WEB WORKS

مراکز برای کنترل و پیشگیری امراض (CDC) یک وبگاه برای در اختیار قراردادن اطلاعات مربوط به AIDS و HIV دارند. مرورگر وب خود را برای متصل‌کردن به http:// chemistry.brookscole.com/skoogfac/. به‌کار برید. Web Works خود را از Chapter Resource Menu را انتخاب کنید. بخش فصل ۱۱ را پیدا و روی خط پیوند به وبگاه CDC کلیک کنید. وسیلهٔ جستجو در محل CDC برای پیداکردن صفحات حاوی اطلاعات در مورد آزمون برای HIV را به‌کار برید. مشاهده خواهید کرد که انواع متعددی از ایمنی‌سنجی برای آزمون HIV مفیدند. این انواع ایمنی‌سنجی چه هستند؟ سپس Google خود را برای جستجوی وب برای این انواع ایمنی‌سنجی به‌کار برید. چه نوع خواص فیزیکی یا شیمیایی در ایمنی‌سنجی به‌کار گرفته می‌شود؟ اصول شیمیایی پشتیبان این روشها چیست؟

۱۱د سؤالات و مسائل

۱۱-۱ چگونگی ارتباط غلظت یون سولفید به غلظت یون هیدرونیوم در یک محلول سیرشده با هیدروژن‌سولفید را نشان دهید.

۱۱-۲ چرا فرضهای ساده‌کننده به روابط جمع یا تفریق محدود می‌شوند؟

***۱۱-۳** چرا غلظتهای مولار برخی از گونه‌ها به‌صورت چندتایی در معادلات موازنهٔ بار ظاهر می‌شوند؟

۱۱-۴ روابط موازنهٔ جرم را برای محلولهای زیر بنویسید:

*(الف) ۰٫۲۰M نسبت به H_3AsO_4.

(ب) ۰٫۱۰M نسبت به Na_2HAsO_4.

*(ج) ۰٫۰۵۰۰M نسبت به HClO و ۰٫۱۰۰M نسبت به NaClO.

(د) ۰٫۲۵M نسبت به NaF و سیرشده با CaF_2.

*(ه) ۰٫۱۰۰M نسبت به NaOH و سیرشده با $Zn(OH)_2$ که متحمل واکنش $Zn(OH)_2 + 2OH^- \rightleftharpoons Zn(OH)_4^{2-}$ می‌شود.

(و) سیرشده با BaC_2O_4.

(ز) سیرشده با CaF_2.

۱۱-۵ معادله‌های موازنهٔ بار را برای محلولهای در مسئلهٔ ۱۱-۴ بنویسید.

۱۱-۶ انحلالپذیری مولار $Ag_2C_2O_4$ را در محلولی که غلظت ثابتی به‌صورت زیر از H_3O^+ دارد محاسبه کنید:

*(الف) $1.0 \times 10^{-6}M$.

(ب) $1.0 \times 10^{-7}M$.

*(ج) $1.0 \times 10^{-9}M$.

(د) $1.0 \times 10^{-11}M$.

۱۱-۷ انحلالپذیری مولار $BaSO_4$ را در محلولی که غلظت یون هیدرونیوم در آن به‌صورتهای زیر است، محاسبه کنید:

*(الف) ۲٫۵M.

(ب) ۱٫۵M.

*(ج) ۰٫۰۶۰M.

(د) ۰٫۰۲۰۰M.

***۱۱-۸** انحلالپذیری مولار CuS را در محلولی که در آن غلظت $[H_3O^+]$ در مقادیر (الف) $2.0 \times 10^{-1}M$ و (ب) $2.0 \times 10^{-4}M$ ثابت نگه داشته شده است محاسبه کنید.

۱۱-۹ غلظت CdS را در محلولی که در آن $[H_3O^+]$ در (الف) $2.0 \times 10^{-1}M$ و (ب) $2.0 \times 10^{-4}M$ ثابت نگه داشته شده است محاسبه کنید.

۱۱-۱۰ انحلالپذیری مولار MnS (سبز) را در محلولی که در آن $[H_3O^+]$ در *(الف) $2.00 \times 10^{-5}M$ و (ب) 2.00×10^{-7} ثابت نگه داشته شده است محاسبه کنید.

*۱۱-۱۱ انحلالپذیری مولار $PbCO_3$ را در محلولی که در $pH = 7.00$ بافری شده است، محاسبه کنید.

۱۱-۱۲ انحلالپذیری مولار Ag_2SO_3 ($K_{sp} = 1.5 \times 10^{-14}$) را در محلولی که تا $pH = 8.00$ بافری شده است محاسبه کنید.

*۱۱-۱۳ محلول رقیق NaOH به درون محلولی که $0.050\,M$ Cu^{2+} و $0.040\,M$ Mn^{2+} است وارد می‌شود.

(الف) کدام هیدروکسید زودتر رسوب می‌کند؟

(ب) چه غلظتی از OH^- برای شروع به رسوب‌کردن هیدروکسید اول لازم است؟

(ج) هنگامی که هیدروکسید حل‌پذیرتر شروع به رسوب‌کردن می‌کند، غلظت کاتیون تشکیل‌دهندهٔ هیدروکسید با انحلالپذیری کمتر چیست؟

۱۱-۱۴ محلول $0.040\,M$ Na_2SO_4 نسبت به $0.050\,M$ $NaIO_3$ است. به این محلول، محلولی حاوی Ba^{2+} می‌افزاییم. با فرض اینکه HSO_4^- در محلول اولیه وجود ندارد.

(الف) کدام نمک باریم اول رسوب می‌کند؟

(ب) غلظت Ba^{2+} در شروع تشکیل رسوب اول چیست؟

(ج) در زمانی که رسوب حل‌پذیرتر شروع به تشکیل‌شدن می‌کند، غلظت آنیونی که رسوب با انحلالپذیری کمتر را به‌دست می‌دهد چیست؟

*۱۱-۱۵ یون نقره به‌عنوان یک واکنشگر برای جداسازی I^- از SCN^- در محلولی که $0.060\,M$ نسبت به KI و $0.070\,M$ نسبت به NaSCN است در نظر گرفته می‌شود.

(الف) چه غلظتی از Ag^+ لازم است تا غلظت I^- به $1.0 \times 10^{-6}\,M$ کاهش یابد؟

(ب) غلظت Ag^+ به محلول در شروع تشکیل رسوب AgSCN چیست؟

(ج) نسبت SCN^- به I^- هنگام شروع تشکیل رسوب AgSCN چیست؟

(د) نسبت SCN^- به I^- هنگامی که غلظت Ag^+ $1.0 \times 10^{-2}\,M$ است چه خواهد بود؟

۱۱-۱۶ با به‌کارگیری $1.0 \times 10^{-6}\,M$ را به‌عنوان معیار خارج‌کردن کتی، تعیین کنید آیا موارد زیر عملی‌اند یا نه:

(الف) SO_4^{2-} برای جداسازی Ba^{2+} و Sr^{2+} در محلولی که در آغاز $0.050\,M$ نسبت به Sr^{2+} و $0.30\,M$ نسبت به Ba^{2+} است.

(ب) SO_4^{2-} برای جداسازی Ba^{2+} و Ag^+ در محلولی که در آغاز $0.020\,M$ نسبت به هر یک از دو کاتیون است. K_{sp} برای Ag_2SO_4 برابر است با 1.6×10^{-5}.

(ج) OH^- برای جداسازی Be^{2+} و Hf^{4+} در محلولی که در آغاز $0.020\,M$ نست به Be^{2+} و $0.010\,M$ نسبت به Hf^{4+} است. برای $Be(OH)_2$، $K_{sp} = 7.0 \times 10^{-22}$ و برای $Hf(OH)_4$، $K_{sp} = 4.0 \times 10^{-26}$.

(د) IO_3^- برای جداسازی In^{3+} و Tl^+ در محلولی که در آغاز $0.20\,M$ نسبت به In^{3+} و $0.090\,M$ نسبت به Tl^+ است. برای $In(IO_3)_3$، $K_{sp} = 3.3 \times 10^{-11}$؛ برای $TlIO_3$، $K_{sp} = 3.1 \times 10^{-6}$.

*۱۱-۱۷ چه وزنی از AgBr در $200\,mL$ از $0.100\,M$ NaCN حل می‌شود؟

$$Ag^+ + 2CN^- \rightleftharpoons Ag(CN)_2^- \qquad \beta_2 = 1.3 \times 10^{21}$$

۱۱-۱۸ ثابت تعادل برای تشکیل $CuCl_2^-$ در زیر داده شده است:

$$Cu^+ + 2Cl^- \rightleftharpoons CuCl_2^-$$

$$\beta_2 = \frac{[CuCl_2^-]}{[Cu^+][Cl^-]^2} = 7.9 \times 10^4$$

انحلالپذیری CuCl در محلولهای با غلظتهای تجزیه زیر چیست:

(الف) $0.20\,M$؟

(ب) $2.0 \times 10^{-1}\,M$؟

(ج) $2.0 \times 10^{-2}\,M$؟

(د) $2.0 \times 10^{-3}\,M$؟

(ه) $2.0 \times 10^{-4}\,M$؟

*۱۱-۱۹ برعکس برخی از نمکها، کلسیم‌سولفات تنها به‌طور جزئی در محلول آبی تفکیک می‌شود:

$$CaSO_4(aq) \rightleftharpoons Ca^{2+} + SO_4^{2-} \qquad K_d = 5.2 \times 10^{-3}$$

ثابت حاصلضرب انحلالپذیری برای $CaSO_4$ برابر است با 2.6×10^{-5}. انحلالپذیری $CaSO_4$ را در (الف) آب و (ب) $0.0100\,M$ Na_2SO_4 محاسبه کنید. علاوه بر این، درصد $CaSO_4$ تفکیک‌نشده در هر محلول را محاسبه کنید.

۱۱-۲۰ انحلالپذیری مولار TlS را به‌صورت تابعی از pH در گسترهٔ از pH = ۱۰ تا pH = ۱ محاسبه کنید. مقادیر را در هر ۰٫۵ واحد pH به‌دست آورید و با استفاده از تابع نقشه‌کشی Excel، انحلالپذیری را در برابر pH رسم کنید.

۱۱-۲۱ مسئلهٔ چالشی

(الف) انحلالپذیری CdS معمولاً خیلی کم است، ولی می‌تواند با پایین آوردن pH محلول افزایش یابد. انحلالپذیری مولار CdS را به‌صورت تابعی از pH از pH = ۱۱ تا pH = ۱ محاسبه کنید. مقادیر را در هر ۰٫۵ واحد pH به‌دست آورید و انحلالپذیری را برحسب pH رسم کنید.

(ب) محلولی حاوی $۱ \times ۱۰^{-۴}M$ از هم $Fe^{۲+}$ و هم $Cd^{۲+}$ است. یونهای سولفید به‌کندی به این محلول افزوده می‌شوند تا FeS یا CdS رسوب کند. تعیین کنید کدام یون ابتدا رسوب می‌کند و گسترهٔ غلظت $S^{۲-}$ که امکان یک جداسازی تمیز از دو یون را میسر می‌سازد به‌دست آورید.

(ج) غلظت تجزیه‌ای $H_۲S$ در یک محلول سیرشده با $H_۲S(g)$ برابر ۰٫۱۰M است. چه گستره‌ای از pH برای جداسازی تمیز تشریح شده در قسمت (ب) لازم است؟

(د) در صورتی که کنترل pH از بافری وجود نداشته باشد، pH محلول سیرشده از $H_۲S$ چیست؟

(ه) مقادیر $\alpha_۰$ و $\alpha_۱$ را برای $H_۲S$ در گسترهٔ pH از ۱۰ تا ۱ رسم کنید.

(و) محلولی حاوی $H_۲S$ و $NH_۳$ است. چهارکمپلکس $Cd^{۲+}$ با $NH_۳$ به طریق مرحله‌ای تشکیل می‌شود: $Cd(H_۲)^{۲+}$، $Cd(NH_۳)_۲^{۲+}$، $Cd(NH_۳)_۳^{۲+}$، و $Cd(NH_۳)_۴^{۲+}$. انحلالپذیری مولار CdS را در محلول $۰٫۱M\ NH_۳$ به‌دست آورید.

(ز) برای همان اجزای سازندهٔ محلول در قسمت (و)، بافرهایی با کل غلظت $۰٫۱۰M = NH_۳ + NH_۴Cl$ تهیه می‌شوند. مقادیر pH عبارت‌اند از ۸٫۰، ۸٫۵، ۹٫۰، ۹٫۵، ۱۰٫۰ و ۱۱٫۰. انحلالپذیری مولار CdS در این محلولها را به‌دست آورید.

(ح) برای محلولهای در قسمت (ز)، چگونه می‌توانید تعیین کنید که انحلالپذیری با pH در اثر تشکیل کمپلکس یا به‌علت اثر فعالیت افزایش می‌یابد؟

InfoTrac College Edition

برای مطالعه بیشتر، به InfoTrac College Edition، کتابخانه پژوهشی در خط خود در http://infotrac.thomsonlearning.com

بروید.