

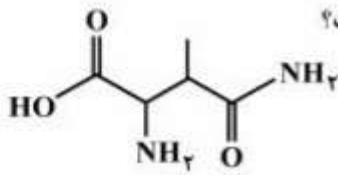
- ۲۰۱- شمار الکترون‌های جفت نشده در اتم ^{16}S با شمار الکترون‌های جفت نشده در کدام اتم، برابر است؟
 (۱) ^{24}Cr (۲) ^{26}Fe (۳) ^{38}Ni (۴) ^{31}Ga
- ۲۰۲- انرژی دومین یونش کدام عنصر از عنصرهای داده شده دیگر، بیشتر است؟
 (۱) ^{11}Na (۲) ^5B (۳) ^4Be (۴) ^9F
- ۲۰۳- کدام عبارت، دربارهٔ جدول تناوبی عنصرها، درست است؟
 (۱) عنصرهای مایع (در شرایط استاندارد) خواص نافلززی دارند.
 (۲) برخی از عنصرهای دورهٔ ششم جدول تناوبی، هنوز کشف نشده‌اند.
 (۳) دو عنصر Z و X ، جزو فلزهای واسطه بوده و هم گروه هستند.
 (۴) لاتانیدها و آکتینیدها، به ترتیب در دوره‌های ششم و هفتم جدول تناوبی جای دارند.
- ۲۰۴- کدام عبارت، دربارهٔ واکنش فلزهای قلیایی با آب، درست است؟
 (۱) سرعت واکنش با افزایش عدد اتمی آن‌ها، افزایش می‌یابد.
 (۲) از واکنش هر مول از آن‌ها با آب، $22/4\text{L}$ گاز در شرایط STP تولید می‌شود.
 (۳) شعلهٔ مشاهده شده از واکنش برخی از آن‌ها با آب، ناشی از سوختن آن‌ها در هوا است.
 (۴) پس از واکنش یک گرم از هر یک از آن‌ها با یک لیتر آب خالص، pH محلول‌های به دست آمده، یکسان است.
- ۲۰۵- یون‌های هیدروژن سولفات و هیدروژن فسفات در کدام مورد، مشابه هم هستند؟
 (H = ۱, O = ۱۶, P = ۳۱, S = ۳۲ : g.mol⁻¹)
 (۱) درصد جرمی اکسیژن (۲) شمار واحدهای بار الکتریکی منفی
 (۳) عدد اکسایش اتم مرکزی (۴) شمار قلمروهای الکترونی در اتم مرکزی
- ۲۰۶- جمع جبری بارهای الکتریکی یون‌های سیانید، نیترات، فسفات، کلرات و منگنات با شمار اتم‌های اکسیژن در فرمول شیمیایی این یون‌ها، کدام است؟
 (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۸
- ۲۰۷- کدام دو ترکیب، هم‌پار (ایزومر) هستند؟
 (۱) سیانواتن ؛ پروپان آمین (۲) ۱- بوتانول ؛ دی‌اتیل اتر
 (۳) استیک اسید ؛ فرمالدهید (۴) دی نیتروژن تترااکسید ؛ نیتروژن دی‌اکسید
- ۲۰۸- شمار جفت الکترون‌های پیوندی در مولکول کدام دو گونه، برابر است؟
 (۱) SO_3 ، HCN (۲) PF_5 ، HNO_3
 (۳) HCOOH ، CH_3OH (۴) H_2CO_3 ، N_2O_4
- ۲۰۹- شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی اتم مرکزی در کدام گونه با شمار آن‌ها در اتم مرکزی یون BrO_3^- ، برابر است؟
 (۱) NCS^- (۲) NO_3^- (۳) PCl_3 (۴) BF_3

۲۱۰- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- از اتین، ترکیب‌های آلی بسیاری می‌توان تهیه کرد.
- از واکنش آب با کلسیم کاربید، گاز اتن به دست می‌آید.
- اتین، ساده‌ترین آلکین است و مولکول آن خطی و ناقطبی است.
- پلی‌پروپین، جزو ترکیب‌های سیر شده است و در تولید طناب و فرش به کار می‌رود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۱۱- چند مورد از مطالب زیر درباره ترکیبی با ساختار مولکولی داده شده، درست است؟



- دارای خصلت آمفوتری است.
- می‌توان از آن در تهیه پلی‌آمیدها، استفاده کرد.
- بخشی از ساختار آن مشابه آلفا - آمینو اسیدها است.
- شمار اتم‌های کربن در مولکول آن با شمار اتم‌های کربن در مولکول هگزان، برابر است.

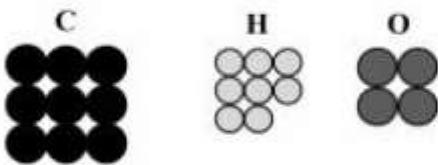
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۱۲- مجموع ضریب‌های استوکیومتری فرآورده‌ها در معادله واکنش: $C_7H_5NH_2 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O + N_2$ ، پس

از موازنه، کدام است؟

۱ (۱) ۲۳ (۲) ۲۴ (۳) ۱۵ (۴) ۱۲ (۴)

۲۱۳- با توجه به شمار اتم‌های تشکیل‌دهنده یک مولکول از یک ماده شیمیایی (مطابق شکل)، چند مورد از مطالب زیر،



درست است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$)

- به مولکول بنزآلدئید مربوط است.
- یک ترکیب زنجیری سیر شده است.
- به تقریب ۳۵/۵۶ درصد جرم آن را اکسیژن تشکیل می‌دهد.
- نسبت جرم اتم‌های کربن به جرم اتم‌های هیدروژن در آن، برابر ۱۳/۵ است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۱۴- بر پایه واکنش: $3Cu(s) + 8HNO_3(aq) \rightarrow 3Cu(NO_3)_2(aq) + 2NO(g) + 4H_2O(l)$ ، برای تهیه ۱۴/۱ گرم

مس (II) نیترات، چند میلی‌لیتر محلول ۲ مولار نیتریک اسید لازم است؟ (بازده درصدی واکنش، ۸۰٪ است.

$(N = 14, O = 16, Cu = 64 : g.mol^{-1})$

۱ (۱) ۱۰۰ (۲) ۵۰ (۳) ۲۵ (۴)

محل انجام محاسبات

۲۱۵- یک ماده شیمیایی، سه اتم کروم در فرمول شیمیایی خود دارد. اگر $\frac{31}{2}\%$ جرم این ماده را کروم تشکیل داده

باشد، جرم مولی آن، چند گرم است؟ ($\text{Cr} = 52 : \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۱۶۶٫۷ (۲) ۲۵۰ (۳) $\frac{333}{3}$ (۴) ۵۰۰

۲۱۶- اگر از سوختن کامل مقداری منیزیم در شرایط استاندارد، ۲۰ گرم منیزیم اکسید تشکیل و ۳۰۰ کیلوژول گرما آزاد

شود، ΔH استاندارد تشکیل منیزیم اکسید، برابر چند کیلوژول بر مول است؟ ($\text{O} = 16, \text{Mg} = 24 : \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) +۳۰۰ (۲) -۳۰۰ (۳) +۶۰۰ (۴) -۶۰۰

۲۱۷- چند مورد از مطالب زیر، درباره جنبش‌های گرمایی درست است؟

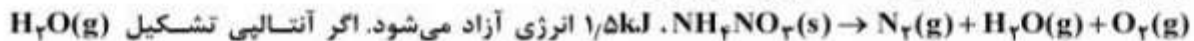
- شامل حرکات‌های چرخشی و ارتعاشی مولکول‌ها است.
- حرکات‌های انتقالی در همه حالت‌های ماده مشاهده می‌شود.
- در دمای معین، توزیع انرژی جنبشی ذره‌های یک ماده، یکسان است.
- میانگین جنبش‌های گرمایی یک نمونه ماده، به‌عنوان دمای آن گزارش می‌شود.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۱۸- در کدام واکنش، آنتروپی عامل مساعد است؟ (شرایط را STP فرض کنید.)

- (۱) تهیه گاز آمونیاک (۲) زنگ زدن آهن (۳) سوختن پروپان (۴) تجزیه نیتروگلیسرین

۲۱۹- از تجزیه هر گرم آمونیوم نترات، مطابق واکنش (موازنه نشده):



برای -245 kJ.mol^{-1} باشد، آنتالپی تشکیل آمونیوم نترات، چند کیلوژول بر مول است؟

($\text{H} = 1, \text{N} = 14, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) -۳۷۰ (۲) +۳۷۰ (۳) -۴۳۰ (۴) +۴۳۰

۲۲۰- انحلال‌پذیری پتاسیم نترات در دمای 42°C برابر ۶۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. به تقریب، چند مول از این نمک

را باید در ۲ لیتر آب حل کرد تا محلول سیرشده آن در این دما به دست آید؟ (چگالی آب برابر 1 g.mL^{-1} است.

($\text{K} = 39, \text{O} = 16, \text{N} = 14 : \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۶٫۰۴ (۲) ۱۲٫۰۸ (۳) ۱۸ (۴) ۲۴

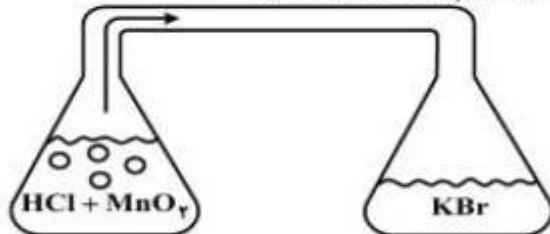
۲۲۱- غلظت یون سدیم در یک نمونه آب دریا برابر 10600 ppm است. اگر چگالی این نمونه آب برابر 1.05 g.mL^{-1}

باشد، غلظت تقریبی یون سدیم در آن، چند مولار است؟ ($\text{Na} = 23 : \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۰٫۲۳ (۲) ۰٫۳۶ (۳) ۰٫۴۸ (۴) ۰٫۶۵

۲۲۲- مطابق شکل زیر، در ارلن سمت چپ، ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۱ مولار HCl با مقدار کافی از MnO_2 واکنش می‌دهد. گاز حاصل پس از ورود به ارلن سمت راست با ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول KBr واکنش کامل می‌دهد. غلظت

اولیه محلول KBr، چند مولار بوده است؟ ($H = 1, Cl = 35.5, Br = 80: g.mol^{-1}$)



- (۱) ۰/۱
(۲) ۰/۲
(۳) ۰/۱۵
(۴) ۰/۲۵

۲۲۳- با افزودن مقدار کافی محلول سدیم هیدروکسید به یک نمونه از یک جامد خالص، این ماده با سدیم هیدروکسید واکنش می‌دهد و تنها یک محلول بی‌رنگ تشکیل می‌شود. این جامد، کدام ترکیب می‌تواند باشد؟

- (۱) $CaCO_3$ (۲) $CuSO_4$ (۳) $Fe(NO_3)_3$ (۴) $NaHCO_3$

۲۲۴- برای واکنش فرضی: $M(aq) + X(aq) + OH^-(aq) \rightarrow MOH(aq) + X^-(aq)$ ، رابطه قانون سرعت

به صورت: $R = k[X][OH^-]^2$ به دست آمده است. با تغییر pH محلول از ۱۰ به ۱۴ (با افزودن NaOH(s)) و با

غلظت ثابت $X(aq)$ ، سرعت واکنش چند برابر می‌شود؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) 10^4 (۴) 10^8

۲۲۵- در نظریه برخورد، کدام مورد، نادیده گرفته شده است؟

(۱) واکنش مواد ساده و گازی

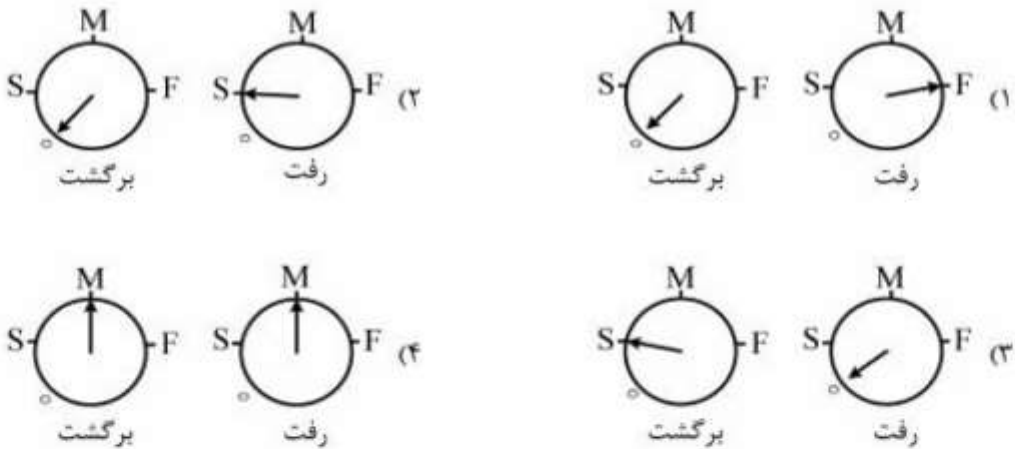
(۲) تشکیل پیچیده فعال ضمن واکنش

(۳) فرض کردن ذره‌های واکنش دهنده به صورت کره‌های سخت

(۴) نقش شمار ذره‌ها (در واحد حجم) در افزایش سرعت واکنش‌ها

۲۲۶- در موتور یک خودروی در حال حرکت، کدام وضعیت سرعت سنج‌ها، نشان‌دهنده سرعت واکنش تعادلی تولید

$NO(g)$ در نخستین لحظه سوختن بنزین درون سیلندر، است؟



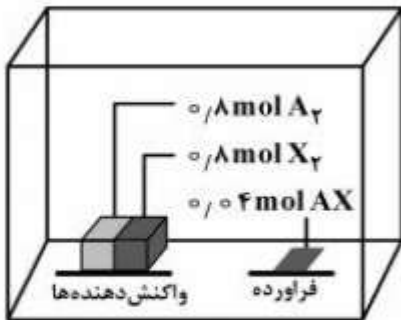
۲۲۷- ۵ مول CO(g) با ۱۶g از $\text{H}_2(\text{g})$ در یک ظرف پنج لیتری در بسته، مطابق معادله:
 $\text{CO(g)} + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH(g)}$
 وارد واکنش شده‌اند. اگر پس از نیم ساعت و با تولید ۹۶g متانول، واکنش به تعادل برسد، سرعت متوسط مصرف $\text{H}_2(\text{g})$ ، چند $\text{mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$ و مقدار K با یکای $\text{L}^2.\text{mol}^{-2}$ ، کدام است؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) $9,375 \cdot 6,67 \times 10^{-4}$
 (۲) $3,75 \cdot 2,78 \times 10^{-4}$
 (۳) $9,375 \cdot 2,78 \times 10^{-4}$
 (۴) $3,75 \cdot 6,67 \times 10^{-4}$

۲۲۸- با توجه به واکنش تعادلی: $\text{FeO(s)} + \text{CO(g)} \rightleftharpoons \text{Fe(s)} + \text{CO}_2(\text{g})$ ، که در دمای معین در یک ظرف در بسته یک لیتری و با یک مول از هر واکنش‌دهنده آغاز شده است، اگر مقدار $0,05$ مول گاز CO در تعادل وجود داشته باشد، ثابت تعادل کدام و مقدار Fe(s) موجود در تعادل، چند گرم است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، $\text{Fe} = 56 \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) $5,32 \cdot 0,95$ (۲) $53,2 \cdot 0,95$ (۳) $5,32 \cdot 19$ (۴) $53,2 \cdot 19$

۲۲۹- با توجه به داده‌های شکل زیر که مقدار واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها را در حالت تعادل در یک ظرف دو لیتری در بسته در دمای معین نشان می‌دهد، ثابت تعادل کدام است و اگر بتوانیم حجم ظرف را در دمای ثابت، به نصف کاهش دهیم، چه روی خواهد داد؟ (همه مواد گازی شکل‌اند.)



- (۱) $2,5 \times 10^{-3}$ وضعیت تعادل حفظ می‌شود.
 (۲) $1,66 \times 10^{-3}$ وضعیت تعادل حفظ می‌شود.
 (۳) $2,5 \times 10^{-3}$ تعادل در جهت رفت جابه‌جا می‌شود.
 (۴) $1,66 \times 10^{-3}$ تعادل در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود.

۲۳۰- با توجه به واکنش: $\text{CN}^-(\text{aq}) + \text{HSO}_4^-(\text{aq}) \rightarrow \text{HCN}(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$ ، کدام عبارت درست است؟

- (۱) یون HSO_4^- در این واکنش، نقش باز مزدوج یون سولفات را دارد.
 (۲) مطابق نظریه لوری - برونستد، HCN در این واکنش نقش باز را دارد.
 (۳) اسید مزدوج یون سولفات از اسید مزدوج یون سیانید، قوی‌تر است.
 (۴) شناساگر فنول فتالین در محلول غلیظ یون CN^- در آب، بی‌رنگ است.