

۷- شناسایی کاتیون های گروه V

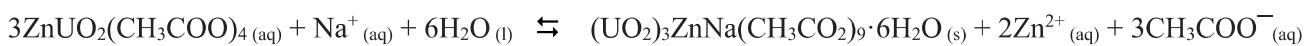
۷-۱- مقدمه: کاتیون های گروه V، کاتیون های شاخص فلزات قلیایی یعنی Na^+ , K^+ و کاتیون NH_4^+ می باشند. این کاتیون ها با اغلب آنیون ها، نمک های با حلالیت قابل توجه به وجود می آورند. بنابراین معرف خاص گروهی برای رسوب دادن این کاتیون ها وجود ندارد. بهترین روش شناخت کاتیون های فلزی این گروه، آزمایش شعله است. هر چند امکان شناسایی آن ها بصورت تک تک به روش های غیر شعله نیز وجود دارد.

۷-۱-۱- شناسایی کاتیون آمونیوم: همانگونه که در آزمایش های قبلی ملاحظه شد، یون آمونیوم معمولاً به همراه آمونیاک به عنوان معرف برای شناسایی سایر کاتیون ها مورد استفاده قرار می گیرند. عملاً معرف خاصی برای رسوب گیری این کاتیون وجود ندارد ولی برای شناسایی آن می توان به محلول حاوی یون آمونیوم محلولی از یک باز قوی مانند KOH یا NaOH اضافه نمود. متصاعد شدن گاز آمونیاک دلالت بر وجود یون آمونیوم دارد. این واکنش با حرارت دادن تسریع می شود و برای شناسایی آمونیاک آزاد شده می توان از کاغذ pH (کاغذ تورنسل) مرطوب استفاده کرد. تغییر رنگ کاغذ pH به رنگ آبی، نشانگر حضور آمونیاک است.



۷-۱-۲- شناسایی کاتیون سدیم: بهترین معرف رسوب گیری برای کاتیون سدیم، معرف اورانیل روی استات است. این معرف در حضور استیک اسید با کاتیون سدیم واکنش داده و رسوب زرد رنگ اورانیل روی سدیم استات می دهد.

معادله ۷-۲:



لازم به ذکر است که این واکنش کند است و پس از حدود ۵ دقیقه رسوب تشکیل می شود. اگر در محیط آزمایش کاتیون هایی از فلزات Zn, Sr, K, Ni, Mn, Hg, Mg, Cu, Ca, Ba, Al و یون آمونیوم وجود داشته باشند می توانند با تشکیل رسوب مشابه، مزاحمت ایجاد نمایند.

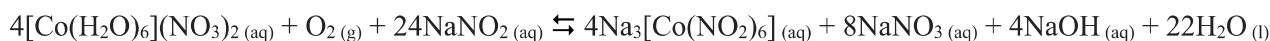
برای شناسایی کاتیون سدیم از آزمایش شعله نیز می توان استفاده نمود. رنگ زرد پر رنگ که برای حداقل ۵ ثانیه پایدار بماند نشانگر وجود سدیم در نمونه است. اگر رنگ شعله زرد کم رنگ بوده و پایدار نباشد، دلیل بر وجود سدیم نیست.

۷-۱-۲- شناسایی کاتیون پتاسیم: بهترین معرف رسوب گیری برای کاتیون پتاسیم، معرف سدیم هگزا نیترو کبالتات (III) است که به نام سدیم کبالتی نیتريت مشهور است. افزودن سدیم کبالتی نیتريت به محلول حاوی کاتیون پتاسیم در حضور استیک اسید، موجب تشکیل رسوب زرد پتاسیم سدیم هگزا نیترو کبالتات (III) یا سدیم پتاسیم کبالتی نیتريت می شود.



لازم به ذکر است که این واکنش کند است و پس از مدت زیادی رسوب تشکیل می شود. برای تهیه سدیم کبالتی نیتريت از واکنش زیر استفاده می شود.

معادله ۴-۷:



برای شناسایی کاتیون پتاسیم از آزمایش شعله نیز می توان استفاده نمود. رنگ ارغوانی مایل به قرمز که برای حداقل ۵ ثانیه پایدار بماند نشانگر وجود پتاسیم در نمونه است. لازم به ذکر است که در حضور یون سدیم رنگ ارغوانی مایل به قرمز پتاسیم پوشیده می شود. استفاده از فیلتر آبی مانند فیلتر کبالت، موجب حذف رنگ زرد شعله سدیم می شود. برای حذف کامل رنگ زرد سدیم، معمولا از دو لایه شیشه کبالت استفاده می شود.

۷-۲- مراحل آزمایش تجزیه کاتیون های گروه ۷:

برای شناسایی این کاتیون ها مراحل زیر به ترتیب و با دقت انجام شود:

۷-۲-۱- شناسایی کاتیون آمونیوم: مقدار ۰/۵ میلی لیتر از محلول اولیه را به همراه ۵ قطره آب مقطر در یک بشر کوچک ریخته و آن را با محلول ۳M KOH مولار قلیایی کنید. بلافاصله دهانه بشر را با یک شیشه ساعت که قطعه کوچکی کاغذ pH مرطوب به قسمت داخلی آن چسبیده است، پوشانید و محلول را به مدت یک دقیقه به ملایمت حرارت دهید. تغییر یکنواخت رنگ کاغذ pH مرطوب به سمت رنگ آبی، وجود یون آمونیوم را تأیید می کند.

تذکر مهم: در مورد شناسایی کاتیون های Na^+ و K^+ چنانچه وجود یون آمونیوم در نمونه اثبات گردید، لازم است ۲ میلی لیتر از محلول (نمونه معلوم یا مجهول) را در لوله آزمایش با دقت تا خشک شدن حرارت داده، سپس باقیمانده را در ۲ میلی لیتر آب مقطر حل کرده و آنگاه آزمایش های شناسایی مراحل ۷-۲-۲ و ۷-۳-۳ را انجام داد.

۷-۲-۲- شناسایی کاتیون سدیم: برای شناسایی سدیم از آزمایش شعله استفاده نمایید. برای این کار میله پلاتینی را تمیز کرده و در حالت سرد آن را وارد نمونه محلول نموده و بلافاصله بر روی شعله قرار دهید. ایجاد شعله زرد پر رنگ که برای حداقل ۵ ثانیه پایدار بماند، نشانگر وجود سدیم در نمونه است.

اگر در آزمایشگاه به محلول اورانیل روی استات دسترسی دارید، در یک لوله آزمایش ۱ میلی لیتر از نمونه (معلوم یا مجهول) با در نظر گرفتن تذکر فوق) را ریخته و به آن ۱ میلی لیتر محلول ۳ مولار استیک اسید اضافه کرده و سپس به آن ۰/۵ میلی لیتر محلول ۱ مولار اورانیل روی استات اضافه نمایید و خوب به هم بزنید. پس از ۵ دقیقه جدار لوله را با میله شیشه ای مالش دهید تا رسوب زرد رنگ اورانیل روی سدیم استات تشکیل شود که نشانگر وجود سدیم در نمونه است.

۷-۲-۳- شناسایی کاتیون پتاسیم: برای شناسایی پتاسیم از آزمایش شعله استفاده نمایید. برای این کار میله پلاتینی را تمیز کرده و در حالت سرد آن را وارد نمونه محلول نموده و بلافاصله بر روی شعله قرار داده و رنگ شعله را با استفاده از فیلتر شیشه ای

آبی کبالت مشاهده نمایید. ایجاد شعله به رنگ ارغوانی مایل به قرمز که برای حداقل ۵ ثانیه پایدار بماند نشانگر وجود پتاسیم در نمونه است.

اگر در آزمایشگاه به محلول سدیم کبالتی نیتريت دسترسی دارید، در یک لوله آزمایش ۱ میلی لیتر از نمونه (معلوم یا مجهول با در نظر گرفتن تذکر فوق) را ریخته و به آن ۱ میلی لیتر محلول ۳ مولار استیک اسید اضافه کرده، پس از هم زدن به این محلول ۰/۵ میلی لیتر محلول ۱ مولار سدیم کبالتی نیتريت اضافه نمایید و خوب به هم بزنید. پس از ۵-۱۰ دقیقه رسوب زرد رنگ سدیم پتاسیم کبالتی نیتريت تشکیل می شود که نشانگر وجود سدیم در نمونه است.