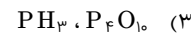
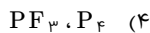
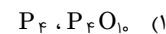
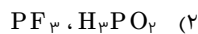




۱ در ترکیب‌های فسفردار زیر کدام ترکیب به‌ترتیب تنها می‌تواند نقش عامل اکسنده و کدام ترکیب تنها می‌تواند نقش یک عامل کاهنده را در واکنش‌ها داشته باشد؟



۲ مجموع غلظت یون‌ها در محلولی از هیدروبرمیک اسید ۲۰۰ برابر مجموع غلظت یون‌ها در محلولی از اسید ضعیف HA است. اگر غلظت مولی HA(aq) دو برابر غلظت مولی HBr(aq) باشد، تفاوت pH دو محلول برابر با چند است؟

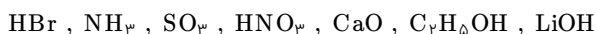
(۲) ۲

(۱) ۱/۷

(۴) ۴/۳

(۳) ۲/۳

۳ چه تعداد از ترکیب‌های زیر به ترتیب از راست به چپ، اسید آرنیوس و باز آرنیوس به شمار می‌آیند؟



(۲) ۳, ۴

(۱) ۴, ۳

(۴) ۳, ۳

(۳) ۲, ۴

۴ چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد صابون درست‌اند؟

- مولکول‌های صابون پاک‌کننده مناسبی برای چربی‌ها به‌شمار می‌رود.
- قدرت پاک‌کنندگی صابون به نوع پارچه، دما، نوع آب و نوع و مقدار صابون بستگی دارد.
- ساختار صابون می‌تواند شامل مولکول‌هایی با عامل کربوکسیل یا عامل استر باشد.
- بین بخش قطبی و ناقطبی صابون پیوند یونی برقرار است.
- هنگامی‌که صابون در آب حل می‌شود، مولکول‌های صابون مانند پلی بین مولکول‌های آب و چربی قرار می‌گیرند.

(۲) ۴

(۱) ۳

(۴) ۲

(۳) ۵

۵ چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد مولکول‌های سازندهٔ ضدیخ و اوره نادرست هستند؟

- الف) در مولکول سازندهٔ ضدیخ نسبت تعداد جفت‌الکترون‌های ناپیوندی به تعداد اتم‌های کربن برابر با تعداد گروه‌های عاملی هیدروکسیل است.
- ب) همهٔ اتم‌های هیدروژن موجود در ساختار این دو ترکیب قادر به تشکیل پیوند هیدروژنی هستند.
- پ) بین مولکول‌های سازندهٔ اوره همانند استون پیوند هیدروژنی وجود دارد.
- ت) نسبت شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی به جفت‌الکترون‌های ناپیوندی در مولکول اوره برابر با تعداد گروه‌های عاملی هیدروکسیل در مولکول اتیلن گلیکول است.
- ث) نسبت شمار انواع گروه‌های عاملی در این دو ترکیب با نسبت شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی در آن‌ها برابر است.

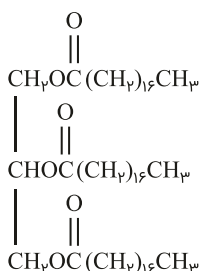
(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) ۴

(۳) ۳

۶ بر اثر آبکافت ۱۷۸ گرم از ترکیب زیر چند گرم اسید چرب ایجاد می‌شود؟ بازده واکنش را ۸۰ درصد در نظر بگیرید. ($\text{C} = ۱۲, \text{H} = ۱, \text{O} = ۱۶ : \text{g.mol}^{-1}$)



(۱) ۱۳۶/۳۲

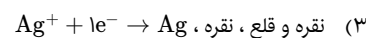
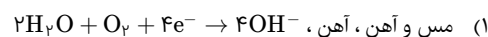
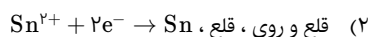
(۲) ۱۲۷/۴۲

(۳) ۱۴۲/۲۷

(۴) ۱۳۲/۳۶

اگر دو فلز در تماس با یکدیگر و در معرض هوا و رطوبت قرار بگیرند حفاظت کاتدی می‌شود و نیم‌واکنش کاهش به‌صورت انجام می‌گیرد.

$E^{\circ}(\text{Ag}^{+}/\text{Ag}) = +0.8 \text{ V}$	$E^{\circ}(\text{Al}^{3+}/\text{Al}) = -1.66 \text{ V}$	$E^{\circ}(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0.44 \text{ V}$
$E^{\circ}(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0.34 \text{ V}$	$E^{\circ}(\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}) = -0.14 \text{ V}$	$E^{\circ}(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0.76 \text{ V}$



در نتیجه آبکاری یک قاشق فولادی با فلز X و استفاده از الکترولیت حاوی $\text{X}^{2+}(\text{aq})$ ، تفاوت جرم تیغه X و قاشق فولادی به‌اندازه 0.78 g گرم کاهش می‌یابد. اگر 0.15 mol الکترون از طریق مدار بیرونی، از آند به کاتد منتقل شده باشد جرم مولی فلز X کدام است؟ (قاشق و تیغه در ابتدا 2 g گرم تفاوت جرم داشته‌اند)

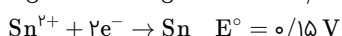
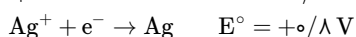
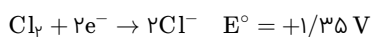
(۲) ۵۸

(۱) ۶۵

(۴) ۴۸

(۳) ۵۲

باتوجه به E° نیم‌واکنش‌های داده‌شده، چه تعداد از موارد زیر درست است؟



الف) I^{-} کاهش‌دهنده‌ترین و Cl_2 اکسندنده‌ترین گونه‌های نافلزی سری بالا هستند.

ب) قدرت اکسندگی Ag^{+} بیشتر از I_2 است.

پ) واکنش نقره با I_2 تولید یک رسوب سفیدرنگ را می‌کند.

ت) برای نگهداری گاز کلر می‌توان از کپسول آهنی که با قلع پوشانده شده است، استفاده کرد.

(۲) ۳

(۱) ۴

(۴) ۱

(۳) ۲

کدام گزینه نادرست است؟

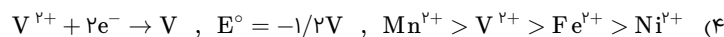
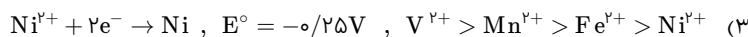
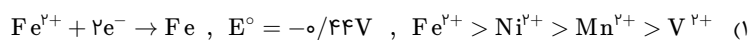
(۱) دو رکن اساسی تحقق الکتروشیمی دستیابی به مواد و تأمین انرژی است.

(۲) برق‌کافت یکی از مواردی است که باعث تولید مواد می‌شود.

(۳) پدیده‌ای همچون آذرخش باعث شده است تا تلاش برای واکنش‌هایی که شامل دادوستد الکترون هستند هدفمند دنبال شود.

(۴) تولید انرژی پاک و ارزان دستاوردی از الکتروشیمی است.

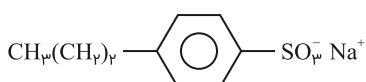
باتوجه به نیم‌واکنش‌های زیر در کدام گزینه ترتیب قدرت اکسندگی گونه‌ها به‌درستی بیان شده است؟



کدام یک از عبارات زیر مفهوم صحیحی را ارائه می‌دهد؟

(۱) چربی‌ها را می‌توان مخلوطی از اسیدهای چرب و استرها دانست.

(۲) ساختار زیر، فرمول ساختاری یک پاک‌کننده غیر صابونی است.



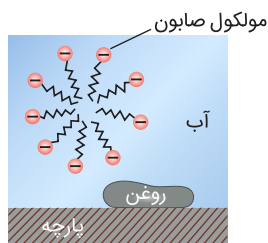
(۳) آب پاک‌کننده مناسبی برای پاک کردن لکه ناشی از ریختن کرم شکلاتی روی پیراهن است.

(۴) محلول لیتیم برومید نمی‌تواند نور را از خود عبور دهد.

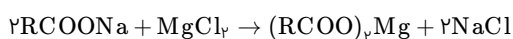
پاسخ درست پرسش "الف" و "ب" و پاسخ نادرست پرسش "پ" کدام است؟
 الف) در صورت ایجاد خراش در سطح حلبی، کدام عنصر نقش کاتد را بازی می‌کند؟
 ب) آیا در مراحل خوردگی آهن، نیم‌واکنش $\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^-$ انجام می‌شود؟
 پ) در آبرکاری قاشق فولادی با فلز نقره، فلز نقره به کدام قطب باتری وصل می‌شود؟

- (۱) روی - بله - مثبت
 (۲) روی - خیر - منفی
 (۳) قلع - خیر - مثبت
 (۴) قلع - بله - منفی

کدام گزینه عبارت درست را نشان می‌دهد؟



باتوجه به واکنش زیر در صورتی که R یک زنجیره کربنی سیر شده و ۱۵ کربنی باشد و در صورتی که ۱۰۶۸ گرم رسوب حاصل شده باشد، چند گرم صابون مصرف شده است (بازده واکنش را ۸۰ درصد در نظر بگیرید) ($C = ۱۲, O = ۱۶, H = ۱, Mg = ۲۴, Na = ۲۳ : g.mol^{-1}$)



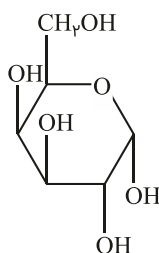
- (۱) ۱۱۱۲
 (۲) ۸۸۹/۶
 (۳) ۱۳۹۰
 (۴) ۱۷۳/۷۵

کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) سلول‌های سوختی افزون بر کارایی بیشتر می‌توانند ردپای کربن دی‌اکسید را کاهش دهند.
 (۲) نیم‌واکنش کاهش در خوردگی حلبی به صورت $\text{Sn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Sn}(\text{s})$ است.
 (۳) از فلز منیزیم می‌توان برای حفاظت کاتدی آهن استفاده کرد.
 (۴) فلزهای نجیبی مثل طلا و پلاتین حتی در محیط‌های اسیدی هم اکسایش نمی‌یابند

با توجه به فرمول ساختاری گلوکز چند مورد از مطالب زیر در مورد گلوکز و وازلین درست است؟

- تعداد اتم‌ها با تعداد پیوندهای اشتراکی در گلوکز مساوی هستند.
 - اختلاف تعداد اتم‌های هیدروژن و کربن در وازلین برابر مجموع اتم‌های گلوکز است.
 - مجموع تعداد پیوندهای وازلین با حاصل ضرب تعداد اتم‌های کربن و هیدروژن گلوکز برابر است.
 - گلوکز برخلاف وازلین در آب حل می‌شود.
 - گلوکز دارای پنج گروه هیدروکسیل و یک گروه آلدهیدی است.



- (۱) ۴
 (۲) ۳
 (۳) ۲
 (۴) ۱

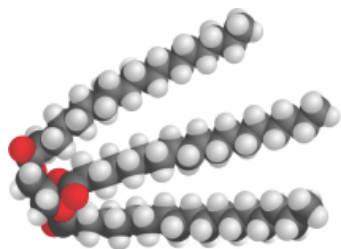
کدام یک از موارد داده شده عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند.

"در ساختار یک اسید چرب کربنی با زنجیره هیدروکربنی سیر شده وجود دارد."
 الف) ۱۷، یک پیوند دوگانه (ب) ۱۸، ۵۶ اتم (پ) ۱۸، ۵۶ پیوند اشتراکی
 ت) ۱۷، ۳۵ اتم هیدروژن (ث) n، (n-1) پیوند کربن-کربن

- (۱) الف - ب - پ - ث
 (۲) ب - ت - ث
 (۳) الف - ب - پ - ث
 (۴) الف - پ - ت

باتوجه به مدل فضاپرکن مولکول زیر، کدام یک از مطالب زیر به درستی بیان شده است؟

- (۱) تفاوت جرم مولی مولکول داده شده با جرم مولی مولکول روغن زیتون برابر با ۲ گرم بر مول است.
- (۲) فرمول مولکولی اسید چرب تشکیل دهنده آن به صورت $C_{19}H_{38}O_2$ است.
- (۳) یک مول از این ترکیب با یک مول آب واکنش داده و سه اسید چرب تولید می کند.
- (۴) در ساختار لوویس آن، ۳ پیوند دوگانه وجود دارد.



هرگاه مقداری هیدروژن فلئوئید را به آب اضافه کنیم،

- (۱) در دمای ثابت با گذشت زمان، این اسید بیشتر یونیده شده و مقدار K_a افزایش می یابد.
- (۲) با گذشت زمان سرعت تولید یون هیدرونیوم تا رسیدن به تعادل افزایش می یابد.
- (۳) با گذشت زمان و کاهش غلظت واکنش دهنده، سرعت تولید HF افزایش می یابد.
- (۴) غلظت تعادلی گونه های موجود در محلول برابر می ماند، زیرا سرعت تولید هرگونه با سرعت مصرف آن یکسان است.

چند مورد از عبارت های زیر درست هستند؟

- (الف) ماده حل شونده در ضدیخ قابلیت تشکیل پیوند هیدروژنی با آب را ندارد.
- (ب) قدرت پاک کنندگی صابون برای پاک کردن لکه چربی یکسان از پارچه پلی استر، بیشتر از پارچه نخی است.
- (پ) قدرت پاک کنندگی صابون در آب دریا بیشتر از آب چشمه است.
- (ت) قیمت مناسب تر و کارایی بالاتر از مزیت های پاک کننده های غیرصابونی در مقایسه با صابون ها است.

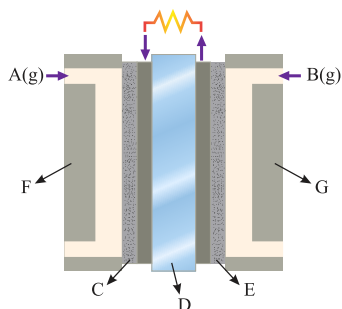
- | | |
|---------|-------|
| (۱) صفر | (۲) ۱ |
| (۳) ۲ | (۴) ۳ |

با فرض اینکه در آب خالص $[H^+] = [OH^-] = 10^{-7} M$ و حاصل ضرب $[H^+][OH^-]$ در محلول های آبی مقداری ثابت است، K_b را برای باز مزدوج اسید ضعیف HA با $K_a = 5 \times 10^{-4}$ محاسبه کنید.

- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| (۱) 2×10^{-10} | (۲) 2×10^{-13} |
| (۳) 2×10^{-11} | (۴) 2×10^{-4} |

شکل زیر مربوط به سلول سوختی هیدروژن است. باتوجه به آن چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- (الف) C ، D و E اجزای اصلی سلول هستند.
- (ب) A گاز هیدروژن و B گاز اکسیژن است.
- (پ) جهت حرکت H^+ در قسمت D ، از C به E است.
- (ت) دما در قسمت F بالاتر از قسمت G است.



- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

کدام گزینه درصد جرمی OH^- در آب خالص و دمای 25° را نمایش می دهد؟ ($H = 1$, $O = 16$: $g \cdot mol^{-1}$ ، $1 g \cdot mL^{-1}$: چگالی آب)

- | | |
|-------------------------|---------------------------|
| (۱) ۱ | (۲) 10^{-6} |
| (۳) 17×10^{-8} | (۴) $1/7 \times 10^{-11}$ |

باتوجه به فرآیند انحلال، کدام یک از گزینه های زیر نادرست است؟

- (۱) مواد قطبی و ناقطبی به ترتیب در حلال های قطبی و ناقطبی حل می شوند.
- (۲) در صورتی حل شونده در حلال حل می شود که میان ذره های سازنده حل شونده با مولکول های حلال، جاذبه ای حداقلی ایجاد شود.
- (۳) در صورت عدم انحلال حل شونده، ذرات حل شونده کنار هم باقی می ماند و در حلال پخش نمی شوند.
- (۴) اتیلن گلیکول و اوره که هر دو دارای مولکول های قطبی هستند در آب حل می شوند.

با فرض اینکه معادله انحلال پذیری دو نمک Li_2SO_4 و KCl در آب، به ترتیب $15 + 0.003\theta$ و $25 + 0.002\theta$ باشد، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) نمکی که افزایش دما تأثیر بیشتری بر تغییر انحلال پذیری آن می‌گذارد، می‌تواند به عنوان شناساگر یون Ag^+ استفاده شود.
- (۲) با وارد کردن تیغه آهنی به طور جداگانه به محلول آبی حاوی این دو نمک، نمی‌توان کاتیون‌های سازنده این دو نمک را به شکل اتم فلزی رسوب داد.
- (۳) در دمایی که انحلال پذیری این دو نمک برابر می‌شود، در $60/5$ گرم محلول سیرشده نمکی که در ساختار خود پیوند اشتراکی دارد، $10/5$ گرم حل‌شونده وجود دارد.
- (۴) با افزایش دمای یکسان ($\Delta\theta$)، جرم رسوب ایجادشده از محلول سیرشده نمک KCl ، بیشتر است.

چند عبارت از عبارت‌های زیر در مورد آلومینیم و استخراج آن درست است؟

- (الف) همه فلزات زمانی که اکسایش می‌یابند، خورده می‌شوند.
- (ب) آلومینیم با اینکه E° منفی دارد ولی به کندی در هوا اکسید می‌شود.
- (ج) آلومینیم همانند دیگر فلزهای فعال در طبیعت به شکل ترکیب یافت می‌شود.
- (د) تنها فلز آلومینیم از برق‌کافت نمک‌های مذاب آن به دست می‌آید.
- (ه) در فرآیند هال معادله واکنش انجام یافته دارای سه عنصر است.

- | | |
|-----|---|
| (۱) | ۴ |
| (۲) | ۳ |
| (۳) | ۲ |
| (۴) | ۱ |

چند مورد از اکسیدهای زیر در آب خاصیت بازی دارند؟

B_2O_3 , Li_2O , BaO , CaO , BeO , SO_2

- | | |
|-----|---|
| (۱) | ۶ |
| (۲) | ۵ |
| (۳) | ۴ |
| (۴) | ۳ |

۱۰۰ میلی‌لیتر محلول اسید ضعیف HA با درجه یونش 0.2 و $\text{pH} = 2$ در واکنش با چند گرم جوش شیرین ناخالص با خلوص 80% به طور کامل خنثی می‌شود؟ (ناخالصی‌ها با اسید واکنش نمی‌دهند، $\text{Na} = 23$, $\text{O} = 16$, $\text{C} = 12$, $\text{H} = 1$: $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- | | |
|-----|---------|
| (۱) | 0.525 |
| (۲) | 0.821 |
| (۳) | 0.614 |
| (۴) | 0.936 |

pH یک محلول 0.5 مولار اسید قوی H_2A که معادله یونش آن در آب به صورت $\text{H}_2\text{A}(\text{aq}) \rightarrow 2\text{H}^+(\text{aq}) + \text{A}^{2-}(\text{aq})$ است، بعد از واکنش با سدیم هیدروکسید 0.5 مولار، دو واحد افزایش یافته است. نسبت حجم سدیم هیدروکسید به اسید تقریباً برابر است با: (نمک حاصل شده خاصیت اسیدی یا بازی ندارد)

- | | |
|-----|-------|
| (۱) | ۱ |
| (۲) | ۲ |
| (۳) | 0.5 |
| (۴) | ۵ |

به 280 گرم محلول پتاسیم هیدروکسید با درصد جرمی معین، مقدار V میلی‌لیتر آب مقطر اضافه نموده‌ایم تا حجم محلول به 1 لیتر افزایش یابد. اگر pH محلول حاصل برابر $12/6$ باشد، غلظت محلول اولیه برحسب ppm کدام است؟ ($\text{KOH} = 56 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) ($\log 2 = 0.3$)

- | | |
|-----|-------------------|
| (۱) | 8×10^3 |
| (۲) | 2×10^4 |
| (۳) | $2/5 \times 10^3$ |
| (۴) | $2/5 \times 10^4$ |

کدام گزینه درست است؟

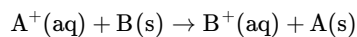
- (۱) فلز سدیم که به حالت آزاد در طبیعت وجود دارد یک کاهنده قوی است.
- (۲) ماده‌ای که در سلول دانه برای کاهش نقطه ذوب استفاده می‌شود، کلرید عنصری از گروه دوم و دوره چهارم است.
- (۳) نیم‌واکنش اکسایش انجام شده در سلول دانه به صورت $\text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{Cl}^-(\text{aq})$ است.
- (۴) از آنجاکه فلزهای فعال کاهنده‌های قوی هستند، باید آن‌ها را از برق‌کافت محلول نمک آن‌ها تهیه کرد.

تیغه‌ای از جنس آلومینیم را درون 500 میلی‌لیتر محلول مس (II) سولفات با غلظت $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ قرار می‌دهیم. پس از مبادله $36/12 \times 10^{21}$ الکترون بین اکسنده و کاهنده، نسبت $\frac{[\text{Cu}^{2+}]}{[\text{Al}^{3+}]}$ در محلول کدام است؟

- | | |
|-----|-------|
| (۱) | ۱ |
| (۲) | ۲ |
| (۳) | $3/5$ |
| (۴) | ۴ |

- (۱) یون‌های Al^{3+} از طریق دیواره داخلی ظرف الکترون گرفته و به $Al(l)$ تبدیل می‌شوند.
- (۲) میله‌های گرافیتی نقش آند یا قطب مثبت را داشته و در اطراف آن‌ها گاز CO_2 آزاد می‌شود.
- (۳) الکترودهای گرافیتی آند و کاتد در فرآیند هال بی‌اثر بوده و در واکنش شرکت نمی‌کنند.
- (۴) در واکنش اصلی فرآیند هال به ازای تولید ۳ مول کربن دی‌اکسید ۱۲ مول الکترون مبادله می‌شود.

اگر واکنش زیر انجام‌پذیر نباشد. کدام عبارت درست است؟



- (۱) پتانسیل الکترودی گونه B نسبت به پتانسیل الکترودی گونه A کمتر است.
- (۲) هنگامی که تیغه فلزی A را در محلول نمک B وارد کنیم واکنش انجام نمی‌شود.
- (۳) قدرت اکسندگی A^+ نسبت به B^+ بیشتر است.
- (۴) در سلول گالوانی که از دو نیم‌سلول B و A تشکیل می‌شود در کنار تیغه B عمل کاهش صورت می‌گیرد.