



تیتراسیون پتانسیومتری

استاد :

اعضای گروه

تاریخ:

زمان:

پاییز ۹۱

اهمیت تیتراسیون ها تشکیل رسوب در اندازه گیری یون های کلرید و برمید و یون نقره به قدری زیاد است که به تیتراسیون های نقره سنجی نیز معروف است در این تیتراسیون ها نیترات نقره استفاده میشود و در طول زمان تیتراسیون یک رسوب ایجاد می گردد .

در تیتراسیون پتانسیومتری همان عمل تیتراژ کردن انجام می گیرد ولی به جای شناساگر شیمیایی از الکتروود شناساگر استفاده می شود.

این سیستم شامل دو الکتروود است: ۱- مرجع ۲- شناساگر .

الکتروود شناساگر به ماده‌ی مورد نظر حساس بوده و غلظت آن را در محلول مورد نظر نشان می دهد.

تیتراسیونهایی که با دستگاه پتانسیومتر انجام می گیرد ، تیتراسیونهای پتانسیومتری نام دارد . در تیتراسیونهای پتانسیومتری تغییرات پتانسیل الکتروود شناساگر نسبت به الکتروود مرجع ، به ازای افزایش حجمهای معینی از تیتراژ کننده ، سنجیده می شود . الکتروود مرجع در تمام تیتراسیونها معمولاً یکی از الکتروودهای مرجع آزمایشگاهی مانند الکتروود کالومل اشباع یا نقره - نقره کلرید اشباع است . اما نوع الکتروود شناساگر بستگی به نوع تیتراسیون دارد . برای مثال در تیتراسیونهای اسید - باز معمولاً از الکتروود شیشه ، در تیتراسیونهای اکسایش - کاهش از الکتروود پلاتین ، در تیتراسیونهای کمپلکسومتری از الکتروود استخر کوچک جیوه و در تیتراسیونهای رسوبی از الکتروود نقره استفاده می شود . اختلاف پتانسیل را می توان با یک پتانسیومتر معمولی یا pH متر سنجید . اما برای بدست آوردن نتیجه مطلوب ، بهتر است از pH متر استفاده شود .

نقره نیترات پرمصرف ترین واکنش گر برای واکنش های رسوبی است که معمولاً برای اندازه گیری رسوبی غلظت یدید و کلرید مورد استفاده قرار می گیرد. که این تیتراسیون ها به تیتراسیون های آرژانتومتری معروفند.

در تیتراسیون های پتانسیومتری (تعیین غیر مستقیم فعالیت یک گونه شیمیایی) از دو نوع الکتروود استفاده می شود: شاهد و شناساگر. انواع الکتروود شناساگر شامل:

- الکتروود فلزی
- الکتروود های شناساگر

روش انجام یک تیتراسیون پتانسیومتری :

وسایل تیتراسیون : دستگاه پتانسیومتر ، الکتروود مرجع : کالومل اشباع یا نقره - نقره کلرید اشباع ، الکتروود شناساگر ، همزن مغناطیسی و مگنت

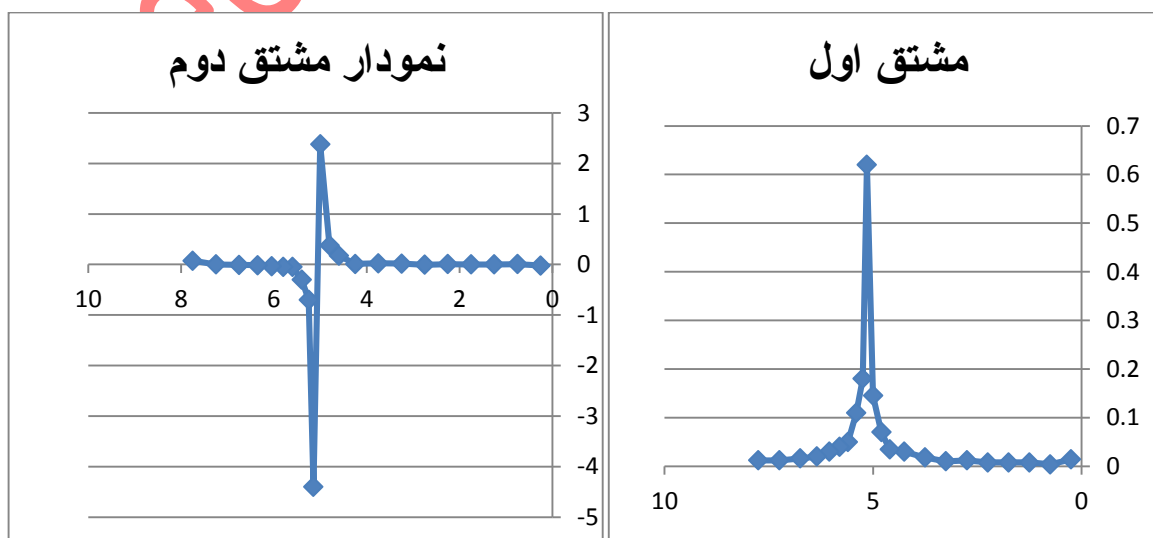


، بورت ۵۰ میلی لیتر ، بشر ۲۰۰ میلی لیتر ، پایه و گیره بورت محلول نیترات نقره ۰,۰۵ مولار

نمونه های مجهول حاوی یون ید و مخلوط یون های کلر و ید را در دو بالن ۱۰۰ میلی لیتری جداگانه با آب مقطر به حجم می رسانیم . ۲۵ میلی لیتر مجهول را در یک بشر ۱۵۰ میلی لیتری منتقل کرده و به آن تقریباً ۵۰ می لیتر آب مقطر و ۵ قطره اسید نیتریک ۶ مولار اضافه می کنیم . و محلول را به وسیله همزن مغناطیسی هم می زنیم و الکتروود شناساگر و مرجع را درون بشر قرار می دهیم و سپس به وسیله نقره نیترات تیترو می کنیم . و تغییر پتانسیومتر را از مولتی متر می خوانیم و نمودار پتانسیل را بر حسب حجم نقره نیترات رسم کرده و طبق محاسبات زیر غلظت یون کلر و ید را تعیین می کنیم.

داده های آزمایش اول :

داده ها و نمودارها و محاسبات آزمایش اول (کلرید با غلظت مجهول)

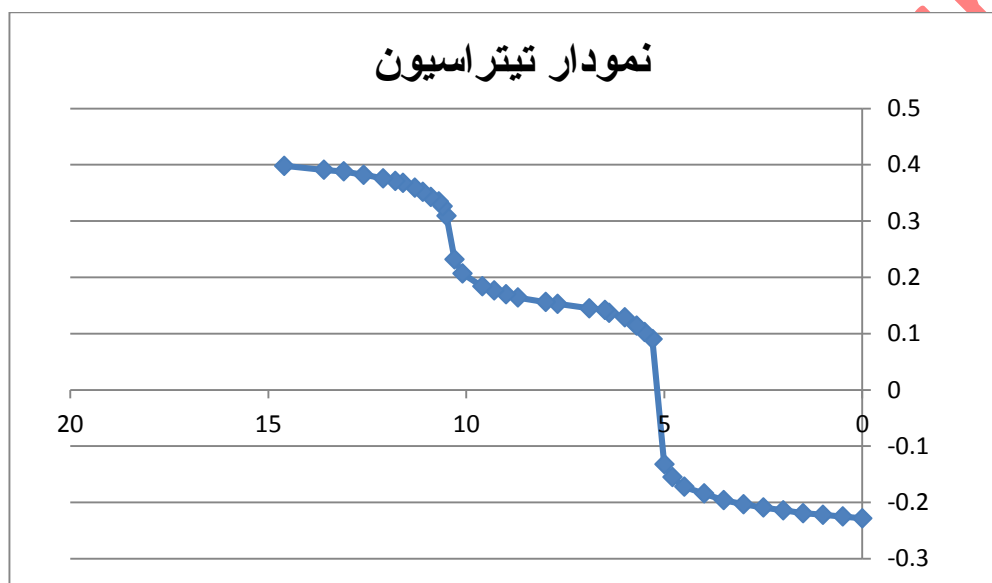


حجم نقطه هم ارزی = ۵,۱۵ میلی لیتر

$$5.15 \text{ ml}_{\text{AgNO}_3} \times \frac{0.05 \text{ mol}_{\text{AgNO}_3}}{1 \text{ L}_{\text{AgNO}_3}} \times \frac{1 \text{ mol}_{\text{Cl}^-}}{1 \text{ mol}_{\text{AgNO}_3}} \times \frac{1}{0.025 \text{ L}} = 10.3 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \text{ Cl}^-$$

داده های آزمایش اول :

داده ها و نمودار ها و محاسبات آزمایش دوم (مخلوط یدید و کلرید با غلظت مجهول)



حجم نقطه هم ارزی اول = ۴,۸۸ میلی لیتر و حجم نقطه هم ارزی دوم = ۱۰,۱۵

$$4.88 \text{ ml}_{\text{AgNO}_3} \times \frac{0.05 \text{ mol}_{\text{AgNO}_3}}{1 \text{ L}_{\text{AgNO}_3}} \times \frac{1 \text{ mol}_{\text{Cl}^-}}{1 \text{ mol}_{\text{AgNO}_3}} \times \frac{1}{0.025 \text{ L}} = 9.76 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \text{ Cl}^-$$

$$10.15 \text{ ml}_{\text{AgNO}_3} \times \frac{0.05 \text{ mol}_{\text{AgNO}_3}}{1 \text{ L}_{\text{AgNO}_3}} \times \frac{1 \text{ mol}_{\text{I}^-}}{1 \text{ mol}_{\text{AgNO}_3}} \times \frac{1}{0.025 \text{ L}} = 9.76 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \quad \text{I}^-$$

نتیجه: در طی تیتراسیون مخلوط ابتدا نقره یدید رسوب کرد و بعد از اتمام آن نقره کلرید رسوب کرد. این بدین معنی است که انحلال نمک های کم محلول بدین صورت است که ابتدا در یک مخلوطی از نمک ها، نمکی رسوب می کند که دارای حاصلضرب حلالیت (KSP) کمتری دارد زودتر رسوب خواهد کرد. در نتیجه ابتدا نقره یدید رسوب خواهد کرد.

ثانیا استفاده از روش پتانسیومتری باعث بهبود نتایج و کاهش خطاها می شود.

منابع

دستور کار آز شیمی تجزیه ۲-سایت

Saeedchemist.blog.ir