

۱- در چه تعداد از ترکیبات زیر، تراکم بار الکتریکی روی اتم مرکزی کم تر است؟

«کربن دی سولفید، سیلیسیم تترافلوئورید، نیتروژن تری کلرید، آب، کربن تتراکلرید»

۵ (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴)

۲- کدام گزینه نادرست می باشد؟

(۱) N_2 نسبت به HF در گستره دمایی کمتری به حالت مایع است.

(۲) هر چه تفاوت نقطه ذوب و جوش یک ماده خالص بیشتر باشد، نیروی جاذبه میان ذره های سازنده مایع قوی تر است.

(۳) در فناوری تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی نقش آینه و مولد به ترتیب تمرکز پرتوهای خورشیدی روی برج گیرنده و خنک کردن بخار آب، تولید شده در دستگاه است.

(۴) در فناوری تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی شاره حرکت دهنده توربین برخلاف شاره تولیدکننده بخار، یک ترکیب مولکولی است.

۳- چنانچه شعاع یون پایدار عنصر X^{2-} برابر 200 pm باشد. جگالی بار آن بر حسب pm^{-3} کدام است؟ (عدد π را برابر ۳ در نظر بگیرید.)

(۱) $6/25 \times 10^{-8}$ (۲) $1/25 \times 10^{-8}$ (۳) $6/25 \times 10^{-6}$ (۴) $1/25 \times 10^{-6}$

۴- تفاوت انرژی شبکه بلور (آنتالپی فروپاشی) کدام دو ترکیب، کم تر است؟

(۱) KF, LiCl (۲) LiBr, NaF (۳) LiF, NaCl (۴) Na_2O , MgF_2

۵- چند مورد از عبارتهای زیر نادرست می باشد؟

الف) در سدیم سیلیکات، نسبت عدد کوئوردیناسیون کاتیون به عدد کوئوردیناسیون آنیون برابر ۴ است.

ب) کربونیل سولفید یک مولکول قطبی است که دارای شکل خمیده می باشد.

پ) در واحد تکرار شونده بلور سدیم کلرید، تنها یک یون در مرکز مکعب وجود دارد.

ت) جامدهای یونی رسانای جریان برق هستند و ضمن عبور جریان برق از خود، تجزیه می شوند.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۶- آنتالپی شبکه بلور کدام گزینه کم تر است؟

(۱) Al_2O_3 (۲) Na_2O (۳) MgF_2 (۴) CaO

۷- کدام موارد از عبارتهای زیر نادرست هستند؟

الف) دوره برنز قبل از دوره آهن و بعد از دوره سنگی است.

ب) فلزات در جدول دوره ای، به جز دسته p، در سایر دسته ها یعنی s، d و f جای دارند.

پ) نقطه ذوب فلزات از ترکیبات یونی پایین تر می باشد.

ت) بسیاری بر این باورند که پایداری جامعه پیشرفته با فناوری کارآمد به گستردگی استفاده از عنصرهای فلزی وابسته است.

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

۸- کدام مطلب درست می باشد؟

(۱) هر الکترون موجود در دریای الکترونی را می توان تنها متعلق به یک اتم دانست.

(۲) دریای الکترونی با تمام جامعیت خود نمی تواند چیدمان کاتیون ها را در شبکه بلور حفظ کند.

(۳) از آنجایی که جامدهای فلزی از لحاظ بار الکتریکی خنثی هستند تعداد الکترون ها و کاتیون ها در دریای الکترونی برابر است.

(۴) نیروی بین ذره های موجود در نمک طعام مشابه دریای الکترونی است.

۹- الکترون های فلزها، دریای الکترونی را می سازند، زیرا

(۱) درونی - می توانند آزادانه جابه جا شوند (۲) ظرفیت - سست ترین الکترون های موجود در اتم هستند.

(۳) درونی - تعداد آن ها در اتم بیشتر است. (۴) ظرفیت - زیرا جاذبه قوی تری با هسته اتم دارند.

۱۰- چند مورد از عبارتهای زیر درباره TiO_2 درست است؟ ($\text{Fe} = 56$, $\text{Ti} = 48$, $\text{O} = 16$: $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

الف) نام آن تیتانیم (IV) اکسید است.

ب) عدد اکسایش تیتانیم در آن برابر تعداد الکترون های لایه ظرفیت خود است.

پ) از آنجایی که رنگدانه های سفید به حساب می آید، هیچ یک از طول موج های مرئی را جذب نمی کند.

ت) درصد جرمی اکسیژن موجود در رنگدانه آن بیش تر از درصد جرمی نافلز موجود در رنگدانه نور قرمز است.

(۱) الف - ت (۲) ب - پ (۳) الف - پ - ت (۴) همه موارد

۱۱- به ۲۰۰ mL از محلول ۰/۰۲۵ مولار نمک وانادیم (V)، ۳۲۵ mg از فلز روی اضافه شده است. با توجه به جدول زیر، رنگ نهایی محلول کدام است؟
 $V^{5+}(aq) + Zn(s) \rightarrow \dots + Zn^{2+}(aq)$: واکنش در هر مرحله کامل انجام می‌شود. $Zn = 65 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

II	III	(IV)	(V)	عدد اکسایش وانادیم
بنفش	سبز	آبی	زرد	رنگ محلول

- (۱) بنفش
 (۲) آبی
 (۳) زرد
 (۴) سبز

۱۲- کدام گزینه نادرست می‌باشد؟

- (۱) نقطه ذوب و مقاومت تیتانیوم در برابر خوردگی بیش‌تر از فولاد است.
 (۲) امروزه در ساخت پروانه کشتی اقیانوس‌پیما به جای فولاد از تیتانیوم استفاده می‌شود.
 (۳) هنگامی که موتور جت کار می‌کند، همه اجزای سازنده دمای بالایی دارند.
 (۴) سازه فلزی مورد استفاده در ارتودنسی از جنس فلز تیتانیوم خالص است.

۱۳- کدام گزینه درست می‌باشد؟

- (۱) واکنش‌پذیری، تنوع عدد اکسایش، رسانایی الکتریکی و چکش‌خواری از جمله رفتارهای شیمیایی فلزات می‌باشد.
 (۲) برای ساخت استنت ویژه رگ‌ها از آلیاژ هوشمند که حاوی Ti و Na است، استفاده می‌شود.
 (۳) اگر نمونه ماده‌ای بخشی از طول موج مرئی را جذب و بقیه را بازتاب کند، آن جسم به رنگ نوری که بازتاب کرده است، دیده خواهد شد.
 (۴) در گذشته انسان مواد رنگی حاوی رنگدانه را فقط از گیاهان و جانوران تهیه می‌کرد.

۱۴- چه تعداد از موارد زیر، جزء ویژگی‌های عنصر Ti می‌باشد؟

«محکم بودن، سبک بودن، چگالی زیاد، رسانایی گرمایی کم، رسانایی الکتریکی زیاد، نقطه ذوب بالا، سختی کم، تنوع اعداد اکسایش»

- (۱) ۶ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴) ۳

۱۵- کدام گزینه صحیح می‌باشد؟

- (۱) سیلیسیم کربید (SiC) یک ساینده ارزان است که در تهیه سنباده به‌کار می‌رود.
 (۲) تمام عنصرهای دسته s و d همگی فلز هستند.
 (۳) تنوع و شمار مواد مولکولی بیش‌تر از مواد کووالانسی است.
 (۴) ترتیب واکنش‌پذیری فلزهای K, Ca, Ti به‌صورت $Ti > K > Ca$ است.

۱۶- تعداد اتم‌ها در کدام ترکیب بیش‌تر است؟

- (۱) کلسیم سولفات (۲) منیزیم فسفات (۳) کلسیم سیلیکات (۴) سدیم کربنات

۱۷- اگر ماده‌ای در حالت مایع رسانا نبوده می‌تواند جامد و جامد باشد و اگر این ماده نارسا در حالت جامد، سخت باشد به

یقین فقط جامد می‌تواند باشد.

- (۱) فلزی - مولکولی - فلزی (۲) کووالانسی - مولکولی - کووالانسی

- (۳) کووالانسی - مولکولی - مولکولی (۴) فلزی - مولکولی - مولکولی

۱۸- در مقایسه دی‌متیل‌اتر و پروپان به ترتیب از راست به چپ کدام‌یک در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند و کدام‌یک از این دو ماده گازی

شکل، آسان‌تر به مایع تبدیل می‌شود؟

- (۱) دی‌متیل‌اتر - پروپان (۲) پروپان - پروپان (۳) دی‌متیل‌اتر - دی‌متیل‌اتر (۴) پروپان - دی‌متیل‌اتر

۱۹- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در دمای ثابت هرچه شمار مولکول‌های نمونه‌ای از یک ماده بیش‌تر باشد، مجموع انرژی جنبشی ذره‌های آن نیز بالاتر است.
 (۲) انرژی گرمایی یک نمونه ماده کمیتی است که به دما و جرم ماده بستگی دارد.
 (۳) ظرفیت گرمایی جرم معینی از آب بیش‌تر از ظرفیت گرمایی همان مقدار روغن زیتون است.
 (۴) گرمای یک نمونه ماده از ویژگی‌های آن است و دادوستد آن، موجب تغییر دمای آن نمونه می‌شود.

۲۰- کدام مطلب درباره ۲ - هپتانون و بنز آلدهید درست است؟

- (۱) در تعداد کربن یک واحد اختلاف دارند.
 (۲) در مولکول هر دو، یکی از اتم‌های کربن، عدد اکسایش +۲ دارد.
 (۳) هر دو در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند، به‌همین دلیل انحلال‌پذیری آن‌ها در آب زیاد است.
 (۴) تعداد اتم‌های هیدروژن در ۲ - هپتانون بیش از دو برابر تعداد اتم‌های هیدروژن در بنز آلدهید می‌باشد.

۲۱- برای افزایش دمای یک کیلوگرم فلز از ۲۰°C به ۳۱۳ K به ۹/۱ kJ گرما نیاز است. گرمای ویژه این فلز برابر با چند $J \cdot g^{-1} \cdot K^{-1}$ است؟

- (۱) ۰/۲۲۷ (۲) ۰/۴۵۵ (۳) ۰/۹۱ (۴) ۱/۸۲

۲۲- در کدام‌یک از واکنش‌های زیر، گرمای بیش‌تری آزاد می‌شود؟



۲۳- تغییر غلظت H_2O_2 نسبت به زمان در آزمایش تجزیه آن، مطابق داده‌های زیر به دست آمده است: $2H_2O_2(l) \rightarrow 2H_2O(l) + O_2(g)$
 نسبت سرعت متوسط مصرف H_2O_2 در دو ثانیه چهارم واکنش به سرعت متوسط در ده ثانیه آخر ثبت شده در جدول، کدام است؟

t(s)	۰	۲	۶	۸	۱۰	۲۰
$[H_2O_2] \text{ mol} \cdot L^{-1}$	۰/۰۵۰۰	۰/۰۴۴۸	۰/۰۳۰۰	۰/۰۲۴۹	۰/۰۲۰۹	۰/۰۰۸۴

- ۲/۱۰ (۱)
 ۲/۰۴ (۲)
 ۱/۸۱ (۳)
 ۱/۶۴ (۴)

۲۴- اگر آنتالپی سوختن متان و اتان به ترتیب برابر 890 و 1560 کیلوژول بر مول باشد، آنتالپی سوختن و ارزش سوختی بوتان به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ ($C = 12, H = 1: g \cdot mol^{-1}$)

- (۱) 2900 و 50 (۲) 2230 و $47/2$ (۳) 2900 و $47/2$ (۴) 2230 و 50

۲۵- چه تعداد از موارد زیر را می‌توان جزو عوامل مؤثر بر گرمای واکنش دانست؟

الف) حالت فیزیکی واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها

ب) دما و فشار

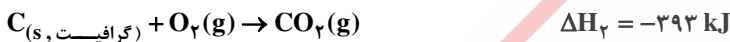
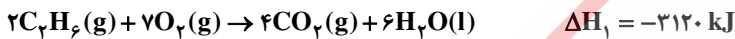
پ) مقدار مواد واکنش‌دهنده

ت) نوع مواد واکنش‌دهنده

ث) کاتالیزگر

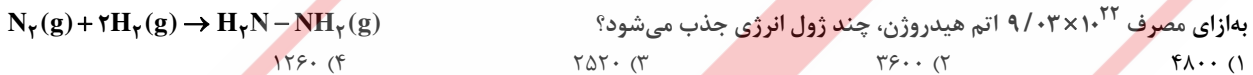
- (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۲۶- با توجه به واکنش‌های زیر، ΔH تشکیل $C_7H_6(g)$ از گاز هیدروژن و کربن در حالت گرافیت چند کیلوژول بر مول است و به‌ازای تشکیل $1/5$ گرم اتان، چند کیلوژول گرما به دست می‌آید؟



- (۱) 112 و $9/2$ (۲) 81 و $4/05$ (۳) 81 و $18/4$ (۴) 112 و $2/25$

۲۷- اگر آنتالپی پیوندهای $H-H$ ، $N-H$ ، $N-N$ ، $N \equiv N$ به ترتیب برابر 435 ، 389 ، 159 ، 941 کیلوژول بر مول باشد، مطابق واکنش زیر، به‌ازای مصرف $9/03 \times 10^{22}$ اتم هیدروژن، چند ژول انرژی جذب می‌شود؟



- (۱) 4800 (۲) 3600 (۳) 2520 (۴) 1260

۲۸- در میان موارد زیر، چند عبارت درست هستند؟

الف) در رازیانه، یک اتر سیر نشده حلقوی و غیر آروماتیک وجود دارد.

ب) در دارچین و زردچوبه گروه کربونیل و حلقه آروماتیک وجود دارد.

پ) در ساختار گشنیس با وجود گروه هیدروکسیل، می‌تواند ایزومر یک ترکیب دارای آلدهید یا کتون باشد.

ت) نقطه جوش اتانول و دی‌متیل اتر با هم برابر است، زیرا هم‌پار یکدیگر هستند.

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۲۹- کدام گزینه نادرست می‌باشد؟

(۱) از بنزویک اسید با فرمول (C_7H_6O) به‌عنوان ماده نگهدارنده که در تمشک و توت‌فرنگی وجود دارد، استفاده می‌شود.

(۲) سرعت واکنش آهن در هوای مرطوب از پوسیده شدن کاغذ بر اثر واکنش تجزیه سلولز کاغذ بیش‌تر است.

(۳) با افزودن محلول بی‌رنگ سدیم کلرید و محلول بی‌رنگ نقره نیترات، سریعاً رسوب سفید رنگی حاصل می‌شود.

(۴) محیط سرد، خشک و تاریک از عوامل مؤثر بر ماندگاری مواد غذایی می‌باشد.

۳۰- کدام گزینه درست می‌باشد؟

الف) گرمای یک واکنش در فشار ثابت، هم‌ارز با آنتالپی آن واکنش است.

ب) با استفاده از آنتالپی پیوند اجزای شرکت‌کننده در واکنش، می‌توان ΔH واکنش را به‌طور مستقیم محاسبه کرد.

پ) نخستین بار هنری هس دریافت که گرمای یک واکنش در فشار ثابت تنها به مسیر انجام آن وابسته است.

ت) بازدارنده‌ها از انجام واکنش‌های نامطلوب و ناخواسته به‌دلیل حضور رادیکال‌ها، جلوگیری می‌کنند.

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