

## فصل ۴: فنون آموزشی

### آزمایش های کاوشگری

چگونه در مقیاس کوچک فلز استخراج کنیم؟

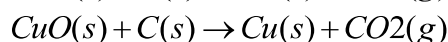
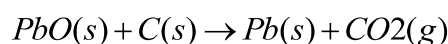
#### \* نکات ایمنی و تکنیک ها آزمایش

در این آزمایش استخراج فلز از سنگ معدن آن ها بررسی می شود که بر اساس رقابت واکنش پذیری بین کربن و فلز است. دانش آموزان مخلوط کربن و سنگ معدن اکسید را حرارت می دهند، اگر کربن از فلز فعال تر باشد اکسیژن فلز را حذف و با آن واکنش می دهد که در آزمایش از مس (II) اکسید استفاده می شود. که از سرب (II) اکسید نیز می توان استفاده کرد. نکته : این آزمایش حدوداً نیم ساعت طول می کشد. معمولاً مواد در ظرف پلاستیکی وزن می شوند دقت کنید که همه مواد را در ظروف مشابهی قرار ندهید چون ممکن است دانش آموزان زغال را با اکسید مس اشتباه بگیرند.

#### توجه :

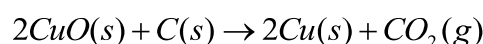
در هر مورد دانش آموزان باید به تولید فلز خالص توجه نمایند، رنگ مس بسیار مشخص است و در مورد سرب رنگ خاکستری کمتر قابل تشخیص است. که بصورت دانه های خاکستری یا پودر باشد.

در جدول سری الکتروشیمیایی کربن از مس و سرب بالاتر است به همین خاطر فلزات را کاهش داده و خود به کربن دی اکسید تبدیل می شود.



#### توسعه و کاربرد

۱- معادله واکنش انجام شده را کامل کرده و موازنه کنید.



۲- با توجه به نتایج آزمایش فکر می کنید واکنش پذیری اتم مس بیشتر است یا کربن؟ **کربن**

۳- به نظر شما چه فلزهای دیگری را با همین روش، می توان در آزمایشگاه استخراج کرد؟ **عناصری که فعالیت شیمیایی کمتر از کربن دارند مثل سرب و ....**

۴- با توجه به اینکه تمام مس (II) اکسید مصرف شده ولی از پودر زغال اضافه مانده، بازده درصدی واکنش را محاسبه کنید.

$$1.6g \times \frac{1mol}{80g} \times \frac{2mol}{2mol} \times \frac{64g}{1mol} = 1.28g \text{ ..... برابر است با}$$


اگر فرض کنیم که مقدار مس بدست آمده از آزمایش برابر ۱/۱ گرم باشد بازده درصدی ...  $\frac{1.1}{1.28} \times 100 = 86\%$

۵- پودر زغال و مس(II) اکسید را با قاشق خوب مخلوط کنید و یک بار دیگر آزمایش را انجام دهید، بازده درصدی واکنش را محاسبه کرده و با نتیجه مرحله قبل مقایسه کنید. چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟  
بازده درصدی بیشتر می‌شود زیرا که با مخلوط کردن واکنش دهنده‌ها امکان تماس افزایش یافته و بازده واکنش بیشتر می‌شود.

انرژی موجود در مواد غذایی چگونه اندازه‌گیری می‌شود؟



Nutrition Facts		Amount/serving	%Daily Value*	Amount/serving	%Daily Value*
Serving Size 2 oz (56 g) dry (1/8 of package)		<b>Total Fat</b> 1g	<b>2%</b>	<b>Total Carbohydrate</b> 41g	<b>14%</b>
Servings Per Container 8		Saturated Fat 0g	<b>0%</b>	Dietary Fiber 2g	<b>8%</b>
<b>Calories</b> 200		Trans Fat 0g		Sugars 2g	
Calories from Fat 10		<b>Cholesterol</b> 0mg	<b>0%</b>	<b>Protein</b> 7g	
		<b>Sodium</b> 0mg	<b>0%</b>	Vitamin A 0% • Vitamin C 0% • Calcium 0% • Iron 10% Thiamine 35% • Riboflavin 15% • Niacin 15% • Folic Acid 35%	



004719097

**INGREDIENTS:** Durum Wheat Semolina, Niacin, Iron Lactate,  
Thiamine Mononitrate, Riboflavin, Folic Acid

Dist. & Sold Exclusively By:  
Trader Joe's, Monrovia, CA 91016

**PRODUCT OF ITALY**

**STORAGE:** Keep in a cool dry place.

1). Use a large bowl. Add salt and oil.

2). Add contents of package and mix well.

3). Return to heat and cook for 5 minutes.

4). Remove from heat and let stand for 5 minutes.

5). Drain well and serve.

### \* نکات ایمنی و تکنیک ها آزمایش

- ۱- عینک ایمنی را بزنید، دانش آموزان نباید مواد غذایی مورد آزمایش را مزه کنند و یا بخورند،
- ۲- با اینکه لوله های آزمایش به خوبی در این آزمایش جواب می دهد ولی هدایت حرارتی ضعیف شیشه ممکن است یک عامل عمده خطا در این آزمایش باشد. ظروف فلزی مانند گرماسنج مسی یا قوطی حلبی با ابعاد مشابه که به گیره آویزان باشد به صورت موثری حرارت را انتقال می دهند توجه کنید که اگر روی سه پایه حرارت بدهید بهتر خواهد بود.
- ۳- مشکلات حساسیت (آلرژی شایع) به مواد غذایی را بررسی کنید مثل بادام زمینی
- ۴- برخی از مواد غذایی را می توان با خیال راحت و به آسانی با زدن به نوک میله نازک سوزاند، بعضی مواد ممکن ذوب شده و از میله بریزند بنابراین سوزاندن در داخل قاشق چایخوری کهنه یک روش مناسب جایگزین است که می توان برای سوزاندن مواد غذایی مایع مثل روغن زیتون نیز استفاده کرد. مواد غذایی با پروتئین بالا ممکن است دود تند تولید کند که باید در محفظه های خاص سوزانده شود هر مواد غذایی آرایه شده باید از قبل تست شود که سوختن پایدار ( بدون نیاز به روشن کردن دوباره یا چند باره ) داشته باشد.
- ۵- یکی از مواد غذایی مناسب باید به عنوان استاندارد برای همه گروه ها انتخاب شود و از این نمونه به حد کافی با جرم های یکسان برای کلاس فراهم گردد. قبل از اجرای آزمایش کلاسی تثبیت شود به ۱- به صورت پایدار بدون خاموش شدن بسوزد و خاکستر کمتری ایجاد کند ۲- جرم این ماده غذایی دمای آب استفاده شده را حدود ۲۰ تا ۳۰ درجه تغییر دهد.

### توسعه و کاربرد

- ۱- نتایج گرمای جذب شده به ازای هر گرم ماده غذای بدست آمده توسط هر گروه را فهرست کنید. اعداد دور از انتظار را حذف کنید و سپس میانگین گرمای جذب شده به ازای هر گرم را محاسبه کنید.


برای مثال دانش آموزان به ازای هر گرم ماکارونی بدست آورند...

$$9200 \quad 9270 \quad 8850 \quad 9380 \quad 8960 \quad 9010 \quad 9010$$

۵۰۰ و ۱۲۰۰۰ که پرت هستند حذف می شوند و میانگین برابر

$$\frac{9010 + 8960 + 9380 + 8850 + 9270 + 9200}{6} = 9111$$

- ۲- میانگین گرمای جذب شده به ازای هر گرم ماده غذایی دلخواه دیگر را نیز بدست آورید، از مقایسه آن ها چه نتیجه ای می-گیرید؟ برای مثال برای بادام بیشتر از ماکارونی بدست می آید و این نشان دهنده این است که انرژی مواد غذایی مختلف با توجه به ترکیب ها آن ها متفاوت است.
  - ۳- میانگین نتایج گرمای جذب شده به ازای هر گرم ماده غذایی بدست آمده را به کالری تبدیل کنید و با برچسب بسته بندی روی مواد غذایی مقایسه کنید و درصد خطا را حساب کنید.
- با توجه به برچسب ماکارونی داریم

Nutrition Facts		Amount/serving	%Daily Value*	Amount/serving	%Daily Value
Serving Size 2 oz (56 g) dry (1/8 of package) Servings Per Container 8 Calories 200 Calories from Fat 10		<b>Total Fat</b> 1g	<b>2%</b>	<b>Total Carbohydrate</b> 41g	<b>14%</b>
		Saturated Fat 0g	<b>0%</b>	Dietary Fiber 2g	<b>8%</b>
		Trans Fat 0g		Sugars 2g	
		<b>Cholesterol</b> 0mg	<b>0%</b>	<b>Protein</b> 7g	
		<b>Sodium</b> 0mg	<b>0%</b>	Vitamin A 0% • Vitamin C 0% • Calcium 0% • Iron 10% Thiamine 35% • Riboflavin 15% • Niacin 15% • Folic Acid 3%	
		<b>INGREDIENTS:</b> Durum Wheat Semolina, Niacin, Iron Lactate, Thiamine Mononitrate, Riboflavin, Folic Acid Dist. & Sold Exclusively By: Trader Joe's, Monrovia, CA 91016 <b>PRODUCT OF ITALY</b> <b>STORAGE:</b> Keep in a cool dry place.		1). Use a large oon. Add salt to 2). Add conten 3). Return to 4). Remove fr 5). Drain wel	

برای ۵۶ گرم مس ۲۰۰ کالری که معادل ۸۳۷۰۰۰ ژول است پس داریم

Theoretical Value

$$56g \text{ of pasta} = 200 \text{ Calories} = 837,000 \text{ J}$$

Workout J/g.      1g of pasta = 14,900 J

$$\frac{56g}{1g} = \frac{837,000 \text{ J}}{x}$$

$$\frac{14,900 \text{ J/g}}{14,900 \text{ J/g}} \quad \square$$

مطابق برچسب به ازای هر گرم ماکارونی ۱۴۹۰۰ ژول انرژی آزاد می شود در نتیجه میزان خطا برابر خواهد بود

$$\frac{14900 - 9111}{14900} \times 100 = 38\%$$

۴- در مورد مشکلات آزمایش ، شناسایی منابع خطا بحث کنید و ایده های برای بهبود روش مطرح نمایید.

منابع خطا می تواند ...خطا در اندازه گیری جرم ، دما و .....

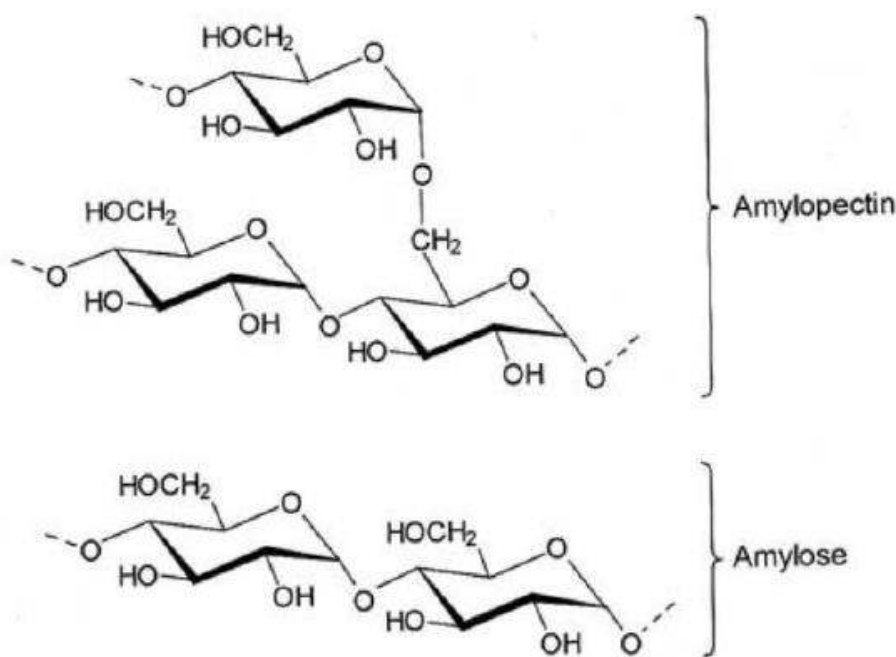
خطا در هدر رفتن گرما.....

عدم محاسبه ارزش گرمایی کالریمتر و.....

### چگونه از مواد سازگار با محیط، پلاستیک تولید کنیم؟

این فعالیت به سادگی به عنوان یک تمرین برای آموزش تهیه پلاستیک مورد استفاده قرار گیرد می توان آن را برای معرفی کار بیشتر به عنوان بیوپلاستیک ها مورد استفاده قرار داد و یا مثالی از اثر نرم کننده ه معرفی کرد. فرایند مشابهی در صنعت برای استخراج نشاسته انجام می شود و سپس استفاده در تعدادی از محصولات از جمله مواد غذایی و بسته بندی کاربرد دارد.

- نشاسته از زنجیره طولانی از مولکول‌های گلوکز متصل به هم تشکیل شده است که شامل دو پلیمر آمیلوز، با اتصال زنجیره‌های مستقیم گلوکز و آمیلوپکتین با اتصال زنجیره‌های شاخه دار گلوکز تشکیل شده است. وقتی نشاسته از محلول آب خشک شده و فیلم تشکیل می‌دهد این به خاطر پیوندهای هیدروژنی بین زنجیره‌هاست با این حال آمیلوپکتین مانع تشکیل فیلم می‌شود. با افزایش هیدروکلریک اسید زنجیره‌های آمیلوپکتین شکسته شده و تشکیل فیلم بهتر انجام می‌شود و زنجیره‌های مستقیم آمیلوز به وجود می‌آید این محصول بدون افزایش گلیسرین است که در این حالت کریستال‌های تشکیل شده فیلم شکننده می‌باشند. دانش آموزان باید تفاوت دو فیلم را ببینند که یکی بدون گلیسرین و شکننده است و دیگری با گلیسرین خاصیت پلاستیکی بیشتری دارد.



اضافه کردن گلیسرین خواص آب‌پذیری (جذب آب) پلیمر را بالا می‌برد آب متصل به گلیسرین در مابین زنجیره‌های آمیلوز قرار گرفته و مانع تشکیل کریستال می‌شود و مانع شکنندگی شده و خواص پلاستیکی را بالا می‌برد به عبارتی گلیسرین بعنوان یک نرم‌کننده عمل می‌کند. مفهوم نرم‌کننده را می‌توان بدون ذکر آب به دانش آموزان توضیح داد. که برای تهیه وسایل از پلیمرها نیاز به نرم‌کننده است.

### توسعه و کاربرد

۱- تفاوت پلاستیک‌های پایه نفتی با این پلاستیک چیست؟ از دیدگاه توسعه پایدار چه تفاوتی بین این پلاستیک‌ها وجود دارد؟

مونومرهای این پلاستیک از گلوکز هستند که ماده طبیعی است ولی مونومرهای پلاستیک‌ها نفتی از نوع غیر طبیعی هستند از دیدگاه توسعه پایدار این نوع پلاستیک‌ها به محیط زیست بر می‌گردند به این طریق منابع حیاتی حفظ می‌گردد. و ...

۲- آزمایش را دوباره اما بدون افزودن گلیسرین انجام دهید. تفاوت و تشابه دو پلاستیک حاصل را بررسی کنید.

پلاستیک تهیه شده بدون حضور گلیسرین سخت و شکننده است. در حالی که پلاستیک با حضور گلیسرین نرم بوده و خاصیت ارتجاعی دارد هر دو پلاستیک ظاهری شبیه هم دارند



۳- با افزودن پودر نرم کلسیم کربنات، پلاستیک جدیدی تهیه کنید و با محصول های قبلی مقایسه کنید.

با افزودن کلسیم کربنات پلاستیک کدر . سخت و.... تهیه شد

۴- به توجه به مشاهده ها خود به نظر شما گلیسرین و کلسیم کربنات در تولید پلاستیک چه نقشی دارد؟

گلیسرین به عنوان نرم کننده پلاستیک و کلسیم کربنات بعنوان پر کننده و سخت کننده بکار می رود.

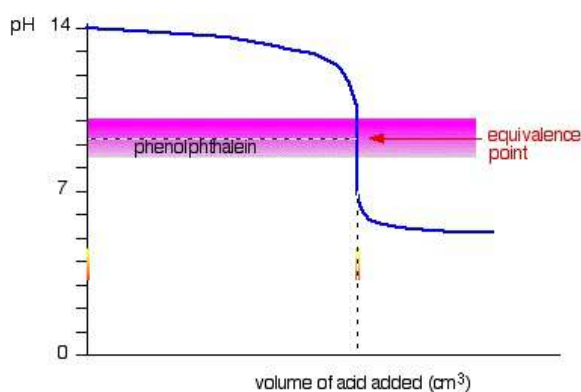
۵- به نظر شما در صنعت برای بهبود خواص و تهیه پلاستیک های با ویژگی دلخواه مشتری از یک نوع پلیمر چه فعالیت های انجام

می دهند . با افزودن مواد مختلف ویژگی پلاستیک را به دلخواه تغییر می دهند

۷- تحقیق کنید چگونه از پوست موز، ساقه و برگ آناناس و سایر مواد گیاهی می توان برای تهیه پلاستیک به جای پلیمرهای پایه نفتی استفاده کرد؟ بله

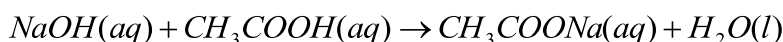
### درصد جرمی اسید سرکه سنتی چقدر است؟

نمودار زیر واکنش حجم سنجی با ز قوی بوسیله اسید ضعیف را نشان می دهد



### توسعه و کاربرد

۲- با توجه به حجم بدست آمده از آزمایش و با استفاده از معادله زیر غلظت مولی سرکه را بدست آورید؟



اگر در این آزمایش ۲/۴ ml سرکه به کار رود داریم

$$10ml \times \frac{0.1molNaOH}{1000ml} \times \frac{1molCH_3COOH}{1molNaOH} \times \frac{1000ml}{2.4ml} = 0.42mol / lit$$

۳- با تعیین غلظت مولی سرکه درصد جرمی اسید استیک را در سرکه مصرفی بدست آورید.

$$\text{جرم ماده حل شونده} \\ \text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم محلول}}{\text{جرم ماده حل شونده}} \times 100$$

$$0.42 \text{ mol } CH_3COOH \times \frac{60 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 25.2 \text{ g}$$

$$w/w\% = \frac{25.2 \text{ g}}{1000 \text{ g}} \times 100 = 2.5\%$$

۴- اگر بدانید حجم هر قطره ۰.۰۵ ml است آزمایشی طراحی کنید که بدون استفاده از بورت برای تعیین میزان اسید آب میوه‌های از آن روش استفاده کنید و جدول زیر را تکمیل کنید.



آب میوه	لیمو	آناناس	پرتغال	...
حجم (ml) آب میوه مصرفی				
به ازای ml ... سدیم هیدروکسید				

۵- با توجه به جدول میزان اسیدی بودن آب میوه‌ها را با هم مقایسه کنید؟

آبلیمو اسیدی ترین و به ترتیب ...

۶- تحقیق کنید عامل اسیدی بودن آب میوه چیست؟

میوه شامل اسیدهای مختلف آلی هستند که از برخی از آن‌ها

سیتریک اسید (در آبلیمو و آناناس و بیشتر مرکبات)

فرمیک اسید (در غوره ی انگور)

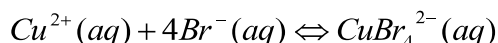
لاکتیک اسید (در میوه های قرمز ...)

مالئیک اسید (در سیب سبز و غوره ی انگور)

## عامل جابجایی تعادل چیست؟

### توسعه و کاربرد

۱- اگر معادله واکنش تعادلی به صورت زیر باشد، در اثر حرارت دادن محلول تعادلی به کدام سمت جابجا می‌شود؟



آبی رنگ

سبز رنگ

به سمت راست - سبز تر می‌شود

۲- با توجه به مشاهده‌ها نماد  $Q$  را در کدام سمت معادله تعادلی قرار می‌دهید؟ چرا؟  $Q$  باید در سمت چپ قرار گیرد چون در اثر گرم کردن رنگ محلول سبز تر می‌شود یعنی واکنش در جهت رفت گرماگیر است.

۳- با توجه به نتیجه آزمایش به نظر شما در اثر افزودن  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  تعادل در چه سمتی جابجا می‌شود؟  
افزایش سدیم سولفیت محلول بازی ایجاد می‌کند و تعادل به سمت چپ متمایل شده و یون مس آبی رنگ بیشتری تولید می‌شود و افزایش  $\text{H}^{+}$  تعادل را به سمت راست متمایل می‌کند

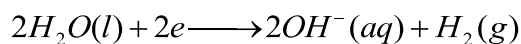
## آیا هر عنصری از برق‌کافت محلول آن بدست می‌آید؟

### توسعه و کاربرد

۱- با توجه به رنگ ارغوانی محلول اطراف الکترود وجود چه یونی را در اطراف آن پیش بینی می‌کنید؟

یون  $\text{OH}^{-}$  فل فالتلین در محلول بازی ارغوانی است

۲- اگر در الکترودی که اطراف آن ارغوانی است واکنش زیر انجام شود آن را کامل کنید. این واکنش را چه می‌نامید؟



واکنش کاهش

۲- چرا نباید درپوش‌ها محکم بسته شوند؟

چون گاز تولید می‌شود و ممکن است موجب انفجار شود

۳- با توجه به پتانسیل کاهش پتاسیم و آب به نظر شما چرا با این روش نمی‌توان فلز پتاسیم را تهیه کرد؟

چون در رقابت آب برنده می‌شود و نوبت به کاهش پتاسیم نمی‌رسد.





۴- الکترودی که در آن کاهش انجام می‌شود "کاتد" و الکترودی که در آن اکسایش انجام می‌شود "آند" می‌گویند با توجه به این تعریف الکتروود کاتد و آند را مشخص کنید.

پس الکترودی که ارغوانی شد کاتد و الکترودی زرد می‌شود آند است

۵- چگونه می‌توانید ماده آزاد شده در آند را تشخیص دهید؟

با افزودن نشاسته و ایجاد کمپلکس بنفش رنگ می‌توانید را تشخیص داد

۷- معادله کلی واکنش انجام شده را کامل کنید.

