



جوهرهای نامری

عباسعلی زمانی

دانشجوی دوره ی دکترای تجزیه، دانشگاه زنجان

چکیده

در گذشته، برای ارسال پیام های محرمانه از جوهر های نامری استفاده می شد و پس از رسیدن، نوشته های پیام را به صورت مری و مشخص در می آوردند.
کلیدواژه ها: جوهر، شناساگر اسید - باز، فنول فتالین

♦ ساختار شیمیایی

جوهر های نامری، نوعی شناساگر اسید - باز با پایه ی آبی هستند که در اثر تماس با هوا، رنگ خود را از دست می دهند. متداول ترین شناساگرها برای تهیه ی چنین جوهر هایی، فنول فتالین و تیمول فتالین هستند. هنگامی که این شناساگرها در حالت محلول، در برابر هوا قرار می گیرند اسیدی تر شده، تغییر رنگ می دهند. در تهیه ی جوهر های نامری می توان از شناساگرهای متفاوت استفاده کرد و از خاصیت تغییر رنگ آنها بهره گرفت.

۳M سدیم هیدروکسید به دست می آید.

◆ روش کار

۱. تیمول فتالین یا فنول فتالین را در اتانول حل کنید.
۲. ۹۰mL آب به آن بیفزایید و آن را به هم بزنید تا محلولی شیری رنگ تشکیل شود.
۳. از محلول سدیم هیدروکسید به محلول شیری رنگ بیفزایید تا محلول آبی تیره یا سرخ تیره تشکیل شود.
۴. قطره‌ای از جوهر را روی پارچه‌ی نخی بریزید. اثر جوهر روی کاغذ با هوا برهم کنش کم‌تری دارد. در نتیجه واکنش تغییر رنگ در زمان طولانی‌تری روی می‌دهد.

◆ آن چه روی می‌دهد

پس از چند ثانیه لکه ناپدید می‌شود. pH محلول جوهر ۱۰ یا ۱۱ است اما پس از تماس آن با هوا، pH آن به حدود ۵ می‌رسد. این لکه پس از خشک شدن، اثری سفیدی روی پارچه به جا می‌گذارد که در نتیجه‌ی شست‌وشو با آب پا کمی شود.

اگر یک تکه پنبه‌ی آغشته به آمونیاک را روی لکه بکشید، رنگ جوهر دوباره برمی‌گردد. حال اگر پنبه‌ی آغشته به سرکه را روی لکه بکشید یا روی لکه بدمید، رنگ آن دوباره از بین می‌رود و لکه ناپدید می‌شود.

◆ هشدار

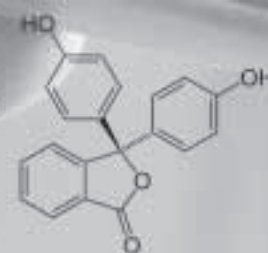
- جوهرنامری را به صورت کسی نپاشید و از تماس آن با چشم بپرهیزید.
- در استفاده از محلول سدیم هیدروکسید احتیاط کنید و در صورت تماس آن با پوست، محل را با آب فراوان بشوید.



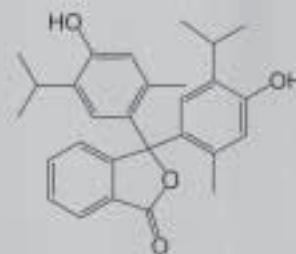
1. www.solventcartridges.com
2. www.quantabiodesign.com
3. www.sunshowglow.com
4. www.polymerfactory.com
5. www.phoenixchem.com

◆ جوهرنامری چگونه عمل می‌کند؟

هنگامی که جوهر، روی ماده‌ای متخلخل افشاند می‌شود آب آن با کربن دی‌اکسید موجود در هوا واکنش می‌دهد و کربنیک اسید تولید می‌کند. خشتی کردن اسید توسط سدیم هیدروکسید، با تغییر رنگ شناساگرها سبب از بین رفتن اثر لکه می‌شود. واکنش‌های انجام گرفته به این شرح است:



فنول فتالین



تیمول فتالین

◆ جوهرنامری بسازیم

مواد مورد نیاز:

۰/۱ گرم تیمول فتالین برای جوهر آبی یا فنول فتالین برای جوهر سرخ، ۹۰mL آب، ۱۰mL اتانول، ۲۰ قطره محلول سدیم هیدروکسید ۳M یا ۱۰ قطره محلول ۶M.

◆ تهیه‌ی محلول NaOH

با حل کردن ۱۲g سدیم هیدروکسید در آب و رساندن حجم محلول به ۱۰۰mL، محلول