

شیمی ۳ رشته ریاضی و تجربی

سوالات امتحان نهایی شهریور ماه از سال ۱۳۹۹ تا ۱۴۰۳

فصل ۲- آسایش و رفاه در سایه شیمی

(۱) در هر یک از جمله های زیر واژه درست را از داخل کمانک انتخاب کنید.

الف) در میان فلزها کمترین E^0 کاهشی را (لیتیم / پتاسیم) دارد.

(امتحان نهایی شیمی ۳ شهریور ۱۴۰۳)

(۲) پتانسیل کاهشی استاندارد برخی نیم سلول ها در جدول داده شده است:

نیم واکنش کاهش	$E^0(V)$
$Au^{3+}(aq) + 3e^- \rightarrow Au(s)$	+۱/۵۰
$Ag^+(aq) + e^- \rightarrow Ag(s)$	+۰/۸۰
$Zn^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Zn(s)$	-۰/۷۶
$Al^{3+}(aq) + 3e^- \rightarrow Al(s)$	-۱/۶۶

الف) با قرار دادن کدام فلز درون محلول محتوی $Ag^+(aq)$ ، دمای محلول تغییر نمی کند؟

ب) در شرایط یکسان قدرت کاهندگی کدام گونه بیشترین است؟

ج) در واکنش $Zn^{2+}(aq)$ با $Al(s)$ چند الکترون مبادله می شود؟

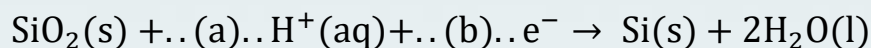
(امتحان نهایی شیمی ۳ شهریور ۱۴۰۳)

(۳) به پرسش های داده شده پاسخ دهید:



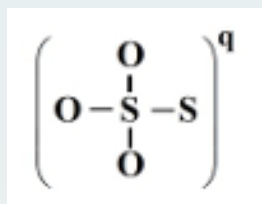
@bartarhakanoon

الف) در یک سلول نورالکتروشیمیایی نیم واکنش کاند به صورت زیر می باشد.



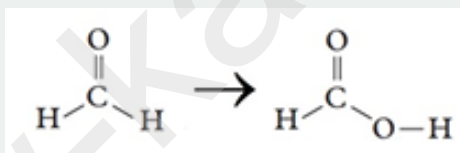
ضرایب a و b را تعیین کنید.

ب) فرمول ساختاری یون تیوسولفات در زیر داده شده است. با رعایت قاعده ۸ تایی (اکنت) و قرار دادن الکترون های ناپیوندی بار الکتریکی یون را به دست آورید.



(امتحان نهایی شیمی ۳ شهریور ۱۴۰۳)

۴) با بررسی واکنش داده شده به پرسش ها پاسخ دهید:



الف) تغییر درجه عدد اکسایش اتم کربن را تعیین کنید.

ب) برای انجام این فرایند کدام دسته از مواد مناسب میباشد (اکسنده یا کاهنده)؟ چرا؟

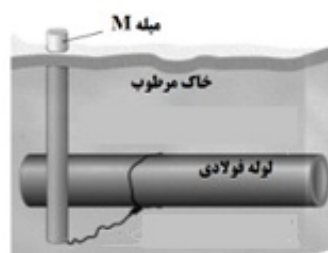
(امتحان نهایی شیمی ۳ شهریور ۱۴۰۳)

۵) جهت حفاظت لوله های آهنی انتقال نفت در فاصله های معین از برخی فلزها استفاده میشود با توجه به

جدول پتانسیل کاهشی استاندارد در موقعیت M کدام فلز (ها) مناسب میباشد؟ چرا؟



نیم واکنش کاهش	$E^{\circ}(V)$
$Fe^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightarrow Fe(s)$	-0.44
$Sn^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightarrow Sn(s)$	-0.14
$Mg^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightarrow Mg(s)$	-2.37
$Cu^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightarrow Cu(s)$	$+0.34$
$Al^{3+}(aq) + 3e^{-} \rightarrow Al(s)$	-1.66

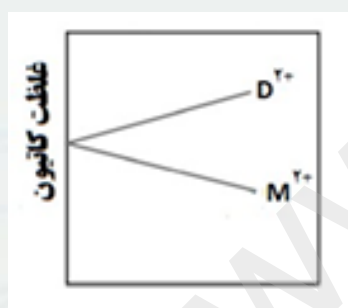


(امتحان نهایی شیمی ۳ شهریور ۱۴۰۳)

۶) قدر مطلق پتانسیل کاهش استاندارد دو فلز M و D داده شده است.



هنگامی که هر نیم سلول با نیم سلول استاندارد هیدروژن (SHE) به طور جداگانه سلول گالوانی تشکیل دهد تغییر غلظت یونهای $M^{2+}(aq)$ و $D^{2+}(aq)$ در هر سلول مطابق نمودار روبرو خواهد بود.



با توجه به اطلاعات داده شده در سلول گالوانی حاصل از دو فلز M و D به پرسش ها پاسخ دهید:

الف) کدام فلز نقش کاند را ایفا می کند؟

ب) نیم واکنش انجام شده در آند را بنویسید.

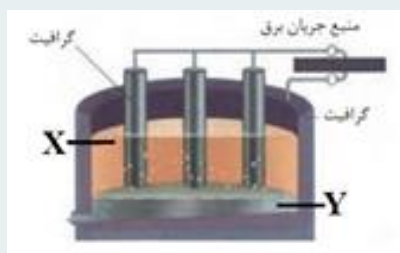
ج) نیروی الکتروموتوری (emf) سلول را حساب کنید.

(امتحان نهایی شیمی ۳ شهریور ۱۴۰۳)



@bartarhakanoon

۷) با توجه به فرایند هال در استخراج فلز آلومینیم (Al) :



الف) واکنش را کامل کنید.



ب) میله های گرافیتی به کدام قطب منبع جریان برق متصل است؟ (مثبت یا منفی)

ج) آلومینیم مذاب تولید شده کدام بخش سلول می باشد؟ (X) یا (Y)

د) نوع سلول الکتروشیمیایی را تعیین کنید (گالوانی یا الکتrolیتی)

(امتحان نهایی شیمی ۳ شهریور ۱۴۰۳)

۸) با استفاده از واژه های درون کادر عبارتهای زیر را کامل کنید (برخی واژه ها اضافی است)

وانادیم - H_2 - آمونیاک - سوسپانسیون - CO_2 - سدیم هیدروکسید - نیکل - کلئید

* در فرایند هال برای تهیه آلومینیم گاز (الف)..... در الکتروود آزاد میشود.

(امتحان نهایی شیمی ۳ شهریور ۱۴۰۲)

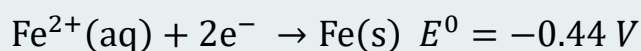
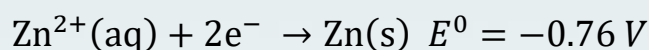
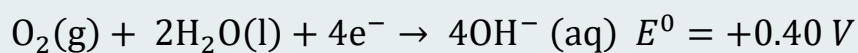
۹) در فرایند خوردگی آهن سفید، به پرسش ها پاسخ دهید.

الف) کدام فلز اند است؟ چرا؟

ب) با فرض تشکیل یک سلول گالوانی در محل خوردگی emf آن را محاسبه کنید.

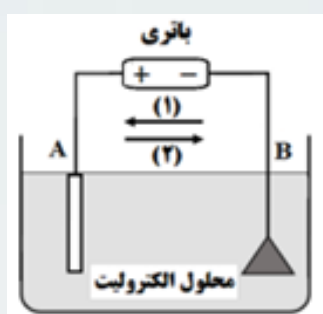


@bartarhakanoon



(امتحان نهایی شیمی ۳ شهریور ۱۴۰۲)

۱۰) شکل زیر مربوط به فرایند آبکاری است.



الف) نیم واکنش کاهش در کدام الکترود (A) یا (B) انجام میشود؟

ب) کدام پیکان (۱) یا (۲) جهت جابه جایی الکترونها را در مدار بیرونی نشان می دهد؟

پ) محلول الکترولیت شامل کاتیونهای کدام فلز (A) یا (B) است؟ چرا؟

(امتحان نهایی شیمی ۳ شهریور ۱۴۰۲)

۱۱) جدول زیر داده هایی را از قرار دادن تیغه های فلزی درون محلول مس (II) سولفات در دمای ۲۰ درجه نشان میدهد.

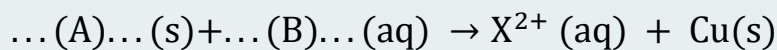
نشانه فلز	دمای مخلوط واکنش پس از مدتی (°C)
X	۲۶
Y	۲۹

الف) قدرت کاهندگی X بیشتر است یا Y؟ دلیل بنویسید.



@bartarhakanoon

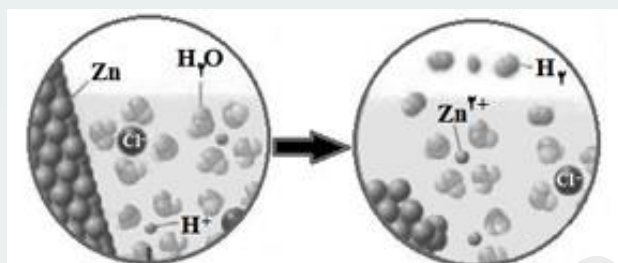
ب) واکنش زیر را کامل کنید.



پ) اگر جنس یکی از تیغه ها فلز آلومینیم باشد با انجام واکنش بین این تیغه و محلول مس (II) سولفات آبی رنگ، شدت رنگ محلول چه تغییری میکند؟ چرا؟

(امتحان نهایی شیمی ۳ شهریور ۱۴۰۲)

۱۲) شکل زیر نمایی از واکنش فلز روی با هیدروکلریک اسید را نشان می دهد.



الف) کدام گونه اکسایش یافته است؟ چرا؟

ب) نیم واکنش کاهش را بنویسید و موازنه کنید.

پ) گونه اکسندۀ را تعیین کنید.

(امتحان نهایی شیمی ۳ شهریور ۱۴۰۲)

۱۳) با استفاده از واژه های درون کادر عبارتهای زیر را کامل کنید. (تعدادی از واژه های درون کادر اضافی است.)

فرآورده ها - ناهمگن - اتان - واکنش دهنده ها - فیزیکی - هیدروژنی - شیمیایی - همگن - اتن

* تنوع عددهای اکسایش از جمله رفتارهای..... (الف)..... عنصرها است.



@bartarhakanoon

(امتحان نهایی شیمی ۳ شهریور ۱۴۰۱)

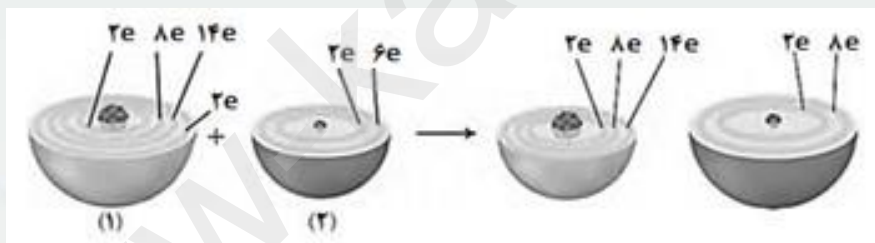
۱۴) درستی یا نادرستی هر یک از عبارتهای زیر را مشخص کنید. شکل درست عبارتهای نادرست را بنویسید.

الف) عدد اکسایش اکسیژن در OF_2 برابر ۲- است.

ب) در سلول سوختی هیدروژن-اکسیژن بخش قابل توجهی از انرژی الکتریکی به انرژی شیمیایی تبدیل می شود.

(امتحان نهایی شیمی ۳ شهریور ۱۴۰۱)

۱۵) با توجه به شکل زیر که الگوی ساده ای از واکنش بین اتم های آهن (Fe) و اکسیژن (O) را با ساختار لایه ای نشان می دهد به پرسش ها پاسخ دهید.



الف) کدام ساختار (۱) یا (۲) اتم آهن را نشان می دهد؟

ب) کدام گونه (آهن یا اکسیژن) اکسایش یافته است؟

پ) کدام گونه اکسند است؟ دلیل بنویسید.

ت) هرگاه به جای آهن از پلاتین استفاده شود آیا واکنشی انجام می شود؟ چرا؟

(امتحان نهایی شیمی ۳ شهریور ۱۴۰۱)

۱۶) دلیل هر یک از عبارتهای زیر را بنویسید.



@bartarhakanoon



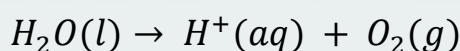
الف) با بازیافت آلومینیم در مقایسه با تولید آن به روش هال میتوان هزینه تولید آلومینیم را کاهش داد.

ب) تیغه روی می تواند با محلول اسیدی واکنش دهد.

$$E^0(H^+/H_2) = ./.V \quad E^0(Zn^{2+}/Zn) = -./\text{V}$$

(امتحان نهایی شیمی ۳ شهریور ۱۴۰۱)

۱۷) یکی از نیم واکنشهای انجام شده در سلول الکترولیتی هنگام برقکافت آب به صورت زیر است.



الف) با وارد کردن نماد الکترون (e) در این نیم واکنش مشخص کنید نیم واکنش آندی یا کاندی است ؟

ب) نیم واکنش را موازنه کنید.

پ) این نیم واکنش در کدام قطب مثبت یا منفی سلول الکترولیتی انجام می شود؟

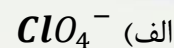
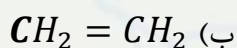
(امتحان نهایی شیمی ۳ شهریور ۱۴۰۱)

۱۸) درستی یا نادرستی هر یک از عبارتهای زیر را مشخص کنید. شکل درست عبارتهای نادرست را بنویسید .

الف) جسمی که آبکاری میشود به قطب مثبت باتری اتصال دارد.

(امتحان نهایی شیمی ۳ شهریور ۱۴۰۰)

۱۹) عدد اکسایش اتم های بولد شده را محاسبه کنید.



(امتحان نهایی شیمی ۳ شهریور ۱۴۰۰)

۲۰) با توجه به جدول زیر پاسخ دهید.

نیم واکنش کاهش	$E^{\circ} (V)$
$2H^{+}(aq) + 2e^{-} \longrightarrow H_2(s)$	۰ / ۰۰
$Al^{3+}(aq) + 3e^{-} \longrightarrow Al(s)$	-۱ / ۶۶
$Mn^{2+}(aq) + 2e^{-} \longrightarrow Mn(s)$	-۱ / ۱۸
$Cu^{2+}(aq) + 2e^{-} \longrightarrow Cu(s)$	+۰ / ۳۴

الف) کدام گونه قوی ترین کاهنده است؟ چرا؟

ب) آیا محلول هیدروکلریک اسید را میتوان در ظرفی از جنس فلز مس نگه داری کرد؟ چرا؟

(امتحان نهایی شیمی ۳ شهریور ۱۴۰۰)

۲۱) دلیل هر یک از عبارتهای زیر را بنویسید.

الف) از حلبی برای ساختن ظروف بسته بندی مواد غذایی استفاده می کنند.

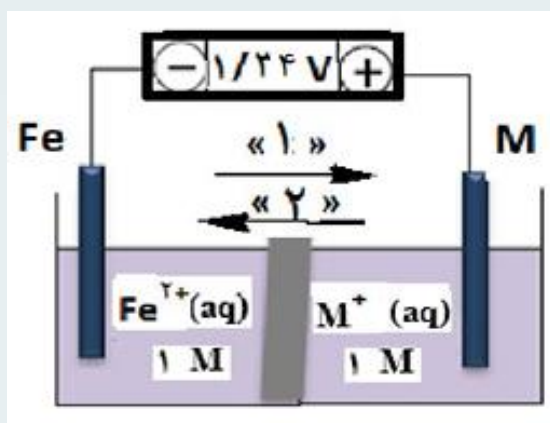
ب) سلول سوختی نوعی سلول گالوانی است.

(امتحان نهایی شیمی ۳ شهریور ۱۴۰۰)

۲۲) شکل روبه رو ولتاژ ولت سنج را در سلول گالوانی نشان داده با توجه به آن به پرسشهای زیر پاسخ دهید.



@bartarhakanoon



الف) در این سلول کدام فلز (Fe) یا (M) نقش کاند را ایفا می کند ؟

ب) با انجام واکنش جرم کدام تیغه (Fe) یا (M) کاهش می یابد؟

پ) کدام مورد «۱» یا «۲» جهت حرکت آنیون ها را نشان می دهد؟

ت) کدام ذره (Fe^{2+}) یا (M^+) اکسندۀ تر است؟

ث) اگر پتانسیل کاهش استاندارد Fe^{2+} / Fe برابر -0.44 ولت باشد پتانسیل کاهش استاندارد M^+ / M را محاسبه کنید.

(امتحان نهایی شیمی ۳ شهریور ۱۴۰۰)

۲۳) در هر مورد از بین دو واژه داده شده ، واژه مناسب را انتخاب کرده و در پاسخ نامه بنویسید.

الف) انرژی لازم برای تولید قوطی های آلومینیمی از بازیافت قوطی های کهنه (کمتر / بیشتر) از انرژی لازم برای تهیه همان تعداد قوطی از فرآیند هال است.

(امتحان نهایی شیمی ۳ شهریور ۱۳۹۹)

۲۴) درستی یا نادرستی هر یک از عبارتهای زیر را تعیین کرده و در صورت نادرست بودن شکل درست آن را بنویسید.

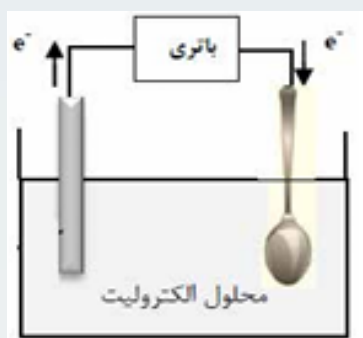


@bartarhakanoon

الف) بازده اکسایش گاز هیدروژن در سلول سوختی، سه برابر بازدهی سوزاندن این گاز در موتور درون سوز است.

(امتحان نهایی شیمی ۳ شهریور ۱۳۹۹)

۲۵) شکل روبه رو آبکاری یک قاشق فولادی را با فلز مس نشان می دهد.



الف) قاشق نقش کدام الکترود (کاند یا آند) را دارد؟

ب) در این فرایند از محلول کدام نمک مس (II) سولفات یا نقره نیترات به عنوان الکترولیت استفاده میکنیم ؟ دلیل بنویسید.

پ) تیغه مسی به کدام قطب باتری متصل است؟

(امتحان نهایی شیمی ۳ شهریور ۱۳۹۹)

۲۶) دلیل هر یک از عبارتهای زیر را بنویسید.

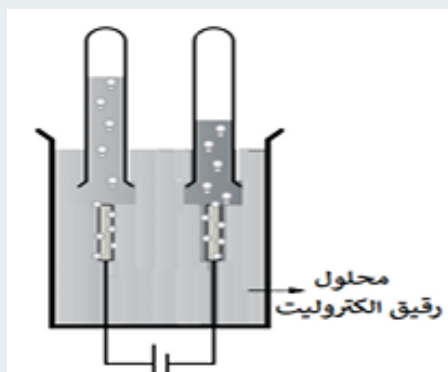
الف) به جای رها کردن یا دفن کردن پسماندهای الکترونیکی مانند تلفن و باتریهای لیتیومی باید آنها را بازیافت کرد.

(امتحان نهایی شیمی ۳ شهریور ۱۳۹۹)



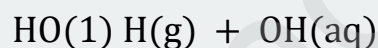
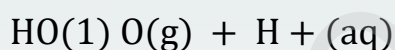
@bartarhakanoon

(۲۷) با توجه به شکل مقابل که برقکافت آب را نشان می دهد به پرسش ها پاسخ دهید.



الف) تعیین کنید این فرایند در چه نوع سلولی گالوانی یا الکترولیتی انجام می شود؟ چرا؟

ب) با وارد کردن نماد الکترون در هر نیم واکنش زیر مشخص کنید کدام نیم واکنش آندی و کدام کاتدی است؟ موازنه نیم واکنش ها الزامی نیست.



(امتحان نهایی شیمی ۳ شهریور ۱۳۹۹)

(۲۸) در نمودار زیر هر خط نشان دهنده یک سلول گالوانی تشکیل شده از دو فلز است با توجه به آن پاسخ دهید.



$$E^0 (\text{Al}^{3+}/\text{Al}) = -1.66 \quad E^0 (\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0.34$$

$$E^0 (\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0.76 \quad E^0 (\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0.44$$



@bartarhakanoon

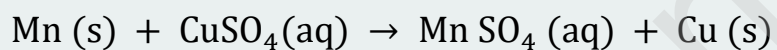
الف) بدون محاسبه بیان کنید کدام سلول گالوانی می تواند بیشترین ولتاژ را ایجاد کند؟ چرا؟

ب) نیروی الکتروموتوری emf سلول گالوانی آلومینیم - روی را حساب کنید.

پ) بین ذره های (Fe و Zn و Cu) کدام یک کاهنده قوی تری است؟ چرا؟

(امتحان نهایی شیمی ۳ شهریور ۱۳۹۹)

۲۹) در واکنش زیر با محاسبه تغییر عدد اکسایش، گونه اکسایش یافته را تعیین کنید.



(امتحان نهایی شیمی ۳ شهریور ۱۳۹۹)



@bartarhakanoon

پاسخنامه

(۱)

الف) لیتیم (۰,۲۵)

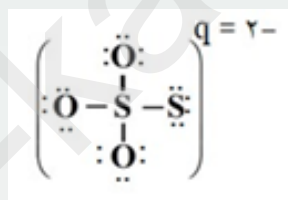
(۲)

الف) طلا یا Au (۰,۲۵) ب) آلومینیم یا Al (۰,۲۵) ج) ۶ الکترون (۰,۲۵)

(۳)

الف) $a=4$ (۰,۲۵) $b=4$ (۰,۲۵)

ب) ۲- (۲۵/۰) - قرار دادن درست الکترونهای ناپیوندی ۰,۲۵ است.



(۴)

الف) ۲ درجه (۰,۲۵) ب) اکسند (۰,۲۵) - زیرا عدد اکسایش اتم کربن افزایش یافته است (۰,۲۵)

(۵)

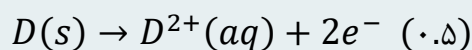
منیزیم و آلومینیم (۰,۵)- زیرا این فلزات دارای پتانسیل کاهش منفی تری از آهن بوده (یا قدرت کاهندگی بیشتری از آهن داشته) (۰,۲۵) و اکسید میشوند و سبب پیشگیری از اکسایش آهن می شوند. (۰,۲۵)



(۶)

الف (۰,۲۵) M

ب)



ج)

$$emf = E^0_c - E^0_a(۰,۲۵) = +0.34 - (1.18) = 1.52 \text{ V } (۰,۲۵)$$

(۷)

الف (۰,۲۵) a: Al_2O_3 (۰,۲۵) b: CO_2

ب) مثبت (۰,۲۵) ج) Y (۰,۲۵) د) الکترولیتی (۰,۲۵)

(۸)

الف (۰,۲۵) CO_2

(۹)

الف (۰,۲۵) Zn - زیرا E^0 منفی تری (کمتری) دارد. (۰,۲۵)

ب)

$$emf = E^0_c - E^0_a = ۰/۴۰ - (-۰/۷۶) (۰,۲۵) = ۱/۱۶ \text{ V } (۰,۲۵)$$

(۱۰)

ب) ۲ (۰,۲۵)

الف B (۰,۲۵)

پ) A (۰,۲۵) - زیرا کاتیونهای الکترولیت باید از جنس تیغه آند باشند. (۰,۲۵)



@bartarhakanoon

(۱۱)

الف) Y (۰,۲۵) - زیرا افزایش دمای بیشتری دارد. (۰,۲۵)

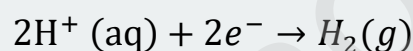
ب) A: X (۰,۲۵) B: Cu^{2+} (۰,۲۵)

پ) کاهش می یابد. (۰,۲۵) - شماری از کاتیونهای مس در فرایند کاهش از محلول جدا میشوند. (۰,۲۵)

(۱۲)

الف) Zn (۰,۲۵) - چون Zn^{2+} تولید شده است (یا فلز روی الکترون از دست داده است). (۰,۲۵)

ب) نوشتن معادله (۰,۲۵) موازنه واکنش (۰,۲۵)



پ) H^+ (۰,۲۵)

(۱۳)

الف) شیمیایی (۰,۲۵)

(۱۴)

الف) نادرست (۰,۲۵) - عدد اکسایش اکسیژن در ترکیب مذکور $2+$ است. (۰,۲۵)

ب) نادرست (۰,۲۵) - در سلول های سوختی هیدروژن - اکسیژن، بخش قابل توجهی از انرژی شیمیایی به انرژی الکتریکی تبدیل میشود. (۰,۲۵)

(۱۵)

الف) ساختار (۱) (۰,۲۵)



@bartarhakanoon

(ب) آهن (۰,۲۵)

(پ) اکسیژن (۰,۲۵) - با گرفتن الکترون سبب اکسایش Fe شده است. (۰,۲۵)

(ت) خیر (۰,۲۵) - پلاتین فلز نجیب است و اکسایش نمی یابد. (۰,۲۵)

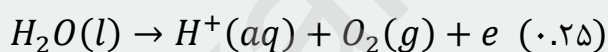
(۱۶)

الف) فرایند هال به علت مصرف زیاد انرژی الکتریکی هزینه بالایی دارد. (۰,۲۵) همچنین بازیافت آلومینیم عمر یکی از مهم ترین منابع تجدید ناپذیر طبیعت را افزایش میدهد. (۰,۲۵)

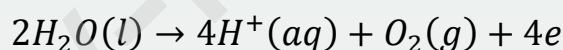
(ب) چون E^0 روی کمتر از E^0 هیدروژن است (۰,۲۵) پس قدرت کاهندگی روی بیشتر است. (۰,۲۵)

(۱۷)

الف) نیم واکنش آندی (۰,۲۵)



(ب) هر ضریب درست ۰,۲۵، نمره، جمعا ۰,۷۵، نمره)

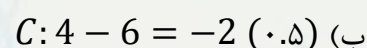
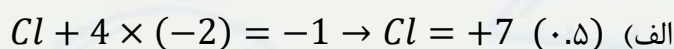


(پ) قطب مثبت (۰,۲۵)

(۱۸)

الف) نادرست (۰,۲۵) - جسمی که آبرکاری میشود به قطب منفی باتری اتصال دارد. (۰,۲۵)

(۱۹)



(۲۰)

الف) Al (۰,۲۵) - چون E^0 منفی تری دارد (۰,۲۵)

ب) بله (۰,۲۵) - زیرا E^0 هیدروژن کمتر از مس است و نمی تواند از آن الکترون بگیرد. (۰,۲۵)

(۲۱)

الف) زیرا قلع با مواد غذایی واکنش نمی دهد. (۰,۵)

ب) زیرا در سلول سوختی انجام یک واکنش اکسایش - کاهش منجر به تولید انرژی الکتریکی می شود.

(۰,۵)

(۲۲)

ب) Fe (۰,۲۵)

الف) M (۰,۲۵)

ت) M^+ (۰,۲۵)

پ) ۲ (۰,۲۵)

ث)

$$E^0 = E^0_c - E^0_a \rightarrow 1.24 = E^0_c - (-0.44) \quad (0.25) \rightarrow E^0_c = 0.8 \text{ V } (0.25)$$

(۲۳)

الف) کمتر (۰,۲۵)

(۲۴)

الف) درست (۰,۲۵)



@bartarhakanoon

(۲۵)

الف) کاتد (۰,۲۵)

ب) مس (II) سولفات (۰,۲۵) زیرا باید یونهای مس در الکترولیت موجود باشد تا هنگام کاهش یافتن در کاتد به شکل یک لایه روی جسم بنشینند. (۰,۲۵)

پ) قطب مثبت (۰,۲۵)

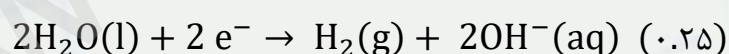
(۲۶)

الف) این پسماندها به دلیل داشتن مواد شیمیایی گوناگون سمی هستند و محیط زیست را آلوده می کنند (۰,۲۵) و به دلیل داشتن مقدار قابل توجهی از مواد و فلزهای ارزشمند منبعی برای بازیافت این مواد هستند. (۰,۲۵)

(۲۷)

الف) الکترولیتی (۰,۲۵) - زیرا برای انجام آن از باتری استفاده شده است با چون این واکنش به صورت طبیعی انجام نمی شود. (۰,۲۵)

ب) وارد کردن نماد الکترون در هر نیم واکنش (موازنه نیم واکنش ها الزامی نیست). (۰,۲۵)



(۲۸)

الف) Al - Cu (۰,۲۵) - نیم سلولها در تشکیل سلول گالوانی هنگامی بیشترین emf را ایجاد می کنند که تفاوت یا فاصله میان E^0 آنها در سری الکتروشیمیایی بیشتر باشد. (۰,۲۵)

ب) نوشتن فرمول یا گذاشتن اعداد در فرمول (۰,۲۵) جواب آخر (۰,۲۵)

$$\text{emf} = E^0_{\text{کاتد}} - E^0_{\text{آند}} = -0.76 - (-1.66) = +0.9 \text{ V}$$



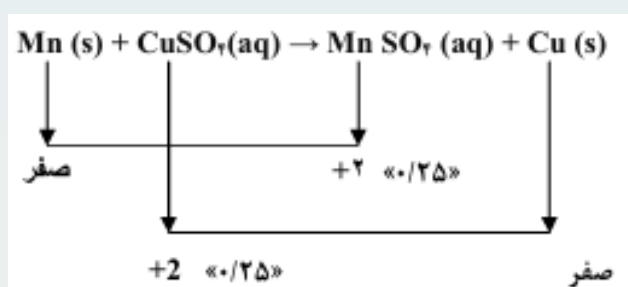
@bartarhakanoon

پ) $Zn(0,25) -$ زیرا پتانسیل کاهش استاندارد آن منفی تر (کوچکتر) است. $(0,25)$

(۲۹)

اعداد اکسایش عناصر منگنز یا مس $(0,25)$

گونه اکسایش یافته : منگنز $(0,25)$



@bartarhakanoon