

۱۰۱- چند مورد از عبارت های زیر به درستی بیان شده اند؟

(الف) در واکنش محلولی از نمک وانادیم (V) با فلز روی، وانادیم (V) نقش کاهنده دارد.

(ب) در ساختار فلز مس، الکترون های ظرفیتی، دریای الکترونی را می سازند.

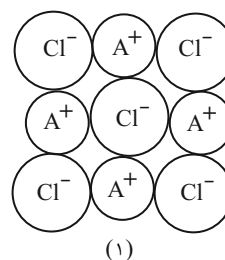
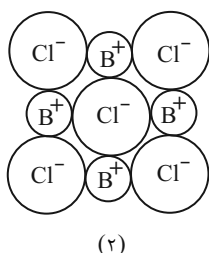
(ج) اگر نسبت بار به شعاع یون Ca^{2+} برابر با $2/01 \times 10^{-2} \text{ pm}^{-1}$ باشد، شعاع این یون 198 pm است.

(د) تیتانیوم همانند فولاد، مقاومت عالی در برابر سایش دارد.

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۱۰۲- شکل زیر الگویی ساده از ساختار دو ترکیب یونی است. با در نظر گرفتن آن پاسخ پرسش های زیر در کدام گزینه به درستی آمده است؟

(۱۸۱ pm = شعاع Cl^- و گزینه ها را از راست به چپ بخوانید.)



(الف) آنتالپی فروپاشی شبکه کدام یک بیشتر است؟

(ب) اگر A و B فلزهای قلیایی باشند، کدام فلز عدد اتمی بزرگتری دارد؟

(ج) نسبت بار به شعاع یون کلرید به تقریب کدام است؟

(۱) $2 - A - 5/5 \times 10^{-3} \text{ pm}^{-1}$

(۲) $1 - B - 5/5 \times 10^{-3} \text{ pm}^{-1}$

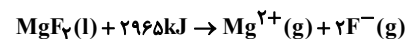
(۳) $2 - B - 6/5 \times 10^{-3} \text{ pm}^{-1}$

(۴) $1 - A - 6/5 \times 10^{-3} \text{ pm}^{-1}$

۱۰۳- کدام گزینه درست است؟

(۱) مدل دریای الکترونی، تنوع اعداد اکسایش فلزهای واسطه را توجیه می کند.

(۲) اگر آنتالپی فروپاشی منیزیم فلوئورید $2965 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ باشد، معادله فروپاشی شبکه یونی منیزیم فلوئورید به شکل زیر است:



(۳) بار یون سیلیکات برابر با ۲- است.

(۴) اگر در شبکه بلور یونی CaF_2 ، یون فلوئورید با یون کلرید (Cl^-) جایگزین شود، نقطه ذوب آن کاهش می یابد.

۱۰۴- کدام گزینه درست است؟

(۱) در هر دوره از جدول دوره ای، از چپ به راست چگالی بار یون ها افزایش می یابد.

(۲) در گروه هالوژن ها همانند گروه فلزهای قلیایی، از بالا به پایین و با افزایش شعاع یون، چگالی بار کاهش می یابد.

(۳) مقدار آنتالپی فروپاشی شبکه بلور با شعاع یون رابطه مستقیم و با بار یون رابطه عکس دارد.

(۴) مجموع الکترون های اتم های هر فلز در ایجاد دریای الکترونی نقش دارند.

۱۰۵- کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی با سایر گزینه، متفاوت است؟

- (۱) واکنش فلز سدیم با گاز کلر یک واکنش گرماگیر است و فرآورده حاصل از واکنش آن‌ها یک جامد یونی سفیدرنگ است.
- (۲) فرمول مولکولی پتاسیم اکسید K_2O است و بین پتاسیم و اکسیژن هنگام تشکیل ترکیب یونی ۲ الکترون مبادله می‌شود.
- (۳) در یک ترکیب یونی بین یون‌های همانم نیروی دافعه و بین یون‌های ناهمنام نیروی جاذبه به وجود می‌آید و این نیرو در تمامی جهات به آن‌ها وارد می‌شود و در واقع به شمار معینی از یون‌ها محدود نمی‌شود.
- (۴) به شمار نزدیک‌ترین یون‌های همانم موجود پیرامون هر یون در شبکه بلور، عدد کوئوردیناسیون می‌گویند.

۱۰۶- کدام گزینه زیر درست است؟

- (۱) تبدیل اتم ^{34}A به یون پایدار آن، با کاهش شعاع همراه است.
- (۲) تبدیل اتم ^{55}D به یون پایدار آن، با کاهش شعاع همراه است.
- (۳) آنتالپی واکنش: $CaBr_2(s) \rightarrow Ca(s) + Br_2(l)$ نمایانگر آنتالپی فروپاشی شبکه کلسیم برمید است.
- (۴) جامد یونی جریان برق را به خوبی از خود عبور می‌دهد.

۱۰۷- کدام موارد از عبارات زیر درست است؟

- الف) اگر شعاع یون فلوئورید برابر 133pm و شعاع یون سولفید برابر 184pm باشد، چگالی بار یون فلوئورید از سولفید بیشتر است.
- ب) جاذبهٔ میان کاتیون و آنیون در ترکیب CaO کمتر از MgO می‌باشد.
- پ) اگر انرژی فروپاشی شبکه بلور NaF و KCl به ترتیب از راست به چپ به صورت تقریبی برابر 900kJ و 700kJ باشد، انرژی فروپاشی شبکه بلور KF می‌تواند 800kJ باشد.

ت) برای آنتالپی فروپاشی شبکه بلور، ترکیب‌های یونی دوتایی حاصل از یک نوع فلز، همواره یک مقدار معین وجود دارد.

(۱) الف، ت (۲) ب، پ (۳) پ، ت (۴) الف، ب

۱۰۸- چند مورد از عبارات‌های داده شده درست است؟

- فلزهای دسته d همانند فلزهای دسته s و p دارای ویژگی‌های مشابهی مثل جلا، رسانایی الکتریکی، گرمایی و سختی هستند.
- از نیتینول که آلیاژی از کروم و تیتانیم است در ساخت استنت برای رگ استفاده می‌شود.
- محصولی از نمک وانادیم (II)، نمی‌تواند کوتاه‌ترین طول موج پرتوهای مرئی را جذب کند.
- رنگ‌هایی که برای پوشش سطح استفاده می‌شوند، علاوه بر زیبایی مانع خوردگی در برابر اکسیژن، رطوبت و مواد شیمیایی می‌شوند.
- نقطه ذوب و جوش رنگ دانه معدنی که رنگ سفید ایجاد می‌کند از دمای ذوب و جوش استون خالص بالاتر است.

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۱۰۹- کدام عبارت زیر درست است؟

- (۱) از گذشته تا کنون در ساخت پروانه کشتی اقیانوس پیما از تیتانیم استفاده می‌شود.
- (۲) با اضافه کردن گرد روی به محلول وانادیم (V)، با کاهش ۲ واحدی عدد اکسایش، محلول حاصل به رنگ بنفش در می‌آید.
- (۳) رنگ دانه دوده، همهٔ طول موج‌های مرئی را جذب می‌کند.
- (۴) واکنش‌پذیری، تنوع اعداد اکسایش و رسانایی الکتریکی از جمله رفتارهای شیمیایی فلزهاست.

۱۱۰- تیغه‌ای از فلز آلومینیم به جرم $4/32$ گرم را در 400 میلی‌لیتر محلول زردرنگ $5/25$ درصد جرمی از نمک فرضی $(VO_2)_n X$ با چگالی $1/2$

گرم بر میلی‌لیتر قرار داده‌ایم تا به طور کامل با هم واکنش دهند. کدام یک از موارد زیر می‌توانند نشان‌دهنده رنگ محلول حاصل و نسبت

عدد جرم مولی آنیون X به n باشند؟ ($V = 50, Al = 27, O = 16 : g.mol^{-1}$)

(الف) سبز - ۲۳

(ب) آبی - ۲۹/۵

(پ) بنفش - ۷۵/۵

(ت) سبز - ۵۹

(۱) «الف» و «ب» (۲) «الف» و «پ» (۳) «ب» و «پ» (۴) «پ» و «ت»

۱۱۱- کدام گزینه به نادرستی بیان شده است؟

(۱) آرایش الکترونی فشرده وانادیم (II) به صورت $[Ar]3d^1 4s^2$ است.

(۲) یون Ca^{2+} شعاع کمتری نسبت به یون Na^+ دارد.

(۳) سیلیسیم کربید نسبت به سیلیسیم، سختی بیشتر، اما نسبت به الماس سختی کمتری دارد.

(۴) ترکیب‌هایی که در دما و فشار اتاق به حالت مایع هستند، جزو مواد مولکولی به شمار می‌روند.

۱۱۲- با توجه به جدول زیر که آنتالپی فروپاشی شبکه را برای برخی ترکیب‌های یونی، برحسب $kJ.mol^{-1}$ نشان می‌دهد، پاسخ صحیح پرسش

(الف) و پاسخ نادرست پرسش (ب) به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه آمده است؟

(الف) x ، کدام عدد برحسب $kJ.mol^{-1}$ می‌تواند باشد؟

(ب) نقطه ذوب MgF_2 بیشتر است یا MgO ؟

آنیون \ کاتیون	F^-	O^{2-}
Na^+	۹۲۶	x
Mg^{2+}	۲۹۶۵	۳۷۹۸

(۱) $MgO - 2488$

(۲) $MgF_2 - 4235$

(۳) $MgF_2 - 2488$

(۴) $MgO - 4235$

۱۱۳- کدام موارد از عبارت‌های زیر به درستی بیان شده‌اند؟

(الف) برخی رفتارهای فیزیکی فلزها وابسته به الکترون‌های ظرفیتی آنها است.

(ب) نسبت چگالی فولاد به چگالی تیتانیوم کمتر از یک است.

(ج) اگر شعاع اتم عنصر X ، $149pm$ و شعاع یونی آن $86pm$ باشد، عنصر X یک فلز است.

(د) محلولی از نمک وانادیم (II) و محلولی از نمک وانادیم (IV) به ترتیب به رنگ بنفش و آبی دیده می‌شوند.

(۱) فقط (الف)، (ب) (۲) فقط (الف)، (د)

(۳) (ب) و (ج) و (د) (۴) (الف)، (ج) و (د)

۱۱۴- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) کاتیون مس در ترکیب مس (I) کلرید، چگالی بار کمتری نسبت به کاتیون مس در ترکیب مس (II) کلرید دارد.
- (۲) اگر دو یون ناهمنام با اندازه بار مساوی هم‌الکترون باشند، چگالی بار یون مثبت از چگالی بار یون منفی بیشتر است.
- (۳) در میان کاتیون‌های پایدار فلزات گروه‌های ۱ و ۲ و ۱۳ در دوره سوم جدول تناوبی، چگالی بار یون Na^+ از بقیه یون‌ها بیشتر است.
- (۴) هر چه چگالی بار یک یون بیشتر باشد، برهمکنش آن با یون‌های پیرامون قوی‌تر است.

۱۱۵- کدام مورد زیر درست است؟

- (۱) ترکیب آلومینیم سولفید یک ترکیب یونی دوتایی بوده که یون‌های سازنده آن چند اتمی هستند.
- (۲) کاتیون و آنیون‌های ترکیب سدیم اکسید آرایش الکترونی یکسانی دارند و چگالی بار یون با شعاع کمتر، بیشتر است.
- (۳) اگر آنتالپی فروپاشی شبکه ترکیب فرضی AD برابر با X باشد، آنتالپی فروپاشی شبکه ترکیب Y_2Z_2 قطعاً از X بزرگتر است.
- (۴) در ترکیب یونی NaCl به هر یون از همه جهت‌ها نیرو وارد می‌شود که مقدار این نیروها متفاوت است.

۱۱۶- کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی مانند جمله زیر است؟ ($\text{O} = ۱۶, \text{Al} = ۲۷ \text{g.mol}^{-1}$)

«در واکنش مربوط به تولید ۵۱ گرم از ترکیب Al_2O_3 ، $۳/۰۱ \times ۱۰^{۲۳}$ الکترون بین گونه‌های اکسند و کاهنده مبادله می‌شود.»

(۱) تفاوت آنتالپی فروپاشی شبکه فلئورید عنصرهای لیتیم، سدیم بیشتر از این تفاوت در برمید همان عنصرهاست.

(۲) چگالی بار کاتیون در Cu_2O ، بیشتر از $\frac{1}{4}$ برابر چگالی بار کاتیون در CuO است.

(۳) اگر آرایش الکترونی یون‌های A^+ و B^{2-} به $2p^6$ ختم شود، شعاع اتمی A از B بزرگتر است.

(۴) آنتالپی فروپاشی شبکه بلوری هالیدهای پتاسیم با افزایش عدد اتمی هالوژن‌ها، کاهش می‌یابد.

۱۱۷- کدام گزینه زیر نادرست است؟ ($\text{H} = ۱, \text{C} = ۱۲ \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) واژه شبکه بلوری برای توصیف جامدهای فلزی، ترکیب‌های مولکولی و ترکیب‌های یونی در حالت جامد می‌تواند به کار برده شود.

(۲) اتصال یون‌های با بار مخالف بسیار محکم‌تر از نیروی جاذبه بین مولکولی می‌باشد.

(۳) همواره شعاع یونی یک کاتیون نسبت به اتم خنثی خود کمتر و شعاع یونی یک آنیون نسبت به اتم خنثی خود بیشتر می‌باشد.

(۴) میزان رسانایی الکتریکی $\text{MgCl}_2(\text{s})$ بیشتر از $\text{NaCl}(\text{s})$ است زیرا شمار یون‌های موجود در شبکه بلور آن بیشتر است.

۱۱۸- کدام گزینه زیر درست است؟ ($\text{C} = ۱۲, \text{O} = ۱۶, \text{H} = ۱ \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) در ترکیب‌های یونی دوتایی، بار یک آنیون موجود در شبکه بلوری با بار یک کاتیون موجود در آن برابر است.

(۲) ترتیب مقایسه آنتالپی فروپاشی شبکه در ترکیب‌های NaCl ، KF و LiBr به صورت $\text{NaCl} < \text{LiBr} < \text{KF}$ می‌باشد.

(۳) جامدهای یونی و فلزی در حالت مایع، رسانای الکتریسیته بوده و برخلاف جامدهای کووالانسی شکننده هستند.

(۴) پروپان و دی اتیل اتر دارای جرم مولی برابر هستند ولی گشتاور دوقطبی دی اتیل اتر بزرگتر از پروپان است.

۱۱۹- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

(آ) مدل دریای الکترونی تنوع اعداد اکسایش فلزها را توجیه نمی‌کند.

(ب) مقایسه شعاع یون‌های عناصر Na ، F ، Mg به صورت $\text{Na}^+ > \text{Mg}^{2+} > \text{F}^-$ می‌باشد.

(پ) یون وانادیم در محلولی از آن که به رنگ آبی است، دارای یک الکترون با $I = ۲$ است.

(ت) شدت واکنش خوردگی فلز تیتانیوم از فولاد بیشتر است.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۱

۱۲۰- اگر در مدل دریای الکترونی مربوط به $\frac{3}{6}$ گرم از فلز X ، تفاوت شمار الکترون‌ها و کاتیون‌ها برابر با $10^{22} \times \frac{9}{0.3}$ باشد؛ چند درصد از الکترون‌های اتم X در مدل دریای الکترونی آن شرکت نمی‌کنند؟ (X یک فلز اصلی متعلق به دسته s می‌باشد و شماره دوره آن کمتر یا مساوی ۴ است.) ($\text{Li} = 7, \text{Be} = 9, \text{Na} = 23, \text{Mg} = 24, \text{K} = 39, \text{Ca} = 40: \text{g.mol}^{-1}$)

۹۵ (۱)

۸۳ (۲)

۷۸ (۳)

۵۰ (۴)

۱۲۱- با توجه به فناوری‌های شیمیایی و دستاورد آنها در زندگی، عبارات درست a, b, c, d به ترتیب در کدام گزینه آمده است؟

عنوان فناوری شیمیایی	دستاورد
فناوری تصفیه آب	a
b	توسعه و تحول پوشاک و دارو
فناوری شیمیایی و تولید کود	c
مبدل کاتالیستی	d

(۱) مانع گسترش بیماری - فناوری شناسایی مواد معدنی - گسترش کشاورزی - توسعه قطعات کشاورزی

(۲) دسترسی آسان به آب - فناوری تولید نخ و مواد - تأمین غذا - توسعه ماشین‌آلات

(۳) مانع گسترش بیماری - فناوری تولید پلاستیک - تأمین غذا - کاهش آلودگی

(۴) سهولت در دستیابی به آب شرب - فناوری تولید پلاستیک - گسترش کشاورزی - کاهش آلودگی

۱۲۲- همه عبارت‌های زیر نادرست‌اند، به جز:

(۱) هوای آلوده حاوی آلاینده‌هایی است که همگی بی‌رنگ بوده و نمی‌توان به آسانی وجود آن‌ها را تشخیص داد.

(۲) رایج‌ترین روش طیف‌سنجی برای بررسی انواع خواص فیزیکی و شیمیایی ترکیب‌های آلی، طیف‌سنجی فروسرخ است.

(۳) هرگاه یک نمونه ماده در برابر پرتوهای الکترومغناطیسی قرار گیرد، ممکن است گستره معینی از آن‌ها را جذب و پرتوهای باقی‌مانده را بازتاب کند یا عبور دهد.

(۴) با رشد دانش و فناوری و گسترش صنایع، آسایش و رفاه افزایش یافته و دسترسی به هوای پاک آسان‌تر شده است.

۱۲۳- هرچه انرژی فعال‌سازی واکنشی ... باشد، سرعت واکنش ... و اگر E_a واکنش برگشت از E_a واکنش رفت ... باشد، آن واکنش ... است.

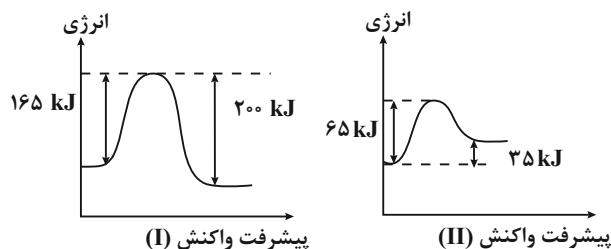
(۱) بیشتر، کمتر، کوچک‌تر، گرماگیر

(۲) کمتر، بیشتر، کوچک‌تر، گرماده

(۳) بیشتر، بیشتر، بزرگ‌تر، گرماده

(۴) کمتر، کمتر، بزرگ‌تر، گرماگیر

۱۲۴- با توجه به نمودارهای انرژی - پیشرفت زیر چند مورد از مطالب بیان شده درست‌اند؟



(آ) در شرایط یکسان، سرعت واکنش II در جهت رفت بیشتر از واکنش I در جهت رفت است و آنتالپی هر دو واکنش با هم برابر است.

(ب) واکنش I گرماده است و در شرایط یکسان، سرعت آن در جهت برگشت کمتر از سرعت آن در جهت رفت است.

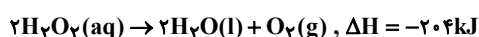
(پ) با استفاده از کاتالیزگر انرژی فعال‌سازی و ΔH واکنش‌ها کاهش می‌یابد.

(ت) در واکنش II برخلاف واکنش I، فراورده‌ها پایدارتر از واکنش‌دهنده‌ها هستند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲۵- ۲۰۰ گرم محلول ۱۷٪ جرمی هیدروژن پراکسید، در دو ظرف A و B به‌صورت هم‌زمان و در شرایط یکسان ریخته شده است. اگر به ظرف A

مقداری $\text{FeSO}_4(\text{s})$ که نقش کاتالیزگر را برای این واکنش دارد اضافه شود، کدام عبارت درست است؟ ($H = 1, O = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)



(۱) دمای ظرف A با سرعت بیش‌تری افزایش می‌یابد.

(۲) انرژی فعال‌سازی واکنش، در ظرف‌های A و B یکسان است.

(۳) در پایان واکنش در دما و فشار یکسان، مقدار گاز تولید شده در ظرف A از ظرف B بیش‌تر است.

(۴) در پایان، مقدار گاز آزاد شده در هر دو ظرف یکسان و در شرایط STP برابر $12/4 \text{ L}$ است.

۱۲۶- اگر در واکنش فرضی $\text{A}_2(\text{g}) + \text{B}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{AB}(\text{g})$ ، ΔH واکنش برابر $+80 \text{ kJ}$ ، (برگشت) E_a در مجاورت کاتالیزگر برابر 30 kJ و تفاوت سطح

انرژی قله نمودار در مجاورت کاتالیزگر و در نبود آن برابر 120 kJ باشد، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

• در نبود کاتالیزگر، (رفت) E_a برابر 230 kJ است.

• در نبود کاتالیزگر، (برگشت) E_a ، برابر 150 kJ است.

• در مجاورت کاتالیزگر، تفاوت ΔH واکنش با (رفت) E_a برابر 70 kJ است.

• واکنش، گرماده و سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها در مقایسه با فراورده بالاتر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲۷- کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

(آ) هر کاتالیزگر می‌تواند به‌شمار معدودی واکنش سرعت ببخشد.

(ب) کاتالیزگرها، باید در برابر شرایط انجام واکنش‌های شیمیایی پایدار بمانند.

(پ) مبدل کاتالیستی خودروها، توری‌هایی از جنس فلزهای پلاتین، پالادیم و رودیم هستند.

(ت) گاز N_2O خروجی اگزوز خودروها در مجاورت مبدل کاتالیستی، به سرعت به گاز NO_2 مبدل می‌شود.

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

۱۲۸- با توجه به جدول زیر که مقدار برخی از آلاینده‌ها را در گازهای خروجی از اگزوز خودروها در غیاب و در حضور مبدل کاتالیستی نشان

می‌دهد، کدام عبارت درست است؟

NO	C_xH_y	CO	فرمول شیمیایی آلاینده	
۱/۰۴	۱/۶۷	۵/۹۹	در غیاب مبدل	مقدار آلاینده برحسب گرم به‌ازای طی یک کیلومتر
۰/۰۴	۰/۰۷	۰/۶۱	در حضور مبدل	

(۱) بیش‌ترین درصد کاهش آلاینده توسط مبدل کاتالیستی، مربوط به CO است.

(۲) در حضور مبدل کاتالیستی، آلاینده NO(g) ، ۹۴ درصد کاهش می‌یابد.

(۳) مبدل کاتالیستی CO را به CO_2 ، C_xH_y را به CO_2 و H_2O و NO را به NO_2 تبدیل می‌کند.

(۴) اگر روزانه یک میلیون خودرو فعالیت کنند و هر خودرو به‌طور میانگین ۵۰km مسافت طی کند، استفاده از مبدل کاتالیستی روزانه از ورود ۳۹۹ تن آلاینده به هواکره جلوگیری می‌کند.

۱۲۹- جدول زیر، مقدار آلاینده CO خروجی از اگزوز یک خودرو را در غیاب و حضور مبدل کاتالیستی نشان می‌دهد. اگر این خودرو روزانه

۵۰km حرکت کند، در حضور مبدل کاتالیستی نسبت به غیاب آن، روزانه چند کیلوگرم به جرم اکسیدهای کربن گازی‌شکل که از اگزوز

خودرو خارج می‌شوند، افزوده می‌شود؟ ($\text{C} = ۱۲, \text{H} = ۱, \text{O} = ۱۶ : \text{g.mol}^{-۱}$)

CO	فرمول شیمیایی آلاینده	
۶g	در غیاب مبدل	مقدار آلاینده برحسب
۰/۴g	در حضور مبدل	گرم به ازای هر km

(۱) ۱۰/۵۶

(۲) ۰/۱۶

(۳) ۰/۳۲

(۴) ۰/۴۴

۱۳۰- چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست هستند؟

(الف) برای افزایش کارایی مبدل کاتالیستی، گاهی کاتالیزگر را به شکل مش‌های ریز در می‌آورند.

(ب) مبدل کاتالیستی برای مدت کوتاهی کار می‌کند، سپس کارایی خود را از دست می‌دهد و دیگر قابل استفاده نیست.

(پ) در سطح سرامیک‌ها در مبدل کاتالیستی، توده‌های فلزی به قطر ۲ تا ۱۰ میلی‌متر وجود دارند.

(ت) مبدل کاتالیستی آمونیاک تولیدی در خودروهای بنزینی و دیزلی را با گازهای NO و NO_2 واکنش می‌دهد و بخار آب و گاز نیتروژن تولید می‌شود.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۱۳۱ - کدام مطلب زیر نادرست است؟

(آ) مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازنده یک ماده، مبنایی برای میزان گرمی و سردی آن ماده است.

(ب) دمای یک نمونه ماده مستقل از جرم ماده بوده و برخلاف گرما می‌توان برای توصیف ماده از آن استفاده کرد.

(پ) انرژی گرمایی ۲۰ گرم آب ۳۰°C برابر با انرژی گرمایی ۱۰ گرم آب ۳۰°C است.

(ت) اگر به جرم‌های یکسانی از آب و نقره، مقدار یکسانی گرما داده شود، افزایش دمای نقره بیشتر خواهد بود.

(۱) آ، پ (۲) آ، ب (۳) پ، ت (۴) ب و ت

۱۳۲ - از واکنش ۱/۲ گرم فلز منیزیم با مقدار کافی هیدروکلریک اسید گرمایی آزاد می‌شود که می‌تواند ۳۰ گرم یخ با دمای ۰°C را به آب با دمای

۷۰°C تبدیل کند. آنتالپی واکنش فلز منیزیم با هیدروکلریک اسید چند کیلوژول است؟ $\text{Mg(s)} + 2\text{HCl(aq)} \rightarrow \text{MgCl}_2\text{(aq)} + \text{H}_2\text{(g)}$

($\Delta H_{\text{ذوب یخ}} = 6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, $C_{\text{آب}} = 4 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$, $\text{Mg} = 24 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) ۳۶۸

(۲) -۳۲۰

(۳) -۳۶۸

(۴) +۳۲۰

۱۳۳ - کدام مطلب زیر نادرست است؟

(۱) اگر انرژی گرمایی جسم A بیشتر از جسم B باشد می‌توان نتیجه گرفت که مجموع انرژی جنبشی و پتانسیل جسم A بیشتر از جسم B است.

(۲) ارزش سوختی الماس بیشتر از گرافیت است. آزمون وی ای پی

(۳) تفاوت آنتالپی سوختن بوتان و پنتان تقریباً برابر تفاوت آنتالپی سوختن متان و اتان است.

(۴) اگر روغن زیتون و آب با جرم برابر و دمای ۴۰°C در محیط با دمای ۲۵°C قرار گیرند، روغن زیتون زودتر با محیط هم دما می‌شود.

۱۳۴ - در کدام گزینه می‌توان میانگین آنتالپی پیوند مورد نظر را از واکنش داده شده بدست آورد؟

(۱) $\text{CH}_4\text{(g)} \rightarrow \text{C(g)} + 2\text{H}_2\text{(g)}$; C-H

(۲) $\text{HCl(g)} \rightarrow \text{H(g)} + \text{Cl(g)}$; H-Cl

(۳) $\text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow 2\text{H(g)} + \text{O(g)}$; O-H

(۴) $\text{NH}_3\text{(g)} \rightarrow \text{N(g)} + 3\text{H(g)}$; N-H

۱۳۵ - اگر در معادله $2\text{N}_2\text{O(g)} \rightarrow 2\text{N}_2\text{(g)} + \text{O}_2\text{(g)}$ ، به ازای افزایش ۳۳/۶ لیتر از حجم گازها در شرایط استاندارد در طول انجام واکنش، ۱۳۸ kJ

گرما آزاد شود، آنتالپی واکنش مورد نظر چقدر است؟

(۱) -۹۲ kJ

(۲) +۴۶ kJ

(۳) +۹۲ kJ

(۴) -۴۶ kJ

۱۳۶ - کدام مطلب زیر نادرست است؟

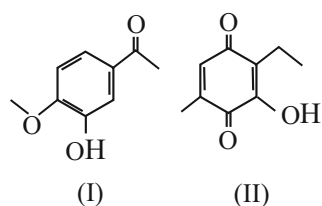
(۱) ارزش سوختی یک گرم کربوهیدرات برابر با ارزش سوختی یک گرم پروتئین است.

(۲) آنتالپی سوختن یک ماده هم ارز با آنتالپی واکنشی است که در آن یک مول ماده با یک مول اکسیژن به طور کامل می‌سوزد.

(۳) یکی از فرآورده‌های حاصل از سوختن کامل مواد آلی H_2O است که با تغییر حالت فیزیکی آن، آنتالپی واکنش نیز تغییر می‌کند.

(۴) ارزش سوختی الکل‌های تک عاملی نسبت به آلکان‌های هم کربن کمتر است و در مول برابر مقدار گرمای کمتری نسبت به آلکان هم کربن خود آزاد می‌کنند.

۱۳۷- کدام مطلب درباره ترکیب‌هایی با ساختارهای «پیوند - خط» زیر، نادرست است؟



(۱) در هر واحد فرمولی از هیدروکربن سیرشده خطی با شمار اتم‌های کربن یکسان با ترکیب (II)، ۲۰ اتم هیدروژن وجود دارد.

(۲) هر دو ترکیب همانند اتانول، دارای گروه عاملی هیدروکسیل هستند و ترکیب (I) دارای گروه عاملی کتونی است.

(۳) ترکیب (I) نوعی ترکیب آروماتیک است که ۴۰ درصد از اتم‌های کربن آن به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیستند.

(۴) در ساختار ترکیب (II) شمار گروه‌های (های) CH_2 با شماره گروه‌های (های) CH برابر است و می‌تواند بخار برم را بی‌رنگ کند.

۱۳۸- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) با استفاده از گرماسنج‌های لیوانی می‌توان گرمای واکنش انحلال رویدیم کلرید در آب را در فشار ثابت محاسبه کرد.

(۲) واکنش سوختن کامل گاز کربن مونوکسید را می‌توان مجموعه‌ای از دو واکنش گرماده و پی در پی به حساب آورد.

(۳) گرمای مبادله شده در واکنش $\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}_2(\text{g})$ را نمی‌توان به طور تجربی اندازه‌گیری کرد.

(۴) کلسترویل یک ترکیب آلی سیر نشده بوده و همانند اتیلن گلیکول دارای گروه عاملی هیدروکسیل است.

۱۳۹- دانش‌آموزی ΔH واکنش $2\text{CH}_4(\text{g}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ را یکبار به کمک آنتالپی پیوند (روش I) و بار دیگر به کمک آنتالپی سوختن

(روش II) محاسبه کرد. با توجه به داده‌های زیر، اختلاف آنتالپی محاسبه شده در دو روش، چند کیلوژول است و ΔH محاسبه شده از کدام

روش، را برای یک گزارش علمی انتخاب می‌کنید؟ (آنتالپی پیوند $\text{H}-\text{H}$ و میانگین آنتالپی پیوندهای $\text{C}-\text{H}$ و $\text{C}-\text{C}$ به ترتیب برابر ۴۳۶،

۴۱۵ و ۳۴۸ کیلوژول بر مول است. آنتالپی سوختن اتان، متان و هیدروژن به ترتیب برابر ۱۵۶۰، ۸۹۰ و ۲۸۶ کیلوژول بر مول است.)

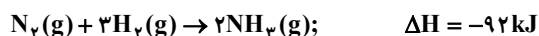
(۱) I ، ۱۹

(۲) I ، ۲۰

(۳) II ، ۱۹

(۴) II ، ۲۰

۱۴۰- با توجه به واکنش‌های زیر؛



از سوختن ۹/۶ گرم هیدرازین، مطابق واکنش: $\text{N}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟

($\text{H} = 1, \text{N} = 14 \text{ g.mol}^{-1}$)

(۴) ۱۰۳/۲

(۳) ۱۰۱/۱

(۲) ۹۹/۲

(۱) ۹۵/۷

۱۴۱- کدام مورد نادرست است؟

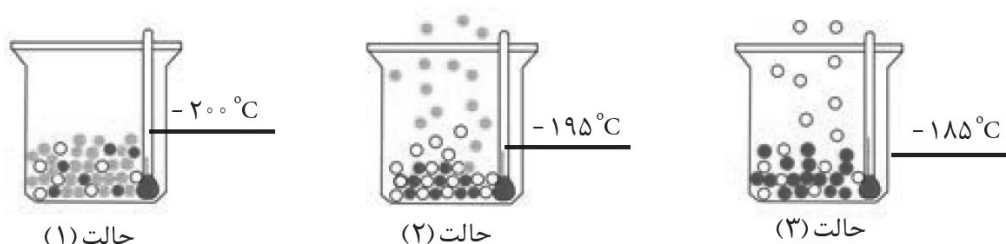
- (۱) انرژی شیمیایی مولکول ها سبب می شود تا پیوسته آن ها در حال جنبش باشند و در سرتاسر هواکره توزیع شوند.
- (۲) میان مقدار گاز کربن دی اکسید هواکره و میانگین جهانی دمای سطح زمین رابطه مستقیم وجود دارد.
- (۳) در میان سیاره های سامانه خورشیدی تنها زمین دارای اتمسفر قابل زیستن است.
- (۴) اگر دمای هوا در سطح زمین 22°C درجه سلسیوس باشد در ارتفاع 5000 متری دما 8°C - درجه سلسیوس خواهد بود.

۱۴۲- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در لایه های بالایی هواکره کاتیون ها و آنیون های تک اتمی و چند اتمی وجود دارد.
 - (۲) در لایه های هواکره تغییرات دما بر عکس فشار به طور منظم نیست.
 - (۳) 75% درصد از جرم هواکره، در نزدیک ترین لایه به زمین (تروپوسفر) قرار دارد.
 - (۴) فراوان ترین ترکیب موجود در هواکره CO_2 می باشد.
- ۱۴۳- دمای هوا در لایه تروپوسفر زمین از رابطه: $T(K) = 287 - 6h$ پیروی می کند. اگر دمای هوا در انتهای لایه تروپوسفر به 58°C - برسد، ارتفاع این لایه بر حسب کیلومتر کدام است؟ (h بر حسب کیلومتر است.)

(۱) $11/5$ (۲) 12 (۳) $12/5$ (۴) 13

۱۴۴- با توجه به شکل کدام مورد نادرست است؟



- (۱) یکی از کاربردهای گاز خارج شده در حالت (۳) استفاده برای نگهداری نمونه های بیولوژیکی است.
 - (۲) دو جزء موجود در هوای مایع، در زندگی انسان نقش حیاتی دارند.
 - (۳) اتم های سازنده جزئی که در مرحله آخر باقی می ماند در ساختار همه مولکول های زیستی یافت می شود.
 - (۴) گازی که در مرحله ۲ خارج می شود توسط موجودات ذره بینی در خاک تثبیت می شود.
- ۱۴۵- چند مورد از عبارات زیر از لحاظ درستی یا نادرستی مشابه عبارت « همه عنصرهایی که در لایه ظرفیت خود هشت الکترون دارند واکنش پذیری بسیار کمی دارند. » است؟

- عدد اتمی گازی که برای پر کردن کپسول غواصی کاربرد دارد، با تعداد عنصرهای دوره اول جدول تناوبی برابر است.
- روش مقرون به صرفه برای تهیه هلیوم همان روشی است که دانشمندان کشورمان موفق به انجام آن شده اند.
- مهم ترین کاربرد «جو بی اثر» محیط بی اثر برای جوشکاری فلزات است.

(۴) ۱

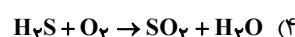
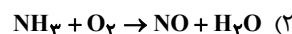
(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) صفر

۱۴۶- کدام مطلب زیر در مورد کربن مونوکسید و کربن دی اکسید به نادرستی بیان شده است؟

- (۱) گاز سمی و کشنده کربن دی اکسید پایدارتر از کربن مونوکسید است.
 - (۲) کربن دی اکسید یکی از فراورده‌های حاصل از سوختن زغال سنگ است.
 - (۳) از جمله فراورده‌های سوختن کامل و ناقص گاز متان به ترتیب می‌توان به کربن دی اکسید و کربن مونوکسید اشاره کرد.
 - (۴) هر دو ساختار کربن دی اکسید و کربن مونوکسید شکل هندسی خطی دارند.
- ۱۴۷- در کدام یک از واکنش‌های زیر پس از موازنه، تفاوت مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها و مجموع ضرایب فراورده‌ها برابر ۳ است؟



۱۴۸- عبارت کدام گزینه درست است؟ (نمادهای X و M فرضی هستند).

- (۱) در مولکول دی نیتروژن تری اکسید، نسبت جفت الکترون‌های پیوندی به جفت الکترون‌های ناپیوندی، برابر $\frac{۳}{۴}$ است.
- (۲) در ترکیب مولکولی MO_2 با رعایت قاعده هشت تایی، M متعلق به گروه پانزدهم جدول تناوبی است.
- (۳) در CH_2O همه اتم‌ها از قاعده هشت تایی پیروی می‌کنند.
- (۴) اگر در یون XO_3^- ۲۶ الکترون ظرفیتی وجود داشته باشد، X می‌تواند نیتروژن باشد.

۱۴۹- یک کارخانه در طول یک سال به طور متوسط ۴۰۰ مترمکعب گاز (CO_2) کربن دی اکسید تولید می‌کند. اگر یک درخت با قطر ۵cm بتواند در طول یک سال ۴ کیلوگرم CO_2 را مصرف کند، برای مصرف و از بین بردن تمام گاز تولیدی این کارخانه چه تعداد درخت با این قطر باید در محیط کارخانه وجود داشته باشد؟ (چگالی گاز CO_2 را $\frac{۱}{۱۱}$ گرم بر لیتر در نظر بگیرید)

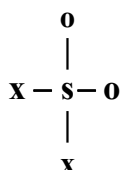
(۱) ۱۰۰

(۲) ۱۱۰

(۳) ۹۰

(۴) ۱۰۵

۱۵۰- با توجه به ساختار مولکول رو به رو، کدام موارد زیر درست اند؟ (تمام اتم‌ها از قاعده هشتایی



پیروی می‌کنند و X عنصر اصلی از جدول تناوبی می‌باشد).

(آ) عنصر X می‌تواند ^{۲۵}Mn باشد. از مون وی ای پی

(ب) فرمول ترکیب یونی حاصل از عنصر X با عنصر ^{۴}Ca به صورت CaX_2 خواهد بود.

(پ) عنصر X می‌تواند با عنصر ^{۱۵}P ، ترکیبی مولکولی به فرمول PX_3 تشکیل دهد.

(ت) عنصر X می‌تواند با ^{۱۶}Y هم دوره و با ^{۵۳}Z هم گروه باشد.

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