

ETKİLESİM

1.1. Kimya Hayattır

1.2. Atomdan Periyodik Tabloya

► Bu Temada Öğrenilecek Kavramlar

- absorbsiyon
- atom yarıçapı
- Aufbau (Aofbau) ilkesi
- elektronegatiflik
- emisyon
- Hund (Hund) kuralı
- iyonlaşma enerjisi
- izoelektronik
- kimya bilimi
- kimyasal madde
- küresel simetri
- orbital
- Pauli (Pauli) dışlama ilkesi
- valans elektron

► Bu temada sizlerden

- kimya biliminin günlük hayatı katmasına ilişkin katılım yapmanız,
- farklı ortamlarda kimyasal maddelerin kullanımından kaynaklanan problemleri çözmeniz,
- atom teorilerindeki varsayımları kullanarak bilimsel bilginin değişebilirliliğine ilişkin katılım yapmanız,
- atom orbitallerinin bağıl enerjilerine ilişkin tahminde bulunmanız,
- elektronların atom orbitallerine yerleşimine, elementlerin periyodik tablodaki yerlerine ve iyon oluşumuna ilişkin tümevarımsal akıl yürütmeniz,
- elementlerin periyodik özelliklerinin periyodik tablodaki değişimini çözümlemeniz

beklenmektedir.

Tema sonunda sizlerden kontrol noktalarındaki soruları cevaplamanız, performans görevini hazırlamanız ve tema sonu ölçme ve değerlendirme sorularını çözmeniz istenecektir.



Tema karekodu



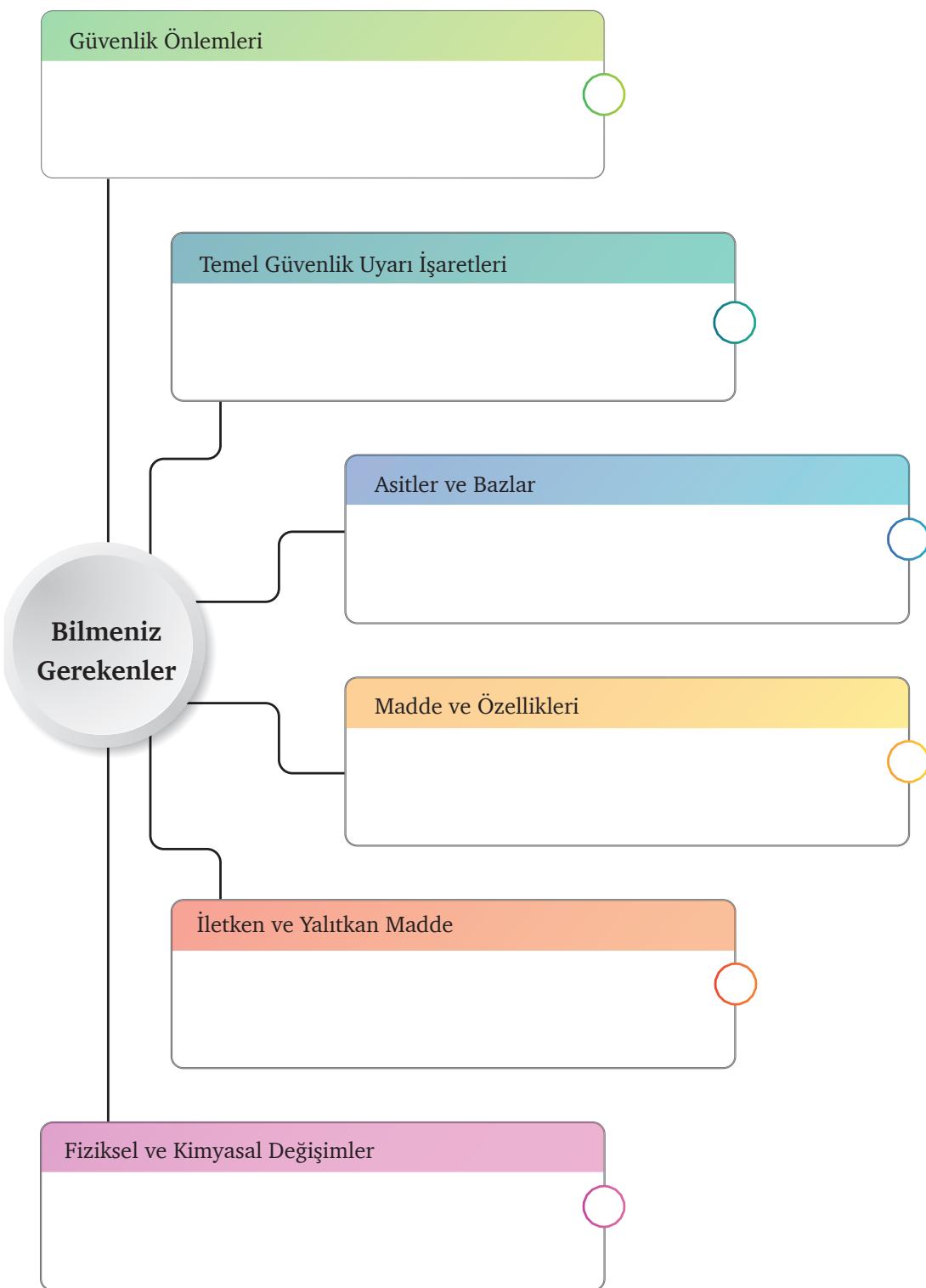
Tema sunusuna
ulaşmak için
karekodu akıllı
cihazınıza
okutunuz.

Başlarken

Kimya biliminin günlük hayatı katkısı, birçok alanda belirgin bir şekilde hissedilir. Kimyasal bilgiler, günlük ihtiyaçları karşılamaktan elektronik cihazların işleyişine kadar geniş bir yelpazede kullanılır. Bilgisayarların işlemesi, telefonların şarj olması ve televizyon ekranelerinin ışıldaması gibi olaylar atomun yapısındaki elektronların hareketine dayanır. Kimya bilimi; temizlik, ilaç, gıda, enerji vb. pek çok sektörü etkiler. Bu bilim, insanların çeşitli maddeleri nasıl etkileşime geçirebileceğini, tepkimeye sokabileceğini ve bu süreçlerin günlük hayatı nasıl uygulanabileceğini anlamalarına yardımcı olur. Kimya bilgisi, endüstriyel süreçlerden tarım uygulamalarına kadar bir dizi alanda çözüm odaklı yaklaşımlar geliştirmeye olanak sağlar.

1.1. Kimya Hayattır

Aşağıdaki görselde “Kimya Hayattır” bölümünün anlaşılabilmesi için bilmeniz gereken konular ve kavramlar başlıklar hâlinde verilmiştir. Görselde verilen başlıklarla ilgili bildiklerinizi başlık altındaki uygun boşluklara yazınız. Eksiklerinizin olduğunu düşündüğünüz konuları daire içine işaretleyiniz. Bu bölüme başlamadan önce konu eksikliklerinizi tamamlayınız.



Konuya Başlarken



Kamp yapmak birçok kişi için vazgeçilmez bir etkinlidir ancak bu deneyimi güvenli bir şekilde sürdürmek için beklenmedik durumlara karşı hazırlıklı olmak ve doğada hayatı kalma kurallarını bilmek son derece önemlidir. İdeal bir kamp yeri seçmek, yaban hayatının oluşturabileceği risklerden korunmak, islanmamak, soğuk hava koşullarında vücut sıcaklığını koruma yöntemlerini bilmek ve ateş yakma tekniklerini öğrenmek hayatı önem taşır. Örneğin kolonya, aseton, yağ, dudak kremları gibi malzemeleri kullanarak ateş yakabilir ve bu malzemelerin bazılarıyla yanmanın uzun süreli gerçekleşmesini sağlayabilirsiniz.

Doğada hayatı kalmanın en önemli koşullarından biri içilebilir suya erişmektir. Akarsular genellikle durgun sulara kıyasla daha güvenilir su kaynaklarıdır. Güvenli su tüketimi için en iyi yöntem suyu kaynatmaktır. Ayrıca boş bir pet şişeye çakıl, kum, odun kömürü ve bir kumaş parçasını görseldeki gibi yerleştirerek basit bir su filtresi yapabilir ve böylece temiz su elde edebilirsiniz. Suyun olmadığı bölgelerde ise ağzını sıkıca kapattığınız temiz, şeffaf, plastik bir torbayı yeşil bir ağaçın dalına astığınızda sıcak yaz aylarında torbada gerçekleşen yoğunlaşma ile her gün bir bardak su temin edebilirsiniz.

1. Doğada kamp yaparken metinde bahsedilen ısınma ve su elde etme süreçlerinde daha önce edindiğiniz bilgilerden hangilerini kullanabilirsiniz?
2. Bitkilerden elde edilen su ile günlük hayatı tüketilen su arasında sizce ne gibi farklar vardır? Bu farkların insan sağlığına etkileri neler olabilir? Cevabınızı oluştururken ambalajlı su şişelerinde bulunan etiketteki içerik tablosundan yararlanabilirsiniz.
3. Kimya biliminin doğada hayatı becerilerinizi geliştirmedeki rolünü örneklerle açıklayınız.

1.1.1. Günlük Hayatta Kimya

Kimya, insan hayatıyla derin bir etkileşim içinde olan ve insanların hem ruhsal hem de bedensel ihtiyaçlarına yönelik çözümler sunan temel bir bilim dalıdır. Bir insanın sabah yüzünü yıkayıp akşam uykuya dalıncaya kadar devam eden günlük etkinliklerinin tümünde kimyanın doğrudan veya dolaylı katkısı bulunur. El ve yüz temizlemede kullanılan su ve sabun, hastalıklarla mücadelede kullanılan ilaçlar, bilgisayardaki silisyum çipi ve günümüzde önemli bir konu hâline gelen plastik atık sorununun giderilmesi vb. örneklerin tamamı kimyasal maddeleri ve olayları içerir.

Etkinlik-1.1

Kimya Her Yerde I



1. Yöneme: Aşağıdaki maddeleri inceleyerek bu maddelerin hangi alanlarda kullanılabileceğini işaretleyiniz. Birden fazla kutucuğu işaretleyebilirsiniz.

Madde	Kireç çözücü	Dezenfektan	Yiyecek/ içecek	Genel temizlik	Öz bakım	İlaç
1 Limon tuzu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2 Çamaşır suyu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3 Sıvı sabun	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4 Gazlı içecek	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5 Lavabo açıcı	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6 Karbonat	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7 Sirke	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8 Diş macunu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9 Antisitis mide tabletleri	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2. Yöneme: Laboratuvar kurallarına dikkat ederek aşağıdaki deneyi yapınız ve soruları cevaplayınız.

Deneyin Adı:

Farklı Kimyasal Maddelerin Özelliklerini Belirleyebilme



Deneyin Amacı:

Günlük hayatda kullanılan bazı kimyasal maddelerin pH değerini belirleyebilme

Malzemeler:

Limon tuzu, sirke, karbonat, çamaşır suyu, sıvı sabun, diş macunu, antisitis mide tabletleri, gazlı içecek, lavabo açıcı, deney tüpleri (9 adet), pH kâğıdı, pens, saf su, baget, etiket



İşlem Basamakları

- Ölçüm yapacağınız her bir madde için ayrı deney tüpü kullanınız ve deney tüplerine, içine koyacağınız maddele-ri yazdığınız etiketleri yapıştırınız. Maddeleri deney tüplerine koyunuz ve katı maddelerin üzerine birkaç damla saf su ilave ederek karışımı dikkatlice karıştırınız.
- Pens yardımıyla pH kâğıdını tutarak her bir deney tüpündeki maddenin yaklaşık pH değerini belirleyiniz. Elde ettığınız sonuçları aşağıdaki tabloya kaydediniz.
- Her bir deney tüpüne 5 mL saf su ekleyiniz ve pens yardımıyla pH kâğıdını tutarak maddelerin pH değerlerini yeniden ölçüp tabloya kaydediniz.

Kimyasal Madde	pH Değeri	Saf Su İlavesi Sonrasında pH Değeri
Limon tuzu		
Çamaşır suyu		
Sıvı sabun		
Gazlı içecek		
Lavabo açıcı		
Karbonat		
Sirke		
Diş macunu		
Antiasit mide tableti		

Değerlendirme

- Saf su ile karıştırıldığında maddelerin pH değeri nasıl değişti?

.....

- Diş macununun pH değeri saf su eklendiğinde nasıl değişti? Bazik özelliği arttı mı yoksa azaldı mı? Deneydeki verilerden yola çıkararak “Diş fırçanızı ıslatmayın!” uyarısının nedenini açıklayınız.

.....

- Antiasit tabletler mide yanmasını gidermek için kullanılan çiğneme tabletleridir. Antiasit tabletler asidik mi yoksa bazik midir? Antiasit tabletlerin pH değeri su eklendiğinde nasıl değişti? Bu tabletlerin çiğneme tableti olmasını ve su ile içilmemesinin nedenini deneydeki verilerinizden yola çıkararak nasıl açıklarsınız?

.....

- Çaydanlıkta biriken kireci (kalsiyum karbonat) çözmek için neden limon tuzu tercih edilir? Günlük hayatı kireç biriken kapların kirecini gidermek için limon tuzu dışında başka hangi maddeler kullanılabilir?

.....

- Limon tuzunun mermer mutfak tezgâhına ve tebeşire yaptığı etki ile karbonatın bu maddelere etkisi aynı olur mu? Neden?

.....

- Gazlı içeceklerin pas temizleme işleminde kullanılma nedenini açıklayınız. Paslanmış metalleri temizlemek için gazlı içecekler dışında hangi maddeler kullanılabilir?



*Kimyasal maddelerin
özellikleri ve günlük
hayattaki kullanım alanları
ile ilgili etkileşimli içeriğe
ulaşmak için karekodu
okutunuz.*

Kimya, günlük hayatı pek çok açıdan fayda sağlar. Isıtma, soğutma, karıştırma işlemleri sırasında meydana gelen kimyasal tepkimeler yemeklerin lezzetini ve besin değerini belirler. Çeşitli mutfak işlemleri insan sağlığını doğrudan etkileyen bir dizi kimyasal tepkimeyi beraberinde getirebilir. Kimya bilgisi, malzemelerin bir araya geldiği süreçlerin anlaşılması ve daha sağlıklı, lezzetli yemekler yapılabilmesine olanak tanır. Dolayısıyla kimya bilmek, günlük hayatın bir parçası olan bu süreçlerin daha iyi anlaşmasına ve hayat kalitesinin artmasına yardımcı olur.

Etkinlik-1.2**Kimya Her Yerde II**

- 1. Yönerge:** Aşağıdaki görsellerde alüminyum folyonun hangi amaçlarla kullanıldığını numaraalanmış yerlere yazınız. Etkinlik sonunda çalışmanızı değerlendirmek için “Öz Değerlendirme Formunu” doldurunuz.



1

2

3

4

- 2. Yönerge:** Laboratuvara küçük gruplar oluşturunuz. Aşağıdaki metinde yer alan sorunun çözümü için bir deney tasarılayınız ve verilen soruları cevaplayınız. (Deney tasarımanızı oluştururken laboratuvardaki güvenlik kurallarına dikkat ediniz.)

Bir aşçı, hazırladığı et yemeğinin sağlıklı ve hızlı bir şekilde pişmesini sağlamak amacıyla etlerin piştiği fırın kabını alüminyum folyoya sarmaya karar vermiştir. Farklı sarım şekillerinin etin pişmesi üzerinde bir etkisi olup olmadığını öğrenmek için folyoyu bazen parlak bazen de mat tarafta dışa gelecek şekilde sarmıştır. Sizce bu farklılık, etin pişmesini etkiler mi?



Deneyin Adı: Alüminyum Folyonun Hangi Tarafını Kullanalım?



Deneyin Amacı: Alüminyum folyonun parlak ya da mat tarafını kullanmanın enerji tasarrufu sağlayıp sağlamadığını belirleyebilme

Malzemeler: alüminyum folyo, ısıtıcı, termometre, kronometre, beherglas, su, mezür, makas, cetvel

İşlem Basamakları

Değerlendirme

1. Deneyden elde ettiğiniz verilere dayanarak sonuçlarınızı özetleyiniz.

2. Sizce aşçı zamandan tasarruf sağlayabilmek için alüminyum folyonun hangi tarafını kullanmalıdır? Deney sonuçlarından elde ettiğiniz verileri kullanarak açıklayınız.

3. Alüminyum folyonun parlak ya da mat tarafını kullanmak enerji tasarrufu açısından fark oluşturdu mu? Bunu deneydeki hangi verilerden anladınız?

4. Alüminyum folyonun parlak ve mat tarafları arasında ısı iletkenliği farkı var mıdır?

5. Deneyde alüminyum folyo verine kullanılabilecek farklı ürünler öneriniz.



1. Tema/Etkileşim

3. Yönerge: Aşağıdaki metinden ve tablolardan faydalananarak soruları cevaplayınız.

Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) ile Dünya Sağlık Örgütünün (WHO) gıda katkı maddesi değerlendirmeye raporuna göre uzun süre alüminyum kullanımının Alzheimer (alzaymır), Parkinson gibi hastalıkların ortaya çıkmasında risk teşkil ettiği ve insan sağlığını olumsuz etkileyebileceği belirtilmektedir. Bu bilgilerden hareketle bir aşçı, hazırladığı yemeklerin sağlığa zararlı herhangi bir madde içerip içermediğini öğrenmek amacıyla gıda analiz laboratuvarına başvurmaya karar vermiştir. Gıda analiz laboratuvarı, marinasyon ve pişirme işlemi sonucu gıdaya bulaşan alüminyum metalinin miktarını tablolar hâlinde aşağıya paylaşmıştır.

Marinasyon Türü	Marinasyonda Kullanılan Sosun pH Değeri	Yiyecekte Biriken Alüminyum Miktarı (mgAl/100 g numune)
Marinasyon A	6,12	0,047
Marinasyon B	5,23	0,125
Marinasyon C	6,07	0,058

Marinasyon Türü	Sıcaklık (°C)	Yiyecekte Biriken Alüminyum Miktarı (mgAl/100 g numune)
Marinasyon A	150	0,051
	200	0,055
	250	0,062
Marinasyon B	150	0,128
	200	0,130
	250	0,134
Marinasyon C	150	0,061
	200	0,063
	250	0,066

1. Marinasyonda kullanılan sosun asitliği ile yiyecekte biriken alüminyum miktarı arasında nasıl bir ilişki vardır? Açıklayınız.

2. Sıcaklık ile yiyecekte biriken alüminyum metalinin miktarı arasında nasıl bir ilişki vardır? Alüminyum folyoyla pişirme işlemi yaparken hem enerji tasarrufu sağlamak hem de yiyeceğe metal bulaşmasını engellemek için ne gibi önlemler alınabilir?

3. Yiyecekleri pişirirken alüminyum folyo ya da hazır alüminyum kaplar kullanma konusundaki kararınızı topladığınız veriler ve edindiğiniz bilgilerden yola çıkararak belirtiniz. Kararınızın gerekliliklerini açıklayınız.

4. Pastanelerde bazı sütlü tatlılar alüminyum kaplarda satılmaktadır.

Bu tatlıları almak istemediğinizi gören birine bu kararınızın nedenini nasıl açıklarsınız?



Öz Değerlendirme Formu

1. Bu çalışmadan/deneyden neler öğrendim?

2. Bu çalışmada/deneyde başarılı olduğum bölümler hangileridir?

3. Bu çalışmada en çok hangi bölümlerde zorlandım?

4. Hangi alanda kendimi daha çok geliştirmeliyim?

5. Daha sonraki çalışmalarında neleri farklı yapacağım?

1.1.2. Kimyanın Alt Disiplinleri

Kimya, gündelik yaşamın her alanında etkilidir. Besin maddelerinden tarımda kullanılan gübreler, çamaşır deterjanlarından şampuanlara kadar birçok ürün ve bu ürünlerle ilgili süreçler kimyanın etkisi altındadır. Bu geniş kapsamlı bilim dalı çeşitli alt disiplinlere ayrıılır.

Analitik Kimya

Analitik kimya, maddelerin hangi bileşenlerden olduğunu ve bu bileşenlerin miktarlarını inceleyen bir kimya disiplinidir. Bu alanda nitel ve nitel analiz (Görsel 1.1) yöntemleri kullanılır. Bir maddenin hangi element ve bileşiklerden meydana geldiğini bulmaya yarayan analiz türüne **nitel (kalitatif)**, bu bileşenlerden her birinin miktarını belirlemeyi hedefleyen analiz türüne **nicel (kantitatif) analiz** denir. Analitik kimya; şeker pancarındaki şeker miktarının belirlenmesi, besin maddelerinin içerik analizi, pH hesapları, suların sertlik derecelerinin tayini, kan ve idrardaki kimyasal maddelerin tür ve miktarlarının saptanması gibi çeşitli uygulama alanlarına sahiptir.



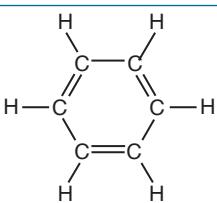
Görsel 1.1
Nitel analiz yöntemi

Biyokimya

Biyokimya, **canlı** anlamına gelen Yunanca **bios** kelimesinden türemiştir ve **canlı kimyası** olarak tanımlanır. Bu disiplin, canlı organizmalarda bulunan kimyasal bileşiklerin yapısını, özelliklerini ve organizmanın yaşam süreci boyunca gerçekleşen kimyasal tepkimelerini incelemeye odaklanır (Görsel 1.2). Biyokimya, biyolojik süreçleri kimyasal prensipler ışığında değerlendirdir ve analiz eder. Bu sayede karbonhidratlar, proteinler, lipitler, nükleik asitler, vitaminler, hormonlar vb. moleküllerin detaylı bir şekilde incelenmesini sağlar. Günümüzde biyokimya; tıp, gıda, tarım, endüstri gibi pek çok dalda uygulama alanı bulur.



Görsel 1.2
Biyolojik süreçlerin analizi



Görsel 1.3
Organik bileşik örneği



Görsel 1.4
Tuz örnekleri



Görsel 1.5
Havadan hafif gazlar ile doldurulan balonlar



Görsel 1.6
Bazı polimerler

Organik Kimya

Organik kimya; karbon elementini içeren bileşiklerin yapılarını, özelliklerini ve tepkimelerini kapsamlı bir şekilde inceleyen bir kimya disiplinidir. Bu alana **karbon kimyası** da denir. Organik kimya sadece karbon atomuyla ilgileniyor gibi görünse de meydana gelen bileşiklerin çeşitliliği nedeniyle kimyanın en geniş alanıdır (Görsel 1.3). Petrol ürünleri, kozmetik ürünler, ilaçlar, plastikler, boyalar, deterjanlar organik kimyanın çalışma alanına girer.

Anorganik Kimya

Anorganik kimya; organik olmayan bileşiklerin yapılarını, özelliklerini ve tepkimelerini inceleyen bir kimya disiplinidir. Bu disiplin; asitler, bazlar, tuzlar, metaller, ametaller, yarı metaller, mineraller gibi çeşitli maddelerin karakteristik özellikleri ve kimyasal tepkimeleri üzerine odaklanır (Görsel 1.4). Anorganik kimya; tıp, malzeme bilimi, inşaat mühendisliği, tarım, nanoteknoloji, yarı iletken teknolojisi, çevre bilimi gibi çok çeşitli uygulama alanlarına sahiptir.

Fizikokimya

Fizikokimya; kimyasal sistemlerin özelliklerini ve davranışlarını, tepkimelerin nasıl meydana geldiğini ve kimyasal olaylar sırasında enerji dönüşümlerini inceleyen bir disiplindir. Bu disiplin; sıcaklık, basınç, hacim ve derişim gibi fizikal faktörlerin kimyasal tepkimelere etkilerini inceler ve sistemlerde gerçekleşen ısı ve enerji dönüşümlerini kapsamlı bir şekilde ele alır. Fizikokimya gazların, balonlardaki davranışları, bir parça buzun erime sürecindeki değişimler, yemek tuzunun su içinde nasıl çözündüğü veya araç motorlarında yakıtın nasıl yandığı gibi olayların anlaşılmasında önemli bir rol oynar. (Görsel 1.5).

Polimer Kimyası

Polimer kimyası; makromoleküllerin (büyük moleküller) kimyası olup polimerlerin sentezi, yapıları, özellikleri, davranışları ve uygulamalarını inceleyen kimya disiplinidir (Görsel 1.6). Polimer kimyası; plastikler, kauçuklar, fiberler, yapıştırıcılar, jelatinler, biyopolimerler vb. malzemeleri inceler.

1.1.3. Kimya Alanında Kariyer Olanakları

Kimya bilimi; ürettiği bilgi ve yöntemlerle çeşitli maddelerin özelliklerinin, etkileşimlerinin, sonuçlarının belirlenmesine ve günlük hayatta kullanım alanlarının anlaşılmasına yardımcı olur. Endüstriyel süreçlerden tarım uygulamalarına kadar birçok alanda çözüm odaklı yaklaşımlar geliştirmek kimyasal prensiplerin kullanımını gerektirir. Son dönemlerde kimya bilimi gastronomi bilimsel bir alan olma sürecine katkıda bulunarak moleküler gastronomi kavramının gelişimine yardımcı olmuştur.

Kimya teknolojisi ön lisans programları, kimya alanında nitelikli personel ihtiyacını karşılamak amacıyla birçok üniversitede uygulanmaktadır. Bu programları tamamlayanlar; kimya teknikeri ünvanını alarak laboratuvar teknikeri, kalite kontrol analisti, araştırma asistanı vb. pozisyonlarda çalışma imkânı bulur. Üniversitelerde kimya ile ilişkili daha ileri düzeyde eğitimler sunan lisans programları da (kimya, kimya mühendisliği, polimer malzeme mühendisliği ve kimya öğretmenliği) mevcuttur. Bu lisans programlarından mezun olanlar; kamyager, kimya mühendisi, polimer malzeme mühendisi ve kimya öğretmeni ünvanlarına sahip olurlar.



Bilgi Görseli 1.1: Kimya alanında eğitim gören bireylerin çalışabileceği alanlar

Kariyer planlaması; bireyin kariyer yolunu belirlemesi, hedeflerini tanımlaması ve bu hedeflere ulaşmak için strateji geliştirmesidir. Kimya Teknoloji Merkezi, öğrencilere kariyer planlamalarında önemli bir destek sağlamaktadır.

Türkiye'de bir ilk olan Kimya Teknoloji Merkezi projesi kamu-sanayi iş birliği ile hayata geçirilmiştir. Bu proje ile kimya sektöründe ileri teknoloji ve yüksek katma değere sahip yerli ürünler geliştirilecektir. Türkiye'den dünyaya açılabilecek bu merkez ile küresel ticarette Türk kimya sektörünün öne çıkarılması hedeflenmektedir. Kimya Teknoloji Merkezinin Girişimcilik ve AR-GE Merkezi birimi, sanayi-üniversite iş birliği içerisinde genç bilim insanlarına ve akademisyenlere kimya alanındaki araştırma ve geliştirme faaliyetlerini hayatı değiştirmeleri için fırsatlar sunmaktadır. AR-GE faaliyetleri sayesinde öğrenciler, kendi alanlarında uzmanlaşma ve liderlik becerilerini geliştirme şansına sahip olurlar. Aynı zamanda iş dünyasındaki ihtiyaçlara yönelik çözüm üreterek kendilerini sektörde konumlandırmayı başarırlar.



- 1. Yönerge:** Aşağıdaki metni okuyunuz. Aziz Sancar ile Oktay Sinanoğlu'nun çalışmalarında başarılı olmalarını sağlayan özellikleri sınıf arkadaşlarınız ile tartışınız.



Aziz SANCAR

Aziz Sancar; Nobel Ödüllü doktor, akademisyen, biyokimyager ve moleküler biyologdur. 1946'da Mardin'in Savur ilçesinde doğan Aziz Sancar, temel eğitimini Mardin'de tamamladıktan sonra yüksek öğrenimine devam etmek üzere İstanbul'a gitmiştir. 1969'da İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesini birincilikle bitirmiştir ve memleketi Savur'da iki yıl doktor olarak çalışıktan sonra kazandığı NATO-TÜBİTAK bursu ile ABD Johns Hopkins (Cans Hopkins) Üniversitesi'ne gitmiştir. Daha sonra Dallas Tekyas Üniversitesi'nden Moleküler Biyoloji programına katılmıştır. Klonlanmış bir genin, zarar görmüş DNA'nın onarımında kullanılabileceğini danışmanıyla birlikte keşfetmiş ve bu buluşu ile önce yüksek lisans, 1977'de de doktora derecesini almıştır. Yale (Yeyl) Üniversitesi'nde DNA onarımı dalında doçentlik tezini tamamlamıştır. 1997'den beri ABD'deki Kuzey Carolina (Karolayna) Üniversitesi'nde çalışmalarına devam etmektedir.

DNA onarımı, hücre dizilimi, kanser tedavisi ve biyolojik saat üzerinde çalışmalarını sürdürden Sancar, bugüne kadar 415 bilimsel makale ve 33 kitap yayımlamıştır. Kanser tedavisinde sirkadiyen saat kullanımıyla ödüller almıştır.

2001'de Kuzey Carolina Seçkin Kimyager Ödülü'nü almaya hak kazanan Sancar, 2005'te ABD Ulusal Bilimler Akademisine seçilerek bu akademide seçilen ilk Türk bilim insanı olmuştur. Sancar, 2006'da Türkiye Bilimler Akademisine aslı üye olarak seçilmiştir.

Aziz Sancar, ekip arkadaşlarıyla gerçekleştirdiği hasar gören DNA'ların hücreler tarafından onarımı ve var olan genetik bilgisinin korunması araştırmaları ile 2015 Nobel Kimya Ödülü'ünü kazanmıştır. Nobel Ödülü alan ikinci, kimya alanında bu ödülü alan ilk Türk vatandaşı olan Sancar, "Beni ödüle götüren, Atatürk'ün ve Türkiye Cumhuriyeti'nin yaptığı eğitim devrimidir. Dolayısıyla bu ödülün sahibi, Atatürk ve Türkiye Cumhuriyeti'ni temsil eden Anıtkabir Müzesidir." diyerek Nobel Ödülü ile madalya ve sertifikasını Anıtkabir'e teslim etmiştir.



Oktay SİNANOĞLU

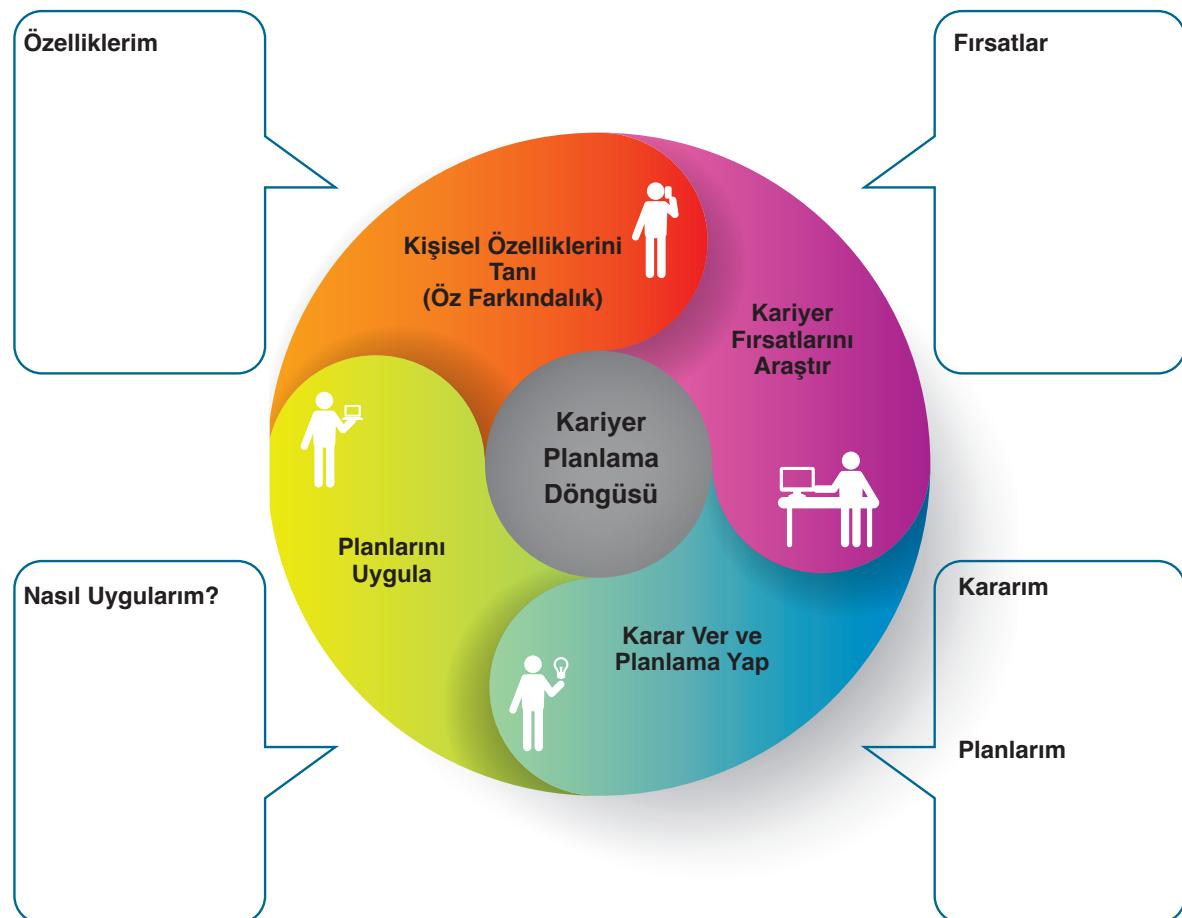
Oktay Sinanoğlu; kimya, biyokimya ve moleküler biyofizik alanlarında önemli buluşlara imza atmış ve "Türk Aynşayı" olarak tanınmıştır. İtalya'nın Bari şehrinde doğmuştur. 1939'da ailesiyle Türkiye'ye dönen Sinanoğlu, babasının vefatı sonrasında maddi sıkıntılardan yaşamıştır ancak azmi, çalışkanlığı ve zekâsı sayesinde Ankara Yenişehir Lisesini birincilikle bitirmiştir. Daha sonra burslu olarak gittiği California Üniversitesi Kimya Mühendisliği Bölümünü üç senede ve birincilikle tamamlamıştır. Yüksek lisans ve doktora eğitimini de kısa sürede tamamlayarak 25 yaşında en genç profesör ünvanını almıştır.

Oktay Sinanoğlu, kimya bilimine önemli katkılar sağlamıştır. "Atom ve Moleküllerde Çoklu Elektron Kuramı", "Yapisal-Elektronik Yöntem", "Kimyasal Tepkime Mekanizmaları Teorisi", "Mikrotermodinamik", "Çözgeniter Kuramı", "Değerlik Kabuğu Etkileşim Teorisi" vb. birçok çalışmaya imza atmıştır. Bu çalışmaları sayesinde Amerika'da Alfred Sloan (Alfred Siloan) Ödülü, Japonya'da Japonya Uluslararası Seçkin Bilim Ödülü, Meksika'da Elena Moshinsky (Elene Moşinski) Bilim Ödülü, Almanya'da ise dünyada ilk defa verilen Aleksander von Humbolt (Aleksander von Humboldt) Bilim Ödülü'ünü kazanmıştır. Ayrıca iki kez Nobel Bilim Ödülü'ne aday gösterilmiş ve dünyaca ünlü "Time" (Taym) ve "Der Spiegel" (Der Şpigel) dergilerine kapak olmuştur.

Sinanoğlu, başarılarını ülkesine hizmet olarak görmüş ve insanın milletine ve insanlığa faydalı olmak için çalışması gerektigine inanmıştır. Çok çalışkan ve donanımlı olmasına rağmen alçak gönüllü bir kişiliğe sahip olan Sinanoğlu'nun yaşam felsefesi daima bir adım daha ileri gitmektir. 2015'te kaybettigimiz Sinanoğlu, Türkçenin korunması ve doğru kullanılması için de önemli çalışmalar yapmıştır.



2. Yönerge: Aşağıdaki kariyer planlama döngüsündeki bölümleri doldurunuz ve soruyu cevaplayınız.



Birinci yönergedeki bilim insanları ile ortak özellikleriniz nelerdir? Başarıya ulaşmak için başka hangi özelliklere ihtiyacınız olduğunu düşünüyorsunuz?

Etkinlik-1.4

5 Dakika Ara



Aşağıdaki ifadelerde istenilenlere yönelik düşüncelerinizi şu ana kadarki edinimleriniz doğrultusunda ilgili boşluklara yazınız.

Kimya dersi ve onun günlük yaşamımıza katkılarıyla ilgili

Değişen fikirlerim:

Fark ettiğim şeyler:

Beni şaşırtan durumlar:

Bundan sonraki süreçte yapacaklarım:

Okuma Parçası Kimya Bilimine Katkı Sağlayan Bilim İnsanları

Kimya bilimine katkı sağlayan bilim insanları hakkındaki bilgileri okuyunuz ve bu bilim insanlarının çalışmalarını takdir etmek, onlara karşı vefalı olmak için neler yapabileceğini tartışınız.



(Temsili)

Cabir bin Hayyan

Deney ve teoriye dayalı kimyanın ortaya çıkışının öncüsü olarak kabul edilmektedir. Pek çok kimyasal bileşigin, deneylerde kullanılan çeşitli aletlerin ve kimyasal deneyin geliştiricisidir. Nitrik asit, hidrojen klorür, sülfürük asit ve kral suyunu elde etmiş; damitmda kullanılan imbiği geliştirmiştir. Baz kavramıyla kimyanın gelişmesine katkıda bulunmuştur.



(Temsili)

Ebû Bekir er-Râzî

Bilim insanı, hekim ve filozof olan Ebû Bekir er-Râzî, simya ile tıp arasında ilişki kurarak simyada bilgilerini tıbba uygulamıştır. Tibbi ilaçlarda kimyasal karışımı kullanmış, böylece simyayı tıbbın hizmetine sunan ilk kişi olmuştur. Kroze, fırın gibi laboratuvar araç gereçlerini geliştirmiştir; kostik sodayı ve gliserini keşfetmiştir. Alkolü antiseptik olarak tipta kullanmış, karıncalardan damıtma yolu ile formik asidi elde etmiştir.



(Temsili)

Biruni

Matematik, astronomi ve coğrafyanın yanı sıra kimya ve tıp alanlarında da önemli çalışmalar yapmıştır. Kimya alanında metaller ve taşlarla ilgili görüşler öne sürmüştür. Bununla birlikte eczacılıkla ilgili çalışmalarda da bulunmuş; bitkisel, hayvansal ve madenî kökenli ilaçlar hazırlamıştır.



(Temsili)

İbni Sina

Kimya alanındaki çalışmaları, deneysel bilim ve tıp alanlarına önemli katkıda bulunmuştur. İbni Sina'nın kimyada başlıca ilgi alanı, ilaçların hazırlanması ve bitkilerin kimyasal analizidir ancak aynı zamanda deneysel kimya biliminin temellerini de atmıştır. İbni Sina maddelerin özelliklerini belirlemek için damıtma, süblime etme, eritleme, çözümleme, birleştirme ve kireçleştirme gibi yöntemler kullanmıştır.





Robert Boyle (Robert Boyl)

Elementi kendinden daha basit maddelere ayıramayan saf madde olarak tanımlamıştır. İrlandalı kimyager, belli sıcaklıkta bir miktar gazın kapalı bir sistem içinde mutlak basınç ve gazın hacmi arasındaki ters orantılı ilişkisi açıklayan Boyle kanununu geliştirmiştir.

(Temsilî)



Antoine L. Lavoisier (Antuon Lövazye)

Elementlerin ve kimyasal tepkimelerin doğasını anlamak için öncü deneysel yöntemleri kullanarak bilime önemli bir metodoloji kazandırmıştır. Havada bulunan ve yanmaya neden olan gazın O_2 olduğunu ispatlamıştır. Kütlenin korunumu kanununu terazi kullanarak bulmuştur. Fransız bilim insanı, deneylerinde daha çok nicel bilim üzerinde yoğunlaşmıştır.

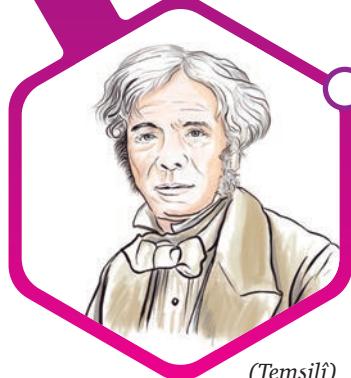
(Temsilî)



Amedeo Avogadro (Amedeo Avogadro)

Gazların hacimleriyle ilgili çalışmalar yapmış, moleküller teorinin gelişiminde önemli rol oynamıştır. Aynı hacme sahip gazların molekül sayılarının eşit olduğunu ifade eden Avogadro hipotezini ortaya koymuştur. Ayrıca moleküller teorünün temellerini atmış ve kimyanın temel prensiplerine ışık tutmuştur.

(Temsilî)



Michael Faraday (Maykîl Faraday)

Elektriği pratik bir şekilde kullanmanın yolunu açmıştır. Elektromanyetizma ve elektrokimya çalışmaları sırasında elektromanyetik induksiyon ve elektroliz prensiplerini bulmuştur.

(Temsilî)

Kontrol Noktası 1.1 

Aşağıdaki soruların cevaplarını altlarında verilen boşluklara yazınız.

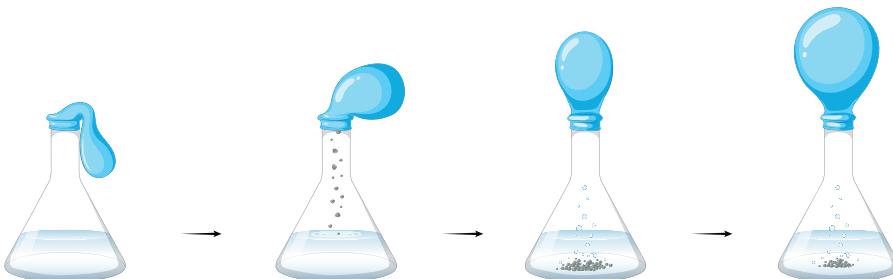
1. İlaç fabrikasında çalışmaya başlayan bir kimyager önce örnek numunelerin bileşimini ve numunede bulunan kimyasal maddelerin miktarlarını belirlemiştir. Daha sonra çeşitli bitkisel kökenli etken maddeler kullanarak yeni ilaçlar sentezlemiştir. Son olarak sentezlediği ilaçların insan sağlığına etkisini incelemek üzere katılımcılardan topladığı idrar ve kan örneklerini analiz etmiştir.

- a) Kimyager çalıştığı ilaç fabrikasında analiz ve sentezlerini yaparken hangi kimya disiplinlerinden yararlanmıştır?

- b) Sizce kimyager, ilacın etken maddesinin suda ve portakal suyunda çözünme hızını da inceleseydi hangi kimya disiplininden yararlanmış olurdu?

2. Bir öğrenci, turşunun metal kaplarda saklanamama sebeplerini araştırmak amacıyla bir deney gerçekleştirmiştir. Bu deneyde öncelikle bir erlenmayerin içine asidik bir çözelti doldurmuş, daha sonra erlenmayer ağızına bağladığı balonun içine magnezyum metal tozunu koyarak deneyi tamamlamıştır.

Öğrencinin gerçekleştirdiği deney ve deney sonuçları görselde verilmiştir.



- a) Öğrenci, deneyinde asidik çözelti ile magnezyum metalini hangi amaçla kullanmıştır?

- b) Deney hangi hipotezi test etmek üzere tasarlanmıştır?

- c) Balonun şişmesi neyi ifade etmektedir? Bu gözlem, turşu ve metal kap ile ilgili hangi sonuca işaret etmektedir?

- ç) Deney sonuçları, metal kaplarda turşu saklama ile ilgili hangi sonuçları ortaya koymaktadır?



3. Aşağıda dört öğrenci grubunun bazı kimya disiplinleri ve bunların uygulama alanlarıyla ilgili yaptığı araştırmalar verilmiştir.

Kimya Disiplini	I. Grup	II. Grup	III. Grup	IV. Grup
	Uygulama Alanı	Uygulama Alanı	Uygulama Alanı	Uygulama Alanı
Polimer kimyası	Teflon	Plastikler	Naylon	Kontakt lens
Anorganik kimya	Radyasyonun dokuya etkisi	Asitler	Yemek tuzu	Metaller
Fizikokimya	Termodinamik	Suda Ca^{2+} tayini	Asit-baz tepkimeleri	Buzdolabının çalışması
Organik kimya	Güneş pili sistemi	Fosil yakıtlar	Boya yapımı	Karbon bileşikleri

Buna göre hangi grubun ya da grupların kimya disiplinlerinin uygulama alanlarına verdikleri örnekler doğrudur?

.....

.....

Performans Görevi

Kimyasal Maddelerin Kullanım Alanları ve Etkileri



Sevgili Öğrenciler,

Sizden günlük hayatınızda sıkça kullandığınız bir kimyasalı belirleyerek bu kimyasalın özelliklerine, toplum ve çevre sağlığına etkilerine yönelik bir haber yazısı yazmanız beklenmektedir. Bu görevi yerine getirmeden önce doğru ve güvenilir kaynaklardan araştırma ve inceleme yaparak belirlediğiniz kimyasal maddenin özellikleri, kullanımı ve etkileri hakkında bilgi edininiz. Bu haber yazısını oluştururken aşağıdaki adımları uygulayınız.

1. Günlük hayatınızda sıkça kullandığınız bir kimyasalı araştırabilmek için gereken araçları belirleyiniz.
2. Belirlediğiniz aracı kullanarak ilgili kimyasal hakkındaki bilgilere ulaşınız ve bu bilgileri doğrulayınız.
3. Araştırmalarınızın sonuçlarını bir rapor hâline getiriniz.
4. Web tasarım araçlarını kullanarak bir sunum hazırlayınız.

Değerlendirme

Yapılan etkinlik; gözlem ortamı oluşturma, kimyasal maddelerin niteliklerinin farklılıklarını ortaya çıkmak, veri toplama ve kaydetme, kimyasal maddelerin niteliklerini kimya bilimi ve günlük hayatı ilişkilendirme ve kaynakça belirtme ölçütlerine göre "Ekler" bölümündeki 1. Form ile değerlendirilecektir.

Konuya Başlarken



KBRN (Kimyasal, Biyolojik, Radyolojik ve Nükleer) terimi; kimyasal, biyolojik, radyolojik ve nükleer maddelerin kasıtlı veya kazara yayılmasıyla ortaya çıkan, insanlar ve çevre için zararlı ve tehlikeli durumları ifade eder. Geçmişten günümüze kadar birçok KBRN olayı yaşanmıştır, gelecekte de yaşanmaya devam edecektir. Ülkemizde su üstü savaş platformlarında kullanılan KBRN Tespit ve Teşhis (KBRN TT) Sistemi gemileri kimyasal, biyolojik, radyolojik ve nükleer tehditlere karşı korumak amacıyla geliştirilmiştir. Ayrıca KBRN olaylarına karşı etkili bir savunma stratejisi oluşturmak amacıyla KBRN Savunma Teknolojileri Araştırma Grubu kurulmuştur.

Öte yandan KBRN olayları öncesi, sırası ve sonrasında bitkisel üretim, hayvancılık ve gıda üretim sistemlerini korumak amacıyla iyileştirme/geri kazanım ve atık bertarafı çalışmaları için Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD) tarafından “KBRN Kirliliğine Maruz Kalan Gıda, Tarım ve Hayvancılık Sistemlerinin İyileştirilmesi ve Geri Kazanımı Projesi” başlatılmıştır. KBRN kirliliğine maruz kalan tarım ve hayvancılık sistemlerini en aza indirmek için bireylerin acil bir durum veya afet meydana gelmeden önce sağlıklarını doğru yönetmeleri ve KBRN olaylarına maruz kalmaları durumunda özellikle afet ve acil durumlardaki çocuk hakları gözetilerek hem çocukların hem de bireylerin sağlıklarını etkili bir şekilde yönetmeyi öğrenmeleri son derece önemlidir.

1. Günlük hayatınızda görseldeki temel güvenlik uyarı işaretlerinin herhangi biri ile nerelerde karşılaşabilirsiniz?
2. Görseldeki temel güvenlik uyarı işaretlerinin benzerlerini daha önce hangi derste ne amaçla kullandınız?
3. AFAD tarafından geliştirilen bu proje kapsamında öğrencilerin farkındalık düzeylerini artırmak için hangi konularda bilinçlendirilmeleri gerektiğini düşünüyorsunuz? Bu çalışmaların ülke ve toplum üzerindeki etkileri neler olabilir?

1.1.4. Kimyasal Maddelerin Kullanımı ve Güvenlik

Kimyasal maddeler; tarım, ilaç, temizlik gibi birçok sektörde yaygın olarak kullanılır ancak bu kullanım, güvenlik risklerini de beraberinde getirir. Endüstriyel alanlarda ve laboratuvar ortamlarında kimyasal maddelerin doğru ve güvenli bir şekilde kullanılması, çevresel etkilerin kontrol altında tutulması ve insan sağlığına zarar verme riskinin azaltılması oldukça önemlidir.

Etkinlik-1.5

Laboratuvara Nasıl Davranmalıyım?



Aşağıdaki görselleri inceleyerek soruları cevaplayınız.



1. İki öğrenciden hangisinin tekniğinin doğru olduğunu nedeniyle açıklayınız.



2. Öğrencilerin hatalı davranışları yazınız.



3. Öğrencilerin güvenlik zaaflarını belirleyiniz ve deneyi nasıl güvenli hâle getirebileceğinizi açıklayınız.



4. Öğrencilerin doğru davranışlarını yazınız.



Görsel 1.7

Laboratuvar kurallarına uygun kıyafet ve ekipman

Laboratuvar Güvenlik Kuralları

- Laboratuvara laboratuvar kurallarına uygun giyinilmelidir (Görsel 1.7).
- Laboratuvara oyun oynanmamalı ve şaka yapılmamalıdır.
- Laboratuvara sorumlu kişi izin vermedikçe hiçbir deney düzeneğine, kimyasala ve diğer malzemelere dokunulmamalıdır.
- Deney yapılırken yöneme verilmişse dikkatlice okunmalıdır. Deney yönteminden farklı bir yöntem izlenmemelidir.
- Laboratuvara bir şeyler yenilmemeli ve içilmemelidir.
- Laboratuvardaki kimyasal maddeler yakından koklanmamalı ve kimyasal maddelerin tadına bakılmamalıdır.
- Kimyasal maddeler ile çalışılırken mutlaka eldiven kullanılmalıdır.
- Kimyasal maddeler kullanılmadan önce bu maddelerin etiketleri mutlaka okunmalıdır.
- Çalışılırken eller yüzे sürülmemeli, ağza herhangi bir şey alınmamalıdır. Laboratuvara yüzé dokunmadan önce ve deneyden sonra eller su ve sabun ile yıkanmalıdır.
- Deneyi yapan kişi deney sırasında çalışma ortamından ayrılmamalıdır.
- Isıtma işlemleri sırasında ısıtılan malzeme düz tutulmalı, kimyasalın çevreye sıçrama ihtimali ortadan kaldırılmalıdır.
- Kullanılmış kaplar temizlenmeli ve yerine yerleştirilmelidir.
- Acil durumlarda kullanılacak ekipmanlar öğrenilmelidir.
- Laboratuvara yapılan deneyler sona erdiğinde kullanılan elektrikli malzemelerin fişi çekilmeli ve su vanaları kapatılmalıdır.
- Deneyde kullanılmış atık kimyasal maddeler lavaboya doğrudan dökülmemeli ve uygun atık kaplarına atılmalıdır.
- Atık çöp kutularının ağızı açık bırakılmamalıdır.

Cam Malzemeyle Çalışılırken Uyulması Gereken Kurallar



Görsel 1.8

Kırık cam malzeme örneği

- Deneyde kırık, çatlak ve kirli cam malzeme kullanılmamalıdır (Görsel 1.8).
- Uzun cam malzemeler taşınırken bu malzemelerin dik tutulmasına özen gösterilmelidir.
- Kılcal boru, termometre vb. cam malzemelere delikli tıpa veya mantar yerleştirilmeden önce vazelin gibi kayganlaştırıcı bir madde kullanılmalıdır.
- Cam malzemelere aşırı kuvvet uygulanmamalı ve ani kırımlara karşı dikkatli olunmalıdır.
- Kırılan cam malzemeler asla elle toplanmamalıdır.
- Termometre kırıklarında laboratuvar sorumlusuna veya öğretmene haber verilmelidir.
- Cam malzemeler, kullanıldan önce ve sonra saf su ile yıkanmalıdır.

Kimyasal Maddelerle Çalışılırken Uyulması Gereken Kurallar

- Kimyasal maddeler uygun malzeme ile tartılmalı, depolanacakları veya kullanılacakları yere güvenli bir şekilde aktarılmalıdır.
- Kimyasalın veya çözeltinin alındığı şişenin kapağı, derhâl şişenin ağızına yerleştirilmeli ve kapak sıkıca kapatılmalıdır.
- Aynı spatül veya pipet temizlenmeden başka bir madde için kullanılmamalıdır.
- Sıvılar pipetle aktarılırken kesinlikle puar kullanılmalı ve asla ağızla çekilmemelidir.
- Kimyasal maddeler birbiriyile gelişigüzel karıştırılmamalıdır.
- Asit çözeltisi hazırlanırken asit, pipet yardımcı ile yavaşça su içerisinde dökülüp seyretilmelidir.
- Uçucu ve yanıcı maddelerin bulunduğu kapların ağızı açık bırakılmamalı, bu maddeler aleve yakın tutulmamalıdır.
- Zehirli buhar ve gaz oluşturan maddeler ile çalışılırken çeker ocak kullanılmalıdır.
- Laboratuvara kullanılan kimyasal maddelerin üzerindeki etiketler hiçbir şekilde bozulmamalıdır (Görsel 1.9).
- Metalik yapılı laboratuvar araçları paslanmamaları için nemli bırakılmamalıdır.
- Kimyasal madde şişeleri doğrudan güneş alan yerlerde bulundurulmalıdır.



Görsel 1.9

Zehirli madde etiketine sahip kimyasal madde

Ölçüm Aletleriyle Çalışılırken Uyulması Gereken Kurallar

- Kimyasal madde tartılırken terazinin içine dökülmemesine dikkat edilmelidir.
- Sıcaklık ölçümü yapılacaksça termometre cam malzeme veya ısıtılan kimyasal maddenin içinde bırakılmamalıdır.
- Sıvılarda hacim ölçümü için damlalık, pipet ve mezür kullanılmalıdır (Görsel 1.10).
- Beherglas sıvıların hacim ölçümünde kullanılmamalıdır.
- Sıvılarda hacim ölçülürken mezür sabit bir şekilde masada durmalı ve tam karşından bakılarak hacim okuması yapılmalıdır.



Görsel 1.10

Ölçüm aletleri

Kazalarda Uyulması Gereken Kurallar

- Laboratuvara kimyasal maddenin teması durumunda cilt ve göz en az 15 dakika bol su ile yıkanmalı, ilk yardım kuralları çerçevesinde hareket edilmeli ve ilk yardım ekipmanı hazır bulundurulmalıdır (Görsel 1.11).
- Asitlerin deri ile temasında bölge hemen bol su ile yıkanmalı sonra bölge zayıf baz çözeltisi uygulanmalıdır.
- Laboratuvara meydana gelen kimyasal yanıklarda bölge öncelikle bol su ile yıkanmalıdır. Ağrı azalıncaya kadar yanıklara temiz soğuk su veya buz uygulanmalıdır. Olayın durumuna göre ilk yardım kuralları çerçevesinde hareket edilmelidir.
- Bir yangın çıktığında öncelikle yetkililere haber verilmelidir. Eğer bir kişi alev almışsa kişinin havayla temasını kesmek için kişiye yangın battaniyesiyle müdahale edilmelidir.



Görsel 1.11

İlk yardım ekipmanı

Temel Güvenlik Uyarı İşaretleri

Kimyasal maddelerin etiketlerinde çeşitli uyarı, risk ve önlem bilgileri bulunmaktadır. Bu nedenle herhangi bir kimyasal maddeyi kullanmadan önce kimyasal maddenin etiketi dikkatle okunmalı ve o maddeyle çalışılırken gerekli tedbirler alınmalıdır. Kimyasal maddelerin etiketlerinde bulunan sağlık ve güvenlik amaçlı kullanılan işaretlere **risk pictogramları** da denir. Bu işaretler ve anlamları aşağıda verilmiştir.



Patlayıcı

Kıvılcım, ısınma, alev, vurma, çarpması ve sürtünmeye maruz kaldığında patlayabilir. Ateş, kıvılcım ve ısından uzak tutulmalıdır. Uygun mesafede durulmalı ve koruyucu giysi giyilmelidir.



Oksitleyici

Havasız ortamda bile alev alabilir veya yanabilir. Yanıcı maddelerle karıştırıldığında patlayabilir. Yanan maddelerle teması önlenmelidir. Ateş, kıvılcım ve ısından uzak tutulmalıdır. Kullanılırken uygun mesafede durulmalı ve koruyucu giysi giyilmelidir.



Zehirli

Zehirli veya çok zehirlidir. Ağız, deri ve solunum yolu ile zehirlenmelere yol açar. Vücut ile temas ettirilmemelidir. Kanser riski taşıır.



Yanıcı, Parlayıcı

Yanıcı ve parlayıcıdır. Alevlenme noktası 0°C 'un altı, kaynama noktası en fazla 35°C olan sıvılardır. Bu tür maddeler ateş, kıvılcım ve ısından uzak tutulmalıdır.



Korozif

Canlı dokuyu tahrip eden ya da demiri aşındıran/paslandıran maddelerdir. Deriye ve göze hasar verir. Gözleri ve deriyi korumak için özel önlemler alınmalı, koruyucu giysi giyilmeli ve buharı solunum yoluyla alınmalıdır. Metallerden uzak tutulmalıdır.



Tahriş Edici

Deriye ve göze zarar verebilir. Buharı solunmamalıdır ve vücutla temas ettirilmemelidir. Gözleri ve deriyi korumak için özel önlemler alınmalıdır ve koruyucu giysi giyilmelidir. Bu maddeler ozon tabakasına zarar verebilir.

Çevreye Zararlı Maddeler

Suya ve doğadaki canlılara zarar verir. Doğaya dökülmemeli ve salınma-malıdır.



Sağlık Etkisi

İnsan sağlığına kısa veya uzun dönemli hasarlar verebilir. Vücut/cilt ile temas ettirilmemeli, ağız yoluyla alınmamalı ve solunmamalıdır. Ayrıca kanser riski taşır.



Gaz

Basınç altında gaz içerir. Çıkan gaz soğuk olabilir ve ısıtıldığında patlayabilir. Deriye ve göze temas ettirilmemelidir.



Radyoaktif Maddeler

Çevresine radyasyon yayar ve canlı dokularda kalıcı hasarlara neden olabilir. Bu işaretin bulunduğu bölgelerde dolaşılmamalı, koruyucu giysiler kullanılmalıdır.



Tıbbi Atık

Sağlık ünitelerindeki işlemler sırasında ortaya çıkan, enfeksiyon riski taşıyan, patolojik veya kesici-delici atıklardır.



Kimyasal Depolama Matrisi

Kimyasal maddelerin güvenli bir şekilde depolanması hem çalışanların hem de çevrenin sağlığını korumak için hayatı önem taşır. Kimya depolarında kimyasal maddelerin güvenli depolama kurallarına aykırı şekilde stoklanması en önemli kaza nedenlerinden biridir. Kimyasal maddelerin depolanmasında kimyasal depolama matrisinin kullanılması, olası acil durumların etkilerini azaltmada kritik bir rol oynar. Kimyasal depolama matrisi bir plan ve organizasyon sistemidir. Bu matris; depolanacak kimyasal maddelerin özelliklerini, miktarını, tehlike seviyelerini ve depolama koşullarını belirleyerek güvenli bir depolama ortamı oluşturulmasına yardımcı olur.



Temel güvenlik uyarı işaretleri ile ilgili etkileşimli içeriğe ulaşmak için karekodu okutunuz.

Kimyasal Depolama Matrisi

	✓	✗	✗	✗	✗	!	✗	✗
	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗
	✗	✗	✓	✗	✗	✓	✓	✗
	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗
	✗	✗	✗	✗	✓	!	!	✗
	✗	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✗
	!	✗	✓	✗	!	✓	✓	✗
	!	✗	✓	✗	!	✓	✓	✗
	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓



Birlikte depolanabilir.



Birlikte depolanamaz.



Özel önlemler alınarak birlikte depolanabilir.



Su ile temas ettiğinde alevlenebilir, gaz çıkaran veya kendiliğinden yanmaya yatkın maddelerle depolanamaz.

Etkinlik-1.6***Kimyasal Maddelerin Kullanımına Dikkat!***

Aşağıdaki tabloda çeşitli maddeler ve bu maddelerin özellikleri sunulmuştur. Tablodan ve örnek olaylardan faydalananarak soruları cevaplayınız.

MADDE	ÖZELLİKLERİ
Klor	Klor, oda sıcaklığında gaz (Cl_2) hâlinde bulunur. Çamaşır suyu, tuz ruhu gibi temizlik ürünlerinin karıştırılması sonucu ortaya çıkar ve solunduğunda nefes darlığı, öksürük, göğüste ağrı, bulantı, kusma, baş ağrısı vb. belirtiler görülebilir.
Çamaşır suyu	Yapısındaki etken madde genellikle sodyum hipoklorittir (NaClO). Ağartma, temizlik ve dezenfekte etme amacıyla kullanılır ve baz özellik gösterir. Ciltle doğrudan teması tahiş neden olabilir.
Tuz ruhu	Hidroklorik asit ya da halk arasındaki adıyla tuz ruhu, oda sıcaklığı (25°C) ve standart basınçta (1 atm) gaz hâlinde bulunan hidrojen klorürün (HCl) sulu çözeltisidir. Birçok kullanım alanının yanı sıra evlerde banyo vb. alanlarda fayans üzerindeki kireç ve organik kirlerin giderilmesinde kullanılır.
Kireç çözücü	Kireç çözücü yapımında birçok asit kullanılabilir. Genellikle nitrik asit (HNO_3) çözeltisi tercih edilir. Evlerde genellikle kireç, beton, pas vb. kalıntıları temizlemek için kullanılır.
Derz	Çimento esaslı derz dolguları; banyo, mutfak, balkon, teras veya antre gibi alanlarda seramiklerin arasını doldurmaktakta kullanılır. Çimentonun mineral bileşenleri asidik maddeler ile tepkime verir.
Yağ çözücü	Mutfak eşyalarındaki yağ tabakasını temizlemek için birçok baz kullanılabılır. Genellikle sodyum hidroksit (NaOH) çözeltisi tercih edilir. Bu tür kimyasal maddeler ile doğrudan temas; gözlerde yanma, sulanma ve cilt dokusunda tahiş neden olabilir.
Sodyum	Yumuşak ve kaygan bir metal olup alkali metaller grubuna aittir. Yüksek oranda reaktiftir ve su ile şiddetli bir tepkime gösterir. Sodyumun su ile teması patlama riski yaratabilir.
Cıva	Gümüş renkli ve ağır bir metal olan cıva (Hg), oda sıcaklığında sıvı hâlde bulunur. Toksik etkiye sahiptir. Vücuttaki organlara yayılır; kalp, karaciğer, akciğer, böbreklere, sinir ve bağırsıklık sistemine zarar verebilir. Minamata hastalığına neden olabilir. Bu hastalık genellikle sucul kaynaklardan insanların besin zinciri aracılığıyla cıva ile temas etmeleri sonucunda ortaya çıkar.

1. Aşağıda bazı örnek olaylar verilmiştir. Bu olayların sonucunda meydana gelebilecek durumları tablodaki kimyasal maddelerin özelliklerine göre tamamlayınız.

1. Örnek Olay: Bir aile, evlerinde temizlik için düzenli olarak çeşitli kimyasal maddeler kullanmaktadır ancak bir gün ailedeki yetişkin bireylerden biri banyo temizliğinde tuz ruhu kullanır ve ardından yüzeyi su ile temizleden daha iyi temizlik sağlamak için ortama çamaşır suyu döker.

1. Tema/Etkileşim

2. Örnek Olay: Bir yetişkin, banyonun yer seramikindeki kireç lekelerini temizlemek için güçlü bir kireç çözücüyü sulandırmadan zeminin tamamına döker.

3. Örnek Olay: Kimyasal madde üretimi yapan bir fabrika üretim sonucu oluşan atık cıvaları denize bırakır.

4. Örnek Olay: Kimya deneyi sırasında öğretmen hidrokarbonat içerisinde saklanan sodyum (Na) metalinden gereğinden fazla alır ve su dolu beherglasın içine koyar.

5. Örnek Olay: Yiyecek ve içecek hizmetleri bölümünde okuyan bir öğrenci, restoranın mutfağında çalışırken temizlemek istediği tavaları içerisinde güçlü bir yağ çözücü ve su bulunan kaba batırır. Öğrenci, eldiven giyerek kaptaki üç büyük tavayı aynı anda alırken tavalar elinden kayar ve tekrar kabin içine düşer. Bu esnada yüzüne kaptaki sıvıdan sıçramalar olur.

2. Örnek oylarda ortaya çıkabilecek sağlık ve çevre sorunları nelerdir?

3. Örnek oylardaki ortak problemi özetleyerek yazınız.

4. 1 ve 4. örnek oylarda gerçekleşen tepkimeleri araştırarak yazınız. Bu oylarda kazaya neden olan maddeleri belirtiniz.

5. Örnek oylardaki kazalar hangi laboratuvar güvenlik kurallarının ihmali sonucu oluşmuştur? Bu kazaların yaşanmaması için alınabilecek önlemler nelerdir? Bu önlemleri çok yönlü bakış açısıyla değerlendiriniz.

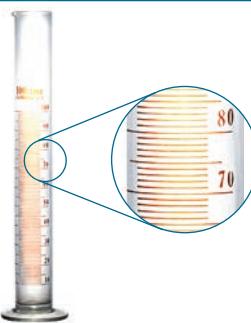
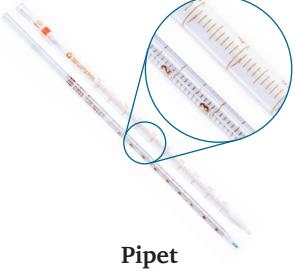
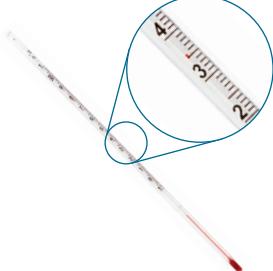
6. Örnek oylarda kullanılan kimyasal maddelerin sebep olabileceği kazaları düşünerek kimyasal maddeler için genel bir etiket tasarlaymentınız. Etiketinizi tasarlarken piktogramlar ve kimyasal depolama matrisinden yararlanmanız önemlidir. (Etiketiniz için Türkiye Cumhuriyeti Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığının kimyasal maddelerin yönetimi ve güvenliği konusunda yaptığı düzenlemelerden faydalabilirsiniz.)



7. Sınıf arkadaşlarınız ile etiketlerinizi paylaşarak en uygun etiketi belirleyiniz. Kendi tasarladığınız etiket ile belirlenen etiketi karşılaştırarak etiketinizi problemin çözümüne uygunluk açısından değerlendiriniz.

8. Günlük hayatınızda kimyasalları hatalı kullandığınız bir durum yaşadınız mı? Bu durumun neden kaynaklandığını düşüneniz ve oluşan problemi nasıl çözdünüz?

Kimya Laboratuvarında Kullanılan Temel Malzemeler

			
Beherglas Sıvı maddelerin karıştırılması, saklanması ve ısıtılması amacıyla kullanılır.	Erlenmayer Titrasyon, çözelti hazırlama, saklama, çözme vb. işlemlerde kullanılır.	Cam Balon Çözelti hazırlama, saklama, ısıtma ve kaynatma amacıyla kullanılır.	Balon Joje Boyun kısmında ölçü çizgisi bulunan, derişimi belli çözeltilerin hazırlanması ve saklanması için kullanılır.
			
Ayırma Hunisi Heterojen sıvı-sıvı karışımının ayrılması sırasında kullanılır.	Dereceli Silindir (Mezür) Sıvıların hacmini ölçmek için kullanılır.	Soğutucu Isıtmayla buharlaşan çözüğünün gaz fazından sıvı fazaya döndürülerek geri kazanılmasını sağlamak amacıyla kullanılır.	Huni Süzme işleminde ve sıvıların dar ağızlı kaba boşaltılmasında kullanılır.
			
Cam Boru Tepkime ortamları arasındaki bağlantıyi kurmadan kullanılır.	Büret Titrasyon işleminde derişimi bilinmeyen maddelerin hacmini hassas olarak ölçme amacıyla kullanılır.	Pipet Üzerinde mL cinsinden bölmeler bulunan, sıvıların hassas bir biçimde ölçülmesi ve aktarılması amacıyla kullanılır.	Termometre Sıcaklık ölçmek için kullanılır.

	 Deney Tüpü Maddelerin karıştırılması, ısıtılması, soğutulması vb. amaçlarla kullanılır.	 Havan Kati maddeleri ezmek, toz hâline getirmek amacıyla kullanılır.	 Kroze Yüksek sıcaklıkta ısıtma ve yakma işlemlerinde kullanılır.
	 Spatül Toz hâlindeki ya da küçük parçalı katıları almak için kullanılır.		 Puar (Üç Ağızlı) Pipetlerin arkasına takılarak sıvı veya çözeltilerin çekilmesinde kullanılır.
	 İspirto Ocağı Isıtma işleminde kullanılır.	 Bünzen Beki Isıtma ve yakma işlemelerinde kullanılır.	 Spor (Destek) Deney düzeneklerinin kurulması ve sabitlenmesi amacıyla kullanılır.
	 Kıskac Çeşitli laboratuvar malzemelerini spora sabitlemek için kullanılır.	 Amyant Tel Bünzen beki aleviyle ısıtma işlemlerinde cam malzemenin alevle doğrudan ilişkisini kesmek, ısının yavaş ve eşit dağılmasını sağlamak için kullanılır.	 Süzgeç Kâğıdı Katı sıvı heterojen karışıntıları ayırmada kullanılır.

Kontrol Noktası 1.2 ✓

Aşağıdaki soruların cevaplarını altlarında verilen boşluklara yazınız.

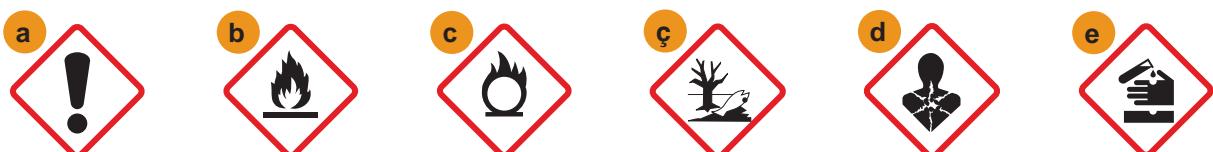
- 1 Öğretmen, kimya dersinde çözeltiler konusunu işlerken öğrencilerinden çeşitli çözeltileri hazırlamalarını ister. Laboratuvardaki masanın üzerine kimyasalları ve malzemeleri yerleştirir. Öğrenciler hazırlayacakları çözeltiler için gerekli kimyasalları seçerken düşüncelerini paylaşır. Öğrencilerin düşünceleri aşağıdaki görselde verilmiştir.



- a) Laboratuvara çözelti hazırlanırken gerekli maddelerin seçimiinde yapılması gerekenler ile ilgili hangi öğrencinin düşüncesi doğrudur? Düşüncenizi gerekçeleri ile açıklayınız.

- b) Görseldeki öğrenciler, laboratuvara uyulması gereken kurallardan hangilerini dikkate almamıştır?

2. Aşağıda temel güvenlik uyarı işaretleri ve bu işaretlerle ilgili ifadeler verilmiştir. İfadeleri uygun temel güvenlik uyarı işaretleri ile eşleştiriniz.



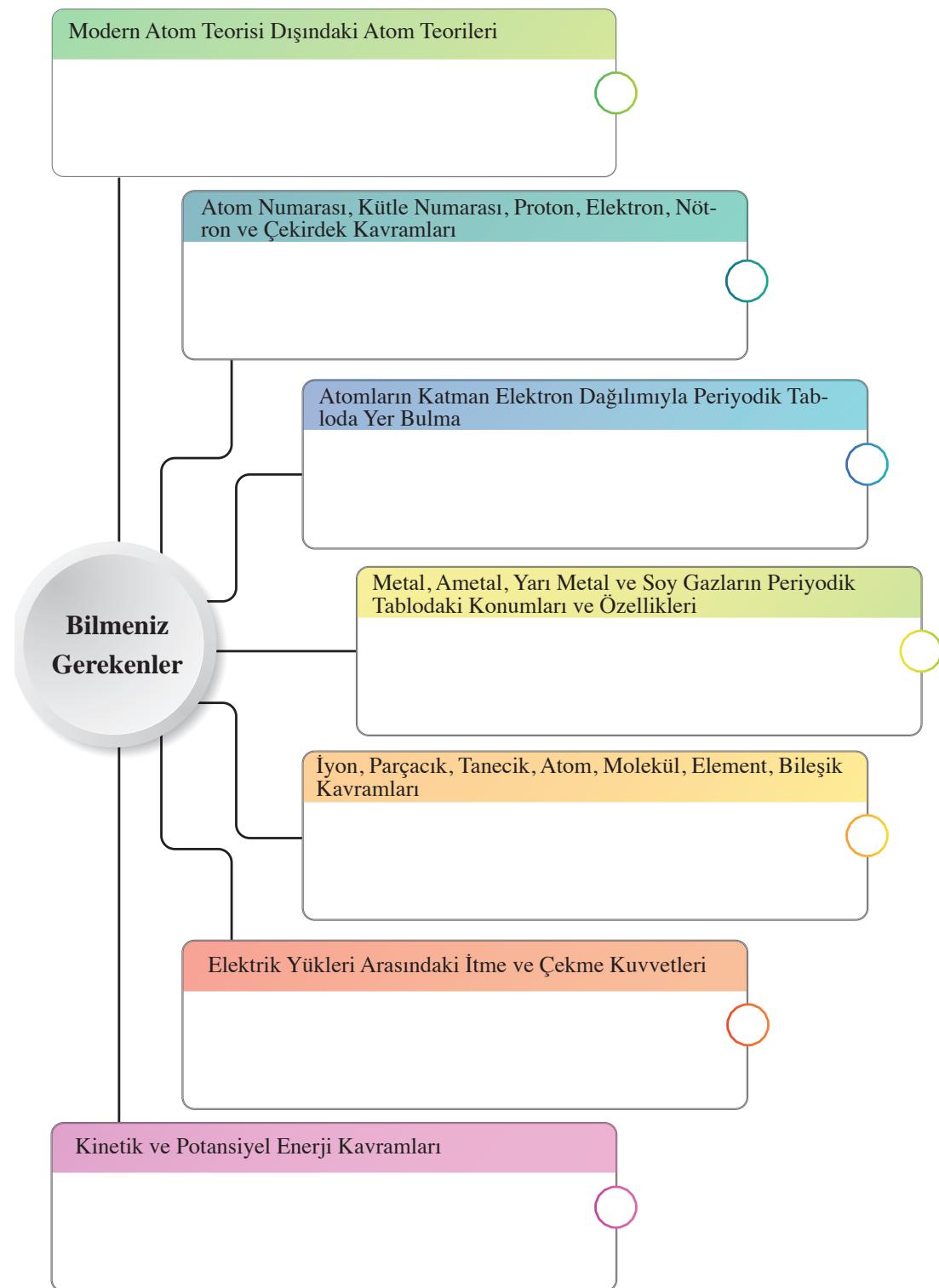
- | | | |
|-----|-----------------------|--|
| I | <input type="radio"/> | Canlı dokuyu tahrip eden ya da demiri aşındıran |
| II | <input type="radio"/> | Havasız ortamda bile alev alabilen veya yanabilen kimyasal maddeleri ifade eder. |
| III | <input type="radio"/> | Tahriş edici, deriye ve göze zarar veren kimyasal maddeleri belirtir. |
| IV | <input type="radio"/> | İnsan sağlığına kısa veya uzun dönemli hasarlar veren kimyasal maddeleri ifade eder. |
| V | <input type="radio"/> | Yanıcı ve parlayıcı kimyasal maddeleri belirtir. |

3. Laboratuvar kuralları ile ilgili etkileşimli içeriğe ulaşmak için yandaki karekodu akıllı cihazınıza okutunuz.

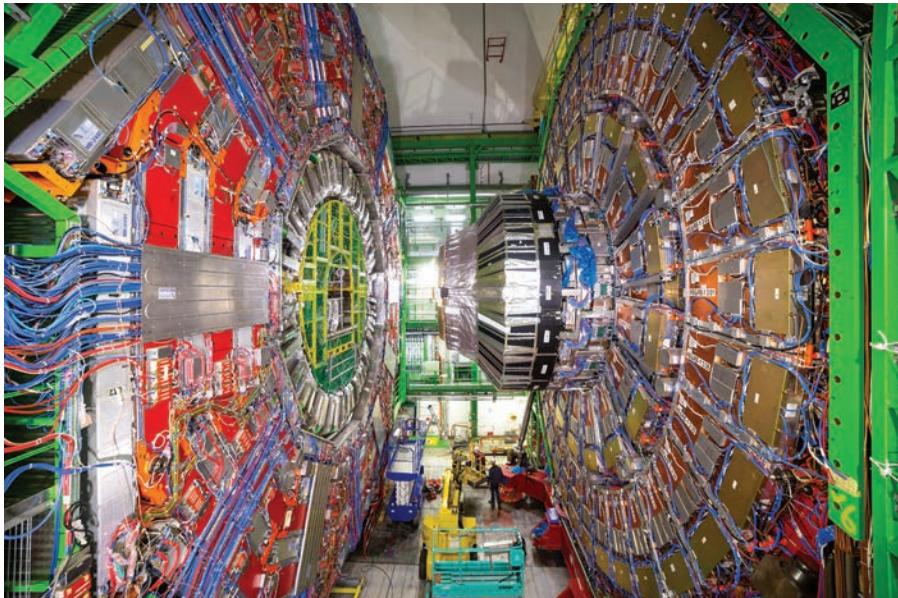


1.2. Atomdan Periyodik Tabloya

Aşağıdaki görselde “Atomdan Periyodik Tabloya” bölümünün anlaşılabilmesi için bilmeniz gereken konular ve kavramlar başlıklar hâlinde verilmiştir. Görselde verilen başlıklarla ilgili hatırladıklarınızı bağılığın altındaki uygun boşluklara yazınız. Eksiklerinizin olduğunu düşündüğünüz konuları daire içine işaretleyiniz. Bu bölüme başlamadan önce konu eksikliklerinizi tamamlayınız.



Konuya Başlarken



Büyük Hadron Çarpıştırıcısı (LHC), Avrupa Nükleer Araştırma Merkezinde (CERN) bulunan dünyanın en büyük parçacık çarپıştırıcısıdır. İsviçre-Fransa sınırında yerin 100 metre altında kurulan, yaklaşık 27 kilometre uzunluğundaki Büyük Hadron Çarپıştırıcısı halka şeklindeki tünellerden oluşur. Bu tünelerde elektrik alanı yardımıyla ışık hızına yakın hızlardaki iki parçacık demetinin çarpışmasıyla yeni parçacıklar ortaya çıkar ve bu parçacıklar dektörlerle incelenir.

CERN'in birincil amacı, maddenin temel yapısını dolaşıyla parçacıkları ve onları bir arada tutan kuvvetleri araştırmaktır. CERN, standart modelde yer alan ve maddeyi oluşturan taneciklerin keşfi ile Higgs (Higgs) bozonunun bulunmasına ev sahipliği yapmıştır. Higgs bozonu, diğer parçacıklara kütle kazandıran bir parçaciktır.

Türkiye, CERN ile iş birliği yapan gözlemci bir ülkedir. Türk bilim insanları CERN projelerine katılıp burada araştırmalar yapabilmektedir.

Türkiye Enerji, Nükleer ve Maden Araştırma Kurumu (TENMAK) 2020'de kurulmuştur. Kurumun temel amacı; ülkemizin rekabet gücünü artırmak ve sürdürmek için faaliyet alanları içinde yeni ürünler üretmek, mevcut ürünleri geliştirmek, bilimsel araştırmaları teşvik etmek ve desteklemektir.

Türkiye Enerji, Nükleer ve Maden Araştırma Kurumu, ülkemizdeki araştırmacıların CERN'deki araştırmalara katılımını sağlamak amacıyla enerji, maden, iyonlaştırıcı radyasyon, parçacık hızlandırıcıları ve nükleer teknoloji alanlarında faaliyetler yürütmektedir. TENMAK, bu amaç doğrultusunda projelerin desteklenmesine karar vermiştir.

1. CERN'de yapılan araştırmalar sonucunda atomla ilgili modellemelerde değişiklik olabilir mi? Cevabınızı metindeki bilgileri kullanarak gereklisile paylaşınız.
2. Gelecekte CERN'de çalışan bir Türk bilim insanı olmak ister misiniz? Kendinizi hangi görevde hayal ediyorsunuz?
3. TENMAK'ın “ülkemizin rekabet gücünü artırmak ve sürdürmek” amacıyla ülke bağımsızlığının korunması arasında nasıl bir ilişki kurulabilir? Düşüncelerinizi açıklayınız.

1.2.1. Atom Teorileri ve Atomun Yapısı

“Elektron, bir teoriden ibarettir ancak doğanın nasıl çalıştığını anlamamızı o kadar kolaylaştırır ki gerçek olduğunu bile söyleyebiliriz.”

Ünlü fizikçi Richard Feynman’ın (Richard Feynman) bu ifadesiyle neyi anlatmak istediğini ve bu ifadeyi ne amaçla söylemiş olabileceğini arkadaşlarınızla paylaşınız.

Atom kavramıyla ilgili ilk düşünceler binlerce yıl öncesine dayanmaktadır. Antik Yunan filozoflarından Demokritos (Demokritos), her şeyin temelinde bulunan ve bölünemez olan atomların varlığını savunmuştur ancak bu düşünce felsefi bir yaklaşımından ibarettir ve bilimsel bir temele dayanmaz.

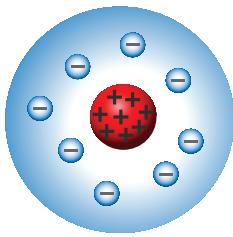
Bilimsel temele dayalı atom teorileri çalışmaları, 19. yüzyılın başlarına doğru ivme kazanmıştır. Bu dönemde bilim insanları yeni teoriler geliştirmiş ve bu teorilere dayalı bilimsel modeller önererek bilimin ilerlemesine önemli katkıda bulunmuşlardır. Ayrıca geliştirilen bilimsel modeller, araştırma konuları üzerine tahminler yapılmasında bilim insanlarına destek olmaktadır.

Etkinlik-1.7

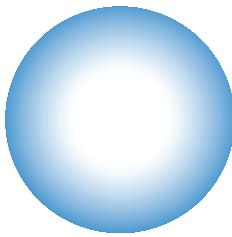
Atomun Serüveni: Teorilerden Modellere



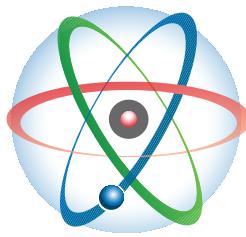
1. Aşağıdaki atom teorilerinin rastgele sıralanmış modellerini verilen zaman çizelgesinde kronolojik sıraya uygun olarak sıralayınız. Atom teorisinin adını ve varsayımlarını arkadaşlarınızla tartışarak tabloda verilen boşluklara yazınız ve soruları cevaplayınız.



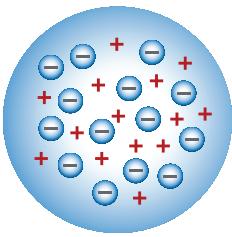
I



II



III



IV

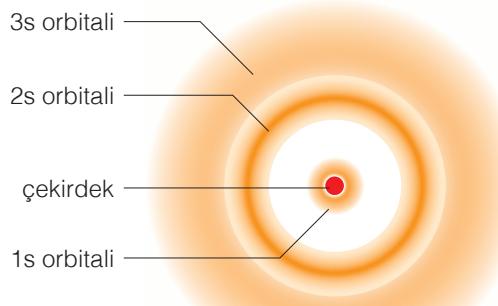
Atom Teorisinin Adı	Atom Modelinin Görüsü	Atom Teorisinin Varsayımları
John Dalton (1803)		
Thomson (1897)		
Rutherford (1911)		
Bohr (1913)		



- a) Thomson (Tomson) atom teorisi ile önceki atom teorisinin hangi varsayımları geçerliliğini yitirmiştir? Bu konudaki düşüncenizi ve gerekçelerinizi arkadaşlarınızla tartışınız.
- b) Yandaki karekodu akıllı cihazınıza okutarak animasyonu izleyiniz. Buna göre Rutherford (Raterford) alfa saçılma deneyinden elde ettiği hangi verilere dayanarak atom teorisini geliştirmiştir? Geliştirdiği atom teorisinde günümüzde hâlâ geçerli olan kavramlar nelerdir? Bu konudaki düşüncenizi ve gerekçelerinizi arkadaşlarınızla tartışınız.
- c) Rutherford atom teorisinin açıklayamadığı olgular nelerdir? Bu olgular, Bohr (Bor) atom teorisi ile nasıl açıklanmıştır? Bu konudaki düşüncenizi ve gerekçelerinizi arkadaşlarınızla tartışınız.
- Heisenberg'ün belirsizlik ilkesi, Bohr atom teorisinin hangi özelliği veya varsayıımı ile çelişmektedir?** Bu çelişkinin nedenleriyle ilgili düşüncelerinizi arkadaşlarınızla tartışınız.



2. Bohr atom teorisinden sonra geliştirilen modern atom teorisi "orbital" kavramına dayanır. Orbital, elektronların bulunma olasılığının yüksek olduğu bölgelerdir.



Modern atom teorisine göre 1s, 2s ve 3s orbitalleri

Buna göre modern atom teorisi ile Bohr atom teorisi arasındaki benzerlik ve farklılıklar nelerdir? Düşüncelerinizi aşağıdaki ilgili sütunlara yazınız.

Benzerlikler	Farklılıklar



1. Tema/Etkileşim

3. Aşağıdaki metinden yararlanarak soruları cevaplayınız.

Manyetizma teorisi, mıknatıs ve manyetik alan kavramlarını inceleyen bir fizik teorisidir. "Çubuk mıknatıs modeli" bu teorinin basit bir modelidir. Çubuk mıknatıslar bir ucu kuzey kutbu, diğer ucu güney kutbu olarak adlandırılan manyetik kutuplara sahiptir. Bu mıknatıslar arasında manyetik çekim ve itme etkileşimleri olur. Bu model, öğrencilere mıknatısın özelliklerini ve manyetik etkileşimleri anlatmak için kullanılabilir.

Teori ve model, atom kavramı anlatılırken de sıkılıkla kullanılan ifadelerdir.

a) Teori ve model terimlerinin atom konusunda kullanılma nedeni ile ilgili düşüncelerinizi yazınız.

b) "Fenomen", genel olarak gözlemlenebilir ve tanımlanabilir herhangi bir olayı veya olgunu ifade eder. Bu kavram, doğal dünyada meydana gelen her türlü olayı, durumu veya değişimi kapsar. Bilim insanları; fenomenleri gözlemleyerek, izah ederek ve teoriler geliştirerek doğal dünyayı anlamaya ve açıklamaya çalışırlar. **Fenomen ile fenomenin ilgili olduğu teori ve bilimsel model arasında bire bir örtüşme var mıdır? Açıklayınız.**

c) Modelleme kullanmanın avantaj ve dezavantajları nelerdir?

4. Aşağıdaki soruları tabloyu ve zaman çizelgesini kullanarak cevaplayınız.

Tabloda atomdaki temel parçacıklar ve bu parçacıkların keşif süreçleri ile ilgili yıllar, yük ve kütle bilgileri verilmiştir.

Atomdaki Tanecik	İlgili Keşiflerin Yılı-Keşfedilen Bilim İnsanı	Yükü (C)	Kütlesi (g)
Elektron	Katot ışınları 1832-M. Faraday Eksi yük 1891-J. J. Thomson Elektron 1897-J. J. Thomson	-1,6022x10 ⁻¹⁹	9,1096 x10 ⁻²⁸
Proton	Pozitif ışınlar 1886-E. Goldstein Atomda pozitif yük 1906-J. J. Thomson	+1,6022x10 ⁻¹⁹	1,6726 x10 ⁻²⁴
Nötron	Yüksüz tanecikler 1913-E. Rutherford Nötron 1932-J. Chadwick	0	1,6749 x10 ⁻²⁴

Aşağıdaki zaman çizelgesinde atom teorilerinin oluşturulduğu tarihler verilmiştir.



- a) Tablodaki bilgiler yardımcıyla atom teorilerinin oluşturulduğu tarihleri içeren zaman çizelgesine proton, nötron ve elektronun keşif tarihlerini yazınız. Buna göre proton, nötron ve elektron taneciklerinin keşif süreci atom modellerine nasıl yansımıştı? Açıklayınız.

- b) 1850 ve 2000 yıllarında yaşayan iki insanın, atomun yapısına ve maddedeki en küçük taneciklere ilişkin söyleyebileceği en doğru bilgiler neler olabilir?

- c) Atomdaki parçacıkları kütlelerine göre büyükten küçüğe sıralayınız.

- ç) Sizce nötronun keşfi diğer taneciklere göre neden daha geç gerçekleşmiştir?

5. Atomun yapısındaki en küçük taneciklere ilişkin oluşturulan görüşler son buldu mu? Proton, nötron ve elektron ile ilgili güncel bilgileri araştırarak soruyu cevaplayınız ve merak ettiğiniz soruları arkadaşlarınız ile paylaşınız.

Teori

Teori veya kuram bir konu, olay veya olgu hakkında genel ve sistemli bir açıklamadır. Teori belirli bir konuyu anlamak, açıklamak ve konuya ilgili öngörülerde bulunmak amacıyla geliştirilen kapsamlı ve genelgeçer bir çerçevedir. Teori, bilimsel araştırmalar sonucunda elde edilen bilgileri, bunların nedenlerini ve bilgiler arasındaki ilişkileri açıklamak için üretilir.

Model

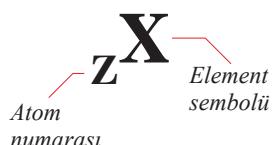
Modeller; gerçek nesne, olgu, olay ve yasaları açıklamak üzere üretilmiş teorileri temsil etmek için kullanılan semboller, görseller veya matematiksel ifadelerdir. Atom teorilerinde “model”, atomun yapısını açıklamak veya temsil etmek için kullanılan bir kavramdır.

Atomun Temel Tanecikleri

Günümüzde 300’ün üzerinde atom altı parçacık olduğu bilinmektedir ancak atomun temel taneciklerinden proton ve nötronlar atomun çekirdeğinde yer alırken elektronlar çekirdeğin dışında bulunur. Çekirdek, son derecede kücüktür ve atomun kendi yarıçapının yaklaşık on binde biri kadar bir yarıçapa sahiptir.

Atom altı parçacıkların üç temel özelliği aşağıda verilmiştir (Tablo 1.1).

Atomdaki proton sayısını atomun hangi elemente ait olduğunu gösterir. Aynı sayıda protona sahip olan tüm atomlar aynı elementin atomlarıdır. Bu proton sayısına elementin atom numarası (Z) denir.



1. Elektron ve protonların yük miktarı aynıdır fakat elektriksel yükleri zıt işaretlidir. Eletron -1, proton ise +1 bağıl yüke sahiptir.
2. Nötronlar, protonlarla yaklaşık olarak aynı kütleye sahip olmasına rağmen elektriksel olarak nötrdür.
3. Bir proton veya nötronun kütlesi, bir elektronun kütlesinden yaklaşık 1836 kat daha fazladır. Protonlar ve nötronlar atom kütlesinin büyük bir kısmını oluşturur.

Tablo 1.1: Proton, Nötron ve Elektronun Özellikleri

Tanecik	Kütle Özellikleri		Elektrik Yükü Özellikleri	
	Kütle (g)	Bağıl Kütle	Elektrik Yükü (C)	Bağıl Yük
Elektron (e^-)	$9,1096 \times 10^{-28}$	0,0005486	$-1,6022 \times 10^{-19}$	-1
Proton (p^+)	$1,6726 \times 10^{-24}$	1,007277	$+1,6022 \times 10^{-19}$	+1
Nötron (n^0)	$1,6749 \times 10^{-24}$	1,008665	0	0

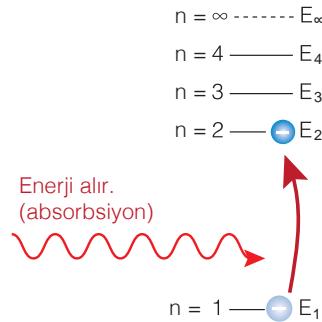
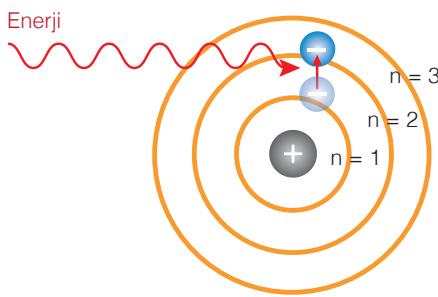
Bir atom elektriksel olarak nötrdür ve atomun proton sayısı (p^+) elektron sayısına (e^-) eşittir. Nötronlar yüksüz olduğundan nötronların sayısı (n^0) atomun yükünü etkilemez.

Proton sayısı = Elektron sayısı (nötr bir atom için)

Bohr Atom Teorisi ve Modern Atom Teorisi

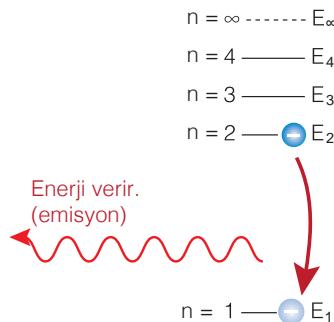
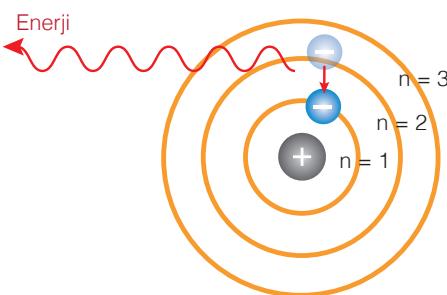
Bohr atom teorisine göre

1. Elektron, çekirdektenden belirli bir uzaklıkta bulunan dairesel yörüngelerde hareket eder. Bu yörüngelere **enerji düzeyleri** veya **kabukları** denir. Atom çekirdeği etrafında dairesel yörüngede hareket eden elektron kinetik ve potansiyel enerjiye sahiptir. Çekirdektenden uzaklaşıkça yörünenin ve elektronun enerjisi artar.
2. Elektron hareketinin mümkün olduğu enerji seviyeleri atom çekirdeğine yakınlığına göre $n = 1, 2, 3, 4, 5, 6\dots$ gibi pozitif tam sayılarla veya K, L, M, N, O, P, Q... gibi harflerle ifade edilir.
3. Elektron bir yörüngede ne kadar kalırsa kalsın enerji yaymaz ve böylece elektronun enerjisi sabit kalır. Bu durum **temel hâl** enerji düzeyi olarak ifade edilir. Temel hâldeki atom, işin absorbe ettiği elektron üst yörüngeye geçebilir. Bu geçiş sırasında absorbe edilen işin enerjisi, yörüngeler arasındaki enerji farkına eşittir. Bu olaya **soğurma (absorbsiyon)** adı verilir (Görsel 1.12). Elektronlarının bir ya da birkaçı daha yüksek enerji düzeyine çıkan atoma **uyarılmış atom** denir.



► **Görsel 1.12**
Soğurma olayı

4. Uyarılmış bir atom kararlı değildir, yörüngeler arasında enerji farkına eşit miktarda ışın yayarak fazla enerjisinin bir kısmını veya tamamını serbest bırakabilir. Böylece daha düşük bir enerji durumuna geçebilir (Görsel 1.13). Uyarılmış atomun aldığı enerjinin bir kısmını ışına olarak geri yaymasına **emisyon (yayma)** denir.



► **Görsel 1.13**
Yayma olayı

Özetle Bohr'un atom teorisi, atomların enerji absorbe etme (soğurma) ve yayma (emisyon) süreçlerinin temelinde oluşturulmuştur.

Bohr'un atom teorisinin sınırlılıkları ve kuantum modelinin ortaya çıkışıyla ilgili şunlar söylenebilir:

- Bohr atom teorisi, yalnızca hidrojen atomu ve tek elektronlu iyonlar için geçerliken çok elektronlu sistemlerde yetersiz kalır.
- Bohr, elektronların belirli yörüngelerde (enerji seviyelerinde) dairesel bir şekilde hareket ettiğini öne sürer ancak Heisenberg'ün belirsizlik ilkesine göre atomdaki elektronun yeri ve hızı aynı anda kesin olarak belirlenemez. Bu ilke, elektronların aslında tam olarak belirli bir yörüngede hareket etmediğini ve elektronların **olasılık dağılımı** olduğunu açıklayamaz.
- Elektronların hem dalga hem de parçacık özelliğine sahip olduğu anlaşıldığında Bohr atom teorisi bu durumun açıklanmasında yetersiz kalmıştır.

Bu eksiklikler daha sonra modern atom teorisi veya kuantum modeli adı verilen modelde orbital kavramıyla kapsamlı bir şekilde açıklanmıştır.

Modern Atom Teorisi: Bohr atom teorisinin yerini alan bu yeni teoriye göre elektronlar, Bohr'un önerdiği belirli yörüngeler boyunca hareket etmek yerine atom çekirdeğinin çevresinde herhangi bir yerde bulunabilir. Elektronun belirli bir anda nerede olacağını kesin olarak belirlemek (Heisenberg belirsizlik ilkesi) mümkün değildir fakat elektronun atom içinde bulunma olasılığının yüksek olduğu bölgeler tanımlanabilir ve bu bölgelere **orbital** denir (Görsel 1.14).

Elektronların olasılık dağılımı, atom çekirdeğinin çevresinde nerede bulunabileceklerini gösterir. Bu dağılım muhtemel konumları temsil eder çünkü elektronların tam konumları tahmin edilemez.

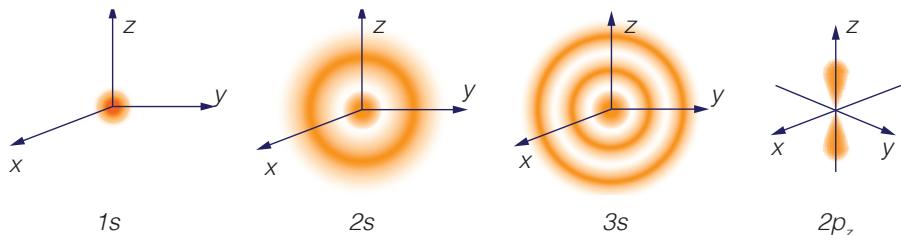


▲
Görsel 1.14
En düşük enerjili olasılık dağılımı ve orbital

Modern atom teorisine göre atomda farklı büyüklük ve şekillerde orbitaler vardır (Görsel 1.15).

Görsel 1.15

Bazı orbital türleri

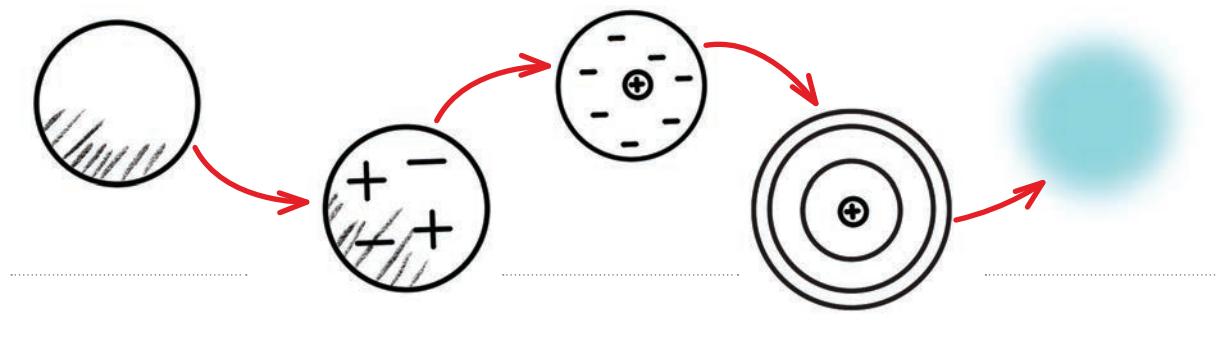


Atom teorileri ile ilgili etkileşimli içeriğe ulaşmak için karekodu okutunuz.

Sonuç olarak doğru olduğu düşünülen bilgiler, zamanın koşulları dâhilinde ve o zamandaki bilgi birimini ile oluşmuş yargılardır. Bilimde ilerleme sağlandıkça yeni keşifler yapılabılır, yeni bakış açıları kazanılabilir ve yeni buluşlarla farklı bulgular elde edilebilir. Bu süreç, eskiden doğru kabul edilen bir bilginin değiştirilmesi veya geliştirilmesi için doğal bir ortam sağlar.

Kontrol Noktası 1.3

1. Kronolojik sırada gözetilerek çizilen atom modellerini inceleyiniz. Çizimin hangi atom teorisine ait olduğunu ilgili boşluklara yazınız ve soruları cevaplayınız.



- a) Geçen zaman diliminde proton, nötron ve elektron hakkında değişen bilgileri görselden yararlanarak listeleyiniz.

Proton	Nötron	Elektron

- b) Atomda negatif yüklerin varlığı hangi atom teorisinden sonra ortaya konmuştur?

- c) Hangi atom teorisinden itibaren maddede atomdan daha küçük taneciklerin de var olduğu kabul edilmiştir?



- ç) Rutherford, yaptığı deney sonucunda Thomson atom teorisindeki hangi varsayımları nasıl değiştirmiştir ve ulaştığı yeni varsayımlar nelerdir? Açıklayınız.

- d) Verilen atom teorilerinde atom altı taneciklerden hangisinin varlığı tam olarak açıklanamamıştır?

2. Modern atom teorisinde atomda elektronların bulunma olasılığının en fazla olduğu bölgeye orbital denir. Bohr atom teorisinde ise elektronlar yörüngesi adı verilen çizgisel yörüngede bulunur. Atom teorilerinde elektronun bulunduğu yer konusunda bilimsel bilgilerin farklılık göstermesi bilimsel bilginin hangi özelliğini ifade eder? Bu özelliği farklı bir örnek kullanarak açıklayınız.

3. Tüm atom teorilerinin günümüzde de geçerliliğini koruyan varsayımlarına birer örnek yazınız.

4. Bilimsel araştırma ve yöntemlerle elde edilen bilgiye bilimsel bilgi adı verilir. Bilimsel bilginin zaman ve bilgi birikimiyle değişmesi, bilginin doğruluğunu sorgulamanıza neden olabilir mi? Atom teorilerini kullanarak açıklayınız.

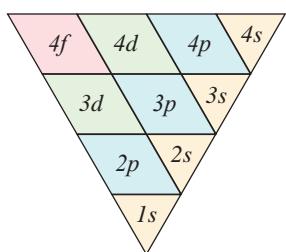
5. Atom teorileri ile ilgili etkileşimli içeriğe ulaşmak için yandaki karekodu akıllı cihazınıza okutunuz.



1.2.2. Atom Orbitalleri ve Elektron Dizilimi

Atom Orbitalleri

Bir atomdaki elektronların bulunduğu bölgeler; bu bölgelerin enerjileri ve bu bölgelerdeki elektronların enerjileri hakkında ne düşünüyorsunuz? Düşüncelerinizi arkadaşlarınızla paylaşınız.



Görsel 1.16
Atomdaki temel enerji ve alt enerji seviyeleri

Bohr atom teorisi, tek elektron içeren atom (H) ve iyonlardaki (${}_{3}^{+}\text{Li}^{2+}$, ${}_{4}^{+}\text{Be}^{3+}$ vb.) elektron davranışlarını açıklayabilir ancak iki veya daha fazla elektrona sahip atomlarda elektron davranışlarını tam olarak açıklayamaz. Bu tür atomların tanımlanması için atom orbitalerinin doğasını, bağıl enerjilerini ve elektronların mevcut orbitaleri nasıl doldurduğunu dikkate almak gereklidir.

Elektronun yoğun olarak bulunduğu bölge atom orbitalidir. Atom orbitaleri belirli temel enerji seviyelerinde bulunur. Bu temel enerji seviyeleri alt enerji seviyelerine ayrılır. Alt enerji seviyelerinde elektronların bulunma olasılığı orbital adı verilen boşluklarla ilişkilidir. Atom orbitaleri genellikle s, p, d ve f olmak üzere dört çeşittir. İlk temel enerji seviyesinin bir alt, ikinci temel enerji seviyesinin iki alt, üçüncü temel enerji seviyesinin ise üç alt seviyesi vardır ve sıralama bu şekilde devam eder (Görsel 1.16). Bir atom orbitali gösterilirken önce orbitalin bulunduğu enerji seviyesi (n), sonra orbitalin türü yazılır. Örneğin hidrojen atomunda birinci enerji seviyesinde bulunan ve türü s olan orbital, kısaca 1s şeklinde ifade edilir.

s Orbitalleri

s orbitalleri küre şeklindedir, tüm enerji seviyelerinde bulunur ve simetiktir. s orbitallerinde elektron bulunma olasılığı açısal koordinatlara bağlı değildir.

p Orbitalleri

İkinci enerji seviyesinden başlayan p orbitalerinde elektronların bulunma olasılığı açısal koordinatlara bağlıdır. Açısal koordinatlara göre x, y ve z ekseni üzerinde üç tane p orbitali vardır. Bu orbitaler bulundukları eksenin adlarıyla (p_x , p_y ve p_z) ifade edilir. Aynı enerji seviyesinde bulunan p orbitaleri eş enerjilidir.

d Orbitalleri

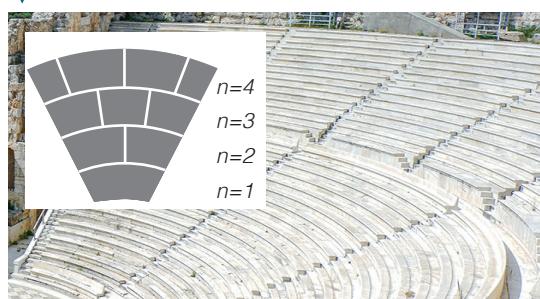
Üçüncü enerji seviyesinden başlayan d orbitalerinde elektronun bulunma olasılığı açısal koordinatlara bağlıdır. d orbitaleri farklı yönelimlere sahip beş orbitalden oluşur ve bunlar d_{xy} , d_{xz} , d_{yz} , $d_{x^2-y^2}$ ve d_{z^2} şeklinde adlandırılır. Aynı enerji seviyesindeki d orbitalerinin enerjileri birbirine eşittir.

f Orbitalleri

Dördüncü enerji seviyesinden başlayan f orbitalerinde elektronun bulunma olasılığı açısal koordinatlara bağlıdır. f orbitaleri farklı yönelimlere sahip yedi orbitalden oluşur. Aynı enerji seviyesindeki f orbitalerinin enerjileri birbirine eşittir.

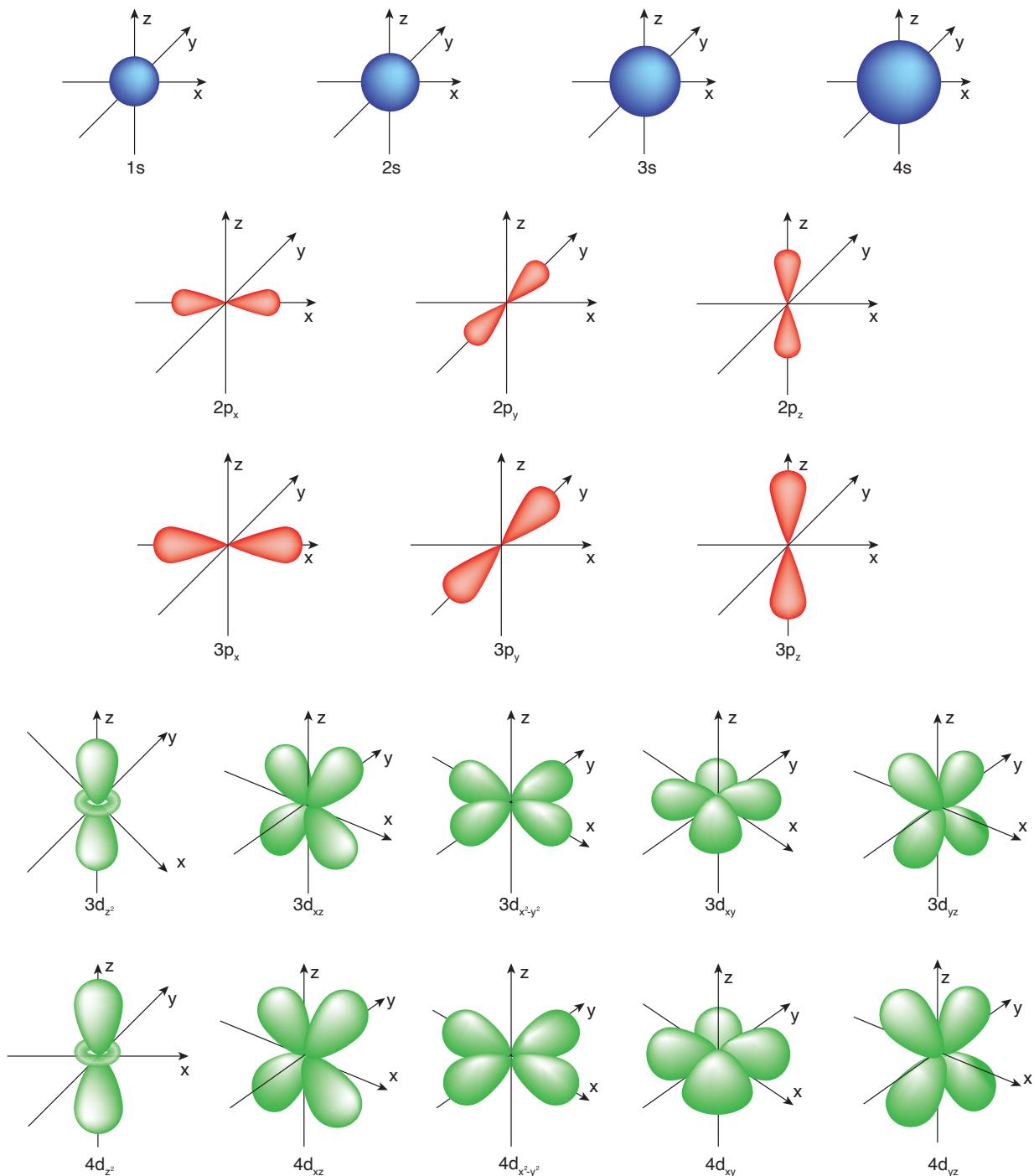
Atomdaki enerji seviyeleri bir amfi tiyatrodaki koltuk sıralarına benzetilebilir (Görsel 1.17). Sahneneden uzaklaşıkça daha yüksek ve uzak sıralarda daha fazla koltuk vardır. Bu durum, bir atomdaki enerji seviyeleri ve bu enerji seviyelerindeki orbital sayısının artışı ile ilişkilendirilebilir. Enerji seviyelerinin çekirdeğe olan uzaklığını arttıkça enerji seviyelerinde bulunan orbital sayısı artar.

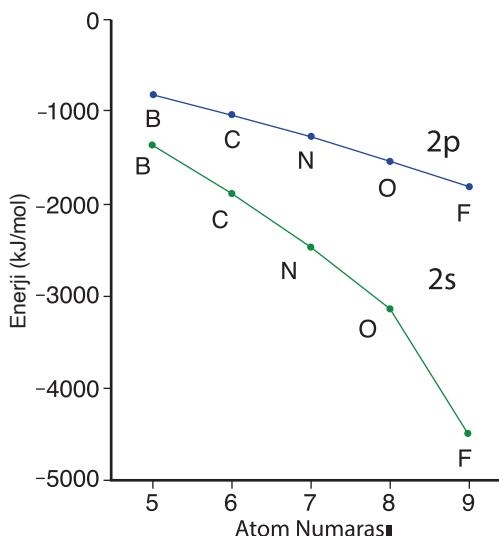
Görsel 1.17
Atomdaki enerji seviyeleri



Etkinlik-1.8**Atom Orbitallerinin Bağlı Enerjileri**

Aşağıda bazı atom orbitallerine ait görseller ve aynı enerji seviyesindeki orbitallerin enerjilerindeki değişim grafiği verilmiştir. Görsellerde aynı orbital türünün farklı enerji seviyelerindeki durumları ile aynı enerji seviyesindeki farklı orbital türlerinin durumları görülmektedir. Bu görselleri ve grafiği inceleyip aşağıdaki soruları cevaplayınız. (Bu etkinliğe ilişkin değerlendirme kitabin sonunda “Ekler” bölümündeki 2. Form ile yapılacaktır.)





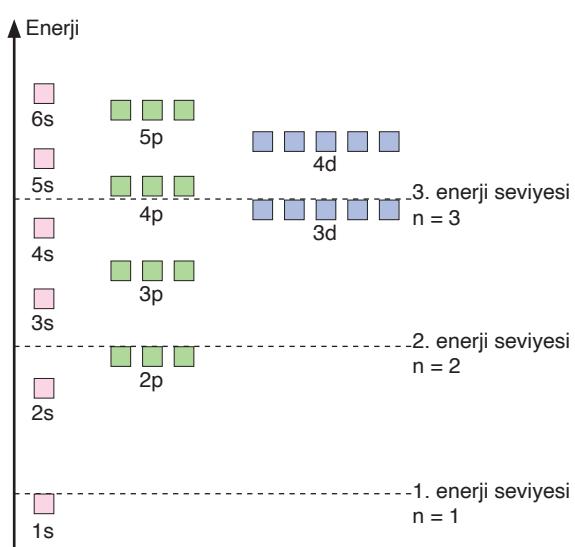
1. Enerji seviyesi artışına bağlı olarak atom orbitalerinin bağıl enerjileri nasıl değişmektedir? Bu soruya verdiğiniz yanıtını gerekçelendirerek önerme şeklinde yazınız.

2. Aynı enerji seviyesindeki farklı tür orbitalerin enerjileri aynı midir? Bu orbitalerin birbirlerine göre bağıl enerji seviyelerilarındaki önceliklerini yazınız. Önermelerinizi yazarken tüm orbital türlerini karşılaştırmanız ve gerekçeler sunmanız önemlidir.

3. Önermelerinizden yola çıkarak 3. enerji seviyesinde bulunacak orbitalerin bağıl enerjilerini düşükten yükseye sıralayınız.

4. Atom orbitalerinin bağıl enerjilerine dair belirlediğiniz önermelerin arkadaşlarınızın önermeleriyle karşılaştırınız. Hangilerinin bilimsel verilere dayandığını çok yönlü bakış açısıyla değerlendirecek tartışınız. Tartışmanın sonucuna göre kendi önermenizi değerlendirecek önermenizdeki zayıf ve güçlü tarafları belirleyiniz. Önermenizde zayıf bulduğunuz tarafları nasıl geliştirebileceğinizi yazınız.

5. Aşağıda verilen atom orbitalerinin bağıl enerji diyagramını inceleyerek atom orbitalerinin bağıl enerjileriyle ilgili önermelerinizi diyagramdaki verilerle karşılaştırınız. Geçerli olan ve olmayan önermelerinizi listeleyiniz.



Geçerli Önermelerim

Geçersiz Önermelerim



6. Geçersiz önermelerinizi ayıklayarak atom orbitalerinin bağıl enerjilerine dair geçerli tahminleriniz doğrultusunda atom orbitalerinin bağıl enerjilerine ilişkin çıkarımlarınızı yazınız.
-
-
-

7. Atom orbitalerinin bağıl enerji diyagramını kullanarak elektron sayısı 6s orbitaline kadar olan bir atomun orbitalerini düşükten yükseğe sıralayınız.
-
- 

Kontrol Noktası 1.4

1. İlk 4 enerji seviyesindeki orbitaleri yazarak her enerji seviyesindeki toplam orbital sayısını belirleyiniz.

1. enerji seviyesi

2. enerji seviyesi

3. enerji seviyesi

4. enerji seviyesi

2. Bir orbital en fazla iki elektron alabilir. Buna göre ilk 4 enerji seviyesi için her bir enerji seviyesinde bulunabilecek en fazla elektron sayısını belirleyiniz.

1. enerji seviyesi

2. enerji seviyesi

3. enerji seviyesi

4. enerji seviyesi

3. Enerji seviyelerindeki orbital sayısıyla enerji seviyesinde bulunabilecek en fazla elektron sayısı arasındaki örüntüyü yazınız. Belirlediğiniz örüntüyü arkadaşlarınızın örüntüleriyle karşılaştırarak örüntülerdeki benzerlik ve farklılıklarını belirtiniz.
-
-
-

4. Atom orbitalerinin enerjileri ile ilgili içeriğe ulaşmak için yandaki karekodu akıllı cihazınıza okutunuz.

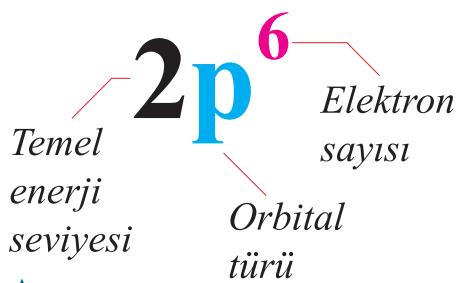
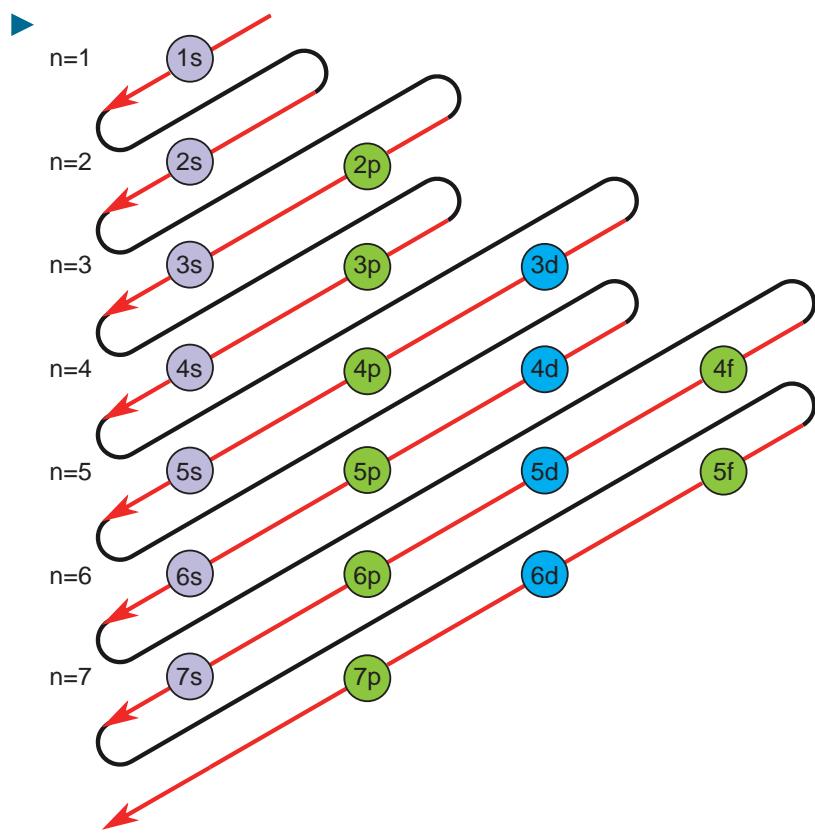


Atomlarda Elektron Dağılımı

Çok elektronlu atomlarda birden fazla elektronun varlığı atom orbitalerinin bağıl enerji seviyelerini büyük ölçüde değiştirir. Atomların proton sayısı arttıkça 2s ve 2p atom orbitaleri arasındaki enerji farkının artmasının nedeni elektron-elektron itmeleridir. Elektron itmeleri bir kabuktaki çeşitli alt kabukların farklı enerjilerde olmasına neden olur.

Çok elektronlu atomlarda atom orbitalerinin bağıl enerji sıralaması genellikle $1s < 2s < 2p < 3s < 3p < 4s < 3d < 4p < 5s < 4d < 5p < 6s < 4f < \dots$ şeklindedir. Belirli bir alt kabüğün tüm orbitalerinin (3p orbitaleri gibi) enerjileri birbirleriyle aynıdır. Orbitalerin enerjileri ve aralıkları bir atomdan diğerine farklılık gösterir. Bu sıralamayı daha kolay hatırlamak için aşağıdaki elektron dağılımı şeması kullanılabilir (Görsel 1.18).

Görsel 1.18
Elektron dağılımı şeması



Burada belirlenen orbital enerji sıralamasına göre bir atomdaki elektronların orbitalerdeki düzenini göstermenin iki yöntemi vardır. İlk yönteme **elektron dağılımı (konfigürasyonu)** denir. Bu yöntemde Görsel 1.19'da görüldüğü gibi önce orbitalin bulunduğu temel enerji seviyesi ve orbital türü yazılır, ardından orbitaldeki elektron sayısı üs olarak gösterilir.

Atomların elektron dağılımı, orbital şeması ile de gösterilebilir. Orbital şemada geometrik şekiller orbitalleri, şekillerin içindeki işaretler ise elektronları temsil eder. Boş, yarı dolu ve tam dolu orbitallerin farklı orbital şemaları ile gösterimi aşağıdaki gibi yapılabilir.

- Boş Orbital* →  
- Yarı Dolu Orbital* →      
- Tam Dolu Orbital* →  

Periyodik tabloda bulunan atomlardaki orbitallerin gerçek enerjileri ve elektronların atom orbitallerine yerleşimindeki gerçek sıralama genellikle spektroskopik ve manyetik yöntemler gibi deneysel çalışmalar ile belirlenebilir. Bununla birlikte pek çok atom için elektron dağılımı atom orbitallerinin bağıl enerji sıralaması ile Aufbau (Aufbau) ilkesi, Pauli (Pauli) dışlama ilkesi ve Hund (Hand) kuralı uygulanarak tahmin edilebilir.

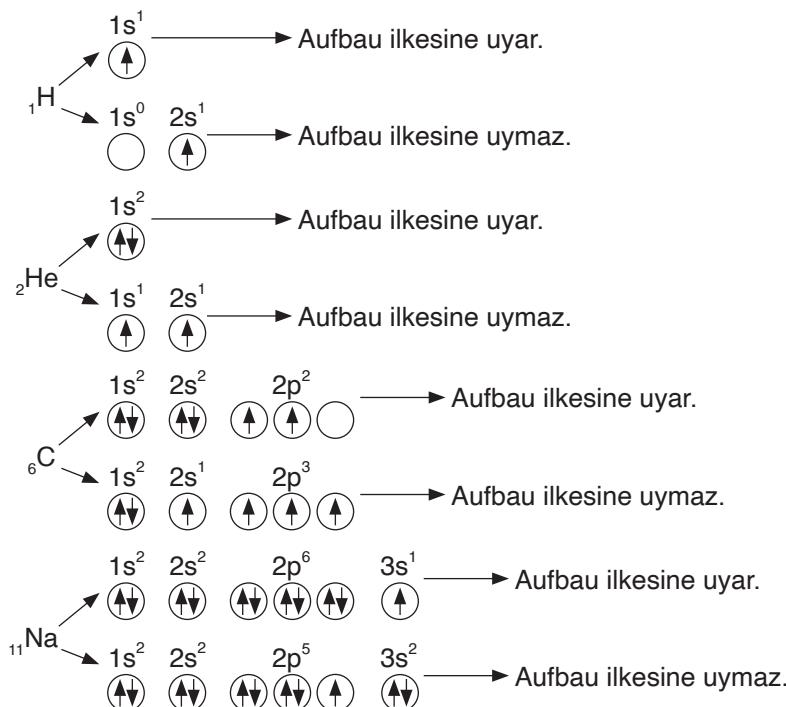
Etkinlik-1.9

Elektronlar Orbitallere Nasıl Yerleşir?

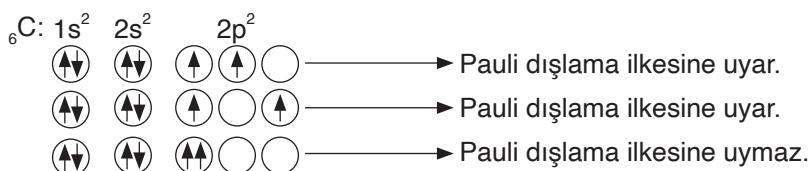
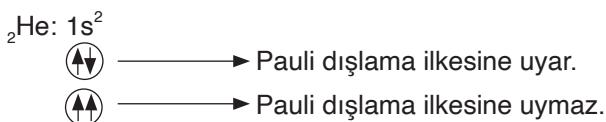


Çok elektronlu atomlarda elektronların atom orbitallerine yerleşmesine ilişkin ilkeleri (Aufbau ilkesi, Pauli dışlama ilkesi ve Hund kuralı) belirlemek için aşağıdaki soruları cevaplayınız.

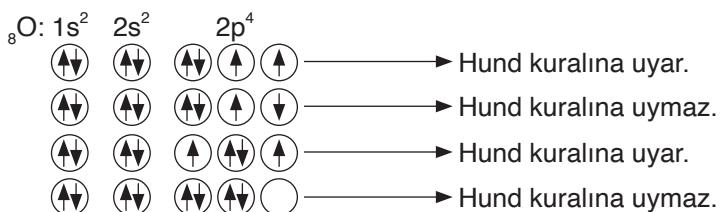
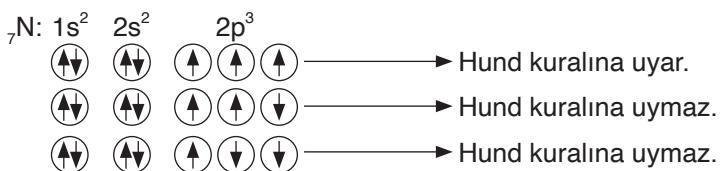
1. Aşağıda Aufbau ilkesine uyan ve uymayan bazı örnekler verilmiştir. Bu örnekleri inceleyiniz ve düşüncelerinizi tartışınız. İncelediğiniz örnekleri esas alarak Aufbau ilkesini veren örüntüyü belirleyiniz. Belirlediğiniz örüntüyü gerekçeliyle açıklayarak aşağıya yazınız.



2. Aşağıda Pauli dışlama ilkesine uyan ve uymayan bazı örnekler verilmiştir. Bu örnekleri inceleyiniz ve düşünelerinizi tartışınız. İncelediğiniz örnekleri esas alarak Pauli dışlama ilkesini veren örüntüyü belirleyiniz. Belirlediğiniz örüntüyü gerekçeleriyle açıklayarak aşağıya yazınız.

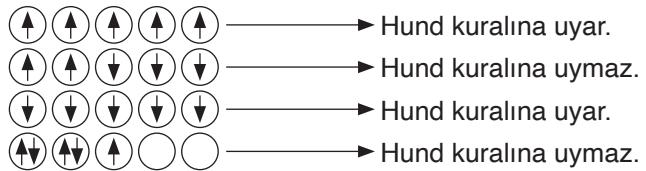


3. Aşağıda Hund kuralına uyan ve uymayan bazı örnekler verilmiştir. Bu örnekleri inceleyiniz ve düşünelerinizi grup arkadaşlarınızla tartışınız. İncelediğiniz örnekleri esas alarak Hund kuralını veren örüntüyü belirleyiniz. Belirlediğiniz örüntüyü gerekçeleriyle açıklayarak aşağıya yazınız.



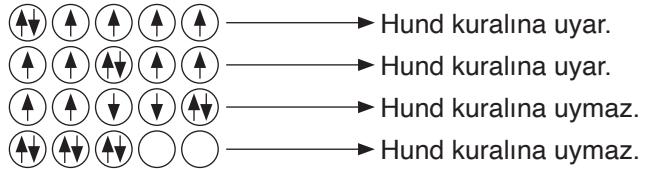
₂₅Mn: 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁶

4s² 3d⁵



₂₆Fe: 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁶

4s² 3d⁶



4. Aufbau ilkesi, Pauli dışlama ilkesi ve Hund kuralına yönelik oluşturduğunuz örüntüler doğrultusunda bu kural ve ilkelerle ilgili genellemelerinizi yazınız.

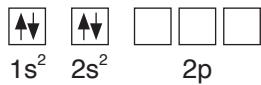
Aufbau İlkesi

Pauli Dışlama İlkesi

Hund Kuralı

Elektronların atom orbitalerine yerleşimine ilişkin etkinlikten ulaştığınız bilgileri kontrol etmek için aşağıdaki ₇N, ₈O ve ₁₁Na atomlarında elektronların atom orbitalerine yerleşimini inceleyiniz.

₇N atomunda toplam 7 elektron bulunur. Bu elektronlar orbitalere yerleşirken Aufbau ilkesine göre önce en düşük, daha sonra yüksek enerjili atom orbitalerine atomun enerjisini en aza indirecek şekilde yerleştir. Aufbau ilkesine göre N atomunda orbitalerin bağıl enerjileri dikkate alındığında elektronlar önce 1s atom orbitaline yerleşir. Pauli dışlama ilkesine göre bir atom orbitalinde zıt yönlü olmak koşuluyla en fazla iki elektron bulunabileceğinden önce 1s atom orbitaline, sonra 2s atom orbitaline zıt yönlü 2 elektron yerleşir.

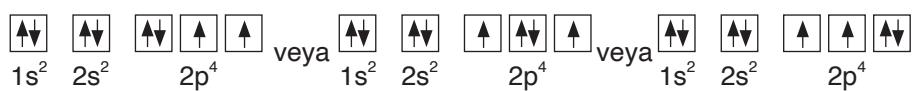


Geriye kalan 3 elektron ise 1s ve 2s atom orbitalerinden daha yüksek enerjili olan 2p atom orbitalerine yerleşmelidir. 2p alt seviyesi üç özdeş atom orbitalinden oluşmaktadır. Hund kuralına göre temel hâldeki elektronlar eş enerjili atom orbitalerine önce birer birer aynı, daha sonra eşleşirken zıt yönde yerleşir. Çünkü aynı yükle sahip olan ve birbirini iten elektronlar enerjilerini azaltmak için birbirinden olabildiğince uzaklaşır. Bu durumda N atomundaki 3 elektron 2p atom orbitalerine birer birer aynı yönde aşağıdaki gibi yerlesir.



Çok elektronlu atomlarda 3d enerji seviyesi 4s enerji seviyesine çok yakındır. Bir atomun toplam enerjisi, sadece orbital enerjilerinin toplamına değil aynı zamanda bu orbitalerdeki elektronların itme kuvvetine de bağlıdır. 3d orbitali, sayıca 4s orbitalinden daha fazla olduğundan daha fazla elektron bulundurabilir. Buna göre bir atomda 4s orbitalinin 3d orbitalinden önce dolması, toplam enerjinin daha düşük olmasını neden olur.

Aufbau ilkesi, Pauli dışlama ilkesi ve Hund kuralı uygulanarak ${}_{\text{O}}^8$ atomunun elektron dağılımı yazılrken ilk 2 elektron 1s atom orbitaline, sonraki 2 elektron 2s atom orbitaline, kalan 4 elektron ise Hund kuralına göre 2p atom orbitalerine aşağıdaki gibi yerlesir.



${}_{\text{Na}}^{11}$ atomunun elektron dağılımı yazılrken 1s atom orbitaline 2, 2s atom orbitaline 2, 2p atom orbitalerine toplam 6 ve 3s atom orbitaline 1 elektron aşağıdaki gibi yerlesir.



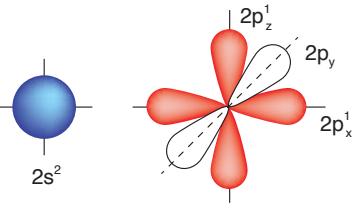
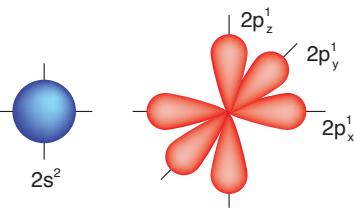
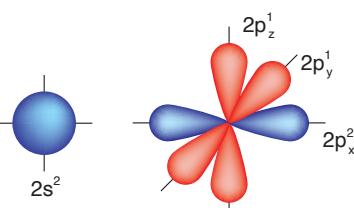
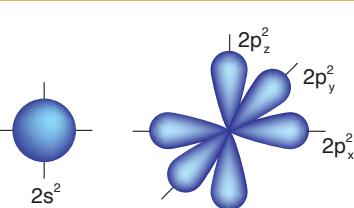
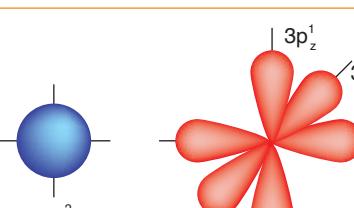
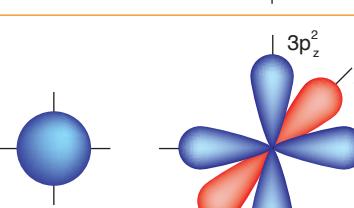
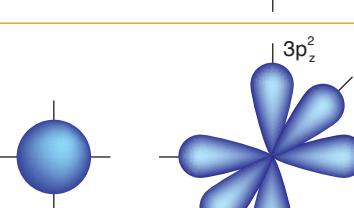
Etkinlik-1.10

Neden Bazı Atomlar Diğerlerinden Daha Kararlıdır?



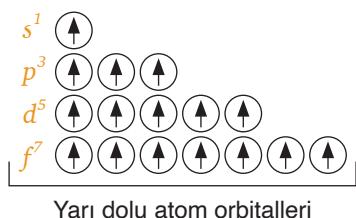
1. Yönerte: Tabloda yer alan boşlukları örnekteki gibi doldurarak soruları cevaplayınız.

Atom	Elektron Dağılımı ve Orbital Şeması	Valans Elektronlarının Orbital Şekillerindeki Dağılımı	Küresel Simetri Durumu
${}_{\text{H}}^1$	$1s^1$ 		
${}_{\text{Be}}^4$			
${}_{\text{B}}^5$			

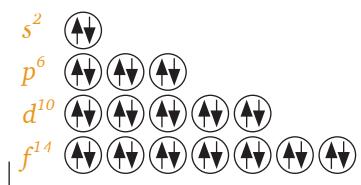
${}_6\text{C}$		
${}_7\text{N}$		
${}_8\text{O}$		
${}_{10}\text{Ne}$		
${}_{15}\text{P}$		
${}_{17}\text{Cl}$		
${}_{18}\text{Ar}$		



1. Aşağıda yarı ve tam dolu atom orbitalerine ait şemalar verilmiştir.



Yarı dolu atom orbitaleri



Tam dolu atom orbitaleri

a) Buna göre tabloda hangi atomların son enerji seviyesindeki orbitaler tam doludur?

b) Hangi atomların son enerji düzeyindeki orbitaler yarı doludur?

2. İncelediğiniz örnekleri esas alarak elektronların orbitallere dağılımı ile atom orbitalerinin doluluğu ve küresel simetri özelliği arasındaki örüntüyü belirleyiniz. Belirlediğiniz örüntüyü gerekçeleriyle açıklayarak aşağıya yazınız.

3. Atom orbitalerindeki elektronlar çekirdek tarafından çekilir. Çekirdeğin çekim gücü, eş enerjili alt orbitalere dengeli bir şekilde dağıldığında atomun kararlılığı artar. s orbitali küresel bir şekle sahip olduğundan çekirdeğin çekim gücü bu orbitale dengeli dağılır. Bu bilgiye göre tablodaki atomlardan hangileri daha kararlıdır?

4. Kararlılık ve küresel simetri özelliği arasındaki örüntüyü akıl yürüterek belirleyiniz. Belirlediğiniz örüntüyü gerekçeleriyle açıklayarak aşağıya yazınız.

5. Oluşturduğunuz örüntülerden yola çıkarak küresel simetri özelliği için genel bir tanım yazınız.

2. **Yönerge:** Aşağıdaki tabloyu inceleyerek soruların cevaplarını ilgili boşluklara yazınız.

Cr Atomunun Beklenen Elektron Dağılımı	Cr Atomunun Gözlenen Elektron Dağılımı
$_{24}Cr: 1s^2 \ 2s^2 \ 2p^6 \ 3s^2 \ 3p^6 \ 4s^2 \quad 3d^4$ 	$_{24}Cr: 1s^2 \ 2s^2 \ 2p^6 \ 3s^2 \ 3p^6 \ 4s^1 \quad 3d^5$



1. Tabloda Cr atomuna ait hangi dağılımda çekirdeğin çekim gücü dengelenmiştir?

2. Cr atomu hangi dağılımda daha kararlıdır?

3. Cr atomunun küresel simetri özelliği gösterip göstermediğini gerekçeleriyle açıklayınız.

4. $^{29}_{\text{Cu}}$ atomunun küresel simetri özelliği gösterip göstermediğini gerekçeleriyle açıklayınız.

Günlük hayatın birçok alanında etkili olan atom orbitalleri ve elektron dağılımı özellikle metal iyonlarını içeren bileşiklerde renkli malzemelerin oluşumunu sağlar. Elektron geçişleri malzemelerin renklerini etkilediği için birçok pigment ve renklendirici, atomların elektron dağılımına dayanarak tasarlanır. Kimyasal tepkimelerin anlaşılmasında belirleyici olan elektron dağılımı, moleküller bağları ve tepkime mekanizmaları elektronların nasıl hareket ettiğine ve atomların birbirleriyle nasıl etkileşime girdiğine bağlıdır. Kimyasal tepkimeler ve moleküller etkileşimler ilaçların geliştirilmesinde önemli bir etkendir. İlaç moleküllerinin hedef proteinlere bağlanma şekilleri, atomların elektron dağılımına bağlı olarak ilaçların tasarımında ve etkilerinin anlaşılmasında kullanılır. Elektronik cihazlar elektronların kontrol edilmesi prensibine dayanır. Örneğin transistörler, yarı iletken malzemelerdeki elektron dağılımının değiştirilmesiyle çalışır. Bu prensip; bilgisayar, telefon ve diğer elektronik cihazlar için temel bir ilkedir. Atomların elektron dağılımı ise termal iletkenliği etkiler. Özellikle yarı iletken malzemelerdeki elektron dağılımı termal izolasyon özelliklerini belirleyerek ısı yalıtım malzemelerinin tasarımında kullanılır. Bu kavamlar kimyanın yanı sıra fizik, malzeme bilimi, biyokimya gibi farklı disiplinler için de önemlidir.



Elektronların atom orbitallerine yerlesimi ile ilgili etkileşimli içeriğe ulaşmak için karekodu okutunuz.

Kontrol Noktası 1.5

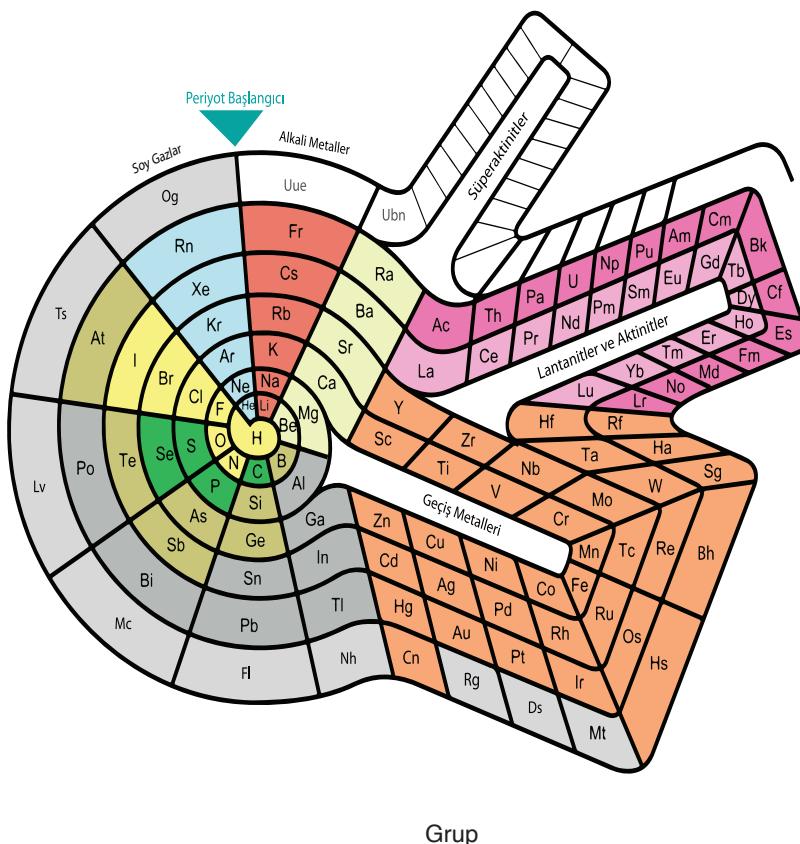
1. Çekirdekten uzaklaşıkça aynı tür orbitalerin bağıl enerjisinde ve hacminde meydana gelen değişimin nedenleri hakkındaki düşüncelerinizi açıklayınız.

2. Bir atomda aynı enerjiye sahip orbitaler bulunabilir mi? Cevabınızı sayfa 58'deki orbitalerin bağıl enerji diyagramını kullanarak açıklayınız.

3. Çok elektronlu bir atomda aynı enerji seviyesine sahip iki farklı tür orbital bulunabilir mi? Cevabınızı orbitalerin bağıl enerji diyagramını kullanarak açıklayınız.

4. Dokuz tam dolu ve altı yarı dolu orbitali bulunan X atomunun elektron dağılımını Aufbau ilkesi, Pauli dışlama ilkesi ve Hund kuralına uygunluğu açısından değerlendiriniz.

Konuya Başlarken



	1	2	3													4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
Periyot	1	2	3													2	He															
	1 H	3 Li	4 Be													5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne											
1	2	3	4													13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar											
2	5 Na	12 Mg													19 K	20 Ca	21 Sc													36 Kr		
3	37 Rb	38 Sr	39 Y													40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe		
4	55 Cs	56 Ba	57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
5	87 Fr	88 Ra	89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Nh	114 Fl	115 Mc	116 Lv	117 Ts	118 Og

Pek çok bilim insanı periyodik tablonun yeniden düzenlenmesi gerekiğine inanmaktadır. Alternatif yüzlerce farklı tür ve biçimde periyodik tablo bulunmakta ve yeni periyodik tablolar önerilmektedir. Yukarıdaki görsellerde Manchester Metropolitan (Mançester Metropoliten) Üniversitesi'nin periyodik tablo veri tabanındaki bazı örnekler verilmiştir.

- Sizce farklı periyodik tablo tasarımlarına ihtiyaç duyulmasının sebepleri nelerdir?
- Oksijen (O) elementini üç farklı tabloda bulunuz ve oksijenden sonra gelen kükürt (S) ve selenyum (Se) elementlerinin nasıl konumlandığını belirtiniz.
- Alternatif periyodik tabloların benzerlik ve farklılıklarını nelerdir?

1.2.3. Periyodik Tabloda Yer Bulma

Günümüzde kullanılan periyodik tablonun gelişiminde Johann Wolfgang Döbereiner (Yohan Vayfgan Döberaynır), John Newlands (Can Nivlindis), Julius Lothar Meyer (Yulyus Lota Mayır) gibi birçok bilim insanının katkısı vardır. Ancak Dimitri Mendeleyev (Dimitri Mendeleyev) bugün kullanılan periyodik tabloya en çok benzeyen tabloyu oluşturan ilk bilim insanıdır. Mendeleyev, 1869 yılında geliştirdiği periyodik tabloda elementleri kütte numaralarına göre sıralamış; henüz keşfedilmemiş bazı elementleri ve özelliklerini öngörerek bu elementlerin yerini boş bırakmıştır. Daha sonra Henry Moseley (Henri Mozli) elementlerin atom numarasına göre sıralamasını önermiş ve elementler günümüzdeki periyodik tabloda artan atom numaralarına göre sıralanmıştır. Periyodik tabloda grupların adlandırılmasında iki şekilde yapılmaktadır. Bunlardan biri harf ve sayıların kullanıldığı (1A, 2A, 3B, 4B gibi) adlandırma iken diğerinin IUPAC'ın kabul ettiği yalnızca rakamlardan (1. grup-18. grup) oluşan adlandırma sistemidir. Günümüzde kullanılan periyodik tablo aşağıda görülmektedir (Görsel 1.20).

GRUP

PERİYOT

Lantanitler

Aktinitler

Atom Numarası

Sembol

Sembolün Adı

Kütte Numarası

Metaller

Yarı metaller

Ametaller

Soy gazlar

Görsel 1.20

Günümüzde kullanılan periyodik tablo

Etkinlik-1.11**Periyodik Tabloda Yer Bulma**

1. Yönerge: Aşağıdaki tabloda bazı elementlerin atom numarası, elektron dizilimi ve periyodik tablodaki konumu verilmiştir. Tablodaki örnekleri inceleyerek soruları cevaplayınız. (Bu etkinlikle ilgili değerlendirme, kitabı sonunda "Ekler" bölümündeki 3. Form ile öğretmeniniz tarafından yapılacaktır.)

Element	Atom Numarası	Elektron Dizilimi	Periyodik Tablodaki Yeri
Li	3	$1s^2 2s^1$ [He] $2s^1$	2. periyot 1A grubu
Be	4	$1s^2 2s^2$ [He] $2s^2$	2. periyot 2A grubu
C	6	$1s^2 2s^2 2p^2$ [He] $2s^2 2p^2$	2. periyot 4A grubu
Se	34	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^4$ [Ar] $4s^2 3d^{10} 4p^4$	4. periyot 6A grubu
Sc	21	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^1$ [Ar] $4s^2 3d^1$	4. periyot 3B grubu
Fe	26	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$ [Ar] $4s^2 3d^6$	4. periyot 8B grubu
Co	27	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^7$ [Ar] $4s^2 3d^7$	4. periyot 8B grubu
Ni	28	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^8$ [Ar] $4s^2 3d^8$	4. periyot 8B grubu
Cu	29	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^{10}$ [Ar] $4s^1 3d^{10}$	4. periyot 1B grubu
Zn	30	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10}$ [Ar] $4s^2 3d^{10}$	4. periyot 2B grubu

1. Bir elementin periyodik tablodaki yerini bulmak için gereken periyot ve grup numarası nasıl belirlenir?

.....

2. A grubu elementlerinin periyot ve gruplarını belirleyen kurallara yönelik bir örüntü oluşturunuz.

.....

3. B grubu elementlerinin periyot ve gruplarını belirleyen kurallara yönelik bir örüntü oluşturunuz.

.....

4. Oluşturduğunuz örüntüye göre aşağıda verilen her bir atomun periyodik tablodaki yerini belirleyiniz.

$_{20}Ca$:

$_{16}S$:

$_{25}Mn$:

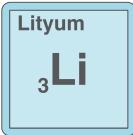
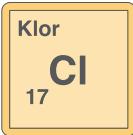
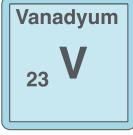
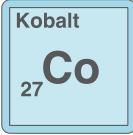
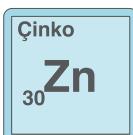
$_{33}As$:

5. Elementlerin periyodik tablodaki yerlerini belirleyen kurallara ilişkin genellemeye oluşturunuz.

.....



2. Yönere: Aşağıda verilen “periyodik tabloda yer bulma kuralları”ni inceleyiniz ve genellemelerinizi verilen bilimsel bilgilerle karşılaştırarak tabloyu doldurunuz.

GRUP	PERİYODİK TABLODA YER BULMA KURALLARI
A	<p>1. Elementin elektron dizilimindeki en yüksek temel enerji düzeyi o elementin periyot numarasını belirtir.</p> <p>2. Elektron dizilişi s veya p orbitali ile bitenler A grubu elementleridir. A grubu elementlerinde en yüksek temel enerji düzeyindeki toplam elektron sayısı o elementin grubunu belirtir.</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="text-align: center; margin-right: 20px;">  </div> <div> $1s^2 2s^1$ <ul style="list-style-type: none"> En yüksek enerji düzeyindeki elektron sayısı: 1 Grup numarası: 1 1A Orbital türü: s \rightarrow A grubu En yüksek enerji düzeyi = Periyot numarası: 2. periyot </div> </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="text-align: center; margin-right: 20px;">  </div> <div> $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ <ul style="list-style-type: none"> 3s ve 3p'deki elektronlar toplanır. $2 + 5 = 7$ Grup numarası: 7 7A Orbital türü: p \rightarrow A grubu 3. periyot </div> </div>
	<p>1. Elektron dizilişi d orbitali ile bitenler B grubu elementleridir. Temel hâl elektron dizilişinde en son s ve d orbitallerindeki toplam elektronlar o elementin bulunduğu B grub numarasını verir.</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="text-align: center; margin-right: 20px;">  </div> <div> $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^3$ <ul style="list-style-type: none"> 4s ve 3d'deki elektronlar toplanır. $2 + 3 = 5$ Grup numarası: 5 5B Orbital türü: d \rightarrow B grubu 4. periyot </div> </div>
B	<p>2. Elektron dizimleri $ns^2 (n-1)d^6$, $ns^2 (n-1)d^7$ ve $ns^2 (n-1)d^8$ ile biten elementler 8B grubunda yer alır.</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="text-align: center; margin-right: 20px;">  </div> <div> $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^7$ <ul style="list-style-type: none"> Grup numarası: 9 8B Orbital türü: d \rightarrow B grubu 4. periyot </div> </div> <p>3. En son s ve d orbitallerindeki toplam elektron sayısı 11 olan elementler 1B, 12 olanlar ise 2B grubunda yer alır.</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="text-align: center; margin-right: 20px;">  </div> <div> $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10}$ <ul style="list-style-type: none"> Grup numarası: 12 2B Orbital türü: d \rightarrow B grubu 4. periyot </div> </div>



Periyodik Tabloda Yer Bulma Kurallarına Yönelik Oluşturduğunuz Genellemeler	Bilimsel Bilgiler Sonucunda Değişen Genellemeniz	Genellemelerinizi Oluştururken Fark Edemediğiniz Noktalar

Periyodik tabloda valans elektron sayısı ile grup numarası uyumayan element var mıdır? Düşüncelerinizi arkadaşlarınızla paylaşınız.

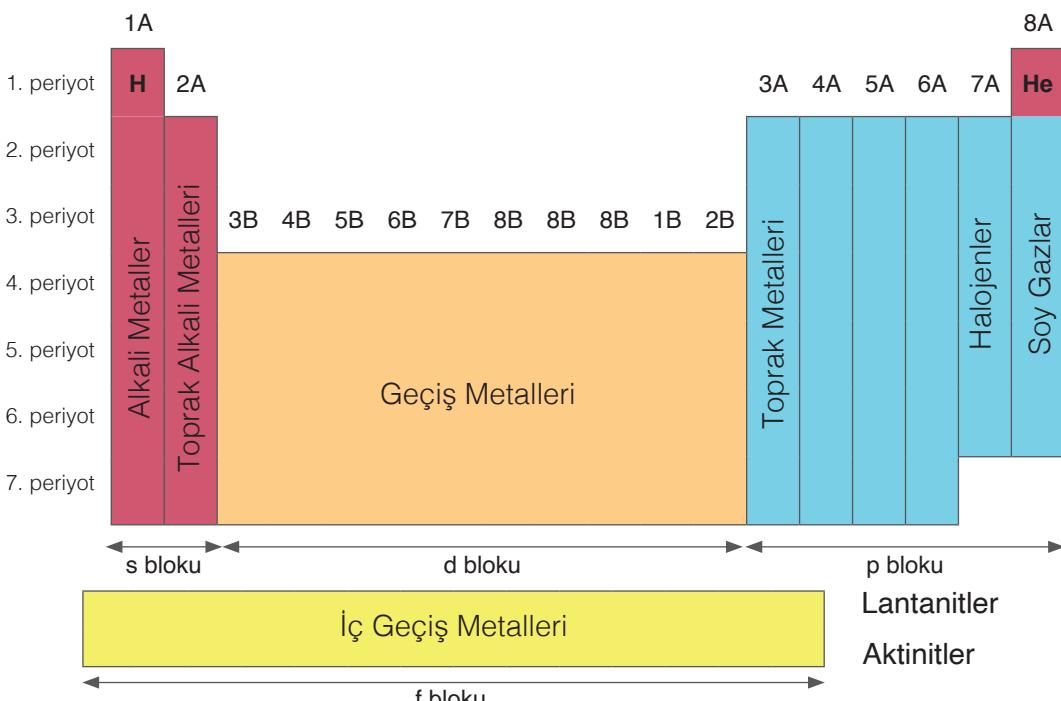


Elementlerin periyodik tablodaki yerleri ile ilgili etkileşimli içeriğe ulaşmak için karekodu okutunuz.

Valans elektronları genel olarak en dış temel enerji kabuğundaki elektronlardır. Valans elektronlarının yer aldığı orbitaller **valans orbitaleri** olarak adlandırılır. Bir elementin valans elektronlarının sayısı o elementin kimyasal özelliklerini, kimyasal bağ ve iyon oluşumunu, periyodik tablodaki grup numarasını belirler. A grubu elementlerinin valans elektron sayılarının belirlenmesinde en dış temel enerji kabuğunda yer alan s orbitalindeki ya da s ve p orbitalerindeki toplam elektron sayıları, B grubu elementlerinin valans elektron sayılarının belirlenmesinde ise ns ve (n-1)d orbitalerindeki toplam elektron sayıları kullanılır.



A grubu elementlerine **baş grup (ana grup) elementleri**, B grubu elementleri ise **yan grup elementleri** denir. Elektron dizimi s orbitali ile biten elementler s blok, p orbitali ile biten elementler p blok, d orbitali ile biten elementler d blok, f orbitali ile biten elementler ise f blok elementleridir. d bloku elementleri **geçiş metalleri**, f bloku elementleri **İç geçiş metalleri** olarak adlandırılırlar. Aşağıda periyodik tablonun bloklarının birbirine göre konumu ve bazı grupların özel adları verilmiştir.



Not: Helyum soy gaz olması nedeniyle p bölgündə gösterilmektedir. Ancak elektron diziminin s orbitali ile bitmesinden dolayı s bloğu elementidir.

Bazı Gruplar ve Özellikleri

1A Grubunun Genel Özellikleri

- 1A grubu elementlerinden hidrojen (H) ametal, diğer elementler ise metaldır.
- Grup elementlerinin özel adı **alkali metallerdir**.
- Gruptaki metaller, bileşiklerinde yalnızca +1 yüklü iyon oluşturur.
- Hidrojen, ametallerle yaptığı bileşiklerde +1; metallerle yaptığı bileşiklerde -1 iyon yükü alır.
- 1A grubu elementleri en aktif metallerdir.
- Grup metalleri yumuşaktır ve parlak yüzeye sahiptir. Ayrıca ısı ve elektriği çok iyi ileter. Pilin yapısında kullanılır (Görsel 1.21).
- Yoğunluk ve erime noktaları oldukça düşüktür.
- Alkali metaller su ile tepkimeye girerek sodyum hidroksit oluşturur ve hidrojen gazı açığa çıkarır. $\text{Na}_{(k)} + \text{H}_2\text{O}_{(s)} \longrightarrow \text{NaOH}_{(\text{suda})} + 1/2\text{H}_2_{(g)}$
- Grup metallerinin oksit ve hidroksitlerinin sulu çözeltileri kuvvetli bazik özellik gösterir.
- Doğada bileşik hâlinde bulunur.

1A	
1	H Hidrojen 1.008
3	Li Litium 6.94
11	Na Sodyum 22.990
19	K Potasyum 39.098
37	Rb Rubidyum 84.468
55	Cs Seyzum 132.91
87	Fr Fransiyum [223]



Görsel 1.21
Lityum iyon pil

2A Grubunun Genel Özellikleri

- 2A grubundaki tüm elementler metaldır.
- Grup elementlerinin özel adı **toprak alkali metallerdir**.
- Kararlı bileşiklerinde yalnızca +2 yüklü iyon oluşturur.
- Aktif metallerdir ve doğada bileşikler hâlinde bulunur.
- Metalik aktivlikleri 1A grubundan düşüktür.
- Oda koşullarında tamamı katı hâlde bulunur.
- Parlak yüzeye sahiptir. Ayrıca ısı ve elektriği iyi ileter.
- Su ile tepkimeye girerek hidrojen gazı açığa çıkarır (Be hariç).
- Berilyum dışındaki oksit ve hidroksitlerinin sulu çözeltileri bazik özellik gösterir. Bu oksitler asitlerle reaksiyona girerek tuz (Görsel 1.22) ve su oluşturur.



2A	
4	Be Berilyum 9.0122
12	Mg Magnezyum 24.304
20	Ca Kalsiyum 40.078
38	Sr Stronsiyum 87.62
56	Ba Baryum 137.33
88	Ra Radyum [226]



Görsel 1.22
Magnezyum klorür

3A Grubunun Genel Özellikleri

- 3A grubu elementlerinden bor yarı metal, diğer elementler ise metaldır (Görsel 1.23).
- Grup elementlerinin özel adı **toprak metalleridir**.
- Kararlı bileşiklerinde +3 yüklü iyon oluşturur (Tl hariç).
- Oda koşullarında katı hâlde bulunur.
- Elementlerin metalik aktivliği aynı periyottaki 1A ve 2A grubu elementlerine göre daha azdır.

3A	
5	B Bor 10.81
13	Al Alüminyum 26.982
31	Ga Galium 69.723
49	In İndiyum 114.82
81	Tl Talyum 204.38
113	Nh Niloniyum [286]



Görsel 1.23: Bor



Görsel 1.24: Halojen lamba

7A Grubunun Genel Özellikleri

- 7A grubu elementlerinden flor (F), klor (Cl), brom (Br) ve iyot (I) ametal; astatin (At) ve tennesin (Ts) ise yarı metaldir.
 - Grup elementlerinin özel adı **halojenlerdir**. Bu elementler halojen lamba yapımında da kullanılır (Görsel 1.24).
 - Grup elementleri, bileşiklerinde -1 ile +7 arasındaki yükseltgenme basamağını alabilir. Flor elementinin yükseltgenme basamağı sadece -1 değerini alır.
 - En aktif ametallerin bulunduğu gruptur.
 - Halojenler metallerle iyonik yapılı, diğer ametallerle ve kendi aralarında moleküler yapılı bileşikler oluşturur.
- $Mg(k) + Cl_2(g) \longrightarrow MgCl_2(k)$
 $H_2(g) + Br_2(g) \longrightarrow 2HBr(g)$
 $I_2(g) + F_2(g) \longrightarrow 2IF(g)$
- Hidrojenli bileşiklerinin sulu çözeltileri asit özelliği gösterir.
 - Oda sıcaklığında flor ve klor gaz hâlinde; brom sıvı hâlde; iyot, astatin ve tennesin ise katı hâlde bulunur.

7A
F Flor 18.998 17
Cl Klor 35.45 35
Br Brom 79.904 53
I Iyot 126.90 85
At Astatin [210] 117
Ts Tennesin [294]



Görsel 1.25: Neon lamba

8A Grubunun Genel Özellikleri

- 8A grubundaki elementler **soy (asal) gazlar** olarak adlandırılır.
- Tek atomlu hâlde bulunur.
- Tüm orbitalleri tam dolu olduğundan kararlı yapıdadır. Bu nedenle bileşik oluşturmaz. Periyodik tablodaki en kararlı element neondur. Neonun bilinen kararlı bir bileşiği yoktur ancak özel şartlarda Kr, Xe ve Rn elementlerinin bileşikleri elde edilmiştir. Neon elementi neon lamba yapımında da kullanılır (Görsel 1.25).
- Erime ve kaynama noktaları çok düşüktür.
- Oda sıcaklığında hepsi gaz hâlindedir.

8A
He Helium 4.0026 2
Ne Neon 20.180 10
Ar Argon 39.95 18
Kr Kripton 83.798 36
Xe Ksenon 131.29 54
Rn Radon [222] 86
Og Oganesson [294]

Kontrol Noktası 1.6

Aşağıdaki yapılandırılmış kutucuklarda bazı atomlar verilmiştir. Kutucuklardaki numaraları kullanarak istenen bilgilerin cevaplarını ilgili boşluklara yazınız. (Aynı kutucuk numarasını birden fazla yerde kullanabilirsiniz.)

1 ₁₁ Na	2 ₁₈ Ar	3 ₂₈ Ni	4 ₁₂ Mg	5 ₁₇ Cl	6 ₄ Be
7 ₉ F	8 ₂ He	9 ₁₉ K	10 ₂₂ Ti	11 ₁₃ Al	12 ₂₅ Mn

a) Alkali metaller grubunda bulunanlar:	e) Toprak metalleri:
b) Toprak alkali metalleri:	f) 3. periyot elementleri:
c) ₃ Li ile benzer kimyasal özellik gösterenler:	g) Soy gazlar grubunda bulunanlar:
ç) 2. periyot elementleri:	ğ) p bloku elementleri:
d) Halojenler grubunda bulunanlar:	h) Geçiş metalleri:

Atomdan İyona

Alkali metal grubu elementlerinden olan sodyum (Na), havadaki oksijen ve su buharı ile tepkimeye girer. Bu nedenle sodyum elementinin hava ve su-dan uzak tutulması önemlidir. Sodyum, laboratuvarlarda genellikle mineral yağ içerisinde, hava ve suyla teması kesilen bir ortamda saklanır. Yeryüzündeki sodyumun büyük bir kısmı sofra tuzunun (NaCl) yapısında sodyum iyonu hâlindedir. İyonlar pozitif veya negatif yüklenmiş taneciklerdir. Pozitif yüklü iyonlara **katyon** (K^+ , Ca^{2+} , Al^{3+} ...), negatif yüklü iyonlara **anyon** (Cl^- , O^{2-} , P^{3-} ...) denir.

*X bir elementin sembolü
olmak üzere*

Kütle
numarası
(A)
X
Atom
numarası
(Z)

İyon
yükü
Elektron
sayısı

Etkinlik-1.12 İyon Oluşumu



1. Yönerge: Aşağıdaki tabloda bazı element ve iyonların elektron dizilimi verilmiştir. Tablodaki örnekleri inceleyerek soruları cevaplayınız.

Atom / İyon	Proton Sayısı	Elektron Sayısı	Elektron Dizilimi
$_9F$			$1s^2 2s^2 2p^5$
$_9F^-$			$1s^2 2s^2 2p^6$
$_{16}S$			$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$
$_{16}S^{2-}$			$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
$_7N$			$1s^2 2s^2 2p^3$
$_7N^{3-}$			$1s^2 2s^2 2p^6$
$_{11}Na$			$1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
$_{11}Na^+$			$1s^2 2s^2 2p^6$
$_{20}Ca$			$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$
$_{20}Ca^{2+}$			$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
$_{13}Al$			$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$
$_{13}Al^{3+}$			$1s^2 2s^2 2p^6$

- Tablodaki boşlukları doldurunuz. Her bir atomun nötr ve iyon hâlinin elektron sayıları arasındaki fark ile elektron dizilimlerindeki değişimi inceleyerek anyon ve katyon oluşumuna yönelik örüntüyü belirleyiniz.
- Tablodaki her bir atomun nötr ve iyon hâlinin en yüksek enerji düzeyi ve en yüksek enerji düzeyindeki elektron sayısını inceleyerek anyon ve katyon oluşumuna yönelik örüntüyü belirleyiniz.
- Tablodaki iyonların elektron diziliminin soy gaz atomlarından hangilerinin elektron dizilimine benzediğini belirleyiniz. Atomların iyon oluşum süreci ile soy gaz elektron düzeni arasındaki ilişkiyi belirlemeye yönelik örüntü oluşturunuz. ($_2He$, $_{10}Ne$, $_{18}Ar$, $_{36}Kr$)

1. Tema/Etkileşim

4. Tablodaki her bir iyonun proton ve elektron sayısı arasındaki fark ile iyon yükü arasındaki örüntüyü belirleyiniz.

5. a) Belirlediğiniz örüntüler kullanarak anyon ve katyon oluşumuna ilişkin genel bir kural oluşturunuz. Bu kuralı proton sayısı, elektron sayısı, en yüksek enerji düzeyi elektronları ve orbitalleriyle ilişkilendirek açıklayınız.

- b) İyon oluşumuna dair belirlediğiniz genel kurallara dayanarak aşağıdaki atomlardan iyon oluşturunuz.

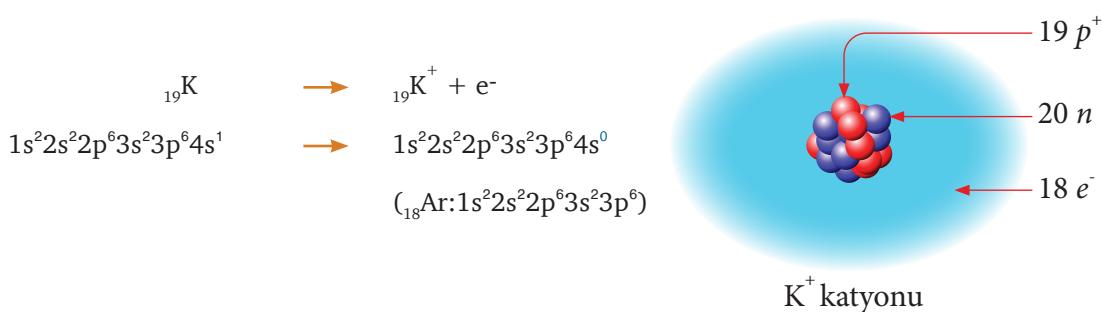
• ${}_{\text{4}}^{\text{Be}}$

• ${}_{\text{8}}^{\text{O}}$

2. **Yönerge:** İyon oluşumuyla ilgili aşağıda verilen bilimsel bilgilerden yararlanarak etkinlik sonundaki tabloyu doldurunuz.

Atomlar, iyon oluşturabilmek için bir veya daha fazla elektron alır veya verir. Böylece elektron dizilimini kararlı yapıdaki soy gazların elektron dizilimine benzetir. Nötr atom, en yüksek enerji düzeyindeki elektronları verdiğide pozitif (+) yükle yüklenir ve katyon oluşturur; en yüksek enerji düzeyindeki orbitallere elektron alduğunda ise negatif (-) yükle yüklenir ve anyon oluşturur. İyonların elektron dizilimi, sahip olduğu elektron sayısı dikkate alınarak nötr atomların elektron dizilimi gibi yazılır. Elektronların atom orbitallerine yerlesimi de nötr atomlardaki gibidir.

Örneğin ${}_{\text{19}}^{\text{K}}$ atomu enerji aldığından 1 valans elektronunu verir ve ${}_{\text{19}}^{\text{K}}^+$ katyonu oluşur. Böylece ${}_{\text{19}}^{\text{K}}^+$ katyonu ${}_{\text{18}}^{\text{Ar}}$ soy gazının elektron dizilimi ile aynı elektron dizilimine sahip olur.

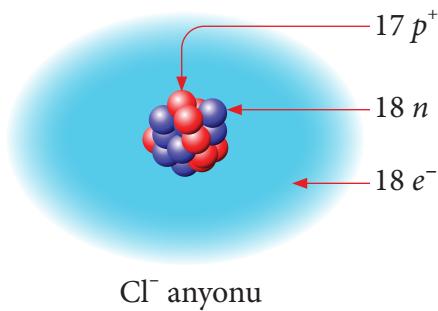
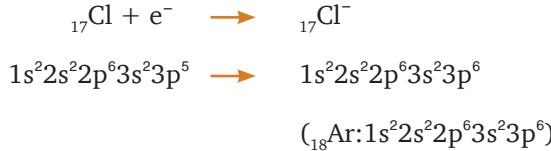


${}_{\text{19}}^{\text{K}}$ atomu 1 elektron verdiğide kararlı hâle gelir. Bu nedenle ${}_{\text{19}}^{\text{K}}$ atomunun ikinci elektronu verebilmesi için çok daha yüksek enerji gerekmektedir. Aynı şekilde 2A ve 3A grubu elementleri de sırasıyla 2 ve 3 elektron verdiğide soy gaz elektron düzenine ulaşır ve bu elementlerden bir sonraki elektronu koparmak çok fazla enerji gerektirir. Aşağıdaki tabloda K atomu ve K^+ iyonuna ait bilgiler verilmiştir.

K Atomu		K^+ iyonu	
Proton	19	Proton	19
Elektron	19	Elektron	18
Yük	0	İyon yükü	+1



Cl atomu daha az enerji gerektirdiği için 1 elektron alarak soy gaz elektron düzenine ulaşır ve kararlı hâle gelir. Aynı şekilde 6A ve 5A gruplarındaki elementler de sırasıyla 2 ve 3 elektron alarak soy gaz elektron düzenine ulaşır ve kararlı hâle gelir.



Aşağıdaki tabloda Cl atomu ve Cl^- iyonuna ait bilgiler verilmiştir.

Cl Atomu		Cl ⁻ İyonu	
Proton	17	Proton	17
Elektron	17	Elektron	18
Yük	0	İyon yükü	-1
İyon Oluşumuna Yönelik Oluşturduğunuz Genellemeler		Bilimsel Bilgiler Sonucunda Değişen Genellemeniz	
		Genellemelerinizi Oluştururken Fark Edemediğiniz Noktalar	

Kimya bilimi için önemli konulardan biri de izoelektronik taneciklerdir. Izoelektronik taneciklerin farklı kimyasal ve fiziksel özelliklere sahip olması birçok kimyasal sürecin ve bileşik oluşumunun anlaşılmasına yardımcı olur.

Etkinlik-1.13 Izoelektronik Tanecikleri Tanıyalım



Aşağıdaki tabloda boş bırakılan yerleri doldurunuz ve soruyu cevaplayınız.

Atom veya İyon	Proton Sayısı	Elektron Sayısı	Elektron Dizilişi
${}^9\text{F}^-$			
${}^{10}\text{Ne}$			
${}^{13}\text{Al}^{3+}$			
${}^{19}\text{K}^+$			
${}_{17}\text{Cl}^-$			
${}^{16}\text{S}^{2-}$			
${}^{18}\text{Ar}$			

Aynı renkle yazılmış taneciklerin izoelektronik olmasından hareketle izoelektronik kavramını tanımlayınız.



İyon oluşumu ile ilgili etkileşimli içeriğe ulaşmak için karekodu okutunuz.

Birbiriyile izoelektronik olan taneciklere $_{11}^{+}\text{Na}$, $_{12}^{2+}\text{Mg}$ ve $_{10}^{-}\text{Ne}$ örnek verilebilir. $_{11}^{+}\text{Na}$ iyonu 11 protona ve 10 elektrona, $_{12}^{2+}\text{Mg}$ iyonu 12 protona ve 10 elektrona, $_{10}^{-}\text{Ne}$ atomu ise 10 protona ve 10 elektrona sahiptir. Hepsinin elektron dizilimi ise $1s^22s^22p^6$ şeklindedir. Bu örnektenden yola çıkarak **izoelektronik tanecikler** elektron sayıları ve elektron dizilimleri aynı, proton sayıları farklı tanecikler olarak tanımlanabilir.

Kontrol Noktası 1.7

1. $_{12}^{+}\text{Mg}$ ile ilgili aşağıda verilen soruları cevaplayınız.

- a) Elektron dizilimini yazınız. $_{12}^{+}\text{Mg}$ atomundan iyon oluşum sürecinde elektronların hangi orbitalden ve- rilebileceğini veya hangi orbitale alınabileceğini belirleyiniz.
-
.....
.....

- b) İyon yükünü belirleyiniz ve iyon hâlinin elektron dizilimini yazarak oluşan iyon türünü (anyon veya katyon) tespit ediniz.
-
.....
.....

2. Aşağıda verilen iyonların elektron dizilimini yazınız ve orbital şemasının hangi soy gaz atomunun orbital şemasına benzettiğini belirtiniz. ($_{2}^{+}\text{He}$, $_{10}^{-}\text{Ne}$, $_{18}^{+}\text{Ar}$, $_{36}^{+}\text{Kr}$)

a) $_{15}^{-}\text{P}^3:$

.....
.....

b) $_{3}^{+}\text{Li}^{\dagger}:$

.....
.....

c) $_{7}^{-}\text{N}^3:$

.....
.....

3. Aşağıda verilen tanecik çiftlerinden her birinin elektron dizilimini yazınız ve izoelektronik olup olmadıklarını belirleyiniz.

a) $_{9}^{-}\text{F}$ ve $_{11}^{+}\text{Na}^+$

b) $_{3}^{+}\text{Li}^{\dagger}$ ve $_{2}^{+}\text{He}$

c) $_{16}^{2-}\text{S}^{2-}$ ve $_{15}^{-}\text{P}^3$

ç) $_{7}^{-}\text{N}^3$ ve $_{11}^{+}\text{Na}^+$

d) $_{19}^{+}\text{K}^+$ ve $_{20}^{2+}\text{Ca}^{2+}$

Konuya Başlarken

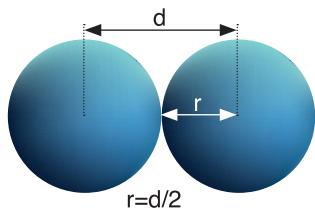
H 1,01						
Li 6,94	Be 9,01	B 10,8	C 12,0	N 14,0	O 16,0	F 19,0
Na 23,0	Mg 24,3	Al 27,0	Si 28,1	P 31,0	S 32,1	Cl 35,5
K 39,1	Ca 40,1		Ti 47,9	V 50,9	Cr 52,0	Mn 54,9
Cu 63,5	Zn 65,4		Ge 60,0	As 74,9	Se 79,0	Br 79,9
Rb 85,5	Ba 137	Y 88,9	Zr 91,2	Nb 92,9	Mo 95,9	Ru 101
Ag 108	Cd 112	In 115	Sn 119	Sb 122	Te 128	Rh 103
Ce 133	Ba 137	La 139	Pb 207	Ta 181	W 184	Pd 106
Au 197	Hg 201	Tl 204		Bi 209		Os 194
			Th 232		U 238	Ir 192
						Pt 195

Mendeleev, 1869'da elementlerin atom kütlesi artışına bağlı olarak organizme edildiği bir tablo yayımladı. Periyodik tablosunda elementleri atom kütelerine göre sıraladığında iyot (I) tellürün (Te) üstünde yer almaliydi ancak Mendeleev bu iki elementin yerini değiştirdi. Tellürü oksijen (O), kükürdü (S) selenyum (Se), iyodu ise flor (F), klor (Cl) ve brom (Br) ile aynı gruba yerleştirdi. Daha sonra 1871 yılında tablosunu geliştiren günümüz periyodik tablosunun temelini oluşturdu.

Mendeleev, tablosunda o dönemde bilinmeyen elementler için boşluklar bıraktı. Bu boşluklardan ikisi çinkonun (Zn) sağında bulunan ve o dönemde bilinmeyen galyum (Ga) ve germanyum (Ge) elementlerine aitti. Boşluklara sırasıyla eka-alüminyum ve eka-silikon adlarını verdi. Mendeleev keşfedilmemiş bu elementlerin birçok özelliğini tablosundan faydalananarak tahmin etti. 1875'te eka-alüminyum (Ga), 1886 yılında eka-silikon (Ge) keşfedildi. Keşfedilen elementlerin özellikleriyle Mendeleev'in tahmin ettiği özellikler arasında çarpıcı bir benzerlik vardı. Mendeleev eka-alüminyum olarak isimlendirdiği galyumun kütle numarasını 68, yoğunluğunu suyun altı katı olarak tahmin etti. Bu tahmin galyum elementinin günümüz özellikleriyle uyuşmactaydı. Benzer şekilde eka-silikon adını verdiği germanyumun özelliklerine ilişkin de tahminlerde bulundu. Germanyum (Ge) elementine ilişkin tahmin edilen ve bilimsel olarak belirlenen özellikler aşağıdaki tabloda görülmektedir.

13. grup	14. grup	Ge Elementinin Özellikleri	Tahmin Edilen (1869)	Gözlenen (1886)
12. grup	13. grup	Al Alüminyum KN: 2519°C	14. grup	Si Siliyum KN: 2900°C
Zn Çinko KN: 906°C	Ga Galyum KN: 2820°C	Atom kütlesi	72 u	72,6 u
Cd Kadmium KN: 766°C	In İndiyum KN: 2072°C	Renk	Koyu gri	Gri-beyaz
Sn Kalay KN: 2602°C	Ge Germanyum KN: 2820°C	Yoğunluk	5,5 g/mL	5,32 g/mL
		Kaynama noktası	Çok yüksek	2820 °C
		Oksit formülü	EsO ₂	GeO ₂

1. Mendeleev'in tellür ve iyodun yerini değiştirmesinin sebebi nedir?
2. Bir üstteki periyodik tablo kesitinden yararlanarak galyum elementinin kaynama noktasını tahmin ediniz. Tahminlerinizi sınıf arkadaşlarınızla paylaşınız.

**Görsel 1.26**

İki atom çekirdeği arasındaki uzaklık ve atom yarıçapı

1.2.4. Periyodik Özellikler

Atom Yarıçapı

Bir daire veya kürenin merkezinden çemberine olan mesafesine **yarıçap** denir. Küre şeklinde olan atomun çekirdeği ile en dış kabuğu arasındaki mesafe atomun yarıçapını verir. Geometrik cisimlerdeki yarıçap sabit bir uzaklıği ifade eder ancak elektronların bulunma olasılığının yüksek olduğu hacimsel bölgeler olan orbitalerin belirli bir sınırı olmadığı için bir atomun yarıçapı tam olarak ölçülemez. Bir atomun boyutu pratikte belirlenemediğinden birbirile temas hâlinde ya da bağ yapmış iki atomun çekirdeği arasındaki uzaklıklar ölçülerek atom yarıçapları hesaplanabilir (Görsel 1.26).

Etkinlik-1.14**Atom Yarıçapı**

Aşağıdaki periyodik tabloda A grubu elementlerinden bazılarının atom yarıçapları pikometre (pm) cinsinden verilmiştir. Verilen bilgilerden yararlanarak soruları cevaplayınız.

1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	8A
¹ H							² He
1. periyot 37							31
³ Li	⁴ Be	⁵ B	⁶ C	⁷ N	⁸ O	⁹ F	¹⁰ Ne
152	112	85	77	70	73	72	70
¹¹ Na	¹² Mg	¹³ Al	¹⁴ Si	¹⁵ P	¹⁶ S	¹⁷ Cl	¹⁸ Ar
186	160	143	118	110	103	99	98
¹⁹ K	²⁰ Ca	³¹ Ga	³² Ge	³³ As	³⁴ Se	³⁵ Br	³⁶ Kr
227	197	135	123	120	117	114	112
³⁷ Rb	³⁸ Sr	⁴⁹ In	⁵⁰ Sn	⁵¹ Sb	⁵² Te	⁵³ I	⁵⁴ Xe
248	215	166	140	141	143	133	131

1. Aynı grupta yer alan atomların yarıçaplarındaki değişimin sebebini gruplardan birini seçerek açıklayınız. Açıklamanızı diğer gruplardaki durumlarla destekleyiniz.
2. Aynı periyotta yer alan atomların yarıçaplarındaki değişimin sebebini periyotlardan birini seçerek açıklayınız. Açıklamanızı diğer gruplardaki durumlarla destekleyiniz.



3. Atom yarıçapı en büyük ve en küçük atomlar periyodik tabloda hangi periyot ve grupta yer alır? Bu durumun nedenini açıklayınız.

.....

4. Periyodik tabloda aynı grupta yer alan atomların ve aynı periyotta yer alan atomların yarıçapını belirleyen etmenler nelerdir?

.....

5. $_{20}Ca$, $_{14}Si$, $_{15}P$, $_{12}Mg$, $_{9}F$, $_{17}Cl$ atomlarının elektron dağılımlarını yazınız. Aynı gruptaki atomların enerji düzeyi ile aynı periyottaki atomların proton ve elektron sayısı örüntüsünü kullanarak atom yarıçaplarını büyükten küçüğe sıralayınız.

.....

.....

6. $_{19}K$ ve $_{20}Ca$ ile $_{1}H$ ve $_{2}He$ atomlarını modelleyiniz ve modellemenizi neye dayanarak yaptığınızı açıklayınız.

.....

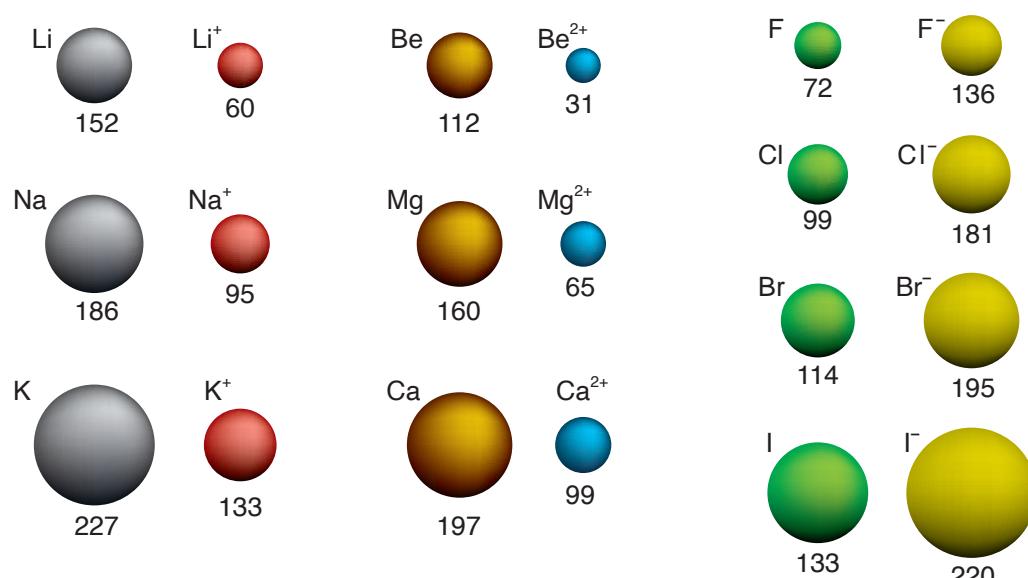
.....

.....

Etkinlik-1.15 İyon Yarıçapı



Atomlar elektron alarak veya vererek iyon oluşturmaktadır. Aşağıdaki görsellerde nötr hâlde ve iyon hâlinde bulunan A grubu elementlerinden bazılarının yarıçapları pikometre cinsinden verilmiştir. Görsellerde verilen atom ve iyon yarıçapları arasındaki örüntüyü belirleyip soruları sınıf arkadaşlarınız ile tartışarak cevaplayınız. Bilgi paylaşımı ve farklı bakış açılarının değerlendirilmesinde saygılı bir iletişim ortamı oluşturmaya özen gösteriniz. ($_{3}Li$, $_{4}Be$, $_{9}F$, $_{11}Na$, $_{12}Mg$, $_{17}Cl$, $_{19}K$, $_{20}Ca$, $_{35}Br$, $_{53}I$)



1. görsel

2. görsel

1. Tema/Etkileşim

1. Nötr bir atomdan katyon oluşumu sırasında atom yarıçapında nasıl bir değişim olmaktadır? Bu değişimi proton ve elektron sayısı ile ilişkilendirerek açıklayınız.

.....

2. Nötr bir atomdan anyon oluşumu sırasında atom yarıçapında nasıl bir değişim olmaktadır? Bu değişimi proton ve elektron sayısı ile ilişkilendirerek açıklayınız.

.....

3. 1 ve 2. görseldeki atom ve iyonların hangileri izoelektroniktir? Bu izoelektronik tanecikleri ve yarıçaplarını aşağıya yazarak tanecik yarıçaplarının farklı olmasının nedenini proton ve elektron sayısı ile ilişkilendirerek açıklayınız.

.....

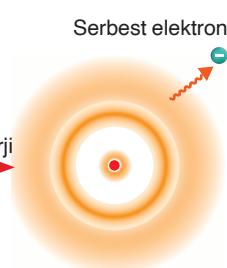
4. Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerleri uygun ifadelerle tamamlayınız.

a) Bir yarıçapı olduğu atomun yarıçapından büyüktür çünkü

b) Bir yarıçapı olduğu atomun yarıçapından küçüktür çünkü

c) İzoelektronik atom ve iyonlarda proton sayısı büyük olanın yarıçapı olur.

ç) ${}_{10}^{20}\text{Ne}$, ${}_{9}^{19}\text{F}$, ${}_{12}^{24}\text{Mg}^{2+}$ atom ve iyonlarının yarıçapları şeklinde sıralanır çünkü

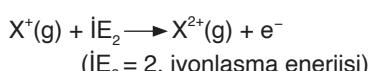
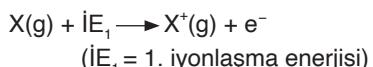


İyonlaşma Enerjisi

Gaz hâlindeki nötr bir atomdan elektron kopararak pozitif yüklü iyon oluşturmak için gerekli olan enerjiye **iyonlaşma enerjisi** denir. Nötr bir atomdan katyon oluşum süreci endotermik (ısıalan) bir olaydır (Görsel 1.27). Gaz hâlindeki nötr bir X atomundan bir elektron koparmak için gerekli olan enerjiye **1. iyonlaşma enerjisi** adı verilir. Bir atomun elektron sayısı kadar iyonlaşma enerjisi değeri teorik olarak ölçülebilir.

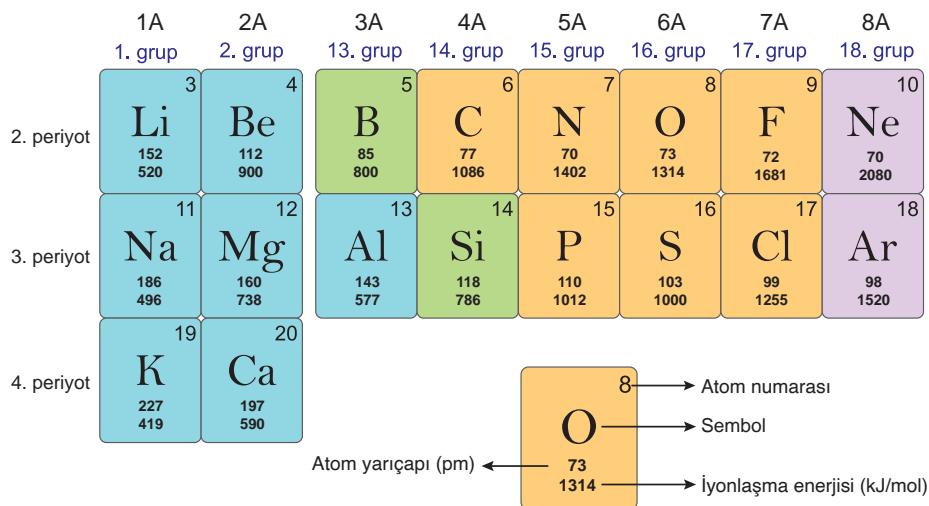
Görsel 1.27
Nötr bir atomdan katyon oluşumu

Örnek: ${}_2^4\text{He}$



Etkinlik-1.16 İyonlaşma Enerjisi I

Aşağıdaki tabloyu inceleyiniz. Verilen soruları sınıf arkadaşlarınızla tartışarak cevaplayınız.

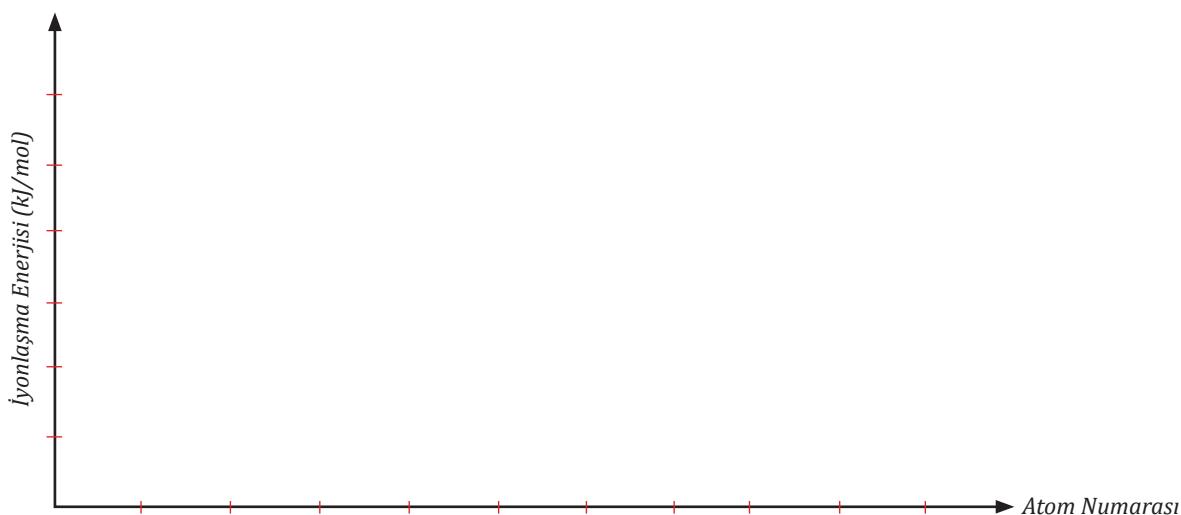


- Periyodik tablonun aynı grubunda iyonlaşma enerjilerinin değişimine neden olan etmenler nelerdir? İyonlaşma enerjisindeki değişimin nedenini atomun yarıçapı, proton ve elektron sayıları ile ilişkilendirerek açıklayınız.
- Periyodik tablonun aynı periyodunda 1. iyonlaşma enerjisinin değişimine neden olan etmenler nelerdir? İyonlaşma enerjisindeki bu değişimin nedenini açıklayınız.
- İyonlaşma enerjisinin aynı periyottaki değişimi 2. gruptaki atomlar nedeniyle düzensizleşmektedir. Bu durumun nedenini açıklayınız. Açıklamalarınızı atomların elektron dizilimleri ile ilişkilendirerek yapınız.
- Periyodik tabloda 2. grup gibi iyonlaşma enerjisinde düzensizliğe neden olan başka hangi grup bulunmaktadır? Bu gruptaki atomların iyonlaşma enerjilerinin daha yüksek olma nedenini açıklayınız.

Etkinlik-1.17***İyonlaşma Enerjisi II***

Aşağıdaki verilerden faydalananarak atom numaralarına karşılık gelen iyonlaşma enerjilerinin değişimini gösteren bir grafik çiziniz ve soruyu cevaplayınız.

Atom	₁ H	₂ He	₃ Li	₄ Be	₅ B	₆ C	₇ N	₈ O	₉ F	₁₀ Ne
iE (kJ/mol)	1312	2371	520	900	800	1086	1402	1314	1681	2080



Cizdiğiniz grafikte hangi atomların iyonlaşma enerjisinden sonra düşüş gözlenmektedir? Bu düşüşün nedenini açıklayınız.

Periyodik tabloda bir grupta yukarıdan aşağıya inildikçe atom çapı artar. Bu durumda son enerji seviyesindeki elektronun çekirdeğe olan uzaklığı da artar. Böylelikle elektronun koparılması daha kolay olur ve daha az enerji gerektiğiinden iyonlaşma enerjisi azalır. Periyodik tabloda aynı periyotta soldan sağa gidildikçe elementlerin atom yarıçapı genellikle azalır. Bu nedenle periyodik tabloda soldan sağa gidildikçe iyonlaşma enerjisi artar. 2A ve 5A gruplarındaki elementlerin iyonlaşma enerjileri kendilerinden sonra gelen grplardaki elementlerin iyonlaşma enerjilerinden büyüktür. Bunun sebebi atomun daha kararlı bir elektron dizilimine sahip olmasıdır çünkü kararlı bir atomdan elektron koparılması daha zordur. Periyodik tabloda soldan sağa gidildikçe iyonlaşma enerjisindeki eğilim şu şekilde gerçekleşir:

$$1A < 3A < 2A < 4A < 6A < 5A < 7A < 8A$$

Etkinlik-1.18 İyonlaşma Enerjisi III

Aşağıda verilen bilgi ve tablodan yararlanarak soruları cevaplayınız.

Gaz fazında bulunan X^+ yüklü iyondan bir elektron koparmak için gerekli olan enerjiye 2. iyonlaşma enerjisi denir. Gaz fazında bulunan X^{2+} yüklü iyondan bir elektron koparmak için gerekli olan enerjiye 3. iyonlaşma enerjisi adı verilir. Aynı enerji seviyesindeki elektronların koparılması için gereken enerji bir öncekinden daha fazladır. Bir atomun kaç tane iyonlaşma enerjisine sahip olduğu elektron sayısına bağlıdır.

Aşağıdaki tabloda bazı elementlerin ilk dört iyonlaşma enerjisi değerleri verilmiştir.

Element	Elektron Diziliimi	IE_1 (kJ/mol)	Oluşan İyon	IE_2 (kJ/mol)	Oluşan İyon	IE_3 (kJ/mol)	Oluşan İyon	IE_4 (kJ/mol)	Oluşan İyon
${}_3\text{Li}$		520		7 298		11 815		-	
${}_4\text{Be}$		900		1 757		14 849		21 006	
${}_5\text{B}$		800		2 427		3 660		25 026	
${}_{11}\text{Na}$		496		4 562		6 912		9 544	
${}_{12}\text{Mg}$		738		1 451		7 733		10 540	
${}_{13}\text{Al}$		577		1 817		2 745		11 578	

1. Bir elementin art arda verilen iyonlaşma enerjilerindeki artışın sebebi nedir? İlk elektronun koparılmaından sonra ikinci elektronun koparılması neden daha fazla enerji gerektirir?

.....

.....

.....

2. Bir elementin verilen iyonlaşma enerjileri arasındaki farkın en büyük olduğu değere kadar olan iyonlaşma enerjisi sayısı o atom ile ilgili hangi bilgiye ulaşılmasını sağlar?

.....

.....

.....

3. Verilen elementlerin periyodik tablodaki grup numaralarını iyonlaşma enerjisi değerlerinden yararlanarak bulunuz.

.....

.....

.....

4. Na, Mg ve Al elementlerinin aynı periyotta olduğunu göz önünde bulundurarak bu elementlerin atom yarıçaplarını karşılaştırınız.

.....

.....

.....

Elektronegatiflik

Kimyasal bağ yapmış iki atom düşünüldüğünde bağı oluşturan valans elektronları her iki atomun çekirdekleri tarafından çekilir. Bu durum bir halat çekme yarışına benzetilebilir.

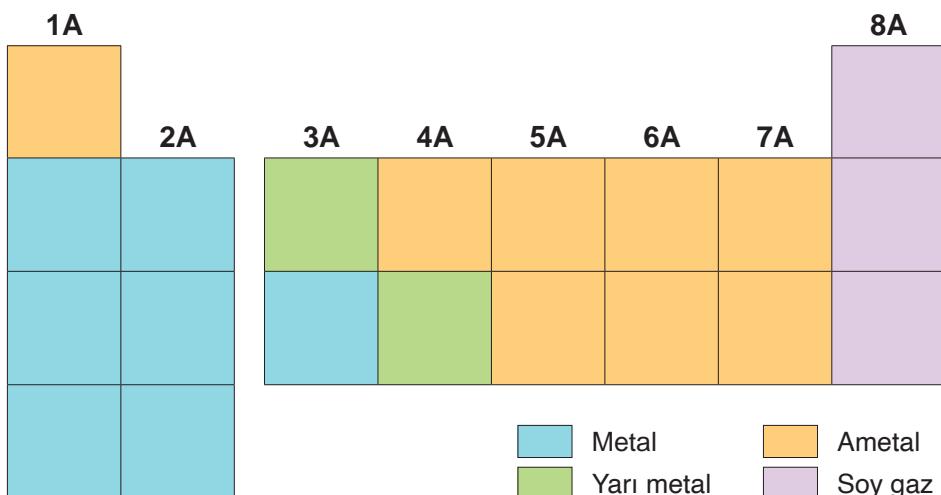
Kimyasal bağ yapan bir atomun bağ elektronlarını kendine doğru çekme gücünün büyüklüğü **elektronegatiflik** olarak tanımlanır.

Göreceli bir kavram olan elektronegatiflik, moleküllerin bazı özelliklerinin anlaşılması için önemlidir. Bir elementin elektronegatifliği diğer elementlerin elektronegatiflikleriyle karşılaştırılarak ölçülebilir. Amerikalı bilim insanı Linus Carl Pauling (Laynıs Karl Paling), flor atomunun elektronegatiflik değerini 4,0 olarak kabul etmiş ve bağ enerjilerini kullanarak diğer atomların elektronegatiflik değerlerini 0-4 aralığında hesaplamıştır.

Etkinlik-1.19
Elektronegatiflik


Aşağıda bazı elementlerin atom numaraları, elektronegatiflik değerleri, atom yarıçapları içeren bir tablo ile boş bir periyodik tablo kesiti verilmiştir. Tablolardaki verilerden yararlanarak soruları cevaplayınız.

Element	Elektronegatiflik Değeri	Atom Yarıçapı (pm)	Element	Elektronegatiflik Değeri	Atom Yarıçapı (pm)
₁ H	2,20	37	₁₁ Na	0,93	186
₂ He	-	31	₁₂ Mg	1,31	160
₃ Li	0,98	152	₁₃ Al	1,61	143
₄ Be	1,57	112	₁₄ Si	1,90	118
₅ B	2,04	85	₁₅ P	2,19	110
₆ C	2,55	77	₁₆ S	2,58	103
₇ N	3,04	70	₁₇ Cl	3,16	99
₈ O	3,44	73	₁₈ Ar	-	98
₉ F	4,00	72	₁₉ K	0,82	227
₁₀ Ne	-	70	₂₀ Ca	1,00	197



1. Periyodik tablonun aynı periyodundaki elektronegatifliğin değişimine neden olan etmenler nelerdir? Bu değişimin nedenini elektrostatik çekim kuvveti temelinde açıklayınız.

2. Periyodik tablonun aynı grubundaki elektronegatifliğin değişimine neden olan etmenler nelerdir? Bu değişimin nedenini elektrostatik çekim kuvveti temelinde açıklayınız.

3. Elektronegatiflik, bir periyotta soldan sağa ve bir grupta yukarıdan aşağıya doğru nasıl değişir? Bu durumu bir örnek vererek açıklayınız.

4. Tablodaki en yüksek ve en düşük elektronegatifliğe sahip elementler hangileridir?

5. Metallerin, ametallerin ve soy gazların elektronegatiflikleri karşılaştırıldığında hangi genellemelere ulaşılabilir?

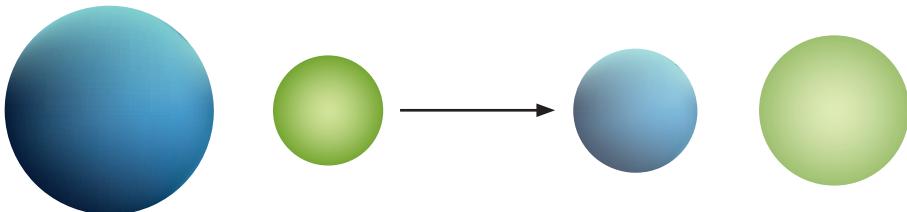
Elektronegatiflik, bağ ve molekül polarlığının belirlenmesinde kullanılan oldukça önemli bir kavramdır. Elektronegatifliğin periyodik tablodaki değişiminin bilinmesi bağ ve molekül polarlığının tahmin edilebilmesini sağlar. Elektronegatiflik, periyodik tablo soldan sağa gidildikçe artarken yukarıdan aşağı inildikçe azalır. Soy gazların elektronegatifliğinden söz edilemez.



Atomların elektronegatiflik değerlerinin periyodik tablodaki konumu ile ilgili etkileşimli içeriğe ulaşmak için karekodu okutunuz.

Kontrol Noktası 1.8

1. ^{12}Mg ve ^{16}S atomları tepkimeye girerek MgS bileşğini oluşturmaktadır. Bu tepkime gerçekleşirken atomların yarıçapları şekildeki gibi değişmektedir.



Buna göre şekildeki atom ve iyonları belirleyiniz. Seçiminizin nedenini açıklayınız.



1. Tema/Etkileşim

2. Periyodik tablodaki bazı elementlerin iyonlaşma enerjisi değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Element	İyonlaşma Enerjisi (kJ/mol)	Element	İyonlaşma Enerjisi (kJ/mol)
₁₀ Ne	2080	₁₅ P	1012
₁₁ Na	496	₁₆ S	1000
₁₂ Mg	738	₁₇ Cl	1255
₁₃ Al	577	₁₈ Ar	1520
₁₄ Si	786	₁₉ K	419

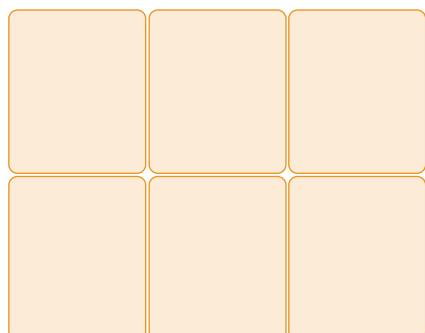
Bu elementlerin atom numarası-iyonlaşma enerjisi grafiğini çizerek grafikteki düşüşlerin nedenini açıklayınız.

3. • H-F bağındaki elektronlar F,
• H-Cl bağındaki elektronlar Cl,
• F-Cl bağındaki elektronlar F atomu tarafından daha çok çekilmektedir.

H, F ve Cl atomlarının elektronegatifliklerini karşılaştırarak elektronegatifliğin tanımını yazınız.

4. • X atomunun iyonlaşma enerjisi en büyktür.
• Y atomunun atom yarıçapı en büyktür.
• K atomunun valans elektron sayısı Y atomuna eşittir.
• Z atomunun valans elektron ve enerji seviyesi sayısı K ve X atomlarından farklıdır.

Verilen özelliklerden hareketle X, Y, Z ve K elementlerini aşağıdaki periyodik tablo kesitine yerleştiriniz. Gerekçelerinizi ilgili alana yazınız.





5. Aşağıda X, Y ve Z elementleri ile ilgili bazı bilgiler verilmiştir. Bu bilgilerden yararlanarak soruları cevaplayınız.

- X alkali metaldir.
- X, Y ve Z elementlerinin atom numaraları ardışık sayılardır.
- Z elementinin temel hâldeki elektron dağılımında p orbitalerinde toplam 7 elektron bulunmaktadır.

a) X, Y ve Z elementlerinin elektronegatifliklerini karşılaştırınız.

b) X, Y ve Z elementlerinin valans elektron sayılarını yazınız.

c) X, Y ve Z elementlerinin atom yarıçaplarını karşılaştırınız.

ç) X^+ , Y^{2+} ve Z^{3+} iyonlarının elektron dağılımındaki son orbitali ve bu orbitaldeki elektron sayısını yazınız.

d) X, Y ve Z elementlerinin grup numaralarına karşılık gelen iyonlaşma enerjilerinin değişimini gösteren bir grafik çiziniz.

e) X, Y ve Z elementlerinin birbirine göre konumlarını gösteren bir periyodik tablo kesiti çiziniz.

1. Tema Ölçme ve Değerlendirme Soruları

40 sorudan oluşan bu teste farklı soru tiplerine yer verilmiştir. Kerekodları akıllı cihazınıza okutarak ek değerlendirme sorularına (a) ve temadaki kavramlar ile ilgili etkileşimli içeriğe (b) ulaşabilirsiniz.

a



b



1-3. soruları aşağıdaki metin ve tablolara göre cevaplayınız.

Plastikler; hafiflik, sağlamlık, ucuzluk, kolay işlenebilme ve depolanabilme gibi özellikleri sayesinde günümüzde gıda, ilaç, deterjan vb. ürünlerin ambalaj materyali olarak kullanılmaktadır. Plastiklerin en büyük dezavantajı ise bileşiminde yer alan maddelerin gıdaya geçebilmesidir. Kurşun (Pb) ve kadmiyum (Cd) tuzları da plastik yapımında zaman ve ışık etkisiyle bozunmaya engel olmak amacıyla kullanılır. Kurşun ve kadmiyum gibi ağır metallerin insan sağlığı üzerinde ciddi olumsuz etkileri olmaktadır.

Buna yönelik bir araştırmaya ilişkin aşağıda verilen tabloda plastik cinsine bağlı olarak gıdaya geçen ağır metal verileri yer almaktadır. Araştırmada kullanılan plastiklerin kodları, bu plastiklerin kullanıldığı ürünler ve bazı gıdaların pH değerlerini içeren tablo aşağıda verilmiştir.

Plastik Cinsi	Kurşun (Pb) Miktarı		Kadmiyum (Cd) Miktarı		Madde	pH Değeri
	Plastik kapta % μg	%4 asetik asitte (pH≤5) geçen Pb μg/mL	Plastik kapta % μg	%4 asetik asitte (pH≤5) geçen Cd μg/mL		
PE	270,2	0,31	26,9	0,06	Süt	6
PS	218,89	0,99	31,48	1,1	Sıvı Sabun	12



Polietilen; deterjen, şam-puan, sıvı sabun ambalajları ve süt şişelerinde bulunur.



Polietilen; naylon poşetler, çöp torbaları ve yemek saklama kaplarında bulunur.



Polistiren; kuru yemiş paketlerinde, plastik veya köpükten yapılmış bardak ve tabaklarda bulunur.

1. Bu bilimsel çalışma aşağıdaki davranışları gösterenlerin hangileri için yapılmış olabilir?

- I. Plastik şişelerden süt tüketenler
- II. Her gün plastik bardakta kahve içenler
- III. Plastik ambalajda sıvı sabun kullananlar
- IV. Yemek saklama kaplarında turşu muhafaza edenler

hangileri için yapılmış olabilir?

- A) Yalnız I B) I ve II C) II ve IV D) I, II ve III E) I, II ve IV

2. Bu çalışmaya ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Plastik bardakta içilen sütten alınan kadmiyum oranı kurşun oranından fazladır.
- B) Köpük bardaklardaki kurşun oranı yemek saklama kaplarındaki kurşun oranından azdır.
- C) Köpük bardaklarda içilen meyve sularında kadmiyum oranı kurşun oranından azdır.
- D) Naylon poşetlerde saklanan turşularda gıdaya geçen kurşun miktarı kadmiyum miktarından azdır.
- E) Plastik bardaklarda tüketilen kahvelerde kahveye geçen kurşun miktarı kadmiyum miktarlarından fazladır.

3. Bu çalışmaya göre aşağıdaki genellemelerden hangisine ulaşılamaz?

- A) Köpük bardaklarda asidik gıda tüketen insanların aldığı kadmiyum oranı kurşun oranından fazla olur.
- B) Naylon poşetlerde saklanan asidik gıdalarda gıdaya geçen kurşun miktarı kadmiyum miktarından fazladır.
- C) Plastik maddenin içerdiği ağır metal ile gıdaya geçen ağır metal doğru orantılıdır.
- D) Polietilen kaplar polistiren kaplara kıyasla daha fazla kurşun içerir.
- E) PS 06 koduna sahip plastik ürünleri kullanan insanlar daha fazla ambalaj metali tüketir.

4-6. soruları aşağıdaki metin ve tabloya göre cevaplayınız.

Bir öğretmen, okulunda laboratuvar kaynaklı kazaları en aza indirmek amacıyla Türkiye'de en sık görülen kaza örneklerini araştırır. Bu örnekler doğrultusunda oluşabilecek kazaları önlemek için okulunda bir anket düzenler. Her bir soruya evet cevabını veren öğrenci yüzdesi aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Anket Soruları	Evet
1. Laboratuvara çalışırken güvenlik ekipmanı kullanıyor musunuz?	%90
2. Kimyasal maddelerin deneydeki kullanım miktarlarına uyuyor musunuz?	%70
3. Kimyasal maddenin kokusunu veya dokusunu test etmek için koklamak veya dokunmak gibi riskli davranışlar sergiliyor musunuz?	%5
4. Hacim ölçerken ölçü kabını sabit bir şekilde masada tutup tam karşidan bakarak ölçüm yapıyorsunuz?	%40
5. Kimyasal maddeler ile çalışmadan önce bu maddelerin etiketlerini okuyor musunuz?	%30
6. Kimyasal maddeleri kimyasal depolama matrisine göre depoluyor musunuz?	%20
7. Kılcal boru, termometre vb. cam malzemelere delikli tıpa veya mantar yerleştirmeden önce vazelin gibi kayganlaştırıcı bir madde kullanıyor musunuz?	%35
8. Gaz çıkışlı olan deneylerde çeker ocağı kullanıyor musunuz?	%25
9. Beheri sıvıların net hacim ölçümünde kullanıyor musunuz?	%90
10. Cam eşyaları kullanmadan önce saf su ile yıkıyor musunuz?	%20

4. Anket sorularını laboratuvar güvenlik kuralları açısından kaç farklı kategoride gruplayabilirsiniz? Nedenini açıklayınız.

1. Tema Ölçme ve Değerlendirme Soruları

5. Aşağıda anket sonuçları ile ilgili bazı cümleler verilmiştir.

a) Her bir cümlenin hangi anket sorusu veya sorularıyla ilişkili olduğunu açıklayınız.

I. Öğrencilerin yanıcı ve yakıcı maddeleri kullandıkten sonra yan yana koyma ihtimalleri oldukça yüksektir.

II. Gaz çıkışlı olan deneylerde öğrencilerin gazdan etkilenme ihtimalleri oldukça düşüktür.

III. Öğrencilerin toksik veya tehlikeli maddelerle temas etme ihtimalleri yüksektir.

IV. Laboratuvara hacim ölçümü için doğru araç kullanılmaktadır.

V. Öğrenciler laboratuvara tehlike oluşturacak unsurları; ekipman kullanımı, kimyasalları tatmamak, kimyasallara dokunmamak ve kimyasal miktarını doğru kullanmak olarak görmektedir.

VI. Cam malzemelerin sterilizasyonu, istenmeyen kimyasal reaksiyona neden olabilir.

VII. Cam malzemelere kuvvet uygulanmasından kaynaklı kaza olma ihtimali çok düşüktür.

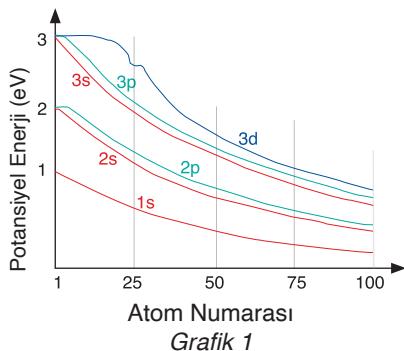
b) Yukarıdaki cümlelerin anket verileri ile uyumlu olup olmadığını açıklayınız.

6. Bu çalışmadan öğrencilerle ilgili aşağıda verilen çıkarımlardan hangisine ulaşılabilir?

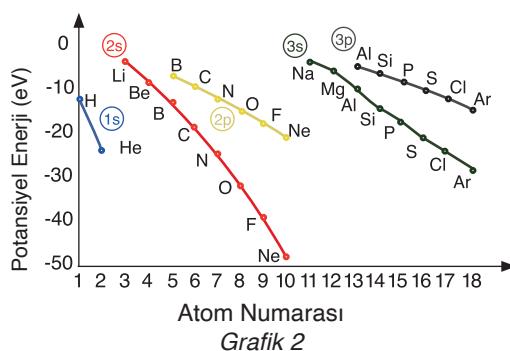
- A) Sıvıların net hacim ölçümdünde kullanılan araçları bilmektedirler.
- B) Deney sonuçlarını etkileyebilecek durumları dikkate almaktadırlar.
- C) Cam malzemeler ile çalışılırken uyulması gereken kurallara uymaktadırlar.
- D) Gaz çıkışlı olan deneylerde risk oluşturabilecek davranışlar sergilemektedirler.
- E) Kimyasallar ile çalışılırken kimyasalları duyu organlarıyla test etmektedirler.

7-9. soruları aşağıdaki grafiklere göre cevaplayınız.

Atomik orbitallerin enerji seviyeleri grafiği



Valans elektronlarının bulunduğu orbitallerin enerji seviyeleri grafiği

**7. Aşağıdaki önermelerden hangisi Grafik 1'den elde edilebiliyorken Grafik 2'den elde edilemez?**

- A) 2p atom orbitallerinin enerjisi 2s atom orbitallerinin enerjisinden büyüktür.
- B) Bir atomda enerji seviyesi arttıkça atom orbitallerinin enerjisi artar.
- C) Aynı enerji seviyesinde 3p orbitallerinin enerjisi 3s orbitallerinin enerjisinden büyüktür.
- D) Aynı periyottaki atomlarda elektron sayısı arttıkça valans elektronlarının bulunduğu orbitallerin enerjisi düşer.
- E) Atom orbitallerinin enerjileri birbirinden farklıdır.

8. Aşağıdaki cümlelerde atom orbitallerinin enerjilerine ilişkin önermeler verilmiştir.**a) Grafiklerden önermeleri destekleyecek veri örnekleri yazınız.**

I. Aynı enerji seviyesindeki d orbitalerinin enerjisi p ve s orbitalerinden fazladır.

II. 4s orbitalerinin enerjisi 3d orbitalerinin enerjisinden düşüktür.

III. Bir atomda 3p orbitalerinin enerjisi 2p orbitalerinden büyüktür.

b) Veri ile destekleyemediğiniz önermeler için grafiğe/grafiklere hangi bilgiler eklenmelidir?**9. Grafiklere göre aşağıdakilerden**

- I. Aynı periyotta atom numarası arttıkça atom orbitallerinin enerjileri düşmektedir.
- II. Aynı periyottaki atomlarda elektron sayısı arttıkça valans elektronlarının bulunduğu orbitallerin arasındaki enerji farkı artar.
- III. Aynı gruptaki atomlarda elektron sayısı arttıkça valans elektronlarının bulunduğu orbitalerin arasındaki enerji farkı azalır.

hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) I, II ve III

10-14. soruları aşağıdaki metin, görsel ve grafiklere göre cevaplayınız.

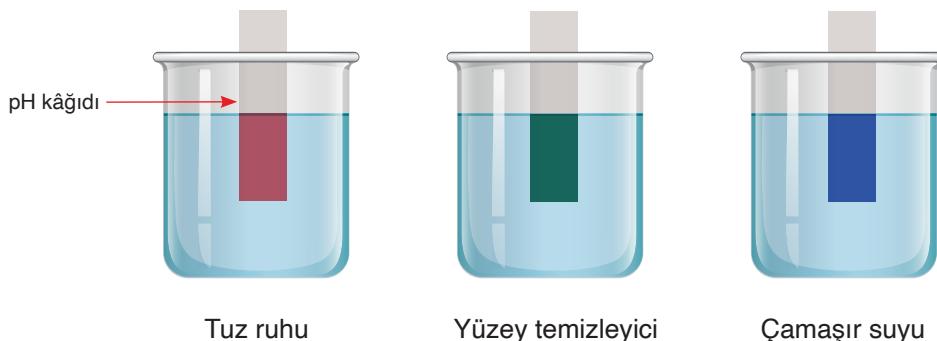
Evinde sık sık temizlik yapan bir kişi yeni mutfak tezgâhının (yüksek oranda bazik yapılı CaCO_3 içeren doğal taş) yüzeyinde kısa süre sonra renk değişimi ve aşınma meydana geldiğini gözlemler. Bunun üzerine bilgi vermek ve problemin sebebinin/sebeplerini öğrenmek amacıyla yetkili firmaya bir mesaj gönderir. Bir süre sonra firma aşağıdaki anketi müşterisine ileterek bu anketteki cevaplara göre araştırma yapacağını ve araştırmanın sonuçlarını paylaşacağını belirtir.

Firma yetkilisi kimyagerin gönderdiği anket ve müşterinin cevapları:

- Doğal taşın yüzey temizliğinde kimyasal ürün kullanıyor musunuz? Evet / Hayır
- Kullandığınız kimyasalları aşağıdaki liste üzerinden işaretleyiniz.
çamaşır suyu, arap sabunu, kezzap, yüzey temizleyici, yağ çözücü, tuz ruhu, diğer ...

Yetkili firmanın araştırma raporu sonuçları:

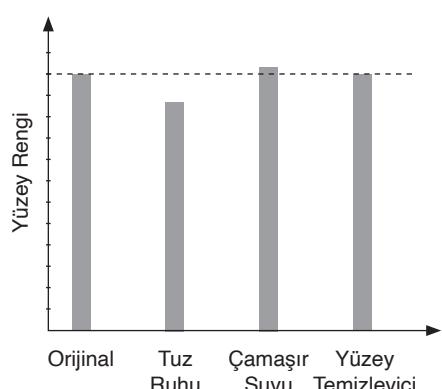
Bu araştırmada, kullandığınız temizlik kimyasallarının mermer gibi doğal taşların yüzey rengine (sarılık) ve kütle kaybına olan etkisi incelenmiştir. Kullanılan kimyasal temizlik ürünlerinin niteliklerini belirlemek için yapılan deney görselleriyle temizlik kimyasallarının 120 saat kullanımı sonucunda doğal taşın yüzey rengine ve kütle değerine olan etkisini gösteren grafikler aşağıda verilmiştir.



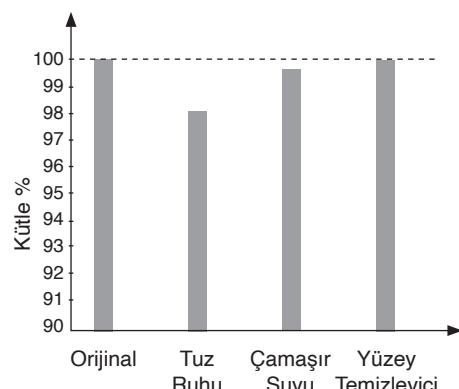
Tuz suhu

Yüzey temizleyici

Çamaşır suyu



Grafik 1: Temizlik kimyasalının doğal taşın yüzey rengine etkisi



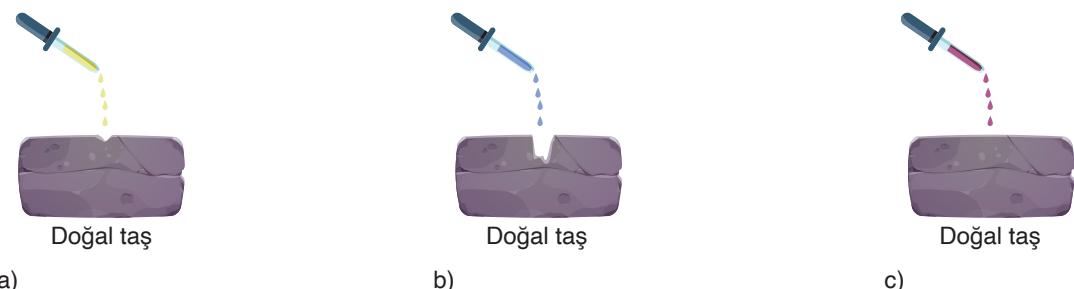
Grafik 2: Temizlik kimyasalının doğal taşın kütle değerine etkisi

- 10.** Bu deney düzeneğinde verilen temizleyici kimyasal ürünlerin yaklaşık pH değerlerini aşağıdaki pH skalasını kullanarak belirleyiniz ve her birini asidik, bazik veya nötr olarak değerlendiriniz.



- 11.** Kullanılan temizlik kimyasallarının doğal taşın yüzey rengine etkisini en yüksektten en düşüğe doğru sıralayınız. Kimyasal maddelerin neden böyle bir etki yapmış olabileceğini belirtiniz.
-
-
-

- 12.** Aşağıdaki deney düzeneklerinde hangi temizlik kimyasalı kullanılmış olabilir? Nedenini açıklayınız.



- 13.** Kullanılan tuz ruhu (HCl) doğal taşın (CaCO_3) kütlesinde yüzde kaç aşınmaya neden olmuştur? Tuz ruhunun neden böyle bir etki yaptığına aşağıdaki tepkime denklemini yorumlayarak cevaplayınız.



- 14.** Bu araştırmadan çıkardığınız sonuçlara göre doğal taş yüzeylerin temizliği için hangi özelilikteki temizlik ürünlerini seçersiniz? Nedenlerini açıklayınız.
-
-
-

15-21. soruları aşağıdaki tablo ve açıklamalara göre cevaplayınız.

Ülkemizde öğretim programlarındaki değişim ile laboratuvar kazaları arasındaki ilişkiyi ortaya koyan birçok araştırma yapılmaktadır. 2000 yılı öğretim programı incelendiğinde programda laboratuvar uygulamalarına çok fazla yer verilmediği, 2005'te değişen program ile yapılandırmacı yaklaşımın benimsendiği ve 2013 öğretim programıyla da yapılandırmacı yaklaşımı temel alarak araştırma ve sorgulamaya dayalı öğretim programının uygulanmaya başlandığı görülmektedir. Bu programlar ile ilköğretim birinci kademedede bağımlı araştırma sorgulama, ikinci kademedede ise bağımsız araştırma sorgulama yapılmıştır. Buna yönelik bir araştırmaya ilişkin aşağıda verilen tabloda laboratuvar uygulamalarında yıllar içerisinde eğitim kademelerinde yaşanan kaza sayıları ve bu olaylardan örnekler yer almaktadır.

Değişen Öğretim Programları	İlköğretim 1. Kademe	İlköğretim 2. Kademe	Lise	Üniversite	Toplam Kaza Sayısı
2000-2004	2	-	-	-	2
2005-2012	7	16	6	3	32
2013-2016	8	10	9	2	29
Toplam Kaza Sayısı	17	26	15	5	63

Tarih: 29.11.2005

Bir ilköğretim okulunda 4. sınıfa giden 34 öğrenci, uygulamalı fen bilgisi dersi esnasında laboratuvara çözelti hazırlarken çıkan buhar nedeniyle rahatsızlandı.

Tarih: 09.10.2006

Bir ilköğretim okulunda fen bilgisi öğretmeni 7. sınıf öğrencilerine kimyasal ve fiziksel değişim konusunu deneyle anlatmaya çalıştığı sırada deney tüpü zarar gördü.

Tarih: 14.12.2006

Endüstri meslek lisesindeki 12. sınıf öğrencileri, baskı devre plaketleri yapımında kullanılan tuz ruhu ve perhidrol maddelerini fazla kullandıkları için patlama meydana geldi.

Tarih: 29.12.2010

Fen ve teknoloji dersinin işlendiği laboratuvara sabun yapımı deneyi için kullanılan tuz, su, sıvı yağı, alkol ve sodyum florür gibi malzemelerin bulunduğu deney tüpünün alev alması sonucu patlama meydana geldi.

Tarih: 07.03.2012

Fen bilgisi dersi için laboratuvara giden 7. sınıf öğrencileri deney esnasında cıva tüpünü düşürüp kırıldı.

Tarih: 30.05.2012

6. sınıf öğrencileri, teknoloji dersi için gittikleri okul laboratuvarlarında buldukları cıva tüpünü merak edip kurcalayınca tüpü ellerinden düşürerek kırdılar. Bu olaydan sonra Türkiye genelindeki okul laboratuvarlarında cıva kullanımı yasaklandı.

Tarih: 14.02.2013

Bir ortaokulda 5. sınıf öğrencileri, bilim uygulamaları dersinde laboratuvara deney yaparken beherdeki ispirto alev aldı.

15. 2000-2004 yılları arasındaki kaza sayısının çok az olma sebebini nasıl açıklayabilirisiniz?

16. Sizce ilköğretim ikinci kademedeki öğrencilerin birinci kademelerdeki öğrencilerden daha fazla kaza yapmış olmalarının nedenleri nelerdir?

17. Lise ve üniversite düzeyinde kazaların daha az olma sebebi ne olabilir? Laboratuvar güvenliği konusu ile ilgili bilgilerinizin yıllara göre değişimini düşünerek cevaplayınız.

18. Bu laboratuvar kazalarına hangi güvenlik kurallarının ihlal edilmesi neden olabilir?

19. Değişen öğretim programlarıyla yıllara göre yaşanan laboratuvar kazaları arasında nasıl bir ilişki bulunmaktadır? Bu ilişkinin sebebi nedir ve bu durum hangi problemleri ortaya koymaktadır?

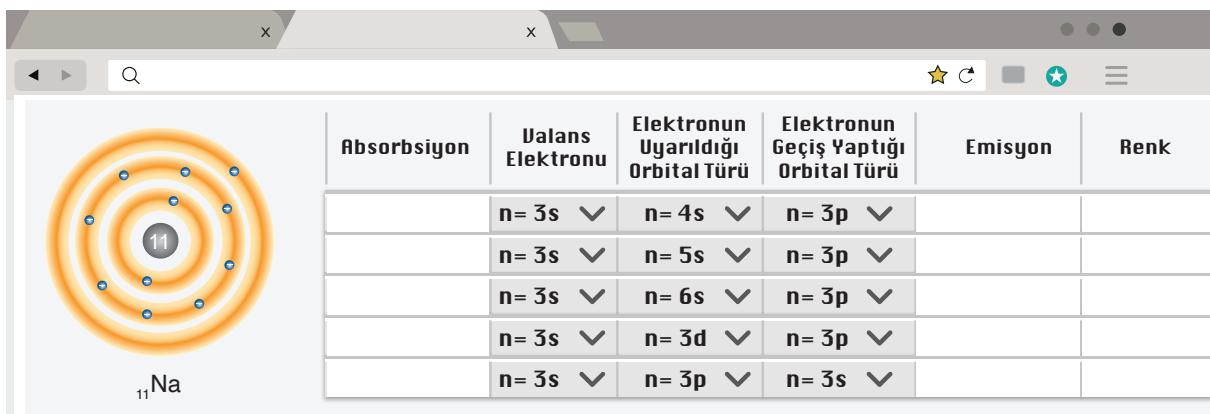
20. İlköğretim'in ikinci kademesinde 2013 ve 2016 yılları arasındaki kaza istatistiklerinin ilköğretim'in birinci kademesinden ve liseden farklı olmasının sebebi ne olabilir?

21. Kazaların önlenmesi için çözüm önerileriniz nelerdir?

22-25. soruları aşağıdaki bilgilere göre cevaplayınız.

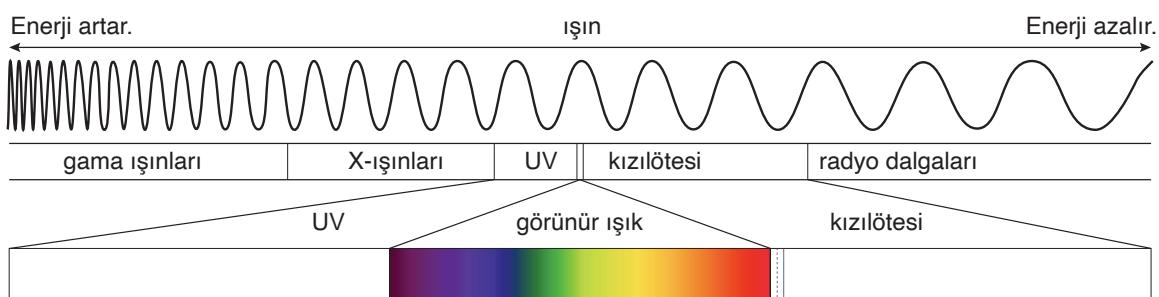
Atom orbitalleri konusunda öğrencilerin öğrenmeye etkin katılımını sağlamak için birçok uygulama mevcuttur. Aşağıda da ışın enerjilerinin sıralamasıyla elde edilen elektromanyetik spektrumu kullanan bir uygulamanın ekranından alınmış görüntü ve veriler verilmiştir. Bu uygulamadan alınan ilk ekran görüntüsünde öğrencilerin seçtiği atom, valans elektronunun bulunduğu orbital, elektronun uyarıldığı orbital türü ve uyarılmış elektronun geçiş yaptığı orbital türü yer almaktadır. İkinci ekran görüntüsünde elektronu üst enerji seviyesine taşımak gereken ışınlar ve alt enerji seviyesine geçtiğinde yaydığı ışınlar ile bu yayılan ışınların elektromanyetik spektrumdaki görünür bölgeye karşılık gelen renkleri bulunmaktadır. Üçüncü ekran görüntüsünde ise seçilen atom orbitalleri ve bu atom orbitallerindeki elektronun bulunma olasılığını veren grafikler görülmektedir.

Birinci ekran görüntüsü

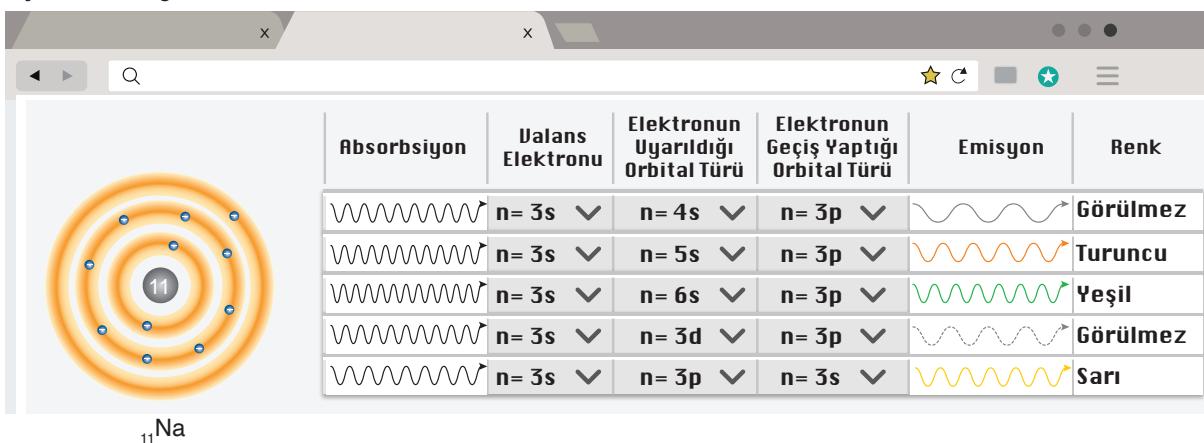


İkinci ekran görüntüsü

ELEKTROMANYETİK SPEKTRUM



Üçüncü ekran görüntüsü



22. Sodyumun valans elektronunu üst enerji seviyesine taşımak için gereken ışınların

a) Şekilleri arasında nasıl bir fark vardır? Bu farkın ışınların enerjileri ile nasıl bir ilişkisi bulunmaktadır?

b) Enerjileri arasındaki farkın sebebini açıklayan bir önerme yazınız.

23. Sodyum atomunda aynı enerji seviyesindeki orbitallerde elektron geçişini sağlayan ışınların enerjileri arasında nasıl bir fark vardır? Bu farkın sebebini açıklayan bir önerme yazınız.

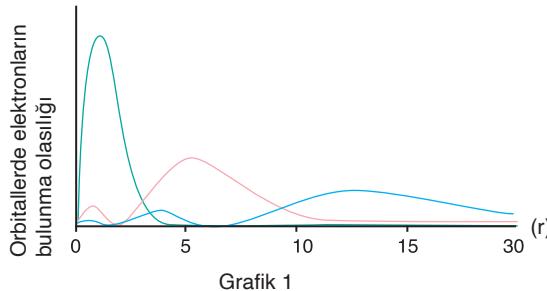
24. İkinci ekran görüntüsündeki verilerden ulaşabileceğiniz ifadeleri işaretleyiniz.

5s orbitallerinin enerjisi 4s orbitallerinin enerjisinden fazladır.
3s orbitalinden 4d orbitaline uyarılan elektron 4p orbitaline geçiş yaptığından yayılan ışın gözle görülmeyecektir.
Sodyumun valans elektronunu 6s orbitaline geçirmek için gereken enerji 5s orbitaline geçirmek için gereken enerjiden fazladır.
3s orbitalinden 7s orbitaline uyarılan elektron 4p orbitaline geçiş yaptığından yayılan ışının rengi kırmızıdır.
3s orbitalinden 5p orbitaline uyarılan elektron 5s orbitaline geçiş yaptığından yayılan ışının rengi sarıdır.
3d orbitallerinin enerjisi 4s orbitalinden fazladır.
3d orbitaline uyarılmış olan valans elektronu 3s orbitaline geçiş yaptığından yayılan ışının rengi sarı ile mor arasındaki renklerden biri olacaktır.

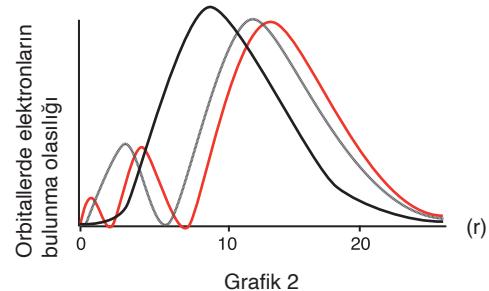
25. Aşağıdaki ekran görüntüsünde orbitallerde elektronların bulunma olasılığını gösteren grafikler verilmiştir. Grafiklerdeki eğrilerin her biri tablolardaki bir orbitale aittir. Grafik 1'deki eğrilerde tepe sayısı arttıkça orbitalin enerjisi artmaktadır, Grafik 2'deki eğrilerde tepe sayısı arttıkça orbitalin enerjisi azalmaktadır.

Üçüncü ekran görüntüsü

n	orbital
n = 1	s
n = 2	s
n = 3	s



n	orbital
n = 3	s
n = 3	p
n = 3	d



Buna göre grafikteki eğrilerin hangi orbitale ait olduğunu grafik üzerinde belirtiniz. Seçiminizin sebebini ikinci ekran görüntüsündeki verileri kullanarak açıklayınız.

26. Aşağıdaki tabloda Aufbau ve Pauli ilkeleriyle Hund kuralını bulabilmeniz için örnekler verilmiştir.

Tablodaki ilgili bölüme en az iki örnek ekleyerek boşlukları doldurunuz. (Elementlerin sembollerini ve atom numaraları için periyodik tabloyu kullanınız.)

Örnekler	İlişkili Olduğu İlke	Gerekçe
 $_7\text{N}:$		
 $_2\text{He:}$		
 $_2\text{He:}$		

27-31. soruları aşağıda verilen metin ve periyodik tabloya göre cevaplayınız.

Eren, kimya dersinde performans görevi olarak periyodik tabloda yer bulma etkinliği ile ilgili bir yazılım geliştirmiştir. Yazılım programında girdiği kod ile elementleri periyodik tabloya aşağıdaki gibi yerleştirmiştir. (${}_1^1\text{H}$, ${}_3^7\text{Li}$, ${}_7^15\text{N}$, ${}_13^{27}\text{Al}$, ${}_18^{36}\text{Ar}$, ${}_25^{55}\text{Mn}$, ${}_28^{58}\text{Ni}$, ${}_33^{75}\text{As}$, ${}_35^{77}\text{Br}$)

PERİYODİK TABLO

27. Eren'in geliştirdiği yazılım programında kullandığı kod doğru mudur? Nedenlerini açıklayınız.

28. Eren'in elementlerin periyot numarasını belirlemek için kullandığı kod örüntüsü nedir?

29. Elementlerin periyot numarasını belirlemeye yönelik doğru örüntünün oluşturulabileceği üç örnek yazınız.

30. Eren'in elementlerin grup numarasını belirlemek için kullandığı kod örüntüsü nedir?

31. Elementlerin grup numarasını belirlemeye yönelik doğru örüntünün oluşturulabileceği üç örnek yazınız.

32-33. soruları aşağıda verilen metin ve tabloya göre cevaplayınız.

İyonlar pozitif veya negatif yüklü taneciklerdir. Negatif yüklü taneciklere anyon (Cl^- , O^{2-} , P^{3-} , vb.), pozitif yüklü taneciklere ise katyon (K^+ , Ca^{2+} , Al^{3+} vb.) denir.

Aşağıdaki tabloda nötr atomlar ve bu atomların oluşturduğu iyonlar hakkında bazı bilgiler verilmiştir.

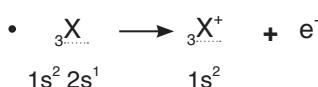
Atom	Atomun Temel Hâlde Bulunan Orbitallerindeki Toplam Elektron Sayısı	İyon	İyonun Elektron Dizilimi
${}^7\text{X}$	<p>Orbital türü</p> <p>Toplam elektron sayısı</p>	X^+	
${}^{24}\text{Y}$	<p>Orbital türü</p> <p>Toplam elektron sayısı</p>	Y^{2+}	
${}^{35}\text{Z}$	<p>Orbital türü</p> <p>Toplam elektron sayısı</p>	Z^-	
${}^{14}\text{T}$	<p>Orbital türü</p> <p>Toplam elektron sayısı</p>	T^{3-}	

32. Tabloya göre iyon oluşumuna yönelik oluşturulan aşağıdaki örüntüler doğru ise “Doğru”, yanlış ise “Yanlış” seçeneğini işaretleyiniz.

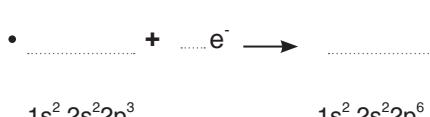
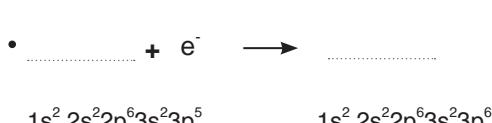
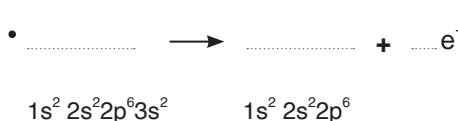
Doğru**Yanlış**

a) X ve Y atomlarının iyon oluşum sürecinde elektron sayısı artmıştır.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b) Z ve T atomlarının iyon oluşum sürecinde elektron sayısı azalmıştır.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c) X ve Y atomları iyon oluşum sürecinde en yüksek enerji düzeyi orbitalerindeki elektronları vermiştir.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ç) Z ve T atomları iyon oluşum sürecinde en yüksek enerji düzeyindeki orbitallere elektron almıştır.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d) X^+ , Y^{2+} , Z^- ve T^{3-} iyonlarının elektron diziliimi soy gaz atomlarının elektron dizilimine benzemmiştir.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
e) X ve Y atomları elektron verdiği için + ile yüklenmiştir.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
f) Z ve T atomları elektron aldığı için - ile yüklenmiştir.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
g) X^+ , Y^{2+} , Z^- ve T^{3-} iyonlarının her birinin proton ve elektron sayısı arasındaki fark ile iyon yükü eşittir.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

33. Aşağıdaki reaksiyonlarda ve kutularda bulunan boşlukları örnekteki gibi doldurunuz. Her reaksiyonun altına taneciklerdeki değişimi ifade eden en az bir tane genellemeye yazınız.

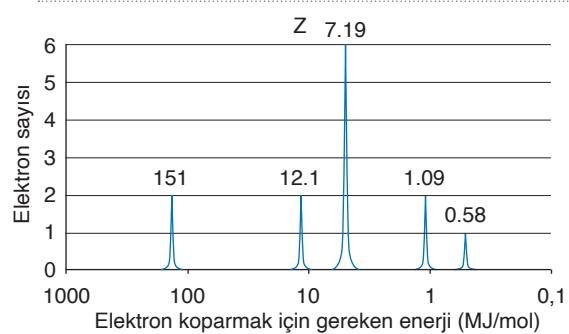
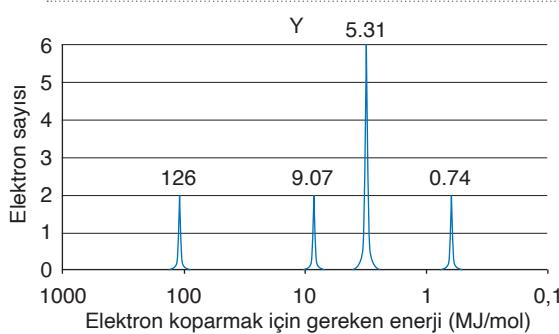
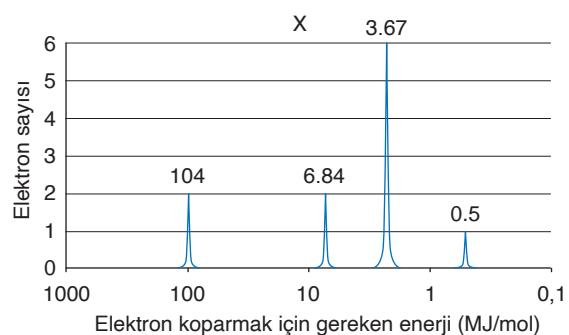
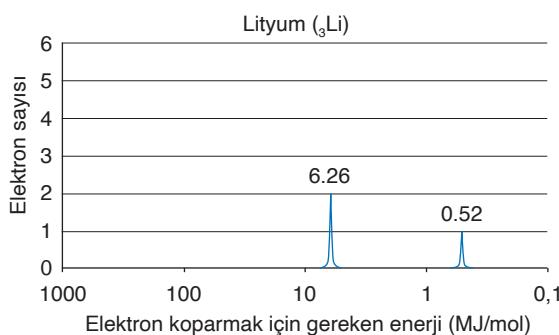


Bir atom katyon oluşturduğunda elektron sayısı azalır.



34-38. soruları aşağıdaki metne ve grafiklere göre cevaplayınız.

Bilim insanları, fotoelektron spektroskopisi (PES) kullanarak maddelerin hangi elementlerden olduğunu belirlemeye çalışır. PES ölçümleri sonucu elde edilen veriler, veren grafiklerle gösterilir. Atomdaki elektronları koparmak için gereken enerji elektronların çekirdek etrafındaki konumuna bağlıdır. Pikteki tepe noktasının sahip olduğu enerji, alt kabuktan bir elektron koparmak için gerekli enerjiyi ifade eder. Tepe noktasının yüksekliği ise alt kabuktaki elektron sayısını gösterir. Aşağıda bazı atomların PES grafikleri verilmiştir.



34. Lityumun PES grafiğinde hangi tepe noktası valans elektronlarına aittir? Gerekçeleriyle açıklayınız.

35. Grafiklerdeki verileri kullanarak X, Y ve Z atomlarının elektron dağılımlarını grafiklerin altındaki satırlara yazınız ve bu atomların hangi elemente ait olduğunu belirleyiniz.

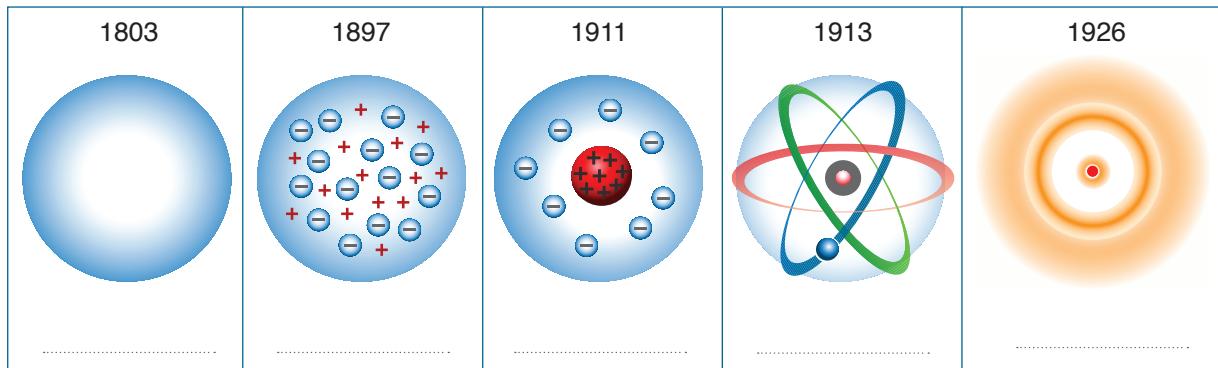
36. X atomunun valans elektronlarını koparmak için gereken enerji ile lityum atomunun valans elektronlarını koparmak için gereken enerji arasındaki farkın sebebini açıklayınız.

37. X, Y ve Z atomlarının en son kabuktaki elektronlarını koparmak için gereken enerji arasındaki farkın sebebini açıklayınız.

38. X, Y ve Z atomlarının çekirdeğe en yakın kabuktaki elektronların koparılma enerjilerinin farklı olma sebebini atom yarıçapları arasındaki farklılığın sebebi ile ilişkilendirerek açıklayınız.

39-40. soruları aşağıdaki bilgilere göre cevaplayınız.

Aşağıda atom modelleri ve bu modellerin oluşturulduğu yıllar verilmiştir.



Aşağıdaki tabloda atomdaki temel parçacıklar ve bu parçacıkların keşif süreçleri ile ilgili bilgiler verilmiştir.

Atomdaki Tanecik	İlgili Keşfelerin Yılı-Keşfeden Bilim İnsanı	Yükü (C)	Kütlesi (g)
Elektron	Katot ışınları 1832-M. Faraday Eksi yük 1891-J. J. Thomson Elektron 1897-J. J. Thomson	-1,6022 x10 ⁻¹⁹	9,1096 x10 ⁻²⁸
Proton	Pozitif ışınlar 1886-E. Goldstein Atomda pozitif yük 1906-J. J. Thomson	+1,6022 x10 ⁻¹⁹	1,6726 x10 ⁻²⁴
Nötron	Yüksüz tanecikler 1913-E. Rutherford Nötron 1932-J. Chadwick	0	1,6749 x10 ⁻²⁴

39. Orbital, yörunge, çekirdek, atom çapı ve yüklü tanecik kavramlarının ilk kez kullanıldığı atom teorisini bulup kavramları ilgili boşluklara yazınız. Eklenen yeni kavramla birlikte her bir atom modelinin atomun yapısıyla ilgili açıklamasında ortaya çıkan değişiklikleri yazınız.

40. ${}^4_2\text{He}$ atomunun kütlesini her bir atom teorisine göre hesaplayınız. Helyum atomunun kütlesinin hesaplanmasındaki bu farklılığın bilimsel bilginin hangi özelliği ile ilgili olduğunu açıklayınız.
