

دخترچه سوارات به همراه پاسخ تستی مرحله دوم

دوازدهمین دوره المپیاد شیمی سال ۱۳۸۰

مدت آزمون (دقیقه)	تعداد سوالات	
	مساله‌های تشریحی	سوالات چند گزینه‌ای
۱۲۰	۸	۵۰

استفاده از ماشین حساب آزاد است.

توضیحات مهم

تذکرات آزمون:

ضمن آرزوی موفقیت برای شما دانش‌پژوه گرامی، خواهشمند است قبل از پاسخ به سؤالات آزمون به موارد زیر توجه کنید:

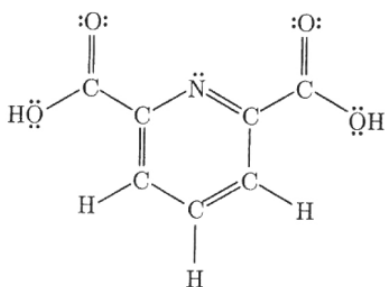
- این آزمون شامل ۵۰ سوال چندگزینه‌ای و ۸ مسأله‌ی تشریحی و وقت آن ۱۲۰ دقیقه است.
- پاسخ درست به هر سؤال ۳ نمره‌ی مثبت و پاسخ غلط یک نمره‌ی منفی دارد.
- در هر سؤال از میان گزینه‌های داده‌شده دقیقاً یک گزینه پاسخ صحیح است.
- استفاده از ماشین‌حساب در این آزمون مجاز است.
- استفاده از جدول تناوبی عناصر در این آزمون مجاز نیست.
- همراه داشتن تلفن همراه (حتی خاموش) در طول زمان آزمون مجاز نیست.
- فقط داوطلبانی می‌توانند دفترچه‌ی سؤالات را با خود ببرند که تا پایان آزمون در جلسه حضور داشته باشند.
- پاسخنامه‌ی تستی این آزمون توسط **کمیته‌ی علمی ماخ** تهیه شده است.

سؤالات تستی

۱- ماگ کدام ترکیب درصد نیتروژن بیشتری دارد؟

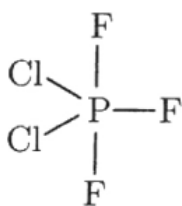
- (الف) $CO(NH_2)_2 = 60$ (ب) $(NH_4)_2SO_4 = 132$ (ج) $NH_4NO_3 = 80$ (د) $(NH_4)_2HPO_4 = 132$

۲- ماگ در مولکول زیر با توجه به جفت الکترون‌های لایه والانس (ظرفیت)، چند اتم با آرایش مسطح مثلثی وجود دارد؟

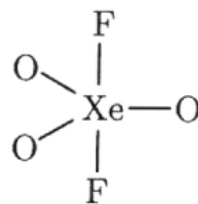


- (الف) ۶
(ب) ۸
(ج) ۸
(د) ۱۰

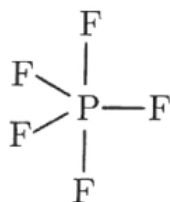
۳- ماگ کدام مولکول دارای گشتاور دو قطبی است؟



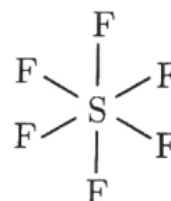
(ب)



(الف)



(د)



(ج)

۴- ماگ عبارت کدام گزینه نادرست است؟

- (الف) در ترکیب $CaCO_3$ هر دو نوع پیوند یونی و کووالانسی وجود دارد.
(ب) SiF_4 مولکولی چهار وجهی و قطبی است.
(ج) گاز CO یکی از آلاینده‌های هوا به شمار می‌رود.
(د) برای فسفر ترکیب‌های PF_5 و P_4O_{10} شناخته شده است.

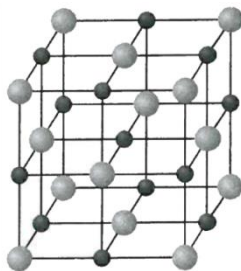
۵- ماگ کدام عنصر رسانای جریان برق نیست؟

- (الف) جیوه (ب) گرافیت (ج) برم (د) آلومینیوم

۶- ماگ عبارت کدام گزینه یک تغییر فیزیکی را نشان می‌دهد؟

- (الف) بک حبه قند بر اثر گرم کردن به رنگ قهوه‌ای در می‌آید.
(ب) نفت در یک ظرف سرباز به تدریج تبخیر می‌شود.
(ج) یک قطعه آهن در تماس با رطوبت و هوا رنگ می‌زند.
(د) آب آهک بر اثر تماس با دی‌اکسیدکربن شیری رنگ می‌شود.

۷- شکل زیر نمایش بخشی از شبکه سه بعدی کلرید سدیم است. این شکل نماینده چند واحد فرمولی $NaCl$ است؟



۴ (د)

۸ (ج)

۶ (ب)

۷ (الف)

۸- کدام نمونه نماینده یک جامد مولکولی است؟

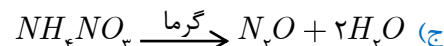
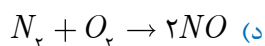
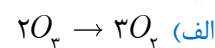
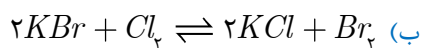
(د) الماس

(ج) CO_2 (یخ خشک)

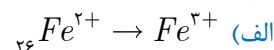
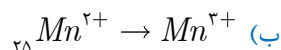
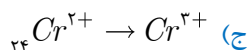
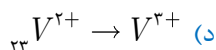
(ب) SiO_2

(الف) MgO

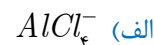
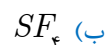
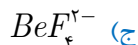
۹- کدام واکنش از نوع اکسایش - کاهش نیست؟



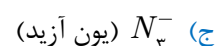
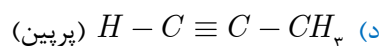
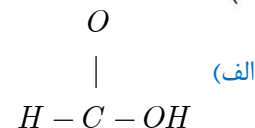
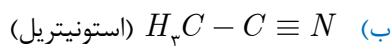
۱۰- در کدام تغییر تعداد الکترون های جفت نشده افزایش می یابد؟



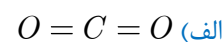
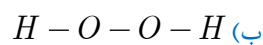
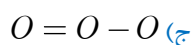
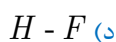
۱۱- شکل هندسی کدام نمونه متفاوت است؟



۱۲- با در نظر گرفتن ارایش الکترون - نقطه ای، کدام مولکول یا یون تعداد پیوندهای سیگما و پی بیشتری دارد؟



۱۳- تعداد جفت الکترون های تنها در کدام مولکول از همه بیشتر است؟



۱۴- در واکنش کدام ماده با محلول آبی هیدروکسید سدیم گاز هیدروژن آزاد می شود؟

(د) آلومینیوم

(ج) مس

(ب) کربن

(الف) نقره

۱۵- کدامیک از یون‌های زیر در انحلال آب نقش آمفوتر دارد؟

- $H_2PO_4^-$ (d) $H_2PO_4^-$ (c) HSO_4^- (b) HSO_4^- (a)
 الف) b و d ب) a و c ج) a و d د) b و c

۱۶- کدامیک از نمک‌های زیر با مولاریته برابر، pH آب را تغییر نمی‌دهند و با یون‌های Pb^{2+} و Ag^+ تولید ترکیب کم محلول (رسوب) می‌کنند.

- NH_4Cl (d) NH_4I (c) $NaCl$ (b) KI (a)
 $K_{bNH_4} = 1/10 \times 10^{-4/8}$
 الف) c و d ب) a و b ج) a و c د) b و d

۱۷- pH محلولی از اسیداستیک مساوی $2/90$ و درجه تفکیک آن مساوی $10^{-1/90}$ است. 200 mL از محلول اسیداستیک با چند mL سود 0.2 M خنثی می‌شود؟

- الف) ۲۰۰ ب) ۵۰ ج) ۱۰۰ د) ۱۵۰

۱۸- در واکنش تعادلی $Zn(CN)_4^{2-} \rightleftharpoons Zn^{2+} + 4CN^-$ واحد ثابت تعادل کدام است؟

- الف) $\text{mol}^4 \text{L}^{-4}$ ب) mol L ج) $\text{mol}^2 \text{L}^{-2}$ د) $\text{mol}^2 \text{L}^{-2}$

۱۹- pH محلولی حاوی سود و پتاس مساوی $13/845$ است. این محلول نسبت به سود 0.1 M است. نسبت مولی $\frac{K^+}{Na^+}$ در این محلول برابر است با:

- الف) $\frac{1}{5}$ ب) ۵ ج) $\frac{1}{6}$ د) ۶

۲۰- 244 میلی گرم $BaCl_2 \cdot xH_2O$ را در آب حل نموده‌ایم. محلول حاصل با 20 mL اسیدسولفوریک 1 N واکنش می‌دهد. ارزش عددی x برابر است با:

- الف) ۲ ب) ۴ ج) ۶ د) ۳

۲۱- pH محلول یک نرمال اسیدهای HA (ثابت یونش K_1) و HA_2 (ثابت یونش K_2) به ترتیب مساوی $2/4$ و $4/7$ است. نسبت $\frac{K_1}{K_2}$ برابر است با:

- الف) $10^{6/40}$ ب) $10^{4/60}$ ج) $10^{5/40}$ د) $10^{4/40}$

۲۲- به یک محلول نیترات نقره $0.1M$ قطره قطره محلول سود غلیظ اضافه می‌کنید (از تغییرات حجم صرف نظر کنید). در چه pH
 ماچ $AgOH$ شروع به رسوب کردن می‌کند؟ $(\frac{1}{2} Ag_2O, \frac{1}{2} H_2O)$ شروع به رسوب کردن می‌کند؟
 $K_{sp_{AgOH}} = 10^{-8/3}$

(د) $7/30$

(ج) $7/70$

(ب) $6/30$

(الف) $6/70$

۲۳- در واکنش $NO_3^- + H_2O + I_2 \rightarrow NO_3^- + I^- + H^+$ پس از موازنه نسبت ضرایب $\frac{I^-}{NO_3^-}$ برابر است با:

(د) $\frac{1}{3}$

(ج) ۱

(ب) $\frac{1}{2}$

(الف) ۲

۲۴- در کدام مورد یک محلول بافر (تامپون) خواهیم داشت؟

(ب) $50mL NH_3 / 3M + 25mL HCl / 60M$

(الف) $50mL NaH_2PO_4 / 3M + 25mL HCl / 60M$

(د) $50mL NH_3 / 3M + 25mL HCl / 20M$

(ج) $50mL NH_3 / 3M + 25mL HCl / 80M$

۲۵- عبارت کدامیک از گزینه‌های زیر در مورد برقکافت (الکترولیز) محلول حاوی مواد $HNO_3 + AgNO_3 + Cu(NO_3)_2$ (در شرایط استاندارد) درست است؟

ولت $E^\circ \frac{O_2}{H_2O} = 1/23$ ، ولت $E^\circ \frac{Cu^{2+}}{Cu} = 0/34$ ، ولت $E^\circ \frac{Ag^+}{Ag} = 0/80$

(الف) در کاتد کاهش H^+ ، در آند اکسایش H_2O و غلظت H^+ در محلول ثابت است.

(ب) در کاتد کاهش Cu^{2+} ، در آند اکسایش H_2O و غلظت H^+ در محلول افزایش می‌یابد.

(ج) در کاتد کاهش Ag^+ ، در آند اکسایش H_2O و غلظت H^+ در محلول افزایش می‌یابد.

(د) در کاتد کاهش Cu^{2+} ، در آند اکسایش H_2O و غلظت H^+ در محلول نقصان است.

۲۶- به یک محلول آنیون‌های PO_4^{3-} ، S^{2-} ، Br^- و I^- هر یک با غلظت $0.1M$ ، نیترات نقره اضافه می‌کنیم (از تغییرات حجم صرف نظر کنید). اولین ذره ترکیب کم محلول تشکیل شده مربوط به کدام آنیون است؟

$K_{sp_{Ag_2S}} = 1 \times 10^{-49}$ ،

$K_{sp_{Ag_3PO_4}} = 1 \times 10^{-15/8}$

$K_{sp_{AgI}} = 1 \times 10^{-16}$ ،

$K_{sp_{AgBr}} = 1 \times 10^{-12/7}$

(د) I^-

(ج) Br^-

(ب) S^{2-}

(الف) PO_4^{3-}

۲۷- $4/80$ گرم ید را در $240mL$ الکل و m گرم آب حل می‌کنیم. درصد جرمی ید در محلول برابر $1/20\%$ و چگالی الکل برابر $0.8g/cm^3$ است. m برابر است با:

(د) $240/4$

(ج) $210/120$

(ب) $208/0$

(الف) $203/20$

۲۸- برای انحلال کامل ۰/۰۴ مول از فلز M که ۲/۶۰ گرم وزن دارد ۲۰۰mL اسید هیدروکلریک ۰/۴۰ نرمال لازم است. اکی والان گرم کلرید فلز M بر حسب گرم کدام است؟

$$Cl = ۳۵ / ۵$$

(د) ۶۸/۰

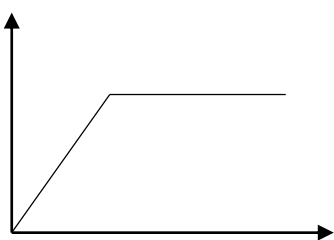
(ج) ۴۷/۵۰

(ب) ۶۷/۵۰

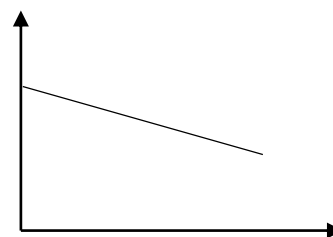
(الف) ۵۵/۵۰

۲۹- واکنش $A \rightarrow B$ در یک ظرف در دمای ثابت T در حال پیشرفت است. روند تغییرات سرعت واکنش، R، با گذشت زمان به کدام صورت است؟

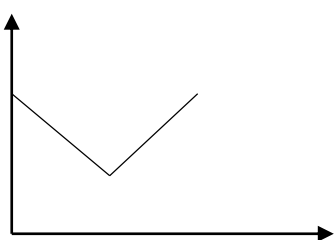
(محور افقی، زمان و محور عمودی، سرعت را نشان می‌دهد.)



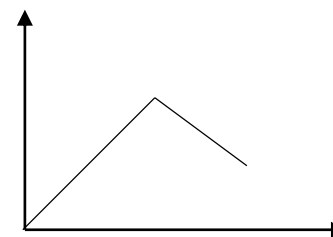
(ب)



(الف)



(د)



(ج)

۳۰- انرژی فعال‌سازی مستقیم در یک واکنش گرماده که برای آن داریم $\Delta H^\circ = a$ با انرژی فعال‌سازی معکوس در واکنش گرماگیر که برای آن داریم $\Delta H^\circ = b$ با هم مساوی فرض می‌شود. با توجه به آن ارتباط میان انرژی فعال‌سازی معکوس در واکنش گرماده که با c نشان داده می‌شود و انرژی فعال‌سازی معکوس در واکنش گرماگیر که با d نشان داده می‌شود به کدام صورت است؟

(د) $c - a + b$

(ج) $c = d + b - a$

(ب) $c = d + b + a$

(الف) $c = d - b - a$

۳۱- سرعت واکنش R، در برخی واکنش‌های کاتالیز شده از نوع «محصولات $A \rightarrow$ » در شرایط ویژه ثابت مستقل از غلظت و زمان است. کدام گزینه زمان نیمه‌عمر این واکنش را نشان می‌دهد؟ می‌دانیم $[A]_0$ غلظت اولیه A در آغاز واکنش را می‌رساند و زمان نیمه‌عمر مدت زمان لازم برای انجام نیمی از واکنش را می‌رساند.

(د) $\frac{[A]_0}{۲}$

(ج) $\frac{۲[A]_0}{R}$

(ب) $\frac{[A]_0}{۲R}$

(الف) $\frac{[A]_0}{R}$

۳۲- تعادل $A \rightleftharpoons B$ از قرار دادن ۱ مول A در یک ظرف در بسته در دمای T حاصل شده است و میزان پیشرفت واکنش در این دما ۵۰٪ است. هرگاه ثابت تعادل همین واکنش و در همین ظرف در دمای دیگری، T' ، برابر ثابت تعادل آن در دمای T باشد، آنگاه پیشرفت

واکنش در دمای T' چند برابر پیشرفت آن، در دمای اولیه T، خواهد بود؟

(د) ۱/۴

(ج) ۱/۳

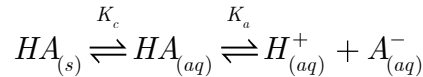
(ب) ۱/۵

(الف) ۱/۲

۳۳- ماہ ثابت حاصل ضرب حلالیت، K_{sp} ، یک ترکیب یونی کم محلول به فرمول B_pA_p (B به عنوان کاتیون و A به عنوان آنیون است) در دمای $25^\circ C$ برابر با $10^{-3} \times 0.8$ است. هرگاه ۱۰۰mL محلول سیرشده این ترکیب در آب طبق دمای داده شده تبخیر شود چند مول ترکیب B_pA_p در ظرف برجای می ماند؟

- (الف) ۰/۱۰ (ب) ۰/۲۶۰ (ج) ۰/۳۶۰ (د) ۰/۰۱۰

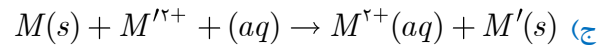
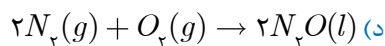
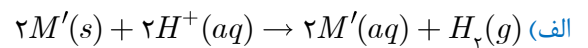
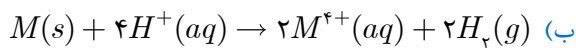
۳۴- ماہ اسید جامد $HA(s)$ در آب کم محلول است. قابلیت حل شدن آن در آب $25^\circ C$ برابر با $10^{-6} \times 100$ می باشد و ثابت یونش، K_a ، آن در محلول در دمای مذکور برابر با $10^{-6} \times 100$ است. دو تعادل به شرح زیر در محلول سیرشده آن اسید برقرار است:



pH محلول سیرشده این اسید در آب در $25^\circ C$ و ثابت تعادل، K_c ، به ترتیب از راست به چپ با تقریب مناسب کدام است؟

- (الف) ۰/۰۰۰۱۰، ۴/۰ (ب) ۰/۰۱۰، ۳/۰ (ج) ۰/۰۱۰، ۴/۰ (د) ۰/۱۰، ۳/۰

۳۵- ماہ ولتاژ هر پیل تا حدودی با دما تغییر می کند. وقتی واکنش پیل با افزایش بی نظمی همراه باشد، تغییر ولتاژ پیل و دما هم جهت است. در کدام پیل افزایش ولتاژ با افزایش دما محسوس تر است؟



۳۶- ماہ نیروی محرکه انجام یک واکنش با افزایش غلظت مواد اولیه و کاهش غلظت محصولات افزایش می یابد. از طرفی ولتاژ یک پیل، E، به عنوان معیاری از تمایل انجام واکنش آن پیل است. اکنون کدام تغییر در دمای ثابت، بیشترین افزایش را در ولتاژ پیل دانیل (پیل روی - مس) در حد امکان فراهم می کند.

(الف) افزایش غلظت یون های Cu^{2+} در کاتد و کاهش غلظت یون های Zn^{2+} در آند

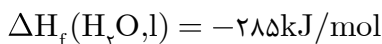
(ب) افزایش جرم تیغه روی و غلظت یون های Cu^{2+}

(ج) افزایش جرم تیغه مس و تیغه روی

(د) افزایش غلظت یون های روی در آند و افزایش جرم تیغه مس

۳۷- ماہ پیل های سوختی دستگاه هایی هستند که در آنها انرژی برخی واکنش های شیمیایی مناسب به انرژی الکتریکی تبدیل می شود. پیل سوختی «هیدروژن - اکسیژن» یک گیل سوختی کاملاً آشنا است. در این پیل انرژی حاصل از انجام واکنش $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l)$ به شیوه خاصی به انرژی الکتریکی تبدیل می گردد. حال اگر بازدهی این پیل نسبت به تبدیل ΔH واکنش به انرژی الکتریکی ۷۰٪ باشد در آن صورت چند کیلووات ساعت انرژی الکتریکی از واکنش ۱ کیلوگرم هیدروژن با اکسیژن لازم در این پیل با توجه به معلومات داده شده به دست می آید؟

(یک کیلووات ۱۰۰۰ ژول بر ثانیه است. اگر یک مولد انرژی الکتریکی با توان ۱ کیلووات برای مدت ۱ ساعت انرژی تولید کند به انرژی حاصل، ۱ کیلووات ساعت انرژی گفته می شود)



- (الف) ۵۵/۴۰ (ب) ۱۳/۸۵ (ج) ۲۷/۷۰ (د) ۳۹/۵۸

۳۸- مخلوطی از گاز متان، CH_4 ، و گاز اتان، C_2H_6 ، دارای ۸۰٪ مولی متان است. این مخلوط با سرعت ۱۰۰٪ مول بر دقیقه در یک شعله می‌سوزد و ۷۰٪ گرمای حاصل از این احتراق صرف گرم کردن یک کتری پر از آب با دمای اولیه $25^\circ C$ می‌شود. آب داخل این کتری پس از چند دقیقه به جوش می‌آید؟ در صورتی که بدانیم ظرفیت گرمایی کلی کتری و آب داخل آن روی هم ۱۰۰۰ ژول بر درجه‌سانتی‌گراد است و آبی در دمای این آزمایش در دمای $95^\circ C$ به جوش می‌آید. در ضمن گرمای مولی احتراق متان و اتان در شرایط آزمایش به ترتیب -89 kJ/mol و -156 kJ/mol است. (ظرفیت گرمایی کلی مقدار گرمای لازم برای آن که کتری و آب داخل آن ۱ درجه سانتی‌گراد گرم شود را می‌رساند).

الف) ۹/۷۷ (ب) ۶/۸۴ (ج) ۲/۸۶ (د) ۱۰/۵۵

۳۹- وقتی ۱ مول ترکیب A در مقدار زیادی آب حل شود، 5000 kJ گرما آزاد می‌شود. همچنین وقتی ۱ مول از همان ترکیب فوق را در حجم زیادی از محلول ۱۰٪ مولال A، در آب حل کنیم 2000 kJ گرما آزاد خواهد کرد. حال اگر ۲۰٪ گرم از محلول ۱۰٪ مولال A درون آب را با مقدار زیادی آب مخلوط کرده و حل کنیم، چه مقدار گرما بر حسب کیلوژول آزاد خواهد کرد؟ جرم ۱ مول A را برابر ۱۰۰٪ گرم فرض کنید.

الف) ۲/۰۰ (ب) ۵/۰۰ (ج) ۶/۰۰ (د) ۳/۰۰

۴۰- حجم مخصوص محلول یک ترکیب معین در آب در دمای $25^\circ C$ برابر با $9 \text{ cm}^3 / \text{g}$ است. وقتی ۱۰ میلی‌لیتر از این محلول را به دقت تبخیر می‌کنیم، ۳/۰۰ گرم از ترکیب حل شده به صورت جرم مولی جامد و خشک بر جای می‌ماند. نسبت مولاریته $\frac{M}{m}$ برای این محلول کدام است؟ (جرم مولی ترکیب حل شده را برابر با ۵۰g در نظر بگیرید).

الف) ۰/۶۲ (ب) ۰/۸۱ (ج) ۰/۷۳ (د) ۰/۵۰

۴۱- چهار لوله آزمایش به شماره‌های ۱، ۲، ۳ و ۴ که در اولی ۱۰ میلی‌لیتر محلول نرمال اسید هیدرولیک است، در دومی ۱۰ میلی‌لیتر محلول نرمال اسید سولفوریک و در سومی ۱۰ میلی‌لیتر محلول نرمال اسید استیک و در چهارمی ۱۰ میلی‌لیتر محلول نرمال اسید فسفریک موجود است، در نظر بگیرید. حال هر یک از این چهار لوله آزمایش ۱۰ میلی‌لیتر محلول نرمال سود اضافه کنید. با توجه به آن مقایسه pH نهایی محلول‌های درون چهار لوله به کدام صورت است؟

الف) $pH(4) < pH(3) < pH(2) < pH(1)$ (ب) $pH(4) = pH(3) = pH(2) = pH(1)$
ج) $pH(4) > pH(3) > pH(2) > pH(1)$ (د) $pH(4) = pH(3) < pH(2) = pH(1)$

۴۲- محلولی دارای ۱۰٪ مول از هر یک از اسیدهای HCl ، H_2SO_4 و H_3PO_4 است. این محلول با چند میلی‌لیتر محلول نرمال سود خنثی می‌شود؟

الف) ۶۰/۰ (ب) ۳۰/۰ (ج) ۴۰/۰ (د) ۵۰/۰

۴۳- برای هیدروکربنی راست - زنجیر با فرمولی C_4H_{14} چند ایزومر ساختاری می‌توان در نظر گرفت که بر اثر هیدروژن‌دار کردن در مجاورت کاتالیزگر به ۲،۳-دی‌متیل‌پنتان تبدیل شود؟

الف) سه (ب) چهار (ج) شش (د) پنج

۴۴- ماه کدامیک از ایزومرهای هگزان بر اثر کلردار شدن در مجاورت پرتوهای فرابنفش چهار مشتق مونوکلرو تولید می‌کند؟

- الف) ۲، ۲- دی‌متیل‌بوتان (ب) ۳- متیل‌پنتان (ج) ۲- متیل‌پنتان (د) ۳، ۴- دی‌متیل‌هگزان

۴۵- ماه استرهای ساده با اسیدهای کربوکسیلیک ایزومرنند. چند اسید کربوکسیلیک ایزومر ساختاری با پروپانوات اتیل وجود دارد؟

- الف) دو (ب) سه (ج) چهار (د) پنج

۴۶- ماه وقتی یک مول اتانول را به سه مول اسیداستیک در مجاورت اسید سولفوریک، به استر تبدیل می‌کنیم، بعد از برقراری حالت تعادل چند درصد استر تشکیل می‌شود؟ (در $K = 1,25^{\circ}C$)

- الف) ۳۳٪ (ب) ۸۰٪ (ج) ۶۶٪ (د) ۷۵٪

۴۷- ماه با توجه به گزینه‌ها، چند ایزومر ساختاری از ایزومرهای C_8H_{16} در واکنش افزایشی با مرئیدهدروژن، تنها یک نوع مشتق مونوبرمو تولید می‌کنند؟

- الف) سه (ب) چهار (ج) دو (د) یک

۴۸- ماه چند الکل ایزومر ساختاری با اتیل ایزوپروپیل اتر وجود دارد که بر اثر اکسایش با $K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4$ به یک کتون تبدیل می‌شود؟

- الف) چهار (ب) سه (ج) دو (د) یک

۴۹- ماه هیدروکربن A، در مجاورت کاتالیزگر، یک مول هیدروژن جذب می‌کند و به هیدروکربن B تبدیل می‌شود. نسبت وزنی اکسیژن مصرف‌شده به آب تولیدشده در سوختن کامل B، $37/2$ است. چند ایزومر ساختاری با ویژگی‌های A وجود دارد؟

- الف) سه (ب) چهار (ج) دو (د) پنج

۵۰- ماه کدامیک از هیدروکربن‌های زیر ایزومر هگزان نیست؟

- الف) ۲، ۲- دی‌متیل‌بوتان (ب) ۲- متیل‌پنتان (ج) ۲، ۴- دی‌متیل‌هگزان (د) ۳- متیل‌پنتان

ب) سرعت برخوردهای موثر به عنوان سرعت واکنش در معیار مولکولی تلقی می‌شود که به آسانی می‌توان آن را به سرعت واکنش در معیار مولی برگرداند. با دانستن ثابت آووگادرو ($6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$)، سرعت واکنش در شرایط داده شده را برحسب $\text{mol.L}^{-1}\text{S}^{-1}$ حساب کنید.

$$= (\dots) \div (\dots) = \text{سرعت واکنش}$$

ج) با نگرش دقیق‌تری، از برخورد موثر A با B نخست کمپلکس فعالی به صورت $A \dots B$ تشکیل می‌شود که فوراً محصولات واکنش از آن به دست می‌آید. با این مقدمه چند مولکول کمپلکس فعال در شرایط (الف) در هر ثانیه و در هر لیتر تشکیل می‌شود؟

د) سرعت واکنش با غلظت کمپلکس فعال، $[AB] \dots$ ، در محیط واکنش متناسب است و می‌توان نوشت: $k = [A \dots B]$ «سرعت واکنش» که k یک ثابت تناسب است. با این فرض که $k = 1/100 \times 10^6 \text{ s}^{-1}$ باشد، آنگاه مقدار $[A \dots B]$ برحسب مول برلیتر با در نظر گرفتن پاسخ (ب) بیان شود. (با راه‌حل تشریحی)

۵- الف) درصد وزنی نیتروژن در اکسیدی از نیتروژن مساوی $36/8421\%$ است. از طرف دیگر $3/040$ گرم از اکسید فوق در دما و فشار استاندارد (صفر درجه سانتی‌گراد و فشار یک اتمسفر) $896/0$ سانتی مترمکعب حجم دارد. جرم مولی اکسید را حساب کنید و فرمول اکسید را بنویسید. ($O = 16, N = 14$)

ب) انحلال این اکسید در آب یک اسید تولید می‌گردد. معادله موازنه شده‌ی حل شدن اکسید در آب و نام شیمیایی اسید تولید شده را بنویسید.
 ج) با در دست داشتن اطلاعات زیر تعادل هیدرولیز (آبکافت) آنیون اسید فوق را بنویسید و ثابت تعادل هیدرولیز (آبکافت) را حساب کنید.

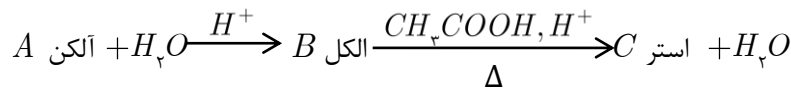
$$k_a (\text{اسید}) = 10^{-3/30}, \quad K_{H_2O} = 10^{14}$$

۶- الف) m میلی‌گرم از فلز مس را در اسیدسولفوریک گرم و غلیظ حل می‌کنم. گاز دی‌اکسیدگوگرد حاصل از این واکنش می‌تواند $10/0 \text{ mL}$ پرمنگنات پتاسیم $\frac{M}{50}$ را بی‌رنگ کند. معادله موازنه شده دو واکنش مذکور را بنویسید و مقدار m را برحسب میلی‌گرم حساب کنید.

$$(Cu = 64 \text{ مول/گرم})$$

ب) حجم محلول حاصل از بی‌رنگ شدن پرمنگنات پتاسیم را به $10/0 \text{ mL}$ می‌رسانیم. نرمالیتته اسیدسولفوریک را در این محلول حساب کنید.
 ج) به سولفات مس (II) حاصل از بند (الف) مقدار کافی آب مقطر اضافه ($\text{pH} < 7$) و محلول را الکترولیز (برقکافت) می‌کنیم. و آن را فقط تا پایان کاهش Cu^{2+} ادامه می‌دهیم. معادله واکنش‌های کاتدی و آندی را بنویسید. میلی‌مول گاز آزاد شده را حساب کنید.

۷- واکنش‌های پیاپی زیر را در نظر بگیرید.



$(H = 1, C = 12, O = 16)$ 58 mg از استر C با 5 mL محلول 1 N NaOH به طور کامل صابونی می‌شود.

الف) جرم مولکولی استر C را به دست آورید.

از بین ساختارهای ممکن:

ب) یک ساختار برای استر C بنویسید.

ج) یک ساختار برای آلکن B بنویسید.

د) یک ساختار برای آلکن A بنویسید.

۸- الف) یک الکل چند عاملی دارای $C 53/3\%$ و $H 11/1\%$ است. فرمول تجربی و جرم مولکولی آن را به دست آورید.

$$(H = 1, C = 12, O = 16)$$

کلید سوالات

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