



سازمان ملی پرورش استعدادهای درخشان

باسمه تعالی  
جمهوری اسلامی ایران  
وزارت آموزش و پرورش  
سازمان ملی پرورش استعدادهای درخشان  
معاونت دانش پژوهان جوان

«نام نیمی از راه»

مبارزه علمی برای جوانان، زنده کردن روح جست‌وجو و کشف واقعیت‌هاست.

دفترچه سؤالات مرحله اول سال ۱۳۹۸

# سی امین دوره المپیاد شیمی

صبح - ساعت: ۰۹:۰۰

## کد دفترچه: ۱

تعداد سؤالات	مدت آزمون (دقیقه)
۵۰	۹۰

نام :

نام خانوادگی :

شماره صندلی :

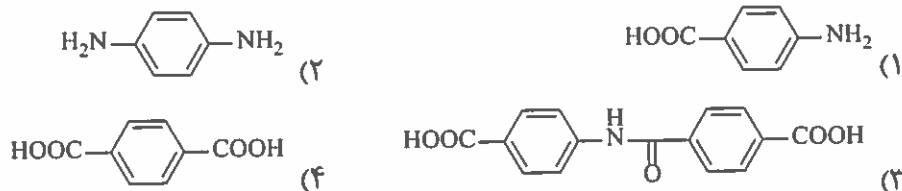
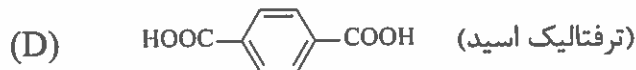
### توضیحات مهم

#### استفاده از هر نوع ماشین حساب مجاز است.

- ۱- کد دفترچه سؤالات شما ۱ است. این کد را در محل مربوط روی پاسخنامه با مداد پر کنید. در غیر این صورت پاسخنامه شما تصحیح نخواهد شد. توجه داشته باشید کد دفترچه سؤالات شما که در زیر هر یک از صفحه‌های این دفترچه نوشته شده است، با کد اصلی که در همین صفحه است، یکی باشد.
- ۲- بلافاصله پس از آغاز آزمون، تعداد سؤالات داخل دفترچه و وجود همه برگه‌های دفترچه سؤالات را بررسی نمایید. در صورت وجود هرگونه ۵
- ۳- یک برگ پاسخنامه در اختیار شما قرار گرفته که مشخصات شما بر روی آن نوشته شده است. در صورت نادرست بودن آن، در اسرع وقت مسؤول جلسه را مطلع کنید. ضمناً مشخصات خواسته شده در پایین پاسخنامه را با مداد مشکی بنویسید.
- ۴- برگه پاسخنامه را دستگاه تصحیح می‌کند، پس آن را تا نکند و تمیز نگه دارید و به علاوه، پاسخ هر پرسش را با مداد مشکی نرم در محل مربوط علامت بزنید. لطفاً خانه مورد نظر را کاملاً سیاه کنید.
- ۵- پاسخ درست به هر سوال ۳ نمره مثبت و پاسخ نادرست ۱ نمره منفی دارد.
- ۶- همراه داشتن هرگونه کتاب، جزوه، یادداشت و لوازم الکترونیک مانند تلفن همراه و لپ‌تاپ ممنوع است. همراه داشتن این وسایل حتی اگر از آنها استفاده نکنید یا خاموش باشد، تقلب محسوب می‌شود.
- ۷- شرکت‌کنندگان در دوره تابستانی از بین دانش‌آموزان پایه دهم و یازدهم انتخاب می‌شوند.
- ۸- داوطلبان نمی‌توانند دفترچه سؤالات را با خود ببرند. (دفترچه باید همراه پاسخنامه تحویل داده شود.)

کلیه حقوق این سؤالات برای سازمان ملی پرورش استعدادهای درخشان محفوظ است.  
آدرس سایت اینترنتی: [www.ysc.sampad.medu.ir](http://www.ysc.sampad.medu.ir)

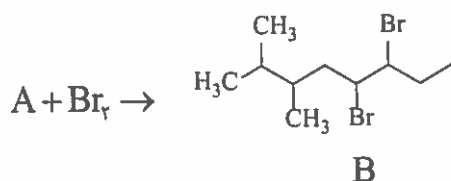
۱. از واکنش آبکافت کامل یک پلی‌آمید، تنها یک نوع مونومر (A) به دست می‌آید. از واکنش A با ترکیب B در شرایط مناسب، ترکیب C به دست می‌آید که وزن مولکولی آن از دوبرابر وزن مولکولی A کمتر است. واکنش C با ترفتالیک اسید (D) به تشکیل زنجیرهای پلی‌آمیدی جدید منجر می‌شود. B کدام ترکیب می‌تواند باشد؟



۲. انحلال‌پذیری  $\text{AgCl}$ ،  $\text{PbSO}_4$  و  $\text{CuS}$  با کاهش pH به ترتیب از راست به چپ چه تغییری می‌کند؟

- (۱) کاهش، بدون تغییر، کاهش  
 (۲) افزایش، افزایش، افزایش  
 (۳) کاهش، افزایش، افزایش  
 (۴) افزایش، بدون تغییر، افزایش

۳. نام درست ترکیب‌های A و B کدام است؟



A	B
۷،۶-دی‌متیل اوکت-۳-ان	۶،۵-دی‌برمو-۳،۲-دی‌متیل اوکتان (۱)
۳،۲-دی‌متیل اوکت-۵-ان	۶،۵-دی‌برمو-۳،۲-دی‌متیل اوکتان (۲)
۷،۶-دی‌متیل اوکت-۳-ان	۴،۳-دی‌برمو-۷،۶-دی‌متیل اوکتان (۳)
۳،۲-دی‌متیل اوکت-۵-ان	۴،۳-دی‌برمو-۷،۶-دی‌متیل اوکتان (۴)



۸. در عبارتهای زیر، X به یکی از عناصر Ca، Fe، Pb، یا Cu اشاره دارد. X کدام گزینه است؟

- X(s) در محلول ۱ mol/L HCl(aq) واکنش می‌دهد و  $XCl_2(aq)$  و  $H_2(g)$  تولید می‌کند.
- در شرایط استاندارد، واکنش  $3X^{2+}(aq) + 2Al(s) \rightarrow 3X(s) + 2Al^{3+}(aq)$  خودبه‌خودی است.
- در شرایط استاندارد X(s) عامل کاهندهٔ بهتری از Co(s) است.

نیم‌واکنش	$E^\circ$
$Ca^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Ca(s)$	-۲/۸۴ V
$Al^{3+}(aq) + 3e^- \rightarrow Al(s)$	-۱/۶۶ V
$Fe^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Fe(s)$	-۰/۴۴ V
$Co^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Co(s)$	-۰/۲۸ V
$Pb^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Pb(s)$	-۰/۱۳ V
$2H^+(aq) + 2e^- \rightarrow H_2(g)$	۰/۰۰ V
$Cu^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Cu(s)$	۰/۳۴ V
$Pt^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Pt(s)$	۱/۱۸ V

Pb (۴)

Fe (۳)

Ca (۲)

Cu (۱)

۹. یک سنگ معدن مس با ۲۸٪  $Cu_2S$ ، با هوای حاوی ۲۲ درصد اکسیژن حرارت داده می‌شود. در این واکنش، فلز مس و گاز گوگرد دی‌اکسید حاصل می‌شود. برای تبدیل یک تن از این سنگ معدن به مس، چند متر مکعب هوا در شرایط STP لازم است؟ (S: ۳۲، Cu: ۶۳/۵)

۳۰۴ (۴)

۲۴۳ (۳)

۳۰۰ (۲)

۳۳۰ (۱)

۱۰. کدام گزینه ترتیب افزایش نقطهٔ جوش ترکیبات داده‌شده را درست نشان می‌دهد؟



۱۱. گاز  $AX_n$  تا دمای  $605\text{ K}$  گرم می‌شود و در نتیجه گرما دادن به صورت زیر تفکیک می‌شود:



در صورتی که  $5/80$  مول از این گاز به مقدار  $35$  درصد تفکیک شود و در لحظه تعادل، مقدار  $11/89$  مول از همه گازها وجود داشته باشد،  $n$  کدام است؟

- (۱) ۵      (۲) ۲      (۳) ۴      (۴) ۳

۱۲. اضافه کردن  $10$  میلی‌لیتر از کدام یک از مواد زیر، به  $10$  میلی‌لیتر از محلول  $5\text{ mmol/L HCl}$ ، بیشترین تأثیر را روی  $\text{pH}$  محلول دارد؟

- (۱) سدیم سولفات      (۲) سدیم نیترات  
(۳) سدیم کلرید      (۴) سدیم فلوئورید

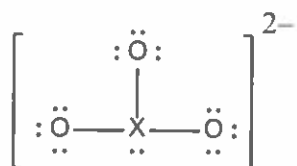
۱۳. کدام ترکیب بالاترین نقطه جوش را دارد؟

- (۱) سیس-۲-بوتن      (۲) سیس-۲،۱-دی‌کلرواتن  
(۳) ترانس-۲-بوتن      (۴) ترانس-۲،۱-دی‌کلرواتن

۱۴. ترتیب درست افزایش زاویه پیوند در گونه‌های  $\text{NO}_2$ ،  $\text{SO}_2$  و  $\text{NCN}^{2-}$ ، کدام است؟

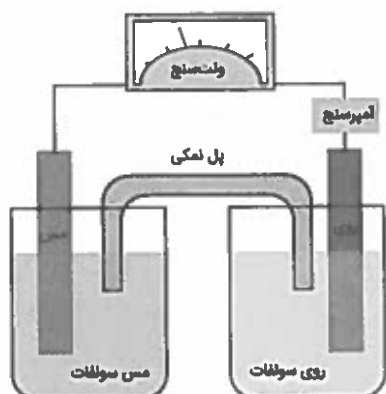
- (۱)  $\text{SO}_2 < \text{NO}_2 \cong \text{NCN}^{2-}$       (۲)  $\text{SO}_2 > \text{NO}_2 > \text{NCN}^{2-}$   
(۳)  $\text{SO}_2 \cong \text{NO}_2 < \text{NCN}^{2-}$       (۴)  $\text{SO}_2 < \text{NO}_2 < \text{NCN}^{2-}$

۱۵. در ساختار زیر، اتم مرکزی  $X$  می‌تواند کدام عنصر باشد؟



- (۱) کربن      (۲) فسفر      (۳) گوگرد      (۴) کلر

۱۶. در شکل زیر، اگر پل نمکی حذف شود، چه اتفاقی می‌افتد؟



- (۱) پتانسیل صفر و جریان غیر قابل اندازه‌گیری می‌شود.
- (۲) پتانسیل غیر قابل اندازه‌گیری و جریان صفر می‌شود.
- (۳) پتانسیل و جریان هر دو غیر قابل اندازه‌گیری می‌شوند.
- (۴) پتانسیل و جریان هر دو صفر می‌شوند.

۱۷. چهار عنصر X, Z, A و D می‌توانند مطابق جدول زیر، اکسید و هیدرید تشکیل دهند. این عناصر به ترتیب کدامند؟

X:	$X_2O_3$	$XH_3$
Z:	ZO	$ZH_2$
A:	$A_2O$	AH
D:	$DO_2$	$DH_4$

- |                                       |                                       |
|---------------------------------------|---------------------------------------|
| (۱) آلومینیم، کلسیم، روبیدیم، سیلیسیم | (۲) روبیدیم، آلومینیم، کلسیم، سیلیسیم |
| (۳) روبیدیم، کلسیم، آلومینیم، سیلیسیم | (۴) سیلیسیم، کلسیم، آلومینیم، روبیدیم |

۱۸. محلولی از اگزالیک اسید با حجم ۱۲ mL، با محلول استاندارد پتاسیم پرمنگنات  $0.077 \text{ mol/L}$  تیترو می‌شود. اگر بدانیم که فراورده‌های واکنش تیتراسیون  $Mn^{2+}$  و گاز کربن دی‌اکسید است و برای ظاهر شدن رنگ پرمنگنات در محلول تیترو شده، باید حداقل  $12/6$  میلی‌لیتر از محلول پرمنگنات اضافه شود، غلظت آنیون اگزالات ( $C_2O_4^{2-}$ ) کدام است؟

- |            |            |             |            |
|------------|------------|-------------|------------|
| (۱) $0.02$ | (۲) $0.01$ | (۳) $0.055$ | (۴) $0.03$ |
|------------|------------|-------------|------------|

۱۹. اضافه کردن پودر فلزات روی و قلع به ترتیب موجب ایجاد چه رنگی در محلول وانادیم (V) می‌شود؟



(۱) بنفش - بنفش (۲) آبی - آبی (۳) بنفش - سبز (۴) سبز - سبز

۲۰. مقدار ۲/۰ مول از  $\text{NH}_4\text{NO}_3(s)$  را وارد یک ظرف خالی ۱۰ لیتری کرده و آن را تا دمای  $200^\circ\text{C}$  حرارت می‌دهیم. واکنش انجام شده به صورت زیر است:



در لحظه تعادل، فشار گاز  $10^5 \times 1/5$  پاسکال است. چند مول  $\text{NH}_4\text{NO}_3(s)$  به صورت تجزیه نشده باقی می‌ماند؟ ( $R = 0/083 \text{ L bar mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ )

(۱) ۱/۰۱ (۲) ۱/۸۷ (۳) ۰/۹۸ (۴) ۱/۶۲

۲۱. قدرت اسیدی محلول  $0/02 \text{ mol/L}$  هیدروکلریک اسید در آب به قدرت اسیدی کدام یک از محلول‌های زیر نزدیک‌تر است؟

(۱) محلول  $0/02 \text{ mol/L}$  استیک اسید

(۲) محلول  $0/01 \text{ mol/L}$  سولفوریک اسید + محلول  $0/01 \text{ mol/L}$  نیتریک اسید

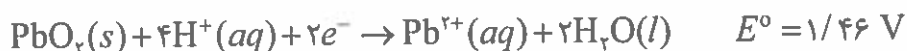
(۳) محلول  $0/01 \text{ mol/L}$  سولفوریک اسید

(۴) محلول  $0/01 \text{ mol/L}$  هیدروکلریک اسید + محلول  $0/01 \text{ mol/L}$  نیتریک اسید

۲۲. واکنش کلی باتری سربی به صورت زیر است:



با توجه به نیم‌واکنش‌های کاهش زیر،  $E^\circ$  باتری بر حسب ولت کدام است؟



۱/۱۱ (۴)

۲/۰۴ (۳)

۱/۸۱ (۲)

۱/۳۴ (۱)

۲۳. در واکنش  $A(aq) \rightarrow B(aq)$ ، غلظت A بر حسب زمان در جدول زیر آمده است. سرعت متوسط واکنش در دو دقیقه اول بر حسب میلی‌مول بر لیتر بر دقیقه ( $\text{mmol L}^{-1} \text{ min}^{-1}$ ) کدام است؟

زمان (ثانیه)	غلظت A (مول بر لیتر)
۰	۰/۱۵۶۵
۶۰	۰/۱۴۹۸
۱۲۰	۰/۱۴۳۳

۰/۱۱ (۴)

۶/۵ (۳)

۶/۷ (۲)

۶/۶ (۱)

۲۴. در یک پیل سوختی:

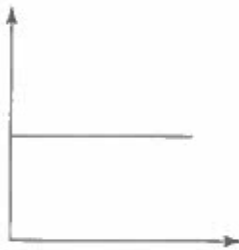
- (۱) گاز اکسیژن در کاتد کاهش یافته و یون هیدروژن در آنند اکسید می‌شود و فراورده خروجی آب است.
- (۲) گاز اکسیژن در کاتد کاهش یافته و گاز هیدروژن در آنند اکسید می‌شود و فراورده خروجی آب است.
- (۳) آب در کاتد کاهش یافته و اکسیژن در آنند اکسید می‌شود و فراورده خروجی گاز هیدروژن است.
- (۴) آب در آنند کاهش یافته و در کاتد اکسید می‌شود و فراورده خروجی گاز هیدروژن و اکسیژن است.



۲۵. اسید HA که ثابت اسیدی  $1 \times 10^{-7}$  دارد، به رنگ قرمز و باز مزدوج آن به رنگ آبی است. فرض کنید در مخلوطی شامل اسید و باز مزدوج آن، اگر نسبت اسید به باز برابر ۵ باشد، رنگ مخلوط قرمز است و در صورتی که نسبت باز به اسید برابر ۸ باشد، مخلوط به رنگ آبی درمی‌آید. محلولی از HA با غلظت ۰/۰۰۵ مول بر لیتر و با حجم ۱۰ میلی‌لیتر، با اضافه شدن ۲/۸ میلی‌لیتر محلول سود، از قرمز به آبی تبدیل می‌شود. غلظت سود اضافه‌شده کدام است؟

- (۱) ۰/۰۴ (۲) ۰/۰۱۶ (۳) ۰/۰۱۱ (۴) ۰/۰۱۴

۲۶. نمودار زیر برای رفتار یک گاز ایده‌ال در آزمایشگاه به‌دست آمده است.



این نمودار می‌تواند کدام یک از موارد زیر باشد؟

- (۱)  $\frac{pV}{T}$  بر حسب  $p$ ، وقتی که مقدار گاز ثابت باشد. (۲)  $p$  بر حسب  $T$ ، وقتی که مقدار گاز و حجم ثابت باشد.  
 (۳)  $pV$  بر حسب  $T$ ، وقتی که مقدار گاز ثابت باشد. (۴)  $T$  بر حسب  $n$ ، وقتی که فشار و حجم ثابت باشند.

۲۷. فرض کنید غواصی از عمق ۳۸/۱ متری بدون دم و بازدم خود را به سطح آب برساند. در نتیجه انتقال غواص به سطح آب، ریه‌های او با چه ضریبی نسبت به عمق ۳۸/۱ متری منبسط می‌شود؟ چگالی آب دریا برابر با  $1.040 \text{ g/mL}$  و چگالی جیوه  $13.5 \text{ g/mL}$  است. ( $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ )

- (۱) ۵/۲ (۲) ۴/۹ (۳) ۳/۲ (۴) ۳/۹

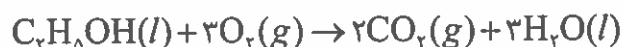
۲۸. ترکیب‌هایی با فرمول مولکولی  $\text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_2$  و  $\text{N}_2\text{F}_2$  را در نظر بگیرید. چند ایزومر ساختاری از این ترکیب‌ها در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) بیشتر از ۵

۲۹. معادلات ترموشیمیایی زیر را در نظر بگیرید:



با استفاده از این معادلات،  $\Delta H^\circ$  واکنش زیر برحسب  $\text{kJ/mol}$  کدام است؟ گرمای تشکیل یک مول  $CO_2(g)$  برابر  $394 \text{ kJ}$  و گرمای تشکیل یک مول  $H_2O(l)$  برابر  $286 \text{ kJ}$  است.



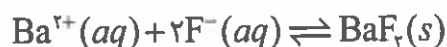
$$\begin{array}{cccc} -455 \text{ (۴)} & -1089 \text{ (۳)} & -1733 \text{ (۲)} & -1367 \text{ (۱)} \end{array}$$

۳۰. به یک محلول ناشناخته، چهار محلول اضافه شده و نتایج زیر به‌دست آمده است. کاتیون در محلول ناشناخته کدام است؟

نتیجه	محلول اضافه‌شده
رسوب نمی‌دهد.	$0.05 \text{ mol/L } S^{2-}$
رسوب می‌دهد.	$0.05 \text{ mol/L } CO_3^{2-}$
رسوب می‌دهد.	$0.05 \text{ mol/L } PO_4^{3-}$
رسوب نمی‌دهد.	$0.05 \text{ mol/L } OH^-$



۳۱. انحلال‌پذیری  $BaF_2(s)$  در آب در دمای  $25^\circ C$  برابر با  $0.18 \text{ mol/L}$  است. ثابت تعادل واکنش زیر کدام است؟



$$\begin{array}{cccc} 4/3 \times 10^{-4} \text{ (۴)} & 3/2 \times 10^{-4} \text{ (۳)} & 2/3 \times 10^{-5} \text{ (۲)} & 3/1 \times 10^{-2} \text{ (۱)} \end{array}$$

۳۲. اعداد جدول زیر، برای سرعت‌های اولیه واکنش زیر به دست آمده‌اند:



$[\text{ClO}_2]_0$	$[\text{OH}^-]_0$	سرعت اولیه ( $\text{mol L}^{-1} \text{s}^{-1}$ )
۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۲۴
۰/۲۰	۰/۱۰	۰/۹۶
۰/۱۰	۰/۰۵	۰/۱۲

در صورتی که سرعت واکنش متناسب با  $[\text{ClO}_2]^a [\text{OH}^-]^b$  باشد، مقادیر  $a$  و  $b$  به ترتیب از راست به چپ کدامند؟

- (۱) ۲ و ۲      (۲) ۱ و ۱      (۳) ۲ و ۱      (۴) ۲ و ۱-

۳۳. مایع درون سلول‌های موجودات زنده، pH حدود ۷/۱۵ دارد. نسبت غلظت یون  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  به  $\text{HPO}_4^{2-}$  در این مایع کدام است؟

$$\frac{[\text{H}^+][\text{HPO}_4^{2-}]}{[\text{H}_2\text{PO}_4^-]} = 6/2 \times 10^{-8}$$

- (۱) ۰/۸۸      (۲) ۱/۱۴      (۳) ۲/۲۸      (۴) ۰/۴۴

۳۴. ترکیبی با جرم مولکولی ۱۷۷، فقط از اتم‌های C، H، Br و O تشکیل شده است. اگر نسبت جرمی کربن به هیدروژن ۸ به ۱ باشد، نسبت تعداد اتم‌های اکسیژن به برم چند است؟ (H: ۱, C: ۱۲, O: ۱۶, Br: ۸۰)

- (۱) ۴      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۱

۳۵. ترتیب افزایش انرژی نخستین یونش عناصر در کدام گزینه درست است؟

- (۱)  $\text{N} < \text{Si} < \text{P} < \text{Ca}$       (۲)  $\text{N} < \text{P} < \text{Si} < \text{Ca}$   
 (۳)  $\text{Ca} < \text{Si} < \text{P} < \text{N}$       (۴)  $\text{Ca} < \text{N} < \text{P} < \text{Si}$

۳۶. می‌دانیم که امکان دارد برای حجم‌های برابر از گازها، در دما و فشار استاندارد، تعداد ذرات برابری وجود داشته باشد. کدام گزینه دلیل مناسبی برای این موضوع است؟

- (۱) ذرات گاز خیلی از هم دور هستند.  
 (۲) ذرات گاز دارای اندازه‌های بزرگ هستند.  
 (۳) اندازه ذرات گازها معمولاً برابر هستند.  
 (۴) چگالی گازها به جرم مولی آنها وابسته نیست.

۳۷. کدام آرایش الکترونی، لایه ظرفیت عناصر دسته  $d$  را مشخص می‌کند؟ (منظور از ۱-۱۰ اعداد از ۱ تا ۱۰ است و بقیه هم مانند آن.)

- (۱)  $(n-1)p^f ns^2$   
 (۲)  $(n-1)s^2 nd^{1-10}$   
 (۳)  $(n-1)d^{1-10} ns^2 (n-1)p^f$   
 (۴)  $(n-1)d^{1-10} ns^{2-2}$

۳۸. در لایه والانس اتم‌ها در مولکول  $N_2O_2$ ، چند جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد؟

- (۱) ۷  
 (۲) ۸  
 (۳) ۶  
 (۴) ۵

۳۹. جرم اتمی دوتریم (ایزوتوپ سنگین هیدروژن)،  $2/0.141$  و جرم اتمی هیدروژن،  $1/0.078$  گرم بر مول است. اگر جرم اتمی متوسط هیدروژن در کره زمین  $1/0.080$  باشد، درصد فراوانی دوتریم کدام است؟

- (۱)  $0/12$   
 (۲)  $0/02$   
 (۳)  $0/002$   
 (۴)  $0/0002$

۴۰. برای واکنش  $SbCl_5(g) \rightleftharpoons SbCl_3(g) + Cl_2(g)$  در دمای معین ثابت تعادل  $K_c = 0/030$  است. اگر در یک ظرف  $2/5$  لیتری،  $0/300$  مول  $SbCl_3$  با  $0/150$  مول  $Cl_2$  مخلوط شود، در لحظه تعادل غلظت  $SbCl_5$  چند مول بر لیتر خواهد بود؟

- (۱)  $0/17$   
 (۲)  $0/11$   
 (۳)  $0/43$   
 (۴)  $0/64$

۴۱. چه تعداد از کمیت‌های زیر هیچ‌گونه وابستگی به دما ندارند؟

ظرفیت گرمایی؛ آنتالپی واکنش؛ ثابت تعادل واکنش؛ حجم مولی؛ غلظت مولار؛ حلالیت در آب؛ انرژی یونش اتم

- (۱) ۱  
 (۲) ۲  
 (۳) ۳  
 (۴) صفر

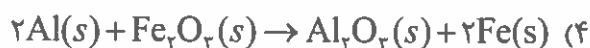
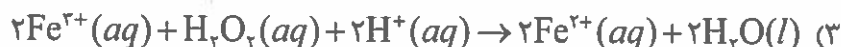
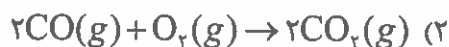
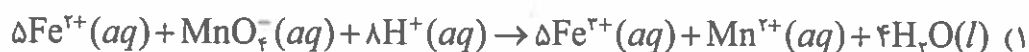
۴۲. در واکنش زیر  $n_A$ ،  $n_B$  و  $n_C$  ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها هستند:



اگر سرعت مصرف A برابر  $0.4 \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$  و سرعت اولیه تولید B و C به ترتیب ۰/۰۸ و ۰/۰۲ مول بر لیتر بر ثانیه باشد، ضرایب  $n_B$  و  $n_A$  به ترتیب از راست به چپ کدامند؟

- (۱) ۱ و ۱ (۲) ۱ و ۲ (۳) ۲ و ۲ (۴) ۲ و ۴

۴۳. کدام یک از واکنش‌های زیر، قابل انجام نیست؟



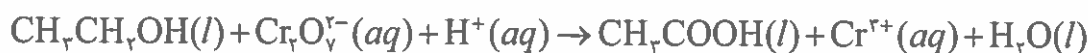
۴۴. ترکیبی با فرمول بسته  $\text{C}_8\text{H}_8\text{O}$  آروماتیک است و در ساختار آن گروه کربونیل وجود دارد. چند ساختار برای آن می‌توان در نظر گرفت؟

- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۴

۴۵. مخلوطی از کربن و گوگرد به جرم ۳/۰ گرم به‌طور کامل می‌سوزد و مخلوطی از  $\text{SO}_2$  و  $\text{CO}_2$  با جرم ۹/۲ گرم به‌دست می‌آید. درصد جرمی گوگرد در مخلوط اولیه چقدر بوده است؟ (S: ۳۲, C: ۱۲)

- (۱) ۸۳ (۲) ۶۴ (۳) ۱۷ (۴) ۳۶

۴۶. مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش زیر، پس از موازنه کدام است؟



- (۱) ۲۸ (۲) ۴۰ (۳) ۳۹ (۴) ۳۶

۴۷. از هجده عنصر اول جدول تناوبی، چند عنصر در دمای  $25^{\circ}\text{C}$  و فشار  $100\text{ kPa}$ ، گاز هستند؟

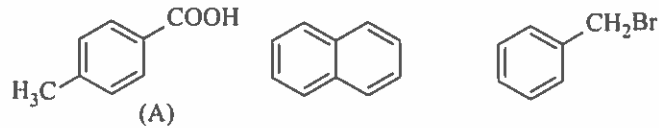
۹ (۴)

۸ (۳)

۷ (۲)

۶ (۱)

۴۸. ترکیبات زیر، در یک حلال آلی حل شده‌اند:



دانش‌آموزی می‌خواهد ترکیب A را براساس انحلال‌پذیری از مخلوط جدا کرده به صورت خالص در یک ظرف مجزا نگهداری کند. برای این منظور وجود کدام یک از مواد شیمیایی زیر در آزمایشگاه ضروری است؟

۴ گزینه‌های ۱ و ۲

۳ الکل مناسب

۲ باز مناسب

۱ اسید مناسب

۴۹. کدام یک از واکنش‌های زیر به فرایند خوردگی الکتروشیمیایی آهن گالوانیزه در محل خراش ایجادشده بر آن مربوط است؟



۵۰. نور خورشید به‌ازای هر متر مربع، انرژی معادل  $10\text{ kW}$  فراهم می‌کند ( $1\text{ W} = 1\text{ J/s}$ ). گیاهان در طی زمان یک ساعت، به‌ازای هر متر مربع دریافت انرژی، حدود  $0.2$  گرم ساکارز مطابق معادله زیر تولید می‌کنند:



چند درصد از انرژی نور خورشید صرف تولید ساکارز می‌شود؟ ( $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ :  $342/3\text{ g/mol}$ )

۱/۰۸۵ (۴)

۱/۰۲۵ (۳)

۰/۰۸۲ (۲)

۰/۰۹۲ (۱)