

# SID



سرویس های ویژه



سرویس ترجمه تخصصی



کارگاه های آموزشی



بلاگ مرکز اطلاعات علمی



سامانه ویراستاری STES



فیلم های آموزشی

## کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی



مقاله نویسی علوم انسانی



اصول تنظیم قراردادها



آموزش مهارت های کاربردی در تدوین و چاپ مقاله



موزه علوم و فناوری  
جمهوری اسلامی ایران



دانشگاه آزاد  
زنجان



# نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران

۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

## نقش آزمایش در یادگیری مفاهیم شیمی

مریم خزاعی - معصومه عمیدیان - مهناز خراشادیزاده<sup>۱</sup>  
استان خراسان جنوبی - شهرستان بیرجند - دبیرستان فرزنانگان  
Mhz\_shady@yahoo.com

### چکیده:

شیمی علم تجربی است و به عنوان یکی از علوم پایه، از دیرباز تاکنون سیر تکاملی خود را بی وقفه طی می کند. یکی از ویژگی های این علم، فعالیت های عملی و آزمایشگاهی است که می تواند مبانی نظری علم شیمی را از قالب جمله و کلام، به مرحله ی درک و اثبات سوق دهد. در این مقاله چند آزمایش در باره ی مفاهیم مختلف شیمی عنوان شده است که به یادگیری بهتر دانش آموزان کمک می کند در طراحی و جمع آوری این آزمایش ها سعی شده حتی المقدور از مواد ساده استفاده شود که خطرات و آلودگی زیادی تولید نشود. در انتهای هر دستور کار علت هر واکنش به بیانی ساده عنوان شده است.

واژگان کلیدی: شیمی، آزمایش سبزه، یادگیری، دانش آموز

### مقدمه

شیمی دانشی مبتنی بر تجربه و آزمایش است. اگر از بعد محتوایی، دانش شیمی مشتمل بر مجموع های از مفاهیم و دانسته هاست، از بعد روشی، آزمایش ها و تجربه های عملی، اساس و پایه ی مفاهیم شیمی را تشکیل میدهند؛ به طوری که ابطال فرضیه های علمی قبلی و مطرح شدن حدس های تازه، در سایه ی اجرای آزمون های تجربی انجام پذیراست. بنابراین شاید بتوان گفت که مناسب ترین روش در آموزش شیمی، روشی است که بعد تجربی و آزمایشگاهی آن در نظر گرفته شود و فرایند یاددهی - یادگیری مفاهیم شیمی، با اجرای آزمایش های مرتبط با آنها همراه شود. افزون بر این، آموزش شیمی با مشاهده و تجربه، حس کنجکاوی را برای یادگیری بیش تر در فراگیر ایجاد می کند و دیدگاه ها و نگرش های ملموس تری از علم شیمی را فراهم می آورد. درضمن، آشنا نمودن فراگیر با فنون عملی، سبب ایجاد خلاقیت ها و مهارت های عملی در او می شود.

شیمی چون خوراکی است که بدون چاشنی آزمایش دلچسب نیست. صدای یک انفجار کوچک، دیدن رنگ های زیبا و درخشان هرکسی را به هیجان می آورد؛ این شور و اشتیاق می تواند زمینه ی کنجکاوی فراگیران را مهیا کند. شاید در بین درس های دبیرستان، ضرورت آموختن شیمی برای دانش آموزان، هرگز احساس نمی شود. آن ها زبان خارجی را می آموزند، به فارسی به خاطر زبان مادری عشق می ورزند، کاربرد مباحث ریاضی و فیزیک را در زندگی روزمره مشاهده می کنند، اما نمی دانند شیمی را برای چه می خوانند. ایجاد انگیزه و اشتیاق در فراگرفتن این درس به دبیران شیمی کمک می کند تا فراگیران، ضرورت آموختن این علم را احساس کنند. آزمایش های جذاب شیمی می تواند نقش مهمی در مسیر پیشرفت آموزش شیمی داشته باشد.



موزه علوم و فناوری  
جمهوری اسلامی ایران



دانشگاه آزاد



# نهمین کنفرانس آموزشی شیمی ایران

۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

نکته ی مهم این است که همیشه دست از پرسش به قول انیشتین نکشیم .کنجکاوی همیشه موجب شور و هیجان است .انسان هنگامی که به رازهای ابدیت، زندگی و ساختار شگف تانگیز واقعیت می اندیشد،بی اختیار دچار هراس و حیرت میشود؛ کافی است که انسان بکوشد تا هر روز اندکی از این اسرار را دریابد آزمایش های جذاب شیمی، شاید شروعی برای انگیزه ی آموختن این درس و شاید انگیزه ای برای گام نهادن در این مسیر علمی باشد.

در این مقاله چند آزمایش جذاب و قابل انجام در مدراس ارایه شده است امید که مورد استفاده دبیران شیمی قرار گیرد

## آزمایش پرچم

این آزمایش یکی از فعالیت های جذاب به خصوص برای اجرا در برنامه ی صبحگاه یا مراسم دیگر می باشد . در این آزمایش سه رنگ پرچم جمهوری اسلامی به وسیله مواد شیمیایی تولید می شود

سه استوانه ی مدرج با سه محلول بی رنگ پر می شوند و به ترتیب رنگ های سبز ، سفید و قرمز ایجاد می شود

مواد و وسایل مورد نیاز:

محلول غلیظ فنل فتالئین در الکل سفید-معرف کلم قرمز - محلول رقیق سدیم هیدروکسید- - محلول نستا غلیظ هیدرو کلریک اسید- آب-نشاسته

سه استوانه مدرج یک لیتری- سه بالون پیمانه ای یک لیتری

سه برچسب بر روی استوانه های مدرج زده و بر روی هر یک به ترتیب رنگ سبز - سفید و قرمز بنویسید

در استوانه سبز حدود ۵۰ میلی لیتر معرف کلم قرمز بریزید . در استوانه سفید حدود ۲۰ میلی لیتر محلول غلیظ فنل فتالئین را که فقط در الکل حل کرده اید یا مخلوط نشاسته در آب سرد بریزید و در استوانه قرمز ۵۰ میلی لیتر معذف کلم قرمز بریزید

در سه بالون پیمانه ای به ترتیب محلول هیدرو کلریک اسید ، آب معمولی و محلول رقیق سدیم هیدرو کسید بریزید

برای تولید رنگ سبز محلول سدیم هیدروکسید را به استوانه سبز ، برای تولید رنگ سفید آب را به استوانه سفید و برای تولید رنگ قرمز محلول هیدرو کلریک اسید را به استوانه قرمز اضافه کنید

توضیح:

رنگ سبز به دلیل تغییر رنگ معرف کلم قرمز در محیط بازی می باشد. رنگ سفید به دلیل نا محلول بودن فنل فتالئین در آب اتفاق می افتد و رنگ قرمز به دلیل تغییر رنگ معرف در محیز اسیدی و بازی رخ می دهد

فواره های رنگی



در این روش از انحلال پذیری گازها در آب، ایجاد خلا و تغییر رنگ معرف در محیط های اسیدی و بازی استفاده می شود.

مواد و وسایل مورد نیاز:

معرف کلم قرمز- محلول غلیظ سدیم هیدروکسید - محلول غلیظ هیدروکلریک اسید -

دو ارلن یک لیتری با در پوش یک سوراخه - لوله ی شیشه ای باریک - دو بشریک لیتری- هیتر برقی یا چراغ گاز آزمایشگاهی

در یک ارلن مقدار کمی محلول سدیم هیدروکسید و در ارلن دیگر مقدار کمی محلول هیدروکلریک اسید بریزید . لوله های شیشه

ای را از داخل درپوش هابور داده و درپوش هارا بر روی ارلن ها قرار دهید و به آرامی روی هیتر یا چراغ گاز حرارت دهید

در دو بشر محلول کلم قرمز بریزید

بعد از این که مطمئن شدید فضای ارلن ها از گاز پر شده ، ارلن محتوی محلول سود را در بشر محتوی کلم قرمز واژگون کنید تا

فواره سبز رنگ ایجاد شود ، ارلن محتوی اسید را در بشر محتوی کلم قرمز واژگون کنید تا فواره قرمز تولید شود

توضیح: با حرارت دادن ارلن ها آب داخل ان ها شروه به بخار شدن کرده و از طریق لوله خارج می شود و در ارلن ها خلا نسبی بخ

وجود می آید و با واژگون کردن ارلن ها به داخل بشرها به دلیل اختلاف فشار محلول داخل بشرها به داخل ارلن رانده می شود . در

دو بشر محتوی کلم قرمز به دلیل تغییر رنگ این معرف در محیط اسیدی و بازی تولید رنگ های قرمز و سبز می شود

### رنگ های معلق

در این آزمایش یک واکنش شیمیایی تولید گاز کربن دی اکسید می کند و قطرات رنگ در یک بطری نوشابه معلق می شوند

مواد و وسایل مورد نیاز:

بطری پلاستیکی یک لیتری-روغن مایع- آب - قرص جوشان - رنگ خوراکی

دریک بطری تمیز تا نیمه روغن مایع بریزید و سپس مقداری آب اضافه کنید -چند قطره روغن و مقداری

آب با آرامی به بطری اضافه کنید و بلافاصله چند قطره رنگ خوراکی به بطری بیفزایید.به حرکت جالب

قطرات رنگ نگاه کنید. سپس درب بطری را ببندید و هم بزنید تا رنگ در آب حل شود.مدتی صبر کنید و

بعد یک قرص جوشان در داخل بطری بیتدازید . قطرات رنگ به سمت بالا رفته و مجددا بر می گردند مجدد

یک قرص دیگر داخل بطری ببندازید







توضیح: روغن در آب حل نمی شود و چون جرم حجمی آن از آب کمتر است بر روی آب قرار می گیرد و هم چنین رنگ خوراکی نیز در روغن حل نمی شود از انحلال قرص جوشان در آب یک واکنش شیمیایی رخ داده و گاز کربن دی اکسید تولید می شود که باعث حرکت قطرات رنگ به سمت بالا می شود

### تغییر رنگ ساعت شیمی

در این آزمایش تغییر رنگ های مختلف بر اساس واکنش های شیمیایی اتفاق می افتد. اساس این آزمایش ها واکنش هایی معروف به ساعت یدی هستند. در این آزمایش سعی شده از مواد ساده برای انجام آزمایش استفاده شود. رنگ قهوه ای به بی رنگ و سپس به آبی تبدیل می شود رنگ آبی می تواند به هر رنگی شما می خواهید تبدیل شود

مواد و وسایل مورد نیاز:

تننتور ید ۲٪ - پراکسید هیدروژن ۳٪ - قرص های ویتامین C - نشاسته مایع - رنگ خوراکی - آب گرم - قاشق های اندازه گیری -

استوانه مدرج - لیوان های پلاستیکی شفاف

محلول های زیر را تهیه کنید

محلول ۱: ۱۰۰۰ میلی گرم ویتامین C را خرد کرده مخلوط خرد ویتامین C با ۶۰ سی سی ، آب گرم در یکی از لیوان های

پلاستیکی حل کنید

محلول ۲: ۶۰ گرم ، آب گرم را به یک فنجان پلاستیکی بریزید. ۱ قاشق چای خوری از محلول یک را به آن اضافه نموده و کاملا

مخلوط کنید.

محلول ۳: ۶۰ گرم، آب گرم، ۱ قاشق غذا خوری پراکسید هیدروژن و ۲/۱ قاشق چایخوری نشاسته مایع در یک فنجان های

پلاستیکی بریزید تا کاملا مخلوط شوند (این محلول کمی کدر می شود)

۱ قاشق چایخوری تننتور ید را به محلول ۲ اضافه کنید رنگ قهوه ای ید از بین می رود

تغییر رنگ آزمایش B

محلول ۲ را به محلول ۳ اضافه کنید محلول آبی رنگ می شود. ید باقی ماند در حضور نشاسته آبی می شود

تغییر رنگ آزمایش C

از محلول یک به آرامی به محلول مرحله B اضافه کنید رنگ آبی از بین می رود

تغییر رنگ آزمایش D

آزمایش B را دوباره تکرار کنید و محلول آبی رنگ را به سه استکان مساوی تقسیم کنید سپس در هر سه استکان سه قطره رنگ

خوراکی قرمز و زرد و سبز بریزید. مقداری از محلول یک را به هر سه لیوان بریزید

سه استکان آبی رنگ به رنگ های قرمز و آبی و زرد تبدیل می شوند



توضیح: مقدار کم ویتامین C با ید واکنش داده و ید را به یدید بی رنگ تبدیل می کند. ید باقی مانده در حضور نشاسته آبی رنگ می شود. با اضافه کردن بیشتر ویتامین C همه ی ید به یدید تبدیل شده و محلول بی رنگ می شود. چنانچه در محلول آبی تیره چند قطره رنگ خوراکی ریخته باشید با بی رنگ شدن محلول توسط ویتامین C رنگ خوراکی ظاهر خواهد شد

### لجن مغناطیسی

یک توده چسبناک با حرکت آهن ربا منحرف می شود. این آزمایش تولید پلیمر را به روشی ساده شرح می دهد.

مواد و وسایل مورد نیاز:

چسب - بوراکس - کاسه بزرگ مخلوط کردن - ظرف پلاستیکی - ظروف اندازه گیری - کیسه های زیپ دار - براده های آهن - آهن ربا - آب

۱- چسب را در یک ظرف خالی کنید

۲- مقداری آب به چسب اضافه کنید و هم بزنید

۳- در فنجان پلاستیکی نصف آب بریزید

۴- یک قاشق غذا خوری بوراکس به این استکان ها اضافه کنید

۵- این محلول را به ظرف اضافه کنید

۶- مقداری براده آهن را به ظرف اضافه کنید و خوب هم بزنید

۷. یک آهن ربا را به توده نزدیک کنید و با حرکت آهن ربا توده نیز حرکت خواهد کرد

توضیح: از واکنش بین چسب و بوراکس یک پلیمر تولید می شود که قدرت چسبندگی بالایی دارد و براده های آهن را نگه می دارد و هنگامی که آهن ربا را به این مخلوط چسبنده نزدیک می شود آهن همراه با پلیمر به آهن ربا می چسبد

### کف رنگی

در این آزمایش نقش کاتالیزور در یک واکنش شیمیایی نشان داده می شود

مواد و وسایل مورد نیاز:

هیدروژن پراکسید - مخمر نانواپی (خشک) - مایع ظرفشویی - ژلاتین بی رنگ - گلیسرین - بشر ۵۰۰ میلی لیتری

در یک بشر ۲۰۰ میلی لیتر هیدروژن پراکسید را تا دمای ۴۰ درجه ی سانتی گراد گرم کنید. سپس ۸ گرم ژلاتین را به آن بیفزایید.

۵ دقیقه محلول را به هم بزنید. در ظرفی دیگر ۵ گرم مخمر نان را با گلیسرین و ماده ی شوینده مخلوط کنید. این مخلوط را هم



بزئید تا یکنواخت شود. آن گاه مقداری رنگ خوراکی به آن بیفزایید. به این ترتیب دودی که هنگام واکنش تشکیل می شود، رنگی است.

برای این که واکنش انجام گیرد، مخلوط مخمر، ماده ی شوینده و گلیسرین باید به سرعت به بشرمحتوی آب اکسیژنه و ژلاتین افزوده شود. تکان دادن مخلوط، هنگام افزودن، اثر فراوانی بر سرعت تجزیه ی آب اکسیژنه دارد. تنها نیمی از کاتالیزگر را استفاده کنید؛ زیرا مقدار بیش تر آن به دلیل گرانی بالا، از انتقال سریع و مشاهده ی اثر دلخواه آن جلوگیری می کند. توضیح: مخمر دارای آنزیم کاتالاز است که باعث سرعت تجزیه آب اکسیژنه می شود. ژلاتین سبب غلیظ شدن و گلیسرین موجب ثابت ماندن کف می شود.

### تحقق رویای کیمیا گران

کیمیا گرتن در صدد بودند که مس را به طلا تبدیل کنند در این آزمایش ابتدا ما مس را به نقره و سپس به طلا تبدیل خواهیم کرد. مواد و وسایل مورد نیاز:

ورقه مسی تمیز - محلول سدیم هیدرو اکسید - پودر روی - سینی تبخیر - هیتر برقی

در سینی تبخیر محلول ۱ مولار سدیم هیدرواکسید ریخته مقداری پودر روی را به آن اضافه می کنیم و ورقه ی مسی را داخل آن قرار می دهیم و حرارت می دهیم بعد از مدتی ورقه ی مسی به رنگ نقره در می آید و ورقه را خارج کرده و پارچه تمیز خشک کنید و آن را روی هیتر داغ مستقیماً قرار دهید ورقه نقره ای رنگ به رنگ طلا در می آید. توضیح: در ابتدا یک کمپلکس نقره ای رنگ از مس تشکیل می شود و بعد از قرار دادن روی هیتر داغ آلیاژ برنج که طلایی رنگ است تشکیل می شود.

### پنبه های مداد رنگی

یک پنبه خیس به یک صفحه کاغذ مالیده می شود و نقاشی رنگی ظاهر می شود. مواد مورد نیاز:

معرف های فنل فتالین - هلیانتین - کلم قرمز - تورنسل - آبی متیلن - محلول سدیم هیدرواکسید - محلول هیدرو کلریک اسید. بر روی یک صفحه کاغذ یک گل با معرف های زیر بکشید برگ ها با کلم قرمز و گلبرگ ها با فنل فتالین و وسط گل با معرف هلیانتین. سپس بگذارید تا کاغذ خشک شود و بعد با پنبه آغشته با محلول سدیم هیدرواکسید بر روی کاغذ بکشید. یک حوض ماهی بر روی کاغذ بکشید آب را با معرف آب متیلن و ماهی ها را معرف کلم قرمز بکشید با پنبه آغشته به هیدروکلریک اسید روی کاغذ بکشید.



# نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران

۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

توضیح: معرف ها در حضور اسید و باز تغییر رنگ های مختلف دارند کلم قرمز در محیط اسیدی قرمز و در محیط بازی به رنگ سبز در می آید معرف هلیانتین در محیط بازی زرد می شود معرف فنل فتالین در محیط بازی ارغوانی می شود و معرف آبی متیلن در محیط اسیدی آبی رنگ می شود

## آشنایی با یک واکنش اکسایش و کاهش برگشت پذیر: چراغ راهنمایی

در این آزمایش نقش اکسیژن در واکنش های اکسایش - کاهش نیز معرفی می شود.

۳ گرم گلوکز و ۵ گرم سدیم هیدروکسید را در ۲۵۰ میلی لیتر آب مقطر در یک ارلن حل می کنیم و ۵ تا ۱۰ میلی لیتر از محلول شناساگر ایندیگوکارمین اضافه می کنیم . در ابتدا رنگ محلول زرد می شود که در این قسمت می توان به دانش آموزان بدون گفتن واکنش علت به وجود آمدن رنگ زرد را که به دلیل کاهش شناساگر توسط گلوکز در محیط قلیایی اتفاق می افتد ، را توضیح داد . سپس در درج اولی ارلن ریخته و ارلن را به آرامی می چرخانیم . رنگ قرمز ایجاد می شود . در این قسمت نیز فقط علت تشکیل رنگ قرمز که به دلیل اکسایش شناساگر توسط اکسیژن (که به دلیل هم زدن وارد محلول می شود) به وجود می آید ، به دانش آموزان توضیح می دهیم

در مرحله بعد ارلن را با شدت بیشتری هم می زنیم تا رنگ سبز ظاهر شود . علت ایجاد این رنگ نیز اکسایش کامل شناساگر توسط اکسیژن معرفی می شود

چنانچه ارلن به حالت سکون باقی بماند به دلیل خروج اکسیژن مجدداً گلوکز شناساگر را کاهش می دهد پیشنهاد: این آزمایش را بدون توضیح نیز می توان انجام داد و با طرح سوالاتی نظیر پیدا کردن گونه اکسند و کاهنده (البته با کمی راهنمایی) دانش آموزان را وادار به تفکر و شرکت در کلاس نمود

نکته : هدف از انجام این آزمایش نوشتن معادله واکنش نیست

نکته : چنان چه معرف ایندیگو کارمین در دسترس نباشد ، می توان از آزمایش مشابه یعنی بطری آبی استفاده کرد

## بطری آبی :

نتایج این آزمایش مانند آزمایش چراغ راهنمایی است.

۸ گرم پتاسیم هیدروکسید را به ۳۰۰ میلی لیتر آب اضافه کرده و بعد از سرد شدن محلول ، ۱۰ گرم گلوکز اضافه می کنیم و چند قطره محلول معرف آبی متیلن یا مقدار کمی شناساگر جامد (اندازه نوک چوب کبریت ) اضافه می کنیم . ابتدا محلول بی رنگ می شود که به دلیل کاهش معرف توسط گلوکز است . سپس با هم زدن ارلن محلول آبی می شود که نشانه اکسایش معرف به وسیله اکسیژن است. با آرام ماندن ارلن مجدداً محلول بی رنگ شده و با هم زدن آبی رنگ می شود . این تغییر رنگ تا مدتی که واکنش به تعادل برسد ادامه می یابد.

## تغییر عدد اکسایش: محلول هزار چهره

هدف از انجام این آزمایش پی بردن به تنوع اعداد اکسایش در یک عنصر است.





موزه علوم و فناوری  
جمهوری اسلامی ایران



دانشگاه آزاد  
ریگان



# نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران

۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

به وسیله شکر در محیط قلیایی نشان داده می شود.  $Mn^{+7}$  در این آزمایش اعداد اکسایش مختلف منگنز با استفاده از کاهش منگنز درون یک ارلن مقداری آب ریخته و به آن حدود دو قاشق شکر و نصف قاشق سود اضافه می کنیم. سپس چند قطره پتاسم به حالت های مختلف محلول به ترتیب به  $Mn^{+7}$  پرمنگنات به آن اضافه می کنیم. محلول ابتدا به رنگ ارغوانی در می آید. با کاهش رنگ های آبی، سبز، زرد و نارنجی در می آید. پیشنهاد: این آزمایش را به کمک دانش آموزان می توان انجام داد و با طرح سوالاتی نظیر تشخیص عدد اکسایش منگنز با توجه به رنگ و نوشتن نیمه واکنش کاهش منگنز، دانش آموزان را وادار به تفکر و شرکت در کلاس نمود

## مقایسه واکنش پذیری فلزات : درخت فلزات

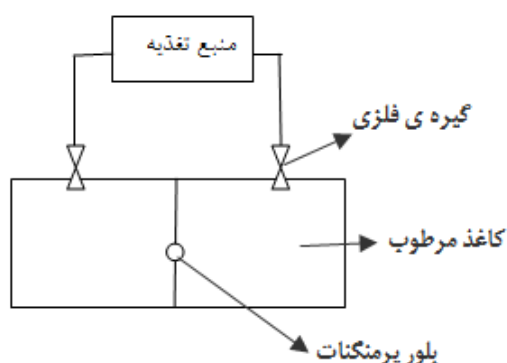
هدف از این آزمایش مقایسه واکنش پذیری فلزات با هم است. جدولی را آماده می کنیم تا نتایج آزمایش را در آن بنویسیم. محلول نمک فلزاتی را که در اختیار داریم با استفاده از آب مقطر تهیه می کنیم. ورقه های از فلزات که موجود است را به شکل خاص مانند درخت می بریم چنان چه ورقه موجود نباشد می توان از قطعات فلزات استفاده نمود. قطعه یک فلز در یک محلول قرار می دهیم. و تغییر فلز را در جدول یاد داشت می کنیم. هر فلزی که بتواند با نمک فلز دیگر واکنش دهد، واکنش پذیری بالاتری دارد و در سری پتانسیل های کاهش استاندارد بالاتر قرار دارد پیشنهاد: این آزمایش را به کمک دانش آموزان می توان انجام داد و با طرح سوالاتی نظیر نوشتن نیمه واکنش های انجام شده و واکنش کلی موازنه شده، دانش آموزان را وادار به تفکر و شرکت در کلاس نمود

## جایگاه هیدروژن در سری فلزات: کشتی فلزی

هدف از انجام این آزمایش پیدا کردن موقعیت هیدروژن نسبت به فلزات مختلف است. یک ظرف کم عمق مانند ظرف پتری آماده می کنیم و محلول یک مولار هیدرو کلریک اسید در آن می ریزیم و سپس قطعات کوچک فلزاتی که در اختیار داریم را داخل ظرف قرار می دهیم. با استفاده از ورقه های نازک فلزات نتایج جالب تری را خواهیم دید. اطراف هر فلز که گاز ایجاد شود در سری پتانسیل های کاهش استاندارد نسبت به هیدروژن بالاتر قرار خواهد داشت پیشنهاد: این آزمایش را به کمک دانش آموزان می توان انجام داد و با طرح سوالاتی نظیر نوشتن نیمه واکنش های انجام شده و واکنش کلی موازنه شده، دانش آموزان را وادار به تفکر و شرکت در کلاس نمود

## رسانایی یونی: مهاجرت رنگی

هدف از انجام این آزمایش، نشان دادن حرکت یون ها در یک محلول الکترولیت به سمت قطب های ناهمنام است. یک تکه کاغذ صافی کوچک را که خطی در وسط آن کشیده است، روی تیغه شیشه ای مانند لام قرار داده و آن را با چند قطره آب





# نهمین کنفرانس آموزشی شیمی ایران

۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

مرطوب می کنیم و یک دانه بلور درشت پتاسیم پرمنگنات را روی خط می گذاریم و به کمک دو گیره ی فلزی جریان برق مستقیم حدود ۲۰ ولت را از روی کاغذ مطابق شکل عبور می دهیم . بعد از مدتی کشیده شدن رنگ بنفش را به سمت قطب مثبت خواهیم دید که نشانه حرکت یون پرمنگنات به سمت قطب مثبت است

## خوردگی آهن: زله ی میخ

هدف از انجام این واکنش تحقیق تجربی در باره ی مکانسیم زنگ زدن آهن است.

یک میخ خمیده را در یک ظرف کم عمق مانند ظرف پتری قرار می دهیم. محلول گرم زلاتین ( یا آگار-آگار) در ظرف ریخته و دو به کار می رود.  $\text{OH}^-$  قطره از دو نوع معرف شیمیایی می افزاییم. معرف اول فنل فتالین است که برای تشخیص وجود یون های  $\text{Fe}^{+2}$  معرف دوم شامل ماده ای به نام پتاسیم فرو سیانید (که نام تجاری آن آبی پاریس) است که برای تشخیص یون های رود ، و با آن ها رسوب آبی رنگ پدید می آورد.

با انجام یافتن پدیده ی خوردگی آهن ، می بینیم که رنگ آبی در مناطق اندی آشکار می شود که نشان دهنده ی پیدایش یون های  $\text{Fe}^{+2}$  است. در عین حال ، پیدایش رنگ ارغوانی در مناطق کاتدی ، نشانه کاهش اکسیژن و تراکم یون های  $\text{OH}^-$  است. در ضمن با این آزمایش مشخص می شود که اغلب خوردگی ها در محل خمیدگی و یا در دو انتهای میخ آشکار می شود . چنین مناطقی چه در زمان ساختن میخ و چه هنگام وارد آوردن فشار و خم کردن فلز ، به علت پیدایش نوعی درهم ریختگی در بلور فلز فراهم می شود. در نتیجه ، بر سرعت تشکیل یون های  $\text{Fe}^{+2}$  و خوردگی افزوده می گردد . در ضمن در این آزمایش دو ناحیه کاتدی و آندی به خوبی از هم تمییز داده می شوند

## مراجع

۱- جواد صفری-زهره زرنگار - فرزانة قانونی ، آزمایش های جذاب شیمی

۲- آزمایش های شگفت انگیز شیمی

۳-مرتضی خلخالی -الکترو شیمیایی مقدماتی

-۴

[/http://www.stevespanglerscience.com/lab/categories/experiments/color](http://www.stevespanglerscience.com/lab/categories/experiments/color)

# SID



سرویس های ویژه



سرویس ترجمه تخصصی



کارگاه های آموزشی



بلاگ مرکز اطلاعات علمی



سامانه ویراستاری STES



فیلم های آموزشی

## کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی



مقاله نویسی علوم انسانی



اصول تنظیم قراردادها



آموزش مهارت های کاربردی در تدوین و چاپ مقاله