



بسمه تعالی

فرم مشخصات گزارش کار آزمایشگاه شیمی عمومی دانشکده شیمی

عنوان آزمایش

تیتراسیون اسید و باز (دو جلسه ای)

نام و نام خانوادگی نویسنده گزارش کار	محمدامین پرواز
نام و نام خانوادگی همکار	دارا رحمت سمیعی
روز و ساعت آزمایشگاه	یکشنبه ۱۳:۳۰ تا ۱۶:۳۰
تاریخ انجام آزمایش معلوم	۱۲ اسفند ۱۳۹۷
تاریخ انجام آزمایش مجهول	۱۹ اسفند ۱۳۹۷
تاریخ تحویل گزارش کار	۱۸ فروردین ۱۳۹۸
نام استاد مربوطه	استاد گرشاسبی و استاد اقتصادی
شماره اسید مجهول	شماره ی ۴
شماره شیشه ی سود	شماره ی ۱۸
نتایج حاصل از آزمایش:	
$N_{NaOH}=0.11904\text{ N}$	نمره گزارش کار: ۲/۲۰ نمره آزمایش: ۳۰/۳۰
$N_{acid}=0.14523\text{ N}$	

مقدمه

یک اکی والان از هر اسید، یک اکی والان از هر باز را خنثی می کند.

در این آزمایش با داشتن نرمالیت و حجم یکی از باز یا اسید، می توان نرمالیت و حجم مشخصی از دیگری را پیدا کرد. در این آزمایش از فرمول $N_{acid} \times V_{acid} = N_{base} \times V_{base}$ استفاده می شود.

فنل فتالئین یک شناساگر معروف می باشد که در محیط های اسیدی بی رنگ و در محیط های بازی ارغوانی رنگ است. به طور کلی تیراسیون بر اندازه گیری حجم دقیق یک محلول استوار است. در این روش محلول با غلظت معین که محلول استاندارد نام دارد در بورت ریخته می شود و محلول با غلظت نامعلوم که محلول مجهول نام دارد در یک ارلن ریخته می شود. فرآیند تیتراسیون که عبارت است از افزودن قطره قطره محلول معلوم به محلول مجهول، تا زمانی که واکنش بین دو ماده کامل شود ادامه دارد. برای تشخیص کامل شدن واکنش روش های مختلفی به کار می رود که معروف ترین آن ها استفاده از شناساگرهای شیمیایی است.

در این آزمایش ما سه ارلن حاوی اسید آماده می کنیم و عمل تیتراسیون را ۳ بار انجام می دهیم، هدف از این کار کاهش خطا می باشد.

جلسه ی معلوم

مواد و وسایل مورد نیاز:

- سدیم هیدروکسید تقریباً معادل ۱ نرمال
- شناساگر فنل فتالئین
- ۵۰ میلی لیتر سولفوریک اسید استاندارد
- آب فشان آب مقطر
- ۳ عدد ارلن مایر ۲۵۰ میلی لیتری
- ظرف سرمبادار
- استوانه مدرج
- پیت
- پوآر
- بورت

ساخت ارلن‌های حاوی اسید:

از ظرف حاوی اسید سولفوریک 0.1 نرمال با استفاده از پیت و پوآر به مقدار 15 میلی‌لیتر برمی‌داریم و در ارلن می‌ریزیم. به ارلن به مقدار 25 میلی‌لیتر آب مقطر اضافه می‌کنیم. سپس به آن سه قطره فنل فتالین اضافه می‌نماییم. این کار را برای دو ارلن دیگر تکرار می‌کنیم.

تهیه‌ی ظرف حاوی سود:

از ظرف اصلی سود یک نرمال با استفاده از استوانه مدرج 25 میلی‌لیتر برمی‌داریم و در ظرف سر سمباده‌دار می‌ریزیم و به آن 175 میلی‌لیتر آب مقطر اضافه می‌کنیم سپس در آن را می‌بندیم و آن را تکان می‌دهیم.

شست‌وشوی بورت:

اول بورت را با آب مقطر پر کرده و سپس آن را خالی می‌نماییم. بعد از آن با استفاده از پیت و پوآر از ظرف سر سمباده‌دار حاوی سود 5 میلی‌لیتر برمی‌داریم و در بورت می‌ریزیم و آن را خالی می‌کنیم. با این کار بورت تمیز می‌شود.

عمل تیتراسیون:

بورت را کامل از سود پر می‌کنیم. یکی از ارلن‌ها را زیر دهانه‌ی ما قرار می‌دهیم. برای بهتر مشخص شدن تغییر رنگ محلول ارلن زیر آن یک کاغذ سفید قرار می‌دهیم. با دست چپ شیر بورت را کنترل می‌کنیم و با دست راست ارلن را تکان می‌دهیم. شیر بورت را باز کرده به‌صورتی که سود قطره قطره در ارلن بچکد. همزمان ارلن را تکان می‌دهیم. تا زمانی که لکه‌های صورتی در محلول ایجاد شود این کار را ادامه می‌دهیم. وقتی لکه‌های صورتی تشکیل شدند ولی سریع ناپدید شدند از این به بعد با دو دست شیر را کنترل می‌کنیم. به آرامی قطرات سود را به محلول اضافه می‌کنیم تا رنگ صورتی ایجاد شود و پایدار بماند. حال میزان حجم سودی که از بورت تخلیه شد را اندازه می‌گیریم. برای ارلن اول حجم 12.6 میلی‌لیتر سود مصرف شد.

بورت را صفر بندی می‌کنیم و ارلن دوم را زیر دهانه‌ی بورت قرار می‌دهیم. 10 میلی‌لیتر سود را به صورت سریع در محلول تخلیه می‌کنیم. حال با دو دست شیر بورت را کنترل می‌کنیم و قطرات سود را به آرامی به

محلول اضافه می‌نماییم. وقتی که محلول به رنگ صورتی درآمد و پایدار شد شیر را می‌بندیم و حجم سودی که مصرف شد را اندازه‌گیری می‌کنیم. برای ارلن دوم 12.2 میلی‌لیتر سود مصرف شد.

برای ارلن سوم دقیقاً همان کاری که برای ارلن دوم انجام دادیم را تکرار می‌کنیم. برای ارلن سوم 12.6 میلی‌لیتر مصرف شد.

با توجه به حجم‌های به دست آمده از سه آزمایش حجم مصرفی سود برای خنثی کردن اسید را 12.6 میلی‌لیتر در نظر می‌گیریم.

محاسبات:

$$N_{\text{acid}} \times V_{\text{acid}} = N_{\text{base}} \times V_{\text{base}}$$

$$N_{\text{acid}} = 0.1 \text{ N}$$

$$V_{\text{acid}} = 15 \text{ ml}$$

$$N_{\text{base}} = ???$$

$$V_{\text{base}} = 12.6 \text{ ml}$$

$$0.1 \text{ N} \times 15 \text{ ml} = N_{\text{base}} \times 12.6 \text{ ml} \rightarrow N_{\text{base}} = 0.11904 \text{ N}$$

با توجه به محاسبات نرمالیتی سود 0.11904 نرمال به دست آمد.

جلسه‌ی مجهول

مواد و وسایل مورد نیاز:

- شناساگر فنل فتالئین
- ظرف حاوی اسید سولفوریک با نرمالیت‌هی مجهول
- آب فشان آب مقطر
- ۳ عدد ارلن مایر ۲۵۰ میلی‌لیتری
- ظرف سرمباد‌دار حاوی سود درست شده در جلسه معلوم
- پیپت
- پوآر
- بورت

ساخت ارلن‌های حاوی اسید:

از ظرف حاوی اسید سولفوریک با نرمالیت‌هی مجهول با استفاده از پیپت و پوآر به مقدار 15 میلی‌لیتر برمی‌داریم و در ارلن می‌ریزیم. به ارلن به مقدار 25 میلی‌لیتر آب مقطر اضافه می‌کنیم. سپس به آن سه قطره فنل فتالئین اضافه می‌نماییم. این کار را برای دو ارلن دیگر تکرار می‌کنیم.

شست‌وشوی بورت:

اول بورت را با آب مقطر پر کرده و سپس آن را خالی می‌نماییم. بعد از آن با استفاده از پیپت و پوآر از ظرف سرمباد‌دار حاوی سود 5 میلی‌لیتر برمی‌داریم و در بورت می‌ریزیم و آن را خالی می‌کنیم. با این کار بورت تمیز می‌شود.

عمل تیتراسیون:

بورت را کامل از سود درست شده در جلسه معلوم پر می‌کنیم. یکی از ارلن‌ها را زیر دهانه‌ی ما قرار می‌دهیم. برای بهتر مشخص شدن تغییر رنگ محلول ارلن زیر آن یک کاغذ سفید قرار می‌دهیم. دست چپ را بر روی شیر قرار می‌دهیم و با دست راست ارلن را تکان می‌دهیم. شیر بورت را باز کرده به صورتی که سود قطره

قطره در ارلن بچکد. همزمان ارلن را تکان می‌دهیم. تا زمانی که لکه‌های صورتی در محلول ایجاد شود این کار را ادامه می‌دهیم. وقتی لکه‌های صورتی تشکیل شدند ولی سریع ناپدید شدند از این به بعد با دو دست شیر را کنترل می‌کنیم. به آرامی قطرات سود را به محلول اضافه می‌کنیم تا رنگ صورتی ایجاد شود و پایدار بماند. حال میزان حجم سودی که از بورت تخلیه شد را اندازه می‌گیریم. برای ارلن اول حجم 18.3 میلی‌لیتر سود مصرف شد.

بورت را صفر بندی می‌کنیم و ارلن دوم را زیر دهانه‌ی بورت قرار می‌دهیم. 15 میلی‌لیتر سود را به صورت سریع در محلول تخلیه می‌کنیم. حال با دو دست شیر بورت را کنترل می‌کنیم و قطرات سود را به آرامی به محلول اضافه می‌نماییم. وقتی که محلول به رنگ صورتی درآمد و پایدار شد شیر را می‌بندیم و حجم سودی که مصرف شد را اندازه‌گیری می‌کنیم. برای ارلن دوم 18.3 میلی‌لیتر سود مصرف شد.

برای ارلن سوم دقیقاً همان کاری که برای ارلن دوم انجام دادیم را تکرار می‌کنیم. برای ارلن سوم 18.4 میلی‌لیتر مصرف شد.

با توجه به حجم‌های به دست آمده از سه آزمایش حجم مصرفی سود برای خنثی کردن اسید را 18.3 میلی‌لیتر در نظر می‌گیریم.

حال با استفاده از حجم به دست آمده که 18.3 میلی‌لیتر است و نرمالیتی سود که در جلسه معلوم به دست آمد که 0.11904 نرمال است، نرمالیتی اسید مجهول را به دست آوریم.

محاسبات:

$$N_{\text{acid}} \times V_{\text{acid}} = N_{\text{base}} \times V_{\text{base}}$$

$$N_{\text{acid}} = ???$$

$$N_{\text{base}} = 0.11904 \text{ N}$$

$$V_{\text{acid}} = 15 \text{ ml}$$

$$V_{\text{base}} = 18.3 \text{ ml}$$

$$18.3 \text{ ml} \times 0.11904 \text{ N} = 15 \text{ ml} \times N_{\text{acid}} \rightarrow N_{\text{acid}} = 0.14523 \text{ N}$$

با توجه به محاسبات فوق نرمالیتی اسید مجهول 0.14523 نرمال می‌باشد.

خطاهای احتمالی :

- خطا در محاسبات
- خطا در حجم سنجی سود
- خطا در اندازه گیری حجم سود مصرفی برای تیتراسیون
- خطا در حجم سنجی اسید
- خطا در تمیز بودن ظروف و باقی ماندن جرم های ناخواسته از آزمایشات قبلی