

T.C. ANADOLU ÜNİVERSİTESİ YAYINLARI NO: 672

Açıköğretim Fakültesi Yayınları No: 329

TEMEL KİMYA

Yazarlar

Yrd. Doç. Dr. Nevin KANIŞKAN

Yrd.Doç.Dr.Erol AÇIKKALP

Öğr. Gör. Necmettin CANER

Yrd.Doç.Dr. Alaâddin GÜVEN

Editör

Prof.Dr. Lale ZOR

ANADOLU ÜNİVERSİTESİ
Açıköğretim Fakültesi

Bu kitabın basım, yayım ve satış hakları
Anadolu Üniversitesi'ne aittir.

"Uzaktan Öğretim" tekniğine uygun olarak hazırlanan bu kitabın
bütün hakları saklıdır.

İlgili kuruluştan izin almadan kitabın tümü ya da
bölümleri mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik kayıt
veya başka şekillerde çoğaltılamaz,
basılamaz ve dağıtılamaz.

Copyright 1996 by Anadolu University

All rights reserved

*No part of this book may be reproduced
or stored in a retrieval system, or transmitted
in any form or by any means mechanical, electronic,
photocopy, magnetic, tape or otherwise, without
permission in writing from the University.*

Kapak Düzeni: Y. Doç. Atilla ÖZER

ISBN 975 - 492 - 103 - 2

İÇİNDEKİLER

ÜNİTE 1 : TEMEL KAVRAMLAR

1. GİRİŞ	2
2. MADDE VE MADDENİN HALLERİ	2
3. MADDENİN BİLEŞİMİ VE SINIFLARA AYRILMASI.....	5
4. MADDENİN FİZİKSEL VE KİMYASAL ÖZELLİKLERİ	7
5. KİMYASAL DENKLEMLER	8
6. KİMYASAL REAKSİYONLARDA ENERJİ	9
ÖZET	10
DEĞERLENDİRME SORULARI	11

ÜNİTE 2 : ATOMUN YAPISI

1. GİRİŞ	15
2. ATOMUN YAPISI	15
3. İZOTOP KAVRAMI.....	17
4. ATOM AĞIRLIĞI.....	20
5. ELEKTRONLARIN DÜZENLENMESİ	20
6. PERİYODİK CETVEL	26
ÖZET	28
DEĞERLENDİRME SORULARI	29

ÜNİTE 3 : KİMYASAL BAĞLANMA

1. GİRİŞ	34
2. LEWİS YAPISI.....	34
3. OKTET KURALI.....	35
4. KİMYASAL BAĞLANMA.....	35
5. KOVALENT BAĞLANMA.....	39
6. POLAR KOVALENT BAĞLAR	41
7. MOLEKÜLLER ARASI ETKİLEŞİM (İKİNCİL BAĞLANMA)	43
ÖZET	46
DEĞERLENDİRME SORULARI	46

**ÜNİTE 4 : BİLEŞİK FORMÜLLERİNİN YAZILMASI,
İSİMLENDİRİLMELERİ VE MOL KAVRAMI**

1. GİRİŞ	49
2. İKİ ATOMLU KOVALENT BİLEŞİKLERİN İSİMLENDİRİLMELERİ.....	49
3. TEK ATOMLU İYONLARIN DEĞERLİKLERİ.....	51
4. İKİ ATOMLU İYONİK BİLEŞİKLERİN İSİMLENDİRİLMELERİ.....	52
5. ÇOK ATOMLU İYONLARIN İSİMLENDİRİLMELERİ.....	54
6. İYONİK BİLEŞİKLERİN FORMÜLLERİNİN YAZILMASI.....	56
7. ASİTLERİN İSİMLENDİRİLMELERİ	57
8. MOLEKÜL VEYA FORMÜL AĞIRLIKLARININ HESAPLANMASI	58
9. MOL KAVRAMI	59
ÖZET	62
DEĞERLENDİRME SORULARI	63

ÜNİTE 5 : KİMYASAL REAKSİYONLAR VE HESAPLAMALAR

1. GİRİŞ	66
2. KİMYASAL REAKSİYONLAR.....	66
3. KİMYASAL DENKLEMLERİN YAZILMASI, DENKLEŞTİRİLMESİ VE YORUMU.....	67
4. KİMYASAL DENKLEMLERE DAYANAN HESAPLAMALAR.....	73
ÖZET	82
DEĞERLENDİRME SORULARI.....	84

ÜNİTE 6 : GAZLAR

1. GİRİŞ	88
2. GAZLARIN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ VE KİNETİK TEORİ.....	88
3. GAZ YASALARI.....	91
4. GAZLARIN DİFÜZYONU VE GRAHAM YASASI.....	98
5. GAZLARIN ÇÖZÜNÜRLÜĞÜ VE HENRY YASASI.....	99
6. GAZ KARIŞIMLARI VE DALTON YASASI	99
7. SOLUNUM GAZLARININ VÜCUDUMUZDA TAŞINIMI VE DİFÜZYON	101
8. GAZLARIN YER ALDIĞI REAKSİYONLARDA STOKİYOMETRİ	102
ÖZET	104
DEĞERLENDİRME SORULARI.....	105

ÜNİTE 7 : KİMYASAL REAKSİYONLARDA HIZ

1. GİRİŞ	108
2. AKTİVASYON ENERJİSİ VE AKTİF KOMPLEKS.....	108
3. EKZOTERMİK VE ENDOTERMİK REAKSİYONLAR.....	110
4. REAKSİYON HIZINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER.....	116
ÖZET	124
DEĞERLENDİRME SORULARI.....	125

ÜNİTE 8 : KİMYASAL DENGE

1. GİRİŞ	130
2. TERSİNİRLİK VE KİMYASAL DENGE.....	131
3. DENGE SABİTİ.....	134
4. LE CHÂTELIER KURALI VE KİMYASAL DENGE (DENGEYİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER).....	142
ÖZET	149
DEĞERLENDİRME SORULARI.....	149

ÜNİTE 9 : ÇÖZELTİLER

1. GİRİŞ	154
2. ÇÖZELTİ VE TÜRLERİ.....	154
3. ÇÖZÜNME OLGUSU.....	155
4. ELEKTROLİTLER.....	156
5. ÇÖZÜNÜRLÜK.....	158
6. DERİŞİM VE BİRİMLERİ.....	159
7. ÇÖZELTİLERİN BUHAR BASINCI	167
8. ÇÖZELTİLERİN KOLİGATİF ÖZELLİKLERİ	168
ÖZET	170
DEĞERLENDİRME SORULARI.....	171

ÜNİTE 10 : ÇÖZÜNÜRLÜK VE KOMPLEKS İYON DENGELERİ

1. GİRİŞ	174
2. ÇÖZÜNÜRLÜK ÇARPIMI SABİTİ, $K_{çç}$	174
3. ÇÖZÜNÜRLÜK VE $K_{çç}$ ARASINDAKİ İLİŞKİ.....	176

4. ÇÖZÜNÜRLÜĞE ETKİ EDEN FAKTÖRLER.....	178
5. ÇÖKELME KOŞULU, SEÇMELİ ÇÖKTÜRME.....	181
6. KOMPLEKS İYON DENGELERİ.....	184
ÖZET	189
DEĞERLENDİRME SORULARI.....	190

ÜNİTE 11 : ASİTLER VE BAZLAR

1. ASİT VE BAZ NEDİR?.....	194
2. ASİT VE BAZLARIN TANIMLANMALARI.....	195
3. ASİT VE BAZLARIN KUVVETİ	196
4. NÖTRALİZASYON REAKSİYONU.....	200
5. ASİTLERİN VE BAZLARIN DERİŞİMİNİN ÖLÇÜLMESİ.....	200
6. TİTRASYON.....	203
7. TAMPON ÇÖZELTİLER.....	204
ÖZET	206
DEĞERLENDİRME SORULARI.....	207

ÜNİTE 12 : YÜKSELTGENME-İNDİRGENME REAKSİYONLAR VE ELETROKİMYA

1. GİRİŞ	210
2. YÜKSELTGENME SAYISI.....	210
3. YÜKSELTGENME VE İNDİRGENME.....	213
4. REDOKS İÇEREN DENKLEMLERİN DENKLEŞTİRİLMESİ.....	215
5. ELEKTRO KİMYASAL PİLLER.....	221
6. ELEKTROLİZ	229
ÖZET	230
DEĞERLENDİRME SORULARI.....	231

ÜNİTE 13 : RADYOAKTİVİTE

1. GİRİŞ	234
2. ÇEKİRDEK.....	234
3. RADYOAKTİVİTE.....	237
4. YARI-ÖMÜR.....	241
5. CANLI HÜCRELERİNİ RADYASYONUN ETKİLERİ.....	244

6. RADYASYON ÖLÇÜ VE BİRİMLERİ.....	246
ÖZET	250
DEĞERLENDİRME SORULARI.....	250

ÜNİTE 14 : ORGANİK KİMYA - I HİDROKARBONLAR

1. ORGANİK KİMYA NEDİR?.....	245
2. ORGANİK BİLEŞİKLERDE BAĞLANMA.....	255
3. HİBRİTLEŞME.....	256
4. ORGANİK BİLEŞİKLERİN YAPILARI.....	256
5. ALKANLAR	257
6. ALKENLER	261
7. ALKİNLER.....	266
8. AROMATİK HİDROKARBONLAR.....	269
ÖZET	272
DEĞERLENDİRME SORULARI.....	273

ÜNİTE 15 : ORGANİK KİMYA - II HETEROATOMLU BİLEŞİKLER

1. GİRİŞ	278
2. ALKOLLER	278
3. ETERLER.....	282
4. AMİNLER.....	284
5. ALKİL HALOJENÜRLERİ	287
6. ALDEHİTLER.....	289
7. KETONLER	293
8. KARBOKSİLİK ASİTLER	296
9. KARBOKSİLİK ESTERLER	300
10. KARBOKSİLİK AMİTLER	302
11. KARBOKSİLİK ASİT HALOJENÜRLERİ	304
ÖZET	307
DEĞERLENDİRME SORULARI.....	309

ÜNİTE 16: BİYOELEMLER I (MAKROMİNERALLER)

1. GİRİŞ	315
----------------	-----

2. YAŞAM İÇİN GEREKLİ ELEMENTLER.....	315
3. MAKROMİNERALLER.....	317
ÖZET	323
DEĞERLENDİRME SORULARI.....	323

ÜNİTE 17 : BİYOELEMENTLER II (ESER ELEMENTLER)

1. GİRİŞ.....	327
2. ESER VE ELEMENTLER VE ORGANİZMA.....	327
3. ESER ELEMENTLER.....	327
ÖZET	333
DEĞERLENDİRME SORULARI.....	334

ÜNİTE 18 : LABORATUVARDA UYGULANAN TEMEL İŞLEMLER

1. GİRİŞ.....	337
2. KİMYA LABORATUVARINDA KULLANILAN TEMEL MALZEMELER.....	337
3. LABORATUVARDA UYULMASI GEREKEN KURALLAR.....	341
4. LABORATUVARDA KARŞILAŞILABİLECEK KAZALAR VE YAPILMASI GEREKENLER	344
5. LABORATUVARDA UYGULANAN TEMEL İŞLEMLER	344
ÖZET	357
DEĞERLENDİRME SORULARI.....	358
EKLER	361
YARARLANILAN VE BAŞVURULABİLECEK KAYNAKLAR	366

DEĞERLENDİRME SORULARININ YANITLARI	367
--	------------

3. BASKIYA ÖNSÖZ

Temel Kimya kitabının 1993 yılında hazırlanan ilk baskısındaki ana hedef, çevre sağlığı teknisyenleri ve tıbbî laborantlar gibi meslek sahibi kişilerin kimya temellerini sağlamlaştırarak ve bu kişilerin mesleki yaşamlarına olumlu katkıda bulunabilecek yeni birikimler edinmelerini sağlamak idi. Kitabın hazırlanışında, bu amaç doğrultusunda iki önemli konu üzerinde hassasiyetle durulmuştur. Bu noktalardan ilki, Temel Kimya kitabının sağlık personeline ilişkin önlisans programlarında yer alması gerçeği göz önüne alınarak, kitapta yer alan konuların ve seçilen örneklerin mümkün olduğunca sağlık personelinin günlük uğraşları ile ilintili olmasına özen gösterilmesidir. İkinci önemli nokta ise, okuyuculara uzaktan ulaşabilmek amacıyla, Temel Kimya kitabının uzaktan öğretim sistemine uygun bir teknik ve anlatım ile hazırlanmasına özen gösterilmesidir.

Ancak Temel Kimya kitabının ilk baskısından günümüze dek geçen üç yılı aşkın süre zarfındaki gelişmeler, kitabın daha geniş kapsamlı hale getirilmesi gereğini ortaya çıkarmıştır. Bu nedenle Temel Kimya kitabının üçüncü baskısında, ilk iki baskıda yer alan ünite konularının yanısıra, yeni bazı ünite konuları da eklenmiştir. Genişletilmiş üçüncü baskıda, ilk iki baskıda yer alan ünite konularına ilaveten, Ünite On'da çözünürlük ve iyon dengeleri, Ünite Onüç'te radyoaktivite, Ünite Ondört ve Ünite Onbeş'te organik kimya, Ünite Onaltı ve Ünite Onyedide biyoelementler ve Ünite Onsekiz'de laboratuvarında uygulanan temel işlemler, konuları eklenmiştir. Yukarıda özetlenen temel ilkelere sadık kalınarak gerçekleştirilen bu yeni düzenlemenin, yararlı olacağını ümit etmekteyiz.

Hepinize başarılar dileriz.

Editör
Prof. Dr. Lale ZOR

BAŞLARKEN

Tıbbi Laboratuvar ve Çevre Sağlığı Teknisyenliği Önlisans Programında yer alan derslerden biri de, Temel Kimya'dır. Kimya dersleri ile ilk tanıştığımız orta öğrenim yıllarında, çoğumuz bu dersin bizlere ne şekilde yararlı olabileceğine ilişkin ciddi kuşkular taşımışızdır. Ancak, yine çoğumuz hayata atılıp, eğitildiğimiz dallarda mesleklerimizi icra ederken, sağlam bir kimya temelinin ne denli yararlı olduğunun bilincine varırız. Kuşkusuz tıbbi laborantlık ve çevre sağlığı teknisyenliği kimya bilgi birikiminin son derece yararlı olduğu meslek guruplarının başında yer alırlar.

Uzaktan öğretim sisteminin kendine özgü yaklaşım tekniğine uygun tarzda hazırlanan Temel Kimya Kitabı'nda gerek içerdiği konular, gerekse bu konuların işlenişleri açısından hedeflenen amaç, mümkün olduğunca sizlere yardımcı olabilmektir. Bu amaç doğrultusunda ilk üç ünite kimyanın en temel kavramları ve atom yapısı irdelenmiştir. Dördüncü ve Beşinci Ünitelerde ise, kimyasal reaksiyonlar, mol kavramı, kimyasal hesaplamalar ele alınmıştır. Ünite Altıda gazlar, Ünite Yedide reaksiyon hızı ve Ünite Sekizde kimyasal denge konuları, fazla ayrıntıya kaçmadan temel hatları itibarıyla ele alınmıştır.

Sulu çözeltiler, asitlik, bazlık ve redoks konularının yer aldığı son üç ünite ise, mesleki açıdan sizlere yararlı olacak tarzda örneklerin yer almasına özen gösterilmiştir.

Hepinize başarılar dileriz.

ÇALIŞMA YÖNTEMİ

Temel Kimya Dersinden başarılı olabilmeniz için aşağıdaki çalışma tekniklerine uymanız yararlı olacaktır.

- Her üniteyi dikkatle okuyunuz ve önerilenler üzerinde durunuz.
- Televizyon programlarını izleyerek bu bilgilerinizi pekiştirmeye çalışınız.
- Her ünite sonundaki değerlendirme sorularını yanıtlayınız. Doğru yanıtlayıp yanıtlanmadığınızı değerlendirme anahtarından kontrol ediniz.
- Üniteyi ezberlemek yerine ünitenin ana hatlarını kavramaya özen gösteriniz.
- Ünitelerde geçen formülleri, mutlaka en az bir kaç kez de siz yazınız.
- Ünite konularına ilişkin örnek problemleri çok iyi kavramaya özen gösteriniz.

Editör

Prof. Dr. Lale ZOR

ÜNİTE 1

Temel Kavramlar

Amaçlar

Bu üniteyi çalıştıktan sonra,

- Kimyanın tanımı ve kapsamı,
- Maddenin tanımı ve halleri,
- Maddenin fiziksel ve kimyasal özelliklerini,
- Madde ile enerji arasındaki ilişkiyi öğreneceksiniz.

İçindekiler

- Giriş
- Madde ve Maddenin Halleri
- Maddenin Bileşimi ve Sınıflara Ayrılması
- Maddenin Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri
- Kimyasal Denklemler
- Kimyasal Reaksiyonlarda Enerji
- Özet
- Değerlendirme Soruları

Öneriler

- Bu üniteyi çalışırken verilen örnekler üzerinde dikkatle durunuz.
- Üniteye geçen formülleri mutlaka en az bir kere de siz yazınız.
- Üniteyi çalışırken periyodik cetveli yanınızda bulundurunuz.

1.GİRİŞ

Kimya, maddenin, özellikle **atomik ve moleküler sistemlerin bileşimini, yapısını, özelliklerini** ve **reaksiyonlarını** inceleyen bir bilim dalıdır.

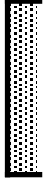
Çevremizdeki tüm maddeler kimyasal bileşiklerden veya çeşitli kimyasal madde karışımlarından meydana gelir. Yediğimiz ve içtiğimiz tüm gıdalar, giydiğimiz elbiseler, ev, otomobil, uçak, gemi ve köprü yapımında kullandığımız tüm malzemeler, aldığımız ilaçlar ve nefes aldığımız hava bunlara örnektir.

Eğer bir kişi bütün bu farklı maddelerin birbiriyle nasıl etkileştiklerini veya koşullar değiştiği zaman bu maddelerin nasıl değiştiklerini anlamak istiyorsa, kimyanın bazı temel kavramlarını bilmek zorundadır.

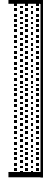
Bu ünitenin amacı kimyanın temel kavramlarına öz bir ifadeyle değinmek ve okuyucuyu bundan sonraki ünitelere hazırlıklı kılmaktır.

2. MADDE VE MADDENİN HALLERİ

İçinde yaşadığımız fiziksel dünya tümüyle maddeden oluşmuştur. Buna göre maddeyi şöyle tanımlayabiliriz.



Kütlesi olan ve uzayda yer kaplayan herşey **madde** olarak tanımlanabilir. Öte yandan **kütle**, madde miktarının bir ölçüsüdür ve herhangi bir cismin kütlesi o cismin **uzaydaki konumuna göre değişmez**.

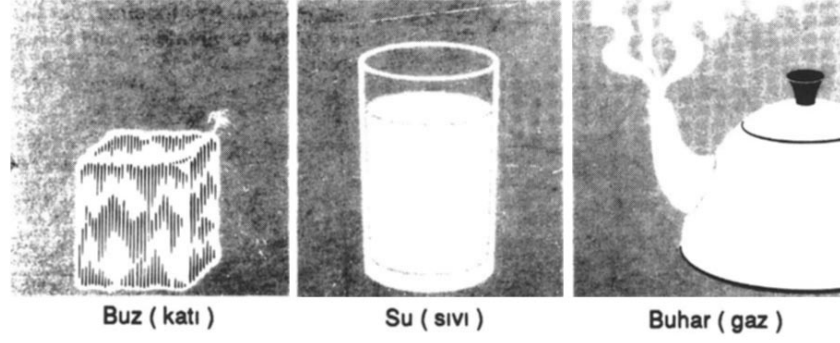


Örneğin, yer yüzeyinde bir astronotun kütlesi ile bu astronotun ay yüzeyindeki kütlesi arasında bir fark yoktur.

Uluslararası sistemde (SI) kütle için temel birimi **kilogram** olarak kabul edilmiştir. Paris'te bir müzede bulunan **% 90 pilatinyum ve % 10 iridyum'dan yapılmış standard bir silindirin kütlesi 1 kilogram** olarak kabul edilmiştir.

Kilogram hayvanların, insanların ve diğer nesnelere kütlelerini ölçmek için uygun bir birim olabilir. Fakat, kimyacılar laboratuvarlarda maddeleri genellikle kilogramın binde biri değerindeki **gram (g)** veya milyonda biri değerindeki **miligram (mg)** cinsinden ölçerler.

Madde **katı**, **sıvı**, ve **gaz** olmak üzere üç halde bulunabilir. Örneğin, su bileşiği çeşitli etkenlere bağlı olarak (basınç, sıcaklık, ... vs) **buz (katı)**, **su (sıvı)** ve **buhar (gaz)** hallerinden birinde bulunabilir (Şekil 1.1).

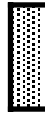


Şekil 1.1 Suyun üç hali

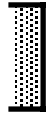
İlerideki ünitelerde daha ayrıntılı olarak ele alınacak olmalarına karşılık maddenin üç haline ilişkin en temel özellikleri aşağıdaki şekilde özetleyebiliriz.

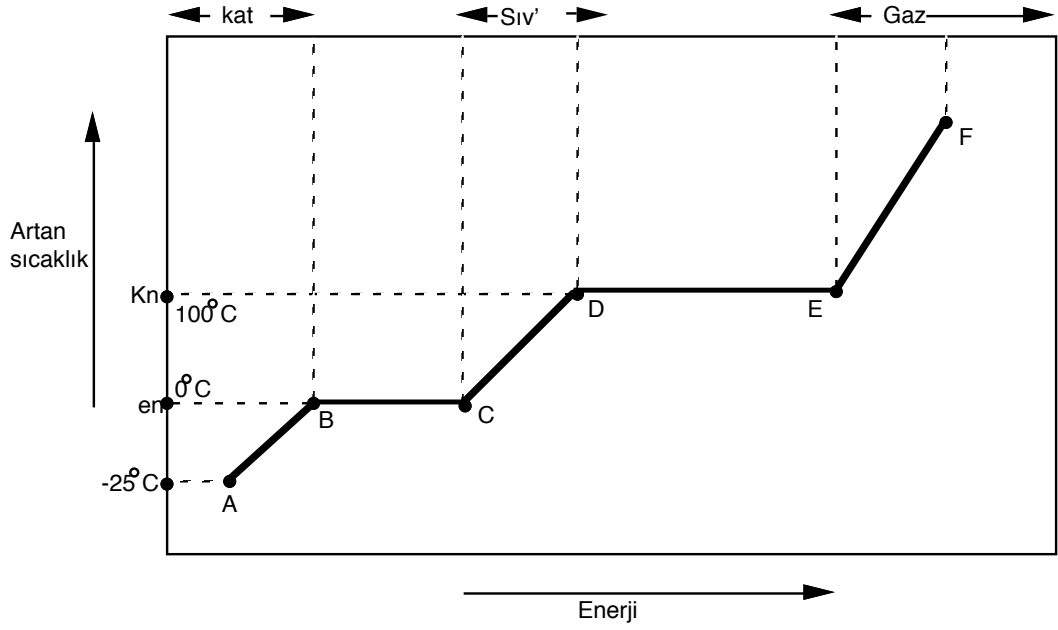
- **Katıların belirli bir biçime** sahip olmalarına karşın **sıvıların** ve **gazların belirli biçimleri yoktur.**
- **Katı, sıvı** ve **gazların** belirli bir **kütlesi** mevcuttur.
- **Gazlar** uygun basınç ve sıcaklık koşullarında çok kolay **sıkıştırılabilirler**ine karşın **katı** ve **sıvılar sıkıştırılmaz.**
- Katı, sıvı ve gazlara ısı verildiği takdirde **gazlar çok genişir.** Bunun yanında **katı** ve **sıvılarda** bu **genleşme** çok azdır.

Maddenin bir halden bir diğerine geçmesi kimyasal bir değişim gerektirmez. **Hal değişimleri fiziksel değişimlerdir.** Fiziksel değişimleri şu şekilde tanımlayabiliriz.



Maddenin kimyasal özelliklerini ve bileşimini korumak koşuluyla gerçekleştirebileceği değişikliklere "**fiziksel değişimler**" denir.





Şekil 1.2

-25°C 'de bir buz parçasını çaydanlık içine koyup bunu ısıtmaya başlayalım. Buz parçasının ne gibi değişikliklere uğrayacağı Şekil 1.2.'de gösterilmektedir. Şekil 1.2.'yi şu şekilde açıklayabiliriz.

(i) -25°C deki (A noktası) buz ısıtmaya başladığımız zaman buzun sıcaklığının sürekli arttığını gözler ve 0°C 'de sıvı hale geçmeye başladığını görürüz. İşte, buzun (katı) su (sıvı) hale geçtiği noktaya (B) *buzun "erime noktası"* denir.

(ii) Isı vermeye devam ettiğimizde, karışımın sıcaklığının 0°C 'de (B noktası) sabit kaldığını buna karşılık tüm buzun su (sıvı) haline geçtiğini görürüz.



O halde, verdiğimiz ısı nereye gitti?

Verdiğimiz ısı tüm buzun (katı) su (sıvı) hale geçmesinde yani **hal değişiminde** kullanılmıştır. Kısaca, hal değişimlerinde **sıcaklık artışı olmaz**.

(iii) Tümü su (sıvı) haline geçmiş bulunan sisteme ısı vermeye devam ettiğimizde suyun (sıvı) sıcaklığının belli bir dereceye (D noktası) kadar arttığını daha sonra sıvı halden buhar haline geçtiğini görürüz. Suyun (sıvı) sıvı halden gaz haline geçtiği bu noktaya (D noktası) *suyun "kaynama noktası"* denir.

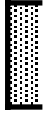
Maddelerin erime, kaynama noktaları maddelerin özelliklerine ve dış çevreye bağlıdır. Örneğin, suyun deniz kenarındaki kaynama noktası **100°C** olmasına karşılık deniz kenarından yüksekliklere çıktıkça suyun kaynama noktası **100°C** den daha **aşağılara** iner.

3. MADDENİN BİLEŞİMİ VE SINIFLARA AYRILMASI

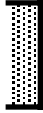
Madde çok küçük parçacık olan atomlardan oluşmuştur. Atomun yapısını aydınlatmak için son yüzyıl içinde çok büyük çalışmalar yapılmasına karşılık bugüne kadar hiç kimsenin tek bir atomu görmesi mümkün olmamıştır. Maddeler **element**, **bileşik** ve **karışım** olarak bulunabilirler.



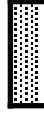
Element nedir? Atomla elementin ilişkisi nedir?



Sıradan kimyasal işlemler ile kendinden farklı iki veya daha fazla sayıda maddeye ayrılamayan saf maddelere "**element**" denir.



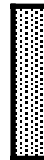
Örneğin, demir, çinko, ve azot birer elementtirler. Demir atomu, çinko atomu ve azot atomu ise, bu elementlere ait en küçük birimlerdir.



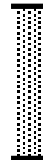
Elementlerin özelliklerini taşıyan en küçük birimlerine "**atom**" adı verilir.



Günümüzde bilinen element sayısı **109** dur. Bunların bir kısmı doğada bulunmalarına karşılık bazıları laboratuarlarda suni yollardan elde edilmişlerdir.

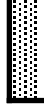


İki veya daha fazla sayıda atom kimyasal yollar ile bir araya geldiğinde "**molekül**" denen birimler oluşur. Moleküller özdeş veya farklı atomların bağlanmaları ile oluşabilir.

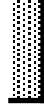


Örneğin, **helyum**, **argon** gibi bazı elementlerin doğada atomlar halinde bulunmalarına karşılık, **oksijen**, **klor** gibi elementler moleküler yapıda bulunurlar.

Şimdi de bileşikleri ele alalım.



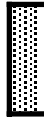
İki veya daha fazla elementin belirli ağırlık oranları dahilinde kimyasal bağlar ile oluşturdukları saf maddelere "**bileşikler**" denir.



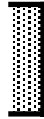
Örneğin, **hidrojen** ve **oksijen** atomları 2 'ye 1 oranında birleşerek **su (H₂O)** molekülünü meydana getirirler.

Bileşikler kendilerini oluşturan elementlerden tümüyle farklı özellikler gösterirler. Örneğin, su ile şiddetli reaksiyon veren **kati** bir element olan **sodyum (Na)** ile **gaz** halinde bulunan **klor** elementinin oluşmasıyla meydana gelen **sofra tuzu** sodyum klorür (**NaCl**) bildiğimiz gibi kendini oluşturan sodyum (Na) ve klor (Cl) elementlerinden tümüyle farklı özelliktedir.

Elementler ve bileşikler saf maddeler olduğu halde karışımlar saf değildirler.



İki veya daha fazla sayıda element veya bileşiğin hiçbir kurala uymaksızın bir araya gelmeleri ile oluşan sistemlere "**karışım**" denir.

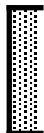


Karışımı oluşturan maddelerin kendine özgü olan özellikleri karışım içinde de aynı kalır.

Görüldüğü gibi, bileşik ile karışım arasındaki en önemli fark, elementlerin birleşme oranları olmaktadır.

Sıcaklık, yoğunluk, derişim, kırılma indisi gibi madde özelliklerinin aynı olduğu sistem bölgelerine "**faz**" adı verilir. Bir faz bir bileşenli veya çok bileşenli olabilir.

Karışımlar kendi içinde **heterojen** ve **homejen** karışımlar olmak üzere ikiye ayrılırlar.

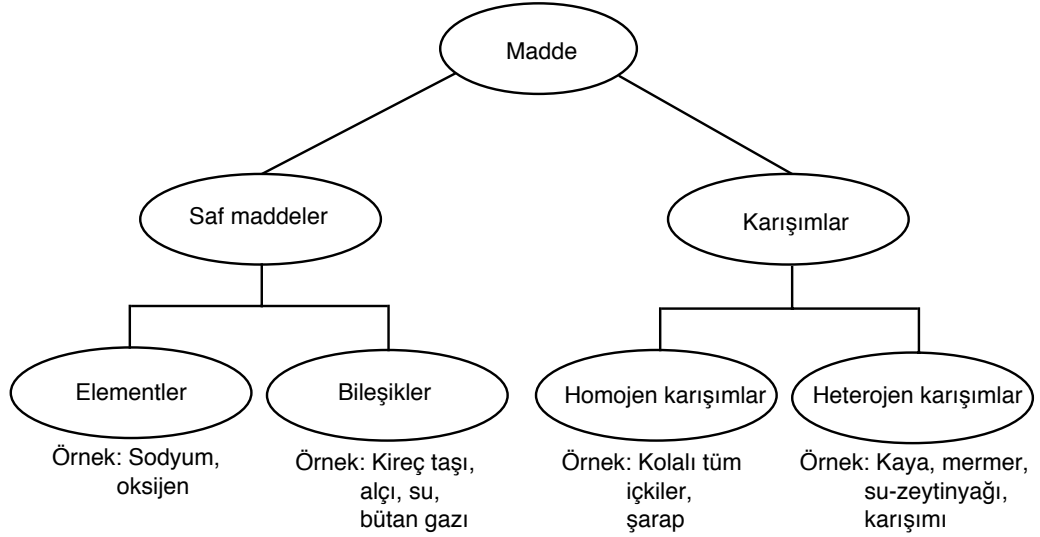


Karışımlar **tek** bir **faz** oluşturuyorsa, "**homojen karışımlar**"; **birden fazla faz** oluşturuyorsa, **heterojen karışımlar** olarak adlandırılır.



Homojen karışımların sıcaklık, basınç, yoğunluk gibi **fiziksel özellikleri**, karışımın bütünü için **aynıdır**. Homojen karışımlara **çözeltiler** de denir. Diğer yandan, **heterojen karışımlarda** fiziksel özellikleri farklı, **birden fazla fazın** varlığı söz konusudur.

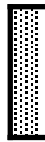
Coca-Cola gibi tüm kolalı içkiler **çok bileşenli homojen karışımlara**, bir kaşık sofr tuzunun bir bardak suda çözünmesiyle elde edilen karışım **iki bileşenli homojen karışımlara** örneklerdir. Diğer yandan, buzlu su **bir bileşenli heterojen karışımlara**, bir mermer parçası **çok bileşenli heterojen karışımlara** örnektir.



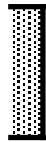
Şekil 1.3 Maddenin sınıflandırılması

4. MADDENİN FİZİKSEL VE KİMYASAL ÖZELLİKLERİ

Bir maddenin yapısının (hal değişimi) değişmesine karşılık kimyasal yapısında herhangi bir değişiklik olmuyor ise bu değişikliğe "**fiziksel değişiklik**" denir. Örneğin, su bileşiği buz (katı), su (sıvı), ve buhar (gaz) hallerinde **kimyasal olarak aynı özellikleri** gösterir. Değişiklik sadece suyun fiziksel özeldiğindedir.



Maddenin temel fiziksel özellikleri **kaynama noktası, erime noktası, donma noktası, buhar basıncı, ısı ve elektrik iletkenliği, renk, yoğunluk, dielektrik sabiti** olarak sıralanabilir.



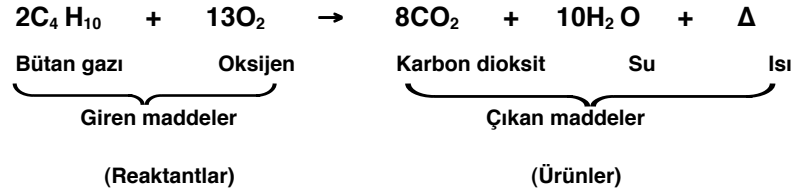
Bir yumurtayı tavada pişirdiğimiz zaman, bir demir parçasını yağmur altında paslanmaya bıraktığımız zaman, ve duran bir otomobili hareket ettirdiğimiz zaman çeşitli kimyasal değişimler meydana gelir. Tüm bu değişimler sırasında çeşitli başlangıç maddelerinden farklı yeni ürünler oluşur. Bir otomobil egzosundan çıkan gazı tekrar yanıcı yakıt haline ge-

tirmek mümkün değildir. Yine aynı şekilde, pişen yumurtayı tekrar çiğ yumurta haline getirmek mümkün değildir.

Kısaca özetlersek, **fiziksel** değişiklik sadece **hal değişikliği** ile ilgili **kimyasal** değişiklik ise maddenin **kimyasal bileşimindeki** (yapısında) **değişiklik** ile ilgilidir.

5. KİMYASAL DENKLEMLER

Bir kimyasal reaksiyon sırasında reaksiyona giren maddeler ile reaksiyon sonucu meydana gelen yeni maddeleri daha anlaşılır şekilde görmek için **kimyasal denklem** denen ifadeler kullanılır. Örneğin, mutfaklarımızda kullanılan bütan gazının oksijen gazı ile olan reaksiyonunu kimyasal denklem ile daha anlaşılır kılabiliriz.



Kimyasal denklemlerde hangi maddelerin reaktant hangilerinin ürün olduğunu denklemden okun yönüne bakarak anlayabiliriz.

Kimyasal denklemlerde dikkat edilmesi gereken önemli noktalardan birisi reaksiyona giren maddelerin belirli oranlar dahilinde birleşerek ürünleri getirmesidir. Örneğin, **bütan** gazının

oksijen gazı ile olan reaksiyonunda **birleşme oranı** $\frac{2}{3}$ şeklindedir.

Belli miktarda karbon dioksit (CO₂), su (H₂O) ve ısı elde edebilmek için belli miktarda bütan gazının olması gerekir. Bütan gazının bitmesi durumunda elimizde yeteri kadar oksijen olmasına karşılık reaksiyon gerçekleşemez.

Kimyasal denklemde en önemli özelliklerden birisi de, **reaksiyona giren maddelerdeki atomların sayısının** reaksiyon sonucu meydana gelen **ürünlerdeki atomların sayısına eşit** olmasıdır.

Yine bütan gazı örneğine dönelim.

reaksiyona giren maddelerdeki		ürünlerdeki	
C sayısı	8	C sayısı	8
H sayısı	20	H sayısı	20
O sayısı	26	O sayısı	26

6. KİMYASAL REAKSİYONLARDA ENERJİ

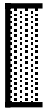
Enerji, son yirmi otuz yıldır dünyamızda en fazla tartışılan konulardan birisi olmuştur. Bir petrol bunalımını hepimizi nasıl etkilediğini gayet iyi bilmekteyiz. Bu durum iyi bilindiğinden dolayı, dünya son zamanlarda **güneş enerjisi**, **çekirdek enerjisi**, **mikroalga enerjisi** gibi yeni enerji kaynakları aramaya başlamıştır.

Bilim adamlarının enerjiyi "**iş yapabilme kapasitesi**" olarak tanımlamalarına karşılık, bu radaki iş kavramı kişiden kişiye değişebilir. Bir arabayı yıkama, kışın yağın karı küürmek, ağaç kesmek bazılarına göre iş bazılarına ise zevk ve dinlenme verir. Bundan dolayı, kişiye göre değişmeyen "**mekanik iş**" kavramı ortaya atılmıştır.

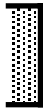
Bir maddede şu kadar enerji var deyip bunu ölçmek mümkün değildir. Ancak, bu enerji diğer bir tarafa transfer olduğunda bunu ölçmek mümkün olmaktadır. Örneğin, kaslarımızdaki enerjiyi bir iş yaptığımız zaman ölçebiliriz.

Fizik derslerinden gördüğümüz gibi çok çeşitli enerji çeşitleri mevcuttur. **Hareket** enerjisi, **durum (potansiyel)** enerjisi, **ısı** enerjisi, **ışınma** enerjisi, **atom** enerjisi **mikroalga** enerjisi, **dalga** enerjisi ve **kimyasal** enerji bunlardan bir kaçıdır.

Kimyada enerji birimi olarak **kalori** veya **kilokalori** gibi birimler yaygın şekilde kullanılmamasına karşılık, Uluslararası Birim Sistemi (SI) enerji birimini **Joule** olarak belirlemiştir.



Bir gram suyun sıcaklığını **14,5 °C** den **15,5 °C** ye yükseltmek için gereken enerji miktarına "**kalori**" denir.

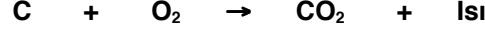


Joule ile kalori arasındaki ilişki **1 kalori = 4,184 Joule** şeklindedir.

Kimyasal reaksiyonların cinsine göre reaksiyon sonunda bir **enerji açığa çıkabilir** veya reaksiyonun gerçekleşebilmesi için belli bir **enerjiye gereksinim** duyulabilir.

Kimyasal reaksiyon sonunda enerji açığa çıkan reaksiyonlara "**ekzotermik** reaksiyonlar", bunun tersi olan yani reaksiyonun gerçekleşmesi için enerjiye ihtiyaç duyulan reaksiyonlara da "**endotermik reaksiyonlar**", denir.

Kömür, petrol gibi içeriğinin çoğunluğu **karbon** elementi olan maddelerin **oksijen** gazı ile reaksiyonu **ekzotermik** bir reaksiyondur. Açığa çıkan enerji "**ısı enerjisi**" adını alır. Bu enerji çeşitli yöntemler ile mekanik ve elektrik enerjisine dönüştürülür.



Petrol, kömür.. vs. Oksijen

Suyun (H₂O) bileşenleri olan hidrojen ve oksijene ayrışabilmesi için sisteme dışarıdan enerji vermek gerekir.



Özet

Kimya, maddenin **bileşimini**, **yapısını**, **özelliklerini** ve **değişimini** inceleyen bir bilim dalıdır.

Uzayda bir yer kaplayan ve kütlesi olan her şey **madde** olarak tanımlanır.

Basit kimyasal yollar ile daha başka maddelere ayrılamayan saf maddelere "**element**" denir.

Birden fazla elementin belirli oranlar dahilinde kimyasal bağlar ile bağlanarak oluşturdukları saf maddelere, "**bileşik**" denir. Bileşikler kendilerini oluşturan elementlerden **farklı özellikler** gösterir.

İki veya daha fazla sayıda maddenin gelişigüzel oranlarda meydana getirdikleri sisteme "**karışım**" denir. Karışımlar **homojen** ve **heterojen** karışımlar olmak üzere ikiye ayrılır. Karışımlarda, karışımı oluşturan bileşenlerin özellikleri **belirgindir**.

Maddenin özellikleri, **fiziksel** ve **kimyasal** olmak üzere **ikiye** ayrılır. Fiziksel değişimler, hal değişimleri, kimyasal değişimler ise, maddenin bileşiminin ve özelliklerinin değişimine neden olur.

Değerlendirme Soruları

Aşağıdaki soruların doğru yanıtlarını verilen seçenekler arasından bulunuz.

1. Aşağıdaki ifadelerin hangisi **yanlıştır**?

- A) Uluslararası Birim Sistemine göre kütle birimi kilogramdır.
- B) Bir cismin dünyadaki kütlesi ile ay yüzeyindeki kütlesi aynıdır.
- C) Madde kütlesi olan ve uzayda yer işgal eden herşeydir.
- D) Şişirilmiş bir balonun kütlesi yoktur.
- E) Kütle, madde miktarının bir ölçüsüdür.

2. Aşağıdaki ifadelerin hangisi **yanlıştır**?

- A) Maddeye enerji verildiğinde veya maddeden enerji alındığında maddede hal değişimleri olur.
- B) Madde, katı, sıvı ve gaz olmak üzere üç halde bulunabilir.
- C) Suyun (katı) erime noktası ile suyun (sıvı) donma noktaları aynı sıcaklıktır.
- D) Maddeler gaz halinde belirli bir kütleyle sahip değildir.
- E) Gazların sıkıştırılma özelliği katı ve sıvılara kıyasla çok fazladır.

3. Aşağıdaki ifadelerin hangisi **yanlıştır**?

- A) Maddelerin kaynama noktaları denizden yukarı çıkıldıkça azalır.
- B) Bir bileşikteki elementlerin kütleleri belirli bir oran gösterir.
- C) Bir karışımdaki karışanların kütleleri belirli bir oran gösterir.
- D) Sodyum klorür (NaCl), sodyum karbonat (Na_2CO_3) ve Su (H_2O) bileşiklere örneklerdir.
- E) Demir, çinko, bakır, gümüş, altın, karbon birer elementlerdir.

4. Aşağıdaki cümleyi tamamlayınız.

Günümüzde bilinen element sayısı ulaşmıştır.

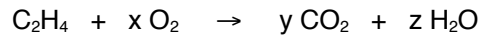
- A) 103 B) 104 C) 105 D) 106 E) 109

5. Aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**?
- A) Bileşikler kendilerini oluşturan elementlerden tümüyle farklı özellikler gösterir.
B) Karışımı oluşturan maddelerin kendine özgü olan özellikleri karışım içinde aynı kalır.
C) Heterojen karışımlar da bir tek faz vardır.
D) Homojen karışımlar kendi içinde üniform haldedir.
E) Sabahları herkesin severek içtiği bir bardak şekeri iyice çözülmüş çay , homojen bir karışımdır.

6. Aşağıdaki ifadelerin hangisi **yanlıştır**?
- A) Suyun sıcaklığının değişimi suyun fiziksel değişimi ile ilgilidir.
B) -10 °C de 10 gram buzun buhar haline getirilebilmesi kimyasal değişikliği gerektirir.
C) Suyun sıvı halden buhar hale geçmesi fiziksel bir olaydır.
D) Maddenin erime noktası ile donma noktası arasında fark yoktur.
E) Maddenin kimyasal değişimi maddenin kimyasal yapısında değişikliği gerektirir.

7. Aşağıdaki ifadelerin hangisi **yanlıştır**?
- A) Araçlarda kullanılan benzinin yanma işlemi kimyasal bir özelliktir.
B) Suyun kendini oluşturan hidrojen ve oksijen moleküllerine ayrışması kimyasal bir reaksiyon gerektirir.
C) Mumun yanması fiziksel bir olaydır.
D) Kimyasal denklemden reaksiyona giren maddeler belirli oranlarda birleşip yeni ürünler oluşturur.
E) Reaksiyona giren maddelerin toplam kütlesi reaksiyon sonucu meydana gelen ürünlerin toplam kütlesine eşittir.

8. Aşağıdaki kimyasal denklemden boş bırakılan rakamları doldurunuz.



- | | | | | |
|--------|--------|--------|--------|--------|
| A) x 3 | B) x 3 | C) x 2 | D) x 2 | E) x 3 |
| y 2 | y 2 | y 2 | y 3 | y 3 |
| z 2 | z 3 | z 3 | z 2 | z 2 |

9. Aşağıdaki cümleyi tamamlayınız.

Kömürün yanması örnek olarak verilebilir.

- A) kömürün fiziksel değişimine
- B) çevreden enerji alan reaksiyonlara
- C) çevreye enerji veren reaksiyonlara
- D) oksijenin fiziksel değişimine
- E) kömürün ve oksijenin fiziksel değişimine

10. 50 kal kaç Joule eder?

- A) 209,2
- B) 20,92
- C) 11,95
- D) 119,5
- E) 1195