



آزمایش های قطره ای

فاطمه عابدی

کارشناس ارشد شیمی تجزیه

ملیحه عابدی

مواد مصرفی هستند که در دسترس قرار دارند.
✓ افزایش آگاهی علمی دانش آموزان؛ دانش آموزان از مشکلات
مربوط به مصرف و بازیافت مواد خام آگاهی می یابند.

آ. برقکافت قطره ای

در این آزمایش از آب کلم سرخ به عنوان الکترولیت در یک
برقکافت استفاده می شود.



روش کار

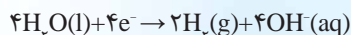
۱. یک قوطی فیلم عکاسی را وارونه کنید و دو سوزن را با
فاصله ۵mm از یکدیگر در آن فرو ببرید.
۲. یک قطره بزرگ آب کلم سرخ را روی قوطی بگذارید به
طوری که هر دو سوزن در آن قرار گیرند.
۳. با دو تکه سیم مسی سوزن ها را که به عنوان الکترود عمل
می کنند به دو سر باتری وصل کنید.
۴. به رنگ قطره در اطراف دو سوزن توجه کنید.
۵. الکترولیت را هم بزنید و به تغییر رنگ آن توجه کنید. یک
قطره دیگر آب کلم را با کمی فاصله از قطره اول روی قوطی
بگذارید و رنگ ها را با هم مقایسه کنید.
۶. پس از پایان کار، سوزن ها را از محلول بیرون آورید.

مشاهده ها

۱. رنگ محلول در اطراف الکترود منفی، از بنفش به سبز مایل
به زرد تغییر می کند در حالی که در اطراف الکترود مثبت، رنگ
بنفش به سرخی می گراید.
۲. حباب های گاز از هر دو الکترود خارج می شود.
۳. با مخلوط شدن قطره های اطراف دو الکترود، رنگ آبی
مشاهده می شود.

آنچه روی می دهد

- ✓ در این واکنش ساده و سریع یک واکنش کاهش در کاتد و
یک اکسایش در آند روی می دهد.
- ✓ مولکول های آب توسط الکترودها جذب می شوند و یون های
مثبت و منفی را آب پوشی می کنند.
- ✓ واکنش کاهش، محیط را بازی می کند در حالی که
نیپم واکنش اکسایش، به اسیدی شدن محلول می انجامد:
نیپم واکنش کاهش:



اشاره

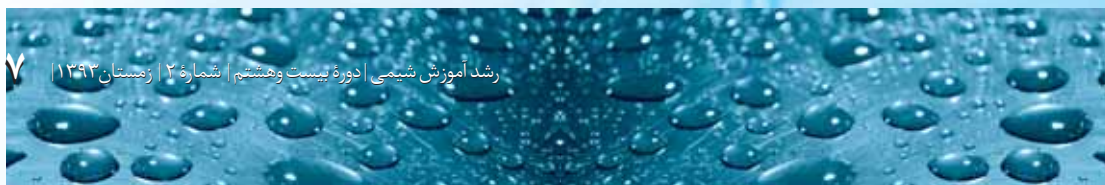
زیرسازی به معنی کاهش جرم مواد شیمیایی و حجم
دستگاه هاست تا حدی که آسیبی به نتایج وارد نکند. در
سطح مدارس، زیرسازی محدوده حجمی بین ۵μL تا ۵mL را
در برمی گیرد (یک قطره در سرنگی با کوچک ترین سوزن، حجمی
برابر ۵μL دارد). در اینجا چند آزمایش با استفاده از مقدار بسیار
کم از مواد شیمیایی معرفی می شود.

کلیدواژه ها: آزمایش های شیمی، محیط زیست، مصرف مواد
شیمیایی

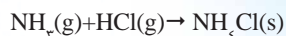
مقدمه

نکته مهم در این آزمایش ها این است که در آن ها از مقدارهای
جزئی از مواد شیمیایی در حد یک قطره استفاده می شود. برخی
از دیگر برتری های انجام آزمایش به این روش عبارتند از:

- ✓ تشویق دانش آموزان به انجام آزمایش های شیمیایی؛ این
آزمایش ها وقت زیادی نمی گیرند و حتی در خانه قابل انجام اند.
- ✓ دانش آموزانی که از آزمایش های شیمیایی می ترسند با
شیمی ارتباط برقرار می کنند.
- ✓ آزمایش ها روحیه نوآوری را در دانش آموزان تقویت می کند.
- ✓ بهره گیری بیشتر از زمان؛ با انجام آزمایش، فرصت های
بیشتری برای گفت و گو و تفکر فراهم می شود.
- ✓ محافظت از محیط زیست؛ در این آزمایش ها مواد شیمیایی
کمتری مصرف می شود و طبعاً مواد زائد کمتری هم تولید
می شود.
- ✓ صرفه جویی در هزینه ها؛ مواد مورد نیاز این آزمایش ها همان



می‌کنند چنان‌که مولکول‌های آمونیاک که سبک‌ترند حرکت سریع‌تری دارند. این مولکول‌های فرار، در نزدیکی قطره HCl به هم می‌رسند و با هم واکنشی به این قرار انجام می‌دهند:



رسوب سفیدرنگ همان آمونیوم کلرید است.

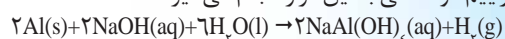
پ. واکنش قطره‌ای خنثی شدن

از هر کدام از محلول‌های HCl و NaOH یک مولار، یک قطره بردارید و به فاصله ۱ cm از یکدیگر روی یک ظرف بگذارید. یک قطره آب کلم سرخ روی هر یک از دو قطره بگذارید. قطره HCl به رنگ سرخ در می‌آید و قطره NaOH به رنگ سبز دیده می‌شود. با یک سنجاق، دو قطره اسید و باز را با هم مخلوط کنید. محلولی به رنگ بنفش مشاهده خواهد شد که رنگ اولیه آب کلم است. کلم سرخ در محیط خنثی رنگ بنفش دارد و در اینجا یک واکنش خنثی شدن روی داده است.

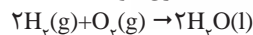
ت. تولید هیدروژن

آلومینیم از معدود فلزهایی است که با بازها وارد واکنش می‌شود.

در این آزمایش تکه‌های کوچک ورقه آلومینیم را در یک لوله آزمایش می‌ریزیم و یک قطره محلول غلیظ NaOH به آن می‌افزاییم. واکنشی به این قرار انجام می‌گیرد:



برای اطمینان از آزاد شدن گاز هیدروژن شعله کبریت را بالای لوله آزمایش می‌گیریم. صدای انفجاری به گوش می‌رسد که مربوط به واکنش هیدروژن آزاد شده با اکسیژن هواست:



ث. اثر یک قطره HNO₃ بر مس

فلز مس به آرامی با نیتریک اسید رقیق واکنش می‌دهد و گاز NO تولید می‌کند در حالی که از واکنش این فلز با نیتریک اسید غلیظ، گاز NO₂ تشکیل می‌شود.

مس تنها با اسیدهای اکسیدکننده واکنش می‌دهد.

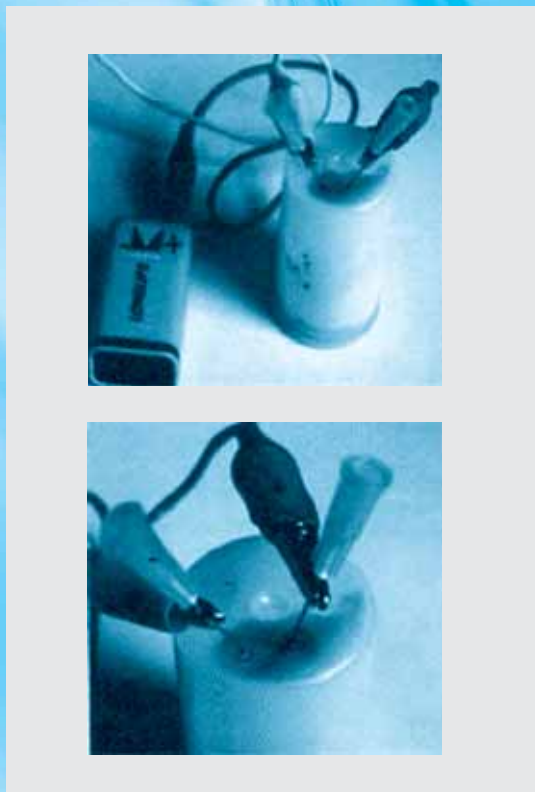


هنگامی که مس، اکسید می‌شود یون‌های Cu²⁺ به یون‌های نیترات می‌پیوندند. در نتیجه، محلول نخست به رنگ سبز و سپس به رنگ قهوه‌ای مایل به سبز درمی‌آید.

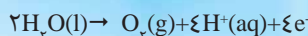
می‌توان با یک سکه مسی و یک قطره نیتریک اسید غلیظ هم نمایش ساده‌ای ترتیب داد.

* منابع

1. www.chemistry.about.com
2. chemical- magic. blogspot.com
3. Hammond, C.R.J. Chem. Educ. 1964, 41, 401.



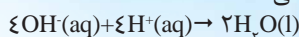
نیم واکنش اکسایش:



واکنش کلی:



با مخلوط شدن محلول سمت راست و چپ، یک واکنش اسید-باز (خنثی شدن) روی می‌دهد:



یادآوری: می‌توان با فنول فتالین یا هر شناساگر دیگر واکنش را تکرار کرد. پدیده مشابه با رنگ‌های متفاوتی مشاهده خواهد شد.

ب. واکنش قطره‌ای رسوبی

یک قطره محلول HCl غلیظ را روی یک ظرف بگذارید و یک قطره محلول NH₃ غلیظ را در فاصله ۱ cm از آن قرار دهید. توجه شود که قطره‌ها با هم مخلوط نشوند. روی ظرف را با یک درپوش شفاف ببوشانید. به مدت ۱۰ دقیقه به تغییرات ظرف توجه کنید. رسوب سفیدرنگی بین دو قطره تشکیل می‌شود در حالی که فاصله این رسوب تا قطره HCl کمتر از فاصله آن تا قطره NH₃ است.

آنچه روی می‌دهد

این واکنش نتیجه تبخیر مولکول‌های HCl و NH₃ از قطره‌های حاوی آن‌هاست. این مولکول‌ها با سرعت‌های متفاوتی حرکت