



آموزش و آزمون

# علوم پنجم ابتدایی

برای دانش آموزان تیزهوش

از مجموعه  
رشادت  
رمز شکوفایی  
استعدادهای  
دانش آموزان  
تیزهوش

- درس پیشرفته
- تصاویر گویا
- ۲۰۰ نکته مهم
- ۵۰۰ پرسش از علوم پنجم ابتدایی
- به همراه پاسخ نامه ی تشریحی

گویم خوش آمدای محصل  
داری تو بدان کتاب کامل  
برخیز و کنون علوم آسوز  
از دست مده فرصت امروز  
همراه توایم با رشادت  
تا باز کنی در سعادت

مهندس حمید اسدی کیا



باناام خدا

# مقدمه:

به نام خداوند جان و فر  
کزین برتر اندیشه برنگذرد

بسیار خرسندیم که کتاب «علوم پنجم برای دانش آموزان تیزهوش» از مجموعه «رشادت» را در اختیار دانش آموزان عزیز قرار می‌دهیم. این کتاب که آقای مهندس حمید اسدی کیا زیر نظر دبیر مجموعه رشادت تألیف کرده است، کلیه مطالب علوم پنجم در سطح پیشرفته و به منظور آماده‌سازی دانش آموزان برای شرکت در آزمون‌های خاص ارائه شده است.

در انتهای هر درس نیز، سؤال‌های چهارگزینه‌ای طرح و ارائه شده است که دانش آموزان با پاسخ به آنها می‌توانند ضعف‌های خود را برطرف کنند. گفتنی است در این کتاب از آیکون **نکته** برای «نکته مهم» و از آیکون **تعریف** برای «تعریف» استفاده شده است.

جادارد از سرکار خانم فروغ سلیمی ایرنجی، سرکار خانم مهرناز ایزدپناه و آقای سعید لطیفیان، که با مؤلف همکاری علمی داشته‌اند، سپاس‌گزاری شود.

لازم به ذکر است که خانم‌ها سکینه مظاهری (حروفچین و صفحه‌آرا)، ملیحه محمدی، معصومه لطفی مقدم، مینا هرمزی و بهاره خدامی (گرافیک‌ها)، طوبی عینی‌پور و شیوا خوش‌نقش (نمونه‌خوان‌ها) زحمت زیادی در آماده‌سازی کتاب برعهده داشته‌اند.

امید است کتاب حاضر پاسخ‌گوی نیازهای دانش آموزان کلاس پنجم مدارس برتر کشور باشد.

انتشارات مبتکران

asadikia\_hamid@mobtakeran.com

ارتباط با مؤلف:



# فهرست:

<b>درس اول: زنگ علوم.....</b> ۷	<b>درس ششم و هفتم: چه خبر (۱) و (۲).....</b> ۷۷
پرسش‌های چهارگزینه‌ای درس (۱)..... ۱۱	پرسش‌های درس (۶ و ۷)..... ۸۷
پاسخ پرسش‌های چهارگزینه‌ای درس (۱)..... ۱۳	پاسخ پرسش‌های چهارگزینه‌ای درس (۶ و ۷)..... ۹۲
<b>درس دوم: ماده تغییر می‌کند.....</b> ۱۵	<b>درس هشتم و نهم: کارها آسان می‌شود (۱) و (۲).....</b> ۹۵
پرسش‌های چهارگزینه‌ای درس (۲)..... ۲۳	پرسش‌های درس (۸) و (۹)..... ۱۰۶
پاسخ پرسش‌های چهارگزینه‌ای درس (۲)..... ۲۷	پاسخ پرسش‌های چهارگزینه‌ای درس (۸) و (۹)..... ۱۱۲
<b>درس سوم: رنگین کمان.....</b> ۳۱	<b>درس دهم: خاک با ارزش.....</b> ۱۱۷
پرسش‌های درس (۳)..... ۴۰	پرسش‌های درس (۱۰)..... ۱۲۴
پاسخ پرسش‌های چهارگزینه‌ای درس (۳)..... ۴۳	پاسخ پرسش‌های چهارگزینه‌ای درس (۱۰)..... ۱۲۷
<b>درس چهارم: برگی از تاریخ زمین.....</b> ۴۷	<b>درس یازدهم: بکارید و بخورید.....</b> ۱۲۹
پرسش‌های درس (۴)..... ۵۳	پرسش‌های درس (۱۱)..... ۱۳۵
پاسخ پرسش‌های چهارگزینه‌ای درس (۴)..... ۵۶	پاسخ پرسش‌های چهارگزینه‌ای درس (۱۱)..... ۱۳۸
<b>درس پنجم: حرکت بدن.....</b> ۵۹	<b>درس دوازدهم: از ریشه تا برگ.....</b> ۱۴۱
پرسش‌های درس (۵)..... ۶۹	پرسش‌های درس (۱۲)..... ۱۴۸
پاسخ پرسش‌های چهارگزینه‌ای درس (۵)..... ۷۳	پاسخ پرسش‌های چهارگزینه‌ای درس (۱۲)..... ۱۵۱



# درس اول زنگ علوم



مشاهده کنید



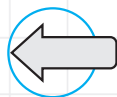
پرسید



فرضیه بسازید



آزمایش کنید و  
آن را تکرار نمایید



نتیجه بگیرید

## مشاهده

**تعریف:** به دریافت و جمع‌آوری اطلاعات با استفاده حواس پنجگانه (بینایی، شنوایی، بویایی، لامسه و چشایی)، مشاهده می‌گوییم.

**نکته ۱:** مشاهده کردن، یک راه یادگیری است که هدف مشخصی دارد و همیشه باید دقیق باشد.

**نکته ۲:** مشاهده کردن، با دیدن یا نگاه کردن تفاوت دارد. دیدن یا نگاه کردن، یکی از راه‌های مشاهده کردن است.

**نکته ۳:** یک انسان نابینا هم می‌تواند به کمک حواس دیگر خود (به غیر از بینایی)، مشاهده کند.

پرسش

📌 در یک تحقیق علمی پس از مشاهده، پرسش‌هایی ایجاد می‌شود که در جست‌وجوی پاسخ آنها هستیم.  
- اگر پرسشی نباشد، چیزی برای جست‌وجو و تحقیق وجود ندارد.  
- پرسیدن سؤال و یافتن جواب آنها، مهم‌ترین نکته در علم است.

**نکته ۶** پرسش‌ها زمانی ایجاد می‌شوند که درباره‌ی علت یک پدیده، اطمینان کافی نداشته باشیم.

فرضیه‌سازی

**تعریف:** هنگامی که برای پرسش ایجاد شده، یک راه حل یا پاسخ احتمالی ارائه می‌دهیم، در واقع فرضیه‌سازی کرده‌ایم.  
- پاسخ احتمالی ما ممکن است درست باشد یا غلط. برای اطمینان از درستی یا نادرستی فرضیه، باید آن را آزمایش کرد.  
**الف) براساس مشاهده باشد.**

**نکته ۷** یک فرضیه زمانی قابل قبول است که:

**ب) قابل آزمایش کردن باشد.**

**نکته ۸** اگر فرضیه‌ی ما قابل آزمایش شدن نبود، باید آن را عوض کنیم. مثل این فرضیه که می‌گوید: «برای اندازه‌گیری دمای سطح خورشید، باید دماسنج‌هایی را روی آن نصب کنیم!»

آزمایش فرضیه

📌 برای کسب اطمینان از درستی یا نادرستی فرضیه، باید آن را آزمایش کرد. در بسیاری از موارد، برای اطمینان از درستی نتیجه‌ی یک آزمایش، باید یک آزمایش را چندین بار تکرار کرد. همچنین گاهی اوقات لازم است تا برای بررسی درستی یک فرضیه، چندین آزمایش مختلف را انجام داد.

**نکته ۷** در انجام دادن آزمایش، معمولاً همه‌ی مراحل قبلی (مشاهده، پرسش، فرضیه‌سازی) تکرار می‌شوند.

**نکته ۸** در انجام آزمایش‌های مقایسه‌ای، متغیرهای مختلف را ثابت نگه داشته و تنها یک عامل را به عنوان **متغیر مستقل** تغییر می‌دهیم، سپس تأثیر آن را بر **روی متغیر وابسته** بررسی می‌کنیم.

نتیجه‌گیری

📌 پس از انجام آزمایش و تکرار آن، در مورد فرضیه‌ی ارائه شده به نتایجی دست می‌یابیم.  
**تعریف:** فرضیه‌ای که با آزمایش‌های مختلف، درستی آن اثبات شود را **نظریه** گوئیم.

**الف) خلاف آن ثابت نشده باشد.**

**نکته ۹** یک نظریه تا زمانی قابل قبول است که:

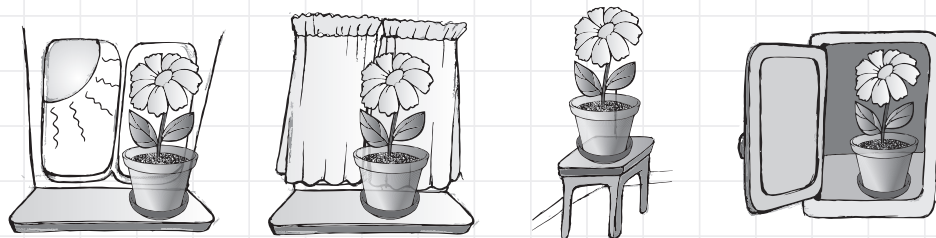
**ب) جواب‌گوی پرسش‌های ما باشد.**

**مثال ۱** می‌خواهیم تأثیر **شدت نور** را، بر روی **رشد گیاه** بررسی کنیم. کدام عامل را به عنوان متغیر مستقل و کدام را به عنوان متغیر وابسته در نظر بگیریم؟ آزمایش مقایسه‌ای مناسب را طراحی کرده و انجام دهید.

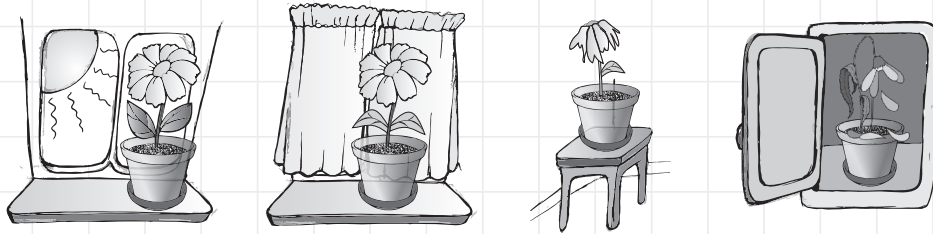
جواب

متغیر مستقل  
شدت نور

متغیر وابسته  
رشد گیاه



چند گیاه مشابه که تا حد امکان از لحاظ اندازه، تعداد برگ، سن گیاه، جنس و مقدار خاک و همچنین شکل و اندازه‌ی گلدان، با یکدیگر مشابه‌اند را در جاهای مختلف خانه (با نورهای متفاوت) قرار می‌دهیم و هر روز به مقدار یکسان آب می‌دهیم. باید مراقب باشیم که دمای محل گلدان‌ها تا جای ممکن برابر باشند. بعد از چند روز می‌توانید رشد گیاهان را مورد بررسی قرار دهید.



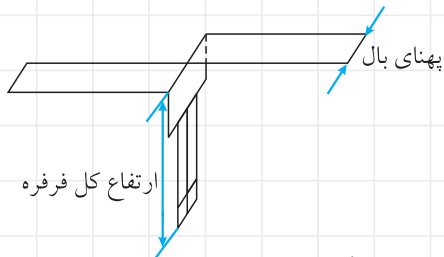
گیاه با نور کافی  
(کنار پنجره)  
↓  
رشد مناسب

گیاه با نور غیر مستقیم  
(پشت پرده)  
↓  
رشد ناکافی

گیاه با نور کم  
(در وسط خانه)  
↓  
رشد نامناسب

گیاه بدون نور  
(در انباری)  
↓  
بدون رشد

**مثال ۲** می‌خواهیم تأثیر پهنای بال فرفره (متغیر مستقل) را در مدت زمان فرود فرفره (متغیر وابسته) بررسی کنیم.



متغیر وابسته

زمان فرود فرفره

متغیر مستقل

پهنای بال فرفره

**نکته ۱۰** بقیه‌ی متغیرها مانند ارتفاع رها کردن فرفره، جنس کاغذ، طول بال فرفره و طول دم فرفره را نباید تغییر دهیم.

۳ فرفره با ابعاد  $۱۶\text{cm} \times ۳\text{cm}$ ،  $۱۶\text{cm} \times ۶\text{cm}$  و  $۱۶\text{cm} \times ۱۱\text{cm}$  را درست کرده و هر فرفره را جداگانه از ارتفاع ۲ متری رها می‌کنیم. ارتفاع کل همه‌ی فرفره‌ها است ولی پهنای بال اولی  $۳\text{cm}$ ، دومی  $۶\text{cm}$  و سومی است. مدت زمان را از لحظه‌ی رها شدن تا رسیدن فرفره به زمین اندازه‌گیری می‌کنیم و در جدول یادداشت می‌کنیم. هر آزمایش را ۳ بار تکرار می‌کنیم و از اعداد به دست آمده در پایین هر ستون، میانگین می‌گیریم.

مدت زمانی که طول می‌کشد تا فرفره‌ی چرخان به سطح زمین برسد (برحسب ثانیه)			شماره‌ی آزمایش
فرفره‌ی شماره‌ی ۳ پهنای بال = $۱۱\text{cm}$	فرفره‌ی شماره‌ی ۲ پهنای بال = $۶\text{cm}$	فرفره‌ی شماره‌ی ۱ پهنای بال = $۳\text{cm}$	
۱/۵۸ ثانیه	۱/۴۳ ثانیه	۱/۳۲ ثانیه	بار اول
۱/۵۷ ثانیه	۱/۴۵ ثانیه	۱/۳۲ ثانیه	بار دوم
۱/۶۹ ثانیه	۱/۴۴ ثانیه	۱/۲۷ ثانیه	بار سوم
۱/۶۱ ثانیه	۱/۴۴ ثانیه	۱/۳۰ ثانیه	میانگین

## 📌 در این کاوش:

- ۱) مشاهده کردیم ← با تغییر اندازه‌ی بخش‌های مختلف فرفره، زمان فرود آمدن فرفره تغییر می‌کند.
- ۲) پرسشی پیش آمد ← پهنای بال فرفره، چه تأثیری در زمان فرود آمدن آن دارد؟
- ۳) فرضیه‌ای ساختیم ← هرچه پهنای بال فرفره بیشتر باشد، زمان فرود آمدن آن نیز افزایش می‌یابد.
- ۴) آزمایش کردیم و آن را تکرار نمودیم ← ۳ فرفره با پهنای بال متفاوت را آزمایش کردیم و مشاهدات خود را در جدولی یادداشت نمودیم.
- ۵) نتیجه‌گیری ← هرچه پهنای بال فرفره بیشتر باشد، زمان بیشتری طول می‌کشد تا فرود آید.

فرفره‌ی شماره‌ی ۳ پهنای بال = ۱۱cm	فرفره‌ی شماره‌ی ۲ پهنای بال = ۶cm	فرفره‌ی شماره‌ی ۱ پهنای بال = ۳cm	انجام آزمایش فرود برای ۳ فرفره
۱/۶۱ ثانیه	۱/۴۴ ثانیه	۱/۳۰ ثانیه	زمان فرود آمدن

در این نوع کاوش که یک آزمایش مقایسه‌ای است، فقط متغیر مستقل یعنی پهنای بال فرفره‌ها با یکدیگر اختلاف داشت. طبق این آزمایش، می‌توان نتیجه گرفت پرنده‌گانی مانند عقاب، کرکس یا لک‌لک که بال‌های پهن‌تری نسبت به گنجشک یا کبوتر دارند، راحت‌تر می‌توانند در هوا معلق بمانند.



📌 بال‌های بزرگ‌تر، با تعداد مولکول‌های هوای بیشتری برخورد داشته و نیروی بالابری بیشتری به آنها وارد می‌شود. از این تجربه در صنعت هوانوردی و ساخت بال هواپیما استفاده شده است.



هواپیمای ملخی قدیمی



## پرسش‌های چهارگزینه‌ای ۱

۱. هنگامی که با استفاده از مشاهده، به پرسش ایجاد شده یک پاسخ احتمالی می‌دهیم، کدام یک از کارهای زیر را انجام داده‌ایم؟  
 ۱ مشاهده ۲ فرضیه‌سازی ۳ آزمایش ۴ پیش‌بینی
۲. بهترین راه برای اطمینان بیشتر از درستی فرضیه‌ها چیست؟  
 ۱ انجام آزمایش ۲ مشاهده ۳ تفسیر ۴ تکرار آزمایش
۳. یک فرضیه‌ی علمی باید:  
 ۱ قبلاً آزمایش شده باشد. ۲ درست باشد. ۳ توسط همه‌ی دانشمندان، تأیید شده باشد. ۴ قابل آزمایش باشد.
۴. بردیا چند تخم‌مرغ مانده را از یخچال برداشت و درون ظرف آب انداخت. او گفت: «دو تا از تخم‌مرغ‌ها ته‌نشین شدند و چهارتا بر روی آب شناور ماندند.» این جمله‌ی بردیا یک ..... است.  
 ۱ مشاهده ۲ فرضیه ۳ نظریه ۴ نتیجه‌گیری
۵. پیشنهاد راه‌حل‌های قابل آزمایش و عاقلانه درباره‌ی یک مسأله را ..... می‌گوییم.  
 ۱ مشاهده ۲ نتیجه‌گیری ۳ فرضیه ۴ نظریه
۶. جسمی را داخل کیسه‌ی درسته‌ی پارچه‌ای انداخته و به عارف می‌دهیم. کدام گزینه نمی‌تواند مشاهده‌ی عارف از جسم داخل کیسه باشد؟  
 ۱ این جسم، جرم کمی دارد. ۲ اندازه‌ی جسم، بزرگ نیست. ۳ رنگ جسم، تیره است. ۴ روی جسم، چند برآمدگی دارد.
۷. فاطمه با استفاده از حس بینایی خود و با کمک یک میکروسکوپ، قسمتی از یک برگ را مدتی در زیر میکروسکوپ بررسی کرد. در این صورت فاطمه ..... کرده است.  
 ۱ مشاهده ۲ فرضیه‌سازی ۳ پیش‌بینی ۴ نتیجه‌گیری
۸. می‌خواهیم بدانیم «میوه، در چه شرایطی دیرتر کپک می‌زند»، بنابراین بهتر است:  
 ۱ در یک جای خانه، چند نوع میوه قرار دهیم. ۲ در جاهای مختلف خانه، یک نوع میوه قرار دهیم. ۳ در یک جای خانه، یک نوع میوه قرار دهیم. ۴ در هر یک از جاهای مختلف خانه، میوه‌ی متفاوتی قرار دهیم.
۹. در یک فروشگاه صنایع دستی، از کدام مهارت زیر، بیشتر استفاده شده است؟  
 ۱ تفسیر کردن ۲ پیش‌بینی کردن ۳ آزمایش کردن ۴ طبقه‌بندی
۱۰. هنگامی که با انجام آزمایش‌های گوناگون، درستی یک حدس علمی اثبات شود، چه نام می‌گیرد؟  
 ۱ نظریه ۲ فرضیه ۳ مشاهده ۴ تفسیر
۱۱. وجه اشتراک یک داور مسابقات ورزشی و یک ستاره‌شناس، کدام مهارت زیر، است؟  
 ۱ فرضیه‌سازی ۲ تفسیر کردن ۳ مشاهده ۴ پیش‌بینی کردن
۱۲. «با توجه به پیشرفت‌های امروز بشر، می‌توان ..... کرد که در سال‌های آینده، پای بشر به مریخ خواهد رسید.» استفاده از کدام مهارت است؟  
 ۱ نتیجه‌گیری ۲ فرضیه‌سازی ۳ پیش‌بینی ۴ اندازه‌گیری
۱۳. کدام مشاهده و تفسیر آن، هر دو درست است؟  
 ۱ کاج، در کوهستان‌ها می‌روید زیرا کاج به نور کمتری احتیاج دارد. ۲ رنگ خرس قطبی سیاه است تا بتواند نور بیشتری را جذب کند و گرم شود. ۳ در روزهای بارانی هنگامی که نور خورشید به زمین می‌تابد، رنگین‌کمان تشکیل می‌شود، زیرا هوا سردتر شده است. ۴ وقتی که باران می‌بارد، هوا خنک می‌شود، زیرا مقداری از آب باران تبخیر می‌شود و تبخیر یک فرایند گرماگیر است.
۱۴. کدام مهارت در هنگام مشاهده و آزمایش پدیده‌ها، کاربرد بیشتری دارد؟  
 ۱ برقراری ارتباط ۲ تفسیر کردن ۳ مدل‌سازی ۴ یادداشت‌برداری
۱۵. سحر به دنبال رابطه‌ای بین رشد گیاه و جنس خاک می‌باشد. برای این منظور او باید کدام عامل یا متغیر را تغییر دهد؟  
 ۱ رشد گیاه ۲ جنس خاک ۳ دمای محیط ۴ نور و آب



۱۶. تحقیقات علمی معمولاً با ..... شروع می‌شوند.

- ۱ مشاهده‌هایی که علت آنها را می‌دانیم،
- ۲ پدیده‌هایی که علت آنها را کاملاً نمی‌دانیم،
- ۳ پرسش‌هایی که جوابش را می‌دانیم،
- ۴ پرسش‌هایی که پاسخ آنها برای ما اهمیتی ندارد،

۱۷. معلم امیرعلی به او گفت: «فرضیه‌ای که با آزمایش‌های مختلف درست درآید ..... نامیده می‌شود.»

- ۱ تفسیر
- ۲ طبقه‌بندی
- ۳ نظریه
- ۴ قانون

۱۸. پارمیدا گفت: «برای آن که دمای سطح خورشید را اندازه بگیریم، باید دماسنج‌هایی را روی آن نصب کنیم.» این جمله‌ی پارمیدا یک ..... غیرقابل قبول است، زیرا قابل ..... نیست.

- ۱ نظریه آزمایش
- ۲ آزمایش تکرار
- ۳ آزمایش نظریه
- ۴ فرضیه آزمایش

۱۹. برای اندازه‌گیری فاصله‌ی بین دو شهر بهتر است که از یکای ..... و برای اندازه‌گیری طول یک مورچه از یکای ..... استفاده کنیم.

- ۱ کیلومتر متر
- ۲ کیلومتر میلی‌متر
- ۳ متر سانتی‌متر
- ۴ متر میلی‌متر

۲۰. یک انسان نابینا نمی‌تواند ..... .

- ۱ چیزی را لمس کند.
- ۲ از همهی حواس پنجگانه‌ی خود استفاده کند.
- ۳ مشاهده کند.
- ۴ صدای چیزی را بشنود.

۲۱. برای مقایسه‌ی آسان‌تر زمان فرود فرفره‌های چرخان کاغذی در اندازه‌های متفاوت، بهتر است ..... .

- ۱ حداقل یک اختلاف اندازه داشته باشند.
- ۲ در همهی اندازه‌ها اختلاف داشته باشند.
- ۳ حداکثر یک اختلاف اندازه داشته باشند.
- ۴ حداقل دو اختلاف اندازه داشته باشند.

۲۲. زمان فرود فرفره‌های چرخان کاغذی، به‌چه عواملی بستگی دارد؟

- ۱ پهنای بال فرفره
- ۲ طول بال فرفره
- ۳ ارتفاع دسته‌ی فرفره
- ۴ همهی موارد

۲۳. در صورتی که بخواهیم تأثیر جنس کاغذ را در زمان فرود فرفره بررسی کنیم، در آن صورت کدام عوامل را نباید تغییر دهیم؟

- ۱ جنس کاغذ
- ۲ پهنای بال
- ۳ طول بال
- ۴ موارد ۲ و ۳

۲۴. دو فرفره‌ی چرخان کاغذی با پهنای بال متفاوت، در یک زمان فرود می‌آیند. در این صورت ..... .

- ۱ حتماً اندازه‌گیری‌ها نادرست است.
- ۲ حتماً فرفره‌ی با بال باریک‌تر، از ارتفاع بالاتری رها می‌شود.
- ۳ حتماً فرفره‌ی با بال پهن‌تر، از ارتفاع بالاتری رها می‌شود.
- ۴ از ارتفاع یکسانی رها می‌شوند.

۲۵. بر یک فرفره‌ی چرخان کاغذی در هنگام فرود، چه نیروهایی وارد می‌شود؟

- ۱ گرانش و اصطکاک هوا
- ۲ مقاومت هوا و تکیه‌گاه
- ۳ وزن و تکیه‌گاه
- ۴ گرانش و اصطکاک با زمین

۲۶. نیروی اصطکاک هوا، بر کدام فرفره‌ی چرخان، بیشتر وارد می‌شود؟

- ۱ فرفره‌ای که بال باریک‌تری دارد.
- ۲ فرفره‌ای که بال بلندتری دارد.
- ۳ فرفره‌ای که دسته‌ی کوتاه‌تری دارد.
- ۴ فرفره‌ای که از ارتفاع کمتری رها می‌شود.

۲۷. هرچه تعداد گیره‌های فلزی که به دسته‌ی فرفره وصل می‌کنیم بیشتر باشد، ..... .

- ۱ سرعت فرود فرفره کاهش می‌یابد.
- ۲ نیروی گرانش وارد بر فرفره افزایش و زمان فرود کاهش می‌یابد.
- ۳ زمان فرود فرفره افزایش می‌یابد.
- ۴ نیروی گرانش وارد بر فرفره کاهش می‌یابد.

۲۸. چرا سرعت فرود فرفره‌های گوناگون که از یک ارتفاع یکسان رها می‌شوند، متفاوت است؟

- ۱ به دلیل نیروی وزن متفاوت فرفره‌ها
- ۲ به دلیل ارتفاع یکسان، سرعت آنها یکسان است.
- ۳ به دلیل نیروی اصطکاک هوای متفاوت
- ۴ موارد ۱ و ۲

۲۹. هرچه فرفره ..... داشته باشد، زمان بیشتری در هوا معلق می‌ماند.

- ۱ وزن بیشتری
- ۲ بال باریک‌تری
- ۳ بال بلندتری
- ۴ پایه‌ی بلندتری

۳۰. هرچه تعداد آزمایش بیشتری بر روی یک فرفره انجام دهیم ..... .

- ۱ نتایج مطمئن‌تری به دست می‌آوریم.
- ۲ نتایج کاملاً متفاوتی به دست می‌آوریم.
- ۳ اندازه‌های کاملاً یکسانی به دست می‌آوریم.
- ۴ پرسش‌های بیشتری برای ما به وجود می‌آید.

## پاسخ پرسش‌های چهارگزینه‌ای ۱

۱. گزینه ۲
۲. گزینه ۳ هر چه آزمایش‌های بیشتری انجام دهیم، نتایج مطمئن‌تری به دست می‌آید.
۳. گزینه ۳
۴. گزینه ۱ بردیا فقط آنچه که دیده بود، بیان کرده است. او راه‌حلی را ارائه نداده است.
۵. گزینه ۳
۶. گزینه ۲ عارف نمی‌تواند جسم داخل کیسه را ببیند، بنابراین نمی‌تواند رنگ آن را تشخیص دهد، اما مقدار جرم، اندازه‌ی جسم و برآمدگی‌های روی آن را می‌تواند به کمک حس لامسه تشخیص دهد.
۷. گزینه ۱ فاطمه در حال دریافت و جمع‌آوری اطلاعات به کمک حس بینایی خود است.
۸. گزینه ۲ دما و رطوبت در جاهای مختلف خانه، متفاوت است. در این آزمایش فقط باید از یک نوع میوه استفاده کرد، زیرا سرعت کپک زدن میوه‌های مختلف، با یکدیگر متفاوت است و نمی‌توان به نتیجه‌ی یکسانی رسید.
۹. گزینه ۳
۱۰. گزینه ۱ حدس علمی یا فرضیه‌ی علمی، براساس مشاهده و قابل آزمایش است و با حدس زدن معمولی و احساسی فرق می‌کند.
۱۱. گزینه ۲ هر دو باید مشاهده‌ی دقیق انجام دهند تا به نتایج درست برسند.
۱۲. گزینه ۲
۱۳. گزینه ۳ کاج می‌تواند در کوهستان‌ها که دمای کمی دارد زندگی کند، اتفاقاً در کوهستان‌ها که ارتفاع آنها زیاد است، نور کافی وجود دارد. رنگ خرس قطبی سفید است تا به راحتی در برف دیده نشده و ازدید شکار خود مخفی بماند و بتواند شکار کند. در روزهای بارانی، به علت وجود قطرات باران و پدیده‌ی پراکندگی نور خورشید، رنگین کمان تشکیل می‌شود و ارتباطی به دمای هوا ندارد.
۱۴. گزینه ۳
۱۵. گزینه ۲

متغیر وابسته	←	متغیر مستقل
رشد گیاه		جنس خاک ✓

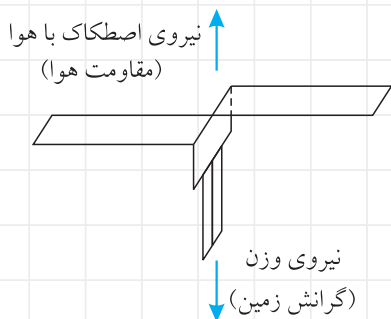
۱۶. گزینه ۳ معمولاً پدیده‌هایی که اتفاق می‌افتند و ما آنها را مشاهده می‌کنیم ولی درباره‌ی علت آنها، اطلاعات کافی نداریم، ما را به سمت انجام تحقیقات علمی سوق می‌دهد.
۱۷. گزینه ۲
۱۸. گزینه ۳ یک فرضیه باید قابل آزمایش باشد، در غیر این صورت باید آن فرضیه را تغییر داد. نصب دماسنج بر روی سطح خورشید با توجه به علم امروز بشر، کاری غیرممکن و غیرقابل آزمایش است.
۱۹. گزینه ۲ فاصله‌ی بین شهرها معمولاً چندین هزار متر است. مثلاً فاصله‌ی شهر تهران تا شهر آمل حدود ۱۸۰۰۰۰ متر است! از آن جایی که هر هزار متر برابر با یک کیلومتر است، بهتر است بگوییم: فاصله‌ی شهر تهران تا شهر آمل حدود ۱۸۰ کیلومتر است. طول یک مورچه‌ی معمولی نیز، معمولاً کمتر از یک سانتی‌متر است. بنابراین بهتر است آن را با یکای میلی‌متر بیان کنیم. مثلاً: طول آن مورچه، ۶ میلی‌متر است.
۲۰. گزینه ۳ انسان نابینا نمی‌تواند از حس بینایی خود برای انجام مشاهدات استفاده کند، اما می‌تواند به کمک حواس دیگر خود مانند لامسه، شنوایی، بویایی و چشایی، مشاهده کند.

۲۱. **خزیه ۱** در آزمایش‌های مقایسه‌ای فقط ۱ متغیر را به‌عنوان متغیر مستقل تغییر داده و نتیجه را بررسی می‌کنیم. بنابراین فرفره‌ها در هر آزمایش، حداکثر باید در یک مورد با هم اختلاف داشته باشند.

۲۲. **خزیه ۲**

۲۳. **خزیه ۳** تنها عاملی که باید تغییر کند، جنس کاغذ است. بقیه‌ی عوامل باید ثابت باشند.

۲۴. **خزیه ۳** از آنجایی که فرفره با بال باریک‌تر، سریع‌تر فرود می‌آید به‌همین دلیل باید از ارتفاع بالاتری نسبت به فرفره‌ی با بال پهن‌تر رها شود تا بتواند در زمان یکسان فرود بیاید.



۲۵. **خزیه ۱** در مدت بسیار کوتاهی پس از رها شدن فرفره، نیروی مقاومت هوا (اصطکاک با هوا) با نیروی گرانش (وزن فرفره) برابر شده و بنابراین، فرفره با سرعت ثابت به سطح زمین می‌رسد. به این حالت **تعادل** گفته می‌شود. در سال ششم با تعادل آشنا می‌شوید.

۲۶. **خزیه ۲** هرچه فرفره سطح بیشتری داشته باشد، بیشتر با مولکول‌های هوا برخورد می‌کند و نیروی مقاومت هوا (اصطکاک هوا) افزایش می‌یابد. بنابراین فرفره‌ای که بال بلندتری دارد، نیروی اصطکاک بیشتری به آن وارد می‌شود.

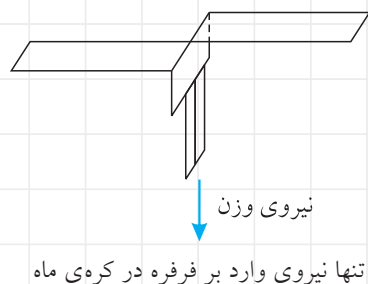
۲۷. **خزیه ۳** هرچه تعداد گیره‌ها بیشتر باشد، وزن فرفره (نیروی گرانش وارد بر فرفره) افزایش می‌یابد. در این صورت فرفره با سرعت بیشتری فرود می‌آید و در زمان کوتاه‌تری به زمین می‌رسد.

### نوجه ۱

بر روی کره‌ی ماه که هوا وجود ندارد، تعداد گیره‌ها و افزایش نیروی وزن، تأثیری در سرعت سقوط فرفره‌ها و زمان فرود آمدن آنها ندارد و همه‌ی فرفره‌هایی که از یک ارتفاع معین رها می‌شوند، در یک زمان به سطح ماه می‌رسند؛ زیرا شتاب جاذبه‌ی یکسانی به آنها وارد می‌شود.

### نوجه ۲

در کره‌ی ماه، هوا وجود ندارد و اگر فرفره‌ها را بر روی سطح ماه رها کنیم، هرگز نمی‌چرخند زیرا نیروی اصطکاک هوا به آنها وارد نمی‌شود. بر روی کره‌ی ماه، تنها نیروی کهنه فرفره وارد می‌شود، نیروی وزن یا گرانش است.



۲۸. **خزیه ۳**

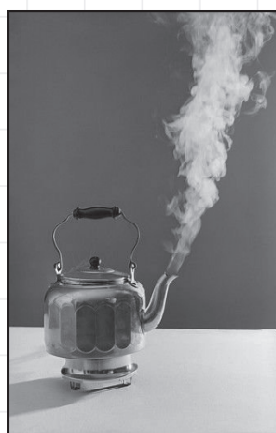
۲۹. **خزیه ۲** زیرا نیروی اصطکاک بیشتری (رو به بالا) به آن وارد می‌شود.

۳۰. **خزیه ۱** تکرار آزمایش برای رسیدن به نتایج مطمئن‌تر است. در اندازه‌گیری‌ها به دلیل وجود خطای فردی و خطای ابزاری، معمولاً نتایج کاملاً یکسان به دست نمی‌آید بلکه نتایج نزدیک به هم به دست می‌آید. با تکرار آزمایش، بیشتر پاسخ‌ها را به دست می‌آوریم.

# درس دوم تغییر می‌کند

## ماده

هر چیزی که در محیط اطراف خود مشاهده می‌کنیم، از ماده ساخته شده است. به عبارتی آنچه که بخشی از فضا را اشغال می‌کند و دست کم با یکی از حواس پنجگانه قابل درک است، ماده نامیده می‌شود.

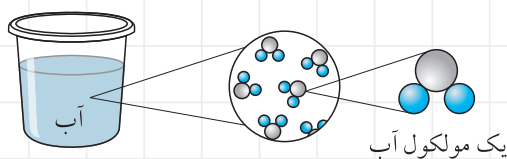


## ویژگی‌های ماده

۱- هر ماده **حجم** دارد و فضایی را اشغال می‌کند.

۲- ماده **جرم** دارد.

۳- ماده از اتم یا **مولکول** تشکیل شده است.



یک مولکول آب

**تعریف:** مواد از ذره‌های بسیار بسیار کوچکی به نام **مولکول** تشکیل شده‌اند.

مثلاً آب درون یک لیوان، از مولکول‌های بسیار کوچک آب، به وجود آمده است.

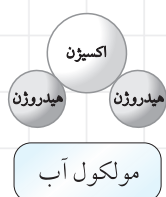
**تعریف:** **مولکول**، کوچک‌ترین ذره‌ی تشکیل‌دهنده‌ی یک ماده است که **خواص آن ماده را دارد**. خواص هر ماده به مولکول‌های آن بستگی دارد.

**تعریف:** هر مولکول، از اتصال دو یا چند اتم به یکدیگر به وجود آمده است. به عبارتی:

مولکول، از ذره‌های کوچک‌تری به نام اتم تشکیل شده است.

مثلاً یک مولکول آب، از اتصال ۲ اتم هیدروژن و یک اتم اکسیژن به وجود می‌آید:

یک مولکول کربن دی‌اکسید، از اتصال ۲ اتم اکسیژن و یک اتم کربن به وجود می‌آید.





اکسیژن کربن اکسیژن

مولکول کربن دی اکسید

**نکته ۱** تفاوت یک مولکول آب با یک مولکول کربن دی اکسید، در تعداد و نوع اتم‌های تشکیل دهنده آنهاست.

**ویژگی‌های مواد را می‌توان به دو گروه زیر تقسیم کرد:**

### الف) خاصیت‌های فیزیکی

**تعریف:** به ویژگی‌هایی مانند سختی، نرمی، جلاپذیری، شکنندگی، نقطه‌ی ذوب و جوش، حالت ماده (جامد، مایع، گاز)، حل شوندگی، هدایت الکتریکی و حرارتی، رنگ، مزه، بو... که مشاهده و اندازه‌گیری آنها، به تولید ماده‌ی جدیدی نمی‌انجامد، **خواص فیزیکی ماده** گفته می‌شود.



آهن مذاب

#### مثال ۱) خواص فیزیکی آهن خالص چیست؟

آهن خالص، فلزی جامد و نرم، چکش خوار و سفید مایل به خاکستری است. نقطه‌ی ذوب آهن  $1535^{\circ}\text{C}$  (درجه‌ی سانتی‌گراد) و نقطه‌ی جوش آن حدود  $2800^{\circ}\text{C}$  بوده و هدایت الکتریکی و حرارتی آن مناسب است.



گوگرد

#### مثال ۲) خواص فیزیکی گوگرد را بنویسید.

گوگرد، نافلزی جامد و شکننده به رنگ زرد است که در آب حل نمی‌شود، جریان برق را از خود عبور نمی‌دهد، در دمای  $119^{\circ}\text{C}$  ذوب می‌شود و در  $445^{\circ}\text{C}$  به جوش می‌آید.

#### مثال ۳) دو تغییر فیزیکی شکر را بنویسید.

- وقتی شکر را خیلی خرد می‌کنیم ماده‌ی جدیدی تولید نمی‌شود.
- وقتی شکر را در آب حل می‌کنیم فقط فاصله‌ی مولکول‌ها تغییر می‌کند و هیچ ماده‌ی جدیدی تشکیل نمی‌شود.

### ب) خاصیت‌های شیمیایی

**تعریف:** به مجموعه ویژگی‌هایی که تمایل یا عدم تمایل یک ماده را به شرکت در واکنش‌های شیمیایی بیان می‌کند، **خاصیت شیمیایی ماده** گفته می‌شود.

- تجزیه‌ی آب به وسیله‌ی جریان الکتریسیته، یک خاصیت شیمیایی آب است. عدم تمایل آب به سوختن نیز، یک خاصیت شیمیایی دیگر آب است. هم‌چنین تمایل آب برای اکسید کردن سریع‌تر فلزها (مثل آهن)، از دیگر خواص شیمیایی آب است.
- تمایل چوب و کاغذ به سوختن (اشتعال‌پذیری)، از خواص شیمیایی آنهاست.

#### مثال ۴) کدام مورد، از ویژگی‌های فیزیکی ماده نیست؟

- ۱) هدایت الکتریکی      ۲) هدایت گرمایی      ۳) قابلیت ترکیب با اکسیژن      ۴) نقطه‌ی انجماد

**جواب:** گزینه‌ی (۳)

**نکته ۲** قابلیت ترکیب و تجزیه، از ویژگی‌های شیمیایی هر ماده است.

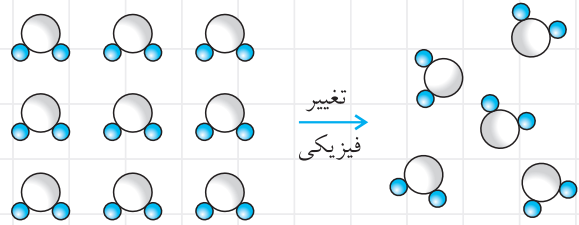
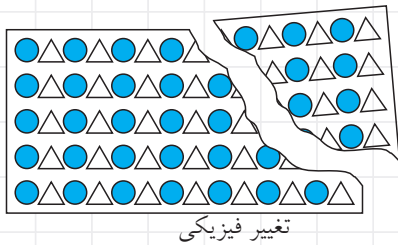


## تغییرات مواد

مواد اطراف ما، پیوسته در حال تغییر هستند. تقریباً امروزه، تمام موادی که در اطراف خود می بینیم، مصنوعی اند و از تغییر مواد طبیعی به دست آمده اند. تغییرات مواد به دو نوع **فیزیکی** و **شیمیایی** هستند.

### تغییر فیزیکی

**تعریف:** تغییری است که در آن فقط شکل، اندازه و یا حالت ماده (فاصله ی بین مولکول ها) تغییر می کند ولی نوع مولکول ها تغییر نمی کنند و هیچ ماده ی جدیدی تشکیل نمی شود.



**نکته ۳:** در تغییر فیزیکی، جنس ماده عوض نمی شود؛ یعنی، ماده به ماده ی دیگری تبدیل نمی شود و ساختمان مولکولی آن تغییر نمی یابد، مانند ذوب، تبخیر، تصعید، چگالش و میعان که همگی نوعی از تغییر حالت ماده هستند.

**نکته ۴:** حل شدن قیر در نفت و شکر در آب، تغییر فیزیکی اند. هم چنین ذوب شدن یخ بر اثر پاشیدن نمک بر روی آن نیز، یک تغییر فیزیکی است، زیرا ماده ی جدیدی به وجود نمی آید.

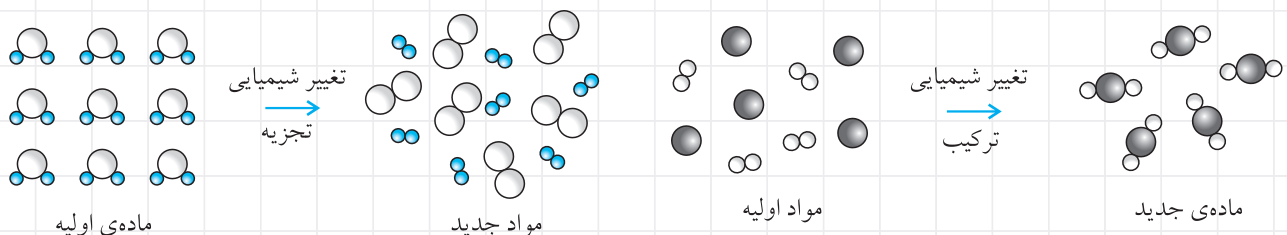
### برخی از تغییرات فیزیکی مواد عبارت اند از:

- |       |   |                    |
|-------|---|--------------------|
| شکر   | ← | در آب حل می کنیم.  |
| انگور | ← | حبه حبه می کنیم.   |
| کاغذ  | ← | با قیچی می بریم.   |
| یخ    | ← | ذوب می شود.        |
| چوب   | ← | خمیر می کنیم.      |
| شیر   | ← | در لیوان می ریزیم. |
| گندم  | ← | آرد می کنیم.       |
| پارچه | ← | برش می دهیم.       |
| گوشت  | ← | چرخ می کنیم.       |
| قند   | ← | خرد می کنیم.       |

**تغییرات فیزیکی دیگر مانند:** ذوب شدن پارافین شمع، سرخ شدن فلزها بر اثر حرارت، تخریب حاصل از موج انفجار، ذوب فلزها و درست کردن آلیاژ آنها، کف کردن سفیده ی تخم مرغ در هنگام هم زدن، خشک شدن نان، خروج گاز کربنیک از داخل نوشابه، تشکیل برف و تگرگ.

### تغییر شیمیایی

**تعریف:** تغییری است که در آن، خاصیت و ماهیت ماده تغییر کرده و یک یا چند ماده ی جدید به وجود می آید. در تغییر شیمیایی، ساختمان مولکولی مواد تغییر می یابد (نوع مولکول ها تغییر می کند ولی نوع اتم ها تغییر نمی کند).



برخی از تغییرات شیمیایی مواد عبارت‌اند از:

- انگور ← به سرکه تبدیل می‌شود.
- آرد گندم ← به نان تبدیل می‌کنیم.
- کاغذ ← می‌سوزانیم.
- پارچه ← می‌پوسد.
- گوشت ← به کباب تبدیل می‌کنیم.
- چوب ← به زغال تبدیل می‌کنیم.

تغییرات شیمیایی دیگر مانند: پخته شدن غذا، سوختن بخار پارافین شمع، زنگ زدن آهن، ترش شدن ماست، واکنش فلزها با اسید، سفت شدن یا گرفتن سیمان و گچ ساختمانی، هضم غذا، فاسد شدن و کپک زدن مواد غذایی، پوسیدن مواد، زرد شدن رنگ برگ درختان، رسیدن نور به فیلم عکاسی، تجزیه‌ی آب بر اثر جریان الکتریسیته، دمیدن در آب آهک، انداختن پوست تخم مرغ در آهک.



**مثاله** اگر شکر را حرارت دهیم چه نوع تغییراتی انجام می‌شود؟

جواب: وقتی شکر را حرارت بدهیم ابتدا ذوب می‌شود (تغییر فیزیکی)، سپس با حرارت دادن بیشتر حباب‌هایی خارج می‌شود و ماده‌ای به رنگ قهوه‌ای در ظرف باقی می‌ماند که شکر نیست (تغییر شیمیایی). مولکول شکر از اتم هیدروژن، اکسیژن و کربن ساخته شده است. هنگامی که شکر را زیاد حرارت می‌دهیم اتم‌های هیدروژن و اکسیژن تبدیل به آب شده و به صورت بخار آب خارج می‌شود و کربن آن باقی می‌ماند که به صورت قهوه‌ای تیره دیده می‌شود و دیگر شکر نیست. در این صورت می‌گوییم شکر دچار تغییر شیمیایی شده است.

**نکته** در سوختن شمع، هر دو نوع تغییر فیزیکی و شیمیایی روی می‌دهد:



تغییر شیمیایی	تغییر فیزیکی
- سوختن بخار پارافین	- ذوب شدن پارافین
- سوختن فتیله‌ی شمع	- تبخیر پارافین

جدول تغییرات برخی مواد

تغییرهای ایجاد شده					فرایند انجام شده	نام ماده
جنس	رنگ	بو	اندازه	شکل		
—	—	—	✓	✓	حل شدن در آب	شکر
—	—	—	✓	✓	تبدیل به آرد	گندم
—	—	—	✓	✓	بُرش زدن	پارچه
✓	✓	✓	✓	✓	تبدیل به ماست	پنیر
✓	✓	✓	✓	✓	تبدیل به سرکه	انگور
✓	✓	✓	✓	✓	فاسد شدن	گوشت
✓	✓	✓	✓	✓	سوختن	چوب
✓	✓	✓	✓	✓	زنگ زدن	آهن

**نکته ۱** چه در تغییرات فیزیکی و چه در تغییرات شیمیایی (اگر تغییر در یک ظرف کاملاً بسته انجام شود) جرم مواد جدید، با جرم مواد اولیه برابر است. به عبارتی در تغییرات فیزیکی و شیمیایی، جرم ثابت می ماند (قانون پایستگی جرم).



آتش فشان رومیزی

**نشانه های یک تغییر شیمیایی چیست؟**

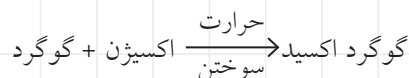
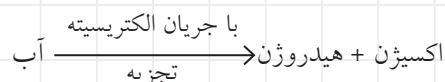
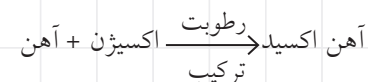
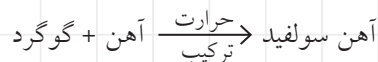
- ۱) تغییر در رنگ، بو یا مزه
- ۲) تشکیل حباب (گاز)
- ۳) تشکیل رسوب (جامد)
- ۴) تولید گرما

نشانه های تغییر شیمیایی	مثال برخی از تغییرات شیمیایی
تغییر در رنگ تغییر در بو تغییر در مزه	- افزودن محلول ید به نشاسته و تشکیل رنگ آبی - فاسد شدن گوشت یا تخم مرغ - تبدیل شیر به ماست
آزاد شدن گاز	- ریختن سرکه بر روی جوش شیرین و تشکیل گاز کربن دی اکسید - انداختن میخ آهنی در اسید و تشکیل گاز هیدروژن - انداختن پوسته ی تخم مرغ در جوهر نمک و تشکیل گاز کربن دی اکسید
تشکیل رسوب (جامد)	- انداختن میخ آهنی در اسید قوی و تشکیل رسوب (نوعی نمک). - دمیدن در محلول آب آهک و ایجاد ذره های بسیار کوچک رسوب در ظرف که موجب کدر شدن محلول و شیری رنگ شدن آن می شود. - انداختن میخ آهنی درون محلول مس سولفات و تشکیل رسوب مس جامد
تولید گرما	- فرایند سوختن مواد سوختنی مثل نفت و گاز که با تولید گرمای زیاد همراه است. - شعله ور شدن آتش فشان رومیزی (آمونیم دی کرومات) که با تولید گرما همراه است. - انفجار باروت و مواد منفجره - گرفتن سیمان و یا بتن که با آزاد شدن گرما همراه است.

**نکته ۷** ایجاد حباب گاز در نوشابه ی گازداری که بطری آن را تکان می دهیم، نشانه ی یک تغییر شیمیایی نیست. هم چنین ایجاد رسوب در محلول سیر شده ی آب قند پس از انداختن بلورهای جدید قند، از نشانه های تغییر شیمیایی نیست.

**نکته ۸** هنگامی که روی اکسید را گرما می دهیم، رنگ آن از سفید به زرد تغییر می کند؛ اما ساختار مولکولی آن تغییر نمی کند و تغییر شیمیایی اتفاق نمی افتد.

**نکته ۹** واکنش های ترکیب، تجزیه و سوختن، از تغییرات شیمیایی شناخته شده می باشند، مانند واکنش های زیر:



## سرعت تغییرات شیمیایی

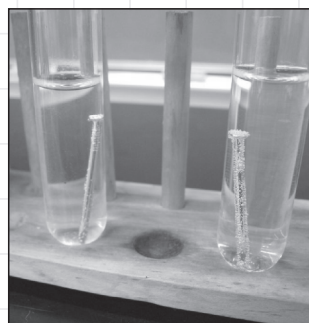
تغییرات شیمیایی با سرعت‌های متفاوتی روی می‌دهند، برخی از تغییرات آهسته و برخی بسیار تند به پیش می‌روند. به عنوان مثال، فرایند زنگ زدن آهن، به کندی پیش می‌رود و ممکن است که ساعت‌ها طول بکشد، اما با انداختن یک میخ فلزی در اسید قوی، مانند هیدروکلریک اسید، در کمتر از چند لحظه اثری از میخ برجای نمی‌ماند! هم‌چنین فرایند انفجار دینامیت یا ترقه، به سرعت اتفاق می‌افتد.



واکنش بسیار سریع انفجار



واکنش سریع سدیم با آب



واکنش سریع فلز در اسید قوی

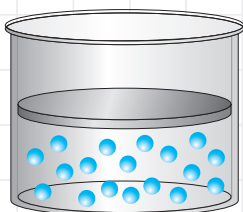
## عوامل مؤثر بر سرعت تغییرات شیمیایی

### ۱- دما

با افزایش دما، سرعت حرکت مولکول‌ها و برخورد آنها با یکدیگر افزایش می‌یابد؛ بنابراین تعداد مولکول بیشتری در واحد زمان در واکنش شرکت می‌کنند و سرعت واکنش، افزایش می‌یابد.

### ۲- فشار

افزایش فشار، فقط در مورد گازها باعث افزایش سرعت و تغییر شیمیایی می‌شود. با فشردن مولکول‌های گازهای مختلف به یکدیگر، تعداد برخوردهای بین آنها افزایش می‌یابد.

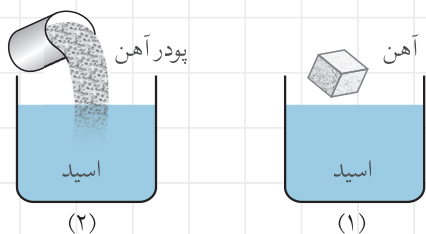


### ۳- غلظت مواد واکنش دهنده

غلظت بیشتر، یعنی ماده‌ای که تعداد مولکول‌های آن در یک حجم ثابت، بیشتر از بقیه باشد. با افزایش غلظت مواد واکنش دهنده، می‌توان تعداد مولکول‌های برخوردکننده با یکدیگر را افزایش داد و سرعت تغییر شیمیایی را بالا برد.

### ۴- اندازه و سطح تماس مواد

با افزایش سطح تماس مواد با یکدیگر در هنگام واکنش، تغییر شیمیایی سریع‌تر اتفاق می‌افتد، زیرا تعداد برخوردها با یکدیگر افزایش می‌یابد.



### مثال ۶ سرعت واکنش در کدام ظرف بیشتر است؟

**جواب** در ظرف (۲). زیرا اندازه‌ی ذره‌های آن کوچک بوده و این ذره‌ها، سطح تماس بیشتری با اسید دارند.