

۲۳۶- فلزهای واسطه در هر دوره از جدول تناوبی، در کدام گروه‌ها جای دارند و کوچکترین عدد اتمی ممکن برای این فلزات، کدام است؟

(۱) ۳ تا ۱۲، ۲۱ (۲) ۲ تا ۱۲، ۲۱ (۳) ۳ تا ۱۲، ۲۲ (۴) ۲ تا ۱۲، ۲۲

۲۳۷- کدام مجموعه عددهای کوانتومی را می‌توان به یکی از الکترون‌های یک اتم، نسبت داد؟

(۱) $n = 2, l = 2, m_l = -1$ (۲) $n = 4, l = 0, m_l = -1$

(۳) $n = 3, l = 1, m_l = 0$ (۴) $n = 5, l = 3, m_l = +\frac{1}{2}$

۲۳۸- کدام گزینه، درست است؟

- (۱) با توجه به الکترونگاتیوی عنصرها، برخی از پیوندهای شیمیایی در H_2NOH ناقطبی‌اند.
 (۲) با افزایش تفاوت الکترونگاتیوی اتم هیدروژن با اتم متصل به آن، قدرت اسیدی ترکیب به‌دست آمده، همواره افزایش می‌یابد.
 (۳) روند تغییر الکترونگاتیوی عنصرها در گروه‌های جدول تناوبی، با روند تغییر شعاع اتمی و انرژی نخستین یونش آن‌ها، هم‌سو است.

(۴) تفاوت الکترونگاتیوی بین عنصرهای دوره ششم جدول تناوبی، از تفاوت الکترونگاتیوی بین عنصرهای دوره‌های بالاتر (بدون در نظر گرفتن گازهای نجیب و H) کمتر است.

۲۳۹- با توجه به جدول روبه‌رو که بخشی از جدول تناوبی عنصرها است، چند مورد

از مطالب زیر درست‌اند؟

- E، خاصیت شبه فلزی دارد.
- عنصر A با عنصر X، همواره ترکیب‌های دوتایی قطبی تشکیل می‌دهد.
- عنصرهای A و D، به‌صورت مولکول‌های $A_2(g)$ و $D_2(g)$ وجود دارند.
- اتم Z، با از دست دادن ۴ الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب دوره قبل از خود، می‌رسد.

گروه \ دوره	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷
۲			A	D
۳	E		X	
۴	Z			

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۴۰- تفاوت شمار اتم‌های سازنده هر مول آمونیوم دی‌کرومات با شمار اتم‌های هر مول آمونیوم فسفات، برابر تفاوت شمار اتم‌های یک مول از کدام دو ترکیب است؟

- (۱) باریم کلرات - اسکاندیم نیترات
 (۲) روی هیدروژن سولفات - استانو پرمنگنات
 (۳) کوپریک استات - آمونیوم منگنات
 (۴) کروم (III) سولفات - آلومینیم هیدروژن کربنات

۲۴۱- با توجه به این‌که آنتیموان ($51Sb$) در بالای بیسموت ($83Bi$) در گروه ۱۵ جدول تناوبی جای دارد، دلیل این‌که شعاع یون پایدار

آنتیموان از شعاع یون پایدار بیسموت بزرگ‌تر است، کدام است؟

- (۱) شمار الکترون‌های لایه ظرفیت اتم آن‌ها با هم تفاوت دارد.
 (۲) شعاع اتمی آنتیموان از شعاع اتمی بیسموت بزرگ‌تر است.
 (۳) شمار لایه‌های الکترونی یون پایدار آنتیموان در مقایسه با یون پایدار بیسموت بیشتر است.
 (۴) آنتیموان شبه فلز است و یون منفی ایجاد می‌کند ولی بیسموت فلز است و یون مثبت تشکیل می‌دهد.

۲۴۲- چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- نقطه ذوب بلور KBr از نقطه ذوب بلور $NaCl$ بیشتر است.
 - نقطه ذوب بلورهای یونی، با انرژی شبکه بلوری آن‌ها، رابطه مستقیم دارد.
 - یون‌های Na^+ و Mg^{2+} را می‌توان به صورت $Na(I)$ و $Mg(II)$ نشان داد.
 - فرمول شیمیایی کوپرو سولفید و فرو سولفید، به ترتیب FeS و CuS است.
 - بسیاری از یون‌های فلزهای واسطه، بدون داشتن آرایش الکترونی گازهای نجیب، پایدارند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۴۳- کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- (آ) شکل هندسی یون‌های PF_6^+ و ClF_4^- ، مشابه هم است.
- (ب) در مولکول SF_6 ، اتم مرکزی از قاعده هشتایی پیروی می‌کند.
- (پ) در مولکول ClF_3 ، اتم مرکزی دارای پنج قلمرو الکترونی است.
- (ت) زاویه پیوند در یون NO_2^- از زاویه پیوند در یون NO_3^+ بزرگ‌تر است.
- (ث) طول پیوند کووالانسی بین دو اتم را برابر فاصله تعادلی میان هسته آن‌ها در نظر می‌گیرند.
- (۱) پ، ث (۲) آ، ت (۳) ب، ت، ث (۴) آ، ب، پ

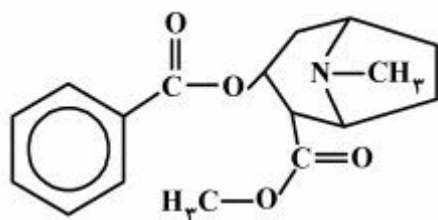
۲۴۴- در ساختار لوویس یون $Al(OH)_4^-$ ، نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به شمار قلمروهای الکترونی اتم مرکزی، کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۱/۵ (۳) ۲ (۴) ۲/۵

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

- (۱) طول پیوندهای کربن، کربن افزایش می‌یابد.
- (۲) فاصله لایه‌های اتم‌های کربن از یکدیگر، اندکی افزایش می‌یابد.
- (۳) رسانایی الکتریکی نمونه طی این فرایند، رفته‌رفته افزایش می‌یابد.
- (۴) محل قرار گرفتن اتم‌های کربن طی تبدیل گرافیت به الماس، ثابت می‌ماند.

۲۴۶- درباره ترکیبی با فرمول ساختاری روبه‌رو، کدام موارد از مطالب زیر درست‌اند؟



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

محل انجام محاسبات

۲۴۷- در واکنش: $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{NH}_3(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{HCN}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ، پس از موازنه، ضریب استوکیومتری چندگونه با یکدیگر برابر است؟

- (۱) ۵ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۴۸- ۲۰ گرم از آلیاژ نقره و روی، در مقدار کافی از محلول هیدروکلریک اسید انداخته شده است، اگر در پایان واکنش، ۲ لیتر گاز در شرایطی که چگالی گاز حاصل برابر ۰/۰۸ گرم بر لیتر است، آزاد شود، چند درصد جرم این آلیاژ را نقره تشکیل می‌دهد؟ ($\text{Ag} = ۱۰۷, \text{Zn} = ۶۵: \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۷۰ (۲) ۷۴ (۳) ۸۰ (۴) ۸۴

۲۴۹- واکنش روی هیدروکسید با فسفریک اسید از کدام نوع و مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد پس از موازنه معادله آن، کدام است و اگر ۴۹ گرم فسفریک اسید در این واکنش مصرف شود، چند مول روی فسفات تشکیل می‌شود؟

$$(\text{H} = ۱, \text{O} = ۱۶, \text{P} = ۳۱: \text{g.mol}^{-1})$$

- (۱) جابه‌جایی یگانه، ۱۱، ۰/۲۰ (۲) جابه‌جایی دوگانه، ۱۲، ۰/۲۰
(۳) جابه‌جایی یگانه، ۱۱، ۰/۲۵ (۴) جابه‌جایی دوگانه، ۱۲، ۰/۲۵

۲۵۰- مخلوطی از ۱۶/۸ گرم سدیم هیدروژن کربنات با ۱۵/۹ گرم سدیم کربنات، با چند مول هیدروکلریک اسید واکنش کامل می‌دهد و چند گرم نمک خوراکی تشکیل می‌شود؟ (عددها را از راست به چپ بخوانید.)

$$(\text{H} = ۱, \text{C} = ۱۲, \text{O} = ۱۶, \text{Na} = ۲۳: \text{g.mol}^{-1})$$

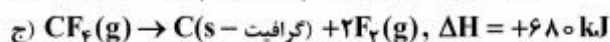
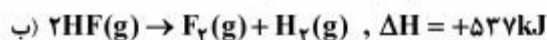
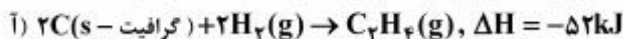
- (۱) ۲۳/۴، ۰/۴ (۲) ۲۹/۲۵، ۰/۴ (۳) ۲۳/۴، ۰/۵ (۴) ۲۹/۲۵، ۰/۵

۲۵۱- با انجام یک آزمایش در یک گرماسنج دارای ۹۰۰ گرم آب، دمای آب به اندازه ۲°C بالاتر می‌رود. اگر در شرایط یکسان، از ۴۶۰ گرم اتانول با دمای ۲۰°C به جای آب استفاده شود، دمای پایانی گرماسنج به چند درجه سلسیوس می‌رسد؟

$$(\text{C}_{\text{H}_2\text{O}} = ۷۵, \text{c}_{\text{اتانول}} = ۱۱۰: \text{J.mol}^{-1}.\text{C}^{-1}, \text{O} = ۱۶, \text{C} = ۱۲, \text{H} = ۱: \text{g.mol}^{-1})$$

- (۱) ۲۴/۲ (۲) ۲۶/۸ (۳) ۲۸/۶ (۴) ۳۳/۶

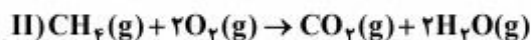
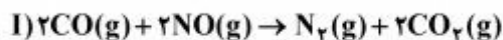
۲۵۲- با توجه به واکنش‌های زیر، ΔH واکنش: $\text{C}_7\text{H}_8(\text{g}) + \text{F}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CF}_4(\text{g}) + \text{HF}(\text{g})$ ، پس از موازنه، چند کیلوژول است؟



- (۱) -۳۵۶۰ (۲) -۳۴۵۶ (۳) -۲۳۸۲ (۴) -۷۳۶

محل انجام محاسبات

۲۵۳- با توجه به واکنش‌های زیر که در فشار ثابت انجام می‌گیرند و هر دو گرماده‌اند، چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟



- در واکنش II، ΔE برابر ΔH است.
- در واکنش II، سامانه روی محیط، کار انجام می‌دهد.
- با انجام واکنش (I)، می‌توان به کاهش آلودگی هوا، کمک کرد.
- واکنش I، از نوع جابه‌جایی دوگانه و واکنش II، از نوع سوختن است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۵۴- یک سامانه گازی با حجم قابل تغییر، در فشار ثابت، $12/5 \text{ kJ}$ گرما از محیط جذب کرده و انرژی درونی آن به اندازه 10 kJ افزایش می‌یابد. مقدار کار انجام شده با یکای kJ ، کدام است؟

۱ (۱) $-2/5$ ۲ (۲) -5 ۳ (۳) $+2/5$ ۴ (۴) $+5$

۲۵۵- شیر منیزی که به‌عنوان داروی ضد اسید به کار می‌رود، جزو کدام گونه از کلوییدها است؟

۱ (۱) سول ۲ (۲) ژل ۳ (۳) امولسیون ۴ (۴) سول جامد

۲۵۶- درصد جرمی آمونیاک در محلول 10 مولار آن با چگالی $0/935 \text{ g.mL}^{-1}$ ، به کدام عدد نزدیک‌تر است؟

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

۱ (۱) ۹ ۲ (۲) $12/2$ ۳ (۳) $18/2$ ۴ (۴) ۲۲

۲۵۷- 5 لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $\text{pH} = 1$ ، با افزودن NaClO(aq) به‌طور کامل واکنش داده است. اگر بازده درصدی واکنش 80% و حجم مولی گازها 25 لیتر باشد، حجم گاز کلر به‌دست آمده چند لیتر است؟

۱ (۱) $12/5$ ۲ (۲) ۱۰ ۳ (۳) $6/25$ ۴ (۴) ۵

۲۵۸- 25 g از یک نمونه سنگ دارای کلسیم کربنات با 100 mL محلول $0/6$ مولار نیتریک اسید به‌طور کامل واکنش داده است. درصد

جرمی کلسیم کربنات در این نمونه، کدام است؟ ($\text{Ca} = 40, \text{O} = 16, \text{C} = 12; \text{g.mol}^{-1}$)، اسید بر سایر سازنده‌های سنگ تأثیر نداشته است.)

۱ (۱) ۶ ۲ (۲) ۸ ۳ (۳) ۱۲ ۴ (۴) ۱۸

محل انجام محاسبات

۲۵۹- با توجه به داده‌های جدول زیر، که به واکنش: $C_6H_5Br(aq) + OH^-(aq) \rightarrow C_6H_5OH(aq) + Br^-(aq)$ مربوط است، چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

سرعت اولیه واکنش ($mol.L^{-1}.s^{-1}$)	غلظت OH^- ($mol.L^{-1}$)	غلظت C_6H_5Br ($mol.L^{-1}$)	آزمایش
1×10^{-5}	۰/۱	۰/۱	۱
4×10^{-5}	۰/۲	۰/۲	۲
1×10^{-5}	۰/۲	۰/۰۵	۳

- یکای ثابت سرعت، $mol.L^{-1}.s^{-1}$ است.
- مقدار عددی ثابت سرعت واکنش، برابر 1×10^{-3} است.
- یون هیدروکسید در این واکنش، نقش کاتالیزگر را دارد.
- رابطه قانون سرعت، به صورت $\bar{R} = K[C_6H_5Br][OH^-]$ است.
- سرعت واکنش نسبت به هر یک از واکنش‌دهنده‌ها، از مرتبه ۲ است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۶۰- چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

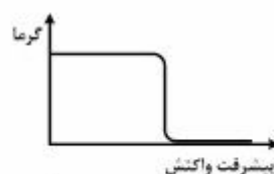
- هر برخورد با جهت‌گیری مناسب میان ذره‌های واکنش‌دهنده، به تولید فراورده می‌انجامد.
- در واکنش‌های شیمیایی، ضریب استوکیومتری هر واکنش‌دهنده، مرتبه آن در رابطه سرعت است.
- فرایند هابر، در مجاورت کاتالیزگر مناسب، با کمترین مقدار انرژی فعال‌سازی ممکن، انجام می‌پذیرد.
- بر پایه نظریه برخورد، سرعت واکنش به شمار برخوردها میان ذره‌های واکنش‌دهنده بر یکای حجم و یکای زمان بستگی دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۶۱- کدام نمودار را می‌توان به مقدار گرمای آزاد شده بر واحد زمان ($kJ.S^{-1}$)، نسبت به پیشرفت واکنش: $A_2(g) + B_2(g) \rightarrow 2AB(g)$ ، $\Delta H < 0$ ، نسبت داد؟ (واکنش از مرتبه صفر است.)



(۲)



(۱)



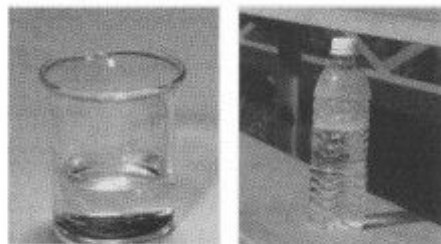
(۴)



(۳)

محل انجام محاسبات

۲۶۲- با توجه به شکل‌های زیر که در آن‌ها، دو ظرف آب به‌عنوان دو سامانه در دمای اتاق در نظر گرفته شده‌اند، چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟



(۱)

(۲)

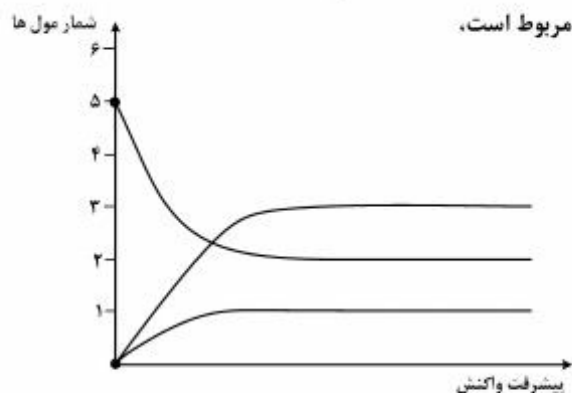
- سامانه ظرف (۱)، یک سامانه تعادلی است.
- در ظرف (۱)، تنها عمل تبخیر انجام می‌گیرد.
- سامانه ظرف (۲) از نوع سامانه در فشار ثابت است.
- در ظرف (۲)، در دمای ثابت، عمل تبخیر و میعان به‌گونه هم‌زمان صورت می‌گیرد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۶۳- اگر یک مول گاز هیدروژن با دو مول گاز کربن دی‌اکسید در یک ظرف یک لیتری در بسته مخلوط شده، به گونه تعادلی با هم واکنش دهند و K برابر $1/8$ باشد، نسبت جرم $H_2O(g)$ به جرم $H_2(g)$ در مخلوط به حالت تعادل، کدام

است؟ ($H = 1, O = 16 : g.mol^{-1}$)

۱ (۱) $3/6$ ۲ (۲) $5/2$ ۳ (۳) 9 ۴ (۴) 27



۲۶۴- با توجه به نمودار زیر که به تجزیه تعادلی $A(s)$ به فرآورده‌های گازی مربوط است، مقدار K در شرایط آزمایش کدام است؟ (حجم ظرف، ده لیتر است.)

- ۱ (۱) $1 \text{ mol}^2.L^{-2}$
- ۲ (۲) $3/375 \text{ mol}.L^{-1}$
- ۳ (۳) $9 \times 10^{-3} \text{ mol}^3.L^{-3}$
- ۴ (۴) $2/7 \times 10^{-3} \text{ mol}^4.L^{-4}$

۲۶۵- مقدار K_a ی اسید HA برابر $2 \times 10^{-5} \text{ mol}.L^{-1}$ است. اگر یک مول HA در یک لیتر محلول HCl با $pH = 1$ حل شود،

$[A^-]$ به تقریب، به چند مول بر لیتر می‌رسد؟

۱ (۱) 2×10^{-4} ۲ (۲) $4/5 \times 10^{-3}$ ۳ (۳) 2×10^{-3} ۴ (۴) $4/5 \times 10^{-2}$

۲۶۶- چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- با تنظیم pH خاک می‌توان رنگ برخی از گل‌ها را تغییر داد.
- با اسیدی شدن خاک، غلظت یون Al^{3+} در آن، افزایش می‌یابد.
- برای حذف یون‌های Al^{3+} خاک، می‌توان مقداری آهک به خاک اضافه کرد.
- شیمی‌دان‌ها با تولید کودهای شیمیایی مناسب، در آمایش خاک به کشاورزان کمک می‌کنند.

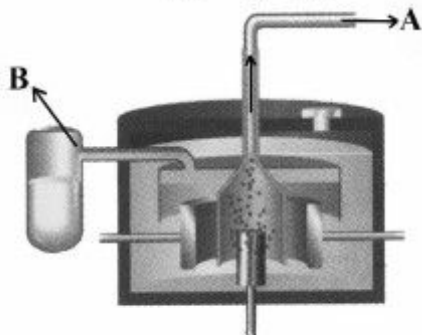
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

محل انجام محاسبات

۲۶۷- ۸۰ میلی لیتر محلول ۰/۵ مولار باریم هیدروکسید به ۲۰ میلی لیتر محلول ۴/۱ مولار هیدروکلریک اسید اضافه شده است. پس از کامل شدن واکنش، چند مول کلرید تشکیل می‌شود و pH محلول باقی‌مانده، کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

- (۱) ۱/۷ ، ۰/۰۲ (۲) ۲/۷ ، ۰/۰۲ (۳) ۱/۷ ، ۰/۰۴ (۴) ۲/۷ ، ۰/۰۴

۲۶۸- با توجه به شکل روبه‌رو، چند مورد از مطالب زیر درست است؟



- بهره‌گیری از سلول دانه، کم‌هزینه‌ترین روش برای تهیه گاز کلر است.
- به ازای تولید هر مول فلز سدیم، ۰/۵ مول گاز کلر در آن تولید می‌شود.
- گاز کلر از دهانه A و سدیم مایع از دهانه B سلول برق‌کافت خارج می‌شود.
- افزایش مقداری CaCO_3 ، سبب کاهش دمای ذوب و در نتیجه، افزایش صرفه اقتصادی می‌شود.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۶۹- با توجه به نیم واکنش‌های زیر، قوی‌ترین اکسنده و قوی‌ترین کاهنده، به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند و واکنش کدام دو گونه شیمیایی با هم، در شرایط استاندارد انجام‌پذیر است؟



۲۷۰- در واکنش ۵۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۰۱ مولار فرم‌آلدهید با مقدار کافی نقره اکسید، چند مول نقره تولید شده و چند مول الکترون بین عامل‌های اکسنده و کاهنده، مبادله می‌شود؟

- (۱) 10^{-3} ، 10^{-3} (۲) 5×10^{-4} ، 10^{-3} (۳) 2×10^{-3} ، 10^{-3} (۴) 2×10^{-3} ، 5×10^{-4}

محل انجام محاسبات