

۱- کدام یک از گزینه‌های زیر در ارتباط با ترکیب‌های مولکولی و جامدهای کوالانسی نادرست است؟

- ۱) اگر شمار بسیار زیادی از اتم‌ها با پیوند اشتراکی به هم متصل شده باشند، جامد مولکولی تشکیل می‌شود.
- ۲) در جامدهای کوالانسی، مولکول‌های مجزا و مستقل و نیروهای بین مولکولی وجود ندارد.
- ۳) اغلب جامدهای کوالانسی برخلاف مواد مولکولی، رسانای جریان برق هستند.
- ۴) در شرایط یکسانی از لحاظ دما و فشار، نقطه ذوب و جوش مواد کوالانسی بیشتر از مواد مولکولی است.

۲- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- ۱) گرافیت در هر لایه و بین لایه‌های خود، توانایی عبور جریان الکتریسیته را دارد.
- ۲) در ساخت مته و ابزار برش شیشه از آلوتروپی از کربن استفاده می‌شود که طول پیوند «کربن - کربن» در آن نسبت به آلوتروپ دیگر کربن کوچک‌تر است.
- ۳) در ساختار گرافیت همانند ساختار یون کربنات، هر اتم کربن، یک پیوند دوگانه و دو پیوند یگانه با سایر اتم‌ها برقرار کرده است.
- ۴) علت نرم‌تر بودن گرافیت نسبت به الماس، ضعیف بودن پیوندهای کوالانسی بین لایه‌های گرافیت است که موجب می‌شود این لایه‌ها روی یکدیگر بلغزند.

۳- با جایگزین کردن اتم گوگرد با اتم اکسیژن در مولکول کربونیل سولفید، کدام مورد زیر رخ نمی‌دهد؟ ($C = 12, O = 16, S = 32 : g.mol^{-1}$)

- ۱) گشتاور دو قطبی مولکول حاصل کاهش یافته و در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند.
- ۲) در نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی مولکول، رنگ اتم کربن، کم‌رنگ‌تر (شدت رنگ آبی کمتر) می‌شود.
- ۳) نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی ثابت می‌ماند.
- ۴) درصد جرمی اتم کربن و اتم اکسیژن هر دو افزایش می‌یابد.

۴- در کدام یک از گزینه‌های زیر، مقایسه انجام شده از لحاظ تفاوت شعاع کاتیون و آنیون سازنده ترکیب یونی، درست است؟

- ۱) کلسیم اکسید > اسکاندیم نیتريد
- ۲) تیتانیم (IV) برمید > تیتانیم (II) برمید
- ۳) منیزیم سولفید < آلومینیم فسفید
- ۴) کروم (II) کلرید < کروم (II) برمید

۵- کدام یک از گزینه‌های زیر برای تکمیل جمله داده شده مناسب نیست؟

درباره جامدات برخلاف جامدات می‌توان گفت که

- ۱) یونی - فلزی - شکل‌پذیر نیستند و در اثر وارد شدن ضربه می‌شکنند.
- ۲) فلزی - مولکولی - اغلب آن‌ها سخت هستند.
- ۳) کوالانسی - یونی - در حالت مذاب قادر به عبور، دادن جریان الکتریسیته از درون خود نمی‌باشند.
- ۴) مولکولی - یونی - نیروهای بین ذرات سازنده شبکه بلور آن‌ها از نوع پیوندهای کوالانسی است.

۶- مقایسه انرژی لازم برای فروپاشی شبکه بلوری در کدام گزینه به‌درستی صورت گرفته است؟

- ۱) آلومینیم فلئورید > منیزیم اکسید < سدیم کلرید
- ۲) پتاسیم اکسید > منیزیم فلئورید > آلومینیم اکسید
- ۳) کلسیم کلرید < لیتیم کلرید > پتاسیم برمید
- ۴) آهن (III) اکسید > آهن (II) اکسید < آهن (II) کلرید

۷- کدام یک از مقایسه‌های زیر به‌درستی انجام نشده است؟

($Si = 28, O = 16, C = 12 : g.mol^{-1}$)

- ۱) میانگین آنتالپی پیوند یخ خشک < آنتالپی پیوند الماس
- ۲) تعداد پیوندها در هر حلقه گرافیت = سیلیس
- ۳) تعداد ترکیب‌های ساخته شده از عنصر کربن < سیلیس
- ۴) درصد جرمی سیلیس در ترکیب سیلیسیم کربید < سیلیس

۸- در کدام یک از گزینه‌های زیر، ترکیب اول نسبت به ترکیب دوم در گستره دمایی بیشتری به حالت مایع قرار دارد و ترکیب سوم یک شماره مناسب برای ذخیره انرژی گرمایی در فرآیند تبدیل انرژی خورشیدی به انرژی الکتریکی است؟

- ۱) $HF - N_2 - H_2O$
- ۲) $K_2S - HF - HCl$
- ۳) $NaCl - Br_2 - Cl_2$
- ۴) $CaCl_2 - O_2 - O_3$

۹- عنصر A با عدد اتمی ۳۸ به احتمال زیاد با عنصر X با عدد اتمی واکنش داده و ترکیب با فرمول

تشکیل می‌دهد.

- ۱) A_2X_3 - کووالانسی
- ۲) AX_2 - یونی
- ۳) AX_2 - کووالانسی
- ۴) A_2X_3 - یونی

۱۰- همه عبارتهای زیر درست‌اند، به جز

- (۱) به‌طور کلی احساس و درک رنگ به دلیل نورهایی است که از محیط پیرامون به چشم ما می‌رسد.
- (۲) طول موج پرتوهای الکترومغناطیسی که چشم ما آن‌ها را می‌بیند، ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر است.
- (۳) جسم سیاه، تمام طول موج‌های نور مرئی را که به آن می‌تابد، جذب می‌کند.
- (۴) میزان نوری که جسم کدر آبی رنگ از سطح خود بازتاب می‌کند، بیشتر از یک جسم سفید رنگ است.

۱۱- واژه «نیروهای بین مولکولی» را برای توصیف چه تعداد از موارد زیر می‌توان به‌کار برد؟

«گرافیت (s) - C - Br_۲(l) - MgCl_۲(s) - C_{۱۰}H_۲O_۲(s) - Fe_۲O_۳(s) - C_۶H_۶(l) - K_۲SO_۴(s)»

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۲- کدام گزینه درست است؟

- (۱) عدد کوئوردیناسیون یون‌های Na⁺ و Cl⁻ در شبکه بلور سدیم کلرید یکسان و برابر ۸ است.
 - (۲) شکنندگی بلور NaCl به دلیل نیروهای دافعه‌ای است که بر اثر ضربه و جابه‌جایی لایه‌ها در شبکه ایجاد می‌شود.
 - (۳) انرژی مصرف شده برای تبدیل یک جامد یونی به عنصرهای تشکیل‌دهنده آن، آنتالپی فروپاشی شبکه بلور آن نامیده می‌شود.
 - (۴) جامدهای یونی رسانای جریان برق‌اند و با گذر دادن جریان برق به یون‌های گازی تشکیل‌دهنده خود، تجزیه می‌شوند.
- ۱۳- چنانچه نمک‌های NaF، MgO، KCl و CaS را برحسب افزایش انرژی شبکه آن‌ها مرتب کنیم کدام ترتیب از راست به چپ درست است؟

(۱) MgO, NaF, KCl, CaS (۲) KCl, NaF, CaS, MgO
(۳) KCl, CaS, NaF, MgO (۴) CaS, MgO, KCl, NaF

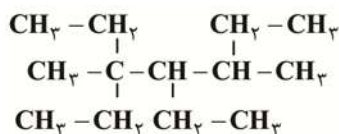
۱۴- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) بطور کلی، فلزهای دسته s و d در شکل‌پذیری، رسانای الکتریکی و گرمایی مشابه هستند.
- (۲) واکنش‌پذیری تیتانیم با ذره‌های موجود در آب دریا در مقایسه با فولاد بیشتر است.
- (۳) استفاده از آلیاژ تیتانیم و نیکل، باعث انعطاف‌پذیری زیاد وسایلی مانند قاب عینک شده است.
- (۴) به دلیل مقاومت در برابر سایش و خوردگی تیتانیم و همچنین داشتن جلا، پوشش بیرونی برخی از نماها را از آن درست می‌کنند.

۱۵- در کدام گزینه تفاوت بین شعاع آنیون با شعاع کاتیون کمتر است؟

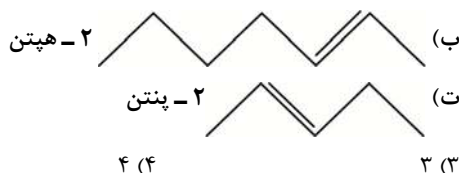
(۱) KCl (۲) LiCl (۳) NaF (۴) NaCl

۱۶- نام هیدروکربنی با فرمول ساختاری روبه‌رو کدام است؟



- (۱) ۲، ۲، ۳ - تری‌اتیل - ۵ متیل‌هگزان
- (۲) ۳، ۵ - دی‌اتیل - ۳ و ۴ - دی‌متیل‌هپتان
- (۳) ۲، ۲، ۳، ۴ - تترا‌اتیل‌پنتان
- (۴) ۳، ۴ - دی‌اتیل - ۳، ۵ - دی‌متیل‌هپتان

۱۷- در چند مورد از آلکن‌های زیر، نام آلکن با ساختار آن مطابقت دارد؟



(الف) ۳ - پنتن - $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

(پ) ۲ - هگزن - $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2(\text{CH})_2(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۸- چند مورد از عبارتهای زیر درباره فرآورده واکنش آب با سادهترین آلکن در مجاورت H_2SO_4 درست است؟

($O = 16, C = 12 : g \cdot mol^{-1}$)

(الف) مادهای بیرنگ و فرار است که به هر نسبتی در H_2O حل میشود.

(ب) الکلی است که از مهمترین حلالهای صنعتی به شمار میآید.

(پ) در بیمارستانها، از این ماده به عنوان ضد عفونی کننده استفاده می کنند.

(ت) در ساختار آن نسبت جرم سنگینترین اتم به مجموع جرم اتمها با عدد اتمی ۶، به تقریب برابر $0/66$ است.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۱۹- چگالی یک سیکلو آلکان گازی شکل در شرایط STP برابر $3/125 g \cdot L^{-1}$ است. فرمول ساختاری این سیکلو آلکان چیست؟

($C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)



۲۰- عبارت کدام گزینه نادرست است؟

(۱) ترکیبی با فرمول مولکولی C_6H_{12} برخلاف ترکیب C_6H_6 در نفت خام وجود ندارد.

(۲) در ساختار مادهای که سوخت فندک است، ۱۳ پیوند اشتراکی وجود دارد.

(۳) افرادی که با گریس کار می کنند دستشان را با ماده قطبی نمی توانند شست و شو دهند.

(۴) بوتان برخلاف هگزان در دمای اتاق به حالت گاز است.

۲۱- عبارت کدام گزینه نادرست است؟

(۱) ذرات سازنده ماده با یکدیگر برهم کنش دارند و افزون بر انرژی جنبشی، دارای انرژی پتانسیل هم هستند.

(۲) برای توصیف یک نمونه ماده باید دما، فشار و مقدار آن نمونه ماده مشخص شود.

(۳) مجموع انرژیهای جنبشی و پتانسیل تک تک ذرات سازنده یک ماده، هم ارز با محتوای انرژی یا آنتالپی آن ماده است.

(۴) تغییر آنتالپی هر سامانه، هم ارز با مقدار گرمایی است که آن سامانه در حجم ثابت با محیط پیرامون داد و ستد می کند. و آن را با نماد Q_p نشان می دهند.

۲۲- کدام گزینه، جاهای خالی موجود در جمله زیر را به درستی کامل می کند؟

مقدار آنتالپی پیوند از آنتالپی پیوند در شرایط یکسان است.

(۱) $(N-H)$ ، $(O-H)$ کوچکتر $(N \equiv N)$ ، $(C \equiv C)$ بزرگتر

(۳) $(H-Cl)$ ، $(Cl-Cl)$ بزرگتر $(C=C)$ ، $(C=O)$ کوچکتر

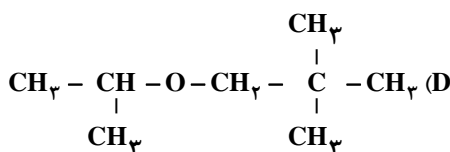
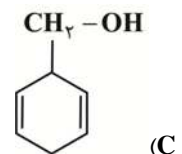
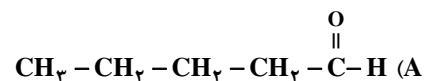
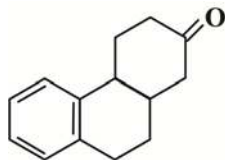
۲۳- با توجه به جدول زیر، اندازه ΔH کدام واکنش، کوچکتر است؟

پیوند	N-H	C-F	O-H	C-I
میانگین آنتالپی پیوند $KJ \cdot mol^{-1}$	۳۹۱	۴۷۲	۴۶۳	۲۴۰



۲۴- گروه عاملی به کار رفته در ساختار هر کدام از مولکولهای A تا D به ترتیب از راست به چپ با گروه عاملی موجود در ساختار همه ترکیبهای

کدام گزینه کاملاً مشابه است؟



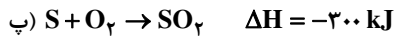
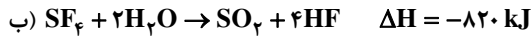
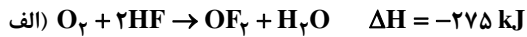
(۲) دارچین - میخک - گشنیز - رازیانه

(۴) زردچوبه - دارچین - گشنیز - رازیانه

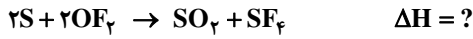
(۱) بادام - زردچوبه - رازیانه - گشنیز

(۳) بادام - دارچین - رازیانه - گشنیز

۲۵- با توجه به واکنش‌های زیر:



هنگامی که ۴۸ گرم گوگرد (S(s)) با مقدار کافی $OF_2(g)$ واکنش دهد، کیلوژول گرما می‌شود.



(۴) ۵۷۷/۵، آزاد

(۳) ۵۷۷/۵، جذب

(۲) ۷۷۰، آزاد

(۱) ۷۷۰، جذب

۲۶- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل نمی‌کند؟

«هرچه یک آلکان باشد، میزان آن بیشتر است.»

(۱) نیروهای بین مولکولی - ضعیف‌تر - تمایل برای جاری شدن

(۲) تمایل برای تبدیل شدن به حالت گاز - کمتر - چسبندگی

(۳) مقاومت در برابر جاری شدن - بیشتر - انرژی لازم برای جوشاندن

(۴) میزان فرار بودن - بیشتر - مقاومت در برابر جاری شدن

۲۷- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

الف) بوی غذای گرم آسان‌تر و سریع‌تر از غذای سرد به مشام می‌رسد.

ب) دما معیاری برای توصیف میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذرات سازنده یک ماده است.

پ) در یخ مولکول‌های H_2O در فواصل نزدیک و به صورت کاملاً منظم در کنار هم قرار گرفته‌اند و ذره‌های H_2O جنبش‌های منظمی در جای خود دارند.

ت) یکای رایج دما درجه سلسیوس ($^{\circ}C$) در حالی که یکای دما در SI کلوین (K) می‌باشد.

(۴) ۳

(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) صفر

۲۸- مخلوطی از ۲ فلز کلسیم و منیزیم به جرم ۱۱۲ گرم را در اختیار داریم اگر بر اثر دادن ۳۶۹۶ ژول گرما به این مخلوط دمای کلسیم به اندازه $30^{\circ}C$ و دمای منیزیم به اندازه $70^{\circ}C$ افزایش پیدا کند. چند درصد جرمی مخلوط اولیه را کلسیم تشکیل می‌دهد؟

$(c_{Ca} = 0.65, c_{Mg} = 1.05 \frac{J}{g \cdot ^{\circ}C})$

(۴) ۷۵

(۳) ۶۰

(۲) ۴۰

(۱) ۲۵

۲۹- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

الف) ارزش سوختی چربی‌ها بیشتر از کربوهیدرات است.

ب) گازی که بخش عمده گاز شهری را تشکیل می‌دهد بیشترین آنتالپی سوختن را در میان آلکان‌های راست زنجیر دارد.

پ) همه واکنش‌های سوختن گرماده هستند.

ت) آنتالپی سوختن یک ماده هم ارز با آنتالپی واکنشی می‌دانند که در آن یک گرم از ماده در اکسیژن کافی بطور کامل بسوزد.

(۴) پ - ت

(۳) ب - پ - ت

(۲) الف - پ - ت

(۱) الف - پ

۳۰- اگر ۲ لیوان یکسان موجود باشد که اولی دارای ۱۰۰ و دومی دارای ۳۰۰mL آب بوده و هر دو در دمای 25°C باشند، چند مورد از عبارتهای زیر در ارتباط با آنها درست است؟

الف) میانگین سرعت حرکت مولکولهای آب در هر دو لیوان برابر است.

ب) ظرفیت گرمایی ویژه آب، در هر دو لیوان برابر است.

پ) ظرفیت گرمایی آب در لیوان دوم در مقایسه با لیوان اول بیشتر است.

ت) برای رساندن دمای آب در هر یک از ۲ لیوان به 25°C گرمای برابری لازم است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)