sıralar.
21. Elementlerin sembollerle gösterilmesinin nedenini açıklar.
22. Bazı elementlerin sembollerini açıklar.
23. Elementlerin isimlendirilmesini açıklar.
24. Periyodik sistemin tarihçesi içerisinde triadlar, oktavlar kanunu ve Mendeleev'in periyodik sistemini açıklar.
25. Moseley ve Modern Periyodik Sistemi açıklar.
26. Grup ve periyot kavramlarını açıklar.
27. Elementlerin periyodik tabloda yerlerinin bulunmasını açıklar.
28. Periyodik özelliklerin değişimini (atom yarı çapı, iyonlaşma enerjisi, elektron ilgisi, elektronegatiflik, metalik ve ametalik özellikleri) açıklar.
29. Periyodik sistemde elementlerin asitlik ve bazlık özelliklerinin değişimini açıklar.
30. Molekül ve bileşik kavramlarını açıklar.
31. Bileşiklerin özelliklerini sıralar.
32. Kimyasal türleri (atom, molekül, iyon, radikal) sınıflandırır.
33. Kimyasal bağların oluşum mekanizmasını açıklar.
34. Güçlü ve zayıf etkileşimleri sınıflandırır.
35. İyonik bağı açıklar.
36. İyonik bileşiklerin oluşumunu açıklar.
37. İyonik bileşiklerin sağlamlığını açıklar.
38. İyonik bağlı bileşiklerin özelliklerini açıklar.
39. Kovalent bağı açıklar.
40. Kovalent bağların oluşumunu açıklar.
41. Polar, apolar ve koordine kovalent bağı açıklar.
42. Kimyasal bağların iyonik ve kovalent karakterini açıklar.
43. Kovalent bağların polarlığını açıklar.
44. Ağ örgülü kovalent katıları açıklar.
45. Yükseltgenme basamağının hesaplanmasını açıklar.
46. Metalik bağın oluşumunu açıklar.
47. Metallerin fiziksel özelliklerini metalik bağ ile açıklar.
48. Zayıf etkileşimleri sınıflandırır.
49. Kalıcı ve indüklenmiş dipolleri (Van der Waals bağlarını) açıklar.
50. Dipol-dipol kuvvetlerini açıklar.



51. London kuvvetlerini açıklar.
52. İyon-kalıcı dipol ve İyon-indüklenmiş dipol etkileşimlerini açıklar.
53. Hidrojen bağıını açıklar.
54. Hidrojen bağıının maddenin fiziksel özelliklerine etkisini açıklar.
55. Basit ve molekül formülünü açıklar.
56. Katyon, anyon ve kök kavramlarını açıklar.
57. İyonik bileşiklerin formüllerinin yazılmasını açıklar.
58. Kovalent bileşiklerin formüllerinin yazılmasını açıklar.
59. İyonik bileşiklerin isimlendirilmesini açıklar.
60. Kovalent bileşiklerin isimlendirilmesini açıklar.
61. Bazı bileşiklerin geleneksel isimlerini açıklar

→ **Kazanım 9:** İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak tekniğine uygun şekilde homojen karışımları ayırır.

→ **Modül Adı:** Homojen Karışımlar

→ **Bilgi:**

1. Damıtma kavramını açıklar.
2. Damıtma yöntemi ile ayırma işleminin kullanıldığı yerleri sıralar.
3. Basit damıtma (destilasyon) yöntemi ile ayırma işlemini açıklar.
4. Ayrımsal damıtma (fraksiyonludestilasyon) yöntemi ile ayırma işlemini açıklar.
5. Ayrımsal damıtma grafiğini açıklar.
6. Su buharı ile damıtma yöntemini açıklar.
7. Vakumlu damıtma yöntemini açıklar.
8. Ekstraksiyon kavramını açıklar.
9. Sıvı-Sıvı ekstraksiyon yöntemi ile ayırma işlemini açıklar.
10. Ayırma hunisi ile çalışma prensibini açıklar.
11. Ekstraksiyon işleminde kullanılan çözücüleri ve özelliklerini açıklar.
12. Sıvı-Sıvı ekstraksiyon yöntemi ile ayırma işleminin işlem basamaklarını açıklar.
13. Katı-Sıvı ekstraksiyon yöntemi ile ayırma işlemini açıklar.
14. Katı-Sıvı ekstraksiyon yöntemi ile ayırma işlemine etki eden faktörleri açıklar.
15. Soxhlet düzeneğinin çalışma prensibini açıklar.
16. Katı-Sıvı ekstraksiyon yöntemi ile ayırma işleminin işlem basamaklarını açıklar.
17. Döner buharlaştırıcının çalışma prensibini açıklar.
18. Kristallendirme ve ayrımsalkristallendirme kavramlarını açıklar.
19. Kristallendirme yöntemi ile ayırma işlemini açıklar.
20. Kristallendirme yönteminde kullanılan araç ve gereçleri sıralar.
21. Kristallendirme yöntemi ile ayırma işleminde kullanılan çözücülerde aranması gereken özellikleri açıklar.
22. Doymuş tuz çözeltilerinde kristallendirme yöntemini açıklar.
23. Yavaş soğuma ile kristallendirme yöntemini açıklar.
24. Hızlı soğuma ile kristallendirme yöntemini açıklar.
25. Süblimleştirme kavramını açıklar.
26. Süblimleştirme işlemi ile ilgili yöntemleri açıklar.
27. Basit süblimleştirme yöntemi ile ayırma işlemini açıklar.

- **Kazanım 10:** İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak tekniğine uygun şekilde çözelti hazırlar.
- **Modül Adı:** Çözeltiler
- **Bilgi:**
1. Çözelti kavramını açıklar.
  2. Çözünme olayını açıklar.
  3. Seyreltik ve derişik çözeltiyi açıklar.
  4. Çözelti çeşitlerini açıklar.
  5. Doymamış, doymuş ve aşırı doymuş çözeltiyi açıklar.
  6. Çözeltilerin özelliklerini açıklar.
  7. Yüzde çözelti ve derişim kavramlarını açıklar.
  8. Kütlece yüzde çözeltileri açıklar.
  9. Kütlece yüzde çözeltiler ile ilgili hesaplamaları açıklar.
  10. Kütlece yüzde çözeltilerin hazırlanmasını açıklar.
  11. Hacimce yüzde çözeltileri açıklar.
  12. Hacimce yüzde çözeltiler ile ilgili hesaplamaları açıklar.
  13. Hacimce yüzde çözeltilerin hazırlanmasını açıklar.
  14. Kütle-hacimce yüzde çözeltileri açıklar.
  15. Kütle-hacimce yüzde çözeltiler ile ilgili hesaplamaları açıklar.
  16. Saf maddelerden yüzde çözeltiler hazırlama ile ilgili hesaplamaları açıklar.
  17. Saf maddelerden yüzde çözeltilerin hazırlanmasını açıklar.
  18. Kristal suyu içeren maddelerden yüzde çözeltiler hazırlama ile ilgili hesaplamaları açıklar.
  19. Kristal suyu içeren maddelerden yüzde çözeltilerin hazırlanmasını açıklar.
  20. Molekül kütlelerini ve hesaplanmasını açıklar.
  21. Mol kütlelerini açıklar.
  22. Mol kütleleri ile ilgili hesaplamaları açıklar.
  23. Mol sayısını açıklar.
  24. Mol sayısını açıklar.
  25. Mol sayısı ile ilgili hesaplamaları açıklar.
  26. Molarite kavramını açıklar.
  27. Molarite ile ilgili hesaplamaları açıklar.
  28. Saf maddelerden molar çözelti hazırlama ile ilgili hesaplamaları açıklar.
  29. Kristal suyu içeren maddelerden molar çözelti hazırlama ile ilgili hesaplamaları açıklar.
  30. Tesir değeri kavramını açıklar.
  31. Eşdeğer kütle kavramını açıklar.
  32. Eşdeğer kütlelerin hesaplanmasını açıklar.
  33. Eşdeğer gram sayısı kavramını açıklar.
  34. Eşdeğer gram sayısının hesaplanmasını açıklar.
  35. Normalite kavramını açıklar.
  36. Normalite ile ilgili hesaplamaları açıklar.
  37. Saf maddelerden normal çözelti hazırlama ile ilgili hesaplamaları açıklar.
  38. Kristal suyu içeren maddelerden normal çözelti hazırlama ile ilgili hesaplamaları açıklar.
  39. Molalite kavramını açıklar.
  40. Molalite ile ilgili hesaplamaları açıklar.
  41. ppt,ppm, ppb kavramlarını açıklar.
  42. Çözünme olayını açıklar.
  43. Sulu çözeltiyi açıklar.
  44. Çözünürlük ile ilgili hesaplamaları açıklar.

45. Çözünürlüğe etki eden faktörleri açıklar.
46. Doymamış, doymuş ve aşırı doymuş çözeltilerin hazırlanmasını açıklar.
47. Derişik ve seyreltik çözeltiliyi açıklar.
48. Seyreltiklik kavramını açıklar.
49. Derişik çözeltilerin seyreltilmesi ile ilgili hesaplamaları açıklar.
50. Yüzde çözeltileri seyreltme ile ilgili hesaplamaları açıklar.
51. Molar çözeltileri seyreltme ile ilgili hesaplamaları açıklar.
52. Normal çözeltileri seyreltme ile ilgili hesaplamaları açıklar.
53. Çözeltilerin derişimini artırmak için yapılması gereken işlemleri açıklar.
54. Derişiklik kavramını açıklar.
55. Yüzde çözeltileri deriştirme ile ilgili hesaplamaları açıklar.
56. Molar çözeltileri deriştirme ile ilgili hesaplamaları açıklar.
57. Normal çözeltileri deriştirme ile ilgili hesaplamaları açıklar.
58. Buharlaştırarak deriştirme ile ilgili hesaplamaları açıklar.
59. Saf çözünen ilave edilerek çözeltileri deriştirme ile ilgili hesaplamaları açıklar.
60. Çözücü ve çözünenleri aynı olan farklı molaritedeki karıştırarak elde edilen çözeltilerin derişiminin hesaplanması ile ilgili hesaplamaları açıklar.
61. Çözücü ve çözünenleri aynı olan farklı normalitedeki karıştırarak elde edilen çözeltilerin derişiminin hesaplanması ile ilgili hesaplamaları açıklar.
62. Çözeltilerin iyon derişiminin hesaplanması ile ilgili hesaplamaları açıklar.
63. Farklı yüzdelerdeki çözeltileri karıştırarak elde edilen çözeltilerin derişiminin hesaplanması ile ilgili hesaplamaları açıklar.
64. Çözeltilerin bozulmasının sebeplerini sınıflandırır.
65. Çözelti konulan şişelerin ağzının açık bırakılması sonucu meydana gelebilecek olumsuzlukları açıklar.
66. Çözelti şişelerinin Güneş ışığına bırakılması sonucu meydana gelebilecek olumsuzlukları açıklar.
67. Çözelti şişelerine pipet veya cisim daldırılması sonucu meydana gelebilecek olumsuzlukları açıklar.
68. Ortam sıcaklığının çözeltilerde meydana getirdiği olumsuzlukları açıklar.
69. Çözeltileri muhafaza etmek için kullanılan ekipmanları açıklar.

➔ **Kazanım 11:** İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak tekniğine uygun bir şekilde kimyasal tepkimelerle ilgili hesaplamalar yapar.

➔ **Modül Adı:** Kimyasal Tepkimeler

➔ **Bilgi:**

1. Kimyasal tepkimeyi açıklar.
2. Yanma tepkimelerini açıklar.
3. Asit-baz tepkimelerini açıklar.
4. Sentez tepkimelerini açıklar.
5. İyon tepkimelerini açıklar.
6. Redoks tepkimelerini açıklar.
7. Ayrışma tepkimelerini açıklar.
8. Yer değiştirme tepkimelerini açıklar.
9. Çözünme-çökelme tepkimelerini açıklar.
10. Kütle korunumu kanununu açıklar.
11. Kimyasal reaksiyonlarda değişebilen ve değişmeyen özellikleri sıralar.
12. Kimyasal denklemlerin yazılmasında dikkat edilmesi gereken hususları açıklar.
13. Kimyasal denklemlerde belirtilen katsayıların anlamını açıklar.
14. Kimyasal reaksiyonların denkleştirilmesini açıklar.

15. Redoks tepkimelerinin denkleştirilmesini açıkla.
16. Avagadro sayısını ve mol kavramı arasındaki ilişkiyi açıkla.
17. Atomik kütle birimini açıkla.
18. Atom-Gram, Molekül-Gram, Formül-Gram ve Mol-Gram kavramlarını açıkla.
19. Mol ve tanecik sayısını açıkla.
20. Denklemli miktar geçişleri ile ilgili hesaplamaları açıkla.
21. Artık madde problemleri ile ilgili hesaplamaları açıkla.
22. Saf madde miktarı ile ilgili hesaplamaları açıkla.
23. Verimi etkileyen faktörleri sırala.
24. Yüzde verim ile ilgili hesaplamaları açıkla.

→ **Kazanım 12:** İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak tekniğine uygun şekilde asitleri ve bazları inceler.

→ **Modül Adı:** Asitler ve Bazlar

→ **Bilgi:**

1. Arrhenius'un asit tanımını açıkla.
2. Bronsted- Lowry asit tanımını açıkla.
3. Lewis'in asit tanımını açıkla.
4. Asitlerin özelliklerini sırala.
5. Kuvvetli ve zayıf asitleri sırala.
6. Asit-Baz indikatörlerini sırala.
7. Asitlerin değerliğini açıkla.
8. Asitlerin kuvvetini açıkla.
9. Sülfürik asit, nitrik asit, hidroklorik asit, asetik asit ve fosforik asidin özelliklerini ve kullanıldığı yerleri açıkla.
10. Asitlerin çevre açısından zararlarını açıkla.
11. Asitlerin sağlık açısından yararları ve zararlarını açıkla.
12. Asitlerle çalışırken alınması gereken önlemleri açıkla.
13. Arrhenius'un baz tanımını açıkla.
14. Bronsted- Lowry baz tanımını açıkla.
15. Lewis'in baz tanımını açıkla.
16. Bazların özelliklerini sırala.
17. Bazların değerliğini açıkla.
18. Bazların kuvvetini açıkla.
19. Kalsiyum hidroksit, sodyum hidroksit, potasyum hidroksit ve amonyakın özelliklerini ve kullanıldığı yerleri açıkla.
20. Bazların çevre açısından zararlarını açıkla.
21. Bazların sağlık açısından yararları ve zararlarını açıkla.
22. Bazlarla çalışırken alınması gereken önlemleri açıkla.
23. Suyun iletkenliğini ve otoiyonizasyonunu açıkla.
24. Suyun iyonlaşma sabitini açıkla.
25. Nötral çözelti, iyonlaşma dengesi, pH ve pOH kavramlarını açıkla.
26. Kuvvetli asit ve bazlarda pH ve pOH ile ilgili hesaplamaları açıkla.
27. Zayıf asit ve bazlarda pH ve pOH ile ilgili hesaplamaları açıkla.
28. Asitlerin ve bazların ayrışma oranları ile ilgili hesaplamaları açıkla.
29. Nötralleşme ile ilgili hesaplamaları açıkla.
30. Tampon çözeltilerin özelliklerini açıkla.
31. Hidroliz kavramını açıkla.
32. pH metrenin kullanılmasıyla ilgili işlem basamaklarını açıkla.

→ **Kazanım 13:** İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak tekniğine uygun tuzların ve oksitlerin özelliklerini inceler.

→ **Modül Adı:** Tuzlar ve Oksitler

→ **Bilgi:**

1. Tuz kavramını açıklar.
2. Tuzların özelliklerini sıralar.
3. Asidik tuzları açıklar.
4. Bazik tuzları açıklar.
5. Nötral tuzları açıklar.
6. Kompleks tuzları açıklar.
7. Amfoter tuzları açıklar.
8. Tuzların elde edilmesini açıklar.
9. Oksit kavramını açıklar.
10. Asidik oksitleri açıklar.
11. Bazik oksitleri açıklar.
12. Amfoter oksitleri açıklar.
13. Nötr oksitleri açıklar.
14. Peroksitleri ve süper oksitleri açıklar.
15. Bileşik oksitleri açıklar.

→ **Kazanım 14:** İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak tekniğine uygun şekilde gazların özelliklerini inceler.

→ **Modül Adı:** Gazlar

→ **Bilgi:**

1. Gaz kavramını açıklar.
2. Gazların sıkışma ve genleşme özelliğini açıklar.
3. Gerçek ve ideal gazı açıklar.
4. Brown hareketini açıklar.
5. Gazların kinetik teorisini açıklar.
6. Graham'ın difüzyon kanununu açıklar.
7. Difüzyon hızı ile ilgili hesaplamaları açıklar.
8. Gazların efüzyonunu açıklar.
9. Gazlarda basıncı açıklar.
10. Gazlarda hacim ilişkisini açıklar.
11. Gazlarda mol sayısı ilişkisini ve hesaplamaları açıklar.
12. Gazlarda sıcaklık ilişkisini açıklar.
13. Sıcaklık ölçeklerini açıklar.
14. Açık hava basıncını açıklar.
15. Basınç birimlerini açıklar.
16. Barometre ve kullanımını açıklar.
17. Barometre çeşitlerini açıklar.
18. Toriçelli'nin deneyini açıklar.
19. Basınç ile ilgili hesaplamaları açıklar.
20. Açık uçlu manometre ve kullanımını açıklar.
21. Açık uçlu manometre ile ilgili hesaplamaları açıklar.

22. Kapalı uçlu manometre ve kullanımını açıklar.
23. Kapalı uçlu manometre ile ilgili hesaplamaları açıklar.

→ **Kazanım 15:** İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak tekniğine uygun şekilde gaz kanunlarını inceler.

→ **Modül Adı:** Gaz Kanunları

→ **Bilgi:**

1. Boyle-Mariotte Kanunu'nu açıklar.
2. Basın-Hacim grafiğini açıklar.
3. Boyle-Mariotte Kanunu'nu ile ilgili hesaplamaları açıklar.
4. Charles Kanunu'nu açıklar.
5. Mutlak sıfır noktasını açıklar.
6. Celcius ve Kelvin sıcaklığı arasındaki ilişkiyi açıklar.
7. Hacim-Sıcaklık grafiğini açıklar.
8. Charles Kanunu'nu ile ilgili hesaplamaları açıklar.
9. Gay-Lussac Kanunu'nu açıklar.
10. Basınç-Sıcaklık grafiğini açıklar.
11. Gay-Lussac Kanunu'nu ile ilgili hesaplamaları açıklar.
12. Avagadro Kanunu'nu açıklar.
13. Hacim-Mol grafiğini açıklar.
14. Normal ve standart koşulları açıklar.
15. Avagadro Kanunu'nu ile ilgili hesaplamaları açıklar.
16. Birleştirilmiş gaz denklemini açıklar.
17. Birleştirilmiş gaz denklemi ile ilgili hesaplamaları açıklar.
18. İdeal gaz denklemini açıklar.
19. İdeal gaz denklemi ile ilgili hesaplamaları açıklar.