



۱. با توجه به اینکه واکنش $Zn(s) + Co^{2+}(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + Co(s)$ ، به طور خودبه خودی، پیش می رود، 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 الکتروولیتی درست است؟

(۱) در آن، بر اثر نیروی برق، تغییر شیمیایی در مواد به وجود می آید.

(۲) در آن، یک واکنش شیمیایی در جهت طبیعی پیش رانده می شود.

(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 می یابد، 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 می شود؟

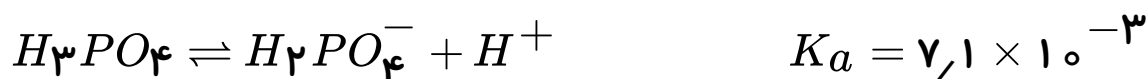
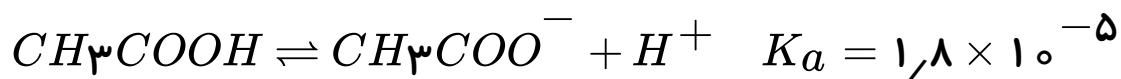
(۱) ۱۰ میلی لیتر (۲) ۱۰۰ میلی لیتر (۳) ۲۰۰ میلی لیتر (۴) ۵۰ میلی لیتر

۵. ولتاژ سلول حاصل از الکتروودهای 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 واکنش های زیر:



کدام گزینه درست است؟

(۱) فسفریک اسید از استیک اسید قوی تر است. (۲) استیک اسید از فسفریک اسید قوی تر است.

(۳) مقایسه ی 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 ترکیب های پایداری تشکیل می دهند؟

(۱) $19K, 9F, 6C$ (۲) $24Cr, 8O, 7N$

(۳) $30Zn, 21Sc, 13Al$ (۴) $38Sr, 15P, 12Mg$

۸. شدت نور لامپ کدام یک از سلول های 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؟

$$E^{\circ}(Cu^{2+}/Cu) = 0,34, \quad E^{\circ}(Ni^{2+}/Ni) = -0,25$$

- (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 $0,9$ 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؟

$$E^{\circ}(Na^{+}/Na) = -2,71, \quad E^{\circ}(Zn^{2+}/Zn) = -0,76$$

$$E^{\circ}(Pb^{2+}/Pb) = -0,13, \quad E^{\circ}(Al^{3+}/Al) = -1,66$$

$$Al^{3+} < Zn^{2+} < Pb^{2+} < Na^{+} \quad (2) \quad Pb^{2+} < Zn^{2+} < Al^{3+} < Na^{+} \quad (1)$$

$$Zn^{2+} < Al^{3+} < Na^{+} < Pb^{2+} \quad (4) \quad Na^{+} < Al^{3+} < Zn^{2+} < Pb^{2+} \quad (3)$$

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؟

$$Pt \quad (4) \quad Zn \quad (3) \quad Al \quad (2) \quad Au \quad (1)$$

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؟

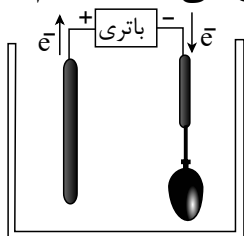
(۱) E° الکتروود نیکل از E° الکتروود مس بزرگ‌تر است.

(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؟

$$I) \quad Cu^{2+}(aq) + A(s) \rightarrow Cu(s) + A^{2+}(aq) \quad E^{\circ}(Cu^{2+}(aq)/Cu(s)) = 0,34 \text{ (ولت)}$$

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

$$+0,50 \quad (4) \quad +0,42 \quad (3) \quad -0,25 \quad (2) \quad -0,21 \quad (1)$$



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 0.0104 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).

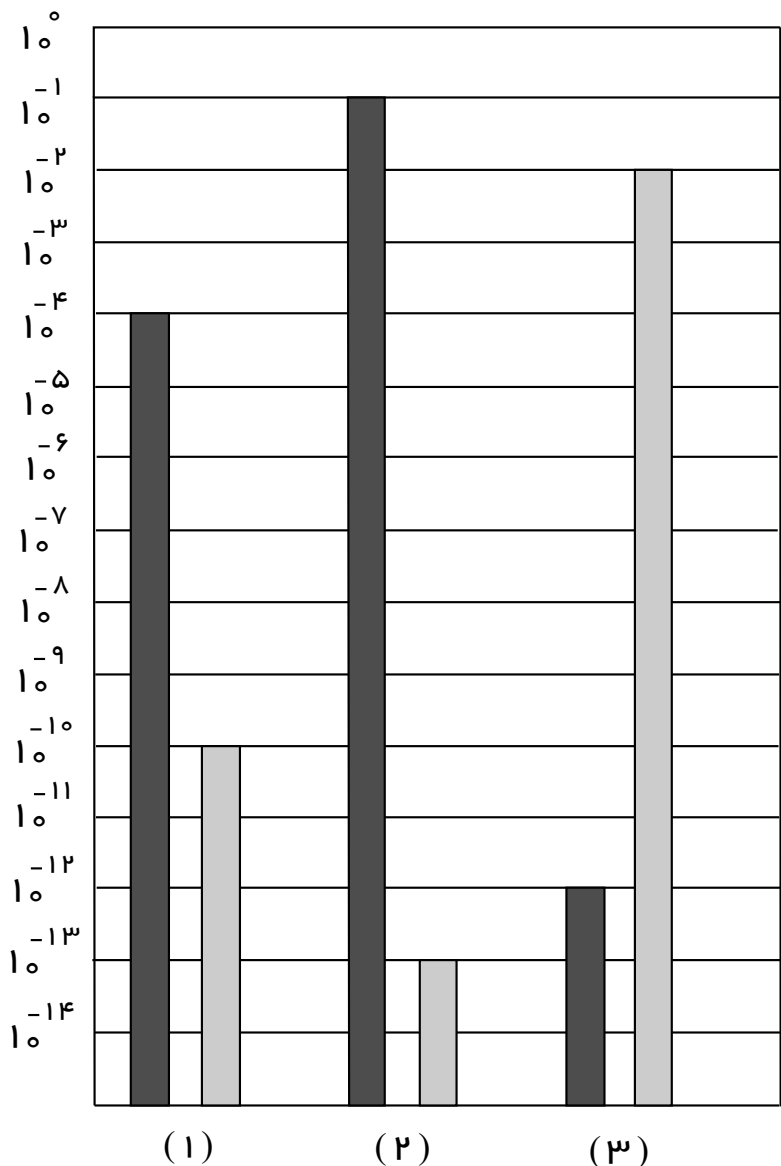
($NaOH = 40 g \cdot mol^{-1}$)

- (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

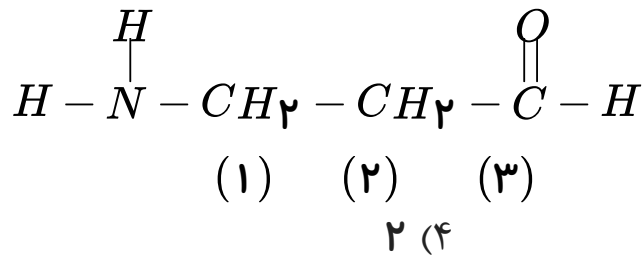
- (۱) آب گاز دار - اسید معده - آمونیاک
 (۲) آمونیاک - آب گازدار - اسید معده
 (۳) آب گازدار - آمونیاک - اسید معده
 (۴) اسید معده - آمونیاک - آب گازدار

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) 1.11×10^{-6} ، 9×10^{-3} (۲) 1×10^{-2} ، 1.11×10^{-6}
 (۳) 1.11×10^{-6} ، 9×10^{-3} (۴) 1×10^{-2} ، 1.11×10^{-4}



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؟



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؟

رنگ کاغذ pH	ماده
A	جوهر نمک
آبی	B
C	صابون
قرمز	D

- (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 ۱/۱۰۰ 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



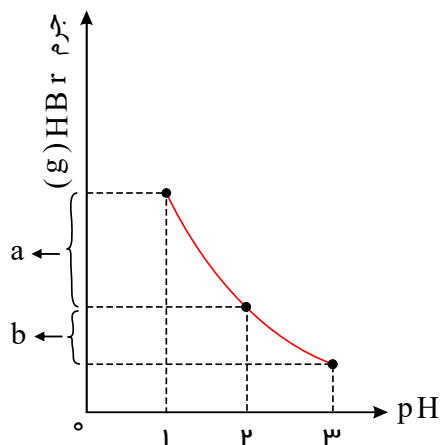
۳۳. در کدام گزینه به ترتیب یک کاهنده ضعیف و یک اکسنده قوی دیده می‌شود؟

- (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 $\frac{0.708}{L} g$ 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

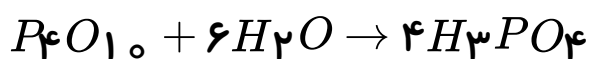
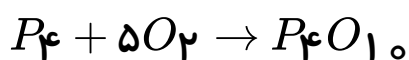
۳۶. هر چه ثابت یونش در دمای معین اسیدی بزرگتر باشد، غلظت یون‌ها در محلول آن است و آن اسید، اسید است.

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

۳۷. اسید HA که pH محلول 0.02 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). ($P = 31, O = 16, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$) (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.

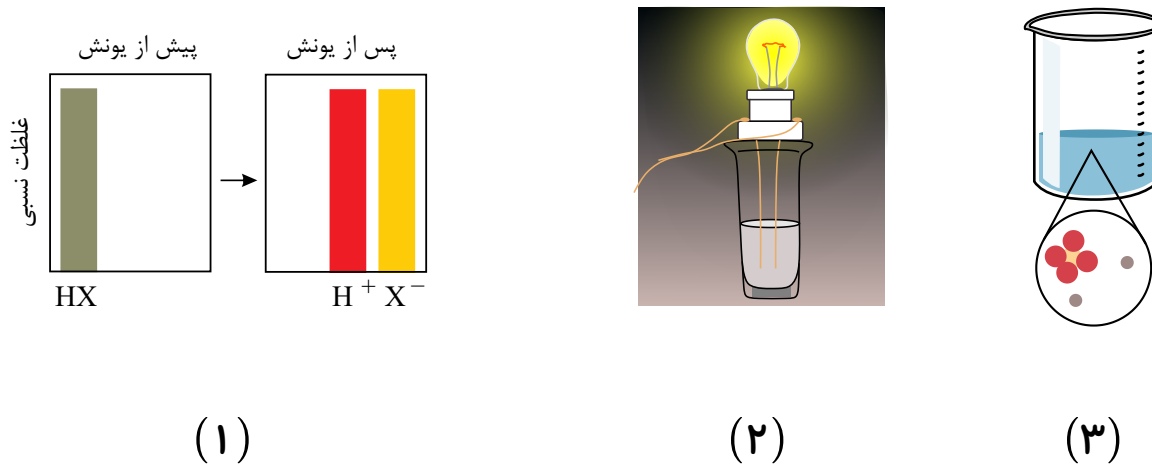
(۲) صابون ماده‌ای است که هم در آب و هم در چربی‌ها حل می‌شود.

(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 شکل‌های زیر، چه تعداد از عبارات زیر صحیح است؟



- * شکل (۱)، مربوط به انحلال اکسیدی فلزی در آب است که باعث می‌شود محیط آب اسیدی شود.
 * شکل (۲)، محلولی از الکترولیت قوی مانند HF است که رسانایی الکتریکی بالایی دارد.
 * شکل (۳)، یونش اسیدی را نشان می‌دهد که درجه یونش آن ۱ می‌باشد.
 * شکل (۳) می‌تواند 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 می‌شود 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 اسید - دو - قرمز

۳ (۳) - دو - کلسیم اکسید - شش - آبی

۴۲. چه تعداد از موارد زیر به درستی بیان شده‌اند؟

- (آ) در بخش‌های گوناگون زندگی افزون بر شوینده‌ها و پاک‌کننده‌ها، مقادیر متفاوتی از مواد شیمیایی گوناگون مصرف می‌شود که در همه آن‌ها، 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 می‌افزایند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

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

(۴) اگر پتانسیل کاهش استاندارد الکتروود D ، برابر $+۰.۳۳$ ولت باشد، فلز A با محلول هیدروکلریک اسید واکنش می‌دهد.



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

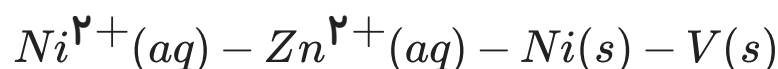
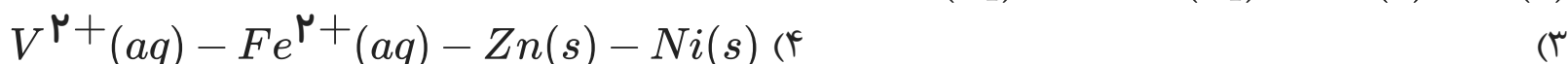
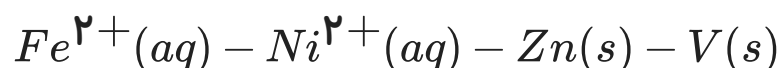
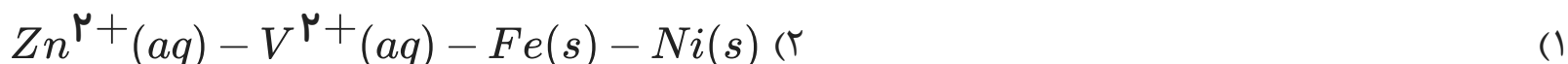
$$E^\circ(V^{2+}(aq)/V(s)) = -1,20 \text{ ولت}$$

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

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

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

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

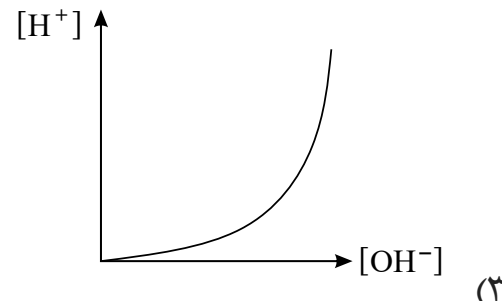
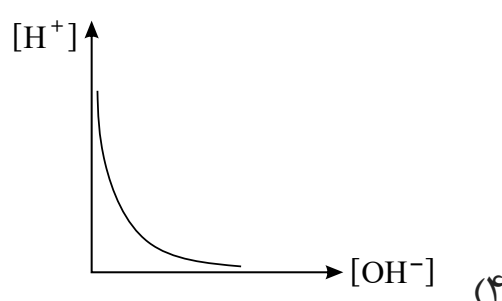
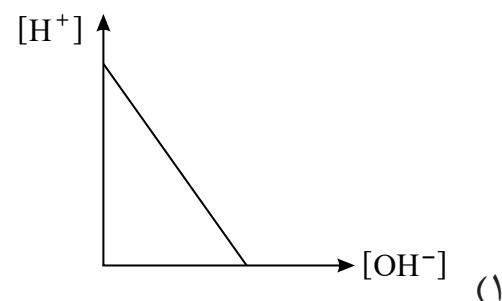
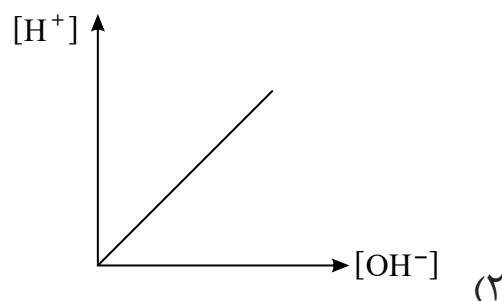


۴۵. pH محلول اسید HA با ثابت یونش اسیدی $10^{-4} \text{ mol} \cdot L^{-1}$ و غلظت مولی

$0,1 \text{ M}$ هیدروکلریک اسید است؟

$$1,35 \quad (4) \quad 1,85 \quad (3) \quad 2,5 \quad (2) \quad 3,7 \quad (1)$$

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



۴۷. اگر $20,7$ گرم فرمیک اسید در 500 میلی لیتر آب حل شده باشد، pH محلول حاصل کدام است؟ فرمیک اسید،

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

$$3 \quad (4) \quad 2,5 \quad (3) \quad 2 \quad (2) \quad 1,5 \quad (1)$$

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

کند، کدام است؟

$$1,6 \quad (4) \quad 1 \quad (3) \quad 2,6 \quad (2) \quad 2 \quad (1)$$

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

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

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

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



تاریخ :	وقت : دقیقه
نام و نام خانوادگی :	تعداد سوالات: ۵۰
موضوع شیمی (دوازدهم) فصل ۲ آسایش و رفاه در سایه شیمی: فصل ۱ مولکول ها در خدمت تندرستی)	
مرکز مشاوره دکتر فاطمه السادات ارشی	

۱. گزینه ۲ با توجه به خودبه خودی بودن واکنش، Zn ، اکسید شده پس Zn کاهنده تر است و Co^{2+} کاهش یافته پس اکسنده تر است.

-متوسط

۲. گزینه ۱ در سلول الکترولیتی انرژی الکتریکی به شیمیایی تبدیل می شود.

-آسان

۳. گزینه ۳

زیرا با توجه به واکنش، اتم های Mg اکسایش می یابند پس کاهنده هستند و اتم های اکسیژن کاهش می یابند پس اکسنده است.

-آسان

۴. گزینه ۲

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

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

-متوسط

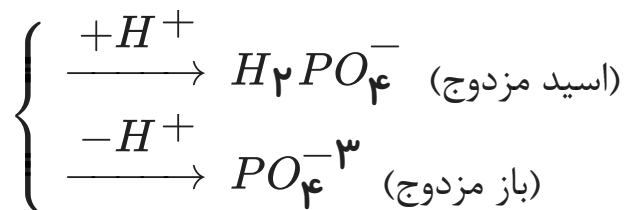
۵. گزینه ۴

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

$$E^\circ_{\text{پیل}} = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}} = +0,85 - (+0,36) = 0,51$$

-آسان

۶. گزینه ۱ مقایسه قدرت اسیدها از روی ثابت یونش (Ka) امکان پذیر است. هرچه مقدار Ka بزرگ تر باشد قدرت اسیدی بیشتر است. در این تست، مقدار عددی Ka برای فسفریک اسید نسبت به استیک اسید بیشتر است و بنابراین اسید قوی تر است.



-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° پایین تر از هیدروژن قرار دارد، بنابراین M کاهنده ی ضعیف تری نسبت به هیدروژن است و یا کاتیون فلز نسبت به H^+ اکسنده تر است.

-آسان

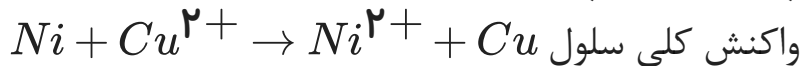
۱۰. گزینه ۱ با توجه به مقادیر E° داریم:

الکترو نیکل ← آند ← قطب منفی ← اتم های Ni اکسید می شود ← از وزن الکترو کاسته می شود ← غلظت Ni^{2+} افزایش می یابد.

الکترو مس ← کاتد ← قطب مثبت ← یون های Cu^{2+} کاهش می یابد ← به وزن الکترو افزوده می شود ← غلظت Cu^{2+} کاهش می یابد.

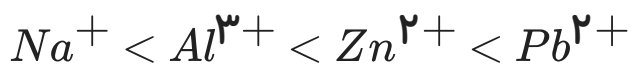


$$E^{\circ} = E^{\circ} \text{ کاتد} - E^{\circ} \text{ آند} = 0,34 - (-0,25) = 0,59V$$



-متوسط

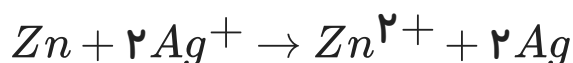
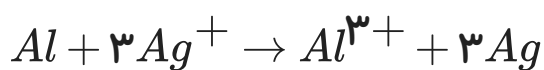
۱۱. گزینه ۳ هر چه E° مثبت تر باشد گونه‌ی سمت چپ نیم‌واکنش، اکسنده‌ی قوی‌تری خواهد بود بنابراین از نظر قدرت اکسندگی:



-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° - کاتد
آند

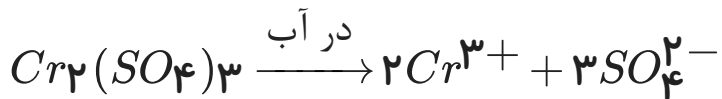
$$/Cu - E^{\circ}_{A^{2+}/A} = E^{\circ}_{A^{2+}/A} - E^{\circ}_{Zn^{2+}/Zn} \Rightarrow 0,34 - E^{\circ}_{A^{2+}/A} = E^{\circ}_{A^{2+}/A} - (-0,76)$$

$$/A = -0,42 \Rightarrow E^{\circ}_{A^{2+}/A} = -0,21V$$

-متوسط

۱۶. گزینه ۲

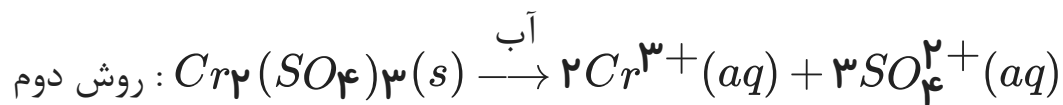
$$\text{جرم کروم مصرف شده برای آبکاری } 1000 = 0,0104 \times 1000 = 10,4g$$



روش استوکیومتری:

$$?gCr_2(SO_4)_3 \text{ ناخالص } 10,4gCr^{3+} \times \frac{1molCr^{3+}}{52gCr^{3+}} \times \frac{1molCr_2(SO_4)_3}{2molCr^{3+}} \\ \times \frac{392gCr_2(SO_4)_3}{1molCr_2(SO_4)_3} \times \frac{100g\text{ ناخالص}}{80g\text{ خالص}} = 49g$$



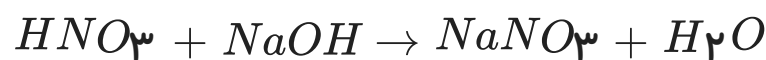


$$\frac{x \times \frac{80}{100}}{392} = \frac{10.4}{2 \times 52} \rightarrow x = 49 \text{ g Cr}_2(\text{SO}_4)_3$$

سخت-

۱۷. گزینه ۳

$$\text{mol NaOH} = \frac{1.6}{40} = 0.04$$



مول اولیه	0.05	0.04
مول پایانی	0.01	0

$$M_{\text{اسید}} = \frac{0.01}{0.1} = 0.1 \Rightarrow [\text{H}^+] = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \Rightarrow \text{pH} = 1$$

متوسط-

۱۸. گزینه ۱ واکنش انجام شده در این فرایند $2\text{FeCl}_3 + \text{SnCl}_2 \rightarrow 2\text{FeCl}_2 + \text{SnCl}_4$ خواهد بود و تغییر عدد اکسایش آهن برابر ۱ است؛ بنابراین هر مول از آن ۱ مول الکترون جذب می‌کند و ۰.۰۴ مول صرفی مصرفی در این سوال ۰.۰۴ مول الکترون نیاز دارد.

متوسط-

۱۹. گزینه ۱ محلول آمونیاک بازی است، بنابراین $[\text{OH}^-]$ در آن از $[\text{H}_3\text{O}^+]$ بیشتر است.

محلول اسید معده قوی‌تر از آب گازدار است، بنابراین $[\text{H}_3\text{O}^+]$ در اسید معده بیشتر از آب گازدار است و $[\text{OH}^-]$ در آن برعکس است.

متوسط-

۲۰. گزینه ۴

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

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

متوسط-

۲۱. گزینه ۲: در سلول گالوانی برخلاف سلول الکترولیتی کلیه فرآیندها 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 $[\text{H}_3\text{O}^+] = \sqrt{K_a \times M}$ استفاده کنیم.

$$\begin{aligned} \text{اس: } [\text{H}_3\text{O}^+]_1 &= \sqrt{K_{a1} \times M_1} \Rightarrow 10^{-\text{pH}_1} = \sqrt{K_{a1} \times M_1} \Rightarrow (10^{-\text{pH}_1})^2 = K_{a1} \times M_1 \\ &= \frac{(10^{-\text{pH}_1})^2}{M_1} \end{aligned}$$



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

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

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 کاهش آن بیشتر از آب باشد، بنابراین چون پتانسیل کاهش منگنز کم‌تر از آب است، نمی‌توان منگنز را بر روی آهن آبکاری کرد.

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

«ت»: چون پتانسیل کاهش 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.

$$\text{سرعت واکنش اسیدبا مواد دیگر} \simeq \text{رسانایی الکتریکی} \simeq CM \cdot \alpha \simeq [H_3O^+] \simeq \text{خصلت اسیدی}$$

$$\simeq \frac{1}{pH}$$

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



گزینه ۲۵

$$K_a < 10^{-4} \Rightarrow K_a = \frac{[H^+]^2}{C_M} \Rightarrow 10^{-7} = \frac{(10^{-4})^2}{C_M} \Rightarrow C_M = 0,1 \frac{mol}{L}$$

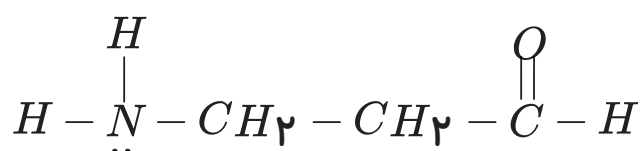
$$0,1 \frac{mol}{L} \times 0,1 L = 0,01 mol \text{ مول اسید اولیه}$$

$$mol \text{ اسید کل} = 0,01 + 0,03 = 0,04 \Rightarrow C_M \text{ کل} = \frac{0,04}{0,1} = 0,4$$

$$[H^+] = \sqrt{0,4 \times 10^{-7}} = 2 \times 10^{-4} \Rightarrow pH = -\log 2 \times 10^{-4} = 4 - \log 2 = 3,7$$

-سخت

گزینه ۱



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

$$\text{مجموع} = -3 + 1 = -2$$

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

-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 می‌کنیم:



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

$$\text{گزینه ۲} \begin{cases} \underline{k}_2\underline{O} : 2 + x = 0 \Rightarrow x = -2 \\ \underline{HOF} : 1 + x + (-1) = 0 \Rightarrow x = 0 \quad -2 < 0 < +1 \\ \underline{NaH}_2\underline{PO}_2 : 1 + 2 + x + (-4) = 0 \Rightarrow x = +1 \end{cases}$$

$$\text{گزینه ۳} \begin{cases} \underline{HCOOH} : 1 + x + (-2) + (-2) + 1 = 0 \Rightarrow x = +2 \\ \underline{O}_2\underline{F}_2 : 2x + (-2) = 0 \Rightarrow x = +1 \\ \underline{PCl}_5 : x + (-5) = 0 \Rightarrow x = +5 \end{cases}$$

$$\text{گزینه ۴} \begin{cases} \underline{NiCO}_3 : x + (-2) = 0 \Rightarrow x = +2 \\ \underline{Cl}_2\underline{O}_3 : 2x + (-6) = 0 \Rightarrow 2x = 6 \Rightarrow x = 3 \\ \underline{HOBr} : 1 + (-2) + x = 0 \Rightarrow x = +1 \end{cases}$$

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 ۰٫۱ گرم تا ۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب حل شوند.

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

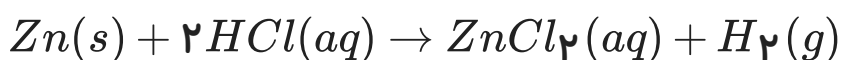
-آسان

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

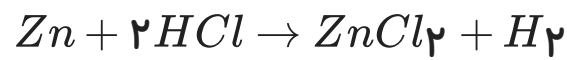
۳۴. گزینه ۱



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

$$? mL HCl(aq) = 200 mL H_2 \times \frac{1 LH_2}{1000 mL H_2} \times \frac{0.08 g H_2}{1 LH_2} \times \frac{1 mol H_2}{2 g H_2} \times \frac{2 mol HCl}{1 mol H_2} \\ \times \frac{1 LHCl(aq)}{10^{-2} mol HCl} \times \frac{1000 mL HCl(aq)}{1 LHCl(aq)} = 1600 mL HCl(aq)$$

روش دوم:



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

$$x = 1600 mL$$

متوسط

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

$$pH_{\text{اولیه}} = 3 \Rightarrow CM = 10^{-3} \\ pH_{\text{جدید}} = 1 \Rightarrow CM = 10^{-1} \Rightarrow \frac{2L \times (10^{-1} - 10^{-3})}{1} = \frac{xg}{81} \Rightarrow x = 16,04 g$$

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

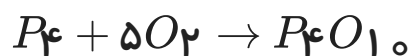
$$pH = -\log[H^+] \Rightarrow -\log[H^+] = 4 \Rightarrow [H^+] = 10^{-4} mol \cdot L^{-1}$$

$$\alpha = \frac{[H^+]}{[HA]_{\text{اولیه}}} \Rightarrow \alpha = \frac{10^{-4} (mol \cdot L^{-1})}{2 \times 10^{-3} (mol \cdot L^{-1})} \Rightarrow \alpha = 0,05$$

$$\text{درصد یونش} = \alpha \times 100 \Rightarrow \text{درصد یونش} = 0,05 \times 100 = 5$$

متوسط





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

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

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

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

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

-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 پاک‌کننده مناسبی برای لکه‌های حاصل از آب قند می‌باشد. صابون نیز با توجه به داشتن دوسر آب دوست (قطبی) و آب‌گریز (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.

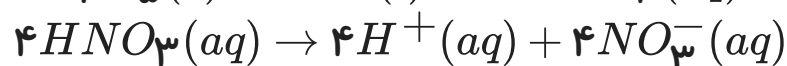
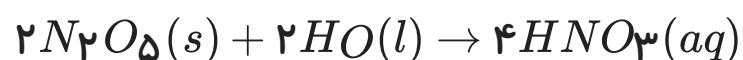
- عبارت سوم درست است. چون تفکیک و یونش کامل انجام شده بنابراین درجه یونش ۱ است.

- 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. ($\alpha \cong 1$)

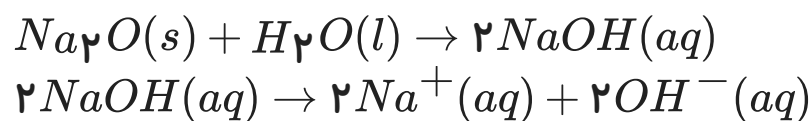
-متوسط

۴۱. گزینه ۳ بررسی گزینه‌ها:

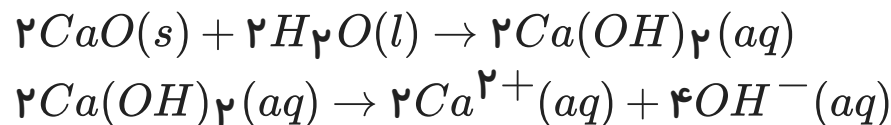
گزینه ۱: «۱» N_2O_5 یک اکسید اسیدی است و رنگ کاغذ pH را قرمز می‌کند و بر اثر واکنش دو مول از آن با آب، مجموعاً هشت مول یون تولید می‌شود:



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

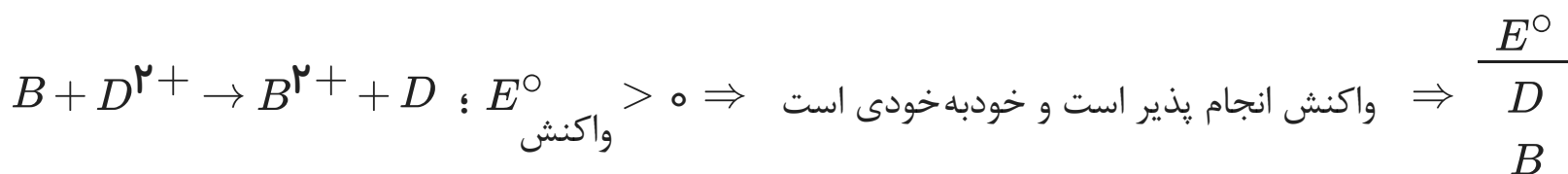
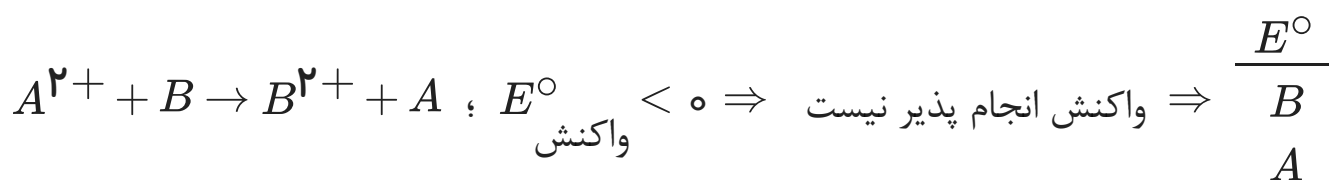
۴۲. گزینه ۲ موارد «پ» و «ت» درست هستند.

بررسی موارد نادرست:

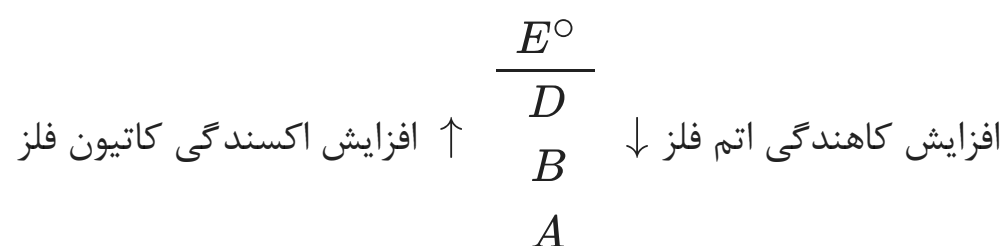
«آ»: در بخش های گوناگون زندگی افزون بر شوینده ها و پاک کننده ها، مقادیر متفاوتی از مواد شیمیایی گوناگون مصرف می شود که در اغلب آن ها اسیدها و بازها نقش مهمی دارند.
«ب»: اسیدهای خوراکی مزه ترش و بازها مزه تلخ دارند.

-آسان

۴۳. گزینه ۳



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:



در سری E° ، A 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.

ترتیب قدرت کاهندگی $V > Zn > Fe > Ni$

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

-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



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

$$[HCOOH] = \frac{HCOOH \text{ مول}}{(L) \text{ حجم محلول}} \Rightarrow [HCOOH] = \frac{۰,۴۵mol}{۰,۵(L)} = ۰,۹ \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

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

$$\alpha = \frac{[H^+]}{[HA]_{\text{اولیه}}} \Rightarrow ۰,۰۱ = \frac{[H^+]}{۰,۹ \text{ (mol} \cdot L^{-1}\text{)}} \Rightarrow [H^+] = ۰,۰۰۹ \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

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

-سخت

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

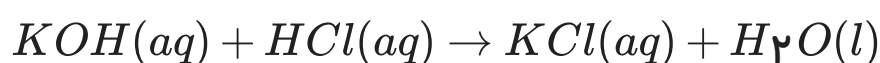
$$pOH = -\log[OH^-] \Rightarrow -\log[OH^-] = ۱,۴ \Rightarrow -\log[OH^-] = ۲,۶$$

$$\rightarrow \log[OH^-] = -۲ + ۰,۶ \rightarrow \log[OH^-] = \log ۱۰^{-۲} + ۲ \log ۲ \rightarrow [OH^-] = ۰,۰۴ \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

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

$$[OH^-] = [KOH] = ۰,۰۴ \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$[KOH] = \frac{KOH \text{ مول}}{(L) \text{ حجم محلول}} \Rightarrow ۰,۰۴ \text{ (mol} \cdot L^{-1}\text{)} = \frac{KOH \text{ مول}}{۰,۲۵(L)} \Rightarrow KOH \text{ مول} = ۰,۰۱ \text{ mol}$$



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

$$HCl : [HCl] = \frac{HCl \text{ مول}}{(L) \text{ حجم محلول}} \Rightarrow [HCl] = \frac{۰,۰۱ \text{ (mol)}}{۰,۱ \text{ (L)}} = ۱۰^{-1} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

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

$$[HCl] = [H^+] = ۱۰^{-1} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$pH = -\log[H^+] = -\log ۱۰^{-1} = ۱$$

-سخت

گزینه ۴: اتیلن گلیکول (CH_2OHCH_2OH) یا ضدیخ محلول در آب است، در حالی که روغن زیتون ($C_{57}H_{104}O_6$) ناقطبی بوده و محلول در آب نمی باشد و در حلال های ناقطبی مثل هگزان حل می شود.

گزینه ۲: اوره: $CO(NH_2)_2 \Leftarrow$ تعداد اتم ها: ۸ اتم
وازلین: $C_{25}H_{52} \Leftarrow$ تعداد اتم ها: ۷۷ اتم
اختلاف ۶۹ اتم



گزینه «۳»: شکر و اوره محلول در آب می‌باشند و وازلین محلول در هگزان است.
گزینه «۴»: میان مولکول‌های 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 می‌یابد لذا جرم تیغه مس افزایش می‌یابد و Ni آند (قطب -) بوده و در آن اکسایش می‌یابد 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 قطب‌های + و - سلول جابه‌جا به ولت‌سنج متصل شده‌اند و قطعاً عددی که ولت‌سنج به عنوان اختلاف پتانسیل دو تیغه نمایش خواهد داد، منفی است.

ولی واکنش $(Ni + Cu^{2+} \rightarrow Ni^{2+} + Cu)$ خودبه‌خودی 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 می‌یابد.

-متوسط



پاسخنامه کلیدی آزمون با کد: ۹۱۲۶۹۲

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

