Kanoon.ir

درخت تو گر بار دانش بگیرد

به زیر آوری چرخ نیلوفری را

شما با دانلود این نمونه سوال، کد تخفیف خرید کتاب از سایت کانون بوک دریافت می کنید

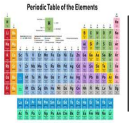
برای دریافت کد جایزه خود، عدد 33 را به سر شماره 90008451 ارسال کنید.

kanoonBook.ir

www.kanoon.ir

کد اجرا: نامشخص
نام و نام خانوادگی:
نام آزمون: آزمون الکتروشیمی تا سلول سوختی ۲

تاریخ آزمون: ۱۴۰۳/۰۹/۱۸
زمان برگزاری: ۶۰ دقیقه



میلاد خوشنود جلالی

۱ اگر تیغه‌ای از جنس نیکل درون محلول نقره نیترات قرار گیرد، با مبادلهٔ $۳٫۰۱ \times ۱۰^{۲۳}$ الکترون بین آن‌ها و با فرض این که تنها ۲۰ درصد از یون‌های نقره بر روی تیغه رسوب کند، جرم تیغه چه تغییری خواهد کرد؟

$(Ni = ۵۸\ ,\ Ag = ۱۰۸ : g \cdot mol^{-۱})$ $\quad Ni + ۲Ag^{+} \rightarrow Ni^{۲+} + ۲Ag$

۱) ۱۸٫۴ گرم از جرم تیغه کم می‌شود.
۲) ۳٫۷ گرم از جرم تیغه کم می‌شود.
۳) ۳٫۷ گرم به جرم تیغه افزوده می‌شود.
۴) ۱۸٫۴ گرم به جرم تیغه افزوده می‌شود.

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

$\underline{H_۲S}O_۴ \quad H\underline{O}Br \quad \underline{N}Br_۳ \quad H\underline{C}OOH$

۱) $NBr_۳ - H_۲SO_۴$
۲) $HCOOH - NBr_۳$
۳) $HOBr - H_۲SO_۴$
۴) $H_۲SO_۴ - HCOOH$

۳ در تبدیل آنیون CN^{-} به آنیون CNO^{-}، عدد اکسایش نیتروژن ..... و عدد اکسایش کربن .....

۱) تغییر نمی‌کند – دو واحد افزایش می‌یابد
۲) دو واحد افزایش می‌یابد – ثابت باقی می‌ماند
۳) تغییر نمی‌کند – یک واحد کاهش می‌یابد
۴) یک واحد افزایش می‌یابد – ثابت باقی می‌ماند

۴ کدام گزینه مربوط به نیم‌واکنش کاهش در واکنش فلز منیزیم با اکسیژن هوا و تشکیل منیزیم اکسید جامد می‌باشد؟

۱) $O_۲(g) + ۴e^{-} \rightarrow ۲O^{۲-}(g)$
۲) $O_۲(g) + ۲e^{-} \rightarrow O_۲^{۲-}(g)$
۳) $۲O_۲(g) + ۴e^{-} \rightarrow ۲O_۲^{۲-}(s)$
۴) $O_۲(g) + ۴e^{-} \rightarrow ۲O^{۲-}(s)$

www.kanoon.ir

۵ با توجه به این‌که در هر سه واکنش تعادلی I , II و III تعادل در سمت راست است، چه تعداد از جملات زیر درست است؟

$I) Sn^{۴+} + H_۲(g) \rightleftharpoons Sn^{۲+} + ۲H^+$

$II) ۲H^+ + Sn(s) \rightleftharpoons H_۲(g) + Sn^{۲+}$

$III) FeCl_۳ + SnF_۲ \rightleftharpoons FeCl_۲ + SnF_۴$

- در واکنش I , $Sn^{۴+}$ اکسنده‌ی قوی‌تری از H^+ است.
- در واکنش II ، $Sn^{۲+}$ اکسنده‌ی قوی‌تری از H^+ است.
- در واکنش III ، مجموع ضرایب فراورده‌ها پس از موازنه **۳** است.

۱ (۱)　　۲ (۲)　　۳ (۳)　　صفر (۴)

۶ با توجه به جدول زیر پاسخ دهید.

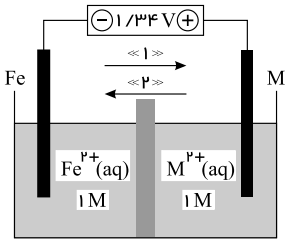
نیم‌واکنش کاهش	$E^\circ(V)$
$Ag^+(aq) + e^- \rightarrow Ag(s)$	$+۰/۸۰$
$Pt^{۲+}(aq) + ۲e^- \rightarrow Pt(s)$	$+۱/۲$
$Cr^{۳+}(aq) + e^- \rightarrow Cr^{۲+}(aq)$	$-۰/۱۲$
$Al^{۳+}(aq) + ۳e^- \rightarrow Al(s)$	$-۱/۵۹$

الف آیا با کاتیون پلاتین $(Pt^{۲+})$ می‌توان یون کروم $Cr^{۲+}$ را اکسید کرد؟ چرا؟

ب آیا محلول نقره‌نیترات را می‌توان در ظرفی از جنس فلز آلومینیوم نگهداری کرد؟ چرا؟

www.kanoon.ir

۷ در شکل روبه‌رو، ولتاژ سلول گالوانی نشان داده شده است. با توجه به آن، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.



آ) در این سلول کدام فلز (Fe یا M) نقش کاتد را ایفا می‌کند؟

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

پ) کدام مورد «۱» یا «۲» جهت حرکت آنیون‌ها را نشان می‌دهد؟

ت) کدام گونه (Fe^{2+} یا M^{+}) اکسنده‌تر است؟

ث) اگر پتانسیل کاهشی استاندارد Fe^{2+} / Fe برابر $-0/44V$ باشد، پتانسیل کاهشی استاندارد M^{+} / M را **محاسبه کنید**.

۸ در هر مورد به‌جای □ ضریب مناسب قرار دهید و مشخص کنید نیم‌واکنش از نوع اکسایش است یا کاهش؟

آ) $O_2(g) + 2H_2O(l) + \square e^- \rightarrow \square OH^-(aq)$

ب) $Mn^{2+}(aq) + \square H_2O(l) \rightarrow MnO_4^-(aq) + 8H^+(aq) + \square e^-$

www-kanoon.ir

پاسخنامه تشریحی

۱ ـ گزینه ۲

$$۳٫۰۱ \times ۱۰^{۲۳} e^- \times \frac{۱ mole^-}{۶٫۰۲ \times ۱۰^{۲۳} e^-} = ۰٫۵ mole^-$$

$$۰٫۵ mole^- \times \frac{۱ molNi}{۲ mole^-} = ۰٫۲۵ molNi$$

$$۰٫۵ mole^- \times \frac{۲ molAg}{۲ mole^-} = ۰٫۵ molAg$$

$Ni = ۰٫۲۵ mol \times ۵۸ = ۱۴٫۵ g$ (از جرم تیغه کم می‌شود)

$Ag = ۰٫۵ mol \times ۱۰۸ = ۵۴ g$

$۵۴ g \times \frac{۲۰}{۱۰۰} = ۱۰٫۸ g$ (به جرم تیغه اضافه می‌شود)

تغییرات جرم تیغه $= ۱۰٫۸ - ۱۴٫۵ = -۳٫۷ g$

بنابراین ۳٫۷ گرم از جرم تیغه کم می‌شود.

۲ ـ گزینه ۱

$H_۲SO_۴ \Rightarrow ۲(+۱) + S + ۴(-۲) = ۰ \Rightarrow S = +۶$

$HOBr \Rightarrow +۱ + O + ۱ = ۰ \Rightarrow O = -۲$

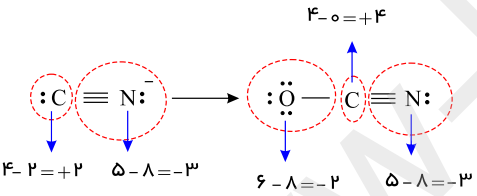
$NBr_۳ \Rightarrow N + ۳(+۱) = ۰ \Rightarrow N = -۳$

$HCOOH \Rightarrow +۱ + C + ۲(-۲) + ۱ = ۰ \Rightarrow C = +۲$

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

۳ ـ گزینه ۱

تعداد الکترون‌های نسبت داده شده به اتم − تعداد الکترون‌های ظرفیتی اتم = عدد اکسایش اتم



۴ ـ گزینه ۴ هر نیم‌واکنش باید هم از نظر تعداد اتم (موازنهٔ جرم) و هم از نظر بار الکتریکی موازنه باشد. یون اکسید در شبکهٔ بلوری منیزیم اکسید به صورت $O^{۲-}(s)$ است.

۵ ـ گزینه ۲ بررسی عبارت اول: در واکنش I در جهت رفت $Sn^{۴+}$ و در جهت برگشت H^+ نقش الکترون گیرنده را دارند ولی چون تعادل در سمت راست است (یعنی در جهت رفت) بنابراین $Sn^{۴+}$ اکسنده قوی‌تری از H^+ است.

بررسی عبارت دوم: در واکنش II در جهت رفت H^+ و در جهت برگشت $Sn^{۲+}$ نقش گیرنده الکترون یا اکسنده را دارند که چون تعادل در سمت راست است بنابراین H^+ اکسنده قوی‌تری از $Sn^{۲+}$ است.

www.kanoon.ir



بررسی عبارت سوم: در واکنش III ، عدد اکسایش Cl و F در دو طرف واکنش تغییر نکرده است، پس می‌توان آن‌ها را حذف کرد و موازنه را انجام داد:

$$۲Fe^{۳+} + Sn^{۲+} \rightleftharpoons ۲Fe^{۲+} + Sn^{۴+}$$

نکته: برای موازنه ابتدا نیم‌واکنش‌های اکسایش و کاهش را می‌نویسیم و چون الکترون‌های مبادله شده در واکنش کلی باید برابر باشد، بنابراین دو طرف نیم‌واکنش کاهش را در عدد ۲ ضرب می‌کنیم.

$$\begin{cases} (Fe^{۳+} + e^- \rightleftharpoons Fe^{۲+}) \times ۲ \\ Sn^{۲+} \rightleftharpoons Sn^{۴+} + ۲e^- \end{cases}$$

۶ -

الف بله - زیرا E° آن بزرگ‌تر است و تمایل $Pt^{۲+}$ به الکترون گرفتن زیاد است.

ب خیر - زیرا فلز آلومینیوم می‌تواند به یون‌های نقرهٔ درون محلول الکترون بدهد و واکنش انجام شود.

۷ - آ) M (در سلول‌های گالوانی، کاتد و قطب $+$ است.)

ب) Fe، زیرا آند است.

پ) ۲، آنیون‌ها به‌سمت آند حرکت می‌کنند.

ت) M^+ زیرا M کاتد است و در الکترود آن، نیم واکنش کاهش انجام می‌شود؛ پس کاتیون آن اکسنده‌تر است.

ث) $E^\circ = E_c^\circ - E_a^\circ \rightarrow ۱٫۲۴ = E_c^\circ - (-۰٫۴۴) \rightarrow E_a^\circ = ۰٫۸V$

۸ - پاسخ:

آ) $\overset{۰}{\underset{\uparrow}{O}}_۲(g) + ۲H_۲O(l) + ۴e^- \rightarrow ۴\overset{-۲}{\underset{\uparrow}{O}}H^-(aq)$

نیم واکنش از نوع کاهش است. برای موازنه ابتدا با توجه به تعداد H در سمت چپ یک ضریب ۴ برای OH^- می‌گذاریم؛ به این ترتیب تعداد O هم موازنه می‌شود و با توجه به وجود ۴ بار منفی در سمت راست برای الکترون هم ضریب ۴ می‌گذاریم.

$$\overset{+۲}{\underset{\uparrow}{Mn}}^{۲+}(aq) + ۴H_۲O(l) \rightarrow \overset{+۷}{\underset{\uparrow}{Mn}}O_۴^-(aq) + ۸H^+(aq) + ۵e^-$$

نیم‌واکنش از نوع اکسایش است. برای موازنه با توجه به وجود ۸ اتم H در سمت راست برای $H_۲O$ در سمت چپ ضریب ۴ می‌گذاریم. با توجه به تعداد بار $+۲$ در سمت چپ باید بار سمت راست هم $+۲$ باشد، پس با وجود $۵e^-$ این تساوی برقرار می‌شود.