

# تغییرات شیمیایی در خدمت زندگی



فصل دوم علوم هشتم

سایت دبیران علوم ایران زمین [ist20.com](http://ist20.com)

مدرس و نویسنده : استاد احتشام

طراحی و تنظیم : سرکار خانم عربلو

# جزوه اندیشه پویا



ورود به سایت دبیران علوم ایران زمین

کلیک کنید



## فصل دوم

تغییرات  
شیمیایی در  
خدمت زندگی

به نظر بنده در این فصل بهتره اول از همه ماهیت تغییر شیمیایی رو به بچه ها بگیم. خیلی از بچه ها واقعا نمیدونن در تغییر شیمیایی چه اتفاقی میافته. وقتی ازشون میپرسیم تغییر شیمیایی چیه؟ میگن تغییر شیمیایی تغییریست که در اون ماده عوض میشه. وقتی پرسیم یعنی چی؟ مشخص میشه که بیشتر مطلب رو حفظ کردن. پس اگر وقت و حوصله داشتید مطالب زیر را در حاشیه تدریس یاد آوری کنید. اگر هم وقت نبود که هیچی

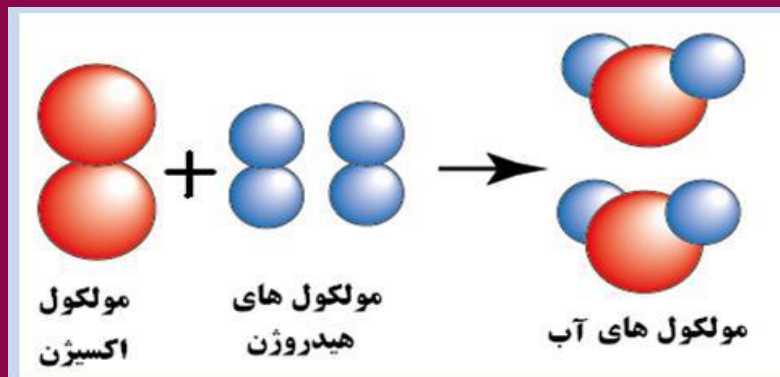
[www.ist20.com](http://www.ist20.com)

در کتاب درسی خواندید که مواد دارای انرژی شیمیایی هستند و هر ماده دارای مقدار معینی انرژی است. در تغییر های شیمیایی چون نوع مواد تغییر می کند پس انرژی آنها هم تغییر می کند به همین دلیل در تغییر های شیمیایی یا انرژی آزاد می شود یا انرژی مصرف می شود.

منظور از تغییر شیمیایی چیست؟ تغییر شیمیایی به تغییری می گوئیم که نوع مولکول های مواد تغییر می کنند.  
( همکاران گرامی این یک تعریف خیلی ساده و ناقص هست ولی بسیار کاربردی است.)

چگونه مولکول ها تغییر می کنند؟ به واکنش اکسیژن و هیدروژن و تولید مولکول آب توجه کنید.

همکارانی که کلاس هوشمند دارند از این تصاویر میتونن استفاده کنند. تصویر زیر رو به بچه ها نشون بدین



[www.ist20.com](http://www.ist20.com)

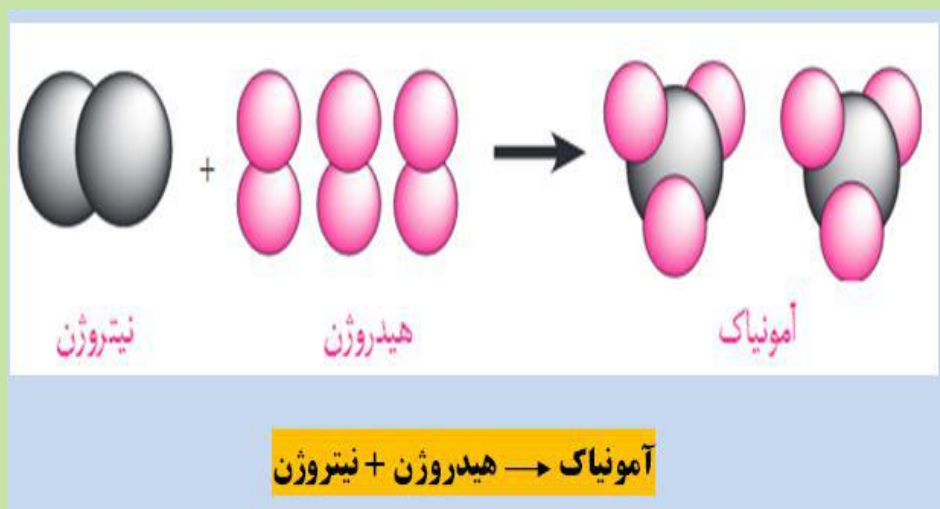
در واکنش بالا می بینید که در سمت چپ مولکول اکسیژن و مولکول هیدروژن داریم که هر دو گاز هستند ولی در سمت راست مولکول آب داریم که مایع است و هیچ کدام از خصوصیات اکسیژن و هیدروژن را ندارد.

شما قبلا آموختید که در تغییر شیمیایی جنس مواد تغییر می کند. وقتی می گوییم جنس مواد تغییر می کند یعنی مولکول های مواد تغییر می کنند.

سوال: آیا در تغییر شیمیایی نوع و تعداد اتمها هم تغییر می کند؟ به مثال زیر دقت کنید.

یک مولکول نیتروژن با سه مولکول هیدروژن ترکیب می شود و ۲ مولکول آمونیاک تولید می کند. (تصویر زیر)

[www.ist20.com](http://www.ist20.com)





حالا سوالات زیر را بپرسید

سوال: در تصویر بالا آیا نوع و تعداد اتمهای نیتروژن تغییر کرده است؟

جواب: خیر در سمت چپ ۲ اتم نیتروژن داریم و در سمت راست هم ۲ اتم نیتروژن داریم ( اتمهای سیاه رنگ)

سوال: آیا نوع و تعداد اتمهای هیدروژن تغییر کرده است؟

جواب: خیر در سمت چپ ۶ اتم هیدروژن داریم ( اتمهای صورتی رنگ) و در سمت راست هم ۶ اتم هیدروژن داریم.

[www.ist20.com](http://www.ist20.com)

سوال: پس چه چیزی تغییر کرده است؟

جواب: همانطور که می بینید تعداد و نوع مولکول ها تغییر کرده اند. یعنی اتمهای موجود در سمت چپ از هم جدا شده و به صورت جدیدی با هم ترکیب شده اند و مولکول های جدیدی ساخته اند.

حالا اگر از شما بپرسند تغییر شیمیایی چیست چه جوابی می دهید؟ احتمالا می گوئید تغییر شیمیایی تغییری است که در آن جنس مولکول ها تغییر می کنند یا به عبارتی برخی از مولکولها از بین می روند و به جای آنها مولکول های جدیدی به وجود می آیند.

پس یادتان باشد وقتی می گوییم  
در تغییر شیمیایی جنس مواد  
تغییر می کند منظورمان این است  
که مولکولها تغییر می کنند نه  
اتمها.

[www.ist20.com](http://www.ist20.com)

تغییرات شیمیایی مفیدند یا مضر؟

جواب: یک تغییر شیمیایی ممکن است در یک موقعیت  
مفید و در موقعیت دیگری مضر باشد. مثلا پوسیدن  
میوه در منزل یک تغییر شیمیایی مضر ولی پوسیدن  
میوه در طبیعت یک تغییر شیمیایی مفید است. یا مثلا  
زنگ زدن آهن در وسایل منزل یک تغییر شیمیایی مضر  
ولی پوسیدن آهن در طبیعت یک تغییر مفید است.  
چون پوسیدن مواد در طبیعت باعث پاکسازی طبیعت  
می شود. پس دقت کنید در بسیاری از تغییرات  
شیمیایی نمی توانیم با اطمینان بگوییم که مفید هستند  
یا مضر



گفتگو کنید صفحه ۱۰

هدف این گفتگو کنید این است که به دانش آموز نشان دهد تغییرات شیمیایی مطلقا مفید یا مطلقا مضر نیستند. یعنی از بعضی لحاظ مفید و از بعضی لحاظ مضرند: توضیحات زیر را میتوانید برای دانش آموز ارائه کنید سوختن جنگل: مضر چون باعث نابودی جنگلها و آلودگی هوا می شود.

[www.ist20.com](http://www.ist20.com)

مفید: آتش سوزی در جنگلها باعث از بین رفتن جنگلهای پیر می شود ولی همین آتش سوزیها زمینه رویش یک جنگل جوان را فراهم میکند. خکستر جنگل سوخته منبع غنی از مواد معدنی برای جنگل جوان است و...

پیر شدن: از این نظر که ادم ضعیف و ناتوان شده و عمرش به پایان میرسد مضر است مفید: اگر پیر شدن اتفاق نمیافتاد و مرگ و میر نبود تا الان موجودات زنده کل کره زمین را پر کرده بودند و به علت ازدیاد جمعیت و کمبود غذا و ... شاید تا الان حیات روی زمین بارها به خطر افتاده بود و ....

پوسیدن میوه: چون باعث فساد میوه های مورد استفاده میشه مضره ولی همین پوسیدگی در میوه در طبیعت ( مثلا جنگلها) باعث تجزیه میوه ها و تبدیل اون به کود و گیاه خاک میشه که باعث غنی شدن زمین هست و مفیده

[www.ist20.com](http://www.ist20.com)

زنگ زدن آهن: چون باعث خرابی وسایل مصرفی ما میشه مضره ولی از طرفی هم ضایعات فلزی موجود در طبیعت تجزیه میشه و از الودگی محیط زیست جلوگیری میکنه و

پوسیدن کاغذ هم مثل زنگ زدن آهن میتونین توضیح بدین

در علوم هفتم آموختید که مواد، انرژی شیمیایی دارند. وقتی یک ماده، دچار تغییر شیمیایی یا فیزیکی می‌شود، انرژی شیمیایی آن تغییر می‌کند. به نظر شما چگونه می‌توان نشان داد که در هر تغییر شیمیایی، انرژی آزاد یا مصرف می‌شود؟



همکاران گرامی برای این سوال باید تغییرات گرماگیر و گرما ده رو توضیح بدیم

۱۰

[www.ist20.com](http://www.ist20.com)

تغییرات گرماگیر: در این نوع تغییر، مواد از محیط اطراف خود انرژی (گرما) می‌گیرند. یعنی در اثر این نوع تغییرات محیط اطراف سرد می‌شود مانند واکنش قرص جوشان در آب. (ازمایش کتاب درسی)

نکته مهم: در تغییرات گرماگیر مقدار انرژی فراورده ها از مقدار انرژی واکنش دهنده ها بیشتر است.

تغییرات گرما ده: در این نوع تغییر مواد به محیط اطراف خود انرژی (گرما) می دهند یعنی محیط اطراف خود را گرم می کنند مانند سوختن چوب یا زنگ زدن آهن. (آهن چون به کندی با اکسیژن ترکیب می شود گرمای تولید شده محسوس نیست)

نکته مهم: در تغییرات گرماده مقدار انرژی فراورده ها، از مقدار انرژی واکنش دهنده ها کمتر است.

[www.ist20.com](http://www.ist20.com)

روش اجرا

۱-  $\frac{1}{3}$  حجم یک لیوان پلاستیکی را با آب پر کنید و دمای آب را اندازه بگیرید.

۲- دو عدد قرص جوشان درون لیوان بیندازید و منتظر بمانید تا در آب حل شود.

حال دمای محتویات درون لیوان را با دماسنج اندازه بگیرید. از این آزمایش چه نتیجه ای می گیرید؟



**نتیجه میگیریم حل شدن قرص جوشان در آب یک تغییر گرماگیر است چون از محیط اطراف خود (آب) گرما میگرد و دمای آب کاهش می یابد**

هر یک از شکل‌های زیر، یک تغییر شیمیایی یا فیزیکی را نشان می‌دهد.  
(الف) میخ آهنی در محلول کات کبود



این فکر کنید بیشتر هدفش این است که نشانه‌های تغییر شیمیایی را به دانش آموز نشان دهد. حتماً این نشانه‌ها را برای دانش آموز توضیح دهید. در این آزمایش فقط جوشیدن آب فیزیکی است و بقیه شیمیایی

[www.ist20.com](http://www.ist20.com)

همکاران گرامی این نشانه‌ها را برای دانش آموزان بیان کنید

نشانه‌های تغییر شیمیایی

تغییرات شیمیایی دارای علائم و نشانه‌هایی هستند که در زیر برخی از آنها را ذکر می‌کنیم.

۱- آزاد شدن گرما و نور: مانند سوختن گاز، سوختن کاغذ ، واکنش سدیم با اکسیژن و....

۲- تغییر رنگ: مانند تغییر رنگ مس سولفات در مجاورت میخ آهنی یا سیاه شدن گوشت روی شعله و.....



۳- تشکیل رسوب: مانند دمیدن کربن دی اکسید در آب آهک و تشکیل رسوب سفید رنگ داخل آن.

۴- تولید گاز: مانند واکنش کوه آتشفشان (آمونوم دی کرومات) یا واکنش پوست تخم مرغ (آهک) با سرکه.

نکته: ایجاد بو هم در بسیاری از تغییرات، نشانه تغییر شیمیایی است چون بو بخار یک ماده جدید است

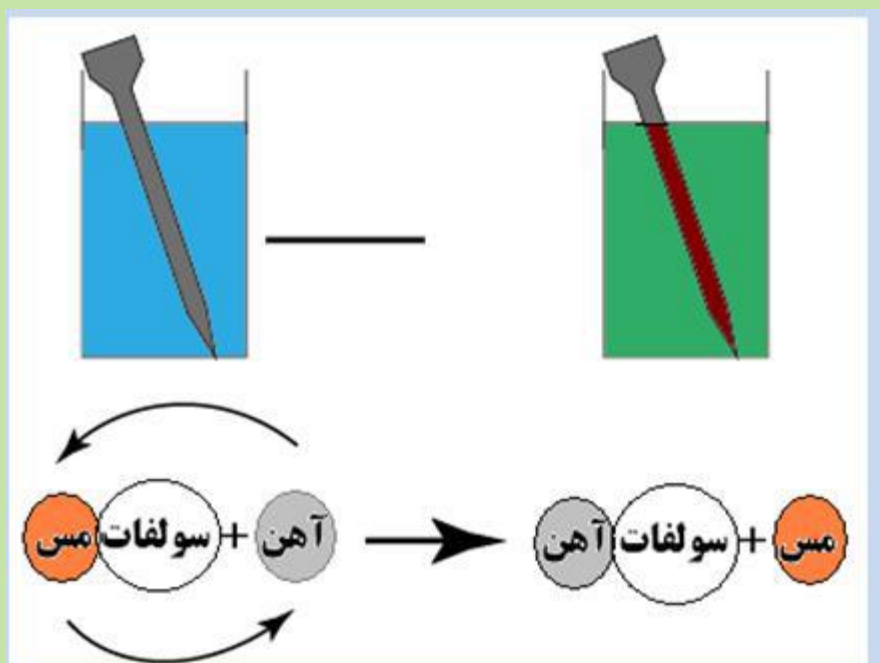
[www.ist20.com](http://www.ist20.com)

بیاید آزمایش میخ آهنی و سولفات مس را بررسی کنیم و ببینیم در تغییر شیمیایی چه اتفاقی می افتد؟ در آزمایش کتاب درسی شما یک میخ آهنی را در محلول کات کبود قرار دادید و مشاهده کردید که محلول آبی رنگ کات کبود سبز رنگ شد و اطراف میخ آهنی قرمز رنگ شد.



حالا این تغییر شیمیایی را کمی دقیق تر نگاه می کنیم.  
کات کبود همان سولفات مس است یعنی همان محلول  
آبی رنگ که میخ آهنی را داخل آن قرار دادید. حالا می  
خواهیم ببینیم چرا محلول آبی رنگ سولفات مس سبز  
رنگ شد و چرا رنگ میخ آهنی قرمز رنگ شد؟ به  
تصویر زیر نگاه کنید.

[www.ist20.com](http://www.ist20.com)



در واکنش بالا می بینید که وقتی میخ آهنی را در سولفات مس ( کات کبود) قرار می دهیم اتم آهن ( اتم های میخ) و اتم مس در سولفات مس جای خود را عوض کرده اند ( به جهت فلش ها دقت کنید) یعنی اتم آهن جانشین اتم مس در سولفات مس شده و اتم مس را بیرون انداخته است یعنی حالا سولفات مس به سولفات آهن تبدیل شده است و اتمهای مس آزاد شده اند. (به واکنش بالا خوب دقت کنید.

[www.ist20.com](http://www.ist20.com)

سوال؟ چرا رنگ محلول از آبی به سبز تبدیل می شود؟  
چون اول سولفات مس داریم ولی وقتی آهن به جای مس قرار بگیرد سولفات مس به سولفات آهن تبدیل می شود. دقت کنید سولفات مس آبی رنگ است و سولفات آهن سبز رنگ.

چرا رنگ میخ در محلول سولفات مس قرمز می شود؟

دوباره به واکنش بالا دقت کنید. در این واکنش می بینید وقتی آهن جای مس را در سولفات مس بگیرد اتم مس آزاد می شود. این رنگ قرمز همان اتمهای مس هستند که از محلول سولفات مس جدا شده اند و روی میخ آهنی نشسته اند یعنی این رنگ قرمز یک پوشش مسی است که روی میخ را پوشانده است.

[www.ist20.com](http://www.ist20.com)

همان طور که در واکنش بالا می بینید بدون این که اتمها تغییر کنند فقط با جا به جا شدن اتمها مولکول های جدیدی به وجود می آید. یعنی در تغییر شیمیایی نوع اتمها تغییر نمی کند ولی نوع مولکول ها تغییر می کند.



**جوشیدم آب فیزیکی بقیه شیمیایی**

باتوجه به آنها مشخص کنید:

الف) کدام تغییر (ها) فیزیکی و کدام تغییر (ها) شیمیایی اند؟

ب) چه شواهدی نشان دهنده تغییر شیمیایی اند؟

**تغییر رنگ - تولید گاز - تولید گرما - البته این را هم باید توضیح دهیم که برخی نشانه ها مشترک هستند مثلاً در جوشیدن آب بخار آب تولید می شود در واکنش سوختن دی کرومات هم بخار تولید می شود یعنی تولید بخا مختص شیمیایی نیست**

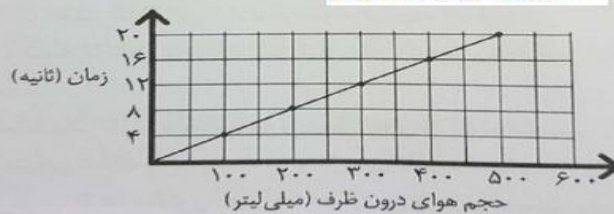
[www.ist20.com](http://www.ist20.com)

شاید دانش آموزان در مورد مواد غذایی پروبیوتیک سوال کنند. در محصولات پروبیوتیک عمداً یک سری باکتریهای یا میکروارگانیسمهای مفید یا باکتریهای بدون ضرر به محصولات غذایی اضافه می شوند. این باکتریها در دستگاه گوارش با باکتریهای مضر رقابت میکنند و رشد و فعالیت آنها را کاهش میدهند و.....

## اما آزمایش صفحه ۱۳

شماره ظرف	حجم هوای درون ظرف (میلی لیتر)	زمان لازم برای خاموش شدن شمع (ثانیه)
(۱)	۱۰۰	۴
(۲)	۲۰۰	۸
(۳)	۳۰۰	۱۲
(۴)	۴۰۰	۱۶
(۵)	۵۰۰	۲۰

نتایج یکی از همکاران



[www.ist20.com](http://www.ist20.com)

قسمت ث آزمایش را همکاران دقت کنند. قبلا در مورد کاربرد نمودارها در همین کانال توضیح دادیم. یکی از کاربردهای مهم نمودارها این است که به ما امکان پیش بینی میدهد. در این آزمایش اول باید نمودار رسم شود و سپس از روی نمودار پیش بینی صورت گیرد. بر اساس نموداری که همکارمان (جناب فرخنده) تهیه کرده است جواب میشود ۱۲ ثانیه



ث) پیش‌بینی کنید اگر حجم ظرفی ۳۰۰۰ میلی لیتر (۳ لیتر) باشد، چند ثانیه طول می‌کشد تا شمع خاموش شود.  
ج) در یک آزمایش بررسی کنید، تغییر طول شمع روی زمان روشن ماندن آن چه اثری دارد.

**قسمت ث- پیش‌بینی باید با کمک نمودار انجام شود یعنی اول باید نمودار را رسم کنیم و سپس از روی آن پیش‌بینی کنیم**

[www.ist20.com](http://www.ist20.com)

و اما قسمت جیم. هر چه طول شمع کوتاه تر باشد شمع دیرتر خاموش میشود دلیلش این است که سوختن شمع در داخل ظرف یک جریان همرفتی ایجاد میکند. شمعی که بلند است فقط در قسمت بالای ظرف باعث جریان همرفتی می شود و هوای پایین ظرف جا به جا نمیشود در نتیجه سریع اکسیژن بالای ظرف مصرف و شمع خاموش می شود ولی شمع کوچک چون با سقف ظرف فاصله دارد جریان همرفتی بزرگتری ایجاد میکند و هوای بیشتری را در داخل ظرف جا به جا میکند و در نتیجه اکسیژن بیشتری در معرض شعله قرار گرفته و دیرتر خاموش می شود.  
تصویر صفحه ی بعد را ببینید.



## آزمایش کنید



### مواد و وسایل

شمع، بشر، کبریت، چند ظرف شیشه‌ای، زمان‌سنج، استوانه مدرج، آب

### روش اجرا

الف) یک شمع بردارید و با کبریت آن را روشن کنید. سپس، یک ظرف را وارونه روی آن قرار دهید و بلافاصله زمان‌سنج را روشن کنید. حال، زمانی را که طول می‌کشد تا

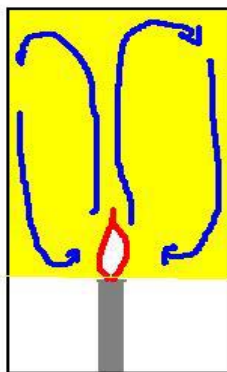


در قسمت مواد و وسایل آب ذکر شده ولی در هیچ قسمتی

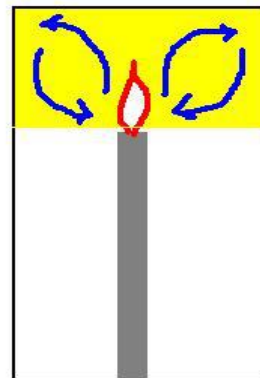
از آزمایش از آب استفاده نشده. آب برای اندازه‌گیری حجم ظروف هست چون در قسمت پ آزمایش از دانش آموز می‌خواهد حجم ظروف مختلف رو اندازه بگیرد. یعنی باید با کمک استوانه مدرج و آب حجم ظروف را اندازه‌گیری کند

ب) حجم هوای درون هر یک از ظرف‌ها را اندازه‌گیری و جدول بالا را پر کنید. (ت) داده‌های آزمایش بالا را روی نمودار زیر رسم کنید.

[www.ist20.com](http://www.ist20.com)



ولی شمع کوچک هوای بیشتری را جا به جا میکند و از بیشتر اکسیژن ظرف استفاده میکند



کانال تدریس علوم

@tadriseoloom

شمع بزرگ فقط همان هوای بالا را جا به جا کرده و از اکسیژن همان منطقه زرد رنگ میتواند استفاده کند و هوای قسمت پایین دست نخورده می‌ماند

واکنش دهنده ها و فراورده ها

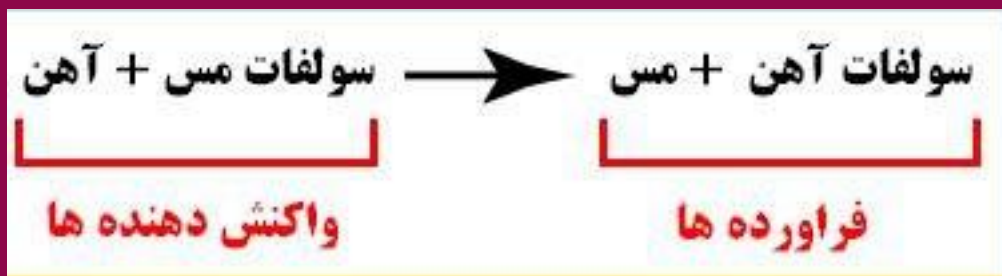
سوال: منظور از واکنش دهنده ها و فراورده ها در یک تغییر شیمیایی چیست؟

جواب: به موادی که در طی یک واکنش شیمیایی مصرف می شوند واکنش دهنده و به موادی که تولید می شوند فراورده می گویند. مثلا در واکنش سوختن گاز شهری (متان) ، گاز متان و اکسیژن واکنش دهنده و کربن دی اکسید و بخار آب فراورده هستند.

[www.ist20.com](http://www.ist20.com)

همکاران برای اینکه دانش آموز بهتر فراورده را درک کند به کلمه فراورده های لبنی اشاره کنید: ما میگوییم فراورده های لبنی یعنی تمام محصولات که از شیر به وجود می آید مثل ماست- کره- دوغ و ....

یا مثلاً در واکنش آهن با کات کبود ( سولفات مس )  
آهن و سولفات مس چون مصرف می شوند واکنش  
دهنده هستند و مس و سولفات آهن چون تولید می  
شوند فراورده هستند.



[www.ist20.com](http://www.ist20.com)

نکته: در واکنش سوختن، اکسیژن همیشه مصرف می  
شود پس اکسیژن همیشه جزء واکنش دهنده ها است.  
نکته: در واکنش سوختن همیشه وقت بخار آب و گاز  
کربن دی اکسید تولید می شود پس بخار آب و گاز  
کربن دی اکسید همیشه فراورده هستند

سوختن: سوختن یکی از راه های آزاد شدن انرژی مواد است که طی آن یک ماده (عمدتا هیدرو کربن) با اکسیژن ترکیب شده و کربن دی اکسید ، بخار آب و گرما ایجاد می کند.

نکته: اگر در هنگام سوختن اکسیژن کافی موجود باشد هیدرو کربن با آن ترکیب شده و به بخار آب و کربن دی اکسید تبدیل می شود ولی اگر مقدار اکسیژن کافی نباشد علاوه بر مواد فوق گاز کربن مونو اکسید (CO) هم تولید می شود که بسیار سمی است. ممکن است یک ماده دیگر به نام (دوده) هم تشکیل شود.

[www.ist20.com](http://www.ist20.com)

نکته: آب اکسیژنه در اثر گرما و نور تجزیه شده و آب و اکسیژن تولید می شود. به همین دلیل آب اکسیژنه را در بطری های تیره رنگ نگه داری می کنند. آب اکسیژنه هم خاصیت ضد عفونی کننده دارد هم خاصیت رنگبری

نکته: معمولا برای شروع عمل سوختن گرما لازم است

سوال: با چه روشهایی می توان گرمای لازم برای شروع سوختن را فراهم کرد

۱- شعله یا جرقه : مانند زمانی که با شعله کبریت یا فندک چیزی را روشن می کنیم

۲- اصطکاک: اصطکاک گرما تولید می کند مثلا در قدیم با کمک مالش دو تکه چوب به هم آتش درست می کردند ۳- جریان الکتریسیته: زمانی که جریان برق از یک فلز عبور کند گرما ایجاد می کند مانند سوختن سیم ظرف شویی در اثر تماس با باتری کتابی

[www.ist20.com](http://www.ist20.com)

فعالیت صفحه ۱۷:

گذاشتن یک ظرف سرد روی شعله بخار آب را ثابت میکند

برای اثبات کربن دی اکسید باید به هر روشی شده گاز تولید شده را وارد آب اِهک کرد. بهترین کار این است که در داخل یک لوله آزمایش یا ارلن مدتی شمع روشن را نگه داریم و سریع مقدار آب آهک صاف شده داخل آن بریزیم و در آن را گرفته چند باز مایع را داخل ظرف تکان دهیم تا کربن دی اکسید و آب اِهک مخلوط شود



مقدار کدر شدن آب اِهک جزئی خواهد بود به همین دلیل لازم است مقداری از آب اِهک شفاف را در یک لوله آزمایش نگه داریم تا از آن به عنوان شاهد برای مقایسه استفاده کنیم. قبلا در تدریس فصل اول علوم هفتم به نمونه شاهد اشاره کردیم. نمونه شاهد برای چنین مواقعی بسیار مفید است.

[www.ist20.com](http://www.ist20.com)

روش های دیگری نیز فراهم کرد؟ به چه روش هایی؟

**آزمایش کنید** 

**مواد و وسایل**  
سیم ظرف شویی، باتری کتابی

**روش اجرا**  
مقداری سیم ظرف شویی بسیار نازک بردارید و یک باتری کتابی ۹ ولتی را از قطب مثبت و منفی به رشته های سیم ظرف شویی تماس بدهید. چه چیزی مشاهده می کنید؟  
از این آزمایش چه نتیجه ای می گیرید؟



**نتیجه میگیریم با کمک الکتریسته هم میتوان گرمای لازم برای سوختن را فراهم کرد**



سوال: منظور از سوختن مواد غذایی در بدن چیست؟

جواب: وقتی می گوییم غذا در بدن می سوزد یعنی این که مواد غذایی ( گلوکز ) در داخل سلول ها با اکسیژن ترکیب می شود و گاز کربن دی اکسید و بخار آب ایجاد می کند. به دو واکنش زیر توجه کنید.

[www.ist20.com](http://www.ist20.com)

( انرژی ) گرما و نور + بخار آب + کربن دی اکسید → اکسیژن + شمع

( انرژی ) گرما + بخار آب + کربن دی اکسید → اکسیژن + گلوکز

همانطور که در دو واکنش بالا می بینید سوختن مواد در داخل سلول با سوختن مواد در خارج بدن فرقی ندارد فقط سوختن مواد در خارج بدن ممکن است با نور همراه باشد ولی در داخل سلول نوری تولید نمی شود

نکته: در سال گذشته در فصل آخر کتاب هفتم دیدید که ما در هنگام تنفس اکسیژن گرفته و کربن دی اکسید پس می دهیم. حالا با دانستن واکنش بالا ( واکنش دوم) در می یابید که اکسیژنی که تنفس می کنیم برای سوختن مواد غذایی در سلول هایمان است و کربن دی اکسیدی هم که پس می دهیم حاصل سوختن مواد غذایی در سلول ها است.

[www.ist20.com](http://www.ist20.com)

الف) یک حبه قند را با استفاده از پنس روی شعله شمع بگیرید و صبر کنید تا شروع به سوختن کند. **هدف آزمایش: پی بردن به نقش کاتالیزورها**

ب) حبه قند در حال سوختن را از شعله دور کنید. چه چیزی مشاهده می کنید؟

**قند ذوب شده ولی نمیسوزد**



پ) یک حبه قند دیگر بردارید و آن را به خاک مرطوب یاغچه آغشته کنید. سپس آن را روی شعله شمع بگیرید تا شروع به سوختن کند.

ت) حال حبه قند را از شعله شمع دور کنید؛ چه

چیزی مشاهده می کنید؟ **قند همراه با شعله میسوزد**

ث) از این آزمایش چه نتیجه ای می گیرید؟

**توضیحات زیر را مطالعه فرمایید**

وجود شعله روی حبه قند یعنی این که اکسیژن با سرعت بیشتری دارد با قند ترکیب می شود. دانش آموز در این آزمایش باید به این نتیجه برسد که احتمالاً در خاک ماده ای وجود دارد که سرعت ترکیب شدن قند و اکسیژن را افزایش می دهد( یعنی همان کاتالیزور)

[www.ist20.com](http://www.ist20.com)

همکاران دقت کنید اکثر بچه ها در نتیجه گیری آزمایشها مشکل دارند یعنی مشاهداتشان را به جای نتیجه بیان میکنند. بعضی از دانش آموزان هم به نتیجه گیری درست می رسند ولی نمیتوانند منظورشان را درست بیان کنند. اگه در بین پاسخهای دانش آموزان مشاهده کردید دانش آموزی نتیجه را فهمیده ولی نمیتواند خوب منظورش را بیان کند او را راهنمایی کنید. به قول معروف بعضی وقتها لازم است ما کلماتی را در دهان دانش آموز بگذاریم تا بتواند منظورش را درست بیان کند.

گروهی از آنزیم ها هستند که در سلول های جاندارن سوختن گلوکز را سرعت می بخشند یعنی کمک می کنند تا اکسیژن با مواد غذایی ترکیب شده و انرژی آنها آزاد شود.

کانالیزگر: به موادی مانند آنزیم ها که سرعت واکنش شیمیایی را زیاد می کنند و خودشان دست نخورده باقی می مانند کانالیزگر یا کاتالیزور می گویند.

[www.ist20.com](http://www.ist20.com)

آزمایش صفحه ۱۹: در این آزمایش باید یک باتری لیمویی ساخته شود یعنی باید یک مدار ساده درست شود و به جای باتری یک عدد لیمو قرار بگیرد

لیمو قبل از استفاده باید چندین بار فشرده شود تا پرده های داخل آن پاره شود ( مانند زمانی که انار را آب لمبو می کنیم .

تیغه هایی که داخل لیمو فرو می کنیم نباید به هم بچسبند اگر لامپ روشن نشد جای سیمهای متصل به ورقه ها را عوض کنید.

برای ساختن باتری قوی تر باید چند لیمو را با کمک سیمهای رابط و میخ به صورت متوالی به هم وصل کنیم مانند تصویر زیر



[www.ist20.com](http://www.ist20.com)

فکر کنید

برای استفاده کردن از انرژی ذخیره شده در مواد، به جز سوزاندن آنها، چه روش های دیگری

هست؟ ■ با ساختن باتری ■ با حرکت در آوردن یک جسم یعنی انجام کار



نکته:

همکاران گرامی در این سوال که عرض کردم از طریق حرکت دادن اجسام منظور اشاره به واکنشهایی است که منجر به تولید گاز می شود و از این گاز میتوان برای جا به جا کردن یک جسم استفاده کرد. این توضیح را عرض کردم که سوء تفاهم ایجاد نشود.

واکنش اکسایش: ترکیب هر ماده با اکسیژن را اکسایش یا اکسید شدن می گویند که ممکن است کند یا سریع باشد.

[www.ist20.com](http://www.ist20.com)

سرعت تغییرات شیمیایی: واکنش های شیمیایی با سرعت های متفاوتی انجام می شوند مثلا در مواد منفجره تغییر شیمیایی بسیار سریع انجام می شود. در سوختن گاز شهری هم تغییر سریع ولی در زنگ زدن آهن تغییر کند انجام می شود. نکته: وجود گرما، اکسیژن، رطوبت و افزایش سطح تماس سرعت واکنش های شیمیایی را افزایش می دهند. مثلا یک تنه درخت به خوبی نمی سوزد ولی اگر آن را تکه تکه کنیم چون سطح تماس آن با اکسیژن زیاد می شود بهتر می سوزد یا مثلا آهن در هوای خشک دیر زنگ می زند ولی در مجاورت رطوبت سریع زنگ می زند.



نکته: پیل های شیمیایی وسایلی هستند که باعث آزاد شدن انرژی شیمیایی مواد می شوند. در پیل های شیمیایی دو فلز مختلف در مجاورت اسید انرژی خود را به صورت انرژی الکتریکی آزاد می کنند. (همان آزمایش لیمو که در کتاب درسی انجام دادید)

نکته: واکنش های شیمیایی که منجر به تولید گاز می شوند می توانند کار انجام دهند یعنی از گاز تولید شده می توان برای جابجا کردن یک جسم استفاده کرد.

[www.ist20.com](http://www.ist20.com)

پ) درصد گاز اکسیژن هوا را حساب کنید.



**این آزمایش برای تعیین درصد اکسیژن هوا است نه مقدار اکسیژن این را به بچه ها یادآوری کنیم بد نیست**

- در این آزمایش مقدار سیم نباید خیلی کم باشد تا بتواند همه اکسیژن هوا را جذب کند
- مدت زمان آزمایش هم نباید خیلی کم باشد
- پیستونهای سرنگها باید کاملاً روان باشند. سفت بودن سرنگها خطا ایجاد میکند
- تمام راه های خروج هوا باید کاملاً بسته شود تا هوایی رد و بدل نشود

چند وقتیست در گروه های همکاران به جای آزمایش کتاب ( سیم ظرف شویی و سرنگ) آزمایش (شمع و آب ) پیشنهاد می شود و گویا بسیاری از همکاران هم این آزمایش را به عنوان یک آزمایش برای اندازه گیری درصد اکسیژن هوا پذیرفته و انجام می دهند. این آزمایش از بیخ و بن اشتباه است . همکاران گرامی به هیچ وجه این آزمایش را جانشین آزمایش کتاب نکنید. چرا؟

[www.ist20.com](http://www.ist20.com)

- ۱- آزمایش اندازه گیری درصد اکسیژن باید در یک محیط کاملاً بسته انجام گیرد . خوب یعنی چی؟ یعنی این که اول ما باید یک محیط بسته را فراهم کنیم . محیطی که به هیچ وجه با خارج تبادل هوا نداشته باشد و سپس با مصرف اکسیژن هوا در این محیط بسته درصد اکسیژن را حساب کنیم
- ۲- باید کاری کنیم که تمام اکسیژن موجود در این هوای بسته مصرف شود تا مطمئن شویم اکسیژنی نمانده تا درصد اشتباه محاسبه نشود

و اما اشکال آزمایش بالا

درست است که در آزمایش بالا که بسیاری همکاران انجام داده اند درصدی حدود ۲۰ درصد را به دست آورده اند ولی این درصد هیچ ربطی به اکسیژن هوا ندارد. چرا؟

۱- این مکیده شدن هوا به داخل ظرف بیشتر تحت تاثیر انبساط و انقباض هوای داخل ظرف است نه مصرف اکسیژن

[www.ist20.com](http://www.ist20.com)

۲- زمانی که ظرف را روی شمع روشن قرار میدهم هوای داخل ظرف گرم و مرطوب می شود و در اثر انبساط هوا قبل از این که ظرف با آب تماس پیدا کند مقداری از هوا از داخل ظرف خارج می شود. حتی زمانی که دهانه ظرف به سطح آب می رسد خروج هوا را میتوانیم ببینیم. یعنی این آزمایش در محیط بسته انجام نمی شود که بزرگترین اشکال آزمایش است. خروج هوا را ببینید.



[www.ist20.com](http://www.ist20.com)



۳- زمانی که درصد بالا آمدن آب را در انتهای آزمایش اندازه و درصد گزارش می کنیم خود شمع داخل همین آب قرار دارد و مقدار زیادی از حجم آب داخل ظرف را خود شمع اشغال کرده است. یعنی اگر مثلاً ۲۰ درصد آب در استوانه بالا بیاید نیمی از حجم این آب را خود شمع اشغال کرده. اگر حجم شمع را کم کنیم حجم آب بالا آمده ۱۰ درصد هم نمی شود (در تصویر زیر به حجم شمع توجه کنید)

[www.ist20.com](http://www.ist20.com)

حجم استوانه ۱۰۰ سی سی است یعنی ۲۱ درصد آن اکسیژن است. در انتهای آزمایش آب تا ۲۱ درصد بالا آمده ولی خود شمع حداقل نیمی از این حجم را اشغال کرده است یعنی نهایتاً ۱۰ سی سی آب بالا آمده





۳- اگر آزمایش را با ظرفهایی با قطر های متفاوت انجام دهیم ( مثلا استوانه و بشر یا ظرفی قطور تر از بشر) نتایج کاملا متفاوتی به دست می آید

۴- در ظرفی مانند استوانه مدرج شعله شمع به هیچ عنوان نمیتواند تمام اکسیژن داخل ظرف را کامل مصرف کند چون نسبت طول به قطر استوانه مدرج به حدی نیست به تواند یک جریان همرفتی مناسب ایجاد کند و همه ی هوای داخل استوانه با شعله تماس داشته باشد. در نتیجه تمام اکسیژن هوا مصرف نمی شود.

[www.ist20.com](http://www.ist20.com)

دلیل بالا آمدن آب این است که در هوای گرم و مرطوب داخل استوانه فرایند میعان اتفاق می افتد و این فرایند باعث کاهش حجم و مکیده شدن آب به داخل ظرف می شود و خیلی ربطی به مصرف اکسیژن و کاهش حجم ناشی از مصرف اکسیژن ندارد.

این فکر کنید نقش اکسیژن را در فرایند سوختن نشان میدهد. اکسیژنی که از تجزیه آب اکسیژنه آزاد می شود باعث شعله ورد شدن زغال نیمه افروخته می شود همکاران میتوانند برای درک بهتر به باد زدن زغال هنگام کباب پختن اشاره کنند



(۱)



(۲)

[www.ist20.com](http://www.ist20.com)

## نمونه سوال

### سوالات و تمرین ها

۱- جملات درست و نادرست را مشخص کنید.

☒ نادرست ☐ درست

☐ نادرست ☒ درست

☒ نادرست ☐ درست

ب- در واکنش سوختن، اکسیژن یک فراورده است.

ج- در تغییرهای شیمیایی نوع مولکولها تغییر می کند.

و- کاتالیزورها باعث ایجاد تغییرهای شیمیایی می شوند.

۵- کدامیک از تغییرات زیر شیمیایی است؟

- الف- حل شدن الکل در آب  
ب- حل شدن نمک در آب  
ج- حل شدن اکسیژن در آب  
د- حل شدن قرص جوشان در آب

۶- در کدام گزینه زیر یک تغییر شیمیایی باعث تولید برق می شود؟

- الف- در توربین بادی  
ب- در توربین آبی  
ج- در باتری اتومبیل  
د- رعد و برق

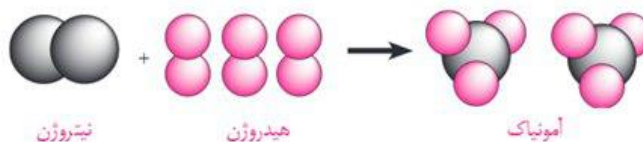
۸- فرآورده های کدام یک از واکنشهای زیر نمی تواند آب آهک را شیری رنگ کند؟

- الف- واکنش تخم مرغ و سرکه  
ب- واکنش سوختن چوب  
ج- واکنش فتوستنتز  
د- واکنش قرص جوشان

در سوال ۸ به جز فتوستنتز در بقیه گزینه ها کربن دی اکسید تولید می شود که می تواند آب آهک را شیری رنگ کند.

[www.ist20.com](http://www.ist20.com)

۱۰- شکل زیر یک تغییر شیمیایی را نشان می دهد که در طی آن نیتروژن و هیدروژن با هم ترکیب شده و آمونیاک تولید می شود. با توجه به شکل، جدول و جاهای خالی را تکمیل کنید.



تعداد مولکول های نیتروژن	قبل از تغییر شیمیایی	بعد از تغییر شیمیایی
۱	۱	صفر
تعداد اتم های نیتروژن	۲	۲
تعداد مولکول های هیدروژن	۳	صفر
تعداد اتم های هیدروژن	۶	۶

از این مشاهده نتیجه می گیریم که در یک تغییر شیمیایی تعداد..... هیچ تغییری نمی کند ولی تعداد و نوع مولکولها ..... تغییر می کند. (مولکول ها - اتم ها)

اتنها

همکاران دقت کنید سوال صفحه ی قبل ،یک سوال کمک آموزشی است که دانش آموز بعد از تکمیل جدول خودش متوجه می شود در جریان تغییرات شیمیایی چه اتفاقی می افتد. یعنی به جای تدریس تغییر شیمیایی با همین سوال می توان تغییر شیمیایی را به دانش آموز آموزش داد ( این که قبلا عرض کردم سوال می تواند در خدمت آموزش باشد منظور چنین سوالاتی بود)

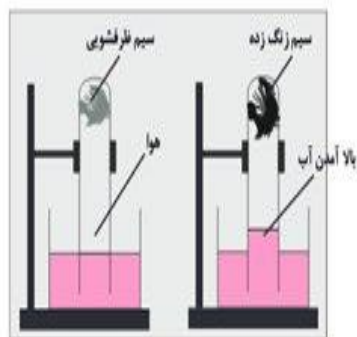
[www.ist20.com](http://www.ist20.com)

۱۴- اگر یک رشته ماکارونی را روی شعله بگیرید می سوزد. ماکارونی در بتن ماهم می سوزد به نظر شما سوختن ماکارونی در بتن ما و سوختن ماکارونی روی شعله چه شباهت ها و چه تفاوت هایی دارد؟

شباهت ها:

تفاوت ها:

شباهت ها: در هر دو حالت ماکارونی با اکسیژن ترکیب می شود و انرژی تولید می شود  
تفاوت ها: سوختن ماکارونی روی شعله با گرما و نور همراه است ولی در سلول نور و شعله ای ایجاد نمی شود



**۱۹-** تصویر مقابل مراحل آزمایشی را نشان می دهد که با کمک آن شما می توانید حتی در منزل درصد اکسیژن هوا را محاسبه کنید. با توجه به شکل به سوالات زیر پاسخ دهید.

**الف-** به نظر شما چرا آب در استوانه مدرج بالا آمده است؟

**ب-** با کمک این آزمایش چگونه می توان درصد اکسیژن را حساب کرد؟

[www.ist20.com](http://www.ist20.com)

الف- چون زمانی که سیم ظرفشویی زنگ می زند اکسیژن هوا را مصرف می کند و جای اکسیژن را آب می گیرد

ب- مقداری که آب در لوله بالا رفته برابر است با مقدار اکسیژن موجود در هوا



۲۱- یکی از دوستان شما دستگاہی مطابق شکل رو به رو ساخته است. با توجه به شکل به سوالات زیر پاسخ دهید.

الف- توضیح دهید در این آزمایش چه اتفاقی می افتد؟



ب- از این آزمایش چه نتیجه ای می گیرید؟

۲۲- اگر شما واکنشی کشف کنید که در اثر آن واکنش به صورت ناگهانی گاز زیادی آزاد شود فکر می کنید در کدام قسمت یک اتومبیل می توانید از این واکنش استفاده کنید؟ **راهنمایی:** به وسایل ایمنی اتومبیل فکر کنید.

[www.ist20.com](http://www.ist20.com)

۲۱- الف- حل شدن قرص جوشان در آب گاز تولید می کند و این گاز پیستون را به سمت بالا حرکت می دهد

۲۲- ب-- نتیجه می گیریم واکنش های شیمیایی که منجر به تولید گاز می شوند می توانند کار انجام دهند

می تواند از آن در کیسه هوای خودرو استفاده کرد.

طرز تهیه شناساگر خانگی و تهیه کاغذ پی اچ

تهیه شناساگر از گلبرگهای زعفران ( با کلم بنفش یا گل رز یا هر گل رنگی بنفش رنگ هم میتوانید درست کنید)

[www.ist20.com](http://www.ist20.com)

مقداری گلبرگ زعفران ( بعد از آن که قسمت قیمتی آن را جدا کردید) برداشته و آن را له کنید تا عصاره بنفش رنگ آن خارج شود. البته به جای له کردن گلبرگها می توانید مقداری گل زعفران را داخل یک نایلون گذاشته و برای دو تا سه روز آن را در جای گرمی بگذارید و بعد از له شدن گلبرگها عصاره آن را جدا کنید مانند تصویر صفحه ی بعد



گلبرگهای پلاسیده زعفران

[www.ist20.com](http://www.ist20.com)

گلبرگهای پلاسیده یا له شده را فشار داده و  
عصاره آن را جدا کنید تصویر زیر



عصاره گلبرگ زعفران

در مرحله بعد چهار لیوان برداشته و آنها را تا نیمه آب کنید سپس:

در لیوان شماره ۱ مقداری وایتکس (حدود ۲ قاشق بریزید

در لیوان شماره ۲ مقداری جرم گیر حدود ۲ قاشق بریزید ) همان ماده ای که برای باز کردن لوله های فاضلاب از آن استفاده می شود)

[www.ist20.com](http://www.ist20.com)

در لیوان شماره ۳ مقداری جوش شیرین حدود ۱ قاشق بریزید و هم بزنید تا جوش شیرین در آب حل شود

به لیوان شماره ۴ چیزی اضافه نکنید

در مرحله بعد به هر کدام از لیوانها چند قطره از عصاره زعفرانی که تهیه کرده اید اضافه کنید. نتیجه کار شما شبیه تصویر زیر خواهد بود.



عصاره زعفران در محیطهای مختلف

[www.ist20.com](http://www.ist20.com)

شما می توانید از این شناساگری که تهیه کرده اید برای شناسایی اسیدها و بازهای مختلف استفاده کنید ولی مشکلی که وجود دارد این است که شما این عصاره را نمی توانید برای مدت طولانی نگه داری کنید چون خراب می شود. پس بهتر است با همین عصاره چند عدد کاغذ شناساگر تهیه کنید و در خانه یا آزمایشگاه مدرسه تان نگه داری کنید به روش زیر:



یک عدد سینی بردارید و داخل آن مقداری جرم گیر و آب  
بریزید ( شیشه لیوان شماره ۳ که در بالا تهیه کردید) و  
خوب هم بزنید . سپس چند قطره عصاره داخل سینی  
بریزید . حالا شما یک مایع قرمز رنگ دارید ( تصاویر زیر)  
. سپس یک عدد کاغذ را مطابق تصویر زیر داخل سینی  
قرار دهید و بعد از ۲ ساعت آن را به آرامی در آورده و  
خشک کنید

[www.ist20.com](http://www.ist20.com)



برای تهیه کاغذ آبی فقط کافی است مقداری از همان عصاره ای که تهیه کرده اید را داخل سینی بریزید و یک عدد کاغذ داخل آن قرار داده و بعد از حدود ۲ ساعت آن را در آورده و خشک کنید

تصویر زیر

[www.ist20.com](http://www.ist20.com)

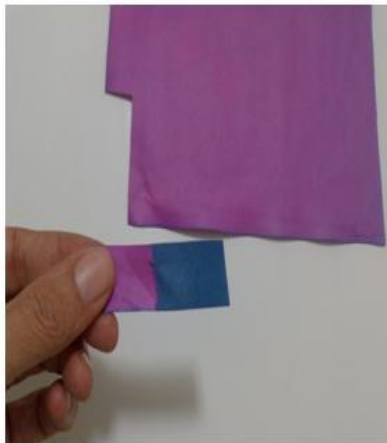


کاغذهای شما احتمالا شبیه تصویر زیر خواهند بود



[www.ist20.com](http://www.ist20.com)

حالا از هر کاغذ یک قسمت باریک جدا کنید و اسیدها و بازهای مختلف که در اطراف شما وجود دارند را شناسایی کنید. کاغذهای شما در محیطهای اسیدی و بازی تغییر رنگ خواهند داشت مانند تصاویر صفحه ی بعد



کاغذ قرمز در محیط بازی مانند جوش شیرین



کاغذ آبی در محلول اسیدی مانند جرم گیر

[www.ist20.com](http://www.ist20.com)

همکاران گرامی تمام مراحل بالا را با کلم- گل رز و خصوصا گل‌هایی که بنفش رنگ هستند می‌توانید امتحان کنید.



# استاد احتشام

@tadriseoloom

www.ist20.com



Arablo