



# فصل ۱

## مخلوط و جداسازی مواد

### بخش اول

#### برخی از مواد خالص و برخی دیگر مخلوطاند

- بیشتر موادی که ما در زندگی با آنها سروکار داریم، مادهٔ مخلوط است.
- مادهٔ مخلوط، مادهٔ ناخالصی است که از آمیختن دو یا چند ماده به وجود آمده است، به طوری که هر یک خواص اصلی و اولیۀ خود را دارا هستند.
  - به جدول زیر که در آن انواع مواد (خالص، ناخالص) بررسی شده‌اند، توجه کنید.

مواد	
مادهٔ خالص	موادی هستند که ذرات تشکیل‌دهندهٔ آنها، از یک نوع ماده تشکیل شده باشند، مانند: آهن، طلا، آب‌مقطر، نمک، شکر، مس، نقره و ...
مادهٔ ناخالص	موادی هستند که ذرات تشکیل‌دهندهٔ آنها، از دو یا چند ماده تشکیل شده باشند، مانند: آجیل، شربت‌های مختلف، هوا، سکه، چوب، پارچه، شیر، غذاها و ...

#### مخلوط‌ها متنوع‌اند

با آمیختن مواد مختلف با هم، انواع گوناگونی از مخلوط‌ها را به حالت جامد، مایع و گاز می‌توان به دست آورد.

مخلوط‌ها با حالت فیزیکی متفاوت		
گاز	مایع	جامد





مخلوط‌ها ممکن است همگن یا ناهمگن باشند

مثال	تفاوت مخلوط‌های همگن و ناهمگن			
آب و نمک، آب و شکر، هوا	تشخیص اجزاء امکان‌پذیر نیست.	شفاف است.	مواد به صورت یکنواخت پخش شده‌اند.	مخلوط همگن
آجیل، سالاد، آب در روغن، شربت خاکشیر	تشخیص اجزاء امکان‌پذیر است.	کدر است.	مواد به صورت غیر یکنواخت پخش شده‌اند.	مخلوط ناهمگن

### مخلوط ناهمگن

۱ جامد در جامد مانند: آجیل، سالاد، موزائیک و ...

۲ جامد در مایع (تعلیقه یا سوسپانسیون) مانند: خاکشیر، نشاسته در آب، شربت معده و ...

۳ جامد در گاز مانند: گردوغبار در هوا، دوده در هوا و ...

۴ مایع در مایع (امولسیون) مانند: آب و روغن، آب و نفت، شیر و ...



۵ مایع در گاز مانند: باران در هوا و ...

۶ گاز در مایع مانند: حباب‌های هوا در آب آکواریوم، حباب‌های موجود در صابون مایع و ...

**تعلیقه (سوسپانسیون):** به مخلوط ناهمگن جامد در مایع **تعلیقه (سوسپانسیون)** می‌گویند. مانند: شربت معده، شربت پادزیست (آنتی‌بیوتیک)، دوغ، آب و شن، آب و خاکشیر و ... علت هم‌زدن شربت معده، شربت پادزیست و دوغ قبل از خوردن، ته‌نشین شدن ذرات در ته ظرف است.

### باهم تمرین کنیم

جاهای خالی را با استفاده از کلمه‌های مناسب کامل کنید.

۱. موادی که ذرات تشکیل‌دهنده آن از یک نوع ماده تشکیل شده باشند، \_\_\_\_\_ نام دارند.

۲. می‌توان با آمیختن مواد مختلف با هم، انواع گوناگونی از \_\_\_\_\_ را به حالت جامد یا مایع یا گاز به دست آورد.

۳. شربت خاکشیر یک نوع مخلوط \_\_\_\_\_ است، زیرا ذرات خاکشیر به صورت غیریکنواخت در آب پخش شده‌اند.

۴. به مخلوط ناهمگن جامد در مایع، \_\_\_\_\_ می‌گویند.

عبارت‌های درست را با علامت  و عبارت‌های نادرست را با علامت  مشخص کنید.

۵. مواد ناخالص به دو دسته همگن و ناهمگن تقسیم می‌شوند.

۶. موادی که مولکول‌ها یا ذرات تشکیل‌دهنده آن‌ها یک‌جور **نباشند**، مخلوط نامیده می‌شوند.

۷. عناصر و ترکیب‌ها، جزء مواد خالص به حساب می‌آیند.

۸. اگر خواص مواد قبل از آمیخته شدن با هم و بعد از آن تغییر کرده باشد، ماده حاصل، یک مخلوط است.

۹. یکی از تفاوت‌های مخلوط همگن و ناهمگن در پخش شدن مواد در یک‌دیگر است، که این پخش شدن در مخلوط همگن، یکنواخت، و در مخلوط ناهمگن، غیریکنواخت می‌باشد.

۱۰. مخلوط همگن مایع کدر و مخلوط ناهمگن مایع شفاف است.

گزینه درست را با علامت  مشخص کنید.

۱۱. کدام گزینه، تعریف درستی از ماده مخلوط است؟

الف) ماده‌ای که از ترکیب چند عنصر به دست می‌آید.

ب) ماده‌ای که فقط از یک نوع اتم تشکیل شده است.

ج) ماده‌ای که از آمیختن چند ماده خالص به دست می‌آید.

د) ماده‌ای که از مولکول‌های یکسان تشکیل شده است.





۱۲ کدام ویژگی در مخلوط‌های ناهمگن وجود ندارد؟

- (الف) قابل تشخیص بودن اجزاء مخلوط  
 (ب) پخش غیر یکنواخت اجزا  
 (ج) ویژگی‌های یکسان در همه نقاط آن  
 (د) داشتن حداقل دو جزء

۱۳ کدام یک مخلوط ناهمگن است؟

- (الف) خاک  
 (ب) هوا  
 (ج) آب نمک  
 (د) الکل طبی

۱۴ اجزای کدام مخلوط را نمی‌توان با مشاهده از یک‌دیگر تشخیص داد؟

- (الف) دوغ  
 (ب) شربت قند  
 (ج) آب و نشاسته  
 (د) آب و خاک

۱۵ کدام یک از موارد زیر، جزو خانواده تعلیقه‌ها می‌باشد؟

- (الف) آب گل‌آلود  
 (ب) آب و روغن  
 (ج) آجیل  
 (د) آب شهری یا لوله‌کشی

۱۶ در کدام گزینه به ترتیب، «عنصر، ترکیب، مخلوط همگن یا محلول و تعلیقه» وجود دارد؟

- (الف) آب مقطر - زنگ آهن - آب قند - شربت خاکشیر  
 (ب) طلا - قند - هوا - شربت معده  
 (ج) آهن - هوا - آب نمک - آب و خاک  
 (د) چوب - نقره - طلای زینتی - شربت پادزیست

۱۷ کدام گزینه یک ماده خالص محسوب می‌گردد؟

- (الف) هوا  
 (ب) نمک طعام  
 (ج) چای کم‌رنگ  
 (د) آب دریا

۱۸ کدام مورد یک مخلوط همگن یا محلول به حساب نمی‌آید؟

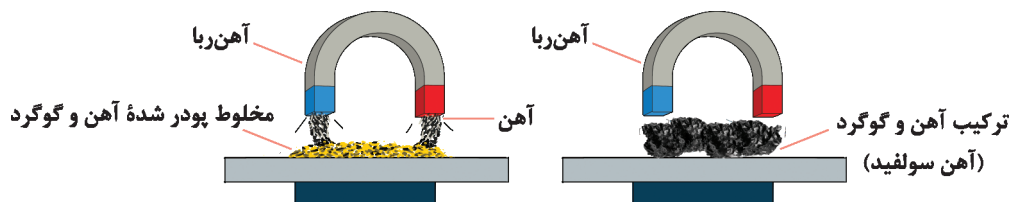
- (الف) هوا  
 (ب) طلای زینتی  
 (ج) آب هویج  
 (د) آب لوله‌کشی

۱۹ کدام گزینه یک آلیاژ را به درستی معرفی می‌کند؟

- (الف) نوعی مخلوط ناهمگن از فلزهای متفاوت است.  
 (ب) مخلوط همگنی از نوع جامد در جامد است.  
 (ج) محلولی است که اجزای آن تفکیک ناپذیرند.  
 (د) ترکیبی از چند عنصر فلزی است.

۲۰ به سؤال‌های زیر، پاسخ کامل دهید.

با توجه به شکل، تفاوت مخلوط آهن و گوگرد و ترکیب آهن و گوگرد در چیست؟



۲۱ آب نمک و دوغ را در نظر بگیرید. با توجه به ویژگی‌های این دو ماده جدولی طراحی کنید و شباهت‌ها و تفاوت‌های آن دو را بنویسید.

---



---



---

۲۲ چرا روی شیشه‌ی بعضی از داروها مثل شربت معده نوشته شده، «قبل از مصرف، شیشه را خوب تکان دهید»؟

---

۲۳ حالت فیزیکی هریک از مخلوط‌های زیر را مشخص کنید و در جاهای خالی بنویسید.



← آب و شکر

ج



ب



الف



← شربت خاکشیر

ه



← آب و روغن

د

۲۴ مواد زیر را در دو دسته‌ی مواد خالص و مخلوط دسته‌بندی کنید و در جدول زیر بنویسید.

شکر، میخ آهنی، میخ فولادی، آب لیمو، گاز اکسیژن، شیر، نان، آب شهری، دوغ

ماده خالص	ماده مخلوط
<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>



## بخش دوم

### اجزای تشکیل دهندهٔ محلول

به مخلوط‌های همگن (یکنواخت) محلول می‌گویند.

**نکته** تمام محلول‌ها مخلوط هستند، اما همهٔ مخلوط‌ها محلول نیستند، زیرا مخلوط ممکن است ناهمگن باشد. هر محلول حداقل از دو جزء حلال و حل‌شونده تشکیل شده‌است.

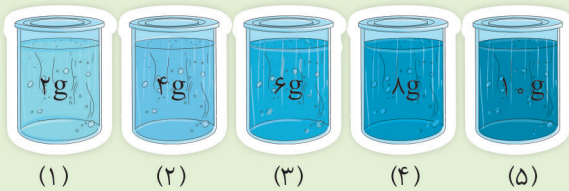
**حلال:** ماده‌ای است که معمولاً جزء بیشتری از محلول را تشکیل می‌دهد و حل‌شونده را در خود حل کرده و حالت خود را حفظ می‌کند، مثل: آب در محلول آب‌نمک

**حل‌شونده:** ماده‌ای است که در حلال حل می‌شود، مثل: نمک در محلول آب‌نمک

اجزای محلول

• برای تهیهٔ محلول‌ها می‌توان نسبت‌های مختلفی از حل‌شونده و حلال را با هم مخلوط کرد، به‌طور مثال در ۵ بشر که در هر یک از آن‌ها ۱۰۰ میلی‌لیتر آب ریخته‌ایم، به‌ترتیب در هر کدام ۲، ۴، ۶، ۸ و ۱۰ گرم کات کبود می‌ریزیم.

مشاهده می‌کنیم، محلول بشری که مقدار کات کبود بیشتری دارد، پر رنگ‌تر است.



حالت فیزیکی محلول‌ها، می‌تواند متفاوت باشد.

### حالت فیزیکی اجزای سازنده پیش از حل شدن

مثال	حلال	حل‌شونده	حالت فیزیکی محلول
طلای زینتی ← مس و نقره در طلا و بسیاری از آلیاژها مثل برنج و برنز	جامد	جامد	جامد
آمالگام (ماده‌ای که برای پر کردن دندان به کار می‌رود) ← جیوه در نقره	جامد	مایع	(جزء حلال، جامد است.)
هیدروژن در فلز نیکل یا پلاتین	جامد	گاز	
شکر یا نمک در آب - ید در الکل (تنتورید)	مایع	جامد	مایع
الکل در آب - استون در آب - سرکه - روغن در بنزین	مایع	مایع	(جزء حلال، مایع است.)
اکسیژن در آب - کربن دی‌اکسید در نوشابه	مایع	گاز	



حالت فیزیکی اجزای سازنده پیش از حل شدن			
حالت فیزیکی محلول	حل شونده	حلال	مثال
گاز (جزء حلال، گاز است.)	جامد	گاز	نفتالین در هوا - سرب در هوا
	مایع	گاز	رطوبت در هوا - برم در کلر
	گاز	گاز	اکسیژن و کربن دی‌اکسید در نیتروژن هوا هوا $\left\{ \begin{array}{l} ۷۸\% \text{ نیتروژن} \\ ۲۱\% \text{ اکسیژن} \end{array} \right.$

### چه مقدار حل شونده را می‌توان در آب حل کرد؟

در محلول‌های مایع در مایع، حدود و اندازه‌های وجود **ندارد** و می‌توان آن‌ها را به هر مقدار در هم حل نمود. به طوری که هر کدام **بیشتر** باشد **حلال** و دیگری حل شونده به حساب می‌آید.



**نکته** در مخلوط مایع در مایع، زمانی که مقدار حلال و حل شونده با هم برابر باشند، آن بخشی حلال است که معروف‌تر باشد. برای مثال بین آب و الکل، چون آب معروف‌تر است حلال و الکل حل شونده می‌باشد.



### عوامل مؤثر در حل شدن جامد در مایع

- دما:** اگر فرایند انحلال با تولید گرما همراه باشد، افزایش دما موجب کاهش مقدار ماده حل شده می‌شود. همچنین اگر فرایند انحلال با گرفتن گرما از محیط انجام شود، افزایش دما موجب افزایش مقدار ماده حل شده می‌شود.
- افزایش سطح تماس حل شونده (خرد کردن):** هر چه حل شونده ریزتر باشد، سریع‌تر در حلال حل می‌شود.
- فشار:** با کاهش فشار، حل شونده بیشتری حل می‌شود. البته اثر فشار بسیار ناچیز است.
- هم‌زدن:** با افزایش سرعت هم‌زدن، برخوردهای اجزاء حل شونده با حلال بیشتر شده و سرعت حل شدن افزایش می‌یابد.
- نوع ماده:** سرعت حل شدن مواد مختلف یکسان نیست، برای مثال شکر سریع‌تر از نمک در آب حل می‌شود.

**نکته** آوردن حل شونده به نزدیکی سطح مایع سرعت حل شدن را افزایش می‌دهد، زیرا مایع گرم‌تر به علت چگالی کمتری که نسبت به بخش‌های دیگر دارد، به سمت بالا حرکت می‌کند. پس حل شونده در این قسمت سریع‌تر حل می‌شود.



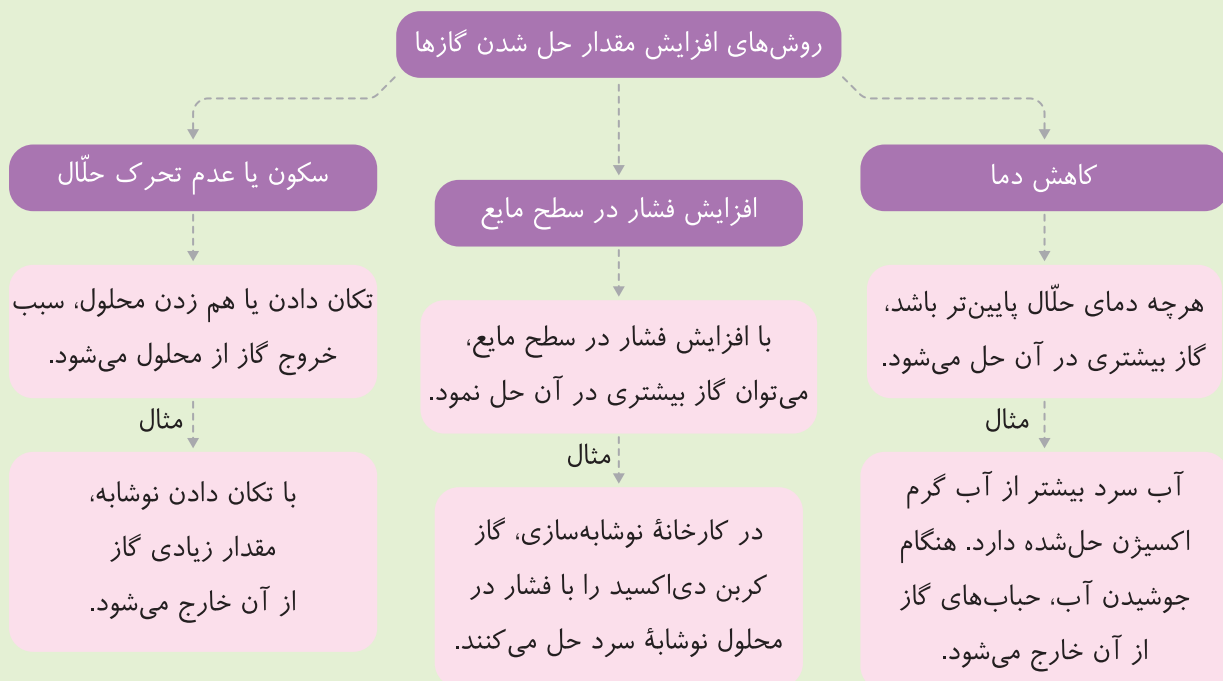
- انحلال پذیری به صورت بیشترین مقداری که ماده حل شونده می تواند در  $10^{\circ}\text{C}$  حلال حل شود، تعریف می شود. برای مثال در  $100$  میلی لیتر یا  $100$  سی سی آب  $20$  درجه سانتی گراد، می توان  $38$  گرم نمک حل کرد، در حالی که در این مقدار آب با همین دما، می توان  $208$  گرم شکر حل کرد. پس نتیجه می گیریم که انحلال پذیری شکر در آب بیشتر از نمک است.
- اگر حل شونده ای را بیش از حد در حلال بریزیم، اضافه آن حل نشده و در ته ظرف ته نشین می شود. در این حالت می گویند محلول **سیر شده** است.

**سؤال** اگر  $220$  گرم شکر را در  $100$  گرم ( $100$  میلی لیتر) آب  $20$  درجه سانتی گراد بریزیم، چه مقدار آن در ته ظرف باقی می ماند؟

### آیا دما بر میزان حل شدن مواد تأثیر دارد؟

مقدار حل شدن برخی مواد در آب، مانند شکر یا نمک پتاسیم نیترات با افزایش دما، افزایش می یابد. در حالی که مقدار حل شدن برخی مواد در آب مانند نمک طعام، با افزایش دما بسیار ناچیز است، یعنی تقریباً می توان گفت تغییری نمی کند. مقدار حل شدن بعضی مواد در آب، مانند گاز اکسیژن یا کربن دی اکسید، با افزایش دما کاهش می یابد.

- گرما جنبش ذرات تشکیل دهنده آب را افزایش می دهد و با برخورد به مولکول های گاز، آنها را از مایع خارج می کند، به همین دلیل در لیوان نوشابه یخ می اندازیم تا گاز آن حفظ شود.





## باهم تمرین کنیم

جاهای خالی را با استفاده از کلمه‌های مناسب کامل کنید.

- ۱ هر محلول حداقل از دو جزء \_\_\_\_\_ و \_\_\_\_\_ تشکیل شده است.
- ۲ بخشی از محلول که معمولاً جزء بیشتری از محلول را تشکیل می‌دهد، \_\_\_\_\_ نام دارد.
- ۳ وقتی می‌گوییم محلول مایع، یعنی مایع جزء \_\_\_\_\_ محلول است.
- ۴ در ۱۰۰ سی‌سی آب  $20^{\circ}\text{C}$ ، می‌توان \_\_\_\_\_ گرم نمک طعام حل نمود.
- ۵ در گازها هر چه دمای حلال پایین‌تر باشد، انحلال‌پذیری گاز \_\_\_\_\_ می‌شود.

عبارت‌های درست را با علامت  و عبارت‌های نادرست را با علامت  مشخص کنید.

- ۶ حل‌شونده ماده‌ای است که معمولاً از حلال کمتر بوده و در آن حل می‌شود.
- ۷ کربن دی‌اکسید موجود در نوشابه، محلول گاز و از نوع مایع در گاز است.
- ۸ هر چه فشار سطح مایع بیشتر باشد، حل‌شونده جامد کمتر، ولی گاز بیشتری در آن حل می‌گردد.
- ۹ در آب داغ، قند بیشتر و اکسیژن کمتری می‌توان حل نمود.
- ۱۰ تمام مخلوط‌ها محلول هستند.

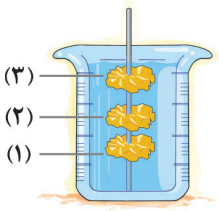
گزینه درست را با علامت  مشخص کنید.

- ۱۱ کدام گزینه درست است؟
  - الف) هر مخلوطی، محلول است.
  - ب) محلول همان مخلوط ناهمگن است.
  - ج) هر مخلوطی حداقل یک جزء دارد.
  - د) هر محلولی نوعی مخلوط است.
- ۱۲ کدام یک از مخلوط‌های زیر محلول است؟
  - الف) چربی در شیر
  - ب) دوده در هوا
  - ج) مواد معدنی در آب چاه
  - د) خاک در آب
- ۱۳ کدام ماده به هر نسبتی در آب حل می‌شود؟
  - الف) الکل
  - ب) شکر
  - ج) نمک
  - د) جوش شیرین
- ۱۴ در دو محلول چای شیرین و هوا، حلال به ترتیب \_\_\_\_\_ و \_\_\_\_\_ است.
  - الف) آب - اکسیژن
  - ب) چای - اکسیژن
  - ج) آب - بخار آب
  - د) آب - نیتروژن
- ۱۵ کدام یک از موارد زیر، سرعت حل شدن شکر در آب را افزایش نمی‌دهد؟
  - الف) هم‌زدن
  - ب) افزایش فشار
  - ج) افزایش دما
  - د) افزایش سطح تماس





۱۶ مطابق شکل، سه قطعه مشابه بلور نبات را در استوانه مدرج حاوی آب  $7^{\circ}\text{C}$  در مکان‌های (۱)، (۲) و (۳) قرار داده‌ایم.



در کدام موقعیت، بلور نبات زودتر حل می‌شود؟

(الف) (۱)

(ب) (۲)

(ج) (۳)

(د) هر سه هم‌زمان حل می‌شوند.

۱۷ افزایش دما، میزان حل شدن کدام ماده در آب را کاهش می‌دهد؟

(الف) نمک

(ب) شکر

(ج) جوش شیرین

(د) کربن دی‌اکسید

در جدول زیر، انحلال‌پذیری چند ماده در دماهای مختلف در  $100^{\circ}\text{C}$  گرم آب داده شده است. با توجه به آن، به سؤال‌های

۱۸ و ۱۹ پاسخ دهید.

نام ماده	دمای $20^{\circ}\text{C}$	دمای $40^{\circ}\text{C}$	دمای $50^{\circ}\text{C}$
A	۸۰ گرم	۱۱۰ گرم	۱۳۲ گرم
B	۴۲ گرم	۳۰ گرم	۱۸ گرم
C	۱۵ گرم	۱۸ گرم	۲۴ گرم

۱۸ در دمای  $40^{\circ}\text{C}$  درجه سانتی‌گراد،  $10^{\circ}\text{C}$  گرم از کدام محلول آب کمتری دارد؟

(الف) A

(ب) B

(ج) C

(د) هر سه برابر است.

۱۹ اگر  $124^{\circ}\text{C}$  گرم محلول سیرشده C را از دمای  $50^{\circ}\text{C}$  به  $20^{\circ}\text{C}$  برسانیم، چند گرم از ماده C رسوب می‌کند؟

(الف) ۲۴

(ب) ۱۵

(ج) ۹

(د) ۵

۲۰ انحلال‌پذیری پتاسیم نترات در دمای  $20^{\circ}\text{C}$ ، تقریباً برابر  $30^{\circ}\text{C}$  گرم است. در  $50^{\circ}\text{C}$  گرم محلول سیرشده پتاسیم نترات در

این دما،  $35^{\circ}\text{C}$  گرم پتاسیم نترات و  $15^{\circ}\text{C}$  گرم آب وجود دارد.

(الف) ۳۵، ۱۵

(ب) ۴۰، ۱۰

(ج) ۲۲/۵، ۲۷/۵

(د) ۱۱/۵، ۳۸/۵

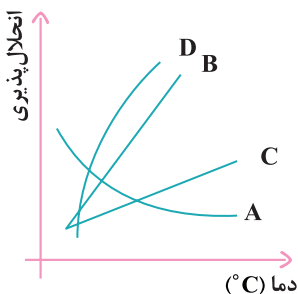
۲۱ با توجه به نمودار انحلال‌پذیری مواد A، B، C و D در آب، کدام‌یک از آن‌ها می‌تواند گاز باشد؟

(الف) A

(ب) B

(ج) C

(د) D



۲۲ مقدار مساوی گاز کربن دی‌اکسید در دو بطری نوشابه‌ گازدار هم‌اندازه در دمای ۱۵ درجه سانتی‌گراد موجود است. یکی از بطری‌ها در قله دماوند و دیگری کنار دریای خزر قرار دارد. اگر درب آن‌ها را باز کنیم، پس از ۱۰ دقیقه از کدام یک گاز بیشتری خارج می‌شود؟ (هرچه از سطح زمین به ارتفاعات می‌رویم، فشار هوا کمتر می‌شود.)

- الف) بالای قله دماوند، چون هوا سردتر است.  (ب) در کنار دریا، چون رطوبت هوا بیشتر است.
- ج) بالای قله دماوند، چون فشار هوا کمتر است.  (د) در کنار دریا، چون فشار هوا بیشتر است.

۲۳ انحلال‌پذیری اکسیژن در آب با \_\_\_\_\_ دما و \_\_\_\_\_ فشار، کاهش می‌یابد.

- الف) افزایش، افزایش  (ب) افزایش، کاهش  (ج) کاهش، کاهش  (د) کاهش، افزایش

۲۴ به سؤال‌های زیر، پاسخ کامل دهید.

۲۴ اجزای محلول را در هریک از مخلوط‌های زیر، مشخص کنید.

الف) آب و قند: \_\_\_\_\_

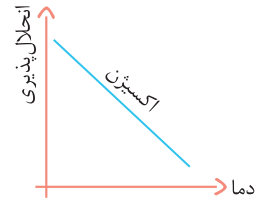
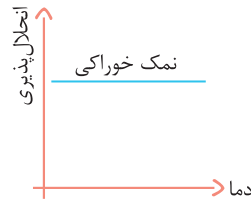
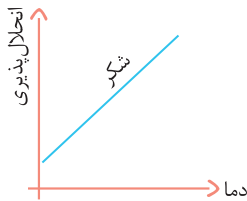
ب) اکسیژن در هوا: \_\_\_\_\_

ج) آمالگام: \_\_\_\_\_

د) طلای زینتی: \_\_\_\_\_

۲۵ در الکل‌های ۳٪، ۵۰٪ و ۷۰٪، حلال و حل‌شونده را مشخص کنید.

۲۶ نمودار (دما-انحلال‌پذیری) ماده در آب به صورت زیر است. کدام ماده را می‌توان با سرد کردن به صورت بلور از محلول آن جدا کرد؟



۲۷ از هریک از عوامل مؤثر در سرعت حل شدن جامد در مایع و گاز در مایع، دو مورد بنویسید.

۲۸ با توجه به شکل زیر، چند گرم نمک خوراکی در ته ظرف رسوب می‌کند؟ چرا؟





۲۹ ماهی‌های دریای خزر اکسیژن بیشتری در اختیار دارند یا خلیج فارس؟ چرا؟

۳۰ بزشک به امیر سفارش کرده است که «مایعات گازدار برای معده‌اش ضرر دارد». او هنگام خوردن نوشابه، داخل آن نمک می‌ریزد. به نظر شما علت چیست؟

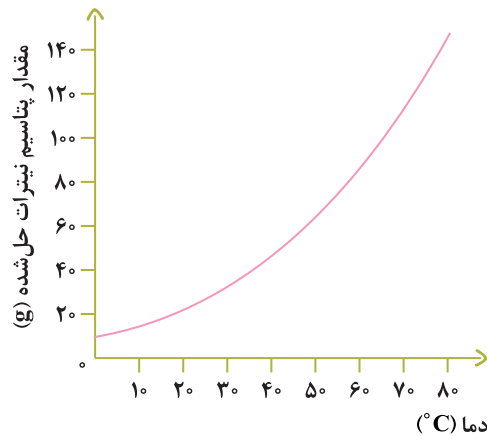
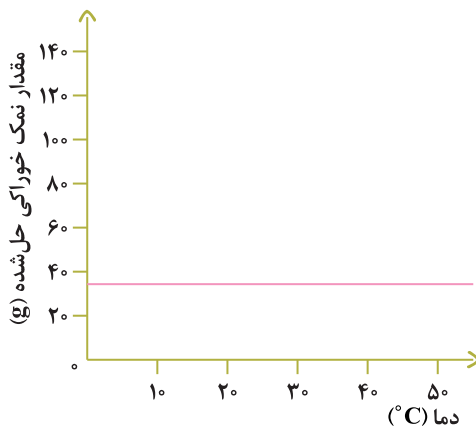
۳۱ توضیح دهید که در هر یک از موارد زیر، چگونه به حفظ گاز محلول در نوشابه کمک می‌کنیم یا سبب خروج گاز آن می‌شویم؟  
الف) درون لیوان نوشابه، چند قطعه یخ می‌اندازیم.

ب) پس از مصرف مقداری از نوشابه، در آن را محکم می‌بندیم.

ج) قبل از مصرف نوشابه، آن را تکان می‌دهیم.

۳۲ چرا با مخلوط کردن آب و الکل، هیچ‌گاه نمی‌توان محلول سیرشده ساخت؟

۳۳ دو نمودار زیر را در نظر بگیرید و به سؤال‌های داده‌شده پاسخ دهید.



الف) این دو نمودار را خیلی خلاصه تفسیر کنید.

ب) اگر مقدار مساوی از این دو محلول در دمای ۸۰ درجه سانتی‌گراد داشته باشیم و هر دو را تا دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد سرد کنیم، در کدام ظرف رسوب بیشتری خواهیم داشت؟

۳۴ قابلیت حل شدن شکر و نمک در ۱۰۰g آب ۲۰°C به ترتیب ۲۰۸ و ۳۸ گرم می‌باشد. یک میلی‌لیتر محلول سیرشده کدام یک سبک‌تر است؟ چرا؟

## بخش سوم

### مخلوطها در زندگی

بیشتر موادی که در زندگی روزمره از آنها استفاده می‌کنیم، مخلوط هستند. به‌عنوان مثال برای تهیه غذا، از آب، روغن، ادویه، چاشنی‌هایی مانند رب گوجه‌فرنگی و ... استفاده می‌کنیم که همگی مخلوط هستند.

● روغن‌های مایع مانند روغن زیتون در رگ‌ها رسوب نمی‌کنند. به همین علت نسبت به روغن‌های جامد از مزیت بیشتری برخوردار هستند.



### شناساگر اسید و باز

با استفاده از کاغذ pH (پی اچ) می‌توان میزان اسیدی یا بازی بودن مواد را مشخص کرد. هنگامی که کاغذ pH را به ماده‌ای آغشته می‌کنیم، رنگ آن تغییر می‌کند، سپس با مقایسه رنگ کاغذ، با الگوی معین شده، می‌توان میزان اسیدی یا بازی بودن ماده را نیز تعیین کرد.



شکل	خصوصیات ماده	pH
	ماده اسید است - ترش مزه می‌باشد - کاغذ پی اچ را به رنگ قرمز درمی‌آورد - با بازها واکنش داده و خنثی می‌شود - هرچه از ۷ به سمت صفر پیش می‌رویم، اسید قوی‌تر می‌شود - با فلزات واکنش می‌دهد	۰ تا ۷
	ماده خنثی است - کاغذ پی اچ را به رنگ سبز درمی‌آورد مثل آب، نمک طعام، شکر و ...	۷
	ماده باز است - مزه تلخ و گس دارد - در اثر تماس با دست، حالت صابونی ایجاد می‌کند - با اسیدها واکنش داده و خنثی می‌شود - هرچه از ۷ به سمت ۱۴ پیش می‌رویم، باز قوی‌تر می‌شود.	۷ تا ۱۴

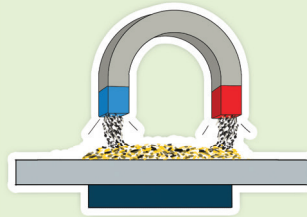
### جداسازی اجزای مخلوط

در برخی مواقع لازم است تا مواد تشکیل‌دهنده مخلوط از یکدیگر جدا شوند، که گاه از روش‌های ساده و گاه از روش‌های پیچیده استفاده می‌شود. در اینجا به چند روش جداسازی اجزای مخلوط می‌پردازیم.



### راه‌های جداسازی اجزای مخلوطها:

استفاده از خاصیت مغناطیسی: مثل جداکردن براده‌های آهن از گوگرد



استفاده از قیف جداکننده یا دکانتور: برای جداسازی اجزای مخلوط ناهمگن مایع در مایع (براساس اختلاف چگالی) مثل نفت از آب



صاف کردن: استفاده از صافی یا فیلتر یا الک یا سرند هنگامی میسر است که اجزای مخلوط‌های ناهمگن اندازه‌های متفاوت داشته باشند. مثل جدا کردن برنج از آب با استفاده از آب کش و یا آب و نشاسته با استفاده از کاغذ صافی



سرریز کردن: برای جداسازی اجزای مخلوط‌های ناهمگنی که چگالی آن‌ها متفاوت باشد. مثل آب و روغن، روغن و الکل



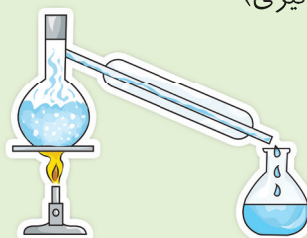
تبخیر حلال: در این روش می‌توان در محلول‌های جامد در مایع، حلال را با حرارت دادن جدا کرد. حل‌شونده نیز در نهایت باقی می‌ماند. مثل محلول آب‌نمک



استفاده از نیروی جانب به مرکز: با استفاده از دستگاه گریزانه (سانتریفیوژ) می‌توان چندین مایع با چگالی‌های متفاوت را که در هم حل نشده‌اند، جدا کرد. مثل جداسازی چربی از شیر و یا پلاسما از خون



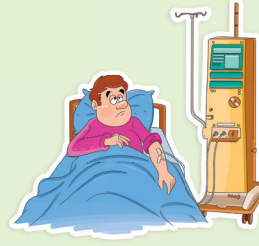
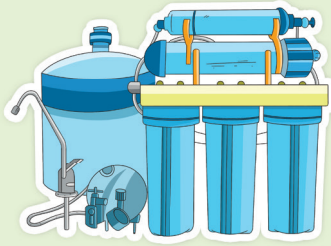
روش تقطیر: به تبخیر و میعان متوالی، تقطیر می‌گویند. با استفاده از دستگاه تقطیر می‌توان محلول‌های مایع در مایع که نقطه جوش متفاوتی دارند را از هم جدا کرد. مثل آب و الکل، (گلاب‌گیری)



باد جاری کردن: استفاده از جریان باد. این روش براساس نیروی وزن می‌باشد که برای جدا کردن دانه‌های گندم از ساقه‌های آن، با چنگک آن‌ها را به هوا پرتاب می‌کنند، باد ساقه‌های سبک را چند متر آن طرف‌تر می‌برد، اما دانه‌های سنگین همان جا به پایین می‌افتند.



**دستگاه دیالیز:** دستگاهی است برای جدا کردن مواد زائد از خون افرادی که کلیه آنها به درستی کار نمی کند یا کاملاً از بین رفته است.



**سؤال** برای جداسازی مخلوطی از ماسه و نمک، شما چه روشی را پیشنهاد می دهید؟

**نکته** برای جداسازی اجزای مخلوط هوا، ابتدا آن را تحت فشار به شدت سرد می کنند تا به مایع تبدیل شود، سپس با استفاده از تفاوت نقطه جوش، اکسیژن را از نیتروژن و بقیه مواد جدا می کنند.

### باهم تمرین کنیم

جاهای خالی را با استفاده از کلمه های مناسب کامل کنید.

- ۱ عدد \_\_\_\_\_ در pH مواد، نشان دهنده خنثی بودن آن است.
- ۲ برای جداسازی به روش سرریز کردن، لازم است که اجزای مخلوط ناهمگن، \_\_\_\_\_ متفاوت داشته باشند.
- ۳ برای جداسازی چربی از شیر، از دستگاه \_\_\_\_\_ استفاده می شود.
- ۴ استفاده از دستگاه \_\_\_\_\_، روشی برای خالص کردن آب و جدا کردن مواد محلول از آب است.

عبارت های درست را با علامت  و عبارت های نادرست را با علامت  مشخص کنید.

- ۵ ماده ای با پی اچ ۵، از ماده ای با پی اچ ۲، اسیدی تر است.
- ۶ هرچه از پی اچ ۸ به سمت پی اچ ۱۴ می رویم، باز قوی تری خواهیم داشت.
- ۷ روش صاف کردن و سرریز کردن، در مخلوط های همگن کاربرد ندارد.
- ۸ در روش تقطیر، دو تغییر حالت تبخیر و میعان به صورت متوالی انجام می شود.

گزینه درست را با علامت  مشخص کنید.

- ۹ ماده ای با پی اچ ۱ در اختیار است. این ماده می تواند \_\_\_\_\_ باشد.

الف) جوهر نمک       ب) سرکه       ج) صابون       د) شامپو





- ۱۰ کدام محلول اسیدی نیست؟
- الف) محلول A با  $\text{pH}=2$        ب) محلول B با  $\text{pH}=1$
- ج) محلول C با  $\text{pH}=8$        د) محلول D با  $\text{pH}=5$
- ۱۱ اسیدها دارای (pH) پی‌اچ \_\_\_\_\_ از هفت و دارای مزه‌ای \_\_\_\_\_ هستند.
- الف) کمتر، گس       ب) کمتر، ترش
- ج) بیشتر، گس       د) بیشتر، ترش
- ۱۲ کدام مخلوط را می‌توان با دکانتور جدا کرد؟
- الف) آب و الکل       ب) آب و بنزین
- ج) آب و نمک       د) آب و نشاسته
- ۱۳ اجزای کدام مخلوط را نمی‌توان به روش سرریز کردن جدا کرد؟
- الف) خاک ارّه در آب       ب) نفت در آب
- ج) الکل در آب       د) روغن در آب
- ۱۴ بهترین روش جداسازی مخلوط‌های دوتایی، که یک جزء آن سنگین‌تر است، \_\_\_\_\_ می‌باشد.
- الف) تقطیر       ب) صاف کردن
- ج) سرریز کردن       د) دکانتور
- ۱۵ وقتی مخلوط ناهمگنی در اختیار داشته باشیم که اجزای آن اندازه‌های متفاوتی داشته باشند، کدام روش را برای جداسازی پیشنهاد می‌کنید؟
- الف) سرریز کردن       ب) صاف کردن
- ج) تبخیر حلال       د) دستگاه گریزانه
- ۱۶ یکی از روش‌های جداسازی اجزای مخلوط، استفاده از دستگاه گریزانه است. با این روش کدام‌یک از مخلوط‌های زیر را می‌توان از هم جدا کرد؟
- الف) محلول مایع در مایع       ب) محلول جامد در مایع
- ج) مخلوط‌های معلق جامد در مایع       د) محلول‌های جامد در جامد
- ۱۷ برای جدا کردن خاک ارّه از ماسه، از چه روشی استفاده می‌شود؟
- الف) تقطیر       ب) سرریز کردن
- ج) تبلور       د) صاف کردن
- ۱۸ هوا مخلوطی از چند گاز است. برای تهیه صنعتی این گازها، ابتدا هوا را مایع کرده و سپس آن را تقطیر می‌کنند. در این صورت تفاوت در کدام‌یک از ویژگی‌های زیر باعث جداسازی آن‌ها می‌شود؟
- الف) میزان انحلال‌پذیری       ب) چگالی گاز
- ج) نقطه جوش       د) اندازه ذره‌ها
- ۱۹ برای جداسازی مخلوط شن، آب و نمک، کدام مراحل زیر به ترتیب انجام می‌شود؟
- الف) تبخیر، تبلور، میعان       ب) تبلور، تبخیر، میعان
- ج) تبلور، صاف کردن، تبخیر       د) صاف کردن، تبخیر، میعان
- ۲۰ برای جداسازی اجزای یک تعلیفه (سوسپانسیون)، کدام مورد کاربرد ندارد؟
- الف) عبور از صافی       ب) قیف جداکننده
- ج) تبخیر مایع       د) دستگاه گریزانه



۲۱ در مورد الکل ۷۰٪، کدام گزینه درست است؟

- الف) حلال الکل و حل شونده آب است.
- ب) حل شونده الکل و حلال آب است.
- ج) آب با هر نسبتی همواره حلال است.
- د) چون الکل و آب با هر نسبتی در هم حل می‌شوند، نمی‌توان حلال و حل شونده را مشخص کرد.

۲۲ آهن موجود در کدام یک از مواد زیر، به وسیله آهن‌ربا جدا می‌شود؟

- الف) آهن سولفید
- ب) آهن اکسید
- ج) مخلوط آهن و گوگرد
- د) زنگ آهن

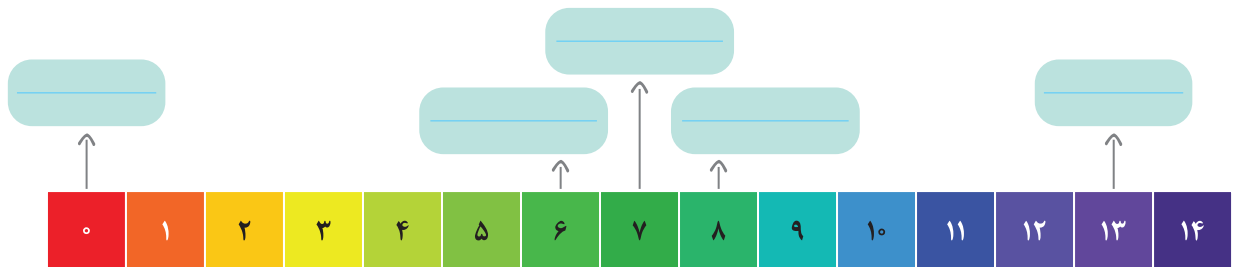
۲۳\* به سؤال‌های زیر، پاسخ کامل دهید.

۲۳ اگر دو بشر به اندازه مساوی، در یکی اسید با پی‌اچ ۲ و در دیگری باز با پی‌اچ ۱۲ داشته باشیم و روی هر کدام ۵۰ سی‌سی

آب بریزیم، پی‌اچ مخلوط حاصل چه تغییری می‌کند؟

۲۴ با توجه به شکل، در جای خالی کلمات مناسب داده شده را قرار دهید.

اسید ضعیف - باز قوی - خنثی - باز ضعیف - اسید قوی



۲۵ برای جدا کردن اجزای هریک از مخلوط‌های زیر، چه راه یا راه‌هایی را پیشنهاد می‌کنید؟

- الف) نمک از آب در محلول آب‌نمک: \_\_\_\_\_
- ب) نشاسته از آب در مخلوط آب و نشاسته: \_\_\_\_\_
- ج) نفت از آب در مخلوط آب و نفت: \_\_\_\_\_
- د) الکل از آب در محلول آب و الکل: \_\_\_\_\_
- ه) جدا کردن آشغال‌های خاک شیر از آن: \_\_\_\_\_
- و) جدا کردن پوشال‌های گندم از دانه‌ها: \_\_\_\_\_
- ز) جدا کردن مخلوط نمک و ماسه: \_\_\_\_\_
- ح) جدا کردن روغن از آب در مخلوط آب و روغن: \_\_\_\_\_
- ط) جدا کردن مخلوط براده آهن و گوگرد: \_\_\_\_\_



## فصل ۲

# تغییرهای شیمیایی در خدمت زندگی



### بخش اول

تغییرهای شیمیایی در همه جا مشاهده می‌شوند.

مواد محیط اطراف ما پیوسته در حال تغییر هستند. برخی از این تغییرات **فیزیکی** و برخی دیگر **شیمیایی** اند.

#### تغییرات

#### تغییر شیمیایی

تغییری است که در آن نوع مولکول‌ها و ماهیت ماده عوض می‌شود و ماده جدیدی با خواص جدید به وجود می‌آید.

تغییر شیمیایی، تغییر در **ساختار ذره‌های** سازنده ماده می‌باشد.

مثال

زرد شدن برگ درختان، زنگ زدن فلزات، فاسد شدن مواد، سوختن، پختن، ساختن دارو، سفید شدن مو، تهیه سرکه، ساختن الکل، رنگ کردن مو، ترش شدن ماست، هضم شدن غذا، کپک زدن میوه و غذا، سفت شدن گچ و سیمان مخلوط شده با آب و ...

#### تغییر فیزیکی

تغییری است که در آن فقط شکل یا حالت ماده عوض می‌شود ولی نوع مولکول‌ها و ماهیت ماده تغییری نمی‌کند.

تغییر فیزیکی، تغییر در **رابطه میان ذره‌های** سازنده یک ماده می‌باشد.

مثال

ملتهب شدن سیم درون یک لامپ، شکستن، خرد شدن، له کردن، ازه کردن، ذوب، انجماد، تبخیر، میعان، تصعید، چگالش، انبساط و انقباض، کف کردن سفیده تخم مرغ بر اثر هم زدن و ...

نکته در تغییر شیمیایی، نوع مولکول‌ها عوض می‌شود، ولی در نوع اتم‌ها و تعدادشان تغییری ایجاد نمی‌شود.



تغییرات می‌توانند مفید یا مضر باشند



• هنگامی که یک ماده دچار تغییر فیزیکی یا شیمیایی می‌شود، انرژی شیمیایی آن نیز تغییر می‌کند. این تغییرات همواره با کاهش یا افزایش انرژی همراه هستند، یعنی بعضی از تغییرات انرژی از دست می‌دهند و بعضی انرژی به دست می‌آورند.

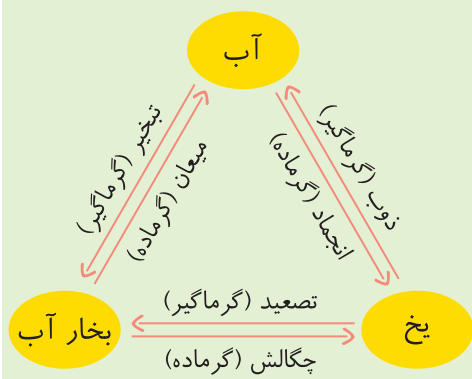
تغییرات براساس گرفتن یا دادن انرژی به دو دسته تقسیم می‌شوند

فیزیکی

- الف) انرژی می‌دهند یا گرماده هستند یا به عبارتی با افزایش دمای محیط همراهند. مانند: انجماد، میعان، چگالش و انقباض.
- ب) انرژی می‌گیرند یا گرماگیر هستند یا به عبارتی با کاهش دمای محیط همراهند. مانند: ذوب، تبخیر، تصعید و انبساط.

شیمیایی

- الف) انرژی می‌دهند یا گرماده هستند یا به عبارتی با افزایش دمای محیط همراهند. مانند: سوختن مواد سوختنی، اکسید شدن فلزات.
- ب) انرژی می‌گیرند یا گرماگیر هستند یا به عبارتی با کاهش دمای محیط همراهند. مانند: پختن غذا، واکنش قرص جوشان با آب، واکنش جوش شیرین با قرص ویتامین (ث) یا اسید.



### نشانه‌های تغییرات شیمیایی

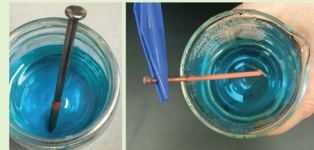
۱ تغییر رنگ؛ مانند زرد شدن برگ درختان، سفید شدن مو، سیاه شدن نان در تنور و ...



۲ خروج گاز؛ مانند واکنش قرص جوشان با آب که گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌کند.



۳ تولید یک ماده جامد (تشکیل رسوب)؛ مانند واکنش میخ آهنی با محلول کات کبود. (رسوب مس)



۴ آزاد شدن نور و گرمای زیاد؛ مانند سوختن گاز شهری که با نور و گرما همراه است.



**نکته** گازی که از نوشابه گازدار، در اثر ریفتن نمک یا تکان دادن به سرعت فارغ می‌شود، جزو تغییرات شیمیایی نیست، زیرا گاز قبلاً در ماده به صورت محلول وجود داشته و در اثر تکان دادن و یا ریفتن نمک، از محلول پرا شده است.



**یادآوری** برخی از این نشانه‌ها در تغییرات فیزیکی نیز رخ می‌دهد.

### عوامل مؤثر در ایجاد تغییرات شیمیایی

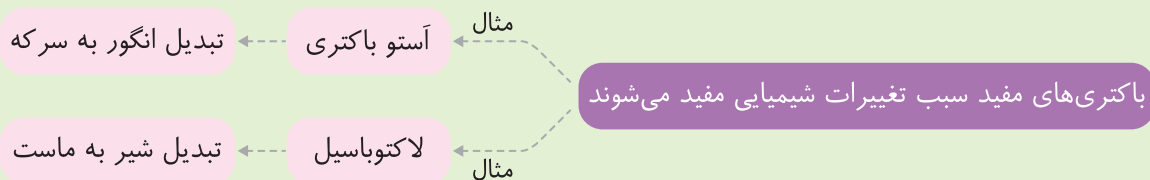
۱- **گرما**: باعث افزایش جنبش مولکول‌های ماده می‌شود و می‌تواند انرژی لازم برای ایجاد یک تغییر شیمیایی را فراهم کند. به همین منظور مواد غذایی که زود فاسد می‌شوند را در یخچال نگهداری می‌کنیم.

۲- **نور**: صورتی از انرژی است که می‌تواند باعث تغییر در مواد شود. نگهداری داروها در ظروف شیمیایی تیره‌رنگ به همین علت صورت می‌پذیرد.

۳- **رطوبت**: رطوبت در بسیاری از مواد، باعث واکنش شیمیایی می‌شود. مانند: آهن که در رطوبت سریع زنگ می‌زند. به همین علت است که آهن را رنگ می‌زنند.

۴- **مخلوط شدن مواد با هم**: با مخلوط شدن بعضی از مواد با هم، تغییر شیمیایی شروع می‌شود. مانند: مخلوط شدن سرکه و جوش شیرین یا اسید و باز، که با یک واکنش شیمیایی همراه است و در اثر آن مواد جدیدی تولید می‌شود.

### آیامی دانید؟



ماست زیست‌یار (پروبیوتیک) با استفاده از باکتری‌های مفید تهیه می‌شود.

