

## 11. SINIF KİMYA DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI

### 11. Sınıf Ünite Planı ve Zaman Dağılımı

Ünite No	Ünite Adı	Önerilen Süre (Ders Saati)	Yüzde Oranı Ders Saati
1	Modern Atom Teorisi	28	19
2	Kimyasal Hesaplamalar	12	8
3	Gazlar	20	14
4	Sıvı Çözeltiler	24	17
5	Kimya ve Enerji	28	20
6	Tepkimelerde Hız ve Denge	32	22
Toplam		144	100

#### 11.1. Ünite: Modern Atom Teorisi

Bu ünitenin amacı, maddenin temel taşı olan atom hakkındaki modern anlayışın tarihsel gelişimini gözden geçirmek; modern atom modeliyle ilgili temel kavramları ilişkilendirmek; elementlerin periyodik dizgesini atomun yapısı üzerinden tartışmak; gündelik hayat açısından önemli elementlerin ve bileşiklerinin sembol, formül ve adlandırılma esaslarını irdelemektir.

Önerilen Süre : 28 ders saati

Konular	Kavramlar / Terimler
1. Atomla ilgili düşünceler 2. Atomun kuantum modeli • Orbital • Kuantum sayıları • Elektron dizilimleri 3. Periyodik sistem ve elektron dizilimleri 4. Periyodik özellikler 5. Elementleri tanıyalım • s-bloku • p-bloku • d- ve f-blokları 6. Yükseltgenme basamakları 7. Kimyanın sembolik dili ve adlandırma	• Model • Atom • Işın • Spektrum • Dalga boyu • Frekans • Işık hızı • Genlik • Dalga sayısı • Yörünge • Enerji düzeyi (katman) • Absorpsiyon • Emisyon • Fotoelektrik olay • Siyah cisim ışıması • Orbital (dalga fonksiyonu) • Kuantum sayıları • Elektron dizilimi • Periyodik sistem • İyonlaşma enerjisi • Elektronegatiflik • Elektron ilgisi • Yükseltgenme basamağı

**Kazanımlar ve Açıklamalar**

Bu üniteyi tamamlayan öğrenciler;

- 11.1.1. Dalton, Thomson, Rutherford ve Bohr atom modellerini bu modellere temel oluşturan bulgular bağlamında karşılaştırır.
- a. Dalton atom modelinin sabit oranlar kanunu ile ilişkisi hatırlatılır.
  - b. Atom altı taneciklerin (proton, elektron ve nötron) varlıklarının tahmini ve keşfi işlenir.
  - c. Elektromanyetik ışınların dalga ve tanecik karakterine ilişkin kavramlar irdelenir.
  - ç. Elektromanyetik spektrumun farklı bölgeleri tanıtılır.
  - d. Bohr atom modelinin hidrojen atom spektrumu ile ilişkisi kurulur.
- 11.1.2. Atomun kuantum modeline yönlendiren bulguları tarihsel gelişimi içinde açıklar.
- a. Bohr atom modelinin yetersizlikleri örneklerle açıklanır; atom altı tanecikler üzerinde yapılan ölçmelerdeki belirsizliğin önemi vurgulanır.
  - b. Hareketli taneciklere eşlik eden dalgalara ilişkin deneyler özetlenir; De Broglie hipotezi tanıtılır.
  - c. Atomun kuantum modeliyle taneciklerin dalga karakteri arasında ilişki kurulur.
- 11.1.3. Atomu kuantum modeliyle betimler.
- a. Tek elektronlu atomlar/iyonlar için 'orbital' kavramı elektronların bulunma olasılığı ile ilişkilendirilir.
  - b. Kuantum sayılarıyla orbitaller arasında ilişki kurulur.
  - c. Yörünge ve orbital kavramları karşılaştırılır.
  - ç. Çok elektronlu atomlarda orbitallerin enerji sırasının tahmini işlenir.
  - d. Atomların ve iyonların elektron dizilimleri örneklerle açıklanır (atom numarası 36 ve daha küçük türler için elektron dizilimleri verilmelidir).
- 11.1.4. Nötral atomların elektron dizilimleriyle periyodik sistemdeki yerleri arasında ilişki kurar
- a. Elektron dizilimleriyle elementin ait olduğu blok ilişkilendirilir.
- 11.1.5. Periyodik özelliklerdeki değişim eğilimlerini sebepleriyle irdeler.
- a. Kovalent yarıçap, van der Waals yarıçapı ve iyonik yarıçapın farkları tanıtılır.
  - b. Periyodik özellikler arasında metallik/ametallik, atom/iyon yarıçapı, iyonlaşma enerjisi, elektron ilgisi, elektronegatiflik ve oksit/hidroksit bileşiklerinin asitlik/bazlık eğilimleri irdelenir.
  - c. Periyodik özelliklerden iyonlaşma enerjisi, elektron ilgisi, elektronegatifliğin nasıl ölçüldüğü kısaca tanıtılır.
  - ç. Ardışık iyonlaşma enerjilerinin grup numarasıyla ilişkisi örneklerle gösterilir.
- 11.1.6. Elementlerin periyodik sistemdeki konumu ile özellikleri arasında ilişki kurar.
- a. s-, p- ve d-bloku elementlerinin metal/ametallik karakteri, iyon yükleri, aktiflikleri ve yapıtları kimyasal bağ tipi elektron dizilimiyle ilişkilendirilir.
  - b. f-bloku elementlerinin elektron dizilimlerinin diğer blok (s, p, d) elementlerinden başlıca farkı ile periyodik sistemdeki yerleri ilişkilendirilir.
  - c. Asal gaz özellikleri elektron dizilimleriyle ilişkilendirilir.

11.1.7. Yükseltgenme basamaklarını elektron dizilimleriyle ilişkilendirir.

- a. Ametallerin anyon hâlindeki yükleriyle yükseltgenme basamakları arasındaki fark örneklendirilir.
- b. d-bloku elementlerinin birden çok yükseltgenme basamağında bulunabilmeleri, elektron dizilimleriyle ilişkilendirilir.

11.1.8. İyonik ve kovalent bileşiklerin adlarıyla formüllerini eşleştirir.

- a. İyonik/kovalent bileşiklerde adlandırma kuralları örneklerle işlenir.
- b. Kural dışı adlandırmalar yaygın örnekleriyle işlenir.

**11.2. Ünite: Kimyasal Hesaplamalar**

Bu ünitenin amacı, kimyasal değişimleri kütle, hacim ve mol sayısı kavramlarını kullanarak nicel anlamda incelemek; bu incelemelerde esas olan mol kavramının tarihsel gelişimini gözden geçirmek; tepkimeleri denklemlerle ifade ederek denkleştirmek ve kimyanın sembolik dilinde temel kavramlar olan formüllerin nasıl belirlendiğini irdelemektir.

**Önerilen Süre :** 12 ders saati

Konular	Kavramlar / Terimler
1. Mol kavramı 2. En basit formül ve molekül formülü 3. Kimyasal tepkimeler ve denklemler 4. Kimyasal hesaplamalar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mol</li> <li>• Kimyasal tepkime</li> <li>• Yanma tepkimesi</li> <li>• Asit-baz tepkimesi</li> <li>• Çözünme-çökelme tepkimesi</li> <li>• Redoks tepkimesi</li> <li>• Tepkime denklemleri</li> <li>• Sınırlayıcı bileşen</li> <li>• En basit formül</li> <li>• Molekül formülü</li> </ul>

**Kazanımlar ve Açıklamalar**

Bu üniteyi tamamlayan öğrenciler;

11.2.1. Mol kavramını tarihsel gelişimi üzerinden açıklar.

- İkili hidrojen bileşiklerinde ve diğer bileşiklerde, 1,0 g hidrojen ile birleşen diğer element kütleleri temelinde bağıl atom kütlesi tanımlanır.*
- Elementler ve bileşikler için mol kütlesi kavramı irdelenir; hesaplamalar yapılır.*
- İzotop kavramı ve bazı elementlerin mol kütlelerinin tam sayı çıkmayışının nedeni örneklerle açıklanır.*

11.2.2. Basit kimyasal tepkimelerin denklemlerini yazar ve denkleştirir.

- Yanma, asit-baz, çözünme-çökelme ve redoks tipi tepkimeler ele alınır.*
- İyonik redoks tepkimelerine girilmez.*

11.2.3. Kütle, mol sayısı, molekül sayısı, atom sayısı kavramlarını birbirleriyle ilişkilendirir.

- Sınırlayıcı bileşen hesapları verilir.*
- Tepkime denklemleri temelinde % verim hesapları yapılır.*

11.2.4. Hazır verilerden bileşiklerin en basit formülleri ve molekül formüllerini belirler.

- Anorganik ve organik bileşiklerdeki elementlerin yüzde oranlarından en basit formüllerin bulunması konusu işlenir.*

### 11.3. Ünite: Gazlar

Bu ünitenin amacı, gazları nitelemek için gerekli büyüklükleri ve gaz davranışını açıklamada kullanılan kinetik teorelin temel varsayımlarını irdelemek; gaz yasalarını kullanıp gazlarla ilgili hesaplamalar yapmak; kısmi basınç kavramı üzerinden gaz karışımlarını incelemek; kritik sıcaklık/ basınç kavramlarını kullanarak saf maddelerin faz diyagramlarını yorumlamaktır.

Önerilen Süre : 20 ders saati

Konular	Kavramlar / Terimler
1. Gazların özellikleri 2. İdeal gaz yasası 3. Gazlarda kinetik teori • Difüzyon/efüzyon 4. Gerçek gazlar • Buharlaşma/yoğuşma 5. Gaz karışımları • Kısmi basınç	• Basınç • Hacim • Mutlak sıcaklık • Model • Standart-normal şartlar • İdeal gaz • Gerçek gaz • Difüzyon • Efüzyon • Faz diyagramı • Kritik sıcaklık • Kritik basınç • Kısmi basınç • Doygun buhar basıncı

#### Kazanımlar ve Açıklamalar

Bu üniteyi tamamlayan öğrenciler;

11.3.1. Gazların betimlenmesinde kullanılan özelliklerini ve bunların ölçülme yöntemlerini açıklar.

- Basınç ve hacim birimleri ( $\text{Pa}$ ,  $\text{atm}$ ,  $\text{Torr (mmHg)}$ ,  $\text{bar}$ ,  $\text{L}$ ,  $\text{m}^3$ ; bunların ondalık ast ve üst katları) yanında ölçme yöntemleri kısaca açıklanır. Manometrelerle ilgili hesaplamalara girilmez.
- Gazların özelliklerine ilişkin gözlemsel (Boyle ve Charles) yasalar hatırlatılarak Avogadro yasası işlenir.
- Bilimin doğası temelinde teori ile yasa arasındaki fark irdelenir.

11.3.2. Deneysel yoldan türetilmiş gaz yasaları ile ideal gaz yasası arasında ilişki kurar.

- Boyle, Charles ve Avogadro yasalarından yola çıkılarak ideal gaz denklemi türetilir.
- İdeal gaz denklemi kullanılarak örnek hesaplamalar yapılır.
- Normal şartlarda gaz hacimleri kütle ve mol sayılarıyla ilişkilendirilir.
- Victor-Meyer yöntemi ve gaz kanunları yardımıyla mol kütlesi hesaplama konusu kısaca tanıtılır.

11.3.3. Gaz davranışlarını kinetik teori ile açıklar.

*a. Kinetik teorinin temel varsayımları kullanılarak Graham difüzyon ve efüzyon yasası türetilir.*

11.3.4. Gazların sıkışma/genleşme sürecindeki davranışlarını sorgulayarak gerçek gaz-ideal gaz ayrımı yapar.

*a. Gerçek gazların hangi durumlarda ideallikten saptığı irdelenir.*

*b. Karbondioksitin ve suyun faz diyagramı açıklanarak buhar ve gaz kavramları arasındaki fark vurgulanır.*

*c. Suyun farklı kristal yapılarını gösteren faz diyagramlarına girilmez.*

*ç. Gündelik hayatta yaygın kullanılan ve gerçek gazların hâl değişimlerinin uygulamaları olan soğutma sistemleri (Joule-Thomson olayı) örnekleriyle açıklanır.*

11.3.5. Gaz karışımlarının kısmi basınçlarını gündelik hayattaki örnekleri üzerinden açıklar.

*a. Sıvıların doymuş buhar basınçları kısmi basınç kavramıyla ilişkilendirilerek su üzerinde toplanan gazlarla ilgili hesaplamalar yapılır.*

#### 11.4. Ünite: Sıvı Çözeltiler

Bu ünitenin amacı, maddelerin sıvılarda çözünmesi sürecini türler arası etkileşimleri kullanarak açıklamak; çözeltilerin derişimlerini keşfederek bilinen derişimlerde çözeltiler hazırlamak; ucu olmayan madde çözeltilerinin özelliklerini derişimleriyle ilişkilendirmek; çözünürlüğün sıcaklık, basınç ve çözücü ile değişme eğilimini modern ayırma yöntemleriyle ilişkilendirmektir.

Önerilen Süre : 24 ders saati

Konular	Kavramlar / Terimler
1. Çözücü çözünen etkileşimleri 2. Derişim birimleri 3. Koligatif özellikler 4. Çözünürlük 5. Çözünürlüğe etki eden faktörler 6. Ayırma ve saflaştırma teknikleri <ul style="list-style-type: none"> <li>• Özütleme (ekstraksiyon)</li> <li>• Kristallendirme</li> <li>• Kromatografi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dipol-dipol etkileşimleri</li> <li>• İyon-dipol etkileşimleri</li> <li>• Dipol-indüklenmiş dipol etkileşimleri</li> <li>• H-bağı</li> <li>• Çözünürlük</li> <li>• Kristallendirme</li> <li>• Özütleme</li> <li>• Kromatografi</li> </ul>

#### Kazanımlar ve Açıklamalar

Bu üniteyi tamamlayan öğrenciler;

11.4.1. Sıvı ortamda çözünme olayını kimyasal türler arası etkileşimler temelinde açıklar.

11.4.2. Çözünen madde miktarı ile farklı derişim birimlerini ilişkilendirir.

*a. Derişim birimleri olarak molarite ve molalite işlenir; daha önceden öğrenilen derişim birimleri hatırlatılır; normalite ve formalite tanımlarına girilmez.*

11.4.3. Derişimle ilgili hesaplamalar yapar ve farklı derişimde çözeltiler hazırlar.

*a. Derişimle ilgili hesaplamalarda molarite ve molalite yanında kütlece yüzde, hacimce yüzde, mol kesri ve ppm kavramları da kullanılır.*

11.4.4. Çözeltilerin koligatif özelliklerini derişimleriyle ilişkilendirir.

*a. Koligatif özelliklerden buhar basıncı alçalması, donma noktası alçalması (kriyoskopi), kaynama noktası yükselmesi (ebülyoskopi) ve osmotik basınç işlenir.*

*b. Koligatif özelliklerle ilgili hesaplamalar yapılır.*

*c. Ters osmoz ve bu ilkeye göre su arıtımı tanıtılır.*

11.4.5. Çözeltileri çözünürlük kavramı temelinde sınıflandırır; çözünürlükle ilgili problemleri çözer.

*a. Seyreltik, derişik, doymuş, aşırı doymuş ve doymamış çözelti kavramları ele alınır.*

*b. Çözünürlükler g/(100 g su) birimi cinsinden verilir.*

11.4.6. Çözünürlüğün sıcaklıkla ve basınçla değişimini keşfeder.

- a. Farklı tuzların sıcaklığa bağlı çözünürlük eğrileri yorumlanır.
- b. Tuzların farklı sıcaklıklardaki çözünürlüklerinden faydalanılarak deriştirme ve kristallendirme ile ilgili hesaplamalar yapılır.
- c. Gazların çözünürlüklerinin basınç ve sıcaklıkla değişimi irdelenir.

11.4.7. Maddelerin çeşitli sıvılardaki çözünürlüklerinin farklı olmasından yararlanılarak gerçekleştirilen yaygın ayırma yöntemlerine örnekler verir.

- a. Yağlı tohumlardan çözücü kullanarak sıvı yağ üretimi, yağların rafinasyonu ve organik sıvılarla su ortamından metallerin özütlenmesi işlenir.
- b. Çözücü karıştırarak kristallendirme ve kâğıt kromatografi yöntemiyle ayırma uygulamaları yapılır.



### 11.5. Ünite: Kimya ve Enerji

Bu ünitenin amacı, sistem ve çevre arasındaki madde ve enerji alışverişlerini irdelemek; ısı, mekanik iş ve iç enerji arasındaki ilişkiyi keşfederek termodinamiğin temel kanunlarını kavramak ve uygulama alanlarını fark etmek; kimyasal ve fiziksel değişimlerin istemliliğini açıklamaktır.

Önerilen Süre : 28 ders saati

Konular	Kavramlar / Terimler
1. Sistem ve çevre 2. Isı, mekanik iş ve iç enerji • Isı ve sıcaklık (Termodinamiğin sıfırıncı yasası) 3. Termodinamiğin birinci yasası • Sistemlerde entalpi değişimi 4. Entropi • Gibbs serbest enerjisi ve istemlilik (Termodinamiğin ikinci yasası) 5. Termodinamiğin üçüncü yasası	• Termodinamik • Çevre • Sistem • İç enerji • Isı • Sıcaklık • Mekanik iş • Entalpi • Standart oluşum entalpisi • Tepkime entalpisi • Ekzotermik tepkime • Endotermik tepkime • Entropi • Standart (mutlak) entropi • İstemlilik/Gibbs serbest enerjisi

#### Kazanımlar ve Açıklamalar

Bu üniteyi tamamlayan öğrenciler;

11.5.1. Sistem ve çevre kavramlarını enerji ve madde alışverişleri esasına göre ilişkilendirir.

a. Sistemler, ısı alış-verişi, sıcaklık, basınç ve hacim değişkenlerine göre sınıflandırılır.

11.5.2. Kimyasal ve fiziksel değişimlere eşlik eden ısı, mekanik iş ve iç enerji değişimlerini keşfeder.

a. Genel anlamda enerji kavramı irdelenir.

b. Isı ve sıcaklık kavramları arasındaki farka dikkat çekilir.

c. Termodinamik niceliklerin değişimlerinin işaretlenme kuralları tanıtılır.

ç. Isı, mekanik iş ve iç enerjinin moleküler düzeyde ayırımı yapılır.

11.5.3. Isı ve sıcaklık arasındaki ilişkiyi kullanarak termodinamiğin sıfırıncı yasasını açıklar.

11.5.4. Enerjinin korunumu ilkesini örneklerle açıklar.

a. Termodinamiğin birinci yasası için sözel ve matematiksel ifadeler irdelenir, örnek hesaplamalar yapılır.

b. Mekanik iş yerine elektriksel iş üreten/harcayan sistemlerin de bulunabileceğine işaret edilir; birinci yasanın böyle sistemlerde de geçerli olduğu vurgulanır.

11.5.5. İç enerji ile entalpiyi ilişkilendirir.

- a. Sabit hacimli ve sabit basınçlı sistemlerdeki değişimlere eşlik eden enerji alışverişi, iç enerji ve entalpi ile ilişkilendirilir.
- b. Standart oluşum entalpileri tanımlanır; standart tepkime entalpileri, standart oluşum entalpileriyle ilişkilendirilir.
- c. Tepkime entalpisi ile ekzotermik/endotermik tepkime kavramları ilişkilendirilir.
- ç. Hess yasası işlenir.

11.5.6. Entropinin termodinamik ve istatistik anlamlarını örneklerle açıklar.

11.5.7. Fiziksel ve kimyasal değişimlerin istemliliğini irdeler.

- a. İstemlilik sistemin ve çevrenin entropisi ile ilişkilendirilir; Gibbs serbest enerjisi kavramı tanıtılır.

11.5.8. Mutlak entropi kavramını açıklar.

- a. Standart entropiler, mutlak sıfır noktasında entropinin değeri üzerinden tanımlanır.
- b. Standart entropiler kullanılarak istemlilik irdelemesi yapılır.

### 11.6. Ünite: Tepkimelerde Hız ve Denge

Bu ünitenin amacı, kimyasal tepkime hızı üzerinden kimyasal dengeyi keşfederek sulu çözeltilerdeki dengelerden kaynaklanan pH ve pOH kavramlarını asitlik ve bazlıkla ilişkilendirmek; dengeyi etkileyen faktörleri analiz etmek ve çözünme-çökelme, kompleksleşme gibi olayları denge açısından inceleyip bu kavramlar ile gündelik hayattaki olaylar arasında bağlantı kurmaktır.

Önerilen Süre : 32 ders saati

Konular	Kavramlar / Terimler
1. Maddeler nasıl tepkimeye girer? 2. Tepkime hızları 3. Tepkime hızını etkileyen faktörler 4. Kimyasal denge 5. Dengeyi etkileyen faktörler 6. Sulu çözeltiler dengeleri <ul style="list-style-type: none"> <li>Suyun oto-iyonizasyonu ve pH</li> <li>Asit-baz dengeleri               <ul style="list-style-type: none"> <li>Kuvvetli/zayıf asitler-bazlar</li> </ul> </li> <li>Tampon çözeltiler</li> <li>Tuz çözeltilerinde asitlik-bazlık</li> <li>Titrasyon</li> <li>Sulu ortamlarda çözünme, çökelme ve kompleksleşme dengeleri               <ul style="list-style-type: none"> <li>Çözünme-çökelme dengeleri</li> <li>Kompleks oluşma-ayırma dengeleri</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anlık tepkime hızı</li> <li>Ortalama tepkime hızı</li> <li>Hız sabiti</li> <li>Aktivasyon enerjisi</li> <li>Katalizör</li> <li>İnhibitör</li> <li>Kimyasal denge</li> <li>Denge sabiti</li> <li>Le Chatelier ilkesi</li> <li>Oto-iyonizasyon</li> <li>pH/pOH</li> <li>Brönsted-Lowry asidi/bazı</li> <li>Asit-baz çifti</li> <li>Kuvvetli asit/baz</li> <li>Zayıf asit/baz</li> <li>Asitlik/bazlık sabiti</li> <li>Tampon çözelti</li> <li>Titrasyon</li> <li>İndikatör</li> <li>Eşdeğerlik noktası</li> <li>Çözünürlük çarpımı</li> <li>Lewis asidi/bazı</li> <li>Kompleks</li> <li>Çökelme tepkimesi</li> </ul>

#### Kazanımlar ve Açıklamalar

Bu üniteyi tamamlayan öğrenciler;

11.6.1. Kimyasal tepkimeler ile molekül çarpışmaları arasında ilişki kurar.

11. 6.2. Anlık ve ortalama tepkime hızı kavramlarını ayırt eder.

*a. Anlık ve ortalama tepkime hızları girenlerin/ürünlerin derişimlerinin zamanla değışim grafiğı üzerinden işlenir.*

11.6.3. Tepkime hızına etki eden faktörleri irdeler.

*a. Homojen ve heterojen faz tepkimelerine örnekler verilir.*

*b. Sıfırncı, birinci ve ikinci mertebe tepkime hızlarının derişime bağı ifadeleri işlenir.*

*c. Çok basamaklı tepkimeler için hız belirleyici basamağın irdemesi yapılır.*

*ç. Sıcaklığın ve katalizörün tepkime hızına etkisi çarpışmalar temelinde irdelenir; Arrhenius bağıntısı yorumlanır.*

11.6.4. Tepkimelerde dengeyi ileri ve geri tepkime hızlarıyla ilişkilendirir.

## 11.6.5. Dengeyi etkileyen faktörleri irdeler.

- a. Sıcaklığın, derişimin, kısmi basınçların ve toplam basıncın dengeye etkisi denge ifadesi üzerinden irdelenir.
- b. Le Chatelier ilkesi için çeşitli uygulamalar verilir.
- c. Katalizör-denge ilişkisi tartışılır.

## 11.6.6. Suyun oto-iyonizasyonu üzerinden pH ve pOH kavramlarını açıklar.

## 11.6.7. Brönsted-Lowry asitlerini/bazlarını ayırt eder.

## 11.6.8. Katyonların asitliğini ve anyonların bazlığını bu türlerin su ile etkileşimleri üzerinden irdeler.

- a. Kuvvetli/zayıf asitler ve bazlar tanıtılır; konjuge asit-baz çiftlerine örnekler verilir.
- b. Asit gibi davranan katyonların ve baz olarak davranan anyonların bu davranışları, su ile etkileşimleri kullanılarak irdelenir.

## 11.6.9. Asitlik/bazlık gücü ile ayrışma denge sabitleri arasında ilişki kurar.

- a. Asitlerin/bazların iyonlaşma oranları, denge sabitleriyle ilişkilendirilir.
- b. Konjuge asit-baz çiftlerinde  $K_a \cdot K_b$  çarpımı üzerinde durulur.

## 11.6.10. Kuvvetli ve zayıf monoproitik asit/baz çözeltilerinin pH değerlerini hesaplar.

- a. Çok derişik ve çok seyreltik asit/baz çözeltilerinin pH değerlerine girilmez.
- b. Zayıf asitler/bazlar için  $[H^+] = (K_a/C_a)^{1/2}$  ve  $[OH^-] = (K_b/C_b)^{1/2}$  eşitlikleri esas alınır.
- c. Poliprotik asitlere girilmez.

## 11.6.11. Tampon çözeltilerin özellikleri ile gündelik kullanım alanlarını ilişkilendirir.

- a. Tampon çözeltilerin pH değerlerinin seyrelme ve asit/baz ilavesi ile fazla değişmemesi ortamdaki dengeler üzerinden açıklanır (Henderson formülü ve tampon kapasitesi işlenmez.)
- b. Tamponların canlı organizmalar açısından önemine değinilir.

## 11.6.12. Tuz çözeltilerinin asitlik/bazlık özelliklerini irdeler.

- a. Anyonu zayıf baz olan tuzlara örnekler verilir.
- b. Katyonu  $NH_4^+$  veya anyonu  $HSO_4^-$  olan tuzların asitliği açıklanır.
- c. Katyonu yüksek pozitif yüklü anyonu nötral asidik tuzlara örnekler verilir.

## 11.6.13. Kuvvetli asit/baz derişimlerini titrasyon yöntemiyle belirler.

- a. Asit/baz tepkimesinin seyrinin nasıl izlenebileceği irdelenir; indikatör kavramı tanıtılır.
- b. Kuvvetli asidin, derişimi bilinen baz çözeltisiyle ve kuvvetli bazın, derişimi bilinen asit çözeltisiyle titrasyonu yapılır; asit/baz miktarını hesaplamada kullanılan bağıntı irdelenir.
- c. Titrasyonla ilgili hesaplama örnekleri verilir.

## 11.6.14. Sulu ortamlarda çözünme, çökelme ve kompleksleşme dengelerini irdeler.

- a. Çözünme-çökelme denge örnekleri verilir; çözünürlük çarpımı ( $K_{çç}$ ) ve çözünürlük ( $s$ ) kavramları ilişkilendirilir.
- b. Tuzların çözünürlüğüne sıcaklık, pH ve ortak iyon etkisi irdelenir.
- c. Örnek kompleksleşme tepkimeleri verilir; Lewis asit-baz kavramları tanıtılır; kompleks oluşumunun çözünürlüğe etkisi örneklerle irdelenir.