

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) $D^{n+} < A^{2+} < B^{3+}$ است.
- ۳) مقایسه قدرت اکسندگی به صورت $B^{3+} > A^{2+}$ است.
- ۴) در واکنش هر مول فلز A با محلول دارای یون B^{3+} مول الکترون مبادله می‌شود.

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 اکسندگی 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 آلومینیومی 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 تیغه لی از جنس روی درون محلول مس (II) سولفات آبی رنگ قرار گیرد...
($Zn = 65, Cu = 64 : g \cdot mol^{-1}$)

- ۱) به آرامی به شدت رنگ محلول افزوده می‌شود.
- ۲) از مدتی جرم محلول واکنش برخلاف جرم مواد جامد درون ظرف واکنش کاهش می‌یابد. طی واکنش فراورده‌هایی پایدارتر از واکنش دهنده‌ها تولید می‌شوند.
- ۳) در محلول واکنش دو کاتیون خواهیم داشت که زیر لایه ۳ μ هر دو کاملاً پراکنده است.

۸. چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

- مدهای 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 عبارات‌های زیر درست است؟

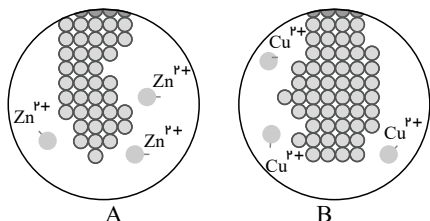
- الف) کاتیون‌های هیدروژن توسط گونه کاهنده، کاهش یافته و به گاز هیدروژن تبدیل می‌شوند.
- ب) پایداری واکنش دهنده‌ها بیشتر از فرآورده‌ها است.
- پ) در این واکنش هر اتم روی با از دست دادن یک الکترون اکسایش می‌یابد.
- ت) در پایان واکنش، pH محلول نهایی نسبت به محلول اولیه بیشتر است.

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 ۰٫۴ مول الکترون مقدار ۱۲٫۸ 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) 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.

- آنیون H با عبور از غشا متخلخل به سمت نیم سلول B مهاجرت می‌کنند.

- جرم فلز تیغه A با گذشت زمان افزایش می‌یابد.

غلظت

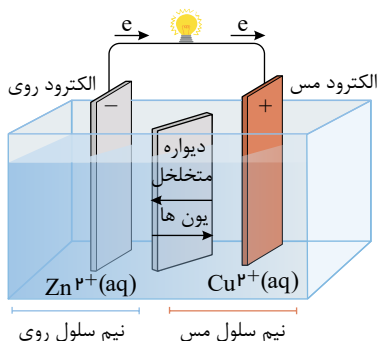
زمان

فلز A فلز B

$A^{2+}(aq)$ $B^{2+}(aq)$

غشای متخلخل

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

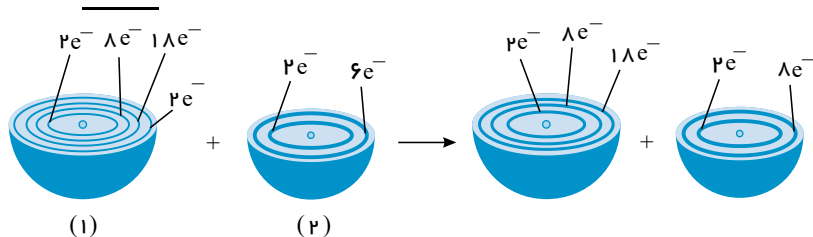
جهت حرکت الکترون‌ها از نیم سلولی که جرم تیغه آن کاهش می‌یابد، به سمت نیم سلولی است که جرم تیغه آن افزایش می‌یابد.

۳ کاتیون‌ها از طریق دیواره متخلخل از نیم سلول مس به نیم سلول 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).

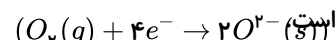
۱۴. شکل زیر الگویی از فرایند بین اتم‌ها در واکنش فلز روی و گاز اکسیژن را نشان می‌دهد. چه تعداد از

عبارت‌های زیر نادرست است؟ ($Zn = 65 g \cdot mol^{-1}$)



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

۲ در این واکنش، فلز روی اکسیده و گاز اکسیژن کاهنده



۳ نیم‌واکنش کاهش در 6.02×10^{23}

- 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.

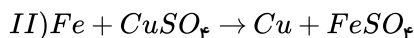
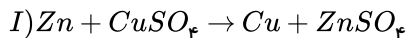
۲ در هر واکنش شیمیایی هنگامی که بار الکتریکی یک گونه (اتم، مولکول یا یون) مثبت‌تر می‌شود، آنگونه اکسایش می‌یابد.

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

۴ با دو تیغه از جنس روی و با میوه‌های 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.

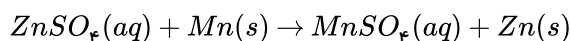
۴ (۴)

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 تولید شده 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+} Al^{3+} بیشتر از یون است، کدام گزینه ~~مطلوبه‌ترین~~ ^{لاست‌انگاره} دارد؟

(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، $۱۰^{۲۴} \times ۱٫۸۰۶$ 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 ۰ الکترون با دارد.

(ب) تعداد الکترون‌های مبادله شده بر اثر تشکیل مول مس (II) ۰٫۴ برابر تعداد الکترون‌های مبادله شده بر اثر تشکیل (سولفید) ۰٫۱ برابر تعداد الکترون‌های مبادله شده بر اثر تشکیل

مول آلومینیم اکسید از عنصرهای سازنده است. M (پ) اگر فلز بتواند یون M را کاهش دهد اما بر محلولی

۴ (۴)

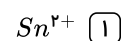
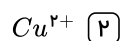
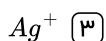
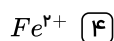
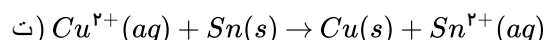
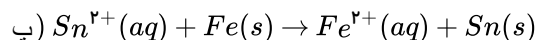
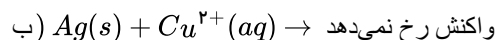
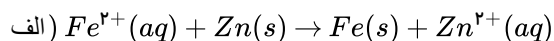
۳ (۳)

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 و 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 دوره‌های 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

(۱) 6C نمی‌باشد؟

(۲) عنصر Si رسانایی الکتریکی داشته و سطح صیقلی ندارد.

(۳) عنصر Al تمایل به

(۴) اشتراک گذاشتن الکترون دارد و سطح صیقلی ندارد. ${}^{17}Cl$

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 $l = 2$ 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 $3d^5$ و $3d^4$ ختم می‌شود.

۲۶. کدام موارد از عبارات‌های 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.

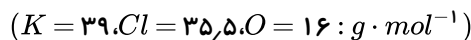
۲) در طبیعت، آهن را اغلب به صورت کانه هماتیت (FeO) می‌بینیم.

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

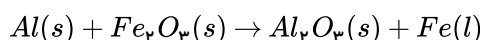
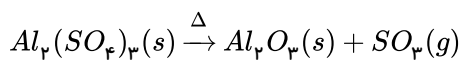
۳۴٫۷ ۳

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؟ ($Fe = 56, O = 16, Al = 27 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



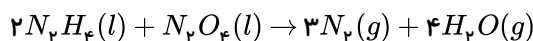
۰٫۴ ۴

۰٫۳ ۳

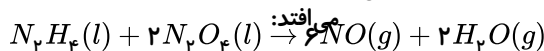
۰٫۲ ۲

۰٫۱ ۱

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



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



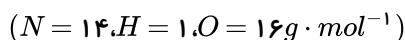
NO ۱۸
گرم استفاده شده و

N_2O_4
به همراه مقدار کافی

N_2H_4 ۴۰
گرم در یک آزمایش

N_2

تشکیل می‌شود. بیشترین بازده درصدی ممکن برای

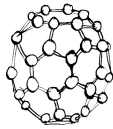


۸۶ ۴

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؟

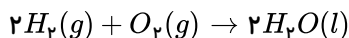
- ۱ جهت حرکت الکترون در مدار بیرونی به سمت الکترودی می‌باشد، که اکسیژن به آن وارد می‌شود.
- ۲ نیم‌واکنش کاتدی موازنه شده آن به صورت $2H_2O \rightarrow O_2 + 4H^+ + 4e^-$ می‌باشد و E° آن با emf سلول سوختی برابر است.
- ۳ از غشای مبادله کننده، فقط یون هیدرونیوم عبور می‌کند.
- ۴ سوزاندن هیدروژن در سلول سوختی،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

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

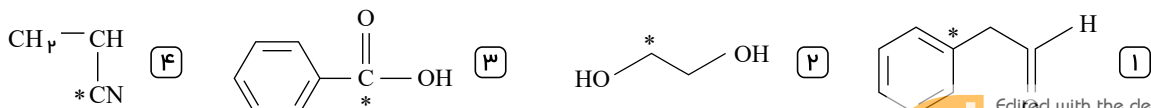
(ب) برخلاف قسمت کاتدی، ماده ورودی در قسمت آندی با مبادله خروجی آن یکسان است.

(پ) اگر ولت‌سنج در این سلول، نیروی الکتروموتوری را 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 است.

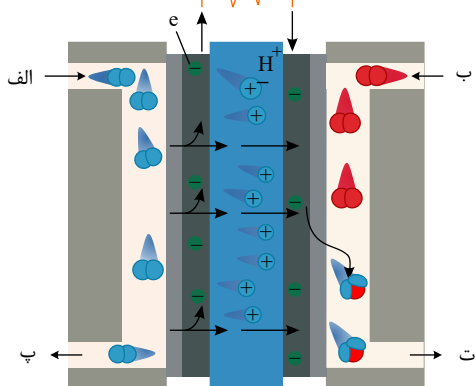
- ۱ ۱ ۲ ۱ ۳ ۲ ۴ ۳

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

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (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 (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۸ (۸) ۱۴ (۱۴) ۲۰ (۲۰)

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

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

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

- ۱ (۱) SO_2 ۲ (۲) HNO_3 ۳ (۳) $CHCl_3$ ۴ (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 (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

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

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



۱۴..... با توجه به شکل زیر...Y...X...به ترتیب گازهای

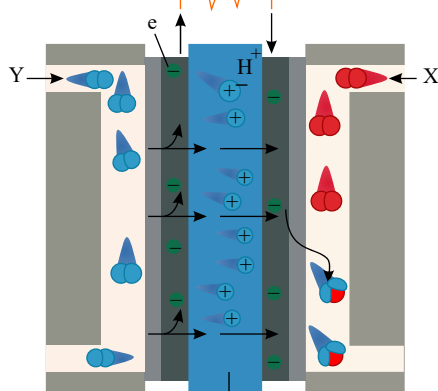
STP

گاز اکسیژن مصرف شده در واکنش در شرایطبرابر.

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

و هستند و هرگاه در این سلول مول الکترون مبادله شود حجم

لیتر خواهد بود.



غشای مبادله کننده پروتون
 نوعی سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن

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.

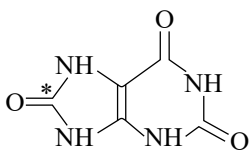
- ۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۱

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

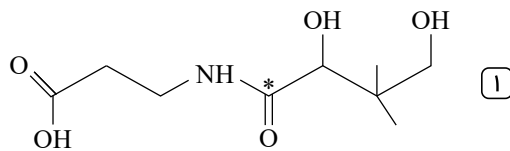
- ۱) تغییر عدد اکسایش هر اتم نیتروژن برابر ۵+ است.
 ۲) اتم‌های نیتروژن در این واکنش اکسایش یافته‌اند.
 ۳) گاز اکسیژن به عنوان اکسنده عمل کرده است.
 ۴) اتم‌های هیدروژن نقش اکسنده را دارد.



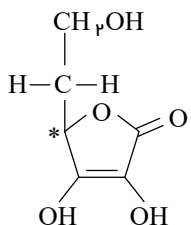
۱۸ عدد اکسایش اتم ستاره دار در کدام یک از گزینه های زیر بیش تر است؟



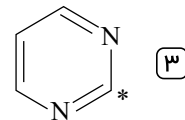
۲



۱

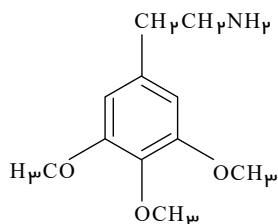


۴



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

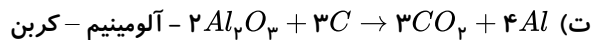
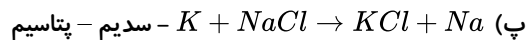
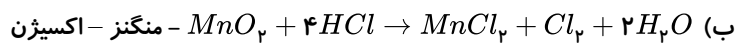
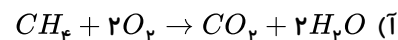
۱/۲

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

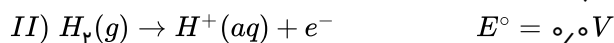
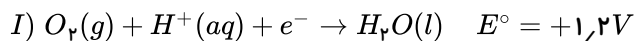
۳

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.

۰,۷۲

emf

اگر ۱۶,۸ سلول توسط ولت سنج ولت نشان داده شود، بازده سلول است. ۱۰۰% ۱۳,۵

اگر لیتر گاز هیدروژن در شرایط وارد این سلول شود و بازده واکنش برابر باشد،

گرم آب به دست می آید. جهت حرکت یون های هیدرونیوم در غشا با جهت حرکت الکترون ها در مدار

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؟

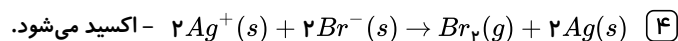
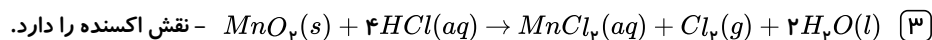
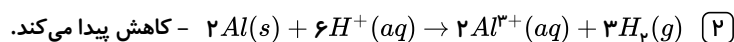
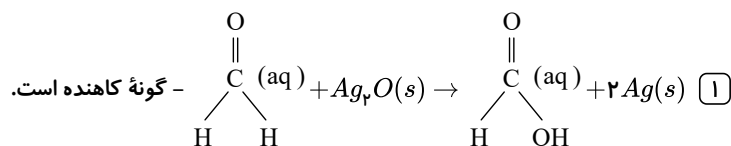
- ۱) $CaCO_3$ ← +۴ ۲) H_3PO_4 ← +۵ ۳) CH_3OH ← +۲ ۴) PCl_3 ← +۳

۲۴ کدام گزینه نادرست است؟

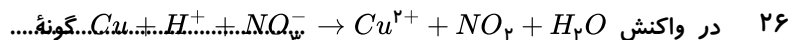
- ۱) کاهنده، گونه ای است که الکترون از دست می دهد و عدد اکسایش گونه دیگر را کاهش می دهد.
- ۲) عدد اکسایش کروم در یون دی کرومات، دو برابر عدد اکسایش نیتروژن در منیزیم نیتريت است.
- ۳) واکنش ترمیت $(2Al + Fe_2O_3 \rightarrow Al_2O_3 + 2Fe)$ برخلاف واکنش تجزیه کلسیم کربنات $(CaCO_3 \xrightarrow{\Delta}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

۲۵.....در واکنش..

گونه فلزی،



نقش و گونه

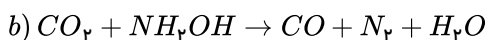
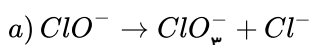


دارد.

- 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)

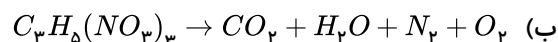
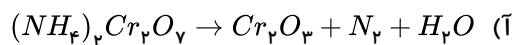
$\frac{1}{3}$ (۳)

$\frac{3}{2}$ (۲)

$\frac{2}{3}$ (۱)



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



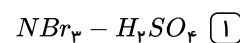
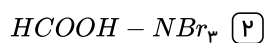
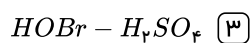
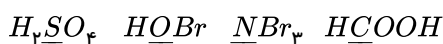
$$\frac{3}{2} \quad (4)$$

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

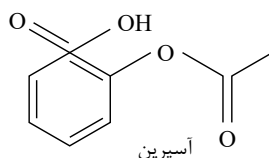
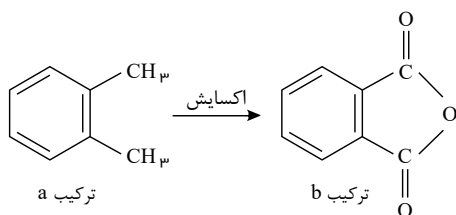
$$\frac{5}{3} \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

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؟



$$5 \quad (1)$$

$$6 \quad (2)$$

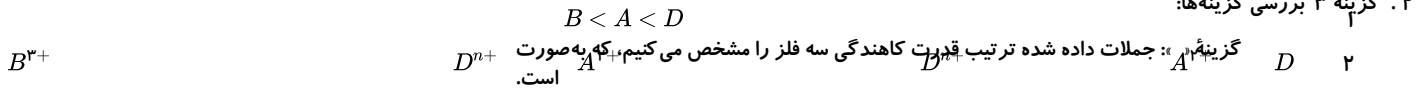
$$7 \quad (3)$$

$$8 \quad (4)$$

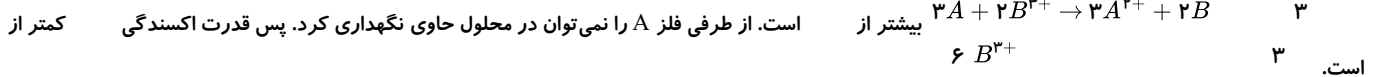
پاسخنامه تشریحی

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

۲. گزینه ۳ بررسی گزینه‌ها:



گزینه ۲: فلز با یون واکنش می‌دهد و به یون B^{3+} تبدیل می‌شود. پس قدرت اکسندگی

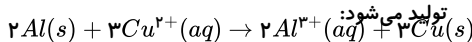


گزینه ۴: نادرست

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 موازنه شده واکنش زیر، به ازای مبادله ۱۹۲ مول الکترون، مقدار



گرم مصرف و گرم

	Cu	$3,84$	Al	$1,08$	$0,12$
A	گرم	مول الکترون، مقدار	بنابراین به ازای مبادله	مصرف و گرم	

۴. گزینه ۲ در سلول گالوانی منیزیم - نقره، منیزیم آند و نقره کاتد می‌باشد. پس تیغه منیزیم () خورد شده و به جرم تیغه نقره ()

(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 کاتد سلول بوده و غلظت یون‌های با کارکرد سلول کاهش یافته است.

گزینه ۳: تیغه منیزیم نوآست که قطب منفی سلول به‌صورت فلز منیزیم قرار نقره کاهنده قوی‌تری است.

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

گزینه ۵: 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.

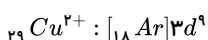
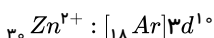
دیواره متخلخل؛ برای برهم نخوردن توازن بار به کار می‌رود.

۶. گزینه ۲ موارد سوم و چهارم صحیح می‌باشند.

گزینه ۱: با قرار دادن تیغه روی در محلول مس (II) $Zn^{2+}(aq)$ مولکول‌ها (بی‌رنگ) و Cu^{2+} (رنگ آبی) 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) ازای مصرف مول $(64g \cdot mol^{-1})$ مول مس تولید می‌شود.

گزینه ۳: چون واکنش گرماده است، فرآورد آن را پایداری از واکنش دهنده‌ها



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 ۳) در واکنش‌های هنگامی که بار الکتریکی یک گونه مثبت‌تر شود، آن گونه اکسایش می‌یابد.

۹. گزینه ۲ بررسی موارد نادرست:

To remove this notice, visit:

www.iceni.com/unlock.htm



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:

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

۴. گزینه ۱: درست. زیرا فلز $Cu^{2+}(aq)$ (سولفات یون)



۱۱. گزینه ۳ واکنش کلی به صورت

دو الکترون را دریافت می‌کند، بنابراین دو الکترون مبادله می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

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

گزینه ۳: «رنگ محلول Cu^{2+} آبی رنگ است و با انجام نیم‌واکنش کاهش کاهش و بنابراین شدت رنگ محلول نیز به مرور زمان کاهش می‌یابد. غلظت یون

۱۲. گزینه ۳ با توجه به نمودار تغییر غلظت داده شده، آند و 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. اکسندۀ ضعیف تری نسبت به 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.

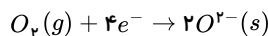
بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست است. کاتیون‌ها از نیم سلول روی (آند) به نیم سلول مس (کاتد) مهاجرت می‌کنند.

گزینه ۲: درست است. به‌علاوه مبادله دو مول الکترون، کاهش جرم آند گرم و افزایش جرم کاتد گرم است.

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

بررسی عبارت‌ها:



عبارت (آ) اتم شماره ۲ الکترون از دست داده و اتم شماره ۲ الکترون دریافت کرده است. در نتیجه با توجه به این که اکسیژن نافلزی فعال است و الکترون دریافت می‌کند، اتم $Zn(s) + O_p(g) \rightarrow ZnO(s)$

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

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 میوه‌های مانند لیموترش امکان ساخت این نوع باتری وجود دارد.



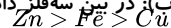
عبارت (آ): تمایل کمتر برای از دست دادن الکترون بیشتر از فلز است، بنابراین مخلوط واکنش (I) تغییر دمای بیشتری دارد.

Cu

Zn

از همه کاهنده تر است (تمایل بیشتری

عبارت (ب): در بین سه فلز داده شده، فلز



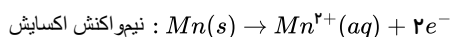
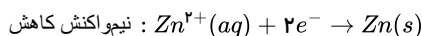
برای اکسایش دارد) Cu کاهنده ضعیف تری است، پس مقایسه قدرت کاهندگی فلزها

به صورت $Cu^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Cu(s)$ است.

عبارت (پ): کاتیون در دو واکنش مشترک است که این کاتیون با گرفتن الکترون کاهش می یابد و نقش اکسنده را

دارد.

نیم واکنش کاهش در هر دو واکنش:



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

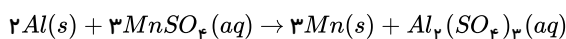
$$?gZn = 2,4 \text{ mole}^- \times \frac{1 \text{ mol Zn}}{2 \text{ mole}^-} \times \frac{65gZn}{1 \text{ mol Zn}} \times \frac{1}{10} = 62,4gZn$$

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

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

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

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 گزینه ها:

گزینه ۱: $Al_2(SO_4)_3$ و $MnSO_4$ مجموع ابرایب استوکیومتری ترکیبات (و $Mn^{2+}(aq)$) در معادله موازنه شده این واکنش برابر است. گزینه ۲این واکنش به تدریج از غلظت یون های $Al(s)$ ۴

کاسته شده و بر غلظت یون های افزوده می شود. گزینه ۳: در

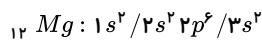
این واکنش، اکسید شده و نقش کاهنده داشته و یون کاهش یافته و نقش اکسنده دارد.

گزینه ۲ معادله موازنه شده واکنش موازنه: H^+

بیشترین ضریب میان مواد شرکت کننده در واکنش، مربوط به یون

است که در این واکنش کاهش می یابد.

$$l = 0$$



۲۰. گزینه ۴ همه موارد صحیح هستند.

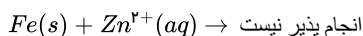
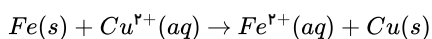
بررسی موارد:

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

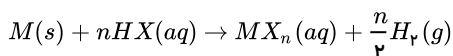
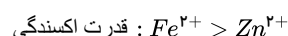
$$0,6 \text{ mole}^- = 2 \times 3 \times 0,1 = 0,6$$

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

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



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

۲۱. گزینه ۲ واکنش (الف) چون انجام پذیر بوده است، Fe^{2+} اکسنده قوی تری از Zn^{2+} است.واکنش (ب) چون انجام پذیر نیست، Ag^+ اکسنده قوی تری از Cu^+ 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 ۲ (الف) واکنش پذیر در گروه هالوژن ه بر خلاف فلز قلیایی از بالا به پایین کاهش می یابد.

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

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

(ج) در مورد گروه هالوژن ه طبق توضیح مورد الف صدق نمی کند.

(د) برم در دمای Si ها گاز هیدروژن واکنش می دهد که در دوره چهارم جدول دورهای است.

۲۴. گزینه ۲ عنصر () سطح صیقلی دارد.

۲۵. گزینه ۳ در عناصر واسطه عنصر دارای و عنصر دارای داریم. بررسی سایر گزینه ها:

(۴) فلز سدیم با آنکه قلیایی است نرم است و با چاقو به راحتی بریده نمی شود!

() علت آن وجود ترکیبات عناصر واسطه است.

() آرایش آن ها به و ختم می شود.

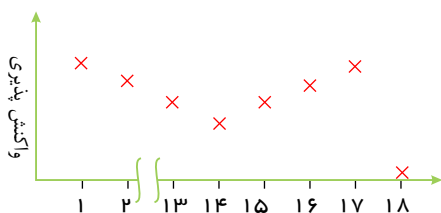
مورد (آ) در تناوب سوم جدول تناوبی، ۲ عنصر P و S دارای نماد شیمیایی تک حرفی و ۶ عنصر Ar, Cl, Si, Al, Mg, Na دارای نماد شیمیایی دو حرفی هستند. نسبت آن ها

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

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.

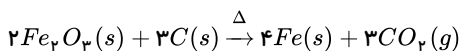
مورد (پ) واکنش پذیری عنصرهای تناوب دوم جدول تناوبی به صورت مقابل است.



مورد (ت) عنصرهای هم گروه Si با عدد اتمی بزرگ تر، Pb, Sn, Ge هستند که رسانای جریان الکتریسیته می باشند، اما عنصرهای هم تناوب Si با عدد اتمی بزرگ تر،

نافلزهای P, S, Cl, Ar هستند که همگی نارسانا می باشند.

$$۲۷. \text{گزینه ۱} \quad ?gFe = ۱ \text{ mol } Fe_3O_4 \times \frac{۲ \text{ mol } Fe}{۱ \text{ mol}} \times \frac{۵۶g}{۱ \text{ mol } Fe} = ۱۱۲gFe$$



گزینه ۲: فرمول کانه هماتیت به صورت Fe_3O_4 است.

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

گزینه ۴: مجموع ضرایب واکنش دهنده ها برابر ۵ است.

۲۸. گزینه ۳ از آن جا که در ظروف باز است، گاز تولیدی از ظرف خارج شده و باعث می شود که جرم مواد درون ظرف کاهش یابد؛ پس می توان گفت:



معادله اول:

$$۲۹۷ = x - y \Rightarrow ۲۹۷ = (xg KClO_3) - (yg O_2) \Rightarrow (جرم گاز اکسیژن) - (جرم پتاسیم کلرات اولیه) = \text{جرم جامد باقی مانده}$$



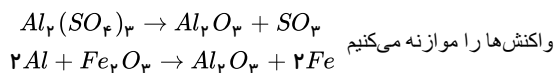


معادله دوم:

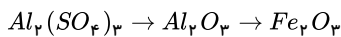
$$\frac{xgKClO_3 \times 75 \times 49}{2 \times 122.5 \times 100 \times 100} = \frac{ygO_2}{3 \times 32} \Rightarrow \frac{x}{y} = 6.94 \Rightarrow x = 6.94y$$

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

۲۹. گزینه ۲



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.

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

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

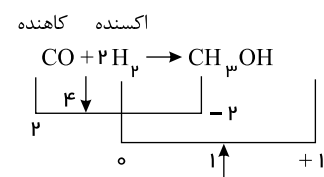
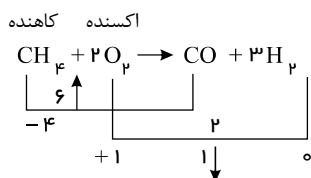
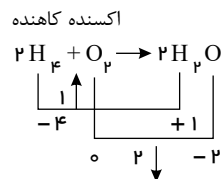
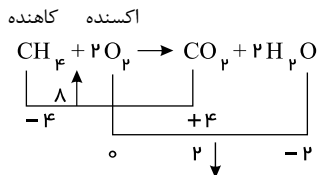
$$\text{جرم } N_2H_4 \text{ مصرف‌شده در واکنش اصلی} = 40 - 3.2 = 36.8g$$

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

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

پاسخنامه تشریحی

گزینه ۴ ۱

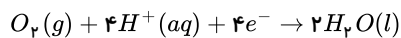


۲ گزینه ۴ گزینه ۱: صحیح است. جهت حرکت الکترون از آند به سمت کاتد می‌باشد و از سمت کاتد گاز اکسیژن وارد می‌شود.

E°

گزینه ۲، صحیح است. چون در آند اکسایش هیدروژن انجام می‌گیرد و آن صفر است؛ بنابراین پتانسیل سلول سوختی با پتانسیم نیم‌سلول کاتدی برابر است. گزینه ۳ صحیح است.

۳ گزینه ۳ نیم‌واکنش 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.

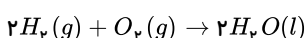
$$45g\text{H}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{18g\text{H}_2\text{O}} \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol H}_2\text{O}} \times \frac{32g\text{O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 40g\text{O}_2, \frac{40g}{2} = 20g\text{H}_2$$

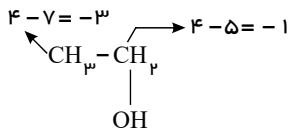
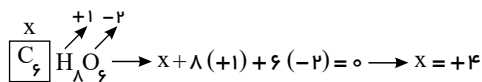
مقدار اولیه H_2 :

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

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

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





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

۱۱ گزینه ۲ در HNO_3 عدد اکسایش اتم مرکزی (نیترژن) برابر ۵+ است اتم نیترژن 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.

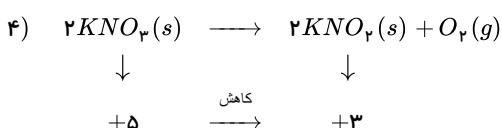
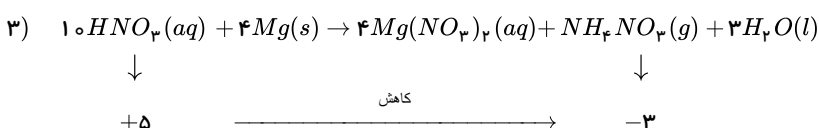
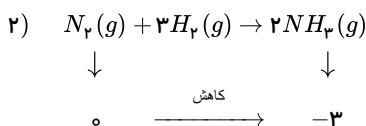
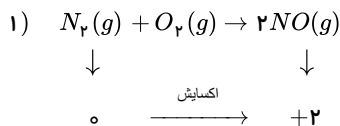
عبارت (پ): بیشترین عدد اکسایش فلورین برابر با صفر و کمترین آن برابر با ۱- است.

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 نیترژن اکسایش انجام داده و عدد اکسایش آن افزایش یافته است. در سایر گزینه ها اتم نیترژن 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:

$2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ به ازای مبادله ۴ مول الکترون مقدار ۲۲٫۴ لیتر گاز O_2 مصرف می شود؛ بنابراین به ازای مبادله ۸٫۸ 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 آن کمتر از فورمیک اسید است. (درست)



مورد (پ) بیشترین عدد اکسایش عنوان اکسند و هم به عنوان کاهشده عمل کند. (نادرست)

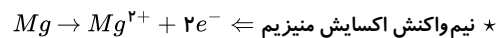
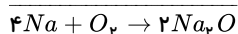
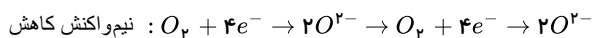
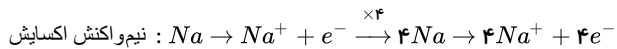
است. پس کاتیون فقط می تواند گیرنده الکترون باشد و در نتیجه همواره اکسند است. اما Cl^- هم می تواند به OCl_2 تبدیل شود. (نادرست)



(نادرست)

۱۶ گزینه ۳ هر چهار مورد صحیح هستند.

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



۱۷ گزینه ۴ بررسی گزینه ها:

عدد ۵: $+2 - (-3) = 5$

گزینه ۱) اکسایش نیتروژن در NH_3 برابر ۳- و در NO برابر ۲+ است. بنابراین تفاوت آن ها برابر است:

عدد:

گزینه ۲) اکسایش اتم های نیتروژن از به افزایش یافته است (افزایش عدد اکسایش یعنی اکسایش)

گزینه ۱

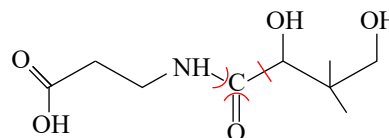
۲

گزینه ۳

۴

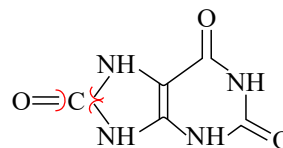
۱۸ گزینه ۲

گزینه ۱



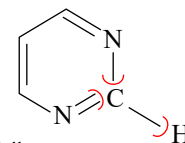
عدد اکسایش $3 = 4 - (1)$

گزینه ۲



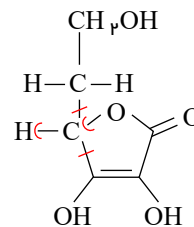
عدد اکسایش $4 = 4 - (0)$

گزینه ۳



عدد اکسایش $2 = 4 - (2)$

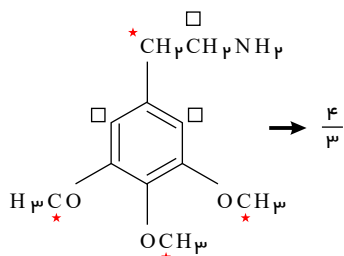
گزینه ۴



عدد اکسایش $0 = 4 - (4)$

۱۹ گزینه ۳

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:

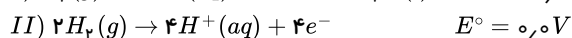
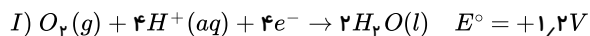
مورد آ: در C در CH_4 دارای عدد اکسایش -4 است و در CO_2 $+4$ به عدد اکسایش می‌رسد. پس اکسایش یافته و کاهنده است اما عدد اکسایش هیدروژن

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

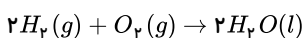
مورد پ: در این واکنش عدد اکسایش سدیم از $+1$ به صفر رسیده، پس کاهش یافته است. از طرفی عدد اکسایش پتاسیم از صفر به $+1$ رسیده و اکسایش یافته پس کاهنده محسوب می‌شود.

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

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. مورد دوم درست است:

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

با توجه به این که ولتاژ عملی سلول برابر ولت می

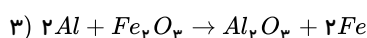
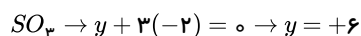
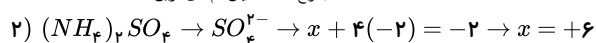
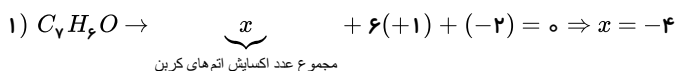
$$\text{بازده} = \frac{emf_{\text{عملی}}}{emf_{\text{نظری}}} \times 100 \Rightarrow \frac{0,72}{1,2} \times 100 = 60\%$$

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

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

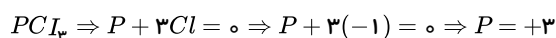
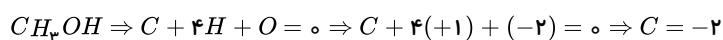
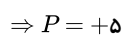
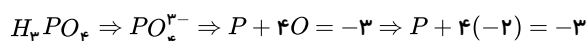
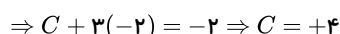
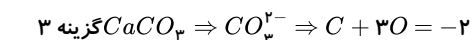
عبارت چهارم: جهت حرکت یون‌های هیدرونیوم در غشا از آند به سمت کاتد بوده که همسو با جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی است.

۲۲ گزینه ۳



گونه کاهنده در این واکنش Al می‌باشد که عدد اکسایش آن، ۳ واحد تغییر می‌کند.

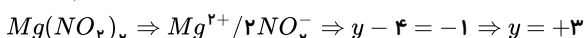
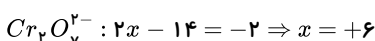
۲۳



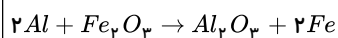
۲۴ گزینه ۴ بررسی گزینه‌ها:

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

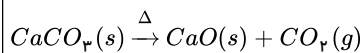
گزینه ۲: درست. عدد اکسایش کروم در یون دی‌کرومات برابر $+6$ است؛ عدد اکسایش نیتروژن در نیتریم نیتريت برابر $+3$ است:



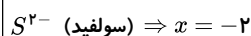
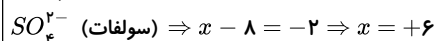
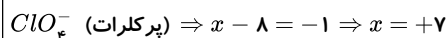
گزینه ۳: درست. در واکنش ترمیت عنصر آزاد Fe, Al وجود دارد، بنابراین از نوع اکسایش - کاهش است:



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:



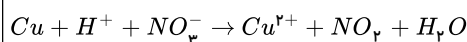
۲۵ گزینه ۳ منگنز در واکنش گزینه ۳، MnO_2 ، در +۴ دارای عدد اکسایش +۲ است و در عدد اکسایش دارد، بنابراین کاهش پیدا کرده است و گونه اکسند می‌باشد.

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.

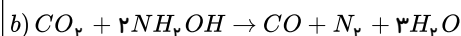
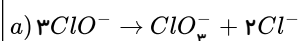
گزینه ۲: آلومینیم در این واکنش دارای بار مثبت شده، پس اکسید شده است.

۲۶ گزینه ۳



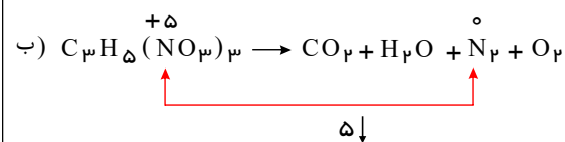
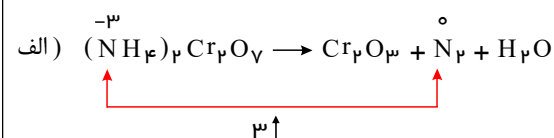
Cu اکسیدشونده یا کاهشنده بوده و عدد اکسایش آن افزایش یافته است. اما NO_3^- نقش اکسند دارد چون عدد اکسایش نیتروژن آن کاهش یافته است.

۲۷ گزینه ۱ پس از موازنه:

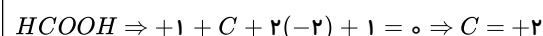
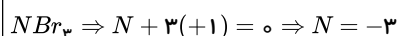
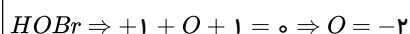
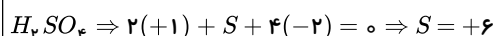


$$\begin{cases} ClO^- = a \text{ واکنش دهنده در واکنش} \\ NH_4OH = b \text{ گونه کاهشنده در واکنش} \end{cases} \Rightarrow \frac{2}{3}$$

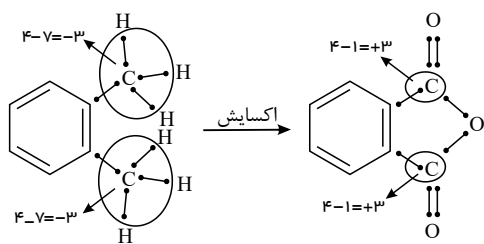
۲۸ گزینه ۲



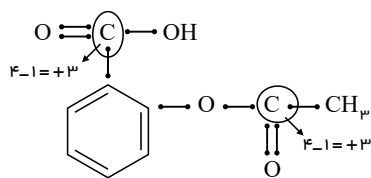
۲۹ گزینه ۱



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



هر اتم کربن ۶ واحد تغییر عدد اکسایش نشان می‌دهد که مجموع این تغییرات برابر $۱۲ (۲ \times ۶)$ 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.