

۱- کدام گزینه درست است؟

- ۱) با حذف اکسیژن از محیط نگهداری مواد غذایی و خوراکی‌ها می‌توان زمان ماندگاری و کیفیت مواد غذایی را کاهش داد.
- ۲) با افزودن محلول سدیم کلرید به محلول نیتрат، رسوب سفیدرنگی به آرامی تشکیل می‌شود.
- ۳) نگهداری و بسته‌بندی روغن‌های مایع در ظرف‌های مات و کدر، زمان ماندگاری آن‌ها را افزایش می‌دهد.
- ۴) بررسی عوامل موثر بر آهنگ یک تغییر شیمیایی از موارد مورد بررسی در ترموشیمی است.

۲- محلول هیدروژن پراکسید در دمای اتاق در حالی که افزودن دو قطره محلول سرعت واکنش را به طور چشم‌گیری افزایش می‌دهد و گاز تولید می‌شود.

۱) تجزیه نمی‌شود - پتاسیم برمید - اکسیژن

۲) تجزیه نمی‌شود - پتاسیم یدید - هیدروژن

۳) به کندی تجزیه می‌شود - پتاسیم برمید - هیدروژن

۴) به کندی تجزیه می‌شود - پتاسیم یدید - اکسیژن

۳- با توجه به شکل زیر که مربوط به پیشرفت واکنش فلز روی با محلول مس (II) سولفات است، کدام گزینه درست است؟

($\text{Cu} = 64, \text{Zn} = 65 : \frac{\text{g}}{\text{mol}}$)



۱) با انجام این واکنش، جرم تیغه جامد به مرور افزایش می‌یابد.

۲) واکنش‌پذیری فلز مس بیشتر از فلز روی است.

۳) این واکنش با انتقال الکترون از اتم‌های روی به یون‌های مس (II) انجام می‌شود.

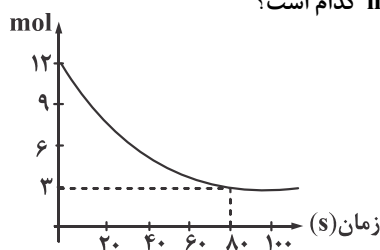
۴) به مرور زمان با مصرف یون‌های Zn^{2+} از شدت رنگ آبی محلول کاسته می‌شود.

۴- کدام گزینه در مورد واکنش موازنه نشده $\text{N}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_3(\text{g})$ پس از موازنه در گستره زمانی Δt ، نادرست است؟

$$\frac{-2\Delta[\text{H}_2]}{\Delta t} = \frac{\Delta[\text{NH}_3]}{\Delta t} \quad (2) \qquad -\Delta n(\text{N}_2\text{H}_4) = \frac{\Delta n(\text{NH}_3)}{2} \quad (1)$$

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{-\Delta[\text{H}_2]}{\Delta t} = \frac{-\Delta[\text{N}_2\text{H}_4]}{\Delta t} \quad (4) \qquad \bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{2\Delta n(\text{NH}_3)}{\Delta t} \quad (3)$$

۵- نمودار مقابل مربوط به واکنش گازی $3A \rightarrow 2B$ است. سرعت متوسط واکنش بر حسب $\text{mol} \cdot \text{min}^{-1}$ کدام است؟



۱/۵ (۱)

۲/۲۵ (۲)

۴/۵ (۳)

۶/۷۵ (۴)

۶- سرعت عنصر تولید شده در واکنش $\text{Fe}_3\text{O}_4(\text{s}) + 2\text{Al}(\text{s}) \rightarrow 2\text{Fe}(\text{l}) + \text{Al}_2\text{O}_3(\text{s})$ برابر با $1 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$ است. سرعت متوسط واکنش و

سرعت ترکیب مصرف شده به ترتیب برابر با چند $\text{mol} \cdot \text{s}^{-1}$ است؟

۲ - ۲ (۴)

۰/۵ - ۲ (۳)

۲ - ۰/۵ (۲)

۰/۵ - ۰/۵ (۱)

۷- چه تعداد از تغییرات زیر سبب افزایش سرعت واکنش $Mg(s) + 2H^+(aq) \rightarrow Mg^{2+}(aq) + H_2(g)$ می‌شود؟

(آ) اضافه کردن آب به ظرف واکنش

(ب) افزایش دمای محلول اسید در آغاز واکنش

(پ) استفاده از پودر منیزیم به جای نوار منیزیم

(ت) افزایش غلظت H^+ در محلول

(ث) افزایش فشار

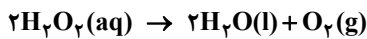
۲ (۴)

۳ (۳)

۴ (۲)

۵ (۱)

۸- با تجزیه آب اکسیژنه در شرایط استاندارد، ۱۱۲۰ میلی‌لیتر گاز اکسیژن در مدت ۳۰ ثانیه تولید می‌شود. سرعت متوسط تولید این گاز چند مول بر دقیقه است؟



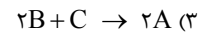
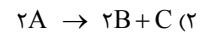
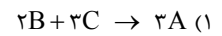
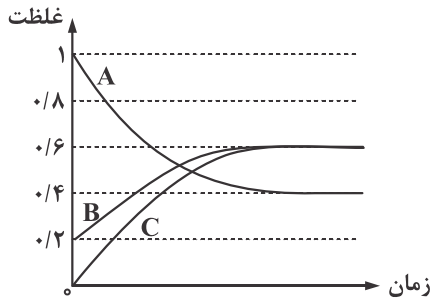
$$\frac{1}{12} \times 10^{-2} \text{ (۴)}$$

$$\frac{1}{6} \times 10^{-2} \text{ (۳)}$$

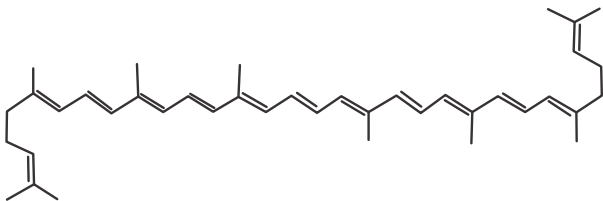
$$5 \times 10^{-2} \text{ (۲)}$$

$$10^{-1} \text{ (۱)}$$

۹- نمودار غلظت - زمان مقابل، مربوط به کدام یک از واکنش‌های زیر است؟



۱۰- کدام عبارت‌های زیر در رابطه با ترکیب شکل مقابل درست است؟



(آ) یک ریزمغذی سیرنشده است که نقش بازدارندگی موثری در برابر سرطان‌ها و پیری زودرس دارد.

(ب) مصرف آن سبب به دام افتادن رادیکال‌ها شده و از این طریق سرعت واکنش‌های ناخواسته در بدن کاسته می‌شود.

(پ) فرمول شیمیایی این ترکیب $C_{27}H_{48}$ بوده که در ساختار خود دارای ۸ شاخه فرعی متیل است.

(ت) نام این ترکیب لیکوپن بوده که هر مول از آن در واکنش با ۱۳ مول گاز هیدروژن به یک ترکیب سیرشده تبدیل می‌شود.

۴) آ - ب - پ

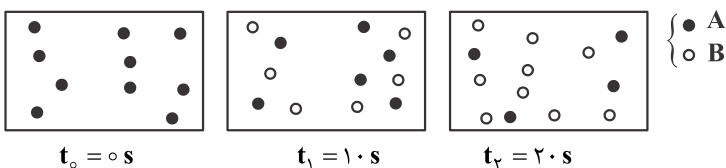
۳) پ - ت

۲) آ - ب - ت

۱) آ - ب

۱۱- با توجه به شکل زیر که مصرف ماده A و تولید ماده B را در یک ظرف ۱۰ لیتری نشان می‌دهد، سرعت متوسط واکنش در ۱۰ ثانیه اول چند برابر

سرعت متوسط مصرف A در ۱۰ ثانیه دوم است؟ (هر گوی هم‌ارز ۰/۲ مول از هر ماده می‌باشد).



$$\frac{4}{3} \text{ (۴)}$$

$$\frac{2}{3} \text{ (۳)}$$

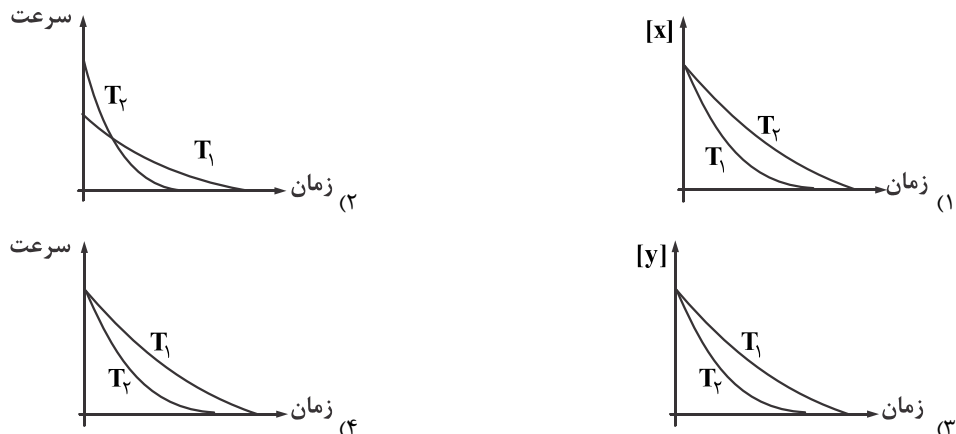
$$2 \text{ (۲)}$$

$$1 \text{ (۱)}$$

۱۲- کدام گزینه بیانی از اصل شیمی سبز در رابطه با کاهش رد پای غذا نیست؟

- (۱) کاهش تولید زباله و پسماند
 (۲) کاهش مصرف انرژی
 (۳) کاهش ورود مواد شیمیایی ناخواسته به محیط زیست
 (۴) کاهش مصرف گوشت و لبنیات

۱۳- با توجه به واکنش فرضی $X(g) \rightarrow Y(g)$ در دماهای T_1 و T_2 ($T_2 > T_1$)، نمودار در کدام گزینه درست است؟



۱۴- واکنش تجزیه پتاسیم کلرات در اثر گرما طبق معادله موازنه نشده $KClO_3(s) \rightarrow KCl(s) + O_2(g)$ انجام می‌شود. تغییر غلظت یکی از مواد شرکت کننده در واکنش مطابق جدول زیر است. اگر سرعت متوسط واکنش در بازه زمانی انجام واکنش برابر با $0.125 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$ باشد، حجم ظرف چند لیتر است؟

زمان (s)	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰
غلظت ($\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$)	۵	۶/۲۵	۷	۷/۵	۷/۵

- (۱) $\frac{1}{2}$
 (۲) ۱
 (۳) ۲
 (۴) ۶

۱۵- عبارتهای درست در کدام گزینه مشخص شده است؟

- (آ) اوره و آمونیاک به عنوان کود شیمیایی و مواد عایق گرما به عنوان پوشش‌های دوست‌دار محیط زیست کاربرد دارند.
 (ب) از طیف‌سنج فرسورخ می‌توان برای شناسایی آلاینده‌های کربن مونوکسید و اکسیدهای نیتروژن بهره برد.
 (پ) در اثر بازده پایین سوخت بنزین، اوکتان تنها هیدروکربنی است که به عنوان آلاینده وارد هوا می‌شود.
 (ت) به دلیل وجود مقدار گوگرد در سوخت‌های فسیلی از سوزاندن آن در موتور خودرو، گاز SO_3 از آگروز خارج می‌شود.

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

۱۶- چه تعداد از عبارتهای داده شده، متن زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

«در واکنش تولید ترکیب‌های یونی دوتایی،»

(آ) شعاع اتم فلز کاهش و شعاع اتم نافلز افزایش می‌یابد.

(ب) فرآورده‌ای حاصل می‌شود که همواره جریان الکتریسیته را از خود عبور می‌دهد.

(پ) عدد اکسایش فلز و نافلز تغییر می‌کند به طوری که عنصر فلز اکسند و عنصر نافلز کاهنده است.

(ت) فرآورده‌ای حاصل می‌شود که عدد کوئوردیناسیون کاتیون و آنیون در آن با هم برابر است.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۷- در اثر تشکیل ۵ مول از کدام ترکیب، تعداد الکترون بیشتری مبادله می‌شود؟

($\text{Ca} = 40, \text{Cl} = 35.5, \text{Al} = 27, \text{O} = 16, \text{N} = 14, \text{Li} = 7, \text{H} = 1; \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- (۱) لیتیم نیتريد (۲) آمونیوم اكسيد (۳) آلومینیم اكسيد (۴) كلسیم كلريد

۱۸- اگر آرایش یون‌های پایدار تک اتمی M^+ ، X^- ، Y^{2+} ، Z^{2-} به $2p^6$ ختم شود. در کدام گزینه مقایسه چگالی بار به درستی صورت گرفته است؟



۱۹- گرمای مبادله شده در کدام واکنش را، آنتالپی فروپاشی شبکه بلور منیزیم کلرید می‌گویند؟



۲۰- با توجه به جدول زیر که آنتالپی فروپاشی شبکه را برای برخی ترکیب‌های یونی نشان می‌دهد، کدام گزینه می‌تواند عدد مربوط به آنتالپی

فروپاشی شبکه کلسیم فلوئورید باشد؟

کاتیون \ آنیون	Li^+	Na^+	Mg^{2+}
	F^-	۱۰۳۷	۹۲۶

(۱) ۷۱۷

(۲) ۱۰۱۲

(۳) ۲۵۹۷

(۴) ۳۷۹۸

۲۱- خاصیت برای فلزات، از جمله خواص هستند.

(۱) تمایل به تولید کاتیون - برخلاف شکل پذیری - فیزیکی (۲) متنوع بودن عدد اکسایش - همانند رسانایی الکتریکی - شیمیایی

(۳) رسانایی گرمایی - همانند جلای فیزیکی - فیزیکی (۴) تمایل به از دست دادن الکترون - برخلاف متنوع بودن عدد اکسایش - شیمیایی

۲۲- کدام گزینه در مورد مدل «دریای الکترونی» درست است؟

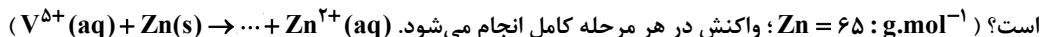
(۱) این مدل برای توجیه همه رفتارهای فیزیکی و شیمیایی فلزها قابل استفاده است.

(۲) در اثر ضربه چکش، کاتیون‌های فلزی در دریای الکترونی جابه‌جا می‌شوند، اما دریای الکترونی پیوستگی خود را حفظ می‌کند.

(۳) با توجه به این مدل، کاتیون‌های فلزی می‌توانند میان سست‌ترین الکترون‌های موجود در اتم، آزادانه جابه‌جا شوند.

(۴) فلزها از لحاظ الکتریکی خنثی هستند چرا که شمار کاتیون‌ها و الکترون‌های موجود در دریای الکترونی در ساختار آن‌ها با هم برابر است.

۲۳- به 200 mL از محلول 0.025 M مولار نمک وانادیم (V)، 325 g میلی‌گرم از فلز روی اضافه شده است. با توجه به جدول زیر، رنگ نهایی محلول کدام



(۱) بنفش

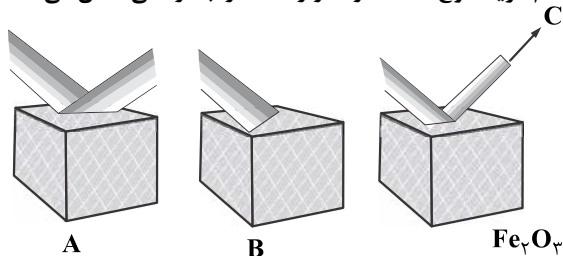
(۲) آبی

(۳) زرد

(۴) سبز

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

۲۴- با توجه به شکل مقابل که بازتاب نور از رنگ‌دانه‌های معدنی را نشان می‌دهد، کدام گزینه نوع ماده A و B و رنگ C را به درستی نشان می‌دهد؟



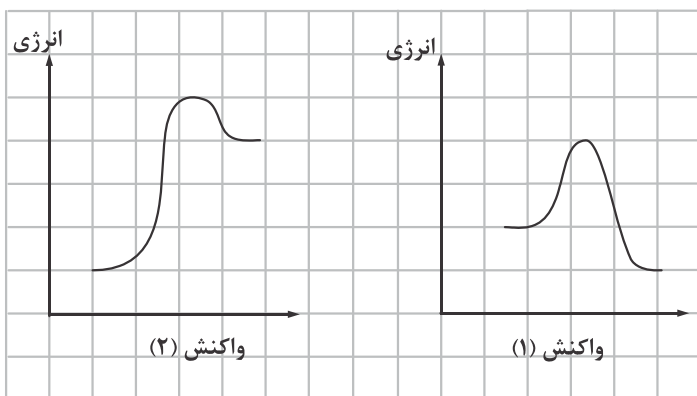
(۱) تیتانیم اکسید - دوده - قرمز

(۲) تیتانیم اکسید - دوده - سبز

(۳) دوده - تیتانیم اکسید - قرمز

(۴) دوده - تیتانیم اکسید - سبز

۲۵- با توجه به نمودارهای انرژی - پیشرفت واکنش روبه‌رو، کدام کمیت در واکنش (۲) در مقایسه با واکنش (۱) بیشتر است؟



(۲) انرژی فعال‌سازی در جهت رفت

(۱) گرمای آزاد شده

(۴) سرعت واکنش

(۳) پایداری فرآورده‌ها نسبت به واکنش‌دهنده‌ها

۲۶- با توجه به شکل مقابل، کدام گزینه در رابطه با قطعه A نادرست است؟



(۱) قطعه A، توری‌هایی از جنس سرامیک هستند که فلزهای پلاتین، پالادیم و رودیم است.

(۲) گاز N_2O خروجی از اگزوز خودروها در مجاورت قطعه A، به سرعت به گاز NO_2 تبدیل می‌شود.

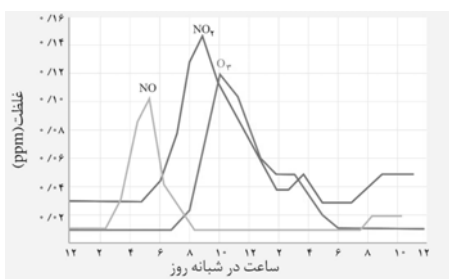
(۳) قطعه A، در خودروها برای حذف یا کاهش آلاینده‌های CO ، NO و C_xH_y کار گذاشته می‌شود.

(۴) استفاده از مش‌های سرامیکی در مقیاس نانو در ساخت قطعه A، منجر به افزایش کارایی آن می‌شود.

۲۷- نمودار زیر غلظت آلاینده‌های NO ، NO_2 و O_3 را در نمونه‌ای از هوای یک شهر بزرگ نشان می‌دهد. نسبت درصد حجمی گاز O_3 در ساعت

۱۰ صبح به درصد حجمی گاز NO در ساعت ۴ صبح کدام است؟ ($O = 16, N = 14 : g \cdot mol^{-1}$). در ساعات مختلف شبانه‌روز، حجم مولی

گازهای موجود در هوا ثابت و یکسان است.)



(۱) ۱

(۲) ۰/۸

(۳) ۱/۲۵

(۴) ۱/۵

۲۸- بین انرژی فعال‌سازی جهت رفت (E_a) و برگشت (E'_a) برای واکنش‌های (۱) و (۲) روابط $E_{a2} = E_{a1} + 80$ و $E'_{a2} = E'_{a1} + 100$ برقرار است.

اگر آنتالپی واکنش (۱) برابر با $-30 kJ$ باشد، آنتالپی واکنش (۲) چند کیلوژول است؟

(۴) -210

(۳) $+150$

(۲) -50

(۱) $+10$

۲۹- در صورت استفاده از کاتالیزگر در یک واکنش، چه تعداد از تغییرات زیر رخ می‌دهد؟

(آ) افزایش آنتالپی واکنش

(ب) کاهش انرژی فعال‌سازی در جهت رفت

(پ) افزایش مقدار فرآورده تولید شده

(ت) افزایش انرژی فعال‌سازی در جهت برگشت

(ث) افزایش پایداری فرآورده

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۳۰- با توجه به جدول زیر در صورتی که در شهری یک میلیون خودرو وجود داشته باشد و هر خودرو سالیانه به طور میانگین ۱۰۰۰۰ کیلومتر مسافت طی کند. استفاده از مبدل کاتالیستی به تقریب سبب کاهش چند درصدی جرم کل آلاینده‌ها می‌شود و مقدار آلاینده‌ها پس از کاربرد مبدل کاتالیستی در یک سال چند تن خواهد بود؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید)

NO	C _x H _y	CO	فرمول شیمیایی آلاینده‌ها		(۱) ۷۲۰۰ - ۸۵
۱/۰۴	۱/۶۷	۵/۹۹	در غیاب مبدل	مقدار آلاینده‌ها بر حسب گرم به ازای طی ۱ کیلومتر	(۲) ۷۵۰۰ - ۸۵
۰/۰۴	۰/۰۷	۰/۶۱	در حضور مبدل		(۳) ۷۲۰۰ - ۹۲
					(۴) ۷۵۰۰ - ۹۲