

از مرورگر وب خود برای متصل شدن به

[http:// chemistry.brookscole.com/skoogfac/](http://chemistry.brookscole.com/skoogfac/).

استفاده کنید. از فهرست منابع فصل، کارهای وب را انتخاب کنید. بخش فصل ۹ را پیدا و روی خط پیوند به وبگاه Swedish Enviromental Protection Agency کلیک کنید. روی خط پیوند Pollutants در طرف چپ صفحه منزلگاه کلیک و سپس خطوط پیوند به Acidification و صفحه Liming را دنبال کنید. مقاله روی این صفحه را بخوانید، و به سؤالات زیر پاسخ دهید. بر طبق مقاله، اکثر آلودگی سوئد از کجا می‌آید؟ در مقاله بار اسید بحرانی شرح داده شده است. معنی این عبارت چیست؟ چرا جنوب سوئد در مقایسه با شمال سوئد بیشتر تحت تأثیر قرار گرفته است؟ اثر آهک‌زنی بر اسیدی‌شدن دریاچه‌ها در سوئد را مشخص کنید.

برای یک اتصال غیرمعمول با باران اسیدی مرورگر را روی وبگاه *Scientific American* بیاورید و یک جستجو با استفاده از واژه‌های "acid rain" انجام دهید. یکی از اصابتها باید مقاله‌ای روی آثار باران اسیدی متعاقب برخورد یک ستاره دنباله‌دار با زمین باشد. مقایسه آثار چنین اصابتی با آثار حاصل از آلودگی که در چند دهه گذشته مشاهده کرده‌ایم چگونه است؟

۹ د سؤالات و مسائل

- ۱-۹ موارد زیر را شرح دهید یا تعریف کنید و برای هر یک مثالی بزنید:
- (الف) الکترولیت ضعیف.
 (ب) اسید برونشستد-لاری.
 (ج) اسید مزدوج یک باز برونشستد-لاری.
 (د) خنثی‌سازی، برحسب مفهوم برونشستد-لاری.
 (ه) حلال دوخصلتی.
 (و) یون دوقطبی.
 (ز) خودپروتونکافتی.
 (ح) اسید قوی.
 (ط) اصل لوشاتولیه.
 (ی) اثر یون مشترک.
- ۲-۹ موارد زیر را به‌طور خلاصه شرح دهید یا تعریف کنید و برای هر یک مثالی بزنید:
- (الف) حل‌شده دوخصلتی.
- (ب) حلال متمایزکننده.
 (ج) حلال همترازکننده.
 (د) تأثیر (ترجمه).
- ۳-۹ به‌طور خلاصه شرح دهید چرا هیچ عبارتی در رابطه ثابت تعادل برای آب یا برای هر جامد خالص وجود ندارد، با اینکه یکی (یا هر دو) در معادله توازن یونی خالص برای تعادل ظاهر می‌شود.
- ۴-۹ در معادلات زیر اسید را در طرف چپ و باز مزدوج آن را طرف راست مشخص کنید:
- (الف)* $\text{HOCl} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}^+ + \text{OCl}^-$
 (ب) $\text{HONH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HONH}_2^+ + \text{OH}^-$
 (ج)* $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{H}_3\text{O}^+$
 (د) $2\text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_3^{2-}$
 (ه)* $\text{PO}_4^{3-} + \text{H}_2\text{PO}_4^- \rightleftharpoons 2\text{HPO}_4^{2-}$

* کارهای وب.

۹-۱۲ انحلالپذیری حلشده‌های در مسئله ۹-۱۰ را برای محلولهایی که در آنها غلظت آنیون $5 \times 10^{-5} M$ است محاسبه کنید.

* ۹-۱۳ چه غلظتی از CrO_4^{2-} در موارد زیر لازم است:

(الف) رسوبگیری Ag_2CrO_4 از محلولی که نسبت به $3.41 \times 10^{-2} M Ag^+$ است، شروع شود؟

(ب) غلظت Ag^+ در یک محلول را به $10^{-6} M$ یا $2 \times 10^{-6} M$ پایین بیاورد؟

۹-۱۴ چه غلظتی از یون هیدروکسید در موارد زیر لازم است: (الف) رسوبگیری Al^{3+} از محلول $10^{-2} M$ $Al_2(SO_4)_3$ $2.5 \times 10^{-2} M$ آغاز شود؟

(ب) غلظت Al^{3+} را در محلول بالا به $10^{-7} M$ یا $2 \times 10^{-7} M$ پایین بیاورد؟

* ۹-۱۵ ثابت حاصلضرب انحلالپذیری برای $Ce(IO_3)_3$ برابر است، 10^{-10} 3.2×10^{-10} . غلظت Ce^{3+} در محلولی که از مخلوط کردن

$50 mL$ از $0.25 M Ce^{3+}$ با $50 mL$ از هر یک از اجسام زیر حاصل می‌شود، چه خواهد بود: (الف) آب؟

(ب) $0.4 M IO_3^-$ ؟

(ج) $0.25 M IO_3^-$ ؟

(د) $0.15 M IO_3^-$ ؟

۹-۱۶ ثابت حاصلضرب انحلالپذیری برای K_2PdCl_6 برابر است با 10^{-6} 6×10^{-6} $(K_2PdCl_6 = 2K^+ + PdCl_6^{2-})$. غلظت K^+

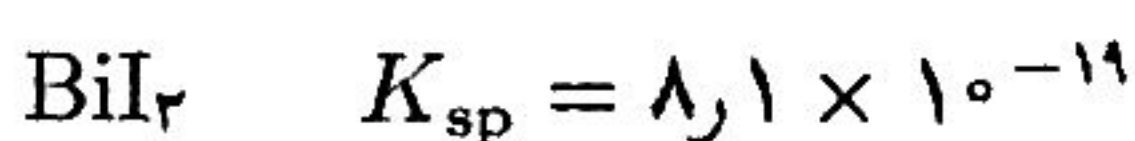
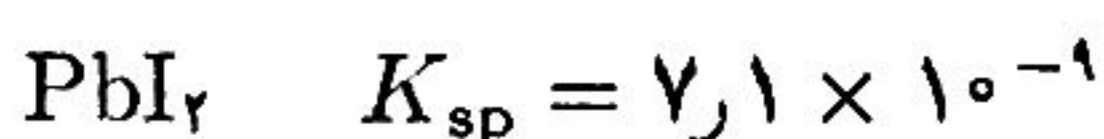
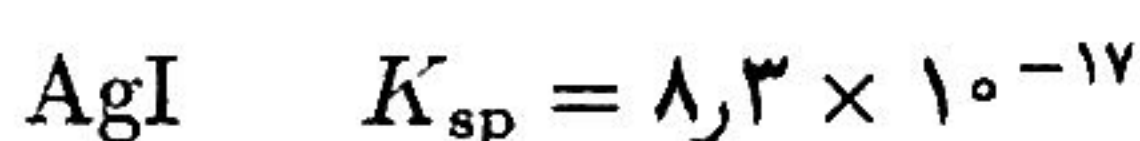
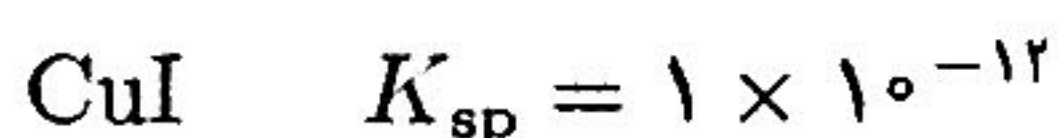
محلول حاصل از مخلوط کردن $50 mL$ از $0.2 M KCl$ با $50 mL$ از هر یک از اجسام زیر چه خواهد بود:

(الف) $0.5 M PdCl_6^{2-}$ ؟

(ب) $0.1 M PdCl_6^{2-}$ ؟

(ج) $0.2 M PdCl_6^{2-}$ ؟

* ۹-۱۷ حاصلضرب انحلالپذیری برای یک سری از یداتها در زیر داده شده است:



چهار ترکیب را برحسب کاهش انحلالپذیری مولی در موارد زیر فهرست کنید:

۹-۵ باز را در طرف چپ و اسید مزدوج آن را در طرف راست معادلات مسئله ۹-۴ مشخص کنید.

۹-۶ رابطه خودپروتونکافتی ترکیبات زیر را بنویسید:

(الف) H_2O

(ب) CH_3COOH

(ج) CH_3NH_2

(د) CH_2OH

۹-۷ روابط ثابت تعادل را برای هر ثابت در موارد زیر بنویسید و مقدار عددی هر یک را به دست آورید:

(الف) تفکیک بازی اتیل‌آمین، $C_2H_5NH_2$

(ب) تفکیک اسیدی هیدروژن سیانید، HCN

(ج) تفکیک اسیدی پیریدین هیدروکلرید، C_5H_5NHCl

(د) تفکیک بازی $NaCN$

(ه) تفکیک H_2AsO_4 به H_3O^+ و AsO_4^{3-}

(و) واکنش CO_3^{2-} با H_2O جهت به دست آوردن H_2CO_3 و OH^-

۹-۸ رابطه حاصلضرب انحلالپذیری برای هر یک از اجسام زیر را بنویسید:

(الف) CuI

(ب) $PbClF$

(ج) PbI_2

(د) BiI_3

(ه) $MgNH_4PO_4$

۹-۹ ثابت حاصلضرب انحلالپذیری برای هر یک از اجسام در مسئله ۹-۸ را برحسب انحلالپذیری مولی آن S ، بیان کنید.

۹-۱۰ ثابت حاصلضرب انحلالپذیری برای هر یک از اجسام زیر را با توجه به اینکه غلظت مولی محلولهای سیرشده آنها داده شده است، محاسبه کنید:

(الف) $CuSeO_3$ ($1.42 \times 10^{-4} M$)

(ب) $Pb(IO_3)_2$ ($4.3 \times 10^{-5} M$)

(ج) SrF_2 ($8.6 \times 10^{-4} M$)

(د) $Th(OH)_4$ ($3.3 \times 10^{-4} M$)

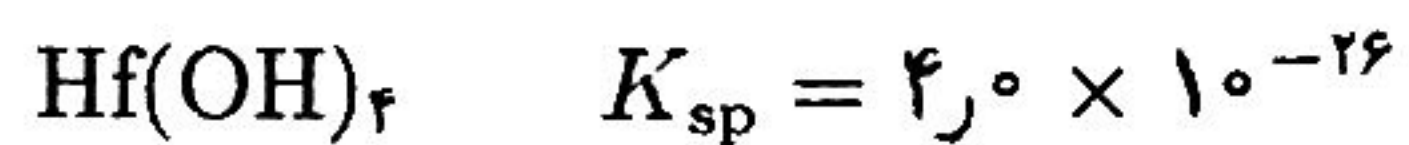
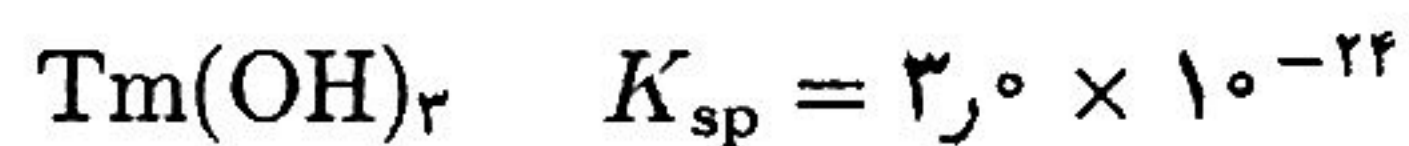
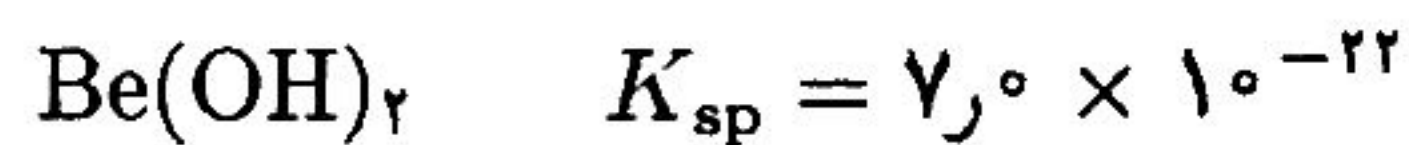
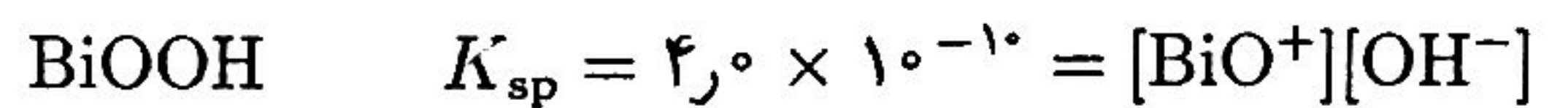
۹-۱۱ انحلالپذیری حلشده‌های در مسئله ۹-۱۰ را برای محلولهایی که در آنها غلظت کاتیون $5 \times 10^{-5} M$ است، محاسبه کنید.

(الف) آب.

(ب) $10^{-10} M NaI$.

(ج) محلول $10^{-10} M$ از کاتیون حل شده.

۱۸-۹ حاصلضرب انحلالپذیری برای یک سری از هیدروکسیدها در زیر داده شده است:



به موارد زیر جواب دهید:

(الف) کدام هیدروکسید پایینترین انحلالپذیری را در H_2O دارد؟

(ب) چه هیدروکسیدی پایینترین غلظت مولی در محلول با $10^{-10} M NaOH$ را دارد؟

۱۹-۹ pH آب را در $0^\circ C$ و $100^\circ C$ محاسبه کنید.

۲۰-۹ در $25^\circ C$ ، غلظت مولی H_2O^+ و OH^- در هر یک از موارد زیر چیست:

(الف) $3 \times 10^{-3} M HOCl$ ؟

(ب) $6 \times 10^{-6} M$ بوتانویک اسید؟

(ج) $1 \times 10^{-10} M$ اتیل آمین؟

(د) $2 \times 10^{-2} M$ تری متیل آمین؟

(ه) $2 \times 10^{-2} M NaOCl$ ؟

(و) $8.6 \times 10^{-2} M CH_2CH_2COONa$ ؟

(ز) $2.5 \times 10^{-2} M$ هیدروکسیل آمین هیدروکلرید؟

(ح) $2.5 \times 10^{-2} M$ اتانول آمین هیدروکلرید؟

۲۱-۹ در $25^\circ C$ ، غلظت یون هیدرونیوم در هر یک از موارد زیر چیست:

(الف) $1 \times 10^{-2} M$ کلرواستیک اسید؟

(ب) $1 \times 10^{-2} M$ سدیم کلرواستات؟

(ج) $1 \times 10^{-2} M$ متیل آمین؟

(د) $1 \times 10^{-2} M$ متیل آمین هیدروکلرید؟

(ه) $1 \times 10^{-2} M$ آنیلین هیدروکلرید؟

(و) $2 \times 10^{-2} M HIO_3$ ؟

۲۲-۹ محلول بافر و خواص آن چیست؟

* ۲۳-۹ ظرفیت بافر را تعریف کنید.

۲۴-۹ کدام یک از موارد زیر ظرفیت بافر بیشتری دارد:

(الف) مخلوط حاوی $1 \times 10^{-2} mol$ از NH_3 و $2 \times 10^{-2} mol$ از NH_4Cl یا (ب) مخلوط حاوی $5 \times 10^{-2} mol$ از NH_3 و

$1 \times 10^{-2} mol$ از NH_4Cl ؟

* ۲۵-۹ محلولهای تهیه شده زیر را در نظر بگیرید:

(الف) انحلال $8 \times 10^{-2} mmol$ از $NaOAc$ در $200 mL$ از $1 \times 10^{-2} M HOAc$.

(ب) افزایش $100 mL$ از $5 \times 10^{-2} M NaOH$ به $100 mL$ از $1.75 \times 10^{-2} M HOAc$.

(ج) افزایش $400 mL$ از $1.2 \times 10^{-2} M HCl$ به $1600 mL$ از $4.2 \times 10^{-2} M NaOAc$ در چه جنبه‌هایی این محلولها مشابه یکدیگرند؟ تفاوت آنها چیست؟

۲۶-۹ با توجه به پیوست ۳، یک زوج اسید/باز مناسب برای تهیه بافری با pH زیر انتخاب کنید: * (الف) ۳.۵، (ب) ۷.۶، (ج) ۹.۳ (د) ۵.۱.

* ۲۷-۹ چه وزنی از سدیم فرمات باید به $400 mL$ از $1 \times 10^{-2} M$ فرمیک اسید جهت تولید بافری با $pH = 3.5$ افزود؟

۲۸-۹ چه وزنی از سدیم گلیکولات باید به $300 mL$ از $1 \times 10^{-2} M$ گلیکولیک اسید جهت تولید محلول بافری با $pH = 4.0$ افزود؟

* ۲۹-۹ چه حجمی از $2 \times 10^{-2} M HCl$ باید به $250 mL$ از $3 \times 10^{-2} M$ سدیم مندلات جهت تولید محلول بافری با $pH = 3.37$ افزود؟

۳۰-۹ چه حجمی از $2 \times 10^{-2} M NaOH$ باید به $300 mL$ از $1 \times 10^{-2} M$ گلیکولیک اسید جهت تولید محلول بافری با $pH = 4.0$ افزود؟

۳۱-۹ جمله زیر درست است یا غلط، یا هر دو؟ جواب خود را با معادلات، مثالها، یا نمودار تعریف کنید. «بافر pH یک محلول را ثابت نگه می‌دارد».

۳۲-۹ مسئله چالشی. می‌توان نشان داد [۹] که ظرفیت بافر به صورت زیر است:

$$\beta = 2.303 \left(\frac{K_w}{[H_3O^+]} + [H_3O^+] + \frac{c_T K_a [H_3O^+]}{(K_a + [H_3O^+])^2} \right)$$

که در آن c_T غلظت تجزیه‌ای مولار بافر است.

(الف) نشان دهید که

$$\beta = 2,303([\text{OH}^-] + [\text{H}_2\text{O}^+] + c_T \alpha_0 \alpha_1)$$

(ب) با استفاده از معادله در (الف) ریخت شکل ۹-۶ را شرح دهید.

(ج) از معادله داده شده در شروع مسئله مشتق بگیرید و نشان دهید

که ظرفیت بافر هنگامی ماکسیمم است که $\alpha_0 = \alpha_1 = 0.5$.

(د) شرایطی را که در آنها این رابطه اعمال پذیر است شرح دهید.

InfoTrac College Edition

برای مطالعه بیشتر، به InfoTrac College Edition، کتابخانه پژوهش در خط خود در <http://infotrac.theomsonlearning.com> بروید.

مراجع

tion and Acid Rain on Fish. Wildlife, and Their Habitats-Introduction. U.S. Fish and Wildlife Service, Biological Services Program, Eastern Energy and Land Use Team, M. A. Peterson, Ed., p. 63. U.S. Government Publication FWS/OBS-80/40.3.

7. R. A. Kerr, *Science.*, 1998, 282, 1024.

8. C. C. Park, *Acid Rain*, New York: Methuen, 1987.

9. J. N. Butler, *Ionic Equilibrium: A Mathematical Approach*, p. 151. Menlo Park, CA: Addison-Wesley, 1964.

1. S. Wei, Z. Shi, and A. W. Castleman, Jr., *J. Chem. Phys.*, 1991; 94, 3268.

2. *London Edinburgh Dublin Philos. Mag. J. Sci.*, 1896, 41, 237-276.

3. J. A. Dean, *Analytical Chemistry Handbook*, pp. 14-29 through 14-34. New York: McGraw-Hill, 1995.

4. R. F. Wright and E. T. Gjessing. *Ambio*, 1976, 5, 219.

5. C. L. Schofield, *Ambio*, 1975, 5, 228.

6. J. Root, et al., cited in *The Effects of Air Pollu-*