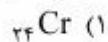
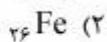
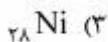
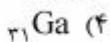
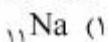


- ۲۰۱- شمار الکترون‌های جفت نشده در اتم  $S_{\text{۶}}$  با شمار الکترون‌های جفت نشده در کدام اتم، برابر است؟



- ۲۰۲- انرژی دومین یونش کدام عنصر از عنصرهای داده شده دیگر، بیشتر است؟



- ۲۰۳- کدام عبارت، درباره جدول تناوبی عنصرها، درست است؟

(۱) عنصرهای مایع (در شرایط استاندارد) خواص نافلزی دارند.

(۲) برخی از عنصرهای دوره ششم جدول تناوبی، هنوز کشف نشده‌اند.

(۳) دو عنصر  $Z_{\text{۲۲}}$  و  $X_{\text{۲۹}}$ ، جزو فلزهای واسطه بوده و هم گروه هستند.

(۴) لantanیدها و آکتینیدها، به ترتیب در دوره‌های ششم و هفتم جدول تناوبی جای دارند.

- ۲۰۴- کدام عبارت، درباره واکنش فلزهای قلیایی با آب، درست است؟

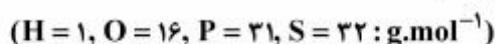
(۱) سرعت واکنش با افزایش عدد اتمی آن‌ها، افزایش می‌یابد.

(۲) از واکنش هر مول از آن‌ها با آب،  $22/4L$  گاز در شرایط STP تولید می‌شود.

(۳) شعله 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؟



(۲) شمار واحدهای بار الکتریکی منفی

(۱) درصد جرمی اکسیژن

(۴) شمار قلمروهای الکترونی در اتم مرکزی

(۳) عدد اکسایش 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؟



- ۲۰۷- کدام دو ترکیب، همپار (ایزومر) هستند؟

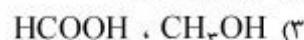
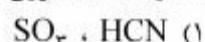
(۲) بوتانول؛ دی‌اتیل‌اتر

(۱) سیانواتن؛ پروپان آمن

(۴) دی‌نیتروژن تراکسید؛ نیتروژن دی‌اکسید

(۳) استیک اسید؛ فرم‌آلدهید

- ۲۰۸- شمار جفت الکترون‌های پیوندی در مولکول کدام دو گونه، نابرابر است؟



- ۲۰۹- شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی اتم مرکزی در کدام گونه با شمار آن‌ها در اتم مرکزی یون  $\text{BrO}_۳^-$  برابر است؟

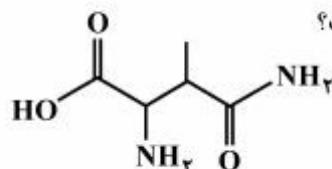


محل انجام محاسبات

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.
- پلی‌پروپن، 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؟

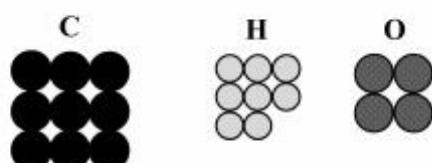
- دارای خصلت آمفوتری است.
- می‌توان از آن در تهیه پلی‌آمیدها، استفاده کرد.
- بخشی از ساختار آن مشابه آلفا-آمینو اسیدها است.
- شمار اتم‌های کربن در مولکول آن با شمار اتم‌های کربن در مولکول هگزان، برابر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۱۲ - مجموع ضریب‌های استوکیومتری فراورده‌ها در معادله واکنش:  $C_4H_5NH_2 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O + N_2$ ، پس از موازنی، کدام است؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) 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 بنزآلدهید مربوط است.
- یک ترکیب زنجیری سیرشده 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؟ (بازدۀ درصدی واکنش، ۸۰٪ است.)

(N = ۱۴, O = ۱۶, Cu = ۶۴ : g/mol<sup>-1</sup>)

(۱) ۱۲۵ (۲) ۱۰۰ (۳) ۵۰ (۴) ۲۵

محل انجام محاسبات

- ۲۱۵- یک ماده شیمیایی، سه اتم کروم در فرمول شیمیایی خود دارد. اگر  $\frac{3}{2}$ ٪ جرم این ماده را کروم تشکیل داده باشد، جرم مولی آن، چند گرم است؟ ( $\text{Cr} = 52 : \text{g.mol}^{-1}$ )

(۴) ۵۰۰

(۳) ۲۲۳/۳

(۲) ۲۵۰

(۱) ۱۶۶/۷

- ۲۱۶- اگر از سوختن کامل مقداری منیزیم در شرایط استاندارد، ۲ گرم منیزیم اکسید تشکیل و ۳۰۰ کیلوژول گرما آزاد شود،  $\Delta H$  استاندارد تشکیل منیزیم اکسید، برابر چند کیلوژول بر مول است؟ ( $O = 16, Mg = 24 : \text{g.mol}^{-1}$ )

(۴) -۶۰۰

(۳) +۶۰۰

(۲) -۳۰۰

(۱) +۳۰۰

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

- شامل حرکت‌های چرخشی و ارتعاشی مولکول‌ها است.

- حرکت‌های انتقالی در همه حالت‌های ماده مشاهده می‌شود.

- در دمای معین، توزیع انرژی جنبشی ذره‌های یک ماده، یکسان است.

- میانگین جنبش‌های گرمایی یک نمونه ماده، به عنوان دمای آن گزارش می‌شود.

(۴)

(۳)

(۲)

(۱)

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

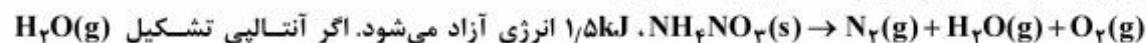
(۱) تهییه گاز آمونیاک

(۲) زنگ زدن آهن

(۳) سوختن پروپان

(۴) تجزیه نیتروگلیسرین

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



برابر  $245 \text{ kJ.mol}^{-1}$  باشد. آنتالپی تشکیل آمونیوم نیترات، چند کیلوژول بر مول است؟

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

(۴) +۴۳۰

(۳) -۴۳۰

(۲) +۳۷۰

(۱) -۳۷۰

- ۲۲۰- انحلال پذیری پتاسیم نیترات در دمای  $42^\circ\text{C}$  برابر ۶۱ گرم در  $100$  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  $1 \text{ g.mL}^{-1}$  است.)

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

(۴) ۲۴

(۳) ۱۸

(۲) ۱۲/۰۸

(۱) ۶/۰۴

- ۲۲۱- غلظت یون سدیم در یک نمونه آب دریا برابر  $10^{600} \text{ ppm}$  است. اگر چگالی این نمونه آب برابر  $1/05 \text{ g.mL}^{-1}$  باشد، غلظت تقریبی یون سدیم در آن، چند مولار است؟ ( $\text{Na} = 23 : \text{g.mol}^{-1}$ )

(۴) ۰/۶۵

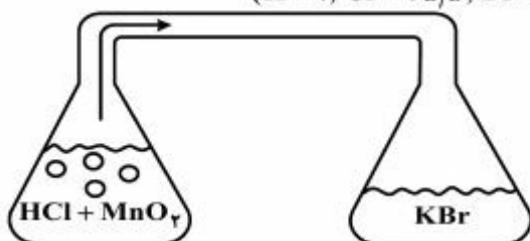
(۳) ۰/۴۸

(۲) ۰/۳۶

(۱) ۰/۲۳

محل انجام محاسبات

- ۲۲۲- مطابق شکل زیر، در اrlen سمت چپ،  $200\text{ میلی لیتر}$  محلول  $1\text{ مولار HCl}$  با مقدار کافی از  $\text{MnO}_2$  واکنش می‌دهد. گاز حاصل پس از ورود به اrlen سمت راست با  $100\text{ میلی لیتر}$  محلول  $\text{KBr}$  واکنش کامل می‌دهد. غلظت اولیه محلول  $\text{KBr}$ ، چند مولار بوده است؟ ( $\text{H} = 1, \text{Cl} = 35/5, \text{Br} = 80: \text{g.mol}^{-1}$ )



- $0/2$  (۲)       $0/1$  (۱)  
 $0/25$  (۴)       $0/15$  (۳)

- 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؟



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

به صورت:  $\frac{1}{2} \bar{R} = k[\text{X}][\text{OH}^-]$  به دست آمده است. با تغییر pH محلول از  $10$  به  $14$  (با افزودن  $\text{NaOH(s)}$ ) و با غلظت ثابت  $\text{X(aq)}$ . سرعت واکنش چند برابر می‌شود؟

- $10^4$  (۴)       $10^2$  (۳)       $4$  (۲)       $2$  (۱)

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

(۱) واکنش مواد ساده و گازی

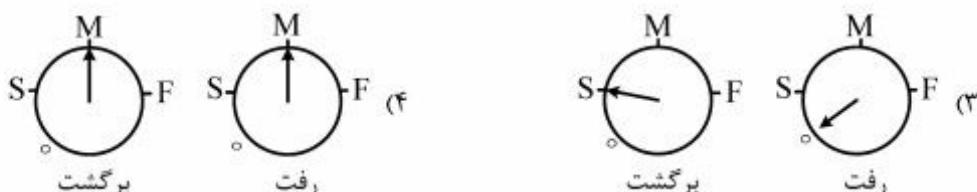
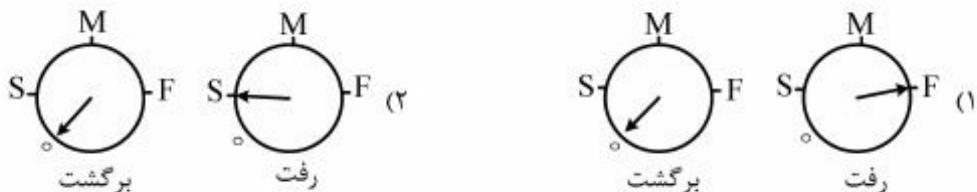
(۲) تشکیل پیچیده فعال ضمن واکنش

(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

در نخستین لحظه سوختن بنزین درون سیلندر، است؟



محل انجام محاسبات

۲۲۷- ۵ مول  $\text{CO(g)}$  با  $16\text{g}$  از  $\text{H}_2(\text{g})$  در یک ظرف پنج لیتری در بسته، مطابق معادله:



واکنش به تعادل برسد، سرعت متوسط مصرف  $\text{H}_2(\text{g})$ ، چند  $\text{s}^{-1}\cdot\text{mol}^{-2}\cdot\text{L}^2$  کدام

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

$$2/75, 2/78 \times 10^{-4} \quad (2)$$

$$9/375, 6/67 \times 10^{-4} \quad (1)$$

$$2/75, 6/67 \times 10^{-4} \quad (4)$$

$$9/375, 2/78 \times 10^{-4} \quad (3)$$

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  $50\text{g}$  مول گاز  $\text{CO}$  در تعادل وجود داشته باشد، ثابت تعادل کدام و مقدار  $\text{Fe(s)}$  موجود در تعادل، چند گرم است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.

$$(\text{Fe} = 56\text{g.mol}^{-1})$$

$$5/22, 5/95 \quad (1)$$

$$5/32, 19 \quad (3)$$

$$5/2, 5/95 \quad (2)$$

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

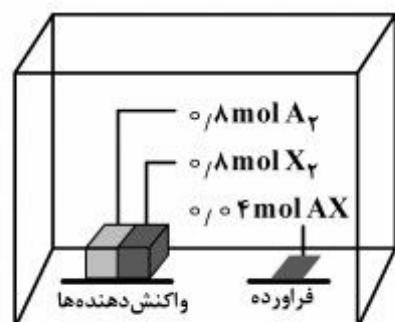
کاهش دهیم، چه روی خواهد داد؟ (همه مواد گازی شکل‌اند).

$$2/5 \times 10^{-3}, \text{ وضعیت تعادل حفظ می‌شود.} \quad (1)$$

$$1/66 \times 10^{-3}, \text{ وضعیت تعادل حفظ می‌شود.} \quad (2)$$

$$2/5 \times 10^{-3}, \text{ تعادل در جهت رفت جایه‌جا می‌شود.} \quad (3)$$

$$1/66 \times 10^{-3}, \text{ تعادل در جهت برگشت جایه‌جا می‌شود.} \quad (4)$$



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

(۱) یون  $\text{HSO}_4^-$  در این واکنش، نقش باز مزدوج یون سولفات را دارد.

(۲) مطابق نظریه لوری - برونستد،  $\text{HCN}$  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  $\text{CN}^-$  در آب، بی‌رنگ است.

محل انجام محاسبات

- ۲۳۱ - اگر به  $50\text{ mL}$  از محلول  $1\text{ مولار}$  اسید ضعیف (HA) قطره قطره از محلول  $\text{NaOH}$  با غلظت  $1\text{ مولار}$  اضافه شود، کدام مورد، درست است؟

۱) نمک حاصل از واکنش اسید و باز در این واکنش، نمکی خنثی است.

۲) pH محلول اولیه اسید HA، مستقل از  $K_a$  آن بوده و برابر صفر است.

۳) در طول انجام واکنش تا کامل شدن آن، خاصیت بافربی مشاهده نمی‌شود.

۴) با افزودن  $50\text{ mL}$  از محلول  $\text{NaOH}$ ، pH محلول بزرگ‌تر از  $7$  خواهد بود.

- ۲۳۲ - یک نوع ماهی می‌تواند در pH بین  $6$  تا  $8$  زنده بماند. اگر حجم آب آکواریوم نگهداری این ماهی،  $20\text{ mL}$  بوده و در حالت خنثی باشد، افزودن کدام مورد، سبب مرگ ماهی می‌شود؟

۱)  $10^0\text{ مول آلومینیم اکسید (s)}$

۲)  $100\text{ میلی لیتر محلول }10^{-4}\text{ مولار هیدروکلریک اسید}$

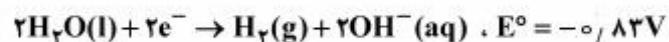
۳)  $100\text{ میلی لیتر محلول }10^{-5}\text{ مولار سدیم هیدروکسید}$

۴)  $50\text{ میلی لیتر محلول }10^{-3}\times 10^{-3}\text{ مولار سدیم استات (}K_b = 6 \times 10^{-10}\text{)}$

- ۲۳۳ - با افزودن چند قطره شناساگر ..... به محلول پیرامون الکترود ..... در یک سلول الکتروولیتی در حال کار (با الکترودهای گرافیتی و الکتروولیت محلول یک مولار پتانسیم یدید)، رنگ محلول پیرامون این الکترود به ..... می‌گراید.



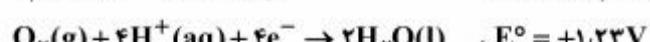
۱) متیل سرخ - کاتند - زردی



۲) متیل سرخ - آند - ارغوانی

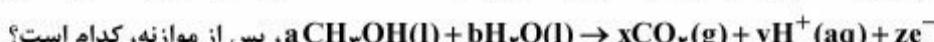


۳) فنول فتالین - کاتند - زردی



۴) فنول فتالین - آند - ارغوانی

- ۲۳۴ - اگر در یک سلول سوختی، از متانول بمعنوان سوخت استفاده شود، مجموع مقادیر  $x$ ،  $y$  و  $z$  در نیمه واکنش:



۱) ۱۳

۲) ۱۲

۳) ۷

۴) ۶

- ۲۳۵ - کدام عبارت، درست است؟

۱) در الکترود استاندارد هیدروژن، الکترود پلاتین در آند اکسید می‌شود.

۲) از اکسایش  $2\text{-پروپانول}$ ، استون به دست می‌آید که جزو کتون‌ها است.

۳) در سلول سوختی «هیدروژن - اکسیژن»، حجم گاز مصرف شده در آند و کاتند در شرایط STP، برابر است.

۴) از واکنش یک مول فرمآلدهید با دو مول مس (II) سولفات، یک مول کربوکسیلیک اسید مربوطه و دو مول فلز مس به دست می‌آید.

محل انجام محاسبات