

120 min

۹۱, ۹۰, ۹۰

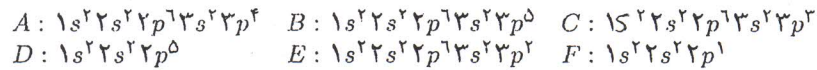
آزمون ششم

شیمی

نهایی

آسانی

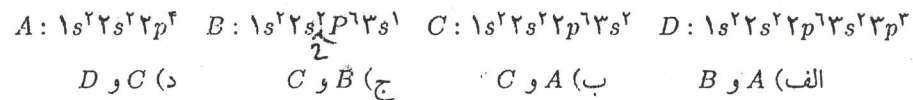
۱) آرایش الکترونی عنصرهای A تا F در زیر داده شده است.



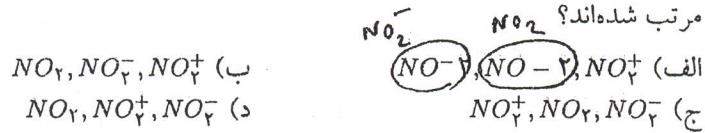
کدام یک از عبارات زیر درست است؟

- (الف) AD_4 مولکولی هشت وجهی و غیر قطبی است.
 (ب) مولکول AD_4 دارای پیوندهای کووالانسی است و دو قطبی الکتریکی آن صفر است.
 (ج) ترکیب CB_5 در حالت گازی به صورت مولکول دو هرمی مثلث القاعده است.
 (د) ED_4 و FD_4 به صورت چهار وجهی و هم الکترون هستند.

۲) با توجه به آرایش های الکترونی اتم های A تا D، کدام جفت عنصرهای زیر ترکیبی با نسبت استوکیومتری ۱ به ۲ تشکیل می دهند؟



۳) گونه ها در کدام گزینه از چپ به راست بر حسب افزایش زاویه پیوند $O-N-O$ مرتب شده اند؟



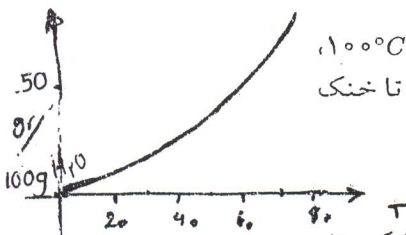
۴) کدام فلز با سود غلیظ هیدروژن تولید می کند؟



۵) با افزودن چند گرم آب به ۲۰۰ گرم محلول هیدروکسید سدیم ۳۰٪ می توان محلول هیدروکسید سدیم با درصد جرمی ۱٪ تهیه کرد؟



۶) طرح مقابل، انحلال ماده x را در آب تحت اثر حرارت نشان می دهد. در $100^\circ C$ ، ۵۰ گرم از ماده x در ۱۰۰ گرم آب حل شده است. محلول را می گذاریم تا خنک شود. در چه دمایی ($^\circ C$) محلول اشباع به دست می آید؟



۷) از کاهش ۱۸۷ گرم از یک اکسید فلزی با مقدار اضافی هیدروژن، ۱۰۵۴ گرم فلز تولید می شود. این اکسید کدام است؟ $Ag = 108$, $k = 33$, $Cu = 63.5$, $Zn = 65.4$



۸) در کدام جفت از عنصرهای زیر از چپ به راست، انرژی نخستین یونش کاهش می یابد؟



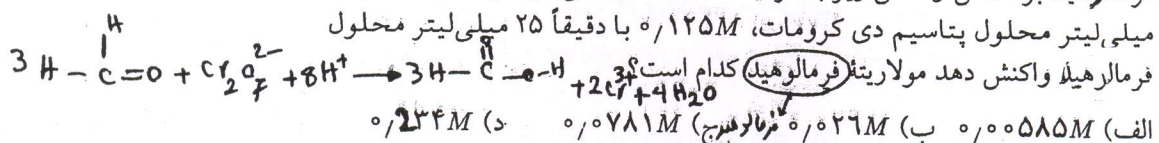
۹) در مولکول کدام گونه تعداد پیوندهای بیشتری وجود دارد؟ (ساختار تمام گونه‌ها را بر اساس قاعده هشت‌تایی در نظر بگیرید.)

- الف) نیتریک اسید
 ب) فسفرواسید
 ج) یون تیوسولفات
 د) فسفر (III) اکسید

۱۰) در کدام گزینه تمام مولکول‌ها غیر قطبی‌اند؟

- الف) $NH_3, LiCl, H_2S$
 ب) CCl_4, CO_2, BF_3
 ج) CO, HCl, NH_3
 د) HCl, CO_2, CH_4

۱۱) فرمالدهید بر اساس واکنش زیر به فرمیک اسید اکسید می‌شود. چنانچه ۱۵/۶۲



۱۲) اندازه کدام یون از همه بزرگتر است؟

- الف) S^{2-} (ب) Cl^- (ج) K^+ (د) Ca^{2+}

۱۳) کدام گزینه ترتیب درست عنصرها را (از چپ به راست) بر اساس افزایش دمای ذوب آنها نشان می‌دهد؟

- الف) Ca, Cr, K (ب) Ca, K, Cr (ج) Cr, K, Ca (د) K, Ca, Cr

۱۴) 1.06 grml^{-1} است. $(t = 20^\circ C)$. مولاریته این محلول کدام است؟

- الف) 0.49 (ب) 0.59 (ج) 0.62 (د) 0.53

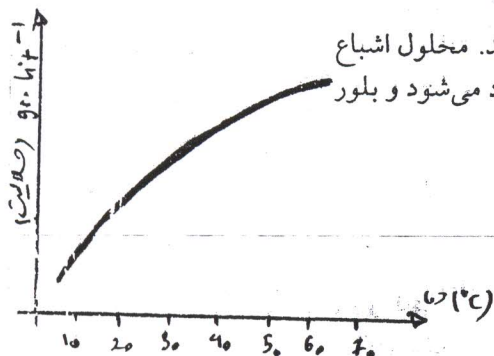
۱۵) تصویر مقابل، منحنی اشباعی را برای یک نمک معین نشان می‌دهد. محلول اشباع این نمک در $40^\circ C$ به دست می‌آید. محلول با دقت تا $20^\circ C$ سرد می‌شود و بلور کوچکی از نمک به محلول افزوده می‌گردد. در نتیجه:

الف) بلور، حل می‌شود.

ب) هیچ تغییر قابل ملاحظه‌ای، اتفاق نمی‌افتد.

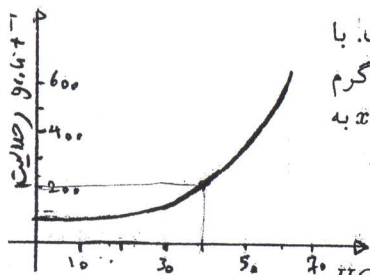
ج) بلورها شروع به تشکیل و بزرگ شدن می‌کنند.

د) محلول به صورت فوق اشباع درمی‌آید.



۱۶) مطالعات دقیق بر روی منحنی انحلال ماده x در نمودار زیر نشان داده شده است. با این فرض که محلول فوق اشباع نباشد، اگر این محلول داغ را که حاوی 500 گرم ماده مورد نظر در 1000 گرم آب است، تا $40^\circ C$ سرد نماییم، چند گرم از ماده x به صورت بلور در آمده و از محلول خارج می‌گردد؟

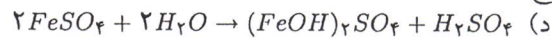
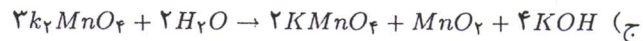
- الف) 200 (ب) 300 (ج) 450 (د) 500



۱۷) از 5 cm^3 محلول یک مولار HCl ، چند سانتی متر مکعب محلول 0.1 مولار HCl می‌توان تهیه کرد؟

- الف) 30 (ب) 40 (ج) 50 (د) 60

۱۸) یک واکنش تسهیم نامتناسب، واکنشی است که طی آن، یک عنصر دچار افزایش و نیز کاهش درجه اکسیداسیون می‌گردد. کدام از واکنش‌های زیر به این واکنش‌ها تعلق ندارند؟



۱۹) فعالیت شیمیایی زیاد فلئوئور را به این حقیقت می‌توان نسبت داد که:

الف) فلئوئور بیشترین خامترین الکترونگاتیوی را دارد. (۴/۰)

ب) مولکول آن، پایین‌ترین انرژی تجزیه را داشته و پیوندهای شیمیایی در اکثر ترکیبات فلئوئور بسیار محکم است.

ج) لایه خارجی الکترون آن برای تکمیل خود تنها یک الکترون نیاز دارد.

د) مولکول آن جرم کمی دارد که آن را به صورت متحرک در می‌آورد.

۲۰) محصولات واکنش احتراق بین گوگرد و آهن در اسید کلریدریک، حل می‌گردد.

انحلال کامل انجام شده و حجم گازهای به دست آمده در STP ، $4/48$ لیتر می‌باشد.

محلول از میان محلول نیترات مترب (II) گذر کرده، و $23/9$ گرم رسوب ایجاد می‌نماید. ترکیبات مخلوط اولیه عبارتند از:

الف) $11/2$ گرم آهن و $3/2$ گرم گوگرد (ب) $5/4$ گرم آهن و $3/2$ گرم گوگرد

ج) $11/4$ گرم آهن و $6/3$ گرم گوگرد (د) $5/4$ گرم آهن و $6/4$ گرم گوگرد

۲۱) 142 گرم اکسید فسفر (V) در 500 گرم اسیداورتو فسفریک حل می‌شود. (درصد

جرمی H_3PO_4 ، 10%) درصد جرمی H_3PO_4 در محلول به دست آمده به چه مقدار خواهد رسید؟

الف) ۲۳ (ب) $29/6$ (ج) $38/3$ (د) $49/2$

۲۲) کدام یک از گازهای زیر، ساده‌تر و بیشتر در آب حل می‌گردد؟

الف) آمونیاک (ب) سولفید هیدروژن (ج) دی‌اکسید کربن (د) نیتروژن

۲۳) کدام گزینه در ارتباط با قانون شارل-گیلوساک نیست؟

الف) $\left(\frac{V_2}{V_1}\right)_p = \frac{T_2}{T_1}$ (ب) $\frac{PV}{nRT} = 1 + BP + CP^2 + \dots$

ج) $\frac{V_D}{V_0 P} = \frac{t + 273/15}{273/15}$ (د) $\left(\frac{V}{V_0}\right)_p = \frac{T}{T_0}$

۲۴) گاز متان شامل مولکول‌های پنج اتمی CH_4 است. گاز هیدروژن از مولکول‌های دو

اتمی H_2 درست شده است. در دما و فشار یکسان نسبت میان تعداد مولکول‌های

موجود در دو لیتر گاز متان و در یک لیتر گاز هیدروژن کدام است؟ (فرض کنید هر

دو گاز ایده‌آل هستند)

الف) ۲ (ب) ۵ (ج) $2/5$ (د) $5/5$

۲۵) کدام نوع نیروی بین مولکولی در میان مولکول‌های ید برقرار می‌شود؟

الف) دو قطبی - دو قطبی (ب) دو قطبی - دو قطبی القایی

ج) نیروی لاندن (د) هر سه مورد یاد شده

۲۶) کدام نیروی بین مولکولی باعث حل شدن اکسیژن در آب می‌شود؟

- الف) دو قطبی - دو قطبی
 ب) دو قطبی - دو قطبی القایی
 ج) یون - دو قطبی
 د) پیوند هیدروژنی

۲۷) کدام گزینه در مورد مقایسه قدر مطلق انرژی آبیوشی یون‌های Na^+ ، CS^+ و Mg^{2+} درست است؟

- الف) $Mg^{2+} = 2CS^+ = 2Na^+$
 ب) $Mg^{2+} < Na^+ < Cs^+$
 ج) $Mg^{2+} = \frac{1}{4}CS^+ = \frac{1}{4}Na^+$
 د) $Mg^{2+} > Na^+ > Cs^+$

۲۸) کدام گزینه در مورد مقایسه مولاریته، M مولالیت، m و کسر مولی X محلول رقیق شکر در آب درست است؟

- الف) $m > M > X$ ب) $m < M > x$ ج) $m > M < X$ د) $m < M < x$

۲۹) برای تهیه ۱۰۰ میلی لیتر محلول سولفوریک اسید ۲ مولار، چند میلی لیتر محلول سولفوریک اسید ۵/۰۰ مولار لازم است؟

- الف) ۴۰ ب) ۵۰ ج) ۶۰ د) ۷۰

۳۰) علت حل شدن استیک اسید (با مولکول‌های قطبی) در حلال کربن تتراکلرید (با مولکول‌های غیر قطبی) کدام است؟

- الف) بر هم کنش‌های از نوع دو قطبی - دو قطبی القایی
 ب) بر هم کنش‌های از نوع یون - دو قطبی
 ج) دیمر شدن مولکول‌های استیک اسید و کاهش دو قطبی در آنها
 د) یونش مولکول‌های استیک اسید و بر هم کنش ثنائی یون‌ها با مولکول‌های کربن تتراکلرید.

۳۱) آنتالپی شبکه، شبکه ΔH برای kF با توجه به این که ΔH آبیوشی و انحلال ΔH آن بر حسب کیلوژول بر مول به ترتیب برابر با ۸۱۹- و ۶- است، کدام است؟

- الف) $813 kJmol^{-1}$
 ب) $825 kJmol^{-1}$
 ج) $412,5 kJmol^{-1}$
 د) $406,5 kJmol^{-1}$

۳۲) ثابت مولال افزایش دمای جوش استیک اسید مایع برابر $\frac{2,93}{mol}^{\circ}C$ است. ΔT_b برای محلولی از یک جامد غیر الکترولیت در استیک اسید با مولالیت ۰/۵ کدام است؟

- الف) $2,43^{\circ}C$ ب) $1,715^{\circ}C$ ج) $1,465^{\circ}C$ د) $1,235^{\circ}C$

۳۳) در دما و غلظت معین الکترولیتی قوی‌تر است که:

الف) رسانایی الکتریکی آن بیشتر باشد.

ب) قابلیت حل شدن آن در آب بیشتر باشد.

ج) مولکول‌های آن قطبی‌تر باشد.

د) گرانی آن کمتر باشد.

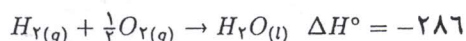
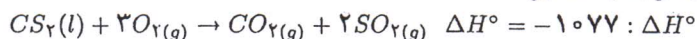
۳۴) هرگاه از مخلوط کردن یک مول N_2 و یک مول O_2 در ظرف واکنش، فقط ۰/۱ مول NO در شرایط آزمایش مطابق واکنش $N_2 + O_2 \rightarrow 2NO$ حاصل شود، بهره درصدی واکنش کدام است؟

- الف) ۱ ب) ۰/۵ ج) ۰/۲۵ د) ۰/۰۱

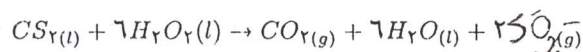
۳۵) ۱۰۰ میلی لیتر محلول HCl ، $0.5M$ را با ۱۰۰ میلی لیتر محلول $NaOH$ ، $0.1M$ مخلوط می کنیم. مولاریته در محلول جدید که حجم آن را ۲۰۰ میلی لیتر در نظر می گیریم، کدام است؟ اسید

- الف) 0.35 (ب) 0.25 (ج) 0.2 (د) 0.15

۳۶) با توجه به مقادیر:



مقدار ΔH° واکنش زیر چقدر است؟



- الف) -1175 (ب) -1551 (ج) -1665 (د) -3921

۳۷) اگر یک کیلو کالری گرما به $1/2$ لیتر اکسیژن در یک سیلندر و با فشار ثابت 1 atm داده شود، حجم تا $1/5$ افزایش می یابد. ΔE را برای این فرآیند بیابید؟

- الف) 0.993 kcal (ب) 0.993 kJ (ج) 1.8 kcal (د) 1.8 kJ

۳۸) گرمای احتراق گاز اتان، C_2H_6 ، $368 \frac{\text{kcal}}{\text{mol}}$ است. فرض کنید که 60% گرما مفید است. چند متر مکعب اتان در STP باید بسوزد تا گرمای لازم برای تبدیل 50° کیلوگرم آب در $10^\circ C$ به بخار در $100^\circ C$ فراهم آید؟ $\Delta H_{\text{vap}, H_2O} = 9.8 \frac{\text{kcal}}{\text{mol}}$

- الف) 64.2 m^3 (ب) 32.1 m^3 (ج) 6.42 m^3 (د) 3.21 m^3

۳۹) دقیقاً 3 گرم کربن به CO_2 در یک کالریترمسی تبدیل می شود. جرم کالریتر، 1500 گرم و جرم آب کالریتر 2000 gr است دمای اولیه $20^\circ C$ و دمای نهایی $31.3^\circ C$ است. ارزش گرمایی کربن بر حسب $\frac{\text{cal}}{\text{gr}}$ چقدر است؟ ظرفیت گرمایی ویژه مس

$0.092 \frac{\text{cal}}{\text{gr} \cdot K}$ است

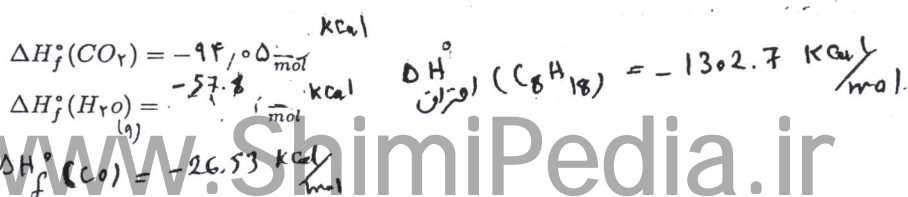
- الف) $16 \times 10^2 \frac{\text{cal}}{\text{gr}}$ (ب) $8 \times 10^2 \frac{\text{cal}}{\text{gr}}$ (ج) $8 \times 10^2 \frac{\text{cal}}{\text{gr}}$ (د) $16 \times 10^2 \frac{\text{cal}}{\text{gr}}$

۴۰) دو محلول که در دمای $25/0.8^\circ C$ هستند در یک بطری بی دررو با هم مخلوط می شوند. یکی از آنها شامل 400 میلی لیتر محلول $0.2M$ اسید ضعیف تک ظرفیتی

است. دیگری شامل 100 میلی لیتر محلول $0.8 \frac{\text{mol}}{\text{Lit}}$ $NaOH$ می باشد. بعد از اختلاط دما به $26/25^\circ C$ می رسد. چه مقدار گرما در خنثی شدن 1 mol اسید آزاد می شود؟ فرض کنید چگالی محلولها 1 gr/cm^3 است و ظرفیت گرمایی ویژه هر دو $4/2 \frac{\text{J}}{\text{gr} \cdot K}$ می باشد.

- الف) $31 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$ (ب) $31 \frac{\text{mol}}{\text{mol}}$ (ج) $31 \frac{\text{J}}{\text{mol}}$ (د) $31 \frac{\text{cal}}{\text{mol}}$

۴۱) گرمای تولید شده هنگامی که یک گالن اکتان، C_8H_{18} ، با اکسیژن برای تشکیل مونوکسیدکربن و آب در $25^\circ C$ واکنش دهد را حساب کنید. (چگالی اکتان $0.7025 \frac{\text{gr}}{\text{mL}}$ و یک گالن = 3.785 Lit)



الف) 17786 kJ (ب) $16671/0 \text{ kJ}$ (ج) 16801.3 kcal (د) 18241 kcal

(۴۲) برای تهیه CO_2 یک کربنات مجهول به فرمول MCO_3 با HCl وارد واکنش می‌شود. در طی این فرآیند $1/00$ گرم MCO_3 مصرف شده، $0/522$ گرم CO_2 تولید می‌گردد. درصد وزنی فلز موجود در MCO_3 را پیدا کنید.

الف) $54/2$ (ب) $38/7$ (ج) $28/8$ (د) $32/7$

(۴۳) یک تولید کننده مواد شیمیایی قصد دارد، محلولی از اسید سولفوریک با غلظت 20% و چگالی $1/14 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$ تهیه کند. برای تهیه 100 cm^3 از این محلول، چقدر اسید غلیظ با درصد خلوص 98% وزنی و چگالی $1/84 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$ نیاز دارد؟

الف) $12/7$ (ب) $13/8$ (ج) $15/2$ (د) $11/3$

(۴۴) اگر 40 میلی‌لیتر محلول $1/6$ مولار HCl را با 60 میلی‌لیتر محلول 2 مولار NaOH مخلوط کنیم در محلول نهایی غلظت OH^- چقدر خواهد بود؟

الف) $0/42 \text{ M}$ (ب) $0/4 \text{ M}$ (ج) $0/56 \text{ M}$ (د) $0/72 \text{ M}$

(۴۵) مولالیته محلول 35% وزنی HClO_4 با چگالی $1/251 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$ در کدام گزینه آمده است؟

الف) $4/2$ (ب) $7/2$ (ج) $5/36$ (د) $8/4$

(۴۶) چگالی محلول اسید استیک $2/03$ مولار در آب برابر با $1/017$ گرم به میلی‌لیتر است. مولالیته این محلول را به دست آورید؟

الف) $2/27$ (ب) $3/6$ (ج) $1/3$ (د) $4/4$

(۴۷) کدام گونه شیمیایی زیر الکترون‌های d بیشتری دارد؟

الف) 24Cr (ب) 26Fe^{3+} (ج) 25Mn^{2+} (د) 27Co^{3+}

(۴۸) کدام ترتیب برای طول پیوند درست است؟

الف) $N-H > N-S > N-O$ (ب) $N-O > N-S > N-H$

ج) $N-H > N-O > N-S$ (د) $N-S > N-O > N-H$

(۴۹) برای کدام عنصر انرژی دومین یونش از همه بیشتر است؟

الف) Fe (ب) Mg (ج) Na (د) k

(۵۰) کدام آرایش الکترونی مربوط به یک اتم در حالت برانگیخته است؟

الف) $[\text{Kr}]5s^2 5p^1$ (ب) $[\text{Ar}]4s^2 3d^1 4p^2$

ج) $[\text{He}]2s^1$ (د) $[\text{Xe}]6s^2 4f^1 5d^1 6p^2$

(۵۱) گرمای تشکیل O(g) ، CO(g) ، C(g) به ترتیب $110/5$ ، $716/7$ و $249/2$ کیلوژول بر مول است انرژی پیوند $\text{C} \equiv \text{O}$ در CO(g) بر حسب kJ mol^{-1} کدام است؟

الف) $1076/4$ (ب) $855/4$ (ج) $110/5$ (د) $359/7$

(۵۲) اتم مرکزی در کدام یک از گونه‌های شیمیایی زیر تعداد جفت الکترون‌های تنهای بیشتری دارد؟

الف) XeF_4 (ب) SeCl_4^+ (ج) CO (د) ICl_4^-

۵۳) ساختار کدام یک از گونه‌های شیمیایی زیر چهار وجهی است؟



۵۴) کدام مجموعه از اعداد کوانتومی داده شده تعداد الکترون‌های بیشتری را شامل می‌شود؟



۵۵) کدام انتقال زیر، مربوط به خط قرمز در طیف نشری خطی هیدروژن است؟



۵۶) تنها با در نظر گرفتن چهار لایه الکترونی $n = 1$ تا $n = 6$ در اتم هیدروژن، چند خط نشری امکان پذیر است؟



۵۷) آخرین الکترون اتمی دارای اعداد کوانتومی $n = 3, l = 1, m_l = 0$ و $m_s = +\frac{1}{2}$ است عدد اتمی این اتم کدام است؟



۵۸) باتوجه به داده‌های جدول، کدام دو عنصر در یک دوره از جدول تناوبی تعلق دارند؟

| D^+ | C^- | B^{2+} | A^{2-} | یون |
|--------|--------|----------|----------|----------------------------------|
| $2p^1$ | $2p^1$ | $3p^1$ | $3p^1$ | ارایش الکترونی آخرین زیر لایه |



۵۹) اثر پوششی الکترون‌های درونی

- الف) در یک گروه از بالا به پایین کم می‌شود.
 ب) در یک دوره از چپ به راست کم می‌شود.
 ج) در یک گروه از بالا به پایین تغییر چشم‌گیری ندارد.
 د) در یک دوره از چپ به راست تغییر چشم‌گیری ندارد.

۶۰) کدام عبارت در مورد فلزات قلیایی و قلیایی خاکی نادرست است؟

- الف) پیوند فلزی در فلزهای قلیایی خاکی قوی‌تر از فلزات قلیایی است.
 ب) نقطه ذوب فلزهای قلیایی بیشتر از فلزهای قلیایی خاکی هم دوره آنهاست.
 ج) انرژی دومین یونش فلزهای قلیایی بیشتر از انرژی دومین یونش فلزهای قلیایی خاکی هم دوره آنهاست.
 د) اندازه کاتیون فلزهای قلیایی خاکی کوچک‌تر از فلزهای قلیایی هم دوره آنهاست.

۶۱) در کلردار کردن رادیکالی $2,2,4$ -تری متیل پنتان در برابر تابش‌های فرابنفش، چند ایزومر ساختاری با فرمول مولکولی $C_8H_{17}Cl$ تشکیل می‌شود؟



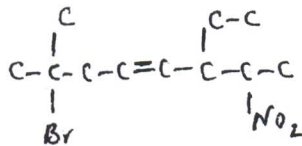
۶۲) کدام یک از هیدروکربن‌های زیر می‌تواند ایزومری هندسی داشته باشد؟

(الف) ۲-اتیل - ۱-بوتن

(ب) ۳-اتیل - ۲-پنتن

(ج) ۳-متیل - ۱-بوتن

(د) ۳-متیل - ۲-پنتن



۶۳) نام آیوپاک ترکیب مقابل چیست؟

(الف) ۴-برمو - ۷-نیترو - ۶-اتیل - ۲-متیل - ۴-اکتن

(ب) ۲-برمو - ۶-اتیل - ۷-نیترو - ۲-متیل - ۴-اکتن

(ج) ۲-نیترو - ۷-برمو - ۳-اتیل - ۷-متیل - ۴-اکتن

(د) ۲-برمو - ۷-نیترو - ۲-متیل - ۶-اتیل - ۴-اکتن

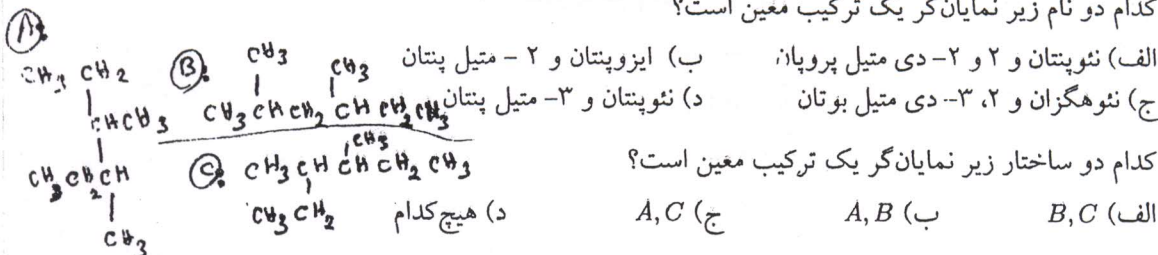
۶۴) بدون توجه به ایزومرهای فضایی، چند آلکن می‌شناسید که در هیدروژن‌دار شدن کاتالیزی به ۴،۳-دی متیل هگزان تبدیل شوند؟

(الف) سه (ب) چهار (ج) پنج (د) شش

۶۵) نسبت وزن آب تشکیل شده در سوختن کامل آلکان A به وزن کربن موجود در این هیدروکربن ۱/۷۵ است کدام یک از نام‌های زیر نام آیوپاک آلکان A است؟
(O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱)

(الف) ۲-متیل پنتان (ب) ۲-متیل برتان
(ج) ۲،۲-دی متیل پروپان (د) ۳،۲-دی متیل پنتان

۶۶) کدام دو نام زیر نمایان‌گر یک ترکیب معین است؟



۶۸) در آب‌زدایی از ۳،۳-دی متیل - ۲-بوتانول به کمک سولفوریک اسید غلیظ، بیشتر کدام آلکن تشکیل می‌شود؟

(الف) ۳،۳-دی متیل - ۱-بوتن (ب) ۳،۲-دی متیل - ۲-بوتن
(ج) ۳،۲-دی متیل - ۱-بوتن (د) ۳-متیل - ۱-پنتن

۶۹) نام آیوپاک متیل پنتیل اتر کدام است؟

(الف) ۱-متوکسی - ۲،۲-دی متیل پروپان (ب) ۲-متوکسی - ۲-متیل بوتان
(ج) ۲-متوکسی - ۳-متیل بوتان (د) ۱-متوکسی - ۲،۲-دی متیل بوتان

۷۰) چند ایزومر ساختاری مشتق شده از پنتن می‌توان رسم کرد که دارای فرمول مولکولی C_6H_{12} باشند؟

(الف) سه (ب) چهار (ج) پنج (د) شش