

۱۷ ط سؤالات و مسائل

۱-۱۷* بین الکتروود نوع اول و الکتروود نوع دوم تفاوت بگذارید.
۲-۱۷ هنگامی که یک الکتروود شیشه‌ای تازه ساخته شده در آب قرار می‌گیرد چه اتفاقی می‌افتد؟

۱۷-۳ منبع خطا در موارد زیر چیست:

(الف) پتانسیل بی‌تقارن در الکتروود غشایی؟

(ب) پتانسیل مرزی در الکتروود غشایی؟

(ج) پتانسیل اتصال در سیستم الکتروود شیشه/کالومل؟

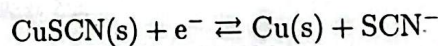
(د) پتانسیل الکتروود غشای بلوری به‌کاررفته برای تعیین غلظت F^- ؟

۱۷-۴ خطای قلیایی در اندازه‌گیری pH با الکتروود شیشه‌ای چیست؟

۱۷-۵ مزایا و معایب تیتراسیون پتانسیل سنجی را نسبت به تیتراسیون با شناساگرهای شیمیایی ذکر کنید.

۱۷-۶ محلولی از اتیل‌آمین با HCl و به‌کارگیری سیستم الکتروود شیشه/کالومل تیترو می‌شود. نشان دهید که چگونه می‌توانید K_D را از pH در نقطه وسط خنثی شدن به‌دست آورید.

۱۷-۷ (الف) پتانسیل استاندارد را برای واکنش زیر به‌دست آورید:

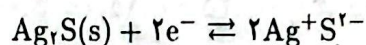


(ب) سلولی ترسیم کنید که دارای الکتروود نشان‌دهنده مسی به عنوان کاتد و الکتروود کالومل سیرشده به عنوان آند باشد و بتواند برای تعیین SCN^- به‌کار گرفته شود.

(ج) معادله‌ای به‌دست آورید که پتانسیل سلول در (ب) را به pSCN ارتباط دهد. (فرض کنید پتانسیل اتصال صفر است.)

(د) pSCN محلول حاوی تیوسیانات را که با CuSCN سیرشده و همراه با الکتروود مس در سلول ترسیم شده در (ب) به‌کار گرفته شده است، در صورتی که پتانسیل حاصل ۰.۷۶۷V - باشد محاسبه کنید.

۱۷-۸ (الف) پتانسیل استاندارد را برای واکنش زیر محاسبه کنید:



(ب) سلولی ترسیم کنید که دارای الکتروود نشان‌دهنده نقره به عنوان کاتد و الکتروود کالومل سیرشده به عنوان آند باشد و بتواند برای تعیین S^{2-} به‌کار گرفته شود.

(ج) معادله‌ای به‌دست آورید که پتانسیل اندازه‌گیری شده سلول در (ب) را به pS ارتباط دهد. (فرض کنید پتانسیل اتصال صفر است.)
(د) pS محلولی را که با Ag_2S سیرشده و سپس با سلول ترسیم شده در (ب) به‌کار گرفته شده است، در صورتی که پتانسیل حاصل ۰.۵۳۸V - باشد، محاسبه کنید.

۱۷-۹ نمودار شمایی را برای هر یک از سلولهای زیر نشان دهید. رابطه‌ای به‌دست آورید که پتانسیل سلول را به تابع p ارتباط دهد. فرض کنید پتانسیل اتصال ناچیز است؛ الکتروود نشان‌دهنده را به عنوان کاتد در نظر بگیرید؛ و هر غلظت مورد نیاز را $10^{-2} \times 10^{-2} M$ اختیار کنید.

(الف) سلول با الکتروود نشان‌دهنده جیوه برای تعیین pCl.

(ب) سلول با الکتروود نشان‌دهنده نقره برای تعیین pCO₂.

(ج) سلول با الکتروود پلاتین برای تعیین pSn(IV).

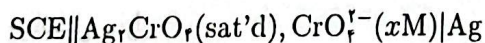
۱۷-۱۰ نمودار شمایی را برای هر یک از سلولهای زیر نشان دهید. رابطه‌ای به‌دست آورید که پتانسیل سلول را به تابع p ارتباط دهد. فرض کنید پتانسیل اتصال صفر است؛ الکتروود نشان‌دهنده را به عنوان کاتد در نظر بگیرید؛ و هر غلظت مورد نیاز را $10^{-2} \times 10^{-2} M$ اختیار کنید.

(الف) سلول با الکتروود سرب برای تعیین pCrO₄.

(ب) سلول با الکتروود نشان‌دهنده نقره برای تعیین pAsO₄.

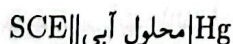
(ج) سلول با الکتروود پلاتین برای تعیین pTl(III).

۱۷-۱۱ سلول



برای تعیین pCrO₄ به‌کار گرفته شد. در صورتی که پتانسیل سلول ۰.۴۰۲V باشد، pCrO₄ را محاسبه کنید.

۱۷-۱۲ پتانسیل سلول



را هنگامی که محلول آبی دارای غلظتهای زیر باشد، محاسبه کنید:

(الف) $7.40 \times 10^{-2} M Hg^{2+}$

(ب) $7.40 \times 10^{-2} M Hg^{2+}$

$$\begin{aligned} & \cdot \text{Hg}_2\text{SO}_4(\text{sat'd}), \text{SO}_4^{2-} (0.250 \text{ M}) \quad (c) \\ & \cdot \text{Hg}^{2+} (1.00 \times 10^{-2}), \text{OAc}^- (0.100 \text{ M}) \quad (d) \end{aligned}$$
$$K_f = 2,7 \times 10^4$$
$$\text{HgY}^{r-} + re^- \rightleftharpoons \text{Hg(l)} + \text{Y}^{r-} \quad E^* = 0,210 \text{ V}$$
$$\text{SCE} \parallel \text{Cd} | \text{A}_r(\text{sat'd}), \text{A}^- (\cdot \cdot \cdot 25 \cdot \text{M}) | \text{Cd}$$
$$\text{SCE} \parallel \text{HgY}^{1-} (2.0 \times 10^{-1}), \text{Z} | \text{Hg}$$

١٧-١٨ تانسيل سلول

$$\text{SCE} \parallel \text{HA} (0.25 \text{ M}), \text{NaA} (0.18 \text{ M}) \mid \text{H}_2 (1.0 \text{ atm}), \text{Pt}$$

V ۷۹۷-۰ است. با صرف نظر کردن از پتانسیل اتصال، ثابت تفکیک

HA را محاسبه کنید.

۱۷-۱۹ حجم ۴۰۰ mL از ۰.۰۵۰۰ M HNO_3 به ۷۵۰۰ mL

رقیق و با 0.0008 M Ce^{4+} تیترا شد. pH محلول طی تیتراسیون

در ۱۰۰ رانگه داشته شد و پتانسیل فرمال سیستم سریم $V_{Fe} 1.44$

* (الف) بتانسيل الكترود نشان دهنده را نسبت به الكترود مرجع كالومل

سیر شده بعد از افزایش ۵۰۰، ۱۰۰۰، ۱۵۰۰، ۲۵۰۰، ۴۰۰۰،

(IV) ۴۹,۰۰, ۵۰,۰۰, ۵۱,۰۰ و ۵۵,۰۰ mL ۶۰,۰۰ سریم

محاسبه کند.

هنگامی که محلول در محفظه طرف راست یک بافر با $\text{pH} = ۴.۰۰۶$

باشد، برابر $V = 2094$ است. هنگامی که بافر با مجهولات جایگزین

شود، پتانسیل‌های زیر به دست می‌آیند: (الف) 117.30° - و (ب)

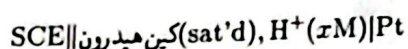
V ۱۱۶۳ °+ pH و فعالیت یون هیدروژن هر مجهول را محاسبه

کنید. (ج) با فرض اینکه یک عدم قطعیت $V = 2.00 \pm 0.01$ در پتانسیل

اتصال موجود باشد، گستره فعالیت یون هیدروژنی که در آن مقدار

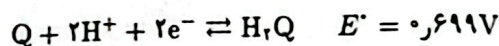
واقعی قرار خواهد گرفت چه خواهد بود؟

آن به صورت قسمتی از سلول زیر تعیین کرد:



در صورتی که پتانسیل این سلول $V = 0.313$ باشد، با فرض اینکه پتانسیل اتصال صفر است، pH محلول چه خواهد بود؟

۱۷۰-۲۱ کین هیدرون مخلوطی هم مولار از کینون (Q) و هیدروکینون (H_2Q) است. این دو ترکیب به طور برگشت پذیر در الکتروود پلاتین واکنش می دهند:



pH محلول را می توان توسط سیر کردن آن با کین هیدرون و قراردادن

مراجع

1. E. P. Serjeant, *Potentiometry and Potentiometric Titrations*. New York: Wiley, 1984.
2. R. G. Bates, in *Treatise on Analytical Chemistry*, 2nd ed., I. M. Kolthoff and P. J. Elving, Eds., Part I, Vol. 1, p. 793. New York: Wiley, 1978.
3. D. T. Sawyer and J. L. Roberts Jr., *Experimental Electrochemistry for Chemists* p. 42. New York: Wiley, 1974.
4. Some suggested sources for additional information on this topic are *Ion-Selective Electrodes in Analytical Chemistry*, H. Freiser, Ed. New York: Plenum Press, 1978, 1980; A. Evans, *Potentiometry and Ion-Selective Electrodes*. New York: Wiley, 1987; J. Koryta and K. Stulik, *Ion-Selective Electrodes*, 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press, 1983, *Ion-Selective Methodology*, A. K. Covington, Ed. Boca Raton, FL: CRC Press, 1979; R. P. Buck, in *Comprehensive Treatise of Electrochemistry*, J. D. M. Bockris, B. C. Conway, H. E. Yeager, Eds., Vol. 8, Chapter 3. New York: Plenum Press, 1984.
5. Haber and Klemensiewicz, *Z. Phys. Chem.*, 1909, 65, 385.
6. G. A. Perley, *Anal. Chem.*, 1949, 21, 395.
7. R. G. Bates, *Determination of pH*, 2nd ed., p. 365. New York: Wiley, 1973.
8. J. L. Walker, *Anal. Chem.*, 1971, 43(3)N, 91A.
9. M. S. Frant and J. W. Ross Jr., *Science*, 1970, 167, 987.
10. T. K. Christopoulos and E. P. Diamandis, *J. Chem. Educ.*, 1988, 65, 648.
11. H. V. Malmstadt, C. G. Enke, and S. R. Crouch, *Electronics and Instrumentation for Scientists*, Chapter 5. Menlo Park, CA: Benjamin-Cummings, 1981.
12. R. G. Bates, in *Treatise on Analytical Chemistry*, 2nd ed., I. M. Kolthoff and P. J. Elving, Eds., Part I, Vol. 1, pp. 831-832. New York: Wiley, 1978.
13. H. B. Kristensen, A. Salomon, and G. Kokholm, *Anal. Chem.*, 1991, 63, 885A.