

T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI

ORTAÖĞRETİM
FEN LİSESİ KİMYA
DERSİ
(9, 10, 11 VE 12. SINIFLAR)
ÖĞRETİM PROGRAMI



2018

İÇİNDEKİLER

1. MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI ÖĞRETİM PROGRAMLARI	4
1.1. ÖĞRETİM PROGRAMLARININ AMAÇLARI.	4
1.2. ÖĞRETİM PROGRAMLARININ PERSPEKTİFİ.	5
1.2.1. Değerlerimiz.....	6
1.2.2. Yetkinlikler.....	6
1.3. ÖĞRETİM PROGRAMLARINDA ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME YAKLAŞIMI	8
1.4. BİREYSEL GELİŞİM VE ÖĞRETİM PROGRAMLARI	9
1.5. SONUÇ.....	10
2. FEN LİSESİ KİMYA DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI'NIN UYGULANMASI.	12
2.1. ÖĞRETİM PROGRAMININ TEMEL FELSEFESİ VE GENEL AMAÇLARI.	12
2.2. ÖĞRETİM PROGRAMIN UYGULANMASINDA DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR	13
2.3. FEN LİSESİ KİMYA DERSİ 9, 10, 11 VE 12. SINIFLAR DERS KİTABI FORMA SAYILARI VE EBATLARI.....	14
2.4. KAZANIM SAYISI VE SÜRE TABLOSU	15
3. FEN LİSESİ KİMYA KİMYA DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI'NIN YAPISI.....	16
3.1. KAZANIMLARIN YAPISI.....	16
3.2. SINIF DÜZEYLERİNE GÖRE ÜNİTE, KONU, KAZANIM VE AÇIKLAMALAR.....	17
9. SINIF ÜNİTE, KONU, KAZANIM VE AÇIKLAMALARI	17
10. SINIF ÜNİTE, KONU, KAZANIM VE AÇIKLAMALARI.	25
11. SINIF ÜNİTE, KONU, KAZANIM VE AÇIKLAMALARI.	32
12. SINIF ÜNİTE, KONU, KAZANIM VE AÇIKLAMALARI.....	40

Bilim ve teknolojide yaşanan hızlı değişim, bireyin ve toplumun değişen ihtiyaçları, öğrenme öğretme teori ve yaklaşımlarındaki yenilik ve gelişmeler bireylerden beklenen rolleri de doğrudan etkilemiştir. Bu değişim bilgiyi üreten, hayatta işlevsel olarak kullanabilen, problem çözebilen, eleştirel düşünen, girişimci, kararlı, iletişim becerilerine sahip, empati yapabilen, topluma ve kültüre katkı sağlayan vb. niteliklerdeki bir bireyi tanımlamaktadır. Bu nitelik dokusuna sahip bireylerin yetişmesine hizmet edecek öğretim programları salt bilgi aktaran bir yapıdan ziyade bireysel farklılıkları dikkate alan, değer ve beceri kazandırma hedefli, sade ve anlaşılır bir yapıda hazırlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda bir taraftan farklı konu ve sınıf düzeylerinde sarmal bir yaklaşımla tekrar eden kazanımlara ve açıklamalara, diğer taraftan bütünsel ve bir kerede kazandırılması hedeflenen öğrenme çıktılarına yer verilmiştir. Her iki gruptaki kazanım ve açıklamalar da ilgili disiplinin yetkin, güncel, geçerli ve eğitim öğretim sürecinde hayatla ilişkileri kurulabilecek niteliktedir. Bu kazanımlar ve sınırlarını belirleyen açıklamaları, sınıflar ve eğitim kademeleri düzeyinde değerler, beceriler ve yetkinlikler perspektifinde bütünlük sağlayan bir bakış açısıyla yalın bir içeriğe işaret etmektedir. Böylelikle üst bilişsel becerilerin kullanımına yönlendiren, anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi sağlayan, sağlam ve önceki öğrenmelerle ilişkilendirilmiş, diğer disiplinlerle ve günlük hayatla değerler, beceriler ve yetkinlikler çevresinde bütünleşmiş bir öğretim programları toplamı oluşturulmuştur.

1.1. ÖĞRETİM PROGRAMLARININ AMAÇLARI

Öğretim programları, 1739 sayılı Millî Eğitim Temel Kanununun 2. maddesinde ifade edilen “Türk Millî Eğitiminin Genel Amaçları” ile “Türk Millî Eğitiminin Temel İlkeleri” esas alınarak hazırlanmıştır.

Eğitim ve öğretim programlarıyla sürdürülen tüm çalışmalar; okulöncesi, ilköğretim ve ortaöğretim seviyelerinde birbirini tamamlayıcı bir şekilde aşağıdaki amaçlara ulaşmaya yöneliktir:

1. Okulöncesi eğitimi tamamlayan öğrencilerin bireysel gelişim süreçleri göz önünde bulundurularak bedensel, zihinsel ve duygusal alanlarda sağlıklı şekilde gelişimlerini desteklemek
2. İlkokulu tamamlayan öğrencilerin gelişim düzeyine ve kendi bireyselliğine uygun olarak ahlaki bütünlük ve öz farkındalık çerçevesinde, öz güven ve öz disipline sahip, gündelik hayatta ihtiyaç duyacağı temel düzeyde sözel, sayısal ve bilimsel akıl yürütme ile sosyal becerileri ve estetik duyarlılığı kazanmış, bunları etkin bir şekilde kullanarak sağlıklı hayat yönelimli bireyler olmalarını sağlamak

3. Ortaokulu tamamlayan öğrencilerin, ilkokulda kazandıkları yetkinlikleri geliştirmek suretiyle millî ve manevi değerleri benimsemiş, haklarını kullanan ve sorumluluklarını yerine getiren, “Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi”nde ve ayrıca disiplinlere özgü alanlarda ifadesini bulan temel düzey beceri ve yetkinlikleri kazanmış bireyler olmalarını sağlamak
4. Liseyi tamamlayan öğrencilerin, ilkokulda ve ortaokulda kazandıkları yetkinlikleri geliştirmek suretiyle, millî ve manevi değerleri benimseyip hayat tarzına dönüştürmüş, üretken ve aktif vatandaşlar olarak yurdumuzun iktisadi, sosyal ve kültürel kalkınmasına katkıda bulunan, “Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi”nde ve ayrıca disiplinlere özgü alanlarda ifadesini bulan temel düzey beceri ve yetkinlikleri kazanmış, ilgi ve yetenekleri doğrultusunda bir mesleğe, yükseköğretime ve hayata hazır bireyler olmalarını sağlamak.

1.2. ÖĞRETİM PROGRAMLARININ PERSPEKTİFİ

Eğitim sistemimizin temel amacı değerlerimiz ve yetkinliklerle bütünleşmiş bilgi, beceri ve davranışlara sahip bireyler yetiştirmektir. Bilgi, beceri ve davranışlar öğretim programlarıyla kazandırılmaya çalışılırken değerlerimiz ve yetkinlikler bu bilgi, beceri ve davranışların arasındaki bütünlüğü kuran bağlantı ve ufuk işlevi görmektedir. Değerlerimiz toplumumuzun millî ve manevi kaynaklarından damıtılarak dünden bugüne ulaşmış ve yarınlarımıza aktaracağımız öz mirasımızdır. Yetkinlikler ise bu mirasın hayata ve insanlık ailesine katılmasını ve katkı vermesini sağlayan eylemsel bütünlüklerimizdir. Bu yönüyle değerlerimiz ve yetkinlikler birbirinden ayrılmaz bir şekilde teori-pratik bütünlüğündeki asli parçamızı oluşturur. Güncellik içinde öğrenme öğretme süreçleriyle kazandırmaya çalıştığımız bilgi, beceri ve davranışlar ise bizi biz yapan değerlerimizin ve yetkinliklerin günün şartları içinde görünürlük kazanma araç ve platformlarıdır; günün şartları içinde değişiklik gösterebilir yapısıyla arızidir ve bu sebeple de sürekli gözden geçirmelerle güncellenir, yenilenir.

1.2.1. Değerlerimiz

Değerlerimiz öğretim programlarının perspektifini oluşturan ilkeler toplamıdır. Kökleri geleneklerimiz ve dünümüz içinde, gövdesi ve dalları bu köklerden beslenerek bugünüme ve yarınlarımıza uzanmaktadır. Temel insani özelliklerimizi oluşturan değerlerimiz, hayatımızın rutin akışında ve karşılaştığımız sorunlarla başa çıkmada eyleme geçmemizi sağlayan kudretin ve gücün kaynağıdır.

Bir toplumun geleceğinin, değerlerini benimsemiş ve bu değerleri sahip olduğu yetkinliklerle ete kemiğe büründüren insanlarına bağlı olduğu tartışma götürmez bir gerçektir. Bundan dolayı eğitim sistemimiz her bir üyesine uygun ahlaki kararlar alma ve bunları davranışlarında sergileme yeterliliğini kazandırma amacıyla hareket eder. Eğitim sistemi sadece akademik açıdan başarılı, belirlenmiş bazı bilgi, beceri ve davranışları kazandıran bir yapı değildir. Temel değerleri benimsemiş bireyler yetiştirmek asli görevidir; yeni neslin değerlerini, alışkanlıklarını ve davranışlarını etkileyebilmelidir. Eğitim sistemi değerleri kazandırma amacı çerçevesindeki işlevini, öğretim programlarını da kapsayan eğitim programıyla yerine getirir. “Eğitim programı”; öğretim programları, öğrenme öğretme ortamları, eğitim araç gereçleri, ders dışı etkinlikler, mevzuat gibi eğitim sisteminin tüm unsurları göz önünde bulundurularak oluşturulur. Öğretim programlarında bu anlayışla değerlerimiz, ayrı bir program veya öğrenme alanı, ünite, konu vb. olarak görülmemiştir. Tam aksine bütün eğitim sürecinin nihai gayesi ve ruhu olan değerlerimiz, öğretim programlarının her birinde ve her bir biriminde yer almıştır.

Öğretim programlarında yer alan “kök değerler” şunlardır: *adalet, dostluk, dürüstlük, öz denetim, sabır, saygı, sevgi, sorumluluk, vatanseverlik, yardımseverlik*. Bu değerler, öğrenme öğretme sürecinde hem kendi başlarına, hem ilişkili olduğu alt değerlerle ve hem de öteki kök değerlerle birlikte ele alınarak hayat bulacaktır.

1.2.2. Yetkinlikler

Eğitim sistemimiz yetkinliklerde bütünleşmiş bilgi, beceri ve davranışlara sahip karakterde bireyler yetiştirmeyi amaçlar. Öğrencilerin hem ulusal hem de uluslararası düzeyde; kişisel, sosyal, akademik ve iş hayatlarında ihtiyaç duyacakları beceri yelpazeleri olan yetkinlikler *Türkiye Yeterlilikler Çerçevesinde* (TYÇ) belirlenmiştir. TYÇ sekiz anahtar yetkinlik belirlemekte ve aşağıdaki gibi tanımlamaktadır:

1) *Anadilde iletişim*: Kavram, düşünce, görüş, duygu ve olguları hem sözlü hem de yazılı olarak ifade etme ve yorumlama (dinleme, konuşma, okuma ve yazma); eğitim ve öğretim, iş yeri, ev ve eğlence gibi her türlü sosyal ve kültürel bağlamda uygun ve yaratıcı bir şekilde dilsel etkileşimde bulunmaktır.

2) *Yabancı dillerde iletişim:* Çoğunlukla ana dilde iletişimin temel beceri boyutlarını paylaşmakta olup duygu, düşünce, kavram, olgu ve görüşleri hem sözlü hem de yazılı olarak kişinin istek ve ihtiyaçlarına göre eğitim, öğretim, iş yeri, ev ve eğlence gibi uygun bir dizi sosyal ve kültürel bağlamda anlama, ifade etme ve yorumlama becerisine dayalıdır. Yabancı dillerde iletişim, aracılık etme ve kültürlerarası anlayış becerilerini de gerektirmektedir. Bireyin yeterlilik seviyesi, bireyin sosyal ve kültürel geçmişi, çevresi, ihtiyaçları ve ilgilerine bağlı olarak dinleme, konuşma, okuma ve yazma boyutları ile farklı diller arasında değişkenlik gösterecektir.

3) *Matematiksel yetkinlik ve bilim/teknolojide temel yetkinlikler:* Matematiksel yetkinlik, günlük hayatta karşılaşılan bir dizi problemi çözmek için matematiksel düşünme tarzını geliştirme ve uygulamadır. Sağlam bir aritmetik becerisi üzerine inşa edilen süreç, faaliyet ve bilgiye vurgu yapılmaktadır. Matematiksel yetkinlik, düşünme (mantıksal ve uzamsal düşünme) ve sunmanın (formüller, modeller, kurgular, grafikler ve tablolar) matematiksel modlarını farklı derecelerde kullanma beceri ve isteğini içermektedir.

Bilimde yetkinlik, soruları tanımlamak ve kanıta dayalı sonuçlar üretmek amacıyla doğal dünyanın açıklanmasına yönelik bilgi varlığına ve metodolojiden yararlanma beceri ve arzusuna atıfta bulunmaktadır. Teknolojide yetkinlik, algılanan insan istek ve ihtiyaçlarını karşılama bağlamında bilgi ve metodolojinin uygulanması olarak görülmektedir. Bilim ve teknolojide yetkinlik, insan etkinliklerinden kaynaklanan değişimleri ve her bireyin vatandaş olarak sorumluluklarını kavrama gücünü kapsamaktadır.

4) *Dijital yetkinlik:* İş, günlük hayat ve iletişim için bilgi iletişim teknolojilerinin güvenli ve eleştirel şekilde kullanılmasını kapsar. Söz konusu yetkinlik, bilgiye erişim ve bilginin değerlendirilmesi, saklanması, üretimi, sunulması ve alışverişi için bilgisayarların kullanılması ayrıca internet aracılığıyla ortak ağlara katılım sağlanması ve iletişim kurulması gibi temel beceriler yoluyla desteklenmektedir.

5) *Öğrenmeyi öğrenme:* Bireyin kendi öğrenme eylemini etkili zaman ve bilgi yönetimini de kapsayacak şekilde bireysel olarak veya grup hâlinde düzenleyebilmesi için öğrenmenin peşine düşme ve bu konuda ısrarcı olma yetkinliğidir. Bu yetkinlik, bireyin var olan imkânları tanıyarak öğrenme ihtiyaç ve süreçlerinin farkında olmasını ve başarılı bir öğrenme eylemi için zorluklarla başa çıkma yeteneğini kapsamaktadır. Yeni bilgi ve beceriler kazanmak, işlemek ve kendine uyarlamak kadar rehberlik desteği aramak ve bundan yararlanmak anlamına da gelir. Öğrenmeyi öğrenme, bilgi ve becerilerin ev, iş yeri, eğitim ve öğretim ortamı gibi çeşitli bağlamlarda kullanılması ve uygulanması için önceki öğrenme ve hayat tecrübelerine dayanılması yönünde öğrenenleri harekete geçirir.

- 6) *Sosyal ve vatandaşlıkla ilgili yetkinlikler*: Bu yetkinlikler kişisel, kişilerarası ve kültürlerarası yetkinlikleri içermekte; bireylerin farklılaşan toplum ve çalışma hayatına etkili ve yapıcı biçimde katılmalarına imkân tanıyacak; gerektiğinde çatışmaları çözecek özelliklerle donatılmasını sağlayan tüm davranış biçimlerini kapsar. Vatandaşlıkla ilgili yetkinlik ise bireyleri, toplumsal ve siyasal kavram ve yapılara ilişkin bilgiye, demokratik ve aktif katılım kararlılığına dayalı olarak medeni hayata tam olarak katılmaları için donatmaktadır.
- 7) *İnisiyatif alma ve girişimcilik*: Bireyin düşüncelerini eyleme dönüştürme becerisini ifade eder. Yaratıcılık, yenilik ve risk almanın yanında hedeflere ulaşmak için planlama yapma ve proje yönetme yeteneğini de içerir. Bu yetkinlik, herkesi sadece evde ve toplumda değil işlerine ait bağlam ve şartların farkında olabilmeleri ve iş fırsatlarını yakalayabilmeleri için aynı zamanda iş hayatında desteklemekte; toplumsal ve ticari etkinliklere girişen veya katkıda bulunan kişilerin ihtiyaç duydukları daha özgün bilgi ve beceriler için de bir temel teşkil etmektedir. Etik değerlerin farkında olma ve iyi yönetişimi desteklemeyi de kapsar.
- 8) *Kültürel farkındalık ve ifade*: Müzik, sahne sanatları, edebiyat ve görsel sanatlar dâhil olmak üzere çeşitli kitle iletişim araçları kullanılarak görüş, deneyim ve duyguların yaratıcı bir şekilde ifade edilmesinin öneminin takdiridir.

1.3. ÖĞRETİM PROGRAMLARINDA ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME YAKLAŞIMI

Hiçbir insan bir başkasının birebir aynısı değildir. Bu sebeple öğretim programlarının ve buna bağlı olarak ölçme ve değerlendirme sürecinin “herkese uygun”, “herkes için geçerli ve standart olması” insanın doğasına terstir. Bu sebeple ölçme ve değerlendirme sürecinde azami çeşitlilik ve esneklik anlayışıyla hareket edilmesi şarttır. Öğretim programları bu açıdan bir yol göstericidir. Öğretim programlarından ölçme değerlendirmeye ait bütün unsurları içermesini beklemek gerçekçi bir beklenti olarak değerlendirilemez. Eğitimde çeşitlilik; birey, eğitim düzeyi, ders içeriği, sosyal ortam, okul imkânları vb. iç ve dış dinamiklerden ciddi şekilde etkilendiği için, ölçme ve değerlendirme uygulamalarının etkililiğini sağlamada öncelik öğretim programlarından değil öğretmen ve eğitim uygulayıcılarından beklenir. Bu noktada özgünlük ve yaratıcılık öğretmenlerden temel beklentidir.

Bu bakış açısından hareketle öğretim programlarında ölçme ve değerlendirme uygulamalarına yön veren ilkeleri aşağıdaki gibi özetlemek mümkündür:

1. Ölçme ve değerlendirme çalışmaları öğretim programının tüm bileşenleri ile azami uyum sağlamalı, kazanım ve açıklamaların sınırları esas alınmalıdır.

2. Öğretim programı, ölçme sürecinde kullanılabilecek ölçme araç ve yöntemleri açısından uygulayıcılara kesin sınırlar çizmez, sadece yol gösterir. Ancak tercih edilen ölçme ve değerlendirme araç ve yönteminde, gereken teknik ve akademik standartlara uyulmalıdır.
3. Eğitimde ölçme ve değerlendirme uygulamaları eğitimin ayrılmaz bir parçasıdır ve eğitim süreci boyunca yapılır. Ölçme sonuçları tek başına değil izlenen süreçlerle birlikte bütünlük içinde ele alınır.
4. Bireysel farklılıklar gerçeğinden dolayı bütün öğrencileri kapsayan, bütün öğrenciler için genel geçer, tek tip bir ölçme ve değerlendirme yönteminden söz etmek uygun değildir. Öğrencinin akademik gelişimi tek bir yöntemle veya teknikle ölçülüp değerlendirilmez.
5. Eğitim sadece “bilme (düşünce)” için değil, “hissetme (duygu)” ve “yapma (eylem)” için de verilir; dolayısıyla sadece bilişsel ölçümler yeterli kabul edilemez.
6. Çok odaklı ölçme değerlendirme esastır. Ölçme ve değerlendirme uygulamaları öğretmen ve öğrencilerin aktif katılımıyla gerçekleştirilir.

Bireylerin ölçme ve değerlendirmeye konu olan ilgi, tutum, değer ve başarı gibi özellikleri zamanla değişebilir. Bu sebeple söz konusu özellikleri tek bir zamanda ölçmek yerine süreç içindeki değişimleri dikkate alan ölçümler kullanmak esastır.

1.4. BİREYSEL GELİŞİM VE ÖĞRETİM PROGRAMLARI

Öğretim programlarının geliştirilmesi sürecinde insanın çok yönlü gelişimsel özelliklerine dair mevcut bilimsel bilgi ve birikim dikkate alınarak bütün bileşenler arasında ahengi dikkate alan harmonik bir yaklaşım benimsenmiştir. Bu bağlamda bazı temel gelişim ilkelerine değinmek yerinde olacaktır.

Öğretim programları, insan gelişiminin belirli bir dönemde sonlanmadığı ve gelişimin hayat boyu sürdüğü ilkesi ile hazırlanmıştır. Bu sebeple öğretim programlarında, her yaş döneminde bireylerin gelişim özelliklerini dikkate alarak destekleyici önlemler alınması önerilmektedir.

Gelişim, hayat boyu sürse de tek ve bir örnek yapıda değildir. Evreler hâlinde ilerler ve her evrede bireylerin gelişim özellikleri farklıdır. Evreler de başlangıç ve bitişleri açısından homojen değildir. Bu sebeple programlar olabildiğince bunu göz önünde bulunduran bir hassasiyetle yapılandırılmıştır. Programların amaçlarını ve kazanımlarını gerçekleştirme sürecinde gerekli uyarlamaların öğretmen tarafından yapılması beklenir.

Gelişim dönemleri ardışık ve değişmeyen bir sıra izler. Her evrede olup bitenler takip eden evreleri etkiler. Öte yandan bu ardışıklık belirli yönelimlerle karakterize edilir: basitten karmaşığa, genelden özele ve somuttan soyuta doğru gelişim gibi. Program geliştirme sürecinde söz konusu yönelimler hem bir alandaki yeterliliği oluşturan kazanım ve becerilerin ön şart ve ardılığı noktasında

dikkate alınmış hem de sınıflar düzeyinde derslerin dağılımlarında ve birbirleriyle ilişkilerinde göz önünde bulundurulmuştur.

Öğretim programlarında insan gelişiminin bir bütün olduğu ilkesi ile hareket edilmiştir. İnsanın farklı gelişim alanlarındaki özellikleri birbirleri ile etkileşim hâlinde. Söz gelimi dil gelişimi düşünce gelişimini etkiler ve düşünce gelişiminden etkilenir. Bu sebeple öğretmenlerden, öğrencinin edindiği bir kazanımın, gelişimde başka bir alanı da etkileyeceğini dikkate alması beklenir.

Öğretim programları bireysel farklılıklara ilişkin hassasiyetler göz önünde bulundurularak yapılandırılmıştır. Kalıtsal, çevresel ve kültürel faktörlerden kaynaklanan bireysel farklılıklar ilgi, ihtiyaç ve yönelme açısından da kendini belli eder. Öte yandan bu durum bireylerarası ve bireyin kendi içindeki farklılıkları da kapsar. Bireyler hem başkalarından farklılık gösterir hem de kendi içindeki özellikleri ile farklıdır. Örneğin bir bireyin soyut düşünme yeteneği güçlü iken aynı bireyin resim yeteneği zayıf olabilir.

Gelişim hayat boyu sürmekle birlikte bu gelişimin hızı evrelere göre değişkendir. Hızın yüksek olduğu zamanlar gelişim açısından riskli ve kritik zamanlardır. Bu sebeple öğretmenlerin gelişim hızının yüksek olduğu zamanlarda öğrencinin durumuna daha duyarlı davranması beklenir. Söz gelimi ergenlik dönemi kimlik edinimi için kritik dönemdir ve eğitim bu dönemde kimlik edinimini destekleyici sosyal etkileşimleri artırır ve yönetir.

1.5. SONUÇ

Elimizdeki programları güncelleme sürecinde hangi işlemlerden ve aşamalardan geçtiğimiz üzerine bilgi vermek de yerinde olacaktır. Bu bağlamda:

- Farklı ülkelerin son yıllarda benzer gerekçelerle yenilenip güncellenen öğretim programları incelenmiş,
- Yurt içinde ve yurt dışında eğitim öğretim ve programlar üzerine yapılan akademik çalışmalar taranmış,
- Başta Anayasamız olmak üzere ilgili mevzuat, kalkınma planları, hükûmet programları, şûra kararları, siyasi partilerin programları, sivil toplum kuruluşları ve sivil araştırma kurumları tarafından hazırlanan raporlar vb. dokümanlar analiz edilmiş,
- Millî Eğitim Bakanlığı programlar ve öğretim materyalleri daire başkanlıkları tarafından geliştirilen anketler aracılığıyla öğretmen ve yöneticilerin programlar ve haftalık ders çizelgelerine yönelik görüşleri toplanmış,
- İllerden gelen her bir branşla ilgili zümre raporları incelenmiş,
- Branşlara yönelik açık uçlu sorulardan oluşan ve elektronik ortamda erişime açılan anket verileri derlenmiş,

- Eğitim fakültelerimizin branşlar ölçeğinde hazırladıkları raporlar incelenmiş,

Bütün görüş, öneri, eleştiri ve beklentiler, Bakanlığımızın ilgili birimlerinden uzman personel, öğretmen ve akademisyenlerden oluşan çalışma gruplarınca değerlendirilmiştir.

Yapılan tespitler doğrultusunda öğretim programlarımız gözden geçirilip güncellenmiş ve yenilenmiştir. Programların uygulanmasına 2018-2019 eğitim öğretim yılı itibarıyla topyekûn geçilecek ve sonrasında yapılacak izleme değerlendirme sonuçlarına göre yine gerekli güncellemeler yapılacaktır. Böylelikle programlarımızın gelişmelerle ve bilimsel, sosyal, teknolojik vb. ihtiyaçlarla koşutluğunun sürekliliği sağlanmış olacaktır

2.1. ÖĞRETİM PROGRAMININ TEMEL FELSEFESİ VE GENEL AMAÇLARI

Toplumsal değişim ve gelişimin giderek ivme kazandığı, bilgi ve iletişim teknolojilerinin insan hayatının her anını etkilediği çağımızda bilimsel ve teknolojik gelişmeleri sürekli takip ederek kendisini yenileyebilen, teorik bilgisini ve öğrendiklerini günlük hayatına aktarabilen bireylere ihtiyaç duyulmaktadır.

Ortaya çıkan ihtiyaçlara uygun olarak hazırlanan Fen Lisesi Kimya Dersi Öğretim Programı ile öğrencileri bilim insanı olmaya ve bilimsel çalışmalar yapmaya özendirmek için laboratuvar ortamında daha fazla vakit geçirmeleri ve projeler hazırlamaları hedeflenmiştir. Bu bakımdan Fen Lisesi Kimya Dersi Öğretim Programı'na, Kimya Dersi Öğretim Programı'na göre daha fazla deneysel uygulamalar eklenmiştir. Ayrıca bilgi ve iletişim teknolojilerinin kimya öğretiminde kullanımına, kazanımların üst düzey bilişsel becerileri de yansıtacak şekilde yapılandırılmasına ve günlük hayatla ilişkilendirilmesine önem verilmiştir.

1739 sayılı Millî Eğitim Temel Kanunu'nun 2. maddesinde ifade edilen Türk Millî Eğitiminin Genel Amaçları ile Türk Millî Eğitiminin Temel İlkeleri esas alınarak hazırlanan Fen Lisesi Kimya Dersi Öğretim Programı'yla öğrencilerin;

1. Bireysel ve toplumsal sorumluluklarının şuurunda olmaları, kimyasal kavram ve ilkeleri kendi hayatı ve çevresi ile ilişkilendirebilmeleri, güçlü bir kimya altyapısına sahip ve bu bilgiyi kullanabilmeleri, eleştirel düşünebilmeleri, analiz ve sentez yapabilmeleri,
2. Kimya biliminin temel kavramları, ilkeleri, modelleri, teorileri ve yasaları hakkında bilgi edinmeleri,
3. Kimya dersinde edindiği bilgi ve becerileri günlük hayat, sağlık, sanayi ve çevre ile ilgili olayları açıklamada kullanmaları,
4. Kimyasal teknolojilerin hayata yansıyan olumlu ve olumsuz yanlarını ayırt edebilecek tutum geliştirmeleri; geliştirdiği tutumları sağlık, toplum, çevre ve hayat kalitesi açısından değerlendirmeleri,
5. Kimya biliminin ve bilimsel bilginin gelişim sürecini ve doğasını, bilimsel bilginin etik değerlere bağlı olarak kullanılmasının gerekliliğini kavramaları,
6. Bilimsel bilginin ve kimya biliminin gelişim sürecini etkileyen faktörleri kavramaları,
7. Bilimsel bilginin insanlığın ortak mirası olduğunu kavramaları, dünyada kimya biliminin gelişimine katkı sağlamış bilim insanları ve çalışmalarını tanımaları,
8. Bilimsel çalışmalarda uyulması gereken etik ilkeleri kavramaları ve uygulamaları,

9. Bilimsel hedeflere ulaşmak için yeni denemeler yapmanın, sabır ve sebatlı olmanın önemini kavramaları,
10. Kimyanın topluma, sosyal hayata, ekonomiye ve teknolojiye etkilerinin farkına varmaları,
11. Deneyimleri ile elde ettikleri hazır verileri çözümleyerek çıkarımlarda bulunmaları,
12. Bilişim teknolojilerinden yararlanarak kimyanın sembolik diline ve bilimsel içeriğe uygun olarak düzenlemeleri, sunmaları, raporlaştırmaları ve paylaşmaları,
13. Edindikleri bilgi ve becerileri kullanarak insanlığın faydasına olacak özgün fikirler ortaya koymaları, bilimsel projeler yapmaya istekli olmaları,
14. Deney yaparak veri elde etmeleri, bu verileri kullanarak çıkarım yapmaları, yorumlamaları ve genellemelere ulaşmaları,
15. Hayatı anlama ve hayatın devamlılığında kimya biliminin rolünü kavramaları ve kimya bilimine ilgi duymaları,
16. Kimyanın iş imkânları olan önemli bir sektör olduğunu anlamaları ve bu alana meslek olarak ilgi duymaları,
17. Mevcut enerji kaynaklarının yanında yenilenebilir ve alternatif enerji kaynaklarını tanımaları, çevreye duyarlı teknolojilerin geliştirilmesi ve sürdürülebilir kalkınmanın sağlanmasında kimyanın önemini kavramaları amaçlanmaktadır.

2.2. ÖĞRETİM PROGRAMININ UYGULANMASINDA DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR

1. Fen Lisesi Kimya Dersi Öğretim Programı'nın uygulanmasında özellikle ünite başlıkları ve kazanımlardaki içerik sınırlamasına dikkat edilmesi gerekmektedir.
2. Dersin laboratuvar ve etkinlik temelli işlenmesi esastır.
3. Öğretmenler, öğrencilerin sınıf ve laboratuvar ortamında yapılan bilimsel etkinliklerde ihtiyaç duyulan bilgi ve becerilere sahip olduklarından emin olmalıdırlar. Çalışmalar öncesinde, güvenlik kuralları hatırlatılmalı ve öğrenciler kendi ve başkalarının güvenliğinin sorumluluğunu almaları için teşvik edilmeli ve uyarılmalıdırlar.
4. Performans çalışmaları, deney tasarımları, etkinlikler ve projeler sınıf ortamında öğretmen gözetiminde gerçekleştirilecek şekilde yapılandırılmalı ve uygulanmalıdır.
5. Öğrenciler, ulusal ve uluslararası bilimsel yarışmaları takip etmeleri ve bunlara katılmaları için teşvik edilmelidirler.

2.3. FEN LİSESİ KİMYA DERSİ 9, 10, 11 VE 12. SINIFLAR DERS KİTABI FORMA SAYILARI VE EBATLARI

Dersin Adı	Forma Sayısı*	Ebat
Kimya 9	13	19,5 cm x 27,5 cm
Kimya 10	14	19,5 cm x 27,5 cm
Kimya 11	27	19,5 cm x 27,5 cm
Kimya 12	15	19,5 cm x 27,5 cm

*Forma sayıları üst sınır olarak verilmiş olup daha az da olabilir.

2.4. KAZANIM SAYISI VE SÜRE TABLOSU

Dersin planlanması, işlenişi ve kitap yazım sürecinde ünitelerde yer alan kazanım sayısı ve bunlara ayrılacak süreye ilişkin tablolar göz önünde bulundurulmalıdır.

9. SINIF

Ünite No.	Ünite Adı	Kazanım Sayısı	Önerilen Süre (Ders Saati)	Yüzde Oranı
1	Kimya Bilimi	8	6	8
2	Atom ve Periyodik Sistem	6	16	22
3	Kimyasal Türler Arası Etkileşimler	11	22	31
4	Maddenin Hâlleri	11	20	28
5	Doğa ve Kimya	6	8	11
TOPLAM		42	72	100

10. SINIF

Ünite No.	Ünite Adı	Kazanım Sayısı	Önerilen Süre (Ders Saati)	Yüzde Oranı
1	Kimyanın Temel Kanunları ve Kimyasal Hesaplamalar	4	28	39
2	Karışımlar	7	18	25
3	Asitler, Bazlar ve Tuzlar	7	14	19
4	Kimya Her Yerde	8	12	17
TOPLAM		26	72	100

11. SINIF

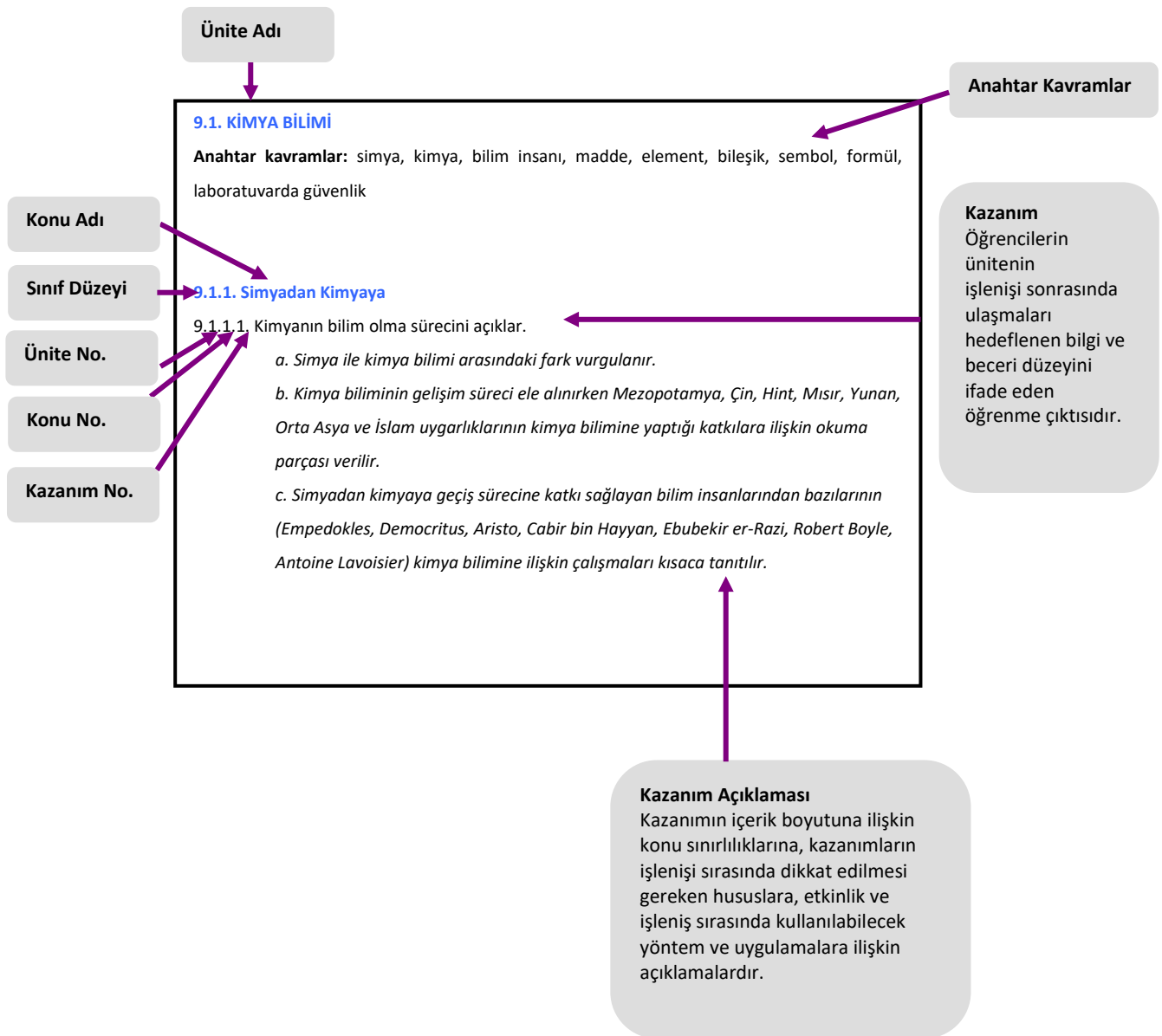
Ünite No.	Ünite Adı	Kazanım Sayısı	Önerilen Süre (Ders Saati)	Yüzde Oranı
1	Modern Atom Teorisi	5	26	18
2	Gazlar	6	30	21
3	Sıvı Çözeltiler ve Çözünürlük	6	26	18
4	Kimyasal Tepkimelerde Enerji	4	16	11
5	Kimyasal Tepkimelerde Hız	3	14	10
6	Kimyasal Tepkimelerde Denge	11	32	22
TOPLAM		35	144	100

12. SINIF

Ünite No.	Ünite Adı	Kazanım Sayısı	Önerilen Süre (Ders Saati)	Yüzde Oranı
1	Kimya ve Elektrik	9	42	29
2	Karbon Kimyasına Giriş	7	36	25
3	Organik Bileşikler	11	40	28
4	Enerji Kaynakları ve Bilimsel Gelişmeler	5	26	18
TOPLAM		32	144	100

3.1. KAZANIMLARIN YAPISI

Fen Lisesi Kimya Dersi Öğretim Programı'nın hazırlanmasında, ünite temelli yaklaşım esas alınmıştır. Programda 9. sınıf düzeyinde beş, 10. sınıf düzeyinde dört, 11. sınıf düzeyinde altı ve 12. sınıf düzeyinde dört ünite yer almaktadır. Ünitelerin yapısı aşağıda şematik olarak sunulmuştur.



Şekil 2. Kazanımların Yapısı

3.2. SINIF DÜZEYLERİNE GÖRE ÜNİTE, KONU, KAZANIM VE AÇIKLAMALARI

9. SINIF ÜNİTE, KONU, KAZANIM VE AÇIKLAMALARI

9.1. KİMYA BİLİMİ

Anahtar kavramlar: bileşik, bilim insanı, element, formül, kimya, laboratuvarında güvenlik, madde, sembol, simya

9.1.1. Simyadan Kimyaya

9.1.1.1. Kimyanın bilim olma sürecini açıklar.

- a. Simya ile kimya bilimi arasındaki fark vurgulanır.
- b. Kimya biliminin gelişim süreci ele alınırken Mezopotamya, Çin, Hint, Mısır, Yunan, Orta Asya ve İslâm uygarlıklarının bilime yaptığı katkılara ilişkin okuma parçası verilir.
- c. Simyadan kimyaya geçiş sürecinde kimya bilimine katkı sağlayan bilim insanlarından bazılarının (Empedokles, Democritus, Aristo, Câbir bin Hayyan, Ebubekir er-Razi, Robert Boyle, Antoine Lavoisier) çalışmaları kısaca tanıtılır.

9.1.2. Kimya Disiplinleri ve Kimyacıların Çalışma Alanları

9.1.2.1. Kimyanın ve kimyacıların günümüzdeki çalışma alanlarını açıklar.

- a. Organik kimya, anorganik kimya, analitik kimya, biyokimya, fizikokimya, polimer kimyası, endüstriyel kimya disiplinleri tanıtılır.
- b. İlaç, gıda, temizlik, adli kimya, enerji, madencilik, gübre, petrokimya, arıtım, boya-tekstil alanlarının kimya ile ilişkisi belirtilerek kariyer bilincinin oluşmasına katkı sağlanır.
- c. Kimya alanı ile ilgili kimya mühendisliği, metalurji mühendisliği, eczacı, kimyager, kimya öğretmenliği meslekleri tanıtılır.
- ç. Nanoteknoloji ve yarı iletken teknolojileri kimya ile ilişkilendirilir.
- d. Bilişim teknolojilerinden (animasyon, simülasyon, video vb.) yararlanılarak kimya disiplinleri tanıtılır.

9.1.2.2. Kimya projelerini bilim, toplum, teknoloji, çevre ve ekonomiye katkıları açısından değerlendirir.

- a. Devlet kurumları (TÜBİTAK, T.C. Bilim, Teknoloji ve Sanayi Bakanlığı, Kalkınma Ajansı, KOSGEB) tarafından ulusal ve uluslararası düzeyde düzenlenen proje yarışmalarında dereceye giren projeler esas alınır.

b. Kimya alanında Nobel ödülü alan bilim insanlarını ve çalışmalarını tanıtan okuma parçası verilir. Çalışkanlık, fedakârlık ve açık fikirliliğinin bilimsel çalışmaların başarıya ulaşmasındaki önemi vurgulanır.

9.1.3. Kimyanın Sembolik Dili

9.1.3.1. Günlük hayatta sıklıkla etkileşimde bulunulan elementlerin adlarını sembolleriyle eşleştirir.

a. Element tanımı yapılır.

b. Periyodik sistemdeki ilk 20 element ve günlük hayatta sıkça kullanılan krom, mangan, demir, kobalt, nikel, bakır, çinko, brom, gümüş, kalay, iyot, baryum, platin, altın, cıva, kurşun elementlerinin sembolleri tanıtılır.

9.1.3.2. Bileşiklerin formüllerini adlarıyla eşleştirir.

a. Bileşik tanımı yapılır.

b. H_2O , HCl , H_2SO_4 , HNO_3 , CH_3COOH , CaO , NH_3 , $NaCl$, $NaHCO_3$, $Ca(OH)_2$, $NaOH$, KOH , KNO_3 , $CaCO_3$ ve $CuSO_4$ bileşiklerinin yaygın adları tanıtılır.

9.1.4. Kimya Uygulamalarında İş Sağlığı ve Güvenliği

9.1.4.1. Kimya laboratuvarlarında uyulması gereken iş sağlığı ve güvenliği kurallarını açıklar.

a. Kimyada kullanılan sağlık ve güvenlik amaçlı temel uyarı işaretleri [yanıcı, yakıcı, korozif, patlayıcı, tahriş edici, zehirli (toksik), radyoaktif ve çevreye zararlı anlamına gelen işaretler] tanıtılır.

b. İş sağlığı ve güvenliği için temel uyarı işaretlerin bilinmesinin gerekliliği ve önemi vurgulanır.

9.1.4.2. Kimyasal maddelerin insan sağlığı ve çevre üzerindeki etkilerini açıklar.

a. Na , K , Fe , Ca , Mg , H_2O maddelerinin insan sağlığı ve çevre için önemine değinilir.

b. Hg , Pb , CO_2 , NO_2 , SO_3 , CO , Cl_2 maddelerinin insan sağlığı ve çevre üzerindeki zararlı etkileri vurgulanır.

9.1.4.3. Kimya laboratuvarında kullanılan bazı temel malzemeleri tanıtır.

Beherglas, erlenmayer, dereceli silindir (mezür), pipet, cam balon, balon joje, büret ve ayırma hunisi gibi laboratuvarında bulunan temel araç gereçler tanıtılır.

9.2. ATOM VE PERİYODİK SİSTEM

Anahtar kavramlar: absorpsiyon (soğurma), ametal, atom, atom modeli, atom yarıçapı, elektron ilgisi, elektron, elektronegatiflik, emisyon (yayma), grup, iyon, iyonlaşma enerjisi, izobar, izoelektronik, izoton, izotop, kanun, metal, nötron, periyodik sistem, periyot, proton, teori, yarı metal

9.2.1. Atom Modelleri

9.2.1.1. Atom modellerini açıklar.

- Dalton, Thomson ve Rutherford atom modelleri, bu modellerin ortaya konulmasında faydalanılan bulgular ile ilişkilendirilir.*
- Bohr atom modeli, atomların soğurduğu/yaydığı ışınlar ile ilişkilendirilir. Hesaplamalara girilmeden sadece ışın soğurma/yayma üzerinde durulur.*
- Bohr atom modelinin deney ve gözlemlerden elde edilen bulguları açıklamadaki sınırlılıkları vurgulanır ve modern atom teorisine (bulut modeline) geçiş yapılarak orbital tanımlanır.*
- Atom modellerinin açıklanmasında bilişim teknolojilerinden (animasyon, simülasyon, video vb.) ve grafik düzenleyicilerden (kavram haritası, şema vb.) yararlanılır.*

9.2.2. Atomun Yapısı

9.2.2.1. Atomun daha küçük parçacıklardan oluştuğuna işaret eden bulguları değerlendirir.

- Statik elektriklenme ve elektroliz olayı atomun bölünebilirliği ile ilişkilendirilir.*
- Elektrolitik hücre ve elektroliz ile ilgili hesaplamalara girilmez.*

9.2.2.2. Atom altı taneciklerin temel özelliklerini karşılaştırır.

- Elektron, proton ve nötronun yükleri, kütleleri ve atomda bulundukları yerleri karşılaştırılır.*
- Atom numarası, kütle numarası, izotop, izoton, izobar ve izoelektronik kavramları tanıtılır.*

9.2.3. Periyodik Sistem

9.2.3.1. Elementlerin periyodik sistemdeki yerleşim esaslarını açıklar.

- Mendeleyev'in elementlerin sınıflandırılmasına yönelik sistem oluşturma mantığı ve Moseley'in katkıları üzerinde durulur.*
- Günümüzde kullanılan periyodik tabloda yer alan gruplar ve periyotlar açıklanır.*
- İlk 20 elementin katman-elektron dağılımlarıyla periyodik sistemdeki yerleri arasındaki ilişki açıklanır.*

9.2.3.2. Elementleri periyodik sistemdeki yerlerine ve özelliklerine göre sınıflandırır.

- Elementler; metal (alkali metaller, toprak alkali metaller, geçiş metalleri), ametal, yarı metal ve soy gazlar olarak sınıflandırılır.*
- Periyodik sistemde yer alan lantanitler ve aktinitler terimsel olarak tanımlanır.*

c. Bilişim teknolojilerinden (animasyon, simülasyon, video vb.) yararlanılarak periyodik sistem tanıtılır.

9.2.3.3. Periyodik özelliklerdeki genel değişim eğilimlerini açıklar.

a. Metalik-ametalik, atom yarıçapı, iyon yarıçapı, iyonlaşma enerjisi, elektron ilgisi, elektronegatiflik kavramları açıklanır; bunların nasıl ölçüldüğü konusuna girilmez.

b. Periyodik özelliklerin açıklanmasında bilişim teknolojilerinden (animasyon, simülasyon, video vb.) yararlanılır.

9.3. KİMYASAL TÜRLER ARASI ETKİLEŞİMLER

Anahtar kavramlar: apolar kovalent bağ, bağ enerjisi, değerlik elektronu, hidrojen bağı, iyon, iyonik bağ, kimyasal bağ, kovalent bağ, metalik bağ, molekül, molekül polarlığı, moleküler geometri, moleküller arası etkileşim, polar kovalent bağ

9.3.1. Kimyasal Tür

9.3.1.1. Kimyasal türleri ve bu türleri bir arada tutan kuvvetleri ayırt eder.

9.3.2. Kimyasal Türler Arası Etkileşimlerin Sınıflandırılması

9.3.2.1. Kimyasal türler arasındaki etkileşimleri, etkileşimlerin gücü temelinde sınıflandırır.

a. Kimyasal türler arasındaki etkileşimler atomlar arası ve moleküller arası şeklinde sınıflandırılır; bu sınıflandırmanın getirdiği güçlüklerle değerlendirilir.

b. Kimyasal türler arası etkileşimlerin bağın sağlamlığı temelinde güçlü ve zayıf olarak sınıflandırılması sağlanır.

c. Güçlü etkileşimlere örnek olarak iyonik, kovalent ve metalik bağ; zayıf etkileşimlere örnek olarak ise hidrojen bağı ve van der Waals kuvvetleri verilir.

9.3.3. Güçlü Etkileşimler

9.3.3.1. İyonik bağın oluşumunu iyonlar arası elektrostatik etkileşimle ilişkilendirerek açıklar.

a. Nötr atomların ve tek atomlu iyonların Lewis sembolleri örnekler üzerinden gösterilir. Örnekler periyodik sistemdeki ilk 20 element arasından seçilir.

b. İyonik bileşiklerin yapısal birimleri ile molekül kavramının karıştırılmaması gerektiği vurgulanır.

c. İyonik bağlı bileşikler ile periyodik özellikler ilişkilendirilir.

ç. Bilişim teknolojilerinden (animasyon, simülasyon, video vb.) yararlanılarak iyonik bileşiklerin yapısal birimleri tanıtılır.

9.3.3.2. İyonik bağlı bileşiklerin sistematik adlandırmasını yapar.

a. Tek atomlu ve çok atomlu iyonların (NH_4^+ , OH^- , NO_3^- , SO_4^{2-} , CO_3^{2-} , PO_4^{3-} , CN^- , CH_3COO^-) oluşturduğu bileşiklerin adlandırılması yapılır.

b. Değişken değerlikli metallerin (Cu, Fe, Hg, Sn, Pb) oluşturduğu bileşiklerin adlandırılması yapılır.

9.3.3.3. Kovalent bağın oluşumunu atomlar arası elektron ortaklaşması ile ilişkilendirir.

- a. Kovalent bağlar sınıflandırılırken polar ve apolar kovalent bağlar üzerinde durulur. Koordine kovalent bağ tanımına girilmez.
- b. Basit moleküllerin (H_2 , Cl_2 , O_2 , N_2 , HCl , H_2O , NH_3 , BH_3 , CH_4 , BeH_2 , CO_2) Lewis elektron nokta formülleri ve geometrik şekilleri üzerinden bağın ve moleküllerin polarlık-apolarlık durumları açıklanır.
- c. Moleküllerin geometrik şekilleri top çubuk modeli ile uygulamalı olarak yaptırılır.
- ç. Bilişim teknolojilerinden (animasyon, simülasyon, video vb.) yararlanılarak moleküllerin geometrik şekilleri tanıtılır.

9.3.3.4. Kovalent bağlı bileşiklerin sistematik adlandırmasını yapar.

H_2O , HCl , H_2SO_4 , HNO_3 , NH_3 bileşik örneklerinin sistematik adları verilir.

9.3.3.5. Metalik bağın oluşumunu açıklar.

- a. Metalik bağın açıklanmasında elektron denizi modeli kullanılır.
- b. Metallerin genel fiziksel özellikleri ile metalik bağın yapısı ilişkilendirilir.

9.3.4. Zayıf Etkileşimler

9.3.4.1. Zayıf ve güçlü etkileşimleri bağ enerjisi esasına göre ayırt eder.

9.3.4.2. Kimyasal türler arasındaki zayıf etkileşimleri sınıflandırır.

Van der Waals kuvvetleri (dipol-dipol etkileşimleri, iyon-dipol etkileşimleri, dipol-indüklenmiş dipol etkileşimleri, iyon-indüklenmiş dipol etkileşimleri ve London kuvvetleri) açıklanarak genel etkileşme güçleri karşılaştırılır.

9.3.4.3. Hidrojen bağları ile maddelerin fiziksel özellikleri arasında ilişki kurar.

- a. Hidrojen bağının oluşumu açıklanır.
- b. Uygun bileşik serilerinde kaynama noktası değişimleri hidrojen bağları ve diğer etkileşimler kullanılarak açıklanır.
- c. Hidrojen bağının canlılar için önemi, DNA'nın yapısı ve suyun özellikleri üzerinden vurgulanır.
- ç. Bilişim teknolojilerinden (animasyon, simülasyon, video vb.) yararlanılarak DNA'nın yapısı tanıtılır.
- d. Aziz Sancar'ın kısa özgeçmişini ve DNA'nın onarımı ile ilgili çalışmalarını tanıtan okuma parçası verilir. Kararlılık, azim ve sabrın bilimsel çalışmalarda başarıya ulaşmadaki önemi vurgulanır.

9.3.5. Fiziksel ve Kimyasal Değişimler

9.3.5.1. Fiziksel ve kimyasal değişimi kopan ve oluşan bağ enerjilerinin büyüklüğü temelinde ayırt eder.

Türler arasında fiziksel ve kimyasal değişimlerin açıklanmasında bilişim teknolojilerinden (animasyon, simülasyon, video vb.) yararlanılır.

9.4. MADDENİN HÂLLERİ

Anahtar kavramlar: akışkanlık, amorf, Avogadro sayısı, bağıl nem, basınç, buhar basıncı, buharlaşma, donma, erime, genleşme, hacim, ideal gaz, kaynama, kırılganlaşma (geri süblimleşme), kristal, mol, mutlak sıcaklık, nem, plazma, süblimleşme, viskozite, yoğunlaşma

9.4.1. Maddenin Fiziksel Hâlleri

9.4.1.1. Maddenin farklı hâllerde olmasının canlılar ve çevre için önemini açıklar.

- a. Suyun (katı, sıvı, gaz) doğadaki döngüsü ve farklı hâllerinin farklı işlevleri üzerinde durulur.
- b. LPG (sıvılaştırılmış petrol gazı), deodorantlardaki itici gazlar, LNG (sıvılaştırılmış doğal gaz), soğutucularda kullanılan gazların davranışları üzerinden hâl değişimlerinin önemi vurgulanır.
- c. Havadan azot ve oksijen eldesi üzerinde durulur.

9.4.2. Katılar

9.4.2.1. Katıların özelliklerini, yapılarını oluşturan türler arasındaki istiflenme şekli ve bağların gücüyle ilişkilendirir.

- a. Katılar sınıflandırılır.
- b. Günlük hayatta sıkça karşılaşılan tuz, iyot, elmas ve çinko gibi katıların taneciklerini bir arada tutan kuvvetler üzerinde durulur.
- c. Kristal maddelerin örgü yapısına örnek olarak NaCl kristalinin yapısı açıklanır.
- ç. Elmas ve grafitin fiziksel özellikleri örgü yapılarıyla ilişkilendirilir.

9.4.3. Sıvılar

9.4.3.1. Sıvılarda viskozite kavramını açıklar.

9.4.3.2. Sıvılarda viskoziteyi etkileyen faktörleri açıklar.

- a. Viskozitenin moleküller arası etkileşim ile ilişkilendirilmesi sağlanır.
- b. Farklı sıvıların viskoziteleri sıcaklıkla ilişkilendirilir.
- c. Farklı sıcaklıklarda su, gliserin ve zeytinyağının viskozite deneyleri yaptırılarak elde edilen sonuçların karşılaştırılması sağlanır.

9.4.3.3. Sıvıların buhar basıncını moleküller arası etkileşim ile ilişkilendirir.

9.4.3.4. Kapalı kaplarda gerçekleşen buharlaşma-yoğuşma süreçleri üzerinden denge buhar basıncı kavramını açıklar.

- a. Kaynama olayının dış basınca (sıvının üzerindeki basınç)/coğrafi irtifaya bağlı bir olay olduğu vurgulanarak düşük/yüksek basınç altında kaynatma/buharlaştırma işleminin endüstriyel uygulamalarına örnekler verilir.
- b. Kaynama ile buharlaşma olayının birbirinden farklı olduğu vurgulanır.

9.4.3.5. Doğal olayları açıklamada sıvılar ve özellikleri ile ilgili kavramları kullanır.

- a. Atmosferdeki su buharının varlığı nem kavramıyla ilişkilendirilir.
- b. Meteoroloji haberlerinde verilen gerçek sıcaklık ve hissedilen sıcaklık kavramları bağıl nem ile ilişkilendirilir. Hesaplamalara girilmez.

9.4.4. Gazlar

9.4.4.1. Gazların basınç, sıcaklık, hacim ve miktar özelliklerini birimleriyle açıklar.

- a. Basınç birimleri olarak atm, mmHg ve torr ve bu birimler arası dönüşümler verilir.
- b. Hacim birimi olarak litre (L), sıcaklık birimleri olarak Celcius ($^{\circ}\text{C}$) ve Kelvin (K); miktar birimi olarak da mol verilir. Mol hesaplamalarına girilmez.

9.4.4.2. Gazların davranışını açıklamada gaz kanunlarını ve kinetik teoriyi kullanır.

- a. Gaz kanunlarının olgusal içerikli genellemeler olduğu, gazların nasıl davrandığına yönelik açıklamaların ise teori olduğu vurgulanır.
- b. Basınç-hacim, sıcaklık-hacim ve basınç-sıcaklık ilişkileri ile ilgili olarak grafik okuma-yorumlama ve veriler üzerinden grafik çizme etkinlikleri yaptırılır.
- c. Sıcaklık-hacim grafiği kullanılarak mutlak sıcaklık ve Kelvin eşeli verilir.
- ç. Düşük sıcaklıklara helyum ve azot gazlarının sıvılaştırılması ile inildiği vurgulanır.

9.4.4.3. Saf maddelerin hâl değişim grafiklerini yorumlar.

- a. Hâl değişim grafikleri üzerinden erime-donma, buharlaşma-yoğuşma ve kaynama süreçlerinin incelenmesi sağlanır.
- b. Gizli erime ve buharlaşma ısılarıyla ısınma-soğuma süreçlerine ilişkin hesaplamalara girilmez.
- c. Saf suyun hâl değişim deneyi yaptırılarak grafiğinin çizdirilmesi sağlanır.

9.4.5 Plazma

9.4.5.1. Plazma hâlini açıklar.

Bilişim teknolojilerinden (animasyon, simülasyon, video vb.) yararlanılarak plazma hâli açıklanır.

9.5. DOĞA VE KİMYA

Anahtar kavramlar: kimyasal kirlenme, kirlilik, küresel ısınma, sera etkisi, sert/yumuşak su

9.5.1. Su ve Hayat

9.5.1.1. Suyun varlıklar için önemini açıklar.

Su kaynaklarının ve korunmasının önemi açıklanır.

9.5.1.2. Dünyadaki kullanılabilir su kaynaklarının sınırlılığı hakkında bilgi sahibi olur.

Suyu tasarruflu kullanmanın her vatandaşın ülkesine ve dünyaya karşı sorumluluğu/görevi olduğu vurgulanır.

9.5.1.3. Su kaynaklarının korunmasına yönelik proje tasarlar.

Öğrencilerin bireysel ya da grup olarak su kaynaklarının korunmasına yönelik özgün bir proje geliştirmeleri ve topluluk önünde sunmaları sağlanır.

9.5.1.4. Suyun sertlik ve yumuşaklık özelliklerini açıklar.

9.5.2. Çevre Kimyası

9.5.2.1. Hava, su ve toprak kirliliğine sebep olan kimyasal kirleticileri açıklar.

a. Hava kirleticiler olarak azot oksitler, karbon dioksit, kükürt oksitleri ve asbest ele alınır.

b. Su ve toprak kirleticiler olarak plastikler, deterjanlar, organik sıvılar, ağır metaller, piller ve endüstriyel atıklar üzerinde durulur.

c. Evlerde kullanılan laminant parkelerin formaldehit salınımından kaynaklanan tehlike vurgulanır.

9.5.2.2. Çevreye zarar veren kimyasal kirleticilerin etkilerinin azaltılması konusunda çözüm önerilerinde bulunur.

a. Atmosferin, canlılar için taşıdığı hayati önem vurgulanarak tüketim maddelerini seçerken ve kullanırken canlılara ve çevreye karşı duyarlı olmanın gerekliliği vurgulanır.

b. Öğrencilerin çevre temizliği konusunda farkındalık oluşturmak amacıyla grup arkadaşlarıyla birlikte kampanya geliştirmeleri ve sunmaları sağlanır. Görev dağılımı yapmanın ve herkesin üzerine düşen sorumluluğu yerine getirmesinin grup çalışmalarının başarıya ulaşmasındaki önemi hatırlatılır.

c. Öğrencilerin, kimyasal kirleticilerin çevreye zararlarının azaltılması konusunda yapılan çalışmalar hakkında bilişim teknolojilerini kullanarak bilgi toplamaları ve sınıfta paylaşımları sağlanır. Literatür araştırmalarında elde edilen bilgi ve bilgi kaynaklarının geçerliliği ve güvenilirliğinin sorgulanmasının gerekliliği hatırlatılır.

ç. Bilim insanlarının çevresel problemleri çözmek için yaptıkları araştırma ve değerlendirme süreçleri vurgulanır.

10. SINIF ÜNİTE, KONU, KAZANIM VE AÇIKLAMALARI

10.1. KİMYANIN TEMEL KANUNLARI VE KİMYASAL HESAPLAMALAR

Anahtar kavramlar: analiz (ayırışma) tepkimesi, asit-baz tepkimesi, çözünme-çökelme tepkimesi, kanun, kimyasal tepkime, mol, sentez (oluşum) tepkimesi, sınırlayıcı bileşen, tepkime denklemleri, yanma tepkimesi, yüzde verim

10.1.1. Kimyanın Temel Kanunları

10.1.1.1. Kimyanın temel kanunlarını açıklar.

- a. Kütlenin korunumu, sabit oranlar, katlı oranlar ve sabit hacim oranları kanunları ile ilgili hesaplamalar yapılır.
- b. Demir(II) sülfür bileşiğinin elde edilmesi deneyi yaptırılır.

10.1.2. Mol Kavramı

10.1.2.1. Mol kavramını açıklar.

- a. Mol kavramının tarihsel süreç içerisindeki değişimi üzerinde durulur.
- b. Bağlı atom kütlesi tanımlanır.
- c. İzotop kavramı ve bazı elementlerin mol kütlelerinin tam sayı çıkmayışının nedeni örneklerle açıklanır.
- ç. Mol hesaplamaları yapılır.

10.1.3. Kimyasal Tepkimeler ve Denklemler

10.1.3.1. Kimyasal tepkimeleri açıklar.

- a. Kimyasal tepkime denklemlerinin denkleştirilmesi sağlanır. Redoks tepkimelerine girilmez.
- b. Yanma, sentez (oluşum), analiz (ayırışma), asit-baz, çözünme-çökelme tepkimeleri örneklerle açıklanır.
- c. Magnezyum şeridinin yanması deneyi yaptırılır.
- ç. Kurşun(II) iyodürün çökmesi deneyi yaptırılır.
- d. Kimyasal tepkimelerin açıklanmasında bilişim teknolojilerinden (animasyon, simülasyon, video vb.) yararlanılır.

10.1.4. Kimyasal Tepkimelerde Hesaplamalar

10.1.4.1. Kütle, mol sayısı, molekül sayısı, atom sayısı ve gazlar için normal şartlarda hacim kavramlarını birbirleriyle ilişkilendirerek hesaplamalar yapar.

- a. Sınırlayıcı bileşen hesapları üzerinde durulur.
- b. Tepkime denklemleri temelinde % verim hesapları yapılır.

c. Gümüş nitrat ile sodyum klorürün çözünme çökelme tepkimesi deneyi üzerinden verim hesaplaması yapılır.

10.2. KARIŞIMLAR

Anahtar kavramlar: adi karışım, aerosol, çözücü, çözünen, çözünme, damıtma, derişik, derişim, diyaliz, emülsiyon, faz oluşturma, heterojen karışım, homojen karışım (çözelti), iyon değıştirici, koagülasyon, koligatif özellik, kolloid, kristallendirme, osmotik basınç, özütme (ekstraksiyon), ppm, seyreltik, süspansiyon, süzme, yüzdürme (flotasyon)

10.2.1. Karışımların Sınıflandırılması

10.2.1.1. Günlük hayatta karşılaştığı karışımları, çözünen ve çözücünün birbiri içinde dağılma özelliklerine göre sınıflandırır.

10.2.2. Homojen Karışımlar

10.2.2.1. Homojen karışımları açıklar.

Homojen karışımların çözelti olarak adlandırıldığı vurgulanarak günlük hayattan çözelti örnekleri verilir.

10.2.2.2. Çözünme sürecini moleküler düzeyde açıklar.

- a. Tanecikler arası etkileşimlerden faydalanılarak çözünme açıklanır.
- b. Çözünme ile polarlık, hidrojen bağı ve çözücü-çözünen benzerliği ilişkilendirilir.
- c. Farklı maddelerin (sodyum klorür, etil alkol, karbon tetraklorür) suda çözünme deneyleri yaptırılır.
- ç. Farklı fiziksel hâldeki maddelerin suda çözünme süreçlerinin açıklanmasında bilişim teknolojilerinden (animasyon, simülasyon, video vb.) yararlanılır.

10.2.2.3. Çözünmüş madde oranını belirten ifadeleri yorumlar.

- a. Derişik ve seyreltik çözeltilere örnekler verilir.
- b. Kütlece yüzde, hacimce yüzde ve ppm-derişimleri tanıtılır; ppm hesaplamalarına girilmez.
- c. Yaygın sulu çözeltilerde (çeşme suyu, deniz suyu, serum, kolonya, şekerli su) çözünenin kütlece ve/veya hacimce yüzde derişimlerine örnekler verilir.
- ç. Kütlece yüzde ve hacimce yüzde derişimleri farklı çözeltiler hazırlatılır.
- d. Günlük tüketim maddelerinin etiketlerindeki derişime ilişkin verilere dikkat çekilir.
- e. Örnek çözelti hazırlanmasında bilişim teknolojilerinden (animasyon, simülasyon, video vb.) yararlanılır.

10.2.2.4. Çözeltilerin koligatif özelliklerini yorumlar.

- a. Çözeltilerin donma noktası, kaynama noktası ve osmotik basınç özelliklerinin çözücülerin özelliklerinden farklı olduğu ve derişime bağı olarak değışimi üzerinde durulur.
- b. Çözeltilerin koligatif özellikleriyle ilgili günlük hayattan örnekler verilir. Hesaplamalara girilmez.
- c. Su kaybına uğrayan hastalar için içme suyu yerine serum kullanmanın önemi osmotik basınç ile ilişkilendirilir.
- ç. Kütlece yüzde derişimleri farklı çözeltiler için kaynama noktası tayini deneyi yaptırılır.
- d. Karayollarında ve taşıtlarda buzlanmaya karşı alınan önlemlere değinilir; bu önlemlerin olumlu ve olumsuz etkilerinin tartışılması sağlanır. Sınıf içi tartışmalarda karşısındakini dinlemenin, görgü kurallarına uygun davranmanın tartışmanın verimliliği üzerindeki etkisi hatırlatılır.

10.2.3. Heterojen Karışımlar

10.2.3.1. Heterojen karışımları açıklar.

- a. Heterojen karışımlar, dağılan maddenin ve dağılma ortamının fiziksel hâline göre sınıflandırılır.
- b. Heterojen karışımlar dağılanın tanecik boyutu esas alınarak sınıflandırılır.
- c. Kolloid ve çözeltilerin Tyndall olayı ile ayırt edilmesi deneyi yaptırılır.

10.2.4. Karışımların Ayrılması

10.2.4.1. Endüstri ve sağlık alanlarında kullanılan karışım ayırma tekniklerini açıklar.

- a. Mıknatıs ile ayırma bunun yanı sıra tanecik boyutu (eleme, süzme, diyaliz), yoğunluk (ayırma hunisi, yüzdürme), erime noktası, kaynama noktası (basit damıtma, aşımsal damıtma) ve çözünürlük (özütleme, kristallendirme, aşımsal kristallendirme) farkından yararlanılarak uygulanan ayırma teknikleri üzerinde durulur.
- b. Karışımları ayırma deneyleri yaptırılır.
- c. Koagülasyon, iyon değıştirici ve ters osmoz gibi su arıtma yöntemleri okuma parçası olarak verilir.

10.3. ASİTLER, BAZLAR VE TUZLAR

Anahtar kavramlar: aktif metal, amfoter metal, asit, baz, indikatör, nötralleşme, pH/pOH, soy metal, tuz, yarı soy metal

10.3.1. Asitler ve Bazlar

10.3.1.1. Asitleri ve bazları günlük deneyimlerle ve bilinen özellikleri yardımıyla ayırt eder.

- Limon suyu, sirke gibi maddelerin ekşilik ve aşındırma özellikleri, asitlikleriyle ilişkilendirilir.*
- Kirecin, sabunun ve deterjanların ciltte oluşturduğu kayganlık hissi bazlıkla ilişkilendirilir.*
- Asitler ve bazların bazı renkli maddelerin (çay, üzüm suyu, kırmızı lahana) rengini değiştirmesi deneyleri yapılarak indikatör kavramı ve pH kâğıdı tanıtılır.*
- Sirke, limon suyu, çamaşır suyu, sodyum hidroksit, hidroklorik asit ve sodyum klorür çözeltilerinin asitlik veya bazlık değerlerinin pH kâğıdı kullanılarak yorumlanması sağlanır.*
- pH kavramı asitlik ve bazlık ile ilişkilendirilerek açıklanır. Logaritmik tanıma girilmez.*
- Günlük hayatta kullanılan tüketim maddelerinin ambalajlarında yer alan pH değerlerinin asitlik-bazlıkla ilişkilendirilmesi sağlanır.*
- Fenolftalein, metil oranj indikatörleri ile asit ve bazların renginin tayini deneyleri yaptırılır.*
- Bilişim teknolojilerinden (animasyon, simülasyon, video vb.) yararlanılarak çeşitli indikatörlerin farklı pH aralıklarındaki renk değişimleri gösterilir.*

10.3.1.2. Maddelerin asitlik ve bazlık özelliklerini moleküler düzeyde açıklar.

- Asitler su ortamında H_3O^+ iyonu oluşturma, bazlar ise OH^- iyonu oluşturma özellikleriyle tanıtılarak basit örnekler verilir.*
- Su ile etkileşerek asit/baz oluşturan CO_2 , SO_2 ve N_2O_5 maddelerinin çözeltilerinin neden asit gibi davrandığı; NH_3 ve CaO maddelerinin çözeltilerinin de neden baz gibi davrandığı bu tepkimeler üzerinden açıklanır. Lewis asit-baz tanımına girilmez.*

10.3.2. Asitlerin ve Bazların Tepkimeleri

10.3.2.1. Asitler ve bazlar arasındaki tepkimeleri açıklar.

- Nötralleşme tepkimeleri, asidin ve bazın mol sayıları üzerinden açıklanır.*
- Sodyum hidroksit ile sülfürik asidin etkileşiminden sodyum sülfat oluşumu deneyi yaptırılarak asit, baz ve tuz kavramları ilişkilendirilir.*

10.3.2.2. Asitlerin ve bazların günlük hayat açısından önemli tepkimelerini açıklar.

- Asit ve bazların metallerle etkileşerek hidrojen gazı oluşturmaları reaksiyonlarına örnekler verilir; aktif metal, yarı soy metal, soy metal ve amfoter metal kavramları açıklanır.*

- b. Mg, Fe, Cu, Al ve Zn metallerinin asit ve bazlarla tepkime deneyleri yaptırılır.*
- c. Nitrik asit, sülfürik asit ve hidroflorik asidin soy metal ve cam/porselen aşındırma özelliklerine değinilir. Tepkime denklemlerine girilmez.*
- ç. Derişik sülfürik asit, fosforik asit ve asetik asidin nem çekme ve çözünürken ısı açığa çıkarma özellikleri nedeniyle yol açtıkları tehlikeler vurgulanır.*

10.3.3. Hayatımızda Asitler ve Bazlar

10.3.3.1. Asitlerin ve bazların fayda ve zararlarını açıklar.

- a. Asit yağmurlarının oluşumuna, çevreye ve tarihi eserlere etkilerine değinilir.*
- b. Kirecin ve kostiğin yağ, saç ve deriye etkisi deney yapılarak açıklanır.*
- c. Öğrencilerin asit ve bazların fayda ve zararları hakkında bilişim teknolojileri kullanarak araştırma yapmaları ve sunmaları sağlanır. Bilişim teknolojilerini kullanırken siber güvenlik kurallarına uymanın gerekliliği hatırlatılır.*

10.3.3.2. Günlük hayatta asit ve bazlarla çalışırken alınması gereken sağlık ve güvenlik önlemlerini açıklar.

- a. Birbiriyle karıştırılması sakıncalı evsel kimyasallara (çamaşır suyu ile tuz ruhu) örnekler verilir.*
- b. Aşırı temizlik malzemesi ve lavabo açıcı kullanmanın sağlık, çevre ve tesisat açısından sakıncaları üzerinde durulur.*
- c. Mutfak gereçlerinde oluşan kireçlenme ve metal eşyaların paslarını gidermek için yöntem ve malzeme seçiminde dikkat edilmesi gereken hususlar üzerinde durulur.*
- ç. Asit/baz ambalajlarındaki güvenlik uyarılarına değinilir.*

10.3.4. Tuzlar

10.3.4.1. Yaygın kullanılan tuzların özellikleri ile kullanım alanlarını ilişkilendirir.

- a. Sodyum klorür, sodyum karbonat, sodyum bikarbonat, kalsiyum karbonat, amonyum klorür tuzları üzerinde durulur.*
- b. Asidik, bazik ve nötr tuzların özellikleri örneklerle açıklanarak tuzların pH kâğıdı ile asitlik ve bazlıklarının tayin edilmesi sağlanır.*

10.4. KİMYA HER YERDE

Anahtar kavramlar: ağartıcı, apolar grup, mer/monomer/polimer, polar uç, yüzey aktif madde, hijyen, organik gıda, geri dönüşüm

10.4.1. Yaygın Günlük Hayat Kimyasalları

10.4.1.1. Temizlik maddelerinin özelliklerini açıklar.

- a. *Yapısal ayrıntılara girmeden sabun, deterjan ve çamaşır sodasının kirleri nasıl temizlediği belirtilir.*
- b. *Kişisel temizlikte kullanılan temizlik maddelerinin (şampuan, diş macunu, katı sabun, sıvı sabun) fayda ve zararları vurgulanır.*
- c. *Hijyen amacıyla kullanılan temizlik maddeleri (çamaşır suyu, kireç kaymağı, UV ile sterilizasyon) tanıtılır.*

10.4.1.2. Yaygın polimerlerin kullanım alanlarına örnekler verir.

- a. *Polimerleşme olayı açıklanarak -mer, monomer ve polimer kavramları tanıtılır.*
- b. *Kauçuk, polietilen (PE), polietilen teraftalat (PET), polipropilen (PP), kevlar, polivinil klorür (PVC), politetraflor eten (TEFLON) ve polistirenin (PS) yapısal ayrıntılarına girilmeden başlıca kullanım alanlarına değinilir.*
- c. *Polimerlerin farklı alanlarda kullanımlarına ilişkin olumlu ve olumsuz özellikleri vurgulanır.*
- ç. *İçerisinde polimer malzeme kullanılan oyuncak ve tekstil ürünlerinin zararlarına değinilir.*

10.4.1.3. Polimer, kâğıt, cam ve metal malzemelerin geri dönüşümünün ülke ekonomisine katkısını açıklar.

Polimerlerin kullanım alanı ve geri dönüşümü ile ilgili öğrencilerin kısa bir film çekmeleri sağlanır.

10.4.1.4. Kozmetik malzemelerin içerebileceği zararlı kimyasalları açıklar.

Kişisel bakım ve estetik amacıyla kullanılan parfüm, saç boyası, kalıcı dövme boyası ve jöle üzerinde durulur.

10.4.1.5. İlaçların farklı formlarda kullanılmasının nedenlerini açıklar.

- a. *Piyasadaki farklı ilaç formlarının (hap, şurup, iğne, merhem) temel özelliklerine (enjekte edilir ilaçların osmotik basıncı; hapların koruyucu/dolgu bileşenleri; şurupların vücut tarafından kabul edilebilir tatta olması) değinilir.*
- b. *Yanlış ve gereksiz ilaç kullanımının israf olduğu belirtilerek insan sağlığına, ülke ekonomisine ve çevreye verdiği zararlar açıklanır.*

10.4.2. Gıdalar

10.4.2.1. Hazır gıdaları seçerken ve tüketirken dikkat edilmesi gereken hususları açıklar.

- a. *Hazır gıdaların doğal gıdalardan başlıca farklarına (koruyucular, renklendiriciler, emülsiyonlaştırıcılar, tatlandırıcılar, pastörizasyon, UHT sütün işlenmesi) değinilir.*
- b. *Gıdaların en uygun saklama şartları açıklanır.*

- c. Hazır gıda etiketlerindeki üretim ve son kullanım tarihlerinin önemi vurgulanır.*
- ç. Koruyucular, renklendiriciler ve yapay tatlandırıcıların kullanılmasının sağlık üzerindeki etkilerine değinilir.*
- d. Günlük tüketim maddelerindeki katkı maddesi içeriği ve katkı maddesi kodlarına ilişkin okuma parçası verilir.*

10.4.2.2. Yenilebilir yağ türlerini sınıflandırır.

- a. Yağ türlerinden katı (tereyağı, margarin, palmiye) ve sıvı (zeytin yağı, ayçiçek yağı, balık yağı, kanola yağı, mısır özü yağı, fındık yağı) yağlara değinilir.*
- b. Yağ endüstrisinde kullanılan sızma, rafine, riviera ve vinterize kavramları açıklanır.*
- c. Yenilebilir yağların yanlış kullanımının sağlık üzerindeki etkilerine değinilir.*

10.4.2.3. Atık yağların yönetimiyle ilgili proje tasarlar.

Öğrencilerin atık yağların yönetimiyle ilgili yapılan çalışmalar ya da projeleri araştırmaları, bireysel ya da grup olarak konuyla ilgili özgün bir proje tasarımları sağlanır. Bilimsel araştırmalarda etik ilkelere uymanın gerekliliği hatırlatılır.

11. SINIF ÜNİTE, KONU, KAZANIM VE AÇIKLAMALARI

11.1. MODERN ATOM TEORİSİ

Anahtar kavramlar: atom, atom modeli, Aufbau Prensi, değerlik elektronu, değerlik orbital, elektron dizilimi, elektron ilgisi, elektronegatiflik, enerji düzeyi (katman), Hund Kuralı, iyonlaşma enerjisi, kuantum sayıları, küresel simetri, orbital (dalga fonksiyonu), Pauli İlkesi, periyodik sistem, teori, yörünge, yükseltgenme basamağı

11.1.1. Atomun Kuantum Modeli

11.1.1.1. Atomu kuantum modeliyle açıklar.

- Bohr atom modelinin sınırlılıkları vurgulanarak modern atom teorisinin (bulut modelinin) önemi üzerinde durulur.*
- Tek elektronlu atomlar/iyonlar için orbital kavramı elektronların bulunma olasılığı ile ilişkilendirilir.*
- Yörünge ve orbital kavramları karşılaştırılır.*
- Kuantum sayılarıyla orbitaller ilişkilendirilir.*
- Çok elektronlu atomlarda orbitallerin enerji seviyeleri açıklanır.*
- Orbitallerin enerji seviyelerinin açıklanmasında bilişim teknolojilerinden (animasyon, simülasyon, video vb.) yararlanılır.*

11.1.2. Periyodik Sistem ve Elektron Dizilimleri

11.1.2.1. Nötr atomların elektron dizilimleriyle periyodik sistemdeki yerleri arasında ilişki kurar.

- Hund Kuralı, Pauli İlkesi, Aufbau Prensi ve Madelung Kuralı verilir.*
- Atomların ve iyonların elektron dizilimlerine örnekler verilir. Atom numarası 36 ve daha küçük türlerin elektron dizilimleri esas alınır.*
- Değerlik orbital ve değerlik elektronu kavramları açıklanır.*
- Elektron dizilimleriyle elementin ait olduğu blok ilişkilendirilerek grup ve periyot belirlenir.*

11.1.3. Periyodik Özellikler

11.1.3.1. Periyodik özelliklerdeki değişim eğilimlerini sebepleriyle açıklar.

- Kovalent yarıçap, van der Waals yarıçapı ve iyonik yarıçapın farkları üzerinde durulur.*
- Periyodik özellikler arasında metallik/ametallik, atom/iyon yarıçapı, iyonlaşma enerjisi, elektron ilgisi, elektronegatiflik ve oksit/hidroksit bileşiklerinin asitlik/bazlık eğilimleri üzerinde durulur.*
- Ardışık iyonlaşma enerjilerinin grup numarasıyla ilişkisi örneklerle gösterilir.*

ç. Periyodik özelliklerden iyonlaşma enerjisi, elektron ilgisi ve elektronegatifliğin nasıl ölçüldüğü kısaca tanıtılır.

d. Periyodik özelliklerin değişim eğilimlerinin açıklanmasında bilişim teknolojilerinden (animasyon, simülasyon, video vb.) yararlanılır.

11.1.4. Elementleri Tanıyalım

11.1.4.1. Elementlerin periyodik sistemdeki konumu ile özellikleri arasındaki ilişkileri açıklar.

- a. s, p, d bloku elementlerinin metal/ametal karakteri, iyon yükleri, aktiflikleri ve yaptıkları kimyasal bağ tipi elektron dizilimiyle ilişkilendirilir.
- b. f blok elementlerinin periyodik sistemdeki konumlarıyla ilgili özel durumları açıklanır.
- c. Asal gaz özellikleri elektron dizilimleriyle ilişkilendirilir.

11.1.5. Yükseltgenme Basamakları

11.1.5.1. Yükseltgenme basamakları ile elektron dizilimleri arasındaki ilişkiyi açıklar.

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

11.2. GAZLAR

Anahtar kavramlar: basınç, difüzyon, doymuş buhar basıncı, efüzyon, faz diyagramı, hacim, ideal gaz, gerçek gaz, kısmi basınç, kritik basınç, kritik sıcaklık, mutlak sıcaklık, standart-normal şartlar

11.2.1. Gazların Özellikleri ve Gaz Yasaları

11.2.1.1. Gazların betimlenmesinde kullanılan özellikleri açıklar.

- a. Basınç birimleri (atm, Torr, mmHg) ve hacim birimleri (L, m³) ile bunların ondalık ast ve üst katları kısaca açıklanır.
- b. Gazların genel özelliklerinin ölçme yöntemleri üzerinde durulur. Manometrelerle ilgili hesaplamalara girilmez.

11.2.1.2. Gaz yasalarını açıklar.

- a. Gazların özelliklerine ilişkin yasalar (Boyle, Charles, Gay Lussac ve Avogadro) üzerinde durulur.
- b. Öğrencilerin hazır veriler kullanılarak gaz yasaları ile ilgili elektronik tablolama programı üzerinden grafikler oluşturmaları, değerleri değiştirerek gerçekleşen değişiklikleri gözlemlemeleri ve yorumlamaları sağlanır.

11.2.2. İdeal Gaz Yasası

11.2.2.1. Deneyssel yoldan türetilmiş gaz yasaları ile ideal gaz yasası arasındaki ilişkiyi açıkla.

- a. Boyle, Charles ve Avogadro yasalarından yola çıkılarak ideal gaz denklemi türetilir.
- b. İdeal gaz denklemi kullanılarak örnek hesaplamalar yapılır.
- c. Normal şartlarda gaz hacimleri kütle ve mol sayısı ile ilişkilendirilir.

11.2.3. Gazlarda Kinetik Teori

11.2.3.1. Gaz davranışlarını açıkla.

- a. Kinetik teori açıklanır ve kinetik teorelin temel varsayımları kullanılarak Graham Difüzyon ve Efüzyon Yasası türetilir.
- b. Difüzyon deneyi yaptırılır; bilişim teknolojilerinden (animasyon, simülasyon, video vb.) yararlanılarak da açıklanır. Deney yapılırken güvenlik uyarılarına dikkat edilmesi gerekliliği hatırlatılır.

11.2.4. Gaz Karışımları

11.2.4.1. Gaz karışımlarının kısmi basınçlarını günlük hayattaki örnekler üzerinden açıkla.

- a. Sıvıların doygun buhar basınçları kısmi basınç kavramıyla ilişkilendirilerek su üzerinde toplanan gazlarla ilgili hesaplamalar yapılır.
- b. Aynı ve bileşik kaplarda reaksiyon veren veya vermeyen gazlar ile ilgili uygulamalar yaptırılır.

11.2.5. Gerçek Gazlar

11.2.5.1. Gazların sıkışma/genleşme sürecinde gerçek gaz ve ideal gaz kavramlarını karşılaştır.

- a. Gerçek gazların hangi durumlarda ideallikten saptığı belirtilir.
- b. Karbon dioksitin ve suyun faz diyagramı açıklanarak buhar ve gaz kavramları arasındaki fark vurgulanır.
- c. Suyun farklı kristal yapılarını gösteren faz diyagramlarına girilmez.
- ç. Günlük hayatta yaygın kullanılan ve gerçek gazların hâl değişimlerinin uygulamaları olan soğutma sistemleri (Joule-Thomson olayı) örnekleriyle açıklanır.
- d. Joule-Thomson olayının açıklanmasında bilişim teknolojilerinden yararlanılır.
- e. Düşük sıcaklıklara helyum ve azot gazlarının sıvılaştırılması ile inildiğini açıklayan okuma parçası verilir.

11.3. SIVI ÇÖZELTİLER VE ÇÖZÜNÜRLÜK

Anahtar kavramlar: çözünürlük, dipol-dipol etkileşimleri, dipol-indüklenmiş dipol etkileşimleri, hidrojen bağı, indüklenmiş dipol-indüklenmiş dipol etkileşimleri, iyon-dipol etkileşimleri, iyon -indüklenmiş dipol etkileşimleri, molalite, molarite

11.3.1. Çözücü Çözünen Etkileşimleri

11.3.1.1. Kimyasal türler arası etkileşimleri kullanarak sıvı ortamda çözünme olayını açıklar.

Çözünme olayının açıklanmasında bilişim teknolojilerinden (animasyon, simülasyon, video vb.) faydalanılır.

11.3.2. Derişim Birimleri

11.3.2.1. Çözünen madde miktarı ile farklı derişim birimlerini ilişkilendirir.

a. Derişim birimleri olarak molarite ve molalite tanıtılır.

b. Normalite ve formalite tanımlarına girilmez.

11.3.2.2. Farklı derişimlerde çözelti hazırlar.

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

11.3.3. Koligatif Özellikler

11.3.3.1. Çözeltilerin koligatif özellikleri ile derişimleri arasında ilişki kurar.

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

b. Osmotik basınç ile ilgili hesaplamalara girilmez.

c. Saf suyun ve farklı derişimlerdeki sulu çözeltilerin kaynama noktası tayini deneyleri yaptırılır.

ç. Ters osmoz yöntemiyle su arıtımı açıklanır; bu yöntemle su arıtımının açıklanmasında bilişim teknolojilerinden (animasyon, simülasyon, video vb.) faydalanılır.

11.3.4. Çözünürlük

11.3.4.1. Çözeltileri çözünürlük kavramı temelinde sınıflandırır.

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

b. Çözünürlükler g/100 g su birimi cinsinden verilir.

c. Çözünürlükle ilgili hesaplamalar yapılır.

11.3.5. Çözünürlüğe Etki Eden Faktörler

11.3.5.1. Çözünürlüğün sıcaklık ve basınçla ilişkisini açıklar.

- a. Farklı tuzların sıcaklığa bağlı çözünürlük eğrilerinin yorumlanması sağlanır.
- b. Tuzların farklı sıcaklıklardaki çözünürlüklerinden faydalanılarak deriştirme ve kristallendirme ile ilgili hesaplamalar yapılır.
- c. Tuzların sudaki çözünürlüğüne sıcaklığın etkisinin incelenmesi için deney yaptırılır.
- ç. Gazların çözünürlüklerinin basınç ve sıcaklıkla değişimi üzerinde durulur; çözünürlük eğrilerinin yorumlanması sağlanır.
- d. Gazdaki karbon dioksitin çözünürlüğünün sıcaklıkla değişimi deneyi yaptırılır.
- e. Öğrencilerin çözünürlüğün sıcaklık ve basınçla ilişkisini elektronik tablolama programı kullanarak kurgulamaları, değerleri değiştirerek gerçekleşen değişiklikleri gözlemlemeleri ve yorumlamaları sağlanır.

11.4. KİMYASAL TEPKİMELERDE ENERJİ

Anahtar kavramlar: bağ enerjisi, ekzotermik tepkime, endotermik tepkime, entalpi, Hess Yasası, standart oluşum entalpisi, tepkime entalpisi

11.4.1. Tepkimelerde Isı Değişimi

11.4.1.1. Tepkimelerde meydana gelen enerji değişimlerini açıklar.

- a. Tepkimelerin ekzotermik ve endotermik olması ısı alışverişiyle ilişkilendirilir.
- b. Endotermik tepkimeye örnek olarak kurşun(II) iyodür oluşumu deneyi, ekzotermik tepkimeye örnek olarak sodyum hidroksitin suda çözünmesi deneyi yaptırılır.
- c. Ekzotermik ve endotermik tepkimelerin açıklanmasında bilişim teknolojilerinden (animasyon, simülasyon, video vb.) yararlanılır.

11.4.2. Oluşum Entalpisi

11.4.2.1. Standart oluşum entalpileri üzerinden tepkime entalpilerini hesaplar.

- a. Standart oluşum entalpileri tanımlanır.
- b. Tepkime entalpisi, potansiyel enerji-tepkime koordinatı grafiği üzerinden açıklanır.
- c. Öğrencilerin tepkime entalpilerine ilişkin elektronik tablolama programı kullanarak grafik oluşturmaları, değerleri değiştirerek gerçekleşen değişiklikleri gözlemlemeleri ve yorumlamaları sağlanır.
- ç. Sodyum hidroksitin sudaki molar çözünme entalpisinin tayini deneyi yaptırılır.

11.4.3. Bağ Enerjileri

11.4.3.1. Bağ enerjileri ile tepkime entalpisi arasındaki ilişkiyi açıklar.

- a. Oluşan ve kırılan bağ enerjileri üzerinden tepkime entalpisi hesaplamaları yapılır.
- b. Bağ enerjisinin güneş ve insan ile ilişkisine dair okuma parçası verilir.

11.4.4. Tepkime Isılarının Toplanabilirliği

11.4.4.1. Hess Yasasını açıklar.

Hess Yasası ile ilgili hesaplamalar yapılır.

11.5. KİMYASAL TEPKİMELERDE HIZ

Anahtar kavramlar: aktivasyon enerjisi, hız sabiti, inhibitör, katalizör, ortalama tepkime hızı

11.5.1. Tepkime Hızları

11.5.1.1. Kimyasal tepkimeler ile tanecik çarpışmaları arasındaki ilişkiyi açıklar.

Amonyum dikromatın yanması deneyi yapılarak aktivasyon enerjisi açıklanır.

11.5.1.2. Kimyasal tepkimelerin hızlarını açıklar.

- a. Madde miktarı (derişim, mol, kütle, gaz maddeler için normal şartlarda hacim) ile tepkime hızı ilişkilendirilir.
- b. Ortalama tepkime hızı kavramı açıklanır.
- c. Homojen ve heterojen faz tepkimelerine örnekler verilir.
- ç. Magnezyum ile hidroklorik asidin tepkimesi deneyi üzerinden tepkime hızı hesaplaması yapılır.

11.5.2. Tepkime Hızını Etkileyen Faktörler

11.5.2.1. Tepkime hızına etki eden faktörleri açıklar.

- a. Tek basamaklı tepkimelerde, her iki yöndeki tepkime hızının derişime bağlı ifadeleri verilir.
- b. Çok basamaklı tepkimeler için hız belirleyici basamağın üzerinde durulur.
- c. Madde cinsi, derişim, sıcaklık, katalizör (enzimlere girilmez) ve temas yüzeyinin tepkime hızına etkisi üzerinde durulur. Arrhenius bağıntısına girilmez.
- ç. Derişimin ve sıcaklığın reaksiyon hızına etkisi deneyleri yaptırılır.
- d. Oktay Sinanoğlu'nun kısa biyografisi ve tepkime mekanizmaları üzerine yaptığı çalışmalar ile ilgili okuma parçası verilir.

11.6. KİMYASAL TEPKİMELERDE DENGİ

Anahtar kavramlar: asit-baz çifti, asitlik/bazlık sabiti, Brönsted-Lowry asidi/bazı, çökelme tepkimesi, çözünürlük çarpımı, denge sabiti, eşdeğerlik noktası, indikatör, kimyasal denge, kuvvetli asit/baz, Le Chatelier İlkesi, oto-iyonizasyon, pH/pOH, tampon çözelti, titrasyon, zayıf asit/baz

11.6.1. Kimyasal Denge

11.6.1.1. Fiziksel ve kimyasal değişimlerde dengeyi açıklar.

- a. Maksimum düzensizlik ve minimum enerji eğilimleri üzerinden denge açıklanır.
- b. İleri ve geri tepkime hızları üzerinden denge açıklanır.
- c. Tersinir reaksiyonlar için derişim ve basınç cinsinden denge ifadeleri türetilerek hesaplamalar yapılır.
- ç. Farklı denge sabitleri arasındaki ilişki incelenir.

11.6.2. Dengeyi Etkileyen Faktörler

11.6.2.1. Dengeyi etkileyen faktörleri açıklar.

- a. Sıcaklığın, derişimin, hacmin, kısmi basınçların ve toplam basıncın dengeye etkisi denge ifadesi üzerinden açıklanır.
- b. Le Chatelier İlkesi örnekler üzerinden irdelenir.
- c. Katalizör-denge ilişkisi üzerinde durulur.
- ç. Demir(III) nitrat ve potasyum tiyosiyonat çözeltilerinin karışımından demir(III) tiyosiyonat oluşumu deneyi yaptırılarak derişimin dengeye etkisinin tartışılması sağlanır.

11.6.3. Sulu Çözelti Dengeleri

11.6.3.1. pH ve pOH kavramlarını suyun oto-iyonizasyonu üzerinden açıklar.

Safsuyun denge sabiti incelenerek saf suyun iletkenliği üzerinde durulur.

11.6.3.2. Brönsted-Lowry asitlerini/bazlarını karşılaştırır.

11.6.3.3. Katyonların asitliğini ve anyonların bazlığını, su ile etkileşimleri temelinde açıklar.

- a. Kuvvetli/zayıf asitler ve bazlar tanıtılır; konjuge asit-baz çiftlerine örnekler verilir.
- b. Asit gibi davranan katyonların ve baz gibi davranan anyonların su ile etkileşimleri üzerinde durulur.

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

Asitlerin/bazların iyonlaşma oranları denge sabitleriyle ilişkilendirilir.

11.6.3.5. Kuvvetli ve zayıf monoprotonik 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. Farklı derişimlerdeki asetik asit çözeltilerinin pH'ları ölçülerek ayrışma sabitlerinin belirlenmesi deneyleri yaptırılır.

11.6.3.6. Tampon çözeltilerin özellikleri ile günlük kullanım alanlarını ilişkilendirir.

- a. Tampon çözeltilerin pH değerlerinin seyrelme ve asit/baz ilavesi ile fazla değişmemesi ortamdaki dengeler üzerinden açıklanır. Henderson formülü ve tampon kapasitesine girilmez.
- b. Tampon çözeltilerin canlı organizmalar açısından önemine değinilir.
- c. Tampon çözelti hazırlatılır.
- ç. Tampon çözeltilerin sağlık alanında kullanımları üzerinde durulur.
- d. Tampon çözeltilerin açıklanmasında bilişim teknolojilerinden (animasyon, simülasyon, video vb.) faydalanılır.

11.6.3.7. Tuz çözeltilerinin asitlik/bazlık özelliklerini açıklar.

- a. Asidik, bazik ve nötr tuz kavramları açıklanır.
- b. Anyonu zayıf baz olan tuzlara örnekler verilir.
- c. Katyonu NH_4^+ veya anyonu HSO_4^- olan tuzların asitliği üzerinde durulur.
- ç. Hidroliz hesaplamalarına girilmez.
- d. Amonyum klorür ve sodyum bisülfat tuzlarının pH değerleri belirlenmesi deneyi yaptırılır.

11.6.3.8. Kuvvetli asit/baz derişimlerini titrasyon yöntemiyle belirler.

- a. Titrasyon deneyi yaptırılıp sonuçların grafik ile raporlaştırılması sağlanır.
- b. Titrasyonla ilgili hesaplama örnekleri verilir.
- c. Öğrencilerin titrasyon yöntemine yönelik hesaplamaları elektronik tablolama programı ile yapmaları, değerleri değiştirerek gerçekleşen değişiklikleri gözlemlemeleri ve yorumlamaları sağlanır.

11.6.3.9. Sulu ortamlarda çözünme-çökelme dengelerini açıklar.

- a. Çözünme-çökelme denge örneklerine yer verilir; çözünürlük çarpımı ($K_{çç}$) ve çözünürlük (s) kavramlarının ilişkilendirilmesi sağlanır.
- b. Tuzların çözünürlüğüne etki eden faktörlerden sıcaklık ve ortak iyon etkisi üzerinde durulur.
- c. Ortak iyon etkisi hesaplamaları yapılır.

12. SINIF ÜNİTE, KONU, KAZANIM VE AÇIKLAMALARI

12.1. KİMYA VE ELEKTRİK

Anahtar kavramlar: anot, elektrik yükü, elektrolit, elektrolitik hücre, elektroliz, elektrot, Faraday sabiti, galvanik hücre, indirgenme, katodik koruma, katot, korozyon, metal kaplamacılık, metallerin aktiflik sırası, redoks, standart elektrot potansiyeli, tuz köprüsü, yarı hücre, yükseltgenme

12.1.1. İndirgenme-Yükseltgenme Tepkimelerinde Elektrik Akımı

12.1.1.1. Redoks tepkimelerini tanır.

- Yükseltgenme ve indirgenme kavramları üzerinde durulur.
- Redoks tepkimeleri denkleştirilerek yaygın yükseltgenler (O_2 , $KMnO_4$, H_2SO_4 , HNO_3 , H_2O_2) ve indirgenler (H_2 , SO_2) tanıtılır.
- Sülfürik asit ile bakır metalinin tepkimesi deneyi yaptırılarak oluşan tepkimenin denkleştirilmesi sağlanır. Deney sırasında uyulması gereken güvenlik kuralları hatırlatılır.

12.1.1.2. Redoks tepkimeleriyle elektrik enerjisi arasındaki ilişkiyi açıklar.

- İndirgen-yükseltgen arasındaki elektron alış-verişinin doğrudan temas dışında bir yolla mümkün olup olmayacağının tartışılması sağlanır.
- Elektrik enerjisi ile redoks tepkimesinin istemlilik/istemlilik durumu ilişkilendirilir.

12.1.2. Elektrotlar ve Elektrokimyasal Hücreler

12.1.2.1. Elektrot ve elektrokimyasal hücre kavramlarını açıklar.

- Katot ve anot kavramları, indirgenme-yükseltgenme ile ilişkilendirilerek ele alınır.
- Elektrot, yarı-hücre ve hücre kavramları üzerinde durulur.
- İnert elektrotların hangi durumlarda gerekli olduğu açıklanır.
- Pillerde tuz köprüsünün işlevi açıklanır.
- Zn/Cu elektrokimyasal pili deneyi yaptırılır; bilişim teknolojilerinden (animasyon, simülasyon, video vb.) yararlanılarak da açıklanır.

12.1.3. Elektrot Potansiyelleri

12.1.3.1. Redoks tepkimelerinin istemliliğini standart elektrot potansiyellerini kullanarak açıklar.

- Standart yarı hücre indirgenme potansiyelleri, standart hidrojen yarı hücresi ile ilişkilendirilir.
- Metallerin aktiflik sırası üzerinde durulur.
- Mg , Zn , Fe , Cu ve Al metallerinin HCl çözeltisi ile tepkime deneyleri yaptırılarak metallerin aktiflik karşılaştırması yapılır.

ç. İki ayrı yarı hücre arasındaki istemli redoks tepkimesinin, standart indirgenme potansiyelleri ile ilişkilendirilmesi sağlanır.

d. Standart olmayan koşullarda elektrot potansiyellerinin hesaplanmasına yönelik çalışmalara yer verilir.

12.1.4. Kimyasallardan Elektrik Üretimi

12.1.4.1. Standart koşullarda galvanik pillerin voltajını ve kullanım ömrünü örnekler vererek açıklar.

Zn/Cu elektrokimyasal pil sistemine derişim ve sıcaklığın etkisi deneyi yaptırılır.

12.1.4.2. Güneş pilleri, yakıt pilleri ve lityum iyon pillerinin önemini kullanım alanlarıyla ilişkilendirerek açıklar.

Öğrencilerin güneş pilleri, yakıt pilleri, lityum iyon pilleri ve güncel kullanım alanlarını açıklayan elektronik bir sunu hazırlamaları ve sunmaları sağlanır.

12.1.5. Elektroliz

12.1.5.1. Elektroliz olayını elektrik akımı, zaman ve değişime uğrayan madde kütlesi açısından açıklar.

a. 1 mol elektronun toplam yükü üzerinden elektrik yükü-kütle ilişkisi kurulması sağlanır.

b. Yük birimi Coulomb (C) tanımlanır.

c. Faraday bağıntısı açıklanır ve bu bağıntı kullanılarak hesaplamalar yapılır.

ç. Öğrencilerin Faraday bağıntısını elektronik tabloları kullanarak kurgulamaları, değerleri değiştirerek gerçekleşen değişiklikleri gözlemlemeleri ve yorumlamaları sağlanır.

d. Kaplama deneyi yaptırılır.

12.1.5.2. Kimyasal maddelerin elektroliz yöntemiyle elde edilmiş sürecini açıklar.

Suyun elektrolizi ile hidrojen ve oksijen eldesi deneyi yaptırılır.

12.1.6. Korozyon

12.1.6.1. Korozyon önleme yöntemlerinin elektrokimyasal temellerini açıklar.

a. Korozyon kavramı açıklanır.

b. Korozyondan koruma süreci metallerin aktiflik sırası ile ilişkilendirilir; kurban elektrot kavramı üzerinde durulur.

c. Kurban elektrotun kullanım alanlarına örnekler verilir.

12.2. KARBON KİMYASINA GİRİŞ

Anahtar kavramlar: anorganik bileşik, basit formül, elmas, grafit, hibritleşme, molekül formülü, molekül geometrisi, organik bileşik, yapı formülü, π (pi) bağı, σ (sigma) bağı

12.2.1. Anorganik ve Organik Bileşikler

12.2.1.1. Anorganik ve organik bileşiklerin özelliklerini açıklar.

- a. *Organik bileşik kavramının tarihsel gelişimi açıklanır.*
- b. *Organik bileşiklerde karbon ve hidrojen tayini deneyi yaptırılır.*

12.2.1.2. Anorganik ve organik bileşikleri ayırt eder.

Anorganik ve organik bileşiklerin formüllerinin adları ile eşleştirilmesi sağlanır.

12.2.2. Basit Formül ve Molekül Formülü

12.2.2.1. Organik bileşiklerin basit ve molekül formüllerinin bulunması ile ilgili hesaplamalar yapar.

12.2.3. Doğada Karbon

12.2.3.1. Karbon allotroplarının özelliklerini yapılarıyla ilişkilendirir.

- a. *Karbon elementinin çok sayıda bileşik oluşturma özelliği ile bağ yapma özelliği arasında ilişki kurulması sağlanır.*
- b. *Elmas ve grafitin incelenmesi sağlanır; fulleren, grafen ve nanotüplerin yapıları ve önemleri görsel materyallerle tanıtılır.*

12.2.4. Lewis Formülleri

12.2.4.1. Kovalent bağlı kimyasal türlerin Lewis formüllerini yazar.

Oktetin aşıldığı moleküller kapsam dışıdır.

12.2.5. Hibritleşme-Molekül Geometrileri

12.2.5.1. Tek, çift ve üçlü bağların oluşumunu hibrit ve atom orbitalleri temelinde açıklar.

Moleküldeki tek, çift ve üçlü bağların oluşumu top çubuk modeli ile gösterilir.

12.2.5.2. Moleküllerin geometrilerini merkez atomu orbitallerinin hibritleşmesi esasına göre belirler.

- a. *Hibritleşme ve VSEPR (Değerlik Katmanı Elektron Çifti İtmesi) yaklaşımı üzerinde durulur.*
- 2. *periyot elementlerinin hidrojenle yaptığı bileşikler dışındakiler verilmez.*
- b. *Öğrencilerin hibritleşme ve VSEPR yaklaşımı konusunda bilişim teknolojilerinden yararlanarak (animasyon, simülasyon, video vb.) molekül modelleri yapmaları sağlanır.*

12.3. ORGANİK BİLEŞİKLER

Anahtar kavramlar: aldehit, alifatik bileşik, alkan, alken, alkil halojenür, alkin, alkol, aromatik bileşik, ester, eter, fonksiyonel grup, halkalı yapılar, hidrokarbon, izomerlik, karboksilik asit, keton, yağ asidi, yapısal izomerlik, zincir yapılı bileşikler

12.3.1. Hidrokarbonlar

12.3.1.1. Hidrokarbon türlerini ayırt eder.

12.3.1.2. Basit alkanların adlarını, formüllerini, özelliklerini ve kullanım alanlarını açıklar.

a. Yanma ve halojenlerle yer değiştirme özellikleri üzerinde durulur.

b. Yapısal izomerlik ve çeşitleri üzerinde durulur.

c. Alkanların yakıtlarda [(LPG, benzin, motorin (dizel), fuel oil, katran ve asfalt ürünlerinin bileşenleri)] kullanıldığı, hekzanın ise çözücü olarak kullanıldığı vurgulanır.

ç. Benzinlerde oktan sayısı hakkında okuma parçası verilir.

12.3.1.3. Basit alkenlerin adlarını, formüllerini, özelliklerini ve kullanım alanlarını açıklar.

a. Cis- trans izomerlik işlenir ve top çubuk modeli ile gösterilmesi sağlanır.

b. Alkenlerin kullanım alanı olarak alkil halojenür ve alkoller için ham madde oldukları vurgulanır.

c. Alkenlerin gıda endüstrisindeki kullanımları ve polimerleşme özellikleri hakkında bilgi verilir.

12.3.1.4. Basit alkinlerin adlarını, formüllerini, özelliklerini ve kullanım alanlarını açıklar.

Asetilenin üretimi, kullanım alanları, katılma özellikleri ve birincil patlayıcı tuzları üzerinde durulur.

12.3.1.5. Basit aromatik bileşiklerin adlarını, formüllerini ve kullanım alanlarını açıklar.

Benzen, naftalin, anilin, toluen ve fenol bileşikleri tanıtarak yapıları ve kullanım alanlarını açıklar.

12.3.2. Fonksiyonel Gruplar

12.3.2.1. Organik bileşikler fonksiyonel gruplarına göre sınıflandırır.

a. Alkil gruplarına hidroksi-, alkoksi-, halo-, karbonil-, karboksil-, amino-, nitro-, fenil- grupları bağlanınca oluşan bileşikler genel olarak tanıtlılır.

b. Bilişim teknolojilerinden yararlanılarak organik bileşiklerde bulunan fonksiyonel gruplar adları ile eşleştirilir.

12.3.3. Alkoller

12.3.3.1. Alkolleri sınıflandırarak adlarını, formüllerini, özelliklerini ve kullanım alanlarını açıklar.

a. Etanolün fermantasyon yöntemi ile elde edilişi açıklanır.

b. Etanolün alkil halojenürlerden ve alkenlerden elde edilişi üzerinde durulur.

- c. Alkollerin, hidroksil sayısına ve alfa karbonundaki alkil sayısına göre sınıflandırılması sağlanır.
- ç. 1-4 karbonlu mono alkoller, etandiol (glükol) ve propantriol (gliserin) tanıtılır.
- d. Metanolün zehirli özellikleri vurgulanır.
- e. Etanolün sağlık alanında kullanımına vurgu yapılır.
- f. Etanolün biyoyakıt işlevi gördüğü ve çözücü olarak kullanıldığı belirtilir.

12.3.4. Eterler

- 12.3.4.1. Eterleri sınıflandırarak adlarını, formüllerini, özelliklerini ve kullanım alanlarını açıklar.
- a. Asimetrik-simetrik eter ayrımı yapılır.
 - b. Eterlerin çözücü özelliklerine vurgu yapılır.
 - c. Sulu bitki ekstresinden renkli bileşenlerin eterle ayrıştırılması deneyi yaptırılır.
 - ç. Fonksiyonel grup izomerliği açıklanır ve eterlerin alkollerle izomerliğine değinilir.

12.3.5. Karbonil Bileşikleri

- 12.3.5.1. Karbonil bileşiklerini sınıflandırarak adlarını, formüllerini, özelliklerini ve kullanım alanlarını açıklar.
- a. Aldehit ve ketonları ayırt edecek düzeyde yapısal ilişki kurularak indirgenme-yükseltgenme özelliklerinin karşılaştırılması sağlanır.
 - b. Aldehitlere örnek olarak formaldehit, asetaldehit ve benzaldehit; ketonlara örnek olarak aseton verilir.
 - c. Aldehit ve ketonların fonksiyonel grup izomerliklerine değinilir.
 - ç. Aldehit ve ketonların gıda ve kozmetik sanayinde kullanımları üzerinde durulur.
 - d. Gözün görme kimyasında aldehitlerin fonksiyonu ile ilgili okuma parçası verilir.

12.3.6. Karboksilik Asitler

- 12.3.6.1. Karboksilik asitleri sınıflandırarak adlarını, formüllerini ve kullanım alanlarını açıklar.
- a. Formik asit, asetik asit, salisilik asit, ftalik asit, sitrik asit, malik asit, folik asit ve benzoik asit tanıtılır. Düz zincirli monokarboksilli asitlerin dışındakilerin formüllerine girilmez.
 - b. Doymuş ve doymamış yağ asitleri tanıtılır.
 - c. Yağ asidi tuzlarının sabun olarak kullanımına değinilir.
 - ç. Benzoik asidin ve benzoatların gıda koruyucu maddesi olarak kullanıldığı belirtilir.

12.3.7. Esterler

12.3.7.1. Esterlerin adlarını, formüllerini ve kullanım alanlarını açıklar.

- a. Esterleşme tepkimesine örnek verilir.
- b. Esterlerin yer aldığı doğal maddelere örnek olarak lanolin, balmumu ve balsam verilir.
- c. Esterlerin çözücü olarak kullanımlarına ilişkin örnekler verilir.
- ç. Karboksilik asit ve esterlerin fonksiyonel grup izomerliklerine değinilir.
- d. Sabun eldesi deneyi yaptırılır.

12.4. ENERJİ KAYNAKLARI VE BİLİMSEL GELİŞMELER

Anahtar kavramlar: biyokütle, doğal gaz, fosil yakıt, ham petrol, jeotermal, kömür, nanoteknoloji, sürdürülebilirlik

12.4.1. Fosil Yakıtlar

12.4.1.1. Fosil yakıtların çevreye zararlı etkilerini azaltmak için çözüm önerilerinde bulunur.

- a. Fosil yakıtlar ve bu yakıtların oluşumu bilişim teknolojilerinden (animasyon, simülasyon, video vb.) yararlanılarak açıklanır.
- b. Fosil yakıtları bilinçsizce tüketmenin bireye, topluma ve çevreye verdiği zararlara değinilir.
- c. Öğrencilerin fosil yakıtların çevreye zararlı etkilerini araştırmaları ve elde ettikleri bilgilerden yararlanarak bunların çevreye zararlı etkilerini azaltmaya yönelik çözüm önerileri hakkında tartışmaları sağlanır.

12.4.2. Alternatif Enerji Kaynakları

12.4.2.1. Alternatif enerji kaynaklarını tanıır.

- a. Güneş, rüzgâr, hidrojen, jeotermal ve biyokütle enerji kaynaklarına değinilir.
- b. Bor mineralinden hidrojen eldesinin ülkemizin kalkınması için önemi vurgulanır.
- c. Turhan Nejat VEZİROĞLU'nun kısa biyografisi ve hidrojenin yakıt olarak kullanılması üzerine yaptığı çalışmalar okuma parçası olarak verilir.
- ç. Enerji kaynaklarının avantaj ve dezavantajlarının araştırılarak sunum yapılması sağlanır.

12.4.2.2. Nükleer enerjiyi bilim, toplum, teknoloji, çevre ve ekonomi açısından değerlendirir.

Nükleer enerjinin açıklanmasında bilişim teknolojilerinden (animasyon, simülasyon, video vb.) yararlanır.

12.4.3. Sürdürülebilirlik

12.4.3.1. Sürdürülebilir hayat ve kalkınmanın toplum ve çevre için önemini kimya bilimi ile ilişkilendirir.

Enerji, polimer, kâğıt ve metal sektörlerinin sürdürülebilir yaşam üzerindeki etkilerine değinilir.

12.4.4. Nanoteknoloji

12.4.4.1. Nanoteknoloji alanındaki gelişmeleri bilim, toplum, teknoloji, çevre ve ekonomiye etkileri açısından değerlendirir.

a. Nanoteknoloji kavramı örnekler üzerinde açıklanır.

b. Nanoteknolojinin açıklanmasında bilişim teknolojilerinden (animasyon, simülasyon, video vb.) yararlanılır.

-

