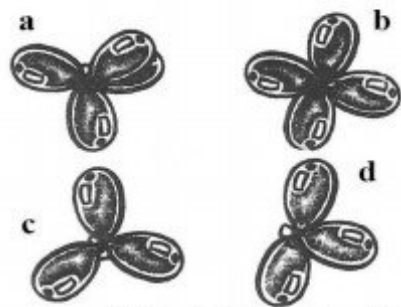




۲۴۳- کدام گزینه، درست است؟

- (۱) ساختارهای رزونانسی در مولکول‌های  $NO_2$ ،  $N_2O_4$  و  $O_3$  مشاهده می‌شوند.  
 (۲) پیوند هیدروژنی در نیروهای جاذبه بین مولکولی در همه ترکیبات‌های هیدروژن‌دار نقش موثری دارد.  
 (۳) به دلیل شباهت نیروهای بین مولکولی، ۱- هگزانول مانند ۱- پروپانول به هر نسبتی در آب حل می‌شود.  
 (۴) هر چه مولکول یک ترکیب درشت‌تر و شمار الکترون‌های آن بیش‌تر باشد، نیروهای وان‌دروالسی در آن کمتر است.

۲۴۴- شکل ..... طرحی از ساختار ..... می‌تواند باشد که پیرامون اتم مرکزی آن ..... قلمرو



الکترونی وجود دارد و ترکیبی ..... است.

- (۱)  $SF_4$  ، a ، ۴ قطبی  
 (۲)  $SOCl_2$  ، d ، ۳ قطبی  
 (۳)  $SO_3$  ، c ، ۳ ناقطبی  
 (۴)  $SiCl_4$  ، b ، ۴ ناقطبی

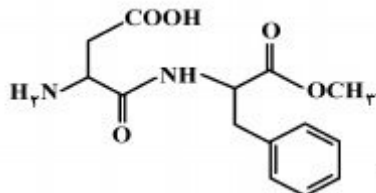
۲۴۵- در چند مورد از گونه‌های،  $NO_2$ ،  $H_3O^+$ ،  $PF_6^+$ ،  $SnCl_4$  و  $PO_4^{3-}$ ، اتم مرکزی از قاعده هشتایی پیروی می‌کند؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۲۴۶- فرمول مولکولی هپتان، کدام است و با کدام ترکیب ایزومر است و در مولکول آن چند جفت الکترون پیوندی شرکت دارد؟

- (۱)  $C_7H_{16}$  و ۲، ۳، ۳-تری‌متیل بوتان و ۲۱  
 (۲)  $C_7H_{16}$  و ۳-اتیل پنتان و ۲۲  
 (۳)  $C_7H_{14}$  و ۲، ۳، ۳-تری‌متیل بوتان و ۲۲  
 (۴)  $C_7H_{14}$  و ۳-اتیل پنتان و ۲۱

۲۴۷- کدام عبارت درباره ترکیب داده شده، درست است؟



- (۱) در ساختار آن، ۱۱ جفت الکترون ناپیوندی در لایه آخر اتم‌ها وجود دارد.  
 (۲) اتم‌های نیتروژن در آن دارای سه قلمرو الکترونی‌اند و دارای پیوند آمیدی است.  
 (۳) در واکنش با سه مول هیدروژن، همه پیوندهای دو گانه کربن - کربن در آن به پیوند یگانه C-C تبدیل می‌شوند.  
 (۴) شمار اتم‌های کربن در آن، سه برابر اتم‌های اکسیژن و شمار قلمروهای الکترونی اتم‌های اکسیژن در آن با یکدیگر برابر است.

۲۴۸- درصد جرمی نیتروژن در کدام ترکیب، کم‌تر است؟ ( $H = 1, N = 14, O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$ )

- (۱) دی‌نیتروژن اکسید (۲) دی‌نیتروژن تری‌اکسید (۳) نیتروژن (II) اکسید (۴) نیتروژن دی‌اکسید

۲۴۹- کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- (آ) در واکنش محلول پتاسیم کرومات با سرب (II) نیترات، فراورده محلول در آب تشکیل نمی‌شود.  
 (ب) سوختن فلز منیزیم در هوا، از نوع واکنش ترکیبی است.  
 (پ) سدیم کربنات را می‌توان از تجزیه سدیم هیدروژن کربنات در گرما، به دست آورد.  
 (ت) از واکنش هر مول کربن با بخار آب بسیار داغ، یک مول متان، تولید می‌شود.
- (۱) ب ، پ (۲) ب ، ت (۳) آ ، ب ، پ (۴) آ ، ت ، پ

محل انجام محاسبات

۲۵۰- اگر در واکنش فسفر (V) اکسید با فسفر (V) کلرید که به تشکیل  $\text{POCl}_3$  می‌انجامد، ۳ مول فسفر (V) کلرید مصرف شود، چند گرم فراورده با بازده ۸۰ درصد، تشکیل می‌شود؟

( $\text{O} = ۱۶$ ,  $\text{P} = ۳۱$ ,  $\text{Cl} = ۳۵/۵$ ;  $\text{g.mol}^{-1}$ )

(۱) ۹۲۱ (۲) ۷۶۷/۵ (۳) ۶۱۴ (۴) ۴۶۰/۵

۲۵۱- یک مول آلومینیم سولفات، باید به تقریب چند درصد تجزیه شود تا جرم فراورده جامد با جرم واکنش‌دهنده باقیمانده برابر شود؟ ( $\text{O} = ۱۶$ ,  $\text{Al} = ۲۷$ ,  $\text{S} = ۳۲$ ;  $\text{g.mol}^{-1}$ )

(۱) ۴۰ (۲) ۵۰ (۳) ۶۶ (۴) ۷۷

۲۵۲- ۱۵۰ mL محلول  $۰/۴ \text{mol.L}^{-1}$  از  $\text{A(aq)}$  و ۱۰۰ mL محلول  $۰/۵ \text{mol.L}^{-1}$  از  $\text{X}_2(\text{aq})$ ، در دمای  $۲۵^\circ\text{C}$  درون یک گرماسنج هم دما مخلوط شده‌اند. اگر دمای پایانی برابر  $۲۷^\circ\text{C}$  باشد، مقدار  $\Delta H$  واکنش:  $\text{A(aq)} + \text{X}_2(\text{aq}) \rightarrow \text{Z(aq)}$ ، چند kJ است؟ (چگالی و ظرفیت گرمایی ویژه همه محلول‌ها را مانند آب فرض کنید. در این فرایند، گرما تنها از واکنش شیمیایی تولید می‌شود. از گرمای جذب شده به وسیله بدنه گرماسنج صرف‌نظر شود.  $d_{\text{آب}} \approx ۱ \text{g.mL}^{-1}$ ,  $c_{\text{آب}} = ۴/۲ \text{J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$ )

(۱) -۴۲ (۲) -۳۵ (۳) -۲۵/۲ (۴) -۱۶/۸

۲۵۳- کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- (آ) در هر سه حالت گاز، مایع و جامد مواد، هر سه نوع حرکت انتقالی، چرخشی و ارتعاشی وجود دارد.  
 (ب) حرکت ارتعاشی اتم‌ها در مولکول، سبب تغییر لحظه‌ای فاصله میان هسته دو اتم در پیوندها، نمی‌شود.  
 (پ) ظرفیت گرمایی مولی هر ماده، برابر حاصل ضرب جرم مولی آن در ظرفیت گرمایی ویژه آن است.  
 (ت) بدن انسان و شعله چراغ گاز، سامانه‌های بازند که به ترتیب مرزهای حقیقی و مجازی دارند.

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

۲۵۴- مقدار  $\Delta S^\circ$  در واکنش تشکیل پتاسیم کلرات برابر چند  $\text{J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$  است؟

| ماده                                       | پتاسیم | کلر | اکسیژن | پتاسیم کلرات |
|--|--------|-----|--------|--------------|
| $S^\circ(\text{J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1})$ | ۶۵     | ۲۲۳ | ۲۰۵    | ۱۴۳          |

(۱) -۳۵۰  
 (۲) -۳۴۱  
 (۳) -۲۸۵  
 (۴) -۱۱۸

۲۵۵- چند مورد از خواص نام برده شده، شدتی‌اند؟

- غلظت محلول برحسب ppm
- نسبت شمار اتم‌ها در مولکول یک ترکیب
- گرمای آزاد شده در واکنش سوختن یک ماده
- کار انجام شده در سامانه واکنش
- انحلال‌پذیری مواد در آب در دمای معین ( $\text{g}/۱۰۰ \text{g H}_2\text{O}$ )

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۵۶- کدام گزینه، درست است؟

- (۱) مقدار گرمای آزاد شده در واکنش تشکیل مواد، مستقل از حالت فیزیکی آن‌ها است.  
 (۲) واکنش‌های تجزیه، به گونه معمول با کاهش آنترופی و گاهی با تغییر عدد اکسایش عنصرها، همراه‌اند.  
 (۳) در سامانه‌هایی که مقدار  $\Delta S$  منفی است، افزایش دمای سامانه سبب مساعدتر شدن انجام واکنش می‌شود.  
 (۴) با تبخیر مقداری از یک مایع خالص، ظرفیت گرمایی مایع تغییر کرده، ظرفیت گرمایی ویژه آن ثابت می‌ماند.

۲۵۷- در یک فرایند شیمیایی، پتاسیم دی کرومات به صورت محلول سیر شده در دمای  $90^{\circ}\text{C}$  به دست می آید. با کاهش دمای محلول به  $25^{\circ}\text{C}$ ، چند درصد آن رسوب می کند و درصد جرمی آن در محلول باقیمانده، به تقریب کدام است؟ (انحلال پذیری این ماده در  $90^{\circ}\text{C}$  و  $25^{\circ}\text{C}$  به ترتیب برابر ۷۰ و ۱۴ گرم در ۱۰۰g آب است).

- (۱) ۱۲/۳ ، ۹۰ (۲) ۲۰ ، ۹۰ (۳) ۲۰ ، ۸۰ (۴) ۱۲/۳ ، ۸۰

۲۵۸- اگر در ساختار صابون (دارای ۱۸ اتم کربن)، در بخش باردار به جای گروه کربوکسیل، گروه سولفونات قرار

گیرد، کدام تغییر روی می دهد؟ ( $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{S} = 32; \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱) افزایش جرم مولکولی و شمار اتم‌های اکسیژن در مولکول ترکیب شوینده

(۲) تغییر علامت بار الکتریکی سطح ذرات امولسیون چربی در آب

(۳) تغییر نسبت استوکیومتری کاتیون به آنیون در پاک کننده

(۴) کاهش انحلال پذیری ترکیب به دست آمده در آب

۲۵۹- چند میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید با غلظت  $0.15 \text{ mol.L}^{-1}$  برای واکنش کامل با  $1/75$  گرم آهن با

خلوص ۹۶ درصد لازم است؟ (ناخالصی با اسید واکنش نمی دهد؛  $\text{Fe} = 56 \text{ g.mol}^{-1}$ )

- (۱) ۸۰۰ (۲) ۶۰۰ (۳) ۴۰۰ (۴) ۲۰۰

۲۶۰- واکنش:  $\text{A(aq)} + \text{X(aq)} \rightarrow 2\text{D(aq)} + \text{Z(g)}$ ، از رابطه قانون سرعت:  $k[\text{A}][\text{X}] = \text{سرعت}$ ، پیروی می کند.

پس از آغاز واکنش با غلظت یک مولار هر یک از واکنش دهنده‌ها، سرعت اولیه این واکنش چند برابر سرعت

آن در لحظه‌ای است که غلظت A با غلظت D، برابر شده باشد؟

- (۱) ۱/۲۵ (۲) ۲/۲۵ (۳) ۳/۲۵ (۴) ۴/۲۵

۲۶۱- چند مورد از مطالب زیر، همواره درست‌اند؟

• گونه واسطه، سطح انرژی بالاتری نسبت به واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها دارد.

• در واکنش‌های گرماگیر، انرژی فعالساز و واکنش برگشت از واکنش رفت، کمتر است.

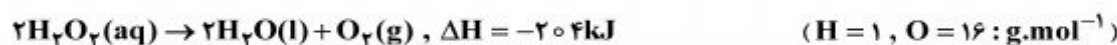
• افزایش دما در واکنش‌های تعادلی، سبب افزایش سرعت آن‌ها و بزرگ‌تر شدن ثابت تعادل می شود.

• شیمی‌دان‌ها در جستجوی راهی برای افزایش سرعت همه واکنش‌های شیمیایی، استفاده از کاتالیزورها را یافتند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۶۲- ۲۰۰ گرم محلول ۱۷٪ جرمی هیدروژن پراکسید، در دو ظرف A و B به صورت هم زمان و در شرایط یکسان

ریخته شده است. اگر به ظرف A مقداری  $\text{FeSO}_4(\text{s})$  اضافه شود، کدام عبارت درست است؟



(۱) دمای ظرف A با سرعت بیشتری افزایش می یابد.

(۲) انرژی فعالساز و واکنش، در ظرف‌های A و B یکسان است.

(۳) در پایان واکنش در دما و فشار یکسان، مقدار w در ظرف A از ظرف B، بیشتر است.

(۴) در پایان، مقدار گاز آزاد شده در هر دو ظرف یکسان و در شرایط STP برابر  $12/4 \text{ L}$  است.

۲۶۳- در یک فرایند، مقدار ۱۰ مول  $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$  در یک ظرف ۵ لیتری وارد شده است. پس از گرم شدن و

برقراری تعادل:  $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g}), K = 4 \text{ mol.L}^{-1}$ ، نسبت غلظت مولار  $\text{NO}_2$  به غلظت مولار

$\text{N}_2\text{O}_4$  و مجموع مول‌های گاز درون ظرف، کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

- (۱) ۱۰ ، ۴ (۲) ۱۵ ، ۴ (۳) ۱۰ ، ۲ (۴) ۱۵ ، ۲

۲۶۴- اگر در واکنش تعادلی:  $2A_7(g) \rightleftharpoons D_7(g)$ ، مقدار  $K$  برابر  $1 \text{ L.mol}^{-1}$  باشد، بیشینه بازده درصدی این

واکنش هنگامی که غلظت اولیه  $A_7$  برابر  $1 \text{ mol.L}^{-1}$  باشد، کدام است؟

- (۱) ۲۵ (۲) ۵۰ (۳) ۷۵ (۴) ۸۵

۲۶۵- در فرایند هابر، با افزایش دما، مقدار  $K$  و سرعت واکنش، به ترتیب از راست به چپ، دستخوش کدام تغییر

می‌شوند و با خارج کردن مقداری از آمونیاک، مقدار  $Q$  نسبت به مقدار  $K$ ، چه می‌شود؟

- (۱) کاهش، افزایش، بیشتر (۲) افزایش، افزایش، کمتر (۳) کاهش، افزایش، کمتر (۴) افزایش، کاهش، بیشتر

۲۶۶- pH محلول ۰/۱ مولار یک اسید ضعیف ( $K_a = 10^{-3}$ ) به تقریب کدام است و اگر ۰/۰۱ مول نمک سدیم

جامد آن به ۱۰۰ mL از این محلول اضافه شود، pH آن به کدام عدد نزدیک می‌شود؟ (گزینه‌ها را از راست

به چپ بخوانید.)

- (۱) ۳، ۳ (۲) ۵، ۳ (۳) ۵، ۲ (۴) ۳، ۲

۲۶۷- اگر گروه R در فرمول همگانی آلفا - آمینواسیدها، حلقه بنزن باشد، کدام عبارت درباره ترکیب حاصل،

درست است؟

(۱) فرمول مولکولی آن  $C_8H_8NO_2$  است.

(۲) به علت ناقطبی بودن حلقه بنزنی، در آب نامحلول است.

(۳) از طریق دو گروه عاملی خود، با آب پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد.

(۴) با قراردادن یک اتم هیدروژن به جای گروه آمینی در مولکول آن، بنزویک اسید به دست می‌آید.

۲۶۸- مجموع ضریب‌های  $a, b, c, d$  و  $f$  در نیم واکنش زیر، پس از موازنه کدام است؟

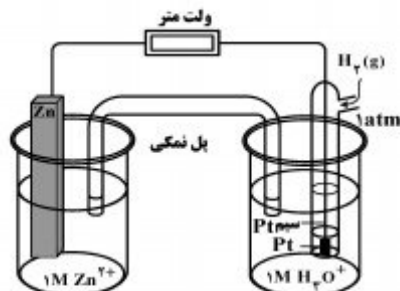


- (۱) ۱۰ (۲) ۱۱ (۳) ۱۲ (۴) ۱۳

۲۶۹- تغییر عدد اکسایش یک اتم کربن در واکنش سوختن کامل کدام دو ماده، با هم برابر است؟

- (۱) اتان و اتین (۲) اتان و بنزن (۳) اتین و اتن (۴) اتین و بنزن

۲۷۰- با توجه به شکل روبه‌رو و  $E^\circ$  الکترودها، کدام عبارت درست است؟



$$E^\circ[\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) / \text{Zn}(\text{s})] = -0,76\text{V}$$

$$E^\circ[\text{Pt}^{2+}(\text{aq}) / \text{Pt}(\text{s})] = +1,2\text{V}$$

(۱) با انجام واکنش در این سلول، غلظت  $\text{Zn}^{2+}(\text{aq})$  افزایش یافته و کاتیون‌ها از پل نمکی به سوی الکتروود روی حرکت می‌کنند.

(۲) ضمن انجام واکنش در این سلول، جرم تیغه فلزی در کاتد، برخلاف جرم تیغه فلزی در آند، ثابت می‌ماند.

(۳) واکنش کلی این سلول به صورت:  $\text{Zn}(\text{s}) + \text{Pt}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + \text{Pt}(\text{s})$  است.

(۴) الکتروود روی، آند است و قطب مثبت این سلول گالوانی را تشکیل می‌دهد.