



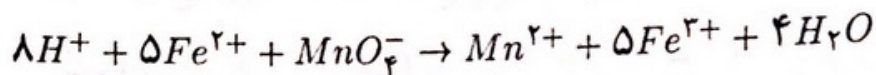
# سوالات تستی

مدت آزمون (تستی و تشریحی): ۲۱۰ دقیقه

- (۱) کدام یک از موارد زیر برای شناسایی دی‌اکسیدکربن به کار می‌رود؟  
 الف) سود سوزآور (ب) پیروگالل (ج) آب آهک (د) اسیدسولفوریک
- (۲) در کدام نمونه‌ی یک گرمی از عناصر زیر تعداد اتمهای بیشتری وجود دارد؟  
 الف)  $Cu = 64$  (ب)  $Ne = 20$  (ج)  $He = 4$  (د)  $O_2 = 32$
- (۳) نمونه‌ای از یک عنصر خالص به جرم  $1/100$  گرم  $1.5 \times 10^{22}$  اتم دارد. این عنصر کدام است؟  
 الف)  $C$  (ب)  $Ca$  (ج)  $Mg$  (د)  $Ag$
- (۴) در کدام ترکیب درصد خصلت یونی پیوند از همه بالاتر است؟  
 الف)  $NaCl$  (ب)  $KBr$  (ج)  $RbF$  (د)  $LiI$
- (۵) در کدام گاز نیروهای جاذبه بین مولکولها از همه قوی‌تر است؟  
 الف)  $CH_4$  (ب)  $CO_2$  (ج)  $H_2O$  (د)  $N_2$
- (۶) در کدام یک از عناصر زیر انرژی نخستین یونیزاسیون از همه پایینتر است؟  
 الف)  $Ca$  (ب)  $Cl$  (ج)  $Ar$  (د)  $K$
- (۷) در دوره پنجم جدول تناوبی، خصلت فلزی کدام عنصر از همه بیشتر است؟  
 الف)  $Y$  (ب)  $Cd$  (ج)  $Sn$  (د)  $I$
- (۸) در تولید فولاد کدام عنصر برای اکسید کردن ناخالصی‌هایی چون کربن و سیلیسیم به کار می‌رود؟  
 الف)  $O_2$  (ب)  $N_2$  (ج)  $Cl_2$  (د)  $F_2$



۹) چه حجمی از محلول ۰/۲ مولار  $KMnO_4$  برای اکسید کردن ۲۵/۰ mL محلول ۰/۴ مولار  $FeSO_4$  در محلول اسیدی لازم است؟



الف) ۲/۰۰ mL (ب) ۱۰/۰ mL (ج) ۲۵/۰ mL (د) ۵۰/۰ mL

۱۰) در بین ترکیبات داده شده در زیر که جرم مولی نزدیک به هم دارند، تنها آب به صورت مایع است، دلیل آن چیست؟

مولکول	جرم مولی	حالت فیزیکی در $25^\circ C$
$HF$	۲۰	گاز
$H_2O$	۱۸	مایع
$NH_3$	۱۷	گاز

الف) پیوند هیدروژنی در آب قوی تر از دو ترکیب دیگر است.

ب) مولکول آب قطبی تر از دو مولکول دیگر است.

ج) چگالی آب از همه بیشتر است.

د) متوسط تعداد پیوندهای هیدروژنی در آب از سایرین بیشتر است.

۱۱) هر یک از موارد ذکر شده در زیر از نظر نوع پیوند در ساختار بلور آن با کدام مورد در سمت چپ مطابقت دارد؟

۱ - سدیم      X - یونی

۲ - کلر      Y - فلزی

۳ - کلرید سدیم      Z - واندر والس

الف) X - ۱, Y - ۲, Z - ۳ (ب) X - ۳, Y - ۲, Z - ۱

ج) X - ۱, Y - ۲, Z - ۳ (د) X - ۳, Y - ۲, Z - ۱

۱۲) بر اساس الکترونگاتیوی نسبی در کدام یک از مولکول‌های زیر اتم ذکر شده سر مثبت پیوندهای قطبی را تشکیل می‌دهد؟

الف) C در  $CCl_4$  (ب) O در  $SO_2$  (ج) F در  $OF_2$  (د) N در  $NH_4^+$

۱۳) عنصر X یکی از بیست عنصر اول جدول تناوبی است. این عنصر در شرایط معمولی به صورت گازی بی‌رنگ است و با فلئور ترکیب  $XF_2$  می‌دهد، ولی  $XF_5$  نمی‌دهد. این عنصر چیست؟

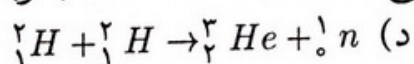
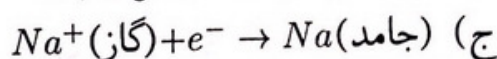
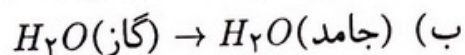
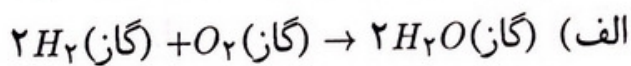
الف) بور (ب) آرگون (ج) کلر (د) نیتروژن



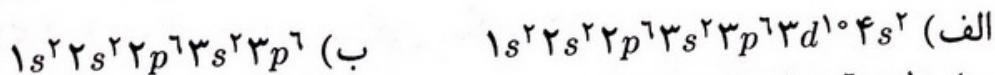
۱۴) نیتريدلیم با آب به عنوان محصول واکنش، آمونیاک و هیدروکسیدلیم می دهد. از واکنش کامل سه مول نیتريدلیم چند مول آمونیاک تولید می شود؟

الف) ۶ (ب) ۳ (ج) ۱ (د)  $\frac{1}{3}$

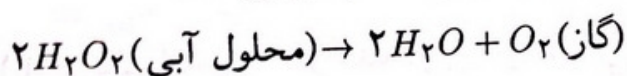
۱۵) در کدام فرآیند بیشترین تولید انرژی را به ازای مول محصول خواهیم داشت؟



۱۶) کدام یک از آرایش های الکترونی زیر می تواند به یک یون با دو بار منفی مربوط شود؟



۱۷) به چه وسیله می توان سرعت واکنش زیر را به بیشترین مقدار افزایش داد؟



الف) تغییر غلظت اولیه آب اکسیژنه از ۳٪ به ۶٪

ب) بالا بردن دما از  $20^\circ C$  به  $30^\circ C$

ج) اضافه کردن مقدار خیلی کم دی اکسید منگنز

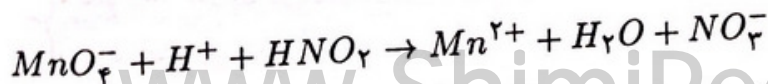
د) حذف گاز اکسیژن از محیط واکنش

۱۸) با توجه به پتانسیل های داده شده زیر قویترین عامل اکسید کننده از فهرست داده شده کدام است؟



الف)  $Ni^{2+}$  (ب)  $I_2$  (ج)  $Cr^{3+}$  (د)  $I^-$

۱۹) کوچکترین ضریب صحیح برای  $HNO_2$  در واکنش زیر چیست؟



الف) یک (ب) سه (ج) چهار (د) پنج



۲۰) تعداد جفت الکترون‌های غیر مشترک در یون  $NO_3^-$  کدام است؟

- الف) شش (ب) صفر (ج) چهار (د) دو

۲۱) عنصر  $A$  ترکیب‌های  $AS$ ،  $A(NO_3)_3$  و  $ASO_4$  می‌دهد. کدام یک از عنصرهای زیر می‌تواند عنصر  $A$  باشد؟

- الف) آهن (ب) سدیم (ج) منیزیم (د) مس

۲۲) نمک  $CuSO_4 \cdot 5H_2O$  را به ملایمت گرم می‌کنیم تا به جسم خالص  $CuSO_4 \cdot H_2O$  برسیم. چه کسری از جرم سولفات مس ۵ آبه کم شده است؟

$$H = 1/01, S = 32/01, O = 16/00, Cu = 63/54$$

- الف)  $0/072$  (ب)  $0/289$  (ج)  $0/711$  (د)  $0/361$

۲۳) اندازه‌ی کدام یک از گونه‌های زیر بزرگتر است؟

- الف)  $Na^+$  (ب)  $F^-$  (ج)  $Mg^{2+}$  (د)  $Al^{3+}$

۲۴) از بین شعاع‌های یونی در زیر کدام نادرست است؟

- الف)  $1/36 \text{ \AA}$  برای  $F^-$  (ب)  $1/84 \text{ \AA}$  برای  $S^{2-}$   
ج)  $1/93 \text{ \AA}$  برای  $Se^{2-}$  (د)  $2/13 \text{ \AA}$  برای  $O^{2-}$

۲۵) برای کدام یک از عنصرهای زیر انرژی نخستین یونیزاسیون از همه بالاتر است؟

- الف) بور (ب) فسفر (ج) سدیم (د) نیتروژن

۲۶) کدام ترکیب زیر مثالی از یک جامد کووالانسی فاقد مولکول‌های مجزا است؟

- الف) یخ خشک (دی‌اکسید کربن) (ب) کوارتز (دی‌اکسید سیلیسیم)  
ج) مس (د) کلرید سدیم

۲۷) با عبور مقدار معینی الکتریسیته از درون محلول سولفات آهن (II)،  $27/9$  گرم آهن رسوب می‌کند. عبور همین مقدار الکتریسیته از درون محلول  $K[AuCl_4]$  چه مقدار طلا آزاد می‌سازد؟

$$Fe = 55/9, Au = 197/0$$

- الف)  $27/9$  (ب)  $65/7$  (ج)  $131/0$  (د)  $32/8$

۲۸) از واکنش  $1/00$  گرم گاز هیدروژن با مقدار لازم بخارید برای تشکیل گاز یدید هیدروژن در یک دما و فشار ثابت  $5/20$  کیلوژول گرما آزاد می‌شود. در صورتی

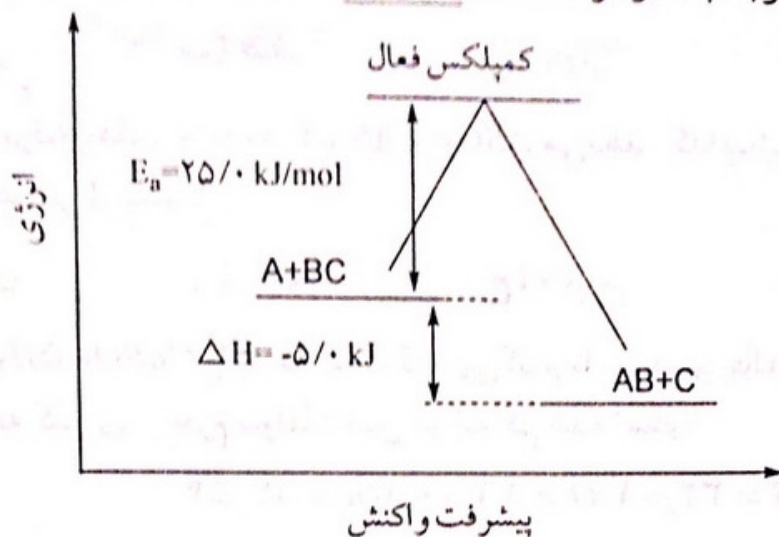
که انرژی پیوندهای  $H-H$  و  $I-I$  به ترتیب  $436$  و  $151$  کیلوژول بر مول باشد،

انرژی پیوند  $H-I$  به کیلوژول بر مول عبارت است از:

- الف)  $299$  (ب)  $296$  (ج)  $288$  (د)  $291$



۲۹) کدام گزینه با توجه به نمودار داده شده نادرست است؟



- الف) انرژی فعال سازی واکنش  $AB + C \rightarrow A + BC$ ،  $3070$  کیلوژول بر مول است.  
 ب) انرژی پیوند  $A - B$ ،  $570$  کیلوژول بر مول از انرژی پیوند  $B - C$  بیشتر است.  
 ج) انرژی پیوند  $B - C$  مساوی  $2570$  کیلوژول بر مول است.  
 د) تشکیل کمپلکس فعال از مواد اولیه یا از مواد حاصل گرماگیر است.

۳۰) در واکنش  $A(g) + B(g) \rightarrow AB(g)$  چنانچه حجم ظرف واکنش در دمای ثابت را نصف کنیم، سرعت واکنش:

- الف) نصف می شود.  
 ب) دو برابر می شود.  
 ج) سه برابر می شود.  
 د) یک و نیم برابر می شود.

۳۱) انجام یک واکنش در گرو برخورد مؤثر بین مولکول های واکنش دهنده است. هرگاه در واکنش تعداد برخورد میان مولکول های  $A_2$  و  $B_2$  در شرایط معینی از غلظت و دما  $3.01 \times 10^{20}$  در هر ثانیه باشد و از هر صد میلیون برخورد میان مولکول های  $A_2$  و  $B_2$  هم تنها یکی مؤثر واقع شود، سرعت واکنش برحسب مول بر ثانیه عبارت است از:

- الف)  $3.01 \times 10^{22}$  (ب)  $5.00 \times 10^6$  (ج)  $5.00 \times 10^{-2}$  (د)  $3.01 \times 10^{-2}$

۳۲) از سوختن  $1/20$  گرم منیزیم در گاز اکسیژن  $30709$  کیلوژول گرما آزاد می شود. گرمای لازم برای واکنش تجزیه  $2MgO \rightarrow 2Mg + O_2$  برحسب کیلوژول کدام است؟

- الف)  $6018$  (ب)  $6018$  (ج)  $12036$  (د)  $24072$   
 $Mg = 2470 g.mol^{-1}$

۳۳) ثابت تعادل  $K_c$  برای  $I_2(g) \rightleftharpoons 2I(g)$  در  $727^\circ C$ ،  $3.6 \times 10^{-5}$  است. اگر  $[I_2]$  در تعادل،  $1.00 mol.L^{-1}$  باشد، غلظت  $I$  در تعادل برحسب مول بر لیتر کدام است؟

- الف)  $3.6 \times 10^{-5}$  (ب)  $1.9 \times 10^{-5}$  (ج)  $6.0 \times 10^{-2}$  (د)  $3.0 \times 10^{-2}$



(۳۴)  $2/50$  مول  $NOCl$  را در یک ظرف سربسته به حجم  $2/00$  لیتر در یک دمای ثابت مناسب قرار می‌دهیم تا تعادل  $2NOCl(g) \rightleftharpoons 2NO(g) + Cl_2(g)$  از تجزیه جزئی  $NOCl$  برقرار شود. هرگاه  $20$  درصد  $NOCl$  از این راه تجزیه شود ثابت تعادل  $K_c$  واکنش در دمای تعادل کدام است؟

الف)  $6/25 \times 10^{-2}$  (ب)  $7/81 \times 10^{-2}$  (ج)  $3/12 \times 10^{-2}$  (د)  $3/12 \times 10^{-1}$

(۳۵) هرگاه در پرسش (۳۴) یک ظرف به حجم  $20/0$  لیتر در همان دمای ثابت بیان شده به کار می‌رفت کدام تغییر زیر صورت می‌گرفت؟

الف) ثابت تعادل  $K_c$  و درصد تفکیک افزایش می‌یافت.

ب) ثابت تعادل  $K_c$  کاهش، اما درصد تفکیک افزایش می‌یافت.

ج) تنها ثابت تعادل  $K_c$  کاهش می‌یافت.

د) تنها درصد تفکیک افزایش می‌یافت.

(۳۶) ثابت تعادل  $K_c$  برای واکنش  $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$  در  $430K$  مساوی  $54$  است. هرگاه در این دما  $0/10$  مول از هر یک از گازهای  $H_2$ ،  $I_2$  و  $HI$  را در یک ظرف یک لیتری مخلوط کنیم، موقعیت این مخلوط کدام است؟

الف) به حالت تعادل، بدون آنکه در آن واکنش خاصی انجام شود.

ب) واکنش‌های مستقیم و معکوس با سرعت‌های یکسانی در حال انجام است.

ج) دور از حالت تعادل و واکنش در مجموع شامل تجزیه  $HI$  خواهد بود.

د) دور از حالت تعادل و واکنش در مجموع به طرف تشکیل  $HI$  پیشتر می‌رود.

(۳۷) اوزون از اکسیژن ناپایدارتر است. کدام بیان در ارتباط با تعادل  $3O_2(g) \rightleftharpoons 2O_3(g)$  نادرست است؟

الف) تشکیل  $O_3$  از  $O_2$  گرماگیر و با کاهش بی‌نظمی همراه است.

ب) سرعت تشکیل و تجزیه اوزون در موقع تعادل با هم مساوی است.

ج) افزایش حجم، تعادل را به سمت چپ جابجا می‌کند.

د) در شرایط معمولی، واکنش تشکیل اوزون از اکسیژن پیشرفت خوبی دارد.

(۳۸) کدام بیان زیر فرآیند هیدراتاسیون را بهتر توصیف می‌کند؟

الف) انحلال یک ترکیب در آب

ب) تجزیه آب به وسیله برخی ترکیبات حل شده در آن

ج) برقراری پیوندهای هیدروژنی جدید میان اجزای حل شده و مولکول‌های آب

د) پوشیده شدن یونهای حل شده به وسیله مولکول‌های آب



(۳۹) در غلظت‌ها و دماهای یکسان  $HCl$  الکترولیتی قوی‌تر از  $HF$  است زیرا:

الف)  $HCl$  از  $HF$  قطبی‌تر است.

ب) در تفکیک یونی  $HCl$  در آب، تلفیق عامل انرژی و عامل بی‌نظمی موقعیت مساعدتری دارد تا در انحلال  $HF$ .

ج) پیوند  $H - Cl$  از پیوند  $H - F$  ضعیف‌تر است.

د) یون  $Cl^-$  با مولکول‌های آب جاذبه شدیدتری برقرار می‌کند تا یون  $F^-$ .

(۴۰)  $\Delta T$  و  $\Delta T^*$  به ترتیب افزایش نقطه جوش محلول شکر  $1/100$  مولال و محلول کلرید باریم  $0/50$  مولال در فشار یکسان را می‌رساند. مقایسه آن دو به کدام صورت زیر است؟

الف)  $\Delta T^* = \frac{1}{4} \Delta T$  (ب)  $\Delta T^* = \Delta T$  (ج)  $\Delta T^* = \frac{3}{4} \Delta T$  (د)  $\Delta T^* = 2 \Delta T$

(۴۱) کدام بیان زیر عبور یک جریان برق مستقیم از درون یک محلول الکترولیت را بهتر توصیف می‌کند؟

الف) یون‌ها در نتیجه اختلاف پتانسیل الکتریکی به کاررفته به سوی قطب‌های مورد نظر در حال حرکت هستند.

ب) الکترون‌ها از درون محلول به سمت قطب مثبت در حال حرکت هستند.

ج) یون‌ها در نتیجه ضربه‌های مولکول‌های آب بدان‌ها، به سوی قطب‌های مورد نظر در حال حرکت هستند.

د) کاتیون‌ها به سوی کاتد و الکترون‌ها به سوی آنود از درون محلول در حال عبور هستند.

(۴۲) درجه تفکیک یونی اسید ضعیف  $HA$  در محلول  $1/100 M$  آن کدام است؟ ثابت تعادل تفکیک یونی این اسید  $10^{-2} \times 1/60$  است.

الف)  $0/04$  (ب)  $0/03$  (ج)  $0/02$  (د)  $0/01$

(۴۳) کدام مقایسه زیر در مورد  $pH$  محلول‌های  $0/01 M$  اسید سولفوریک و  $0/02 M$  اسید کلریدریک درست است؟

الف) هر دو با هم مساوی است.

ب) اولی از دومی بزرگتر است.

ج) اولی از دومی کوچکتر است.

د) با توجه به مطالب شیمی دبیرستانی نمی‌توان اظهار نظر کرد.



(۴۴) کدام بیان زیر واکنش  $NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$  را کامل تر توصیف می کند؟

- (الف) انحلال گاز آمونیاک در آب  
 (ب) واکنش یونیزاسیون آمونیاک در آب  
 (ج) یک واکنش اسید - باز از دید آرنیوس  
 (د) یک واکنش اسید - باز از دید برونشتد و لوری

(۴۵) یک کیلوگرم محلول یک مولال اسیدسولفوریک چند مول اسید در بر دارد؟

- (الف) ۱/۰۰ (ب) ۰/۹۱ (ج) ۰/۹۸ (د) ۰/۴۹

(۴۶) ۴۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۱۰ مولار سود و ۱۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۴۵ نرمال اسیدکلریدریک را در یک بشر روی هم می ریزیم.  $pH$  محلول به دست آمده کدام است؟

- (الف) ۷ (ب) ۳ (ج) ۲ (د) ۱

(۴۷) محلول کلریدسدیم و محلول نیترات نقره را که هر یک  $10^{-5} \times 2/00$  مولار است با حجم های مساوی روی هم می ریزیم. محلول حاصل از آن دو با در نظر گرفتن حاصل ضرب حلالیت کلریدنقره ( $K_{sp} = 1/5 \times 10^{-5}$ ) محلولی است:

(الف) سیر نشده

(ب) سیر شده

(ج) فوق سیر شده

(د) برای پاسخ دادن به حجم محلول نیاز است.

(۴۸) به ۱۰۰/۰ میلی لیتر محلول سیر شده سولفات باریم در  $25^\circ C$  چند قطره محلول غلیظ

سولفات سدیم می افزاییم، دیده می شود رسوب سولفات باریم تشکیل و ته نشین می شود. هرگاه غلظت یون های  $SO_4^{2-}$  در محلول سیر شده جدید که پس از جدا شدن رسوب سولفات باریم حاصل می شود  $10^{-3} \times 1/00 \text{ molL}^{-1}$  باشد، چند مول یون  $Ba^{2+}$  در محلول وجود دارد؟ (از تغییر حجم صرف نظر می شود.)  $K_{sp} = 1/6 \times 10^{-10}$

(ب)  $1/249 \times 10^{-5}$

(الف)  $1/249 \times 10^{-6}$

(د)  $1/60 \times 10^{-6}$

(ج)  $1/60 \times 10^{-8}$

(۴۹) کدام دو ترکیب زیر می تواند برای تهیه یک محلول بافر به کار رود؟

(ب)  $NaOH + NaCl$

(الف)  $NH_4Cl + HCl$

(د)  $H_2PO_4^- + HPO_4^{2-}$

(ج)  $NaCl + HSO_4^-$





۵۰) در جریان اکسید شدن یون  $CN^-$  به یون  $OCN^-$  در محلول بازی:

الف) اتم  $C$ ، ۲ درجه اکسید می شود.

ب) اتم  $N$ ، ۲ درجه اکسید می شود.

ج) هم اتم  $C$  و هم اتم  $N$  هر یک ۲ درجه اکسید می شود.

د) اتم  $C$  و اتم  $N$  هر کدام یک درجه اکسید می شود.

۵۱) هرگاه معادله موازنه نشده  $UF_6 + H_2O_2 + H_2O + H^+ \rightarrow UO_2^{2+} + HF$  را به روش اکسیداسیون و احیا موازنه کنیم، در آن صورت ضریب  $H_2O$  و  $HF$  در معادله موازنه شده عبارت است از:

الف) ۶ و صفر      ب) ۶ و ۲      ج) ۱۲ و ۲      د) ۱۲ و صفر

۵۲) یک صفحه مسی توزین شده را برای زمان مناسبی در ۱۰۰٪ میلی لیتر محلول  $1/100 M$  نیترات نقره قرار می دهیم. سپس آن را از محلول خارج کرده و پس از شستن با آب مقطر و خشک کردن توزین می کنیم. دیده می شود که ۰٫۳۰۵ گرم بر وزن صفحه مسی افزوده شده است. با توجه به آن مولاریته محلول نیترات نقره در پایان آزمایش کدام است؟

$$Cu = 63.5, Ag = 108.0$$

الف) ۰٫۹۸      ب) ۰٫۹۶      ج) ۰٫۹۰      د) ۰٫۶۰

۵۳) کدام بیان در مورد پیل الکتروشیمیایی «روی - مس» در حال کار درست است؟

الف) تیغه روی در نقش کاتد و تیغه مس در نقش آند پیل عمل می کند.

ب) الکترون ها از تیغه روی به درون محلول سرازیر و یون های مثبت را احیا می کنند.

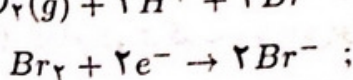
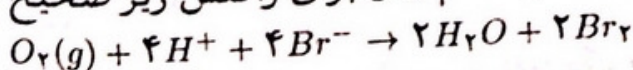
ج) الکترون ها از راه مدار خارجی از کاتد به طرف آند در حال حرکت هستند.

د) در تیغه روی نیم واکنش اکسایش و در تیغه مس نیم واکنش کاهش انجام می شود.

۵۴) نیروهای محرکه الکتریکی،  $E^\circ$ ، پیل «روی - مس» و پیل «مس - طلا» به ترتیب ۱٫۱۰ ولت و ۱٫۳۴ ولت است. نیروی محرکه الکتریکی استاندارد پیل «روی - طلا» چند ولت است؟

الف) ۰٫۲۴      ب) ۱٫۵۸      ج) ۲٫۴۴      د) ۱٫۲۲

۵۵) با توجه به داده های زیر، در شرایط استاندارد کدام بیان برای واکنش زیر صحیح است؟



ولت  $E^\circ = +1.06$



ولت  $E^\circ = 1.23$

داده های سوال



- الف) خودبه‌خودی است. (ج) در حال تعادل است.  
 ب) غیر خودبه‌خودی است. (د) سریع است.

۵۶) پیل «روی - مس» را در نظر بگیرید. ولتاژ آن در موقعی که غلظت یون‌های  $Zn^{2+}$  و  $Cu^{2+}$  در نیم پیل‌های مورد نظر  $1/10$  مول بر لیتر است در حدود  $1/1$  ولت است. اگر گاز  $H_2S$  را از محلول واقع در کاتد پیل تا حد سیر شدن عبور دهیم، ولتاژ پیل:

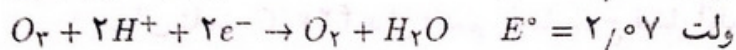
الف) بزرگتر می‌شود.

ب) کوچکتر می‌شود.

ج) تغییر نمی‌کند.

د) نخست کوچکتر می‌شود و بعد به مقدار اولیه برمی‌گردد.

۵۷) محلولی دارای یون‌های  $F^-$  و  $Cl^-$  است. از این محلول گاز اوزون عبور می‌دهیم. با در نظر گرفتن معلومات زیر چه گازهایی متصاعد خواهد شد؟



الف) کلر و فلوئور (ب) کلر

ج) فلوئور (د) در آغاز کلر و سرانجام فلوئور

۵۸) در تصفیه الکتریکی مس یک جریان  $10/10$  آمپری در مدت  $1/34$  ساعت از دستگاه الکترولیز عبور کرده است. با فرض بهره  $100\%$  چند گرم مس در کدام قطب ته‌نشین می‌شود؟ (هراکی‌والان گرم معادل  $96480$  کولن الکتریسیته است؛

$$(Cu = 63,5 \text{ g.mol}^{-1})$$

الف)  $15,87$  گرم در آند (ب)  $15,87$  گرم در کاتد

ج)  $32,75$  گرم در آند (د)  $32,75$  گرم در کاتد

۵۹) از عبور مقدار معینی الکتریسیته از یک محلول نترات نقره  $216$  میلی‌گرم نقره آزاد می‌شود. همین مقدار الکتریسیته از یک محلول نمک پلاتین  $97,5$  میلی‌گرم پلاتین آزاد می‌کند. ظرفیت پلاتین در این نمک چیست؟  $Ag = 108$  ,  $Pt = 195$

الف) ۱ (ب) ۲ (ج) ۳ (د) ۴

۶۰) برای یک آزمایش دقیق به  $100/100$  میلی‌لیتر آب مقطر نیاز است. کدام وسیله برای برداشتن این حجم آب دقیقتر است؟

الف) استوانه مدرج  $100$  میلی‌لیتری (ب) بورت مدرج  $100$  میلی‌لیتری

ج) بالن حجمی  $100$  میلی‌لیتری (د) بشر مدرج  $100$  میلی‌لیتری



# سوالات تشریحی

(۱) واکنش  $AB(g) \rightleftharpoons A(g) + B(g)$  واکنشی است گرماگیر. ثابت تعادل  $K_c$  آن در  $427^\circ C$  مساوی ۴۰ است.

الف) میزان پیشرفت واکنش در دمای داده شده با توجه به مقدار  $K_c$  چگونه است؟ این پیشرفت را با توجه به نقش انرژی و بی‌نظمی شرح دهید.

ب)  $0.04$  مول از  $AB$  را در یک ظرف  $2.00$  لیتری خالی، مجهز به یک فشارسنج در دمای ثابت  $427^\circ C$  قرار دادیم. فشارسنج فشار اولیه را  $872/5$  میلی‌متر جیوه نشان داد. پس از گذشتن  $10/0$  دقیقه، فشارسنج فشار  $1308/7$  میلی‌متر جیوه را نشان داد. متوسط سرعت تجزیه  $AB$  در فاصله زمان داده شده، برحسب مول بر دقیقه حساب کنید.

ج) پس از برقراری تعادل، چند درصد از  $AB$  تجزیه شده است؟

(۲) اسید  $H_2A$  مفروض است. قدرت اسیدی  $H$  اول این اسید در حد متوسط است و  $H$  دوم آن قدرت اسیدی بسیار کمی دارد.

الف) معادله شیمیایی خنثی شدن یک مول از این اسید با محلول هیدروکسید سدیم را بنویسید.

ب)  $1/0$  مول از نمک پتاسیم این اسید را در  $1/0$  لیتر آب حل می‌کنیم. تمام فرآیندهای ممکن را که از حل شدن نمک مذکور در آب رخ می‌دهد، شرح دهید و در صورت امکان معادله شیمیایی آنها را بنویسید. درباره اسیدی یا خنثی یا قلیایی بودن محلول به دست آمده با ذکر دلیل اظهار نظر کنید.

(۳) یک پیل الکتروشیمیایی که شامل الکتروود منیزیم در تماس با محلول  $1/0 M$  نیترات منیزیم، الکتروود مس در تماس با محلول  $1/0 M$  نیترات مس و سایر رابط‌های لازم است، در نظر بگیرید. پتانسیل احیایی این دو الکتروود به ترتیب  $-2/37$  و  $+0/34$  ولت است.

الف) نمودار این پیل را با جزئیات آن رسم کنید.



ب) نیم‌واکنش آند، نیم‌واکنش کاتد و واکنش کلی برای آن بنویسید و  $E^\circ$  پیل را حساب کنید. ولتاژ پیل با ادامه کار آن چه تغییری می‌کند و چرا؟

ج) جهت جریان الکترون‌ها و جهت حرکت یون‌های مثبت و منفی در پیل را روی شکل نشان دهید.

د) اگر  $4824$  کولن الکتروسیته از پیل گرفته شود، از کدام الکتروود و چند گرم خورده می‌شود؟

۴) در جدول زیر، اطلاعاتی درباره عنصرها، جرم اتمی نسبی آن‌ها، الکتروودی که عنصر مذکور در آن آزاد می‌شود، جرمی از عنصر که به وسیله یک فاراد الکتروسیته ( $96500$  کولن) رسوب می‌کند و بار یون داده شده است. با استفاده از این جدول، عملیاتی را که با  $A$  تا  $L$  مشخص شده‌اند، پر کنید.

عنصر	جرم اتمی نسبی	الکتروود	جرم آزاد شده توسط یک فاراد الکتروسیته	فرمول یون
آلومینیم	$27,0$	$A$	$B$	$Al^{3+}$
کلر	$35,5$	$C$	$D$	$Cl^-$
$E$	$1,0$	کاتد	$1,0$	$F$
اکسیژن	$G$	آند	$8,0$	$H$
اسکاندیم	$45,0$	$I$	$15,0$	$J$
قلع	$K$	$L$	$59,5$	$Sn^{2+}$

۵) تناوب سوم را در جدول دوره‌ای عنصرها در نظر بگیرید و به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

الف) کدام عنصرها فلز و کدام عنصرها نافلزند. نام آنها را به تفکیک بنویسید.

ب) سه خاصیت نام ببرید که یک فلز را از نافلز متمایز می‌کند.

ج) چگونه است که آرگون ترکیبی تشکیل نمی‌دهد؟

د) در این دوره، اکسید کدام عنصر خاصیت آمفوتری دارد و منظور از آمفوتر چیست؟

۶) در صورتی که حلبی و آهن سفید خراش بردارد، در مجاورت اکسیژن و رطوبت هوا در هر مورد چه واکنش‌هایی رخ می‌دهد؟ به طور خلاصه توضیح دهید.



	الف	ب	ج	د		الف	ب	ج	د		الف	ب	ج	د
۱	○	○	●	○	۲۱	●	○	○	○	۴۱	●	○	○	○
۲	○	○	●	○	۲۲	○	●	○	○	۴۲	●	○	○	○
۳	○	○	○	○	۲۳	○	○	○	○	۴۳	○	○	○	○
۴	○	○	○	○	۲۴	○	○	○	○	۴۴	○	○	○	○
۵	○	○	○	○	۲۵	○	○	○	○	۴۵	○	○	○	○
۶	○	○	○	○	۲۶	○	○	○	○	۴۶	○	○	○	○
۷	○	○	○	○	۲۷	○	○	○	○	۴۷	○	○	○	○
۸	○	○	○	○	۲۸	○	○	○	○	۴۸	○	○	○	○
۹	○	○	○	○	۲۹	○	○	○	○	۴۹	○	○	○	○
۱۰	○	○	○	○	۳۰	○	○	○	○	۵۰	○	○	○	○
۱۱	○	○	○	○	۳۱	○	○	○	○	۵۱	○	○	○	○
۱۲	○	○	○	○	۳۲	○	○	○	○	۵۲	○	○	○	○
۱۳	○	○	○	○	۳۳	○	○	○	○	۵۳	○	○	○	○
۱۴	○	○	○	○	۳۴	○	○	○	○	۵۴	○	○	○	○
۱۵	○	○	○	○	۳۵	○	○	○	○	۵۵	○	○	○	○
۱۶	○	○	○	○	۳۶	○	○	○	○	۵۶	○	○	○	○
۱۷	○	○	○	○	۳۷	○	○	○	○	۵۷	○	○	○	○
۱۸	○	○	○	○	۳۸	○	○	○	○	۵۸	○	○	○	○
۱۹	○	○	○	○	۳۹	○	○	○	○	۵۹	○	○	○	○
۲۰	○	○	○	○	۴۰	○	○	○	○	۶۰	○	○	○	○