

اصول تیترا کردن



تیترا کردن از روش‌های تجزیه حجمی است. در تجزیه حجمی ابتدا جسم را حل کرده و حجم معینی از محلول آن را با محلول دیگری که غلظت آن مشخص است که همان محلول استاندارد نامیده می‌شود، می‌سنجند. در تیتراسیون محلول استاندارد به‌طور آهسته از یک بورت به محلول حاوی حجم مشخص یا وزن مشخص از ماده حل شده اضافه می‌شود

افزایش محلول استاندارد، آنقدر ادامه می‌یابد تا مقدار آن از نظر اکی‌والان برابر مقدار جسم حل شده شود. نقطه اکی‌والان نقطه‌ای است که در آن، مقدار محلول استاندارد افزوده شده از نظر شیمیایی برابر با مقدار حجم مورد نظر در محلول مجهول است. این نقطه را نقطه پایان عمل از نظر تئوری یا نقطه هم‌ارزی نیز می‌گویند.

روش تیترا کردن

در عمل تیترا کردن، محلول استاندارد را از یک بورت به محلولی که باید غلظت آن اندازه گرفته می‌شود، می‌افزایند و این عمل تا وقتی ادامه دارد تا واکنش شیمیایی بین محلول استاندارد و تیترا شونده کامل شود. سپس با استفاده از حجم و غلظت محلول استاندارد و حجم محلول تیترا شونده، غلظت محلول تیترا شونده را حساب می‌کنند.

انواع تیتراژ کردن عبارت اند از:

– واکنش‌های خنثی شدن یا واکنش‌های اسید و باز

– واکنش‌های رسوبی

– واکنش‌هایی که تولید ترکیبات کمپلکس می‌کنند.

– روشهایی که بر اساس انتقال الکترون هستند؛ مانند واکنش‌های اکسایش و کاهش

شناساگرها:



برای تعیین نقطه پایان در حین تیتراژ کردن از ترکیبات شیمیایی مشخص استفاده می‌شود که در نزدیکی نقطه تعادل در اثر تغییر غلظت مواد تیتراژشونده شروع به تغییر رنگ می‌کنند. این ترکیبات، مواد رنگی شناساگر می‌باشند. به عبارتی دیگر، شناساگرها ماده‌ای رنگی هستند که رنگ آنها در محیط اسیدی و قلیایی با هم تفاوت دارد.

کاربرد شناساگرها

یکی از ساده‌ترین راه‌تخمین کمی PH، استفاده از یک شناساگر است. با افزودن مقدار کمی از یک شناساگر به یک محلول، تشخیص اسیدی یا بازی بودن آن ممکن می‌شود. در صورت مشخص بودن PH، تغییر شناساگر از یک شکل به شکل دیگر، با توجه به رنگ مشاهده شده، می‌توان تعیین کرد که PH محلول کم‌تر یا بیشتر از این مقدار است. شیمیدان‌ها از این گونه مواد

برای شناسایی اسیدها و بازها کمک می‌گیرند.

شناساگرهای زیادی وجود دارد که معروفترین آنها لیتموس (تورنسل) است که در محیط اسیدی، قرمز، در محیط بازی، آبی و در حدود خنثی بنفش رنگ است. تغییر رنگ آن در نزدیکی PH برابر ۷ رخ می‌دهد. در هر حال تغییر رنگ ناگهانی نیست. فنل فتالین، معرف دیگری است که بیشتر برای بازها قابل استفاده است. این ماده جامدی سفید رنگ است که در آزمایشگاه محلول الکلی آن را بکار می‌برند. این محلول در محیط اسیدی رنگ و در محیط قلیایی رقیق ارغوانی است.

می‌توان از آب کلم سرخ نیز به‌عنوان یک شناساگر اسید و باز استفاده کرد. از آمیختن شناساگرهای مختلف با یکدیگر نوار کاغذی بدست می‌آید که با یک مقیاس رنگ مقایسه‌ای همراه است و برای اندازه‌گیری‌های تقریبی PH بطور گسترده کاربرد دارد.

انواع شناساگرها

دو نوع شناساگر داخلی و خارجی را معرفی می‌کنیم:

شناساگر داخلی

اگر به محلول تیتراشونده، چند قطره از یک شناساگر افزوده شود و پس از پایان عمل تغییر رنگ در محلول ایجاد شود، چنین شناساگری را شناساگر داخلی یا درونی نامند.

شناساگر خارجی

در برخی حالات قبل از آن که نقطه پایان به ظهور برسد، بین شناساگر و محلول تیتراشونده یک واکنش صورت می‌گیرد و در این حالت نقطه پایان بسیار سریع پدیدار می‌شود، مثل تیتراژ کردن فسفات با استات اورانیل در حضور شناساگر فروسیانور پتاسیم، فروسیانور پتاسیم با یونهای اورانیل قبل از رسیدن به نقطه پایان واکنش می‌دهد.

برای بدست آوردن نتیجه صحیح و خوب باید به دفعات لازم چند قطره از محلول بالای رسوب (یا محلولی که پس از صاف کردن رسوب بدست می‌آید) را در فاصله زمانهای مساوی، روی یک قطعه کاغذ صافی با شناساگر سیانور پتاسیم آزمایش کرد. چنین شناساگری، شناساگر خارجی نامیده می‌شود.

فاصله تغییر PH و تغییر رنگ برخی از شناساگرهای مهم اسید و باز که متداولند و جدول زیر آمده است:

نام متداول	برای تغییر رنگ PH فاصله	رنگ اسید	رنگ باز	نوع شناساگر
لیتموس (تورنسل)	۵/۵ - ۸	قرمز	آبی	
آبی متیل	۲/۱ - ۳/۲	قرمز	زرد	
بنفش متیل	۰ - ۲	زرد	بنفش	
آبی تیمول	۸ - ۶/۹	زرد	آبی	اسیدی
زرد متیل	۹/۲ - ۴	قرمز	زرد	بازی
نارنجی متیل	۱/۳ - ۴/۴	قرمز	زرد	بازی
سبزرموکرزول	۸/۳ - ۴/۵	زرد	آبی	اسیدی
قرمز متیل	۲/۴ - ۳/۶	قرمز	زرد	بازی
قرمز کلروفنول	۸/۴ - ۴/۶	زرد	قرمز	اسیدی
آبی برموتیمول	۶ - ۶/۷	زرد	آبی	اسیدی
قرمز فنول	۴/۶ - ۸	زرد	قرمز	اسیدی
قرمز خنثی	۸/۶ - ۸	قرمز	زرد - نارنجی	بازی
ارغوانی کرزول	۴/۷ - ۹	زرد	ارغوانی	اسیدی
فنل فتالئین	۸ - ۶/۹	بی رنگ	قرمز	اسیدی
تیمول فتالئین	۳/۹ - ۵/۱۰	بی رنگ	آبی	اسیدی
زرد آلیزارین	۱۰/۱ - ۱۲	زرد	قرمز	بازی

مهندس مهسا بردبار کارشناس کنترل کیفی آزمایشگاه مواد غذایی، آشامیدنی، آرایشی و بهداشتی معاونت غذا و

دارو دانشکده علوم پزشکی نیشابور

منبع:

گزارش کار آزمایشگاه شیمی تجزیه، تعیین مولاریته اسید در نمونه های ناهمگن روغن و اسید، تهیه و تنظیم محسن طاهرسلطانی