

۷۱- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

الف) اورانیم شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزا است که هر کدام از ایزوتوپ‌های آن به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌روند.

ب) در هنگام تصویربرداری غده تیروئید با ^{99}Tc ، غده تیروئید به جای جذب یون یدید، یون حاوی تکنسیم را جذب می‌کند.

پ) در میان عنصرهای سازنده سیاره مشتری، اکسیژن پس از هلیوم، بیشترین درصد فراوانی را دارد.

ت) مطابق نظریه مهبانگ، فلز لیتیم زودتر از آهن در یک ستاره می‌تواند تشکیل شود.

ث) مرگ ستاره اغلب با یک انفجار بزرگ همراه است که سبب می‌شود عنصرهای تشکیل شده در آن در فضا پراکنده شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

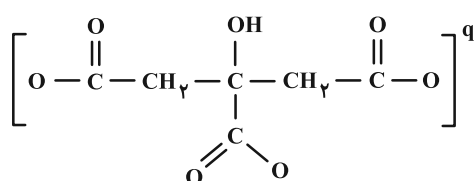
۷۲- عنصری فرضی دارای دو ایزوتوپ ^{54}A و ^{52}A است. اگر جرم اتمی میانگین این عنصر $53/2 \text{ amu}$ باشد، در یک نمونه طبیعی از

این عنصر به جرم ۷۵ گرم تقریباً چند اتم از ایزوتوپ ^{52}A وجود دارد؟ ($1 \text{ amu} = 1/66 \times 10^{-24} \text{ g}$)

۱ (۱) $10/8 \times 10^{23}$ ۲ (۲) 34×10^{22} ۳ (۳) $28/7 \times 10^{23}$ ۴ (۴) $65/9 \times 10^{23}$

۷۳- سدیم سیترات از جمله موادی است که می‌تواند مانع از تشکیل برخی سنگ‌های کلیه شود. با توجه به ساختار آنیون سیترات،

شمار اتم‌های سدیم سیترات در $4/3$ گرم از این ماده چه مضربی از عدد آووگادرو است؟



($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Na} = 23; \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

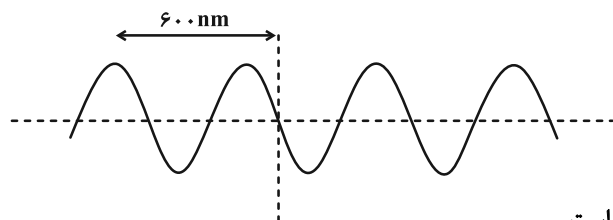
۱) ۱۸/۰

۲) ۲۴/۰

۳) ۲۷/۰

۴) ۳۵/۰

۷۴- با توجه به شکل زیر، کدام گزینه درست است؟



۱) این موج در ناحیه فروسرخ قرار دارد.

۲) اگر فاصله ۶۰۰ نانومتری، ۱۰۰۰ نانومتر بود در ناحیه

فرابنفش قرار می‌گرفت.

۳) میزان انحراف این نور در اثر برخورد با منشور بیشتر از نور قرمز است.

۴) طول موج این نور حدوداً ۵۰۰۰ برابر طول موج پرتو گاما است.

۷۵- اختلاف حداکثر گنجایش آخرین زیرلایه موجود در لایه الکترونی ششم یک اتم و حداکثر گنجایش لایه ۴م آن برابر عدد اتمی

کدام عنصر است؟

He (۴)

Si (۳)

Ne (۲)

P (۱)

۷۶- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) عدد اتمی نخستین عنصر فلزی فراوان در زمین با شمار عنصرهای ساختگی یکسان است.

ب) شمار نوترون‌ها در هسته فراوان‌ترین ایزوتوپ لیتیم با شمار نوترون‌ها در هسته پایدارترین ایزوتوپ ساختگی هیدروژن برابر است.

پ) اتم عنصری دارای دو ایزوتوپ بوده و اگر درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر آن ۷۵ درصد باشد در یک نمونه شامل ۴۰۰ اتم آن، ۳۰۰ اتم آن را ایزوتوپ سنگین‌تر تشکیل می‌دهد.

ت) مجموع n و l الکترون‌های ظرفیتی برای اتم عنصرهای دسته p با عدد اتمی زوج همواره زوج می‌باشد.

ث) شمار الکترون‌ها در سومین لایه اتم ${}^{64}\text{Cu}$ با شمار عنصرهای دوره پنجم جدول دوره‌ای یکسان است.

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۷۷- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

الف) در ساختار لوویس فراوان‌ترین ترکیب گازی سازنده هوای پاک و خشک، نسبت شمار الکترون‌های ناپیوندی به شمار جفت الکترون‌های پیوندی برابر ۲ است.

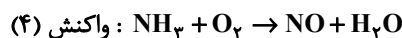
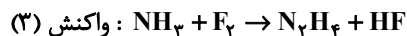
ب) نسبت تعداد عنصرها به اتم‌ها در گوگرد تترافلوئورید $\frac{15}{4}$ برابر نسبت تعداد اتم‌ها به عنصرها در ید پنتا فلئورید است.

پ) نسبت مجموع جفت الکترون‌های پیوندی HCN به CO ، ۲ برابر نسبت تعداد آنیون به کاتیون در کلسیم نیتريد است.

ت) تعداد اتم‌های موجود در مولکول دی نیتروژن پنتا اکسید با تعداد یون‌های موجود در فرمول شیمیایی آهن (III) اکسید برابر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۸- با توجه به واکنش‌های زیر، مجموع ضرایب فراورده‌ها پس از موازنه در کدام واکنش بزرگ‌تر است؟



(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۹- همه عبارت‌های زیر درست‌اند به جز: ($\text{H} = 1$, $\text{C} = 12$, $\text{N} = 14$, $\text{O} = 16$: $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) یک مول از گازهای نیتروژن، اتن و کربن مونوکسید در شرایط STP، افزون بر حجم یکسان، جرم یکسانی دارند.

(۲) نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در مولکول‌های اوزون و اکسیژن یکسان و برابر ۲ می‌باشد.

(۳) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله $\text{C}_7\text{H}_5\text{OH(l)} + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O(g)}$ پس از موازنه، ۱/۵ برابر آن در معادله سوختن کامل متان می‌باشد.

(۴) نام شیمیایی Fe_2O_3 آهن (III) اکسید بوده و شمار الکترون‌های داد و ستد شده در تشکیل یک مول از آن با یک مول منیزیم نیترات یکسان است.

۸۰- اوزون تروپوسفری از واکنش گاز A با اکسیژن در حضور نور خورشید تولید می‌شود. کدام یک از عبارتهای زیر نادرست است؟

(۱) هوای آلوده شهرهای صنعتی به دلیل حضور A به رنگ قهوه‌ای روشن دیده می‌شود.

(۲) در ساختار لوویس A^- ، نسبت شمار الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی برابر با $\frac{6}{12}$ است.

(۳) در این واکنش مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها با مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها برابر است.

(۴) در فراورده‌های این واکنش، تمامی اتم‌ها از قاعدهٔ هشت‌تایی پیروی می‌کنند.

۸۱- کدام یک از عبارتهای زیر درست است؟ ($H=1, C=12, O=16, P=31, S=32 : g.mol^{-1}$)

(۱) در $14/2$ گرم تترا فسفر دکا اکسید $3/0 \times 10^{22}$ مولکول وجود دارد.

(۲) با سوختن 27 گرم گلوکز، $14/4$ گرم اکسیژن مصرف می‌شود.

(۳) چگالی گاز گوگرد تری اکسید در شرایط استاندارد (STP) تقریباً برابر با $2/8 g.L^{-1}$ خواهد بود.

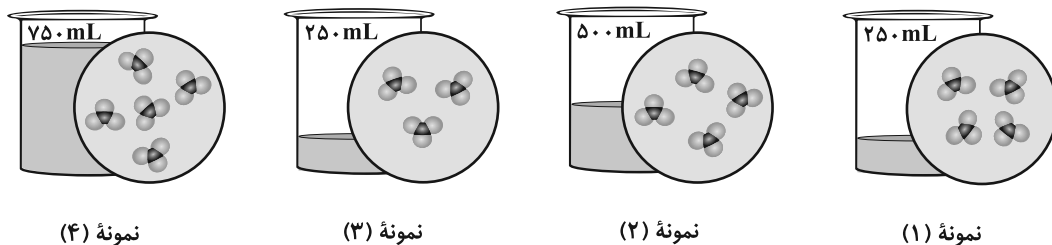
(۴) با افزایش دمای یک نمونه گاز از $67^\circ C$ به $107^\circ C$ ، حجم آن در فشار ثابت $1/2\%$ بیشتر می‌شود.

۸۲- مصرف طولانی مدت آب حاوی یون نیتрат می‌تواند به کلیه‌ها آسیب رسانده و عملکرد آن‌ها را مختل سازد. در سازمان بهداشت

جهانی حداکثر غلظت مجاز یون نیترات در آب آشامیدنی حدود $50 ppm$ گزارش شده است. در میان نمونه‌های زیر، چند مورد

برای آشامیدن مناسب است؟ (چگالی محلول‌ها برابر $1 g.mL^{-1}$ و هر ذره معادل 10^{-4} مول در نظر گرفته شود،

$NO_3^- = 62 : g.mol^{-1}$ ، یون نیترات $(\text{O}_3\text{N})^-$)



نمونه (۴)

نمونه (۳)

نمونه (۲)

نمونه (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۳- با سرد کردن 760 گرم محلول سیرشدهٔ نمک AB (با جرم مولی $250 g.mol^{-1}$) از دمای $65^\circ C$ تا $20^\circ C$ ، به مقدار $0/2$ مول از آن

رسوب می‌کند. اگر انحلال‌پذیری نمک AB در دمای $65^\circ C$ برابر با 90 گرم باشد، درصد جرمی نمک سیرشدهٔ آن در دمای $20^\circ C$

تقریباً چقدر خواهد بود؟

۴۷ (۴)

۴۴ (۳)

۳۳ (۲)

۲۹ (۱)

۸۴- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

- (آ) در دما و فشار یکسان، انحلال پذیری گاز اکسیژن در آب دریا، کمتر از آب مقطر است.
 (ب) تبلور، از جمله روش های شیمیایی است که با استفاده از آن، سدیم کلرید موجود در آب دریا را می توان استخراج کرد.
 (پ) رفتار مولکول های آب در میدان الکتریکی از ویژگی های ساختاری آن سرچشمه می گیرد.
 (ت) در بین ترکیب های هیدروژن دار عناصر گروه ۱۷، بیشترین نقطه جوش متعلق به ترکیبی است که کمترین جرم مولی را دارد.

(۱) آ، پ (۲) ب، پ

(۳) آ، پ و ت (۴) آ، ت

۸۵- چه تعداد از مقایسه های زیر درست است؟ ($\text{Na} = 23$, $\text{O} = 16$, $\text{H} = 1$; g.mol^{-1})

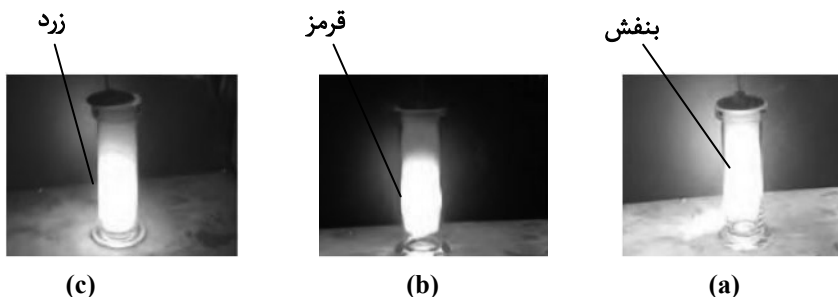
- اختلاف نقطه جوش بین آب و اتانول < اختلاف نقطه جوش بین اتانول و استون
- تعداد مول O_2 مورد نیاز برای سوختن کامل هر مول استون < تعداد مول O_2 مورد نیاز برای سوختن کامل هر مول اتانول
- نسبت تعداد جفت الکترون های پیوندی به ناپیوندی در یون کربنات = نسبت تعداد جفت الکترون های پیوندی به ناپیوندی در مولکول اوزون
- مجموع شمار ذرات زیراتمی در یون $^{3-}_{15}\text{X}$ = شمار پروتون های هسته سومین عنصر اصلی دوره پنجم جدول
- تعداد یون ها در نیم مول اسکاندیم آرسنید > تعداد اتم ها در 20°C گرم سدیم هیدروکسید

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

شیمی ۲: کل کتاب

۸۶- شکل داده شده واکنش سه عنصر نخست فلزهای قلیایی با گاز کلر را نشان می دهد، چند مورد از موارد زیر نادرست است؟



- سه عنصر داده شده، با از دست دادن یک الکترون به آرایش هشت تایی گاز نجیب قبل از خود می رسند.
- دومین فلز قلیایی خاکی با فلز (a) در جدول تناوبی هم دوره است.
- رنگ حاصل از فلز (c) در واکنش با کلر، در طیف نشری خطی هیدروژن برخلاف لیتیم وجود دارد.
- اگر به جای فلز (a)، از فلزی با شعاع اتمی بیشتر استفاده کنیم، پرتو الکترومغناطیسی با طول موج بیشتر آزاد می شود.

(۱) ۱ (۲) ۲

(۳) ۳ (۴) ۴

۸۷- اگر از واکنش فلز A با اکسید فلز B برای جوش دادن خطوط راه آهن استفاده شود، کدام یک از عبارات‌های زیر نادرست است؟

(آ) برای نگهداری محلول مس (II) سولفات می‌توان از ظرفی از جنس فلز B استفاده کرد.

(ب) از نوعی اکسید فلز B به عنوان رنگ قرمز در نقاشی استفاده می‌شود.

(پ) در این واکنش ضریب استوکیومتری ماده‌ای با حالت فیزیکی متفاوت با ضریب استوکیومتری فلز A یکسان است.

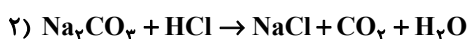
(ت) تفاوت شعاع اتم عنصر A با اتم عنصر هم‌دوره پس از خود کمتر از اتم عنصر هم دوره پیش از خود است.

(۱) آ و پ (۲) ب و ت (۳) آ و ت (۴) فقط آ

۸۸- مطابق واکنش‌های موازنه نشده زیر، ترکیب یونی حاصل از تجزیه سدیم هیدروژن کربنات، در واکنش با هیدروکلریک

اسید (HCl) به کار می‌رود. یک نمونه ۲۵/۲ گرمی از سدیم هیدروژن کربنات به تقریب چند درصد تجزیه شود تا ۱۱/۷ گرم

ترکیب یونی در واکنش (۲) به دست آید؟ ($\text{Na} = 23, \text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Cl} = 35.5 : \text{g.mol}^{-1}$)



(۱) ۶۳ (۲) ۶۷ (۳) ۷۱ (۴) ۵۷/۳

۸۹- چند مورد از عبارات‌های زیر درست است؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{F} = 19 : \text{g.mol}^{-1}$)

(الف) جرم مولی ساده‌ترین آلکان دارای یک شاخه فرعی اتیل با جرم مولی مونومر سازنده تفلون یکسان است.

(ب) نام درست آلکان ۳- متیل ۲- اتیل پنتان به روش آیوپاک ۲- اتیل ۳- متیل پنتان می‌باشد.

(پ) در برخی از انواع نفت خام درصد نفت کوره از ۵۰ درصد بیشتر است.

(ت) اگر C_xH_y فرمول تقریبی وازلین باشد مقدار عددی x با عدد اتمی پنجمین عنصر واسطه برابر است.

(ث) اگر از تجزیه کامل ۰/۲ مول کلسیم کربنات مقدار ۴/۴۸ لیتر گاز CO_2 در شرایط STP تولید شود بازده درصدی واکنش برابر ۹۰

درصد می‌باشد. $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۹۰- ترکیبی با فرمول مولکولی $\text{C}_{25}\text{H}_{40}$ فاقد پیوند سه‌گانه است. اگر ۰/۲ مول از این ترکیب با ۸/۹۶ لیتر هیدروژن در شرایط STP

واکنش دهد و فراورده سیر شده تولید کند، چند حلقه در ساختار این هیدروکربن وجود دارد؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۱- درستی یا نادرستی عبارات‌های زیر به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه آمده است؟

• ملاک دسته‌بندی نفت خام به دو دسته سبک و سنگین، میزان گوگرد موجود در آن‌ها است.

• در میان اجزای سازنده نفت برنت دریای شمال، بیشترین درصد مربوط به بنزین و خوراک پتروشیمی است.

• کلسیم کربنات ترکیبی است که از آن برای به دام انداختن گاز SO_2 خارج شده از نیروگاه‌ها استفاده می‌شود.

• از گریس می‌توان به عنوان محافظت‌کننده فلز آهن در برابر خوردگی و زنگ زدن استفاده کرد.

• توانایی اتم کربن در تشکیل پیوندهای دوگانه و سه‌گانه با خود و برخی اتم‌های دیگر، یکی از دلایل مهم در وجود میلیون‌ها ترکیب آلی است.

(۱) درست، درست، نادرست، درست، نادرست (۲) نادرست، درست، نادرست، درست، درست

(۳) درست، نادرست، درست، درست، درست (۴) نادرست، نادرست، درست، درست، درست

۹۲- کدام گزینه دربارهٔ هر دو فرایند (I) و (II) درست است؟

(I) خوردن یک لیوان شیر 60° (II) خوردن بستنی با دمای صفر درجهٔ سلسیوس

(۱) هم‌دما شدن در فرایند (I) با جذب انرژی و هم‌دما شدن در فرایند (II) با آزاد کردن انرژی همراه است.

(۲) بخش عمدهٔ انرژی هر دو فرایند به شکل انرژی گرمایی آزاد یا جذب می‌شود و باعث تغییر دمای محیط می‌شود.

(۳) سطح انرژی فراورده‌ها در فرایند گوارش آن‌ها پایین‌تر از مواد اولیه است.

(۴) فرایند گوارش در هر دو مورد با تغییر دما همراه است.

۹۳- اگر آنتالپی سوختن گازهای اتان و پروپان به ترتیب -1560 و -2200 کیلوژول بر مول باشد به ازای سوختن ۲ گرم بوتان و با

گرمای آزاد شده در اثر این واکنش دمای چند کیلوگرم آب را به تقریب می‌توان به اندازه 7°C بالا برد؟

$$(C=12, H=1: g.mol^{-1} \text{ و ویژه آب } c = 4/2 J.g^{-1}.^{\circ}C^{-1})$$

(۴) ۵/۸

(۳) ۴/۵

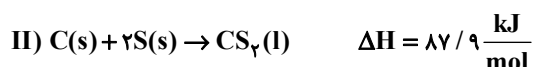
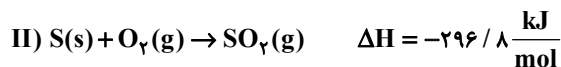
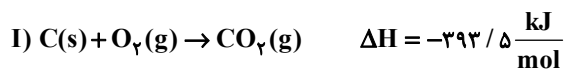
(۲) ۳/۳

(۱) ۲/۲

۹۴- اگر در واکنش $CS_2(l) + 3O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2SO_2(g)$ ، $6/72$ لیتر گاز در شرایط STP تولید شود، با گرمای آزاد شده از این

واکنش، می‌توان به تقریب چند گرم گاز هیدروژن از واکنش $CH_4O(l) \rightarrow CH_4O(g) + H_2(g) + 65 kJ$ تهیه کرد؟

(H : $1 g.mol^{-1}$)



(۴) ۷/۲

(۳) ۴/۲۸

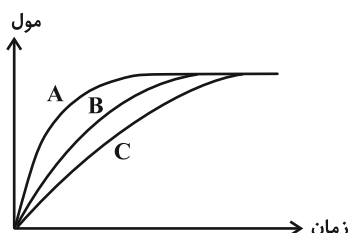
(۲) ۰/۹۳

(۱) ۳/۳

۹۵- نمودار B، نشان‌دهندهٔ تغییر مول یکی از فراورده‌های واکنش $CaCO_3$ جامد با $5/0$ لیتر محلول $5/0$ مولار HCl در دمای اتاق

است. کدام یک از گزینه‌های زیر عبارت داده شده را به درستی تکمیل می‌کند؟

«..... می‌تواند مربوط به باشد.»



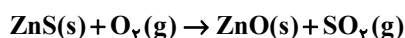
(۱) نمودار A - استفاده از کاتالیزگر

(۲) نمودار C - استفاده از تکه‌های ریزتر کلسیم کربنات

(۳) نمودار A - رقیق‌تر کردن اسید

(۴) نمودار C - گرم کردن ظرف واکنش

۹۶- مقدار معینی روی سولفید مطابق واکنش زیر با گاز اکسیژن واکنش می‌دهد. اگر سرعت متوسط واکنش برابر $0.05 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$ باشد، پس از چند ثانیه، جرم نمونه جامد $1/6$ گرم کاهش می‌یابد؟ ($O = 16, S = 32, Zn = 65 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

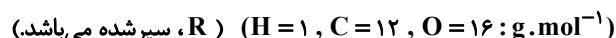


(۱) ۶۰ (۲) ۳۰ (۳) ۱۵ (۴) ۱۲۰

۹۷- جدول زیر مقدار مول‌های یکی از مواد شرکت‌کننده در واکنش $A + 2B \rightarrow C + 3D$ است. به جای m کدام عدد را می‌توان قرار داد؟ (تغییرات سرعت طی واکنش ثابت است.)

t(s)	۰	۵	۱۰	۱۵	۲۰	۲۵	۳۰	۹/۷ (۱)
mol	۰/۴	۳/۵	۶	۷/۹	۹/۲	m	۱۰	۹/۴ (۲)
								۹/۹ (۳)
								۹/۶ (۴)

۹۸- در اثر واکنش ۲۲ گرم از کربوکسیلیک اسیدی تک عاملی دارای گروه آلکیل که تعداد پیوندهای اشتراکی آن ۱۴ است با مقدار کافی اتانول چند گرم استر به دست می‌آید و این استر مورد نظر در ساختار کدام میوه وجود دارد؟ (بازده درصدی واکنش ۸۰٪ درصد است.)



(۱) ۲۹ - آناناس (۲) ۲۳/۲ - انگور (۳) ۲۹ - انگور (۴) ۲۳/۲ - آناناس

۹۹- چند مورد از عبارتهای زیر صحیح است؟

الف) کولار یک پلی‌آمین است که از فولاد هم جرم خود ۵ برابر مقاوم‌تر است.

ب) واکنش اتانول با کربوکسیلیک ۷ کربنه منجر به تشکیل استری با اسانس انگور می‌شود.

پ) تفاوت انحلال‌پذیری ۱- بوتانول و ۱- پنتانول از تفاوت انحلال‌پذیری ۱- پنتانول و ۱- هگزانول بیشتر است.

ت) کلم و کاهو منبع غنی از ویتامین D و پسته و بادام منبع غنی از ویتامین K می‌باشند.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۰۰- در رابطه با واکنش پلیمری شدن گاز اتن، کدام مورد درست است؟ ($Al = 27, Ti = 48 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) در شرایط گوناگون جنس پلی‌اتن‌های تولید شده یکسان است، در نتیجه چگالی آن‌ها با یکدیگر برابر می‌شود.

(۲) اگر نسبت جرمی Al به Ti برابر با ۳ باشد، پلی‌اتن تولید شده بیش‌ترین جرم مولی میانگین را خواهد داشت.

(۳) اگر نسبت مولی Ti به Al برابر با ۲ باشد، پلی‌اتن تولید شده کم‌ترین جرم مولی میانگین را خواهد داشت.

(۴) اگر نسبت مولی Al به Ti برابر با ۱۲ باشد، جرم مولی میانگین پلی‌اتن $27200 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ و اگر نسبت آن‌ها برابر با ۶ باشد، جرم مولی

میانگین $29200 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ است، در این صورت اگر نسبت آن‌ها برابر با ۸ باشد، جرم مولی میانگین پلیمر می‌تواند $27500 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ باشد.