

www.phyakbari.ir

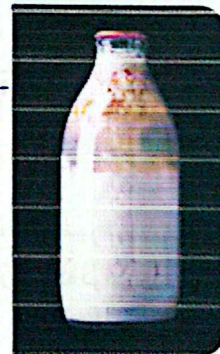
فصل
تغییرهای شیمیایی
در خدمت زندگی



همه مواد، انرژی شیمیایی ذخیره شده دارند؛ به طوری که در اثر تغییرهای فیزیکی و شیمیایی انرژی آنها تغییر می کند. چگونه می توان از انرژی ذخیره شده در مواد استفاده کرد؟ آیا می توان انرژی شیمیایی مواد را به انرژی الکتریکی و گرمایی تبدیل کرد؟ بلی، چون انرژی می تواند به صورت های مختلف تبدیل شود.

«تغییرهای شیمیایی در همه جا مشاهده می شوند.»

اگر یک لیوان شیر تازه را چندین ساعت در هوای گرم و آزاد قرار دهید، چه خواهد شد؟ آیا مزه و بوی آن تغییر می کند؟ آیا خواص شیر پس از ماندن در هوای گرم با خواص شیر تازه یکسان است؟ هر روز شاهد تغییرهای شیمیایی زیادی مانند ترش شدن شیر در زندگی روزانه خود هستیم. شما نیز چند نمونه از این تغییرها را نام ببرید.



شکل ۱- شیر ترش شده

زنگ زدن آهن، سوختن مواد و فاسد شدن

غذا

۱- برای تغییرات شیمیایی مفید و مضر یک مثال بیان کنید.

①

تغییرهای شیمیایی می توانند مفید یا مضر باشند؛ برای مثال، ترش شدن شیر، تغییر شیمیایی غیر مفیدی است؛ زیرا شیر ترش شده قابل خوردن نیست. باید مقدار زیادی انرژی و پول هزینه کنیم تا بتوانیم شیر را برای مدت طولانی تری قابل استفاده نگه داریم. در حالی که پختن غذا تغییر شیمیایی مفیدی است و کمک می کند تا گوارش آن در بدن ما آسان تر انجام شود. شکل ۲، چند تغییر شیمیایی مهم و آشنا را نشان می دهد.

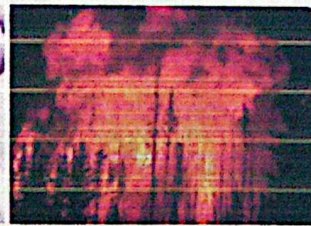
تغییرهای شیمیایی چهره روستاها، شهرها و مناظر طبیعی را با گذشت زمان تغییر می دهند.



فاسد شدن سبب



پیر شدن



آتش سوزی در جنگل



پوسیدن کاغذ



زنگ زدن آهن

شکل ۲- چند تغییر شیمیایی

گفت و گو کنید

در باره مفید یا مضر بودن هریک از تغییرهای شیمیایی نشان داده شده در شکل ۲، در کلاس گفت و گو کنید.

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

اگر در یک تغییر شیمیایی انرژی آزاد شود ← انرژی فرار دارد. ها > انرژی و آتش دهند. ها
← تغییر شیمیایی گرما ده است.
اگر در یک تغییر شیمیایی انرژی مصرف شود ← انرژی فرار دارد. ها < انرژی و آتش دهند. ها
← تغییر شیمیایی گرما گیر است.

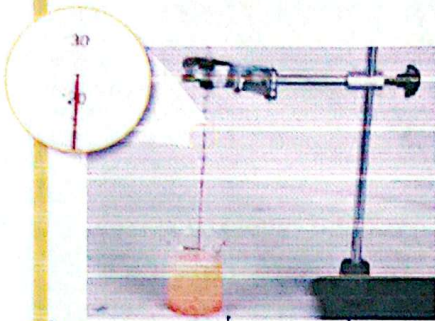


مواد و وسایل

قرص جوشان (ویتامین C)، آب، لیوان پلاستیکی، دماسنج، گیره و پایه

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 نتیجه‌ای می‌گیرید؟



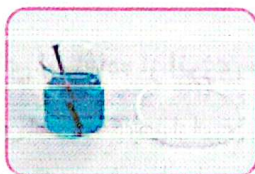
نتیجه می‌گیریم که چون دمای آب قبل از واکنش با قرص جوشان بیشتر از دمای آب بعد از واکنش است، پس واکنش قرص جوشان با آب یک واکنش گرماگیر است.

شکر کنید

هر یک از شکل‌های زیر، یک تغییر شیمیایی یا فیزیکی را نشان می‌دهد.

الف) میخ آهنی در محلول کات کبود

- تغییر شیمیایی، زیرا با تغییر رنگ همراه است.



پس از یک ساعت

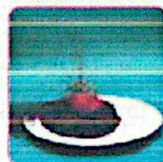


ب) آزمایش کوه آتشفشان

- تغییر شیمیایی زیرا با تغییر رنگ، تولید گاز و تولید نور و گرما همراه است.



پس از یک دقیقه

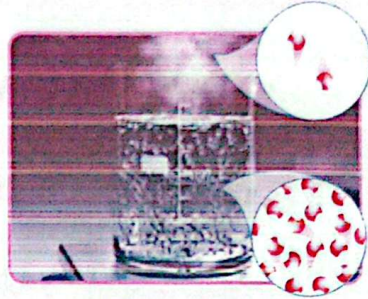


2 - منظور از سوختن چیست و چه فوایدی برای ما دارد؟

3 - منظور از سوختن مهار شده و مهار نشده چیست؟

فیزیکی، زیرا هیچ کدام از نشانه‌های
تغییر شیمیایی را ندارد.
(پاشیدن آب جوشیده)

تخم مرغ در سرکه ← شیمیایی زیرا با تولید گاز همراه است



باتوجه به آنها مشخص کنید:

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

ب) چه شواهدی نشان دهنده تغییر شیمیایی اند؟
1 - تولید رنگ جدید، 2 - تولید نور و گرما،
3 - تولید ماده جامد یا رسوب، 4 - تولید گاز

آیا می دانید؟

بیشتر باکتری ها مفید هستند. آنها می توانند سبب تغییرهای شیمیایی

گوناگونی شوند؛ برای مثال، آستوباکتری سبب تبدیل انگور به سرکه و لاکتوباسیل سبب تبدیل شیر به ماست می شود. ماست زیست یار (پروبیوتیک) با استفاده از باکتری های مفید تهیه می شود.

« سوختن، روشی برای استفاده از انرژی شیمیایی مواد

روش های مختلفی برای استفاده کردن از انرژی شیمیایی مواد وجود دارد. یکی از این روش ها سوزاندن مواد است (سوختن، تغییری شیمیایی است که با تولید نور و گرما همراه است. از همین رو، انسان ها برای گرم کردن خانه، پختن غذا، به حرکت در آوردن خودروها و کارهای بسیار دیگری، موادی مانند چوب، زغال سنگ، نفت، گازوئیل و گاز طبیعی را می سوزانند.) (2)

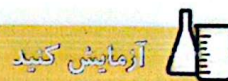
(3) سوختن مواد را باید مهار کرد؛ زیرا در غیر این صورت، نمی توانیم از انرژی شیمیایی آزاد شده آنها به درستی استفاده کنیم. حتی گاهی ممکن است سوختن گسترش یابد؛ به طوری که مهار آن از دست ما خارج شود که در آن صورت خسارت های زیادی به بار می آورد؛ برای نمونه آتش سوزی در جنگل ها، مزارع، کارخانه ها و ... نتیجه سوختن مهار نشده است (3) به نظر شما چه عاملی (عواملی) سبب سوختن می شود؟ چگونه می توان سوختن را مهار کرد؟ چگونه می توان آتش را خاموش کرد؟ با ما همراه شوید تا پاسخ این پرسش ها را بیابید.

Probiotic

می توان بوسیله ی گرما، الیسیرن و مواد سوختنی
هر آتشی را ایجاد، نگهداری و خاموش کرد.

گرما، الیسیرن و مواد سوختنی

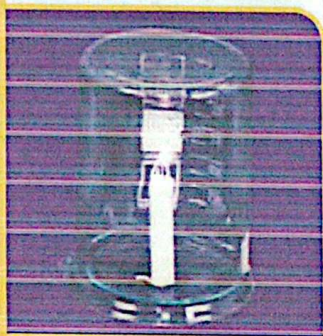
هدف آزمایش: بررسی تأثیر استرن بر سوختن مواد



مواد و وسایل

شمع، بشر، کبریت، چند ظرف شیشه‌ای، زمان سنج، 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 زمان سنج را روشن کنید. حال، زمانی را که طول می‌کشد تا شمع خاموش شود، اندازه‌گیری و یادداشت کنید.
ب) فعالیت قسمت «الف» را با چند ظرف شیشه‌ای گوناگون انجام دهید و نتایج را در جدول زیر بنویسید (برای راحتی کار، ظرف‌های شیشه‌ای را شماره‌گذاری کنید).

شماره ظرف	حجم هوای درون ظرف (میلی لیتر)	زمان لازم خاموش شدن شمع (ثانیه)
(۱)	50 cc	2
(۲)	100 cc	5
(۳)	800 cc	8
(۴)	1000 cc	9
(۵)	1500 cc	13

پ) 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.



۴. مقدار اکسیژن بازمان روشن ماندن شمع در یک ظرف چه ارتباطی دارد؟

ث) پیش بینی کنید اگر حجم ظرفی ۳۰۰۰ میلی لیتر (۳ لیتر) باشد، چند ثانیه طول می کشد تا شمع خاموش شود. حدود ۲۵ ثانیه

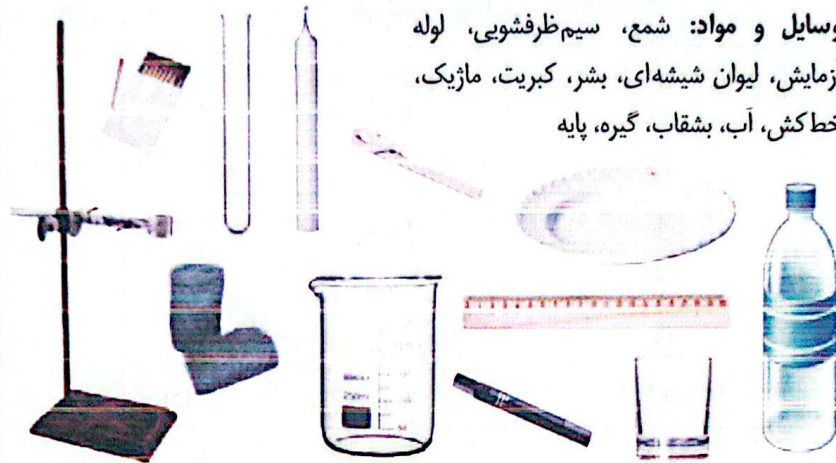
ج) در یک آزمایش بررسی کنید، تغییر طول شمع روی زمان روشن ماندن آن چه اثری دارد. طول شمع روی زمان روشن ماندن اثر ندارد.

همان طور که در آزمایش قبل مشاهده کردید، هر چه مقدار هوای درون ظرف بیشتر باشد، شمع، زمان بیشتری روشن می ماند؛ زیرا اکسیژن بیشتری در ظرف هست. (۴)

در کلاس هفتم آموختید که گازهای اصلی تشکیل دهنده هوا، نیتروژن و اکسیژن هستند. به نظر شما چند درصد هوا را گاز اکسیژن تشکیل می دهد؟ برای یافتن پاسخ این پرسش فعالیت زیر را انجام دهید.

۲۱ درصد

آزمایش کنید



وسایل و مواد: شمع، سیم ظرفشویی، لوله آزمایش، لیوان شیشه ای، بشر، کبریت، ماژیک، خط کش، آب، بشقاب، گیره، پایه

به منظور انجام این فعالیت:

الف) هر یک از افراد گروه، آزمایش مورد نظر خود را روی کاغذ رسم کند یا بنویسد.

ب) با همفکری یکدیگر، آزمایش های پیشنهادی اعضای گروه را بررسی و از میان آنها، آزمایشی که مناسب تر است را انتخاب کنید.

پ) آزمایش را اجرا و نتایج را یادداشت کنید.

ت) اگر آزمایش شما نیاز به اصلاح دارد، آن را اصلاح کنید و دوباره انجام دهید.

ث) نتیجه به دست آمده در گروه خود را با گروه های دیگر به اشتراک بگذارید.

هدف آزمایش: تعیین درصد اکسیژن هوا

۱۴

آزمایش: ابتدا مقداری سیم ظرفشویی را در ته لوله آزمایش قرار می دهیم، طوری که اگر وارونه کنیم یا این نیفتد. سپس آن را وارونه می کنیم و در یک ظرف آب قرار می دهیم، آب در لوله بالا می آید و محل قرارگیری آب را علامت می زنیم. چند روز منتظر می مانیم سیم ظرفشویی زرد نرزد و اکسیژن هوای درون لوله را مصرف کند. آب بیشتر بالا می آید و با مقایسه اختلاف حجم، درصد اکسیژن هوا را محاسبه می کنیم.

5- چند درصد هوا گاز اکسیژن و چند درصد نیتروژن است؟

آیا می‌دانید؟

درصد گاز کربن دی اکسید در هوای پاک برابر 0.03% درصد است.

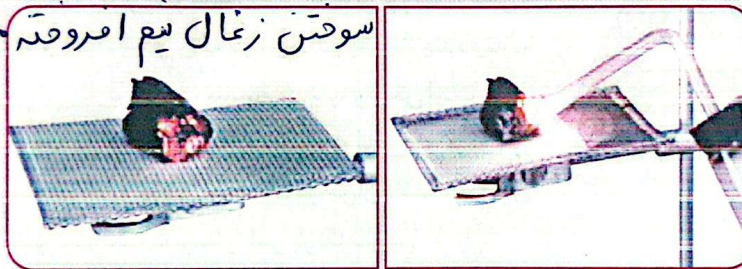


نمودار ۱- درصد گازهای اکسیژن و نیتروژن در هوا

دانشمندان نیز به روش‌های گوناگون درصد گازهای هوا را اندازه می‌گیرند. اندازه‌گیری‌های آنها، نشان می‌دهد که ۲۱ درصد هوا را گاز اکسیژن تشکیل می‌دهد (نمودار ۱). آیا جواب شما هم به این عدد نزدیک است؟

فکر کنید

دانش آموزی با استفاده از آب اکسیژنه، گاز اکسیژن تولید کرده و مطابق شکل‌های زیر، آن را روی یک زغال نیم افروخته دمیده است. با توجه به این شکل‌ها توضیح دهید، چرا زغال در شکل شماره ۲ با شعله بزرگ‌تر و نورانی‌تری می‌سوزد؟ زیرا اکسیژن خالص باعث شعله‌ور شدن و سوختن زغال نیم افروخته می‌شود.



(۱)

(۲)



(فعالیت) رزمایش آتش‌نشانی

با همکاری مدرسه، معلم، اولیای دانش‌آموزان و آتش‌نشانی محل خود، رزمایشی درباره راه‌های خاموش کردن آتش در مدرسه اجرا کنید؛ سپس نتیجه آن را به صورت روزنامه دیواری به کلاس گزارش کنید.

آیا می‌دانید؟

پارافین به دسته‌ای از مواد به نام هیدروکربن‌ها تعلق دارد. هیدروکربن‌ها از دو عنصر کربن و هیدروژن تشکیل شده‌اند.

۱- مصوب فرهنگستان (معادل مانور)

6- سوختن شمع را توضیح دهید و از سوختن آن چه فراورده هایی تولید می شود؟

7- معادله نوشتاری سوختن شمع را بنویسید.

8- در تغییر شیمیایی سوختن شمع، واکنش دهنده ها و فراورده ها را مشخص کنید.

9- در تغییر شیمیایی سوختن، چه موقع کربن مونوکسید تولید می شود؟
«فراورده های سوختن»

تا اینجا آموختید برای سوختن به ماده سوختنی، اکسیژن و گرما نیاز است به طوری که اگر یکی از این سه مورد نباشد، سوختن انجام نمی شود؛ برای مثال (شمع که از جنس پارافین است، در حضور شعله و اکسیژن می سوزد و گاز کربن دی اکسید، بخار آب، نور و گرما تولید می کند) این تغییر شیمیایی را به صورت زیر نشان می دهند:

(7) گرما و نور + بخار آب + گاز کربن دی اکسید $\xrightarrow{\text{گرما}}$ گاز اکسیژن + شمع (هیدروکربن) (7)

(8) در این تغییر شیمیایی، گاز اکسیژن و شمع که دچار تغییر شیمیایی می شوند، واکنش دهنده

نامیده می شوند و به بخار آب و گاز کربن دی اکسید که در اثر

تغییر شیمیایی تولید می شوند، فراورده می گویند. در اثر سوختن

چوب و گاز در فضای بسته یا اتاقی که هوا در آن جریان ندارد،

علاوه بر گاز کربن دی اکسید و بخار آب، گاز کربن مونوکسید نیز

تولید می شود. کربن مونوکسید، گاز بی رنگ، بی بو و بسیار سمی و

کشنده ای است به طوری که هرگاه یک نفر به مدت چند دقیقه در

معرض این گاز قرار بگیرد، مسموم می شود و ممکن است بمیرد.

از این رو به یاد داشته باشید که همواره در اتاقی که همیشه سوز

(شومینه) و بخاری روشن است، باید هوا جریان داشته باشد؛ برای

این منظور بهتر است پنجره ها را کمی باز نگه دارید. (11)

10- گاز کربن مونوکسید چه ویژگی هایی دارد؟

آیا می دانید؟ سالانه حدود ۹۰۰ نفر از هموطنان عزیزمان قربانی گاز کربن مونوکسید می شوند.

11- چگونه می توان از خطر گاز کربن مونوکسید در امان ماند؟

اطلاعات جمع آوری کنید

12- مثلث آتش را نام ببرید.

در یک فعالیت گروهی درباره راه های جلوگیری از گازگرفتگی با کربن مونوکسید و همچنین

ویژگی وسایل گاز سوز تحقیق کنید و نتیجه را به صورت پوستر یا پرده نگار در کلاس ارائه کنید.

در ضمن نتیجه فعالیت هم کلاسی های خود را به والدین خود نیز گزارش دهید.

برای تسخیر بخار آب کافی است یک لیوان سرد را بالای شعله شمع بایستم و اگر بایک لوله شیشه ای گاز حاصل از سوختن را وارد آب آهک کنیم رنگ محلول کدری شود که نشان دهنده وجود گاز کربن دی اکسید است.

شعالت



آزمایشی را طراحی کنید که بتوان با استفاده از آن نشان داد که از سوختن شمع، بخار آب و گاز کربن دی اکسید تولید می شود (راهنمایی: هرگاه گاز کربن دی اکسید را در آب آهک بدمیم، مخلوط شیری رنگ تولید می شود).

همان طور که دیدید برای اینکه سوختن شروع شود به گرما نیاز داریم. این گرما را می توان با استفاده از شعله کبریت یا جرقه فراهم کرد. به نظر شما آیا می توان گرمای لازم برای شروع سوختن مواد را به روش های دیگری نیز فراهم کرد؟ به چه روش هایی؟ **بله، به کمک اصطکاک**

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؟ با عبور جریان، سیم داغ می شود و سبب سوختن روش

قلع روی سیم ظرف شویی می شود.

آیا می دانید؟

هنگام تخلیه بنزین در جایگاه ها و پر کردن باک خودروها روزانه بیش از ۴۰ میلیون لیتر بخار بنزین وارد هوای تهران می شود. به همین دلیل استعمال دخانیات و استفاده از تلفن همراه در جایگاه های بنزین اکیداً ممنوع است.

«آزاد شدن انرژی با تغییر شیمیایی در بدن جانداران»

در سال هفتم آموختید که مواد غذایی نیز مانند مواد دیگر، انرژی شیمیایی دارند به طوری که با سوزاندن آنها می توان گرما تولید کرد؛ برای نمونه با گرمای آزاد شده از سوزاندن یک عدد بادام زمینی

- 13- آزاد شدن انرژی با تغییر شیمیایی در بدن جانداران چگونه صورت می گیرد؟
- 14- چرا قند آغشته به خاک باغچه سریع تر از قند معمولی می سوزد؟
- 15- آنزیم چیست؟

(13) می توان مقداری آب را در یک لوله آزمایش به جوش آورد. جانوران با سوزاندن مواد غذایی در بدن خود، انرژی مورد نیاز خود را برای دویدن، شکار کردن و ... تأمین می کنند. انسان ها نیز انرژی مورد نیاز خود را برای راه رفتن، فکر کردن، کار کردن و ... با سوزاندن مواد غذایی ای به دست می آورند که می خورند. در بدن انسان ها و جانوران دیگر، شعله یا جرقه برای سوختن مواد غذایی وجود ندارد؛ پس مواد غذایی در بدن موجودات زنده چگونه می سوزند؟

(13)

آزمایش کنید

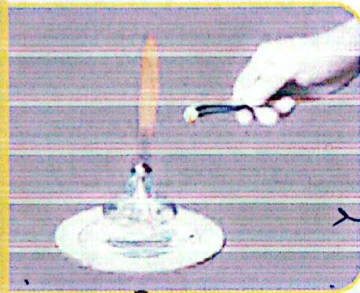
مواد و وسایل

چند حبه قند، شمع، شیشه ساعت، پنس، کبریت، خاک باغچه (مرطوب)

روش اجرا

الف) یک حبه قند را با استفاده از پنس روی شعله شمع بگیرید و صبر کنید تا شروع به سوختن کند.

ب) حبه قند در حال سوختن را از شعله دور کنید. چه چیزی مشاهده می کنید؟ خاموش می شود.
پ) یک حبه قند دیگر بردارید و آن را به خاک مرطوب باغچه 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؟ به سوختن ادامه می دهد.
ث) از این آزمایش چه نتیجه ای می گیرید؟



نتیجه می گیریم خاک باغچه باعث سوختن سریع حبه قند می شود.

(14) همان طور که مشاهده کردید، حبه قند آغشته به خاک باغچه، سریع تر می سوزد و به سوختن ادامه می دهد. در واقع در خاک باغچه ماده ای هست که کمک می کند سوختن قند آسان تر انجام شود. این ماده کاتالیزگر نام دارد. در بدن موجودات زنده نیز کاتالیزگرهای گوناگونی به نام آنزیم وجود دارند. آنزیم ها سبب می شوند تغییرات شیمیایی در بدن موجودات زنده سریع تر انجام شوند. گلوکز نیز در بدن موجودات زنده در حضور آنزیم با اکسیژن هوا ترکیب و ضمن آزاد کردن انرژی به کربن دی اکسید و بخار آب تبدیل می شود.

آیا می‌دانید؟

از سوزاندن نفت، زغال سنگ و گاز طبیعی، گاز کربن دی اکسید تولید می‌شود. در نتیجه درصد کربن دی اکسید از مقدار طبیعی آن در هوا بیشتر، و هوا آلوده می‌شود.

«راه‌های دیگر استفاده از انرژی شیمیایی مواد»

یک تیغه مسی (چند عدد سکه مسی) و یک تیغه آهنی (چند عدد میخ آهنی) را در نظر بگیرید. آیا در این مواد انرژی شیمیایی نهفته است؟ اگر آنها را به یکدیگر متصل کنید، چه اتفاقی می‌افتد؟ آیا سوختن تیغه آهنی یا مسی روش مناسبی برای به کارگیری انرژی شیمیایی آنهاست؟ آیا می‌توان انرژی شیمیایی موجود در این دو فلز را به انرژی الکتریکی تبدیل کرد؟ بله

آزمایش کنید هدف آزمایش: آزاد کردن انرژی شیمیایی مواد به کمک انجام واکنش شیمیایی با اسید

مواد و وسایل

چند عدد تیغه مسی، چند عدد تیغه آهنی (میخ آهنی)، نوار نیزیم، چند عدد لیموترش، سیم برق، لامپ LED یک ولتی

روش اجرا

الف) با استفاده از این مواد و وسایل، تلاش کنید لامپ را روشن کنید.

(راهنمایی: به جای باتری از تیغه‌های مسی و آهنی و لیموترش استفاده کنید.)

ب) آزمایش‌هایی را طراحی و تحقیق کنید که چگونه می‌توان یک لامپ ۲ ولتی را با

استفاده از این باتری‌ها روشن کرد. به جای یک لیمو از چند لیمو استفاده می‌کنیم.

فکر کنید

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

هست؟ انفجار

16

همان طور که مشاهده کردید اگر فلزهای مس و آهن را در شرایط مناسب به طور غیر مستقیم به

یکدیگر متصل کنید، می‌توانید انرژی الکتریکی تولید کنید. در واقع شما با این کار، یک باتری می‌سازید.

در اینجا نیز تغییرهای شیمیایی رخ می‌دهند و انرژی شیمیایی مواد به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود.

16

۱۶- با باتری چگونه ساخته می‌شود و در باتری چه تبدیل انرژی صورت می‌گیرد؟

17. معادله نوسازی والنش قرص جوشان با آب رابو سید و والنش دهنده و فراورده را مشخص کنید.

آیا می دانید؟

در خودرو، نلفن همراه و ساعت، انرژی شیمیایی به انرژی الکتریکی، نورانی

و... تبدیل می شود.

قبلاً دیدید که اگر یک قرص جوشان را در آب بیندازید، تغییر شیمیایی رخ می دهد و قرص جوشان به مواد دیگری تبدیل می شود. چگونه می توانید مشخص کنید که گاز تولید شده چیست؟ آیا از این تغییر شیمیایی می توان برای انجام دادن کار استفاده کرد؟ بله

دی اکسید کربن



آزمایش کنید

مواد و وسایل

قوطی خالی فیلم، قرص جوشان، آب

روش اجرا

یک قوطی خالی فیلم را تا نیمه از آب پر کنید؛ سپس یک قرص جوشان را نصف کنید و درون آن بیندازید و در آن را محکم ببندید (قرص جوشان ویتامین C و جوش شیرین دارد). حال قوطی را وارونه روی زمین قرار دهید و کمی از آن فاصله بگیرید. چند ثانیه منتظر بمانید و مشاهدات خود را یادداشت کنید. از این آزمایش چه نتیجه ای می گیرید؟ این آزمایش را با قرار دادن یک تخته پاک کن روی قوطی دوباره انجام دهید و نتایج را در کلاس به بحث بگذارید. تخته پاک کن پر تاب

می شود، می توان از گاز تولید شده اجسام را به حرکت درآورد، مشابه

همان طور که مشاهده کردید، اگر تغییر شیمیایی در شرایط مناسبی انجام شود، می تواند کار انجام دهد و جسمی را جابه جا کند. در این آزمایش در اثر تغییر شیمیایی زیر، قوطی فیلم چند متر به سمت بالا پرتاب می شود. تغییر شیمیایی انجام شده در این آزمایش را می توان به صورت زیر نشان داد.

17

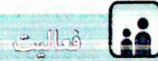
گاز کربن دی اکسید + نمک → اسیدهای موجود در قرص جوشان + جوش شیرین

والنش دهنده ها

فراورده ها

با استفاده از قرص جوشان، آب، بطری خالی و ابزار مناسب، یک جسم

متحرک بسازید و راه هایی برای افزایش سرعت آن پیشنهاد کنید.



فعالیت