

۷۱- چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

- چند هزار سال پیش از میلاد، انسان‌ها به همراه آب از موادی به نام صابون برای نظافت و پاکیزگی استفاده می‌کردند.
- ساده‌ترین و مؤثرترین راه پیشگیری از بیماری وبا، فقط کلرزنی به آب‌های آلوده است.
- اگرچه وبا در طول تاریخ بارها در جهان همه‌گیر شده، اما اکنون این بیماری کنترل شده و دیگر نمی‌تواند تهدیدکننده باشد.
- امید به زندگی شاخصی است که نشان می‌دهد با توجه به خطراتی که انسان‌ها در طول زندگی با آن‌ها مواجه‌اند، دست‌کم چند سال در این جهان زندگی می‌کنند.
- میزان امید به زندگی برخلاف شیب نمودار امید به زندگی در نواحی برخوردار بیشتر از کم‌برخوردار است.

(۱) ۲ (۲) ۳

(۳) ۴ (۴) ۵

۷۲- در بین مخلوط‌های زیر، چند کلوئید و چند مخلوط پایدار وجود دارند؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

(مخلوط آب و بنزین- شیر- شربت خاک‌شیر- مخلوط آب و قند- سس مایونز- مخلوط آب و روغن و صابون- شربت معده)

(۱) ۴ ، ۳ (۲) ۵ ، ۳

(۳) ۴ ، ۴ (۴) ۵ ، ۴

۷۳- از واکنش یک استر سه عاملی با فرمول $C_xH_yO_6$ با مقدار کافی سدیم هیدروکسید در شرایط مناسب صابونی با فرمول شیمیایی

$RCOO^-Na^+$ تولید شده است. اگر از واکنش کامل 0.2 مول از این صابون با مقدار کافی محلول منیزیم کلرید مقدار $53/4$ گرم

رسوب تولید شده باشد، مجموع x و y در فرمول مولکولی این استر کدام است؟ (R سیر شده می‌باشد.)

($H=1$, $C=12$, $O=16$, $Mg=24$: $g \cdot mol^{-1}$)

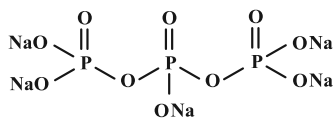
(۱) ۱۴۳ (۲) ۱۳۸

(۳) ۱۴۶ (۴) ۱۴۹

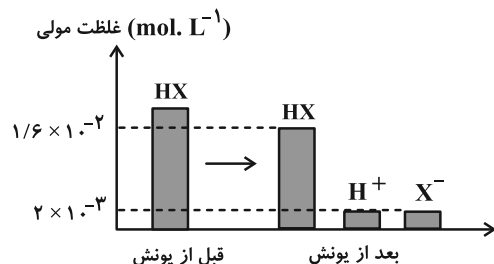
(۱) در ساختار پاک‌کننده‌های غیرصابونی، حداکثر سه پیوند $C=C$ وجود دارد.

(۳) با جایگزینی کاتیون یک پاک‌کننده غیرصابونی با هر یک از کاتیون‌های عامل آب سخت، ترکیبی نامحلول حاصل می‌شود.

(۴) برای افزایش خاصیت ضد عفونی کنندگی و میکروب کشی صابون می‌توان ترکیب زیر را به آن افزود.

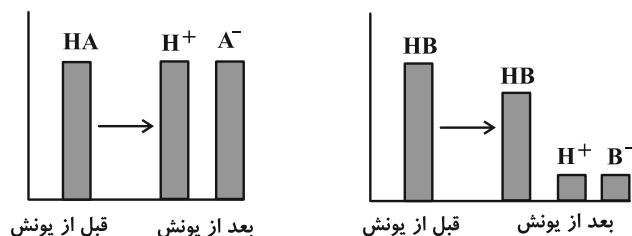


است؟ (عددها را از راست به چپ بخوانید).



- $$\begin{aligned} & \bullet / 11, 2 / 5 \times 10^{-F} \quad (1) \\ & \bullet / 125, 1 / 8 \times 10^{-F} \quad (2) \\ & \bullet / 125, 2 / 5 \times 10^{-F} \quad (3) \\ & \bullet / 11, 1 / 8 \times 10^{-F} \quad (4) \end{aligned}$$

کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟



(الف) به علت قدرت اسیدی بیشتر محلول HA نسبت به محلول HB، در شرایط یکسان سرعت واکنش یک قطعه نوار منیزیم با محلول اسید HB بیشتر است.

(ب) یون‌های B^- و A^- به ترتیب می‌توانند آرایش الکترونی مشابه با ${}_{10}\text{Ne}$ و ${}_{54}\text{Xe}$ داشته باشند.

(پ) فرایند یونش اسید HB در آب یک فرایند تعادلی و فرایند یونش اسید HA در آب یک فرایند یک طرفه است.
(ت) محلول HA یک الکترولیت قوی و محلول HB غیرالکترولیت است.

- (۱) الف و ب (۲) الف و ت (۳) ب و پ (۴) ب، پ و ت
- کدام گزینۀ مقایسهٔ قدرت اسیدی را به درستی نشان می‌دهد؟ (دما را یکسان در نظر بگیرید.)

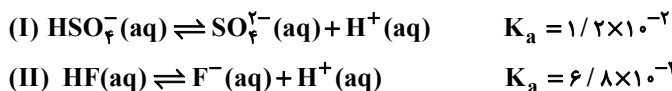
- $$\begin{array}{ll} \text{HNO}_\gamma > \text{HI} > \text{HNO}_\gamma \quad (\text{c}) & \text{HNO}_\gamma > \text{HCOOH} > \text{H}_\gamma\text{CO}_\gamma \quad (\text{d}) \\ \text{H}_\gamma\text{CO}_\gamma > \text{HCOOH} > \text{CH}_\gamma\text{COOH} \quad (\text{e}) & \text{HCN} > \text{CH}_\gamma\text{COOH} > \text{HNO}_\gamma \quad (\text{f}) \end{array}$$

۷۸- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- اسیدها هنگام یونش در آب به یون‌های سازنده خود تفکیک می‌شوند.
- در ساختار اسید تک پروتون‌دار باران اسیدی همانند اسید موجود در باران معمولی، پیوند دوگانه دیده می‌شود.
- در یک سامانه خنثی، همواره $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-]$ بوده و $\text{pH} = 7$ است.
- با قرار گرفتن محلول آبی ترکیب‌های دارای پیوند هیدروژنی در مدار الکتریکی، جریان برق در مدار برقرار می‌شود.

- $\mathbb{F}(\mathbb{F})$
 $\mathbb{F}(\mathbb{F})$
 $\mathbb{F}(\mathbb{F})$
 $\mathbb{F}(\mathbb{F})$

۷۹- با توجه به واکنش‌های زیر چه تعداد از موارد زیر نادرست است؟



الف) در شرایط یکسان، درجه یونش HSO_4^- بیشتر از درجه یونش $\text{HF}(\text{aq})$ است.

ب) در محلول هیدروفلوئوریک اسید در لحظه تعادل، واکنش ترکیب شدن یون‌های $\text{F}^-(\text{aq})$ با $\text{H}^+(\text{aq})$ سریع‌تر از واکنش یونش $\text{HF}(\text{aq})$ انجام می‌شود.

پ) در شرایط یکسان (دما و غلظت اولیه) غلظت SO_4^{2-} بیشتر از غلظت F^- است.

ت) در شرایط یکسان میزان رسانایی الکتریکی محلول یک مولار HSO_4^- کمتر از میزان رسانایی الکتریکی محلول یک مولار HF است.

ث) در شرایط یکسان از نظر دما، فشار و غلظت، غلظت یون H^+ در محلول HF کمتر از محلول HSO_4^- است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

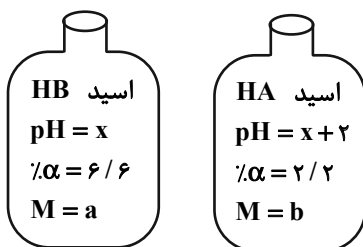
۸۰- محلولی از اسید HA با ثابت یونش $K_a = 5 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ دارای $\text{pH} = 1/7$ است. اگر چگالی این محلول برابر $1/12$ گرم بر میلی‌لیتر باشد، درصد جرمی HA در محلول برابر چند است؟ ($\text{HA} = 120 \text{ g.mol}^{-1}$) ($\log 2 \approx 0/3$)

(۱) ۲۵/۰ (۲) ۳/۰ (۳) ۳۶/۰ (۴) ۴/۰

۸۱- مقادیر مولی برابری از اسید قوی HX و اسید ضعیف HY را به‌طور جداگانه در ظرف‌های (۱) و (۲) که دارای حجم یکسانی از آب هستند می‌ریزیم، اگر در لحظه تعادل در محلول (۲) شمار ذرات اسید یونیده نشده $3/5$ برابر شمار یون‌ها بوده و $\text{pH} = 4/3$ باشد، درصد یونش محلول (۲) و pH محلول (۱) به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ ($\log 5 \approx 0/7$ و $\log 2 \approx 0/3$)

(۱) ۱۲/۵ ، ۴/۲ (۲) ۶/۲۵ ، ۴/۲ (۳) ۱۲/۵ ، ۴/۳ (۴) ۶/۲۵ ، ۴/۳

۸۲- دانشجویی هنگام کار در آزمایشگاه شیمی، متوجه می‌شود که برخی از اطلاعات موجود بر روی برچسب دو اسید پاک شده است. با توجه به شکل، مقدار a چند برابر b است؟



(۱) ۰/۳

(۲) ۱۰۰

(۳) ۳۰۰

(۴) $\frac{100}{3}$

۸۳- ۴۰۰ میلی‌لیتر محلول اسید آبی HA با $\text{pH} = 2/7$ ، مقدار $3/2$ گرم محلول سدیم هیدروکسید ۲۵ درصد جرمی را به‌طور کامل خنثی می‌کند. درصد یونش و ثابت یونش اسید در دمای آزمایش به تقریب از راست به چپ کدام است؟ ($\log 2 \approx 0/3$)

(۱) ۴ ، 4×10^{-5} (۲) ۴ ، 8×10^{-5} (۳) ۸ ، 8×10^{-5} (۴) ۸ ، 4×10^{-5}

۸۴- اگر در دمای 25°C ، دو محلول $0/6 \text{ mol.L}^{-1}$ هیدروکلریک اسید (با حجم ۳۰۰ میلی‌لیتر) و $0/75 \text{ mol.L}^{-1}$ پتاسیم

هیدروکسید (با حجم ۲۰۰ میلی‌لیتر) را با یکدیگر مخلوط کنیم، pH محلول نهایی تقریباً چقدر خواهد بود؟

($\log 2 \approx 0/3$ و $\log 3 \approx 0/5$) آزمون وی ای پی

(۱) ۵/۲ (۲) ۱/۲ (۳) ۷ (۴) ۸/۳

۸۵- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- * گل ادریسی در خاک اسیدی قرمز و در خاک بازی، آبی است.
- * محلول جوش شیرین برخلاف شیشه پاک کن، رنگ کاغذ pH را آبی می کند.
- * تولید گاز در واکنش مخلوط پودر آلومینیم و سدیم هیدروکسید با آب، قدرت پاک کنندگی این مخلوط را کاهش می دهد.
- * برای رفع گرفتگی لوله ها فقط از مواد اسیدی استفاده می شود.
- * در شرایط یکسان، محلول سود، رنگ کاغذ pH را بنفش رنگ می کند و صابون نسبت به آن رنگ کاغذ pH را بیشتر تغییر می دهد.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۸۶- تیغهای از جنس روی را درون محلول مس (II) سولفات قرار می دهیم. کدام یک از عبارت های زیر درباره آن نادرست است؟

$$(Zn = 65, Cu = 64; g.mol^{-1})$$

(۱) رنگ آبی محلول به دلیل حضور گونه اکسند در آن است که به مرور زمان از شدت آن کاسته می شود.

(۲) این واکنش برخلاف واکنش الیاف آهن با محلول Cu^{2+} به طور خودبه خودی انجام می شود.

(۳) شعاع گونه کاهنده از گونه اکسند بزرگ تر است.

(۴) اگر تمام فراورده جامد تولید شده روی تیغه رسوب کند، به ازای مبادله $4/816 \times 10^{22}$ الکترون میان گونه اکسند و کاهنده، $40 mg$ از جرم تیغه کاسته می شود.

۸۷- تیغهای از جنس آلومینیم را درون محلول مس (II) سولفات قرار می دهیم. اگر $0/6$ مول الکترون میان گونه های اکسند و

کاهنده مبادله شود و 70 درصد فلز تولید شده بر روی تیغه بنشینند، $(Cu = 64, Al = 27; g.mol^{-1})$

(۱) $8/04$ گرم از جرم تیغه کاسته می شود. (۲) $8/04$ گرم به جرم تیغه افزوده می شود.

(۳) $12/06$ گرم از جرم تیغه کاسته می شود. (۴) $12/06$ گرم به جرم تیغه افزوده می شود.

۸۸- جدول زیر مربوط به قرار دادن تیغهای فلزی A، B، C و D درون محلول نمکی از فلز M با دمای $20^{\circ}C$ را نشان می دهد. با

توجه به این داده ها چند مورد از مطالب داده شده درست می باشد؟ (هر حرف معرف نماد فرضی یک فلز است).

نماد فلز	دمای مخلوط واکنش پس از مدتی ($^{\circ}C$)
A	۲۹
B	۲۳
C	۲۶
D	۲۰

• ترتیب قدرت کاهندگی آنها به صورت $A > C > B > D > M$ می باشد.

• واکنش موازنه نشده $B^{b+} + A \rightarrow A^{a+} + B$ انجام پذیر می باشد.

• emf سلول گالوانی استاندارد حاصل از الکترودهای A و B بیشتر از سلول گالوانی استاندارد B و C می باشد.

• محلول حاوی نمک C را نمی توان در ظرفی از جنس B نگهداری کرد.

• اگر A فلز Sn باشد، D می تواند Au باشد.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۸۹- با توجه به E° های داده شده کدام گزینه درست است؟

$$E^{\circ}(Zn^{2+} / Zn) = -0/76 V$$

$$E^{\circ}(Pb^{2+} / Pb) = -0/12 V$$

$$E^{\circ}(Cu^{2+} / Cu) = +0/34 V$$

$$E^{\circ}(Mg^{2+} / Mg) = -2/38 V$$

(۱) واکنش $Pb(s) + Zn^{2+}(aq) \rightarrow Pb^{2+}(aq) + Zn(s)$ در شرایط استاندارد به طور طبیعی انجام می شود.

(۲) بیشترین ولتاژ سلول گالوانی حاصل از نیم سلول ها برابر $3/14$ ولت می باشد.

(۳) محلول حاوی نمک سرب (II) را می توان در ظرف روی نگهداری کرد.

(۴) در سلول گالوانی حاصل از نیم سلول روی و منیزیم، تیغه منیزیم به مرور زمان دچار کاهش جرم می شود.

۹۰- دستگاه مقابل سلول گالوانی (Cu - Ag) را نمایش می‌دهد، چند مورد درست است؟ (جرم تیغه‌ها در ابتدا برابر است).

(Cu = ۶۴ , Ag = ۱۰۸ : g.mol⁻¹) (فرض کنید رسوب روی الکترود تشکیل می‌شود).



Cu

Ag

• در نیم‌سلول سمت راست، نیم‌واکنش کاهش رخ می‌دهد و در واکنش کلی،

مجموع ضرایب یون‌ها برابر مجموع ضرایب اتم‌ها است.

• این سلول همانند سلول الکترولیتی آند محل اکسایش و قطب منفی است

اما کاتد محل کاهش و قطب مثبت است.

• اگر در این سلول ۲۱/۶ گرم نقره تولید شود، اختلاف جرم الکترودها

۱۵/۲ g می‌شود.

• به مرور زمان رنگ محلول نیم‌سلول چپ پررنگ‌تر می‌شود زیرا غلظت

یون Ag⁺ کاهش می‌یابد.

• با مصرف شدن ۳ مول مس، تعداد الکترون منتقل شده از آند به کاتد برابر ۶ است.

۴ (۴)

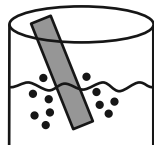
۳ (۳)

۱ (۲)

۲ (۱)

۹۱- گرم از آلیاژ نقره و روی را داخل محلول هیدروکلریک اسید می‌اندازیم. اگر چگالی گاز حاصل از انجام واکنش

برابر ۰/۱۲ g.L⁻¹ باشد و در پایان واکنش ۴/۵ لیتر گاز آزاد شود، درصد جرمی نقره به تقریب کدام است؟



(E°(Zn²⁺ / Zn) = -۰/۷۶ V , E°(Ag⁺ / Ag) = ۰/۸۰ V) (H = ۱ , Zn = ۶۵ , Ag = ۱۰۸ : g.mol⁻¹)

۵۳ (۲)

۱۵ (۱)

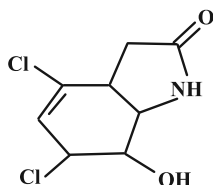
۴۰ (۴)

۴۶ (۳)

۹۲- کدام واکنش اکسایش - کاهش محسوب نمی‌شود؟



۹۳- چند اتم در ساختار زیر وجود دارد و در این ساختار چند عدد اکسایش متفاوت برای کربن‌ها می‌توان یافت؟



۵ ، ۲۰ (۱)

۶ ، ۲۲ (۲)

۶ ، ۲۰ (۳)

۵ ، ۲۲ (۴)

۹۴- کدام موارد از عبارتهای بیان شده در رابطه با «فرایند برقکافت آب» نادرست است؟

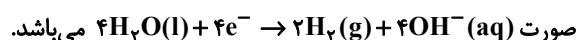
الف) در برقکافت آب، محیط اطراف آند اسیدی و محیط اطراف کاتد بازی است.

ب) با توجه به شکل، A و B به ترتیب H_۲(g) و O_۲(g) هستند.

پ) C و D به ترتیب قطب‌های مثبت و منفی باتری هستند که توسط سیم‌هایی جریان را

به آب منتقل می‌کنند تا به عناصر سازنده‌اش تجزیه شود.

ت) در این فرایند نیم واکنش اکسایش در قطب مثبت رخ می‌دهد و به

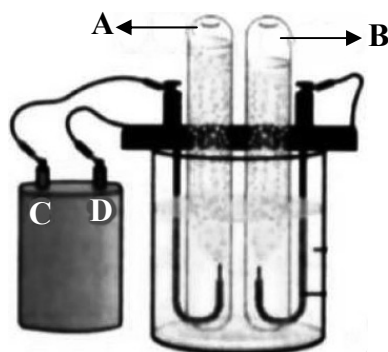


۲) ب و پ

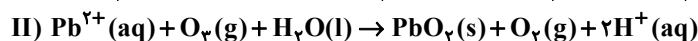
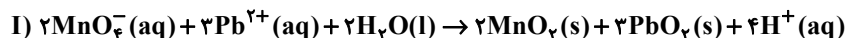
۱) الف و ب

۴) الف و پ

۳) ب و ت



۹۵- یکی از روش‌های مؤثر برای جذب سرب از آب، فرایند اکسیداسیون است. در این روش، سرب با واکنش شیمیایی و به وسیله اکسندهای قوی (مثل گاز اوزون و یون پرمنگنات)، اکسید شده و به PbO_2 که نامحلول است، تبدیل و به راحتی از آب جدا می‌شود. با توجه به واکنش‌های زیر بر اثر تصفیه دو نمونه مشابه آب آلوده به یون سرب با گاز اوزون و یون پرمنگنات، شمار الکترون‌های مبادله شده در واکنش (I)، چند برابر شمار الکترون‌های مبادله شده در واکنش (II) است؟



(۱) ۰/۵ (۲) ۱ (۳) ۱/۵ (۴) ۲

۹۶- با توجه به واکنش‌های زیر، چند مورد از موارد بیان شده نادرست است؟



• در واکنش (A) انجام واکنش سبب کاهش pH محلول می‌شود.

• در واکنش (B) عدد اکسایش اتم‌های هیدروژن و اکسیژن بدون تغییر می‌ماند.

• در واکنش (B) اتم روی اکسید شده و کاهنده است.

• در واکنش (A) هر اتم منگنز سه واحد اکسایش می‌یابد.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۹۷- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

(آ) مجموع ضرایب استوکیومتری عناصرها در معادله واکنش $Fe(s) + H_2O(l) + O_2(g) \rightarrow Fe(OH)_3(s)$ پس از موازنه برابر ۱۷ می‌باشد.

(ب) عدد اکسایش هر اتم کربن در ساده‌ترین آلکین با عدد اکسایش H در سدیم هیدرید یکسان است.

(پ) در تهیه فلز منیزیم از آب دریا فرایندهای فیزیکی و شیمیایی استفاده می‌شود و چگالی منیزیم مذاب از $MgCl_2$ مذاب بیشتر است.

(ت) آهنی که با لایه نازکی از نخستین فلز گروه ۱۴ جدول دوره‌ای پوشیده شده است حل‌بی نام دارد.

(ث) هرگاه با قرار دادن دو تیغه فلزی A و B در محلول هیدروکلریک اسید، فقط تیغه B واکنش داده و گاز هیدروژن تولید نماید، آن‌گاه پتانسیل کاهش B به یقین منفی خواهد بود.

(۱) آ، ب، ت (۲) ب، ت، ث (۳) آ، پ، ث (۴) ب، پ، ت

۹۸- کدام گزینه درست نیست؟ ($H=1, C=12, O=16, Al=27, Fe=56, Ag=108: g.mol^{-1}$)

(۱) در فرایند برقکافت آب، به ازای مبادله ۱۶ مول الکترون، ۸۰ لیتر گاز با چگالی ۰/۸ گرم بر لیتر در آند تولید می‌شود.

(۲) برای زنگ زدن کامل یک قطعه آهنی به جرم ۱۱/۲ گرم در رطوبت کافی، به ۳/۳۶ لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP نیاز است.

(۳) در فرایند آبکاری یک قاشق آهنی با فلز نقره، در صورتی که $1/806 \times 10^{23}$ الکترون در مدار بیرونی سلول جابه‌جا شده باشد، ۳۲/۴ گرم بر جرم قاشق افزوده می‌شود.

(۴) در سلول الکترولیتی استخراج فلز آلومینیم به روش هال، تولید ۸۱۰ گرم فلز آلومینیم با تولید کمتر از یک کیلوگرم گاز CO_2 همراه است.

۹۹- برای تولید چرخ‌دنده‌ها از آلومینیم استفاده می‌شود. اگر برای تولید نوعی چرخ‌دنده که در موتور خودروها استفاده می‌شود به ۱۰۸۰ kg آلومینیم نیاز باشد، در فرایند هال به چند کیلوگرم گرافیت نیاز است و چند لیتر گاز در شرایطی که حجم مولی گازها برابر ۲۵ لیتر است تولید می‌شود؟ ($Al=27, C=12, O=16: g.mol^{-1}$)

(۱) ۳۶۰، ۷/۵×۱۰^۵ (۲) ۷۲۰، ۲/۵×۱۰^۵ (۳) ۳۶۰، ۲/۵×۱۰^۵ (۴) ۷۲۰، ۷/۵×۱۰^۵

۱۰۰- «نیم‌واکنش کاتدی در خوردگی آهن در محیط اسیدی» و «نیم‌واکنش آندی سلول سوختی هیدروژن» به ترتیب با کدام نیم‌واکنش‌های زیر یکسان است؟

(۱) نیم‌واکنش کاتدی در سلول «نور-الکتروشیمیایی» سیلیسیم-نیم‌واکنش اکسایش نیم‌سلول SHE در آند یک سلول گالوانی

(۲) نیم‌واکنش کاتدی در سلول «نور-الکتروشیمیایی» سیلیسیم-نیم‌واکنش آندی سلول برقکافت آب

(۳) نیم‌واکنش کاتدی در سلول سوختی هیدروژن-نیم‌واکنش آندی سلول برقکافت آب

(۴) نیم‌واکنش کاتدی در سلول سوختی هیدروژن-نیم‌واکنش اکسایش نیم‌سلول SHE در آند یک سلول گالوانی