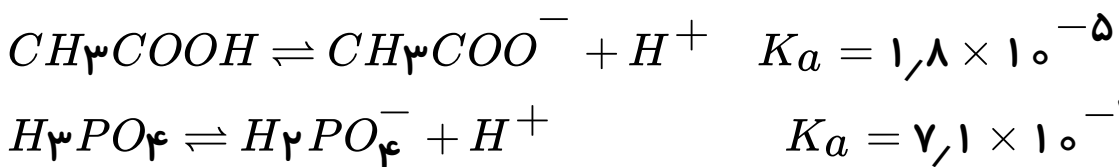


<p>تاریخ :</p> <p>نام و نام خانوادگی :</p> <p>تعداد سوالات: ۵۰</p> <p>وقت : دقیقه</p>	<p>موضوع شیمی (۳) - دوازدهم * فصل ۲: آسایش و رفاه در سایه‌ی شیمی * فصل ۱: مولکول‌ها در خدمت تندرستی</p> <p>مرکز مشاوره تحصیلی دکتر علیرضا افشار</p>
---	---

۱. با توجه به اینکه واکنش $Zn(s) + Co^{2+}(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + Co(s)$ ، به طور خودبه‌خودی، پیش می‌رود، کدام مطلب درست است؟
 (۱) E° الکتروود کبالت از E° الکتروود روی کوچکتر است.
 (۲) $Zn(s)$ گونه کاهنده و $Co^{2+}(aq)$ گونه اکسنده است.
 (۳) تمایل کبالت برای از دست دادن الکترون، بیشتر از روی است.
 (۴) در سلول الکتروشیمیایی «روی - کبالت»، الکتروود کبالت، آند است.
 ۲. کدام عبارت درباره سلول الکترولیتی درست است؟
 (۱) در آن، بر اثر نیروی برق، تغییر شیمیایی در مواد به وجود می‌آید.
 (۲) در آن، یک واکنش شیمیایی در جهت طبیعی پیش رانده می‌شود.
 (۳) کاتد در آن، برخلاف سلول الکتروشیمیایی، قطب مثبت است.
 (۴) الکتروودی که به قطب منفی منبع برق متصل است، محل اکسایش است.
 ۳. در واکنش: $2Mg(s) + O_2(g) \rightarrow 2MgO(s)$ ، اکسیژن و منیزیم می‌یابد، اکسیژن و منیزیم است.
 (۱) اکسایش - کاهش - اکسنده - کاهنده
 (۲) اکسایش - کاهش - کاهنده - اکسنده
 (۳) کاهش - اکسایش - اکسنده - کاهنده
 (۴) کاهش - اکسایش - کاهنده - اکسنده
 ۴. ۱۰ میلی لیتر هیدروکلریک اسید با $pH = 2$ با چند میلی لیتر سود با $pH = 11$ خنثی می‌شود؟
 (۱) ۱۰ میلی لیتر (۲) ۱۰۰ میلی لیتر (۳) ۲۰۰ میلی لیتر (۴) ۵۰ میلی لیتر
 ۵. ولتاژ سلول حاصل از الکترودهای جیوه و مس چقدر است؟
 $E^{\circ}_{Cu^{2+}/Cu} = +0.34$, $E^{\circ}_{Hg^{2+}/Hg} = +0.85$
 (۱) ۱٫۴۹ ولت (۲) ۱٫۰۲ ولت (۳) ۱٫۱۹ ولت (۴) ۰٫۵۱ ولت
 ۶. با توجه به واکنش‌های زیر:



- کدام گزینه درست است؟
 (۱) فسفریک اسید از استیک اسید قوی‌تر است. (۲) استیک اسید از فسفریک اسید قوی‌تر است.
 (۳) مقایسه‌ی قدرت اسیدی براساس مقادیر K_a امکان (۴) قدرت اسیدی هر دو اسید یکسان است. ندارد.
 ۷. در کدام گزینه، هر سه عنصر فقط با یک نوع عدد اکسایش ترکیب‌های پایداری تشکیل می‌دهند؟
 (۱) $19K, 9F, 6C$ (۲) $24Cr, 8O, 7N$
 (۳) $30Zn, 21Sc, 13Al$ (۴) $38Sr, 15P, 12Mg$
 ۸. شدت نور لامپ کدام یک از سلول‌های الکتروشیمیایی، بیشتر است؟
 $E^{\circ}(Mn^{2+}/Mn) = -1.18$, $E^{\circ}(Pt^{2+}/Pt) = 1.4$
 $E^{\circ}(Cu^{+}/Cu) = 0.52$, $E^{\circ}(Al^{3+}/Al) = -1.66$, $E^{\circ}(Zn^{2+}/Zn) = -0.76$
 (۱) (Al, Mn) (۲) (Al, Zn) (۳) (Al, Pt) (۴) (Al, Cu)



۹. پتانسیل استاندارد کاهش M^{2+}/M مثبت است، این واقعیت می‌رساند که M
 (۱) همیشه نقش کاتد را دارد.
 (۲) همیشه نقش آند را دارد.
 (۳) کاهنده قوی‌تر از هیدروژن است.
 (۴) کاهنده ضعیف‌تر از هیدروژن است.

۱۰. در مورد سلول الکتروشیمیایی $(Ni - Cu)$ کدام مطلب درست است؟

$$E^{\circ}(Cu^{2+}/Cu) = ۰٫۳۴, \quad E^{\circ}(Ni^{2+}/Ni) = -۰٫۲۵$$

(۱) الکتروود مس در آن نقش کاتد و الکتروود نیکل نقش آند را دارد.

(۲) ضمن واکنش آن غلظت Ni^{2+} کاهش و غلظت Cu^{2+} افزایش می‌یابد.

(۳) E° آن برابر $۰٫۰۹$ ولت می‌باشد.

(۴) واکنش به صورت $Ni^{2+} + Cu \rightarrow Cu^{2+} + Ni$ است.

۱۱. با توجه به اطلاعات مقابل، ترتیب اکسندگی در مورد این عناصر در کدام گزینه درست بیان شده است؟

$$E^{\circ}(Na^{+}/Na) = -۲٫۷۱, \quad E^{\circ}(Zn^{2+}/Zn) = -۰٫۷۶$$

$$E^{\circ}(Pb^{2+}/Pb) = -۰٫۱۳, \quad E^{\circ}(Al^{3+}/Al) = -۱٫۶۶$$

$$Al^{3+} < Zn^{2+} < Pb^{2+} < Na^{+} \quad (۲) \quad Pb^{2+} < Zn^{2+} < Al^{3+} < Na^{+} \quad (۱)$$

$$Zn^{2+} < Al^{3+} < Na^{+} < Pb^{2+} \quad (۴) \quad Na^{+} < Al^{3+} < Zn^{2+} < Pb^{2+} \quad (۳)$$

۱۲. در محلولی از نقره نیترات، تیغه‌هایی هم وزن از هر یک از فلزهای زیر قرار می‌دهیم. به ازای مصرف تعداد مول یکسان

از کدام فلز، جرم رسوب نقره‌ی حاصل بیشتر خواهد بود؟

$$Pt \quad (۴) \quad Zn \quad (۳) \quad Al \quad (۲) \quad Au \quad (۱)$$

۱۳. با توجه به این که واکنش: $Ni(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow Ni^{2+}(aq) + Cu(s)$ ، به طور خودبه‌خودی، پیش می‌رود، کدام نتیجه‌گیری درست است؟

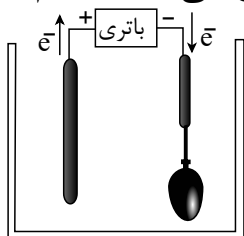
(۱) E° الکتروود نیکل از E° الکتروود مس بزرگ‌تر است.

(۲) $Cu^{2+}(aq)$ نقش کاهندگی و $Ni(s)$ ، نقش اکسندگی دارد.

(۳) در سلول الکتروشیمیایی استاندارد «نیکل - مس»، الکتروود مس نقش آند را دارد.

(۴) تمایل $Ni(s)$ برای از دست دادن الکترون، در مقایسه با $Cu(s)$ بیشتر است.

۱۴. با توجه به شکل روبه‌رو، که طرح یک سلول الکترولیتی را برای آبکاری یک قاشق مسی با فلز M نشان می‌دهد، کدام مطلب درست است؟



(۱) الکترولیت، محلول نمکی از فلز M است.

(۲) کاتد، تیغه‌ای از جنس فلز M است.

(۳) در کاتد: نیم واکنش، $Cu^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightarrow Cu(s)$ انجام می‌گیرد.

(۴) قاشق مسی، نقش آند را دارد و با گذشت زمان بر وزن آن افزوده می‌شود.

۱۵. اگر E° یک سلول الکتروشیمیایی که در آن واکنش (I) انجام می‌گیرد با E° یک سلول الکتروشیمیایی دیگر که در

آن، واکنش (II) انجام می‌گردد، برابر باشد، $E^{\circ}(A^{2+}(aq)/A(s))$ برابر چند ولت است؟

$$I) \quad Cu^{2+}(aq) + A(s) \rightarrow Cu(s) + A^{2+}(aq) \quad E^{\circ}(Cu^{2+}(aq)/Cu(s)) = ۰٫۳۴ \quad (\text{ولت})$$

$$II) \quad A^{2+}(aq) + Zn(s) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + A(s) \quad E^{\circ}(Zn^{2+}(aq)/Zn(s)) = -۰٫۷۶ \quad (\text{ولت})$$

$$+۰٫۵۰ \quad (۴)$$

$$+۰٫۴۲ \quad (۳)$$

$$-۰٫۲۵ \quad (۲)$$

$$-۰٫۲۱ \quad (۱)$$



۱۶. در یک کارگاه آبکاری کروم، از محلول کروم (III) سولفات به عنوان الکترولیت و از ذغال به عنوان آند، استفاده می‌شود. اگر در آبکاری هر قطعه، حدود 0.04 گرم فلز کروم روی قطعه قرار گیرد، پس از آبکاری هزار نمونه از همان قطعه، به تقریب چند گرم کروم (III) سولفات با خلوص 80 درصد باید به الکترولیت اضافه شود تا غلظت یون‌های کروم، به مقدار اولیه باز گردد؟ (تغییر حجم ناچیز است)

($Cr = 52, S = 32, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

(۱) 39.2 (۲) 49 (۳) 58.4 (۴) 94

۱۷. به $100 mL$ محلول 0.5 مولار نیتریک اسید، 1.6 گرم سدیم هیدروکسید می‌افزاییم. pH محلول حاصل چند است؟ (از تغییر حجم صرف نظر کنید.)

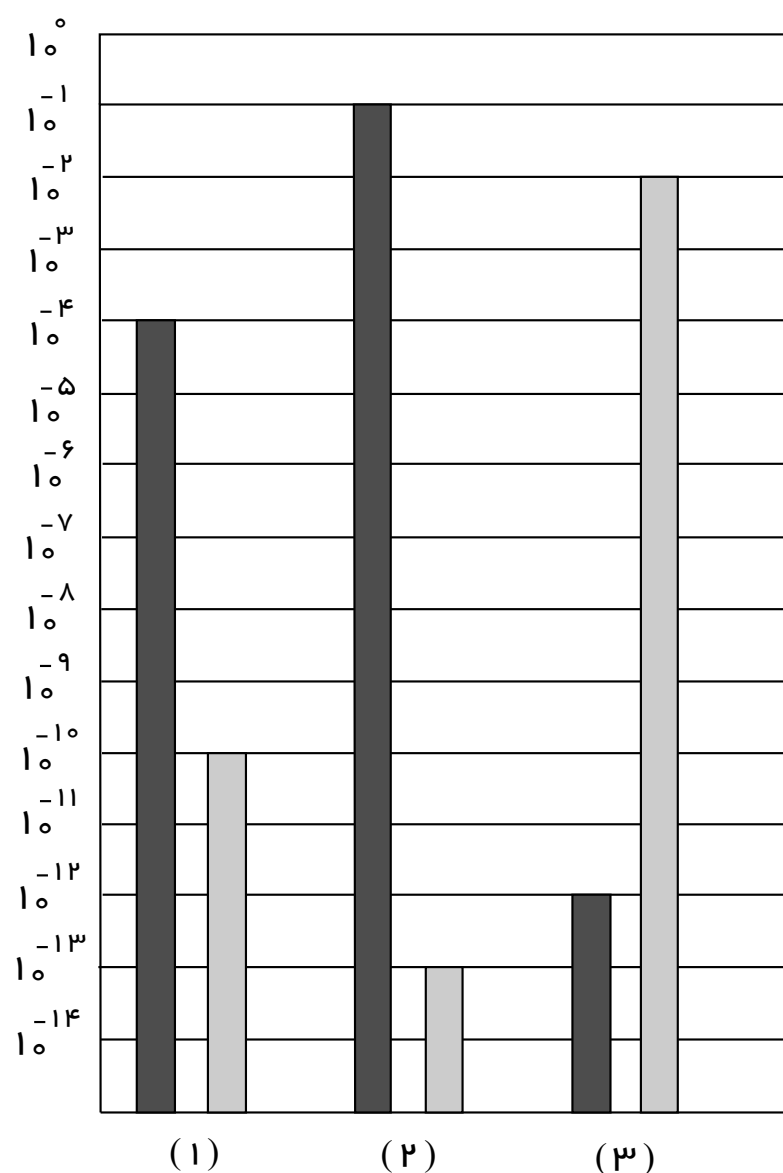
($NaOH = 40 g \cdot mol^{-1}$)

(۱) 0.3 (۲) 0.7 (۳) 1 (۴) 1.3

۱۸. $200 mL$ محلول 0.2 مولار آهن (III) کلرید را در واکنش با قلع (II) کلرید شرکت می‌دهیم. تا حذف کامل آهن (III) کلرید از محلول چند مول الکترون مبادله می‌شود؟

(۱) 0.04 (۲) 0.08 (۳) 0.12 (۴) 0.16

۱۹. با توجه به نمودار مقابل، ستون اول تا سوم به ترتیب مربوط به چه مواردی می‌تواند باشد؟



یون هیدرونیوم
یون هیدروکسید

(۱) آب گاز دار – اسید معده – آمونیاک
(۲) آمونیاک – آب گازدار – اسید معده
(۳) آب گازدار – آمونیاک – اسید معده
(۴) اسید معده – آمونیاک – آب گازدار

۲۰. اگر مقدار α برای اسید HA برابر 10% باشد، pH محلول چند مولار آن، برابر 3 است و مقدار Ka آن با یکای $mol \cdot L^{-1}$ ، به تقریب کدام است؟

(۱) 9×10^{-3} ، 1.11×10^{-6} (۲) 1×10^{-2} ، 1.11×10^{-6}

(۳) 9×10^{-3} ، 1.11×10^{-6} (۴) 1×10^{-2} ، 1.11×10^{-4}



۲۱. در بین عبارتهای زیر چند عبارت درست است؟

- در سلول گالوانی هر دو نیم واکنش به صورت خودبه خودی انجام می شوند.
- در سلول الکترولیتی، برخلاف سلول گالوانی، جهت حرکت الکترون ها از آند به کاتد است.
- در الکتروود مثبت سلول الکترولیتی، نیم واکنش اکسایش صورت می گیرد.
- در قطب منفی سلول گالوانی، نیم واکنش کاهش صورت می گیرد.

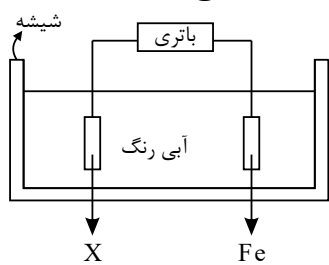
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۲. HA و HB هر دو اسیدهای ضعیفی هستند (K_a آن ها کوچکتر از 10^{-3} است). در ظرف (۱) اسید HA با غلظت $0.5 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ و در ظرف (۲) اسید HB با غلظت $0.5 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ حل شده است. اگر مقدار pH در

ظرف (۱)، به اندازه 1.2 واحد کوچکتر از مقدار pH در ظرف (۲) باشد، نسبت $\frac{K_a(HB)}{K_a(HA)}$ تقریباً کدام است؟
 $(\log 2 = 0.3, \log 3 = 0.5, \log 5 = 0.7)$

(۱) ۲۵۰ (۲) 4×10^{-3} (۳) 6×10^{-2} (۴) ۱۵٫۸

۲۳. باتوجه به اطلاعات و شکل زیر، برای آبکاری فلز x بر روی سطح آهن، چه تعداد از عبارتهای زیر صحیح هستند؟



$$E^\circ(Ag^+/Ag) = 0.8V$$

$$E^\circ(H_2O/H_2) = -0.83V$$

$$E^\circ(Mn^{2+}/Mn) = -1.18V$$

$$E^\circ(Fe^{3+}/Fe) = -0.04V$$

الف - محلول الکترولیت می تواند $Fe(NO_3)_3$ باشد.

ب - فلز X می تواند منگنز باشد.

پ - با گذشت زمان، غلظت محلول تقریباً ثابت می ماند.

ت - برای آبکاری نقره بر روی آهن، اگر جریان برق قطع شود، هیچ واکنشی انجام نمی شود.

(۱) ۱ (۲) ۲

(۳) ۳ (۴) ۴

۲۴. در بین عبارتهای زیر، چند عبارت درست است؟

الف) اغلب نافلزها با محلول اسیدها واکنش می دهند و گاز هیدروژن آزاد می کنند.

ب) هرچه غلظت یون هیدرونیوم در محلول اسید بیش تر باشد، سرعت واکنش آن نیز با سایر مواد بیش تر می شود.

ج) هرگاه دو قطعه یکسان از نوار منیزیم را در حجم های مساوی از محلول $0.1 \text{ Molar } HCl$ و CH_3COOH بیندازیم. حجم های برابری از گاز H_2 حاصل می شود.

د) میزان یون هیدرونیوم در محلول یک اسید به میزان یونش آن بستگی دارد.

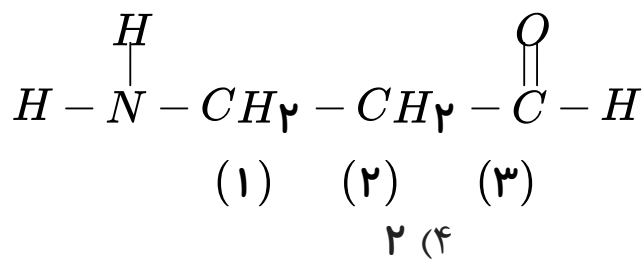
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۵. در دمای $25^\circ C$ ، به 100 میلی لیتر اسید HA با $pH = 4$ و $K_a = 10^{-7}$ ، مقدار 0.3 Molar مول از همان اسید می افزاییم. pH محلول حاصل کدام است؟ ($\log 2 = 0.3$ و از تغییر حجم چشم پوشی شود).

(۱) ۲ (۲) ۲٫۷ (۳) ۳ (۴) ۳٫۷



۲۶. مجموع عدد اکسایش اتم‌های نیتروژن و کربن شماره (۳) در ساختار زیر کدام است؟



۲۷. وظیفه کدام قسمت از یک سلول الکتروشیمیایی نادرست ذکر شده است؟

- (۱) الکتروود آند: فراهم کردن سطح مناسب برای انجام واکنش اکسایش
 (۲) دیواره متخلخل: عبور یون‌های شرکت‌کننده در واکنش، با هدف خنثی شدن بار الکتریکی هر یون
 (۳) الکتروود کاتد: فراهم کردن سطح مناسب برای گرفتن الکترون توسط اکسنده
 (۴) دیواره متخلخل: جلوگیری از مخلوط شدن مستقیم و سریع دو الکترولیت آندی و کاتدی

۲۸. در کدام گزینه عدد اکسایش اتم‌های مشخص شده به ترتیب از راست به چپ افزایش پیدا می‌کند؟

- (۱) $\underline{Cu}Cl_2, \underline{NO}_3^+, \underline{Xe}F_2$
 (۲) $\underline{Na}H_2\underline{PO}_2, \underline{HO}\underline{F}, \underline{K}_2\underline{O}$
 (۳) $\underline{PCl}_5, \underline{O}_2\underline{F}_2, \underline{H}\underline{C}\underline{OOH}$
 (۴) $\underline{HO}\underline{Br}, \underline{Cl}_2\underline{O}_3, \underline{Ni}\underline{CO}_3$

۲۹. کدام یک از مقایسه‌های زیر نادرست است؟ (با تغییر)

- (۱) قدرت اسیدی HNO_3 از HSO_4^- بیش‌تر است.
 (۲) توانایی گرفتن یون هیدروژن توسط NO_2^- بیش‌تر از CH_3COO^- است.
 (۳) پایداری یون سولفات در آب، بیش‌تر از یون سیانید است.
 (۴) پایداری یون CL^- بیش‌تر از یون CH_3COO^- در آب است.

۳۰. تمام مواد زیر پاک‌کننده‌های خورنده هستند به جز:

- (۱) هیدروکلریک اسید (۲) سدیم هیدروکسید (۳) سفیدکننده‌ها (۴) صابون

۳۱. به جای A, B, C و D به ترتیب چه عبارت‌هایی می‌تواند قرار بگیرد؟

ماده	رنگ کاغذ pH
جوهرنمک	A
B	آبی
صابون	C
D	قرمز

- (۱) قرمز: A ، سرکه سفید: B ، آبی: C ، محلول سود: D
 (۲) آبی: A ، سرکه سفید: B ، قرمز: C ، محلول سود: D
 (۳) قرمز: A ، محلول سود: B ، آبی: C ، سرکه سفید: D
 (۴) آبی: A ، محلول سود: B ، آبی: C ، سرکه سفید: D

۳۲. کدام مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟ (با تغییر)

- (آ) مواد کم محلول، موادی‌اند که کمتر از ۱/۰۰۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب حل می‌شوند.
 (ب) پراکندگی نور به وسیله ذره‌های کلویید هنگام عبور نور از کلویید نسبت به محلول بیشتر است.
 (پ) ماده‌ای که به صورت محلول در آب یا به حالت مذاب رسانای جریان برق باشد، الکترولیت نامیده می‌شود.
 (ت) صابون، نمک سدیم یا پتاسیم اسیدهای چرب است که بخش زنجیری هیدروکربنی آن، آب‌دوست است.

- (۱) ب، پ (۲) آ، ت (۳) آ، ب، پ (۴) آ، ب، ت



۳۳. در کدام گزینه به ترتیب یک کاهنده ضعیف و یک اکسنده قوی دیده می‌شود؟

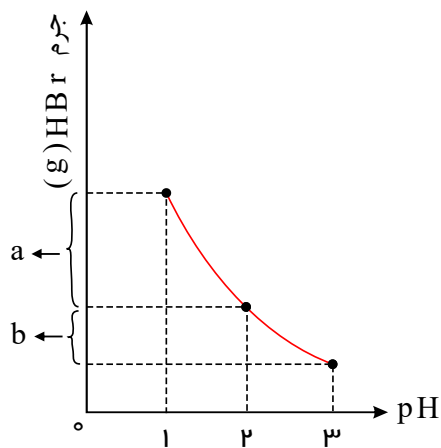
- (۱) K^+, Zn (۲) Ag^+, F^- (۳) Fe, I^- (۴) Ca^{2+}, Mg

۳۴. چند میلی‌لیتر محلول HCl با $pH = 2$ در واکنش با فلز روی، مقدار ۲۰۰ میلی‌لیتر گاز H_2 با چگالی $\frac{g}{L} 0.08$ تولید می‌کند؟ ($1 mol H_2 = 2g$)

- (۱) ۱۶۰۰ (۲) ۴۰۰ (۳) ۱۱۰۰ (۴) ۱۲۰۰

۳۵. نمودار زیر، ارتباط بین pH یک محلول به حجم ۲ لیتر را به جرم HBr حل شده در آن نشان می‌دهد. حاصل

$a + b$ تقریباً کدام است؟ (از تغییر حجم صرف نظر کنید.) ($HBr = 81 g \cdot mol^{-1}$)



- (۱) ۱۶,۰۴ (۲) ۱۴,۰۸ (۳) ۱۵,۲۲ (۴) ۱۰,۰۲

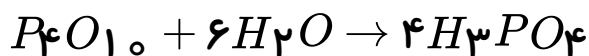
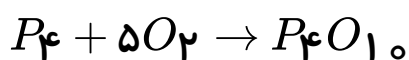
۳۶. هر چه ثابت یونش در دمای معین اسیدی بزرگتر باشد، غلظت یون‌ها در محلول آن است و آن اسید، اسید است.

- (۱) بیشتر - ضعیف‌تر (۲) کمتر - ضعیف‌تر (۳) بیشتر - قوی‌تر (۴) کمتر - قوی‌تر

۳۷. اسید HA که pH محلول 0.002 مولار آن ۴ است، چند درصد یونیده می‌شود؟

- (۱) ۵ (۲) ۰.۵ (۳) ۰.۰۵ (۴) ۰.۰۰۵

۳۸. اگر با حل شدن فراورده سوختن 37.2 میلی‌گرم از فسفر سفید (P_4) در اکسیژن زیاد، در یک لیتر آب و تولید فسفریک اسید، محلولی با $pH = 3$ به دست آید، Ka_1 اسید تشکیل شده، کدام است؟ (از تفکیک مرحله دوم و سوم اسید صرف نظر شود.) ($g \cdot mol^{-1} : P = 31, O = 16, H = 1$) (با کمی تغییر)



- (۱) 5×10^{-4} (۲) 8.3×10^{-3} (۳) 5×10^{-3} (۴) 8.3×10^{-4}

۳۹. کدام گزینه نادرست است؟

(۱) صابون‌های جامد را نمی‌توان از گرم کردن روغن‌های گوناگون مثل روغنی با فرمول مولکولی $C_{57}H_{104}O_6$ با سدیم هیدروکسید تهیه کرد.

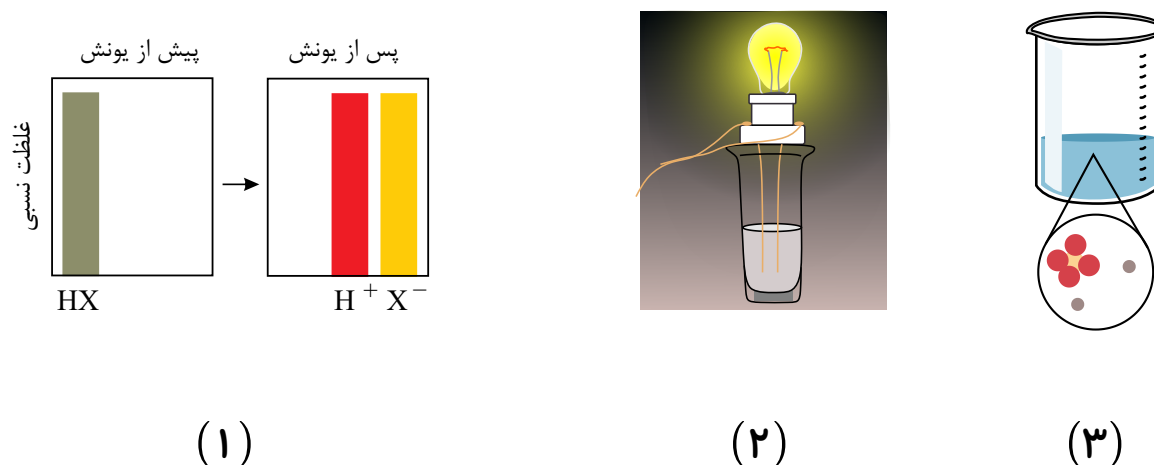
(۲) صابون ماده‌ای است که هم در آب و هم در چربی‌ها حل می‌شود.

(۳) صابون جامد، نمک سدیم اسیدهای چرب و صابون مایع، نمک پتاسیم یا آمونیوم اسیدهای چرب است.

(۴) لکه‌های حاصل از آب قند را می‌توان هم با آب و هم با صابون شست و لباس‌ها را تمیز کرد.



۴۰. با توجه به شکل های زیر، چه تعداد از عبارات زیر صحیح است؟



- * شکل (۱)، مربوط به انحلال اکسیدی فلزی در آب است که باعث می شود محیط آب اسیدی شود.
- * شکل (۲)، محلولی از الکترولیت قوی مانند HF است که رسانایی الکتریکی بالایی دارد.
- * شکل (۳)، یونش اسیدی را نشان می دهد که درجه یونش آن ۱ می باشد.
- * شکل (۳) می تواند مربوط به محلول نیتریک اسید یا هیدروبرمیک اسید باشد.

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۴۱. با ریختن مول در مقدار زیادی آب، مول یون تولید می شود و رنگ کاغذ pH در این محلول است.

۲ (۲) یک - سدیم اکسید - چهار - قرمز

۱ (۱) دو - دی نیتروژن پنتا اکسید - چهار - قرمز

۴ (۴) یک - استیک اکسید - دو - قرمز

۳ (۳) دو - کلسیم اکسید - شش - آبی

۴۲. چه تعداد از موارد زیر به درستی بیان شده اند؟

آ) در بخش های گوناگون زندگی افزون بر شوینده ها و پاک کننده ها، مقادیر متفاوتی از مواد شیمیایی گوناگون مصرف می شود که در همه آن ها، اسیدها و بازها نقش مهمی دارند.

ب) اسیدهای خوراکی مزه تلخ و بازها مزه ترش دارند.

پ) $HCl(g)$ ، یک اسید آرنیوس و $NaOH(s)$ ، یک باز آرنیوس است.

ت) برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک، به آن آهک می افزایند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴۳. اگر E° واکنش: $A^{2+}(aq) + B(s) \rightarrow B^{2+}(aq) + A(s)$ ، منفی و E° واکنش:

$B(s) + D^{2+}(aq) \rightarrow B^{2+}(aq) + D(s)$ ، مثبت باشد، کدام گزینه همواره درست است؟

۱) ترتیب کاهندگی این فلزها، به صورت: $D > A > B$ است.

۲) ترتیب اکسندگی کاتیون های سه فلز، به صورت: $A^{2+} > D^{2+} > B^{2+}$ است.

۳) واکنش: $A(s) + D^{2+}(aq) \rightarrow A^{2+}(aq) + D(s)$ ، در شرایط استاندارد، خودبه خودی است.

۴) اگر پتانسیل کاهشی استاندارد الکتروود D ، برابر $+۰.۳۳V$ و ولت باشد، فلز A با محلول هیدروکلریک اسید واکنش می دهد.



۴۴. با مقایسه E° الکترودها که در زیر داده شده است،

$$E^\circ(V^{2+}(aq)/V(s)) = -1,20 \text{ ولت}$$

$$E^\circ(Ni^{2+}(aq)/Ni(s)) = -0,25 \text{ ولت}$$

$$E^\circ(Zn^{2+}(aq)/Zn(s)) = -0,76 \text{ ولت}$$

$$E^\circ(Fe^{2+}(aq)/Fe(s)) = -0,41 \text{ ولت}$$

می‌توان دریافت که کاهنده‌تر از و اکسنده‌تر از است. (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید)

$$Zn^{2+}(aq) - V^{2+}(aq) - Fe(s) - Ni(s) \quad (1)$$

$$Fe^{2+}(aq) - Ni^{2+}(aq) - Zn(s) - V(s)$$

$$V^{2+}(aq) - Fe^{2+}(aq) - Zn(s) - Ni(s) \quad (3)$$

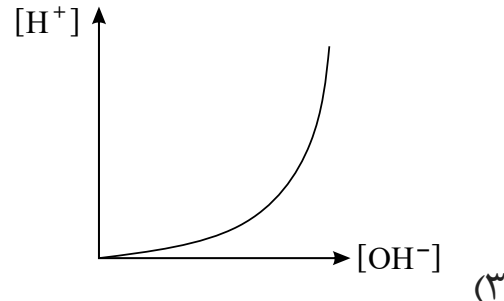
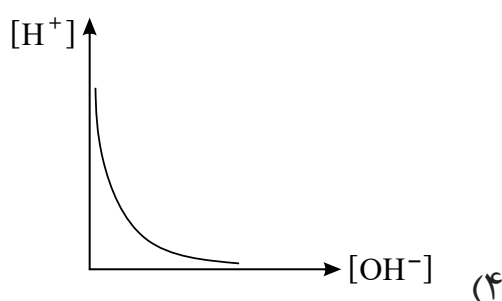
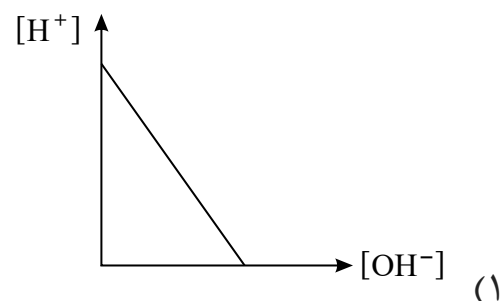
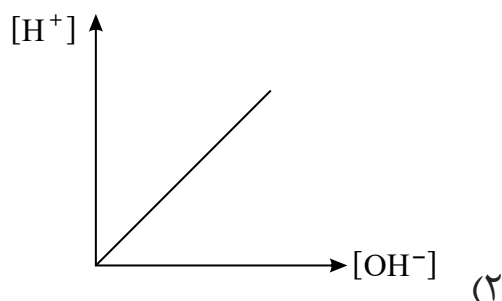
$$Ni^{2+}(aq) - Zn^{2+}(aq) - Ni(s) - V(s)$$

۴۵. pH محلول اسید HA با ثابت یونش اسیدی $10^{-4} \text{ mol} \cdot L^{-1}$ و غلظت مولی

$10^{-4} \text{ mol} \cdot L^{-1}$ ، چند برابر pH محلول $0,1 M$ هیدروکلریک اسید است؟

(۱) ۳,۷ (۲) ۲,۵ (۳) ۱,۸۵ (۴) ۱,۳۵

۴۶. کدام یک از نمودارهای زیر درست رسم شده است؟



۴۷. اگر 207 گرم فرمیک اسید در 500 میلی‌لیتر آب حل شده باشد، pH محلول حاصل کدام است؟ فرمیک اسید،

1% یونیده می‌شود. ($\log 3 = 0,5$, $H = 1$, $C = 12$, $O = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) ۱,۵ (۲) ۲ (۳) ۲,۵ (۴) ۳

۴۸. pH محلول HCl که 100 میلی‌لیتر از آن بتواند 250 میلی‌لیتر محلول KOH با $pH = 12,6$ را خنثی

کند، کدام است؟

(۱) ۲ (۲) ۲,۶ (۳) ۱ (۴) ۱,۶

۴۹. کدام گزینه صحیح است؟

(۱) اتیلن گلیکول همانند روغن زیتون محلول در آب است.

(۲) اختلاف تعداد اتم‌های موجود در یک مولکول اوره و یک مولکول وازلین برابر 72 می‌باشد.

(۳) از میان شکر، وازلین و اوره، دو مورد، محلول در هگزان هستند.

(۴) پیوند برقرار شده بین مولکول‌های عسل و آب، از نوع پیوند هیدروژنی است.



۵۰. باتوجه به شکل زیر که به سلول گالوانی الکتروشیمیایی ($Ni - Cu$) مربوط است. چه تعداد از عبارات زیر صحیح

می باشد؟ (با تغییر) $E^{\circ}(Cu^{2+}/Cu) = ۰٫۳۴V$, $E^{\circ}(Ni^{2+}/Ni) = -۰٫۲۵V$

- در این سلول الکتروود Ni قطب مثبت بوده و کاهش می یابد و الکتروود Cu به عنوان آند کاهش جرم خواهد داشت.
- جهت حرکت کاتیون از دیواره متخلخل همانند جهت حرکت الکترون ها در مدار بیرونی به سمت الکتروود Cu است.
- واکنش خودبه خودی $Ni + Cu^{2+} \rightarrow Ni^{2+} + Cu$ در آن انجام می شود.
- با گذشت زمان، غلظت الکتروولیت آندی کاهش و غلظت الکتروولیت کاتدی، افزایش می یابد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



تاریخ :	وقت : دقیقه	سریال ۹۱۲۶۹۲
نام و نام خانوادگی :	تعداد سوالات: ۵۰	افشار
موضوع شیمی (۳) - دوازدهم * فصل ۲: آسایش و رفاه در سایه‌ی شیمی * فصل ۱: مولکول‌ها در خدمت تندرستی		
مرکز مشاوره تحصیلی دکتر علیرضا افشار		

۱. گزینه ۲ با توجه به خودبه‌خودی بودن واکنش، Zn ، اکسید شده پس Zn کاهنده‌تر است و Co^{2+} ، کاهش یافته پس اکسندۀ تر است.

-متوسط

۲. گزینه ۱ در سلول الکتrolیتی انرژی الکتریکی به شیمیایی تبدیل می‌شود.

-آسان

۳. گزینه ۳

زیرا با توجه به واکنش، اتم‌های Mg اکسایش می‌یابند پس کاهنده هستند و اتم‌های اکسیژن کاهش می‌یابند پس اکسندۀ است.

-آسان

۴. گزینه ۲

$$[H^+] = M = 10^{-2}, pH = 11 \Rightarrow pOH = 3 \Rightarrow [OH^-] = M = 10^{-3}$$

$$\Rightarrow M_1 V_1 = M_2 V_2 \Rightarrow 10 \times 10^{-2} = V_2 \times 10^{-3} \Rightarrow V_2 = 100 \text{ لیتر میلی}$$

-متوسط

۵. گزینه ۴

با توجه به E° کاهش داده شده مس آند است و جیوه کاتد می‌باشد پس بنابراین:

$$E^\circ_{\text{پیل}} = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}} = +0.85 - (+0.36) = 0.51$$

-آسان

۶. گزینه ۱ مقایسه‌ی قدرت اسیدها از روی ثابت یونش (Ka) امکان‌پذیر است. هرچه مقدار Ka بزرگ‌تر باشد قدرت اسیدی بیش‌تر است. در این تست، مقدار عددی Ka برای فسفریک اسید نسبت به استیک اسید بیش‌تر است و بنابراین اسید قوی‌تر است.

$$\begin{cases} \xrightarrow{+H^+} H_2PO_4^- & (\text{اسید مزدوج}) \\ \xrightarrow{-H^+} PO_4^{3-} & (\text{باز مزدوج}) \end{cases}$$

-آسان

۷. گزینه ۳ این سه عنصر فقط یک نوع عدد اکسایش دارند. Al و Sc فقط (+۳) و Zn فقط (+۲) دارد.

-متوسط

۸. گزینه ۳ هرچه اختلاف E° الکترودها بیشتر باشد E° سلول بیشتر است در نتیجه شدت نور لامپ نیز بیشتر خواهد بود.

-متوسط

۹. گزینه ۴ E° مربوط به M عددی مثبت است بنابراین در سری E° پایین‌تر از هیدروژن قرار دارد، بنابراین M کاهنده‌ی ضعیف‌تری نسبت به هیدروژن است و یا کاتیون فلز نسبت به H^+ اکسندۀ تر است.

-آسان

۱۰. گزینه ۱ با توجه به مقادیر E° داریم:

الکترو نیکل \leftarrow آند \leftarrow قطب منفی \leftarrow اتم‌های Ni اکسید می‌شود \leftarrow از وزن الکترو کاسته می‌شود \leftarrow غلظت Ni^{2+} افزایش می‌یابد.

الکترو مس \leftarrow کاتد \leftarrow قطب مثبت \leftarrow یون‌های Cu^{2+} کاهش می‌یابد \leftarrow به وزن الکترو افزوده می‌شود \leftarrow غلظت Cu^{2+} کاهش می‌یابد.



$$E^{\circ} = E^{\circ} - E^{\circ} \text{ کاتد} = ۰٫۳۴ - (-۰٫۲۵) = ۰٫۵۹V$$

واکنش کلی سلول $Ni + Cu^{2+} \rightarrow Ni^{2+} + Cu$

-متوسط

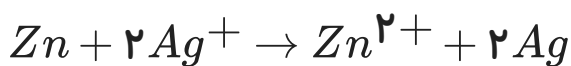
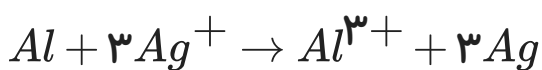
۱۱. گزینه ۳ هرچه E° مثبت تر باشد گونه‌ی سمت چپ نیم‌واکنش، اکسنده‌ی قوی‌تری خواهد بود بنابراین از نظر قدرت اکسندگی :

$$Na^{+} < Al^{3+} < Zn^{2+} < Pb^{2+}$$

-متوسط

۱۲. گزینه ۲ گزینه‌های ۱ و ۴ حذف است زیرا Au و Pt در سری الکتروشیمیایی بالاتر از نقره هستند و با یون‌های Ag^{+} واکنش نمی‌دهند.

باتوجه به واکنش گزینه‌ی ۲ و ۳ مشخص می‌شود که به ازای تعداد مول یکسان از Al و Zn مقدار نقره‌ی تولید شده در واکنش با آلومینیوم بیشتر است:



-سخت

۱۳. گزینه ۴ بررسی هر چهار گزینه:

(۱) این واکنش با انتقال الکترون از $Ni(s)$ به $Cu^{2+}(aq)$ انجام می‌پذیرد، پس E° الکتروود مس بزرگ‌تر است.

(۲) $Ni(s)$ الکترون می‌دهد و نقش کاهندگی دارد و $Cu^{2+}(aq)$ الکترون می‌گیرد و نقش اکسندگی دارد.

(۳) $Cu^{2+}(aq)$ با جذب الکترون کاهش می‌یابد پس الکتروود مس نقش کاتد دارد.

(۴) واکنش مورد نظر با انتقال الکترون از $Ni(s)$ به $Cu^{2+}(aq)$ انجام می‌شود، پس تمایل $Ni(s)$ برای از دست دادن الکترون بیشتر است.

-متوسط

۱۴. گزینه ۱ بررسی گزینه‌های نادرست:

(۲) کاتد، قاشق مسی است.

(۳) در کاتد نیم واکنش $M^{n+}(aq) + ne^{-} \rightarrow M(s)$ انجام می‌گیرد.

(۴) قاشق مسی، نقش کاتد را دارد و با گذشت زمان بر وزن آن افزوده می‌شود.

-آسان

۱۵. گزینه ۱

$$E^{\circ} - E^{\circ} \text{ کاتد}$$

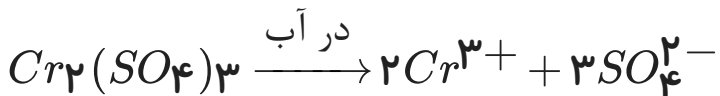
$$/Cu - E^{\circ}_{A^{2+}/A} = E^{\circ}_{A^{2+}/A} - E^{\circ}_{Zn^{2+}/Zn} \Rightarrow ۰٫۳۴ - E^{\circ}_{A^{2+}/A} = E^{\circ}_{A^{2+}/A} - (-۰٫۷۶)$$

$$/A = -۰٫۴۲ \Rightarrow E^{\circ}_{A^{2+}/A} = -۰٫۲۱V$$

-متوسط

۱۶. گزینه ۲

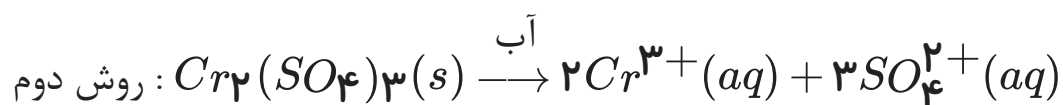
$$\text{جرم کروم مصرف شده برای آبکاری } ۱۰۰۰ = ۰٫۰۱۰۴ \times ۱۰۰۰ = ۱۰٫۴g$$



روش استوکیومتری :

$$?gCr_2(SO_4)_3 \text{ ناخالص } ۱۰٫۴gCr^{3+} \times \frac{1 \text{ mol } Cr^{3+}}{52 \text{ g } Cr^{3+}} \times \frac{1 \text{ mol } Cr_2(SO_4)_3}{2 \text{ mol } Cr^{3+}} \\ \times \frac{392 \text{ g } Cr_2(SO_4)_3}{1 \text{ mol } Cr_2(SO_4)_3} \times \frac{100 \text{ g ناخالص}}{80 \text{ g خالص}} = 49g$$



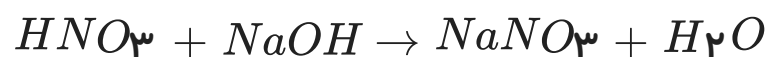


$$\frac{x \times \frac{80}{100}}{392} = \frac{104}{2 \times 52} \rightarrow x = 49 \text{ g } Cr_2(SO_4)_3$$

-سخت

۱۷. گزینه ۳

$$molNaOH = \frac{16}{40} = 0.4$$



مول اولیه ۰.۵ ۰.۴

مول پایانی ۰.۱ ۰

$$M_{\text{اسید}} = \frac{0.1}{0.1} = 0.1 \Rightarrow [H^+] = 0.1 \text{ mol} \cdot L^{-1} \Rightarrow pH = 1$$

-متوسط

۱۸. گزینه ۱ واکنش انجام شده در این فرایند $2FeCl_3 + SnCl_2 \rightarrow 2FeCl_2 + SnCl_4$ خواهد بود و تغییر عدد اکسایش آهن برابر ۱ است؛ بنابراین هر مول از آن ۱ مول الکترون جذب می‌کند و ۰.۴ مول صرفی مصرفی در این سوال ۰.۴ مول الکترون نیاز دارد.

-متوسط

۱۹. گزینه ۱ محلول آمونیاک بازی است، بنابراین $[OH^-]$ در آن از $[H_3O^+]$ بیشتر است.

محلول اسید معده قوی‌تر از آب گازدار است، بنابراین $[H_3O^+]$ در اسید معده بیشتر از آب گازدار است و $[OH^-]$ در آن برعکس است.

-متوسط

۲۰. گزینه ۴

$$pH = 3 \Rightarrow [H^+] = 10^{-3} \Rightarrow 10^{-3} = C_m \times 0.1 \Rightarrow C_m = 0.01 \text{ M}$$

$$K_a = \frac{[H^+]^2}{C_m - [H^+]} = \frac{(10^{-3})^2}{0.01 - 10^{-3}} = \frac{10^{-6}}{9 \times 10^{-3}} = 1.1 \times 10^{-4}$$

-متوسط

۲۱. گزینه ۲: در سلول گالوانی برخلاف سلول الکترولیتی کلیه فرایندها خودبه‌خودی هستند.
گزینه ۲: در کلیه سلول‌ها جهت حرکت الکترون از الکتروود آند به سمت الکتروود کاتد است.
گزینه ۳: در سلول الکترولیتی قطب مثبت آند است و در آن عمل اکسایش صورت می‌گیرد.
گزینه ۴: در سلول گالوانی قطب منفی آند است و در آن عمل اکسایش صورت می‌گیرد.

-آسان

۲۲. گزینه ۲ هر دو اسید HA و HB ، اسیدهای ضعیفی هستند. بنابراین می‌توانیم از رابطه‌ی $[H_3O^+] = \sqrt{K_a \times M}$ استفاده کنیم.

$$\begin{aligned} \text{اس: } [H_3O^+]_1 &= \sqrt{K_{a1} \times M_1} \Rightarrow 10^{-pH_1} = \sqrt{K_{a1} \times M_1} \Rightarrow (10^{-pH_1})^2 = K_{a1} \times M_1 \\ &= \frac{(10^{-pH_1})^2}{M_1} \end{aligned}$$



$$[H_3O^+]_2 = \sqrt{K_{a2} \times M_2} \Rightarrow 10^{-pH_2} = \sqrt{K_{a2} \times M_2} \Rightarrow (10^{-pH_2})^2 = K_{a2} \times M_2$$

$$= \frac{(10^{-pH_2})^2}{M_2}$$

مقدار pH در ظرف (۱)، به اندازه $۱٫۲$ واحد کوچک‌تر از مقدار pH در ظرف (۲) است. بنابراین می‌توانیم به جای pH_1 ، عبارت $pH_2 - ۱٫۲$ را قرار دهیم.

$$\frac{K_a(HB)}{K_a(HA)} = \frac{K_{a2}}{K_{a1}} = \frac{\frac{(10^{-pH_2})^2}{M_2}}{\frac{(10^{-pH_1})^2}{M_1}} = \left(\frac{10^{-pH_2}}{10^{-pH_1}} \right)^2 \times \frac{M_1}{M_2}$$

$$= \left(\frac{10^{-pH_2}}{10^{-(pH_2 - 1.2)}} \right)^2 \times \frac{0.5}{0.5} = \left(\frac{10^{-pH_2}}{10^{-pH_2} \times 10^{1.2}} \right)^2 = 10^{-2.4}$$

اکنون باید $10^{-2.4}$ را ساده کنیم تا به یکی از عددهای موجود در گزینه‌ها برسیم.

$$10^{-2.4} = 10^{-3+0.6} = 10^{-3} \times 10^{0.6} = 10^{-3} \times (10^{0.3})^2 = 10^{-3} \times (2)^2 = 4 \times 10^{-3}$$

$$(log 2 = 0.3 \Rightarrow 10^{0.3} = 2)$$

-سخت

۲۳. گزینه ۱ عبارت «پ» صحیح است.

بررسی عبارت‌ها:

«الف»: برای آبکاری فلز X بر روی سطح آهن، محلول باید حاوی کاتیون فلز X باشد نه فلز آهن، بنابراین نمی‌توان از محلول $Fe(NO_3)_3$ استفاده کرد.

«ب»: فلزی که برای آبکاری استفاده می‌شود باید پتانسیل کاهشی آن بیش‌تر از آب باشد، بنابراین چون پتانسیل کاهشی منگنز کم‌تر از آب است، نمی‌توان منگنز را بر روی آهن آبکاری کرد.

«پ»: در آبکاری، غلظت محلول تقریباً ثابت می‌ماند.

«ت»: چون پتانسیل کاهشی نقره از آهن بیش‌تر است، بنابراین با قطع کردن جریان برق در آبکاری نقره بر روی سطح آهن، هم‌چنان کاتیون‌های Ag^+ بر روی سطح آهن کاهیده می‌شوند.

-متوسط

۲۴. گزینه ۳ فقط عبارت الف نادرست است.

الف) اغلب فلزها در واکنش با اسیدها گاز هیدروژن آزاد می‌کنند.

ب) سرعت واکنش اسیدها با سایر مواد به خصلت اسیدی محلول یا غلظت یون H_3O^+ در محلول بستگی دارد.

$$\simeq \frac{1}{pH} \simeq \text{سرعت واکنش اسید با مواد دیگر} \simeq \text{رسانایی الکتریکی} \simeq CM \cdot \alpha \simeq [H_3O^+] \simeq \text{خصلت اسیدی}$$

پ) مقدار هیدروژنی که از واکنش اسید با یک مقدار معین از یک فلز آزاد می‌شود بستگی به حاصل ضرب $(CM \cdot n \cdot V)$ اسید بستگی دارد که در اینجا غلظت، حجم و ظرفیت هر دو اسید برابر است.

-آسان



۲۵. گزینه ۴

$$K_a < 10^{-4} \Rightarrow K_a = \frac{[H^+]^2}{C_M} \Rightarrow 10^{-7} = \frac{(10^{-4})^2}{C_M} \Rightarrow C_M = 0.1 \frac{mol}{L}$$

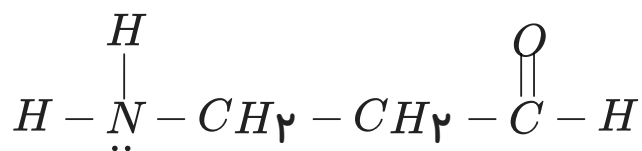
$$0.1 \frac{mol}{L} \times 0.1 L = 0.01 mol \text{ مول اسید اولیه}$$

$$mol \text{ اسید کل} = 0.01 + 0.03 = 0.04 \Rightarrow C_M \text{ کل} = \frac{0.04}{0.1} = 0.4$$

$$[H^+] = \sqrt{0.4 \times 10^{-7}} = 2 \times 10^{-4} \Rightarrow pH = -\log 2 \times 10^{-4} = 4 - \log 2 = 3.7$$

-سخت

۲۶. گزینه ۱



$$\left. \begin{array}{l} N = 5 - 8 = -3 \\ C = 4 - 3 = +1 \end{array} \right\} \text{ عدد اکسایش}$$

$$\text{مجموع} = -3 + 1 = -2$$

-آسان

۲۷. گزینه ۲ وظیفه دیواره متخلخل حفظ خنثی بودن بار الکتریکی دو نیم سلول است نه خنثی شدن بار الکتریکی هر یون. بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه ۱) الکتروود آند، سطحی جهت انجام نیم واکنش اکسایش توسط کاهنده را فراهم می کند.
 گزینه ۳) الکتروود کاتد، سطحی جهت انجام نیم واکنش کاهش توسط اکسنده را فراهم می کند.
 گزینه ۴) دیواره متخلخل از مخلوط شدن مستقیم و سریع دو الکترولیت جلوگیری می کند.

-متوسط

۲۸. گزینه ۲ در تمام گزینه‌های داده شده برای تعیین عدد اکسایش اتم مشخص شده از اتم‌های دیگر متصل که عدد اکسایش معلوم و ثابت دارند استفاده می کنیم:



$$\text{گزینه ۱} \begin{cases} \underline{XeF}_2 : x + (-2) = 0 \Rightarrow x = +2 \\ \underline{NO}_2^+ : x + (-4) = +1 \Rightarrow x = 5 \\ \underline{CuCl}_2^- : x + (-2) = -1 \Rightarrow x = +1 \end{cases}$$

$$\text{گزینه ۲} \begin{cases} k_2 \underline{O} : 2 + x = 0 \Rightarrow x = -2 \\ \underline{HOF} : 1 + x + (-1) = 0 \Rightarrow x = 0 & -2 < 0 < +1 \\ \underline{NaH_2PO_2} : 1 + 2 + x + (-4) = 0 \Rightarrow x = +1 \end{cases}$$

$$\text{گزینه ۳} \begin{cases} \underline{HCOOH} : 1 + x + (-2) + (-2) + 1 = 0 \Rightarrow x = +2 \\ \underline{O_2F_2} : 2x + (-2) = 0 \Rightarrow x = +1 \\ \underline{PCl_5} : x + (-5) = 0 \Rightarrow x = +5 \end{cases}$$

$$\text{گزینه ۴} \begin{cases} \underline{NiCO_3} : x + (-2) = 0 \Rightarrow x = +2 \\ \underline{Cl_2O_3} : 2x + (-6) = 0 \Rightarrow 2x = 6 \Rightarrow x = 3 \\ \underline{HOBr} : 1 + (-2) + x = 0 \Rightarrow x = +1 \end{cases}$$

گروه کربنات (Co_3^{2-}) مجموعاً با عدد اکسایش ۲- نشان داده شده.

-متوسط

۲۹. **گزینه ۲** هرچه اسید قوی‌تر باشد باز مزدوج آن پایدارتر بور و میل ترکیبی کم‌تری با H^+ دارد. قدرت اسید HNO_2 از CH_3COOH بیش‌تر است بنابراین CH_3COO^- باز قوی‌تری نسبت به NO_2^- است.

-متوسط

۳۰. **گزینه ۴** هیدروکلریک اسید (جوهر نمک)، سدیم هیدروکسید و سفیدکننده‌ها از جمله پاک‌کننده‌های خورنده هستند.

-آسان

۳۱. **گزینه ۳** کاغذ pH در محیط اسیدی قرمز رنگ و در محیط بازی آبی رنگ می‌شود.

-متوسط

۳۲. **گزینه ۱** (گزینه‌ی ۱) آ- نادرست، مواد کم محلول موادی هستند که بین ۰٫۰۱ گرم تا ۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب حل شوند.

ب- درست پ- درست ت- نادرست، بخش هیدروکربنی در پاک‌کننده‌ها آگریز است.

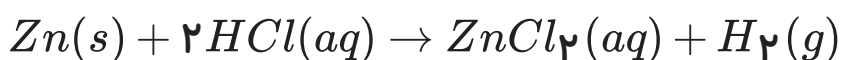
-آسان

۳۳. **گزینه ۲** در تست‌هایی که مقدار عدد پتانسیل کاهش (E°) برای گونه‌ها داده نمی‌شود انتظار بر این است که گونه‌های مشهور که در گزینه‌ها می‌آید انتخاب شود. با توجه به قدرت نافلزی قوی F_2 کمترین تمایل به از دست دادن الکترون برای F^- و عنوان ضعیف‌ترین کاهنده طبیعی است.

فلزات بالای جدول E° شامل مس، نقره، جیوه، پلاتین و طلا نیز وقتی به کاتیون تبدیل می‌شوند با توجه به اینکه فلز این گونه‌ها از کاتیون آن‌ها پایدارتر است، کاتیون تمایل به گرفتن الکترون دارد و اکسند قوی محسوب می‌شود. Ag^+ نیز از این جمله است.

-متوسط

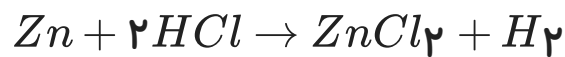
۳۴. **گزینه ۱**



$HCl \Rightarrow [H^+] = 10^{-pH} = M = 10^{-2} mol \cdot L^{-1}$ اسید قوی است بنابراین درجه‌ی یونش آن برابر یک است

$$?mLHCl(aq) = 200mLH_2 \times \frac{1LH_2}{1000mLH_2} \times \frac{0.08gH_2}{1LH_2} \times \frac{1molH_2}{2gH_2} \times \frac{2molHCl}{1molH_2} \\ \times \frac{1LHCl(aq)}{10^{-2}molHCl} \times \frac{1000mLHCl(aq)}{1LHCl(aq)} = 1600mLHCl(aq)$$

روش دوم:



$$\frac{xmL \times 10^{-2}M}{2 \times 1000} = \frac{0.2L \times 0.08g/L}{2}$$

$$x = 1600 mL$$

-متوسط

۳۵. گزینه ۱ pH محلول HBr از ۳ به ۱ رسیده است.

$$pH_{\text{اولیه}} = 3 \Rightarrow CM = 10^{-3} \\ pH_{\text{جدید}} = 1 \Rightarrow CM = 10^{-1} \Rightarrow \frac{2l \times (10^{-1} - 10^{-3})}{1} = \frac{xg}{81} \Rightarrow x = 16.04g$$

-متوسط

۳۶. گزینه ۳ هر چه ثابت یونش اسیدی در دمای معین بزرگتر باشد، آن اسید بیشتر یونیده می‌شود و غلظت یون‌های موجود در محلول آن بیشتر است و آن اسیدی‌تر است.

-آسان

۳۷. گزینه ۱

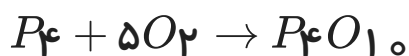
$$pH = -\log[H^+] \Rightarrow -\log[H^+] = 4 \Rightarrow [H^+] = 10^{-4} mol \cdot L^{-1}$$

$$\alpha = \frac{[H^+]}{[HA]_{\text{اولیه}}} \Rightarrow \alpha = \frac{10^{-4}(mol \cdot L^{-1})}{2 \times 10^{-3}(mol \cdot L^{-1})} \Rightarrow \alpha = 0.05$$

$$درصد یونش = \alpha \times 100 \Rightarrow درصد یونش = 0.05 \times 100 = 5$$

-متوسط





$$?mol H_3PO_4 = 37.2 \times 10^{-3} g P_4 \times \frac{1 mol P_4}{124 g P_4} \times \frac{4 mol H_3PO_4}{1 mol P_4} = 1.2 \times 10^{-3} mol H_3PO_4$$

$$M = \frac{1.2 \times 10^{-3} mol}{1 L} = 1.2 \times 10^{-3} mol \cdot L^{-1}$$

$$[H^+] = 10^{-pH} \rightarrow 10^{-3} \frac{mol}{L}$$

$$[H^+] = M \times \alpha \rightarrow \alpha = \frac{10^{-3}}{1.2 \times 10^{-3}} = \frac{5}{6}$$

$$Ka = \frac{\alpha^2 \times M}{1 - \alpha} = \frac{1.2 \times 10^{-3} \times \left(\frac{5}{6}\right)^2}{1 - \frac{5}{6}} = \frac{1.2 \times 10^{-3} \times \frac{25}{36}}{\frac{1}{6}} = 5 \times 10^{-3} \frac{mol}{L}$$

-سخت

۳۹. گزینه ۱ فرمول مولکولی $C_{57}H_{104}O_6$ مربوط به روغن زیتون است.

صابون جامد را از گرم کردن مخلوط روغن‌های گوناگون گیاهی یا جانوری مانند روغن زیتون، نارگیل، دنبه با سدیم هیدروکسید تهیه می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲) صابون به کمک سرآب دوست خود در آب حل می‌شود و از سرچربی دوست خود با مولکول‌های چربی جاذبه برقرار می‌کند و در آن حل می‌شود.

گزینه ۳) صابون‌های مایع، نمک پتاسیم یا آمونیوم اسیدهای چرب هستند و صابون‌های جامد نمک سدیم اسیدهای چرب هستند.

گزینه ۴) قند حاوی مولکول‌های قطبی است و به راحتی در آب حل می‌شود بنابراین آب پاک کننده مناسبی برای لکه‌های حاصل از آب قند می‌باشد. صابون نیز با توجه به داشتن دوسر آب دوست (قطبی) و آب گریز (ناقطبی) می‌تواند لکه‌های حاصل از آب قند را شسته و تمیز کند.

-متوسط

۴۰. گزینه ۲ - عبارت اول نادرست است شکل مربوط به انحلال اکسید نافلزی (نه اکسید فلزی) در آب است که باعث اسیدی شدن محیط آب می‌شود.

- عبارت دوم نادرست است. چون لامپ پرنور است، پس الکترولیت قوی می‌باشد ولی HF یک اسید ضعیف بود و رسانایی کمی دارد و الکترولیت ضعیف است.

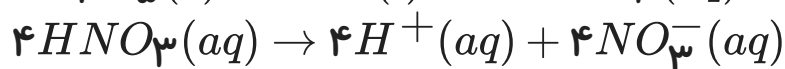
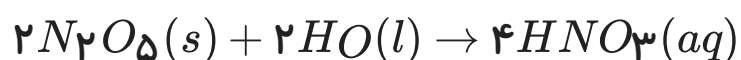
- عبارت سوم درست است. چون تفکیک و یونش کامل انجام شده بنابراین درجه یونش ۱ است.

- عبارت چهارم درست است، هر دو اسید، نیتریک اسید و هیدروبرمیک اسید جزو اسیدهای قوی هستند و تفکیک یا یونش آن‌ها در آب کامل است. ($\alpha \cong 1$)

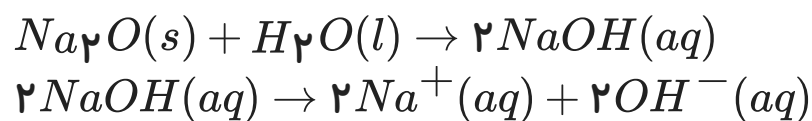
-متوسط

۴۱. گزینه ۳ بررسی گزینه‌ها:

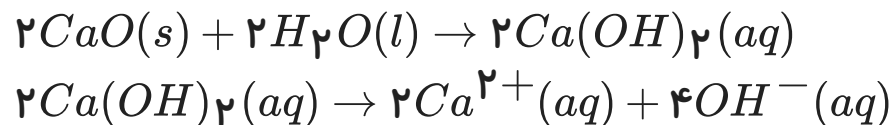
گزینه ۱: «۱» N_2O_5 یک اکسید اسیدی است و رنگ کاغذ pH را قرمز می‌کند و بر اثر واکنش دو مول از آن با آب، مجموعاً هشت مول یون تولید می‌شود:



گزینه «۲»: سدیم اکسید (Na_2O) یک اکسید بازی بوده و رنگ کاغذ pH را آبی می کند و هر مول از آن در نهایت چهار مول یون تولید می کند.



گزینه «۳»: کلسیم اکسید (CaO) یک اکسید بازی بوده و رنگ کاغذ pH را آبی می کند و دو مول از آن در نهایت شش مول یون تولید می کند:



گزینه «۴»: استیک اسید در آب به طور جزئی یونش می یابد و هر مول از آن، کم تر از دو مول یون تولید می کند. کاغذ pH در محلول استیک اسید، قرمز رنگ می شود.

-متوسط

۴۲. گزینه ۲ موارد «پ» و «ت» درست هستند.

بررسی موارد نادرست:

«آ»: در بخش های گوناگون زندگی افزون بر شوینده ها و پاک کننده ها، مقادیر متفاوتی از مواد شیمیایی گوناگون مصرف می شود که در اغلب آن ها اسیدها و بازها نقش مهمی دارند.

«ب»: اسیدهای خوراکی مزه ترش و بازها مزه تلخ دارند.

-آسان

۴۳. گزینه ۳

$$\frac{E^\circ}{B} \Rightarrow \text{واکنش انجام پذیر نیست} \Rightarrow E^\circ_{\text{واکنش}} < 0 ; A^{2+} + B \rightarrow B^{2+} + A$$

$$\frac{E^\circ}{D} \Rightarrow \text{واکنش انجام پذیر است و خودبه خودی است} \Rightarrow E^\circ_{\text{واکنش}} > 0 ; B + D^{2+} \rightarrow B^{2+} + D$$

می دانیم در سری E° ، فلز پایین تر با کاتیون فلز بالاتر واکنش می دهد، پس جدول E° با توجه به دو واکنش داده شده به صورت زیر است:

$$\frac{E^\circ}{D} \uparrow \text{افزایش اکسندگی کاتیون فلز} \quad \frac{E^\circ}{B} \downarrow \text{افزایش کاهندگی اتم فلز} \quad A$$

در سری A, E° پایین تر از D است، بنابراین A می تواند با کاتیون فلز D واکنش دهد پس گزینه «۳» صحیح است.

بررسی گزینه ها:

گزینه ۱: $D < B < A$: قدرت کاهندگی

گزینه ۲: $D^{2+} > B^{2+} > A^{2+}$: قدرت اکسندگی

گزینه ۴: اگر E° فلز A منفی باشد (در سری E° پایین تر از H) می تواند با محلول اسیدها واکنش دهد.

-سخت

۴۴. گزینه ۱

با توجه E° های داده شده هر چه E° بزرگتر یا در سری، E° بالاتر باشد گونه ی سمت چپ اکسندگی قوی تر و گونه ی سمت راست کاهنده ی ضعیف تری است.

$V > Zn > Fe > Ni$ ترتیب قدرت کاهندگی

$Ni^{2+} > Fe^{2+} > Zn^{2+} > V^{3+}$ ترتیب قدرت اکسندگی

-سخت



$$= \frac{2 \times 10^{-4} (\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})}{4 \times 10^{-4} (\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})} = \frac{1}{2} > 0,002 \Rightarrow K_a = \frac{\alpha^2 \cdot [HA]_{\text{اولیه}}}{1 - \alpha} \Rightarrow 2 \times 10^{-4} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\frac{4 \times 10^{-4} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}}{1 - \alpha} \Rightarrow \frac{\alpha^2}{1 - \alpha} = \frac{1}{2} \Rightarrow 2\alpha^2 = 1 - \alpha \Rightarrow 2\alpha^2 + \alpha - 1 = 0$$

$$1)(\alpha + 1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} \alpha = -1 \times \\ \alpha = \frac{1}{2} \checkmark \end{cases}$$

$$\alpha = \frac{[H^+]}{[HA]_{\text{اولیه}}} \Rightarrow [H^+] = \frac{1}{2} \times 4 \times 10^{-4}$$

$$pH = -\log[H^+] = -\log 2 \times 10^{-4} = -[\log 2 + \log 10^{-4}] = 3,7$$

HCl:

هیدروکلریک اسید یک اسید قوی است $\Leftarrow \alpha = 1$

$$\alpha = \frac{[H^+]}{[HCl]_{\text{اولیه}}} \Rightarrow [H^+] = 10^{-2} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$pH = -\log[H^+] \Rightarrow pH = -\log 10^{-2} = 2$$

$$\frac{pH(HA)}{pH(HCl)} = \frac{3,7}{2} = 1,85$$

-سخت

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [H^+] = \frac{10^{-14}}{[OH^-]}$$

نمودارهای به شکل $y = \frac{a}{x}$ که در آن، a یک عدد ثابت و مثبت است به شکل هموگرافیک و نزولی هستند.

-آسان



۴۷. گزینه ۲

$$?molHCOOH = ۲۰,۷gHCOOH \times \frac{۱molHCOOH}{۴۶gHCOOH} = ۰,۴۵(mol)HCOOH$$

$$[HCOOH] = \frac{HCOOH \text{ مول}}{(L) \text{ حجم محلول}} \Rightarrow [HCOOH] = \frac{۰,۴۵mol}{۰,۵(L)} = ۰,۹ \text{ mol} \cdot L^{-۱}$$

$$\text{درصد یونش} = \alpha \times ۱۰۰ \Rightarrow ۱ = \alpha \times ۱۰۰ \Rightarrow \alpha = ۰,۰۱$$

$$\alpha = \frac{[H^+]}{[HA]_{\text{اولیه}}} \Rightarrow ۰,۰۱ = \frac{[H^+]}{۰,۹ \text{ (mol} \cdot L^{-۱})} \Rightarrow [H^+] = ۰,۰۰۹ \text{ mol} \cdot L^{-۱}$$

$$pH = -\log[H^+] \Rightarrow pH = -\log ۰,۰۰۹ = -[۲ \log ۳ + \log ۰,۰۰۱] = ۲$$

-سخت

۴۸. گزینه ۳

$$KOH : pH + pOH = ۱۴ \rightarrow pOH = ۱,۴$$

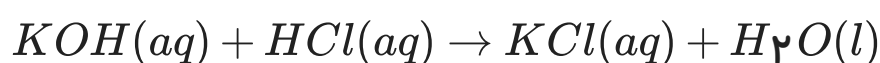
$$pOH = -\log[OH^-] \Rightarrow -\log[OH^-] = ۱,۴ \Rightarrow -\log[OH^-] = ۲,۶$$

$$\rightarrow \log[OH^-] = -۲ + ۰,۶ \rightarrow \log[OH^-] = \log ۱۰^{-۲} + ۲ \log ۲ \rightarrow [OH^-] = ۰,۰۴ \text{ mol} \cdot L^{-۱}$$

 KOH یک باز قوی است $\Leftarrow \alpha = ۱$

$$[OH^-] = [KOH] = ۰,۰۴ \text{ mol} \cdot L^{-۱}$$

$$[KOH] = \frac{KOH \text{ مول}}{(L) \text{ حجم محلول}} \Rightarrow ۰,۰۴ \text{ (mol} \cdot L^{-۱}) = \frac{KOH \text{ مول}}{۰,۲۵(L)} \Rightarrow KOH \text{ مول} = ۰,۰۱ \text{ mol}$$



$$?molHCl = ۰,۰۱ \text{ mol} KOH \times \frac{۱ \text{ mol} HCl}{۱ \text{ mol} KOH} = ۰,۰۱ \text{ mol} HCl$$

$$HCl : [HCl] = \frac{HCl \text{ مول}}{(L) \text{ حجم محلول}} \Rightarrow [HCl] = \frac{۰,۰۱ \text{ (mol)}}{۰,۱(L)} = ۱۰^{-۱} \text{ mol} \cdot L^{-۱}$$

 HCl یک باز اسید است $\Leftarrow \alpha = ۱$

$$[HCl] = [H^+] = ۱۰^{-۱} \text{ mol} \cdot L^{-۱}$$

$$pH = -\log[H^+] = -\log ۱۰^{-۱} = ۱$$

-سخت

۴۹. گزینه ۴ : اتیلن گلیکول (CH_2OHCH_2OH) یا ضدیخ محلول در آب است، در حالی که روغن زیتون ($C_{57}H_{۱۰۴}O_۶$) ناقطبی بوده و محلول در آب نمی باشد و در حلال های ناقطبی مثل هگزان حل می شود.

گزینه «۲» : اوره: $CO(NH_2)_۲ \Leftarrow$ تعداد اتم ها : ۸ اتم
 وازلین: $C_{۲۵}H_{۵۲} \Leftarrow$ تعداد اتم ها : ۷۷ اتم
 اختلاف ۶۹ اتم



گزینه «۳»: شکر و اوره محلول در آب می باشند و وازلین محلول در هگزان است.
گزینه «۴»: میان مولکول های قندهای موجود در عسل مثل آب پیوند هیدروژنی وجود دارد.

-آسان

۵۰. **گزینه ۲** عبارت اول: نادرست است.

چون $E^{\circ} Cu^{2+}/Cu > E^{\circ} Ni^{2+}/Ni$ است. بنابراین Cu کاتد (قطب +) بوده در آند Cu^{2+} و کاهش می یابد لذا جرم تیغه مس افزایش می یابد و Ni آند (قطب -) بوده و در آن اکسایش می یابد و کاهش جرم خواهد داشت. عبارت دوم: درست است.

نکته: جهت حرکت یون از دیواره متخلخل: $\left. \begin{array}{l} ۱- \text{آنیون از کاتد به سمت آند} \\ ۲- \text{کاتیون از آند به سمت کاتد} \end{array} \right\}$ و جهت حرکت الکترون از مدار بیرونی (سیم) از آند به سمت کاتد است.

عبارت سوم: درست است.

باتوجه به شکل قطب های + و - سلول جابه جا به ولت سنج متصل شده اند و قطعاً عددی که ولت سنج به عنوان اختلاف پتانسیل دو تیغه نمایش خواهد داد، منفی است.

ولی واکنش $(Ni + Cu^{2+} \rightarrow Ni^{2+} + Cu)$ خودبه خودی است زیرا E° سلول در آن عددی مثبت است.

$$E^{\circ}_{\text{سلول}} = E^{\circ}_{\text{کاتد}} - E^{\circ}_{\text{آند}} = E^{\circ} Cu - E^{\circ} Ni = ۰٫۳۴ - (-۰٫۲۵) = +۰٫۵۹V$$

عبارت چهارم: نادرست است.

با گذشت زمان، غلظت الکترولیت آندی، افزایش و غلظت الکترولیت کاتدی، کاهش می یابد.

-متوسط



پاسخنامه کلیدی آزمون با کد: ۹۱۲۶۹۲

۲ - ۱	۱ - ۲	۳ - ۳	۲ - ۴	۴ - ۵
۱ - ۶	۳ - ۷	۳ - ۸	۴ - ۹	۱ - ۱۰
۳ - ۱۱	۲ - ۱۲	۴ - ۱۳	۱ - ۱۴	۱ - ۱۵
۲ - ۱۶	۳ - ۱۷	۱ - ۱۸	۱ - ۱۹	۴ - ۲۰
۲ - ۲۱	۲ - ۲۲	۱ - ۲۳	۳ - ۲۴	۴ - ۲۵
۱ - ۲۶	۲ - ۲۷	۲ - ۲۸	۲ - ۲۹	۴ - ۳۰
۳ - ۳۱	۱ - ۳۲	۲ - ۳۳	۱ - ۳۴	۱ - ۳۵
۳ - ۳۶	۱ - ۳۷	۳ - ۳۸	۱ - ۳۹	۲ - ۴۰
۳ - ۴۱	۲ - ۴۲	۳ - ۴۳	۱ - ۴۴	۳ - ۴۵
۴ - ۴۶	۲ - ۴۷	۳ - ۴۸	۴ - ۴۹	۲ - ۵۰

