



۱ یک بالن محتوی مخلوطی از یک آلکان و گاز اکسیژن است. اگر وزن این آلکان ۲۱۵ گرم و درصد جرمی آن در این بالن ۲۲/۰۵ باشد، در صورتی که درصد جرم کربن در فرآورده‌های حاصل از سوختن کامل این آلکان برابر با ۱۸/۴۶ درصد به دست آید، کدام یک از ترکیبات زیر آلکان موردنظر خواهد بود؟ (بازده واکنش ۱۰۰٪ است) ($C = ۱۲$, $O = ۱۶$, $H = ۱$: $g.mol^{-1}$)

- (۱) بوتان (۲) پنتان
(۳) هگزان (۴) هپتان

۲ چند مورد از موارد زیر در میدان‌های الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند؟
آب - کربن دی‌اکسید - اتین - کربونیل سولفید - گوگرد تری‌اکسید - آمونیاک - کلروفرم

- (۱) ۳ مورد (۲) ۴ مورد
(۳) ۵ مورد (۴) ۶ مورد

۳ چند مورد از مطالب زیر صحیح هستند؟
(الف) در شبکه بلوری یخ‌مانند سیلیس، حلقه‌های شش‌ضلعی وجود دارد و مانند آن یک جامد کووالانسی است.
(ب) در هر مولکول آب در ساختار یخ ۲ پیوند کووالانسی وجود داشته و هر مولکول می‌تواند ۴ پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.
(پ) گرافیت یک جامد کووالانسی بوده و همه پیوندهای موجود در آن از نوع اشتراکی است و به همین دلیل دمای ذوب بالایی دارد.
(ت) خواص شیمیایی آب به‌طور عمده به پیوندهای هیدروژنی موجود در بین مولکول‌های آن بستگی دارد.

- (۱) ۴ (۲) ۳
(۳) ۲ (۴) ۱

۴ کدام مقایسه در مورد جامدهای کووالانسی نام برده شده در هر گزینه درست است؟

- (۱) درجه سختی: $SiC > SiO_2$ (۲) آنتالپی سوختن: الماس < گرافیت
(۳) آنتالپی پیوند: $Si - C < Si - O$ (۴) چگالی: الماس > گرافیت

۵ درصد جرمی اکسیژن در کدام ترکیب زیر بیشتر است؟
($C = ۱۲$, $H = ۱$, $S = ۳۲$, $O = ۱۶$, $N = ۱۴$: $g.mol^{-1}$)

- (۱) اوره (۲) روغن زیتون
(۳) اتیلن گلیکول (۴) سولفوریک اسید

چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

- (الف) سیلیس در حالت خالص (کوارتز) و تراش‌خورده، شفاف، زیبا و سخت است.
 (ب) یخ ظاهری شبیه به کوارتز دارد و سازه‌های یخی، شفاف و جلوه‌گر زیبایی و ماندگاری هستند.
 (پ) مولکول‌های H_2O در ساختار یخ، در یک آرایش منظم و دوبعدی، حلقه‌های شش‌گوشه تشکیل می‌دهند.
 (ت) در ساختار یخ، هر اتم اکسیژن به چهار اتم هیدروژن متصل است.

(۱) ۴ (۲) ۱

(۳) ۲ (۴) ۳

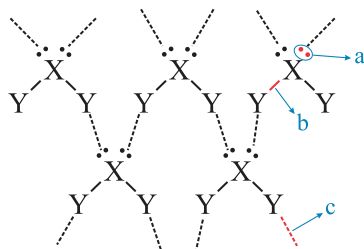
کدام مطالب زیر درست بیان شده‌اند؟

- (الف) پخته شدن نان سنگک روی دانه‌های درشت سنگ را می‌توان نشانه‌ای از مقاومت گرمایی سیلیسیم دانست.
 (ب) عنصرهای اصلی سازنده جامدهای کووالانسی در طبیعت کربن و اکسیژن هستند.
 (پ) الماس جامد کووالانسی با چینش سه‌بعدی و گرافیت جامد کووالانسی با چینش دوبعدی اتم‌ها هستند.
 (ت) چگالی گرافیت از الماس کمتر است.
 (ث) قدرت پیوند بین اتم‌ها در الماس از سیلیسیم بیشتر است.

(۱) الف - ب (۲) پ - ت

(۳) الف - ب - پ (۴) پ - ت - ث

باتوجه به شکل زیر که ساختار یک ماده مایع را در دمای ۲۵ و فشار ۱ اتمسفر نشان می‌دهد، کدامیک از گزینه‌های زیر متن زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید)
 "مورد در تعیین آنتالپی تبخیر این ماده و در تعیین واکنش‌پذیری آن نقش دارد. دمای ذوب این ماده نسبت به گرافن است."



(۱) a, b, پایین‌تر

(۲) a, b, بالاتر

(۳) a, b و c, پایین‌تر

(۴) a, b و c, پایین‌تر

چند مورد از مطالب زیر در مورد گرافن نادرست است؟

- (الف) گرافن همانند گرافیت یک گونه شیمیایی دوبعدی است.
 (ب) میزان کشش گرافن حدود ۱۰۰ برابر فولاد است.
 (پ) با افزایش طول گرافن رسانایی الکتریکی آن کاهش می‌یابد.
 (ت) گرافن، تک‌لایه‌ای از اتم‌های کربن و شفاف و انعطاف‌پذیر است.

(۱) ۱ (۲) ۲

(۳) ۳ (۴) ۴

کدام یک از گزینه‌ها متن زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟ (از راست به چپ بخوانید)

"هر کربن در ساختار گرافیت با اتم کربن، در ساختار گرافن با اتم کربن و در ساختار الماس با اتم کربن پیوند اشتراکی دارد."

(۲) ۳، ۲، ۲

(۱) ۴، ۳، ۳

(۴) ۲، ۳، ۲

(۳) ۳، ۳، ۲

باتوجه به داده‌های زیر:

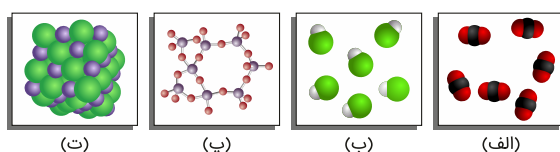
ماده a: در دمای اتاق گاز است.

ماده b: جامد سخت مورد استفاده در ساخت عدسی است.

ماده c: در حالت مذاب و محلول، رسانای جریان برق است.

ماده d: ترکیبی است که مولکول آن در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.

هریک از شکل‌های "الف"، "ب"، "پ"، "ت"، به ترتیب از راست به چپ به کدام ماده مربوط است؟



(۱) c, b, d, a

(۲) c, d, a, b

(۳) b, c, a, d

(۴) b, a, d, c

باتوجه به نقشه پتانسیل مولکول‌های زیر که مربوط به مولکول‌های آمونیاک و گوگرد تری‌اکسید است، چند مورد از مطالب زیر نادرست بیان شده است؟

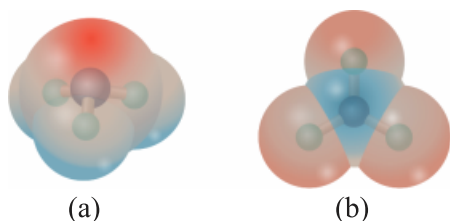
- شکل (a) مربوط به آمونیاک و شکل (b) مربوط به گوگرد تری‌اکسید است.

- در آمونیاک روی اتم N و در گوگرد تری‌اکسید روی اتم S بار جزئی منفی (δ^-) وجود دارد.

- مولکول آمونیاک و گوگرد تری‌اکسید قطبی‌اند و گشتاور دوقطبی بزرگ‌تر از صفر دارند.

- هر دو مولکول در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.

- رنگ قرمز در هر مولکول نشان‌دهنده تراکم کمتر بار الکتریکی است.



(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

در تبدیل CO_2 به SCO چند مورد از تغییرهای زیر روی می‌دهد؟

(الف) افزایش گشتاور دوقطبی مولکول

(ب) کاهش میزان جزئی بار مثبت روی اتم مرکزی

(پ) تغییر در شکل هندسی مولکول و نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی آن

(ت) کاهش عدد اکسایش اتم مرکزی

(ث) کاهش مجموع آنتالپی پیوند تشکیل دهنده هر مولکول

(۱) ۱ (۲) ۲

(۳) ۳ (۴) ۴

همه مطالب زیر صحیح هستند به جز

(۱) مولکول‌ها، واحدهای سازنده مواد مولکولی هستند، واحدهای مجزایی که شامل دو یا چند اتم با پیوند اشتراکی است.

(۲) رفتار شیمیایی مولکول‌ها از جمله آنتالپی تبخیر و نقطه جوش به‌طور عمده به پیوندهای اشتراکی و جفت‌الکترون‌های ناپیوندی موجود در مولکول وابسته است.

(۳) در سیلیس برعکس مولکول‌های یخ همه اتم‌ها با پیوندهای اشتراکی به یکدیگر متصل شده‌اند.

(۴) در ساختار یک جامد مولکولی، میان شمار معینی از اتم‌ها پیوندهای اشتراکی وجود دارد. به همین دلیل دمای ذوب پایینی دارند و زودگداز هستند.

چند مورد از مقایسه‌های انجام‌شده میان ترکیب‌های مولکولی در هر مورد درست است؟

(الف) شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی: کربونیل سولفید > کلروفرم > گوگرد تری‌اکسید

(ب) شمار اتم‌های سازنده هر ترکیب: اتین > کربونیل سولفید > کلروفرم

(پ) میزان قطبی بودن هر مولکول: گوگرد تری‌اکسید > اتین > کربونیل سولفید

(ت) تراکم بار الکتریکی روی اتم کربن: اتین > کربونیل سولفید > کلروفرم

(۱) صفر (۲) ۱

(۳) ۲ (۴) ۳

درصد جرمی مواد سازنده نوعی خاک رس به‌صورت زیر است:

ماده	SiO_2	Al_2O_3	H_2O	Na_2O	Fe_2O_3	MgO
درصد جرمی	۴۷	۳۷	۱۳	۱/۵	۱	۰/۵

جهت تهیه نوعی کوزه، از این خاک رس استفاده شده است. اگر هنگام حرارت دادن و پخته شدن، همه مولکول‌های آب از آن خارج شوند، درصد جرمی جدید هر ترکیب در این کوزه در کدام گزینه درست بیان نشده است؟

(۱) SiO_2 - ۵۴٪ (۲) Na_2O - ۱/۷۲٪

(۳) Al_2O_3 - ۴۵٪ (۴) MgO - ۰/۵۷٪

مولکول SO_3 ، SO_2 و HCN را در نظر بگیرید و بگویید کدام گزینه نادرست است؟
 $(\text{C} = 12, \text{S} = 32, \text{O} = 16, \text{H} = 1, \text{N} = 14 : \text{g.mol}^{-1})$

(۱) در هر دو مولکول SO_2 و SO_3 اتم‌های اکسیژن بار جزئی منفی دارند، زیرا خصلت نافلزی اکسیژن بیشتر است.

(۲) تعداد پیوندهای SO_3 و HCN برابرند.

(۳) مولکول HCN همانند مولکول SO_2 قطبی ولی برخلاف SO_2 خطی است.

(۴) تعداد اتم‌ها در 10 گرم HCN کمتر از 10 گرم SO_2 است.

باتوجه به آرایش الکترون‌های داده شده، در واکنش میان کدام دو عنصر تعداد الکترون بیشتری برای تشکیل یک مول ترکیب یونی مبادله می‌شود؟

A : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$

B : $1s^2 2s^2 2p^5$

C : $1s^2 2s^2 2p^4$

D : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

A , C (۲)

A , B (۱)

D , C (۴)

D , B (۳)

چند جمله از جمله‌های زیر نادرست هستند؟

(الف) میانگین آنتالپی پیوند سیلیسیم-سیلیسیم از میانگین آنتالپی پیوند کربن-کربن بیشتر است.

(ب) گرافیت با ساختار جامد کووالانسی با چینش دوبعدی اتم‌ها است.

(ج) برای رسانا کردن کاغذ برای عبور جریان الکتریسیته از گرافیت استفاده می‌شود.

(د) در گرافن برخلاف گرافیت اتم‌های کربن با پیوندهای اشتراکی، حلقه‌های شش گوشه تشکیل داده‌اند.

(هـ) با تعداد اتم‌های برابر، حجم گرافیت کمتر از الماس است و در نتیجه چگالی الماس بیشتر از گرافیت است.

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

یک نمونه خاک رس دارای ۴۶ درصد سیلیس و X درصد آب است. اگر در اثر حرارت و پختن سفالینه ۵۰ درصد از آب موجود در خاک رس تبخیر شده و درصد جرمی سیلیس در آن به ۵۰ درصد برسد، مقدار X کدام است؟

۱۴ (۲)

۲۰ (۱)

۱۶ (۴)

۱۸ (۳)