



دخترچه سوارات به همراه پاسخ تستی مرحله دوم نهمین دوره‌ی المپیاد شیمی سال ۱۳۹۳

مدت آزمون (دقیقه)	تعداد سوالات	
	مسأله‌های تشریحی	سوالات چند گزینه‌ای
۱۲۰	۶	۵۰

استفاده از ماشین حساب آزاد است.

توضیحات مهم

تذکرات آزمون:

- ضمن آرزوی موفقیت برای شما دانش‌پژوه گرامی، خواهشمند است قبل از پاسخ به سوالات آزمون به موارد زیر توجه کنید:
- این آزمون شامل **۵۰ سوال چندگزینه‌ای و ۶ 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 ماشین حساب 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 سوالات 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- آرایش الکترونی چهارعنصر در زیر داده شده است. کدام دو عنصر با نسبت ۱:۱ باهم ترکیب می شوند؟



(د) C, B

(ج) D, C

(ب) B, A

(الف) D, A

۲- کدام یک از اتم های زیر اندازه ی بزرگ تری دارد؟

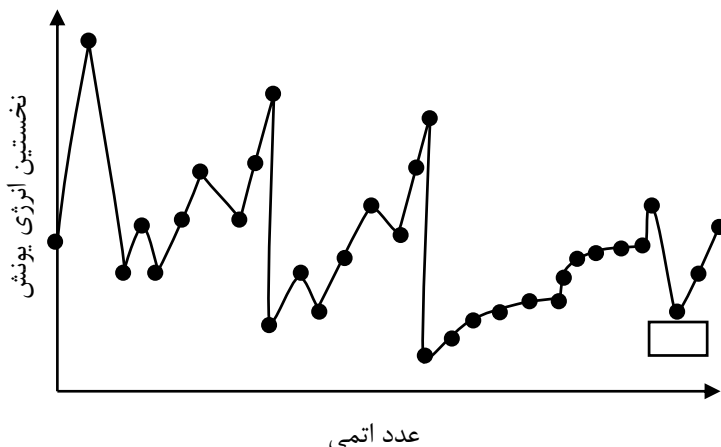
(د) ${}_{34}Se$

(ج) ${}_{36}Kr$

(ب) ${}_{35}Br$

(الف) ${}_{38}Sr$

۳- شکل زیر نمایش بخشی از تغییرات انرژی یونش نخستین عناصرها (بر حسب kJ/mol) در مقابل عدد اتمی است. محلی که در شکل با مشخص شده است مربوط به کدام عنصر است؟



(الف) روبیدیم

(ب) روی

(ج) گالیم

(د) کریپتون

۴- در کدام ترکیب یون فلز واسطه چهار الکترون جفت نشده دارد؟

(د) ${}_{25}MnF_2$

(ج) ${}_{27}CoCl_2$

(ب) ${}_{26}FeF_3$

(الف) ${}_{28}NiCl_2$

۵- در کدام گونه تعداد الکترون های والانس (ظرفیت) با ${}_{26}Fe^{3+}$ یکسان است؟

(د) ${}_{27}Co^{2+}$

(ج) ${}_{25}Mn^{2+}$

(ب) ${}_{24}Cr^{2+}$

(الف) ${}_{25}Mn^{1+}$

۶- انرژی های یونش متوالی چهارعنصر از تناوب سوم در زیر داده شده است. کدام عنصرهای ترکیبی با فرمول MCl_2 تشکیل می دهد؟ (M) نماینده ی یکی از عنصرهای A, B, C یا D است)

A = ۱۰۱۲ ۱۹۰۳ ۲۹۱۰ ۴۹۵۶ ۶۲۷۸ ۲۲۲۳۰ $kJ \ molH^{-1}$

B = ۹۹۶ ۲۲۵۱ ۳۳۶۱ ۴۵۶۴ ۷۰۱۳ ۸۴۹۵ $kJ \ molH^{-1}$

C = ۵۷۷ ۱۸۱۶ ۲۷۴۴ ۱۱۵۷۶ ۱۴۸۲۹ ۱۸۳۷۵ $kJ \ molH^{-1}$

D = ۷۳۷ ۱۴۵۰ ۷۷۳۳ ۱۰۵۴۰ ۱۳۶۲۸ ۱۷۹۹۳ $kJ \ molH^{-1}$

(د) A, B

(ج) D, C

(ب) C, A

(الف) D, A

۷- با توجه به داده‌های زیر گرمای واکنش $PCl_5(l) + Cl_2(g) \Rightarrow PCl_3(s)$ کدام است؟

- الف) -۴۹۶ (ب) +۱۲۴ (ج) -۱۲۴ (د) +۴۹۶

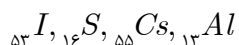
۸- از یون‌های زیر کدام یک با آرگون هم‌الکترون است؟

- الف) ۳، ۲ (ب) ۴، ۱ (ج) ۴، ۳ (د) ۴، ۲
- $Na^+ - 1$ $Ca^{2+} - 2$ $S^{2-} - 3$ $N^{3-} - 4$

۹- کدام آرایش الکترون - نقطه‌ای زیر نادرست است؟

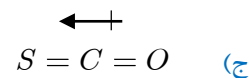
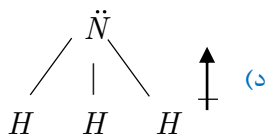
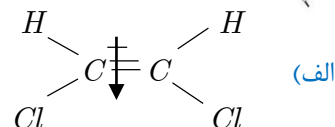
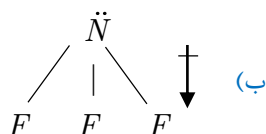
- الف) $[: N \equiv N - \ddot{N} :]^-$ (ب) $Xe(-\ddot{F} :)_6$
- ج) $[P(-\ddot{F} :)_6]^-$ (د) $[\ddot{N} = C = \ddot{O}]^-$

۱۰- کدام ترتیب برحسب کاهش اندازه‌ی یون‌ها درست است؟ ترتیب یون‌ها را از چپ به راست در نظر بگیرید.



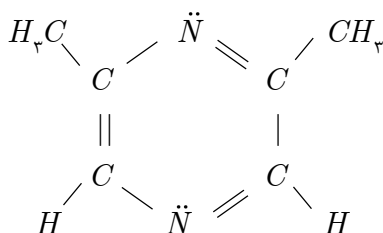
- الف) $I^-, S^{2-}, Cs^+, Al^{3+}$ (ب) $S^{2-}, I^-, Cs^+, Al^{3+}$
- ج) $S^{2-}, Cs^+, I^-, Al^{3+}$ (د) $I^-, Cs^+, S^{2-}, Al^{3+}$

۱۱- در کدام مورد جهت دوقطبی مولکول درست نشان داده نشده است؟



۱۲- بوی خاص شکلات مربوط به مولکول زیر است. در این مولکول چند اتم با اتم‌های مجاور آن آرایش مسطح مثلثی به وجود می‌آورد؟

- الف) ۸ (ب) ۶ (ج) ۴ (د) ۲



۱۳- در مولکول مونواکسید چند زوج الکترون تنها روی اتم کربن موجود است؟

- الف) صفر (ب) یک (ج) دو (د) چهار

۱۴- تعداد الکترون‌های لایه‌ی والانس (ظرفیت) در یون ClO_3^- کدام است؟

- الف) ۲۰ (ب) ۱۶ (ج) ۸ (د) ۱۹

۱۵- عدد اکسایش کربن در مولکول مونواکسید کربن کدام است؟

- الف) +۴ (ب) -۲ (ج) -۴ (د) +۲

۱۶- کدام مولکول قطبی است؟

- الف) CO_2 (ب) SO_2 (ج) N_2O (د) BeF_2

۱۷- در کدام مورد گاز هیدروژن آزاد نمی‌شود؟

- الف) $Mg + H_2O(g)$ (ب) $Cu + HCl(aq)$
ج) $Fe + H_2SO_4(aq)$ (د) $Na + H_2O(l)$

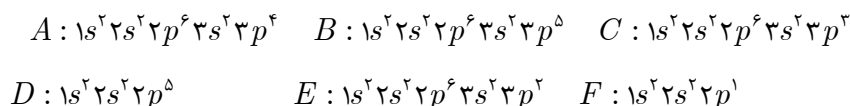
۱۸- در کدام نمونه‌ها نسبت تعداد زوج الکترون‌های ناپیوندی لایه‌ی والانس اتم‌ها به تعداد زوج الکترون‌های پیوندی برابر ۳ است؟

- ۱- PF_5 ۲- یون آزید (N_3^-) ۳- یون سولفیت (SO_3^{2-})
الف) ۷۱ (ب) ۴۰ (ج) ۲۹ (د) ۵۶

۱۹- مخلوطی از $NaHCO_3$ و Na_2CO_3 به وزن ۱/۰ گرم را در آب حل می‌کنیم. از واکنش این مخلوط با مقدار کافی هیدروکسید باریم، ۲/۰ گرم کربنات باریم رسوب می‌کند. درصد جرمی کربنات سدیم در این مخلوط کدام است؟

- الف) ۱ و ۳ (ب) ۳ (ج) ۱ (د) ۲ و ۳

۲۰- با توجه به آرایش الکترونی زیر:



عبارت کدام گزینه درست است؟

- الف) مولکول AD_4 چهاروجهی و غیر قطبی است.
ب) مولکول FB_4 مسطح و قطبی است.
ج) در ترکیب CB_5 تعداد زوج الکترون‌های ناپیوندی لایه ظرفیت اتم‌ها با تعداد زوج الکترون‌های پیوندی برابر است.
د) نمونه‌های ED_4^- و FD_4^- هر دو به صورت چهاروجهی و هم‌الکترون‌اند.

۲۱- ۱/۱ مول تری کلرید فسفر را در مقدار کافی آب حل می‌کنیم. محلول حاصل با چند مول سود خنثی می‌شود؟

- الف) ۰/۶ (ب) ۰/۵ (ج) ۰/۲ (د) ۰/۳

۲۲- در مولکول کدام نمونه تعداد پیوندهای بیشتری وجود دارد؟ (ساختار تمام نمونه‌ها را بر اساس قاعده‌ی هشتایی در نظر بگیرید.)

- الف) HNCO (ب) HCN (ج) CO_2 (د) SO_2

۲۳- در محلول H_3PO_4 با چگالی $d = 1.118 \text{ g/cm}^3$ و خلوص ۸۵٪ مولاریته برحسب P_2O_5 کدام است؟

- الف) ۷/۶۳۲ (ب) ۵/۷۲۴ (ج) ۳/۸۱۶ (د) ۹/۵۴۰

۲۴- ۹/۸ گرم اسید فسفریک جامد را در ۲۰۰ میلی لیتر محلول اسیدسولفوریک با چگالی $d = 1.14 \text{ g/cm}^3$ حل می‌کنیم. مولالیته اسید فسفریک کدام است؟

- الف) ۰/۵۰۰ (ب) ۰/۲۵۲ (ج) ۰/۱۳۶ (د) ۰/۲۷۲

۲۵- بر اثر انحلال نمک BA در آب A^- هیدرولیز (آبکافت) می‌شود اما B^+ هیدرولیز نمی‌شود. کدام عبارت درست است؟

- الف) قدرت بازی BOH ضعیف‌تر از قدرت بازی A^- است.
 ب) HA یک اسید ضعیف و BOH یک باز قوی است.
 ج) اسید $B(H_2O)_n^+$ قوی‌تر از HA است.
 د) HA یک اسید قوی و BOH یک باز ضعیف است.

۲۶- در اکسیدی از کلر درجه‌ی اکسایش کلر VII است. در نمک آلومینیوم اسید حاصل از این اکسید به فرمول $Al_xCl_yO_z$ نسبت $\frac{x}{y+z}$ کدام است؟

- الف) $\frac{1}{12}$ (ب) $\frac{1}{9}$ (ج) $\frac{1}{6}$ (د) $\frac{1}{15}$

۲۷- با توجه به داده‌های زیر واکنش‌های امکان‌پذیر کدام‌اند؟

ولت $E^\circ(Fe^{3+} / Fe^{2+}) = 0.78$ و $E^\circ(Cl_2 / Cl^-) = 1.40$
 ولت $E^\circ(Fe^{2+} / Fe) = -0.44$ و $E^\circ(Cu^{2+} / Cu) = 0.34$

- الف) $Fe^{2+} + Cl_2$ و $Cu^{2+} + Fe$ (ب) $Fe + Fe^{2+}$ و $Fe^{2+} + Cl^-$
 ج) $Fe^{2+} + Fe$ و $Cu^{2+} + Cl^-$ (د) $Cu^{2+} + Cl^-$ و $Fe^{2+} + Cl_2$

۲۸- ۷ میلی لیتر گاز HCl خالص را در ۲۵۰ mL آب مقطر با $pH = 7$ حل می‌کنیم. چنان چه pH محلول، ۵ واحد pH کاهش یابد حجم V در شرایط متعارفی چند میلی لیتر است؟

- الف) ۱۱۲ (ب) ۸۴ (ج) ۵۶ (د) ۱۶۸

۲۹- ما ۱۰۰ ml محلول $10^{-2} M$ از یک کلرید به فرمول MCl_n با 20 ml محلول $0.1 M AgNO_3$ ترکیب می‌شود. درجه‌ی اکسایش کاتیون M^{n+} کدام است؟

- (الف) ۲ (ب) ۱ (ج) ۳ (د) ۴

۳۰- ما 100 mL محلول پتاس $5/6$ گرم در لیتر، 150 میلی لیتر محلول سود 4 گرم در لیتر و 250 mL محلول HCl $0.2 M$ را مخلوط می‌کنیم. pH محلول حاصل کدام است؟

- (الف) $1/60$ (ب) $1/30$ (ج) $12/7$ (د) $12/4$

۳۱- ما اگر قابلیت حل شدن $Ca_3(PO_4)_2$ مساوی X باشد. در این شرایط نسبت ثابت حاصل ضرب انحلالی فسفات کلسیم به غلظت یون Ca^{2+} کدام است؟

- (الف) $108X^4$ (ب) $36X^2$ (ج) $4X^2$ (د) $36X^4$

۳۲- ما غلظت وزنی محلولی از اسید فسفریک 3 برابر غلظت وزنی محلولی از اسید سولفوریک است محلول اسید سولفوریک $0.2 M$ است. مولاریته محلول اسید فسفریک کدام است؟

- (الف) $0/2$ (ب) $0/3$ (ج) $0/1$ (د) $0/6$

۳۳- ما در واکنش HCl و H_3PO_4 با سود، اکی والان این دو اسید باهم برابر است. اگر محلول HCl یک نرمال باشد، 10 میلی لیتر محلول اسید فسفریک در این شرایط با چند میلی لیتر هیدروکسید باریم نرمال خنثی می‌شود؟ (محصول واکنش $Ba_3(PO_4)_2$ است).

- (الف) 30 (ب) 20 (ج) 10 (د) 60

۳۴- ما کدام گزینه به فعالیت‌های کیمیاگران در عهد باستان مربوط نیست؟
پیوندی پیرامون آن‌ها به صورت مسطح مثلثی است؟

- (الف) تکاپو در تهیه‌ی سنگ فیلسوفان
(ب) تلاش برای رسیدن به اکسیر زندگانی
(ج) تهیه‌ی برخی از فلزات به روش الکترولیز
(د) کوشش برای تبدیل عناصرها به یکدیگر

۳۵- ما واکنش $A + 2B \rightleftharpoons 3C + 2D$ پس از آن که 80% پیشرفت کند به تعادل می‌رسد. تعداد مولکول‌های موجود در این تعادل کدام است؟ تعادل از قرار دادن 1 مول A و 2 مول B در یک ظرف در بسته در دمای ثابت حاصل شده است. $(K_c = 6 \times 10^{23} = \text{عدد آووگادرو، هر یک از } A, B, C \text{ و } D \text{ به صورت مولکول هستند.})$

- (الف) $4/6 \times 10^{23}$ (ب) 3×10^{24} (ج) $4/6 \times 10^0$ (د) $2/76 \times 10^{24}$

۳۶- ما یک ظرف به حجم $22/4$ لیتر در دمای صفر درجه‌ی سانتی‌گراد پر از گاز هیدروژن است. کدام گزینه در ارتباط مقدار هیدروژن موجود در این ظرف درست است؟ ($H = 1$)

- (الف) به معلومات بیشتر نیاز است.
(ب) 1 گرم
(ج) 1 مول
(د) 1 اتم‌گرم

۳۷- ماگ به جز گزینه‌ی بقیه‌ی آن‌ها درست است.

- (الف) افزایش دما، هم سرعت واکنش‌های گرماده و هم سرعت واکنش‌های گرماگیر را افزایش می‌دهد.
 (ب) افزایش سرعت واکنش یا دما صرفاً بر اثر افزایش سرعت برخورد مولکول‌های واکنش‌دهنده باهم است.
 (ج) انرژی فعال‌سازی واکنش در راه با کاتالیزگر کمتر از راه بی کاتالیزگر است.
 (د) انرژی فعال‌سازی واکنش در راه با کاتالیزگر کمتر از راه بی کاتالیزگر است.

۳۸- ماگ به ۱۰۰ میلی لیتر محلول اسیدسولفوریک به غلظت مناسب مقداری پودر روی می‌افزاییم. اگر حجم گاز هیدروژن حاصل از واکنش میان اسید و فلز در ۵ دقیقه برابر با 28 cm^3 در دما و فشار استاندارد (دما و فشار متعارفی) باشد، آنگاه متوسط سرعت از بین رفتن اسید در مدت‌زمان گفته‌شده برحسب «دقیقه / لیتر / مول» کدام است؟

- (الف) ۰/۰۰۲۵ (ب) ۰/۰۲۵ (ج) ۰/۰۲۳ (د) ۰/۰۰۲۳

۳۹- ماگ یک مول جامد $BC(s)$ را در یک ظرف به حجم ثابت 10° لیتر قرار می‌دهیم تا تعادل $BC(s) \rightleftharpoons B(s) + C(g)$ در آن در یک دمای ثابت برقرار شود. هرگاه تعداد مول‌های گاز موجود در تعادل حاصل برابر 0.75 باشد ثابت تعادل، K_c ، واکنش کدام خواهد بود؟

- (الف) ۰/۷۵ (ب) ۲/۲۵ (ج) ۰/۲۲۵ (د) ۰/۰۷۵

۴۰- ماگ از میان عبارت‌های (الف) تا (ث) به جز بقیه‌ی آن‌ها درست است.

«الف»: یک محلول سود که در هر لیتر آن 60° گرم سود موجود است $1/5$ مولار است. ($Na = 23, O = 16, H = 1$)

«ب»: pH آب خالص در هر دمایی برابر با ۷ است.

«پ»: یک لیتر محلول سود ۲ مولال دارای 80° گرم سود است.

«ت»: در مورد آب خالص در هر دمایی داریم $[H^+] = [OH^-]$.

«ث»: pH محلول اسیدسولفوریک 0.1 نرمال برابر ۱ است.

- (الف) «ب»، «پ» و «ث» (ب) «ب» و «ث»
 (ج) «پ» و «ث» (د) «ب»، «پ»، «ت» و «ث»

۴۱- ماگ در متن زیر جاهای خالی به‌وسیله‌ی کدام گزینه کامل می‌شود؟

سختی موقتی آب در نتیجه‌ی کربنات هیدروژن و به حالت محلول آن است. مشاهده‌ی رنگ‌های قرمز در افق به هنگام غروب خورشید بر اثر برخورد نور خورشید با موجود در هوا است. درصد وزنی شکر در محلول یک مولال آن در آب از درصد وزنی شکر در محلول یک مولال آن در آب در دمای یکسان است. اگر مایعی در هوای دارای فشار یک اتمسفر به حال جوش باشد. به دمای آن، دمای گفته می‌شود.

(الف) کلسیم و منیزیم، ذرات کلوییدی، بزرگ‌تر، جوشش

(ب) آمونیوم و آلومینیم، کوه‌های مرتفع، کوچک‌تر، بخار شدن

(ج) کلسیم و منیزیم، ذرات کلوییدی، کوچک‌تر، جوشش نرمال

(د) پتاسیم و کلسیم، گردوغبار، کوچک‌تر، جوشیدن سریع

۴۲- ماه برخی از عبارتهای داده شده، در متن زیر درست و برخی نادرست هستند. در کدام گزینه کلیه موارد ذکر شده درست است؟
 «الف»: دمای جوش یک مایع تابع طبیعت آن مایع و فشار هوا روی آن است.
 «ب»: پایداری محلولها و کلویدها در حدود هم است.
 «پ»: یک مایع نیز تا حدودی تراکم پذیر است.
 «ت»: نسبت میان حجمهای گازهایی که باهم واکنش می دهند ساده است.
 «ث»: یک اتمسفر فشار برابر فشار ناشی از یک ستون جیوه است.

- الف) «الف»، «پ» و «ت»
 ب) «الف»، «ب» و «ت»
 ج) «الف»، «ت» و «ث»
 د) «ب»، «پ»، «ت» و «ث»

۴۳- ماه $AB(s) \rightleftharpoons A(g) + B(g)$ از قرار دادن مقدار لازم $AB(s)$ در یک ظرف به حجم ثابت 10° لیتر در دمای ثابت برقرار شده است. اگر برای این تعادل در دمای داده شده داشته باشیم $K_c = 0.1$ ، آنگاه تعداد مولهای گاز موجود در ظرف محتوی تعادل مذکور کدام است؟

- الف) ۳ ب) ۲ ج) ۴ د) ۱

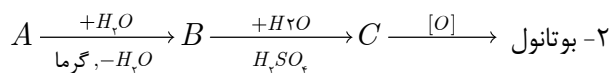
۴۴- ماه با در نظر گرفتن نمودار مقابل، گرمای واکنش سوختن 0.48 گرم منیزیم در اکسیژن در شرایط آزمایشگاه چند کیلوژول است؟
 $Mg = 24$



۴۵- ماه در کلردار کردن رادیکالی پروپان در برابر تابشهای فرابنفش، نسبت وزنی کلرید هیدروژن تشکیل شده به هیدروکربن اولیه $1/66$ است. مشتق کلردار به دست آمده دارای چند ایزومر ساختاری است؟

- الف) سه ب) دو ج) چهارشنبه د) یک

۴۶- ماه با تکیه بر واکنشهای پیاپی زیر، ترکیب A دارای کدام یک از نامهای داده شده است؟



- الف) ۱- بوتانول ب) ۲- بوتن ج) ۲- متیل - ۲- پروپان د) ۱- بوتن

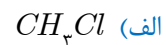
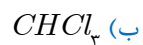
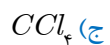
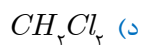
۴۷- ماه برای الکلی که 44 mg از آن در واکنش با سدیم در شرایط متعارفی $5/6 \text{ mL}$ گاز هیدروژن متصاعد می کند، چند ایزومر ساختاری می شناسید که بر سدیم تأثیر نداشته باشند؟
 ($O = 16, C = 12, H = 1$)

- الف) پنج ب) شش ج) چهار د) سه

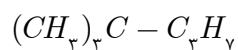
۴۸- ماه در کلردار کردن رادیکالی ۳- متیل پنتان در برابر تابشهای فرابنفش، چند ایزومر ساختاری با فرمول مولکولی $C_6H_{13}Cl$ تشکیل می شود؟

- الف) چهار ب) سه ج) دو د) پنج

۴۹- ماگ اگر تغییر عدد اکسایش کربن در کلردار کردن رادیکالی متان در برابر تابش‌های فرابنفش ۴ باشد، کدام مشتق کلردار متان تشکیل شده است؟



۵۰- ماگ کدام یک از نام‌های داده‌شده احتمالاً با فرمول متراکم زیر مطابقت دارد؟



ب): ۲، ۲، ۳- تری متیل بوتان

د): ۲، ۲- دی متیل پنتان

ب) (ج) و (د)

د) (الف) و (د)

الف): ۲، ۳- دی متیل بوتان

ج): ۲، ۳، ۳- تری متیل بوتان

الف) (الف) و (ب)

ج) (ب) و (د)

سؤالات تشریحی

- ۱- ماه هر یک از اتم‌های نیتروژن و اکسیژن به‌طور جداگانه با فلئوئور مولکول‌هایی تشکیل می‌دهند که قاعده‌ی اکتت یا هشتایی در آن‌ها رعایت شده است. هر یک از این مولکول‌ها از چهار اتم تشکیل شده است.
 الف) فرمول شیمیایی سه مورد از این مولکول‌ها را بنویسید.
 ب) یکی از این مولکول‌ها دارای دو ساختار است. در یکی، اتم‌های انتهایی مقابل و در دیگری مجاور یکدیگر قرار می‌گیرند. در یکی از این ساختارها زاویه‌ی پیوند 114° و در دیگری 106° است. این دو ساختار را شناسایی کنید. فرمول گسترده‌ی آن‌ها را با آرایش الکترون - نقطه‌ای مربوطه بنویسید و زاویه پیوند را در هر حدوداً مشخص کنید.
 ج) چنانچه در مولکول اخیر به‌جای اتم الکترونگاتیوتر، اتم اکسیژن قرار گیرد، برای رعایت قاعده هشتایی چه یونی می‌توانیم داشته باشیم؟ ساختار این یون را در وضعیت مقابل رسم کنید و بار آن را مشخص کنید.
- ۲- ماه پاسخ سؤالات زیر را بنویسید.
 الف) کوچک‌ترین فلز
 ب) سبک‌ترین فلز وابسته
 ج) فلز قلبایی خاکی که کاتیون آن با Kr هم‌الکترون است.
 د) شبه‌فلزی از گروه پنجم اصلی که اکسید آن بیشترین خصلت اسیدی را دارد.
- ۳- ماه هیدروکربن A بر اثر هیدروژن دار شدن کاتالیزوری، به هیدروکربن B تبدیل می‌شود. هیدروکربن B دارای $83/72\%$ کربن است.
 الف) فرمول تجربی هیدروکربن B را به دست آورید.
 ب) آیا می‌توان بدون در دست داشتن جرم مولکولی، فرمول مولکولی هیدروکربن B را حدس زد.
 ج) اگر هیدروکربن B، ۲- متیل بوتان باشد. چهار ساختار برای A پیشنهاد کنید.
- ۴- ماه استر ناشناخته A بر اثر هیدرولیز (آبکافت) در مجاورت اسیدسولفوریک به اسید کربوکسیلیک B و الکل C تبدیل می‌شود.
 الف) فرمول عمومی استر A و معادله‌ی شیمیایی هیدرولیز آن را بنویسید.
 ب) 37mg از اسید کربوکسیلیک B با 5ml محلول هیدروکسید سدیم $0/1$ مولار به‌طور کامل خنثی می‌شود، با فرض تک‌ظرفیتی بودن اسید، ساختاری برای اسید B پیشنهاد کنید.
- ۵- ماه در شرایط متعارفی $0/224$ لیتر گاز دی‌اکسید گوگرد را در 500ml محلولی که $0/050$ مول پرمنگنات پتاسیم دارد وارد می‌کنیم.
 الف) فرمول واکنش موازنه‌شده را بنویسید و مولاریته پرمنگنات پتاسیم را در پایان واکنش محاسبه کنید.
 ب) چند مول H_2SO_4 در این واکنش تولید می‌شود؟
 ج) اسید حاصل با چند میلی لیتر محلول هیدروکسید باریم $0/25$ مولار خنثی می‌شود؟
- ۶- ماه قطر هسته‌اتم سرب برابر $10^{-13} \times 1/0$ است. وزن اتمی سرب $207/21\text{ g/mol}$ و چگالی آن $11/4\text{ g/cm}^3$ است. اگر اتم سرب را کروی شکل فرض کنیم که تنها 70% حجم کل شبکه فلزی سرب را اشغال می‌کند، قطر اتم سرب چند برابر قطر هسته آن است؟ مقدار عددی قطر اتم سرب را نیز محاسبه کنید.

$$V_{\text{سرب}} = \frac{4}{3} \pi r^3$$

$$N = 6 / 0.2 \times 10^{23}$$

$$\pi = 3 / 14$$

کلید سوالات

۱ هـ د ج ب الف

۲ هـ د ج ب الف

۳ هـ د ج ب الف

۴ هـ د ج ب الف

۵ هـ د ج ب الف

۶ هـ د ج ب الف

۷ هـ د ج ب الف

۸ هـ د ج ب الف

۹ هـ د ج ب الف

۱۰ هـ د ج ب الف

۱۱ هـ د ج ب الف

۱۲ هـ د ج ب الف

۱۳ هـ د ج ب الف

۱۴ هـ د ج ب الف

۱۵ هـ د ج ب الف

۱۶ هـ د ج ب الف

۱۷ هـ د ج ب الف

۱۸ هـ د ج ب الف

۱۹ هـ د ج ب الف

۲۰ هـ د ج ب الف

۲۱ هـ د ج ب الف

۲۲ هـ د ج ب الف

۲۳ هـ د ج ب الف

۲۴ هـ د ج ب الف

۲۵ هـ د ج ب الف

۲۶ هـ د ج ب الف

۲۷ هـ د ج ب الف

۲۸ هـ د ج ب الف

۲۹ هـ د ج ب الف

۳۰ هـ د ج ب الف

۳۱ هـ د ج ب الف

۳۲ هـ د ج ب الف

۳۳ هـ د ج ب الف

۳۴ هـ د ج ب الف

۳۵ هـ د ج ب الف

۳۶ هـ د ج ب الف

۳۷ هـ د ج ب الف

۳۸ هـ د ج ب الف

۳۹ هـ د ج ب الف

۴۰ هـ د ج ب الف

۴۱ هـ د ج ب الف

۴۲ هـ د ج ب الف

۴۳ هـ د ج ب الف

۴۴ هـ د ج ب الف

۴۵ هـ د ج ب الف

۴۶ هـ د ج ب الف

۴۷ هـ د ج ب الف

۴۸ هـ د ج ب الف

۴۹ هـ د ج ب الف

۵۰ هـ د ج ب الف

۵۱ هـ د ج ب الف

۵۲ هـ د ج ب الف

۵۳ هـ د ج ب الف

۵۴ هـ د ج ب الف

۵۵ هـ د ج ب الف

۵۶ هـ د ج ب الف

۵۷ هـ د ج ب الف

۵۸ هـ د ج ب الف

۵۹ هـ د ج ب الف

۶۰ هـ د ج ب الف