

۱- کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

الف) به تقریب ۹۲٪ از عنصرهای جدول دوره‌ای در طبیعت یافت می‌شوند.

ب) عدد جرمی فراوان‌ترین ایزوتوپ منیزیم، ۲۴ amu است.

پ) فرمول حاصل از دو عنصری که بیش‌ترین فراوانی را در سیاره زمین دارند، می‌توانند به یکی از دو صورت AB_3 و A_3B باشد.

ت) اغلب در یک نمونه طبیعی از عنصری معین، اتم‌های سازنده، دارای عدد جرمی متفاوت و عدد اتمی یکسانی هستند.

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

۲- آرایش الکترونی اتم عنصری به $3d^{10}4s^1$ ختم می‌شود، چند مورد از مطالب زیر درباره آن درست است؟

الف) شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم آن با شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم Ag برابر است.

ب) نسبت شمار الکترون‌های دارای $l = 2$ به شمار الکترون‌های دارای $l = 1$ در آن برابر $\frac{5}{6}$ است.

پ) با جدا شدن ۱۱ الکترون، اتم آن به یونی با آرایش الکترونی گاز نجیب مبدل می‌شود.

ت) اغلب به صورت کاتیون با بار $1+$ یا $2+$ در ترکیب‌های خود شرکت دارد.

ث) شمار الکترون‌های آخرین لایه اشغال شده این عنصر با شمار الکترون‌های آخرین زیرلایه اشغال شده اتم X برابر است.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۳- کربن دارای دو ایزوتوپ (^{12}C , ^{13}C) و هیدروژن دارای ۳ ایزوتوپ (1H , 2H , 3H) است. با این ایزوتوپ‌ها چند ترکیب متان (CH_4) با

جرم مولکولی متمایز می‌توان تولید کرد؟

(۱) ۲۴ (۲) ۱۶ (۳) ۱۰ (۴) ۶

۴- در لایه ظرفیت اتم‌ها در مولکول N_2O_5 ، چند جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد؟

(۱) ۱۲ (۲) ۱۱ (۳) ۱۰ (۴) ۹

۵- فرمول شیمیایی و نام‌گذاری چند ترکیب زیر، درست است؟

الف) فسفر پنتاکلرید: PCl_5

ب) دی‌کروم‌تری‌اکسید: Cr_2O_3

ت) لیتیم کربنات: Li_2CO_3

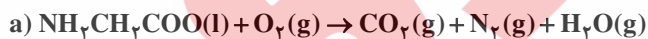
پ) استرانسیم (II) سیانید: $Sr(CN)_2$

ج) کلروفرم: $CHCl_3$

ث) کبالت (III) کلرید: $CoCl_3$

(۱) ۶ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴) ۳

۶- چند مورد از مطالب زیر، درباره واکنش‌های زیر، پس از موازنه معادله آن‌ها، درست است؟



- فقط در واکنش (b) عدد اکسایش عنصرها تغییر نکرده است.

- مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله (c) و (d) با هم برابر است.

- تفاوت مجموع ضرایب واکنش (a) و (b) برابر ۴ است.

- تفاوت بیش‌ترین ضرایب استوکیومتری فراورده واکنش (a) با بیش‌ترین ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده جامد واکنش (c) برابر ۸ است.

(۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) ۳

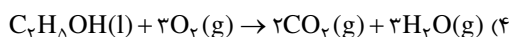
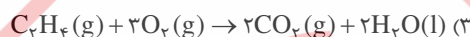
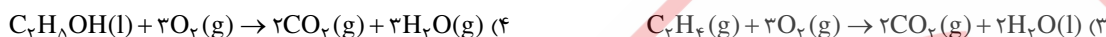
۱۴- مقدار گرمای آزاد شده به ازای مصرف ۸/۱۰ g از فلز آلومینیوم ۶۰ درصد ناخالص در واکنش ترمیت، دمای چند کیلوگرم آب را به تقریب، به

اندازه ۵ کلوین افزایش می‌دهد؟ ($C_{\text{آب}} = 4/2 \frac{\text{J}}{\text{g}\cdot^{\circ}\text{C}}$, $\text{Al} = 27 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$)



(۱) $4/7 \times 10^{-3}$ (۲) $3/1 \times 10^{-3}$ (۳) $7/6 \times 10^{-3}$ (۴) $9/4 \times 10^{-3}$

۱۵- در کدام یک از واکنش‌های زیر گرمای کم‌تری آزاد می‌شود؟



۱۶- اگر از واکنش گازهای اتین و هیدروژن کلرید ۶۲/۵ کیلوگرم گاز وینیل کلرید حاصل شود، چند کیلوکالری گرما به تقریب آزاد می‌شود؟ (تفاوت

آنتالپی پیوندهای $\text{C}=\text{C}$ و $\text{C}\equiv\text{C}$ برابر $225 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$ است و $\text{C} = 12$, $\text{H} = 1$, $\text{Cl} = 35/5$, $\text{C} = 12$, $\text{H} = 1$: $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ و $1 \text{ cal} = 4/18 \text{ kJ}$)

(۱) $12/2 \times 10^3$

(۲) $20/8 \times 10^3$

(۳) $1/22 \times 10^3$

(۴) $2/08 \times 10^3$

پیوند	C-Cl	H-Cl	C-H
ΔH پیوند ($\frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$)	۳۲۸	۴۳۱	۴۱۵

۱۷- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

(الف) در ساختار مولکول‌های روغن، پیوند دوگانه کم‌تری نسبت به چربی وجود دارد؛ به همین دلیل واکنش پذیری کم‌تری دارد.

(ب) کاهش جرم خورشید به عنوان تنها منبع انرژی بخش حیات بیانگر تولید ماده از انرژی است.

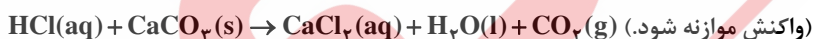
(پ) دما، هم‌ارز با آن مقدار انرژی گرمایی است که به دلیل تفاوت در گرما در دو جسم جاری می‌شود.

(ت) از میان دو جسم مختلف با جرم یکسان، به ازای دادن گرمای یکسان، آن ماده‌ای که ظرفیت گرمایی ویژه بیش‌تری دارد، افزایش دمای بیش‌تری پیدا می‌کند.

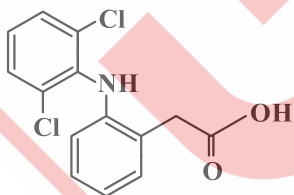
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۸- اگر جرم مخلوط HCl و CaCO_3 ۲۰۵۶ g باشد و فرض کنیم در ۴ دقیقه نخست واکنش، سرعت متوسط مصرف هیدروکلریک اسید

برابر $0/05 \frac{\text{mol}}{\text{s}}$ است. جرم باقی‌مانده مخلوط چقدر خواهد بود؟ ($\text{C} = 12$, $\text{O} = 16$, $\text{Ca} = 40$: $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)



(۱) ۲۶۴ (۲) ۵۲۸ (۳) ۱۷۹۲ (۴) ۱۸۳۶



۱۹- ساختار زیر فرمول «دیکلوفناک» را نشان می‌دهد. چه تعداد از عبارتهای زیر در مورد این ترکیب درست‌اند؟

(الف) شمار اتم‌های هیدروژن، برابر شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها در آن است.

(ب) شمار پیوندهای یگانه بین اتم‌های آن، حدود ۳/۴ برابر شمار پیوندهای دوگانه بین آن‌ها است.

(پ) دارای گروه عاملی آمین و گروه عاملی دیگر در آن در ترکیب آلی موجود در میخک هم دیده می‌شود.

(ت) نسبت شمار اتم‌ها به نوع عناصر در آن برابر ۷ است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۲۰- کدام مورد از مطالب زیر درست است؟

(الف) پلی استیرین یک ترکیب سیر شده است و در ساخت ظروف یکبار مصرف کاربرد دارد.

(ب) در ساختار مونومر سازنده پلی سیانواتن ۹ پیوند اشتراکی وجود دارد.

(پ) نسبت شمار جفت الکترون های ناپیوندی به پیوندی در ساختار مونومر سازنده تفلون برابر ۲ است.

(ت) از پلیمری شدن کلرواتان، پلی وینیل کلرید به دست می آید.

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

۲۱- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) از واکنش اتانول و اتانویک اسید، استری حاصل می شود که در صنعت به عنوان حلال چسب از آن استفاده می شود.

(۲) استر موجود در سیب را می توان از واکنش متانول و بوتانویک اسید به دست آورد.

(۳) بوی موز اغلب مربوط به استری با ساختار نقطه - خط  است.

(۴) پلیمرهای حاصل از هیدروکربن های سیر نشده به کندی در طبیعت تجزیه می شوند.

۲۲- اگر H_2O تولید شده از واکنش سوختن $11/6$ گرم بوتان برای آبکافت متیل پروپانوات با بازده 80% مصرف شود، چند گرم اسید با درصد

خلوص، به تقریب 70 حاصل می شود؟ ($C = 12, H = 1, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

(۱) $8/45$ (۲) $16/9$ (۳) $84/5$ (۴) 169

۲۳- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

(الف) نقطه جوش اتیل استات بالاتر از نقطه جوش بوتانویک اسید است.

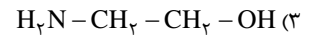
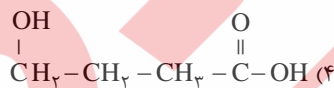
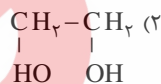
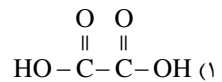
(ب) با افزایش طول زنجیر هیدروکربنی در الکل ها، پیوند هیدروژنی بر نیروی واندروالسی غلبه کرده و ویژگی های قطبی الکل افزایش می یابد.

(پ) مولکول های سازنده سلولز و نشاسته گندم یکسان است، اما نحوه اتصال و ساختار آن ها با هم متفاوت است.

(ت) در اتانول مانند گلوکز و ویتامین «آ» پیوند هیدروژنی بر نیروی واندروالسی غلبه دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۴- از کدام ماده به تنهایی می توان در تولید یک پلی استر بهره برد؟



۲۵- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

(الف) مخلوط پایدار شده آب و روغن با استفاده از صابون، حاوی ذره های ریزماده است و نور را پخش می کند.

(ب) پاک کننده های خورنده مانند محلول جوهر نمک، به جای این که بر اساس برهم کنش میان ذره ها عمل کنند، با آلاینده ها واکنش می دهند.

(پ) ثابت یونش یک اسید، بیانی از مدت زمان پیشرفت فرایند تا رسیدن به تعادل است.

(ت) در ساختار هر مولکول اسید چرب حداقل یک اتم کربن متصل به دو اتم اکسیژن را می توان یافت.

(۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) هیچ کدام

۲۶- در نمونه ای از یک صابون مایع، درصد جرمی نیتروژن برابر با $4/68$ است. درصد جرمی هیدروژن در این صابون به تقریب کدام است؟ (زنجیر

هیدروکربنی در این صابون تنها یک پیوند دوگانه دارد و بقیه پیوندها یگانه هستند.)

($C = 12, H = 1, O = 16, N = 14 : g \cdot mol^{-1}$)

(۱) $11/03$ (۲) $12/37$ (۳) $13/96$ (۴) $16/02$

۲۷- محلول اسید ضعیف ۰/۱ مولار HA با درصد یونش ۰/۰۲ را ۱۰۰ برابر رقیق می‌کنیم (در دمای ۲۵°C). نسبت pH محلول حاصل به pH محلول

۱۰^{-۱۲} مول بر لیتر سدیم هیدروکسید کدام است؟

۲/۸۵ (۴) ۵/۷ (۳) ۷/۵۸ (۲) ۱۲/۱ (۱)

۲۸- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

الف) گونه‌ای که پتانسیل کاهش استاندارد بزرگ‌تری دارد، زودتر در کاتد کاهش می‌یابد.

ب) در فرایند برقکافت منیزیم کلرید مذاب، به‌ازای تولید هر مول فراورده در قطب منفی، ۱ مول فراورده در قطب مثبت تولید می‌شود.

پ) در رقابت برای از دست دادن الکترون در آند، اتم برم از اتم کلر پیشی می‌گیرد.

ت) در فرایند هال، در قطب مثبت (آند) سلول، یک نیم‌واکنش اکسایش و یک واکنش اکسایش - کاهش انجام می‌شود.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۲۹- اگر در سلول گالوانی استاندارد روی - نقره، 6.02×10^{22} الکترون مبادله شود، مجموع جرم الکترودهای روی و نقره به تقریب چند گرم تغییر

می‌کند؟ ($Zn = 65, Ag = 108 : g \cdot mol^{-1}$)

۲۱/۵ (۱) ۱۱/۲۵ (۲) ۷/۵ (۳) ۱۵ (۴)

۳۰- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

الف) در نیم‌واکنش $Fe^{2+} + H_2O \rightarrow Fe^{3+} + H_2O + e^-$ ، ضریب استوکیومتری آب برابر ۳ است.

ب) فراورده اصلی فرایند هال، از قسمت بالایی سلول خارج می‌شود.

پ) اکسایش هیدروژن در سلول سوختی، بازدهی نزدیک به ۶۰ درصد دارد.

ت) در هر واکنش اکسایش - کاهش، اتم‌های فلزی اکسایش و یون‌های فلزی کاهش می‌یابند.

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