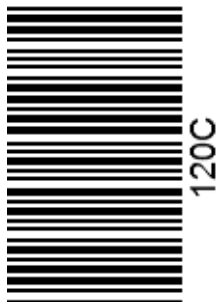


120

C



نام
نام خانوادگی
محل امضاء

دفترچه شماره ۲



اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.
امام خمینی (ره)

صبح پنج‌شنبه
۹۳/۴/۵

جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان سنجش آموزش کشور

آزمون سراسری ورودی دانشگاه‌های کشور - سال ۱۳۹۳

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم ریاضی

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی:

مدت پاسخگویی: ۱۷۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۳۵

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	ریاضیات	۵۵	۱۰۱	۱۵۵	۸۵ دقیقه
۲	فیزیک	۴۵	۱۵۶	۲۰۰	۵۵ دقیقه
۳	شیمی	۳۵	۲۰۱	۲۳۵	۳۵ دقیقه

حق چاپ و تکثیر سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

۲۰۱- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در نمودار انرژی یونش‌های پی‌درپی عنصر K ، سه جهش بزرگ مشاهده می‌شود.
- (۲) طیف‌های نشری خطی عنصرها در کشف عنصرهای روبیدیم و سزیم توسط بونزن نقش داشتند.
- (۳) انرژی نخستین یونش عنصرهای B ، Be و C به صورت $B < Be < C$ ، افزایش می‌یابد.
- (۴) در طیف نشری خطی هیدروژن، نور قرمز، بیش‌ترین انحراف را از مسیر اولیه‌ی برخورد به منشور، دارد.

۲۰۲- کدام گزینه درست است؟

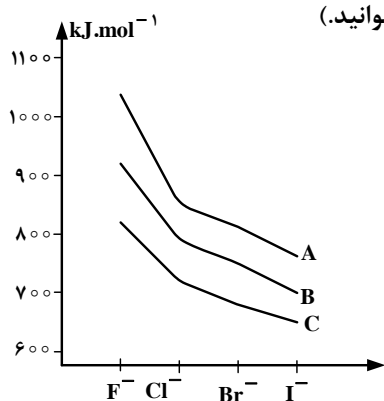
- (۱) در اتم تیتانیوم $^{48}_{22}Ti$ ، تنها دو الکترون دارای مجموعه عددهای کوانتومی $n=3$ ، $l=2$ و $m_s = +\frac{1}{2}$ اند.
 - (۲) عدد کوانتومی اصلی n ، نخستین بار توسط شرودینگر برای محاسبه انرژی الکترون در اتم ارایه شد.
 - (۳) شمار الکترون‌های با اسپین $+\frac{1}{2}$ در اتم $^{64}_{30}Zn$ با شمار آن‌ها در اتم $^{78}_{24}Cr$ متفاوت است.
 - (۴) چهار خط طیف نشری اتم هیدروژن، نخستین بار توسط هنری موزلی کشف شد.
- ۲۰۳- اگر جرم پروتون 1840 برابر جرم الکترون، جرم نوترون 1850 برابر جرم الکترون و جرم الکترون برابر $9.109 \times 10^{-31} \text{ kg}$ در نظر گرفته شود، جرم تقریبی یک اتم تریتم برای چند گرم خواهد بود؟ ($1 \text{ amu} = 1.66 \times 10^{-24} \text{ g}$)

$$(1) \quad 4.96 \times 10^{-24} \quad (2) \quad 9.112 \times 10^{-24} \quad (3) \quad 4.34 \times 10^{-22} \quad (4) \quad 9.115 \times 10^{-22}$$

- ۲۰۴- با توجه به این که اتم عنصر A از دوره سوم با اتم‌های Cl و O ترکیب‌هایی یونی با فرمول ACl و A_2O تشکیل می‌دهد و اتم عنصر X هم دوره آن، با اتم‌های N و F ترکیب‌های یونی با فرمول X_3N_2 و XF_3 تشکیل می‌دهد، کدام گزینه درست است؟
- (۱) اتم عنصر A دارای الکترون‌هایی با عدد کوانتومی $l=2$ و اتم عنصر X فاقد آن‌هاست.
 - (۲) انرژی دومین یونش اتم عنصر A در مقایسه با انرژی دومین یونش اتم عنصر X بیش‌تر است.
 - (۳) عنصر A عنصری از گروه IB و عنصر X عنصری از گروه IA گروه جدول تناوبی است.
 - (۴) اکسیدی نامحلول در آب و X هیدروکسید محلول در آب تشکیل می‌دهد.
- ۲۰۵- عنصر A با عنصر در جدول تناوبی هم گروه است و آخرین زیرلایه‌ی اشغال شده اتم آن، است و یک به حساب می‌آید.

$$(1) \quad 4p^4, \text{ شبه فلز } (2) \quad 4p^2, \text{ نافلز } (3) \quad 5p^4, \text{ شبه فلز } (4) \quad 5p^2, \text{ نافلز}$$

- ۲۰۶- با توجه به شکل روبه‌رو، A ، B و C نشان‌دهنده‌ی انرژی شبکه بلور هالیدهای یون‌های کدام عنصرهایند و با بزرگ‌تر شدن کاتیون هم گروه، درباره کدام هالوژن، انرژی شبکه بیشتر تغییر می‌کند؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)



$$(1) \quad F - Li \text{ و } K, Na$$

$$(2) \quad I - K \text{ و } Li, Na$$

$$(3) \quad F - K \text{ و } Na, Li$$

$$(4) \quad I - Li \text{ و } Na, K$$

محل انجام محاسبات

۲۰۷- اگر ۱/۰ مول نمک آبپوشیده $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ گرما داده شود و وزن آن حدود ۱۸/۹ درصد کاهش یابد، x در فرمول شیمیایی جامد باقیمانده $(\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O})$ ، به تقریب کدام است؟

($\text{Na} = 23, \text{S} = 32, \text{O} = 16, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۲۰۸- وجود جفت الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی در یک مولکول، در کدام ویژگی آن اثر کمتری دارد؟

- (۱) قطبیت مولکول (۲) زاویه پیوندی (۳) شکل هندسی (۴) طول پیوند

۲۰۹- در مولکول کدام ترکیب، نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی لایه ظرفیت اتم‌ها به شمار جفت الکترون‌های پیوندی، از سه ترکیب دیگر بیشتر است؟

- (۱) گوگرد (IV) فلوئورید (۲) نیتروژن تری فلوئورید (۳) گوگرد تری اکسید (۴) کربن دی سولفید

۲۱۰- در نام‌گذاری کدام آلکن، اتم‌های کربن زنجیر اصلی را می‌توان از هر دو سوی مولکول شماره‌گذاری کرد؟

- (۱) ۲، ۳ - دی متیل - ۲ - پنتن (۲) ۲، ۴ - دی متیل - ۲ - هگزن

- (۳) ۲، ۴ - دی متیل - ۲ - پنتن (۴) ۲، ۵ - دی متیل - ۳ - هگزن

۲۱۱- اگر در مولکول متانال، اتم اکسیژن با گروه $\text{C}=\text{O}$ جایگزین شود، کدام ترکیب به دست می‌آید و در مولکول آن، چند جفت الکترون پیوندی شرکت دارد؟

- (۱) کتن - ۶ (۲) کتن - ۴ (۳) متانویک اسید - ۶ (۴) متانویک اسید - ۴

۲۱۲- ۲۴/۵ گرم سولفوریک اسید را با ۰/۲ مول آلومینیم فسفات مخلوط و گرم می‌کنیم تا با هم واکنش دهند، واکنش‌دهنده محدود کننده کدام است و به تقریب چند گرم فسفریک اسید تشکیل می‌شود؟

($\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{P} = 31, \text{S} = 32: \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) سولفوریک اسید، ۲۴/۵ (۲) سولفوریک اسید، ۱۶/۳ (۳) آلومینیم فسفات، ۱۹/۶ (۴) آلومینیم فسفات، ۲۹/۴

۲۱۳- در ۲۵ میلی‌لیتر محلول ۳۴ درصد جرمی آمونیاک با چگالی 0.98 g.mL^{-1} ، چند مول آمونیاک وجود دارد و این محلول چند

مولار است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.) ($\text{H} = 1, \text{N} = 14: \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۱۵/۷، ۰/۴۹ (۲) ۱۹/۶، ۰/۴۹ (۳) ۱۵/۷، ۰/۵۲ (۴) ۱۹/۶، ۰/۵۲

۲۱۴- برای تهیه ۱۴/۲ لیتر گاز کلر از واکنش منگنز دی اکسید با هیدروکلریک اسید، چند گرم منگنز دی اکسید با خلوص ۷۵ درصد لازم است؟ (چگالی گاز کلر در شرایط آزمایش برابر 3 g.L^{-1} است.)

($\text{O} = 16, \text{Cl} = 35.5, \text{Mn} = 55: \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۲۷ (۲) ۲۸/۵ (۳) ۲۹ (۴) ۳۰/۸

۲۱۵- 9.033×10^{22} اتم آهن، برابر چند مول آهن است و در واکنش با مقدار کافی سولفوریک اسید، چند لیتر گاز هیدروژن آزاد می‌سازد؟ (چگالی گاز هیدروژن در شرایط واکنش برابر 0.08 g.L^{-1} است، گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

- (۱) ۴/۵ - ۰/۱۸ (۲) ۳/۹ - ۰/۱۸ (۳) ۳/۲۵ - ۰/۱۵ (۴) ۳/۷۵ - ۰/۱۵

۲۱۶- اگر ΔH° سوختن متانول برابر -700 kJ.mol^{-1} باشد، چند گرم از آن باید بسوزد تا گرمای آزاد شده بتواند ۱۲۵ گرم آب با

دمای 10°C را در فشار ۱ atm به جوش آورد؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$) ($c_{\text{آب}} = 4.2 \text{ J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$)

- (۱) ۲/۱۶ (۲) ۱/۶۸ (۳) ۲/۵۲ (۴) ۳/۳۶

۲۱۷- ΔH واکنش: $2\text{NH}_3(\text{g}) + 2\text{CH}_4(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HCN}(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ ، برابر چند کیلوژول است و اگر $8/5 \text{ g}$ آمونیاک در واکنش شرکت کند، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ ΔH تشکیل $\text{CH}_4(\text{g})$ ، $\text{NH}_3(\text{g})$ و $\text{HCN}(\text{g})$ را به ترتیب برابر -46 ، -75 ، $+130/5$ و -286 کیلوژول بر مول در نظر بگیرید.

($H = 1$, $N = 14$: g.mol^{-1})

(۱) -1213 ، $202/25$ (۲) -1213 ، $303/25$ (۳) -1313 ، $245/35$ (۴) -1313 ، $345/35$

۲۱۸- کدام گزینه نادرست است؟ (ظرفیت گرمایی ویژه آب و مس را به ترتیب $4/2$ و $4/2$ ژول بر گرم بر درجه سلسیوس در نظر بگیرید.)

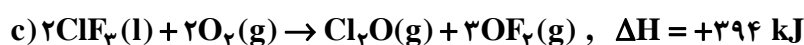
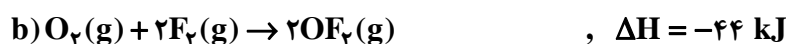
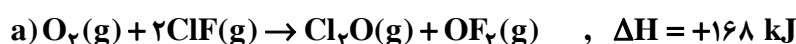
(۱) ظرفیت گرمایی ویژه هر ماده بر عکس ظرفیت گرمایی آن به مقدار آن بستگی ندارد.

(۲) ظرفیت گرمایی 9 گرم آب، 10 برابر ظرفیت گرمایی $9/45$ گرم مس در دمای یکسان است.

(۳) ترمودینامیک، روش بررسی تبدیل شکل‌های گوناگون انرژی به یکدیگر و راه‌های انتقال آن‌هاست.

(۴) ظرفیت گرمایی یک سانتی‌متر مکعب بخار آب از ظرفیت گرمایی یک میلی‌لیتر آب در دما و فشار اتاق بیش‌تر است.

۲۱۹- با توجه به واکنش‌های زیر:



ΔH واکنش تولید $\text{ClF}_3(\text{l})$ از گازهای ClF و F_2 برابر چند کیلوژول است؟

(۱) -135 (۲) -270 (۳) $+518$ (۴) $+259$

۲۲۰- اگر چگالی یک نمونه محلول 6 مولار سولفوریک اسید برابر $1/5 \text{ g.mL}^{-1}$ در نظر گرفته شود، مولالیتة تقریبی آن، کدام است؟

($H = 1$, $O = 16$, $S = 32$: g.mol^{-1})

(۱) $6/58$ (۲) $6/8$ (۳) $5/25$ (۴) $5/46$

۲۲۱- کدام گزینه درست است؟ ($H = 1$, $C = 12$, $O = 16$: g.mol^{-1})

(۱) کربنات فلزهای قلیایی خاکی مانند کربنات فلزهای قلیایی در آب حل می‌شوند.

(۲) مخلوطی با جرم برابر آب، باریوم سولفات و استون دارای دو فصل مشترک است.

(۳) تفاوت جرم مولی فنول و تولوئن برابر تفاوت جرم مولی متانول و متانال است.

(۴) انحلال‌پذیری اتانول در حلال‌های ناقطبی از انحلال‌پذیری هگزانول در این حلال‌ها بیش‌تر است.

۲۲۲- $8/4$ گرم پتاسیم هیدروکسید ($M = 56 \text{ g.mol}^{-1}$) به 150 g آب درون یک گرماسنج اضافه شده است. اگر دمای اولیه همه

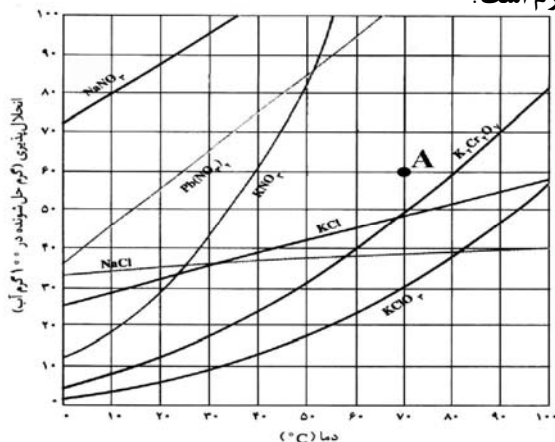
مواد برابر 25°C باشد و ظرفیت گرمایی ویژه آب و پتاسیم هیدروکسید به ترتیب $4/2$ و 1 ژول بر گرم بر درجه سلسیوس و دمای

سامانه پس از رسیدن به تعادل، 40°C باشد، مقدار گرمای انحلال KOH ، به تقریب چند kJ.mol^{-1} است؟ (از گرمای جذب

شده به وسیله بدنه‌ی گرماسنج صرف‌نظر شود.)

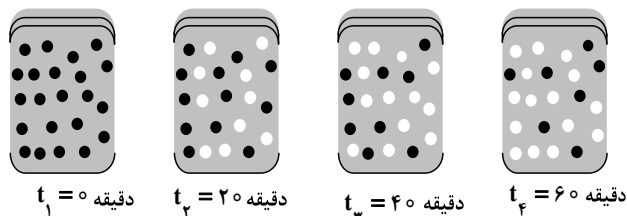
(۱) $59/8$ (۲) 56 (۳) $63/8$ (۴) 75

۲۲۳- اگر با توجه به شکل زیر، محلولی با مشخصات A از چهار ترکیب داده شده در گزینه‌ها، در چهار ظرف جداگانه، هر یک دارای ۱۰۰ g آب، در دمای ۷۰°C تهیه شود و سپس دمای محلول تا ۲۰°C کاهش داده شود، در ظرف محتوی کدام ماده کمترین مقدار رسوب تشکیل می‌شود و وزن رسوب تشکیل شده، به تقریب چند گرم است؟



- (۱) پتاسیم کلرید، ۲۸
- (۲) سدیم نیترات، صفر
- (۳) پتاسیم دی کرومات، ۴۸
- (۴) سرب (II) نیترات، ۵

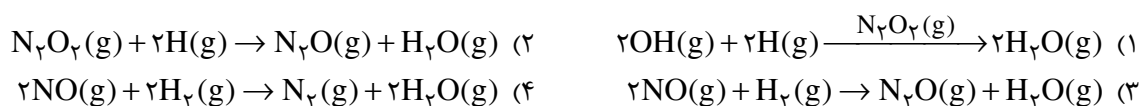
۲۲۴- با توجه به شکل زیر، که به واکنش فرضی $A \rightarrow B$ در یک ظرف ۴ لیتری مربوط است، سرعت متوسط واکنش در فاصله زمانی t_1 تا t_3 چند $\text{mol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$ و چند برابر سرعت متوسط آن در فاصله زمانی t_3 تا t_4 است؟ (هر گوی هم ارز ۰/۵ مول از هر ماده است.)



- | | |
|-------------------------------|---------------------------------|
| (۱) $1/5, 7/5 \times 10^{-3}$ | (۲) $1/5, 1/875 \times 10^{-3}$ |
| (۳) $3, 1/875 \times 10^{-3}$ | (۴) $3, 7/5 \times 10^{-3}$ |

۲۲۵- با توجه به سازوکار داده شده، معادله کلی واکنش مربوط، کدام است؟

- ۱) $2\text{NO(g)} \rightarrow \text{N}_2\text{O}_2\text{(g)}$
- ۲) $2\text{H}_2\text{(g)} \rightarrow 4\text{H(g)}$
- ۳) $\text{N}_2\text{O}_2\text{(g)} + \text{H(g)} \rightarrow \text{N}_2\text{O(g)} + \text{HO(g)}$
- ۴) $2\text{HO(g)} + 2\text{H(g)} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O(g)}$
- ۵) $\text{H(g)} + \text{N}_2\text{O(g)} \rightarrow \text{HO(g)} + \text{N}_2$



۲۲۶- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) بلورها توانایی زیادی برای جذب سطحی مواد گازی شکل موجود در هوا دارند.
- (۲) در واکنش تجزیه پتاسیم کلرات در اثر گرما، منگنز دی اکسید نقش کاتالیزگر ناهمگن را دارد.
- (۳) در واکنش هیدروژن دار شدن کاتالیزی آلکن‌ها، اندازه ذرات کاتالیزگر، نقشی در سرعت واکنش ندارد.
- (۴) در واکنش تجزیه N_2O در سطح کاتالیزگر طلا که از مرتبه صفر است، با دو برابر کردن غلظت N_2O ، سرعت واکنش ثابت می‌ماند.

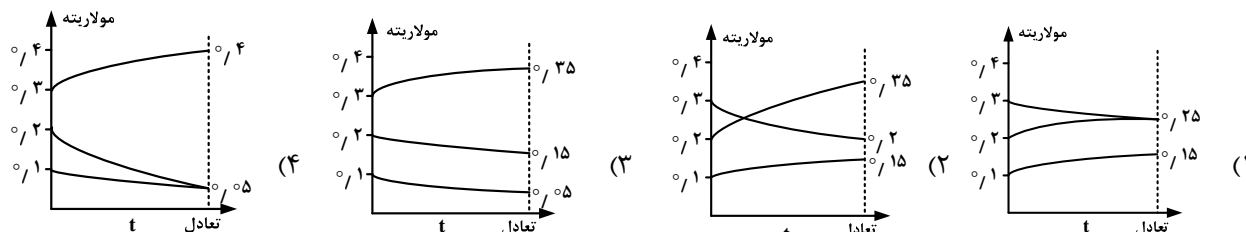
۲۲۷- واکنش $\text{AB}_2\text{(g)} \rightarrow \text{A(g)} + 2\text{B(g)}$ ، به صورتی پیش می‌رود که در هر ساعت غلظت ماده‌ی اولیه نصف می‌شود. اگر غلظت ماده اولیه برابر 1 mol.L^{-1} باشد، برای تجزیه ۹۳/۷۵٪ مولکول‌های AB_2 ، چند ساعت زمان لازم است؟

- | | | | |
|-------|-------|-------|--------|
| (۱) ۴ | (۲) ۵ | (۳) ۸ | (۴) ۱۰ |
|-------|-------|-------|--------|

۲۲۸- در یک آزمایش، $\text{N}_2(\text{g})$ ، $\text{O}_2(\text{g})$ و $\text{NO}(\text{g})$ در یک ظرف به حجم 250 mL وارد و تا رسیدن به تعادل: $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{g})$, $K = 4 \times 10^{-4}$ گرم شده‌اند، غلظت گاز NO هنگام تعادل، به تقریب چند mol.L^{-1} است؟

- (۱) $1/1$ (۲) $1/05$ (۳) $0/05$ (۴) $0/1$

۲۲۹- اگر بر اساس واکنش: $\text{A}(\text{g}) + 3\text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{C}(\text{g})$, $K = 6/22 \text{ L}^2.\text{mol}^{-2}$ ، به ترتیب $0/1$ ، $0/2$ و $0/3$ مول از مواد $\text{A}(\text{g})$ ، $\text{B}(\text{g})$ و $\text{C}(\text{g})$ در ظرف یک لیتری وارد شوند، کدام نمودار درباره تغییر غلظت آن‌ها درست است؟



۲۳۰- استرها، در آب بر اثر یک واکنش و به کربوکسیلیک اسیدها و تبدیل می‌شوند.

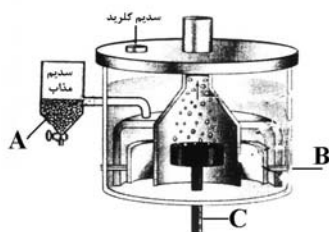
- (۱) برگشت‌پذیر - بسیار آهسته - الکل‌ها
(۲) برگشت‌پذیر - سریع - گلیسرین
(۳) برگشت‌ناپذیر - بسیار آهسته - الکل‌ها
(۴) برگشت‌ناپذیر - سریع - گلیسرین

۲۳۱- pH دو لیتر محلول هیدروکلریک اسید $0/01$ مولار، با افزودن چند گرم پتاسیم هیدروکسید ($M = 56 \text{ g.mol}^{-1}$) به تقریب دو برابر می‌شود؟

- (۱) $0/5$ (۲) $0/55$ (۳) $1/00$ (۴) $1/11$

۲۳۲- به تقریب چند گرم از باز ضعیف $\text{BOH}(\text{s})$ ($M = 80 \text{ g.mol}^{-1}$) با درصد تفکیک ۲٪ باید به 250 mL آب اضافه شود تا محلولی با $\text{pH} = 11$ به دست آید؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۸



۲۳۳- کدام گزینه درباره‌ی تهیه‌ی فلز سدیم در سلول دانه مطابق شکل روبه‌رو، نادرست است؟

- (۱) C، آند این سلول، از جنس گرافیت و B کاتد از جنس آهن است.
(۲) به ازای تولید هر مول فلز سدیم، نیم مول گاز کلر تشکیل می‌شود.
(۳) سدیم مذاب به دست آمده، در ظرف A درون آب سرد جمع‌آوری می‌شود.
(۴) برای پایین آوردن دمای ذوب سدیم کلرید، مقداری کلسیم کلرید به آن می‌افزایند.

۲۳۴- اگر E° واکنش: $\text{A}^{2+}(\text{aq}) + \text{B}(\text{s}) \rightarrow \text{B}^{2+}(\text{aq}) + \text{A}(\text{s})$ منفی و E° واکنش:



(۱) ترتیب کاهندگی این فلزها، به صورت: $\text{D} > \text{A} > \text{B}$ است.

(۲) ترتیب اکسندگی کاتیون‌های سه فلز، به صورت: $\text{A}^{2+} > \text{D}^{2+} > \text{B}^{2+}$ است.

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

(۴) اگر پتانسیل کاهشی استاندارد الکترود D، برابر $+0/33$ ولت باشد، فلز A با محلول هیدروکلریک اسید واکنش می‌دهد.

۲۳۵- اگر در سلول استاندارد روی - جیوه، به جای الکترود استاندارد جیوه، الکترود استاندارد آهن قرار داده شود، کدام تغییر روی خواهد داد؟ (E° الکترودهای استاندارد روی، جیوه و آهن به ترتیب برابر $-0/76$ ، $+0/85$ و $-0/44$ ولت است.)

- (۱) E° سلول به اندازه $1/29$ ولت، کاهش می‌یابد.
(۲) الکترود روی از آند به کاتد مبدل می‌شود.
(۳) مقدار کاتیون $\text{Zn}^{2+}(\text{aq})$ در محلول کاهش می‌یابد.
(۴) جهت جریان الکترون در مدار بیرونی عوض می‌شود.

کانال تلگرام
شیمی کنکور
استاد آقاجانی



@Aghajanium

- مؤسس خانه شیمی ایران
- مدرس شیمی مدرسه آنلاین تام لند



www.khaneshimi.ir