

نمونه سؤالات مربوط به مخلوط اسیدها یا بازها:

- ۱) تیتراسیون 0.129g سدیم بی‌کربنات و 0.097g سود توسط 0.4 میلی‌مول اسید کلریدریک با $\text{pH}=1/5$ صورت می‌گیرد. اگر ختم عمل توسط معرف فنل فتالئین با 10mL از این اسید صورت گیرد، درصد خلوص سود و بی‌کربنات را بدست آورید؟
- ۲) برای تجزیه کامل یک مخلوط سدیم بی‌کربنات و سود خالص $3/5$ میلی‌مول اسید کلریدریک مصرف می‌شود. اگر مقدار سود در نمونه 0.75 برابر سدیم بی‌کربنات باشد، درصد سود و بی‌کربنات را در نمونه محاسبه کنید؟
- ۳) در تیتراسیون 0.415 گرم از یک مخلوط سود و سدیم بی‌کربنات با HCl دارای $\text{pH}=1/7$ حجم اسید مصرفی برای رسیدن به ختم عمل معرف متیل اورانژ 13mL و حجم اسید مصرفی برای رسیدن به ختم عمل معرف فنل فتالئین $4/7\text{mL}$ می‌باشد درصد سود و بی‌کربنات را در مخلوط بدست آورید؟
- ۴) در تعیین میزان سود و سدیم کربنات در یک مخلوط $2/45$ گرمی، حجم اسید کلریدریک 0.12M مصرفی برای سود $9/5\text{mL}$ می‌باشد. اگر ختم عمل متیل اورانژ در حجم $23/3\text{mL}$ صورت گیرد، مقدار کربنات و درصد خلوص آنرا بدست آورید؟
- ۵) در تیتراسیون یک مخلوط سدیم کربنات و سود با اسید کلریدریک دارای $\text{pH}=1/5$ برای رسیدن به نقطه ختم عمل متیل اورانژ 0.33 لیتر اسید مصرف می‌شود. اگر حجم اسید مصرفی برای سود نصف حجم مصرفی برای سدیم کربنات باشد، مقدار سود و سدیم کربنات را محاسبه کنید؟
- ۶) 10mL محلول حاوی سدیم کربنات و سود در حضور معرف فنل فتالئین با 15mL HCl مولار خنثی می‌گردد. 10mL دیگر محلول در حضور متیل اورانژ با 22 میلی‌لیتر محلول HCl مولار خنثی می‌گردد. نسبت گرمهای سود به گرمهای سدیم کربنات را بدست آورید؟
- ۷) در تیتراسیون 10mL از یک محلول سدیم کربنات و سود میزان حجم مصرفی اسید کلریدریک 0.1N ، 20mL می‌باشد. اگر حجم اسید کلریدریک برای رسیدن از نقطه اکی والان اول به نقطه اکی والان دوم $7/5\text{mL}$ باشد، مقدار سود و سدیم کربنات را محاسبه کنید؟
- ۸) حجم نهائی اسید کلریدریک 0.1N برای تیتراسیون مخلوطی از سدیم کربنات و سدیم بی‌کربنات 27mL می‌باشد. اگر این تیتراسیون با 10mL از اسید به ختم عمل معرف فنل فتالئین برسد، مقدار هر جزء در ترکیب را حساب کنید؟

نمونه سؤالات تشکیل کمپلکس

۱- یک نمونه خون تا حجم ۲L رقیق شد. پس از بافری کردن آن برای تثبیت $\text{pH}=10$ ، یک حجم ۱۰mL با CaC_2O_4 از ۲۶/۸mL EDTA، ۰/۰۰۳ مولار تیترومی شود. کلسیم موجود در دومین حجم ۱۰ mL به صورت CaC_2O_4 جدا شده و سپس در اسید حل و با ۱۱/۶mL از محلول EDTA تیترومی شود. میلی گرم کلسیم و منیزیم را تعیین کنید؟

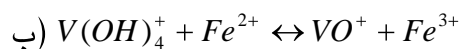
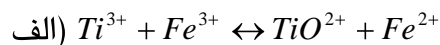
۲- محلولی از EDTA با انحلال حدود ۴g نمک دی سدیم در آب و رساندن حجم محلول بوسیله آب به حدود ۱L تهیه می شود. $42/35\text{mL}$ از این محلول لازم است تا 50mL از یک استاندارد را که شامل $0/76\text{g}$ از MgCO_3 در لیتر است تیترو کند. مولاریته محلول EDTA را محاسبه نمائید؟

۳- تیتراسیون 25mL از یک نمونه آب معدنی در $\text{pH}=10$ ، $18/8\text{mL}$ از محلول EDTA، ۰/۰۱ مولار لازم دارد. یک حجم 50mL از آب معدنی به شدت قلیائی شد تا منیزیم موجود در آن بصورت Mg(OH)_2 رسوب کند. تیتراسیون در حضور شناساگر خاص کلسیم $31/5\text{mL}$ محلول EDTA را لازم دارد. ppm مربوط به CaCO_3 و MgCO_3 در آب معدنی را حساب کنید؟

۴- کروم ($d = 7/1\text{g/cm}^3$) رسوب داده شده روی سطح $9/75\text{cm}^2$ بوسیله هیدروکلریک اسید حل و تا 100mL رقیق می شود. یک حجم 25mL در $\text{pH}=5$ بافری می شود و 50mL از EDTA ۰/۰۰۸ مولار به آن اضافه می گردد. تیتراسیون زیادی واکنشگر کی لیت ساز به $7/36\text{mL}$ از Zn^{2+} ، ۰/۰۱ مولار نیاز دارد. ضخامت متوسط صفحه کروم را حساب کنید؟

نمونه سؤالات مقدمه ای در الکتروشیمی

۱- واکنش های زیر را موازنه کنید؟



۲- پتانسیل یک الکترود نقره در تماس با هر یک از محلول های زیر را تعیین نمایید؟

الف) KI، $6 \times 10^{-3} M$ که با AgI سیر شده است.

ب) تهیه شده توسط مخلوط کردن ۳۰ mL از $AgNO_3$ ، $0.1 M$ با ۲۰ mL از NaCl، $0.1 M$.

ج) تهیه شده توسط مخلوط کردن ۳۰ mL از $AgNO_3$ ، $0.1 M$ با ۲۰ mL از $MgCl_2$ ، $0.1 M$.

۳- پتانسیل الکترود پلاتین در تماس با هر یک از محلول های زیر را محاسبه کنید.

الف) Cr^{3+} ، $0.05 M$ و Cr^{2+} ، $0.15 M$.

ب) $K_4Fe(CN)_6$ ، $0.07 M$ و $K_3Fe(CN)_6$ ، $0.02 M$.

ج) تهیه شده توسط مخلوط کردن ۳۰ mL از $SnCl_2$ ، 0.05 مولار با ۴۰ mL از $FeCl_3$ ، $0.08 M$.

د) تهیه شده توسط مخلوط کردن ۳۰ mL از $K_2Cr_2O_7$ ، 0.01 مولار با ۵۰ mL از $FeCl_2$ ، $0.05 M$ ، pH محلول

حاصل یک است.

۴- پتانسیل الکترود را برای نیم سلولهای زیر محاسبه کنید؟ نشان دهید که اگر نیم سلول با الکترود هیدروژن

استاندارد (SHE) در یک سلول گالوانی جفت شود، به عنوان آند عمل خواهد کرد یا به عنوان کاتد:

الف) $Pb / Pb^{2+} (0.06 M)$ ب) $Pt / Sn^{4+} (0.083 M), Sn^{2+} (0.0178 M)$

ج) $Pt, H_2 (780 torr) / HCl (0.137 M)$ د) $Cu / CuI (sat'd), I^- (0.1 M)$

۵- برای هر یک از سلولهای زیر:

الف) پتانسیل سلول را حساب کنید و بگوئید سلول گالوانی است یا الکترولیتی؟

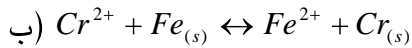
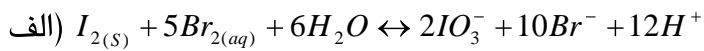
ب) واکنش سلول را بنویسید و جهتی را که واکنش در آن جهت خود به خود انجام میشود، مشخص کنید؟

الف) $Ni | Ni^{2+} (0.04 M) || Co^{2+} (0.02 M) | Co$

ب) $Pt | Sn^{2+} (0.02 M), Sn^{4+} (0.01 M) || Ce^{3+} (0.04 M), Ce^{4+} (0.06 M) | Pt$

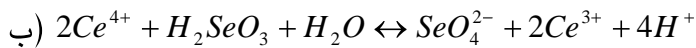
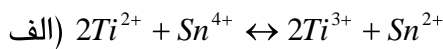
نمونه سؤالات تیتراسیونهای اکسایش-احیا

۱- مقدار E° را برای هر یک از واکنش های زیر بدست آورید؟



۲- پتانسیل سیستم های زیر در نقطه اکی والان را حساب کنید؟ در صورت نیاز، $[H^+] = 1M$ در نظر بگیرید.

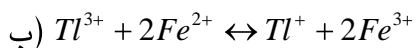
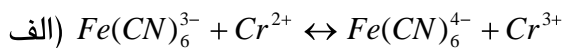
ثابت تعادل هر واکنش را محاسبه کنید؟



۳- غلظت نقطه هم ارزی هر گونه را در موارد زیر محاسبه کنید. عامل اکسنده تیتранت و عامل کاهنده آنالیت

است. در صورت نیاز، غلظت آنالیت اولیه و تیتранت را 0.02 مولار و pH را در طی تیتراسیون برابر یک در

نظر بگیرید؟



۴- پتانسیل هر یک از محلولهای زیر را پس از مخلوط کردن محاسبه کنید؟ در صورت نیاز فرض کنید که pH

طی تیتراسیون $1/0$ است.

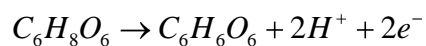
الف) 50 میلی لیتر از Cr^{2+} ، 0.1 مولار با 10 میلی لیتر Fe^{3+} ، 0.2 مولار

ب) 40 میلی لیتر از V^{2+} ، 0.15 مولار با 50 میلی لیتر Sn^{4+} ، 0.12 مولار

ج) 50 میلی لیتر از $Fe(CN)_6^{4-}$ ، 0.12 مولار با 15 میلی لیتر Tl^{3+} ، 0.25 مولار

۵- ویتامین C (اسکوربیک اسید، جرم مولکولی = ۱۷۶) یک واکنشگر احیا کننده بوده و بصورت زیر واکنش

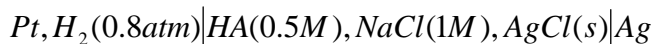
می دهد:



مقدار ویتامین C با اکسید کردن آن بوسیله I_2 اندازه گیری می شود. یک نمونه ۲۰۰ میلی لیتری از یک نوشیدنی حاوی ویتامین C اسیدی شده و ۱۰ میلی لیتر محلول ید $0.05M$ به آن افزوده میشود. بعد از کامل شدن واکنش، ید اضافی بوسیله $38/62$ میلی لیتر تیوسولفات سدیم 0.012 مولار تیترا میشود. میلی گرم اسکوربیک اسید در میلی لیتر نمونه را بدست آورید؟

نمونه سئوالات روش پتانسیومتری

۱- پتانسیل سلول گالوانی زیر ۰/۵۶۸ ولت است. ثابت تفکیک اسید HA را محاسبه کنید؟



۲- سلول زیر را در نظر بگیرید:

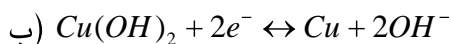
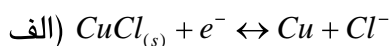


الف) معادله ای استخراج کنید که پتانسیل سلول را به pH محلول آندی ارتباط دهد؟

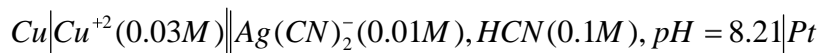
ب) اگر محفظه آندی نسبت به HCl، ۰/۰۱ مولار باشد، پتانسیل سلول چقدر است؟

ج) اگر محفظه آندی نسبت به NaOH، ۰/۰۵ مولار باشد، پتانسیل سلول چقدر است؟

۳- با استفاده از جدول پتانسیل های استاندارد و ثابتهای حاصلضرب حالیت مقدار E° را برای واکنشهای زیر محاسبه کنید؟

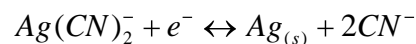


۴- ولتاژ سلول زیر را بدست آورید؟

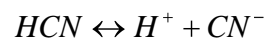


در صورتی که

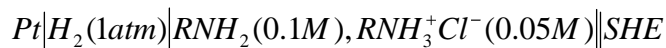
$$E^\circ = -0.31V$$



$$pK_a = 9.21$$



۵- اگر پتانسیل سلول زیر ۰/۴۹ ولت باشد، مقدار K_b را برای باز RNH_2 بدست آورید؟



جدول نشانه های شیمیایی و جرمهای اتمی تقریبی عناصرها به ترتیب حروف الفبا

جرم اتمی	عدد اتمی	نشانه عنصر	نام عنصر
۱۰۶/۵	۴۶	Pd	پالادیم
۳۹	۱۹	K	پتاسیم
۱۴۱	۵۹	Pr	پراسئودیمیم
۲۳۱	۹۱	Pa	پروتاکتینیم
۱۴۷	۶۱	Pm	پرومتیم
۱۹۵	۷۸	Pt	پلاتین
۲۴۲	۹۴	Pu	پلوتونیم
۲۱۰	۸۴	Po	پولونیم
۲۰۴	۸۱	Tl	تالیم
۱۸۱	۷۳	Ta	تانтал
۱۵۹	۶۵	Tb	تریم
۹۹	۴۳	Tc	تکنسیم
۱۲۷/۵	۵۲	Te	تلور
۱۸۴	۷۴	W	تنگستن
۲۳۲	۹۰	Th	توریم
۱۶۹	۶۹	Tm	تولیم
۴۷	۲۲	Ti	تیتانیوم
۲۰۰/۵	۸۰	Hg	جیوه
۱۶۲/۵	۶۶	Dy	دیسپرونیم
۲۲۲	۸۶	Rn	رادون
۲۲۶	۸۸	Ra	رادیوم
۱۸۶	۷۵	Re	رنیم
۸۵/۵	۳۷	Rb	روبیدیم
۱۰۱	۴۴	Ru	روتنیم
۱۰۳	۴۵	Rh	رودیم
۶۵	۳۰	Zn	روی

جرم اتمی	عدد اتمی	نشانه عنصر	نام عنصر
۷۵	۳۳	As	آرسنیک
۴۰	۱۸	Ar	آرگون
۲۲۷	۸۹	Ac	آکتینیم
۲۷	۱۳	Al	آلومینوم
۵۶	۲۶	Fe	آهن
۱۶۷	۶۸	Er	اریتم
۱۵۲	۶۳	Eu	اروپیم
۲۱۰	۸۵	At	استاتین
۸۷/۵	۳۸	Sr	استرانسیم
۴۵	۲۱	Sc	اسکاندیم
۱۹۰	۷۶	Os	اسمیم
۱۶	۸	O	اکسیژن
۲۴۳	۹۵	Am	امریسیم
۱۲۱/۵	۵۱	Sb	انتیموان
۲۳۸	۹۲	U	اورانیم
۱۷۳	۷۰	Yb	ایتربیم
۸۹	۳۹	Y	ایتربیم
۱۹۲	۷۷	Ir	ایریدیم
۱۱۴/۵	۴۹	In	ایندیم
۲۵۴	۹۹	Es	اینشتینیم
۱۳۷	۵۶	Ba	باریم
۲۴۹	۹۷	Bk	برکلیم
۸۰	۳۵	Br	برم
۹	۴	Be	بریلیم
۱۱	۵	B	بور
۲۰۹	۸۳	Bi	بیسموت

جرم اتمی	عدد اتمی	نشانه عنصر	نام عنصر
۳۲	۱۶	S	گوگرد
۱۳۹	۵۷	La	لانتان
۱۷۵	۷۱	Lu	لوتسیم
۲۵۷	۱۰۳	Lw (Lr)	لورنسیم
۷	۳	Li	لیتیم
۶۳/۵	۲۹	Cu	مس
۲۵۶	۱۰۱	Md	مندلویم
۵۵	۲۵	Mn	منگنز
۲۴	۱۲	Mg	منیزیم
۹۶	۴۲	Mo	مولیبدن
۱۴۴	۶۰	Nd	نئودیمیم
۲۰	۱۰	Ne	نئون
۲۳۷	۹۳	Np	نپتونیم
۱۰۸	۴۷	Ag	نقره
۲۵۴	۱۰۲	No	نوبلیوم
۱۴	۷	N	نیتروژن
۵۸/۵	۲۸	Ni	نیکل
	۱۰۶	(Ns)	نیلزبوهریم
۹۳	۴۱	Nb	نیوبیم
۱۷۸/۵	۷۲	Hf	هافنیم
	۱۰۵	Ha (Ra)	هانیم (رادرفوردیم)
۴	۲	He	هلیوم
۱۶۵	۶۷	Ho	هولمیم
۱	۱	H	هیدروژن
۵۱	۲۳	V	وانادیم
۱۲۷	۵۳	I	ید

جرم اتمی	عدد اتمی	نشانه عنصر	نام عنصر
۹۱	۴۰	Zr	زیرکنیم
۷۲/۵	۳۲	Ge	ژرمانیوم
۱۵۰/۵	۶۲	Sm	ساماریوم
۲۳	۱۱	Na	سدیم
۲۰۷	۸۲	Pb	سرب
۱۴۰	۵۸	Ce	سریوم
۱۳۳	۵۵	Cs	سزیم
۷۹	۳۴	Se	سلنیم
۲۸	۱۴	Si	سیلیسیم
۱۹۷	۷۹	Au	طلا
۲۲۳	۸۷	Fr	فرانسیم
۲۵۳	۱۰۰	Fm	فرمیم
۳۱	۱۵	P	فسفر
۱۹	۹	F	فلوئور
۱۱۸/۵	۵۰	Sn	قلع
۱۱۲/۵	۴۸	Cd	کادمیم
۲۵۱	۹۸	Cf	کالیفورنیم
۵۹	۲۷	Co	کوبالت
۱۲	۶	C	کربن
۵۲	۲۴	Cr	کروم
۸۳/۵	۳۶	Kr	کریپتون
۳۵/۵	۱۷	Cl	کلر
۴۰	۲۰	Ca	کلسیم
۲۶۴	۱۰۴	Ku	کورچاتوویم
۲۴۷	۹۶	Cm	کوریم
۱۵۷	۶۴	Gd	گادولینیم
۶۹/۵	۳۱	Ga	گالیم
۱۳۱	۵۴	Xe	گزنون (زنون)

ثابت تفکیک اسیدها در ۲۵°C

k _a	فرمول	نام اسید
	H ₃ AsO ₄	آرسنیک
۶/۰×۱۰ ^{-۳}		K ₁
۱/۰۵×۱۰ ^{-۷}		K ₂
۳/۰×۱۰ ^{-۱۲}		K ₃
	H ₃ AsO ₃	آرسنو
۶/۰×۱۰ ^{-۱۰}		K ₁
۳/۰×۱۰ ^{-۱۴}		K ₂
۱/۷۵×۱۰ ^{-۵}	CH ₃ COOH	استیک
	H ₂ C ₂ O ₄	اکزالیک
۵/۳۶×۱۰ ^{-۲}		K ₁
۵/۴۲×۱۰ ^{-۵}		K ₂
۶/۱۴×۱۰ ^{-۵}	C ₆ H ₅ COOH	بنزویک
۱/۵۱×۱۰ ^{-۵}	CH ₃ CH ₂ CH ₂ COOH	۱-بوتانویک
۵/۸۳×۱۰ ^{-۱۰}	H ₃ BO ₃	بوریک
۱/۳۴×۱۰ ^{-۵}	CH ₃ CH ₂ COOH	پروپانویک
	H ₅ IO ₆	پریدیک
۲/۴×۱۰ ^{-۲}		K ₁
۵/۰×۱۰ ^{-۹}		K ₂
۳/۲۴×۱۰ ^{-۳}	CH ₃ COCO ₂ H	پیروویک
۵/۱×۱۰ ^{-۱}	(NO ₂) ₃ C ₆ H ₂ OH	پیکریک
	[CH(OH)COOH] ₂	تارتاریک
۹/۲۰×۱۰ ^{-۴}		K ₁
۴/۳۱×۱۰ ^{-۵}		K ₂
۱/۲۹×۱۰ ^{-۱}	CCl ₃ COOH	تری کلرو استیک
	H ₄ Y	EDTA
۱/۰×۱۰ ^{-۲}		K ₁
۲/۱×۱۰ ^{-۳}		K ₂
۶/۹×۱۰ ^{-۷}		K ₃
۵/۵×۱۰ ^{-۱۱}		K ₄
۱/۰۵×۱۰ ^{-۳}	C ₆ H ₄ (OH)COOH	سالیسیلیک
۱/۰۳×۱۰ ^{-۱}	H ₂ NSO ₃ H	سولفامیک

K_a	فرمول	نام اسید
	H_2SO_4	سولفوریک
قوی		K_1
$1/2 \times 10^{-2}$		K_2
	H_2SO_3	سولفورو
$1/72 \times 10^{-2}$		K_1
$6/43 \times 10^{-4}$		K_2
	$HOOC(OH)C(CH_2COOH)_2$	سیتریک
$7/45 \times 10^{-4}$		K_1
$1/73 \times 10^{-6}$		K_2
$4/0.2 \times 10^{-7}$		K_3
	$C_6H_4(COOH)_2$	ارتوفتالیک
$1/12 \times 10^{-3}$		K_1
$3/91 \times 10^{-6}$		K_2
$1/77 \times 10^{-4}$	$HCOOH$	فرمیک
	H_3PO_4	فسفریک
$7/11 \times 10^{-3}$		K_1
$6/34 \times 10^{-4}$		K_2
$4/2 \times 10^{-13}$		K_3
	H_3PO_3	فسفرو
$1/0 \times 10^{-2}$		K_1
$2/6 \times 10^{-7}$		K_2
$1/0 \times 10^{-10}$	C_6H_5OH	فنل
	$C_2H_2(COOH)_2$	فوماریک
$9/6 \times 10^{-4}$		K_1
$4/1 \times 10^{-6}$		K_2
	H_2CO_3	کربنیک
$4/45 \times 10^{-7}$		K_1
$4/7 \times 10^{-11}$		K_2
$1/36 \times 10^{-3}$	$CH_2ClCOOH$	کلرواستیک
$1/48 \times 10^{-4}$	$HOCH_2COOH$	گلیکولیک
$1/37 \times 10^{-4}$	$CH_3CH(OH)COOH$	لاکتیک
	$C_2H_2(COOH)_2$	مالئیک
$1/2 \times 10^{-2}$		K_1
$5/96 \times 10^{-7}$		K_2
K_a	فرمول	نام اسید
	$CH_2(COOH)_2$	مالونیک
$1/40 \times 10^{-3}$		K_1
$2/0.1 \times 10^{-6}$		K_2
$5/1 \times 10^{-4}$	HNO_2	نیترو
$3/0 \times 10^{-8}$	$HOCl$	هیپوکلرو
$1/9 \times 10^{-6}$	HN_3	هیدرازوئیک

	H ₂ S	هیدروژن سولفید
$5/7 \times 10^{-8}$		K ₁
$1/2 \times 10^{-10}$		K ₂
$2/1 \times 10^{-9}$	HCN	هیدروژن سیانید
$7/2 \times 10^{-4}$	HF	هیدروژن فلورید
$1/7 \times 10^{-1}$	HIO ₃	یودیک

ثابت تفکیک بازها در ۲۵°C

K _b	فرمول	نام
$1/76 \times 10^{-5}$	NH ₃	آمونیاک
$3/94 \times 10^{-10}$	C ₆ H ₅ NH ₂	آنیلین
$3/18 \times 10^{-5}$	HOCH ₂ CH ₂ NH ₂	اتانول آمین
$4/28 \times 10^{-4}$	C ₂ H ₅ NH ₂	اتیل آمین
	H ₂ NCH ₂ CH ₂ NH ₂	اتیلن دی آمین
$8/5 \times 10^{-5}$		K ₁
$7/1 \times 10^{-8}$		K ₂
$4/0 \times 10^{-4}$	C ₄ H ₉ NH ₂	بوتیل آمین
$1/3 \times 10^{-3}$	C ₅ H ₁₁ N	پی پیریدین
$1/7 \times 10^{-9}$	C ₅ H ₅ N	پیریدین
$6/25 \times 10^{-5}$	(CH ₃) ₃ N	تری متیل آمین
$4/8 \times 10^{-4}$	CH ₃ NH ₂	متیل آمین
$1/3 \times 10^{-6}$	NH ₂ NH ₂	هیدرازین
$1/07 \times 10^{-8}$	HONH ₂	هیدروکسیل آمین

ثابت حاصلضرب انحلال پذیری در ۲۵°C

نام ترکیب	فرمول شیمیایی	Ksp
آلومینیم هیدروکسید	Al(OH) ₃	$۲/۰ \times ۱۰^{-۳۲}$
آهن (II) سولفید	FeS	$۶/۰ \times ۱۰^{-۱۸}$
آهن (II) هیدروکسید	Fe(OH) ₂	$۸/۰ \times ۱۰^{-۱۶}$
آهن (III) هیدروکسید	Fe(OH) ₃	$۴/۰ \times ۱۰^{-۳۸}$
استرانسیم اکسالات	SrC ₂ O ₄	$۵/۶ \times ۱۰^{-۸}$
استرانسیم سولفات	SrSO ₄	$۳/۲ \times ۱۰^{-۷}$
باریم اکسالات	BaC ₂ O ₄	$۲/۳ \times ۱۰^{-۸}$
باریم سولفات	BaSO ₄	$۱/۳ \times ۱۰^{-۱۰}$
باریم کربنات	BaCO ₃	$۵/۱ \times ۱۰^{-۹}$
باریم کرومات	BaCrO ₄	$۱/۲ \times ۱۰^{-۱۰}$
باریم منگنات	BaMnO ₄	$۲/۵ \times ۱۰^{-۱۰}$
باریم پدات	Ba(IO ₃) ₂	$۱/۵۷ \times ۱۰^{-۹}$
بیسموت اکسید کلرید	BiOCl	$۷/۰ \times ۱۰^{-۹}$
بیسموت اکسید هیدروکسید	BiOOH	$۴/۰ \times ۱۰^{-۱۰}$
تالیم (I) کلرید	TlCl	$۱/۷ \times ۱۰^{-۴}$
تالیم (I) سولفید	Tl ₂ S	$۱/۰ \times ۱۰^{-۲۲}$
جیوه (I) برومید	Hg ₂ Br ₂	$۵/۸ \times ۱۰^{-۲۳}$
جیوه (I) کلرید	Hg ₂ Cl ₂	$۱/۳ \times ۱۰^{-۱۸}$
جیوه (I) یدید	Hg ₂ I ₂	$۴/۵ \times ۱۰^{-۲۹}$
روی اکسالات	ZnC ₂ O ₄	$۷/۵ \times ۱۰^{-۹}$
روی سولفید	ZnS	$۴/۵ \times ۱۰^{-۲۴}$
روی هیدروکسید	Zn(OH) ₂	$۱/۲ \times ۱۰^{-۱۷}$
سرب (II) اکسالات	PbC ₂ O ₄	$۴/۸ \times ۱۰^{-۱۰}$
سرب (II) سولفات	PbSO ₄	$۱/۶ \times ۱۰^{-۸}$
سرب (II) سولفید	PbS	$۷/۰ \times ۱۰^{-۲۸}$
سرب (II) کربنات	PbCO ₃	$۳/۳ \times ۱۰^{-۱۴}$
سرب (II) کرومات	PbCrO ₄	$۱/۸ \times ۱۰^{-۱۴}$
سرب (II) کلرید	PbCl ₂	$۱/۶ \times ۱۰^{-۵}$
سرب (II) هیدروکسید	Pb(OH) ₂	$۲/۵ \times ۱۰^{-۱۶}$
سرب (II) یدید	PbI ₂	$۷/۱ \times ۱۰^{-۹}$
کادمیم اکسالات	CdC ₂ O ₄	$۹/۰ \times ۱۰^{-۸}$
کادمیم سولفید	CdS	$۲/۰ \times ۱۰^{-۲۸}$
کادمیم کربنات	CdCO ₃	$۲/۵ \times ۱۰^{-۱۴}$
کادمیم هیدروکسید	Cd(OH) ₂	$۵/۹ \times ۱۰^{-۱۵}$
کلسیم اکسالات	CaC ₂ O ₄	$۲/۳ \times ۱۰^{-۹}$
کلسیم سولفات	CaSO ₄	$۲/۶ \times ۱۰^{-۵}$
کلسیم فلورئورید	CaF ₂	$۴/۹ \times ۱۰^{-۱۱}$
کلسیم کربنات	CaCO ₃	$۴/۸ \times ۱۰^{-۹}$

$6/2 \times 10^{-12}$	$\text{La}(\text{IO}_3)_3$	لانتانیم یدات
$5/2 \times 10^{-9}$	CuBr	مس (I) برمید
$1/2 \times 10^{-6}$	CuCl	مس (I) کلرید
$1/1 \times 10^{-12}$	CuI	مس (I) یدید
$4/8 \times 10^{-10}$	CuSCN	مس (I) تیوسیانات
$1/6 \times 10^{-19}$	$\text{Cu}(\text{OH})_2$	مس (II) هیدروکسید
$6/0 \times 10^{-36}$	CuS	مس (II) سولفید
$1/9 \times 10^{-12}$	$\text{Mn}(\text{OH})_2$	منگنز (II) هیدروکسید
$3/0 \times 10^{-13}$	MnS	منگنز (II) سولفید
$3/0 \times 10^{-13}$	MgNH_4PO_4	منیزیم آمونیوم فسفات
$8/6 \times 10^{-20}$	MgC_2O_4	منیزیم اکسالات
$1/0 \times 10^{-20}$	MgCO_3	منیزیم کربنات
$1/8 \times 10^{-11}$	$\text{Mg}(\text{OH})_2$	منیزیم هیدروکسید
$1/0 \times 10^{-22}$	Ag_3AsO_4	نقره (I) آرسنات
$3/5 \times 10^{-11}$	$\text{Ag}_2\text{C}_2\text{O}_4$	نقره (I) اکسالات
$5/2 \times 10^{-13}$	AgBr	نقره (I) برومید
$1/1 \times 10^{-12}$	AgSCN	نقره (I) تیوسیاناتات
$6/0 \times 10^{-20}$	Ag_2S	نقره (I) سولفید
$7/2 \times 10^{-11}$	AgCN	نقره (I) سیانید
$8/1 \times 10^{-12}$	Ag_2CO_3	نقره (I) کربنات
$1/82 \times 10^{-10}$	AgCl	نقره (I) کلرید
$1/1 \times 10^{-12}$	Ag_2CrO_4	نقره (I) کرومات
$3/0 \times 10^{-8}$	AgIO_3	نقره (I) یدات
$8/3 \times 10^{-17}$	AgI	نقره (I) یدید

پتانسیل احیا در ۲۵°C (به ترتیب عنصر)

عنصر	بالاترین حالت اکسایش	+ne	پائین ترین حالت اکسایش	E°(mv)
آرسنیک	$H_3AsO_4 + 2H^+$	+2e	$H_3AsO_3 + H_2O$	+۰/۵۵۹
آلومینیم	Al^{3+}	+3e	Al	-۱/۱۱۲
آنتیموان	$Sb_2O_5 + 6H^+$	+4e	$2SbO^+ + 3H_2O$	+۰/۵۸۱
آهن	Fe^{2+}	+2e	Fe	-۰/۴۴۰
	Fe^{3+}	+e	Fe^{2+}	+۰/۷۷۱
	$[Fe(CN)_6]^{3-}$	+e	$[Fe(CN)_6]^{4-}$	+۰/۳۶
اکسیژن	$O_2 + 2H^+$	+2e	H_2O_2	+۰/۱۸۲
	$O_2 + 4H^+$	+4e	$2H_2O$	+۱/۲۲۹
	$O_3 + 2H^+$	+2e	$O_2 + H_2O$	+۲/۰۷
	$HO_2^- + H_2O$	+2e	$3OH^-$	+۰/۸۸
اورانیم	$UO_2^{2+} + 4H^+$	+e	$U^{4+} + 2H_2O$	+۰/۳۳۴
باریم	Ba^{2+}	+2e	Ba	-۲/۹۰۶
برم	$Br_{2(aq)}$	+2e	$2Br^-$	+۱/۰۸۷
	$Br_{2(l)}$	+2e	$2Br^-$	+۱/۰۶۵
	$BrO_3^- + 6H^+$	+5e	$1/2Br_2 + 3H_2O$	+۱/۵۲
	$BrO_3^- + 6H^+$	+6e	$Br^- + 3H_2O$	+۱/۴۴
بیسموت	$BiCl_4^-$	+3e	$Bi + 4Cl^-$	+۰/۱۶
	$BiO^+ + 2H^+$	+3e	$Bi + H_2O$	+۰/۳۲۰
پالادیم	Pd^{2+}	+2e	Pd	+۰/۹۸۷
پتاسیم	K^+	+e	K	-۲/۹۲۵
پلاتین	$[PtCl_4]^{2-}$	+2e	$Pt + 4Cl^-$	+۰/۷۳
	$[PtCl_6]^{2-}$	+2e	$[PtCl_4]^{2-} + 2Cl^-$	+۰/۶۸
تالیوم	Tl^+	+e	Tl	-۰/۳۳۶
	Tl^{3+}	+2e	Tl^+	+۱/۲۵
تیتانیم	Ti^{3+}	+e	Ti^{2+}	-۰/۳۶۹
	$TiO^{2+} + 2H^+$	+e	$Ti^{3+} + H_2O$	+۰/۰۹۹
جیوه	Hg^{2+}	+2e	Hg	+۰/۸۵۴
	$2Hg^{2+}$	+2e	Hg_2^{2+}	+۰/۹۲۰
	Hg_2^{2+}	+2e	2Hg	+۰/۷۸۸
	Hg_2Cl_2	+2e	$2Hg + 2Cl^-$	+۰/۲۶۸
	Hg_2SO_4	+2e	$2Hg + SO_4^{2-}$	+۰/۶۱۵
روی	Zn^{2+}	+2e	Zn	-۰/۷۶۳
سدیم	Na^+	+e	Na	-۲/۷۱۴
سرب	Pb^{2+}	+2e	Pb	-۰/۱۲۶
	$PbO_2 + 4H^+$	+2e	$Pb^{2+} + 2H_2O$	+۱/۴۵۵
	$PbSO_4$	+2e	$Pb + SO_4^{2-}$	-۰/۳۵۰
سرم	Ce^{4+}	+e	Ce^{3+}	+۱/۷۰
سلنیم	$H_2SeO_3 + 4H^+$	+4e	$Se + 3H_2O$	+۰/۷۴
	$SeO_4^{2-} + 4H^+$	+2e	$H_2SeO_3 + H_2O$	+۱/۱۵

فلوئور	$F_2 + 2H^+$	+2e	2HF	+۳/۰۶
قلع	Sn^{2+}	+2e	Sn	-۰/۱۳۶
	Sn^{4+}	+2e	Sn^{2+}	+۰/۱۵۴
کادمیم	Cd^{2+}	+2e	Cd	-۰/۴۰۳۰
کبالت	Co^{2+}	+2e	Co	-۰/۲۷۷
	Co^{3+}	+e	Co^{2+}	+۱/۸۰۸
کربن	$2CO_2 + 2H^+$	+2e	$H_2C_2O_4$	-۰/۴۹
کرم	Cr^{3+}	+e	Cr^{2+}	-۰/۴۰۸
	Cr^{3+}	+3e	Cr	-۰/۷۴۴
	$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+$	+6e	$2Cr^{3+} + 7H_2O$	+۱/۳۳
کلر	$Cl_2(g)$	+2e	$2Cl^-$	+۱/۳۵۹
	$HClO + H^+$	+e	$1/2 Cl_2 + H_2O$	+۱/۶۳
	$ClO_3^- + 6H^+$	+5e	$1/2 Cl_2 + 3H_2O$	+۱/۴۷
کلسیم	Ca^{2+}	+2e	Ca	-۲/۸۶۶
گوگرد	$S + 2H^+$	+2e	$H_2S(aq)$	+۰/۱۴۱
	$S_2O_8^{2-}$	+2e	$2SO_4^{2-}$	+۲/۰۱
	$S_4O_6^{2-}$	+2e	$2S_2O_3^{2-}$	+۰/۰۸
	$H_2SO_3 + 4H^+$	+4e	$S + 3H_2O$	+۰/۴۵۰
	$SO_4^{2-} + 4H^+$	+2e	$H_2SO_3 + H_2O$	+۰/۱۷۲
لیتیم	Li^+	+e	Li	-۳/۰۴۵
مس	Cu^+	+e	Cu	+۰/۵۲۱
	Cu^{2+}	+e	Cu^+	+۰/۱۵۳
	Cu^{2+}	+2e	Cu	+۰/۳۳۷
	$Cu^{2+} + I^-$	+e	CuI	+۰/۸۶
	CuI	+e	$Cu + I^-$	-۰/۱۸۵
منگنز	Mn^{2+}	+2e	Mn	-۱/۱۸۰
	Mn^{3+}	+e	Mn^{2+}	+۱/۵۱
	$MnO_2 + 4H^+$	+2e	$Mn^{2+} + 2H_2O$	+۱/۲۳
	MnO_4^-	+e	MnO_4^{2-}	+۰/۵۶۴
	$MnO_4^- + 4H^+$	+3e	$MnO_2 + 2H_2O$	+۱/۶۹۵
	$MnO_4^- + 8H^+$	+5e	$Mn^{2+} + 4H_2O$	+۱/۵۱
منیزیم	Mg^{2+}	+2e	Mg	-۲/۳۶۳
نقره	Ag^+	+e	Ag	+۰/۷۹۹
	$Ag(S_2O_3)_2^{3-}$	+e	$Ag + 2S_2O_3^{2-}$	+۰/۰۱۷
	AgBr	+e	$Ag + Br^-$	+۰/۰۷۳
	AgCl	+e	$Ag + Cl^-$	+۰/۲۲۲
	$Ag(CN)_2$	+e	$Ag + 2CN^-$	-۰/۳۱
	Ag_2CrO_4	+2e	$2Ag + CrO_4^{2-}$	+۰/۴۴۶
	AgI	+e	$Ag + I^-$	-۰/۱۵۱
نیترودن	$N_2 + 5H^+$	+4e	$N_2H_5^+$	-۰/۲۳
	$HNO_2 + H^+$	+e	$NO + H_2O$	+۱/۰۰
	$NO_3^- + 3H^+$	+2e	$HNO_2 + H_2O$	+۰/۹۴
نیکل	Ni^{2+}	+2e	Ni	-۰/۲۵۰

وانادیوم	V^{3+}	+e	V^{2+}	-۰/۲۵۶
	$VO^{2+} + 2H^+$	+e	$V^{3+} + H_2O$	+۰/۲۵۹
	$V(OH)_4^+ + 2H^+$	+e	$VO^{2+} + 3H_2O$	+۱/۰۰
هیدروژن	$2H^+$	+2e	H_2	+۰/۰۰۰
ید	I_2	+2e	$2I^-$	+۰/۵۳۵۵
	I_3^-	+2e	$3I^-$	+۰/۵۳۶
	$H_5IO_6 + H^+$	+2e	$IO_3^- + 3H_2O$	+۱/۶۰۱
	$IO_3^- + 6H^+$	+5e	$1/2I_2 + 3H_2O$	+۱/۱۷۸

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.