

۱. همه گزینه‌های زیر صحیح می‌باشند، به جز

- ۱) الکتروشیمی افزون بر تهیه مواد جدید به کمک انرژی الکتریکی، می‌تواند در راستای پیاده کردن اصول شیمی سبز گام بردارد.
- ۲) الکتروشیمی شاخه‌ای از دانش شیمی است که در بهبود خواص مواد و تأمین انرژی نقش بسزایی دارد.
- ۳) اطمینان از کیفیت فرآورده در قلمرو تولید مواد دانش الکتروشیمی قرار دارد.
- ۴) ساخت لوله‌های فلزی انتقال آب، قوطی‌های محتوی مواد غذایی و لوازم آشپزی مقاوم در برابر خوردگی، چهره‌ای از افزایش سطح رفاه و آسایش هستند.

۲. اگر فلز A را نتوان در ظرف حاوی محلولی با یون‌های B^{3+} نگهداری کرد و همچنین با قرار دادن فلز D در محلول دارای یون‌های A^{2+} ، دمای محلول افزایش یابد، کدام نتیجه‌گیری نادرست است؟

- ۱) مقایسه قدرت کاهندگی به صورت $B < A < D$ درست است.
- ۲) مقایسه قدرت اکسندگی به صورت $D^{n+} < A^{2+} < B^{3+}$ است.
- ۳) در واکنش هر مول فلز A با محلول دارای یون B^{3+} ، ۳ مول الکترون مبادله می‌شود.
- ۴) تغییر دمای واکنش فلز D با محلول دارای یون B^{3+} ، بیشتر از واکنش فلز D با محلول دارای یون‌های A^{2+} است.

۳. پاسخ درست هر سه جای خالی مربوط به عبارت‌های زیر در کدام گزینه آمده است؟ ($Al = 27, Cu = 64 : g \cdot mol^{-1}$)

(آ) در واکنش فلز روی با محلول آبی مس (II) سولفات نقش اکسنده را دارد.

(ب) قدرت کاهندگی فلز آهن از فلز است.

(پ) در واکنش Al با محلول آبی $CuSO_4$ به ازای مبادله 0.12 مول الکترون، می‌شود.

- ۱) فلز روی - مس بیشتر - 1.08 گرم Al مصرف
- ۲) یون مس (II) - روی کمتر - 1.92 گرم Cu تولید
- ۳) یون سولفات - مس بیشتر - 1.08 گرم Al مصرف
- ۴) یون مس (II) - روی کمتر - 3.84 گرم Cu تولید

۴. شکل زیر دو تیغه سلول گالوانی ساخته شده از منیزیم و نقره پس از کارکرد سلول را نمایش می‌دهد. با توجه به آن کدام گزینه نادرست است؟



B A

- ۱) الکترون‌ها در مدار بیرونی از سمت تیغه B به سمت تیغه A حرکت می‌کردند.
- ۲) کاتد سلول بوده و غلظت یون‌های A^{2+} با کارکرد سلول کاهش یافته است.
- ۳) تیغه B قطب منفی سلول بوده و فلز تیغه B از فلز تیغه A کاهنده قوی‌تری است.
- ۴) کاتیون‌های منیزیم با گذر از دیواره متخلخل به سمت الکتروود A مهاجرت می‌کردند.

۵. چه تعداد از عبارت‌های زیر، درباره اجزای تشکیل‌دهنده سلول گالوانی روی - مس، نادرست است؟

- نیم سلول مس؛ شامل یک تیغه مس که در تماس با محلولی از کاتیون‌های فلز خودش قرار گرفته است.
- الکتروود روی؛ تیغه روی در آن خورده می‌شود و جرم آن کاهش می‌یابد.
- الکتروود کاتد؛ کاتد در سلول گالوانی برخلاف سلول الکترولیتی، دارای قطب مثبت می‌باشد.
- دیواره متخلخل؛ برای برهم نخوردن توازن بار به کار می‌رود.

۴) صفر

۱) ۳

۲) ۲

۳) ۱



۶. چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- * در واکنش فلز روی با محلول هیدروکلریک اسید، اتم‌های روی نقش کاهنده و یون‌های کلرید نقش اکسنده را دارند.
- * الکتروشیمی شاخه‌ای از دانش شیمی است که تنها شامل سه قلمروی تأمین انرژی، تولید مواد و اندازه‌گیری و کنترل کیفی است.
- * اکسایش به معنای از دست دادن الکترون و کاهش به معنای به دست آوردن الکترون است.
- * هنگامی که تیغه‌ای آلومینیمی درون $CuSO_4(aq)$ قرار گیرد، بر اثر انجام واکنش اکسایش - کاهش، دمای محلول افزایش می‌یابد.

۱) ۳ ۲) ۲ ۳) ۱ ۴) صفر

۷. هر گاه تیغه‌ای از جنس روی درون محلول مس (II) سولفات آبی‌رنگ قرار گیرد، ($Zn = 65 : g \cdot mol^{-1}$ ، $Cu = 64$)

- ۱) به آرامی به شدت رنگ محلول افزوده می‌شود.
- ۲) پس از مدتی جرم محلول واکنش بر خلاف جرم مواد جامد درون ظرف واکنش کاهش می‌یابد.
- ۳) طی واکنش فرآورده‌هایی پایدارتر از واکنش‌دهنده‌ها تولید می‌شوند.
- ۴) در محلول واکنش دو کاتیون خواهیم داشت که زیر لایه $3d$ هر دو کاملاً پر است.

۸. چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- ماده‌ای که با گرفتن الکترون سبب اکسایش گونه دیگر می‌شود، اکسنده نام دارد.
- اکسیژن نافلزی فعال بوده که با تمام فلزها واکنش می‌دهد و آن‌ها را به اکسید فلز تبدیل می‌کند.
- هر گاه تیغه‌ای از جنس روی درون محلول مس (II) سولفات قرار گیرد و به تدریج از شدت رنگ آبی محلول کاسته می‌شود.
- در واکنش شیمیایی، هنگامی که بار الکتریکی یک گونه مثبت‌تر شود، آن گونه کاهش می‌یابد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۹. با توجه به واکنش فلز روی با ۲۵۰ میلی‌لیتر محلول یک مولار هیدروکلریک اسید که با افزایش دمای محلول همراه است، چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

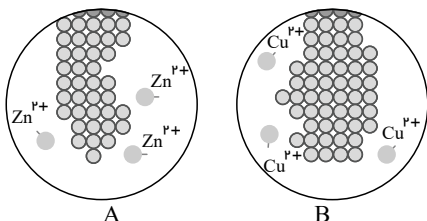
- الف) کاتیون‌های هیدروژن توسط گونه کاهنده، کاهش یافته و به گاز هیدروژن تبدیل می‌شوند.
- ب) پایداری واکنش‌دهنده‌ها بیشتر از فرآورده‌ها است.
- پ) در این واکنش هر اتم روی با از دست دادن یک الکترون اکسایش می‌یابد.
- ت) در پایان واکنش، pH محلول نهایی نسبت به محلول اولیه بیشتر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۰. کدام گزینه نادرست است؟ ($Cu = 64 g \cdot mol^{-1}$)

- ۱) در برخی واکنش‌های اکسایش - کاهش افزون بر داد و ستد الکترون، انرژی نیز آزاد می‌شود.
- ۲) در واکنش $2Al^{3+}(aq) + 3Cu(s) \rightarrow 2Al(s) + 3Cu^{2+}(aq)$ با گذشت زمان شدت رنگ آبی محلول افزایش می‌یابد.
- ۳) در واکنش Zn با محلول مس (II) سولفات به ازای مبادله 0.4 مول الکترون مقدار 12.8 گرم مس تولید می‌شود.
- ۴) با قرار دادن تیغه‌ای از فلز Au در محلول مس (II) سولفات دمای مخلوط واکنش تغییر نمی‌کند.

۱۱. با توجه به دو شکل A و B که مربوط به محلول‌های آند و کاتدی یک سلول گالوانی است، کدام گزینه نادرست است؟



۱) A در نقش آند و B در نقش کاتد عمل می‌کند.

۲) جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی از A (قطب منفی) به سمت B (قطب مثبت) است.

۳) در واکنش کلی این سلول گالوانی، به ازای تولید هر مول Cu ، ۴ مول الکترون مبادله می‌شود.

۴) از شدت رنگ محلول B به مرور زمان کاسته می‌شود.



۱۲. با توجه به نمودار و سلول گالوانی مقابل، چند مورد از موارد زیر درست است؟ -

فلز B قطب منفی سلول است.

- الکترون‌ها از فلز A خارج می‌شوند.

- آنیون‌ها با عبور از غشا متخلخل به سمت نیم‌سلول A مهاجرت می‌کنند.

- جرم فلز تیغه B با گذشت زمان افزایش می‌یابد.

- $A^{2+}(aq)$ اکسندۀ تر از $B^{2+}(aq)$ است.

غلظت

زمان

فلز A

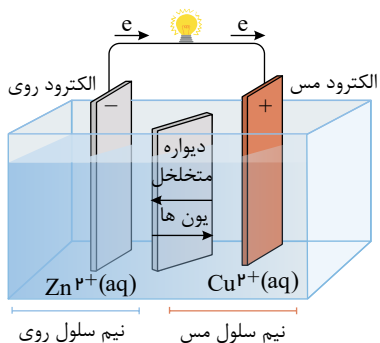
فلز B

غشای متخلخل

$A^{2+}(aq)$

$B^{2+}(aq)$

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



۱۳. با توجه به شکل زیر کدام گزینه نادرست است؟ ($Cu = 64, Zn = 65 : g \cdot mol^{-1}$)

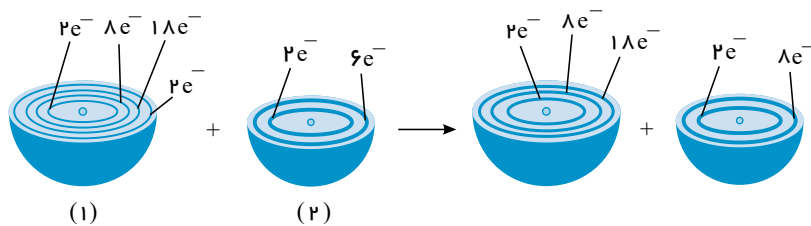
- ۱ الکتروود روی آند است و در آن نیم‌واکنش اکسایش به صورت $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e$ انجام می‌شود.
- ۲

جهت حرکت الکترون‌ها از نیم‌سلولی که جرم تیغه آن کاهش می‌یابد، به سمت نیم‌سلولی است که جرم تیغه آن افزایش می‌یابد.

۳ کاتیون‌ها از طریق دیواره متخلخل از نیم‌سلول مس به نیم‌سلول روی منتقل می‌شوند.

۴ با مبادله دو مول الکترون تغییر جرم تیغه کاتد کمتر از تغییر جرم تیغه آند است. (فرض کنید تمام مس تشکیل شده در کاتد به تیغه مس می‌چسبد).

۱۴. شکل زیر الگویی از فرایند بین اتم‌ها در واکنش فلز روی و گاز اکسیژن را نشان می‌دهد. چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

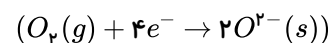


($Zn = 65 g \cdot mol^{-1}$)

آ اتم شماره (۱) اکسیژن و اتم شماره (۲) روی است.

ب در این واکنش، فلز روی اکسندۀ و گاز اکسیژن کاهندۀ است.

پ نیم‌واکنش کاهش در واکنش کلی به صورت مقابل است:



ت بر اثر مصرف ۱۳ گرم روی، 6.02×10^{23} الکترون بین گونه‌های شرکت‌کننده در واکنش مبادله می‌شود.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۵. کدام گزینه نادرست است؟

۱ هرگاه تیغه‌ای از جنس روی درون محلول مس (II) سولفات آبی‌رنگ قرار گیرد، به تدریج از شدت رنگ محلول کاسته می‌شود.

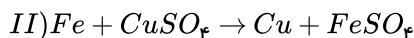
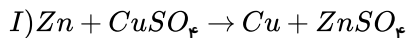
۲ در هر واکنش شیمیایی هنگامی که بار الکتریکی یک گونه (اتم، مولکول یا یون) مثبت‌تر می‌شود، آن‌گونه اکسایش می‌یابد.

۳ فلزها اغلب کاهنده و نافلزها اغلب اکسندۀ هستند و در واکنش روی با اسید، روی نقش کاهنده را دارد.

۴ با دو تیغه از جنس روی و با میوه‌ای مانند لیموترش می‌توان نوعی باتری ساخت و با آن یک لامپ LED را روشن کرد.



۱۶. در مورد واکنش‌های زیر چند مورد از عبارات‌های بیان شده درست است؟



آ) در شرایط یکسان، تغییر دمای مخلوط واکنش (I) بیشتر از مخلوط واکنش (II) است.

ب) مقایسه قدرت کاهندگی سه فلز شرکت کننده در واکنش‌ها به صورت: $Zn > Fe > Cu$ است.

پ) کاتیون مشترک در دو واکنش، نقش اکسنده را دارد.

ت) در این واکنش‌ها، سامانه واکنش همه انرژی خود را به شکل گرما به محیط می‌دهد.

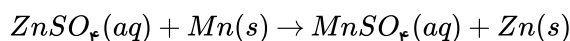
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۷. تیغه‌ای از جنس منگنز را وارد محلولی حاوی روی سولفات، می‌کنیم تا واکنش زیر انجام شود. اگر جرم اولیه تیغه برابر با ۱۲۰ گرم باشد و ۲٫۴ مول الکترون در طی واکنش مبادله شود، جرم نهایی تیغه برابر با کدام است؟ ($Zn = ۶۵, Mn = ۵۵ : g \cdot mol^{-1}$) و فرض کنید ۸۰٪ اتم‌های Zn تولیدشده روی تیغه می‌نشینند.



۱۲۹٫۴ (۴)

۱۱۶٫۴ (۳)

۱۳۲ (۲)

۵۴ (۱)

۱۸. تیغه‌ای از جنس فلز آلومینیم را درون محلول منگنز (II) سولفات قرار می‌دهیم. اگر بدانیم قدرت اکسندگی یون Mn^{2+} بیشتر از یون Al^{3+} است، کدام گزینه به مطلبی درست اشاره دارد؟ ($Al = ۲۷ : g \cdot mol^{-1}$)

۱) مجموع ضرایب استوکیومتری ترکیبات در معادله موازنه شده این واکنش برابر با ۸ است.

۲) در این واکنش به تدریج غلظت یون‌های Al^{3+} کاهش می‌یابد.

۳) در این واکنش به ازای مصرف ۲۷ گرم آلومینیم، ۱.۰۶×۱۰^{۲۴} الکترون بین گونه‌های اکسنده و کاهنده مبادله می‌شود.

۴) در این واکنش، آلومینیم نقش اکسنده و یون Mn^{2+} نقش کاهنده دارد.

۱۹. کدام گزینه درست نیست؟

۱) در واکنش فلز روی و گاز اکسیژن، شمار لایه‌های الکترونی اشغال شده از الکترون در اتم روی کاهش می‌یابد و در اتم اکسیژن بدون تغییر باقی می‌ماند.

۲) در معادله موازنه شده واکنش فلز آلومینیم با یون هیدرونیوم در محلول نوعی اسید، بیشترین ضریب مربوط به گونه‌ای است که اکسایش می‌یابد.

۳) هنگامی که بار الکتریکی یک گونه (اتم، مولکول یا یون) مثبت تر شود، آن گونه کاهنده است.

۴) مقایسه قدرت کاهندگی چهار فلز طلا، آهن، روی و مس به صورت مقابل است: $Au < Cu < Fe < Zn$

۲۰. چند مورد از عبارات‌های زیر درست است؟

الف) در گذشته برای عکاسی از سوختن فلزی استفاده می‌شد که در آرایش الکترونی خود ۶ الکترون با $l = ۰$ دارد.

ب) تعداد الکترون‌های مبادله شده بر اثر تشکیل ۴٫۰ مول مس (II) سولفید، $\frac{۴}{۳}$ برابر تعداد الکترون‌های مبادله شده بر اثر تشکیل ۱٫۰ مول آلومینیم اکسید از عنصرهای سازنده است.

پ) اگر فلز M بتواند یون Cu^{2+} را کاهش دهد اما بر محلولی از یون‌های روی بی‌اثر باشد، فلز M می‌تواند آهن باشد.

ت) اغلب فلزها در واکنش با محلول اسیدها، گاز هیدروژن و نمک تولید می‌کنند.

۴ (۴)

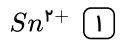
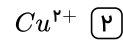
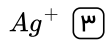
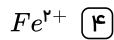
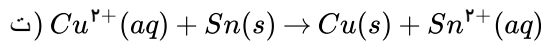
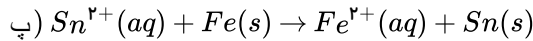
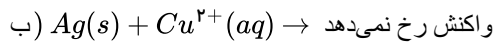
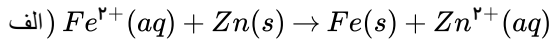
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۲۱. باتوجه به واکنش‌های زیر، دومین گونه اکسند از نظر قدرت اکسندگی در میان گونه‌ها در کدام گزینه آمده است؟



۲۲. کدام گزینه نادرست است؟

(۱) با گسترش دانش تجربی، شیمی‌دان‌ها به رابطه میان خواص مواد با اتم‌های سازند آن‌ها پی بردند.

(۲) گسترش صنعت خودرو مدیون شناخت و دسترسی به فولاد است.

(۳) برخی معتقدند هرچه میزان بهره‌برداری از منابع یک کشور بیشتر باشد آن کشور توسعه یافته‌تر است.

(۴) سبزیجات و میوه‌ها با استفاده از کودهای مادی N ، K و P رشد می‌کنند.

۲۳. چند مورد از مطالب زیر درست است؟

الف) واکنش‌پذیری در گروه فلزهای قلیایی همانند گروه هالوژن‌ها از بالا به پایین افزایش می‌یابد.

ب) واکنش‌پذیری یون هالید از واکنش‌پذیری هالوژن آن کمتر بوده و ناپایدارتر است.

ج) در هر گروه از جدول دوره‌ای با افزایش عدد اتمی شعاع و واکنش‌پذیری افزایش می‌یابد.

د) هالوژن موجود در دوره سوم در دمای $200^\circ C$ با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

(۴) ۳

(۳) ۲

(۲) ۰

(۱) ۱

۲۴. ویژگی‌های بیان شده برای کدام عنصر صحیح نمی‌باشد؟

(۱) عنصر C : رسانایی الکتریکی داشته و سطح صیقلی ندارد.

(۲) عنصر Si : تمایل به اشتراک گذاشتن الکترون دارد و سطح صیقلی ندارد.

(۳) عنصر Al : چکش‌خوار است و رسانایی الکتریکی دارد.

(۴) عنصر Cl : یکی از اجزای اصلی نمک خوراکی است و حالت فیزیکی آن گاز است.

۲۵. کدام گزینه نادرست نمی‌باشد؟

(۱) سخت بودن فلزات جزء ویژگی فیزیکی آن‌ها است که همه فلزات دارای آن ویژگی هستند.

(۲) علت سبز رنگ بودن زمرد، وجود ترکیبات فلزات اصلی در آن است.

(۳) در عناصر واسطه نسبت تعداد عناصر دارای زیرلایه نیم‌پر $\ell = 2$ به تعداد عناصر دارای زیرلایه پر ۱ است.

(۴) آهن دارای دو یون Fe^{2+} و Fe^{3+} است که آرایش آن‌ها به ترتیب به $3d^4$ و $3d^5$ ختم می‌شود.

۲۶. کدام موارد از عبارتهای زیر درست‌اند؟

(آ) در تناوب سوم جدول تناوبی، نسبت تعداد عنصرهای دارای نماد تک حرفی به دو حرفی برابر $\frac{1}{3}$ است.

(ب) تمامی عناصر گروه ۱۴ جدول تناوبی صرف‌نظر از چکش‌خوار بودن یا نبودن، رسانای جریان الکتریکی هستند.

(پ) در تناوب دوم جدول تناوبی از چپ به راست، واکنش‌پذیری عنصرها ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد تا در نهایت به نزدیکی صفر برسد.

(ت) عنصرهای هم‌گروه و هم‌تناوب Si که عدد اتمی بزرگتری از آن دارند، همگی عایق جریان الکتریسیته هستند.

(۴) «آ»، «پ» و «ت»

(۳) «ب» و «پ»

(۲) «پ» و «ت»

(۱) «آ» و «ب»



۲۷. مشخص کنید کدام گزینه در رابطه با استخراج آهن از سنگ معدن آن درست است؟ ($Fe = 56 \text{ g/mol}$)

۱) در واکنش استخراج آن به ازای هر مول کانه، ۱۱۲ گرم آهن آزاد می‌شود.

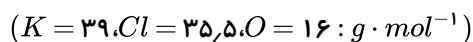
۲) در طبیعت، آهن را اغلب به صورت کانه هماتیت (FeO) می‌بینیم.

۳) برای استخراج آن تنها می‌توان از کربن استفاده کرد.

۴) در معادله موازنه شده استخراج آن، مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها برابر ۷ است.

۲۸. پتاسیم کلرات بر اثر حرارت تجزیه می‌شود. اگر مقداری پتاسیم کلرات با خلوص ۷۵٪ به میزان ۴۹٪ تجزیه شود و جرم جامد باقی‌مانده در ظرف

۲۹٫۷ گرم باشد، جرم پتاسیم کلرات ناخالص اولیه چند گرم است؟



۳۰ ۴)

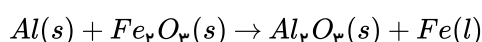
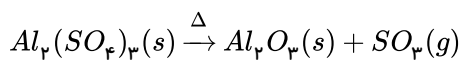
۳۴٫۷ ۳)

۵ ۲)

۲۶٫۶۳ ۱)

۲۹. مقدار Al_2O_3 را که از واکنش ۲۵٫۶ گرم آهن (III) اکسید با مقدار اضافی گرد آلومینیم به دست می‌آید، از تجزیه گرمایی چند مول آلومینیم

سولفات با بازده ۸۰٪ به دست می‌آید؟ ($Fe = 56, O = 16, Al = 27 g \cdot mol^{-1}$)



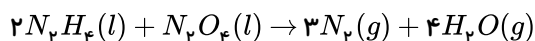
۰٫۴ ۴)

۰٫۳ ۳)

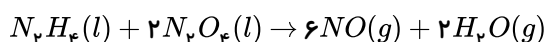
۰٫۲ ۲)

۰٫۱ ۱)

۳۰. یک مهندس شیمی برای تولید گاز نیتروژن از واکنش زیر استفاده می‌کند:

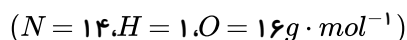


این مهندس متوجه می‌شود که بازده تولید N_2 کمتر از میزان مورد انتظار است و درمی‌یابد که واکنش جانبی زیر اتفاق می‌افتد:



در یک آزمایش ۴۰ گرم N_2H_4 به همراه مقدار کافی N_2O_4 استفاده شده و ۱۸ گرم NO تشکیل می‌شود. بیشترین بازده درصدی ممکن برای تولید

N_2 برابر است با

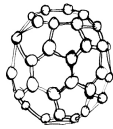


۸۶ ۴)

۸۸ ۳)

۹۰ ۲)

۹۲ ۱)



۱ در کدام واکنش تغییر عدد اکسایش عنصری که کاهش می‌یابد، بیشتر است؟



۲ کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن نادرست است؟

- ۱ جهت حرکت الکترون در مدار بیرونی به سمت الکترودی می‌باشد، که اکسیژن به آن وارد می‌شود.
- ۲ نیم‌واکنش کاتدی موازنه شده آن به صورت $2H_2O + 4e^- + 4H^+ \rightarrow O_2$ می‌باشد و E° آن با emf سلول سوختی برابر است.
- ۳ از غشای مبادله کننده، فقط یون هیدرونیوم عبور می‌کند.
- ۴ سوزاندن هیدروژن در سلول سوختی، نسبت به سوزاندن آن در موتور درون سوز بازده را تا سه برابر افزایش می‌دهد.

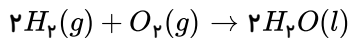
۳ در سلول سوختی «هیدروژن-اکسیژن»، جرم گاز اکسیژن ورودی دو برابر جرم گاز هیدروژن می‌باشد. در صورت مصرف کل گاز اکسیژن

جهت تولید آب، اگر $10^{23} \times 3.01$ الکترون در مدار خارجی سلول سوختی جریان یابد، مقدار آب تولیدی و مقدار گاز هیدروژن باقی مانده به

ترتیب از راست به چپ بر حسب گرم کدام است؟ ($O = 16, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

- ۱ ۳۵ - ۴۵ ۲ ۱۵ - ۴۰ ۳ ۱۵ - ۴۵ ۴ ۳۵ - ۴۰

۴ در سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن، اگر ۱۳٫۴۴ لیتر گاز در شرایط STP به طور کامل مصرف شود، چند مول الکترون مبادله می‌شود؟



- ۱ ۰٫۲ ۲ ۰٫۴ ۳ ۰٫۶ ۴ ۰٫۸

۵ در کدام گزینه عدد اکسایش عنصری که زیر آن خط کشیده شده، از راست به چپ در حال افزایش است؟



۶ چه تعداد از مطالب زیر در ارتباط با سلول سوختی «هیدروژن-اکسیژن» نادرست است؟ (E° کاتد = $1.23V$)

(آ) در این سلول، الکترون‌ها و یون‌های هیدروژن هر دو، به طرف الکتروکاتد حرکت می‌کنند.

(ب) برخلاف قسمت کاتدی، ماده ورودی در قسمت آنودی با ماده خروجی آن یکسان است.

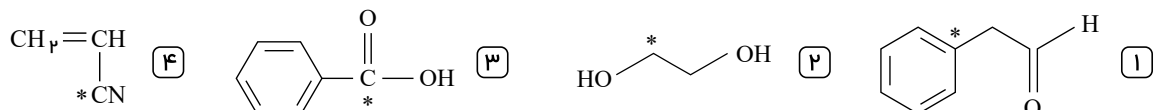
(پ) اگر ولت‌سنج در این سلول، نیروی الکتروموتوری را $0.738V$ نشان دهد، اتلاف انرژی در آن نصف اتلاف انرژی ناشی از سوزاندن گاز

هیدروژن در موتور درون سوز است.

(ت) نیم‌واکنش کاهش این سلول با نیم‌واکنش کاهش در سلول مربوط به خوردگی آهن در هوای مرطوب، یکسان نیست.

- ۱ صفر ۲ ۱ ۳ ۲ ۴ ۳

۷ عدد اکسایش اتم کربن ستاره‌دار در کدام ترکیب کمتر است؟

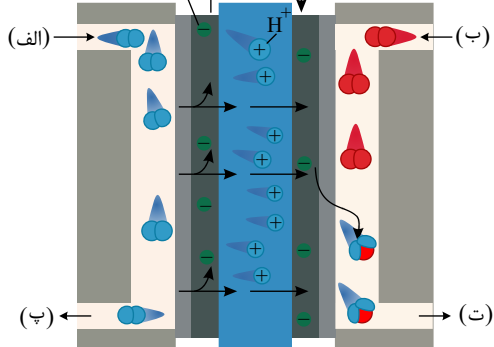




۸ چه تعداد از موارد زیر دربارهٔ تصویر روبه‌رو که نمایی از یک سلول سوختی «هیدروژن - اکسیژن» را نشان می‌دهد درست است؟ (با تغییر)

رایج‌ترین سلول سوختی است که در آن گاز هیدروژن (الف) و اکسیژن (ب) به ترتیب در نقش کاهنده و اکسنده ظاهر می‌شوند.

- بخشی از هیدروژن که در واکنش مصرف نشده است، از قسمت (پ) خارج می‌شود.
- در قسمت (ت)، فرآوردهٔ حاصل از واکنش به صورت گازی از سیستم خارج می‌شود.
- در این سلول، یون‌های هیدروژن و الکترون‌ها به ترتیب در مدار درونی و بیرونی از سمت آند به کاتد جریان دارند.



- ۱ ۲ ۳ ۴

۹ اگر در یک سلول سوختی، به جای گاز هیدروژن از سوخت دیگری مانند گاز پروپان استفاده شود، جمع جبری تغییر عدد اکسایش اتم‌های کربن در واکنش کلی این سلول برابر کدام است؟

- ۱ ۲ ۳ ۴ ۸ ۱۴ ۲۰

۱۰ نسبت مجموع اعداد اکسایش کربن در ویتامین ث ($C_6H_8O_6$) به بزرگ‌ترین عدد اکسایش کربن در اتانول کدام است؟

- ۱ $+\frac{2}{3}$ ۲ $+4$ ۳ $-\frac{2}{3}$ ۴ -4

۱۱ اتم مرکزی کدامیک از گونه‌های زیر در واکنش‌های اکسایش - کاهش، فقط می‌تواند به عنوان اکسنده باشد؟

- ۱ SO_2 ۲ HNO_3 ۳ $CHCl_3$ ۴ H_2S

۱۲ چند مورد از عبارات‌های زیر در مورد اکسایش اتم‌ها درست نیست؟

- * عدد اکسایش اتم اکسیژن در همهٔ ترکیب‌هایش برابر با -2 است.
- * هیدروژن در مواد مختلف تنها می‌تواند دو عدد اکسایش $+1$ و -1 داشته باشد.
- * بیشترین عدد اکسایش برای اتم‌های برم و فلوئور برابر با $+7$ و کمترین عدد اکسایش برای این هالوژن‌ها برابر با -1 است.
- * تفاوت کمترین و بیشترین عدد اکسایش برای اتم کربن برابر با 8 است.

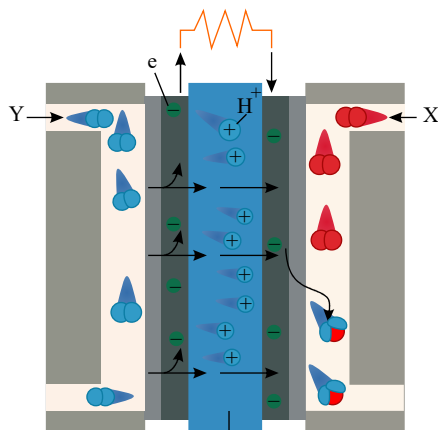
- ۱ ۲ ۳ ۴

۱۳ در کدام واکنش تغییر عدد اکسایش نیتروژن هم جهت با سه واکنش دیگر نیست؟

- ۱ $N_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO(g)$
- ۲ $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$
- ۳ $10HNO_3(aq) + 4Mg(s) \rightarrow 4Mg(NO_3)_2(aq) + NH_4NO_3(g) + 3H_2O(l)$
- ۴ $2KNO_3(s) \rightarrow 2KNO_2(s) + O_2(g)$



۱۴ با توجه به شکل زیر X و Y به ترتیب گازهای و هستند و هرگاه در این سلول ۰٫۸ مول الکترون مبادله شود حجم گاز اکسیژن مصرف شده در واکنش در شرایط STP برابر لیتر خواهد بود.



غشای مبادله کننده پروتون
نوعی سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن

- ۱ هیدروژن - اکسیژن - ۸٫۹۶
 ۲ اکسیژن - هیدروژن - ۴٫۴۸
 ۳ اکسیژن - هیدروژن - ۸٫۹۶
 ۴ هیدروژن - اکسیژن - ۴٫۴۸

۱۵ کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

- آ) دامنه تغییرات عدد اکسایش اکسیژن در ترکیب‌ها نصف دامنه تغییرات عدد اکسایش فسفر است.
 ب) تغییر عدد اکسایش اتم کربن در سوختن کامل اتن بیش تر از همین تغییر در سوختن کامل فورمیک اسید است.
 پ) کاتیون‌های Fe^{2+} و Zn^{2+} فقط نقش اکسنده را می‌توانند داشته باشند.
 ت) عدد اکسایش کلر در دو گونه OCl_2 و Cl^- با هم یکسان است.

- ۱ آ و ب ۲ ب و پ ۳ آ و ت ۴ پ و ت

۱۶ چه تعداد از مطالب زیر، در مورد واکنش فلز سدیم با گاز اکسیژن، درست‌اند؟

- اتم‌های سدیم کاهنده و مولکول‌های اکسیژن، اکسنده هستند.
- به ازای مصرف هر مول گاز اکسیژن ۴ مول الکترون مبادله می‌شود.
- هر دو گونه اکسنده و کاهنده پس از واکنش، به گونه‌های هم‌الکترون تبدیل می‌شوند.
- تعداد الکترون مصرف شده در نیم‌واکنش کاهش، دو برابر تعداد الکترون تولید شده در نیم‌واکنش اکسایش منیزیم است.

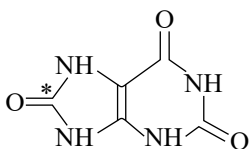
- ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴ ۱

۱۷ کدام مورد درباره واکنش: $4NH_3(g) + 5O_2(g) \rightarrow 4NO(g) + 6H_2O(g)$ نادرست است؟

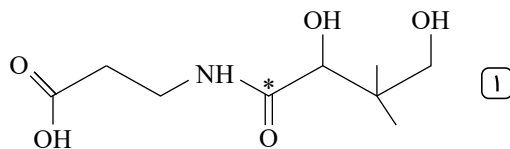
- ۱ تغییر عدد اکسایش هر اتم نیتروژن برابر ۵ است.
 ۲ اتم‌های نیتروژن در این واکنش اکسایش یافته‌اند.
 ۳ گاز اکسیژن به عنوان اکسنده عمل کرده است.
 ۴ اتم‌های هیدروژن نقش اکسنده را دارد.



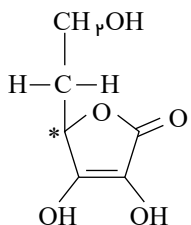
۱۸ عدد اکسایش اتم ستاره دار در کدام یک از گزینه های زیر بیش تر است؟



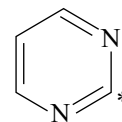
۲



۱

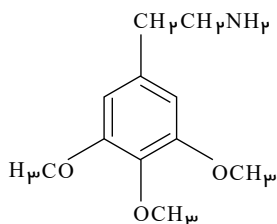


۴



۳

۱۹ در مولکول مسکالین با ساختار زیر، نسبت تعداد کربن های با عدد اکسایش (۲-) به کربن های با عدد اکسایش (۱-) کدام است؟



۳/۴

۲

۱

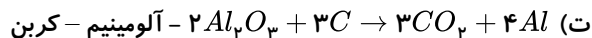
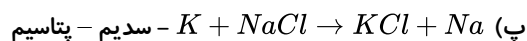
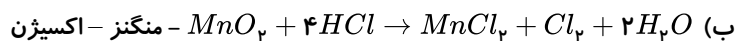
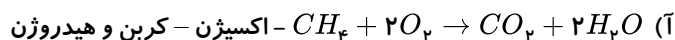
۱/۲

۴

۴/۳

۲۰ چند مورد از موارد زیر می تواند جای خالی را به درستی پر کند؟

در واکنش ، کاهش یافته است و نقش کاهنده را دارد.



۴

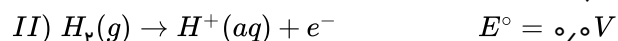
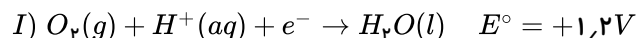
۳

۲

۱

۲۱ دانش آموزی نیم واکنش های انجام شده در نوعی سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن را به صورت زیر از منابع علمی معتبر استخراج کرده است،

با توجه به این واکنش ها چند مورد از مطالب زیر درست است؟ $(H = 1, O = 16 : g \cdot mol^{-1})$



- نیم واکنش (I) نیم واکنش آندی و نیم واکنش (II) نیم واکنش کاتدی می باشد.

- اگر emf سلول توسط ولت سنج ۰,۷۲ ولت نشان داده شود، بازده سلول ۶۰٪ است.

- اگر ۱,۶۸ لیتر گاز هیدروژن در شرایط STP وارد این سلول شود و بازده واکنش برابر با ۱۰۰٪ باشد، ۱۳,۵ گرم آب به دست می آید.

- جهت حرکت یون های هیدرونیوم در غشا با جهت حرکت الکترون ها در مدار بیرونی همسو است.

۴

۳

۲

۱



۲۲ کدام یک از مطالب زیر صحیح نیست؟

- ۱) مجموع اعداد اکسایش اتم های کربن در بنز آلدهید برابر (۴-) است.
 ۲) تفاوت عدد اکسایش گوگرد در آمونیوم سولفات و گوگرد تری اکسید برابر صفر است.
 ۳) در واکنش $2Al + Fe_2O_3 \rightarrow Al_2O_3 + 2Fe$ ، عدد اکسایش گونه کاهنده ۶ واحد تغییر می کند.
 ۴) عدد اکسایش عنصرها در حالت آزاد برابر صفر و عدد اکسایش یون های تک اتمی برابر با بار الکتریکی آنها است.

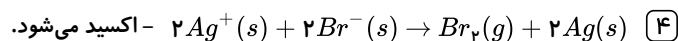
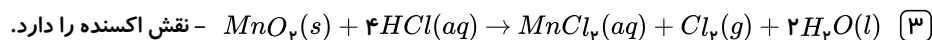
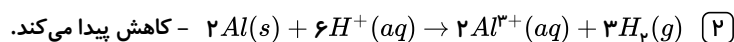
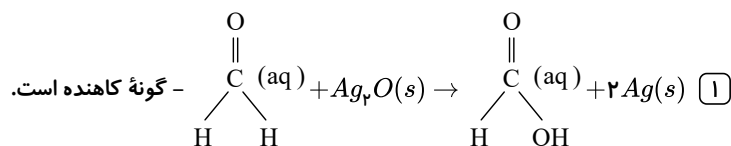
۲۳ عدد اکسایش اتم مورد نظر در کدام ترکیب درست نوشته نشده است؟

- ۱) $CaCO_3$ ← +۴ (۱) ۲) H_3PO_4 ← +۵ (۲) ۳) CH_3OH ← +۲ (۳) ۴) PCl_3 ← +۳ (۴)

۲۴ کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) کاهنده، گونه ای است که الکترون از دست می دهد و عدد اکسایش گونه دیگر را کاهش می دهد.
 ۲) عدد اکسایش کروم در یون دی کرومات، دو برابر عدد اکسایش نیتروژن در منیزیم نیتريت است.
 ۳) واکنش ترمیت $(2Al + Fe_2O_3 \rightarrow Al_2O_3 + 2Fe)$ برخلاف واکنش تجزیه کلسیم کربنات $(CaCO_3 \xrightarrow{\Delta} CaO + CO_2)$ ، جزو واکنش های اکسایش - کاهش است.
 ۴) یون های پرکلرات، سولفات و سولفید گونه های همواره اکسند هستند.

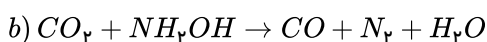
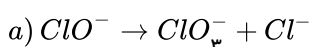
۲۵ در واکنش گونه فلزی،



۲۶ در واکنش $Cu + H^+ + NO_3^- \rightarrow Cu^{2+} + NO_2 + H_2O$ گونه نقش و گونه نقش دارد.

- ۱) Cu ، اکسند، NO_3^- ، کاهنده ۲) H^+ ، اکسند، NO_3^- ، کاهنده ۳) Cu ، کاهنده، NO_3^- ، اکسند ۴) H^+ ، کاهنده، NO_3^- ، اکسند

۲۷ باتوجه به واکنش های موازنه نشده زیر، پس از موازنه، نسبت ضریب استوکیومتری گونه کاهنده در واکنش b ، به ضریب استوکیومتری واکنش دهنده در واکنش a ، در کدام گزینه آمده است؟ (در واکنش b ، پس از موازنه ضریب استوکیومتری CO و N_2 با هم برابر است).



۳ (۴)

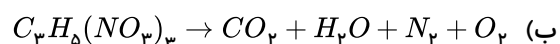
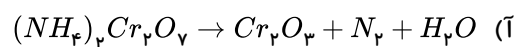
$\frac{1}{3}$ (۳)

$\frac{3}{2}$ (۲)

$\frac{2}{3}$ (۱)



۲۸ تغییر عدد اکسایش اکسنده در واکنش «ب» چند برابر تغییر عدد اکسایش کاهنده در واکنش «آ» است؟



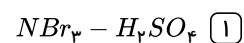
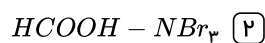
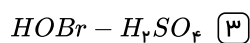
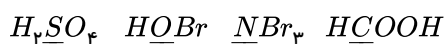
$$\frac{3}{2} \quad (4)$$

$$\frac{3}{5} \quad (3)$$

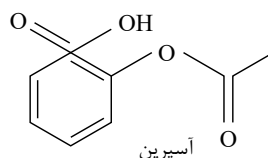
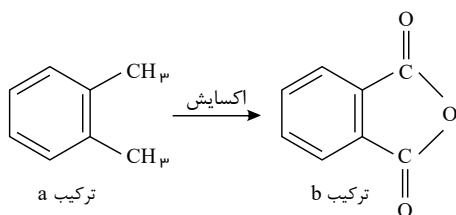
$$\frac{5}{3} \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

۲۹ باتوجه به ترکیبات داده شده، اختلاف جبری عدد اکسایش عنصر مشخص شده در کدام دو ترکیب نسبت به سایر گزینه ها بیشترین مقدار است؟



۳۰ ارتوزایلن (ترکیب a) در اثر اکسایش در شرایط مناسب به فتالیک انیدرید (ترکیب b) تبدیل می‌شود. مجموع تغییر اعداد اکسایش اتم‌های کربن گروه‌های عاملی ایجاد شده در آن، چند واحد با مجموع اعداد اکسایش اتم‌های کربن گروه‌های عاملی در آسپرین تفاوت دارد؟



$$5 \quad (1)$$

$$6 \quad (2)$$

$$7 \quad (3)$$

$$8 \quad (4)$$

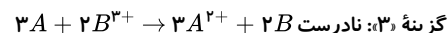
پاسخنامه تشریحی

۱. گزینه ۳ اطمینان از کیفیت فرآورده در قلمرو اندازه گیری و کنترل کیفی دانش الکتروشیمی قرار دارد.

۲. گزینه ۳ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: جملات داده شده ترتیب قدرت کاهندگی سه فلز را مشخص می‌کنیم، که به صورت $B < A < D$ است.

گزینه ۲: فلز D با یون A^{2+} واکنش می‌دهد و به یون D^{n+} تبدیل می‌شود. پس قدرت اکسندگی A^{2+} بیشتر از D^{n+} است. از طرفی فلز A را نمی‌توان در محلول حاوی B^{3+} نگهداری کرد. پس قدرت اکسندگی A^{2+} کمتر از B^{3+} است.



از واکنش ۳ مول فلز A با محلول حاوی یون B^{3+} ، ۶ مول الکترون مبادله می‌شود.

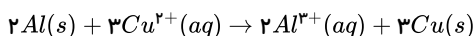
گزینه ۴: هرچه تمایل به از دست دادن الکترون بین دو فلز بیشتر باشد (در جدول سری الکتروشیمیایی فاصله بیشتری داشته باشند) تغییر دمای محلول بیشتر است.

۳. گزینه ۴ بررسی عبارت‌ها:

عبارت (آ) مطابق واکنش $Zn(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + Cu(s)$ ، یون Cu^{2+} نقش اکسندگی دارد.

عبارت (ب) ترتیب قدرت کاهندگی: $Zn > Fe > Cu$

عبارت (پ) مطابق معادله موازنه‌شده واکنش زیر، به ازای مبادله ۶ مول الکترون، مقدار Al گرم ۵۴ مصرف و Cu گرم ۱۹۲ تولید می‌شود:



بنابراین به ازای مبادله ۰٫۱۲ مول الکترون، مقدار Al گرم ۱٫۰۸ و مصرف Cu گرم ۳٫۸۴ تولید می‌شود.

۴. گزینه ۲ در سلول گالوانی منیزیم - نقره، منیزیم آند و نقره کاتد می‌باشد. پس تیغه منیزیم (B) خورد شده و به جرم تیغه نقره (A) که کاتد است، افزوده شده است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: جهت حرکت الکترون در مدار بیرونی از سمت آند به سمت کاتد است.

گزینه ۲: تیغه A کاتد سلول بوده و غلظت یون‌های A^+ با کارکرد سلول کاهش یافته است.

گزینه ۳: تیغه B منیزیم و آند است که قطب منفی سلول به حساب می‌آید و فلز منیزیم از فلز نقره، کاهنده قوی‌تری است.

گزینه ۴: کاتیون‌های منیزیم با گذر از دیواره متخلخل به سمت کاتد (الکتروود نقره) مهاجرت می‌کردند.

۵. گزینه ۴ هر چهار مورد درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

• نیم سلول مس؛ شامل یک تیغه مس که در تماس با محلولی از کاتیون‌های فلز خودش قرار گرفته است.

• الکتروود روی؛ تیغه در آند خورده می‌شود و جرم آن کاهش می‌یابد.

• الکتروود کاتد؛ کاتد در سلول گالوانی برخلاف سلول الکتروولیتی دارای قطب مثبت می‌باشد.

• دیواره متخلخل؛ برای برهم نخوردن توازن بار به کار می‌رود.

۶. گزینه ۲ موارد سوم و چهارم صحیح می‌باشند.

بررسی موارد نادرست:

مورد اول: در این واکنش یون‌های هیدرونیوم نقش اکسندگی را دارند.

مورد دوم: برخی از قلمروهای الکتروشیمی، تأمین انرژی، تولید مواد و اندازه‌گیری و کنترل کیفی است.

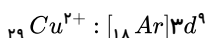
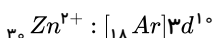
۷. گزینه ۳ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: با قرار دادن تیغه روی در محلول مس (II) سولفات آبی‌رنگ، واکنش $Zn(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow Cu(s) + Zn^{2+}(aq)$ انجام می‌شود و به تدریج از شدت رنگ آبی محلول کاسته می‌شود.

گزینه ۲: پس از مدتی جرم محلول واکنش افزایش و جرم مواد جامد درون ظرف کاهش می‌یابد، چون مطابق واکنش به ازای مصرف ۱ مول Zn ($65g \cdot mol^{-1}$)، ۱ مول مس ($64g \cdot mol^{-1}$) تولید می‌شود.

گزینه ۳: چون واکنش گرماده است، فرآورده‌ها پایدارتر از واکنش‌دهنده‌ها هستند.

گزینه ۴: آرایش الکترونی یون‌های Cu^{2+} و Zn^{2+} به صورت زیر است:



۸. گزینه ۲ بررسی موارد نادرست:

مورد ۲) اکسیژن نافلزی فعال بوده که با اغلب فلزها واکنش می‌دهد و آن‌ها را به اکسید فلز تبدیل می‌کند.

مورد ۴) در هر واکنش شیمیایی، هنگامی که بار الکتریکی یک گونه مثبت‌تر شود، آن گونه اکسایش می‌یابد.

۹. گزینه ۲ بررسی موارد نادرست:



مورد ب) واکنش فلز روی با محلول هیدروکلریک اسید یک واکنش گرماده است، در نتیجه فرآورده‌ها از واکنش دهنده‌ها پایدارتر است.
مورد پ) در این واکنش هر اتم روی با از دست دادن دو الکترون اکسایش می‌یابد.

۱۰. گزینه ۲ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: درست

گزینه ۲: نادرست. این واکنش انجام نمی‌شود و عکس آن انجام‌پذیر است.

گزینه ۳: درست. با توجه به واکنش $Zn(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + Cu(s)$ به ازای مبادله ۲ مول الکترون مقدار ۶۴ گرم مس تولید می‌شود، بنابراین:

$$?gCu = 0,4mole^{-} \times \frac{64gCu}{2mole^{-}} = 12,8gCu$$

گزینه ۴: درست. زیرا فلز Au با مس (II) سولفات (یون $Cu^{2+}(aq)$) واکنش نمی‌دهد.

۱۱. گزینه ۳ واکنش کلی به صورت $Zn(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow Cu(s) + Zn^{2+}(aq)$ است و در آن Zn دو الکترون از دست می‌دهد و یون‌های Cu^{2+} دو الکترون را دریافت می‌کنند، بنابراین دو الکترون مبادله می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: Cu^{2+} مطابق شکل به Cu کاهش می‌یابد (نقش کاتد) و Zn به Zn^{2+} اکسایش می‌یابد؛ یعنی نقش آند را دارد.

گزینه ۲: در سلول گالوانی همواره جهت جریان در مدار بیرونی، از آند (قطب منفی) به کاتد (قطب مثبت) است.

گزینه ۴: رنگ محلول Cu^{2+} آبی‌رنگ است و با انجام نیم‌واکنش کاهش غلظت یون Cu^{2+} کاهش و بنابراین شدت رنگ محلول نیز به مرور زمان کاهش می‌یابد.

۱۲. گزینه ۳ با توجه به نمودار تغییر غلظت داده شده، A آند و B کاتد است.

بررسی موارد:

مورد اول نادرست است. کاتد قطب مثبت است.

مورد دوم درست است. الکترون‌ها از آند خارج می‌شوند.

مورد سوم درست است. آنیون‌ها به سمت آند می‌روند.

مورد چهارم درست است. کاتد افزایش جرم پیدا می‌کند.

مورد پنجم نادرست است. A^{2+} اکسندۀ ضعیف‌تری نسبت به B^{2+} است.

۱۳. گزینه ۳ گزینه‌های ۱ و ۲: با توجه به جهت حرکت الکترون از آند به کاتد، فلز روی آند است و واکنش اکسایش در آن انجام می‌شود و جرم آن کاسته می‌شود. بنابراین

گزینه‌های ۱ و ۲، درست هستند.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۳: نادرست است. کاتیون‌ها از نیم‌سلول روی (آند) به نیم‌سلول مس (کاتد) مهاجرت می‌کنند.

گزینه ۴: درست است. به ازاء مبادله دو مول الکترون، کاهش جرم آند ۶۵ گرم و افزایش جرم کاتد ۶۴ گرم است.

۱۴. گزینه ۳ عبارت‌های (آ)، (ب) و (ت) نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (آ) اتم شماره ۱ الکترون از دست داده و اتم شماره ۲ الکترون دریافت کرده است. در نتیجه با توجه به این‌که اکسیژن نافلزی فعال است و الکترون دریافت می‌کند، اتم

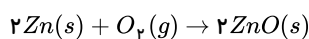
شماره ۱ اتم روی و اتم شماره ۲ اتم اکسیژن است.

عبارت (ب) ماده‌ای که با گرفتن الکترون سبب اکسایش گونه دیگر می‌شود، اکسندۀ ماده‌ای که با دادن الکترون سبب کاهش گونه دیگر می‌شود، کاهنده نام دارد. در نتیجه گاز

اکسیژن با دریافت الکترون کاهش یافته و اکسندۀ است و فلز روی با از دست دادن الکترون، اکسایش یافته و کاهنده است.

عبارت (پ) درست. نیم‌واکنش کاهش به صورت $2O_2(g) + 4e^{-} \rightarrow 2O^{2-}(s)$ است.

عبارت (ت) نادرست.



$$\text{تعداد الکترون‌ها} = 13gZn \times \frac{1molZn}{65gZn} \times \frac{2mole^{-}}{1molZn} \times \frac{6,02 \times 10^{23}e^{-}}{1mole^{-}} = 2,408 \times 10^{23}e^{-}$$

۱۵. گزینه ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: درست، مطابق واکنش $Zn(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + Cu(s)$ با کاهش غلظت $Cu^{2+}(aq)$ از شدت رنگ آبی محلول کاسته می‌شود (یون‌های

$Zn^{2+}(aq)$ بی‌رنگ هستند).

گزینه ۲: درست.

گزینه ۳: درست، زیرا اغلب فلزها در واکنش با نافلزها تمایل دارند یک یا چند الکترون خود را به نافلزها داده و ضمن اکسایش به کاتیون تبدیل شوند و نافلزها نیز با گرفتن یک یا

چند الکترون کاهش یافته و به آنیون تبدیل می‌شوند. در واکنش روی با محلول اسید، روی نقش کاهنده و H^{+} نقش اکسندۀ دارد.

گزینه ۴: نادرست، با دو تیغه، یکی از جنس روی و دیگری از جنس مس و میوه‌ای مانند لیموترش امکان ساخت این نوع باتری وجود دارد.

۱۶. گزینه ۳ عبارت‌های (آ)، (ب) و (پ) درست‌اند.

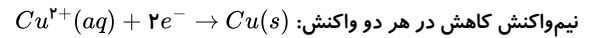
بررسی عبارت‌ها:



عبارت (آ): تمایل فلز Zn برای از دست دادن الکترون بیشتر از فلز Fe است، بنابراین مخلوط واکنش (I) تغییر دمای بیشتری دارد.

عبارت (ب): در بین سه فلز داده شده، فلز Zn از همه کاهنده‌تر است (تمایل بیشتری برای اکسایش دارد) و Cu کاهنده ضعیف‌تری است، پس مقایسه قدرت کاهندگی فلزها به صورت $Zn > Fe > Cu$ است.

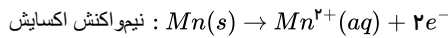
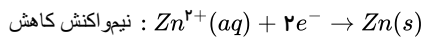
عبارت (پ): کاتیون Cu^{2+} در دو واکنش مشترک است که این کاتیون با گرفتن الکترون کاهش می‌یابد و نقش اکسنده را دارد.



عبارت (ت): در این واکنش‌ها سامانه واکنش بخشی از انرژی خود را به شکل گرما به محیط می‌دهد.

۱۷. گزینه ۳

نیم‌واکنش‌های اکسایش و کاهش به صورت زیر است:



بنابراین به ازای تولید هر مول روی، ۲ مول الکترون مبادله می‌شود.

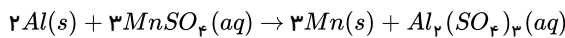
$$?gZn = 2,4 \text{ mole}^{-} \times \frac{1 \text{ mol Zn}}{2 \text{ mole}^{-}} \times \frac{65gZn}{1 \text{ mol Zn}} \times \frac{1}{10} = 62,4gZn$$

$$?gMn = 2,4 \text{ mole}^{-} \times \frac{1 \text{ mol Mn}}{2 \text{ mole}^{-}} \times \frac{55gMn}{1 \text{ mol Mn}} = 66Mn$$

$$\Rightarrow \text{تغییرات جرم تیغه} = 62,4 - 66 = -3,6g$$

$$\Rightarrow \text{جرم نهایی تیغه} = 120 - 3,6 = 116,4g$$

۱۸. گزینه ۳ معادله موازنه شده واکنش انجام شده به صورت زیر است:



$$?e^{-} = 27gAl \times \frac{1 \text{ mol Al}}{27gAl} \times \frac{6 \text{ mole}^{-}}{2 \text{ mol Al}} \times \frac{6,02 \times 10^{23} e^{-}}{1 \text{ mole}^{-}} = 1,806 \times 10^{24} e^{-}$$

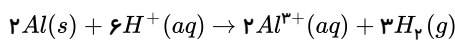
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: مجموع ضرایب استوکیومتری ترکیبات $(MnSO_4)$ و $(Al_2(SO_4)_3)$ در معادله موازنه شده این واکنش برابر با ۴ است.

گزینه ۲: در این واکنش به تدریج از غلظت یون‌های $Mn^{2+}(aq)$ کاسته شده و بر غلظت یون‌های $Al^{3+}(aq)$ افزوده می‌شود.

گزینه ۴: در این واکنش، $Al(s)$ اکسید شده و نقش کاهنده داشته و یون $Mn^{2+}(aq)$ کاهش یافته و نقش اکسنده دارد.

۱۹. گزینه ۲ معادله موازنه شده واکنش موازنه:

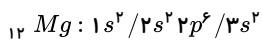


بیشترین ضریب میان مواد شرکت کننده در واکنش، مربوط به یون H^{+} است که در این واکنش کاهش می‌یابد.

۲۰. گزینه ۴ همه موارد صحیح هستند.

بررسی موارد:

مورد (الف): در گذشته برای عکاسی از سوختن فلز منیزیم استفاده می‌شد. در آرایش الکترونی این فلز، ۶ الکترون با $l = 0$ وجود دارد:



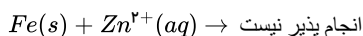
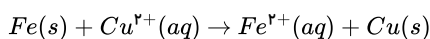
مورد (ب): تعداد الکترون‌های مبادله شده برای تشکیل این دو ترکیب برابر است با:

$$0,8 \text{ mole}^{-} = 1 \times 2 \times 0,4 = 0,8$$

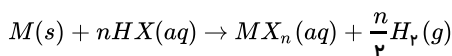
$$0,6 \text{ mole}^{-} = 2 \times 3 \times 0,1 = 0,6$$

$$\Rightarrow \text{نسبت خواسته شده} = \frac{0,8}{0,6} = \frac{4}{3}$$

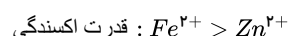
مورد (پ): مقایسه قدرت کاهندگی سه فلز Fe ، Cu و Zn به صورت $(Zn > Fe > Cu)$ است؛ در نتیجه فلز Fe می‌تواند یون‌های Cu^{2+} را کاهش دهد، اما اثری بر یون‌های Zn^{2+} ندارد.



مورد (ت): در واکنش اغلب فلزها با محلول اسیدها، گاز هیدروژن و نمک تولید می‌شود:



۲۱. گزینه ۲ واکنش (الف) چون انجام پذیر بوده است، Fe^{2+} اکسنده قوی‌تری از Zn^{2+} است.



واکنش (ب) چون انجام پذیر نیست، Ag^{+} اکسنده قوی‌تری از Cu^{2+} است.



واکنش (پ) چون انجام پذیر بوده است، Sn^{2+} اکسنده قوی تری از Fe^{2+} است.

واکنش (ت) چون انجام پذیر بوده است، Cu^{2+} اکسنده قوی تری از Sn^{2+} است.

پس دومین اکسنده قوی Cu^{2+} است.

۲۲. گزینه ۱ بررسی گزینه نادرست:

گزینه ۱) شیمی دان‌ها به رابطه میان خواص مواد با عنصرهای سازنده آن‌ها پی بردند.

۲۳. گزینه ۲ تمامی موارد نادرست است. بررسی گزینه‌ها:

الف) واکنش پذیری در گروه هالوژن‌ها برخلاف فلز قلیایی از بالا به پایین کاهش می‌یابد.

ب) یون هالید (به آرایش پایدار رسیده است) واکنش پذیری کمتری نسبت به هالوژن دارد و پایدارتر است.

ج) در مورد گروه هالوژن‌ها طبق توضیح مورد الف صدق نمی‌کند.

د) برم در دمای ۲۰۰ با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد که در دوره چهارم جدول دوره‌ای است.

۲۴. گزینه ۲ عنصر $(Si)_{14}$ سطح صیقلی دارد.

۲۵. گزینه ۳ در عناصر واسطه ۲ عنصر دارای $3d^5$ و ۲ عنصر دارای $3d^1$ داریم. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) فلز سدیم با آنکه فلز است اما نرم است و با چاقو به راحتی بریده نمی‌شود!

۲) علت آن وجود ترکیبات عناصر واسطه است.

۴) آرایش آن‌ها به $3d^5$ و $3d^6$ ختم می‌شود.

۲۶. گزینه ۳ موارد «ب» و «پ» درست هستند.

بررسی موارد:

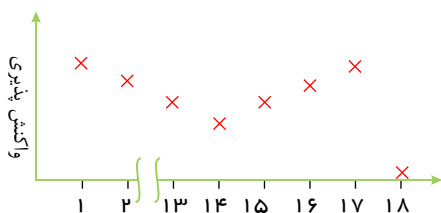
مورد آ) در تناوب سوم جدول تناوبی، ۲ عنصر P و S دارای نماد شیمیایی تک حرفی و ۶ عنصر Ar, Cl, Si, Al, Mg, Na دارای نماد شیمیایی دو حرفی هستند. نسبت آن‌ها

$$\text{برابر } \frac{1}{3} = \frac{2}{6} \text{ است.}$$

مورد ب) تمامی عنصرهای گروه ۱۴ رسانای جریان الکتریسیته هستند. گرافیت، قلع و سرب، رسانای خوب جریان

الکتریکی و Si و Ge ، رسانای ضعیف جریان الکتریکی هستند.

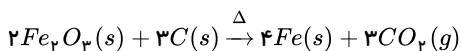
مورد پ) واکنش پذیری عنصرهای تناوب دوم جدول تناوبی به صورت مقابل است.



مورد ت) عنصرهای هم گروه Si_{14} با عدد اتمی بزرگ‌تر، Pb, Sn, Ge هستند که رسانای جریان الکتریسیته می‌باشند، اما عنصرهای هم تناوب Si_{14} با عدد اتمی بزرگ‌تر،

نافلزهای $P_{15}, S_{16}, Cl_{17}, Ar_{18}$ هستند که همگی نارسانا می‌باشند.

$$27. \text{گزینه ۱ گزینه ۱: } 112gFe = 1molFe_3O_4 \times \frac{2molFe}{1mol} \times \frac{56g}{1molFe}$$

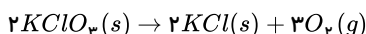


گزینه ۲: فرمول کانه هماتیت به صورت Fe_3O_4 است.

گزینه ۳: برای استخراج آن علاوه بر کربن از سدیم نیز می‌توان استفاده کرد.

گزینه ۴: مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها برابر ۵ است.

۲۸. گزینه ۳ از آن‌جا که درب ظروف باز است، گاز تولیدی از ظرف خارج شده و باعث می‌شود که جرم مواد درون ظرف کاهش یابد؛ پس می‌توان گفت:



معادله اول:

$$29.7 = x - y \Rightarrow (xg KClO_3) - (yg O_2) \Rightarrow 29.7 = x - y \Rightarrow \text{جرم گاز اکسیژن} - \text{جرم پتاسیم کلرات اولیه} = \text{جرم جامد باقی‌مانده}$$

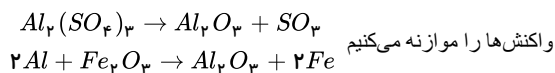


معادله دوم:

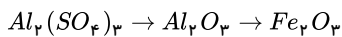
$$\frac{xgKClO_3 \times 75 \times 49}{2 \times 122.5 \times 100 \times 100} = \frac{yO_2}{3 \times 32} \Rightarrow \frac{x}{y} = 6.94 \Rightarrow x = 6.94y$$

$$\begin{cases} 29.7 = x - y \\ x = 6.94y \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y = 5 \\ x = 34.7 \end{cases}$$

۲۹. گزینه ۲



Al_2O_3 در هر دو واکنش ضریب استوکیومتری یکسان دارد و ماده مشترک هر دو واکنش است.



$$?molAl_2(SO_4)_3 = 25.6gFe_2O_3 \times \frac{1molFe_2O_3}{160gFe_2O_3} \times \frac{1molAl_2(SO_4)_3}{1molFe_2O_3} \times \frac{100}{80} = 0.2molAl_2(SO_4)_3$$

۳۰. گزینه ۱ بیشترین مقدار N_2 تولیدی وقتی حاصل می‌شود که همه ۴۰ گرم N_2H_4 در واکنش اول مصرف شود. پس جرم N_2 تولیدی به ازای مصرف ۴۰ گرم N_2H_4 را مقدار نظری در نظر می‌گیریم.

$$40gN_2H_4 \times \frac{1molN_2H_4}{28gN_2H_4} \times \frac{3molN_2}{2molN_2H_4} \times \frac{28gN_2}{1molN_2} = \underbrace{52.5gN_2}_{\text{مقدار نظری}}$$

$$18gNO \times \frac{1molNO}{30gNO} \times \frac{1molN_2H_4}{6molNO} \times \frac{32gN_2H_4}{1molN_2H_4} = 3.2gN_2H_4$$

$$\text{جرم } N_2H_4 \text{ مصرف‌شده در واکنش اصلی} = 40 - 3.2 = 36.8g$$

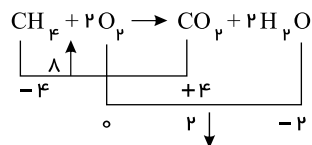
$$36.8gN_2H_4 \times \frac{1molN_2H_4}{32gN_2H_4} \times \frac{3molN_2}{2molN_2H_4} \times \frac{28gN_2}{1molN_2} = \underbrace{48.3gN_2}_{\text{مقدار عملی}}$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{48.3}{52.5} \times 100 = 92\%$$

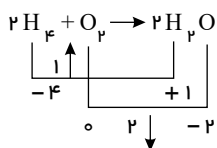
پاسخنامه تشریحی

گزینه ۴ ۱

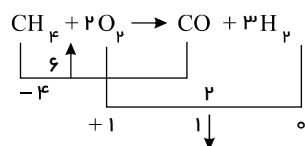
اکسنده کاهنده



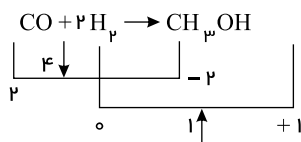
اکسنده کاهنده



اکسنده کاهنده



اکسنده کاهنده



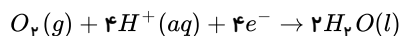
۲ گزینه ۴ گزینه ۱: صحیح است. جهت حرکت الکترون از آند به سمت کاتد می‌باشد و از سمت کاتد گاز اکسیژن وارد می‌شود.

گزینه ۲: صحیح است. چون در آند اکسایش هیدروژن انجام می‌گیرد و E° آن صفر است؛ بنابراین پتانسیل سلول سوختی با پتانسیم نیم سلول کاتدی برابر است.

گزینه ۳: صحیح است.

گزینه ۴: نادرست است. در سلول سوختی هیدروژن اکسایش می‌یابد، سوختن هیدروژن در موتور درون سوز انجام می‌گیرد.

۳ گزینه ۳ نیم واکنش کاهش سلول سوختی به صورت زیر است:



$$?g\text{H}_2\text{O} = 30.1 \times 10^{23} e^- \times \frac{1 \text{ mole}^-}{6.02 \times 10^{23} e^-} \times \frac{2 \text{ mol H}_2\text{O}}{4 \text{ mole}^-} \times \frac{18g\text{H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 45g\text{H}_2\text{O}$$

سپس مقدار گاز اکسیژن را تعیین می‌کنیم. واکنش کلی به صورت $2\text{H}_2(g) + \text{O}_2(g) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(l)$ می‌باشد.

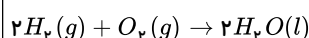
$$45g\text{H}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{18g\text{H}_2\text{O}} \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol H}_2\text{O}} \times \frac{32g\text{O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 40g\text{O}_2, \frac{40g}{2} = 20g\text{H}_2$$

مقدار اولیه H_2 :

$$?g\text{H}_2 \text{ مصرفی} = 40g\text{O}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{32g\text{O}_2} \times \frac{2 \text{ mol H}_2}{1 \text{ mol O}_2} \times \frac{2g\text{H}_2}{1 \text{ mol H}_2} = 5g\text{H}_2$$

$$\text{جرم باقی مانده } \text{H}_2 = 20 - 5 = 15g$$

۴ گزینه ۴ واکنش کلی سلول سوختی به صورت زیر است:

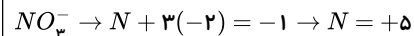
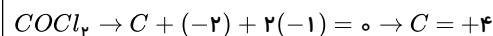
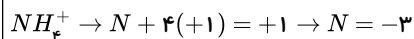


به ازای مصرف ۳ مول گاز، ۴ مول الکترون مبادله می‌شود، بنابراین می‌توان نوشت:



$$? \text{ mole}^{-} = 13,44 \text{ L گاز} \times \frac{1 \text{ mol گاز}}{22,4 \text{ L گاز}} \times \frac{4 \text{ mole}^{-}}{3 \text{ mol گاز}} = 0,8 \text{ mole}^{-}$$

گزینه ۵



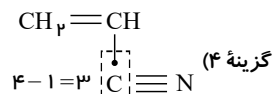
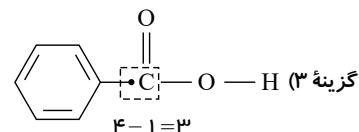
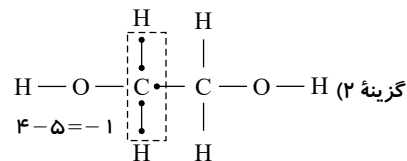
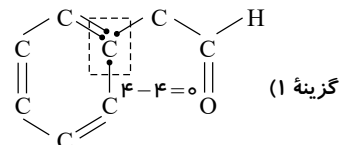
گزینه ۱ همه عبارت‌ها درست هستند.

در سلول سوختی «هیدروژن-اکسیژن» با اکسایش سوخت در آند، یون H^+ و الکترون به طرف کاتد جریان می‌یابند. ورودی و خروجی قسمت آندی، گاز H_2 می‌باشد، در حالی که در قسمت کاتدی گاز O_2 وارد و $H_2O(g)$ خارج می‌شود.

$$\text{بازده سلول} = \frac{0,738}{1,23} \times 100 = 60\%$$

$$\begin{aligned} 60\% \rightarrow \text{بازده سلول سوختی} & \Rightarrow \frac{\text{اتلاف انرژی سلول سوختی}}{\text{اتلاف انرژی موتور درون سوز}} = \frac{40\%}{80\%} = \frac{1}{2} \\ 20\% \rightarrow \text{بازده موتور درون سوز} & \end{aligned}$$

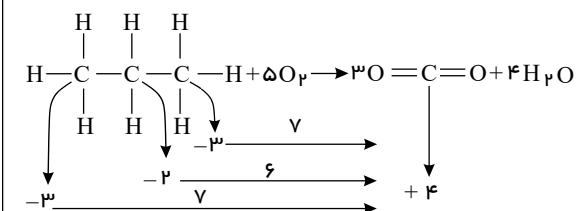
گزینه ۲ عدد اکسایش اتم کربن ستاره‌دار در هر ترکیب را محاسبه می‌کنیم:



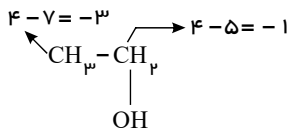
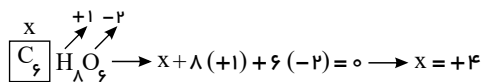
گزینه ۴ با توجه به شکل صفحه ۵۱ کتاب درسی هر چهار مورد درست است.

سلول هیدروژن - اکسیژن رایج‌ترین سلول سوختی است که در آن گاز هیدروژن و اکسیژن به ترتیب در نقش کاهنده و اکسنده ظاهر می‌شوند. در این سلول هیدروژن به عنوان سوخت در نظر گرفته می‌شود که مقداری از آن که در سیستم مصرف نشده است، از قسمت پایین سلول در بخش آندی خارج می‌شود. فرآورده حاصل از این واکنش آب است که به صورت گازی شکل از قسمت پایین سلول در بخش کاتدی خارج می‌شود. جریان الکترون‌ها در مدار بیرونی و جریان یون‌های H^+ در مدار درونی از سمت آند به کاتد است.

گزینه ۳ استفاده از گاز پروپان به جای گاز هیدروژن در سلول سوختی به این معناست که گاز پروپان با گاز اکسیژن واکنش داده و واکنش اکسایش - کاهش انجام می‌شود (یعنی معادله واکنش کلی همان معادله سوختن کامل پروپان می‌باشد):



جمع جبری تغییر عدد اکسایش اتم های کربن = ۲۰



$$\Rightarrow \text{نسبت خواسته شده} = \frac{+4}{-1} = -4$$

۱۱ گزینه ۲ در HNO_3 عدد اکسایش اتم مرکزی (نیترोजن) برابر ۵+ است اتم نیترोजن در این گونه به بالاترین عدد اکسایش خود رسیده است بنابراین فقط می تواند الکترون بگیرد و کاهش یابد بنابراین فقط اکسند است.

۱۲ گزینه ۳ بررسی عبارت ها:

عبارت (آ): در برخی ترکیب ها مانند OF_2 عدد اکسایش اتم اکسیژن برابر با ۲- نیست.

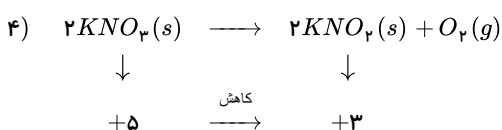
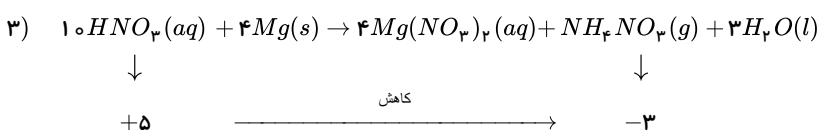
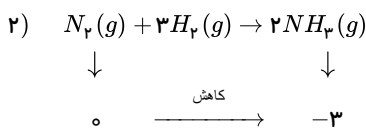
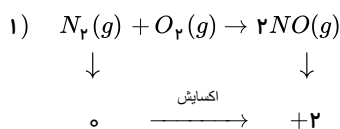
عبارت (ب): هیدروژن در ترکیبات مختلف دارای دو عدد اکسایش ۱+ و ۱- است و همچنین عدد اکسایش هیدروژن در H_2 برابر با صفر است.

عبارت (پ): بیشترین عدد اکسایش فلئور برابر با صفر و کمترین آن برابر با ۱- است.

عبارت (ت): بیشترین عدد اکسایش کربن برابر با ۴+ و کمترین عدد اکسایش آن برابر با ۴- است. بنابراین تفاوت کمترین و بیشترین عدد اکسایش آن برابر ۸ است.

۱۳ گزینه ۱ واکنش گزینه «۱» با بقیه متفاوت است، چون در آن اتم نیترोजن اکسایش انجام داده و عدد اکسایش آن افزایش یافته است. در سایر گزینه ها اتم نیترोजن کاهش عدد اکسایش دارد.

بررسی گزینه ها:



۱۴ گزینه ۴ با توجه به جهت حرکت الکترون ها گاز Y گاز هیدروژن و گاز X گاز اکسیژن است (گاز Y به آند سلول وارد می شود). مطابق معادله کلی واکنش: $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$ به ازای مبادله ۴ مول الکترون مقدار ۲۲٫۴ لیتر گاز O_2 مصرف می شود؛ بنابراین به ازای مبادله ۸٫۰ مول الکترون حجم گاز O_2 مصرفی در شرایط STP برابر ۴٫۴۸ لیتر خواهد بود.

۱۵ گزینه ۱ بررسی موارد:

مورد (آ) دامنه تغییرات عدد اکسایش اکسیژن، ۴ درجه (۲ → -۲) و برای فسفر، ۸ درجه (۵ → -۳) است. (درست)

مورد (ب) عدد اکسایش کربن در اتن و فورمیک اسید به ترتیب ۲- و ۲+ است. با سوختن کامل هر کدام از آن ها CO_2 به وجود می آید که کربن در آن دارای عدد اکسایش ۴+ است. بنابراین تغییرات عدد اکسایش اتم کربن در سوختن کامل اتن بیش تر از فورمیک اسید است. (درست)

مورد (پ) بیشترین عدد اکسایش Zn ، ۲+ است. پس کاتیون Zn^{2+} فقط می تواند گیرنده الکترون باشد و در نتیجه همواره اکسند است. اما Fe^{2+} هم می تواند به عنوان اکسند و هم به عنوان کاهشنده عمل کند. (نادرست)

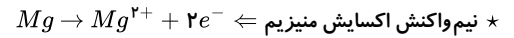
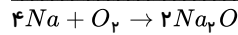
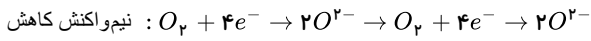
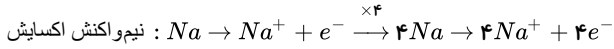
مورد (ت) خلصت؛ نافلز اکسیژن از کلر بیش تر است در نتیجه عدد اکسایش کلر در OCl_2 برابر ۱+ است. ضمن این که عدد اکسایش کلر در Cl^- برابر ۱- است.



(نادرست)

گزینه ۳ هر چهار مورد صحیح هستند.

* نیم واکنش های اکسایش و کاهش و واکنش کلی به صورت زیر است:



گزینه ۴ بررسی گزینه ها:

گزینه ۱: عدد اکسایش نیتروژن در NH_3 برابر ۳- و در NO برابر ۲+ است. بنابراین تفاوت آن ها برابر ۵ است: $5 = 2 - (-3)$

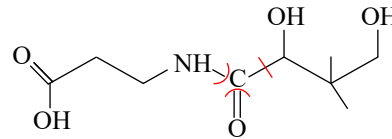
گزینه ۲: عدد اکسایش اتم های نیتروژن از ۳- به ۲+ افزایش یافته است (افزایش عدد اکسایش یعنی اکسایش)

گزینه ۳: عدد اکسایش اکسیژن کاهش یافته؛ بنابراین اکسیژن ضمن انجام واکنش، خودش کاهش یافته و نقش اکسنده را دارد.

گزینه ۴: عدد اکسایش هیدروژن تغییر نکرده است، بنابراین نه اکسنده است و نه کاهنده.

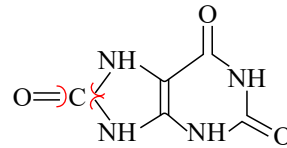
گزینه ۱۸

گزینه ۱



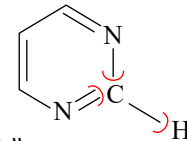
$$\text{عدد اکسایش} = 4 - (1) = +3$$

گزینه ۲



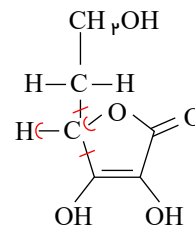
$$\text{عدد اکسایش} = 4 - (0) = +4$$

گزینه ۳



$$\text{عدد اکسایش} = 4 - (2) = +2$$

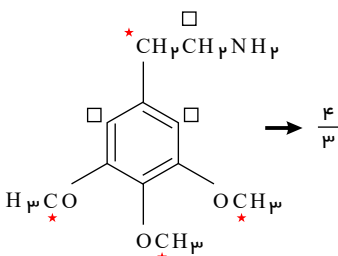
گزینه ۴



$$\text{عدد اکسایش} = 4 - (4) = 0$$

گزینه ۱۹

کربن هایی که با ستاره مشخص شده اند، عدد اکسایش (-۲) و کربن هایی که با مربع مشخص شده اند، عدد اکسایش (-۱) دارند.





۲۰ گزینه ۲ موارد پ و ت می‌توانند جاهای خالی را به درستی پُر کنند.

بررسی موارد:

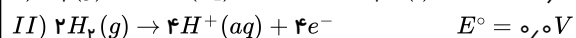
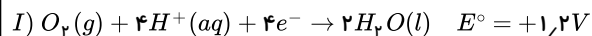
مورد آ: C در CH_4 دارای عدد اکسایش -4 است و در CO_2 به عدد اکسایش $+4$ می‌رسد. پس اکسایش یافته و کاهش یافته است اما عدد اکسایش هیدروژن $+1$ می‌ماند و تغییر نمی‌کند، پس هیدروژن کاهش یافته نیست.

مورد ب: عدد اکسایش اکسیژن در دو طرف واکنش -2 است. پس عدد اکسایش آن تغییر نکرده است و کاهش یافته نیست.

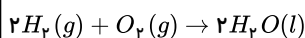
مورد پ: در این واکنش عدد اکسایش سدیم از $+1$ به صفر رسیده، پس کاهش یافته است. از طرفی عدد اکسایش پتاسیم از صفر به $+1$ رسیده و اکسایش یافته پس کاهش محسوب می‌شود.

مورد ت: در این واکنش عدد اکسایش Al از $+3$ به صفر رسیده پس کاهش یافته است و عدد اکسایش کربن از صفر به $+4$ رسیده است. پس اکسایش یافته و کاهش یافته است.

۲۱ گزینه ۳ با توجه به نیم‌واکنش‌های داده شده:



با جمع آن‌ها واکنش کلی سلول به دست می‌آید:



مورد اول نادرست بیان شده است. زیرا نیم‌واکنش (I) نیم‌واکنش کاتدی و نیم‌واکنش II نیم‌واکنش آندی را نشان می‌دهد.

$$emf = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}} = 1,2 - 0 = 1,2V$$

مورد دوم درست است:

با توجه به این که ولتاژ عملی سلول برابر $0,72$ ولت می‌باشد:

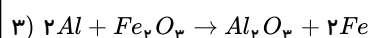
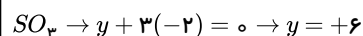
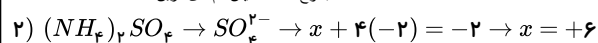
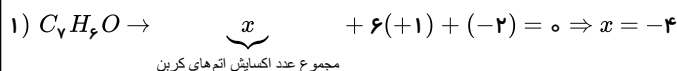
$$\text{بازده} = \frac{emf_{\text{عملی}}}{emf_{\text{نظری}}} \times 100 \Rightarrow \text{بازده} = \frac{0,72}{1,2} \times 100 = 60\%$$

مورد سوم درست است: با کمک معادله واکنش کلی سلول:

$$?gH_2O = 16,8LH_2 \times \frac{1molH_2}{22,4LH_2} \times \frac{2molH_2O}{2molH_2} \times \frac{18gH_2O}{1molH_2O} = 13,5gH_2O$$

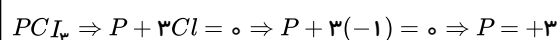
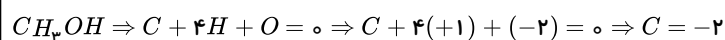
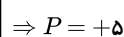
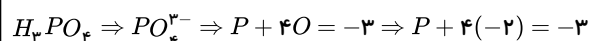
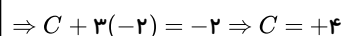
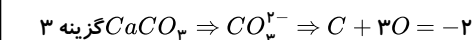
عبارت چهارم: جهت حرکت یون‌های هیدرونیوم در غشا از آند به سمت کاتد بوده که همسو با جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی است.

۲۲ گزینه ۳



گونه کاهش یافته در این واکنش Al می‌باشد که عدد اکسایش آن، 3 واحد تغییر می‌کند.

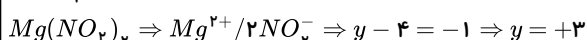
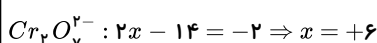
۲۳



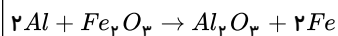
۲۴ گزینه ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: درست. کاهش یافته، گونه‌ای است که به گونه اکسند، الکترون داده و عدد اکسایش گونه مقابل را کاهش می‌دهد.

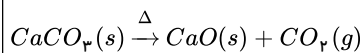
گزینه ۲: درست. عدد اکسایش کروم در یون دی‌کرومات برابر $+6$ است؛ عدد اکسایش نیتروژن در نیتریت برابر $+3$ است:



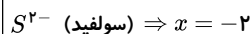
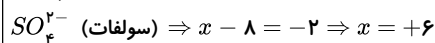
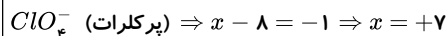
گزینه ۳: درست. در واکنش ترمیت عنصر آزاد Fe, Al وجود دارد، بنابراین از نوع اکسایش - کاهش است:



اما در واکنش تجزیه کلسیم کربنات، تغییر عدد اکسایش در هیچ گونه‌ای نداریم. بنابراین این واکنش از نوع اکسایش - کاهش نیست.



گزینه ۴: نادرست. در یون‌های پرکلرات و سولفات، اتم مرکزی بالاترین عدد اکسایش ممکن را دارد، بنابراین همیشه اکسند است. در حالی که در یون سولفید، اتم گوگرد کم‌ترین عدد اکسایش ممکن را دارد، بنابراین همیشه به عنوان کاهشنده عمل می‌کند:



۲۵ گزینه ۳ منگنز در واکنش گزینه ۳، در MnO_2 دارای عدد اکسایش +۴ است و در $MnCl_2$ عدد اکسایش +۲ دارد، بنابراین کاهش پیدا کرده است و گونه اکسند می‌باشد.

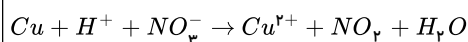
علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نقره در طرف چپ دارای عدد اکسایش مثبت است و در سمت راست، عدد اکسایش صفر دارد، بنابراین اکسند است.

گزینه ۲: آلومینیم در این واکنش دارای بار مثبت شده، پس اکسید شده است.

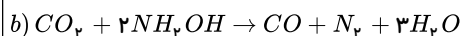
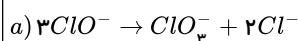
گزینه ۴: نقره که بار مثبت داشته، به حالت خنثی رسیده، پس کاهش پیدا کرده است.

۲۶ گزینه ۳



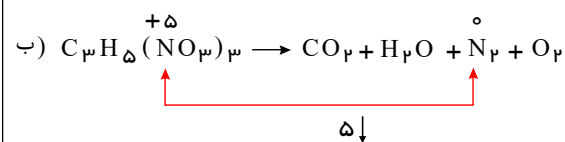
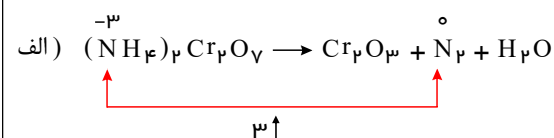
Cu اکسیدشونده یا کاهشنده بوده و عدد اکسایش آن افزایش یافته است. اما NO_3^- نقش اکسند دارد چون عدد اکسایش نیتروژن آن کاهش یافته است.

۲۷ گزینه ۱ پس از موازنه:

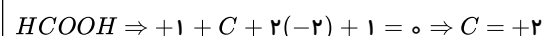
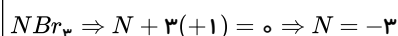
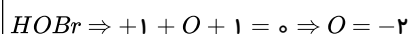
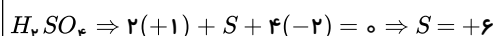


$$\begin{cases} ClO^- = a \text{ واکنش دهنده در واکنش} \\ NH_4OH = b \text{ گونه کاهشنده در واکنش} \end{cases} \Rightarrow \frac{2}{3}$$

۲۸ گزینه ۲

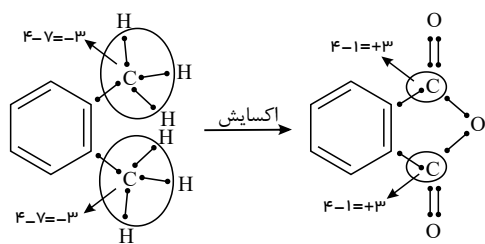


۲۹ گزینه ۱

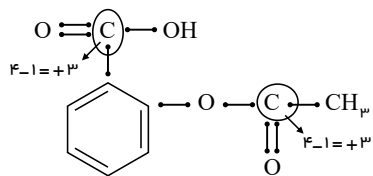


توجه: الکترونگاتیوی $O < N < Br$ است پس Br به N و O الکترون می‌دهد و عدد اکسایش آن +۱ است.

۳۰ گزینه ۲ ابتدا تغییر اعداد اکسایش اتم‌های کربن را در واکنش اکسایش به دست می‌آوریم:



هر اتم کربن ۶ واحد تغییر عدد اکسایش نشان می‌دهد که مجموع این تغییرات برابر ۱۲ (۶ × ۲) واحد می‌باشد. حال عدد اکسایش اتم‌های کربن گروه‌های عاملی در آسپرین را به دست می‌آوریم:



$$\Rightarrow +3 + 3 = +6$$

بنابراین تفاوت آنها ۶ (۱۲ - ۶) واحد می‌باشد.