



برای خرید این کتاب از م‌د‌اب‌وک روی همین جمله کلیک کنید

medabook.com

برای خرید این کتاب از م‌د‌ا‌ب‌و‌ک روی همین جمله کلیک کنید



به نام خداوند جان و فرد

کزین برتر اندیشه برنگذرد

کتاب «آموزش و آزمون علوم چهارم برای دانش آموزان تیزهوش» کتابی است از مجموعه «رشادت». در این کتاب دانش آموزان مطالب علوم کلاس چهارم ابتدایی را در سطح پیشرفته فرا می گیرند و با انجام تمرین ها و پرسش های چهار گزینه ای، بر مطالب درسی تسلط می یابند. در پاسخ نامه ی تشریحی، به پرسش ها، پاسخ جامع داده شده و به فراخور نیاز دانش آموزان، به نکته های مهم پرداخته شده است. از این کتاب، دانش آموزان پایه ی چهارم ابتدایی می توانند برای موفقیت در امتحانات مدارس و آزمون های ورودی مدارس برتر استفاده کنند.

در پایان لازم می دانیم از مؤلفان محترم کتاب آقایان مجید علی محمدی و مجید یحیی زاده، دبیر محترم مجموعه و نیز خانم ها گلناز جوانمردی (حروف چین و صفحه آرا)، سارا لطفی مقدم و بهاره خُدای (گرافیک ها) که در به ثمر رساندن این کتاب، زحمات زیادی متحمل شده اند، قدردانی کنیم. امیدواریم معلمان گرامی، دانش آموزان و اولیای محترم آن ها، با ارائه نظر ها، انتقاد ها و پیشنهادهای خود، ما را در بهتر کردن این مجموعه یاری فرمایند.

انتشارات مبتکران

|                                                               |            |
|---------------------------------------------------------------|------------|
| زنگ علوم                                                      | درس اول:   |
| ۷ ..... مراحل روش علمی                                        |            |
| ۸ ..... سوالات درس اول                                        |            |
| ۱۲ ..... پاسخنامه درس اول                                     |            |
| مخلوطها در زندگی                                              | درس دوم:   |
| ۱۳ ..... مخلوطها و انواع آن                                   |            |
| ۱۴ ..... محلولها (مخلوطهای همگن)                              |            |
| ۱۵ ..... جداسازی اجزای مخلوطها                                |            |
| ۱۶ ..... کاربرد مخلوطها                                       |            |
| ۱۷ ..... سوالات درس دوم                                       |            |
| ۲۴ ..... پاسخنامه درس دوم                                     |            |
| انرژی نیاز هر روز ما                                          | درس سوم:   |
| ۲۷ ..... شکل‌های انرژی                                        |            |
| ۲۸ ..... استفاده از انرژی حرکتی آب                            |            |
| ۲۹ ..... انرژی نورانی                                         |            |
| ۳۰ ..... محافظت از منابع انرژی                                |            |
| ۳۲ ..... سوالات درس سوم                                       |            |
| ۳۹ ..... پاسخنامه درس سوم                                     |            |
| انرژی الکتریکی                                                | درس چهارم: |
| ۴۱ ..... تبدیل انرژی الکتریکی به گرما - نور - حرکتی - شیمیایی |            |
| ۴۲ ..... مدار الکتریکی                                        |            |
| ۴۳ ..... اجسام رسانا و نارسانا                                |            |
| ۴۴ ..... سوالات درس چهارم                                     |            |
| ۵۱ ..... پاسخنامه درس چهارم                                   |            |
| گرما و ماده                                                   | درس پنجم:  |
| ۵۳ ..... نحوه کار و درجه‌بندی دماسنج                          |            |
| ۵۵ ..... اجسام رسانا و نارسانا                                |            |
| ۵۶ ..... سهم ما در محافظت از انرژی گرمایی                     |            |
| ۵۷ ..... سوالات درس پنجم                                      |            |
| ۶۲ ..... پاسخنامه درس پنجم                                    |            |
| سنگها                                                         | درس ششم:   |
| ۶۶ ..... راههای مختلف تشکیل سنگ‌های رسوبی                     |            |
| ۶۷ ..... سنگ‌های آذرین و انواع آن                             |            |
| ۶۸ ..... کاربرد سنگها                                         |            |
| ۶۹ ..... سوالات درس ششم                                       |            |
| ۷۵ ..... پاسخنامه درس ششم                                     |            |

|              |                                           |
|--------------|-------------------------------------------|
| درس هفتم:    | <b>آهنربا در زندگی</b>                    |
| ۷۷           | قطب‌های آهنربا و اثر قطب‌های آن بر یکدیگر |
| ۷۸           | روش‌های ساخت آهنربا                       |
| ۷۹           | سؤالات درس هفتم                           |
| ۸۴           | پاسخ‌نامه درس هفتم                        |
| درس هشتم:    | <b>آسمان در شب</b>                        |
| ۸۵           | منظومه شمسی و اجزای آن                    |
| ۸۶           | شکل‌های گوناگون ماه                       |
| ۸۸           | سؤالات درس هشتم                           |
| ۹۴           | پاسخ‌نامه درس هشتم                        |
| درس نهم:     | <b>بدن ما (۱)</b>                         |
| ۹۷           | اندازه‌ی سلول                             |
| ۹۸           | کار سلول و گوارش غذا                      |
| ۱۰۰          | محافظت از بدن                             |
| ۱۰۱          | سؤالات درس نهم                            |
| ۱۰۷          | پاسخ‌نامه درس نهم                         |
| درس دهم:     | <b>بدن ما (۲)</b>                         |
| ۱۰۹          | دستگاه تنفس ما                            |
| ۱۱۰          | دستگاه گردش خون                           |
| ۱۱۱          | نبض و دستگاه دفع ادرار                    |
| ۱۱۲          | محافظت از بدن                             |
| ۱۱۳          | سؤالات درس دهم                            |
| ۱۱۹          | پاسخ‌نامه درس دهم                         |
| درس یازدهم:  | <b>بی‌مهره‌ها</b>                         |
| ۱۲۱          | طبقه‌بندی بی‌مهره‌ها                      |
| ۱۲۲          | تقسیم بندی بندپایان                       |
| ۱۲۳          | اهمیت بی‌مهره‌ها و محافظت از آن‌ها        |
| ۱۲۴          | سؤالات درس یازدهم                         |
| ۱۲۹          | پاسخ‌نامه درس یازدهم                      |
| درس دوازدهم: | <b>گوناگونی گیاهان</b>                    |
| ۱۳۱          | طبقه‌بندی گیاهان                          |
| ۱۳۲          | ساختمان گل در گیاهان گلدار                |
| ۱۳۳          | اهمیت گیاهان و حفاظت از آن‌ها             |
| ۱۳۴          | سؤالات درس دوازدهم                        |
| ۱۳۹          | پاسخ‌نامه درس دوازدهم                     |
| درس سیزدهم:  | <b>زیستگاه</b>                            |
| ۱۴۱          | زنجیره و شبکه غذایی                       |
| ۱۴۲          | روابط میان جانداران در یک زیستگاه         |
| ۱۴۳          | سؤالات درس سیزدهم                         |
| ۱۴۹          | پاسخ‌نامه درس سیزدهم                      |

## زنگ علوم

### درس ۱

وقتی به اطراف خود و محیط با دقت مشاهده کنیم، با پرسش‌هایی روبه‌رو می‌شویم که باید پاسخ آن‌ها را پیدا کنیم. بهترین روش برای پاسخ به این پرسش‌ها همان **روش علمی** است. اگر مراحل کلی که ما طی می‌کنیم تا اطلاعات جدیدی را به دست آوریم، مسیر درست و علمی را طی کند دانش کسب شده از این روش، ماندگار خواهد بود. برای پایدار ماندن اطلاعات به دست آمده روش یادگیری بسیار مهم است. برای رسیدن به این مهارت آشنا بودن با روش علمی و کاربرد آن ضروری خواهد بود.

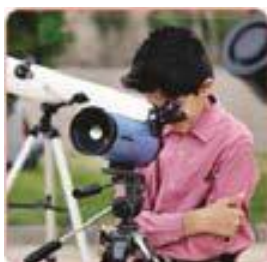
### مراحل روش علمی:

۱- به دقت مشاهده کنیم. ۲- برای هر مشکل یک سوال یا سوال‌هایی طراحی کنیم.

۳- برای هر سوالی که طرح می‌شود، یک پاسخ مناسب را پیش‌بینی می‌کنیم.

۴- درستی پیش‌بینی خود را آزمایش می‌کنیم.

۵- اطلاعات را تفسیر و سپس نتیجه‌گیری می‌کنیم.



۱- **مشاهده:** در این مرحله از تمام حواس خود استفاده می‌کنیم. مثلاً با کمک حس بینایی، رنگ‌ها را تشخیص می‌دهیم. با کمک حس شنوایی، صداها را از هم تشخیص می‌دهیم، بوی گل‌ها را با کمک حس بویایی، سردی-گرمی را با حس لامسه و مزه‌ها را با حس چشایی درک می‌کنیم. مشاهده انواع مختلفی دارد، بعضی وقت‌ها تعداد، رنگ و بو و حتی ترتیب اتفاق‌ها را مرور می‌کنیم، مثلاً بارش تگرگ یا باران رگباری بعد از ظاهر شدن ابرهای گل کلمی شکل در آسمان است. (شکل روبه‌رو)



۲- **طرح سوال:** با مشاهده‌ی دقیق است که سوال در ذهن انسان به وجود می‌آید.

۳- **پیش‌بینی (فرضیه):** فرضیه پاسخ احتمالی است که به پرسش‌های خود می‌دهیم. این پاسخ‌ها باید علمی باشند که ممکن است درست یا نادرست باشند. به مثال زیر توجه کنید:

آرمین به همراه فرید به پارک شهر می‌روند. آن‌ها در پارک مشاهده می‌کنند که بعضی درختان خشک شده‌اند. (مشاهده)  
آرمین از فرید می‌پرسد: چرا درختانی که به اندازه کافی آبیاری شده‌اند در این پارک خشک شده‌اند؟ (طرح سوال) فرید در پاسخ می‌گوید: «به نظر می‌رسد حشرات آفت‌زا به درختان آسیب رسانیده‌اند.» (پیش‌بینی یا فرضیه‌سازی)



آرمین و فرید برای آن‌که پاسخ سوال خود را پیدا کنند باید بقیه مراحل را انجام دهند:

۴- **آزمایش کردن:** برای اطمینان از درستی یا نادرستی پاسخ‌های خود، آزمایش مناسب را طراحی می‌کنیم. در این مرحله تغییرات رخ داده را باید یادداشت کنیم و آزمایش را چند بار تکرار کنیم تا از نتیجه به دست آمده مطمئن باشیم.

۵- **تفسیر یا نتیجه‌گیری:** بعد از این که آزمایش را چندین بار تکرار کردیم باید اطلاعات جمع‌آوری شده را تفسیر کنیم تا درستی فرضیه را به عنوان یک نظریه (قانون علمی) ارائه کنیم.





۱- برای درستی یا نادرستی فرضیه‌ها، بهترین پیشنهاد کدام است؟

۱) از افراد آگاه مشورت بگیریم. ☐

۲) به دقت مشاهده کنیم. ☐

۳) آزمایش‌های مناسب را طراحی کنیم. ☐

۴) فرضیه‌ها همیشه درست هستند. ☐

۲- خوب لمس کردن هنگام یک روش علمی، یکی از مهارت‌های ..... است.

۱) طرح سوال ☐ ۲) فرضیه‌سازی ☐ ۳) تفسیر داده‌ها ☐ ۴) مشاهده ☐

۳- کدام تعریف برای پیش‌بینی (فرضیه) درست است؟

۱) فرضیه، پاسخ یا راه‌حل احتمالی برای یک پرسش است. ☐

۲) فرضیه، پاسخ یا راه‌حل قطعی است که برای یک پرسش ارائه می‌شود. ☐

۳) فرضیه، مجموعه‌ای از آزمایش‌ها است که برای یک مشکل طراحی می‌شوند. ☐

۴) فرضیه، روشی برای پاسخ دادن به پرسش‌ها می‌باشد. ☐

۴- در یک روش علمی، به چه منظوری آزمایش را چندین بار تکرار می‌کنیم؟

۱) با وسایل بیش‌تری آشنا شویم. ☐

۲) فرضیه‌های بیش‌تری ارائه کنیم. ☐

۳) اطلاعات بیش‌تری جمع‌آوری کنیم. ☐

۴) از درستی نتیجه مطمئن شویم. ☐

۵- نخستین گام در روش علمی، کدام است؟

۱) آزمایش کردن ☐ ۲) مشاهده علمی ☐ ۳) فرضیه‌سازی ☐ ۴) جمع‌آوری اطلاعات ☐

۶- کدام گزینه درست بیان شده است؟

۱) تحقیقات علمی با یک آزمایش شروع می‌شوند. ☐

۲) فرضیه‌هایی آزمایش می‌شوند که قبلاً درستی آن‌ها ثابت شده است. ☐

۳) پس از یک بار آزمایش، نمی‌توانیم نتیجه‌گیری درستی داشته باشیم. ☐

۴) تمام فرضیه‌ها را می‌توانیم با آزمایش ثابت کنیم. ☐



۷- کدام جمله یک پیش‌بینی است؟

- ۱) فاسد شدن گوشت به علت هوای گرم اتاق می‌باشد. ☐
- ۲) طول روز در زمستان کوتاه‌تر است. ☐
- ۳) ماه به دور زمین می‌چرخد. ☐
- ۴) این بوی گل محمدی است. ☐

۸- زهرا در قسمتی از گزارش خود نوشت: (بعد از گذاشتن لیوان روی

شمع، شعله آن خاموش شد.) این جمله بیانگر کدام یک از مراحل

روش علمی است؟



- ۱) نتیجه‌گیری ☐
- ۲) فرضیه ☐
- ۳) مشاهده ☐
- ۴) ارائه راه‌حل ☐

۹- سامان یک میخ را در حمام و میخ دیگری را درون اتاق قرار داد تا ببیند کدام یک زودتر زنگ می‌زند.

او در این فعالیت، کدام مرحله‌ی روش علمی را انجام می‌دهد؟

- ۱) مشاهده ☐
- ۲) پیش‌بینی ☐
- ۳) نتیجه‌گیری ☐
- ۴) آزمایش ☐

۱۰- علی می‌خواهد بداند: (در کدام لیوان، آب زودتر سرد می‌شود؟) آزمایشی که او طراحی کرده است:



- ۱) درست است؛ چون دو لیوان مختلف انتخاب کرده است. ☐
- ۲) نادرست است؛ چون باید تمام شرایط برای آب یکسان باشد. ☐
- ۳) درست است؛ چون درجه آب‌ها هم روی مدت زمان سرد شدن تأثیر می‌گذارد. ☐
- ۴) نادرست است؛ چون فقط باید اندازه‌ی لیوان‌ها متفاوت باشد. ☐

۱۱- (دانشمندی در حال بررسی علت مرگ پرندگان در یک منطقه است او بیان می‌کند که احتمالاً پرندگان به

نوعی بیماری میکروبی مبتلا شده‌اند.) او در کدام مرحله‌ی تحقیق علمی خود قرار دارد؟



- ۱) پیش‌بینی ☐
- ۲) نتیجه‌گیری ☐
- ۳) مشاهده ☐
- ۴) آزمایش ☐





۱۲- مطابق شکل، یک آزمایش را برای بررسی رشد گل‌ها

طراحی کرده‌ایم. کدام جمله درست بیان نشده است؟

- ۱) هدف از انجام آزمایش، نقش نوع خاک در رشد گیاه است. ☐
- ۲) در این آزمایش عامل نور یکسان نگه داشته شده است. ☐
- ۳) نوع گل باید در این آزمایش یکسان باشد. ☐
- ۴) مقدار آب، عامل اثرگذار نمی‌باشد. ☐

۱۳- از وسیله‌ای که در شکل می‌بینید در چه مرحله‌ای از یک روش علمی استفاده می‌شود؟



- ۱) پیش‌بینی ☐
- ۲) نتیجه‌گیری ☐
- ۳) مشاهده کردن ☐
- ۴) آزمایش کردن ☐

۱۴- کدام گزینه درست بیان شده است؟

- ۱) معمولاً چند پیش‌بینی را برای یک سوال مطرح می‌کنیم. ☐
- ۲) آزمایش را چند بار تکرار می‌کنیم تا از خطا و اشتباه جلوگیری کنیم. ☐
- ۳) آزمایش برای درستی یا نادرستی پیش‌بینی انجام می‌شود. ☐
- ۴) تمام جمله‌ها درست بیان شده است. ☐

\* - دانش آموزان در یک آزمایش، مقداری قند را درون چند لیوان پر از آب می‌اندازند تا زمان حل شدن آنها را اندازه‌گیری کنند. آن‌ها اطلاعات جمع‌آوری شده را در جدول زیر یادداشت کرده‌اند.

| دمای آب درون لیوان              | ۴۰ درجه سانتی‌گراد | ۶۰ درجه سانتی‌گراد | ۸۰ درجه سانتی‌گراد |
|---------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| زمان لازم برای حل شدن ۵ گرم قند | ۳۰ ثانیه           | ۲۰ ثانیه           | ۱۰ ثانیه           |

با توجه به این توضیح به سوال‌های شماره ۱۵ تا ۱۸ پاسخ دهید.

۱۵- در این فعالیت کدام یک ثابت نگه داشته نشده است؟

- ۱) مقدار حل‌شونده (قند) ☐
- ۲) مقدار مایع حل‌کننده (آب) ☐
- ۳) دمای آب ☐
- ۴) مقدار آب و قند ☐



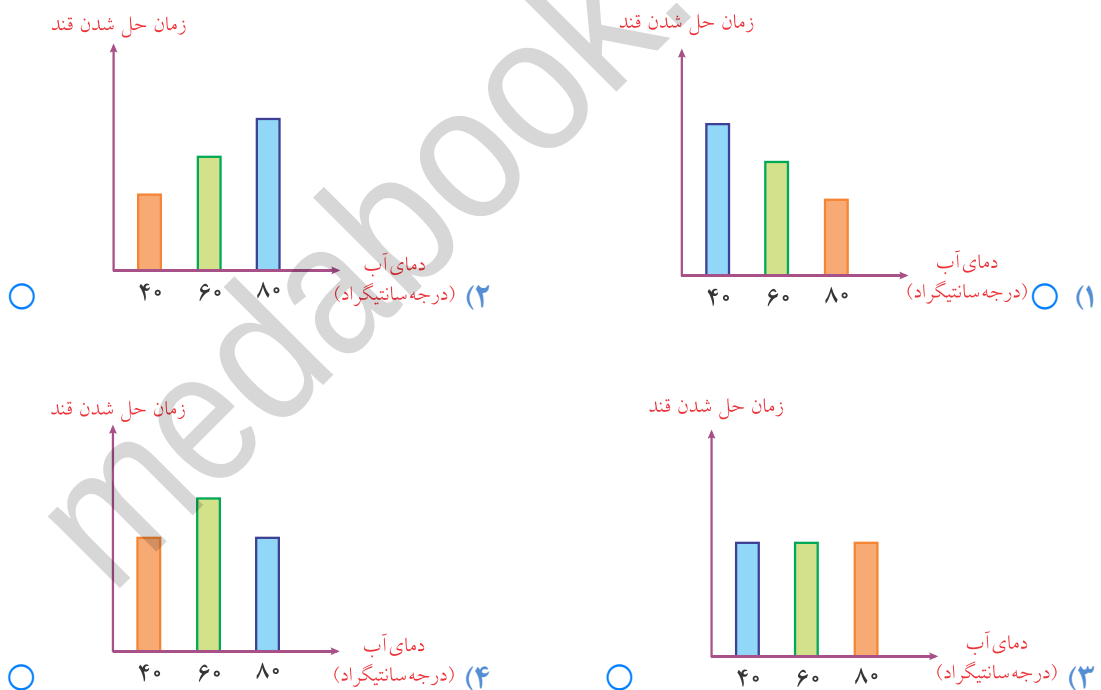
۱۶- هدف از انجام این آزمایش آن است که می‌خواهیم نشان دهیم:

- ۱) دمای آب در حل شدن قند تأثیر دارد. ☐
- ۲) حل شدن قند در دمای آب تأثیر دارد. ☐
- ۳) قند چگونه در آب پراکنده می‌شود. ☐
- ۴) تمام جمله‌ها درست است. ☐

۱۷- نتیجه‌گیری درست از این آزمایش کدام است؟

- ۱) مقدار قند حل شده در آب به مقدار آب بستگی ندارد. ☐
- ۲) سرعت حل شدن قند در آب سرد بیش‌تر از آب گرم است. ☐
- ۳) سرعت حل شدن قند در آب به عوامل مختلفی بستگی دارد. ☐
- ۴) سرعت حل شدن قند در آب با زیاد شدن دمای آن بیش‌تر می‌شود. ☐

۱۸- کدام نمودار پس از نتیجه‌گیری از این آزمایش به درستی رسم شده است؟





- ۱- گزینه ی «۳»: پیش بینی (فرضیه)، پاسخ احتمالی به طرح سوال است و راه بررسی درستی آن ها، طراحی آزمایش است.
- ۲- گزینه ی «۴»: در مشاهده علمی از تمام حس ها استفاده می کنیم. (لمس = حس لامسه)
- ۳- گزینه ی «۱»
- ۴- گزینه ی «۴»: هنگام آزمایش به دلیل خطا و اشتباه ممکن است نتیجه ی اشتباه حاصل شود. به همین دلیل آزمایش را تکرار می کنیم تا اشتباه ها را شناسایی کرده و مقدار آن را کاهش دهیم.
- ۵- گزینه ی «۲»
- ۶- گزینه ی «۳»: گزینه (۱) نادرست است زیرا تحقیقات علمی با مشاهده شروع می شود. گزینه (۲) نادرست است زیرا فرضیه ها پاسخ احتمالی به سوال خاص می باشند و اگر درستی آن ها قبلاً ثابت شده باشد به آن ها قانون علمی می گویند. گزینه (۴) نادرست است زیرا ممکن است برخی فرضیه ها قابل آزمایش شدن نباشند.
- ۷- گزینه ی «۱»
- ۸- گزینه ی «۳»
- ۹- گزینه ی «۴»: سامان نقش رطوب را در زنگ زدن میخ ها بررسی می کند.
- ۱۰- گزینه «۲»: آزمایش درست آن است که دمای آب در هر دو لیوان برابر باشد و فقط جنس لیوان ها متفاوت باشند.
- ۱۱- گزینه ی «۱»: دانشمند با بیان یک پاسخ احتمالی به سوال مربوط به علت مرگ پرندگان در منطقه، پیش بینی لازم را ارائه کرده است هر چند ممکن است علت مرگ پرندگان عوامل دیگری باشند.
- ۱۲- گزینه ی «۴»: در این آزمایش هر دو گلدان، پشت یک پنجره به یک اندازه نور دریافت می کنند. خاک گلدان ها متفاوت است اما مقدار آبی که دریافت می کنند، برابر خواهد بود.
- ۱۳- گزینه ی «۳»
- ۱۴- گزینه ی «۴»
- ۱۵- گزینه ی «۳»: با تغییر دادن دمای آب (حلال)، زمان لازم برای حل شدن قند تغییر می کند.
- ۱۶- گزینه ی «۱»: در این آزمایش با ثابت نگه داشتن عوامل موثر در حل شدن قند، فقط دما را تغییر داده ایم.
- ۱۷- گزینه ی «۴»
- ۱۸- گزینه ی «۱»: با نتیجه گیری از آزمایش مشخص می شود که قند در آب گرم سریع تر حل می شود.



## مخلوط‌ها در زندگی

درس ۲

ما در زندگی روزانه‌ی خود از مواد زیادی استفاده می‌کنیم. پس لازم است آن‌ها را بشناسیم تا بتوانیم بهتر و درست‌تر از آن‌ها استفاده کنیم یا از آسیب‌هایی که ممکن است به ما وارد کنند دوری جوییم.

### مخلوط‌ها:

اگر با ذره‌بین به مقداری خاک گلدان یا باغچه نگاه کنید، خواهید دید که از چندین جزء تشکیل شده است و هر جزء آن با دیگری تفاوت‌هایی دارد. حال اگر مقداری از این خاک را درون یک لیوان آب بریزید نخستین تفاوت میان اجزای سازنده‌ی خاک آشکار خواهد شد. آیا می‌توانید این تفاوت را شرح دهید؟

بله درست است، اجزایی مانند برگ‌های پوسیده که در اصطلاح سبک‌ترند روی آب قرار می‌گیرند و اجزایی مانند ذرات سنگ و ماسه که سنگین‌ترند به ته لیوان می‌روند. بعضی از ذرات خاک هم به صورت معلق درون آب قرار می‌گیرند که به مرور ته‌نشین می‌شوند. به چیزهایی مانند خاک که از چند ماده‌ی مختلف تشکیل شده‌اند مخلوط گفته می‌شود. یکی از ویژگی‌های مهم مخلوط‌ها این است که اجزاء سازنده ویژگی‌های اولیه‌ی خود را حفظ می‌کنند. برای نمونه نمک چه به تنهایی و چه به صورت مخلوط با ماسه مزه‌ای شور دارد و همچنین در آب حل می‌شود. مخلوط‌ها می‌توانند به یکی از حالت‌های جامد، مایع و یا گاز وجود داشته باشند:



جامد



مایع



گاز

در زیر مثال‌هایی برای هر کدام از مخلوط‌های بالا آورده شده است.

**جامد:** سالاد - خاک - سکه - صابون

**مایع:** الکل و آب - آبلیمو - شامپو - شیر - سرم - خون

**گاز:** مخلوط هوا که شامل گاز اکسیژن، بخار آب و سایر گازهای دیگر می‌باشد.

### انواع مخلوط‌ها:

رضا و بهزاد با مقداری شکر، آب و ماسه آزمایش‌های زیر را انجام دادند:

\* رضا یک قاشق شکر را در درون یک لیوان آب ریخت و آن‌را کاملاً هم زد تا مخلوط شفاف‌ی به دست آید.

\* بهزاد یک قاشق شکر را درون مقداری ماسه ریخت و آن‌ها را کاملاً با هم مخلوط کرد.



\* در کدام یک از مخلوط‌های بالا شما می‌توانید دانه‌های شکر را تشخیص دهید؟

\* در کدام یک از این دو مخلوط، دانه‌های شکر به طور یکنواخت در دیگری پخش شده‌اند؟

به مخلوط‌هایی مانند آب و شکر که در آن‌ها اجزای سازنده‌ی مخلوط به طور یکنواخت در یکدیگر پخش شده‌اند و همچنین اجزای سازنده‌ی آن‌ها قابل تشخیص نیستند، مخلوط‌های همگن یا محلول گفته می‌شود.

به مخلوط‌هایی مانند شکر و ماسه که اجزای سازنده‌ی آن‌ها به طور یکنواخت در هم پخش نشده‌اند و می‌توان این اجزاء را از یکدیگر تشخیص داد، مخلوط‌های ناهمگن گفته می‌شود. سالاد، آجیل و خاک، نمونه‌هایی از مخلوط‌های ناهمگن محسوب می‌شوند.

## محلول‌ها (مخلوط‌های همگن)

دیدیم که از حل شدن شکر در آب یک مخلوط کاملاً شفاف به دست می‌آید که محلول نامیده می‌شود. هر محلول حداقل از دو جزء تشکیل شده است، حلال و حل شونده. در مثال بالا، آب حلال و شکر حل شونده می‌باشد.

ماده‌ی حل شونده می‌تواند جامد، مایع و یا گاز باشد. در جدول زیر گروه‌های مهم محلول‌ها آورده شده است.

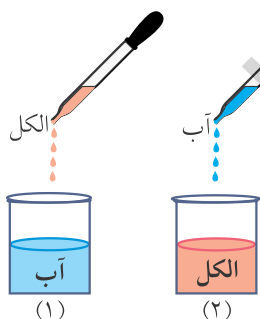
| نوع محلول    | نمونه           | حل شونده            | حلال      |
|--------------|-----------------|---------------------|-----------|
| مایع در مایع | الکل در آب      | مایع (الکل)         | مایع (آب) |
| جامد در مایع | آب نمک          | جامد (نمک)          | مایع (آب) |
| گاز در مایع  | نوشابه‌ی گازدار | گاز (کربن دی‌اکسید) | مایع (آب) |

در محلول‌های مایع در مایع، جزئی که تغییر حالت می‌دهد حل شونده است. (نمک قبل از حل شدن در آب جامد بوده است ولی در اثر حل شدن در آب حالت جامد خود را از دست می‌دهد.)

در محلول‌های مایع در مایع چون هیچکدام از اجزاء تغییر حالت نمی‌دهند، حل شونده ماده‌ای است که مقدارش کمتر باشد.

## مثال

در هر کدام از شکل‌های زیر حلال و حل شونده را مشخص کنید.



شکل (۱): حلال آب و حل شونده الکل است.

شکل (۲): حلال الکل و حل شونده آب است.



البته به جز محلول‌هایی که در بالا به آن‌ها اشاره شده است محلول‌های دیگری نیز وجود دارد.

به عنوان مثال هوا یک محلول گاز در گاز و آلیاژها مانند ظروف

«برنجی» محلول‌های جامد در جامد می‌باشند.





در صبح یکی از روزهای پاییز بهروز می‌خواهد به همراه صبحانه‌اش، چای شیرین بخورد اما او وقت زیادی ندارد. با پاسخ دادن به سؤالات زیر به او کمک کنید. تا هر چه زودتر چای شیرینش را آماده کند.

\* بهروز بهتر است از حبه قند استفاده کند یا شکر؟

\* بهروز بهتر است از آب داغ استفاده کند یا آب ولرم و یا آب سرد؟

\* اگر بهروز از یک قاشق برای هم زدن استفاده کند آیا حل شدن قند سریع‌تر انجام خواهد شد یا دیرتر؟

با بررسی آزمایش بالا متوجه می‌شویم که هر چه **حل‌شونده (شکر) ریزتر و حلال (آب) گرم‌تر** باشد، شکر زودتر حل می‌شود.

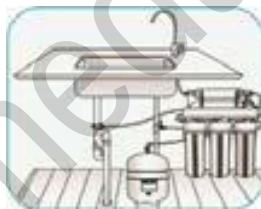
البته باید دانست تمام مواد را نمی‌توان در آب داغ بیش‌تر و سریع‌تر حل کرد. به عنوان مثال **گازها** در آب سرد بیش‌تر و سریع‌تر حل می‌شوند.

## جداسازی اجزای مخلوط‌ها:

اجزای سازنده‌ی مخلوط‌ها را می‌توان با توجه به تفاوت‌هایی که این اجزاء با یکدیگر دارند، از یکدیگر جدا کرد.

### ۱- صاف کردن:

اگر اجزای سازنده‌ی مخلوط‌ها در **اندازه‌ی ذرات** تفاوت داشته باشند، ما می‌توانیم آن‌ها را با استفاده از روش صاف کردن از یکدیگر جدا کنیم. این روش بیش‌تر برای جداسازی اجزای **مخلوط‌های ناهمگن جامد در مایع** به کار می‌رود.



### ۲- سرریز کردن:

اگر بخواهید روغن را از آب جدا کنید، چگونه این کار را انجام می‌دهید؟

چون روغن به نسب آب سبک‌تر است پس روی آب قرار می‌گیرد، بنابراین شما با کج کردن ظرف می‌توانید روغن را به ظرف دیگری منتقل کنید. به این روش جداسازی سرریز کردن گفته می‌شود. روش سرریز کردن برای جداسازی مخلوط‌های ناهمگن مایع در مایع به کار می‌رود. در این‌گونه مخلوط‌ها جزئی که سنگین‌تر است در زیر جزء سبک قرار می‌گیرد و ما می‌توانیم با کج کردن ظرف، جزء سبک‌تر را از جزء سنگین‌تر جدا کنیم.





از قیف دکانتور برای جداسازی اجزای مخلوط‌های ناهمگن مایع در مایع می‌توان استفاده کرد.

مشابه روش سرریز کردن است. (شکل روبه‌رو)

### ۳- تبخیر کردن (تبلور):

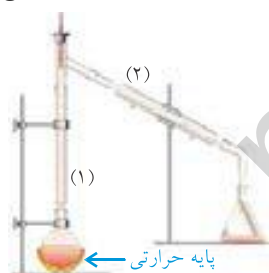
اگر در یک بشقاب مقداری آب نمک بریزید و آن را برای مدتی در جای گرم قرار دهید، پس از مدتی آب تبخیر می‌شود و نمک به صورت بلورهای کوچکی در کف بشقاب باقی می‌ماند. این روش جداسازی تبخیر کردن یا تبلور نامیده می‌شود. از روش تبلور برای جدا کردن جزء جامد یک محلول جامد در مایع استفاده می‌شود.



جدا شدن نمک از آب دریاچه

### ۴- تقطیر:

اگر دو مایع مانند الکل و آب در یکدیگر حل شده باشند شما چگونه می‌توانید آن‌ها را از یکدیگر جدا کنید؟ هیچ‌کدام از روش‌های بالا نمی‌تواند شما را در جدا کردن این دو مایع از یکدیگر کمک کند. اما ما می‌توانیم آن‌ها را از یکدیگر جدا کنیم، اما چگونه؟ هنگامی که به آب یا هر مایع دیگری گرما می‌دهیم، دمای آن بالا می‌رود تا سرانجام به جایی می‌رسد که شروع به جوشیدن می‌کند. در این حالت اگر ما باز هم به مایع گرما بدهیم، دمای آن بیشتر نمی‌شود بلکه فقط سرعت تبخیر شدن آن افزایش می‌یابد. دمایی که یک مایع در آن شروع به جوشیدن می‌کند، نقطه‌ی جوش نامیده می‌شود. هر مایع نقطه‌ی جوش مخصوص به خود را دارد. مثلاً الکل در دمای  $78^{\circ}\text{C}$  شروع به جوشیدن می‌کند، در حالی که آب در  $100^{\circ}\text{C}$  می‌جوشد. ما می‌توانیم از همین تفاوت در نقطه‌ی جوش استفاده کنیم و آن‌ها را از یکدیگر جدا کنیم که به این روش تقطیر گفته می‌شود. شکل زیر طرح ساده‌ای از دستگاه تقطیر را نشان می‌دهد که از آن برای جداسازی اجزای محلول‌های مایع در مایع استفاده می‌شود. در شکل (۱)، مایع بخار شده و شکل (۲) بخار آن سرد شده و تبدیل به مایع می‌گردد.



### کاربرد مخلوط‌ها:

بسیاری از موادی که استفاده می‌کنیم در گروه مخلوط‌ها قرار می‌گیرند. شیر، دوغ، آب آشامیدنی، نفت خام، هوا، خاک، خون، شوینده‌ها و داروها مخلوط‌هایی هستند که با آن‌ها سر و کار داریم. استفاده‌ی نادرست از مخلوط‌ها می‌تواند عوارض و پیامدهای جبران‌ناپذیری برای ما داشته باشد. به عنوان مثال:

- \* استفاده‌ی بی‌رویه‌ی منابع آب در سال‌های اخیر باعث شده است تا کشور عزیزمان با بحران کم‌آبی روبه‌رو شود.
- \* استفاده‌ی نادرست از منابع انرژی مانند نفت باعث شده است تا این منابع به سرعت تمام شده و همچنین باعث آلودگی شهرهای بزرگ و صنعتی شوند.
- \* استفاده‌ی خودسرانه‌ی داروها، نوشیدن نوشابه‌های گازدار و ... نمونه‌هایی از کاربردهای غیر اصولی مخلوط‌ها به شمار می‌آیند.



## مخلوط‌ها در زندگی

### ۲ سوالات درس

۱- برای آن که ۲ قاشق شکر را در مدت کوتاه‌تری در یک لیوان آب حل کنیم، کدام راه را پیشنهاد می‌کنید؟

- (۱) آب را سرد کنیم اما آن را هم بزنیم. ☐ (۲) شکر را کم‌کم به آب سرد اضافه کنیم. ☐
- (۳) فرقی نمی‌کند در آب گرم یا سرد بریزیم. ☐ (۴) آب را گرم کنیم و آن را هم بزنیم. ☐

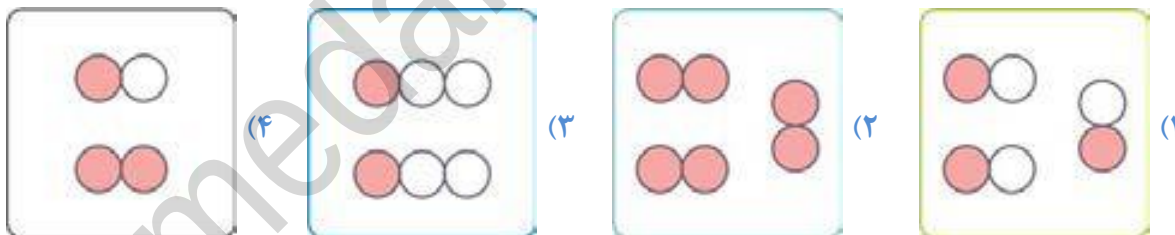
۲- کدام یک از جمله‌های زیر درست است؟

- (۱) هر مخلوطی که درست کنیم یک نوع محلول ساخته‌ایم. ☐
- (۲) بعضی از محلول‌ها در طبیعت به عنوان یک مخلوط شناخته می‌شوند. ☐
- (۳) بعضی از مخلوط‌ها، محلول می‌باشند. ☐
- (۴) هیچ محلولی نمی‌تواند یک مخلوط باشد. ☐

۳- کدام یک از موارد زیر یک مخلوط می‌باشد؟

- (۱) گاز اکسیژن ☐ (۲) آب چاه ☐
- (۳) نقره ☐ (۴) نمک خوراکی ☐

۴- اگر هر دایره نشان دهنده‌ی یک اتم باشد، آن گاه گزینه‌ی ..... یک ماده‌ی مخلوط است.



۵- کدام یک از مواد زیر یک مخلوط یکنواخت می‌باشد؟

- (۱) خاک باغچه ☐ (۲) آب گل‌آلود ☐
- (۳) شربت آلبیمو ☐ (۴) روغن در آب ☐

۶- اجزاء تشکیل‌دهنده در کدام ماده به طور یکسان پراکنده نشده‌اند؟

- (۱) هوای گرد و غباری خوزستان در فصل پاییز ☐ (۲) آب شور دریا در سواحل زیبای قشم ☐
- (۳) آب شیرین در چاه‌های اطراف تهران ☐ (۴) آب موجود در ظرف خیار شور ☐

۷- کدام یک محلول می‌باشد؟

- (۱) نشاسته در آب ☐ (۲) الکل در آب ☐ (۳) نفت در آب ☐ (۴) خاک در آب ☐





۸- کدام ماده را اگر در بنزین بریزیم یک مخلوط یکنواخت به وجود می‌آید؟

- (۱) آب      (۲) نمک      (۳) براده آهن      (۴) روغن

۹- کدام گزینه برای «سگه» درست بیان شده است؟

- (۱) یک عنصر با ارزش است.      (۲) یک مخلوط غیریکنواخت است.  
(۳) یک نوع محلول است.      (۴) تمام گزینه‌ها درست می‌باشند.

۱۰- اگر بخواهیم یک محلول را به راحت‌ترین روش از یک مخلوط غیر یکنواخت (که یک جزء مایع دارد)

تشخیص دهیم، بهترین روش ..... می‌باشد.

- (۱) بی حرکت ماندن مخلوط      (۲) حرارت دادن مخلوط  
(۳) استفاده از صافی      (۴) استفاده از همزن سریع

۱۱- با بی حرکت ماندن کدام یک از مخلوط‌های زیر اجزاء آن از هم جدا نمی‌شود؟

- (۱) نوشابه      (۲) براده چوب در آب      (۳) بنزین در آب      (۴) شربت معده

۱۲- کدام یک از دو ماده زیر نمی‌توانند با یکدیگر یک مخلوط همگن (یکنواخت) را به وجود آورند؟

- (۱) سرکه و آب      (۲) آرد و آب  
(۳) اکسیژن و کربن دی‌اکسید      (۴) الکل و آب

۱۳- در آزمایشگاه مقداری «براده آهن» و «پودر گوگرد» را جهت انجام آزمایش با هم مخلوط می‌کنیم. بهترین

روش برای جدا کردن آهن اضافی از این مخلوط کدام است؟

- (۱) مخلوط را حرارت می‌دهیم.  
(۲) مخلوط را درون لوله آزمایش بدون حرکت نگه می‌داریم.  
(۳) با یک همزن آن را به حرکت در می‌آوریم.  
(۴) آهن‌ربا را روی مخلوط جلو می‌بریم.

۱۴- کدام گزینه درست بیان شده است؟

- (۱) همه‌ی مخلوط‌ها خواص محلول‌ها را دارا می‌باشند.  
(۲) اجزای یک مخلوط خواص خود را حفظ می‌کنند.  
(۳) اجزای تمامی مخلوط‌ها از یکدیگر قابل تشخیص هستند.  
(۴) تمام مخلوط‌ها غیریکنواخت هستند.

۱۵- کدام جمله «نوشابه‌ی گازدار» را به درستی معرفی می‌کند؟

- (۱) محلول مایع در گاز است.      (۲) مخلوط غیریکنواخت از گاز در مایع است.  
(۳) یک ماده‌ی خالص گازدار است.      (۴) یک مخلوط یکنواخت (همگن) است.



۱۶- در کدام گزینه مخلوط نوشته شده درست معرفی نشده است؟

- (۱) هوا در آب دریا: محلول گاز در مایع ☐ (۲) نمک و آب: مخلوط یکنواخت جامد در مایع ☐
- (۳) هوا: محلول گاز در گاز ☐ (۴) روغن در آب: مخلوط یکنواخت مایع در مایع ☐

۱۷- گروهی از دانش آموزان با لباس خود وارد آب دریا شده و سپس از آب خارج می شوند. آن ها لباس های خود را روی ریگ های ساحل پهن می کنند تا خشک شود اما با تعجب می بینند که روی لباس ها مقداری نمک وجود دارد. این متن ..... را نشان می دهد.

- (۱) جدا شدن حل شونده از حلال ☐ (۲) روش تهیه یک محلول ☐
- (۳) روش تهیه یک مخلوط غیر یکنواخت ☐ (۴) جدا کردن اجزا یک مخلوط ناهمگن ☐
- ۱۸- می خواهیم دو حبه قند را درون یک لیوان آب حل کنیم. کدام یک از موارد زیر تأثیر چندانی در سرعت حل شدن قند ندارد؟

- (۱) ابتدا قند را به صورت پودر در می آوریم و سپس پودر قند را درون لیوان آب می ریزیم. ☐
- (۲) دو حبه قند را درون لیوان آب بیندازیم و با یک قاشق، آن را هم بزنیم. ☐
- (۳) لیوان آب را درون یک ظرف بزرگتر بریزیم و سپس دو حبه قند را درون آن قرار دهیم. ☐
- (۴) همزمان با انداختن قندها درون لیوان آب، به آب گرما بدهیم. ☐

۱۹- نمودار زیر میزان حل شدن مادهی «الف» را درون آب های مختلف نشان می دهد، با توجه به نمودار مادهی «الف» کدام یک از مواد زیر می تواند باشد؟



- (۱) شکر ☐ (۲) اکسیژن ☐
- (۳) الکل ☐ (۴) نمک ☐

۲۰- مزه ی تند و تیزی که نوشیدنی های گازدار دارند، به خاطر حل شدن گاز کربن دی اکسید درون آن هاست. در کدام یک از مناطق زیر، نوشابه ها مزه ی تند و تیز خود را زودتر از دست می دهند؟

- (۱) منطقه ای با هوای گرم ☐ (۲) منطقه ای با هوای معمولی ☐
- (۳) منطقه ای با هوای سرد ☐ (۴) نوشیدنی گازدار در هر سه منطقه ی بالا با یک سرعت مزه ی تند خود را از دست می دهد. ☐



۲۱- جدول زیر ویژگی‌های دو ماده‌ی «الف» و «ب» را نشان می‌دهد.

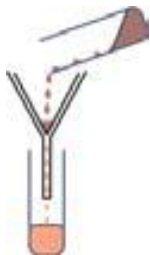
| جذب آهنربا می‌شود | اندازه‌ی ذرات | در آب حل می‌شود |
|-------------------|---------------|-----------------|
| ×                 | ریز           | بله             |
| ×                 | درشت          | بله             |

بهترین روش برای جداسازی این دو ماده در کدام گزینه آمده است؟

- ۱) ابتدا دو ماده را در آب بریزیم، سپس آب را صاف کنیم. ☐
- ۲) با استفاده از آهنربا آن‌ها را از یکدیگر جدا کنیم. ☐
- ۳) این دو ماده را از یک غربال (الک) با سوراخ ریز عبور دهیم. ☐
- ۴) ابتدا دو ماده را در آب بریزیم، سپس آب را صاف کنیم و در آخر آب صاف شده را بخار نماییم. ☐

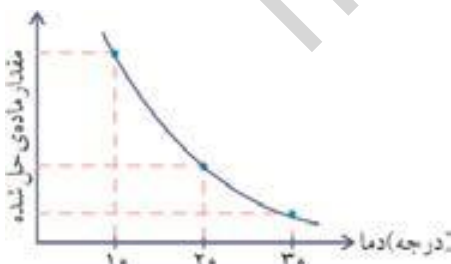
۲۲- نیمی یک لیوان آب داغ برداشت و درون آن تا حد ممکن شکر حل کرد. سپس او لیوان را درون یخچال گذاشت. به نظر شما کدام اتفاق زیر ممکن است رخ داده باشد؟

- ۱) لیوان آب سبک‌تر شده است. ☐
- ۲) مقداری از شکرها به صورت بلور در آمده‌اند. ☐
- ۳) فقط محلول سردتر می‌شود. ☐
- ۴) محلول تغییر خاصی نکرده است. ☐



۲۳- شکل مقابل برای جداسازی اجزای کدام مخلوط زیر به کار می‌رود؟

- ۱) مخلوط نمک و شکر ☐
- ۲) مخلوط فلفل و آب ☐
- ۳) مخلوط نمک و آب ☐
- ۴) مخلوط آب و الکل ☐



\* نمودار روبه‌رو مربوط به حل شدن ماده‌ی «الف» در آب است.

با توجه به این نمودار به سوال‌های ۲۴ و ۲۵ پاسخ دهید:

۲۴- کدام جمله با توجه به این نمودار درست است؟

- ۱) با گرم شدن حلال مقدار بیشتری از حل‌شونده در حلال حل می‌شود. ☐
- ۲) با گرم شدن حلال مقدار ماده حل‌شونده تغییری نمی‌کند. ☐
- ۳) در حلال سرد مقدار کم‌تری از حل‌شونده در حلال حل می‌شود. ☐
- ۴) با گرم شدن حلال مقدار کم‌تری از حل‌شونده در حلال حل می‌شود. ☐

