

نام و نام خانوادگی:

زمان برگزاری: ۲۰ دقیقه

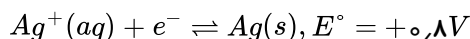
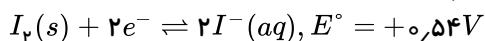
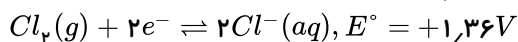
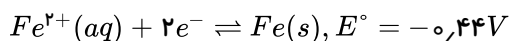
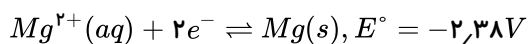


سید بهروز پرتوی

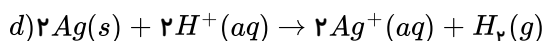
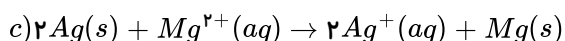
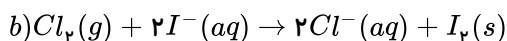
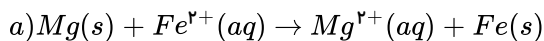
نام آزمون: شیمی دوازدهم فصل دوم (تستی)

تاریخ آزمون:

۱) با توجه به پتانسیل‌های کاهش استاندارد، نیم‌واکنش‌های زیر:



کدام دو واکنش زیر به صورت خودبه‌خودی انجام می‌شوند؟



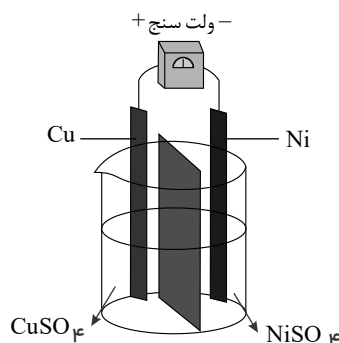
d, c ۴

b, c ۳

c, a ۲

b, a ۱

۲) باتوجه به شکل زیر که به سلول گالوانی الکتروشیمیایی (Cu - Ni) مربوط است، چه تعداد از عبارت زیر صحیح می‌باشد؟ - در این سلول

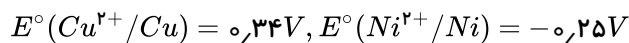


الکتروود Ni قطب مثبت بوده و کاهش می‌یابد و الکتروود Cu به عنوان آند کاهش جرم خواهد داشت.

- جهت حرکت کاتیون از دیواره متخلخل همانند جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی به سمت الکتروود Cu است.

- هرچند ولت‌سنج عددی منفی را نمایش خواهد داد ولی واکنش خودبه‌خودی $Ni + Cu^{2+} \rightarrow Ni^{2+} + Cu$ در آن انجام می‌شود.

- با گذشت زمان، غلظت الکتروولیت آندی کاهش و غلظت الکتروولیت کاتدی، افزایش می‌یابد.



۴ ۴

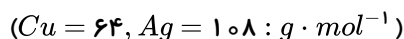
۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

۳) در سلول گالوانی «Cu - Ag» اگر حجم محلول موجود در هر کدام از نیم‌سلول‌های استاندارد، برابر ۵۰۰ میلی‌لیتر باشد، در لحظه‌ای که غلظت

محلول مس (II) در نیم‌سلول مس به ۱,۴ مولار می‌رسد، جرم تیغه نقره چه تغییری کرده است؟ (فرض کنید که یون‌های Cu^{2+} تولید شده در نیم‌سلول مس باقی مانده‌اند).



۱۵۱,۲ گرم کاهش ۴

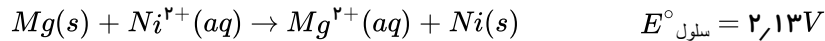
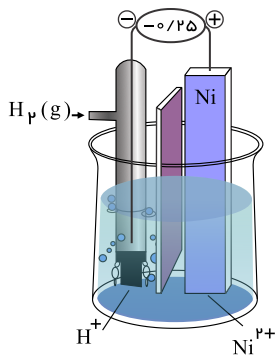
۱۵۱,۲ گرم افزایش ۳

۴۳,۲ گرم کاهش ۲

۴۳,۲ گرم افزایش ۱



۴) با توجه به سلول الکتروشیمیایی استاندارد نشان داده شده و واکنش زیر، پتانسیل کاهش الکتروود استاندارد منبزم چنډ ولت است؟



-۱,۸۸ (۴)

۲,۳۸ (۳)

-۲,۳۸ (۲)

۱,۸۸ (۱)

۵) کدام گزینه جاهای خالی موارد «الف»، «ب» و «پ» را به درستی پر می کند؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید).

الف) در سلول دانز به ازای مصرف ۳۵٫۱ گرم سدیم کلرید، مقدار لیتر گاز کلر تولید می شود. ($Cl = ۳۵٫۵$, $Na = ۲۳$: $g \cdot mol^{-1}$)
و شرایط را STP در نظر بگیرید

ب) در سلول سوختی «هیدروژن - اکسیژن» به ازای تولید $۳٫۶g$ آب، الکترون مبادله می شود. ($H = ۱$, $O = ۱۶$: $g \cdot mol^{-1}$)
پ) در برقکافت آب برای افزایش رسانایی الکتریکی مقدار کمی به آن می افزایند.

(۲) $CaCl_2$, $۲,۴۰۸ \times ۱۰^{۲۲}$, $۶,۷۲$

(۱) $CaCl_2$, $۲۴,۰۸ \times ۱۰^{۲۲}$, $۳۶,۳$

(۴) $NaCl$, $۲,۴۰۸ \times ۱۰^{۲۳}$, $۶,۷۲$

(۳) $NaCl$, $۲,۴۰۸ \times ۱۰^{۲۲}$, $۳۶,۳$

۶) با توجه به مقادیر E° های داده شده، کدام مطلب نادرست است؟

$$E^{\circ} \left(\frac{Ni^{2+}(aq)}{Ni(s)} \right) = -۰,۲۵V \quad E^{\circ} \left(\frac{Fe^{2+}(aq)}{Fe(s)} \right) = -۰,۴۴V$$

$$E^{\circ} \left(\frac{Ag^+(aq)}{Ag(s)} \right) = +۰,۸V \quad E^{\circ} \left(\frac{Zn^{2+}(aq)}{Zn(s)} \right) = -۰,۷۶V$$

(۱) در سلول گالوانی متشکل از الکتروود نقره و SHE ، یون های H^+ تولید شده و گاز H_2 مصرف می شود.

(۲) در سلول گالوانی استاندارد «آهن - نیکل»، جریان الکترون از تیغه آهن به سوی تیغه نیکل است.

(۳) ولتاژ سلول گالوانی تشکیل شده از «روی - نیکل»، کم تر از ولتاژ سلول گالوانی «روی - آهن» است.

(۴) قدرت اکسندگی Fe^{2+} کم تر از Ni^{2+} است.

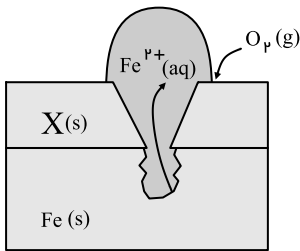
۷) کدام مطلب نادرست است؟

(۱) باتری یکی از فرآورده های مهم صنعتی است که در محل مورد نیاز با انجام واکنش های شیمیایی، الکتریسیته تولید می کند.

(۲) پدیده های طبیعی همچون تندر و آذرخش نشان می دهند که بخشی از این انرژی ممکن است به شکل انرژی الکتریکی میان سامانه واکنش و محیط پیرامون جاری شود.

(۳) با یک تیغه مسی و تیغه فلزی دیگری مانند روی و با میوه ای مانند لیمو می توان نوعی باتری ساخت و با آن یک لامپ LED را روشن کرد.

(۴) اغلب فلزها در واکنش با نافلرها تمایل دارند یک یا چند الکترون از نافلرها گرفته و ضمن کاهش یافتن، به آنیون تبدیل شوند.



۸ کدام مطلب در مورد شکل روبه‌رو نادرست است؟

- ۱ اتم‌های آهن کاهنده‌تر از X هستند.
۲

نیم‌واکنش کاهش در زنگ زدن آهن گالوانیزه و این شکل مشابه بوده و به صورت $O_2(g) + 2H_2O(l) + 4e^- \rightarrow 4OH^-(aq)$ است.

- ۳ در مقابل انتقال یک مول الکترون، ۵٫۶ لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP مصرف می‌شود.
۴ پتانسیل الکترودی استاندارد X کوچک‌تر از آهن است.

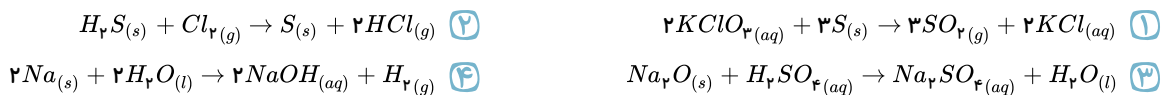
۹ کدام گزینه درباره‌ی سلول‌های الکترولیتی و گالوانی درست است؟

- ۱ در هر دو کاتد قطب منفی است.
۲ در هر دو سلول، در سطح قطب مثبت عمل اکسایش صورت می‌گیرد.
۳ در سلول‌های الکترولیتی و گالوانی به ترتیب واکنش‌ها خودبه‌خودی و غیر خودبه‌خودی است.
۴ کاتیون در سلول‌های الکترولیتی و گالوانی به ترتیب به سمت قطب منفی و قطب مثبت حرکت می‌کند.

۱۰ تمام گزینه‌های زیر درست هستند، به جز

- ۱ تأمین انرژی، تولید مواد و اندازه‌گیری و کنترل کیفی، نشان‌دهنده‌ی برخی از قلمروهای الکتروشیمی است.
۲ در واکنش میان فلز و نافلز، همواره فلز و نافلز به ترتیب نقش کاهنده و اکسنده دارند.
۳ الکتروشیمی افزون بر تهیه‌ی مواد جدید به کمک انرژی الکتریکی می‌تواند در راستای اصول شیمی سبز گام بردارد.
۴ می‌توان با استفاده از دو تیغه از جنس روی و مس و میوه‌ای مانند لیمو نوعی باتری ساخت.

۱۱ کدام واکنش از نوع اکسایش - کاهش نیست؟



۱۲ اگر در صورت خراش بر روی یک قطعه از آهن گالوانیزه که در معرض رطوبت و هوا قرار گرفته است، ۲٫۶ گرم از جرم قطعه کاسته شود،

به‌ترتیب در این فرایند چند مول الکترون مبادله شده و چند میلی‌لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP مصرف می‌شود؟
($Zn = 65, Fe = 56 : g \cdot mol^{-1}$)

- ۱ ۲۲۴ - ۰٫۰۸
۲ ۲۲۴ - ۰٫۱۶
۳ ۴۴۸ - ۰٫۱۶
۴ ۴۴۸ - ۰٫۰۸

۱۳ در یک سلول سوختی که در طی عملکرد آن اکسیژن با هیدروژن واکنش می‌دهد، گونه‌ای که کاهش می‌یابد کدام است؟

- ۱ H^+
۲ OH^-
۳ H_2
۴ O_2

۱۴ با استفاده از الکترون‌های مبادله شده به ازای مصرف ۷۸٫۴ لیتر گاز هیدروژن در شرایط STP در سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن، چند گرم

آب را می‌توان در سلول برق‌کافت آب به عنصرهای سازنده‌اش تجزیه کرد؟ ($H = 1, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

- ۱ ۶۳
۲ ۱۲۶
۳ ۳۱٫۵
۴ ۲۵۲



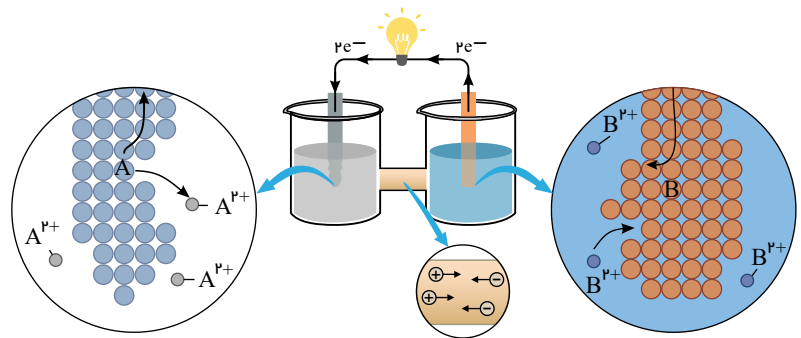
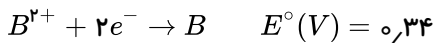
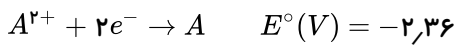
۱۵) با توجه به جدول زیر، کدام گزینه نادرست است؟ ($Y = 64, X = 65 : g \cdot mol^{-1}$)

نیم واکنش کاهش	$E^\circ (V)$
$X^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons X$	$-0,76$
$Y^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Y$	$+0,34$
$Z^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Z$	$-0,14$
$W^+ + e^- \rightleftharpoons W$	$+0,80$

- ۱) در سلول گالوانی $X - Y$ ، اگر $5,7$ مول الکترون مبادله شود، تفاوت تغییر جرم تیغه آند و کاتد برابر $0,25$ گرم می‌شود.
- ۲) مقایسه قدرت اکسندگی کاتیون‌ها به صورت $W^+ > Y^{2+} > Z^{2+} > X^{2+}$ است.
- ۳) اگر تیغه‌ای از جنس فلز Z را در محلول دارای یون‌های X^{2+} قرار دهیم، دمای محلول تغییر نمی‌کند.
- ۴) واکنش $W + Z^{2+} \leftarrow$ در دمای اتاق به صورت خودبه‌خودی انجام می‌شود.

۱۶)

با توجه به شکل زیر که مربوط به سلول گالوانی ($A - B$) با غلظت یک مولار برای محلول‌های الکترولیت است چند مورد از عبارات‌های زیر درست هستند؟ ($E^\circ (Fe^{2+}/Fe) = -0,44V$)



- آ) اگر به جای لامپ، ولت‌سنج نصب کنیم، عدد $2,70$ ولت را نشان خواهد داد.
- ب) جهت حرکت الکترون از آند به کاتد درست رسم شده است.
- پ) پس از مدتی، جرم تیغه A زیاد و جرم تیغه B کم می‌شود.
- ت) اگر به جای نیم‌سلول آندی از نیم‌سلول آهن استفاده کنیم، ولتاژ سلول کاهش می‌یابد.

۱ ۴

۲ ۳

۳ ۲

۴ ۱

۱۷) در آبکاری یک قاشق آهنی 30 گرمی با نقره، در اثر عبور $9,03 \times 10^{22}$ الکترون از مدار بیرونی، گرم به جرم قاشق افزوده می‌شود و غلظت کاتیون درون محلول ($Ag = 108, Fe = 56 : g \cdot mol^{-1}$)

۱ ۱۶,۲، کاهش می‌یابد. ۴ ۱۶,۲، تغییر نمی‌کند.

۲ ۸,۴، کاهش می‌یابد. ۳ ۸,۴، کاهش می‌یابد.

۳ ۸,۴، تغییر نمی‌کند. ۲ ۸,۴، تغییر نمی‌کند.

۴ ۱۶,۲، کاهش می‌یابد. ۱ ۱۶,۲، کاهش می‌یابد.

۱۸) مقدار emf سلول $Zn - Ag$ برابر $1,56V$ و مقدار emf سلول $Zn - Cu$ برابر $1,1V$ است. با توجه به اینکه قدرت کاهندگی Zn از Cu و Ag بیشتر است، کدام گزینه درست است؟

- ۱) قدرت اکسندگی $Ag^+(aq)$ کمتر از $Cu^{2+}(aq)$ است.
- ۲) در سلول $Ag - Cu$ ، جهت حرکت الکترون‌ها از سمت الکتروود نقره به سمت تیغه مس است.
- ۳) ترتیب قدرت کاهندگی این سه فلز به صورت $Zn > Ag > Cu$ است.
- ۴) نیروی الکتروموتوری سلول $Ag - Cu$ برابر $0,46V$ است.



۱۹ کدام گزینه درباره سلول گالوانی «منیزیم-کبالت» درست است؟

$$E^{\circ}(Mg^{2+}/Mg) = -2,37V$$

$$E^{\circ}(Co^{2+}/Co) = -0,28V$$

- ۱ با گذشت زمان، جرم الکترود کبالت کمتر می‌شود.
 ۲ الکترود کبالت قطب منفی است.
 ۳ با گذشت زمان، جرم الکترود منیزیم افزایش می‌یابد.
 ۴ غلظت Co^{2+} به مرور زمان کاهش می‌یابد.

۲۰ چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- تهیه مواد جدید، بهبود خواص مواد و تأمین انرژی، هر سه در حوزه دانش الکتروشیمی قرار می‌گیرند.
- در پدیده‌هایی مانند تندر و آذرخش، بخشی از انرژی ممکن است به شکل انرژی الکتریکی میان واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها جاری شود.
- واکنش‌های شامل تولید و انتقال الکترون، مبنای تولید انرژی الکتریکی هستند.
- دانش الکتروشیمی توانست به وسیله تولید انرژی الکتریکی، در راستای پیاده کردن اصول شیمی سبز گام بردارد.

۱ ۴

۲ ۳

۳ ۲

۴ ۱