

KİMYA 9

SINIF

DOKUZYILLIK İLKÖĞRETİM EĞİTİMİNDE 9 SINIF
KİMYA PROGRAMINA GÖRE

Roger Norris ve Lawrie Ryan

Essential Chemistry for Cambridge Secondary 1 Stage 9 Pupil Book
Text © Roger Norris, Lawrie Ryan, and Lawrie Ryan 2013
Original Illustrations © Nelson Thomas Ltd 2013
This book was originally published in English in 2013.
This translation is published by arrangement with Oxford University Press.

Kimya 9, ders kitabı [baskı 5.]

Metin © Roger Norris, Lawrie Ryan ve Lawrie Ryan 2013
Orjinal ilüstrasyonlar © Nelson Thomas Ltd 2013
Bu kitap ilk kez İngilizce dilinde 2013 yılında yayınlanmıştır.
Bu çeviri „Oxford University Press“ sözleşmesiyle yayınlanmıştır

Yazarlar

Roger Norris ve Lawrie Ryan

Makedonca diline uyarlanmış baskı

Ars Lamina-yayıncılık, Üsküp 2023

Telif hakkı © 2023 Ars Lamina-yayıncılık

Yayın Yönetmeni

Branka Bugariska

Düzenleyici

Dafina Klekovska

İngilizce'den çeviri

Neşe Salih

Dil redaksiyonu

Selda İdris

Ahmetnafi İbrahim

Uzman redaksiyon

D-r. Marina Stoyanovska, Kimya Enstitüsünde doçent

Doğa Bilimler ve Matematik fakültesi, Aziz Kiriş ve Metodiy Üniversitesi, Üsküp

Teknik Düzenleme

Ars Lamina

Kapak Tasarımı

Darko Fidanoski

Basımevi

Ars Lamina, Üsküp

Tiraj

210

Tüm hakları saklıdır. Bu kitabın hiçbir bölümü yayıncının yazılı izni olmadan yeniden yayımlanamaz, elektronik ve mekanik gibi araçlarla farklı bir şekilde aktarılamaz, buraya fotokopi, dokümanlama veya yeniden çoğaltma sisteminde kayıt altına alma da dahildir.

Bu kitap, Makedonya C.Eğitim ve Bilim bakanlığının 9 sınıf kimya ders kitabının kullanımına dair kararnamenin geçerliliğinin devam edilmesiyle ilgili 25.07.2018 tarihli ve .08-9069/1 no.lu kararnamayla dokuz yıllık ilk öğretimde kullanılmak üzere onaylanmıştır.

CIP - Каталогизација во публикација

Национална и универзитетска библиотека "Св. Климент Охридски", Скопје

373.3.016:54(075.2)=512.161

NORRIS, Roger

Kimya : 9 sınıf : dokuzyıllık ilkokul eğitiminde 9 sınıf kimya programına göre : ders kitabı / Roger Norris ve Lawrie Ryan ; [İngilizce'den çeviri Neşe Salih]. - baskı 5. - Üsküp : Ars Lamina - yayınları, 2023. - 122 str. : ill. ; 29 cm

Превод на делото: Essential chemistry for cambridge secondary 1, Stage 9 pupil book / Roger Norris, Lawrie Ryan. - Sözlük: str.120-122. - Регистar. - Södrжи и: Elementlerin periyodik cetveli

ISBN 978-608-267-981-5

1. Ryan, Lawrie [автор] 2. Salih, Neşe [преведувач]

а) Хемџа -- Учебници

COBISS.MK-ID 61226757

Önsöz	iv	4.4 Kimyasal Denklemlerin Yazılışı	56
Bu ders kitabı nasıl kullanılır?	v	4.5 Kimyasal Denklemleri Denkleştirmek	58
Bölüm 1 Atom Yapısı ve Elementlerin Periyodik Cetveli		4.6 Kimyasal Denklemleri Denkleştirmek için Alıştırmalar	60
1.1 Atomun Tarihçesi	6	Bölüm Sonu Soruları	66
1.2 Atom Yapısı	8	Bölüm 5 Metallerin Aktivite Serisi	
1.3 Atom Yapısı ve Elementlerin Periyodik Cetveli	10	5.1 Metallerin Oksijen ile Tepkimesi	68
1.4 Elementlerin Kimyasal Sembolleri	12	5.2 Metallerin Suyla Tepkimesi	70
1.5 Elektron Dizilimi	14	5.3 Metallerin Asitler ile Tepkimesi	72
1.6 Elementlerin Periyodik Cetveldeki Yönelimi (Trendleri)	16	5.4 Bileşiklerin Bileşimi ve Sınıflandırılması	74
1.7 Grupların Periyodik Özellikleri Hakkında Daha Fazla Bilgi	18	5.5 Aktivite Serisinin Kullanımı	80
1.8 Kovalent Bağların Tanımı	20	5.6 Yer Değiştirme Reaksiyonları	82
1.9 Farklı Atomlar Arasındaki Kovalent Bağ	22	Bölüm Sonu Soruları	84
Bölüm Sonu Soruları	24	Bölüm 6 Tuzların Elde Edilmesi	
Bölüm 2 Valans ve Formüller		6.1 Asitlerden Elde Edilen Tuzlar	86
2.1 Moleküler Formüllerin Tespiti için Kullanılan Valans	26	6.2 Metal Oksitlerden Elde Edilen Tuzlar	88
2.2 İkili Bileşiklerin Formülleri	28	6.3 Suda Çözünmeyen Karbonatlardan Elde Edilen Tuzlar	90
2.3 Bileşiklerin Formüllerinde Bulunan Atom Grupları	31	6.4 Suda Çözünen Karbonatlardan Elde Edilen Tuzlar	92
2.4 Geçiş Metallerinin Atomlarını İçeren Bileşik Formülleri	34	6.5 Hidroksitlerden Elde Edilen Tuzlar	94
Bölüm Sonu Soruları	36	6.6 Tuzların Elde Edilme Yöntemlerinin Özetlenmesi	96
Bölüm 3 Tepkime Hızı		Bölüm Sonu Soruları	102
3.1 Tepkime Hızının Tanıtımı	38	Bölüm 7 Ekzotermik ve Endotermik Tepkimeler	
3.2 Derişim ve Tepkime Hızı	40	7.1 Ekzotermik ve Endotermik Tepkimeler	104
3.3 Yüzey Alanı ve Tepkime Hızı	42	7.2 Yanma – Ekzotermik Tepkimeler	106
3.4 Sıcaklık ve Tepkime Hızı	44	7.3 Yangının Araştırması	108
3.5 Katalizatörler ve Tepkime Hızı	46	7.4 Yakıtların İncelenmesi	110
Bölüm Sonu Soruları	48	7.5 Endotermik Süreçler	112
Bölüm 4 İyon Bağın Oluşumu ve Kimyasal Denklemleri Denkleştirmek		7.6 Tepkimelerin Sonucu Olarak Enerji İletimi için Daha Fazla	114
4.1 İyon Kavramının Tanıtımı	50	7.7 Solunum ve Fotosentez	116
4.2 Atomlar ve İyonlar	52	Bölüm Sonu Soruları	118
4.3 İyonik Bağın Oluşumu	54	Sözlük ve İndeks	120
		Elementlerin Periyodik Cetveli	124

Nelson Thornes baskısı Oxford University Press bölümü bu ders kitabı, öğrenciler ve aynı zamanda öğretmenler için de gerekli tüm desteği sağlayan modern bir didaktik eğitim aracını ifade etmektedir.

Dil ve kültür bakımından adapte edilen bu ders kitabı, kolay ve esnek bir şekilde kullanılarak, ders programını tamamen takip etmekte ve öğrencilerin ders konularına ve araştırmacı becerilerini geliştirmek amaçlı çalışmalara etkin bir şekilde katılımlarını sağlamaktadır.

Ders kitabının bu baskısı Makedonya Cumhuriyeti'ndeki öğrencilere Makedonya Cumhuriyeti Eğitim Gelişim Bürosu tarafından geliştirilen ve Eğitim ve Bilim Bakanlığı tarafından onaylanan Ulusal Kimya Müfredatı ile tam uyum için uyarlanmıştır. Bu kitaptaki içerikler bu ders programına uygun genel ve somut amaçlar doğrultusunda genişletilmiştir.

Bu ders kitabında, bilimsel araştırmaların ne kadar ilginç ve heyecan verici olduğunu anlayacak birçok fikir bulunmaktadır. Bireysel araştırmaların yansıması, ikişer kişi veya grup halinde araştırmalar da sunulmuştur.

Bu kitapta mevcut olan özel terminoloji, daha kolay anlaşılması ve kavranması için aşamalı bir şekilde ifade edilmiştir. Burada tek amaç öğrencilerin fazla yüklenmemesi ve konuda uzmanlığın korunmasıdır.

Ek olarak, Ars Lamina yayınevi, "obrazovanie.literatura.mk" sayfası vasıtasıyla, öğretmenler için online kaynaklara serbest erişim sağlamış ve ayrıca dersin organize edilmesi için malzemeler yüklemiş ve ders programının daha verimli kullanılabilmesi amacıyla malzeme ve tavsiyelerde bulunmuştur.

Bu ders kitabı nasıl kullanılır?

Kitaptaki bölümler konulara ayrılmıştır. Her konu öğrenme hedefleriyle başlar. Her konunun sonunda neyi bilmeniz gerektiği anlatılıyor.

Anahtar kelimeler metin içinde **koyu harflerle** yazılmıştır. Tanımlar ise kitabın sonundaki sözlükte bulunmaktadır. Her derste, anlamamız ve hatırlamamız gereken anahtar kelimelerin listesi verilmiştir.

Her dersin sonundaki soru ve ödevler, bir sonraki derse geçmeden önce, öğrencilerin bilgilerini değerlendirecektir.

Ek bilgiler bazı yaygın yapılan yanlışlardan ve yanlış kavramlardan kaçınmanıza yardımcı olur.

Bu kitaptaki önerilen pratik etkinlikler, araştırmaları planlamak, sonuçları not etmek, sonuçlar vermek, ikincil kaynakları kullanmak ve toplanan bilgileri değerlendirmek için yardımcı olacaktır.

Her konunun sonunda, test tekniği kapsamında olan ve bilgini kontrol etmeye yarayacak sorular içeren iki sayfa mevcuttur.

Ne öğrendin?

Anahtar kelimeler

Soru ve ödevler

Ek bilgiler

Pratik etkinlik

Ne öğrendin?

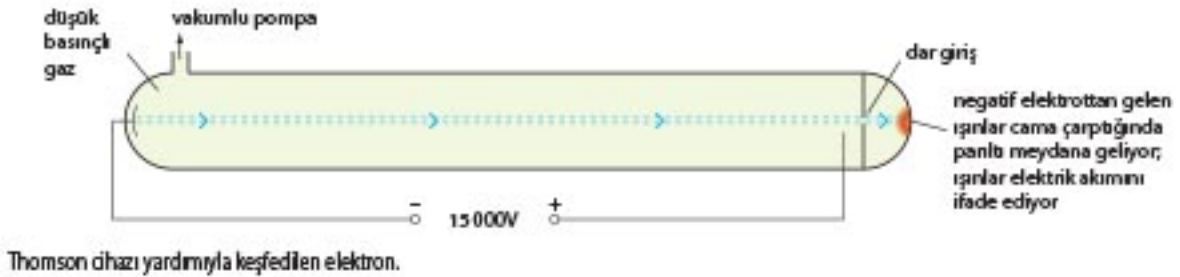
Bu dersin sonunda şunları bilmen gerekiyor:

- atomun temel yapısını açıklamak
- bilimsel soruların önemini açıklamak, deliller ve atom anlayışımızı genişletmek için açıklamalar yapmak.

Atomların nasıl göründükleriyle ilgili önceden bilgi edindin. Atomlar küçük küreler şeklinde ifade edilmişti, böylece kütlesi ve büyüklüğü atomların bir elementinde diğer elementin atomlarından farklı olacaktır. Bilim adamları bu modeli neredeyse 19. yüzyılın sonuna kadar kullanmışlardır. Zaman içerisinde atomların yapısıyla ilgili çok büyük ilerlemeler kaydedilmiştir.

J. J. Thomson

1897 yılında J. J. Thomson bilim adamı elektronun var olduğunu keşfetmiştir. Bu negatif elektrik yüküne sahip olan bir tanecik ve herhangi bir atomdan daha küçüktür. Elektronu keşfettiğinde, Thomson, cam boruyu düşük basınçta gaz ile doldurup, deneyini gerçekleştirmiştir. Bu deneyi yüksek voltaj uygulayarak kullanmıştır.



O çok ilginç bir etkinin farkına varmıştır. Borunun ucuna erişen tanecikler demetinin ışıık oluşturduğunu fark etmiştir. Bu taneciklere ise **elektron** ismini vermiştir.

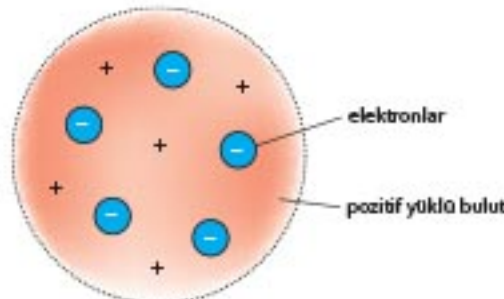
Thomson, cam boruda elektron demeti ile daha çok deneyler yapmıştır. Pozitif yüke doğru yöneldikleri için, negatif yüklü oldukları sonucuna varmıştır. Diğer deneyler, yaklaşık 2000 elektronun en hafif atomu olan hidrojen ile aynı kütleye sahip olduğunu gösterdi.

Ancak, bu küçük elektronlar nereden kaynaklanıyorlar? Çok küçük oldukları için, Thomson sadece atomların içeriğinden kaynaklandıklarını tahmin etmiştir. Böylece, atomun yeni modelini sunmuştur.

Negatif elektrikleymiş küçük elektronların, pozitif bulut içerisinde olduklarını tahmin etmiştir. Thomson, elektronları muhallebi içinde bulunan erikler gibi düşünmüştür (daha doğrusu kek içerisinde birçok yerde bulunan kuru üzüm tanecikleri gibi).

Anahtar kelimeler

- Elektron
- Çekirdek

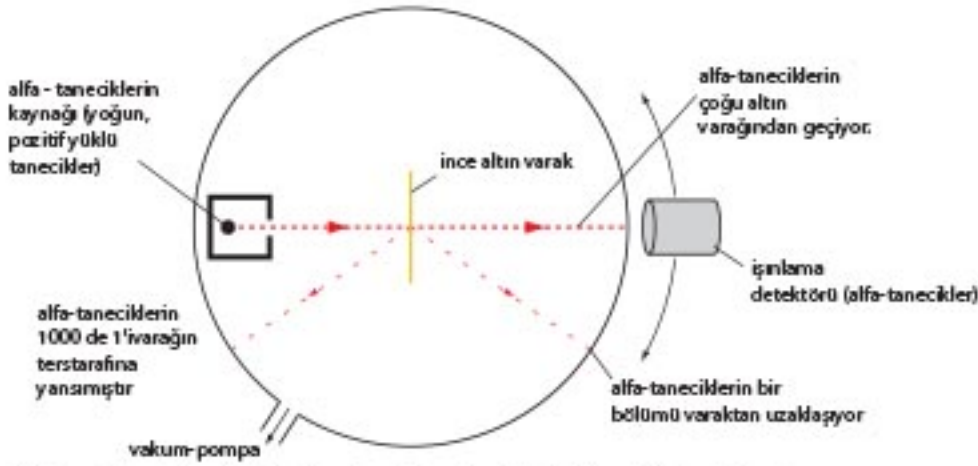


Ernest Rutherford

Bir sonraki keşif yaklaşık 15 yıl sonra gerçekleşmiştir. Ernest Rutherford'un her iki öğrencisi ışınlama ile ilgili deneyler yapmışlardır. Işınlamayı yoğun ve alfa-tanecikler denilen pozitif elektrik yüklü taneciklerle gerçekleştirmişlerdir. Bunları, ince altın varacağı bombalamak için „atom kurşunları“ gibi kullanılmışlardır.

Taneciklerin, direkt olarak altın atomları üzerine geçeceklerini tahmin etmişler. Rutherford ve öğrencileri bu tahmine göre „erik muhallebisi“ atom modelini sergilemişlerdir. Onlara göre pozitif yüklü bulut ve atomda dağılan elektronlar, alfa-taneciklerinin onları durduramayacaklarının tahminini vermişlerdir. Ancak, büyük bir sürpriz yaşanır.

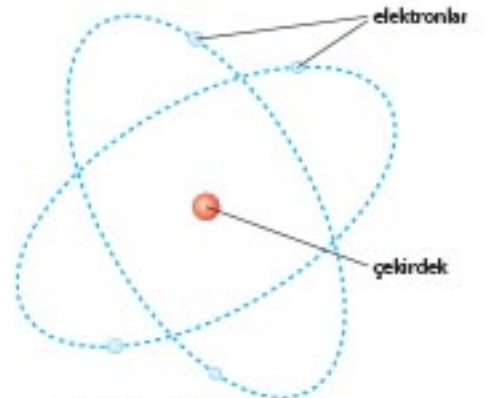
Aşağıda yapılan deneyin görselini gözlemle:



Rutherford deneyi - bir şekilde altın atomlarını yönlendirmeyi, hatta birkaç alfa taneciğinin altın levhadan geçmesini engellemeyi başarmışlardır.

Ernest Rutherford 1911 yılında bu sonuçları gözden geçirmiştir. O yeni atom modelini sunmuştur. Ona göre Thomson'un „erikli muhallebi“ modeli doğru değildir. Atomdaki pozitif yükün çekirdeğin merkezindeki küçük hacimde yerleşmek zorunda olduğunu öngörmüştür. Aksi halde, varaga doğru yönlendirilen alfa-tanecikleri, altın varaktaki atomlar tarafından hiçbir zaman itilmeyeceklerdi.

Rutherford yeni atom modeline göre negatif yüklü taneciklerin, atom merkezinde olan yoğun çekirdeğin, küçük alanı etrafında döndüklerini ifade etmiştir.



Rutherford'un nükleer atom modeli.

Ek bilgiler

20. yüzyılın başlangıcında bilim adamları daha önce imkânların olmadığı deneyleri gerçekleştirmişlerdir. Onlar atom modeli sayesinde, gözlemlenenlerin bir anlamı olması için gözlemlenenleri açıklamışlardır. Bilim adamları halen atom yapısını araştırıyorlar ve yeni fikirler üretiyorlar.

Soru ve ödevler

- 1 J.J. Thomson hangi tür tanecikleri keşfetmiştir?
- 2 Thomson'un „erikli muhallebi“ atom modelini açıkla?
- 3 a) Rutherford'un atom modeli neden atomun „nükleer modeli“ olarak adlandırılmıştır?
b) „Erikli muhallebi“ atom modelini değiştiren Rutherford'un deneyini açıkla. Onun sonuçlarını açıkla.

Ne öğrendin

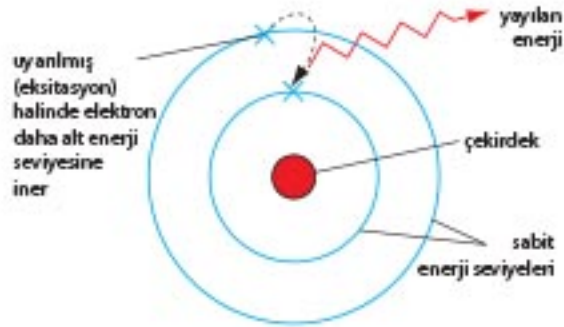
Bu dersin sonunda şunları bilmen gerekiyor:

- proton, nötron ve elektron terimlerini kullanarak, atom yapısını tanımlamak
- elektron sayısı bilindiğinde atomların elektron yapısını çizebilmek
- zaman geçtikçe bilimsel fikirlerin neden değiştiğini açıklamak.

Atom yapısının en önemli keşfi 1914 yılında yapılmıştır. Danimarkalı fizikçi Niels Bohr modeli tekrar gözden geçirdi. Daha sonraki gözlemlerini açıklamak için Rutherford Modeli değişime uğramıştır.

Bir süredir atomlar ısıtıldığında ışığın verildiği biliniyordu. Işık her zaman belirli enerji miktarı içermektedir. Ancak, bu gerçeği o zamana dek hiç kimse açıklayamamıştır. Bohr, elektronların çekirdek etrafında belirli dairesel yörüngelerde (enerji seviyelerinde) hareket ettiklerini ileri sürdü.

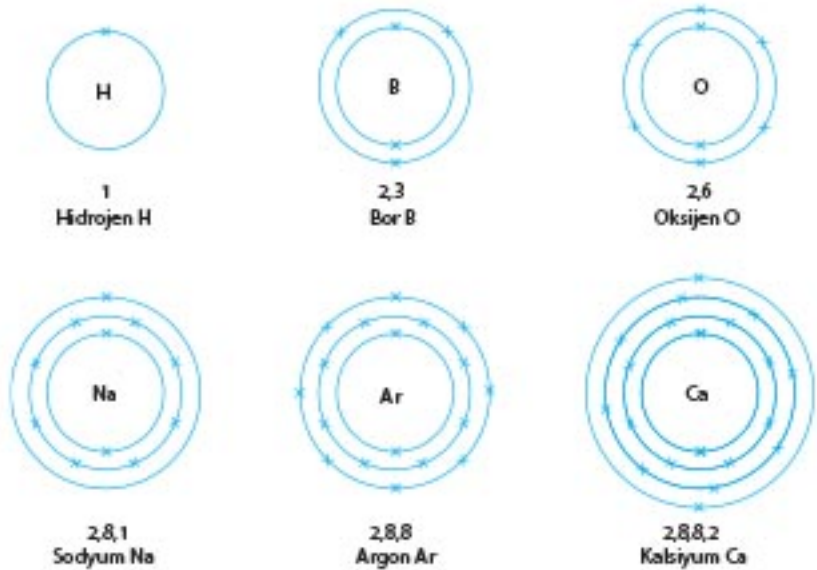
Uyarılmış haldeki elektronların daha yüksek enerji seviyesinden daha düşük enerji seviyesine geçmesiyle enerji açığa çıkar.



Atomun Bohr modeli ve elektron seviyeleri (veya enerji düzeyleri).

Çekirdeğe en yakın olan birinci elektron seviyesinde, en çok iki elektron bulunabilir. İkinci seviye en çok sekiz elektron içerebilir. Diğer kalan elektronlar ise üçüncü seviyeyi doldurmaktadırlar. Üçüncü seviye de sekiz elektronla dolduktan sonra, diğer iki elektron dördüncü seviyeye yerleşir.

Elektronların atomlardaki sıralanması



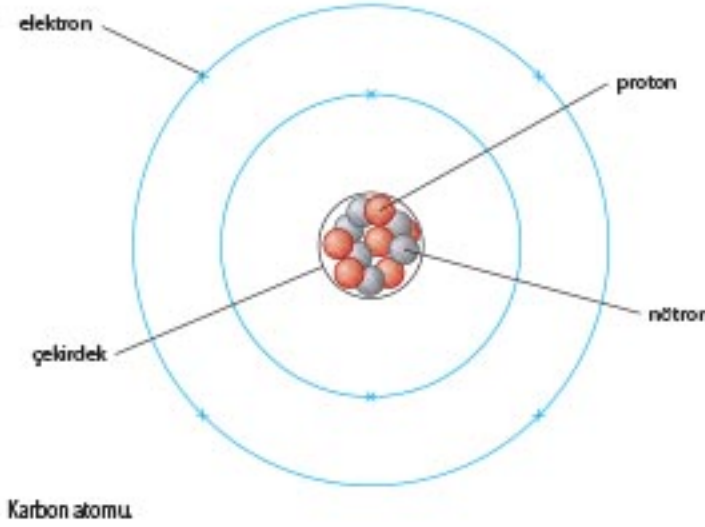
Birkaç atom ve elektron dizilimi (elektron dizilimi).

Çekirdek ne içerir?

Tüm **atomlar** nötrdür – toplam elektrik yükü sıfıra eşittir. Yani **elektron** sayılarını bilirse (negatif yüklü), bunun **proton** sayıları (pozitif yüklü) ile aynı olduğunu biliriz.

Çekirdekte, protonların yanı sıra, eşit kütlesi olan diğer temel tanecikler de bulunmaktadır ve bunlara **nötron** denir. Nötronlar yüksüzdür. Onlar nötrdür.

Böylelikle, altı proton, altı elektron ve altı nötronu olan karbon atomu şu şekilde görünür:



Ek bilgiler

Protonlar pozitif yüklüdür, nötronların ise nötr olduğunu unutmayın.

Anahtar kelimeler

- Atom
- Elektron
- Proton
- Nötron

Soru ve ödevler

- Aşağıda verilmiş olan seçenekler, atomun hangi bölümünde bulunur:
 - protonlar,
 - elektronlar,
 - nötronlar?
- Atom kütlelerinin yoğunluğu en çok nerededir?
- Bor (B) atomunu çiz ve proton, nötron ve elektronların yerlerini belirle. (Bor atomunun beş elektronu, beş protonu ve altı nötronu vardır).

Ne öğrendin

Bu dersin sonunda şunları bilmen gerekiyor:

- atom numarasını tanımlamak
- elementlerin periyodik cetveldeki yerini ve atom yapısı arasındaki ilişkiyi açıklamak.

Elementlerin periyodik cetveldeki ilk yirmi elementin atomunu çizmeyi bilmelisin. Çekirdek etrafında katmanlarda (enerji seviyelerinde) bulunan elektronların dizilimini göstermelisin.

Periyodik cetveldeki her elementin atomu, bir önceki atomdan bir fazla protona (ve elektrona) sahiptir. Elementler **atom numarası** sırasına göre düzenlenirler. Bu aynı zamanda proton sayısı olarak bilinir. Elementin atom numarası, her bir atomun proton sayısını tanımlamaktadır. Atomların her birinde bu sayı elektron sayısına eşittir. Atomların nötr olduğunu hatırla. Bu nedenden dolayı, her atom eşit sayıda proton ve elektron içermektedir.

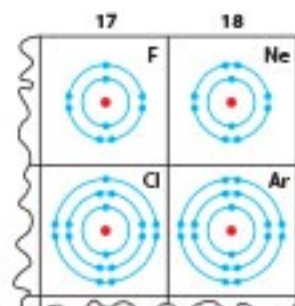
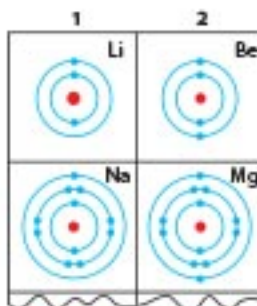
Her elementin atom numarası genelde, elementlerin periyodik cetvelindeki kutunun üst bölümünde yazılır. Bu cetvelin başka versiyonları da mevcuttur, ve çoğu zaman hidrojen birinci gruba yerleştirilir.

Grup sayıları		Atom numarası (proton sayısı)										18					
1	2	1										13	14	15	16	17	2
3 Li 7	4 Be 9	1 H 1										5 B 11	6 C 12	7 N 14	8 O 16	9 F 19	10 Ne 20
11 Na 23	12 Mg 24	Relatif atom kütlesi										13 Al 27	14 Si 28	15 P 31	16 S 32	17 Cl 35.5	18 Ar 40
19 K 39	20 Ca 40	21 Sc 45	22 Ti 48	23 V 51	24 Cr 52	25 Mn 55	26 Fe 56	27 Co 59	28 Ni 59	29 Cu 64	30 Zn 65	31 Ga 70	32 Ge 73	33 As 75	34 Se 79	35 Br 80	36 Kr 84
37 Rb 85	38 Sr 88	39 Y 89	40 Zr 91	41 Nb 93	42 Mo 96	43 Tc 98	44 Ru 101	45 Rh 103	46 Pd 106	47 Ag 108	48 Cd 112	49 In 115	50 Sn 119	51 Sb 122	52 Te 128	53 I 127	54 Xe 131
55 Cs 133	56 Ba 137	57 La 138	72 Hf 178	73 Ta 181	74 W 184	75 Re 186	76 Os 190	77 Ir 192	78 Pt 195	79 Au 197	80 Hg 201	81 Tl 204	82 Pb 207	83 Bi 209	84 Po 209	85 At 210	86 Rn 222
87 Fr 223	88 Ra 226	89 Ac 227															

58'den 71'e kadar ve 90'dan daha büyük olan elementlerin atom numaraları ihmal edilmiştir.

Aşağıda verilen periyodik cetveldен alınan ilk iki grubun atomları ve son iki grubun atomlarının görsellerini gözlemle:

Grup
sayısı



Son seviyede bulunan elektronların sayıları ve grup sayıları arasındaki ilişkiyi fark edebilir misin?

1 Atom Yapısı ve Elementlerin Periyodik Cetveli

Dış kabuktaki elektron sayısının grup numarasına eşit olduğunu ya da 10 eksik olduğunu buluruz.

Elementin periyot numarası ile atom yapısı arasında bağlantı da vardır. Periyodik cetveldeki periyotlar yatay sıralarla ifade edilmiştir.

- Birinci periyotta sadece iki element bulunmaktadır (H ve He).
- İkinci periyot Li ile başlar Ne ile biter ve toplam sekiz elementi vardır.
- Üçüncü periyot Na ile başlar, Ar ile biter ve yine sekiz element içerir.
- Dördüncü periyot K ve Ca ile başlar, yani bunlar 19'uncu ve 20'inci elementtir ve bu periyotta 18 element bulunmaktadır.

İkinci, üçüncü ve dördüncü periyotlardan ikinci gruba ait birer atom çiziniz.

Elektronların katman sayısı ile periyotu arasında bir ilişki olduğunu görebiliyor musun?

Periyot numarası bir atomun tamamlanmış (kısmen veya tamamen) elektron seviyelerinin sayısına eşittir.

Yani yeni periyoda başlarken, yeni elektron seviyesinin tamamlanmaya başladığını göz önünde bulundur

Ek bilgiler

Bir atomun çizimini ve elektron dizilimini yaparken her zaman atomdaki elektron sayısını (atom numarasına eşit olan) bilmelisin. Elementlerin atom numaralarını hatırlamak zorunda değilsin.

Anahtar kelimeler

- Elementlerin periyodik cetveli
- Atom numarası

Soru ve ödevler

- 1 "Atom numarası" tanımla.
- 2 Elementin grup numarası ve elektron dizilimi arasındaki bağlantı nedir?
- 3 İyot (I)'ın atom numarası 53'tür.
 - a) Buna göre İyot için hangi bilgilere ulaşıyoruz?
 - b) İyodu periyodik cetvelde bul.
 - Hangi grup ve periyotta bulunmaktadır?
 - İyot atomunun son tabakasında kaç tane elektronu vardır?
 - İyot atomunda kaç tane elektron seviye tamamlanmıştır?

Ne öğrendin

Bu dersin sonunda şunları bilmen gerekiyor:

- atom numarası ve kütle numarası terimlerini kullanarak atom yapısını açıklamak
- verilen atomdaki proton, nötron ve elektron sayısını belirlemek
- periyodik cetveldeki ilk yirmi elementin atom yapılarını karşılaştırmak.

Her atomun karakteristik yapısı vardır. Atomun merkezinde çekirdek bulunmaktadır ve çekirdek etrafında belirli dairesel yörüngelerde elektronlar hareket etmektedir. Atom çekirdeği atomun merkezinde yer alan, proton (pozitif yüklü tanecikler) ve nötronlardan (nötr tanecikler) oluşan en yoğun bir bölgedir. Hidrojen atomu istisnadır, çünkü sadece bir proton (Hidrojen atomu nötron içermez) içermektedir. Atomun genel büyüklüğüne kıyasen çekirdek çok daha küçüktür. Elektron, negatif elektrik yükü olan bir taneciktir ve protonların ve nötronların kütesinden çok daha küçüktür.

Bir atomun proton, nötron ve elektronları başka herhangi bir atomun proton, nötron ve elektronlarıyla aynıdır. Bir atomun, atom numarası ve düzenlemesini ne belirler.

Çekirdekteki proton sayısı **atom numarası** olarak tanımlanmakta ve **Z** harfiyle ifade edilmektedir. Bu sayı aynı zamanda sıra numarası olarak bilinir. Her elementin atomu farklı proton sayısı içermektedir, böylelikle her atomun elementi için karakteristik atom numarası vardır.

Periyodik tabloyu gözlemler. Hidrojenin atom numarası nedir? hidrojen atomu ne kadar proton içerir? Oksijenin atom numarası nedir? Oksijen atomu kaç tane proton içerir?

Periyodik tablodaki elementlerin, atom numaralarının artışı na göre sıralandığını fark edebilirsin. Bu bilgiyi periyodik tablodaki elementleri daha kolay bulmak için kullanabilirsin.

Atom numarasından başka, **kütle numarası** da tanımlanmıştır, bu ise **A** ile gösterilir. Atom çekirdeğindeki proton ve nötron sayılarının toplamına, kütle numarası denir. Eğer çekirdekteki nötron sayısını tespit etmeyi istiyorsan, kütle numarasından atom numarasını çıkarmalısın.

Protonları **p** ile, nötronları **n** ile ve elektronları **e** ile ifade edelim. O zaman aşağıdaki verilenlerden bu bağıntıyı kurabiliriz:

$$Z = p = e$$

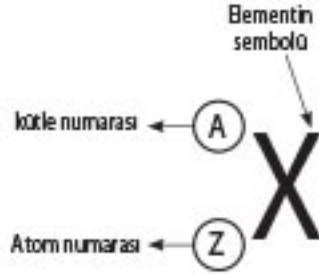
$$A = p + n$$

Ek bilgiler

Çekirdeğin boyutunun bir nokta kadar olduğunu düşünürsek, o zaman onun kütlesi ortalama 2,5 ton olan insanlarla dolu bir otobüs kadar, atomun çapı ise 3 metreden daha fazla olacaktır.

$$n = A - Z$$

Kimyasal sembolünü yazdığımızda, atom numarası aşağı bölümündeki sol endeks gibi yazılır, kütle numarası ise sembolün üst kısmının sol endeksi gibi yazılmaktadır.



Verilen elementin kimyasal sembolündeki atom numarasının ve kütle numarasının ifade edilmesi.

Alüminyum örneğini gözden geçirelim. Atom numarası 13, kütle numarası ise 27'dir. Bunu şu şekilde ifade edebiliriz:



Alüminyum'un kimyasal sembolündeki atom numarasının ve kütle numarasının ifade edilmesi.

Alüminyum atomundaki nötron sayısı, kütle numarasından atom numarasını çıkarılmasıyla hesaplanabilir, yani:

$$n = A - Z = 27 - 13 = 14$$

Yani, alüminyum atomu, 13 proton ve 14 nötron içermektedir.

Bir bütün halinde atomlar elektriksel olarak nötrdür. Bu demektir ki, proton sayısı elektron sayısına eşittir. Alüminyum atomunun çekirdeğinin etrafında hareket eden 13 elektronun olduğu sonucuna varabiliriz.

Anahtar kelimeler

- Atom numarası
- Kütle numarası
- Kimyasal semboller
- Proton
- Nötron
- Elektron

Soru ve ödevler

1 Boş alanları kılavuza göre tamamlayın ve çizİN.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

- Birinci alanda uranyum elementin sembolünü yaz.
- İkinci alanda, atomunda 58 protonu olan elementin sembolünü yaz.
- Üçüncü alanda, atom numarası 7 olan elementin sembolünü çiz.
- Dördüncü alanda, atomunda 53 elektronu olan elementin sembolünü çiz.
- Beşinci alanda, atom numarası 19 olan elementin sembolünü yaz.
- Elde edilen sözü oku.

2 Periyodik tablodaki sembolleri kullanarak başka sözler derlemeyi dene.

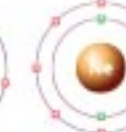
Ne öğrendin

Bu dersin sonunda şunları bilmen gerekiyor:

- elektron sayısının bilinmesi durumunda, atomların elektron yapısını çizebiliriz
- ilkyirmi elementin atomlarının elektron dizilimini yazmak
- elektron seviyeleri ve valans elektronlarını belirlemek.

Elektronlar, çekirdek etrafında **elektron seviyelerinde** dağılmış haldedir. Buna **elektron yapısı** veya **elektron dizilimi** denir. Birinci seviyede (atom çekirdeğine en yakın olan) sadece iki elektron yerleşebilir. Bir sonraki seviyeyi tamamlamaya başlamadan önce birinci seviyenin her zaman tamamen dolmuş olması gerekir. Bu atom modeline, Danimarkalı bilim adamının onuruna Bohr modeli adı verilmiştir. Çünkü kendisi çekirdek etrafında, yörünge denilen ve farklı seviyelerde hareket eden elektronların olduğu fikrini ilk olarak ortaya atan kişidir. Bu buluşu ile de Nobel ödülünü kazanmıştır.

Aşağıdaki çizimlerde periyodik tablodaki ilk onsekiz elementin basitleştirilmiş atom modelleri ve aynı zamanda elektron dizilimleri ifade edilmiştir. Atom kütlelerinin artmasıyla neyi fark ediliyorsun.

1	2	13	14	15	16	17	18
 hidrojen (1)							 helyum (2)
 lityum (2,1)	 berilyum (2,2)	 bor (2,3)	 karbon (2,4)	 azot (2,5)	 oksijen (2,6)	 flor (2,7)	 neon (2,8)
 sodyum (2,8,1)	 magnezyum (2,8,2)	 alüminyum (2,8,3)	 silisyum (2,8,4)	 fosfor (2,8,5)	 kükürt (2,8,6)	 klor (2,8,7)	 argon (2,8,8)

Periyodik cetveldeki ilk onsekiz elementin atom modelleri.

Genellikle, atomlardaki elektron dizilimi sayı ile ifade edilir. örnek olarak, Bor atomundaki elektron sıralaması 2,3 olarak yazılabilir. Bu demektir ki birinci seviyede sadece iki elektron mevcuttur, bir sonraki seviyede ise – üç elektron.

Atomdaki tamamlanmış veya kısmen tamamlanmamış elektron seviyelerinin sayısı periyot sayısına eşittir. Yeni periyoda başlarken, yeni elektron seviyesi tamamlanmaya başlar. Atom numarası 18'den büyük olan elementlerin atomlarında bu katmanların (orbitlerin) doldurulması bundan önceki gibi tamamen kuralı olmamaktadır.

1 Atom Yapısı ve Elementlerin Periyodik Cetveli

Aşağıdaki verilen tabloda, periyodik cetveldeki ilk onsekiz elementin, farklı atomlarının seviyelerinde bulunan elektron sayıları ifade edilmiştir. Belirli seviyede yerleşebilecek en çok elektron, bir periyottaki element sayısını belirler. Böylece, birinci seviyede en çok iki elektron yerleşebilir ve birinci periyodu iki element oluşturur (H ve He). İkinci seviyede en çok sekiz elektron yerleşebilir, böylece ikinci periyotta sekiz element vardır (Li dan Ne). Üçüncü seviyede en çok onsekiz elektron yerleşebilir, fakat elektron dizilimindeki tamamlama sırasızlığı nedeninden dolayı, bu on elektron daha yüksek seviyelerde tamamlanacaktır. Buna göre, üçüncü periyotta sekiz element (Na 'dan Ar 'a kadar) mevcuttur.

Element sembolü	Atom numarası	Elektron seviyelerdeki elektron sayısı		
		Birinci seviye	İkinci seviye	Üçüncü seviye
H	1	1		
He	2	2		
Li	3	2	1	
Be	4	2	2	
B	5	2	3	
C	6	2	4	
N	7	2	5	
O	8	2	6	
F	9	2	7	
Ne	10	2	8	
Na	11	2	8	1
Mg	12	2	8	2
Al	13	2	8	3
Si	14	2	8	4
P	15	2	8	5
S	16	2	8	6
Cl	17	2	8	7
Ar	18	2	8	8

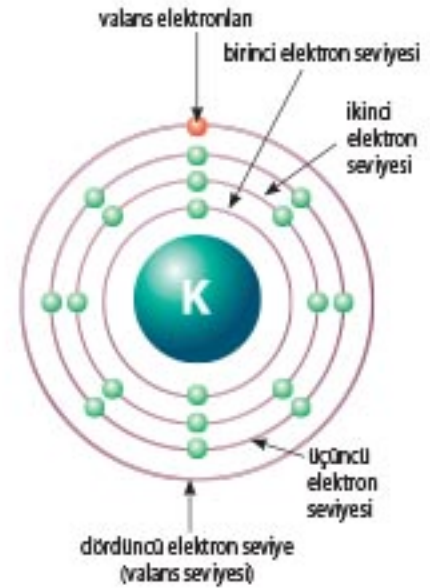
Periyodik cetveldeki ilk onsekiz elementin elektron dizilimi. Valans elektronları kırmızı renkle belirtilmiştir.

Atomun son elektron katmanına **valans seviye** denmektedir. Bu katmanda yer alan elektronlar da **valans elektronlarıdır**. Böylece, bir hidrojen atomunun 1, oksijenin 6, neonun ise 8 valans elektronu vardır. Yukarıda verilmiş olan tablodaki kırmızı renkte olan rakamlar, verilmiş olan atomların valans elektronlarının sayısını göstermektedir. 14'cü sayfada verilmiş olan diyagramda valans elektronları kırmızı renk ile belirtilmiştir.

Sağdaki diyagramda potasyum atomunun elektron dizilimi verilmiştir ve elektron katmanları ile valans elektronları belirtilmiştir.

Anahtar kelimeler

- Elektron seviyeleri
- Elektron yapısı (elektron dizilimi)
- Valans seviyesi
- Valans elektronları



potasyum'un atom modeli.

Soru ve ödevler

- 1 Elektron dizilimi 2,8,8,2 ile ifade edilmiş olan elementin adı nedir?
- 2 1. cevapta ifade edilen elementin atom yapısının görselini ifade et ve atomun bölümlerini belirle.
- 3 Oksijen atomunun 8 protonu vardır. 9 protonu olmamasının nedenini açıkla.

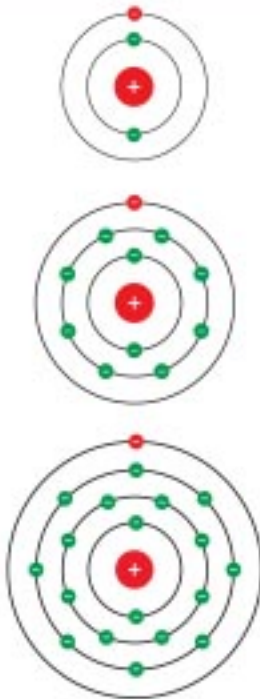
Ne öğrendin

Bu dersin sonunda şunları bilmen gerekiyor:

- grup numarası ve valans elektronları arasında kıyaslama yapmak
- elementlerin periyodik cetveldeki gruplarının yönelimlerini (trendlerini) takip etmek
- araştırmalarında ikincil bilgileri kullanmak.

Anahtar kelimeler

- Gruplar
- Alkali metaller
- Toprak alkali metaller
- Halojen elementler
- Soy gazlar
- Geçiş metaller
- Trendler



Lityum, kalium ve sodyumun atom modellerini belirle.

Periyodik cetveldeki dikey sütünlara **grup** denir. Periyodik tablodaki ilk gruba **alkali metaller** denir, ikinci gruba- **toprak alkali metaller**, 17-nci gruba – **halojen grubu elementleri**, 18-inci gruba **soy gazlar** ve diğer gruplara (üçüncü den 12'nci gruba) yerleşen elementlere **geçiş metalleri** denir.

Aynı grupta bulunan elementler ve bu elementlerden oluşmuş basit maddelerin benzer özellikleri vardır. Bu elementlerin özellikleri, yani basit maddeler bir grupta yukarıdan aşağıya doğru gittikçe değişirler. Verilen grupta bulunan bir sonraki elementin özelliklerini tahmin etmek için özelliklerin yönelimi (**trendleri**) kullanılmaktadır.

Örnek olarak alkali metalleri ele alalım. Bazı özellikleri aşağıdaki tabloda ifade edilmiştir.

Basit madde / element, elementin sembolü	Elementin atom numarası	Elementin kütle numarası	Metalin erime noktası / °C	Metalin kaynama noktası / °C
lityum, Li	3	7	180	1360
sodyum, Na	11	23	98	900
potasyum, K	19	39	63	777

Görülebildiği gibi, atom numarası ve kütle numarası bir grupta yukarıdan aşağıya doğru artmaktadır. Bu sayıların artışı atom büyüklüğünün de artışı işaret etmektedir. Metallerin erime noktalarını gözlemlersek bir grupta yukarıdan aşağıya doğru gittikçe azaldığını fark ederiz.

Bu üç elementin atomlarının elektron dizilimi şöyle ifade edilmiştir:

Lityum 2,1
Sodyum 2,8,1
Potasyum 2,8,8,1

Elektron dizilimlerinden her üç atomda birer valans elektronu olduğunu fark edebilirsiniz. Bazan da bir valanslı olarak telafuz edilebiliyor. Bu atomların benzer elektron dizilimleri, alkalik metallerin benzer kimyasal özellikleri olmasından kaynaklanır. Benzerlik olmasına rağmen, onların özellikleri aynı değildir. Bu metallerin özelliklerinde yönelim (trend) olduğu fark ediliyor. Örnek olarak, hepsi suda çözünürlükler, fakat reaktiviteleri farklıdır.

18. grup özeldir ve başka gruplardan farklıdır, çünkü son elektron seviyesi (valans seviyesi) dolu olan atom elementlerini içermektedir. Bu grupta helyum, neon ve argon yer almaktadır. Helyum'un iki valans elektronu vardır, neonun ve argonun ise sekiz elektronu vardır. Bu tür seviyeler tamamen dolu olarak bilinirler. Soy gazlar daha ender durumlarda kimyasal tepkimelere girerler ve bundan dolayı asal gazlar olarak isimlendirilirler.

Pratik etkinlik

Toprak alkali metallerin reaktifliğini araştırmak

**Koruyucu gözlük kullan. Asit ile çalışırken dikkatli ol.**

- 1 Eşit miktarda magnezyum ve kalsiyumu örnek olarak alalım.
- 2 İki ayrı test tüpüne koy.
- 3 Aynı anda her iki tüpe 5 cm³ seyreltik hidroklorik asit ekle.
 - Ne fark ediyorsun?
 - Hangi tepkime daha hızlıdır?
 - Bu tepkimelerin sonucunda hangi gaz açığa çıkar?
 - Her iki tepkimenin metinsel denklemlerini yaz.

Gerçekleşen deneye dayanarak, toprakalkali metallerin seyreltik asitlerle tepkimeye girmesinin yönelim (trend) özelliklerini ifade etmeye çalış.

Acaba kalsiyum ve su arasındaki tepkime, stronsiyum ve su arasındaki reaksiyondan daha hızlı mı gerçekleşecektir? Açıkla.

Periyodik Cetvelin önceki versiyonları

Günümüzde mevcut olan periyodik sistem bu şeklini alana kadar birçok değişikliğe uğramıştır. Elementlerin triad (üç elementten oluşan gruplar) ve oktavlar (sekiz elementten oluşan gruplar) olarak gruplaşmaları bilinmektedir. 19. yüzyılın sonunda, Dimitri Mendeleev, kendi periyodik sisteminde elementleri nasıl dizeceğine dair yeni bir şekil bulmuştur. Her elementi ayrı ayrı kağıt üzerine yazarak, dizim için daha kolay bir yol seçmiştir. Elementleri dizerken, elementlerin atom kütlelerinin büyümesi (atom kütlesi) ile elementlerin kimyasal özelliklerinde de benzerliklerin tekrarlandığını farketmiştir. Mendeleev, bu şekilde, elementleri, onların atom kütlelerine göre dizmesi gerektiğini anlamıştır. Bunun yanı sıra benzer özelliklere sahip olan elementleri de yeni sırada yerleştirmesi gerektiğini farketmiştir.

1869 yılında, o zamana kadar bilinen 63 elementin tamamını, onların atom kütlelerinin büyümesine göre dizmiş ve aynı zamanda var olduklarını da tahmin ettiği birkaç element için boş yer bırakmıştır. Hazırlanmış olduğu tabelaya, elementlerin özelliklerindeki değişikliklerin doğruluğuna göre elementlerin periyodik sistemi adını vermiştir. Cetvelde birkaç boş yer bırakmıştır. Bunun açıklamasını da, yeni elementlerin bulunması ile o boş yerlerin doldurulacağı şeklinde yapmıştır.

1914 yılında, Henry Moseley, elementlerin özelliklerinin onların atom numarası uygun bir şekilde tekrarlandığı sonucuna varmıştır. Periyodik sistem cetvelinin güncel şeklinde elementler, onların atom (sıra) sayılarına göre dizilmiştir.

Soru ve ödevler

- 1 Alkali metallerin bazı özelliklerini gösteren tabloyu incele. Gruptaki bir sonraki element rubidyumdur. Tabloda verilen verilere göre, rubidyumun erime noktasını tahmin et.
- 2 Alkali metallerin atomlarının elektron dizilimlerine göre, her bir atomun proton sayısını belirle.
- 3 Elementlerin periyodik cetvelinde tellur ve iyot elementlerini bul. Mendeleev, tellura (kütle sayısı 128) neden iyottan (kütle sayısı 127) önce yer vermiştir? Halbuki, onun prensibine (Mendeleev atom kütlelerine) göre, iyotun daha düşük atom kütlelerine sahip olduğu için daha önce yer alması gerekmektedir?

Ne öğrendin

Bu dersin sonunda şunları bilmen gerekiyor:

- gruplarda ve periyotlarda, periyodik şekilde değişen özellikleri açıklamak
- periyodik cevredeki yönelimi (trendleri) kullanarak, elementlerin özelliklerini tahmin etmek.



Alkali metaller çok reaktif oldukları için yağda muhafaza edilir.

Elementlerin periyodik cetvelinde aynı grupta olan elementlerin benzer özellikleri vardır, fakat aynı değildir. Genellikle onlar, grup içerisinde periyodik şekilde tekrarlanan özellikler gösterirler.

Birinci grup

Birinci gruptan tüm elementler (hidrojen hariç) reaktif metallerdir. Öğretmeniniz birinci gruptaki, periyodik olarak değişen bazı özellikleri ifade edecektir. Bu gruptaki ilk üç element şunlardır:

Li – lityum

Na – sodyum

K – potasyum.

Pratik etkinlik

Birinci gruptaki periyodik özellikler

Öğretmeniniz bıçak yardımıyla metalden bir parça lityum kesiyor. Aynı bıçakla kesilmiş olan sodyum tanecigini lityum tanecigiyle karşılaştıracak olursak.

- Hangi metal daha kolay kesilecekti, lityum mu yoksa sodyum mu?
- Öğretmeninizin potasyum tanecigini ne kadar kolay kesebileceğini tahmin etmeye çalışın.

Öğretmeniniz sizin varsayımınızı inceleyecektir.

- Birinci grubun, yukarıdan aşağıya doğru, metallerin sertliğine göre yönelimi (trendi) nasıldır?

Öğretmeniniz, lityum ve sodyum tanecigini suya atıyor.



- Her iki tepkimeyi karşılaştırmak. Hangisi daha reaktiftir, lityum mu yoksa sodyum mu?
- Potasyum ve su arasındaki tepkimeyi tahmin etmek.
- Öğretmenin tepkimeyi gerçekleştirirken onu gözlemlemek. Peki tahminin doğru mudur?



Koruyucu ekran arkasından deneyi izle ve koruyucu gözlük kullan.

Birinci gruptaki metallerin, yukarıdan aşağıya doğru giderek daha yumuşak ve daha reaktif oldukları kanısına vardık.

Onyedinci grup

17. grupta şu ametaller yer almaktadır:

- F – flor,
- Cl – klor,
- Br – brom,
- I – iyot.



Anahtar kelimeler

- Trendler

Periyodik tablonun karşı tarafında bulunan birinci grubun metallerine kıyasen, onyedinci grupta ametallerin elementleri yer almaktadır.

Pratik etkinlik

Periyodik özelliğini araştırmak

Aşağıdaki tabloyu gözlemler:

Kimyasal formül	Renk	Hali (25 °C)
F ₂	Sarı –parlak	Gaz
Cl ₂	Yeşil –parlak	Gaz
Br ₂	Turuncu – kahverengi	Sıvı
I ₂	Kurşuni-siyah	Katı

17. grubun ametalleri iki atomlu moleküllerden oluşmaktadır, örnek olarak F₂ ve Cl₂.

Ayrıca, bir grupta yukarıdan aşağıya doğru giderek periyodik özelliklerin değişimi fark edilebilir.

- Maddelerin rengi daha parlak mı yoksa daha koyu mu olacaktır?

Maddelerin agregat hallerini incele:

- Periyodik özellikleri nasıl değişiyor?
- Grupta yukarıdan aşağıya doğru giderek erime ve kaynama noktaları nasıl değişiyor?
- Periyodik tabloyu kullanarak, iyod'un altında bulunan ve 17. gruptaki son element olan Astatin (At) için tahminde bulun.

Soru ve ödevler

- 1 Bir gruba göre periyodik reaktivite nasıl değişiyor?
- 2 17. grupta yukarıdan aşağıya doğru giderek ametallerin periyodik şekilde rengi nasıl değişiyor?
- 3 Periyodik tabloda rubidyum (Rb) potasyumun (K) altında bulunmaktadır.
 - a) Rubidyum hangi grupta bulunmaktadır?
 - b) Rubidyumu bıçakla kesmenin ne kadar zor olacağını tahmin et.
 - c) Rubidyum parçalarını suya katarsak ne olacağını tahmin et.

Ne öğrendin

Bu dersin sonunda şunları bilmen gerekiyor:

- basit kovalent bağın oluşumunu açıklamak
- Moleküldeki atomların bağlarını gösterebilmek için, Lewis nokta diyagramlarını çizmek
- yapısal formüller çizmek.

Anahtar kelimeler

- Kimyasal bağı
- İki atomlu molekül
- Çok atomlu molekül
- Kovalent bağı
- Ortak elektron çifti
- Valans elektronları

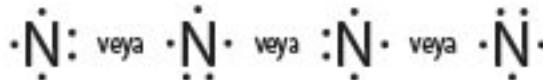
Şimdiye dek bireysel atomların elektron dizilimlerini inceledik. Elektron dizilimi yardımıyla atomların kendi aralarında bağlanma sırasında ne olduğunu anlayabiliriz. Atomlar kendi aralarında farklı **kimyasal bağlarla** bağlıdır. Kimyasal bağları ve bu bağları kırmamanın ve oluşturmamanın yolunu bilerek topraktan madde sentezleyebilir ve yeni maddeler elde edebiliriz.

Sekizinci sınıfta basit maddeler ve bileşikler hakkında bilgi edindin. Temel (basit) maddeler sadece bir tür atomdan oluşmaktadır, bileşikler ise farklı atomlardan oluşan maddelerdir. Başka sözlerle, basit maddelerin yapısında sadece bir element yer almaktadır, bileşiklerin yapısında ise iki veya daha çok element yer alıyor.

Kimi basit bileşikler **iki atomlu molekül**lerden oluşmuşlardır, buna göre her molekül aynı türden iki atomdan oluşmuştur. Diğer basit bileşikler **çok atomlu molekül**lerden oluşmuşlardır. Bu ise, bu tür bileşiklerden oluşmuş her molekülün aynı türden birçok atomdan oluştuğu anlamına gelir. Örnek olarak: hidrojenin kimyasal formülü H_2 dir, bu ise, hidrojen iki atomlu molekülden oluşan basit bir anlamına gelir. Hidrojenin her molekülü aralarında birbiriyle bağlı, hidrojen elementinin (H sembolü) 2 atomundan oluşmuştur.

Hidrojen'in bu iki atomunu bir arada tutan nedir? Bu soruya cevap vermek için, noktalar yardımıyla atomları nasıl ifade edeceğimizi öğrenmemiz gerekir. Örnek olarak azot atomu alınabilir. Azot'un elektron diziliminden (2,5) beş valans elektronu

olduğunu görüyoruz. Bu elektronlar noktalar yardımıyla elementin sembolü etrafında yazılmaktadır, öyle ki ilk birer nokta dört tarafta yazılır, ondan sonra, gerekirse bir tane daha eklenir. Lewis nokta diyagramı olarak ta bilinen bu yöntemin sunumunda, elementin sembolü atom çekirdeğini ve iç katmanlardaki elektronları temsil eder. Valans elektronları hariç, iç elektronlar aslında atomun tüm elektronlarıdır. Örnek olarak, azot atomunun görseli şöyle olacaktır:



Azot atomunun valans elektronlarının görüntüsü.

Çift ve tek noktaların (elektronların) yer ve pozisyonları önemli değildir. Yukarıdaki tüm ifadeler doğrudur. Fakat, kimyasal bağların oluşumunda, azotun tüm beş valans elektronu katılmayacaktır.

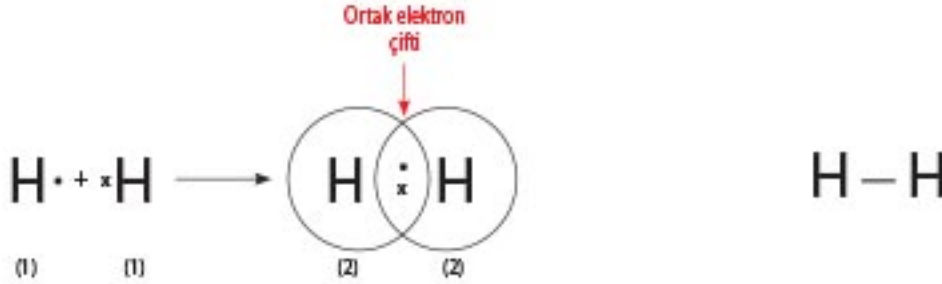
Kimyasal bağların oluşumunda yer alan elektron sayısı çok basit bir şekilde, yani 8 sayısından, valans elektronların sayısı çıkarıldığında belirlenebilir, (hidrojen atomu hariç, çünkü bu sayı 2 den çıkarılır). Buna göre, kimyasal bağın oluşumunda azot atomunun üç elektronu katılacaktır. Bu elektronlar çift değildir. Çift elektronlar (bazan çift elektronlara serbest elektron çifti denir) bağların oluşumunda yer almazlar.

Kovalent bağında genelde, iki ametalin atomları yer alır. Bu ametaller aynı veya farklı olabilirler. Böylece, hidrojen, klor, su, amonyak, hidrojen sülfür moleküllerin atomları kovalent bağlarla bağlıdır. Her iki atomun **ortak elektron çiftini** oluşturmalarıyla **kovalent bağ** meydana geliyor. Bu ise, bir molekülde elektronların aynı anda her iki çekirdeğe de ait olacağı anlamına gelir.

1 Atom Yapısı ve Elementlerin Periyodik Cetveli

Bazı durumlarda, iki çekirdek arasında iki veya üç ortak elektron çifti oluşması mümkündür, ancak biz sadece tek kovalent bağ oluşumunun üzerinde odaklanacağız.

İlk önce, aynı atomlar arasında oluşan kovalent bağını açıklayalım. Hidrojen molekülüyle başlayalım. Hidrojenin heri iki atomunu sembol ve noktaların yardımıyla ifade edebiliriz. Bireysel atomlardan kaynaklanan elektronları fark edebilmek için, atomun bir elektronunu $\cdot$ (nokta) ile, diğer atomunu ise $\times$ (iks) ile ifade edebiliriz. Eğer ikiden fazla atom türü kullanacaksak ve Lewis formülüyle yazmak istersek ek semboller kullanabiliriz. Örneğin: küçük daireler veya küçük üçgenler.



Hidrojen molekülündeki kovalent bağın oluşum görüntüsü.

Hidrojen'in iki sembolü arasında yer alan nokta ve iks ortak elektron çiftini ifade etmektedir. Nokta ve iksin yerine tek çizgi yazabiliriz, yani bu şekilde $H-H$. Bu tür bağları sekizinci sınıfta alkanların temsilcileri için kullanmışsındır.

Hidrojen molekülündeki her atomda ikişer valans elektron bulunduğunu göz önünde bulundur. Diyoruz ki, molekülündeki hidrojen atomu soy gazların stabil elektron dizilimine sahiptir, örnek olarak helyum. Başka moleküllerin oluşumu sırasında, atomlar soy gazların stabil elektron dizilimine sahip oluyorlar, sonuçta molekülün sekizer valans elektronu mevcuttur. Örneğin bunu klor molekülüyle ifade edebiliriz.



Klor molekülündeki kovalent bağın oluşum görüntüsü.

Soru ve ödevler

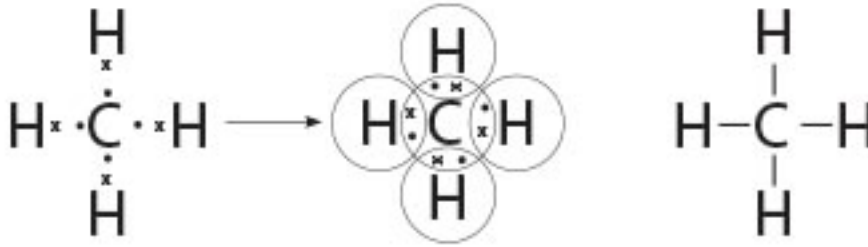
- 1 Görsel bir şekilde flor molekülünün kovalent bağının oluşumunu ifade et.
- 2 Flor atomunda kaç valans eletronu vardır?
- 3 Kimyasal bağ oluşumuna kaç tane elektron katılmaktadır.
- 4 Bireysel flor atomuna ait elektron dizilimi nedir?
- 5 Flor atomu moleküle bağlı olduğunda elektron dizilimi nasıl olacaktır? Bu elektron dizilimi başka hangi atomda mevcuttur?
- 6 Moleküle bağlı olan flor atomunun ve bireysel flor atomunun proton sayısı kaç tane olacaktır?
- 7 Flor molekülünün yapısal formülünü ifade et.

Metan molekülündeki kovalent bağların oluşumunu ifade edelim. İlk önce, karbon atomunun valans elektronları sayısını ve aynı zamanda bağların oluşumunda yer alan elektronların sayısını belirleyelim. Karbon atomunun elektron konfigürasyonu şudur (2,4), böylece noktalarla ifade edilen semboller şu şekilde gösterilebilir:



Karbon atomunun dört valans elektronu vardır ve dördü ($8 - 4 = 4$) de metan molekülündeki bağların oluşmasında yer alıyor.

Metan'ın kimyasal formülünden, CH_4 , metan molekülünün bir karbon atomdan ve dört hidrojen atomundan oluştuğu sonucuna varıyoruz. Bu demektir ki karbon atomunun her bir elektronu her bir hidrojen atomunun elektronuyla bağlanacak ve ortaklaşa dört elektron çifti oluşturacak, yani dört tek kovalent bağ. Bu aşağıdaki görselde ifade edilmiştir.



Metan molekülündeki kovalent bağların görsel görüntüsü.

Karbon atomu, neon – soy gazın elektron dizilimini oluşturacak, hidrojen atomu ise – helyumun.

Soru ve ödevler

- Görsel şekilde amonyak molekülündeki (amonyakın kimyasal formülü şudur NH_3) kovalent bağların oluşumunu ifade et.
 - Azot atomunun kaç tane valans elektronu vardır?
 - Kimyasal bağ oluşumuna kaç tane elektron katılmaktadır?
 - Bireysel azot atomuna ait elektron dizilimi nedir?
 - Azot atomu moleküle bağlı olunca elektron dizilimi nasıldır? Başka hangi atom bu elektron dizilimine sahiptir?
 - Moleküle bağlı olduğunda azot atomunun ve bireysel azot atomundaki proton sayısı ne kadardır?
 - Amonyak molekülünün yapısal formülünü ifade et.
- Görsel olarak hidrojen klorür (hidrojen klorür'ün kimyasal formülü şudur HCl) molekülündeki kovalent bağların oluşumunu ifade et.
 - Klor atomunun kaç tane valans elektronu vardır?
 - Bu elektronların kaç tane kimyasal bağların oluşumunda yer alıyor?
 - Bireysel klor atomunun elektron dizilimi hangisidir? Klor atomu moleküle bağlı olduğunda elektron dizilimi nasıldır? Başka hangi atom bu elektron dizilimine sahiptir?
 - Moleküle bağlı olduğunda klor atomunun ve bireysel klor atomunun proton sayısı kaç tanedir?
 - Hidrojen klorür molekülünün yapısal formülünü ifade et.
- Bu derste açıklanan molekül modellerini derleyin.

- 1 Verilmiş olan listedeki sözleri seç ve boşlukları doldur.

proton (iki kere kullan), **nötron**, **sekiz**, **eneji**, **merkez**, **iki**, **elektron** (iki kere kullan)

Atom _____ çekirdek denir. Çekirdekte _____ ve _____ bulunmaktadır.

_____ çekirdek etrafında, seviyelerde hareket ederler. Birinci seviye en çok _____ elektron, ikinci seviye ise en çok _____ elektron içerebilir.

Bir atomun atom numarası _____ sayısını ifade etmektedir ve bu sayı _____ sayısına eşittir.

- 2 Aşağıda verilmiş olan atomların elektron düzenini ifade etmek için bu atomların çizimini yap:

- a hidrojen (bir elektron içeren)
- b bor (beş elektron içeren)
- c neon (10 elektron içeren)
- ç magnezyum (12 elektron içeren)
- d klor (17 elektron içeren)
- e kalsiyum (20 elektron içeren)
- f • Periyodik cetveldeki elementin bulunduğu grup numarası ve elektronların dizilimi arasındaki ilişki nedir?
- Yukarıda verilmiş olan elementlerden hangisi 17. grupta yer almaktadır?
- g • Periyodik cetveldeki bir element eğer ikinci grupta bulunuyorsa, ve eğer içeriğinde en az bir elektronu varsa, kaç elektron seviye dolmuş olacaktır?
- Yukarıda verilen hangi element periyodik cetvelin dördüncü periyodunda yer alacaktır?

- 3 Bu soru periyodik cetvelin 17. grubunda bulunan elementleri ve onların oluşturdukları temel maddelerle ilgilidir. Bu elementler şunlardır:

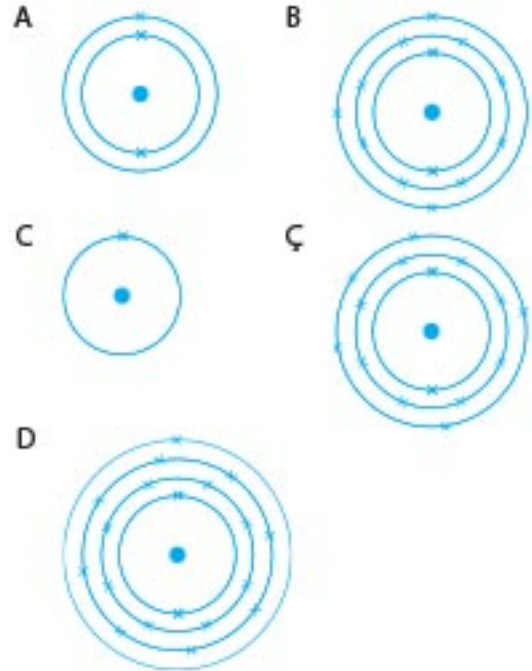
F – flor; Cl – klor; Br – brom;
I – iyot; At – astatin

- a Flor atomu çiz (atom numarası 9) ve onun elektron dizilimini ifade et.
- b 17.grup elementlerinin reaktivliği, grupta yukarıdan aşağı inildikçe azalır. Bu grup ametalik elementlerin en reaktif olanlarını içerir. Son derece reaktif olan bu elementi adlandır.
- c 20 °C sıcaklığında flor ve klor gazdır, brom sıvıdır, iyot ise katı maddedir. 20 °C, astatin hangi halde olacaktır? Düşündüğünü açıkla.

- 4 Eskiden "potas" olarak adlandırılan bileşik (K_2CO_3) bileşiği nitrik asidiyle (HNO_3) tepkimeye girerse, potasyum nitrat (KNO_3) elde edilecektir.

- a • K_2CO_3 kimyasal adlandırılması nasıldır?
- "Potas" ta kaç tür farklı atom bulunmaktadır?
- b "Potas" ve nitrik asit arasındaki tepkimenin metinsel denklemini yazın.

- 5 Aşağıda ifade edilmiş atomları inceleyin. Yanlarındaki harfler onların kimyasal sembolleri DEĞİLDİR.



1 Atom Yapısı ve Elementlerin Periyodik Cetveli

A dan D 'ye atomların hangisi:

- a daha hafiftir?
- b periyodik cetvelde aynı grupta bulunan elementlerdir?
- c çekirdeğinde 13 protonu vardır?
- ç 15. grubun ikinci elementidir?
- d periyodik cetvelin ikinci periyotunda yer almaktadır?
- e ametal atomlarıdır?
- f atom numarası 19'dur?

6 Kimyada sembolik simgeleri kullanırken kimyasal semboller, endeksler ve katsayıları kullanılmaktadır. Örnek olarak, şu sembolik simge $2S_8$ iki kükürt (her kükürt molekülü aralarında bağlanan sekiz atomdan oluşmaktadır) molekülünü ifade etmektedir.



Buna göre, aşağıda istenenleri sembolik şekilde ifade et:

- a** iki hidrojen atomu
b altı hidrojen atomu
c bir hidrojen molekülü
ç üç hidrojen molekülü

7 Aşağıdaki hangi atom çifti kovalent bağlarıyla bağlı olabilirler?

- a** Oksijen atomu ve kalsiyum atomu
b Kükürt atomu ve oksijen atomu

- c** Karbon atomu ve oksijen atomu
ç Hidrojen atomu ve azot atomu
d Sodyum atomu ve flor atomu

8 Kükürt ve hidrojen atomları aralarında kovalent bağlarıyla bağlıdırlar.

- a Hidrojen sülfürün (kimyasal formülü H_2S) molekülündeki kovalent bağın oluşumunu görsel olarak ifade et.
- b Kükürt atomundaki valans elektronları ne kadardır?
- c Bu elektronların kaç kimyasal bağa katılacaktır?
- ç Bireysel kükürt atomunun elektron dizilimi nedir?
- d Moleküle bağ olan kükürt atomunun elektron dizilimi nedir?
- e d şağkında olduğı gibi başka hangi atom bu elektron dizilimine sahiptir?
- f Moleküle bağ olduğunda kükürdün proton sayısı ne kadardır, bireysel kükürt atomunda ise proton sayısı ne kadar olacaktır?
- g Hidrojen sülfürün molekülünün yapısal formülünü ifade et.

9 Atom numarası 8 olan element, başka elementlerin atomlarıyla farklı kimyasal bağlar oluşturabilirler. Kovalant yapısı olan beş kimyasal formül yaz ve yapılarına bu elementi kat.

Ne öğrendin

Bu dersin sonunda şunları bilmen gerekiyor:

- valans terimini açıklamak
- verilen kimyasal formüle göre elementin valansını belirlemek.

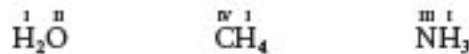
Bir önceki dersimizde kimyasal formüller açıklandı. Her bileşiğin belirli kimyasal formülü ve ismi vardır. Formülle, *maddeyi* veya bir maddenin *birimini* ifade edebiliriz. Birinci durumda, kimyasal formüller, maddenin yapısında *hangi elementlerin* yer aldığını gösteriyor. Eğer formülle bir maddenin birimini ifade etmek istiyorsak, o zaman bir yapısal birimi oluşturmak üzere birbiriyle bağlanan *kaç tür atomdan* oluşmuş olduğunu belirtmemiz gerekir.

Suyun kimyasal formülü şudur H_2O . Bu formül, su maddesinin hidrojen ve oksijenden oluştuğunu ifade ediyor. Ayrıca, bir su molekülünde kendi aralarında bağlı olan iki hidrojen atomu ve bir oksijen atomunun yer aldığı bilgisini vermektedir. Bu veriyi, formüldeki her sembolden sonra aşağı bölümünde yazılmış olan **endekslerden** alıyoruz. Su molekülündeki 2 endeksi, iki atom hidrojen olduğunu gösteriyor. oksijen sembolünden sonra endeks yoktur. Bu durumda, 1 olduğu anlaşılıyor.

Valans terimi, kimya bilim dalında çok önemlidir. **Valans** terimi bazı elementin oluşturduğu kimyasal bağların sayısı olarak tanımlanıyor. Diğer atomların valansı, hidrojen atomunun valansına göre belirlenebiliyor. *Hidrojen atomu bileşiklerde her zaman bir valanslıdır*, demek ki hidrojen atomu sadece bir diğer elementin atomuyla bağlanabilir. Bunu göz önünde bulundurarak, hidrojen atomuyla bağlı olan atomun valansı, bağlı olan hidrojen atomların sayısına eşit olacaktır.

Aşağıdaki verilen örneklerde, hidrojenin iki atomunun oksijenin bir atomuyla bağlandığını ve bunun sonucunda oksijenin iki valanslı olduğunu kanıtıyoruz. Karbon dört valanslıdır çünkü bir karbon atomu dört hidrojen atomuyla bağlıdır. Azot üç valanslıdır çünkü azotun bir atomu, hidrojenin üç atomuyla bağlıdır.

Valans, elementin sembolü üstüne Roma rakamıyla yazılarak ifade edilir. Bu aşağıdaki üç örnekle gösterilmiştir.



Hidrojen'in yanısıra, valans oksijen yardımıyla da belirlenebilir. *oksijen her zaman bileşiklerinde iki valanslıdır*. Böylece, kurşun bu bileşikte PbO iki valanslıdır, PbO_2 bileşiğinde ise dört valanslıdır. Bir elementi genel olarak E ile ifade edersek, o zaman aşağıdaki ifadeler geçerli olacaktır:

E_2O	E bir valanslıdır
EO	E iki valanslıdır
E_2O_3	E üç valanslıdır
EO_2	E dört valanslıdır

E_2O_5	E beş valanslıdır
EO_3	E altı valanslıdır
E_2O_7	E yedi valanslıdır
EO_4	E sekiz valanslıdır

Anahtar kelimeler

- Kimyasal formüller
- Endeksler
- Valans
- Birvalanslı
- Moleküler formüller
- Empirik formüller

Organik bileşikler için geçen yılki öğreniminizde, organik maddelerde karbon atomunun dörtvalanslı ve hidrojen atomunun bir valanslı olduğunu öğrendin. Kimya bilim dalını öğrenmeniz sırasında şu kimyasal formüllere C_4H_{10} , C_2H_2 ve C_6H_6 rastlamışsınızdır. Bu formüller **moleküler formüller** olarak bilinmektedir. Onlar yapı birimindeki her tür atomun tam sayısını ifade etmektedir. Eğer bu atomlar, atom numarasının orantısını ifade ediyorsa o zaman **empirik formüllerin** söz konusu olduğunu anlarız. Örneğin, C_2H_2 ve C_6H_6 empirik formülleri şudur CH. Karbon'un valansını hidrojenin valansının orantısına göre belirlersek, görüyoruz ki birinci bileşikteki karbonun valansı 2,5 olacak, ikinci ve üçüncüde ise 1 olacaktır. Bu organik bileşiklerdeki karbon atomunun dört valanslı olduğu kuralına göre uygun değildir.

Bu nedenden dolayı, valansı tanımlarken bu tür problemlerden kaçınmak için, valans terimi bazı elementin oluşturduğu kimyasal bağların sayısı olarak tanımlanıyor. Bir organik bileşiğin molekülündeki her karbon atomu başka atomlarla dört çizgi ile ifade edildiği için, dörtvalanslı olduğunu tanımlıyoruz.

Bu prensibe göre, ikili bileşiklerin formüllerinde (iki elementten oluşan bileşikler) bir elementin valansı biliniyorsa, diğer elementin valansını da belirleyebiliriz. Böylece, elementlerden birinin valansı ve endeksinin çarpımı diğer elementin valansı ve endeksinin çarpımına eşit olmalıdır. İki elementin sembolü A ve B ile yazılırsa, a ve b değerleri ile valansı, yani x endeksini ve A ve y endeksi ve B, bunun sonucu ise şöyle ifade edilir:

$$\overset{a}{\underset{x}{A}}\overset{b}{\underset{y}{B}} \text{ ve denklem geçerlidir } a \cdot x = b \cdot y$$

Kimyasal formülleri daha kolay yazmak için, periyodik tablodaki birinci grup elementlerin her zaman birvalanslı ve ikinci grub elementlerin her zaman ikivalanslı olduğunu bilmemiz önemlidir.

Bunu aşağıdaki örneklerle açıklayalım.

Örnek 1: As_2O_3 de arsenin valansını belirleyin.

Bu bilgiler verilmiştir: arsenin endeksi 2 dir, oksijenin endeksi 3'tür, oksijen ise iki valanslıdır. Eğer bu verileri yukarıdaki formülle değiştirirsek şunu elde edeceğiz:

$a = ?$, $b = 2$, $x = 2$ ve $y = 3$. Böylece,

$$a \cdot 2 = 2 \cdot 3$$

$$2 \cdot a = 6$$

$$a = 3$$

Yani, As_2O_3 de arsenin valansı üçtür.

Örnek 2: Na_2S de kükürtün valansını belirleyin.

Bu durumda birinci gruptaki elementlerin her zaman bir valanslı olduğu kuralını kullanıyoruz. Eğer formülü değiştirirsek, şunu elde edeceğiz: $1 \cdot 2 = b \cdot 1$, yani $b = 2$. Sonuç olarak Na_2S de kükürtün iki valanslı olduğu kanısına varırız.

Soru ve ödevler

- 1 Şu bileşiklerde: H_2S ve HCl elementlerin valansını belirle.
- 2 N_2O_3 , N_2O_5 ve NO bileşiklerinde azotun valansını belirle.

Ne öğrendin

Bu dersin sonunda şunları bilmen gerekiyor:

- her iki elementin valansı biliniyorsa, ikili bileşkerin formüllerini yazmak.

Anahtar kelimeler

- Valans
- Endeks
- Kimyasal formüller

Ek bilgiler

En küçük tam sayıları olmayan bileşikler mevcuttur. Bu onların yapıları ile ilgilidir. Bu tür bileşiklerin örnekleri şunlardır: H_2O_3 , Hg_2Cl_7 , N_2O_4 , P_4O_{10} , C_6H_6 ve başka.

İkili bileşikler iki farklı tür atomdan oluşmuşlardır. İkili bileşiğin yapısında yer alan elementlerin valansı biliniyorsa, bileşiğin formülünü oluşturmak mümkündür. Eğer ikili bileşik kullanırsak:



A ve B her iki elementin sembolünü ifade etmektedir, a ve b ise valans değerlerini, yani x ve y endeksleri, o zaman formülü belirlemek için şu işlem uygulanıyor:

- a ve b valansı için *en küçük ortak katsayı (KOK)* belirlenir.
- En küçük ortak katsayıda kaç tane a valansı olduğu belirlenir, yani en küçük ortak katsayı a valansı ile bölünür.
- Elde edilen sonuç x endeksini belirliyor.
- En küçük ortak katsayıda kaç kere b valansı olduğu belirlenir, yani en küçük ortak katsayı b valansı ile bölünür.
- Elde edilen sonuç y endeksini belirliyor.
- Bunu kontrol etmek için, tüm değerler bu verilen ifadede değiştirilir $a \cdot x = b \cdot y$.
- Eğer denklemdaki her iki ürün eşit ise, bu demektir ki kimyasal formül doğru yazılmıştır.

Kimyasal formüllerdeki elementlerin endekslerini belirlemek için bir başka yöntem daha kullanılabilir. Bu, *çapraz kuralıdır*. Bunun yardımıyla, bir elementin valansı diğer elementin endeksi ile tersi olarak yazılır. Kimyasal formüllerini yazmak için bu yöntemi kullanırsak, formüldeki endekslerin *en küçük tam sayılar* olmalarını göz önünde bulundurmalıyız. Eğer çapraz kuralıyla, başka bir sayıyla bölünebilen sayılar elde edersek (en büyük ortak böleni), o zaman ayrı tür atomların sayılarının ortalamasına uygun olan en küçük tam sayıları yazmalıyız.

Çapraz kuralıdır

- Art arda elementlerin sembollerini yazınız (başta metaller olmak üzere).
- Her sembolün üzerine valans değerini yaz.
- Sayıları kesiştir ve sembollerin endeks numarası olarak yaz.
- Endeks sayılarını kontrol et (gerekli durumlarda basitleştir ve 1 sayısını sil).

		Alüminyum oksit	Magnezyum oksit	Potasyum oksit	Karbon disülfür
Şekil 1	elementlerin sembollerini ve onların üzerine kat sayılarını yazarak onların KOK'lerini arayınız	$\begin{array}{c} \text{II} \quad \text{I} \\ \text{Al} \quad \text{O} \quad \text{KOK (3,2)} = 6 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{II} \quad \text{I} \\ \text{Mg} \quad \text{O} \quad \text{KOK (2,2)} = 2 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{I} \quad \text{I} \\ \text{K} \quad \text{O} \quad \text{KOK (1,2)} = 2 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{IV} \quad \text{II} \\ \text{C} \quad \text{S} \quad \text{KOK (4,2)} = 4 \end{array}$
	altındaki uygun olan elementin KOK ile böl	$\text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3$	$\text{Mg}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{Mg}_2\text{O}_2$	$\text{K}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{K}_2\text{O}_2$	$\text{C}_4\text{S}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{S}_1$
	formülü basitleştir	Al_2O_3	MgO	K_2O	CS_2
Şekil 2	elementlerin sembolünü ve onların üzerinde uygun valans numaralarını yaz ve kesleştir	$\begin{array}{c} \text{II} \quad \text{I} \\ \text{Al} \quad \text{O} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{II} \quad \text{I} \\ \text{Mg} \quad \text{O} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{I} \quad \text{I} \\ \text{K} \quad \text{O} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{IV} \quad \text{II} \\ \text{C} \quad \text{S} \end{array}$
	kesleştirilmiş sayıları sembollerin endeks numaraları olarak yaz	Al_2O_3	Mg_2O_2 (2 ile böl)	K_2O_1 (1 sayısını sil)	C_2S_1 (2 ile böl)
	formülü basitleştir	Al_2O_3	MgO	K_2O	CS_2

Aşağıdaki kimyasal formüllerin oluşumunda kullanılan kuralları uygulayalım:

Örnek 1. Dört valanslı kurşunu ve iki valanslı kükürt içeren bileşiğin formülünü oluşturun.

Yöntem 1: Dört valanslı kurşun ve iki valanslı kükürt verilmiştir. 4 ve 2 için ortak en küçük katsayıyı arıyoruz. Bu sayı 4'tür. Kurşun'un endeksini belirlemek için, 4 sayısını kurşunun valansı ile yani 4 ile bölüyoruz. Sonuç 1'dir. 1 endeksini kimyasal formüllerde yazmıyoruz. Sonra 4 sayısını 2 ile bölüyoruz. Elde edilen sonuç kükürtün endeksini ifade ediyor, bu arada bu 2'dir. Buna göre, kurşundan ve kükürten oluşmuş bileşiğin formülü şudur PbS_2 .

Yöntem 2: kurşun ve kükürtün sembolleri üstüne valans değerleri yazılıyor.



Bu sayılara çapraz kuralını uygularsak şunu elde edeceğiz:



Endekslerin en küçük tam sayı olmaları gerektiği için, elde edilen endeksler (2 kurşun için ve 4 kükürtün için) ortak en büyük bölen ile bölünür, bu ise 2'dir. Bu şekilde kurşunun endeksinin 1 olduğunu, kükürtün ise - 2 olduğunu elde ederiz. Bu bileşiğin formülü şöyle olacak: PbS_2 .

Hangi yöntemi kullanırsak da kimyasal formülün aynı olacağını kanıtlamış oluruz? Eğer sonucundan emin değilsen, o zaman her iki yöntemi kullanman önerilir. Böylece, yapılan herhangi bir yanlış elimine ederek kontrol edebilirsin.

Örnek 2. Beş valanslı fosfor ve iki valanslı oksijen içeren bileşiğin formülünü oluşturun.

Yöntem 1: fosforun (V) valansı ve oksijenin (II) valansı bilinmektedir. Bu sayıların en küçük ortak katsayısı 10'dur. 10 numarada 5 numara iki kere mevcuttur, buna göre fosforun endeksi 2'dir. 10 numarada 2 numara beş kere bulunmaktadır ve buna göre oksijenin endeksi 5 olacaktır. Bu bileşiğin formülü için şunu elde ediyoruz P_2O_5 .

Yöntem 2: Fosfor ve oksijenin valans değerlerini kullanarak çapraz yöntemini uygularsak, fosforun endeksinin 3, oksijenin ise - 5 olduğunu tespit ederiz. Böylece formülün birinci yöntemde olduğu gibi aynı olduğunu kanıtlarız, P_2O_5 .

2 Valans ve Formüller

Örnek 3. Dört valanslı silisyum ve iki valanslı oksijenden oluşan bileşiğin formülünü yazınız.

Şekil 1: Silisyumun valansının IV, oksijenin de II olduğu belirtilmiştir. 4 ve 2 sayılarının en küçük ortak katı 4'tür. Silisyumun endeks numarasını belirlemek için, 4 sayısını onun valans numarası, daha doğrusu 4 ile böleriz. 1 sayısını elde ederiz. Oksijen'in endeks numarasını belirtmek için 4 sayısını 2 ile böleriz ve bu durumda 2'yi elde ederiz. Bu durumda silisyum ve oksijenden oluşan bu bileşiğin formülü SiO_2 'dir.

Şekil 2: Silisyum ve oksijenin valans değerlerini aşağıda belirtildiği gibi sembollerinin üzerinde yazıyoruz.



Bu sayıları çaprazlama kesiştirirsek elde edeceğimiz:



Endekslerin küçük tam sayı olmaları için, bu şekilde elde edilmiş olan endeksleri (silisyum 2 ve oksijen 4) en büyük ortak böleni katsayısı (2 sayısı) ile bölüyoruz. Bu şekilde silisyum (1 sayısı) ve oksijenin (2 sayısı) endekslerini buluyoruz. Bileşiğin formülünü de SiO_2 olarak yazıyoruz.

Örnek 4. Potasyum ve üç valanslı azottan oluşan bileşiğin formülü kurulsun.

Şekil 1: Azotun üç valanslı olduğu bellidir. Potasyum birinci grup elementidir. Bundan hareket ederek, onun bir valanslı olduğu bellidir. Bu durumda, bu iki elementi içeren bileşiğin formülünü yazabilmek için, onların valans sayılarının en küçük ortak katsayısını bulmamız gerekmektedir, ki bu durumda bu sayı 3'tür. Potasyum sembolünün endeks sayısını belirtmek için, 3 sayısını onun valansı (I) ile bölmemiz gerekecektir. Bu durumda 3 elde edilecektir. Azotun endeksini belirtmemiz için, 3 sayısını azotun valans sayısı (III) ile böleriz ve bu durumda elde edeceğimiz sayı 1'dir. Böylece potasyum ve azot içeren bileşiğin formülü K_3N 'dir.

Şekil 2: İlk olarak potasyum ve azotun valans değerlerini yazıyoruz ve sonra da bunları çapraz olarak kesiştiriyoruz.



1 endeksi kimyasal formüllerde yazılmaz, bu durumda K_3N formülünü elde ederiz.

Soru ve ödevler

- 1 İki valanslı kalsiyum ve bir valanslı klorü içeren bileşiğin formülünü oluşturun.
- 2 Üç valanslı arsen ve iki valanslı kükürt içeren bileşiğin formülünü oluşturun.
- 3 SO_3 deki kükürdün valansı şudur:
a) II b) III c) IV ç) V d) VI
- 4 Aşağıdaki verilen azot valanslarını kullanarak azot oksitlerin formüllerini oluşturun:
a) Bir valanslı b) İki valanslı c) Üç valanslı ç) Dört valanslı d) Beş valanslı.

Ne öğrendin

Bu dersin sonunda şunları bilmen gerekiyor:

- valansı kullanarak, üç elementten oluşmuş kimyasal bileşiklerin formülünü oluşturmak.

Anahtar kelimeler

- Valans
- Endeks
- Kimyasal formül

İkili bileşiklerin formüllerini oluşturma kuralları (ortak en küçük katsayılarla ve çapraz kuralını uygulayarak), eğer bileşiklerin yapılarında yer alan atom grupların valansları biliniyorsa üç tür atomdan oluşmuş bileşiklerde de bu kurallar uygulanabilir. Şu bileşiği $Pb(CO_3)_2$ örnek olarak açıklayalım. Bu bileşiğin yapısında üç element yer almaktadır: kurşun, karbon ve oksijen. Bir veya daha fazla atom grubu içeren birimler oluştururken, grup parantez içine yerleştirilir, endeks ise parantezin dışında yazılır. Parantezler ve endeksler, sadece bir atom grubu varsa kullanılmaz.

Bu bileşikte yer alan atom grubu karbonat grubudur (CO_3 - grubu). Bu iki valanslıdır. Bu bilgiye göre, şu ifadeyi $a \cdot x = b \cdot y$ kullanarak kurşunun valansını tespit edebiliriz, öyle ki a kurşunun valansıdır (şu durumda bilinmeyen olandır), x kurşunun endeksidir (1'dir), b karbonat grubun valansıdır (bu II'dir) ve y bu grubun endeksidir (bu ise 2 sayıdır).

2 endeksi, bu bileşiğin biriminde iki karbonat grubu olduğunu gösteriyor. *Atom grubunda küçük parantezler koyuyoruz ve parantezlerden sonra bu grubun kaç kere tekrarlandığının göstergesi olan endeksi yazıyoruz (şu anda bu 2'dir).*

$$a \cdot 1 = 2 \cdot 2$$

$$a = 4$$

Demek ki kurşunun bu bileşikteki valansı IV'tür.

Dikkat et! 3 numarayı endeks olarak saymıyoruz çünkü o karbonatın yapı birimidir. Atom grupların endeksleri her zaman parantezlerden sonra yazılmaktadır, fakat parantezlerin olmaması endeksin değerinin 1 olduğu anlamına gelir.

Şimdi ise, Na_2SO_4 'de sülfat grubun (SO_4 - grubu) valansını belirleyelim.

Sodyum, periyodik tablodaki birinci grupta yer alıyor ve buna göre bir valanslıdır. Yazılan formülden, bu bir bileşiğin biriminde iki atom sodyum ve bir sülfat grubu olduğu kanıtlanıyor. Yine bu ifadeyi kullanarak $a \cdot x = b \cdot y$, a sodyumun valansıdır ($a = 1$), x sodyumun endeksidir ($x = 2$), b sülfat grubun valansıdır (tanımlamak istediğimiz) ve y sülfat grubun endeksidir ($y = 1$). Eğer bunları aşağıdaki ifadeye kullanırsak:

$$1 \cdot 2 = b \cdot 1$$

$$b = 2$$

Sülfat grubun valansı II'dir.

Karbonat asidinden karbonat grubu, sülfat grubu ise - sülfürik asidinden kaynaklanmaktadır. Çok sık rastlanan asitlerden biri de, nitrik asididir ve atom grubu nitrat (NO_3 - grubu) grubundan kaynaklanmaktadır.

Aşağıdaki verilen tabloda üç atom grubu ifade edilmiştir ve hangi asitten kaynaklandıkları ifade edilmiştir. Atom grubunun valansı ve asidin formülü arasında ne bağlantı olabilir?

2 Valans ve Formüller

Atom grubu	Grubun valansı	Hangi asitten kaynaklanır
CO ₃ -grubu	II	H ₂ CO ₃
SO ₄ -grubu	II	H ₂ SO ₄
NO ₃ -grubu	I	HNO ₃

Yukarıdaki tablodan görüldüğü gibi grubun valansı, kaynaklandığı bir asit molekülündeki hidrojen atomların sayısına uyar.

Burada bir valanslı klorü içeren ve hidroklorik asitin (HCl) tuzları olan klorürleri ifade edeceğiz. Bu bileşiklerden en önemlisi sodyum klorürdür ve aynı zamanda da yemek tuzu gibi tanınmaktadır.

Benzer şekilde hidroksitler için de bu geçerlidir. *Hidroksid grubu* (OH-grubu) *bir valanslıdır*. Eğer bir bileşik biriminde daha çok hidroksit grubu varsa, bileşiği parantez içine yazıp, parantezlerin sonunda endeks olarak grupların sayısını ifade ederiz.

Böylece kalay hidroksitindeki kalayın valansı II dir, kalay hidroksidin formülü şudur Sn(OH)₂, IV valanslı olan kalayın hidroksidi ise şu formülle ifade edilecektir: Sn(OH)₄.

Birden fazla atom gruplarında kesişme kuralı

- Art arda elementlerin sembollerini yazınız (başta metaller olmak üzere). Birden fazla atom gruplarını parantez içinde belirt.
- Her sembolün ve atom grubunun üzerine valans değerini yaz.
- Sayıları kesiştir ve endeks numarası olarak yaz.
- Endeks sayılarını kontrol et (gerekli durumlarda basitleştir ve 1 sayısını sil; grubun endeksinin 1 olması durumunda parantezleri kaldır).

	Magnezyum hidroksit	Sodyum karbonat	Alüminyum nitrat
elementlerin sembolünü ve onların üzerinde uygun valans numaralarını yaz ve kesiştir	$\begin{array}{c} \text{II} \quad \text{I} \\ \text{Mg} \quad (\text{OH}) \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{I} \quad \text{II} \\ \text{Na} \quad (\text{CO}_3) \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{III} \quad \text{I} \\ \text{Al} \quad (\text{NO}_3) \end{array}$
kesiştirilmiş sayıları sembollerin endeks numaraları olarak yaz	Mg ₁ (OH) ₂	Na ₂ (CO ₃) ₁	Al ₁ (NO ₃) ₃
formülü basitleştir	Mg(OH) ₂	Na ₂ CO ₃	Al(NO ₃) ₃

Birkaç örnek daha verelim.

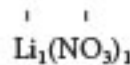
Örnek 1. Lityum, azot ve oksijen içeren bileşiğin formülünü kur.

Şekil 1: Bu bileşik, nitrat (NO₃) grubunu kapsamaktadır. Bu grup tek valanslıdır. Lityum element olarak birinci gruba aittir ve bir valanslıdır. Bu durumda en küçük ortak katsayısı 1'dir ve formülde endeks sayılarının yazılmasına gerek yoktur. Bu bileşiğin kimyasal formülü; LiNO₃.

Şekil 2: İkinci şekildeki örneği takip ederek, bileşik formülünü belirtmek için, şunu yazarız:



Kesişme kuralı ile şunu elde ederiz:



Kimyasal formüllerde 1 endeks sayısı yazılmadığından dolayı, bu kimyasal bileşiğin formülü basittir LiNO₃.

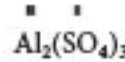
Örnek 2. Üç valanslı alüminyum, kükürt ve oksijen (daha doğrusu sulfat grubu) içeren bileşiğin formülü kurulsun.

Şekil 1: Alüminyum valansının III olduğu bilinir. Sulfat grubunun ki de II'dir. 3 ve 2 için en küçük ortak katsayısını bulmamız gerekmektedir. Bu da 6 sayıdır. 6 sayısını alüminyum valans sayısı ile bölecek olursak, 2 sayısı elde edilir, ki bu da alüminyum sembolünün valans sayısını belirtmektedir. Sulfat grubunun endeks numarasını belirtmek için 6 sayısını 2 ile (sulfat grubunun valans sayısı) böleriz ve 3 sayısını elde ederiz. Bu durumda; $Al_2(SO_4)_3$.

Şekil 2: Alüminyum ve sulfat grubunun valans değerlerini uygun şekilde yazıyoruz.



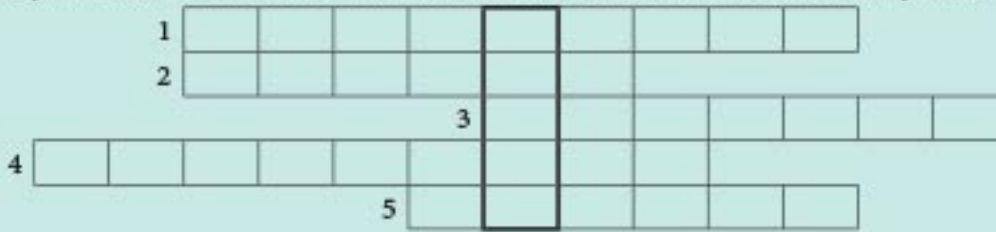
Bu sayıları çapraz şekilde kesiştirerek:



Endeks sayılarının (2 ve 3) en küçük olası tamsayı olduğunu görmekteyiz. Bu durumda soruda istenmiş olan kimyasal formül: $Al_2(SO_4)_3$ 'dir.

Soru ve ödevler

1 Kimyasal bileşikler ve valans için bilgilerinizi kullanarak aşağıda verilmiş olan bulmacayı çözün.



- 1) Bir bileşik biriminde bulunan farklı tür atom sayılarının göstergesi.
 - 2) Metal ve hidroklorik asidin tepkimesi sonucunda hangi tür bileşik elde ediliyor?
 - 3) İki veya daha çok atomun birleşmesinden oluşan yapı birimi.
 - 4) Üçüncü periyotta bulunan ikivalanslı element.
 - 5) Organik bileşiklerinde her zaman dörtvalanslı olan element.
- 2 Aşağıda verilmiş olan bileşiklerin kimyasal formüllerini adlandırın.
- a) Na_2SO_4 b) $CaCO_3$ c) $Mg(NO_3)_2$ d) $LiOH$
- 3 Aşağıda adlandırılan bileşiklerin formüllerini yaz:
- a) Potasyum karbonat
- b) Kalsiyum hidroksit
- c) Magnezyum klorür
- ç) Berilyum nitrat.

Ne öğrendin

Bu dersin sonunda şunları bilmen gerekiyor:

- valansı kullanarak, geçiş metallerin atomlarını içeren kimyasal bileşiklerin formüllerini oluşturmak
- bileşiklerin adlandırılmasında Roma rakamlarının önemini açıklamak ve kullanmak.

Bazı elementlerin oluşturdukları bileşiklerinde her zaman aynı valans sayısına sahip olduğunu gördük. Biz bu elementlerin *saabit valansa* sahip olduklarını söyleriz. Bu tür elementler şunlardır: hidrojen (bir valanslı), oksijen (iki valanslı), flor (bir valanslı), alüminyum (üç valanslı), periyodik tablodaki birinci grup elementleri (bir valanslı) ve ikinci grup elementleri (iki valanslı).

Ancak, aynı elementin valansı farklı olabilir. Elementlerin çoğu kendi bileşiklerinde *değişken valansa* sahiptirler. Azot oksitlerini hatırlayın. Azot kendi oksitlerinde şu valanslara sahip olabilir I, II, III, IV veya V.

Değişik valansa sahip olan elementlerin çoğu *geçiş metalleri* olarak bilinen elementlerde yer alıyorlar. Bu elementlerin çoğunu günlük hayatımızdan biliyoruz. Örnek olarak bakır, çinko, demir, gümüş, altın, civa ve başka.

Değişken valanslı element içeren bileşikler adlandırırken, valans sayısı Roma rakamlarıyla parantez içerisinde ve metal adı ile bitişik bir şekilde yazılır. Bileşiğin yapısında bulunan elementlerin tamamının sabit valansı var ise Roma rakamları bileşiğin adında belirtilir.

Örnek olarak, bakır kendi bileşiklerinde tek valanslı veya iki valanslı olabilir. Bu durumda bakır iki çeşit oksit oluşturabilir. Bu oksitlerin formülleri Cu_2O ve CuO . Cu_2O 'da, bakır tek valanslıdır ve bileşiğin adı da bakır(I) oksittir. CuO 'da, bakır iki valanslıdır ve bu bileşiğin adı bakır(II) oksittir.

	Bakır(I) oksit	Bakır(II) oksit
Şekil 1	$\begin{array}{c} \text{I} \quad \text{II} \\ \text{Cu} \quad \text{O} \quad \text{KOK (1,2)} = 2 \\ \text{Cu}_2^1\text{O}_2^2 \rightarrow \text{Cu}_2\text{O}_1 \\ \text{Cu}_2\text{O} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{II} \quad \text{II} \\ \text{Cu} \quad \text{O} \quad \text{KOK (2,2)} = 2 \\ \text{Cu}_2^2\text{O}_2^2 \rightarrow \text{Cu}_1\text{O}_1 \\ \text{CuO} \end{array}$
Şekil 2	$\begin{array}{c} \text{I} \quad \text{II} \\ \text{Cu} \quad \text{O} \\ \text{Cu}_2\text{O}_1 \\ \text{Cu}_2\text{O} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{II} \quad \text{II} \\ \text{Cu} \quad \text{O} \\ \text{Cu}_2\text{O}_2 \\ \text{CuO} \end{array}$

Şimdi, geçiş metallerinin elementlerini içeren bileşiğin formülünü yazmaya çalışalım. Örnek olarak, demir(III) klorürün formülünü yazalım. İlk önce, demirin ve klorün sembollerini yazıyoruz ve sembollerin üstüne aynı zamanda valanslarını da yazıyoruz. Bu sayılar için olağan en küçük katsayrı tespit ediyoruz, bu da 3'tür. En küçük katsayrı valansın değeriyle bölüyoruz. Bu kuralı kullanarak şu formülü elde ediyoruz FeCl_3 .

	Demir(III) klorid
Şekil 1	$\begin{array}{c} \text{III} \quad \text{I} \\ \text{Fe} \quad \text{Cl} \quad \text{KOK}(3,1) = 3 \\ \text{Fe}_3 \text{Cl}_3 \rightarrow \text{Fe}_1 \text{Cl}_3 \\ \text{FeCl}_3 \end{array}$
Şekil 2	$\begin{array}{c} \text{III} \quad \text{I} \\ \text{Fe} \quad \text{Cl} \\ \text{Fe}_3 \text{Cl}_3 \\ \text{FeCl}_3 \end{array}$

Anahtar kelimeler

- Valans
- Geçiş metalleri

Soru ve ödevler

- Aşağıda kimyasal formülleriyle ifade edilmiş bileşikler adlandırın.
 - CuSO_4
 - $\text{Ni}_2(\text{CO}_3)_3$
 - $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$
 - $\text{Cr}(\text{OH})_2$
- Aşağıda adlandırılan bileşiklerin formüllerini yaz:
 - Bakır(I) karbonat
 - Kobalt(III) klorür
 - Demir(II) oksit
 - Cıva(II) nitrat
- Aşağıdaki tabloda, sıra ve sütunlarda bulunan verilerin çaprazlaşması sayesinde kimyasal formülünü ve onun adlandırılmasını yazarak tabloyu tamamla.

Formül... ile bitiyor	İki valanslı cıva	Altı valanslı krom	Kadmiyum (sabit valansı 2 olan)	Üç valanslı demir	Dört valanslı mangan
...O					
...Cl					
...OH					
...SO ₄					
...CO ₃					
...NO ₃					

- 1 Empirik ve moleküler formüller arasındaki fark nedir?
- 2 Molekül formülleri verilmiş olan aşağıda bileşiklerin empirik formüllerini yazınız
- Hg_2Cl
 - H_2O_2
 - P_4O_{10}
 - C_3H_8
 - C_3H_6
 - C_3H_4
- 3 Bir bileşiğin yapısında, iki atom X metali ve buna tekli bağlarla bağlı oksijen vardır. Diğer bileşik bir atom Y ametali ve 3 tane hidrojen atomundan oluşmuştur. X ve Y elementi arasında oluşacak bileşiğin formülünü yazınız. (İpucu: İlk önce X ve Y elementlerinin valansını belirleyiniz.)
- 4 Aşağıdakilerden oluşmuş bileşiklerin kimyasal formüllerini ifade et:
- Üç valanslı krom ve iki valanslı kükürt
 - Alüminyum ve bir valanslı brom
 - Bir valanslı gümüş ve üç valanslı fosfor.
 - Dört valanslı kükürt ve oksijen
- 5 Sıra ve sütunlarda verilerin kesişmesi aracılığıyla, kimyasal formüllerle belirli bileşiğin adlandırılmasını yaparak tabloyu tamamla ve görselle.
- 6 Verilmiş olan kimyasal formüllerin bileşiklerini adlandır:
- $\text{Sn}(\text{SO}_4)_2$
 - As_2S_3
 - $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$
 - MnO_2
 - NH_4NO_3
 - NiO
 - SiO_2
 - ZnCl_2
 - Na_3PO_4
 - CrI_2
- 7 Aşağıdaki bileşiklerin kimyasal formüllerini yaz:
- kadmiyum nitrat
 - arsenik(III) oksit
 - demir(II) sülfat
 - demir(III) karbonat
 - krom(III) hidroksit
 - magnezyum fosfat
 - amonyum hidroksit
 - nikel(III) nitrat
 - kalsiyum hidroksit
 - amonyum sülfat

Formül... ile bitiyor	Bir valanslı bakır	İki valanslı demir	Çinko (sabit valansı 2 olan)	Üç valanslı Krom	Dört valanslı Kurşun
... O					
... Cl					
... OH					
... SO_4					
... CO_3					
... NO_3					

- 8 Kimyasal formüllerle ifade edilen bileşiklerin oluşturdıkları element veya grupların valansını belirle.

Tabloyu çiz ve tamamla.

NO	N valansı şudur _____, O valansı ise şudur _____.
NH ₃	N valansı şudur _____, H valansı ise şudur _____.
HgBr ₂	Hg valansı şudur _____, Br valansı ise şudur _____.
KI	K valansı şudur _____, I valansı ise şudur _____.
Ag ₂ SO ₄	Ag valansı şudur _____, SO ₄ - grubun valansı ise şudur _____.
Co(OH) ₂	Co valansı şudur _____, OH- grubun valansı ise şudur _____.
CuNO ₃	Cu valansı şudur _____, NO ₃ - grubun valansı ise şudur _____.
NiPO ₄	Ni valansı şudur _____, PO ₄ - grubun valansı ise şudur _____.
K ₂ O	K valansı şudur _____, O valansı ise şudur _____.

- 9 Bir önceki sorunun formüllerini gözden geçir ve cevapla:
- Kobalt(II) hidroksit formülündeki 2 endeksi neyi ifade ediyor?
 - Cıva(II) bromür biriminde ne kadar cıva ve kaç tane brom atomu vardır?
 - Nikel(III) fosfat, üç biriminde her türünden kaç atom vardır?
 - Kobalt(II) hidroksitin bir biriminde toplam kaç atom vardır?
 - Yukarıda verilmiş olan birimlerin hangisinin, atom numarası daha büyüktür?

Ne öğrendin

Bu dersin sonunda şunları bilmen gerekiyor:

- örnekler ile hızlı ve yavaş tepkimeleri açıkla
- etkili çarpışmayı tanımlamak
- maddelerin tanecik teorisini kullanarak tepkime hızını açıklamak
- grafik ve tabelalar kullanarak neticeleri göstermek.

Bazı tepkimeler yüzyıllarca veya binlerce yıllar süresince gerçekleşiyor, diğerleri ise bir saniyeden daha az sürede gerçekleşebiliyor. Kayaların kimyasal erozyonu ve paslanma yavaş süreçlerin örnekleridir. Patlamalar hızlı tepkimelerdir. Çökelme tepkimeleri aynı zamanda hızlı oluşur. Metal ve asitler arasındaki tepkimeler farklı hızla gelişebilir, bu ise metalin yapısına bağlıdır.



Kurşun(II) iyodürün çökelmesinin oluşma tepkimesi bir anlıktır.



Paslanma yavaş bir tepkimedir.

Tepkime hızını iki yöntemle ölçebiliriz – belirli zaman içerisinde belirli reaktantın harcanma hızını ölçeriz veya belirli zaman içerisinde ürünün oluşma hızını ölçeriz.

Tepkime hızını ölçmemiz sırasında, ölçmemiz gereken büyüklüklerden biri sistemin kütlesidir veya açığa çıkan gazın hacmidir. Kütleyi teraziyle ölçeriz, gazın hacmini ise ya şırınga ile ya da dereceli silindiri ile ölçeriz. Şırınga dereceleri, tepkime sırasında farklı zamanlarda açığa çıkan gazın hacmini ölçmek için kullanılıyor.

Anahtar kelimeler

- Tepkime hızı
- Kimyasal tepkime
- Etkin çarpışma
- Aktivasyon enerjisi



Açığa çıkan gazın hacmini ölçme vasıtasıyla tepkime hızını ölçmek için kullanılan aygıt.

Fizikte, hız genellikle yolun zamana bölünmesi olarak ifade edilir. Benzer şekil burada da uygulanmalıdır, yani yolun geçilmesi yerine harcanan reaktant miktarını veya oluşan ürün hesaplayabiliriz. Şunu şöyle ifade edebiliriz:

$$\text{tepkime hızı} = \frac{\text{harcanan reaktant miktarı veya oluşan ürün}}{\text{zaman}}$$

Maddelerin tanecik teorisini, tepkime hızını açıklamak için kullanabiliriz. Bir kimyasal tepkimenin oluşması için, reaktant taneciklerinin çarpışması lazım. Sadece **etkin çarpışma**yla bir kimyasal reaksiyonun oluşumu sağlanabilir. Eğer *gerekli miktarda enerji* ile tanecikler çarpışıyorsa ve birbirine *düzenli yönelimleri* varsa o zaman çarpışma etkili olacaktır. Tepkimenin oluşması için gereken minimum enerjiye **aktivasyon enerjisi** denir. Yeterli olmayan enerjisi olan taneciklerin arasındaki çarpışma tepkimenin gerçekleşmediği ve ürünlerin elde edilmediğini gösteriyor.

Genelde, kütlenin veya hacmin ölçünmesi belirli bir zaman süresinde gerçekleşiyor. Elde edilen sonuçlardan grafik çizilebilir, öyle ki dikey ekseninde kütle veya hacmin değerleri yazılır, yatay ekseninde ise zaman yazılır. Eğrinin eğimi bir tepkimenin ne kadar hızlı olacağını gösteriyor. Eğrinin eğimi ne kadar büyükse, tepkime o kadar hızlı olacaktır. Genelde, reaksiyon başında yani reaktantların konsantrasyonu daha yüksek olduğunda, tepkime daha hızlıdır (sağdaki grafiği gözlemleyin).

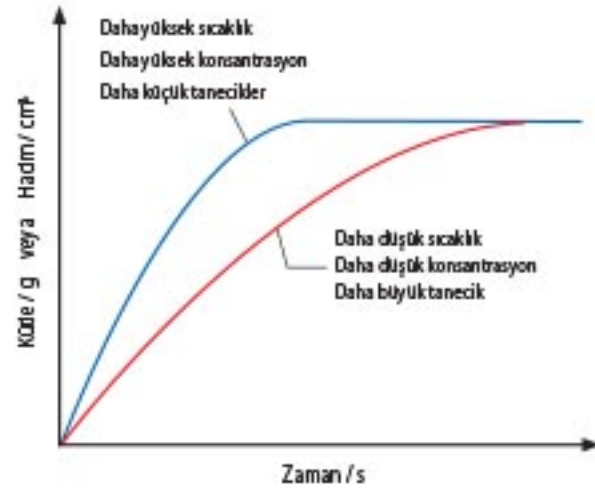
Tepkime hızı aşağıdaki nedenlerden dolayı büyüyecek:

- sıcaklığın artması;
- her hangi bir reaktant konsantrasyonunun artması;
- basıncın artması (gaz reaktantlar mevcutsa);
- katı reaktantların temas yüzeyinin artması veya
- katalizatorün kullanılması.



Tepkime hızını ifade eden eğri

Eğer faktörlerden biri tepkime hızını etkiliyorsa eğrinin görüntüsü değişecektir. Bu aşağıdaki verilmiş olan resimde görülebilir. Böylece farklı koşullarda oluşmuş reaksiyondan elde edilen iki eğrinin kıyaslanması ifade edilmiştir.



Tepkime hızını etkileyen faktörler değişirse, eğrinin görüntüsü de değişecektir.

Soru ve ödevler

Magnezyum ve hidroklorik asidin reaksiyonu gerçekleştiğindeki zamanın ve oluşan gazın hacim verileri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

- 1 Tepkimenin metinsel denklemini yaz.
- 2 Oluşan gaz hangisidir?
- 3 Başladıktan sonra hangi saniyede reaksiyon durur.
a) 60 s b) 80 s c) 100 s
- 4 Bu tepkimenin gerçekleşmesi için kullanılan aygıtı açıkla?
- 5 Verilen bilgilere göre grafiği çizin. Tepkimenin daha hızlı olduğu eğrinin bölümünü belirle. Neye göre bu sonuca vardın?

Zaman / s	Gaz hacmi / cm³
0	0
20	20
40	34
60	38
80	40
100	40

Ne öğrendin

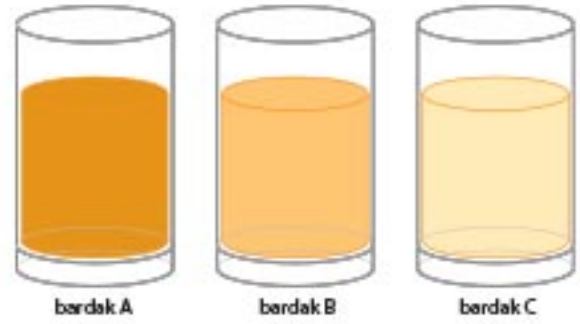
Bu dersin sonunda şunları bilmen gerekiyor:

- çözeltideki herhangi bir maddenin derişimi arttırarak, reaksiyon hızını nasıl etkilediğini açıklamak
- çarpışma teorisini kullanarak, derişimin reaksiyon hızını nasıl etkilediğini açıklamak.

Ek bilgiler

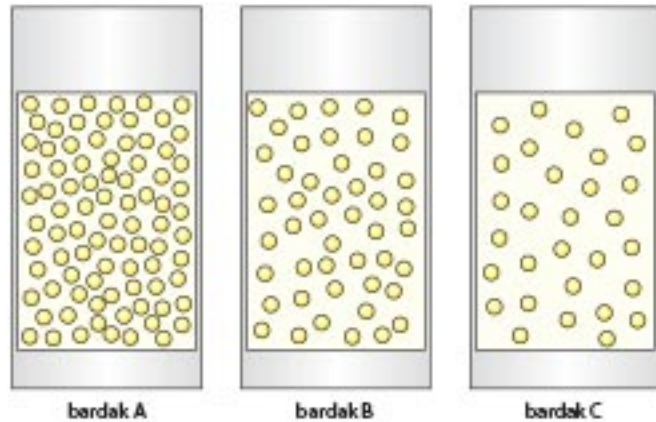
Derişimin etkisini açıklarken, AYNI HACİMDE bulunan çözeltideki daha fazla tanecığın olduğunu vurgulanmak gerekir. Yalnızca "daha çok tanecik" dersek reaksiyonun daha hızlı olup olmadığı açık değildir. Çünkü daha fazla çok tanecik çözeltinin daha büyük hacminde bulunabilir.

Daha yoğun olanı mı yoksa daha az sıkılmış portakal suyunu mu istiyorsun? Resimde verilen her üç bardağı incele:



Bardaklarda, taze sıkılmış portakal suyuna su katılmıştır. Tüm bardaklardaki çözeltinin hacmi eşittir. A bardağı daha çok sıkılmış portakal suyu içermektedir ve başka bardaklardan daha az su içermektedir. Yani A bardağında bulunan sıkılmış portakal suyu, B ve C bardağındaki bulunan çözeltilerden daha derişiktir.

A bardağındaki çözelti daha derişiktir, çünkü aynı çözelti hacminde sıkılmış portakal suyunun tanecikleri daha çoktur.



Genelde bilimsel araştırmalar sırasında asitlere su katılıyor (syreltilmiş). Değişik asit ve su oranları kullanarak farklı derişimi (konsantrasyon) olan asitler elde edilebilir.

Aşağıdaki verilen deneyde, asidin derişiminin magnezyumun tepkime hızını nasıl etkilediğini incelemelisin.

Pratik etkinlik

Reaksiyon hızına derişimin etkisi

Magnezyum bandına seyreltik asit eklendiğinde ne elde edildiğini inceledik. Bu tepkime sonucunda gaz halinde hidrojen açığa çıkar, magnezyum bandı ise küçülür.

Bir süre sonra tüm magnezyum tepkimeye iştirak edecektir ve bunun sonucunda magnezyum tuzu elde edilecektir. Bu deneyde, her ayrı araştırmada hidroklorik asidin derişimini değiştireceksin.

- Araştırmanın objektif olması için hangi değişken sabit tutulmalıdır?

Gerçekleşen tepkimenin hızını ölçmek için, 3 cm. uzunluğunda olan magnezyum bandı, "küçülene dek" gereken zamanı ölçebilirsiniz. Asidin bulunduğu küçük bardağın içine magnezyum bandını koyduktan sonra hemen ölçmeye başlayın.

Aşğıdaki tabloda ifade edildiğı gibi, daha derişik asit çözeltisini belirli oranlarda suyla seyreltebiliriz.

- Elde ettiğın sonuçlarla tabloyu çiz ve tamamla.

Ölçme zamanı	Asit / cm ³	Su / cm ³	Tepkimenin bitmesi için gereken zaman / s
1	10	40	
2	20	30	
3	30	20	
4	40	10	
5	50	0	



Koruma gözlüğü mutlaka kullan.

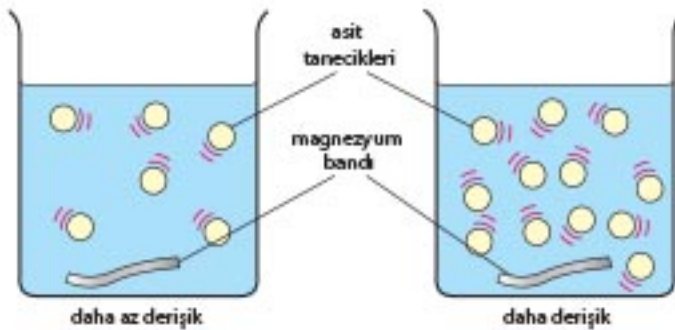
- Hangi ölçümde daha derişik hidroklorik asit kullanılmıştır?
- Hangi ölçümede tepkime daha hızlıdır?
- „Kontrol etmek” amaçlı deneyi nasıl gerçekleştireceksin?
- Elde ettiğın sonuçlarda nasıl bir yönelim (trend) fark edebilirsin?

Bu tür deneylerin sonucunda şu sonuç meydana geliyor:

Reaktantlardan birinin derişimi (konsantrasyonu) artarsa, tepkime hızı da artacaktır.

Bunun nedeni, eşit hacimli çözeltide daha çok madde tanecikleri çözünmüş olmasıdır. Herhangi bir çözeltinin taneciklerinin devamlı rastgele şekilde hareket ettiklerini hatırla. Böylelikle, eğer bu tanecikler diğer reaktantın tanecikleriyle daha çok yaklaşmışlarsa çarpışma gerçekleşecektir. Bu sonuca göre, tepkime daha hızlı gelişecektir.

Aşağıdaki görseli incele.



Anahtar kelimeler

- Tepkime hızı
- Derişim (konsantrasyon)

Daha derişik asitte, belirli zaman içerisinde daha çok asit tanecikleri magnezyum bandıyla çarpışacaktır. Bu nedenden dolayı tepkime daha hızlı olacaktır.

Soru ve ödevler

1 Yaz ve tamamla:

_____ derişimi (konsantrasyonu) artarsa, tepkime hızı da _____. Bunun nedeni, eşit _____ olan çözeltide daha çok _____ çözünmüş olmasıdır ve böylece _____ daha sık gerçekleşecektir.

2 Bir çözeltinin başka çözeltiden daha derişik olması ne anlama geliyor?

3 Magnezyum bandı ve derişik hidroklorik asit arasındaki deney neden her ölçümde kesilmektedir?

Ne öğrendin

Bu dersin sonunda şunları bilmen gerekiyor:

- tepkime hızını etkileyen katı maddenin yüzey alanının büyümesini açıklamak
- çarpışma teorisini kullanarak, yüzey alanın tepkime hızını etkileme nedenini açıklamak

Ek bilgiler

„Reaksiyon hızını” açıklarken, **BELİRLİ BİR ZAMAN DİLİMİNDE** reaktant taneciklerinin kendi aralarındaki çarpışma sayısının artmasına dikkat etmelisin.

Sadece „çok sayıda çarpışma vardır” demeniz yeterli olmamaktadır, çünkü bu çarpışmalar uzun bir zaman döneminde oluşabilirler.

Hiç sobada yanan odun gördün mü? Hangisi daha hızlı yanacaktır- odunun gövdesi mi yoksa aynı odun gövdesinin küçük tanelere dönüşmüş hali mi? Bilindiği gibi katı maddenin küçük tanecikleri, özellikle toz halindeyse, katı maddenin büyük taneciklerinden daha hızlı yanacaktır.

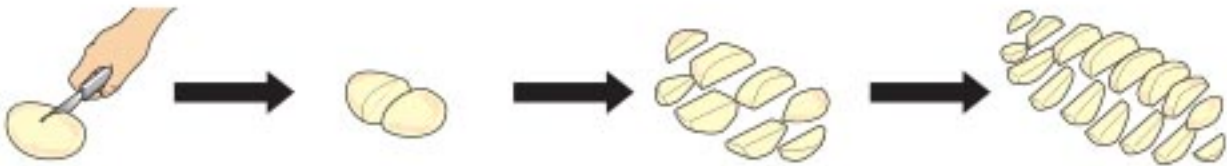


Daha küçük odun tanecikleriyle ateş yakmamız neden daha iyidir?

Katı maddenin yüzey alanı ne kadar etkiye maruz kaldığının bir ölçüsüdür. Katı maddenin ince taneciklerinin, aynı miktarda katı maddenin daha büyük taneciklerinden daha büyük yüzey alanı olacaktır.

Aşağıda bir örnek verilmiştir. Bir tereyağlı tavada ince kesilmiş patatesler bulunmaktadır, diğerinde ise daha büyük taneciklere kesilmiş patatesler vardır. Aynı miktarda olan patatesler için daha ince kesilmiş olanların daha büyük yüzey alanı olacaktır.

Hangi tavada patatesler daha çabuk kızaracaktır? Bu cevabın sebebini açıklayın.



Daha ince parçalara ayrılmış patateslerin yüzey alanı daha çok artacaktır.

Yüzey alanın, kimyasal tepkimenin hızına etkisini inceleyelim.

Pratik etkinlik**Yüzey alanının artmasıyla tepkime hızına yapılan etki**

Aşağıdaki ürünlerin ısıtılmasıyla ne olduğunu kıyaslayın:

- demir çivi,
- demiryünü,
- demir taneciklen.

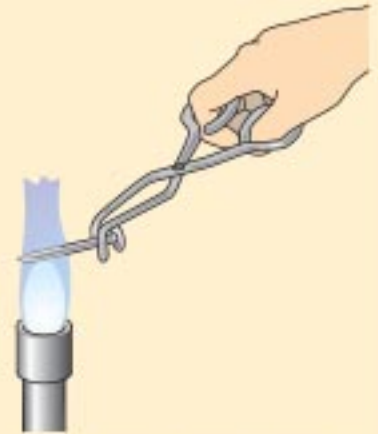
Demir çivi ve demiryünü maşayla tutun ve alev altında ısıtın.

Spatula kullanarak, dikkatlice burzen alevine bir kaç demir tanecigini sıçrat.



Koruma gözlüğü mutlaka kullan.

- Her üç örneği, yüzey alanının artmasına göre sırala.
- Demir'in yüzey alanının, tepkime hızına etkisi ne olacaktır?
- Deney sırasında sizin ve başkaları için hangi potansiyel riskler mevcuttur?
Kontrol etmek için ve koruyucu çalışma koşulları sağlamak için ne yaptın?



Demir ve havadaki oksijen arasındaki tepkimenin, metinli denklemini yaz.

Çarpışma teorisi

Bildiğiniz gibi, maddeler taneciklerden oluşmuştur. Bu tanecikler (yapı birimi) atom, molekül veya iyon adı verilen, elektrikleşmiş tanecikler olabilirler. Kimyasal tepkime başlamadan önce, tanecikler temas halinde olmalıydılar. Reaksiyonun başlaması için, tanecikler muhakkak yeterli bir enerjiyle çarpışmalıydılar. Buna **çarpışma teorisi** denir.

Tepkime hızını hatırlayın. Tepkime belirli bir zaman için hızlandırılırsa, tanecikler arasında çarpışma sayısına ne oluyor?

Bunu bir önceki deneyde demir taneciklerin yanması örneğiyle açıklayabiliriz. Ufalanmış maddenin çok daha büyük yüzey alanı vardır. Çok sayıda demirin atomları kendi yüzeyleriyle havada maruz kalıyorlar. Her hangi bir demir atomuna oksijen molekülleri atak yapabilirler. Demir taneciklerin tepkimesinde, belirli bir zaman için daha çok çarpışma olacaktır. Bu nedenden dolayı, kimyasal tepkime de çok daha hızlı olacaktır.

Bunu demir çivisini ısıtma süreciyle kıyaslayın. Demir çivisinin yüzey alanı daha küçüktür. Bu yavaş tepki vermektedir.

Anahtar kelimeler

- Çarpışma teorisi
- Tepkime hızı

Soru ve ödevler

- 1 Bu örnekleri yüzey alanlarının artmasına göre sırala (daha küçük yüzey alanı olan örnek birinci sıraya koyulmalıdır). Tüm örneklerin eşit kütlesi olduğunu varsayalım.
magnezyum bandı magnezyum tozu magnezyum çubuğu
- 2 Magnezyum tozu, bunzen alevinde magnezyum bandından daha çabuk yanacaktır. Sebebinin açıklayınız.
- 3 Evdeki fırınlarda güvenli bir şekilde kömür yakabiliriz. O zaman madenlerde neden havadaki kömür tozu zararlıdır?

Ne öğrendin

Bu dersin sonunda şunları bilmen gerekiyor:

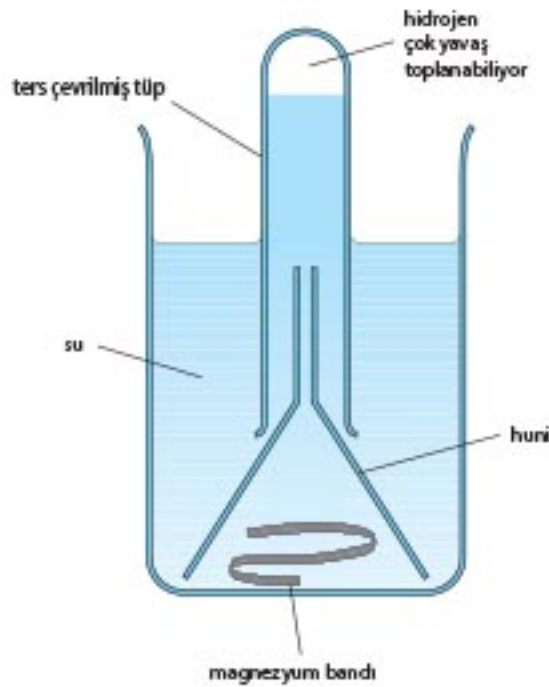
- sıcaklık değişiminin tepkime hızına etkisini açıklamak.
- çarpışma teorisini kullanarak, sıcaklığın tepkime hızını etkilemesinin nedenini açıklamak.



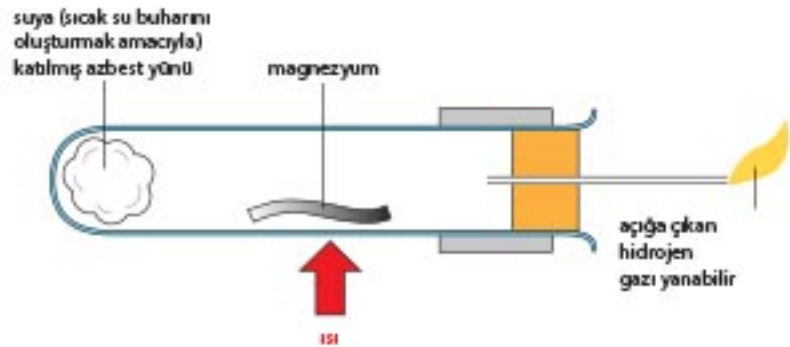
Gıdaları daha düşük derecede koruyabiliriz.

Neden gıdalar buzdolabında düşük sıcaklıklarda muhafaza ediliyor? Gıdalardaki bazı maddeler havadaki oksijenle tepkiye girer. Çok sayıda gıdanın yapısında olan yağ ve sıvı yağlar havada uzun süre durursa „bozulur“. Onlar tepkimeye girerler ve asitler elde edilir. Buzdolabındaki düşük sıcaklık, gıdaların bozulmamasına sebep oluyor ve tepkimeleri yavaşlatıyor.

Metal ve su arasındaki tepkimeleri incelediğimizde sıcaklığın tepkimelere yaptığı etkiyi fark etme fırsatın olmuştur. Magnezyum bandı suyla çok yavaş tepkimeye girer. Yani, magnezyum ısıtıldığında ve ona su buharı katıldığında, tepkime daha hızlı olacaktır.



Magnezyum soğuk suyla çok yavaş tepkimeye giriyor.



Magnezyum su buharıyla daha hızlı tepkimeye girecek.

Aşağıdaki verilen deneyde tepkime hızına etki yapan sıcaklığı keşfetmelisin yani magnezyum bandı ve seyreltik sülfürik asit arasındaki tepkime.

Pratik etkinlik

Sıcaklığın tepkime hızına etkisi

Seyreltik asit magnezyum bandına katılırsa hidrojen gazı açığa çıkar, magnezyum bandı ise harcanır. Bu deneyde seyreltik sülfürik asit kullanacaksın ve her ölçmede *sıcaklığını değiştireceksin*.



Koruma gözlüğü mutlaka kullan.

- Hangi değişken sabit tutulmalıdır?

20 cm³ seyreltik sülfürik asit deney tüpüne koy ve sıcaklığı ölç.

1 cm uzunluğunda olan magnezyum bandını ekle ve harcanana dek süreceği zamanı ölç.

Su banyosunda yeniden 20 cm³ asit 30 °C ısıtın. magnezyum bandının harcanması için gereken zamanı ölç. Aynı deneyi 40 °C de tekrarla.

- Elde edilen sonuçları tabloya aktar.
- Sonuçlardan hangi eğilimi (trendi) fark ediyorsun?

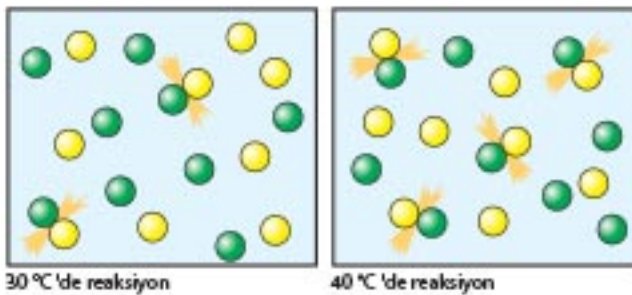
Bu deneyler şunu gösteriyor:

Sıcaklığın artmasıyla, tepkime hızı da artacaktır.

Daha yüksek sıcaklıkta taneciklerin daha yüksek enerjiye sahip olmaları nedeninden dolayı daha hızlı hareket ediyorlar. Bu nedenden dolayı onlar başka reaktantın tanecikleriyle daha sık çarpışıyorlar. Sonuç olarak, tepkime daha hızlı gelişiyor.

Ayrıca, daha yüksek sıcaklıkta tanecikler daha yüksek enerjisi olduğunda da çarpışıyorlar. Tepkimeye katılan taneciklerin, çarpışma olayının gerçekleşmesi için ve bu arada kimyasal tepkimenin oluşması için enerjiye ihtiyaçları vardır. Böylece daha yüksek sıcaklıkta reaksiyona girecek olan, yeterli miktarda enerjiye sahip olan taneciklerin oranı daha büyüktür.

Aşağıda verilen diyagramı incele.



Ek bilgiler

Bir çok reaksiyonda sıcaklığın yalnızca 10 °C artmasıyla reaksiyon hızı iki katına çıkar.

Soru ve ödevler

- 1 Isıtma sırasında çözeltideki taneciklere ne oluyor?
- 2 Magnezyum ve seyreltik sülfürik asidin tepkimesinin metinsel denklemini yaz.
- 3 Katalizörün kimyasal tepkimenin hızını etkilemesinin nedenini açıkla.

Ne öğrendin

Bu dersin sonunda şunları bilmen gerekiyor:

- katalizatörlerin tepkime hızına yaptığı etkiyi açıkla
- çarpışma teorisini kullanarak, katalizörün tepkime hızına yaptığı etkiyi açıkla
- gaz halindeki oksijenin varlığını doğrulamak için ölçme ve gözlemleri dikkatlice yapmalısın
- dikkatli gözlemler ve ölçümler yap.

Anahtar kelimeler

- Katalizör
- Enzimler

Kimyagerler, belirli kimyasal tepkimeleri hızlandıran maddeler mevcut olduğu kanısına varmışlardır. Onlar tepkimenin sonunda, ne kimyasal olarak ne de miktarı olarak değişmiyor. Bu bileşiklere **katalizör** denir.

Aşağıdaki deneyde, tepkimenin hızına katalizörlerin nasıl etki ettiğini inceleyeceksin.

Pratik etkinlik

Hidrojen peroksidin ayrışması



Koruma gözlüğü mutlaka kullan.

Deney tüpüne az miktarda hidrojen peroksit çözeltisi kat.

- Tüpün iç bölümünde ne farkediliyor?
- Kabarcıklar çabuk mu oluşuyorlar?

Hidrojen peroksidin ayrışması sırasında oksijen gazı açığa çıkıyor.

Yanmış çubukla oksijenin varlığını doğrulamaya çalış. Ne oluyor?

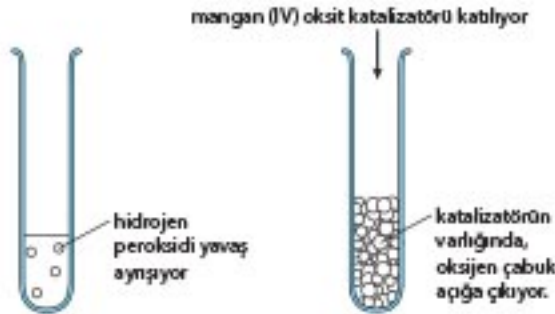
Şimdi hidrojen peroksidin tüpüne, mangan(IV) oksit kat. Yine oksijeni doğrulamaya çalış.

- Mangan(IV) oksiti kattığımızda ne oluyor?
- Bu durumda yanan çubuk alev aldı mı?

Mangan(IV) oksit bu tepkimede katalizatördür.



Mangan(IV) oksit bu tepkimeyi katalize ediyor. Aslında, katalizatörün metinsel denklemden bulunmadığını görmüşsündür. Tepkimenin gelişimi sırasında katalizatörün katıldığını ifade etmek için ok işaretinin üstüne yazılır.



Hidrojen peroksidin ayrışmasına etki yapan mangan(IV) oksit.

Katalizatörlerin incelenmesi

Katalizörler çarpışan taneciklerin reaksiyona girmesi için gerekli olan minimum enerji miktarını düşürürler. Buna göre, katalizatör kullanılırsa, reaksiyon için yeterli enerjiye sahip olan tanecikler daha çok mevcut olacaktır.

Kimyagerler, hangi maddenin katalizatör etkisi gösterdiğini kanıtlamak için, onların etkilerini incelemişlerdir. Aşağıdaki araştırmada, hidrojen peroksitin ayrışma reaksiyonu için en iyi katalizatörü belirleme fırsatınız olacaktır.

Pratik etkinlik

Hidrojen peroksitin ayrışması için en iyi katalizatör hangisidir?

Hangi metal oksidin, hidrojen peroksitin ayrışma reaksiyonunu katalize edeceğini incele

- Tahminine göre neler olacaktır?
- Objektif ve güvenli bir araştırma gerçekleştirmek için ne yapacaksınız?
- Hidrojen peroksitin ne kadar hızlı ayrışacağını nasıl değerlendireceksin? Gözlemlene yerine belirli ölçmeler yapabilir misin?



Herhangi bir pratik işleme başlamadan önce, öğretmenin planını kontrol etmelidir.

Katalitik konvertörler

Kimyagerler, endüstride kullanılan tepkimeler için katalizörler bulmak zorundadırlar. Bir ürün ne kadar daha hızlı üretilirse, şirketin kazancı o kadar büyük olacaktır.



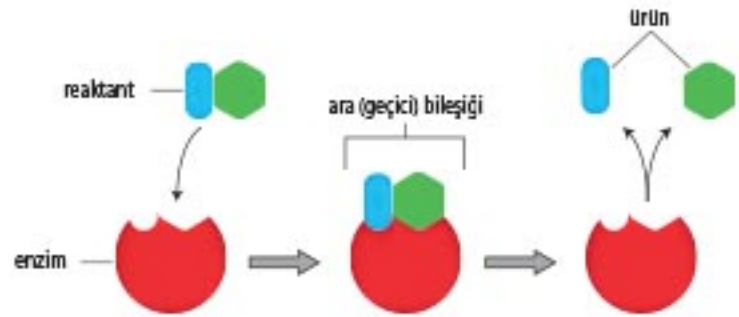
Modern araçlarda kirliliği azaltmak için katalitik konvertörler kullanılır. Yüzey alanının artması için katalizörler gözenekli bir yapıya sahiptirler. Bu katalizatörü daha etkin yapıyor.

Enzimler biyolojik katalizatörlerdir

Enzimler, biyokatalizörlerdir. Onlar vücudumuzda oluşan birçok tepkimeyi hızlandırırlar. Enzimler çok etkilidir. İnsan vücudundaki tepkimeler yaklaşık 37 °C'da oluşurlar.

Çoğu zaman enzimler, tek bir tepkime için özel niteliktedir. Bu demektir ki insan vücudunda tek bir tepkimeyi hızlandıran bir enzim, başka bir tepkimeyi hızlandırma özelliğine sahip değildir. Enzimlerin bu etkisi „anahtar ve kapı“ modeli olarak bilinir. Bir anahtarın tek bir kapıya uygun olması durumunda olduğu gibi, tek bir enzimin de uygunluğu (özeldir) öyledir.

Örnek olarak, enzimler sindirim sisteminde yemek taneciklerini çözmeyi hızlandırırlar. Her farklı yemek türü, farklı enzimin etkisiyle çözülür.

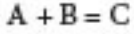


„Anahtar ve kilir“ olarak bilinen model.

Soru ve ödevler

- 1 Katalizör terimini tanımlayın.
- 2 Katalizörün tepkime hızını ne şekilde hızlandığını açıkla.
- 3 a) Neden katalizatör reaktant veya ürün olarak metinli denklemlerde yazılmıyor? örnek yaz.
b) Katalizörleri metinsel denklemlerde hangi şekilde ifade edebilirsin? Bunu bir örnekle ifade et.

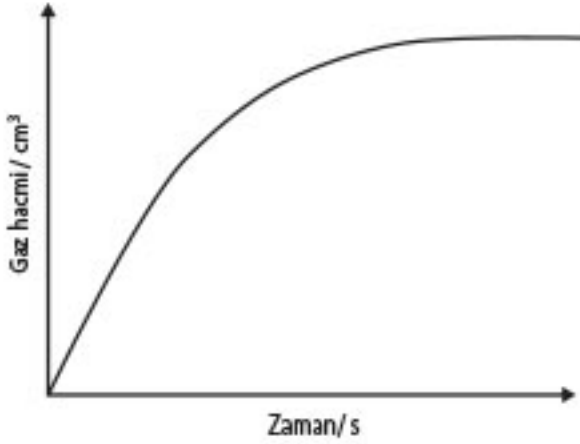
- 1 A ve B reaksiyonu sonucunda C ürünü elde ediliyor. Bunu şöyle ifade edebiliriz:



Bilindiği gibi A reaktantın konsantrasyonu iki kere artarsa, tepkime hızı da iki kere artacaktır.

Ayrıca, B reaktantın derişimi iki kere artarsa, tepkime hızı da iki kere artacaktır. Eğer hem A reaktantının hem de B reaktantının derişimi iki katına çıkarılırsa tepkime hızı ne kadar artar?

- 2 Aşağıdaki resimde belirli zamanda tepkime hızı için sonuçlar çıkarabileceğimiz eğri ifade edilmiştir. Aynı resimde, reaktant derişiminin daha az olduğu anda tepkime hızını ifade edecek eğriyi çiz.

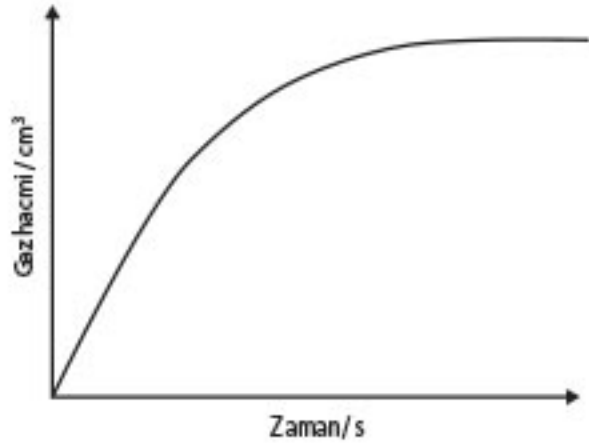


- 3 20 °C sıcaklığında bir tepkimenin reaksiyon hızı x ile ifade edilmiştir (tepkime hızı için gerçek değer gerekmiyor). Bu tepkime için sıcaklık 10 °C artırılırsa, tepkime hızı iki katına çıkacaktır.

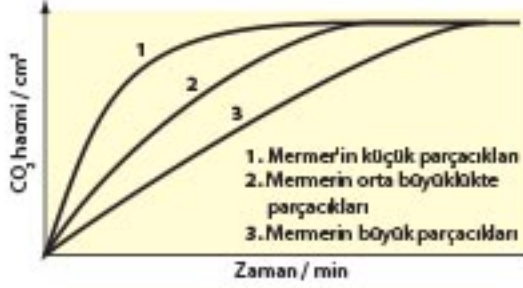
Farklı sıcaklıklarda örnek olarak 20°C ve 30°C sıcaklıklarda yapıldığı gibi tepkimelerin hızlarını ifade etmek için aşağıdaki tabloyu tamamla.

Sıcaklık / °C	10	20	30	40	50	60
Tepkime hızı		x	2x			

- 4 Aşağıdaki resimde, belirli zamanda tepkime hızı için sonuçlar çıkarabileceğimiz eğri verilmiştir. Aynı resimde, daha yüksek sıcaklıkta gerçekleşen tepkime sırasında tepkime hızını ifade eden eğriyi çiz.



- 5 Öğrencilerden oluşan bir grup, temas yüzeyinin, reaksiyon hızına etkisini incelemektedir. Onlar mermer (kalsiyum karbonat) parçacıklarını, seyreltik hidroklorik asit ile temasındaki etkileşimi görmek için kullanırlar.



- a Öğrencilerin tepkimeleri araştırırken araştırmalarının objektif olması için neyi gözden geçirmeleri gerekir?
- b Hangi mermer parçacıklarının temas yüzeyi daha büyüktür (örneklerin eşit kütlesi olduğunda)?
- c Hangi mermer parçacıkları daha hızlı tepkimeye gireceklerdir? Cevabı daha detaylı açıkla.
- ç Öğrenciler yaptıkları deneylerde, kalsiyum karbonatın toz hali ve asit arasındaki tepkimeyi gerçekleştirmeyi denemişlerdir. Yukarıdaki grafikte bu sonuçlar nasıl bir görüntüye sahip olacaktır? Toz halindeki kalsiyum karbonata uyan çizgiyi ifade ederek grafiği çiz.
- 6 a Katalizör nedir?
- b Hidrojen peroksit, su ve gaz halindeki oksijene ayrışır. Bu tepkime bazı metal oksitleriyle katalize edilmiştir. Bakır, mangan ve nikel oksitleri mevcuttur. Daha iyi olan katalizörleri hangi yöntemle göre araştıracağını açıkla.
- c Metal oksidi tepkime karışımından ayırmak için hangi yöntemi kullanabilirsin?

- 7 Soğuk iklime sahip olan yerlerde, evler odunlu sobalar yardımıyla ısıtılır.



Sobanın daha çabuk yanması için üreticiler, kullanılan odunun (ince odun tanecikleri) piramit şeklinde yerleştirilmesini ve altına kağıt konulmasını önermişlerdir. Ondan sonra daha büyük parçalar kullanılabilir.



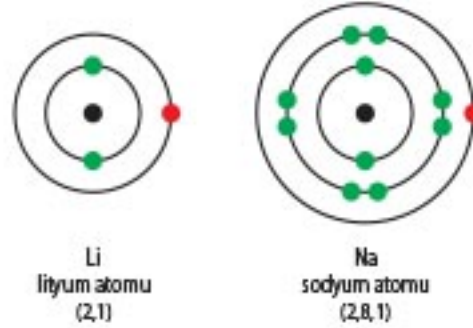
- a Ateşi yakmak için neden odun tanecikleri kullanılıyor? Açıklamalarında çarpışma teorisini kullan.
- b Odun taneciklerinin kağıdın üzerinde neden piramit şeklinde yerleştirildiğini açıkla.
- 8 Çarpışma teorisini kullanarak, çinko granülleri seyreltik hidroklorik asit tepkimesinin neden 20°C'ye kıyasla 30°C'de daha hızlı olduğunu açıkla.

Ne öğrendin

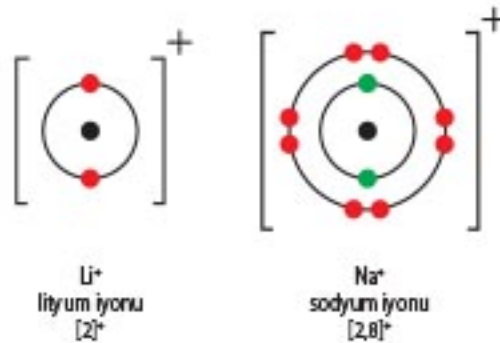
Bu dersin sonunda şunları bilmen gerekiyor

- atom yapısını açıklamak
- iyonların oluşumunu açıklamak
- atom ve iyon arasındaki farkı bilmek
- katyon ve anyon ayırt etmek.

Periyodik cetvelini hatırlayın. Dikey dizelere grup dendiğini açıkladık. Periyodik cetvelinde 18 grup mevcuttur. İlk önce birinci grubu inceliyoruz. Hidrojen hariç, bu gruptaki bütün elementler metallere oluşmaktadır. Metallerin birinci temsilcisi lityumdur, ondan sonra ise sodyumdur. Aşağıdaki görselde elektron yapıları ifade edilmiştir ve görüldüğü gibi atomların da birer valans elektronu vardır. Bu nedenden dolayı, onlar periyodik cetvelin birinci grubunda yer almaktadır.



Atomlar değerlik elektronlarını kaybederek pozitif yüklü tanecikler haline gelebilirler. Yüklü taneciklere **iyon** denir. Pozitif elektrik yükü olan iyonlara **katyon** denir. Böylece, atomdaki proton ve nötron sayısı değişmiyor. Metaller atomlarında az sayıda valans elektronları (bir, iki veya üç) içermektedirler ve onları bırakma eğilimindedirler. Elde edilen katyonlar, periyodik cetvelinde bir önceki soy gazları elementinin elektron dizilimine sahip olacaktır. Öyle ki, lityum katyonunun elektron dizilimi helyumun dizilimiyle aynıdır, sodyum katyonunun elektron dizilimi ise neonun dizilimiyle aynıdır. Son elektron seviyesinin tamamen elektronlarla tamamlanmış (Li^+ 'un son seviyesinde iki elektron mevcuttur, Na^+ ise sekiz) olduğuna dikkat et.



Anahtar kelimeler

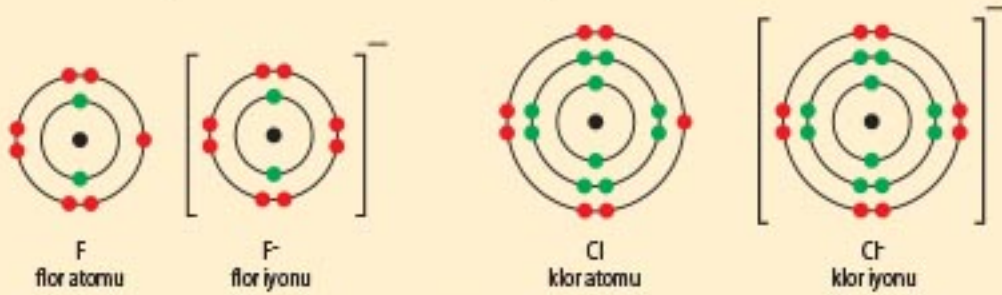
- Atom
- İyon
- Katyon
- Anyon
- Valans elektronları

Diğer taraftan, ametal atomlarının değişik valans elektronları vardır (beş, altı veya yedi) ve son elektron seviyesini tamamlamak için elektronları kabul etmeye meyillidirler. Bunun sonucunda atomlar negatif elektrik yükü olan taneciklere dönüşüyorlar. Negatif elektrik yüküne sahip olan iyonlara **anyon** denir. Elde edilen atomun anyonu, periyodik cetvelinde yer alan bir önceki soy gazlar elementinin elektron dizilimine sahip olacaktır.

Pratik etkinlik

Atomdan anyona

Senin görevin, elektriksel olarak nötr atomdan anyonun oluşma yöntemini keşfetmektir. Flor ve klor atomlarının ve iyonların görsel ifadelerini gözlemleyin.



- 1 Flor ve klor atomları neden elektriksel olarak nötrdür?
- 2 Acaba flor ve klor anyonları elektriksel olarak nötr müdür? Açıkla!
- 3 Bir atomdan bir anyon oluşumunda, atom bir veya daha fazla elektronu kaybeder mi yoksa kazanır mı?
- 4 Yukarıda verilen görsel ifadelerin tüm taneciklerin elektron dizilimini yaz.
- 5 Flor ve klor atomlarının elektron diziliminde ortak olan nedir?
- 6 Flor ve klor iyonlarının elektron diziliminde ortak olan nedir?
- 7 Flor atomu ve flor iyonunun elektron konfigürasyonlarında ortak olan nedir?
- 8 Klor atomu ve klor iyonunun elektron konfigürasyonlarında ortak olan nedir?
- 9 Atomların elektron dizilimine göre, periyodik cetveldeki hangi grupta flor ve klor elementleri bulunmaktadır.
- 10 Hangi anyon argon elementinin elektron dizilimine sahiptir?
- 11 Hangi anyon neon elementinin elektron dizilimine sahiptir?
- 12 Bir katyon ve bir anyon aynı elektron dizilimine sahip olabilir mi? Açıkla!

Flor anyonuna *florür* denir, klor anyonuna ise *klorür* denir.

Diş macunların çoğu florürler içermektedir (daha çok sodyum florür NaF gibi). Sodyum florürün rolü dişlerin çürümesini önlemektir.

Ev kullanımı için en çok kullanılan maddelerden biri sodyum klorürdür (NaCl), buna başka bir deyişle yemek tuzu denir.

Bir atomun bir veya daha fazla elektron kaybettiğinde katyon oluştuğunu hatırlayın (pozitif yüklü iyon). Eğer atom bir veya daha fazla elektron alırsa o zaman anyon oluşur (negatif yüklü iyon).



Yemek tuzunun kimyasal adı sodyum klorürdür.

Soru ve ödevler

- 1 Katyon ve anyon arasındaki fark nedir?
- 2 Neon'un elektron yapısını çiz ve elektron dizilimini ifade et.
 - a) Neon atomuyla aynı elektron dizilimine sahip olan katyon hangisidir?
 - b) Neon atomuyla aynı elektron dizilimine sahip olan anyon hangisidir?
 - c) Bu elementlerin atomları ve neon atomu arasındaki fark nedir?

Ne öğrendin

Bu dersin sonunda şunları bilmen gerekiyor:

- İyonların oluşumunu açıklamak
- Atom ve iyon arasındaki farkı bilmek
- Katyon ve anyonu ayırt etmek.

Atom elektriksel olarak nötrdür bir taneciktir. Atom bir veya daha fazla elektron kaybettiğinde ya da kazandığında yüklü tanecikler (katyonlar ve anyonlar) oluşur. Atomdaki elektron sayısı oluşmuş iyonun elektronlarından farklıdır. Eğer iyonun elektron sayısı daha küçükse, bu demektir ki katyon oluşmuştur; ve eğer bu sayı büyükse, o zaman anyon oluşmuştur.

Böylece sodyum atomunda 11 elektron vardır, sodyum iyonunda ise - 10. Sodyum'un hem atomunda hem de iyonunda, proton sayısı 11'dir. İyondaki proton sayısı (pozitif yüklü tanecikler), elektron sayısından (negatif yüklü tanecikler) bir fazla olduğundan, iyonun toplam yükü 1+ dir.

Eğer anyon oluşmuşsa, anyondaki elektron sayısı atomdaki proton sayısından daha büyüktür, böylece yük negatif olacaktır. Toplam olarak bu durum aşağıdaki tabloda ifade edilmiştir.

	Sembol	Z	p	e	Valanslı elektronlar	Toplam yük
Lityum atomu	Li	3	3	3	1	0
Lityum iyonu	Li ⁺	3	3	2	2	1+
Sodyum atomu	Na	11	11	11	1	0
Sodyum iyonu	Na ⁺	11	11	10	8	1+
Flor atomu	F	9	9	9	7	0
Flor iyonu	F ⁻	9	9	10	8	1-
Klor atomu	Cl	17	17	17	7	0
Klor iyonu	Cl ⁻	17	17	18	8	1-
Helium atomu	He	2	2	2	8	0
Neon atomu	Ne	10	10	10	8	0
Argon atomu	Ar	18	18	18	8	0

Anahtar kelimeler

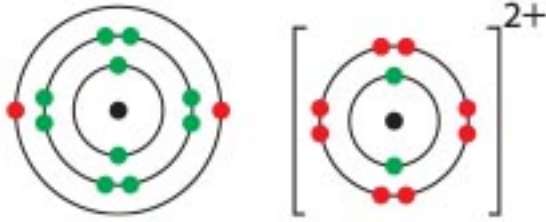
- Atom
- İyon
- Katyon
- Anyon
- Valans elektronları

Tablodan şu önemli sonuçları elde edebiliriz:

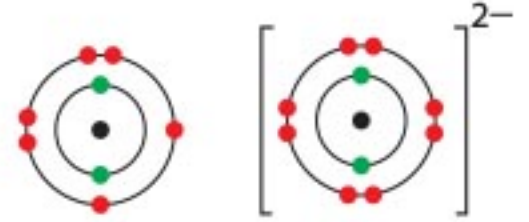
- Atomdaki proton ve elektron sayısı eşittir (atom elektriksel olarak nötrdür).
- Katyondaki elektron sayısı proton sayısından daha küçüktür (katyonlar pozitif elektrik yüküne sahiptir).
- Anyondaki elektron sayısı proton sayısından daha büyüktür (anyonlar negatif elektrik yüküne sahiptir).
- Katyondaki valans elektronların sayısı, bir önceki soy gazı elementinin valans elektronlarıyla eşit olacaktır. Onların valans elektronları tamamen tamamlanmıştır.
- Anyondaki valans elektronları, bir önceki soy gazı elementinin valans elektronlarıyla eşit olacaktır. Onların valans elektronları tamamen tamamlanmıştır.
- Oluşan iyon ve atomdaki proton sayısı eşittir.

4 İyon Bağı Oluşumu ve Kimyasal Denklemleri Denkleştirmek

Kaybedilen valans elektronların sayısı iki ise, katyonun yükü $2+$ olacaktır; eğer atomdan kaybedilen valans elektronların sayısı $3+$ ise, katyonun yükü de aynı olacaktır. Eğer, atom iki elektron alırsa, $2-$ yükü olan anyon oluşacaktır.



Magnezyum atomu 2 elektron kaybeder, böylece $2+$ yüklü magnezyum katyonu oluşur



Oksijen atomu iki elektron alır, böylece $2-$ yüklü oksijen anyonu oluşur.

Valans elektronları ve valans

Valans söz konusu olduğunda, periyodik cetveldeki birinci gruba ait elementlerin bir valanslı, ikinci gruba ait elementlerin de iki valanslı olduğunu belirtmiştik. Lityum ve sodyum birinci grupta bulunmaktadır, birer valans elektronu vardır, katyonları ise $1+$ yüke sahiptirler. Magnezyum ikinci grupta bulunduğu için son elektron seviyesinde iki elektronu (iki valans elektronu) vardır. Katyonu ise $2+$ yüke sahiptir. Alüminyum atomunun üç valans elektronu vardır, alüminyum katyonu ise $3+$ elektrik yüküne sahiptir. Alüminyum 13. grup elementidir.

Grup sayısı	1	2	13
Atom tarafından kaybedilen elektron sayısı	1	2	3
Katyonun yükü	$1+$	$2+$	$3+$

Atomun kaybettiği elektron sayısının oluşan katyon yüküne karşılık geldiği sonucuna varabiliriz.

Grup sayısı	15	16	17
Atom tarafından kazanılan elektron sayısı	3	2	1
Anyonun yükü	$3-$	$2-$	$1-$

Atomun kazandığı elektron sayısı oluşan anyon yüküne karşılık gelir.

Atom grubunun valansı ile asidin formülü arasında bir bağlantı vardır. Bu bağlantı aşağıdaki tabloda verilmiştir. Valans grubu ve yük arasındaki bağlantıyı incelemeye çalış

Atom grubu	Meydana geldiği asit	Valans grubu	Atom grubun yükü
Karbonat (CO_3 -grubu)	Karbonik asit (H_2CO_3)	II	$2-$
Sülfat (SO_4 -grubu)	Sülfürik asit (H_2SO_4)	II	$2-$
Nitrat (NO_3 -grubu)	Nitrik asit (HNO_3)	I	$1-$

Hidroksit grubu (OH -grubu) bir valanslıdır. Buna göre, hidroksit grubunun yükünün $1-$ olduğu sonucuna varırız.

Soru ve ödevler

- 1 Bir atom $2-$ yüklü iyon oluşturuyor. Bu atomlardan oluşmuş element periyodik cetveldeki hangi grupta yer alacaktır?
- 2 Alüminyum atomunun elektron dizilimi şudur (2,8,3). Alüminyum iyonun elektron dizilimi nasıl olacaktır?
- 3 Azot, berilyum ve onların oluşturduğu iyonların elektron yapısını çizim ile ifade et.

Ne öğrendin

Bu dersin sonunda şunları bilmen gerekiyor:

- İyonların oluşumunu (katyon ve anyonların) açıkla
- atomlar ve iyonlar arasındaki farkları ayırt etmek
- İyonik bağını açıkla.

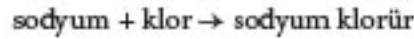
Anahtar kelimeler

- Elektrostatik kuvvetler
- İyonik bağ
- İyonik bileşikler
- İyonik kristal

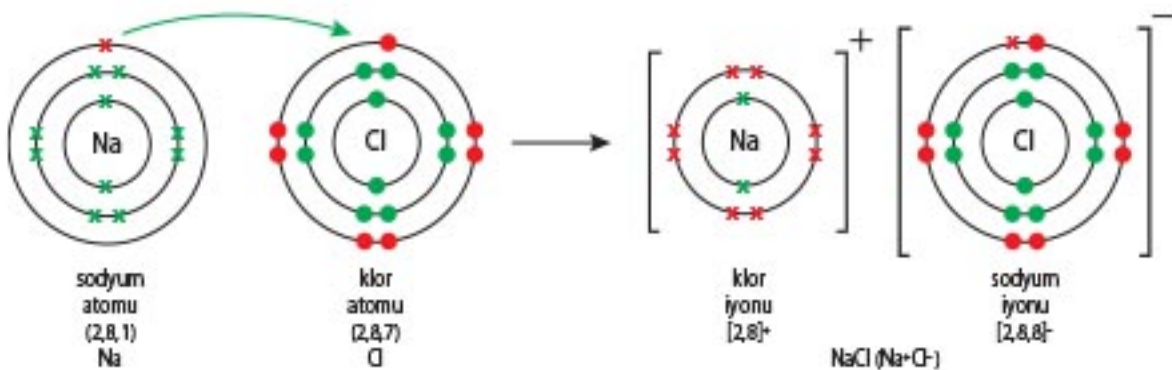
Elektron kaybederek ya da kazanarak atomlar iyonlara dönüşür (katyon veya anyon). Elektrik sel olarak nötr taneciklerden (atom), yüklü tanecikler (iyon) oluşur. Zıt yüklü iyonların etkileşimi ile **elektrostatik kuvvetler** oluşur. Zıt yüklü iyonlar arasındaki bu çekim kuvvetleri **iyonik bağ** olarak adlandırılır. İyonlardan oluşmuş bileşiklere ise **iyonik bileşikler** denir.

İyonik bağ, metal ve ametaller arasında oluşur. Ametal atomları elektron kazanarak anyon oluştururken, metal atomları elektron kaybederek katyon oluşturma yeteneğine sahiptirler. İyonik bağ amonyum (NH_4^+) iyonunda da mevcuttur. Metal ametalle bağlanırsa, metalin valans elektronları, tamamen ametalin atomuna aktarılır. Her ametal atomu, soy gazların elektron dizilimine erişmek için, son elektronik seviyesini sekiz (veya iki) elektronla tamamlayana dek elektronları kabul edecektir.

Örnek olarak, sodyum klor ile tepkimeye girdiğinde sodyum klorür elde edilir. Bu tepkimeyi şu metinsel denklemle ifade edebiliriz:



Bu tepkime metal ve ametal arasında oluşmaktadır. Her sodyum atomu her klor atomuna elektronunu verir, böylece sodyum katyonu ve klor anyonu oluşur. Katyon ve anyon arasında, iyonik bağın oluşumuna yol açan kuvvet çekim gücüdür. Sodyum klorürün oluşması için sodyum ve klor iyonların oranı 1:1 dir. Bu demektir ki sodyum klorürün kimyasal formülü şu olacak: NaCl . Bu çekim güçleri her yönden etki yaparlar. Bu iyonların alanda doğru bir şekilde dizildiklerini ve **iyonik kristal** oluşturduklarını gösteriyor.



Sodyum ve klor iyonları arasındaki iyonik bağ oluşumunun şematik resmi.

Daha basit bir görsel sadece son elektron seviyesinin çizimiyle ifade edilebilir. Böylece, sodyum klorürün şematik ifadesi şöyle olacaktır:



4 İyon Bağı Oluşumu ve Kimyasal Denklemleri Denkleştirmek

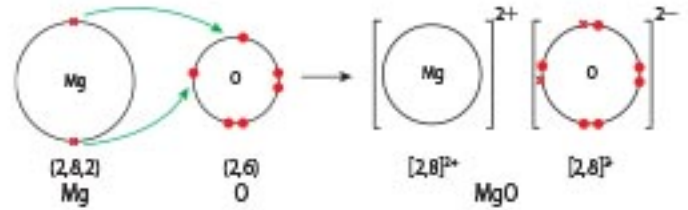


Sodyum klorürün kristal yapısı.



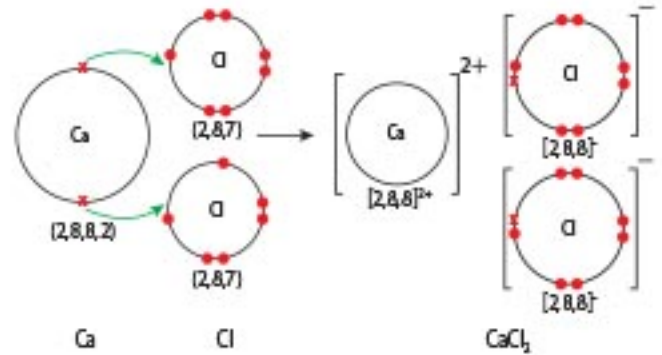
Sodyum klorürün kristalleri.

Magnezyum oksitte iyonik bağlar oluşurken, her magnezyum atomu iki valans elektronunu kaybeder ve katyon oluşturur. Bu iki elektronu oksijen atomu alır ve neon elementinin elektron dizilimine ulaşır. Magnezyum oksitteki iyon bağın oluşumu magnezyum ve oksijen iyonlarının arasındaki çekim gücünden kaynaklanır. Elektron değişimine bir magnezyum iyonu ve bir oksijen iyonu katılmaktadır, bu demektir ki magnezyum oksitin kimyasal formülü MgO olacaktır.



Magnezyum oksitin iyonik bağı oluşumunun şematik resmi.

Kalsiyum atomunun iki valans elektronu vardır ve bunları kaybeder. Klor atomunun yedi valans elektronu olduğu için, soy gazının elektron dizilimine erişmek için sadece bir elektrona ihtiyacı vardır. Buna göre, elektron değişiminin tamamen oluşması için iki klor atomuna ihtiyaç duyulmaktadır. Her klor atomu, kalsiyumun atomunun kaybettiği elektronlardan bir tane alır.



Kalsiyum klorürün iyonik bağının oluşumunun şematik ifadesi.

Ek bilgiler

Dikkat et! İyonik bileşikler moleküllerden oluşmamıştır!

Soru ve ödevler

- 1 Sodyum oksitin iyon bağının oluşumunu şematik şekilde ifade et.
- 2 Şematik olarak oluşumunu tanıtır:
 - a) kalsiyum flörür (KF)
 - b) flor (F_2)
 Elde edilen bileşikler kıyaslayın.
- 3 1 ve 2 sorulardaki bileşiklerin birimleri için oyun hamuruyla modeller yap.

Ne öğrendin

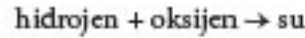
Bu dersin sonunda şunları bilmen gerekiyor:

- valans kullanarak kimyasal formülleri yazmak
- kimyasal semboller ve formüller kullanarak kimyasal denklemler yazmak.

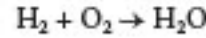
Kimya dilinde, harfler elementlerin **kimyasal sembollerle**, sözler **kimyasal formüllerle**, cümleler ise kimyasal denklemlerle ifade edilmiştir. Bu sayede dünyadaki tüm kimyagerler anlaşabilirler.

Kimyasal denklem, kimyasal tepkimenin kısa tanımıdır. Şimdiye dek, kimyasal tepkimeleri metinsel kimyasal denklemler yardımıyla ifade ettik. Fakat, dünyadaki tüm kimyagerlerin kendi aralarında anlaşması için, kimyasal tepkimeleri ifade etmek için uluslararası bir yöntemin bulunması gereklidir. Eğer sembolik simgeleri kullanırsak (kimyasal semboller ve kimyasal formüller) kimyasal denklemi oluşturabiliriz. Sol tarafta reaktantların kimyasal formülleri, sağ taraftaysa tepkimenin ürünleri yazılır. Reaktantlar ve ürünler ok işaretiyle ayrılırlar ve bu tepkimenin yönünü göstermektedir.

Örneğin, hidrojen ve oksijen kendi aralarında bağlandığında su oluşturur. Kısaca, bunu sözlerden oluşmuş denklemin yardımıyla ifade edebiliriz:

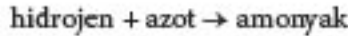


Hidrojen ve oksijen reaktanttır ve onların adlandırılması ok işaretinin sol tarafında yapılır, sağ taraftaysa ürünün adlandırılması yazılır (bu durumda su). Fakat, maddelerin adlandırılmasını kimyasal formülleriyle değiştirebiliriz. Böylece şunu elde ediyoruz:

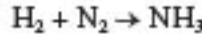


Aşağıda birkaç örnek verilmiştir.

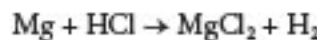
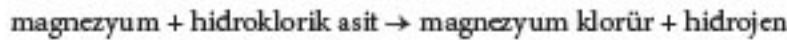
Örnek 1: hidrojen azotla bağlanabilir ve bu şekilde amonyak oluşuyor. Bu sözlerden oluşmuş denklemin tepkimesi şudur:



Eğer bu bileşiklerin adlandırmalarını kimyasal formülleriyle değiştirirsek şunu elde edeceğiz:



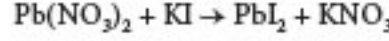
Örnek 2: Magnezyum seyreltik hidroklorik asidiyle tepkimeye girebilir. Bu tepkimenin sonucunda gaz olarak hidrojen açığa çıkar. Bu tepkimenin metinsel denklemi ve kimyasal formüllerden oluşmuş denklemi şöyle ifade edilmiştir:



4 İyon Bağı Oluşumu ve Kimyasal Denklemleri Denkleştirmek

Örnek 3: Kurşun (II) nitrat ile potasyum iyodür çözeltisinin tepkimesi sonucunda sarı renkli kurşun (II) iyodür çökeltisi ve potasyum nitrat oluşuyor. Bu tepkimenin metinsel denklemi ve kimyasal formüllerden oluşmuş denklem şu şekilde ifade edilmiştir:

kurşun(II) nitrat + potasyum iyodür → kurşun(II) iyodür + potasyum nitrat



Valans ve formüller

Bazı bileşiklerin adlandırılmalarında Roma rakamları kullanılmıştır, bazılarında da kullanılmamıştır. Bu valansla ilgili bir olaydır. Daha önce belirttiğimiz gibi bazı elementlerin değişik valansı olduğu için bu bileşikler adlandırılırken elementin valansı ifade edilmelidir. Eğer element sabit valansa sahipse, o zaman adlandırmada Roma rakamları yazılmıyor.

Yukarıdaki örneklerde magnezyum her zaman iki valanslıdır (periyodik cetveldeki ikinci grupta yer almaktadır), kurşun ise iki valanslı veya dört valanslı olabilir. Bu nedenden dolayı, kurşun bileşiklerini adlandırırken valans bilgileri de yazılmalıdır.

Anahtar kelimeler

- Kimyasal semboller
- Kimyasal formüller
- Kimyasal denklem
- Kimyasal tepkime
- Valans

Soru ve ödevler

- 1 Bu tepkimeler için kimyasal formüllerden oluşmuş denklemleri yaz:
 - a) Lityum oksijenin varlığında yanar ve lityum oksit oluşuyor.
 - b) Karbon'un yetersiz miktarda oksijenle yanmasıyla karbonmonoksit oluşuyor.
 - c) Eğer sodyum hidroksit ve hidroklorik asidin çözeltisi tepkimeye girerse sodyum klorür ve su elde edilir.
 - ç) Demir ve klor arasındaki tepkimenin sonucunda demir(III) klorür elde ediliyor.
- 2 Aşağıdaki kimyasal formüllerden oluşmuş denklemden, metinsel denklemi yaz:
 - a) $\text{Zn} + \text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$
 - b) $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$
 - c) $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 - ç) $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{Bi}_2\text{S}_3 + \text{HNO}_3$

Ne öğrendin

Bu dersin sonunda şunları bilmen gerekiyor:

- kütlenin korunumu yasasını açıklamak için kimyasal denklemleri kullanmak
- kimyasal denklemleri eşitlemek.

Anahtar kelimeler

- Stokiyometrik katsayı
- Kimyasal denklemleri denkleştirmek
- Kütle korunumu yasası

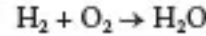
Ek bilgiler

Dikkat et! Stokiyometrik katsayıları sadece kimyasal formüllerin önüne yazılmaktadır. Denklemlerin eşitlenmesi sırasında Stokiyometrik katsayıları formülün ortasına yazılmamalıdır. Denklemin her iki tarafına atom sayılarının eşitlenmesi için endeksler yazılmamalıdır. Özel atomlar, diğer ürün ve reaktantların eklenmesine veya çıkartılmasına izin vermiyor.

Daha önce kimyasal denklemlerin farklı türleri tanıtıldı. Aslında, bunlardan hiçbirisi doğru yazılmış kimyasal denklemi ifade etmiyor. Bu ifadeleri denklem olarak kabul etmemiz için onların eşitlenmesi gerekiyor. Bu yöntem kimyasal formüllerin önüne **stokiyometrik katsayılar** denilen rakamların yazılmasıyla gerçekleşiyor. Bu stokiyometrik katsayıları ile kimyasal formüllerindeki elementlerin sembollerinin sonunda bulunan endeksleriyle çarpma olayı gerçekleşiyor.

Eğer denklemdaki Stokiyometrik katsayıları ve endeksin çarpımı, her iki taraftaki her element için eşitse, o zaman denklem eşitlenmiştir. Bir başka deyişle, belirli reaktant taneciklerinin atom sayıları, ürünleri oluşturan taneciklerdeki o türü oluşturan taneciklerin sayısına eşit olmalıdır. Bu yöntem, **kimyasal denklemleri denkleştirmek** olarak bilinir. Kimyasal denklemlerin denkleştirilmesi için alıştırmalar yapılmalıdır.

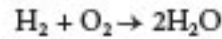
Hidrojen ve oksijen arasındaki sentezin denklemini inceleyelim.



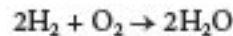
Hidrojen ve oksijenin atom numarası sol tarafta ne kadar olacaktır? Sağ tarafta onların sayısı ne kadardır?

Kimyasal reaksiyonda atomlar ne oluşur ne de yok olur, sadece yer değiştirirler. Bu demektir ki maddelerin toplam kütlesi önce ve sonrasında değişmiyor. Buna **kütlenin korunumu yasası** denir. Bu yasaya sekizinci sınıfta rastlamışsındır.

Yukarıdaki ifadede her iki tarafta oksijen atomları eşit olmadığı dikkate alınmalıdır. Yani, eşitlenmelidir! oksijen atomlarının her iki tarafta eşit olması için, formülün önüne 2 katsayısını eklemeliyiz. Eğer bir taraftaki elementin tek rakamlı diğer taraftaki elementin ise çift rakamlı atomları mevcutsa, o zaman eşitlemeye tek rakamlı olanla başlanmalıdır, öyle ki tek sayılı bu elementin birimindeki tek sayılı atomları olan formülün önüne 2 katsayısı yazılıyor.



Şimdi oksijen atomların sayısı her iki tarafta eşitlenmiştir. Ancak, sağ taraftaki hidrojen atomların sayısı daha çoktur. Bu nedenden dolayı hidrojen formülünün önüne 2 katsayısını yazıyoruz.

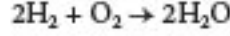


4 İyon Bağı Oluşumu ve Kimyasal Denklemleri Denkleştirmek

Sonunda kontrol ediyoruz:

- Sol taraftaki hidrojen atomların sayısı şudur $2 \cdot 2 = 4$. Sağ tarafta da hidrojen atomların sayısı aynıdır ($2 \cdot 2 = 4$).
- Sol taraftaki oksijen atomların sayısı şudur $1 \cdot 2 = 2$. Sağ tarafta ise: $2 \cdot 1 = 2$.

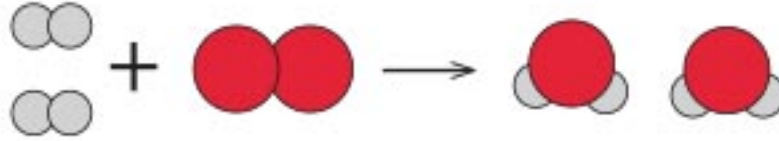
Son ifade şu denklemi belirtiyor. Hidrojenin atom numarası her iki tarafta eşittir ve her iki taraftaki oksijen atomların sayısı eşittir. Bu kütlenin korunumu yasasına göre uygundur. Şunu elde ediyoruz:



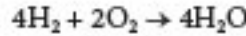
Oksijen formülünün önünde Stokiyometrik katsayısı yoktur. Bu demektir ki onun katsayısı 1'e eşittir.

Kimyasal formüllerin önemi

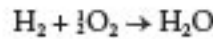
Bir kimyasal formül bir maddeyi (basit madde veya bileşik) veya bir maddenin birimini ifade ediyor. Eğer kimyasal formül maddeyi ifade ediyorsa, o zaman yukarıdaki denklemi şu şekilde okuyabiliriz: „hidrojen ve oksijen suyu oluşturuyorlar“. Bileşimlerini oluşturan yapı birimlerini gözönünde bulundurursak şunu söyleyebiliriz „İki hidrojen molekülü ve bir oksijen molekülünden 2 su molekülü oluşur“. Bu aşağıdaki resimde de ifade edilmiştir, öyle ki beyaz toplarla hidrojen atomları, kırmızı toplarla – oksijen atomları ifade edilmiştir. Topların renklerinin, atomların renkleriyle veya maddelerin renkleriyle bir bağlantısı olmadığını unutmayalım.



Yukarıda verilen denklemde Stokiyometrik katsayılar bir kaç kere daha büyük ya da daha küçük olabilirler, fakat yine denklem eşitlenmiş olacaktır. örnek olarak, şöyle ifade edebiliriz:

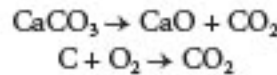


veya,



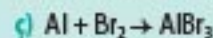
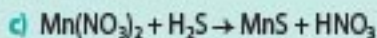
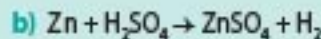
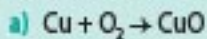
Genelde, kimyasal denklemleri denkleştirirken mümkün olan *en küçük tam sayılı stokiyometrik katsayılar alınmalıdır*.

Eşitlemeye ihtiyaç duyulmayan denklemlere de rastlanabilir. Böyle denklemlerin örnekleri şunlardır:



Soru ve ödevler

1 Kimyasal denkleştirin denkleştirin:



2 Birinci sorudaki verilmiş olan kimyasal tepkimelerin metinli denklemlerini yaz.

Ne öğrendin

Bu dersin sonunda şunları bilmen gerekiyor:

- kimyasal denklemleri eşitlemek
- stokiyometrik katsayıların önemini açıklamak.

Anahtar kelimeler

- Stokiyometrik katsayı
- Kimyasal denklemlerin eşitlenmesi

Kimyasal denklemlerin denkleştirilmesi üzerine alıştırmalar yapılmalıdır. Bu amaçla, birkaç örnek vererek, kimyasal denklemlerin denkleştirilmesi konusunda faydalı önerilerde bulunacağız. Kimyasal denklemlerin denkleştirilmesi şeklini ve ondan sonra yapman gerekenleri hatırla. Kimyasal formülün değiştirilmesi, daha doğrusu denklemin iki tarafında bulunan atom sayılarının eşit hale getirilmesi için endeks eklenmemesi gerektiğini söylemiştik. Aynı zamanda, başka reaktant veya ürün gibi, ayrı atom çeşitlerinin de eklenmemesi veya çıkarılmaması gerektiğini de söylemiştik. Denkleştirilmiş kimyasal denklemlerde sıkça, mümkün olan en küçük tamsayı katsayıları kullanılmaktadır.

Kimyasal denklemlerin denkleştirilmesinde şu önerilerden faydalan:

- 1 Diatomik molekülleri en sona bırakın. Özellikle oksijen (O_2) veya hidrojen (H_2) söz konusu olduğunda.
- 2 Atom gruplarını bir bütün olarak varsay.
- 3 Denklemden her iki tarafının çarpılmasını gerektiren bir sayının varlığı durumunda, her iki tarafta bulunan aynı atomun en küçük ortak katsayısı ile çarpmaya dikkat et.
- 4 İhtiyaç duyulursa, stokiyometrik katsayılar olarak kesirleri de kullanabilirsin, fakat sonunda bütün katsayıları çoğalt.
- 5 Belirli atom türlerinin sayısının denklemin her iki tarafında eşit olup olmadıklarını ve denklemden olabilecek en küçük tam sayıların kat sayılarının baş gösterdiklerini kontrol et.

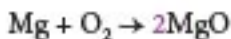
Şimdi birkaç örnek işleyelim.

Örnek 1. $Mg + O_2 \rightarrow MgO$

İlk önce her elementin atom numarasını belirtelim. Bunu görsel bir şekilde, denklemin her iki tarafında bulunan elementlerin atom numarasını belirterek hazırlayacağımız tablo yardımıyla yapabiliriz.

Element	Reaktant	Ürün
Mg	1	1
O	2	1

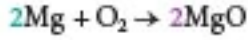
ablodan hareket ederek, magnezyum atomlarının sayısı denklemin her iki tarafında aynıdır. Oksijeninkiler ise eşit değildir. Bundan dolayı işe buradan başlayabiliriz. Denklemin gerekli tarafına bu elementi içeren bileşimin formülünden önce stokiyometrik katsayı ekleyebiliriz. Bu durumda, magnezyum oksit formülünün önüne 2 koyuyoruz ve denklem ile tabela şu şekilde olur:



Element	Reaktant	Ürün
Mg	1	± 2
O	2	± 2

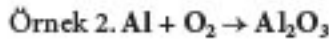
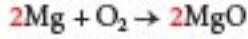
4 İyon Bağı Oluşumu ve Kimyasal Denklemleri Denkleştirmek

Şimdi, oksijen atomları denkleştirilmiş şekildedir. Fakat bu durumda ürünlerdeki magnezyum atomlarının sayılarında değişiklik kaydedilmektedir. Bundan dolayı, sol tarafta magnezyum sembolünün önüne katsayı konulması gerekmektedir. Bu durumda şunu elde edeceğiz:



Bu durumda denklem denkleştirilmiştir ve şöyledir $2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$.

Kimyasal denklemlerin denkleştirilmesini, kimyasal denklemlerde bulunan her elementin altına noktalar koyarak da gerçekleştirebiliriz. Örnek olarak:



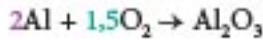
İşte buna benzer bir örnek.

Tablo yardımıyla, her elementin atom numarasını belirtmekteyiz.

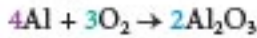
Bu durumda, ne alüminyum ne de oksijen atomlarının sayısı her iki tarafta eşit değildir. Alüminyum atomlarının sayısını denkleştirmeye çalışalım. Bundan dolayı alüminyum sembolünün önüne sol tarafta iki sayısını koyalım. Tabela şu şekilde olacaktır:



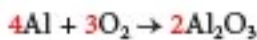
Alüminyum atomlarını denkleştirdikten sonra, oksijen atomlarını da denkleştirmek zorundayız. Oksijen'in formülünün önüne 1,5 (doğrusu $1\frac{1}{2}$) katsayısını koyacak olursak, denklemin her iki tarafında üçer atom elde etmiş oluruz. Bu durumda denklem ve tabela şöyle olacaktır:



Fakat, farklı bir şekilde hareket etmemize gerek yok ise eğer, kimyasal denklemleri denkleştirirken, en küçük tam katsayıyı kullanırız. Bundan dolayı denklemin tamamını 2 ile çarparsak ve şunu elde ederiz:



Noktalar yardımıyla denkleştirme şöyle gerçekleştirilir:



Element	Reaktant	Ürün
Mg	1 2	1 2
O	2	1 2

Element	Reaktant	Ürün
Al	1	2
O	2	3

Element	Reaktant	Ürün
Al	1 2	2
O	2	3

Element	Reaktant	Ürün
Al	1 2	2
O	2 3	3

Element	Reaktant	Ürün
Al	1 2 4	2 4
O	2 3 6	3 6

4 İyon Bağın Oluşumu ve Kimyasal Denklemleri Denkleştirmek

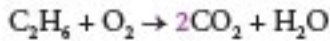
Yanma (oksijen ile tepkime) tepkimesine ilişkin bir örnek daha görelim. Fakat bu sefer organik bir bileşiği ele alalım.

Örnek 3. $C_2H_6 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$

Tabloyu daha önceki iki örnekte olduğu gibi hazırlıyoruz.

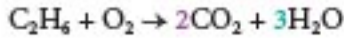
Element	Reaktant	Ürün
C	2	1
H	6	2
O	2	3

Karbon atomları her iki tarafta eşit değildir. Bundan dolayı karbon dioksit formülünün önüne 2 katsayısını koyuyoruz



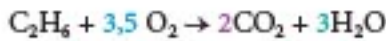
Element	Reaktant	Ürün
C	2	1 2
H	6	2
O	2	3 5

Su formülünün önüne 3 katsayısını (hidrojen atomunda sayının denkleştirilmesi için) koyarak, şunu elde ederiz:



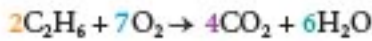
Element	Reaktant	Ürün
C	2	1 2
H	6	2 6
O	2	3 5 7

Bu durumda oksijen atomlarının sayısını eşitleştirmek kalıyor. oksijen formülünün önüne 3,5 (doğrusu 3½) getirmekle, her iki tarafta yedişer oksijen atomu elde ediyoruz. Bu durumda denklem denkleştirilmiştir:



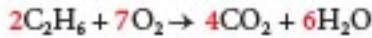
Element	Reaktant	Ürün
C	2	1 2
H	6	2 6
O	2 7	3 5 7

Ancak, genellikle en küçük tam katsayı kullanılmaktadır. Bu durumda denklemin tamamı 2 ile çarpılmaktadır. Bu durumda, şunu elde ederiz:



Element	Reaktant	Ürün
C	2 4	1 2 4
H	6 12	2 6 12
O	2 7 14	3 5 7 14

Noktalar yardımıyla denkleştirmek şöyle yapılmaktadır:



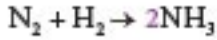
4 İyon Bağı Oluşumu ve Kimyasal Denklemleri Denkleştirmek

Örnek 4. $N_2 + H_2 \rightarrow NH_3$

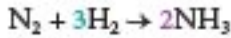
Denklemden azot ve hidrojen atomlarının sayısı eşit değildir. Bundan dolayı bunların eşitleştirilmesi gerekmektedir. İlk önce her elementin atom numarasını sayıp, tabloya yazalım:

Element	Reaktant	Ürün
N	2	2
H	2	3

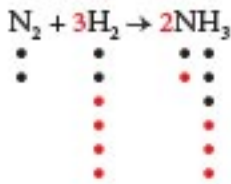
Azot atomlarının eşitleştirilmesi ile başlayalım. Fark edebileceğimiz gibi, sol tarafta (reaktantların tarafında) iki azot atomu, sağ tarafta (ürünlerin tarafında) da bir azot atomu bulunmaktadır. Azot atomlarının eşit hale gelmesi için, amonyak formülünün başına 2 katsayısını koyuyoruz.



Azot atomları eşit hale getirildikten sonra, geriye hidrojen atomlarını da eşitletirmek kalıyor. Bunu, hidrojenin sol tarafındaki formülünün önüne 3 katsayısını koymakla yapacağız. Bunun nihayetinde, şunu elde edeceğiz:



Bu durum noktalarla şu şekilde ifade edilebilir:

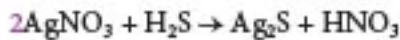


Örnek 5. $AgNO_3 + H_2S \rightarrow Ag_2S + HNO_3$

Yukarıda yaptığımız gibi başlayalım. Denklemin her iki tarafında bulunan her elementin atom numarasını sayalım. Bu durumda:

Element	Reaktant	Ürün
Ag	1	2
N	1	1
O	3	3
H	2	1
S	1	1

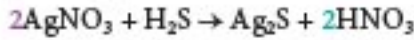
Atom denkleştirmeye gümüş elementiyle başlıyoruz. Sol tarafta iki gümüş atomunun olması için, gümüş nitrat formülünün önüne 2 katsayısını koyuyoruz. Bu süreç ile reaktantlarda bulunan azot ve oksijen atomlarındaki sayı değişime uğrar.



Element	Reaktant	Ürün
Ag	2	2
N	2	1
O	6	3
H	2	1
S	1	1

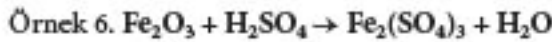
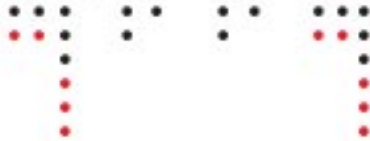
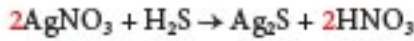
4 İyon Bağın Oluşumu ve Kimyasal Denklemleri Denkleştirmek

Devamında, geri kalan elementlerin atom numarasında eşitliğe ulaşmak için, azot asidine ait formülün önüne 2 katsayısını koyarak, denklemi denkleştirilmiş duruma getireceğiz:



Element	Reaktant	Ürün
Ag	1 2	2
N	1 2	1 2
O	3 6	3 6
H	2	1 2
S	1	1

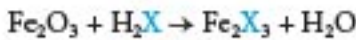
Bu durum noktalarla şu şekilde görüntülenebilir:



Her elementin atom numarasını belirtmek ile işe başlayıp, tablomuzu oluşturalım. Demir(III) sulfat formülündeki parantez içinde bulunan 3 endeksine dikkat et. O, hem kükürt, hem de oksijene aittir.

Element	Reaktant	Ürün
Fe	2	2
O	7	13
H	2	2
S	1	3

Bu kimyasal denklemde, işimizi kolaylaştırmak için, denkleştirme sürecinde bir birim olarak ele alacağımız sulfat atom grubuna rastlanılmaktadır. Sulfat grubunu X ($\text{X} = \text{SO}_4$), olarak belirtirsek, bu durumda:



Element	Reaktant	Ürün
Fe	2	2
O	3	1
H	2	2
X	1	3

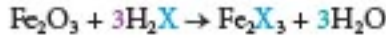
Reaktant ve ürünlerde demirin atom numarası eşittir. Bundan dolayı sulfat grubunda denkleştirmeye geçeceğiz. Sülfürik asidin (aslında, H_2X) önüne 3 katsayısını koyacak olursak, elde edeceğimiz sonuç:



Element	Reaktant	Ürün
Fe	2	2
O	3	1
H	2 6	2
X	1 3	3

4 İyon Bağı Oluşumu ve Kimyasal Denklemleri Denkleştirmek

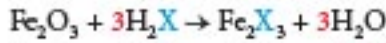
Bu durumda, sulfat grubunun bir parçasını oluşturmayan hidrojen ile oksijen atomlarının sayılarını eşit hale getirmek kalıyor. Bu, suyun formülünün önüne 3 katsayısının getirilmesi ile yapılacaktır. Kimyasal eşitliğin ve tablonun son hali şu şekilde olacaktır.



Element	Reaktant	Ürün
Fe	2	2
O	3	1 3
H	2 6	2 6
X	1 3	3

Kimyasal denklemin tamamı $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$.

Bu durum noktalarla aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

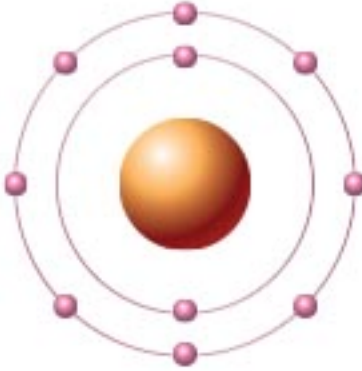


Bunlar, kimyasal denklemlere ilişkin sadece birkaç örneği oluşturmaktadır. Doğal olarak, sonsuz sayıda kimyasal tepkime mevcuttur ve bunlara uygun bir şekilde kimyasal denklemler de yazılabilmektedir. Kimyasal denklemlerin denkleştirilmesi süreci ile ilgili alıştırmalar yapıp öğrenmek gerekmektedir.

Soru ve ödevler

- Aşağıdaki ifadelerdeki / denklemlerdeki yanlışları bulun.
 - Şu denkleme göre $\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow \text{MgO}_2$ magnezyum ve oksijenin tepkimesi gerçekleşiyor.
 - Sodyum su ile şiddetli bir şekilde reaksiyon verir ve sodyum hidroksit ile hidrojen oluşur. Bu reaksiyonun denklemi şudur $\text{Na} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaOH} + \text{H}$.
 - Şu denklem $2\text{Ca} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CaO}$ kalsiyumun iki atomu oksijenin bir molekülüyle tepkimeye girince iki molekül kalsiyum oksit oluşuyor.
- Şu denklemi $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ moleküler diyagram sayesinde resimle ifade et.
- Bu konuda açıklanmış olan iki metodu kullanarak, aşağıdaki kimyasal denklemleri denkleştiriniz.
 - $\text{S}_8 + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2$
 - $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 - $\text{Al} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Cu}$
 - $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{K}_2\text{SO}_4$

1 Aşağıdaki resmi incele ve sorulara cevap ver:



- a Resimde hangi atom ifade edilmiştir?
- b 1+ yükle hangi iyon bu resimle ifade edilebilir?
- c b şıkında ifade edilen 1+ yükü olan iyonu oluşturan atomu çiz.
- ç 2- yükle hangi iyon bu resimle ifade edilebilir?
- d ç şıkında ifade edilen 2- yüklü iyonu oluşturan atomu çiz.
- 2 a Berilyum, magnezyum ve kalsiyum atomlarını çiz.
- b Üç atom arasındaki benzerlikler ve farklılıklar nedir?
- c Atomların her biri için, ayrı ayrı cevapla:
- Atom çekirdeğindeki proton sayısı kaçtır?
 - Atom çekirdeği etrafında hareket eden toplam elektron sayısı kaçtır?
 - Bu elektronların kaç tanesi valans elektronlarıdır?
 - Bu atomlar ne tür iyonlar oluşturmaktadır (katyon veya anyon)?
 - Bu atomlardan oluşan iyonların yükleri kaçtır?
- ç Berilyum, magnezyum ve kalsiyum iyonlarını çiz.
- d Elektron dizilimlerini ifade et:
- Berilyum atomu
 - Magnezyum atomu
 - Kalsiyum atomu
 - Berilyum iyonu
 - Magnezyum iyonu
 - Kalsiyum iyonu
- e Elektron dizilimlerindeki benzerlikler ve farklılıklar nedir?

3 Sodyum sülfürün iyon bağının oluşumunu şema şeklinde ifade et. Sodyum sülfürün kimyasal formülü şudur Na_2S .

4 Kalsiyum sülfürün, CaS iyon bağının oluşumunu şema şeklinde ifade et.

5 Stokiyometrik katsayı nedir?

6 Kütle korunumu yasası nasıl tanımlanır?

7 Aşağıda sözlerle ifade edilmiş denklemleri, kimyasal denklemlerle ifade et (kimyasal sembol ve formüllerin yardımıyla), ve denkleştir.

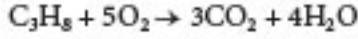
- a Magnezyum soğuk suyla yavaş tepkiye girer ve bunun sonucunda magnezyum hidroksit elde edilir ve hidrojen açığa çıkar.
- b Demir tanecikleri alevde yanar ve demir(III) oksit elde edilir.
- c Eğer sodyum karbonat hidroklorik asidiyle tepkimeye girerse, karbon dioksit gazın açığa çıkmasıyla kabarcıklar elde edilecek. Bu tepkime sonucunda sodyum klorür çözeltisi elde edilecek ve elde edilen ürünlerden biri de su olacak.
- ç Eğer gümüş nitrat ve sodyum klorür çözeltisini karıştırırsak kimyasal reaksiyon olur, gümüş klorür çökeltisi ve su oluşur.
- d Eğer bakır(II) karbonat çok hızlı bir şekilde ısıtılırsa bakır(II) oksit ve karbon dioksit elde edilecektir.
- e Eğer amonyum hidroksit çözeltisine sülfürik asit çözeltisi katılırsa amonyum sülfat ve su elde edilecek.

4 İyon Bağı Oluşumu ve Kimyasal Denklemleri Denkleştirmek

8 Aşağıdaki metinli denklemleri kimyasal denklemlerle (kimyasal sembol ve formüllerin yardımıyla) ifade et ve denkleştir!

- a potasyum + brom → potasyum bromür
- b fosfor + oksijen → di fosfor pentaoksit
- c alüminyum + demir(III)-oksit → demir + alüminyum oksit
- ç kalsiyum klorür + sodyum fosfat → kalsiyum fosfat + sodyum klorür

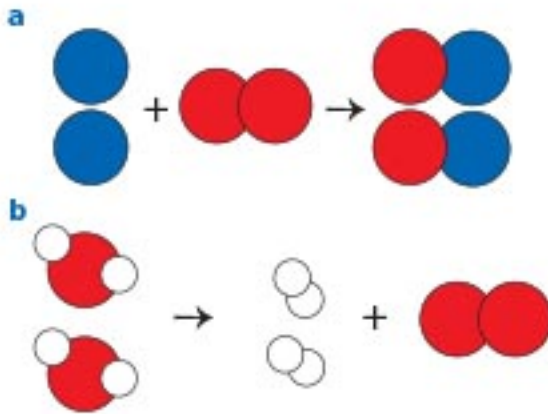
9 Denkleştirilen denklem



Propan'ın yanma reaksiyonunu ifade etmektedir. Denklem ile ilgili aşağıdaki tabloyu tamamla. Birinci sıra örnek olarak tamamlanmıştır.

Aşağıdaki atom sayıları	Reaktantlara	Reaktantlara (toplam)	Ürünler	Ürünler (toplam)
Karbon	1 · 3 + 0	3	3 · 1 + 0	3
Hidrojen				
Oksijen				

10 Diyagramlara uygun olarak kimyasal denklemleri yaz. Kırmızı çemberle oksijen atomu, beyazla – hidrojen atomu, mavi renkle ise – karbon atomunun ifade edildiğini varsay.



Ne öğrendin

Bu dersin sonunda şunları bilmen gerekiyor:

- metal ve oksijen arasında gerçekleşen tepkimenin metinsel denklemini yazmak
- oksijen ile metallerin aktiflik yönelimini (trendlerini) açıklamak.

Bu konuda daha detaylı bir şekilde metallerin oksijenle, suyla ve asitlerle olan tepkimelerinin farkını öğrenme fırsatınız olacaktır. Bundan sonra, farklı tepkileri gösterdiklerine göre bu bilgiyi aktiflik serisini oluşturmak için kullanabilirsin.

Metallerin oksijen ile tepkimesi

Taze kesilmiş olan sodyum taneciklerini aşağıdaki resimde inceleyin. Aynı metal parçasını bir kaç dakika sonraki hali ile kıyaslayın.



Yeni kesilmiş sodyum.



Birkaç dakika sonra aynı parça

Sodyum'un, periyodik cetvelin birinci grubundaki en aktif metallerden biri olduğunu hatırlayın. O çok çabuk havadaki oksijenle temasa girer.

Pratik etkinlik**Havadaki metallerin oksijenle tepkimesi**

- 1 Öğretmeniniz, bakır, demir, magnezyum ve çinko metallerin taneciklerini bir kaba koyup hazırlıyor. Bu etkinliğin başındaki ışıltının alan üzerinde fark edilebilmesi için tüm parçaların temiz ve izole bir halde olmalarına dikkat et. Kaplarda bulunan metalleri bir kaç hafta sonra kontrol edebilirsin ve havada duran metallerin ne gibi değişikliklere uğradığını gözlemleyebilirsin.
- 2 Bu metalleri kaşıқта ısıtırken öğretmeninizi gözlemleyin. Metal ısıtıldıktan sonra, saf oksijen ile doldurulmuş bir kavanoza atılır.

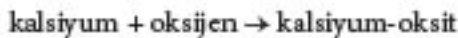


Renkli camın sayesinde magnezyum tepkimesini takip et.

- Tablodaki gözlemlere dikkat et.
- Senin gözlemlerini açıkla.
- Bakır, demir, magnezyum ve çinko arasındaki aktifliği ve objektifliğini kullanılan sonuçları kıyaslayarak açıkla.

Havanın yaklaşık %20'si oksijenden oluşmaktadır. Coğu zaman havadaki oksijenle metaller tepkimeye girdiğinde metal oksitlerinde donuk bir yapı meydana geliyor. Metallerin havadaki gazlarla reaksiyonları onların yüzeylerinin kararmasına neden olur.

Örnek olarak, kalsiyum çok aktif bir metaldir:



Metaller oksijen ile tepkimeye girdiklerinde, tepkimenin değişik hızla gerçekleştiğini fark ettik. Lityum ve potasyum gibi metaller, daha hızlı tepkimeye gireceklerdir.

Diğerleri ise, bakırda olduğu gibi, çok yavaş tepkimeye gireceklerdir. Bakır folyosu, bunzen (bröner) alevinde ısıtılırsa, yüzeyinde siyah renkte bakır(II) oksit oluşur.



Altın reaktif olmadığı için ısıtıldığı zaman bile parlaklığını korur.



Altın zayıf reaktivitesi olduğu için havadaki oksijenle, erime noktasına kadar ısıtılmasına rağmen tepkimeye girmez.

Ek bilgiler

Metal yüzeyi havada donuklaştığı zaman, metal kararıyor deriz. Kararma bir oksidasyon tepkimesidir.

Oksijen hariç, havadaki diğer gazlar da metallerle tepkimeye girebilirler. Bu tür gazlar karbon dioksit, buhar ve azot olabilir. Aynı zamanda havadaki kirlenici maddeler, örnek olarak kükürt dioksit, kararmaya yol açabilir.

Anahtar kelimeler

- Kararma

Soru ve ödevler

1 Yaz ve tamamla:

_____ gazlarıyla metalin tepkimeye teşvik etmesiyle, yüzeyindeki _____ görünümünü kaybediyor. Diyoruz ki metal yüzeyi _____. Metallerin çoğu havadaki _____ çok yavaş tepkiye girer ve oksitler oluştururlar.

2 Metinsel denklem tamamla:

- a) magnezyum + oksijen → _____
b) _____ + _____ → alüminyum oksit.

3 Daha reaktif metalden başlayarak ve oksijenle tepkimesini göz önüne alarak verilen metalleri aktifliğine göre sıralayın.

demir altın bakır magnezyum lityum

Ne öğrendin

Bu dersin sonunda şunları bilmen gerekiyor:

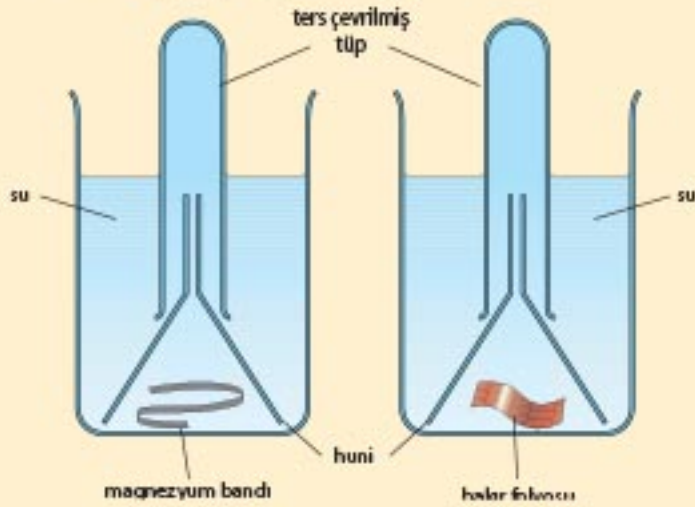
- reaktif metaller ve soğuk su arasındaki tepkimenin metinsel denklemlerini yazmak
- zayıf aktif metaller ve buhar arasındaki tepkimelerin metinsel denklemlerini ifade etmek
- metallerin suyla nasıl etkileşimde bulunduğunu açıklamak.

Çoğu metal su ile kuvvetli tepkime vermez. Evinizin mutfağındaki pişirme kaplarını düşünün! Bununla birlikte havada kararma ile olduğu gibi, farklı metallerin reaktivliğinde farklılıklar vardır.

Pratik etkinlik

Magnezyum ve bakırın soğuk suyla tepkimelerini kıyaslamak

Tüpü ve magnezyum parçasının yüzeyini temizleyin. Magnezyum bandını toplayıp aşağıda verilmiş olan cihaza yerleştirin. Bunu bakır folyo parçasıyla tekrarlayın.



Cihazı bir hafta bekletin.

- Bir hafta sonra ne fark ediyorsun? Hangi metallerde tepkime fark edilmiyor?
- Gözlemlerini açıkla.

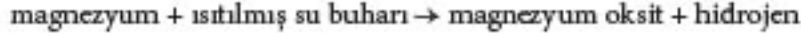
Yanan çubuğuyla toplanmış gazın doğasını açıkla.

- Ne oluyor? Oluşan gaz hangisidir?
- Gaz akışı nereden geliyor?
- Bu iki metalden hangisi daha aktiftir – magnezyum mu yoksa bakır mı?

Bazı reaksiyonlar yavaş geliştiği için, su ile tepkimesini kullanarak, metallerin aktifliğini kıyaslamak zordur. Bu nedenden dolayı, tepkime hızının farkları çok zayıf fark edilirler veya hiç ölçülemezler.

Bazı oldukça aktif metaller suyla tepkimeye vermezler ama gaz halinde olan su ile tepkimeye girerler. Eğer metal üzerinden su buharı geçirirsek, reaksiyon gerçekleşir. Bu metaller magnezyum, demir ve çinkodur. Metal oksit oluşur ve hidrojen gazı açığa çıkar.

Örnek olarak:



Böylelikle, su ile tepkimesi daha aktif metallerin reaktivitesini değerlendirmek için kullanılabilir. Değişik bir hızla hidrojenin açığa çıktığını fark edebiliriz. Bu reaktif metaller, metallerin çözölmüş hidroksitlerini oluşturuyorlar ve bunun sonucunda hidrojen açığa çıktığını. Genel denklemi şöyle olacaktır:



Aktif metallerin sıralanması

Okullarda kullanılan en aktif dört metal şunlardır: lityum, sodyum, potasyum ve kalsiyum. Senin görevin, aşağıdaki gözlemler ve deneylere göre, reaktivliğine göre bu metalleri sıralamak.

Pratik etkinlik

Aktif metaller ve su

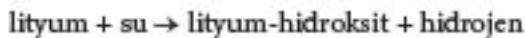
Lityum, sodyum, potasyum ve kalsiyumun su ile tepkimelerini öğretmenin nasıl gerçekleştirdiğini gözlemler.



Koruyucu ekran arkasından gözlemler ve koruyucu gözlük kullan.

- Her reaksiyon hakkındaki gözlemlerini ayrıntılı olarak kaydet. Açığa çıkan gazın adını ve oluşan çözeltinin pH değerini ekle.
- Bu reaksiyonlarda benzer olan nedir?
- Bu reaksiyonlarda farklı olan nedir?
- Bu gösteri deneyini gerçekleştirmek için öğretmenin hangi önlemleri almalıdır?
- Tehlikeli metallerin muhafaza edildiği kavanozların etiketlerinde hangi simge yazılıyor?
- Neden lityum, sodyum, potasyum, yağ bulunan cam kavanoz içinde muhafaza ediliyor?
- Daha reaktif metalden başlayarak, su ile aktivliğine göre bu metalleri sırala.

Aktif metallerin soğuk su ile tepkimeye girmesiyle elde edilen çözeltiler alkalidir (bazik), çünkü suda çözülebilen hidroksitleri oluşturuyorlar:



Sezyum (Cs) oldukça aktif bir metaldir. Şiddetli bir şekilde su ile tepkimeye giriyor, böylece bulunduğu bardak bile kırılıyor.



Soru ve ödevler

1 Yaz ve tamamla:

Aktif metaller _____ bir şekilde soğuk su ile tepkimeye girerler. Bu tepkimenin sonucunda _____ elde ediliyor ve _____ metallerinden _____ çözelti elde ediliyor. _____ metali incelenenlerden en aktiftir.

- Periyodik cetveldeki birinci grupta bulunan ve Rb sembole sahip olan elementi bulun.
- Rb soğuk su ile tepkimeye girdiğinde nelerin olacağını tahmin et.
- Bu tepkimenin metinli denklemini yaz.

Ne öğrendin

Bu dersin sonunda şunları bilmen gerekiyor:

- seyreltik asitler, su ve oksijenle oluşturan tepkimeleri kullanarak, metalleri reaktivliğine göre sıralamak
- farklı metallerin seyreltik asitlerle tepkimelerinin kıyaslanmasına göre, araştırmaları planlamak ve güvenli bir şekilde gerçekleştirmek
- araştırmaları değerlendirmek.



Magnezyum seyreltik asitlerle tepkimeye girip hidrojen ve magnezyum tuzunun çözeltisini oluşturuyorlar. Tuzun ismi kullanılan aside bağlıdır. Örneğin, magnezyum ve seyreltik sülfürik asit tepkimeye girince magnezyum sülfat tuzunun çözeltisi oluşuyor.

Ek bilgiler

Alüminyum metal, metallerin reaktivlik dizisine göre olduğundan daha az reaktif görünmektedir. Bu alüminyum yüzeyinin, alüminyum oksitli bir tabakayla kaplanması ve bu sayede metal alüminyum tabakasının muhafaza edilmesinden kaynaklanıyor.

Düzenleme nasıl olacaktır?

Şimdiye dek bazı metallerin oksijen ve su ile tepkimeye girdiklerini (veya girmediklerini) inceledik. Buna göre bu metallerin reaktivliğine göre nasıl sıralanması gerektiği sonucunu veriyor. Fakat bazı metallerin reaksiyonları daha yavaştır. Bu nedenden dolayı, reaktivlikte bir sıralamanın düzenlenmesi zor oluyor. Bunların sıralanmasını değerlendirebilmek için bu metallerin seyreltik asitlerle tepkimelerinin gerçekleşmesi inceleniyor.

Pratik etkinlik

Seyreltik asitleri kullanarak reaktivliğin değerlendirilmesi

Bakır, çinko, demir ve magnezyum metallerin büyük parçalarıyla çalışacaksın. Senin görevin bu metalleri reaktivliğine göre sıralamaktır ve bunu aşağıdaki verilen asitlerle reaksiyona girmelerine göre yapmalısın:

- seyreltik hidroklorik asit,
- seyreltik sülfürik asit veya
- seyreltik etanoik (asetik) asit.

Senin gözlemlerine dayanarak metalleri reaktivliğine göre sıralamak için araştırma planı düzenle. Bu planda kullanacağın reaktantların miktarlarını da göz önünde bulundurmalısın. (Terazi ve dereceli silindirin mevcut olmalıdır.)

Bu araştırmada aradığın reaktivlik verilerini nasıl toplayacağını planla. Ölçmenin, sonuçlarına büyük rolü olmalıdır. Bu verilere **nicel veriler** (kantitatif) denir, gözlemlere göre elde edilmiş verilere ise **nitel veriler** (kalitatif) denir.

„Metalin türü“ **bağımsız değişken** olacaktır.

Planlama yaparken şunu düşünün:

- Tepkime sırasında neyi ölçebilirsin? Bu **bağımlı değişken** olacaktır.
- Araştırmaların mümkün olduğu kadar daha objektif olmaları için hangi **değişkenleri** sabit tutacaksın (**kontrol değişkeni**)?
- Araştırmanın güvenli olması için hangi kütleleri göz önüne almalısın?
- Sonuçları nasıl yazacaksın?
- Sonuçları nasıl sunacaksın?



Bir pratik işleme başlamadan önce, öğretmen senin planını kontrol etmelidir.

Senin pratik araştırmana göre:

- En reaktif metalden başlayarak, araştırdığın metalleri reaktivliğine göre sırala.
- Varsa farklı asitler hangi yönden reaksiyonları etkiler?
- Araştırmanı değerlendir. Toplanan verilerin kalitesini göz önüne bulundur ve araştırmayı hangi yöntemle geliştireceğini açıkla.

Metallerin aktiflik serisi

Metallerin aktifliklerine göre sıralanmasına **aktiflik serisi** denir. Aşağıdaki tabloda metal ve seyreltik asitlerle gerçekleşen tepkimelerin sonuçları verilmiştir. Potasyum, sodyum ve lityum aktiflik serisinde magnezyumun üzerinde bulunmaktadır. Şimdilik bunları göz önünde bulundurmayacağınız çünkü asitlerle karışmaları güvenli olmayabilir ve temas halinde patlamaya yol açabilirler.

Metal (aktiflik serisinde)	Seyreltik asit ile tepkimesi
Magnezyum	Hidrojen gazı kabarcıkları açığa çıkar ve çözeltideki tuzun oluşması
Alüminyum	Hidrojen kabarcıklarının serbestleşmesi ve çözeltideki tuzun oluşması (aşındırıcı yüzeyden kaçınmak için Metalyüzeyinin temizlenmesi sonucu tepkime daha hızlı olacaktır)
Çinko	Hidrojen kabarcıklarının serbestleşmesi ve çözeltideki tuzun oluşması
Demir	Hidrojen kabarcıklarının serbestleşmesi ve çözeltideki tuzun oluşması
Kalay	Asidin ısınmasıyla tepkime daha yavaş olacaktır
Bakır	Sülfürik ve nitrik asidiyle tepkimeye girer, hidroklorik asidiyle ise tepkimeye girmez
Gümüş	Sülfürik ve nitrik asidiyle tepkimeye girer, hidroklorik asidiyle ise tepkimeye girmez

Anahtar kelimeler

- Nicel veriler
- Nitel veriler
- Bağımsız değişken
- Bağımlı değişken
- Değişkenler
- Kontrol değişkeni
- Aktivlik serisi

Bu konuda öğrendiğiniz tüm metallerin oksijen ve su ile tepkimelerinin toplam ifadeleri aşağıda verilmiştir.

Aktiflik dizesi	Oksijen ile tepkime	Su ile tepkime (veya ısıtılmış su buharı)
Potasyum Sodyum Lityum	Havada çabuk kararır Isıtılma sırasında parlak bir alevle yanar, böylece beyaz toz halinde oksitler oluştururlar	Soğuk su ile şiddetli bir şekilde, tepkimeye girer, Gaz halindeki hidrojen serbestleşir ve metal hidroksitin alkali çözeltisi oluşur
Kalsiyum		Soğuk su ile orta derecede tepkimeye girer, gaz halindeki hidrojen açığa çıkar ve hidroksit kalsiyum'un alkali çözeltisi oluşur
Magnezyum		Soğuk suyla yavaş tepkimeye girer, fakat ısıtılmış su buharıyla hızlı tepkimeye girer ve hidrojen gazı açığa çıkar
Alüminyum	Havada kararık, gözeneksiz alüminyum oksitin ince tabakasını oluşturur (daha da yüzey paslanmasını önlemektedir)	Eğer oksit tabakasından kaçınılırsa, suyla tepkimeye girdiğinde ve Hidrojen; yüzeyinde alüminyum oksidi oluşacak ve tepkimenin devamını durduracaktır
Çinko	Yüzeyinde yavaş çinko oksidi oluşuyor, ısıtma ile ise daha hızlı	Isıtılmış su buharıyla gerçekleşen tepkimede hidrojen açığa çıkar ve çinko oksidi oluşur
Demir	Isıtılma sırasında oksit oluşuyor; su/nem ve soğuk ortamda paslanır	Isıtılmış su buharıyla tepkimye girdiğinde hidrojen ve demir(III) oksit oluşuyor
Kalay	Isıtma süresince oksit oluşuyor	Soğuk suda tepkime oluşmuyor, sıcak su ile ise çok yavaştır
Bakır	Isıtılmasıyla siyah renkli bakır(II) oksit oluşuyor	Tepkime gerçekleşmiyor
Gümüş	Tepkime gerçekleşmiyor	Tepkime gerçekleşmiyor

Soru ve ödevler

- 1 Yaz ve tamamla: Metaller seyreltik asit ve _____ ile reaksiyonları kullanarak aktiflik _____ göre sıralanabilirler. Buna aktiflik _____ denir.
- 2 Alüminyum'un aktiflik serisi yerinin neden uygunsuz olduğunu açıklayın.

Ne öğrendin

Bu dersin sonunda şunları bilmen gerekiyor:

- inorganik bileşiklerinin temel türlerini tanımak
- oksitler, asitler, hidroksitler ve tuzlar için örnekler vermek
- inorganik bileşiklerin temel türlerinin bileşimlerini tanımak.

Bileşiklerin sayısı çoktur. Bu nedenden dolayı, onların sınıflandırılması gereklidir. Kimya bilim dalındaki sınıflandırma günlük hayattaki sınıflandırmayla benzerdir. Öyle ki, bir okuldaki öğrenciler yaşına, cinsiyetine veya başarısına göre sınıflandırılabilir. Sınıflandırılma ihtiyaca göre, birinci sınıf öğrencileri, ikinci sınıf öğrencileri ve başka sınıflandırılmalara göre yapılabilir. Eğer cinsiyetlerine göre ayırım yaparsak o zaman iki gruba ayrılacak: kızlar ve erkekler. Aynı sınıflandırma öğrencilerin başarısı için de yapılabilir. Sınıflandırma yöntemine göre aynı öğrencinin farklı gruplarda yer alabileceğini fark edebiliriz.

Sınıflandırma zorunluğu kimyada da gereklidir, özellikle kimyasal bileşikleri araştırırken. Sekizinci sınıfta organik ve inorganik bileşiklerin sınıflandırılması yapılmıştır. İnorganik bileşikler, bazı ortak özelliklerine göre, dört temel gruba sınıflandırılmıştır: *oksitler, asitler, hidroksitler ve tuzlar*. İnorganik bileşiklerin bu türleri bileşimlerine göre kendi aralarında farklıdır.

Bu bileşiklerin çoğunu sekizinci sınıfta öğrendin. Oksitlerin, hidroksitlerin, klorür, sülfatların ve karbonatların asitlerle elde edilme tepkimelerini hatırlayın.

Pratik etkinlik**Bileşiklerin sınıflandırılması**

Öğretmeninden bileşiklerin kimyasal formüllerini içeren bir liste alacaksın.

- 1 Elde edilen formülleri incele ve onların hangi özelliğini inceleyeceğini belirle.
- 2 Bileşikleri belirli kriterlere göre gruplandır.
- 3 Her grup için bileşiklerin temel özelliklerini ifade et.
- 4 Her grubun bileşiklerini adlandır.

Oksitler**Bileşimi ve kimyasal bağ**

Oksitler ikili bileşiktir ve bileşiminde her zaman oksijen elementi bulunmaktadır. Oksit bileşimin içindeki diğer elementler metal veya ametal olabilir, böylece metal oksitleri ve ametal oksitleri olarak sınıflandırılabilirler. Metal oksitleri için iyonik bağ karakteristiktir. Ametal oksitlerin atomları ise kovalent bağ bağlıdır. Oksit metalleri için örnekler şunlardır: sodyum oksit, bakır(II) oksit, ametal oksitleri için ise şunlardır: kükürt dioksit, karbon dioksit azot monoksit ve başka.

Adlandırma

- Metal oksitlerin adlandırılması: metalin ismi, valansı (eğer değişirse) ve ondan sonra „oksit“ sözcüğü. Örnekler: CaO – kalsiyum oksit, FeO – demir(II) oksit.
- Ametal oksitlerin adlandırılması: ametal atomların sayısı (Yunanca dilinden), ametalin ismi ve oksijen atomunun sayısı (Yunanca) ve „oksit“ sözcüğü. A metalin sembolünden sonra 1 endeksi „mono“ olarak okunmaz. Örnekler: CO_2 – karbon dioksit (monokarbon dioksit değil), N_2O_5 – diazot pentaoksit.

Kimyasal özellikler

Kimyasal özelliklerine göre, oksitler dört gruba ayrılmaktadır:

- Bazik oksitler – suda çözünen metal oksitleri ve bazıları oluştururlar; asit ve asit oksitleriyle tepkimeye girerler. Örnekler: MgO , CaO , Na_2O , Li_2O .
- Asidik oksitler – ametal oksitleri (ve az sayıda bazı metalik oksitleri), suda çözünürler ve asitler oluştururlar; baz ve bazik oksitlerle tepkimeye girerler. Örnekler: SO_2 , P_2O_5 , N_2O_3 , CrO_3 .
- Amfoter oksitleri – suda çözünmezler; asit ve bazlarla tepkime verirler. Örnekler: Al_2O_3 , ZnO , SnO .
- Nötr oksitler – suda çözünmezler; asit ve bazlarla tepkime vermezler. Örnekler: CO , NO , N_2O .

Elde edilme yöntemi

Oksitlerin iki temel elde edilme yöntemi vardır:

- Oksijen ile basit maddenin birleşmesi. Örnekler: a) metalik oksidin elde edilmesi $2Ca + O_2 \rightarrow 2CaO$; b) ametal oksidin elde edilmesi $S + O_2 \rightarrow SO_2$.
- Tuzların ayrışması. Örnek: $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$.

Pratik etkinlik

Magnezyum bandının yanması



Koruma gözlüğü mutlaka kullan. Magnezyumun yanması esnasında direkt alev bakma.

- 1 Metalik maşayla veya ağızla bir parça magnezyum bandı al.
- 2 Bir porselen kab ve burzen alevini hazırla.
- 3 Magnezyum bandının ucunu alev altında tut.
- 4 Yandıktan sonra, magnezyum bandını porselen kaba koy.
 - Ne farkettin?
 - Elde edilen ürün nasıl gözüküyor?
 - Porselen kabın rolü nedir?
 - Bu tepkimenin kimyasal denklemini yaz ve denkleştir.
- 5 Ürünü başka bir etkinlik için muhafaza et et.



Magnezyum bandının yanması.

Ek bilgiler

Oksijen'in tüm ikili bileşikleri oksitler grubunda yer almaktadır. Hidrojen peroksit, aynı zamanda hidrojen gibi bilinen, hidrojen ve oksijen (kimyasal formülü şudur H_2O_2) elementlerinden oluşmaktadır, fakat oksit değildir. Bu bileşik peroksitler grubunda yer almaktadır. Oksitler daha detaylı olarak daha sonraki kimya derslerinde tanımlanacaktır.

Hidroksitler

Bileşimi ve kimyasal bağ

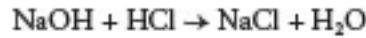
Tüm hidroksitlerin bileşiminde bir metal elementi ve hidroksit grubu (grub-OH) yer almaktadır. Amonyum hidroksit (NH_4OH) hariçtir, çünkü yapısında sadece ametallerin elementleri yer almaktadır. Hidroksit grubu bir valanslıdır. Hidroksitler iyonik bileşiklerdir. Metal ve hidroksit grubu arasındaki bağ iyoniktir, fakat hidroksit grubundaki hidrojen atomu ve oksijen atomu arasındaki bağ kovalent bağdır. Hidroksit örnekleri şunlardır: sodyum hidroksit, magnezyum hidroksit, demir(II) hidroksit ve başka. Suda çözünen hidroksitlere **baz** denir.

Adlandırma

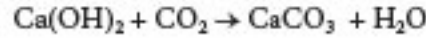
Hidroksitler'in adlandırılmasında ilk önce metalin ismi (veya amonyum grubu), metalin valansı (eğer farklıysa) ve bundan sonra „hidroksit“ sözcüğü telaffuz ediliyor. Örnekler: NaOH – sodyum hidroksit, $\text{Cu}(\text{OH})_2$ – bakır(II) hidroksit, $\text{Zn}(\text{OH})_2$ – çinko hidroksit.

Kimyasal özellikler

- Hidroksitler asitlerle tepkimeye girerler. Tepkimenin ürünleri tuz ve sudur.



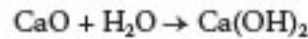
- Hidroksitler asidik oksitleriyle tepkimeye teşrik ederler. Tepkimenin ürünleri tuz ve sudur.



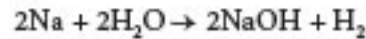
Elde edilme yöntemleri

Hidroksitlerin iki temel elde edilme yöntemi vardır:

- Bazik oksitlerin su ile tepkimesi.



- Metallerin suyla tepkimesi (alkali metaller ve toprak alkali metaller için geçerlidir).



Anahtar kelimeler

- Oksitler
- Hidroksitler
- Bazlar
- Asitler
- Asit kalıntısı
- Tuzlar

Pratik etkinlik

Magnezyum oksit özelliklerinin incelenmesi

- Bir deney tüpüne, hacmin üçte birini suyla doldur.
- Tüpe bir önceki etkinlikten elde edilen ürünü ekle.
- Tüpü karıştır. **Tüpün ağzını parmakla kapatma!**
- Bunu iki tüpe ayır. Birine bir kaç damla genel indikatör kat, diğerine ise bir küçük parça kırmızı turnusol kâğıdı kat
 - İndikatörlerin katılmasıyla hangi değişiklikler oluyor?
 - Bu neden oluyor?
- Bu tepkimenin kimyasal denklemini yaz ve denkleştir.

Asitler

Bileşimi ve kimyasal özellikleri

Tüm asitlerin ekşi tadı vardır. *Asitlerin tadına bakmayı denemeyin!* Tabi ki, kullanılan birçok güvenli asit bulunmaktadır. Onları her gün kullanıyorsunuz. Örnek olarak sirkede, limonda, portakalda v.b bulunan asitler gibi.

Tüm asitlerin yapılarında hidrojen elementi bulunmaktadır. Bir asitin kimyasal formülü yazıldığında ilk olarak hidrojen sembolü yazılmaktadır. Asitlerde, hidrojen atomu genelde bir ametalin atomuyla (örnek olarak, HCl) veya başka atom gruplarıyla bağlıdır (örnek, H_2SO_4). Hidrojen ile bağlı olan atom veya atom gruplarına **asit kalıntısı** denir. Asitler için diğer örnekler şunlardır: nitrik asit, fosforik asit, karbonik asit, sülfürik asit ve başka.

Asitler kovalent yapısı olan bileşikleridir.

Adlandırma

- Oksijensiz asitlerin adlandırması (yapı birimlerinde oksijen atomu içermeyen) – “hidro” ön eki ile ametalin adı yazılır, “ik” son eki eklenir. Son olarak “asit” kelimesi yazılır.

Örnekler:

HCl – hidroklorik asit, H_2S – hidrosülfürik asit.

- Oksijenli asitlerin adlandırılması (yapı biriminde oksijen atomlarını içeren asit) – ilk önce ametalin ismi “ik” eki yazılır ondan sonra “asit” sözcüğü telaffuz edilir.

Örnekler:

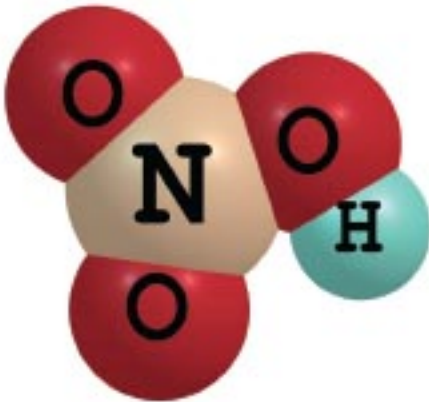
HNO_3 – nitrik asit, H_2SO_4 – sülfürik asit, H_2CO_3 – karbonik asit, H_2SeO_4 – selenik asit.

Ek bilgiler

Asit olarak sayılmayan ancak bileşiminde hidrojen hariç başka ametaller içeren bileşikler tanınmaktadır. Örneğin: su (H_2O) ve amonyak (NH_3). Su nötrdür, amonyak ise baz bileşiğidir.

Ek bilgiler

Oksijenli asitlerin türetilmiş türleri mevcuttur, yani “ik” eki yerine “öz” ekiyle değişerek adlandırılırlar. Örnekler: HNO_2 – nitroz asit, H_2SO_3 – sülfüröz asit.



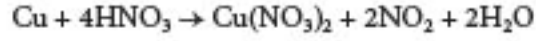
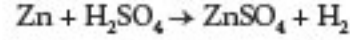
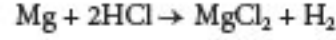
Nitrik asidin molekül modeli.



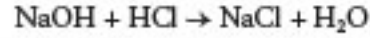
Sülfürik asidin molekül modeli.

Kimyasal özellikler

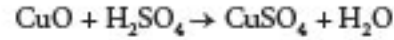
- Asitler metallerle tepkimeye girerler. Bu reaksiyonların sonucunda genelde hidrojen açığa çıkarır, fakat bazı aktif olmayan metaller başka gaz açığa çıkarırlar. Bir kaç tepkimenin kimyasal denklemlerini incele.



- Asitler hidroksitlerle (baz) tepkimeye girebilirler. Tepkimenin ürünleri tuz ve sudur.



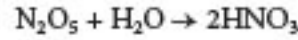
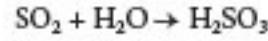
- Asitler, bazik oksitlerle tepkimeye girdiklerinde tuz ve su oluşturuyorlar.



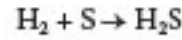
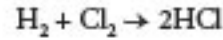
Elde edilme yöntemleri

Asitlerin iki temel elde edilme yöntemi vardır:

- Asidik oksitlerin su ile tepkimesi.



- Hidrojen ve ametalin sentezi.



Tumusol, asit ortamına göre rengini değiştiriyor: kırmızımsı pembe asidik ortam (a), mor nötr ortamı (b) ve koyu mavi bazik ortamı (c).

Tuzlar

Bileşimi ve kimyasal özellikleri

Tuzların yapısında metal elementleri (veya amonyum grubunun elementleri) ve asit kalıntısı yer alıyor. Tuzlar iyonik yapısı olan maddelerdir. Atom gruplarındaki atomlar, yani asit kalıntıları kovalent bağlarıyla bağlıdır. Bu tür tuzların örnekleri şunlardır: sodyum klorür, magnezyum sülfat, amonyum klorür, bakır(II) nitrat ve başka.

Adlandırma

Tuzların adlandırmasında ilk önce metalin ismi telaffuz ediliyor (veya amonyum grubu), valansı (eğer değişik ise) ve bundan sonra asit kalıntısı (ametalin adlandırılması „ür“ ekiyle veya atom grubun ismi) telaffuz ediliyor. Örnekler: KF – potasyum florür, $NiBr_3$ – nikel(III) bromür, $Fe(NO_3)_3$ – demir(III) nitrat, $CrSO_4$ – krom(II) sülfat, Na_2CO_3 – sodyum karbonat.

Kimyasal özellikleri

Tuzlar asitlerle, bazlarla ve diğer tuzlarla tepkimeye girebilir. Tuzların ayrışma tepkimesi de tanınmaktadır. Bazı reaksiyonlar hakkında bilgi edindin, geri kalanları daha sonraki derslerde öğreneceksin.

Elde edilme yöntemleri

Tuzların elde edilme yöntemleri üzerine, bir sonraki konuda bahsedilecektir.



Tuzlar için örnekler.

Soru ve ödevler

- 1 Şu bileşikler adlandır: P_2O_5 , KOH , $NiCO_3$, H_2SO_4 , $Co(OH)_3$, MnO_2 , HBr , HNO_2 , CO , $Ni(OH)_2$, H_2Se , Fe_2O_3 , $Mn(NO_3)_2$, H_2CO_3 , Cu_2O , NH_4NO_3 , Cl_2O_7 , $Al(OH)_3$, CuI_2 .
- 2 Bu derste adı geçen bileşiklerin formüllerini yazınız.
- 3 Birinci sorudaki bileşikler dört grup halinde gruplandırın: oksitler, hidroksitler, asitler ve tuzlar.

Ne öğrendin

Bu dersin sonunda şunları bilmen gerekiyor:

- metallerin reaktifliği konusunda elde edilmiş yöntemini, keşif zamanını, kullanımını ve bulunması konusundaki fikirlerini kullanmak
- yönelimlerini (trendlerini) belirlemek için bilgilerin ikincil kaynaklarını kullanmak.

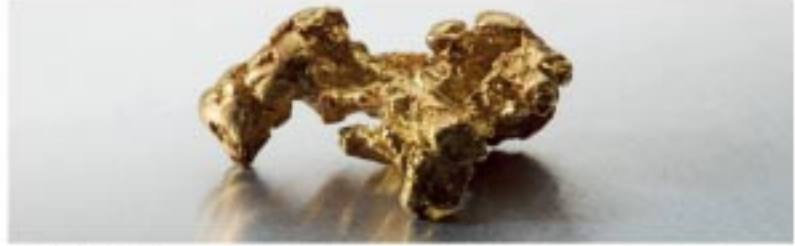
Anahtar kelimeler

- Cevher
- Aktiflik serisi

Bir metalin aktifliği şunlara bağlıdır:

- dağılımı (doğada metalin bulunması),
- kullanımı,
- elde etme kolaylığı,
- keşif zamanı.

İncelediğimiz gibi metalik maddelerin çoğunun oksijen, su ve seyreltik asitlerle tepkimeye girebileceğini tanımladık. Oksijen, su ve seyreltik asitler çevremizde de bulunuyorlar. Bu nedenden dolayı, doğada bulunan metallerin çoğunun bileşiminde ametal elementleri de bulunmaktadır. Reaktiflik serisinde bulunan metal sadece doğal (serbest halinde) olarak bulunabilir. Buna örnek olarak altın gösterilebilir. Altın, kayalarda veya nehir etrafında olan kayalarda bulunmaktadır. Altın'ın elde edilebilmesi için, bir kaç ton kayadan çok küçük bir metal miktarı ayrılır.



Altın doğada element olarak bulunmaktadır.

Kullanılan metallerin çoğu, **madenlerin** bileşiklerinde bulunuyorlar. Maden türlerinden, metallerin elde edilmesi ekonomik açıdan en uygun olan yöntemdir. Bu bileşiklerde metal ve ametal atomlarının kendi aralarında bağlı olduklarını unutmayın. Bu nedenden dolayı, metaller kimyasal tepkimelerin yardımıyla maden bileşiklerinden elde edilirler. Genellikle şunu diyebiliriz:

Metalin daha reaktif olmasıyla, madenlerden onu elde etmek daha zor oluyor.

Daha reaktif metaller, madende bulunan çözünmüş bileşiklerin elektroliz yöntemiyle elde edilirler.

Metal örneğini elde ettikten sonra, metalin reaktifliği onun kullanımını belirleyecek faktörlerden biri olacaktır.

Pratik etkinlik**Aktiflik serisindeki bağlantının bulunması**

Grupta, bazı örnekler toplayın:

- metallerin kullanımı,
- doğadaki metallerin bulunması,
- madenlerden metalleri elde etme yöntemleri ve
- keşif zamanı.

Reaktiflik serisinde bu noktaları metal konumuyla ilişkilendirin.

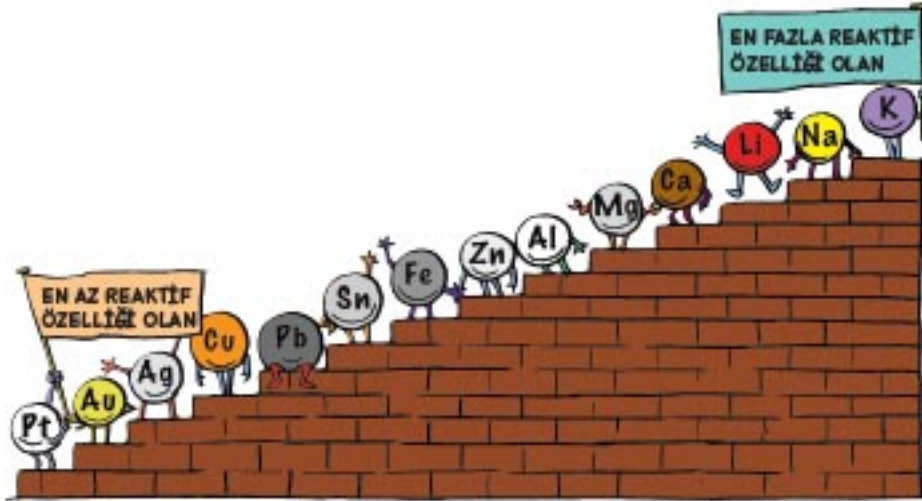
Farklı malzemeler kullanabilirsin. örnek olarak kitap, DVD, CD-ROM, poster, broşür ve internet.

- Bu alanda bilgilerini toplamak için her biri için bir rapor hazırla. Bu bilgileri mantıklı bir şekilde rapora yerleştir ve fikirlerini geliştirmek için metin ve görseller kullan.

Metal reaktivliğin özeti

Burada metallerin reaktivliğini belirlemek için kullandığımız tepkimelerin özeti verilmiştir.

Reaktivlik dizisi	Havada ısıtmayla gelişen tepkime	Su ile tepkimesi	Seyreltik asitlerle tepkimesi
Potasyum	Genelde metal oksidi oluşturarak yanar	Soğuk suda köpürür, hidrojen açığa çıkar, metal hidroksitin alkalik çözeltisini oluşturur	Şiddetli bir şekilde tepkime gelişiyor
Sodyum			
Lityum		Isıtılmış su buharıyla tepkimeye girip, hidrojeni açığa çıkar ve metal oksidini oluşturur	Asitle teması sırasında hidrojen açığa çıkarır buna uygun tuz oluşturur
Kalsiyum			
Magnezyum			
Alüminyum			
Çinko			
Demir			
Kalay	Yanmadan oksit tabakası oluşturuyor	Isıtılmış su buharıyla buhar ile hafif reaksiyon oluşuyor	Sıcak asitle yavaş bir şekilde tepkimeye girer
Kurşun		Isıtılmış su buharı kullanılmasına rağmen tepkime oluşmuyor	
Bakır	Tepkime gerçekleşmiyor		Nitrik asidiyle tepkimeye girer
Gümüş			
Altın			



Metallerin aktiflik sırası.

Soru ve ödevler

1 Yaz ve tamamla:

_____ metaller sadece _____ olarak bulunabilirler.

Diğer metaller onların _____ kimyasal tepkimeler yardımıyla yani elektroliz yöntemiyle _____.

2 Altın, topraktan elde edilen ilk metallerden biridir. Nedenini açıkla.

3 Platin (Pt)'in takıların üretiminde ve magnezyum (Mg)'un havai fişeklerin yapımında kullanılma nedenlerini açıkla.

Ne öğrendin

Bu dersin sonunda şunları bilmen gerekiyor:

- yer değiştirme reaksiyonlarını açıklamak
- reaktivlik serisini kullanarak, yer değişme reaksiyonlarının gelişmesini tahmin etmek
- yer değişme reaksiyonlarının metinsel denklemini açıklamak.

Çözeltinin yer değiştirme reaksiyonları

Daha önceki konularda, su, seyreltik asitler ve oksijen ile gerçekleşen tepkimelere göre metalleri reaktivliğine göre sıraladık. Şimdi ise elde edilmiş reaktivlik serisini kullanarak metallerin arasında kurulan „rekabet“ sırasında neler olacağını tahmin edebiliriz.

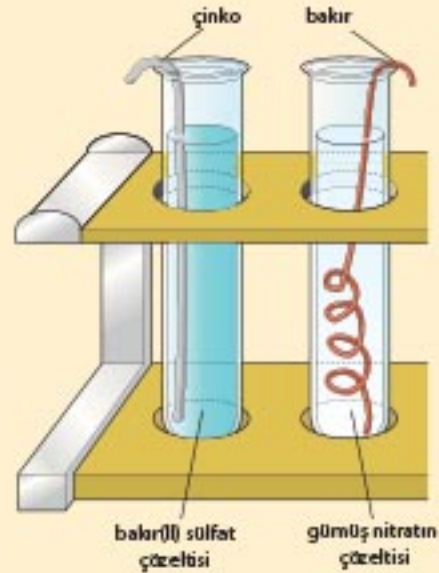
Pratik etkinlik

Metallerin rekabeti

Deney tüplerini resimde olduğu gibi yerleştir.

Çözeltileri ve metalleri yerleştirerek yaklaşık 15 dakika bekle.

- Kendi gözlemlerini yaz.
- Reaktantların kimyasal yapısına göre, tüpteki her bir ürünü tahmin et. (Ürünlerin oluşması için reaktant atomlarının yeniden düzenlenmesi gerektiğini hatırla.)
- Her tepkimede kendi sözlerinle neler olduğunu açıkla.



Kimyasal maddelerle çalıştıktan sonra ellerini yıka.

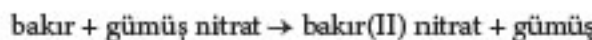
Metaller arasındaki rekabeti göz önüne alarak bir „model“ kullanacağız:

Eğer gümüş ve bakır nitratın çözeltisiyle çalışırsak, demek ki bakır ve gümüş arasındaki rekabeti kurmuş oluruz. Hem bakır hem de gümüş bileşik oluşturabilirler, ancak çözünmüş gümüş nitrat bileşiğin bir parçası olarak gümüş tepkimeye girecektir.

Bakır gümüşten daha reaktiftir. Reaktivlik serisinde o gümüşün üstünde bulunmaktadır. Gümüş'ten „daha kuvvetli“ olduğunu tahmin edebiliriz. Bu yüzden, o „nitratı alır“, ve çözeltiye dönüşür. Çözeltiden gümüş „itilir“ böylece gümüş temel madde olarak kalır.

Bunun sadece neler olduğunu anlamak için geliştirilmiş olan bir model olduğunu unutma.

Metinsel denklemi şudur:



Bu tür tepkimelere yer değişme tepkimeleri denir.

Eğer gümüşü bakır(II) nitrata eklersek, tepkime gerçekleşmeyecektir.

Bakırı tuz çözeltisinden değiştirmek için, gümüş yeterince reaktif değildir.

gümüş + bakır(II) nitrat → tepkime gerçekleşmiyor

Pratik etkinlik

Çözeltideki yer değiştirmeyi tahmin etmek

Öğretmenin, aşağıda verilmiş az miktarda ve toz halinde metalleri size sunacaktır:

- magnezyum
- bakır
- demir
- çinko

aynı zamanda şu çözeltileri de: magnezyum sülfat, bakır(II) sülfat, demir(II) sülfat, çinko sülfat.

- Metal ve her sülfat çözeltisinin farklı kombinasyonlarını göze alarak gözlemlerini yazmak için yeterli büyüklükte bir tablo çiz. Tepkimenin gerçekleşip gerçekleşmeyeceği konusundaki tahminlerini EVET yada HAYIR diye belirt ve bunun için tabloda yeteri kadar yer ayır.

Tepkimeleri bir deney plakası üzerinde gerçekleştirebilirsin. Sülfat çözeltisi ile dolu çözeltinin derinliğine az miktarda metal tozu katın.



Koruma gözlüğü mutlaka kullan.

- Tabloda yazdığın tüm „EVET“ cevaplarında, kimyasal tepkimelerin gerçekleştiğinin bir göstergesi var mıydı?
- Tablodan dört tepkime seç ve yer değişme reaksiyonları için metinsel denklemleri yaz.

toz halindeki metali katın	
	magnezyum sülfat
	bakır(II) sülfat
	çinko sülfat
	demir(II) sülfat

Bir metalin oluşturduğu tuz çözeltisinde daha reaktif bir metalin yerini alacağı konusunu inceledik.

Örnek olarak:

çinko + bakır(II) sülfat → çinko sülfat + bakır

Ek bilgiler

Çinko ve bakır(II) sülfat arasındaki yer değişme tepkimesini açıklamak için en iyi cevap şu olacaktır:

Çinko bakırdan *daha reaktiftir*, çünkü bakır(II) sülfat'tan bakır *değiştirebilir* ve ürün olarak metalik bakır ve çinko sülfat çözeltisi elde edilebilir.

Çinko bakır dan „daha kuvvetli“ dir demel. Yer değişme tepkimesinin gelişimini anlamak için bu sadece bir modeldir.

Anahtar kelimeler

- Yer değişme reaksiyonları

Soru ve ödevler

1 Yaz ve tamamla:

_____ metal, bileşiklerinden _____ olan metali _____. Bunlara _____ reaksiyonları denir.

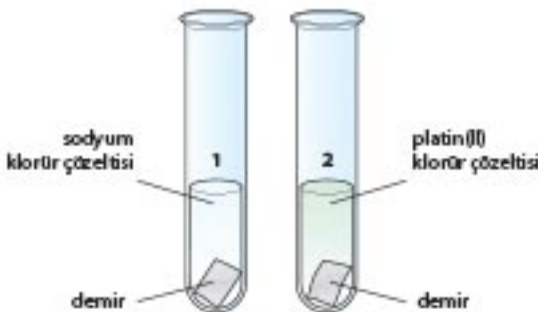
2 Demir ve bakır(II) sülfat arasında oluşan tepkimenin metinsel denklemini yaz.

3 Çinko sülfat çözeltisine demir katılırsa ne olacağını açıkla.

- 1 Aşağıdaki tabloda dört metalin reaksiyonları için bilgiler verilmiştir:

Metal	Soğuk suyla	Seyreltik sülfürik asit
Demir	Anında tepkime gerçekleşmiyor	Gaz açığa çıkarak, köpük olmaya başlıyor
Gümüş	Tepkime gerçekleşmiyor	Tepkime gerçekleşmiyor
Sodyum	Yüzüyor, ondan sonra yüzeyde eriyor ve gaz açığa çıkıyor	Okul ortamı için oldukça tehlikeli
Nikel	Tepkime gerçekleşmiyor	Asit ısıtıldığında gaz kabarcıkları açığa çıkar.

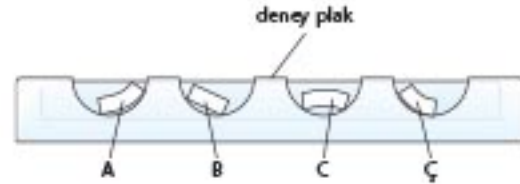
- a Dört metali reaktivite dizisine göre sırala. (daha reaktif olanı ilk olsun).
- b Sodyum ile benzer tepkiye giren bir metali ifade et.
- Sodyum ve su arasındaki tepkime sonucunda hangi gaz açığa çıkar?
 - Sodyum ve su arasındaki reaksiyon sonucunda elde edilen çözeltinin pH değeri kaçtır?
1 3 7 14
 - Sodyum ve seyreltik asit arasındaki tepkimenin okul ortamında gerçekleştirilmesi neden önerilmemektedir?
- c Demir ve seyreltik sülfürik asit arasındaki tepkime sonucunda açığa çıkan gazı adlandır.
- Bu tepkime sonucunda başka hangi ürün elde edilir?
- ç Aşağıdaki tüpleri inceleyin:



İkinci tüpte demir kurşuni tabakayla daha yavaş kaplanır.

- İkinci tüpte oluşan kurşuni parlak tabakayı adlandır.
- Bu kurşuni parlak tabakanın neden oluştuğunu açıkla.
- İkinci tüpte oluşan tepkimenin adı nedir?
- İkinci tüpte oluşan tepkimenin metinli denklemini yaz.
- Birinci tüpte neden tepkime gerçekleşmiyor?

- 2 Bu soru dört metalle ilgili bir sorudur – ve bunlar A, B, C ve Ç olarak ifade edilmiştir (bu harfler onların kimyasal sembollerini ifade etmiyor). Metaller ve sülfür çözeltileri deney plakasında karıştırılabilirler.



Sonuçlar aşağıdaki tabloda ifade edilmiştir:

- ✓ Tepkimenin gerçekleştiğini gösteriyor
x Tepkimenin gerçekleşmediğini gösteriyor.

	A	B	C	Ç
A sülfat	x	✓	✓	1?
B sülfat	x	x	✓	✓
C sülfat	x	2?	x	3?
Ç sülfat	x	x	✓	x

- a Tablodaki bilgileri kullanarak metalleri aktiflik sırasına göre sırala (daha reaktif metalden başlayarak).
- b a) şıkkındaki cevabı kullanarak tablodaki 1?, 2? veya 3? ile yazılmış boş yerlerde şu simgeyi ✓ veya x simgeyi kullanarak boşlukları tamamla.

- 3 a** Bakır metali gümüş nitrat çözeltisiyle tepkimeye girer.
Tepkimenin metinli denklemini yaz.
- b** Platin gümüş nitrat çözeltisi içine atıldığında tepkime vermez.
Her üç metali platin, bakır ve gümüş – aktivlik sırasına göre sırala. En aktif olandan başla.
- 4** Bakır evdeki su borularının yapımında kullanılırken, demir ise termosifon (su ısıtıcı) yapımında kullanılır.
Bu metallerin hangisi daha çabuk paslanacaktır?

- 5** Aşağıdaki tabloda metallerin keşif zamanı verilmiştir:

Metal	Zaman
Potasyum	1807
Sodyum	1807
Çinko	1500 yıl önceki Hindistan ve Çin'de
Bakır	Antik uygarlıklar
Altın	Antik uygarlıklar

- a** Metalin aktivlik serisindeki yeri ve keşif zamanıyla ilgili hangi yönelimi (trend) fark edebilirsin?
- b** Acaba bu yönelimi (trendi) açıklayabilir misin?

Ne öğrendin

Bu dersi sonunda şunları bilmen gerekiyor:

- asitlerden elde edilen tuzların tepkimesi için genel ve metinsel denklemi yazmak
- güvenli bir şekilde tuzu elde etmek için deneyleri değerlendirmek ve planlamak
- bilgi ve bilimsel anlayışını kullanarak deneylerden elde edilen sonuçları açıklamak.

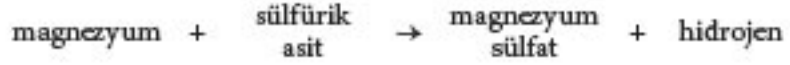
Ek bilgiler

Kristallerin oluşumunda buharlaşan çözeltinin su olduğunu unutmayın. Çözeltiyi buharlaştırdığınızı söylemeyin.

Bu dersi incelerken, tuzların elde edilmesi için kullanılan pek çok asit reaksiyonlarına rastladın. Burada genel denklemlerin toplamı ve her türden tipik birer örnek verilmiştir:

1. **metal + asit → tuz + hidrojen**

Örnek:

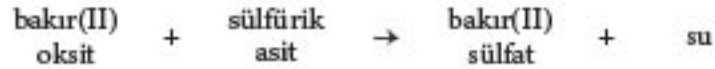


Tepkime sırasında açığa çıkan gazı, yanar bir çubuğu yaklaştırarak kanıtlayabilirsin. Hidrojen gazı karakteristik bir ses ile yanar.

Dikkat: Daha zayıf reaktif metaller, örneğin bakır, ve ondan daha az reaktif olanlar, asitlerden hidrojeni alamazlar. Onlar sık sık asitlerle tepkimeye girerler ve tepkime ürünleri tuz, ametal oksitleri ve sudur. Diğer taraftan, çok reaktif metallerin tepkimelerinde (örneğin sodyum ve potasyum), sıklıkla tepkime patlamayla sonuçlanıyor.

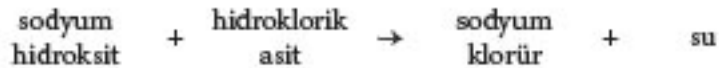
2. **metal oksidi + asit → tuz + su**

Örnek:

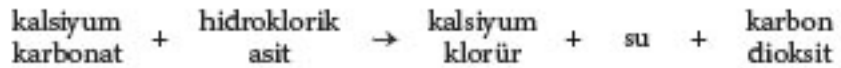
3. **metal hidroksidi + asit → tuz + su**

Suda çözünen metalik hidroksitlerine baz denir.

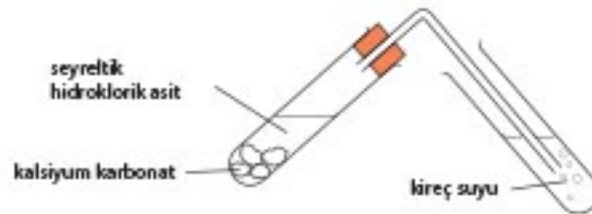
Örnek:

4. **metal karbonat + asit → tuz + su + karbon dioksit**

Örnek:



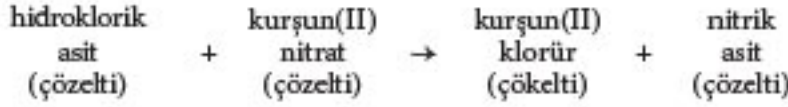
Elde edilmiş karbon dioksiti, kireç suyuna ekleyerek kanıtlayabiliriz. Örnek olarak:



Kireç suyu olan tüpte beyaz bulanıklık oluşuyor.

5. Çökelme tepkimeleri

Örnek:



Çökelme tepkimeleri, suda çözünmeyen tuzların elde edilmesinde kullanılır, örnek olarak iki çözünebilir tuzdan elde edilen kurşun(II) klorür.

Pratik etkinlik

Bir tuz seçin

Bu etkinliği şimdi veya konunun sonunda gerçekleştirebilirsin.

Aşağıdaki listeden hazırlayacağın bir tuz seç:

magnezyum klorür

bakır(II) sülfat

kalsiyum nitrat

potasyum sülfat

sodyum nitrat

kalsiyum sülfat (çözünmeyen tuz)

Genelde laboratuvarlarda kullandığın aletleri kullanabilirsin.

Reaktant ve oluşan ürünlerin güvenlik bilgilerini kontrol etmelisin.

• Düşün:

- Tuzun elde edilmesi için hangi tepkimeyi kullanacaksın?
- Tepkimeye reaktant olarak asit katarsak, tüm asit miktarı tepkimeye girdiği anda neyi gözlemlemelisin?
- Tepkimeye girmemiş maddeyi ayırman gerekiyorsa nasıl hareket edeceksin?
- Tuzdan büyük kristaller elde etmek için ne yapacaksın?
- Eylemi gerçekleştirirken güvenliğin için nasıl bir önlem alacaksın?

- Korunma önlemlerini göz önüne alarak, planını deftere yaz.



Bir pratik işleme başlamadan önce, öğretmen senin planını kontrol etmelidir.

- Seçtiğin tuzu elde ettikten sonra, gerçekleşen deney için ayrıntılı rapor yaz. Başlangıç planına önemli değişiklikler ekle. Gerçekleşme nedenini ve seçilen hangi tuzun tepkimesinin iyi bir örnek olarak gerçekleşmesinde etkili olduğunu açıkla.

Soru ve ödevler

1 Aşağıdaki metinli denklemleri tamamla:

a) sodyum hidroksit + _____ → sodyum klorür + su

b) potasyum karbonat + sülfürik asit → _____ + su + _____

2 Çinko ve seyreltik sülfürik asit tepkimesinin metinsel denklemini yaz.

3 Aşağıdaki tamamlanmamış metinli denklemi tamamla:

_____ + nitrik asit → kalsiyum nitrat + su

Denklemdeki bilinmeyen bileşiğe uygun olacak iki bileşik ifade et.

Ne öğrendin

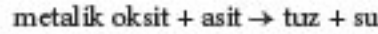
Bu dersin sonunda şunları bilmen gerekiyor:

- metal oksitlerden başlayarak tuzların elde edilmesini açıklamak
- bakır sülfattan kristal örnekleri hazırlamak
- deneysel bilgi ve anlayışınızı benimsemek.

Oksitler söz konusu olduğunda onları bileşimine göre ve özelliklerine göre sınıflandırdık. Bileşimine göre, oksitler metalik ve ametalik olmak üzere sınıflandırılırlar. Metal oksidin yapı birimindeki elementlerin atomları arasında iyonik bağ mevcuttur. Bu demektir ki, **metal oksitler** metal katyonlardan ve oksit anyonlarından oluşmuştur.

Buna göre, sodyum oksit sodyum katyonlarından ve oksit anyonundan oluşmuştur, magnezyum oksit – magnezyum katyonundan ve oksit anyonundan, bakır(II) oksit – bakırın iki valanslı katyonundan ve oksit anyonundan ve başka şekilde oluşmuştur.

Metal oksitlerin büyük bir bölümü bazik özellik gösterir. Bunlara baz oksitleri denir. Onlar asitlerle tepkimeye girip tuzlar oluştururlar. Metal oksitlerin küçük bir bölümüne amfoter denir. Bu oksitler asitlerle de tepkimeye girebilirler (bazlarla da tepkimeye girebilirler). Yani, metal oksitleri asitlerle tepkimeye girip, tuzlar ve su oluşturdıklarını sonucuna varırız. Bu tepkimenin genel denklemi şudur:



Sekizinci sınıftan sülfatların elde edilme tepkimesini hatırla. Bakır(II) sülfat pentahidratın (mavi taş gibi tanınan), bakır(II) oksit ve sülfürik asidin tepkimeye girmesiyle ve de çözeltisinden suyun buharlaşmasıyla elde edildiğinden daha önce bahsettik. Hatırlamak için bu etkinliği gerçekleştir.

Pratik etkinlik**Bakır(II) oksit ve sülfürik asidin tepkimesi**

Koruma gözlüğü mutlaka kullan.

- 1 Deney tüpü hacminin üçte birine seyreltik sülfürik asidin çözeltisini ekle.
- 2 Sülfürik asidine, siyah renkli bir deney kaşığı bakır(II) oksiti kat.
- 3 Tüpü karıştır.
 - Ne fark ediyorsun?
- 4 Tüpü burzen alevi altında ısıt. Dikkatlice ısıt. Karışım kaynamamalı.
- 5 Aza, azar daha çok bakır(II) oksit kat, çözünme gerçekleşmeyeceği kadar (yani tepki olamayacağı kadar).
- 6 Tüpün içindeki bileşim soğuduktan sonra, bakır(II) oksitin kalıntısını çözeltiden süz.
- 7 Süzüntüyü (süzmeden sonra elde edilen çözelti) buharlaşma kabına koy.
- 8 Kabı yavaşça ısıt. Çözeltideki ince kristalleri fark ettiğinde ısıtmayı durdur.
- 9 Sonraki günlerde buharlaşmak üzere su kalıntısını oda sıcaklığında bırakın.



Mari taş kristalleri (bakır(II) sülfat pentahidrat) – $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$.

Ek bilgiler

Dikkat et! İyonik maddelerin yapı birimlerini molekül olarak ifade edemezsin.



Bakır(II) sülfat çözeltisi.

Anahtar kelimeler

- Tuzlar
- Metal oksitler

Soru ve ödevler

- 1 Bakır(II) oksit ve sülfürik asidin metin olarak denklemini yaz.
- 2 Bu tepkimenin kimyasal denklemini (kimyasal formüllerden oluşan) yaz.
- 3 Süzme nedir, süzüntü nedir?
- 4 Metal oksitin adlandırılmasında Roma rakamı ne anlama geliyor?
- 5 Deneyden sonra neden bakır(II) sülfatın çözeltisi bir kaç gün bekletiliyor?

Ne öğrendin

Bu dersin sonunda şunları bilmen gerekiyor:

- asit ve karbonat arasındaki tepkimenin metinsel denklemini yazmak
- karbonat ve asitleri incelerken hangi kullanım aygıtlarını ve hangi gözlemleri ve ölçmeleri yapma gereği olduğunu planlamak
- suda çözünmeyen karbonat ve seyreltik asit arasındaki tepkime sırasında elde edilen tuzdan, kristalleri hazırlamak.



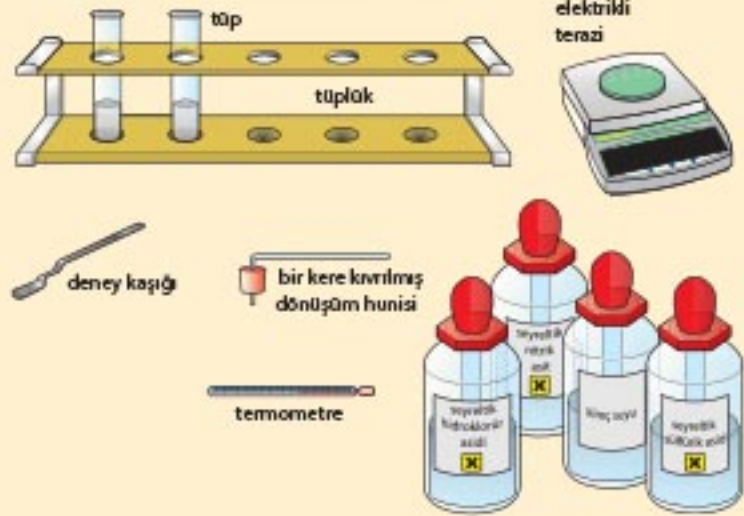
Asitler kalsiyum karbonatı etkiliyor.

En yaygın karbonat kalsiyum karbonattır CaCO_3 . Kalkerli kayaların ana bileşenidir. Binalar ve heykeller kireçtaşından inşa edilir. Onlar, asit yağmuru nedeniyle hasara uğruyorlar. Aşağıdaki araştırmada karbonat ve seyreltik asitler arasındaki tepkimeler için daha çok bilgiye sahip olacaksınız.

Pratik etkinlik

Metal karbonatlar ve asitlerin araştırılması

Şu malzemeleri ve çözeltileri kullanacaksınız:



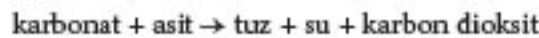
Aynı zamanda, farklı metal karbonatları mevcuttur, bakır(II) karbonat, sodyum karbonat, potasyum karbonat ve magnezyum karbonat. Senin görevin karbonat ve asitler arasındaki tepkimede neler olduğunu incelemek. Sistematik bir şekilde benzerlikleri ve özelliklerin farklarını araştırmalısın.

Sıcaklıkta olası değişmeyi ölçmek için hazır ol.

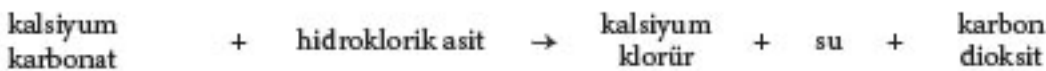


Bir pratik işleme başlamadan önce, öğretmen senin planını kontrol etmelidir.

Karbonat ve seyreltik asidin arasında oluşan tepkimenin genel denklemi şudur:



Örnek olarak:



Karbonat ve asitler arasındaki tepkime tuzların elde edilmesinde kullanılır. Aşağıdaki deneyde bakır(II) karbonat ve seyreltik hidroklorik asit kullanacaksınız.

Pratik etkinlik

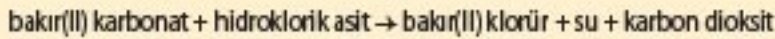
Asit ve karbonattan suda çözünmeyen tuzun elde edilişi



Koruma gözlüğü mutlaka kullan.

- 1 Laboratuvar kabına 25 cm³ hidroklorik asit ekle.
- 2 Kaşığın ucuna töz bakır(II) karbonat ekle.
 - Neler oluyor? Açığa çıkan gaz hangisidir?
- 3 Köpüğün oluşumu durana dek ve kabin sonundaki katı maddeyi fark edene dek bakır(II) karbonat ekle.
- 4 Tepkiye girmemiş bakır(II) karbonattan kaçınmak için onu süz.
- 5 Süzülen çözeltiyi buharlaşma kabına dök. Resimde görüldüğü gibi su banyosunda ısıt. Kabin etrafında kristallerin oluşumunu fark ettiğin zaman ısıtmayı durdur.
- 6 Çözeltinin yavaş bir şekilde kristalleşmesi için birkaç gün bırak. Eğer çözelti kalıntısı halen mevcutsa tuzdan kristalleri süz.
 - Tuzun kimyasal adlandırması nedir?
 - Deneyde hazırlanan kristallerin şekli ve rengi nasıldır?

Yukandaki deneyden, tuzun elde ediliş denklemi şudur:



Ek bilgiler

Tuzun çözeltisinden su ne kadar daha yavaş buharlaşırsa, elde edilen kristaller o kadar daha büyük olacaktır.

Anahtar kelimeler

- Karbonat

Soru ve ödevler

- 1 Karbonat ve asit arasındaki oluşan tepkimenin metinli denklemini yaz.
- 2 Bakır(II) karbonata (suda çözünmeyen karbonat) seyreltik asidin katılmasıyla, tüm asidin tepkimeye girdiğini kanıtlamak için iki yöntem ifade et et.
- 3 Aşağıdaki verilenlerin tepkimelerin metinli denklemlerini yaz:
 - a) Magnezyum karbonat ve sülfürik asit.
 - b) Nikel(II) karbonat ve hidroklorik asit.

Ne öğrendin

Bu dersin sonunda şunları bilmen gerekiyor:

- çözünebilir karbonattan başlayarak, tuzu hazırlarken indikatörün rolünü açıklamak
- sodyum karbonattan başlayarak, sodyum klorür maddesini hazırlamak
- karbon ve asit arasında gerçekleşen tepkimenin metinsel denklemini yazmak
- çinko nitrattan kristalleri elde ederken hangi malzemeleri ve aynı zamanda hangi gözlemlmeleri ve ölçmeleri kullanman gerektiğini planlamak.

Bakır(II) karbonatta olduğu gibi, çözünmeyen karbonatları kullanarak tuzların hazırlama yöntemleri tanıtıldı. Tuzu hazırladığımızda tüm asidin tepkiye girdiğini nasıl belirlediğimizi hatırlıyor musun? Karbonatlarla asitler tepkimeye girerler ve karbondioksit gazı kabarcıkları açığa çıkarılır. Öyleyse gaz kabarcıklarının çıkmadığı görüldüğünde, tepkimenin bittiğini anlarız.

Tüm asidin harcandığından emin olmak için çözünmeyen tuzun fazlalığını ekliyoruz. Fazlalık katı madde olarak bardağın altında, tuzun oluşturduğu çözelti ile kalır. Süzüntü olarak tuzdan çözeltiyi ayırmak için karbonatın fazlalığını süzebiliriz.

Fakat bazı karbonatlar suda çözünebilirler. Yukarıda tarif edilen yöntem karbonatlar için uygun değildir. Asitte çözünebilir karbonatın fazlalığını eklersek, elde edilen çözeltide fazlalık çözünecek, böylelikle süzölebilecek katı madde artık olmayacaktır. Yani, eğer böyle bir çözeltiden suyu buharlaştırırsak sadece tuzun kristallerini değil tuz karışımı ve tepkiye girmemiş çözünebilir karbonatı atı da elde edeceğiz.

Aşağıda verilen deneyde, indikatör ile tepkimenin sonunu belirleyeceksin. Kaynatılarak tuzun çözeltisinden indikatörün rengini çekmek için kömür kullanılıyor. Bundan sonra kömür süzülür ve bildiğimiz yöntemle tuzun çözeltiden kristalleşmesi gerçekleşebiliyor.

Sodyum karbonat ve seyreltik hidroklorik asitin arasındaki gerçekleştirdiğin tepkimenin denklemi şu olacak:



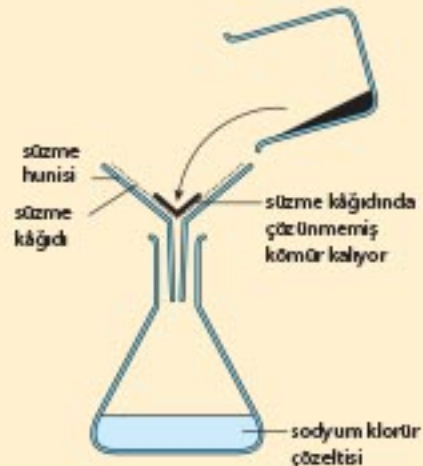
Pratik etkinlik

Asit ve suda çözünebilir karbonattan tuzun elde edilmesi

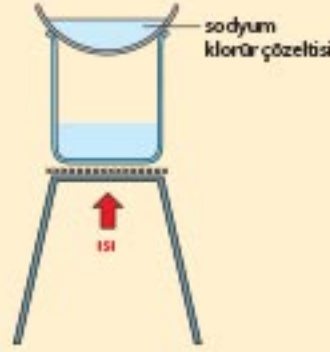


Koruma gözlüğü mutlaka kullan.

- 1 Küçük bir bardakta 25 cm³ hidroklorik asit ilave et et.
- 2 Aside birkaç damla kırmızı metil indikatörü ekle.
- 3 Sodyum karbonat tozunu ekle ve köpürme durana kadar indikatör rengini değiştirene kadar birer deney kaşığı eklemeye devam et.
- 4 Ondan sonra yavaşça ısıtarak turuncu sarımsı çözeltiye bir deney kaşığı kömür ekle. Bu çözeltinin rengini değiştirecektir.
- 5 Çözelti soğuyunca süz. Erlenmeyerde renksiz çözelti elde etmelisin.



6 Aşağıda gösterilmiş olduğu gibi çözeltiyi buharlaşma kabına dökün ve su banyosunda ısıtın:



- 7 Çözelti üzerinde beyaz kristaller görüldüğünde ısıtmayı durdur.
- 8 Buharlaşma kabını bir kaç gün beketin. Suyun kalan miktan yavaşça buharlaşacaktır. Eğer halen kabda çözelti mevcutsa sodyum klorür kristallerini süz.
 - Elde edilen sodyum klorür kristallerinin ne şekli vardır?

Pratik etkinlik

Çinko nitratin kristallerini hazırlamanın planlanması

Çinko karbonat tozu örnek olarak temin edilmiştir

Senin görevin çinko nitrattan kristallerin elde etme yöntemini detaylı bir şekilde planlamak.

Gerçekleştirdiğin tepkimenin metinsel denklemini ifade et. Senin kullandığın yöntemle, diyagramları gereken yerlerde yerleştir.



Bir pratik işleme başlamadan önce, öğretmen senin planını kontrol etmelidir.

Soru ve ödevler

- 1 Potasyum karbonat ve seyreltik hidroklorik asitin arasında oluşan tepkimenin metinsel denklemini yaz.
- 2 Bakır(II) karbonat ve hidroklorik asit başlayarak elde edilen bakır(II) klorür kristallerin oluşum sırasında, indikatör gerekmiyor. Fakat potasyum karbonat ve hidroklorik asitinden başlayarak elde edilen potasyum klorür kristallerin oluşum sırasında indiatör kullanılmalıdır. Bu iki yöntemin farkını açıkla.
- 3 „Köpürür“ sözün anlamını bul ve bu konudaki tepkimeleri açıklamak için bu sözü cümlelerin içinde kullan.

Ne öğrendin

Bu dersi sonunda şunları bilmen gerekiyor:

- asit ve hidroksitler arasındaki tepkimeleri açıklamak
- nötrleşme tepkimelerini kullanmak.

Anahtar kelimeler

- Nötrleştirme
- İndikatörler
- Titrasyon
- Asitler
- Hidroksitler

Ek bilgiler

Asit ve baz arasındaki tepkime sırasında elde edilen tuz çözeltisi nötr olmayabilir! Eğer sadece kuvvetli asit ve kuvvetli baz rekasyonu yer alırsa nötr çözelti oluşuyor. Bu durumda, çözeltinin nötr olması için, asit ve bazın tamamen tepkiye girmeleri lazım (veya, nötrleştirme).

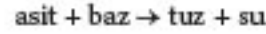


Pipetleme prosedürü:

1. Reaktantların birinden çekebilmek için plastik pompayı sık.
2. Pipetin dış duvarlarını kuru bezle sil.
3. Pipet göz hizasında yerleştirildiğinde, sıvının alt menisküsünün, düz çizgi olarak görünen pipet işaretine denk gelmesini ayarla.
4. Sıvıyı erlenmayere sal.

Hidroksitler OH-grubu içeren bileşiklerdir. Daha önce de bahsettiğimiz gibi, hidroksitler su çözülür ve bunlara baz denir.

Kimyada en önemli tepkimelerden biri **nötrleştirme** tepkimesidir. Daha doğrusu, bu tip tepkimeler, tuz elde etme şeklini temsil etmektedir. Bu tepkimenin genel denklemi:



Ortamda asitliğin belirlenmesi (daha doğrusu ortamın baz mı yoksa asit esaslı mı olduğu) için **indikatörler** (göstergeler) kullanılmaktadır. Kimya laboratuvarlarında en sık kullanılan göstergeler; turnusol, metil kırmızısı, bromfenol mavi ve genel indicator.

Nötrleştirme tepkimesi sonucunda tuz elde etmek için, en çok kullanılan süreç **titrasyondur**. Titrasyon yardımıyla, tepkimeye katılmakta olan asit veya bazın yoğunluğunu da belirtmek mümkündür.

Titrasyonu gerçekleştirmek için gerekli aparat şunları içermektedir:

- asit veya bazın hacmini doğru bir şekilde belirlemek için pipet,
- pipet ile alınan (bir reaktant) sıvının koyulacağı erlenmeyer,
- reaktantı az miktarda eklemek için dereceli cam pipet. Kurallara göre, titrasyon büret kullanılarak gerçekleştirilmektedir. Fakat onun fiyatı yüksek olabileceğinden, derecelendirilmiş pipetler de kullanılabilir.

Titrasyon yöntemi

Burada asitin baza eklenmesi süreci olarak bilinen titrasyon yönteminden bahsedeceğiz. Süreç bazın asite eklenmesiyle de benzer süreci temsil etmektedir, fakat sıvıların erlenmeyerde veya bürette farklı yerlerde yerleşmesini gerektirmektedir.

1. Kuru ve temiz bir pipet yardımıyla 25 cm³ kadar bazı, temiz erlenmayere at. Pipette bulunan son damla dökülene kadar pipetin içine üfleme, bunun için sadece pipetin ucunu erlenmayerin iç duvarlarına dokundurtman gerekmektedir.
2. Erlenmayere birkaç damla genel indikatör (ya da başka bir uygun gösterge) kat.
3. Erlenmayerin altına temiz beyaz bir kağıdı, renk değişikliklerini daha iyi bir şekilde görebilmek için yerleştir.
4. Başka bir derecelendirilmiş pipeti, karışım kalmış olma ihtimalinden dolayı, ıslak olması durumunda, durula. Pipetin temiz ve kuru olması durumunda, bu aşama atlatılabilmektedir.
5. Derecelendirilmiş pipeti asit çözelti ile doldur ve 0 cm³ olmak zorunda olmayan, sıfır noktasını (titrasyon sürecinin hacmi) farket
6. Öğretmenin pipeti düzgün bir şekilde kullanmanı gösterecektir. Pipette bulunan asiti, erlenmayerde bulunan karışıma yavaşça yuvarlak hareketler yaparak ekle.

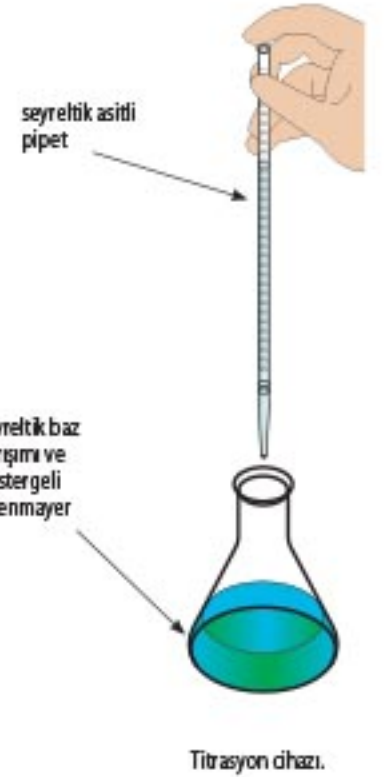
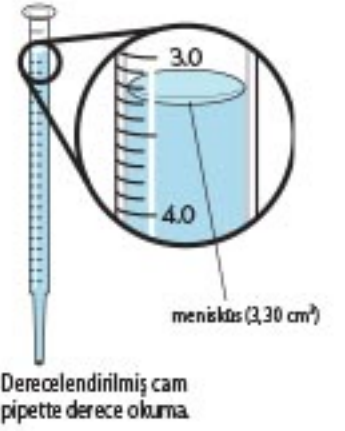
- Asitin eklenmesi ile erlenmayer neden sürekli karıştırılmalıdır?
- 7 Titrasyon noktasına erişilince, asit ekleme işlemini kes. Bu durum göstergede belli bir renk farklılığının görülmesi ile belli olur.
 - 8 Pipette son hacim derecesini oku.
 - 9 Titrasyon için gerekli olan ve harcanan asit hacmini hesapla. Bunu pipet derecesinde belirtilmiş olan ilk hacmi, son hacimden çıkarmakla gerçeğe dönüştürmelisin.
 - 10 Sürecin tamamını bir kez daha tekrarla.
 - 11 Titrasyon için gerekli olan ortalama hacmi hesapla.

Bu tepkimede elde edilmiş olan tuzu ayırmak istersek, bir deney kaşığı toz kömürü karışıma eklememiz ve karıştırmamız gerekecektir. Kömür karışımdaki göstergenin rengini alır. Bundan sonra, karışım filtreden geçirilir. Buharlaştırma kabına konduktan sonra da yavaşca ısıtmaya başlanır. Karışımda kristal taneciklerinin oluştuğunu farkettiğiniz anda, ısıyı kesin. Bu durumda kabı açık halde birkaç gün bekletirsek su yavaşca buharlaşarak tuz kristallerinden ayrılır.

Titration yoluyla tuz elde etmenin esas adımları aşağıda verilmiş olan resimde belirtilmiştir.



Titration yoluyla sodyum nitrat elde etmek.



Soru ve ödevler

- 1 Hidroksit ve bazların arasındaki fark nedir?
- 2 Bu reaksiyonların kimyasal denklemlerini yaz. Denklemlerin eşitlenmiş olmasına dikkat et.
 - a) Potasyum hidroksit sülfürik asitle tepkimeye girecektir.
 - b) Amonyum hidroksit hidroklorik asitle tepkimeye girecektir.
 - c) Sodyum hidroksit fosforik asitle tepkimeye girecektir.
- 3 Titration yöntemini açıkla.

Ne öğrendin

Bu dersin sonunda şunları bilmen gerekiyor:

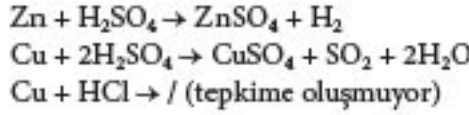
- tuzların elde edilme yöntemlerini açıklamak
- kimyasal denklemler için alıştırmalar yapmak.

Bu kitapta söz konusu olan kimyasal reaksiyonları hatırla – örnek olarak, metallerin asitlerle tepkimesi, yer değişme reaksiyonları, metalik oksitler ve asitler arasındaki tepkimeler, karbonatlardan tuzların elde edilmesi, hidroksitlerden tuzların elde edilmesi ve başka. Bu tepkimelerin sonunda elde edilen tuz çözelti halindedir. Tuzdan kristaller elde edebilmek için sistemden suyun buharlaşması gerekiyor.

Burada daha önce söz konusu olan tuzların elde etme yöntemlerini inceleyeceğiz.

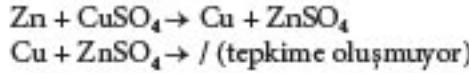
1. Tuzların metal ve asitlerden elde edilmesi

Bazı metaller asitlerle tepkimeye girerek tuz ve hidrojen oluşturuyorlar. Daha az reaktif olan diğer metaller ise, asitlerle tepkimeye girebilirler, ancak bu arada hidrojen açığa çıkmıyor. Bu tepkimeler süresince başka gazlar açığa çıkıyor. Daha az reaktif metaller arasında bakır, gümüş, ve cıva sayılmaktadır. Bazı metaller ise asitlerle tepkimeye girmezler. Örnekleri inceleyin.



2. Tuz ve metalden tuzların elde edilişi

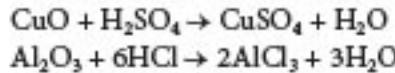
Bu reaksiyonlara başka bir deyişle yer değiştirme tepkimeleri denir. Bu tür reaksiyonlar için örnekler.



Çinko, bakırdan daha reaktiftir, böylece bileşiklerde onun yerini alabilir. Bu nedenden dolayı, eğer bakır(II) sülfat çözeltisine çinko katarsak, bakır serbestleşecek, mavi çözeltisi ise yavaşça renksiz olacak (çinko sülfat çözeltisi elde ediliyor). Ters tepkime oluşmaz. Eğer çinko sülfata bakır katılırsa, tepkime gerçekleşmez.

3. Metal oksitlerden ve asitlerden tuzların elde edilişi

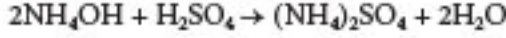
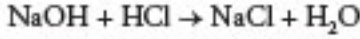
Metal oksitleri asitlerle tepkimeye girip tuz ve su oluşturuyorlar. Burada bunların örnekleri verilmiştir.



4. Hidroksit ve asitlerden tuzların elde edilişi

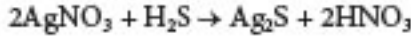
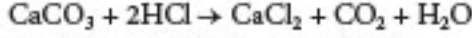
Bu tepkimelerin sonucunda tuz ve su oluşuyor. Bu tepkimelere başka bir deyişle nötrleşme reaksiyonları da denir. Bu reaksiyonların sonucunda elde edilen çözeltiler nötr olabilirler

veya olmayabilirler. Bu tür tepkimelerin büret ve erlenmeyerle gerçekleşmesine Titrasyon denir.



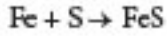
5. Tuz ve asitten elde edilen tuzlar

Başka örnekler olmasına rağmen, bu grupta karbonatlardan elde edilen tuzlar yer almaktadır.

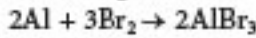
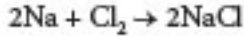


6. Doğrudan metal ve ametal senteziyle elde edilen tuzlar

Sekizinci sınıfta demir ve kükürt arasındaki tepkime incelendi ve bu sayede karışım ve bileşik arasındaki farkı ayırt edebildiniz. Böylece, ısıtma sırasında demir kükürt'le bağlanması sonucunda demir(II) sülfür oluştuğunu ifade ettik. Bu tepkimenin kimyasal denklemi şudur:



Bu tür tepkimelerin örnekleri şunlardır:



Tuzların daha çok elde etme yöntemleri mevcuttur. Bazıları şunlardır:

- metal ve bazdan tuzların elde edilmesi;
- iki tuzdan bir tuzun elde edilmesi;
- tuz ve bazdan tuzun elde edilmesi;
- metal oksidi ve bazdan tuzların elde edilmesi ve
- metal oksidi ve ametal oksidinden tuzun elde edilmesi.

Tuzların elde edilişi için başka yöntemler için daha çok bilgi edin ve her biri için birer örnek yaz.

Tuz elde etmenin üç ana yolu

Bu konunun başında da belirttiğimiz üzere, tuzlar asitlerden farklı şekillerde elde edilebilirler. Bu durumda asit metal, metal oksit, tuz (en fazla metal karbonat) ve hidroksit ile tepkimeye girer. Asit, oluşmuş tuzda (örnek olarak, klorür, sulfat ve nitrat iyonları) ametal olan bölümü sağlar. Metal iyonlar (ya da amonyum iyonlar) ise tuzda ikinci reaktanattan kaynaklanırlar.

Belli bir tuz çeşidinin elde edilmesi süreci, iki faktöre bağlıdır:

1. ikinci reaktantın çözünürlüğü ve
2. oluşmuş tuzun çözünürlüğü.

Bu tepkimelerde kullanılan asitler, her zaman sulu çözelti halindedir. Bu reaktant tuzun elde edilmesini direkt olarak etkilemez.

Anahtar kelimeler

- Tuzlar
- Titrasyon
- Nötrleşme

6 Tuzların Elde Edilmesi

Çeşitli bileşik türlerinin çözünürlükleri ile ilgili veriler aşağıdaki tabloda özetlenmiştir.

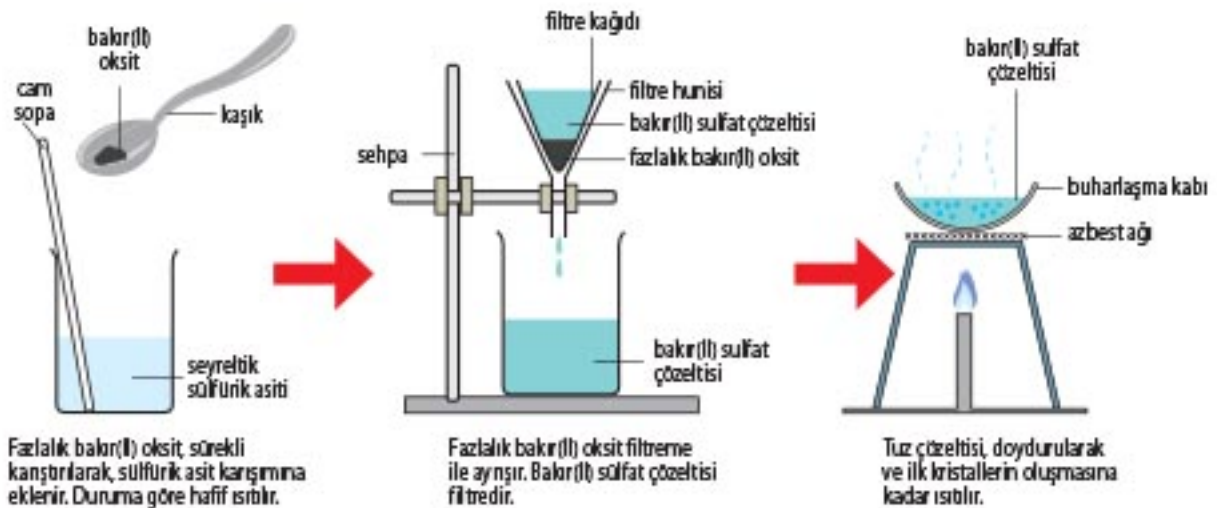
Bileşik türü	Suda çözünür olan bileşiklerdir:
Hidroksit	Amonyum, periyodik cetvelin birinci grubunda bulunan metaller ve tablonun ikinci grubunda daha yüksekteki üyeler (kalsiyumdan başlayarak).
Karbonat	Amonyum ve periyodik cetvelin birinci grubundaki metaller
Nitrat	Hepsi
Sülfat	Gümüş, kurşun(II), kalsiyum, stronsiyum ve baryum dışında hepsi.
Klorür	Gümüş, kurşun(II), bakır(II) ve civa dışında hepsi.

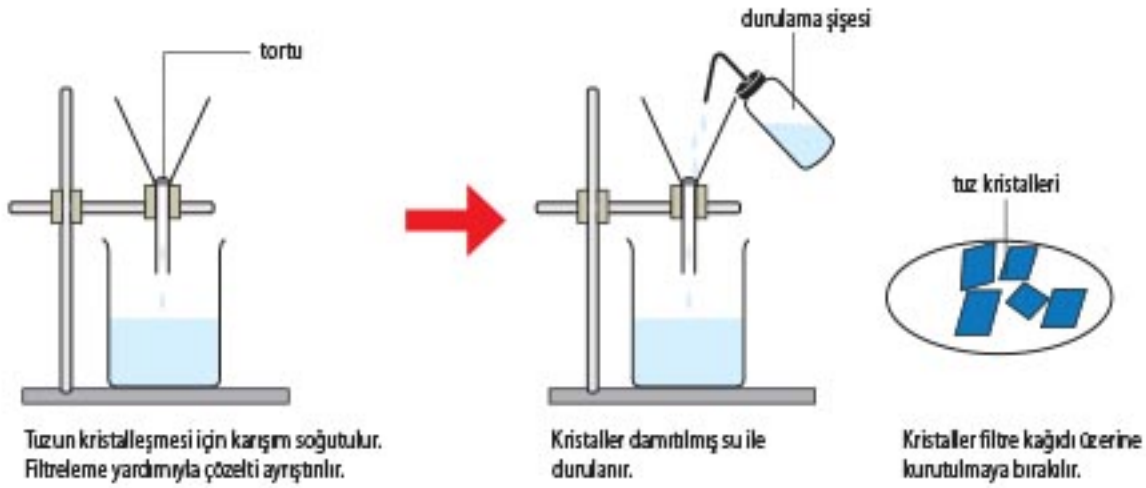
Tuz elde etmenin üç ana şekli mevcuttur:

1. Asitle metal arasındaki reaksiyon veya çözünmeyen ikinci reaktant ile çözünür tuzu hazırlamak ki durumda *filtrasyon* kullanılır. Bu tepkimenin örneği, bakır(II) oksit ve sülfürik asitten bakır(II) sülfat pentahidrat oluşturmaktır.
2. *Filtredeme* ve *çökeltme* yoluyla asit ve çözünürlüğü olmayan ikinci reaktant arasında oluşacak tepkime ile çözünürlüğü olmayan tuz elde etmek. Bu durumda çinko karbonat elde edebilmek için, çinko oksitten hareket ederek, ilk olarak çinko oksitin sülfürik asit ile tepkimeye girmesi ve çinko sülfat oluşturmaya, bunun ardından da sodyum karbonat ile tepkimeye girerek çinko karbonat oluşması gerekmektedir.
3. Asit ve çözünürlüğü olan ikinci reaktant arasında oluşan tepkime sonucu *titrasyon* yoluyla tuz elde etme. Bu işlem sodyum hidroksit ve hidroklorik asitten sodyum klorürün hazırlanması için kullanılır.

1. Asitle metal arasındaki reaksiyon veya çözünmeyen ikinci reaktant ile çözünür tuz hazırlamak

Aşağıdaki fotoğraflar aracılığıyla bakır(II) sülfat pentahidrat (çözünmüş tuz), bakır(II) oksitten ve sülfürik asitten hareket ederek oluşum süreci anlatılmaktadır.





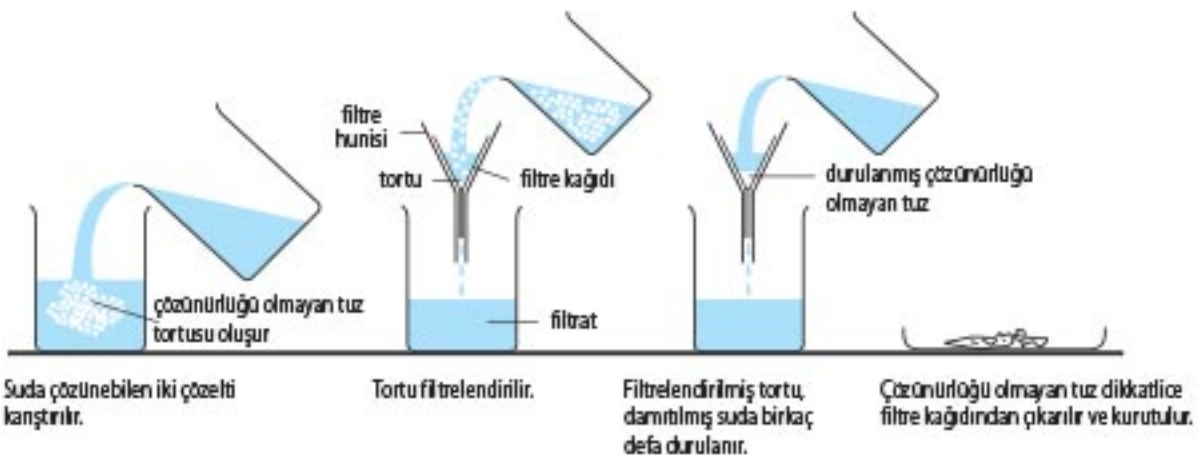
Bakır(II) sülfat, bakır(II) oksit sülfürik asit tepkimesi sonucu elde etmek.

2. Asit ve çözünürlüğü olmayan ikinci reaktant arasında oluşacak tepkime ile çözünürlüğü olmayan tuz elde etmek

Reaktantlardan biri çözünmez ise, direkt olarak çözünmez bir tuz elde etmek mümkün değildir. Bu bir problemdir: Reaktantın aside eklenmesi ile tuz çökelti halinde oluşur. Bu nedenle filtrasyon işleminde iki katı madde karışımı ortaya çıkar. Titrasyon işlemi uygun bir yol değildir, çünkü prosedür çözünmeyen bir reaktant ile başlar.

Çinko karbonat elde etme süreci, çinko oksitten hareket ederek, bakır(II) sülfat elde etmek için yukarıda verilen sürecin ilk üç adımını takip etmektedir. Bundan sonra oluşmuş olan çinko sülfat çözeltisine, sodyum karbonat eklenir ve bununla tortu şeklinde katı halde çinko karbonat elde edilmektedir.

Elimizde çinko sülfat ve sodyum karbonat çözeltilerinin bulunması durumunda, onların basit bir şekilde karıştırılmasıyla, tortu halinde çinko karbonat elde etmek mümkündür. Bu sürecin basit görseli aşağıda verilmiş olan resimde belirtilmiştir.



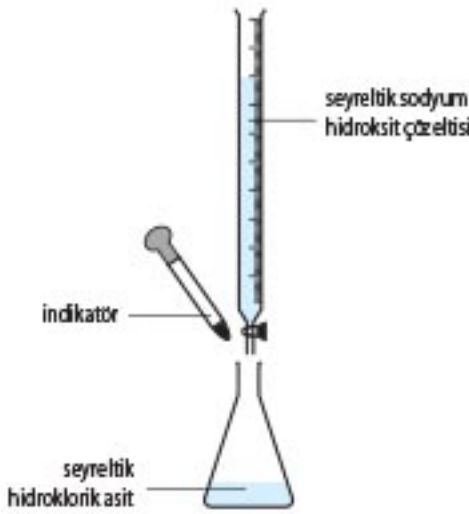
Suda çözünebilen iki maddeden suda çözünmeyen tuz hazırlamak.

3. Asit ve suda çözünen ikinci reaktant arasındaki reaksiyonla suda çözünebilen tuz hazırlamak

Bu metodla tuz hazırlamanın dezavantajı asidin reaksiyona girdikten sonra, ikinci reaktantın fazlasının görülmemesidir, çünkü suda çözünür. Bu problem reaksiyon karışımına indikatör eklenmesiyle çözülür.

İndikatörler ortamın asitliğine bağlı olarak renk değiştiren maddelerdir. İndikatörler asitlerde farklı, bazlarda farklı renge sahiptirler. Aside baz eklemekle çözeltinin pH değeri artar. Asidin fazla olması durumunda indicator asidik çözeltiye sahip olduğu karakteristik renkte olur. Bütün asit tepkimeye girdikten sonra, eklenen ilk baz damlası indikatörün rengini değiştirir. Titrasyon olayı yavaş ve dikkatli bir şekilde aside baz eklemektir (ya da tersini yapmak). Bu şekilde indikatör tek bir baz damlası ile renk değiştirir.

Aşağıdaki resimde hidroklorik asitin sodyum hidroksit ile titrasyonundan oluşan sodyum klorürü hazırlama süreci verilmiştir.



İndikatör varlığında hidroklorik asit ve sodyum hidroksitin titrasyonu.



Oluşan çözeltiye kömür tozu ekleyerek indikatörün renk değişimini. Bu durum reaksiyonda elde edilen tuzu ayırmanın tek şartıdır.

Hidroklorik asit ile sodyum hidroksitten sodyum klorür eldesi.

Soru ve ödevler

- 1 Tabloyu çizip ve boş yerleri tamamlayın. Reaksiyonların gelişme olanağına dikkat et.

Reaktantlar	→	Ürünler
Ag + _____	→	Ag ₂ SO ₄ + SO ₂ + _____
KOH + H ₂ SO ₄	→	_____ + _____
NiCO ₃ + _____	→	NiCl ₂ + _____ + _____
Cu + NaNO ₃	→	_____ + _____

- 2 Birinci soruda verilmiş olan tepkimelerin denklemlerini denkleştirin.
- 3 Çözünmeyen tuz elde etmek için belli bir sıraya göre aşağıda verilmiş çalışma adımlarını diz.
- 100 cm³ lük bir bardakta 50 cm³ seyreltik sülfürik asit ölçün.
 - Oluşan süzüntü çinko sülfat çözeltisidir.
 - Bardağı tripoddan alın.
 - Çökeleği saf su ile yıka ve kurumaya bırak.
 - Süzülen maddeyi temiz bir erlenmayerin içinde topla.
 - Bardağa küçük bir deney kaşığı çinko oksit ekle, oksitle daha fazla karışmayınca kadar sürekli karıştır.
 - Kalan 25 cm³ lük süzüntünün içine eşit hacimde seyreltik sodyum karbonat çözeltisi ekle.
 - Bunzen ateşinde sülfürik asiti üç ayaklı ve asbest kullanarak hafifçe ısıt. (asit kaynamamalıdır).
 - Çinko oksit ekledikten sonra karışımı soğumaya bırak.
 - Süzüntünün yarsını al ve suyun bir kısmını buharlaştır.
 - Oluşmuş olan katı haldeki çinko karbonatı filtrele.
 - Fazlalık olan çinko oksiti filtrele.
- 4 Aşağıda istenen tuzları elde etmek için süreç öner:
- Potasyum klorür
 - Bakır(II) klorür
 - Sodyum sülfat
 - Çinko sülfat
 - Bakır(II) nitrat
 - Magnezyum sülfat

Tuz elde etmek için seçmiş olduğun şekli seçme nedenini açıkla.

- 1 Çözünmemiş katı madde, baryum karbonat (BaCO_3) ve seyreltik hidroklorik asit arasındaki tepkime sırasında oluşan kristal örneklerini bir grup öğrenci hazırlamak istemişler.
 - a Tüm asidin tamamen tepkimeye girdiğine dair her iki yöntemi ifade et.
 - b Karbonat ve asit arasındaki tepkimenin genel denklemini yaz.
 - c Baryum karbonat ve seyreltik hidroklorik asit arasındaki oluşan metinli denklemi yaz.
 - ç Öğrencilere iyi kristaller elde etmek için hangi yöntemi takip etmeleri gerektiğini açıkla.
- 2 Bir öğrenci magnezyum bandını seyretilmiş hidroklorik aside eklemiştir.
 - a Kimyasal tepkimenin oluştuğunu doğrulamak için üç yöntem say.
 - b Metal ve asit arasında gerçekleşmesi mümkün olan bir tepkimenin denklemini yaz.
 - c Magnezyum ve seyreltik hidroklorik asidin arasındaki tepkimenin metinli denklemini yaz.
- 3 Aşağıdaki tepkimelerin kimyasali denklemlerini yaz:
 - a kalsiyum + hidroklorik asit
 - b çinko + sülfürik asit
 - c magnezyum karbonat + hidroklorik asit
 - ç sodyum karbonat + hidroklorik asit
 - d kalsiyum oksit + nitrik asit
 - e magnezyum oksit + hidroklorik asit
 - f sodyum hidroksit + bakır(II) sülfat
 - g potasyum hidroksit + nitrik asit
- 4 Çinko oksit suda çözünmeyen beyaz bir tozudur. O seyreltik hidroklorik asidiyle tepkimeye girer.
 - a Tepkimenin sonunda ne meydana gelir?
 - b Çinko oksit hangi tür inorganik bileşikler grubunda yer almaktadır?
 - c Tepkimenin metinli denklemini yaz.
 - ç • Tepkime sırasında tuzdan, kristallerin oluşması için gereken yöntemleri açıkla.
 - Sodyum'un tüm bileşikleri suda çözünür. Sodyum oksit ve sülfürik asit arasındaki tepkimenin neden uygun olmadığını açıkla.
- 5 Sanya ve Beti, mavi taş kristalleri hazırlamışlar (bir tür bakır(II) sülfat). Başlangıçta bakır(II) oksit ve seyreltik sülfürik asit ile tepkimeyi gerçekleştirmeye başlamışlar.
 - a Düzenli bir şekilde yöntemin aşamalarını sırala.
 - A Küçük laboratuvar bardağına 20 cm^3 sülfürik asit ekle.
 - B Çözeltiyi buharlaşma kabına koy. Su banyosunda ısıt.
 - Ç Dikkatlice bardağı üçayaklı asbest ağız üzerinde ısıt.
 - D Daha çok bakır(II) oksit ekle, bir seferde 1 kaşık ekle ve daha fazla çözemeyene kadar karıştır
 - E Çözeltiyi bir kaç gün oda sıcaklığında bırak.
 - F Bakır(II) oksitten bir deney kaşığı daha ekle. Cam çubuğuyla karıştır.
 - G Çözelti yüzeyinde ince kristaller fark ettiğinizde ısıtmayı durdur.
 - H Çözeltiden, bakır(II) oksitten fazlalığını süz.
 - b Bakır(II) oksit ve sülfürik asit arasındaki tepkimenin metinli denklemini yaz.

6 Aşağıdaki metinli denklemleri incele ve cevapla:

- çinko + bakır(II) sülfat → bakır + çinko sülfat
 - magnezyum karbonat + hidroklorik asit → magnezyum klorür + karbon dioksidi + su
 - demir + gümüş nitrat → gümüş + demir(II) nitrat
 - hidrojen + oksijen → su
 - gümüş + sülfürik asit → gümüş sülfat + kükürt dioksit + su
 - demir + sülfürik asit → demir(II) sülfat + hidrojen
 - çinko oksit + sülfürik asit → çinko sülfat + su
 - kalsiyum karbonat → kalsiyum oksit + karbon dioksit
 - bakır + cıva(II) klorür → cıva + bakır(II) klorür
 - potasyum hidroksit + fosforik asit → potasyum fosfat + su
 - bakır + klor → bakır(II) klorür
- a Bu denklemlerin hangisinde yer değiştirme tepkimeleri ifade edilmiştir?
- b Bu denklemlerin hangisi tuzların elde ediliş tepkimelerine uyuyor?
- c Bu denklemlerde adı geçen tüm tuzları adlandır.
- ç Bu metinli denklemlerin, kimyasal denklemlerini (sembol ve kimyasal formüller yardımıyla) yaz ve denkleştir.

7 Bu deneyleri gerçekleştir. Deneyleri gerçekleştirmek için gereken malzemeler; test tüpleri, damlalıklar ve tüp tutucuları. Ondan sonra, sorulan sorulara cevap verin.

- Bir kaç mililitre gümüş nitrat çözeltisine bir damla potasyum iyodür çözeltisi ekle.
 - Bir kaç mililitre gümüş nitrat çözeltisine hidroklorik asit ekle.
 - Birkaç mililitre baryum hidroksit ve sodyum sülfat çözeltilerini karıştır
- a Hangi tepkimelerde tuz elde ediliyor?
- b Her bir tepkimenin ürünlerini yaz?
- c Acaba ürünlerden yine reaktantlar elde edilebilir mi?
- ç Elde edilen çöktürlerin kimyasal doğasını tanımaya çalış ve kimyasal formüllerini ifade et.
- d Kimyasal denklemleri (sembol ve kimyasal formülleri yardımıyla) ifade et ve denkleştir.

8 Nötrleşme tepkimesi nedir? Bu örnekteki iki tepkimeyi ve uygun kimyasal denklemlerini yaz.

Ne öğrendin

Bu dersin sonunda şunları bilmen gerekiyor:

- ekzotermik ve endotermik tepkimeleri açıklamak
- kimyasal tepkimelerdeki enerji değişiklikleri hakkında bir araştırma planı yapmak
- deneylerden inandırıcı veriler toplamak.

Ek bilgiler

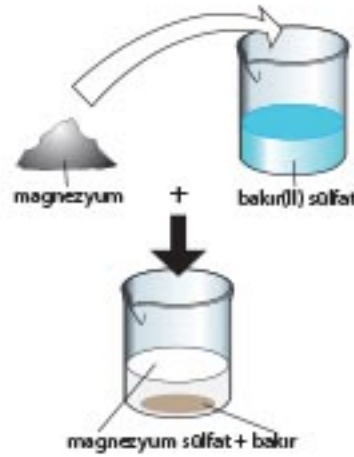
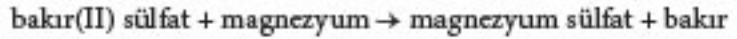
Bazı durumlarda tepkime oluşmuyor (ürünler elde edilmiyor), fakat enerji değişimi meydana geliyor. Böylece, çok sayıda maddelerin çözünmesiyle sıcaklığın azalması ve artışı fark ediliyor. Bu durumlarda ekzotermik ve endotermik süreçler söz konusu olabilir.

Kimyasal enerjiden ısı enerjisine

5. konuda metallerin aktiflik serisi incelendi. Daha reaktif metalin daha az reaktif metalin yerini aldığını öğrendin. Yer değiştirme reaksiyonları metaller ve tuz çözeltiler yardımıyla incelendi.

Yer değiştirme tepkimeleri, yanma tepkimeleri gibi, **ekzotermik tepkimelerdir**. Depolanan kimyasal enerjiyi ısı enerjisi olarak serbest bırakırlar. Böylece, ekzotermik reaksiyonunda ortamın sıcaklığı reaksiyon sırasında artar.

Örnek olarak:



Bakır(II) sülfat ve magnezyum arasındaki yer değiştirme tepkimesi çevreye enerji bırakır.

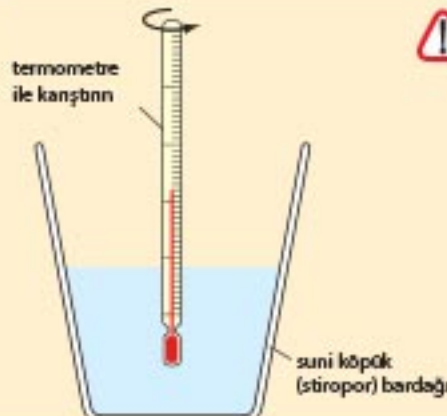
Enerjinin absorpsiyonu (emilimi)

Tüm reaksiyonlar ekzotermik değildir yani dışarıya enerji vermezler. Bazı tepkimelerde çevreden ısı alınır ve ortamın sıcaklığı düşer. Böylece enerjinin absorbe olduğunu fark ederiz, bu tür tepkimelere **endotermik tepkimeleri** denir.

Pratik etkinlik

Ekzotermik veya endotermik?

Aşağıdaki görselde verildiği gibi cihazı yerleştirin:



Koruma gözlüğü mutlaka kullan.

Termometre ile her tepkimenin en yüksek ve en düşük sıcaklık değerini ölçün.

Verilen maddeleri belirli bir sırayla karıştırın ve aşağıda verildiği gibi sonuçları tabloya aktarın.

Reaksiyon	Karışmadan önceki sıcaklık / °C	Karıştıktan sonraki sıcaklık / °C
magnezyum + seyreltik hidroklorik asit		
sodyum hidrojen karbonat + seyreltik hidroklorik asit		
sodyum hidroksit çözeltisi + seyreltik hidroklorik asit		
potasyum hidrojen karbonat + seyreltik hidroklorik asit		

- Sonuçlara göre, ekzotermik veya endotermik tepkimeleri olarak sınıflandırma.

Şimdi, yer değiştirme tepkimelerinde ısı enerjisi değişimi için araştırma ve planlama düzenleyebilirsiniz.

Pratik etkinlik

Yerdeğiştirme reaksiyonlarının ısı enerjisinin incelenmesi

Bu incelemede, yer değiştirme tepkimesi sırasında verilen ısı enerjisini incelenme fırsatı olacaktır.

83. sayfada yer alan deneyde ifade edildiği gibi aynı metallerle ve çözeltilerle çalış.

- Hangi reaksiyonlardan dışarıya daha fazla enerji verileceğini belirlemek için incelemeyi planla.
- Dışarıya verilen enerjiyi ölçmek için hangi cihazı kullanmalısın?
- İncelemenin daha objektif olmasını hangi şekilde gerçekleştireceksin?
- Elde edilen sonuçların daha inandırıcı olmaları için hangi yolu deneyeceksin?



Termometre veya termometre sondası sıcaklığın farkını ölçmek için kullanılıyor.



Bir pratik işleme başlamadan önce, öğretmen senin planını kontrol etmelidir.

Anahtar kelimeler

- Endotermik tepkimeler
- Ekzotermik tepkimeler

Soru ve ödevler

- Endotermik veya ekzotermik terimlerin anlamını açıkla.
- Ekzotermik ve endotermik reaksiyon için örnekler verin.
- 19 °C sıcaklığında bulunan her iki çözelti, karışım sırasında elde edilen sıcaklık şudur 17,5 °C. Bu gözlemleri açıkla.

Ne öğrendin

Bu dersin sonunda şunları bilmen gerekiyor:

- yanma tepkimelerin metinsel denklemini yazmak
- bilimsel bilgi ve anlayışını kullanarak sonuçlar çıkarmak.

Çevremizdeki hava gaz karışımından oluşmaktadır. Havadaki en çok bulunan iki gaz azot ve oksijendir. Yanma ile ilgili, başka etkinliklerden gözlemlediğin gibi, yanma tepkimesinin gelişmesinden oksijen sorumludur.

Yanma bir kimyasal tepkimedir. Yanan madde oksijenle tepkimeye girer. Bu kimyasal tepkimelerin sonucunda oksitler diye bilinen yeni maddeler oluşur.

Yakma aslında **yanma** diye bilinmektedir. Yakıt yanma reaksiyonlarında oksijenle tepkimeye girdiğinde enerjiyi bırakır.

Aşağıdaki deneyde yakıtların yanma reaksiyonu sırasında neler elde edileceğini inceleyebilirsiniz.

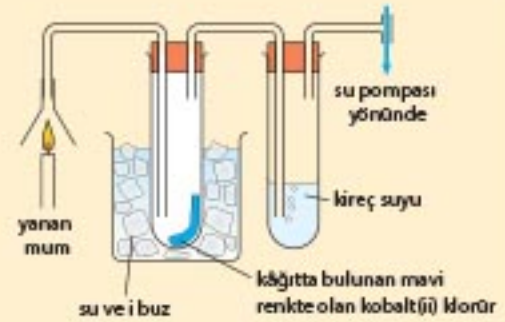
Pratik etkinlik

Balmumunun yanması

Balmumunun yanması sırasında hangi gazların açığa çıktığının belirlenmesi için aşağıdaki deneyi öğretmeninizin nasıl gerçekleştirdiğini gözlemle

Kireç suyunun yardımıyla ve karbon dioksit varlığının kanıtlanması yöntemiyle daha önceki etkinliklerden bilgi edin. Bunun yanı sıra, suyun varlığını nasıl kanıtlayacağını bilmelisin:

Suyun tespiti: mavi kobalt(II) klorid kağıdı pembe oluyor (yada beyaz susuz bakır(II) sülfat su eşliğinde mavi hidratlanmış bakır(II) sülfata dönüşür. Bu da bakır(II) sülfat pentahidrat olarak bilinir.)



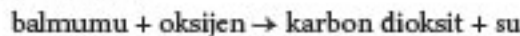
- Bu deney sırasında kireç suyuyla ne oluyor? Bu neyi gösterir?
- Mavi renkli kağıda, kobalt(II) klorür ile ne oluyor? Bu neyi gösterir?
- Havada yanan balmumu sırasında, hangi ürünler elde edilecektir?
- Neden su ve buz kabının içine birinci tüp koyulmaktadır?
- Bu deneyde neden tersine çevrilmiş huni ve su pompası kullanıyoruz?

Yanma ile ilgili açıklamalar

- Karbon içeren yakıtların yanmasıyla, bu karbon dioksit dönüşür (ortamda yeterince oksijen miktarı varsa).
- Karbon yanı sıra, yakıtların büyük bir bölümü bileşimlerinde hidrojen içerirler. Yakıttaki hidrojen havadaki oksijenle birleşip su oluşturuyor (dihidrojen monoksit olarak da diyebiliriz).

Balmumu molekülü, bağlanan karbon ve hidrojen atomlarından oluşmaktadır. Böylece, yanma reaksiyonu olarak bilinen balmumunun yanma sırasında karbon dioksit ve su elde ediliyor.

Bu tepkimenin metinsel denklemi şudur:



Pratik etkinlik

Yanmaya farklı bir bakış

Gördüğünüz gibi maddeler yanabilirler ve bu aslında maddelerin oksijen ile tepkimeye girmeleri demektir. Aşağıdaki verilen deneyi gözlemle ve neler olduğunu fark et.



- Başlangıçta tersine çevrilmiş olan bardakta ne var?
 - Balmumunun yanmasıyla ne oluyor?
 - Tepkime bittikten sonra tersine çevrilmiş bardakta ne olacak?
 - Bardaktaki su seviyesinin neden yükseldiğini açıklayın.
- Bu deney neden tamamen oksijenin havadaki bileşiminin değerini göstermiyor?



Burzen alevinde havanın girişini ayarlamak, girişi olan metal silindirin çevrilmesiyle yapılır. Silindir girişleri gaz boruların girişine ne kadar uygunsayanma sırasında gaz karışımına havanın katılması o kadar fazla olacaktır; yani yanan gaz (metan veya propan butan karışımı) daha çok hava ile karışmış olacak. Mavi alev sarıya kıyasen, „daha temiz” anlamına geliyor, çünkü sarı alev siyah kurumun (yapıya göre karbon) oluşmasını sağlıyor. Bu nedenden dolayı, maddelerin yanma sırasında Gaz boruların girişleri açık olmalıdır (biraz). Mavi alev sarı alev kıyasen daha çok enerji sağlıyor. Fakat sarı alev burzen alevinin yakılmasında kullanılır, çünkü mavi alevinden daha görünürdür. Bundan dolayı borunun girişindeki gazın sarı alevi „güvenilir alev” gibi tanınmaktadır.

Anahtar kelimeler

- Yanma

Soru ve ödevler

1 Yaz ve tamamla:

Yanmanın kimyasal adlandırılmasına _____ denir.

Maddeler yanınca havadaki _____ gazıyla tepkimeye girerler. Elde edilen ürünlere _____ denir.

2 Balmumunun yanma tepkimesinin metinli denklemini yaz.

3 Burzen alevinde metan gazının yanma sırasında açığa çıkan gazların kimyasal doğasını belirlemek için kullanılan cihazı çizim.

Ne öğrendin

Bu dersin sonunda şunları bilmen gerekiyor:

- tamamlanmış ve tamamlanmamış yanma arasında fark yapmak
- yanma süreci için tam bir araştırma planlamak
- tekrarlanabilir verileri toplamak ve verilerdeki yönelimleri belirlemek
- araştırmayı değerlendirmek.



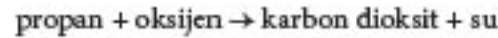
Metan fosil yakıtta doğalgaz olarak adlandırılan ana gazdır.

Tamamlanan yanma

Doğalgaz ana bileşen olarak metan bileşiği içerir, CH_4 . Metanlar, **hidrokarbonlar** grubunda yer almaktadır ve karbon ve hidrojen elementlerinden oluşan bileşiklerdir.

Yakıtların çoğu hidrokarbondur. Yakıtların yanması sırasında serbest bırakılan enerji kullanılabilen enerjiye dönüşebilir.

Eğer yeterince hava miktarında hidrokarbonlar yanarsa (buna göre, yeterince oksijen elde eder ve yanma tamamlanır) karbon dioksit ve su elde ediliyor. Örneğin ham petrolden çıkarılan propan gazı, C_3H_8 bazı ev tipi gaz ısıtıcılarında kullanılmaktadır.



Tamamlanmayan yanma

Hidrokarbon içeren yakıtlar yandıkları zaman biraz siyah duman üretebilirler. Duman, yakıtta bulunan katı karbon taneciklerinden oluşmaktadır. Yakıttaki karbonun tümü karbon dioksit dönüşmüyor. Buna **tamamlanmamış yanma** denir.

Otomobil motorlarında, benzin veya dizel-yakıtı dar alanlarda yanarlar. Yakıtın yanması sırasında motorda yeterince oksijen bulunmuyor. Böylece yakıtın tamamlanmayan yanması meydana geliyor. Karbon dioksit ve su buharı yansırı, yanma sürecinde şunlar da elde edilecek:

- zehirli gaz, karbon monoksit, CO ,
- yanmayan hidrokarbonun yakıtı ve
- karbon tanecikleri.

Karbon monoksit çok zararlıdır çünkü kokusu olmadığı için hissedilmez ve vücuttaki oksijenin yerini çok çabuk alır.

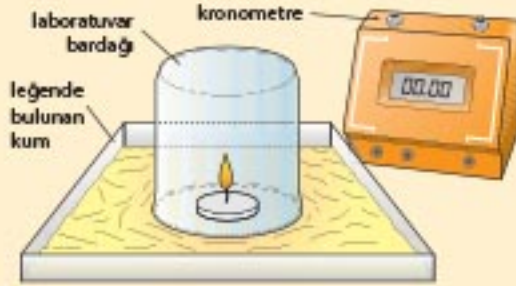


Araçlar havada farklı kirleticileri yayarlar. Katalitik konvertörlerin (ısıdıktan sonra) atma sistemleri yararlı olabilir. Onlar karbon monoksidi karbon dioksit dönüştürürler, azot oksitlerini azota, yanmayan hidrokarbonları ise karbon dioksit ve suya dönüştürüyorlar.

Pratik etkinlik

Yanmanın incelenmesi

Senin görevin mumun yanma zamanına gazın hacminin nasıl etki yapacağını keşfetmektir. Aşağıda ifade edilen cihazın aynısını kullan:



Araştırmalar sırasında farklı bardaklar kullanabilirsin.

Planlama ve araştırma yaparken aşağıdaki adımları göz önünde bulundur.

- Tahmin et.
Elde edilen sonuçlardan grafiğinin görünümü nasıl olacaktır?
Böyle grafiğin taslağını yap.
- Her bardakta yapılan hava hacminin ölçme şeklini açıkla.
(Yardım: Her halde su, huni ve dereceli silindir lazım olacaktır).
- Ölçme sırasında yanlışları nasıl azaltacaksın ve sonuçların daha doğru olabilmesi için hangi hamleyi yapacaksın?
Ölçmeler tekrarlanmalı mıdır?
- Sonuçları nasıl ifade edeceksin? İfade ettiğin tabloda tekrarladığın ölçmelerin verileri ve hesaplanan ortalama değerlerini sergilemelisin.
- Bu verileri grafiğe aktar. Acaba sütun grafiği mi yoksa doğrusal grafik mi daha uygundur Açıkla.
- Eğer bu değerlerin dışında başka değerler elde edersen nasıl hareket edeceksin?
- Grafikten nasıl bir yönelim fark ediliyor?
- Sonuçları açıkla.
Bilimsel terimleri kullan ve anlaşılır kavramları açıkla.
- Araştırmayı değerlendir.
Bunun nasıl düzelebileceğini öner ve açıkla.

Anahtar kelimeler

- Hidrokarbonlar
- Tamamlanmayan yanma

Soru ve ödevler

- 1 Metan gazının yanma reaksiyonunun metinsel denklemini yaz.
- 2 Propan'ın tamamlanmış ve tamamlanmayan yanma reaksiyonu arasındaki farkları ve benzerlikleri açıkla.
- 3 Niçin gazın yanması için, gaz su ısıtıcısının iyi hava girişi olması gerekmektedir?

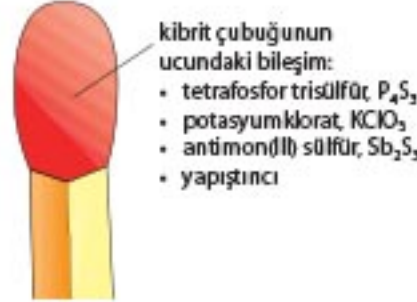
Ne öğrendin

Bu dersin sonunda şunları bilmen gerekiyor:

- farklı tür yakıtların enerji içeriğini kıyaslamak için araştırmayı objektif bir şekilde geliştirmek ve planlamak
- araştırmayı değerlendirmek.

Yanan kibrit çubukları

Sürtünmeyle kibrit çubukların nasıl yandığını acaba sorguladın mı? Aşağıdaki kibrit ucunu izleyin:



Kibrit çubukları odun parçasını yakıt olarak kullanılır – ucu ise odun parçasının yanması için kullanılır.

- Kibrit çubuklarının sürtünme sırasında kaba yüzeyde oluşan ısı enerjisi kibrit çubuğunun ucunda kimyasal tepkimenin oluşmasını sağlıyor.
- Tetrafosfor trisülfür ayrışır ve yanmaya başlar. Bu antimon(III) sülfürün yanma tepkimesini başlatır.
- Potasyumklorat'ın yardımıyla bu tepkime daha kuvvetli oluyor, bu aslında yanma için gerekli olan daha çok oksijen miktarını oluşturuyor.
- Şimdi sıcaklık yeterince yüksek derecede olduğu için kibrit çubuklarının yanmasına yeterli olacaktır.

Farklı yakıt türlerinin kıyaslanması

Yakıt seçiminde dikkat edilmesi gereken başlıca faktörlerden birini teşkil eden enerji içeriğidir. Farklı yakıt türlerinin enerjisinin içeriğini karşılaştırmak için bir gram yakıtın yanması sırasında ne kadar enerji serbestleştiğini hesaplamalıyız. Bu bilgiyi deney aracılığıyla elde etmek için, objektif bir araştırma yapılmalıdır. Her ölçüm sırasında değiştirilmesi gereken tek değişken yakıt türüdür.

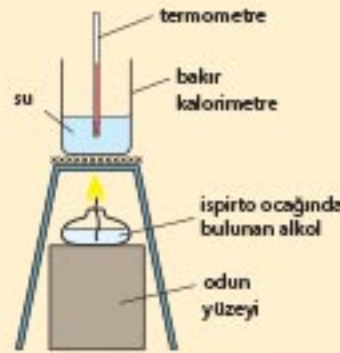
Serbest enerjinin başka bir karşılaştırma yöntemi her yakıt türü için ayırdan aynı hacimde bulunan suyu ısıtmaktır. Aynı değere ulaşana kadar suyun ısıtılmasına karar verebilirsiniz, örnek olarak 10 °C, diğer yakıt türlerini kullandığınız sürece. Ayrıca, her araştırmada ne kadar yakıt yanması gerektiğini ölçmene gerek.

Araştırmanın geçerli olması için, yakıtın yanma sürecinde serbestleşen enerjisinin suyu ısıtmasını istiyoruz. („Yakıtların kıyaslanması“ başlığıyla aşağıda açıklanan araştırmayı gözlemle). Bu nedenden dolayı, suyun koyulduğu bakır bardağın (bir tür kalorimetre) kullanılması en iyidir, çünkü bakır iyi bir ısı ve elektrik iletkenidir. Fakat eğer böyle bir kabınız yoksa teneke kutu veya ateşe dayanıklı cam kullanabilirsiniz. Özellikle her araştırma sırasında aynı malzemeden işlenmiş su kabını kullanmalısınız, çünkü yakıtı aynı kabın içine koymak önemlidir.

Pratik etkinlik

Yakıtların kıyaslanması

Alkollerı yakıt olarak kullanabiliriz. Aşağıdaki cihazı kullanarak farklı alkollerin enerji içeriğini kıyaslayabilirsiniz:



Yakıtları kıyaslamak için kullanılan cihaz.



Koruma gözlüğü mutlaka kullan.

Objektif bir araştırma planla. Suyu ısıtmadan önce ve sonra yakıtla beraber (alkol) ispirto lambasındaki kütleyi belirlemeyi hatırla. Bu şekilde suyu ısıtmak için harcanan yakıtın kütlesini hesaplayacaksın.

Yakıttaki diğer enerji türlerini belirlemek için, suyun belirli bir değerde ısıtılması için (örnek olarak 10 °C) yakıtları kütlelerine göre sıralamalıyız. Harcanan en küçük kütlesi olan yakıtın, gramda hesaplanan en büyük enerji içeriği olacaktır.

Harcanan bir gram yakıtın sıcaklığın artışını ne kadar etkileyeceğini hesaplamak için deneyden elde edeceğin değerleri aşağıdaki verilen formülde yerleştirebilirsin:

$$\text{harcanan yakıtın bir gram için sıcaklığı arttırması} = \frac{\text{deneydeki sıcaklığın artması}}{\text{harcanan yakıtın kütlesi}}$$

- Yakıtları enerji içeriğine göre sırala (en yüksek enerjiye sahip olan ilk ifade edilsin).
- Araştırmalarında yanlışların en önemli kaynağı hangisidir?
- Elde edilen verilerin doğruluğunu geliştirmek için ne yapmalısın?

Soru ve ödevler

1 Bir önceki başlığı, "Kibrit çubukların yanması" incele ve sorulara cevap ver:

- Tetrafosfor trisülfür molekülünde kaç tane atom mevcuttur?
- Antimon(III) sülfür kaç tür atomdan oluşmaktadır?
- Potasyum klorat ısıtılmayla ayrışır, böylece potasyum klorür ve oksijen oluşur. Bu termik ayrışma tepkimesinin metinli denklemini yaz.

2 Bir araştırmada, üç tür farklı yakıt için yanma sırasında serbest hale geçen enerji miktarı kıyaslanmıştır. Sonuçlar aşağıdaki tabloda verilmiştir:

	Harcanan yakıt kütlesi / g	Isıtılan suyun hacmi / cm ³	Sıcaklığın farkı / °C
Yakıt A	0,24	100	10
Yakıt B	0,18	100	10
Yakıt C	0,27	100	10

Yakıtları bir gramda olan enerji içeriğine göre sırala (daha yüksek enerjiye sahip olan ilk ifade edilsin).

Ne öğrendin

Bu dersin sonunda şunları bilmen gerekiyor:

- ekzotermik ve endotermik tepkime veya kimyasal süreçlerini ayırt etmek
- endotermik süreçler için örnekler ifade etmek
- enerji korunumu yasasını kullanmak
- maddelerin tanecek teorisi yardımıyla faz dönüşümünü açıklamak.

Kimyasal tepkime ve süreçlerde gözlemlenen sıcaklık etkilerine göre ekzotermik ve endotermik tepkimeler / süreçler olarak ayırt edebiliriz.

Reaksiyon gerçekleşirken sıcaklığın artmasını sağlayan ve ısı enerjisi şeklinde enerjiyi veren tepkimelere **ekzotermik tepkimeler** denir. **Endotermik tepkimeler** ise ortamdan enerjiyi absorbe (emilim) ediyor ve ortamın sıcaklığının azalmasını sağlıyor.

Kimyasal reaksiyonların oluşumu sırasında enerji korunumu yasası mevcuttur, öyle ki enerji oluşamaz ve yok olamaz. Örneğin: endotermik tepkimelerinde, araştırılan sistemden absorbe edilen enerji (ısı şeklinde), aslında ortamdan alınıyor ve böylece ortamın sıcaklığının azalmasını sağlıyor.

Benzer açıklama, gerçek bir kimyasal tepkime oluşmadığının değişiklikleri (yeni ürünlerin oluşmadığı) sırasında, ekzotermik tepkimeleri için de verilebilir.

Çoğu maddelerin çözülmesi sırasında sıcaklığın artışı veya azalması fark edilebiliyor. Böylece endotermik ve ekzotermik süreçler söz konusu olabilir.

Pratik etkinlik

Amonyum klorür çözünmesi



Koruma gözlüğü mutlaka kullan.

- 1 Bir laboratuvar bardağına 10 – 15 cm³ su kat.
 - Bazen laboratuvar bardağı yerine suni köpükde işlenmiş bardak kullanabilirsin. Böyle bardağın kullanımının avantajlarını açıkla.
- 2 Ona 3 – 4 deney kaşığı katı amonyum klorür kat.
 - Amonyum klorürün başka bir adlandırması nişadır ve bu eczanelerde bulunan bir maddedir.
- 3 Karıştır ve termometre ile sıcaklığı ölç.
 - Sıcaklığın değeriyle ne oluyor?
 - Bu süreç ekzoterm mi yoksa endoterm midir?
 - Eğer 30 cm³ su katarsak neler olacağını tahmin et.
 - 5 deney kaşığı katı amonyum klorürün katılmasıyla neler olacağını tahmin et.

Amonyum klorürün suda çözünmesiyle, ortamdan ısı enerjisini absorbe edecektir. Bardağa dıştan dokunursak, daha soğuk olduğunu fark edersin. Bu **endotermik sürecin** örneğidir. Bu durumda, hiçbir tepkime oluşmuyor. Amonyum klorür suda çözünüyor. Bu sayede amonyum klorür çözeltisi elde ediliyor. amonyum klorür çözünen madde, su ise – çözücüdür.



a)

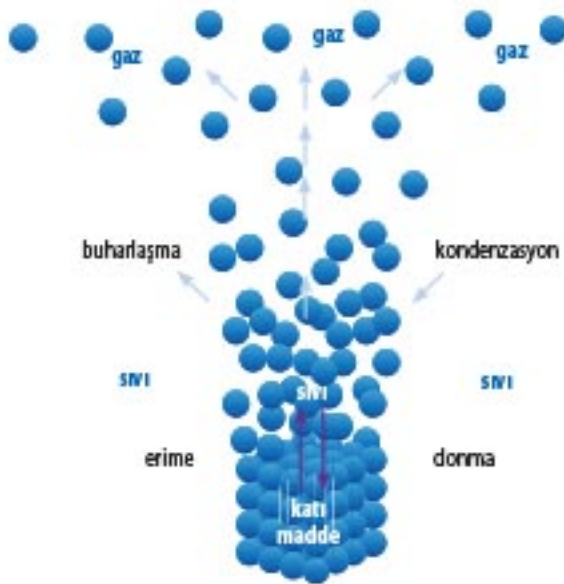


b)

Erime (a) ve buharlaşma (b) endotermik süreçlerdir.

Buzun *erimesi* endotermik bir sürecin örneğidir. Buzun suya katılmasıyla, ortamdan ısı enerjisi absorbe ediliyor. Buzun tanecikleri (yapı birimi) doğru bir şekilde sıralanmıştır ve sadece bir pozisyon etrafında hareket edebiliyorlar. Tanecikler arasındaki kuvvetler çok güçlüdür. Tanecikler ortamdan ısıyı absorbe ederse, onlar daha çok hareket ediyorlar. Buz erimeye başlıyor. Taneciklerin yeterince enerjileri olunca, onlar hareket etmeye başlıyor ve onları beraberce tutan kuvvetlere hakim oluyorlar. Su katı halden sıvı hale geçiyor.

Buharlaşma bir endotermik süreçtir. Bir madde sıvı agregat halden gaz agregat hale geçerse, taneciklerin hareket etme serbestliği çoğalıyor. Onlar kendi aralarında daha büyük ve daha büyük mesafelerde bulunmaktadır.



Katı, sıvı ve gaz agregat haldeki maddenin taneciklerinin sıralanması.

Anahtar kelimeler

- Ekzotermik tepkimeler
- Endotermik tepkimeler
- Endotermik süreç

Soru ve ödevler

- 1 Buzun erimesine endotermik tepkime yerine, neden endotermik süreç diyoruz?
- 2 Yüzme sonrasında, yüzme havuzundan çıktığında, soğuk olduğunu hissedersin. Endotermik süreçleriyle bunun ne ilgisi var? Cevabı açıkla.
- 3 Suyun dondurulmasının endotermik veya ekzotermik süreci olup olmadığını tahmin et. Cevabı açıkla.
- 4 Maddenin donma sırasında taneciklere ne oluyor.
- 5 Birkaç damla etanol (alkol) veya asetonu eline dök. Ne hissediyorsun? Hangi ısı etkisi söz konusudur. Açıkla.

Ne öğrendin

Bu dersin sonunda şunları bilmen gerekiyor:

- yakıtlar hakkında daha çok bilgi almak için ikincil kaynakları kullanmak
- varsayımlarını kontrol etmek için amonyum klorür çözeltilisinin araştırmasını planlamak.

Belirli bir kullanım için yakıtın seçilmesi sırasında, şunlara dikkat etmeliyiz:

- enerji içeriğini;
- mevcudiyeti/fiyatı;
- zehirliliği;
- kirliliğin etkisi ve
- kullanım yöntemi/muhafaza.

Pratik etkinlik

Yakıtın seçilmesi

Farklı durumlarda farklı yakıtı ihtiyaç duyulabilir.



- Aşağıdaki örneklerde, hangi tür yakıt gereklidir ve neden bu tür yakıt aşağıdakilerde kullanılmaktadır:
 - kamyon,
 - uçak,
 - küçük finnlr,
 - uydulara fırlatmak için roketler.

Endotermik değışikliklerin araştırması

Daha önce aktardığımız gibi, ortamdan sıcaklığı absorbe ederek kimyasal tepkimeler gelişiyor. Bu tepkimelere endotermik reaksiyonlar denir. Eğer gerçek bir tepkime oluşmuyorsa, o zaman buna endotermik süreç denir.

Termik ayrışma endotermik tepkimenin bir örneğidir. Devamlı ısıtmak gereklidir.

Pratik etkinlikler

Endotermik değışiklik



Koruma gözlüğü mutlaka kullan.

Küçük bir laboratuvar bardağına üç deney kaşığı 25 cm^3 amonyum klorür ekle.

Yavaşça termometreden sonda ile veya termometrenin kendisiyle ısıt.

Bardağı elinde tut.

- Ne fark ediyorsun?
- Acaba ısı enerjisi eline aktarılıyor mu? Yoksa ısı enerjisi elinden absorbe mi ediliyor?



Sodyum klorür çözeltisinin süreci sırasında ortamdan sıcaklık kabul ediliyor. Ortam aslında bardaktır, termometre, su, hava, ortam ve senin elin!

Pratik etkinlik

Endotermik değışikliğin araştırması

Sudaki amonyum klorür çözeltisi endoterm değışikliğin bir örneğidir.

Çevre tarafından absorbe edilen enerji miktarı ile ne olacağını aşağıda verilen seçeneklerdeki durumlarda tahmin et:

- *suyun hacmi değışiyor*
- *amonyum klorür kütlesi değışiyor.*

Varsayımlarını kontrol etmek için araştırmanı planla.



Herhangi bir pratik işleme başlamadan önce, öğretmenin planını kontrol etmelidir.

Soru ve ödevler

- 1 Yakıtı seçerken hangi faktörleri göz önünde bulundurman gerekiyor?
- 2 Endoterm reaksiyonları ekzoterm reaksiyonlarından ayırt etmek için ne yapmalısın?
- 3 Aynı kütlesi olan amonyum klorür 50 cm^3 'e kıyasen 100 cm^3 suda çözündüğünde sıcaklığının azalmasının nedenini açıkla.

Ne öğrendin

Bu dersin sonunda şunları bilmen gerekiyor:

- bir ekzotermik süreç olan solunumu açıklamak
- bir endotermik süreç olan fotosentezi açıklamak
- solunum ve fotosentez tepkimeleri için metinsel denklemleri yazmak.

Ek bilgiler

Solunum reaksiyonunda reaktantlar glikoz ve oksijendir, ürünler ise karbon dioksit ve sudur. Enerjiyi ürün olarak saymıyoruz, çünkü bir maddenin oluşumunu ifade etmiyor.

Solunum sırasında enerji serbestleşiyor

Kimyasal reaksiyonlardan aldığımız enerjiye hepimizin ihtiyacı vardır. Örneğin: günlük hayatımızda evlerimizi ısıtmak için enerji gereklidir, ev aletlerin çoğu ve sanayide kullanılanlar enerji sağlayarak kullanılıyorlar. Ancak, önemli olan kimyasal tepkimeler sonucunda üretilen enerji sayesinde bizim hücrelerimiz canlı kalıyor. Canlı varlıklardaki kimyasal tepkimeleri araştıran bilim dalına **biyokimya** denir.

Karbonhidratlar'da birikmiş kimyasal enerjinin hücreler tarafından serbest bırakılması sürecine **solunum** denir. Bu sadece bir tepkimeyle gelişmiyor, ancak karmaşık tepkimeleler dizisi sayesinde gerçekleşiyor.

Solunum sürecini toplam olarak şu denklemle ifade edebiliriz:



Bu ekzotermik tepkime sırasında açığa çıkan enerji vücudun hareket etmesi için kullanılıyor, vücut sıcaklığının muhafaza edilmesi ve vücuttaki gerekli fonksiyonların yapılması için gereklidir.

Anaerobik (anaerob „oksijensiz“ demektir) solunum denilen süreçte yeterince oksijen olmadan da karbon hidratlardaki hücreler enerji açığa çıkarabiliyor. Aynı miktarda olan glikoz aerobik sürecin („Oksijen içeren“ demektir) solunumu sırasında aynı enerjiyi açığa çıkarmayacaktır. İki anerob solunum türü mevcuttur.

Oksijen eksikliğinde, ekmek mayasının hücreleri, anaerob solunumu sayesinde canlı duruyorlar. Onlar glikozdan enerji açığa çıkarıyorlar ve bu süreçte etanol (alkol) ve karbon dioksiti oluşturuyorlar.



Diğer anaerob solunumlar egzersiz sırasında gerçekleşiyor, öyle ki aerob solunum için kaslar yeterince oksijen alamıyor. Glikoz, bu durumda, oksijen eksikliğinde, laktik aside dönüşüyor:



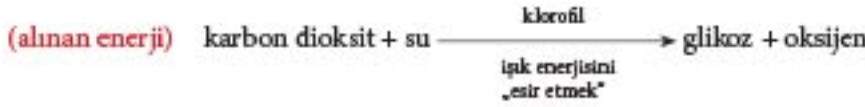
Laktik asit kaslarda birikiyor ve egzersiz süresince devamlı olarak hoş olamayan bir ağrı oluşmasını sağlıyor. Fermantasyonda da olduğu gibi, aerob solunumdan açığa çıkan enerji çok daha düşüktür.

Fotosentez enerjili alır

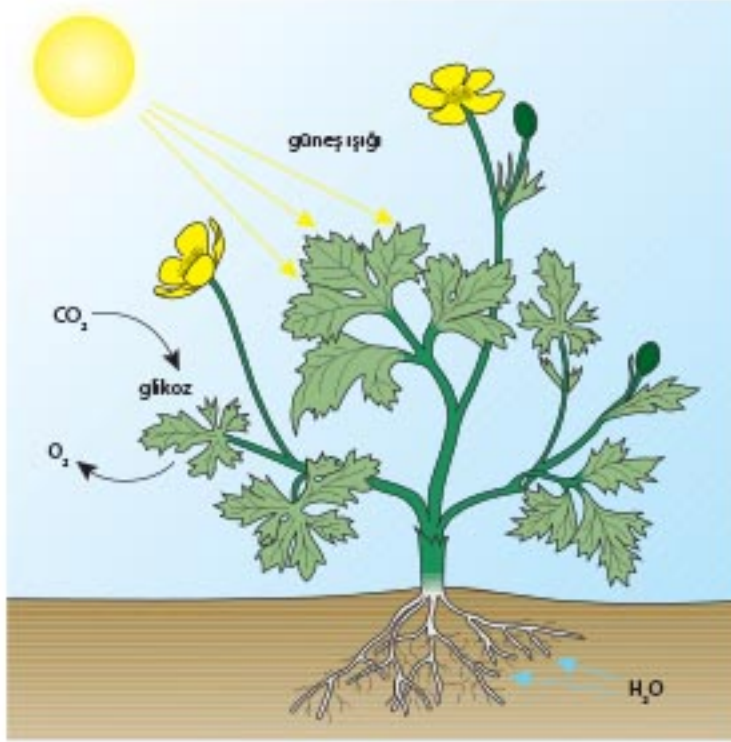
Bitkiler, havadan karbon dioksiti ve topraktan suyu kullanmaktadırlar. Karbon dioksit (CO_2) ve su (H_2O) **fotosentez** sürecinin temel maddeleridir. Bitkilerdeki bir sürü tepkimelerin gelişmesi süresince karbon dioksit ve su, glukoz ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) ve oksijene (O_2) dönüşüyor.

Fotosentez sürecinin gelişmesi için, bitki hücrelerindeki kloroplastların içeriğinde bulunan yeşil madde klorofil gereklidir. Klorofil güneş ışığından enerjiyi absorbe ederek, enerji ile zenginleşmiş bileşikler şeklinde kimyasal enerjiye dönüştürler ve bunlar aynı zamanda fotosentez ürünleridir.

Fotosentez sürecini genel olarak şu denklemlle ifade edebiliriz:



Bu bir endoterm tepkimesidir – reaktantların ürünlere dönüşmesi için gereken enerji güneş tarafından sağlanmaktadır.



Fotosentez sürecinin toplam ifadesi.

Bu tepkimede elde edilen glikoz, bitkilere gereken enerjiyi serbest bırakmak için solunum sürecinde kullanılır. Bitkilerdeki yeni maddelerin elde edilmesinde de kullanılmaktadır. Fotosentez sürecinden elde edilen glikozdaki enerjinin büyük bir miktarı, nişasta şeklinde bitkilerde birikiyor.

Ek bilgiler

Fotosentez sürecinin toplam denklemini gözlemleyin ve solunum sürecinin tersi olduğunu fark edeceksiniz.

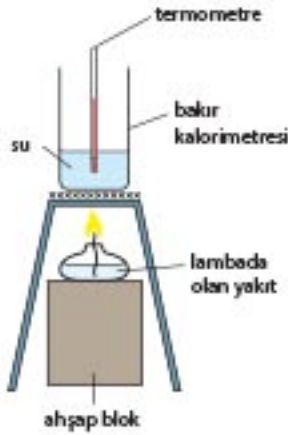
Anahtar kelimeler

- Biyokimya
- Solunum
- Fotosentez

Soru ve ödevler

- 1 Aşağıdaki şıkları göz önüne alarak anaerobik ve aerobik solunum arasındaki farkın ne olduğunu ifade et:
 - a) oksijen varlığı?
 - b) serbest bırakılan enerji
- 2 Solunum sürecinin toplam metinsel denklemini ifade et.
- 3 Fotosentez sürecinin toplam metinsel denklemini yaz.
- 4 Fotosentez sürecindeki klorofilin rolünü açıkla.

- 1 Bir öğrenci bir suni köpük bardağında olan çözeltilerin eşit hacimlerini karıştırmıştır. Ayrıca her çözeltinin sıcaklıklarını ve karışımlar ölçülmüştür. Sonuçlar şunlardır: Karışmadan önceki çözeltiler: $T = 19^{\circ}\text{C}$ Karışım sonrasındaki çözeltiler: $T = 33^{\circ}\text{C}$
- a Sıcaklık değişikliğini belirle.
- b Deneyin sonucunu açıkla.
- 2 Bir grup öğrenci, üç sıvı yakıttaki göreceli enerji içeriğini incelemiş ve bunu aşağıdaki cihazla gerçekleştirmiştir:



Elde edilen sonuçlar şunlardır:

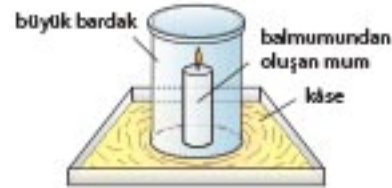
	Harcanan yakıt kütlesi / g	Yakıt yardımıyla ısınan su hacmi / cm^3	Sıcaklık değışikliğı / $^{\circ}\text{C}$
Yakıt A	0,2	100	10
Yakıt B	0,1	100	10
Yakıt C	0,1	200	10

- a Bir gram enerji içeriğine göre yakıtları sırala (enerji içeriğı daha büyük olan ilk yakıtı ifade et).
- b a şıkkındaki bu sonuca nasıl varıldığını açıkla.

- 3 Aşağıdaki metinsel denklemleri tamamla ve yaz:

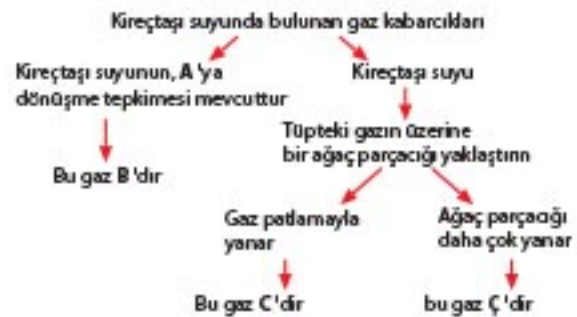
- a bakır + _____ $\rightarrow$ bakır(II) oksit
- b sodyum + oksijen $\rightarrow$ _____
- c _____ + oksijen $\rightarrow$ su
- ç _____ + oksijen $\rightarrow$ karbon dioksit

- 4 Mum büyük bardağın içindeki kâse içinde yanmaktadır:



- a • Mumun yanmasıyla kimyasal tepkime oluşuyor. Balmumundan oluşmuş mum hangi gazla tepkimeye girer?
- Bu tepkimelere ne denir?
- b Mumun yanması sırasında, balmumu eriyor. Kimyasal tepkimenin oluştuğuna dair başka iki yöntem açıkla
- c Yukarıda açıklanan deney sonucu olarak gözlemlediklerini açıkla.
- ç Bu deney için ne gibi önlemler alınmalıdır? Neden?
- e Balmumu yapısında karbon ve hidrojen elementleri yer almaktadır. Yeterli miktarda hava ortamında balmumunun yanması reaksiyonun metinsel denklemini yaz ve tamamla.
- balmumu + _____ $\rightarrow$ _____ + _____

- 5 Aşağıdaki şemayı kullanarak gazı belirleyebilirsin:



- a** A 'dan Ç 'ye hangi söz eksiktir? Listeden seçin:
hidrojen
oksijen
karbon dioksit
bulanık
- b** • Ç gazıyla yanan bir parça magnezyum bandı ile ne fark edilebilir?
 • Bu deney sırasında hangi koruma (sen veya öğretmen) önemleri alınmalıdır?
 • **b** şıkkındaki birinci noktada gerçekleşen tepkimenin metinli denklemini yaz.
- c** C gazın yanması sırasında elde edilen maddenin adlandırmasını ifade et?
- ç** Havadaki Ç gazın katılım yüzdesi ne kadardır?
- d** Bitkilerdeki hangi süreçte, başlangıç maddesi olarak B gazı kullanılmaktadır?
- e** Bir deneyde suyun varlığını belirlemek yöntemini açıkla.
- 6** Mazot'un bileşenlerinden biri de oktanıdır. Onun kimyasal formülü şudur C_8H_{18} .
a Sadece karbon ve hidrojen elementlerinden oluşan bileşiklere ne denir?
b Yeterli miktarda oksijen ortamında oktanın yanması tepkimesinin metinsel denklemini yaz.
c Metan (CH_4) aynı zamanda bir yakıttır.

- Metanın tamamen yanması tepkimesinin metinli denklemini yaz.
- Yanma tepkimesinde her bir ürünün varlığını araştırmak için elde edeceğin sonuçları açıkla
- Gaz kaloriferinde (su ısıtıcısı) kapakçığın tıkanık olması sonucu oksijenin akımı zayıf olunca, feci kaza yaratabileceğinin nedenlerini açıkla.

- 7 a** • İnsan vücudunda, enerji sağlayan süreci adlandır.
 • **a** şıkkındaki süreç Ekzoterm'dir. Bu ne demek oluyor?
 • Bu tepkimenin metinsel denklemini yaz.
- b** • Hangi süreçte, bitkiler kendileri besin oluşturuyorlar?
 • **b** şıkkındaki süreç Endoterm'dir. Bitkiler bu süreci gerçekleştirmek için gereken enerjiyi nereden alıyorlar?
 • Bitkilerde oluşan tepkimenin metinsel denklemini yaz.
- c** Bu soruda ifade edilen her iki süreçte yer alan enerji miktarı için hangi sonuçlara varabilirsin? Cevabını açıkla.

Aktivasyon enerjisi – tepkimenin oluşması için gereken en küçük enerji miktarı.	39	Değişkenleri – araştırma sırasında değişen faktör; bağımsız, bağımlı ve kontrol değişkenleri mevcuttur.	72
Aktiflik serisi – aktiflik sırasına göre dizilmiş olan metal maddelerin listesi.	73	Derişim (konsantrasyon) – bir litre çözeltide çözünmüş madde miktarının ölçümü. Derişim, bir büyüklüğün (miktar, kütle, hacim) orantısı olarak tanımlanıyor ve devamında miktar derişimi, kütle derişimi ve hacim derişimi tanımı meydana geliyor.	40
Alkali metaller – periyodik cetveldeki birinci grup elementlerden oluşan maddeler.	16	Ekzoterm tepkimeleri – ortama ısı formunda enerji salan kimyasal tepkime.	104, 112
Anyon – negatif elektrik yüklü iyon.	50	Elektron – atom çekirdeği etrafında hareket eden ve negatif elektrik yükü olan temel tanecik; proton kütesine kıyasen 2000 kere elektron kütesi daha küçüktür.	6
Asit kalıntısı – Asit ve tuzların yapısında yer alan atom veya atom grupları.	77	Elektron tabakaları – elektronların tam olarak belirli şekilde atom çekirdeği etrafında bulunan elektron seviyelerin yapısal bölümü.	14
Asitler – hidrojen elementi ve asit kalıntısının içerildiği inorganik bileşikler grubu. Aynı sıcaklıkta (genelde 7'den daha az) saf sudan, asit çözeltilerinin pH değeri daha azdır.	77	Elektron yapı (elektron dizilimi) – bir atomdaki her elektron seviyesindeki elektron katılımını ifade eden kısa yazı.	14
Atom – elementlerin temel yapı birimidir. Atom elektronötr taneciktir.	9, 50	Elektrostatik kuvvetler – ters elektrikleşmiş iyonların çekim gücü.	54
Atom numarası (Z) – atom çekirdeğindeki proton sayısı. Eletronötr atomunda bu sayı elektron sayısına eşittir.	10, 12	Elementlerin periyodik cetveli – belirli yasaların uygulandığı ve atom numarasına göre sıralanan kimyasal elementlerin tablosu. Bu tabloda 18 grup ve 7 periyot mevcuttur.	10
Bağımlı değişken – araştırma sırasında bağımsız değişkenin değişikliğinin etkisini değerlendirmek için ölçülebilen değişken.	72	Empirik formüller – bir bileşik biriminde her tür atom numarasının oranını veren formüller.	27
Bağımsız değişken – araştırma sırasında değişen değişken.	72	Endeksler – elementin sembolünün sağ aşağı tarafında yazılan küçük sayılar. Endeksler, belirli bir madde biriminde her elementin ne kadar atomu olduğunu gösteriyor.	26
Baz – suda çözünen hidroksitler. Aynı sıcaklıkta olan saf sudan bazlı çözeltilerin pH değeri daha büyüktür (genelde 7'den daha çok).	76	Endotermik tepkimeler – ortamdan ısı formunda enerji getirilerek oluşan kimyasal tepkime.	104, 112
Birvalanslı – valansı 1 dir.	27	Endotermik süreç – kimyasal tepkime oluşmayan ancak sistemin etraftan enerji aldığı süreç	112
Biyokimya – biyolojik sistemlerdeki tepkimeleri araştıran bilim dalı.	116		
Çarpışma teorisi – kimyasal tepkimeleri açıklamak için kullanılan teori, yani tepkimenin başlaması için gerekli miktarı da enerjiye sahip olan reaktantların tanecikleri çarpışacaktır.	43		
Çekirdek – proton ve nötron içeren atomun merkez bölümü; sadece hidrojen atomu bir proton içeren en basit çekirdeğe sahiptir.	7		
Çok atomlu molekül – daha fazla atomdan oluşan molekül.	20		

Enzim – canlı varlıklardaki kimyasal tepkimeleri hızlandıran biyolojik katalizatörler.	47	grubundan elementler) ve karbonik gruptan elementler (CO_3 -grubu).	90
Etkin çarpışma – kimyasal tepkimenin gelişmesini sağlayan çarpışma. Eğer tanecikler birbirine doğru yönlendirilmiş ise ve gerekli miktarda enerjileri varsa o zaman çarpışma etkili olacaktır.	39	Katalizatör – tepkimeyi hızlandıran fakat tepkime sonunda kimyasal olarak ve miktar açısından değişmeyen madde.	46
Fotosentez – ışık varlığında, karbon dioksiti ve sudan, bitkilerdeki karbonhidratların sentez edildiği süreç.	116	Katyon – pozitif elektrik yüklü iyon.	50
Geçiş metalleri – elementlerin periyodik cetvelindeki üçüncü gruptan 12-inci gruba yerleşen elementlerden oluşan maddeler.	16, 34	Kimyasal bağ – atomların bir arada tutulmasını sağlayan etkileşim.	20
Gruplar – elementlerin periyodik cetvelindeki dikey dizeler.	16	Kimyasal denklem – kimyasal tepkimelerin sembolik simgeler (semboller ve formüller) ile ifade edilen kısa yazı, böylece tepkimeye girecek olan sembolik simgelerle ifade edilen maddeleri ok işaretin sol tarafına, kimyasal tepkimenin sonunda elde edilen maddelerin sembollerini ise ok işaretin sağ tarafında yazılan kısa yazıyı ifade ediyor.	56
Halojen elementler – elementlerin periyodik cetvelindeki 17-inci grupta bulunan elementler.	16	Kimyasal denklemleri denkleştirmek – reaktantların aynı tip taneciklerin atom numarasını ürünlerin aynı tip taneciklerin atomlarının sayısı ile eşitlenen işlem.	58
Hidrokarbonlar – karbon ve hidrojen elementlerinden oluşan organik bileşikler.	108	Kimyasal formüller – bazı bileşiklerin adlandırmasını ve bazı temel maddeleri ifade eden kısa yazılar, ancak çokatomlu yapı birimlerini ifade etmek için de kullanılabilir. Kimyasal formül, bir maddenin yapı biriminde kaç tür atomu olduğunu gösteriyor.	26
Hidroksitler – yapısında metal elementi ve hidroksil grubu (OH -grubu) olan inorganik bileşikler grubu. Amonyum hidroksidi istisna, çünkü yapısında ametal elementleri içeriyor.	76	Kimyasal semboller – kimyasal elementlerin veya element atomlarının kısa simgeleri; kimyasal semboller elementlerin Latin adlandırılmalarından kaynaklanıyor.	13, 56
İki atomlu molekül – iki atomdan oluşan molekül	20	Kimyasal tepkime – kimyasal yapının değişimine neden olan maddedeki değişiklik.	39, 56
İndikatörler – ortama bağlı olarak rengini değiştiren madde.	94	Kontrol değişkeni – araştırma sonucuna etki yapan değişken, ancak objektif araştırmayı gerçekleştirecek sabiti içermektedir.	72
İyon – biratomlu veya çokatomlu elektrikleşmiş tanecik.	50	Kovalent bağ – aynı zamanda bağlanan her iki atoma ait olan bir veya daha çok ortaklaşa elektron çiftlerinden oluşan kimyasal bağ.	20
İyon bağı – ters elektrikleşmiş iyonların çekim gücü sonucu meydana gelen kimyasal bağ. İyon bağı metal ve ametaller arasında oluşmaktadır.	54	Kütle korunumu yasası – tepkime sırasında atom numarasının değişmediği ve tepkimenin önce ve sonrasında maddelerin genel kütlelerinin eşit kaldığını tanımlayan bir kimya yasası. Kütle korunumu yasası, kimyasal olmayan	
İyonik bileşikler – yapısal birimleri iyonlardan oluşan bileşikler.	54		
İyonik kristal – alanda iyonların düzenli dizilişiyle karakterize edilen kristal.	54		
Kararma – metallerin havada bulunan maddelerle tepkimeye giren ve bunun sonucu metal yüzeyinden parılının kaybolduğu olay.	68		
Karbonat – içeriliğinde metal elementlerin girdiği karbonik asit tuzu (yada amanyum			

değişikliklerde de kullanılabilir
(Örnek olarak, çözünme sürecinde). 58

Kütle numarası (A) – atom çekirdeğindeki toplam proton ve nötron sayısını gösteren tam sayı. 12

Maden (cevher) – daha ekonomik bir şekilde metalin elde edildiği kaya; kullanılabilen malzemelerden oluşan doğal karışımlar ve maden çamuru. 80

Metalik oksitler – metalik katyonlardan ve anyon oksitlerinden oluşan oksitler. Bir metalik oksidin yapısal birimindeki elementlerin atomları arasındaki bağlar iyoniktir. 88

Moleküler formüller – bir bileşik biriminde tam olarak her tür atom numarasını tanımlayan formül. 27

Nicel (kantitatif) veriler – sayılar içeren ve ölçme sonucunda toplanan veriler. 72

Nitel (kalitatif) veriler – tanım içeren ve gözlemler ve ölçmeler sonucu verilerin toplanması. 72

Nötrleşme – asit ve baz arasındaki tepkime sonucunda elde edilen tuz ve su. 94

Nötron – atom çekirdeğinde bulunan nötr elektrikleşmiş tanecik; neredeyse proton kütlesine eşittir. 9

Oksitler – içeriğinde iki element bulunan ve bu elementlerden biri oksijen olan bileşik; oksitlerde oksijen iki valanslıdır. Genelde havada veya saf oksijen ortamında yanan maddeler esnasında elde ediliyorlar. 74

Ortak elektron çifti – kovalent bağlarıyla bağlanan her iki atomla aynı zamanda ait olan iki elektron grubu. 20

Proton – atom çekirdeğinde bulunan ve pozitif elektrik yüküne sahip olan tanecik. 9

Solunum – karbohidratlar'da biriken kimyasal enerjinin bir bölümünü hücrelerden açığa çıkaran süreç; glukoz ve oksijenden gerekmeyen ürünler olarak karbon dioksit ve su elde edilir. 116

Soy gazlar – elementlerin periyodik cetvelindeki 18. grupta yer alan elementlerden oluşan maddeler. 16

Stokiyometrik katsayı – kimyasal tepkimeler sırasında kimyasal denklemleri

denkleştirirken formüller önüne yazılan seçilmiş sayılar. Genelde, kimyasal denklemleri denkleştirirken en küçük tam sayıların Stokiyometrik katsayıları alınır. 58

Tamamlanmayan yanma – yetersiz miktarda oksijenin olduğu ortamda gelişen yanma. Eğer yanma oksijenin yetersiz miktarda olduğu durumda geliyorsa, karbon dioksit haricinde su buharı elde edilecek ve karbon monoksit gazı da elde edilir (hava kirliliğini oluşturur ve çok zehirlidir), yanmamış hidrokarbon yalıtımı ve karbon. 108

Tepkime hızı – reaktant miktarının azalması veya ürünlerin artması ve bu reaksiyon için gereken zaman arasındaki orantısını ifade eden fiziksel büyüklüktür. 38

Titrasyon – büret ve Erlenmayer ile gerçekleşen kimyasal tepkimelerin işlemi. 94

Toprak alkali metalleri – periyodik cetveldeki ikinci grup elementlerden oluşan maddeler. 16

Trendler (periyodik cetvelin yönelimi) – periyodik cetveldeki elementlerin atomlarının fiziksel ve kimyasal değişimi ve de bu atomlardan oluşan basit maddeler. 16

Tuzlar – yapısında metal elementleri (veya amonyum grubun elementleri) ve asit kalıntıları içeren inorganik grup bileşikleridir. 79

Valans elektronlar – kimyasal bağın oluşumunda yer alan son seviyedeki elektronlar. 15

Valans seviye – atomun elektronlarla dolu olan (kısmen yada tamamı) son elektronik seviyeleri. 15

Valansı – bir atomun başka atomlarla oluşturduğu kimyasal bağların sayısı. 26

Yanma – temiz oksijen atmosferinde veya havada yanan maddelerin tepkimesi. Böylelikle oksitler ve enerji serbestleşir. 106

Yer değiştirme tepkimeleri – bir maddenin atom veya atom grupları başka bir maddenin atom ve atom gruplarıyla değiştiğinde oluşan kimyasal tepkime. Bu reaksiyon grubunda, daha reaktif metali bileşiklerinden daha az reaktif metali değiştirdiği tepkimeler yer alıyor. 82

Elementlerin Periyodik Cetveli

Grup																	
1	2	1 H Hidrogen 1										13	14	15	16	17	18
3 Li Litium 7	4 Be Berilium 9	atomum nara symbol elementis grecoali atomi kiki										5 B Bor 11	6 C Karbon 12	7 N Azot 14	8 O Oksigen 16	9 F Fluor 19	10 Ne Neon 20
11 Na Natrium 23	12 Mg Magnesium 24	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 Al Aluminium 27	14 Si Silikon 28	15 P Fosfor 31	16 S Sulfur 32	17 Cl Klor 35.5	18 Ar Argon 40
19 K Kalium 39	20 Ca Kalsium 40	21 Sc Skandium 45	22 Ti Titanium 48	23 V Vanadium 51	24 Cr Krom 52	25 Mn Mangan 55	26 Fe Besi 56	27 Co Kobalt 59	28 Ni Nikel 59	29 Cu Kuprum 64	30 Zn Zink 65	31 Ga Gallium 70	32 Ge Germanium 73	33 As Arsenik 75	34 Se Selen 79	35 Br Brom 80	36 Kr Kripton 84
37 Rb Rubidium 85	38 Sr Stronsium 88	39 Y Yttrium 89	40 Zr Zirkonium 91	41 Nb Niobium 93	42 Mo Molibden 96	43 Tc Teknisiun -	44 Ru Rutenium 101	45 Rh Rodium 103	46 Pd Paladium 106	47 Ag Perak 108	48 Cd Kadmium 112	49 In Indium 115	50 Sn Stannum 119	51 Sb Antimon 122	52 Te Telur 128	53 I Yodium 127	54 Xe Xenon 131
55 Cs Sesium 133	56 Ba Barium 137	57-71 Lantanida *	72 Hf Hafnium 178	73 Ta Tantalum 181	74 W Wolfram 184	75 Re Rhenium 186	76 Os Osmium 190	77 Ir Iridium 192	78 Pt Platin 196	79 Au Emas 197	80 Hg Raksa 201	81 Tl Timah 204	82 Pb Timah 207	83 Bi Bismut 209	84 Po Polonium -	85 At Astatin -	86 Rn Radon -
87 Fr Francium -	88 Ra Radium -	89-103 Aktinida **	104 Rf Rutherfordium -	105 Db Dubnium -	106 Sg Seaborgium -	107 Bh Bohrium -	108 Hs Hassium -	109 Mt Meitnerium -	110 Ds Darmstadtium -	111 Rg Roentgenium -	112 Cn Copernicium -	113 Nh Nihonium -	114 Fl Flerovium -	115 Mo Moscovium -	116 Lv Livermorium -	117 Ts Tennessin -	118 Og Oganesson -

- Lantanoïdler

== Aktinoidler

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
Lanthanum	139	Samarium	140	Praseodymium	141	Neodymium	144	Promethium	-	Samarium	150	Europium	152	Gadolinium	157	Terbium	159	Dysprosium	163	Holmium	165	Erbium	167	Thulium	169	Ytterbium	173	Lutetium	175
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
Actinium	-	Thorium	232	Protactinium	231	Uranium	238	Neptunium	-	Plutonium	-	Americium	-	Curium	-	Berkelium	-	Californium	-	Einsteinium	-	Fermium	-	Mendelevium	-	Nobelium	-	Lanthanum	-