جواب مسائل

	عامل اکسنده	عامل کاهنده
۱۴-۰۱ (الف)	$Cl_2 + 2e \rightleftharpoons 2Cl^-$	$2I^- \rightleftharpoons I_2 + 2e$
(ب)	$Ag^+ + e \rightleftharpoons Ag$	$Zn \rightleftharpoons Zn^{2+} + 2e$
(ج)	$Mn^{3+} + e \rightleftharpoons Mn^{2+}$	$H_2 \rightleftharpoons 2H^+ + 2e$
(د)	$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e \rightleftharpoons 2Cr^{3+} + 7H_2O$	$U^{4+} + 2H_2O \rightleftharpoons UO_2^{2+} + 4H^+ + 2e$
(ه)	$V(OH)_4^+ + 2H^+ + e \rightleftharpoons VO^{2+} + 3H_2O$	$V^{2+} + H_2O \rightleftharpoons VO^{2+} + 2H^+ + e$
(و)	$MnO_4^- + 8H^+ + 5e \rightleftharpoons Mn^{2+} + 4H_2O$	$HNO_2 + H_2O \rightleftharpoons NO_3^- + 3H^+ + 2e$
(ز)	$H_2O_2 + 2H^+ + 2e \rightleftharpoons 2H_2O$	$2I^- \rightleftharpoons I_2 + 2e$
(ح)	$Ce^{4+} + e \rightleftharpoons Ce^{3+}$	$H_2O_2 \rightleftharpoons O_2 + 2H^+ + 2e$
(ط)	$IO_3^- + 6H^+ + 5e \rightleftharpoons \frac{1}{2}I_2 + 3H_2O$	$I^- \rightleftharpoons \frac{1}{2}I_2 + e$
(ی)	$Sn^{4+} + 2e \rightleftharpoons Sn^{2+}$	$Ag + I^- \rightleftharpoons AgI + e$

Scanned with CamScanner

۱۴-۰۳- (الف) $Cl_2 + 2I^- \rightleftharpoons 2Cl^- + I_2$

(ب) $2Ag^+ + Zn \rightleftharpoons 2Ag + Zn^{2+}$

(ج) $2Mn^{3+} + H_2 \rightleftharpoons 2Mn^{2+} + 2H^+$

(د) $Cr_2O_7^{2-} + 3U^{4+} + 2H^+ \rightleftharpoons 2Cr^{3+} + 3UO_2^{2+} + H_2O$

(ه) $V(OH)_4^+ + V^{3+} \rightleftharpoons 2VO^{2+} + 2H_2O$

(و) $2MnO_4^- + 5HNO_2 + H^+ \rightleftharpoons 2Mn^{2+} + 5NO_3^- + 3H_2O$

(ز) $2I^- + H_2O_2 + 2H^+ \rightleftharpoons I_2 + 2H_2O$

(ح) $2Ce^{4+} + H_2O_2 \rightleftharpoons O_2 + 2Ce^{3+} + 2H^+$

(ط) $IO_3^- + 5I^- + 6H^+ \rightleftharpoons 3I_2 + 3H_2O$

(ی) $Sn^{2+} + 2Ag + 2I^- \rightleftharpoons Sn^{2+} + 2AgI$

۱۴-۰۵- (الف) $fw\ Cl_2/2$

(ب) $fw\ Ag^+$

(ج) $fw\ Mn^{3+}$

(د) $fw\ Cr_2O_7^{2-}/6$

(ه) $fw\ V(OH)_4^+$

(و) $fw\ MnO_4^-/5$

(ز) $fw\ H_2O_2/2$

(ح) $fw\ Ce^{4+}$

(ط) $fw\ IO_3^-/5$

(ی) $fw\ Sn^{4+}/2$

۱۴-۰۷- (الف) 7×10^{27}

(ب) 7×10^{52}

(ج) 1×10^{51}

(د) 10^{101}

(ه) 7×10^{10}

(و) 10^{96}

(ز) 9×10^{41}

(ح) 4×10^{25}

(ط) 8×10^{55}

(ی) $2{,}1 \times 10^{10}$

۱۴-۰۹- (الف) $0{,}691\ V$

(ب) $0{,}200\ V$

(ج) $0{,}500\ V$

(د) $-0{,}190\ V$

(ه) $0{,}494\ V$

۱۴-۱۱- (الف) $-0{,}216\ V$

(ب) $0{,}71\ V$

(ج) $0{,}129\ V$

(د) $-0{,}107\ V$

(ه) $0{,}604\ V$

(و) $0{,}876\ V$

Scanned with CamScanner

۱۴-۱۳. (الف) ۰ر۳۱۲ V، آند (ب) ۰ر۰۹۸ V، آند
(ج) ۰ر۰۸۰ V، کاتد (د) ۰ر۳۱۸ V، آند
(ه) ۰ر۰۵۹۱ V، آند

۱۴-۱۵. $Cr^{3+} < Cd^{2+} < Ag(CN)_2^- < H^+ < Fe(CN)_6^{3-} < Fe^{3+} < O_2 < Ce^{4+} < F_2$

۱۴-۱۷. (الف) چپ؛ (ب) چپ؛ (ج) چپ؛ (د) راست؛ (ه) راست؛

۱۴-۱۹. (الف) ۰ر۳۳۶ V — ؛ Cd آند در یك سلول گالوانی
(ب) ۰ر۶۵۷ V — ؛ Ag آند در یك سلول گالوانی
(ج) ۰ر۵۷۱ V — ؛ Ag آند در یك سلول گالوانی
(د) ۲ر۱۲۱ V — ؛ Zn آند در یك سلول گالوانی
(ه) ۰ر۱۷۷ V؛ $Ag|AgCl$، $KCl\ (1ر00M)\ (s)$، آند در یك سلول گالوانی

۱۴-۲۱. تمام سلولها گالوانی هستند.
(الف) ۰ر۵۳۳ V، (ب) ۰ر۳۳۹ V، (ج) ۰ر۱۶۱ V
(د) ۰ر۵۵۹ V، (ه) ۰ر۳۰۰ V

۱۴-۲۳. $[Ag^+] = 2ر6 \times 10^{-16}$ و $K_{SP} = 3ر3 \times 10^{-17}$

۱۴-۲۵. ۰ر۱۷۵ V —

۱۴-۲۷. $1ر8 \times 10^{-4}$

۱۴-۲۹. ۰ر۹۸۲ V —

۱۴-۳۱. 8×10^{13}

۱۴-۳۳. $6ر6 \times 10^{-4}$

۱۴-۳۵. ۱ر۱۰۴ V —

۱۴-۳۷. (الف) ۱ر۱۹۸ V —، (ب) ۲ر۶۲ V —

فصل ۱۵

۱۵-۱. (الف) ۰ر۳۶۰ V (ب) ۰ر۷۵۱ V
(ج) ۱ر۲۸ V (د) ۰ر۸۲۱ V

Scanned with CamScanner

(ه) ۰٫۳۳۶ V

۱۵-۳. (الف) 8×10^{20} (ب) 1×10^{31}
(ج) 10^{96} (د) 7×10^{17}
(ه) $1{,}5 \times 10^{13}$

۱۵-۵. (الف) $3{,}2 \times 10^{-9} M$ (ب) $2 \times 10^{-19} M$
(ج) $4 \times 10^{-16} M$ (د) $7{,}8 \times 10^{-13} M$
(ه) $9{,}9 \times 10^{-9} M$

۱۵-۷.

حجم، mL	(الف)	(ب)	(ج)	(د)	(ه)
۰٫۵	۰٫۷۹۹	۰٫۲۳۷	۰٫۸۶	۰٫۵۰۴	۰٫۱۴۰
۱۵٫۰	۰٫۷۴۳	۰٫۲۶۶	۰٫۸۹	۰٫۵۳۲	۰٫۱۶۸
۱۹٫۰	۰٫۶۹۵	۰٫۲۸۹	۰٫۹۲	۰٫۵۵۶	۰٫۱۹۲
۲۰٫۰	۰٫۳۶۰	۰٫۷۵۱	۱٫۲۸	۰٫۸۲۱	۰٫۳۳۶
۲۱٫۰	۰٫۱۹۲	۱٫۲۱	۱٫۴۳	۱٫۰۸۵	۰٫۴۷۹
۲۵٫۰	۰٫۱۷۲	۱٫۲۳	۱٫۴۴	۱٫۱۰۷	۰٫۵۰۰
۳۰٫۰	۰٫۱۶۳	۱٫۲۴	۱٫۴۴	۱٫۱۲۵	۰٫۵۰۹

(E (درمقابل SHE) به ولت V)

۱۵-۹.

حجم، mL	E، V	حجم، mL	E، V
۰٫۵	۰٫۳۳۱	۳۵٫۰	۱٫۰۳
۱۵٫۰	۰٫۳۸۷	۳۹٫۰	۱٫۰۸
۱۹٫۰	۰٫۴۳۵	۴۰٫۰	۱٫۴۲
۲۰٫۰	۰٫۶۸	۴۱٫۰	۱٫۴۹
۲۱٫۰	۰٫۹۲	۴۵٫۰	۱٫۵۰
۲۶٫۰	۰٫۹۸	۵۰٫۰	۱٫۵۱

Scanned with CamScanner

فصل ۱۶

۱۶-۰۱ (الف) $2V(OH)_4^+ + C_2O_4^{2-} + 4H^+ \rightarrow 2VO^{2+} + 2CO_2 + 6H_2O$

(ب) $2Fe^{3+} + H_2S \rightarrow 2Fe^{2+} + S + 2H^+$

(ج) $2Mn^{2+} + 5BiO_3^- + 4H^+ \rightarrow 2MnO_4^- + 5BiO^+ + 2H_2O$

(د) $3U^{4+} + 2MnO_4^- + 2H_2O \rightarrow 3UO_2^{2+} + 2MnO_2 + 4H^+$

(ه) $2Fe^{2+} + O_2 + 4H^+ \rightarrow 4Fe^{3+} + 2H_2O$

(و) $H_2O_2 + Cl_2 \rightarrow O_2 + 2Cl^- + 2H^+$

(ز) $H_2MoO_4 + Ag + Cl^- + 2H^+ \rightarrow MoO_2^+ + AgCl + 2H_2O$

۱۶-۰۳

(الف) $CH_2OHCH_2OH + H_5IO_6 \rightarrow 2H_2CO + IO_3^- + 3H_2O + H^+$

(ج) $CH_2OH(CHOH)_4CH_2OH + 5H_5IO_6 \rightarrow$
$5IO_3^- + 2CH_2O + 4HCOOH + 5H^+ + 11H_2O$

(ه) $CH_2OH(CHOH)_4CHO + 5H_5IO_6 \rightarrow$
$5IO_3^- + 5HCOOH + H_2CO + 5H^+ + 10H_2O$

۱۶-۰۴ ۰٫۱۰۶۵ N یا ۰٫۰۲۱۲ M

۱۶-۰۶ مقدار ۴٫۹۴۶g از As_2O_3 را در NaOH رقیق حل کنید، سپس با HCl اسیدی کرده و حجم محلول را به ۲٫۰۰۰L برسانید.

۱۶-۰۸ ۰٫۰۶۶۳ N

۱۶-۱۰ ۴۵٫۸٪

۱۶-۱۲ ۱۳٫۹٪

۱۶-۱۴ ۰٫۰۴۵۷ N و ۶٫۷۴٪ Mn

۱۶-۱۶ ۳۶٫۳٪ Fe_2O_3 و ۹۸٫۹٪ TiO_2

۱۶-۱۸ ۱۶٫۷٪

۱۶-۲۰ ۹٫۳۸٪

۱۶-۲۲ ۲۲٫۷ mg

۱۶-۲۴ 2.8×10^2 ppm

Scanned with CamScanner

۱۶-۲۶. ۱٫۸۰ mg

۱۶-۲۸. ۱۹٫۹۵٪

۱۶-۳۰. ۳٫۷۵ mg As/mL و ۱۲٫۷ mg I_2/mL و ۰٫۸۰۱ mg N_2H_4/mL و ۱٫۶۲ mg KCNS/mL

۱۶-۳۲. قرص/نیتروگلیسیرین ۳٫۰۷ mg

۱۶-۳۴. ۱٫۶۹۷٪

۱۶-۳۶. ۹۹٫۵٪

۱۶-۳۸. 2×10^{47}

۱۶-۴۰. 2.2×10^{45}

۱۶-۴۱. $[Fe^{2+}] = 6 \times 10^{-5}$

۱۶-۴۲. KI ۲۲٫۶٪ و KBr ۵۴٫۷٪

فصل ۱۷

۱۷-۱. (الف) ۰٫۴۲۸ V

(ب) $SCE||VO_3^-(xM), AgVO_3(sat'd)|Ag$

(ج) $pVO_3 = (E_{\text{سلول}} - ۰٫۱۸۷)/۰٫۰۵۹۱$ (د) ۵٫۷۲

۱۷-۳. (الف) $SCE||Fe(CN)_6^{4-}(xM), Cu_2Fe(CN)_6(sat'd)|Cu$

$pFe(CN)_6 = (E_{\text{سلول}} + ۰٫۲۴۱ - E^\circ_{Cu_2Fe(CN)_6}) \times 4/۰٫۰۵۹۱$

(ب) $SCE||IO_3^-(xM), Hg_2(IO_3)_2(sat'd)|Hg$

$pIO_3 = (E_{\text{سلول}} + ۰٫۲۴۱ - E^\circ_{Hg_2(IO_3)_2})/۰٫۰۵۹۱$

(ج) $SCE||Tl^{3+}(۱٫۰۰ \times 10^{-4} M), Tl^+(xM)|Pt$

$pTl(I) = (E_{\text{سلول}} - ۰٫۸۹) \times 2/۰٫۰۵۹۱$

۱۷-۵. ۱۷٫۹

۱۷-۷. (الف) ۰٫۴۵۳ V؛ (ج) ۰٫۰۳۹ V؛ (ه) ۰٫۲۲۹ V

۱۷-۸. $E^\circ = ۰٫۶۰۵$ V

Scanned with CamScanner

۱۷-۱۰ (الف) ۰٫۱۴۵ V؛ (ج) ۰٫۰۲۷ V

۱۷-۱۱ (الف) ۳٫۸۹؛ (ب) ۸٫۳۷؛ (ج) ۱۱٫۴۳ (د) ۱۲٫۲۶

۱۷-۱۳ 3.2×10^{-15}

۱۷-۱۵

حجم، mL	$E_{\text{سلول}}$، V	حجم، mL	$E_{\text{سلول}}$، V
۵٫۰۰	−۰٫۰۵۳	۴۹٫۰۰	+۰٫۰۲۵
۱۰٫۰۰	−۰٫۰۴۳	۵۰٫۰۰	+۰٫۳۸
۱۵٫۰۰	−۰٫۰۳۶	۵۱٫۰۰	+۱٫۱۰
۲۵٫۰۰	−۰٫۰۲۵	۵۵٫۰۰	+۱٫۱۴
۴۰٫۰۰	−۰٫۰۰۷	۶۰٫۰۰	+۱٫۱۶

۱۷-۱۷

حجم، mL	$E_{\text{سلول}}$، V	حجم، mL	$E_{\text{سلول}}$، V
۰٫۰۰	۰٫۴۰۵	۲۵٫۰۰	۰٫۴۹۶
۱۰٫۰۰	۰٫۴۱۴	۲۵٫۱۰	۰٫۵۲۵
۲۰٫۰۰	۰٫۴۳۰	۲۶٫۰۰	۰٫۵۸۴
۲۴٫۰۰	۰٫۴۵۲	۳۰٫۰۰	۰٫۶۲۴
۲۴٫۹۰	۰٫۴۸۱		

۱۷-۱۸ (الف) $2.15 \times 10^{-11}\ M$ و 1.68×10^{-10}؛

(ب) $2.18 \times 10^{-11}\ M$ تا 2.02×10^{-11}

(ج) ۳٫۸٪

۱۷-۲۰ $3.19 \times 10^{-4}\ M$ و ۳٫۵۰

فصل ۱۸

۱۸-۱ (الف) −۰٫۷۳۶ V (ب) ۰٫۴۲ V؛ (ج) −۱٫۰۲ V

(د) −۲٫۰۷ V

۱۸-۳ (الف) ۰٫۲۶۶ V؛ (ج) ۰٫۰۳۹ V

۱۸-۴ $9.2 \times 10^{-6}\ M$؛ (ب) −۰٫۲۷۴ V

Scanned with CamScanner

۱۸-۶. (الف) Cd؛ (ب) ۳ر۲ V — (ج) ۱ر۵۴ V — تا ۰ر۸۲ —

۱۸-۹. (الف) جداسازی عملی نیست (ب) جداسازی عملی است
(ج) ۰ر۰۳۷ تا ۰ر۰۵۸ V. توجه کنید که سلول گالوانی است.

۱۸-۱۰. (الف) ۰ر۲۰۳ V؛ (ب) ۰ر۷۸۷ V —؛ (ج) ۰ر۳۲۶ V —
(د) ۰ر۱۲۰ V —

۱۸-۱۲. (الف) ۲ر۱۸ min؛ (ب) ۱۰ر۹ min

۱۸-۱۴. ۴ر۲۳%

۱۸-۱۶. ۰ر۷۴ ppm

۱۸-۱۸. ۰ر۰۴۰۰%

۱۸-۲۰. نمونه ۱، ۴۰ر۵ ppm

۱۸-۲۳. ۴ر۱۱% KCl و ۱۷ر۸% KBr

۱۸-۲۵. ۱۵ر۳۵%

۱۸-۲۷. ۹۷ر۱۵% CCl_4 و ۰۸ر۱۹% $CHCl_3$

۱۸-۲۹. ۰ر۱۰۳ g

۱۸-۳۱. ۴ر۲۹ μg

فصل ۱۹

۱۹-۱. (الف) پتانسیل تجزیه، پتانسیلی روی منحنی جریان ـ ولتاژ است که در آن جریان ابتدا بزرگتر از جریان باقیمانده مربوط به محلول شاهد می‌شود. پتانسیل نیم‌موج، پتانسیلی روی منحنی جریان ـ ولتاژ است که مربوط به جریانی است که دقیقاً نصف جریان نفوذ است.

(ب) جریان حد جریانی است که اساساً ثابت و مستقل از پتانسیل اعمال شده است. این جریان نتیجهٔ محدودیت درسرعتی است که در آن واکنش دهنده‌ها به سطح الکترود آورده می‌شوند.
جریان نفوذ، جریانی است که بزرگی آن توسط سرعتی که واکنش دهنده‌ها به سطح الکترود نفوذ می‌کنند، محدود می‌شود. برای مشاهدهٔ جریان نفوذ، لازم است که انتقال واکنش دهنده به الکترود توسط اختلاط مکانیکی وجذب

Scanned with CamScanner

الکتروستاتیکی به‌حداقل رسانده شود.

۱۹-۲. (الف) معمولا، جریان حد به‌طورخطی با غلظت آنالیت افزایش می‌یابد.
(ب) اگرماده مورد تجزیه باری مخالف با الکترود داشته باشد، کاهش درغلظت الکترولیت باعث افزایش جریـان حد می‌شود. اگر بـارها یکسان باشند، نتیجه برعکس است. برای آنالیت بدون بار، جریانهـای حد تحت تأثیر غلظت الکترولیت قرار نمی‌گیرند.

۱۹-۳.

C، غلظت	i، μA	i_d، μA
$۳٫۰۰ \times ۱۰^{-۴}$	۶٫۴	۴٫۰
$۹٫۹ \times ۱۰^{-۴}$	۱۵٫۶	۱۳٫۲
$۴٫۰۰ \times ۱۰^{-۳}$	۵۵٫۶	۵۳٫۲

۱۹-۶. (الف) ۴۶ mg/۱۰۰ mL؛ (ج) ۱۲۹ mg/۱۰۰ mL

۱۹-۷. (الف) ۰٫۳۶۹ mg/mL؛ (ج) ۰٫۱۴۴ mg/mL

فصل ۲۰

۲۰-۱. ۲٫۰۰ ml؛ $k = ۲٫۲۴ \times ۱۰^{-۴}$

۲۰-۲. ۲٫۰۰ ml؛ $k = ۲٫۰ \times ۱۰^{-۵}$

۲۰-۳. ۲٫۰۰ ml؛ $k = ۹٫۹۰ \times ۱۰^{-۵}$

۲۰-۴. ۲٫۰۰ ml؛ $k = ۳٫۲ \times ۱۰^{-۵}$

۲۰-۵. ۲٫۰۰ ml؛ $k = ۳٫۶ \times ۱۰^{-۵}$

۲۰-۶. ۲٫۰۰ ml؛ $k = ۱٫۳۱ \times ۱۰^{-۴}$

۲۰-۷. ۲٫۰۰ ml؛ $k = ۱٫۲۹ \times ۱۰^{-۴}$

Scanned with CamScanner