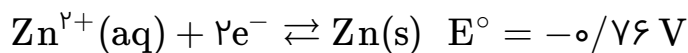
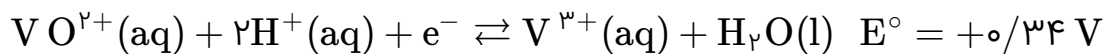




۱ باتوجه به نیم واکنش های داده شده چند مورد از مطالب زیر درست است؟



- (الف) یون VO^{2+} در مقایسه با Zn^{2+} از قدرت اکسندگی کمتری برخوردار است.
 (ب) افزودن گرد روی به محلول سبزرنگ VO^{2+} سبب تغییر رنگ آن به بنفش می شود.
 (پ) برای تبدیل $\text{V}^{3+}(\text{aq})$ به $\text{VO}^{2+}(\text{aq})$ ، به اکسندهای قوی همانند یون سولفید نیاز است.
 (ت) واکنش: $\text{Zn}(\text{s}) + \text{VO}^{2+}(\text{aq}) + \text{H}^{+}(\text{aq}) \rightarrow \text{V}^{3+}(\text{aq}) + \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ به طور طبیعی انجام می شود و مجموع ضرایب مواد یونی در آن برابر با ۱۲ است.

(۲) ۲

(۱) ۳

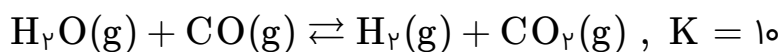
(۴) صفر

(۳) ۱

۲ اگر برای تهیه الماس ساختگی از گرافیت خالص استفاده شود، کدام عبارت درست است؟

- (۱) طول پیوندهای کربن - کربن افزایش می یابد.
 (۲) فاصله لایه های اتم های کربن از یکدیگر، اندکی افزایش می یابد.
 (۳) رسانایی الکتریکی نمونه طی این فرآیند، رفته رفته افزایش می یابد.
 (۴) محل قرار گرفتن اتم های کربن طی تبدیل گرافیت به الماس، ثابت می ماند.

۳ بر اساس واکنش تعادلی:



اگر در یک ظرف سربسته ۲ لیتری، مقدار ۰/۴ مول گاز CO را با مقداری بخار آب مخلوط کرده و آن را تا رسیدن به حالت تعادل گرم کنیم. اگر در حالت تعادل ۰/۲ مول گاز CO_2 در ظرف واکنش وجود داشته باشد، مقدار اولیه بخار آب در مخلوط، چند مول بوده است؟

(۲) ۰/۱۲

(۱) ۰/۱۱

(۴) ۰/۲۴

(۳) ۰/۲۲

- (۱) افزایش دما، سرعت واکنش‌های گرماگیر و گرماده را افزایش می‌دهد.
- (۲) واکنش گاز هیدروژن با اکسیژن گرماده و در مجاورت گرد روی، انفجاری است.
- (۳) واکنش حذف آلاینده‌های آگروز خودروها در دماهای پایین گرماده و سریع‌اند.
- (۴) با کاربرد کاتالیزگر می‌توان E_a را به اندازه‌ای کاهش داد که واکنش گرماگیر به گرماده تبدیل شود.

- (۱) آنتالپی فروپاشی شبکه یونی با بار یون‌های سازنده جامد یونی رابطه مستقیم و با شعاع آن‌ها رابطه عکس دارد.
- (۲) آنتالپی فروپاشی شبکه بلور منیزیم فلئوئورید بیشتر از منیزیم اکسید است.
- (۳) اکسید نخستین فلز واسطه در جدول دوره‌ای آنتالپی فروپاشی بزرگ‌تری از آنتالپی فروپاشی CaO دارد.
- (۴) می‌توان میان آنتالپی فروپاشی شبکه و نقطه ذوب جامدات یونی به‌طور کلی رابطه مستقیم در نظر گرفت.

- ۶ اگر در واکنش $A + B \rightarrow 2C$ که دارای $\Delta H = 80 \text{ kJ}$ بوده و E_a (رفت) برای آن برابر با $280 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ است، یک کاتالیزگر مناسب استفاده کنیم، E_a (رفت) به میزان ۴۰ درصد کاهش می‌یابد، در این صورت میزان کاهش E_a (برگشت) چند درصد است؟

- | | |
|--------|--------|
| (۱) ۳۲ | (۲) ۵۶ |
| (۳) ۶۰ | (۴) ۷۴ |

- ۷ نسبت شمار کاتیون به آنیون در ترکیب کلسیم سیلیکات با نسبت تعداد الکترون ظرفیت به کاتیون در مدل دریای الکترونی کدام فلز برابر است؟

- | | |
|----------------------|----------------------|
| (۱) $_{11}\text{Na}$ | (۲) $_{20}\text{Ca}$ |
| (۳) $_{13}\text{Al}$ | (۴) $_{22}\text{Ti}$ |

A یک عنصر از گروه ۱ جدول تناوبی و D عنصری با عدد اتمی ۱۲ است. دربارهٔ جامدهای یونی حاصل از واکنش هریک از این دو عنصر با نافلز X، در مقایسه با جامد یونی LiF، چند مطلب زیر درست است؟ (آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور را هم‌ارز با انرژی شبکهٔ بلور در نظر بگیرید)

(الف) آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور D با X، بیشتر از آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور LiF است.

(ب) آنتالپی فروپاشی جامد بلوری AX، برابر یا کمتر از آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور LiF است.

(پ) اگر اتم X در لایهٔ ظرفیت خود، ۶ الکترون داشته باشد، نقطهٔ ذوب بلور A با X از نقطهٔ ذوب بلور LiF پایین‌تر است.

(ت) اگر به‌جای D در شبکهٔ بلور D با X، یون کلسیم جایگزین شود، آنتالپی فروپاشی آن به آنتالپی فروپاشی LiF نزدیک می‌شود.

(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) ۴

(۳) ۳

چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

(الف) همهٔ موادی که در دمای معمولی به حالت مایع هستند، جزء مواد مولکولی به شمار می‌روند.

(ب) در سیلیسیم کربید، هریک از اتم‌های کربن یا سیلیسیم، به چهار اتم پیرامون با پیوندهای اشتراکی متصل هستند.

(پ) جامد یونی چکش‌خوار است؛ زیرا در اثر ضربه، یون‌های هم‌نام کنار هم قرار می‌گیرند.

(ت) عنصرهای اصلی سازندهٔ جامدهای کووالانسی در طبیعت، از گروه ۱۴ هستند.

(۲) ۳

(۱) ۴

(۴) ۱

(۳) ۲

کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

(الف) در مولکول سازندهٔ اسید معده، احتمال حضور الکترون‌های پیوندی در اطراف اتم با جرم اتمی بیشتر، بالاتر است.

(ب) اگر در مولکول گوگرد دی‌اکسید به‌جای اتم گوگرد، یک اتم کربن جایگزین شود، شکل فضایی مولکول تغییر می‌کند.

(پ) از میان مولکول‌های " SO_3 ، NCBr ، SiF_4 ، H_2O " سه مولکول گشتاور دوقطبی برابر با صفر دارند.

(ت) همهٔ مولکول‌هایی که تنها از یک نوع اتم ساخته شده‌اند ناقطبی هستند و در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کنند.

(۲) الف - ب

(۱) الف - پ

(۴) الف - ب - ت

(۳) ب - پ - ت

در ظرف ۲ لیتری درسته‌ای، ۱ مول گاز آمونیاک، ۲ مول گاز هیدروژن و ۲ مول گاز نیتروژن، در دمای معین، به حالت تعادل قرار دارند. ثابت این تعادل برابر $L^2 \cdot \text{mol}^{-2}$ است و با اندکی پایین آوردن دمای سامانه واکنش، ثابت تعادل و واکنش در جهت جابه‌جا می‌شود.

$$(\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}), \Delta H < 0)$$

(۱) ۰/۲۵ ، بزرگ‌تر می‌شود ، رفت (۲) ۰/۱۶ ، ثابت می‌ماند ، رفت

(۳) ۰/۲۵ ، کوچک‌تر می‌شود ، برگشت (۴) ۰/۱۶ ، ثابت می‌ماند ، برگشت

باتوجه به واکنش تعادلی $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$ ، $K = 0/81 \text{ mol.L}^{-1}$ ، کدام گزینه درست است؟

$$[\text{N}_2\text{O}_4] = 0/9 [\text{NO}_2] \quad (۱)$$

(۲) مقدار ثابت تعادل واکنش $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$ به‌طور تقریبی برابر با $2/4 \text{ L.mol}^{-1}$ است.

(۳) در حالت تعادل سرعت واکنش رفت با سرعت واکنش برگشت برابر است.

(۴) در نمودار غلظت- زمان این واکنش، میزان تغییرات N_2O_4 بیشتر از میزان تغییرات NO_2 بوده است.

چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

(الف) تهیه اتیل استات از اتن طی دو مرحله واکنش انجام می‌شود که در هرکدام از این واکنش‌ها، سولفوریک اسید نقش کاتالیزگر را دارد.

(ب) گاز اتن یکی از مهم‌ترین خوراک‌ها در صنایع پتروشیمی است.

(پ) همه مواد آلی شامل یک یا چند گروه عاملی هستند.

(ت) سنتز یک فرآیند شیمیایی هدفمند است که در آن با استفاده از مواد ساده‌تر، مواد شیمیایی دیگر را تولید می‌کند.

(۱) ۱ (۲) ۲

(۳) ۳ (۴) ۴

انرژی فعالسازي واکنش $2\text{NO}(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ برابر ۳۸۰ کیلوژول است. اگر تفاوت سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌های آن برابر ۱۸۰ کیلوژول و واکنش گرماده باشد، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

(الف) به ازای مصرف ۰/۲۵ مول گاز NO ، ۰/۱۲۵ مول گاز N_2 تشکیل و ۴۵ کیلوژول گرما آزاد می‌شود.

(ب) آنتالپی واکنش برابر ۱۸۰- کیلوژول است و سطح انرژی فرآورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها پایین‌تر است.

(پ) با کاربرد کاتالیزگر، شمار ذره‌هایی که در واحد زمان به فرآورده تبدیل می‌شوند، افزایش یافته و سرعت واکنش بیشتر می‌شود.

(ت) اگر با کاربرد کاتالیزگر، انرژی فعالسازي واکنش به ۱۹۰ کیلوژول برسد، تفاوت سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها، ۵۰ درصد کاهش می‌یابد.

(۱) الف - پ (۲) ب - ت

(۳) الف - پ - ت (۴) ب - پ

به ترتیب چه تعداد از مواد خالص داده شده را می توان در جدول زیر به جای موارد "الف"، "ب" و "پ" قرار داد؟
(ممکن است یک ترکیب در بیش از یک دسته قرار بگیرد)

"الماس - گرافیت - گرافن - ید - یخ - شکر - کلسیم - طلا - نمک خوراکی - کوارتز"

در حالت جامد رسانای الکتریسیته هستند.	واژه فرمول مولکولی را می توان برای این مواد به کار برد.	شکننده بوده و در هیچ حالتی رسانای الکتریسیته نیستند.
الف	ب	پ

(۲) ۴، ۴، ۳

(۱) ۵، ۳، ۴

(۴) ۵، ۳، ۳

(۳) ۳، ۳، ۴

در چند مورد از موارد زیر، مقدار کمیت داده شده در فولاد کمتر از تیتانیم است؟ (${}_{22}\text{Ti}$, ${}_{26}\text{Fe}$)

الف) نقطه ذوب (ب) مقاومت در برابر ساییش (پ) چگالی
ت) سرعت واکنش با ذره های موجود در آب دریا (ث) تعداد الکترون لایه ظرفیت
ج) مقاومت در برابر خوردگی

(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) ۴

(۳) ۳

چند مورد از مطالب زیر درست است؟

الف) برای افزایش سرعت تجزیه پلیمرها، می توان از پلیمرهای سنتزی مانند PET استفاده کرد.
ب) PET، به طور غیرمستقیم از نفت خام تولید می شود و به همین دلیل تهدیدی برای سلامت محیط زیست نیست.

پ) پلاستیک ها موادی زیست تخریب ناپذیر هستند که بازیافت آنها اجتناب ناپذیر است.
ت) چگالی بالا و نفوذناپذیری پلاستیک ها در برابر آب و هوا، از ویژگی های آنها است.

(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) ۴

(۳) ۳

درصد جرمی کلر در گاز به کاررفته در افشانه بی حس کننده موضعی به تقریب برابر درصد است و گشتاور دوقطبی این گاز صفر است. ($\text{C} = 12$, $\text{H} = 1$, $\text{Cl} = 35.5$: g.mol^{-1})

(۲) ۵۵، مخالف

(۱) ۵۲، مخالف

(۴) ۵۲، برابر

(۳) ۵۵، برابر

- (الف) دریای الکترونی عاملی است که انسجام شبکه بلور فلز را حفظ می‌کند.
- (ب) مجموع الکترون‌های اتم‌های هر فلز، در به وجود آمدن دریای الکترونی شرکت دارند.
- (پ) دریای الکترونی در شبکه بلور فلز وانادیم، سرمنشأ اعداد اکسایش متنوع آن است.
- (ت) رسانایی الکتریکی و گرمایی و چکش‌خواری فلزات را می‌توان با مفهوم دریای الکترونی توضیح داد.
- (ث) جاذبه قوی میان هسته اتم‌های فلز و دریای الکترونی سبب می‌شود که هسته اتم‌ها در مکان‌های مشخصی به‌طور ثابت جای بگیرند و تغییر مکان ندهند.

(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) ۴

(۳) ۳

- تعداد $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ از قراردادن ۶ مول SO_2 و ۵ مول O_2 در یک ظرف سربسته ۵ L در دمای ثابت حاصل شده است. اگر مجموع شمار مول‌های موجود در ظرف هنگام تعادل برابر ۱۰ مول باشد، ثابت تعادل (K) واکنش کدام است؟

(۲) $\frac{3}{16}$ (۱) $\frac{1}{16}$ (۴) $\frac{7}{16}$ (۳) $\frac{5}{16}$

- چند مورد از موارد زیر، درباره متانول نادرست است؟

- (الف) در دمای اتاق مایع سفیدرنگ است.
- (ب) ساده‌ترین عنصر خانواده الکل‌ها است.
- (پ) می‌توان از واکنش آلکن با آب آن را تولید کرد.
- (ت) عدد اکسایش کربن در آن برابر ۳ است.
- (ث) می‌توان از آن محلول سیرشده در آب تولید کرد.

(۲) ۳

(۱) ۲

(۴) ۵

(۳) ۴

- ۰/۸ گرم کلسیم کربنات خالص را در یک ظرف یک لیتری سربسته تا دمای $800^\circ C$ حرارت می‌دهیم تا تعادل $CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)$ برقرار شود. اگر ثابت تعادل برابر با 2×10^{-3} باشد، چند درصد از کلسیم کربنات تجزیه شده است؟ ($C = 12$, $O = 16$, $Ca = 40$)

(۲) ۲۰

(۱) ۱۵

(۴) ۴۰

(۳) ۲۵

- (الف) کاهش غلظت اکسیدی از نیتروژن که گازی بی‌رنگ بوده و توسط خودروها تولید می‌شود، به کمک مبدل کاتالیستی منجر به کاهش رنگ قهوه‌ای هوای آلوده شهرها می‌شود.
- (ب) در واکنش سوختن هیدروژن، اختلاف سطح انرژی قله نمودار "انرژی - پیشرفت واکنش" و سطح انرژی فرآورده‌ها در صورت استفاده از توری پلاتینی نسبت به پودر روی بیشتر کاهش می‌یابد.
- (پ) در همه مبدل‌های کاتالیستی، سرامیک را به شکل مش‌های ریز درمی‌آورند و کاتالیزگر را روی سطح آن می‌نشانند.
- (ت) واکنش‌های شیمیایی صرف‌نظر از اینکه گرماده یا گرماگیر باشند، برای آغاز شدن به انرژی نیاز دارند.

(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) ۴

(۳) ۳

- (الف) هر کاتالیزگر می‌تواند، به شمار 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 از آگروز خودروها در مجاورت مبدل کاتالیستی، به سرعت به گاز NO_2 تبدیل می‌شود.

(۲) الف - ب - پ

(۱) الف - ب

(۴) ب - پ - ت

(۳) پ - ت

- (۱) مولکول کلروفرم برخلاف مولکول دی‌متیل اتر در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.
- (۲) صرف‌نظر از اندازه نسبی اتم‌ها، نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی دو گونه NH_3 و SO_3 یکسان است.
- (۳) با جایگزین نمودن دو اتم کلر توسط دو اتم فلوئور در مولکول کربن تتراکلرید، درصد جرمی کربن و نیز گشتاور دوقطبی مولکول افزایش می‌یابد.
- (۴) شمار اتم‌ها در ۳ گرم کربونیل سولفید برابر $۱۰^{۲۲} \times ۳/۰۱$ است.

- تعال $FeO(s) + CO(g) \rightleftharpoons Fe(s) + CO_2(g)$ با وارد کردن ۰/۵ مول از مواد اولیه داخل ظرفی در بسته و ۲ لیتری برقرار شده است. اگر در لحظه تعادل مجموع جرم جامدها ۳۴/۴ گرم باشد، ثابت تعادل در کدام گزینه است؟ ($C = ۱۲$, $Fe = ۵۶$, $O = ۱۶ : g.mol^{-1}$)

(۲) $\frac{1}{16}$ (۱) $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{1}{8}$

(۱) در میان ۳۶ عنصر نخست جدول دوره‌ای، اغلب عناصر دسته p جزو ترکیب‌های کووالانسی هستند.

(۲) رفتار فیزیکی مواد مولکولی، مانند آنتالپی تبخیر و نقطه جوش به نوع و قدرت نیروهای بین مولکولی آنها بستگی دارد.

(۳) رفتار شیمیایی ترکیب‌های مولکولی، به‌طور عمده به پیوندهای اشتراکی و جفت‌الکترون‌های ناپیوندی موجود در مولکول وابسته است.

(۴) همه گونه‌های گلوکز، استون و کربن دی‌اکسید، جزء مواد مولکولی دسته‌بندی می‌شوند.

چه تعداد از مقایسه‌های زیر درست است؟

(الف) درجه سختی: الماس < گرافیت

(ب) شمار اتم‌های متصل به یک اتم کربن: گرافیت < الماس

(پ) چگالی (جرم حجمی): گرافیت < الماس

(ت) رسانایی الکتریکی: الماس > گرافیت

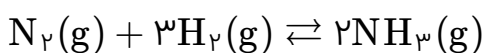
(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲۹) در یک ظرف پنج لیتری، ۵ مول $N_2(g)$ و ۱۰ مول $H_2(g)$ وارد واکنش شده‌اند. اگر در لحظه تعادل، ۸۵ g آمونیاک تشکیل شده باشد، ثابت تعادل این واکنش کدام است؟ ($N = 14$, $H = 1$: $g \cdot mol^{-1}$)



(۲) ۱۶

(۱) ۰/۰۰۵

(۴) ۴۵

(۳) ۲/۵

کدام گزینه درست است؟ ($C = 12$, $O = 16$, $S = 32$: $g \cdot mol^{-1}$)

(۱) یک مولکول سه‌اتمی فقط در صورتی می‌تواند قطبی باشد که شکل آن خمیده باشد.

(۲) در مولکول کربونیل سولفید درصد جرمی گوگرد دو برابر درصد جرمی اکسیژن و درصد جرمی اکسیژن نیز حدود ۱/۳ برابر درصد جرمی کربن است.

(۳) با قرار دادن مولکول کلروفرم در میدان الکتریکی، سمتی از مولکول که در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی تمرکز رنگ سرخ در آن بیشتر است به‌طرف قطب منفی میدان جهت‌گیری می‌کند.

(۴) در مولکول دواتمی $A - B$ ، چنانچه بدانیم احتمال حضور جفت‌الکترون پیوندی پیرامون اتم A کمتر است، عنصرهای A و B به ترتیب می‌توانند برم و ید باشند.