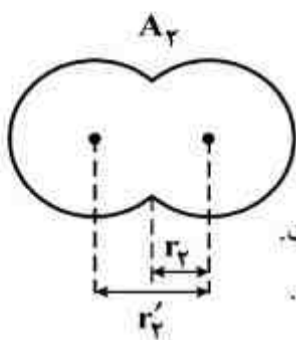
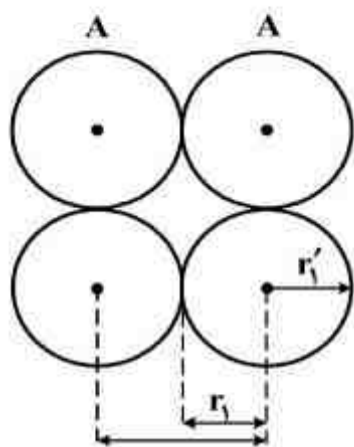


۲۴۰- کدام گزینه با توجه به شکل‌های روبه‌رو، درست است؟



- (۱) شعاع وان‌دروالسی و r_2 شعاع کووالانسی اتم A است.
 (۲) شعاع کووالانسی و r_2 شعاع وان‌دروالسی اتم A است.
 (۳) شعاع کووالانسی و r_2' شعاع وان‌دروالسی اتم A است.
 (۴) شعاع وان‌دروالسی و r_2' شعاع کووالانسی اتم A است.

۲۴۱- فریک فسفات و فروکلرات در چند مورد از خواص زیر مشابه‌اند؟ (عدد اتمی O, P, Cl و Fe به ترتیب برابر ۸، ۱۵، ۱۷ و ۲۶ است).

- شمار کاتیون‌ها در فرمول شیمیایی
- شمار الکترون‌ها در لایه سوم کاتیون
- شمار قلمروهای الکترونی اتم مرکزی در آنیون
- شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در اتم مرکزی

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۴۲- کدام گزینه درباره مولکول‌های POCl_3 ، COCl_2 و HClO_2 درست است؟

- (۱) در ساختار هر سه، پیوند داتیو شرکت دارد.
 (۲) هر سه قطبی‌اند و شکل هندسی مشابهی دارند.
 (۳) در هر سه، اتم مرکزی فاقد الکترون‌های ناپیوندی است.
 (۴) شمار قلمروهای الکترونی اتم مرکزی در هر سه مولکول، برابر است.

۲۴۳- اگر دو اتم کلر به یکدیگر نزدیک شوند،

- (۱) هنگام تشکیل پیوند بین اتم‌های کلر، اثر نیروهای جاذبه‌ای از مجموع نیروهای دافعه‌ای ذرات بیشتر است.
 (۲) پس از رسیدن به فاصله تعادلی، با نزدیکتر شدن دو اتم کلر به یکدیگر، نیروی جاذبه بیشتر می‌شود.
 (۳) طول پیوند میان دو اتم کلر که فاصله تعادلی نامیده می‌شود، مقداری ثابت و بدون نوسان است.
 (۴) سطح انرژی مولکول کلر بالاتر از اتم‌های کلر و تشکیل پیوند گرماده است.

۲۴۴- با توجه به این‌که زاویه پیوند در گونه‌های AX_2^+ ، AX_2^- و DE_2 به ترتیب برابر 180° ، 115° و

$104/5^\circ$ است و در ساختار آن‌ها، همه اتم‌ها از قاعده هشتایی پیروی می‌کنند و همه این عناصر جزو عنصرهای اصلی جدول‌اند، کدام مورد امکان‌پذیر است؟

- (۱) یون AX_2^+ ، قطبی و دو گونه دیگر ناقطبی باشند.
 (۲) A و D در جدول تناوبی عنصرها، هم گروه باشند.
 (۳) در ساختار لوویس هر سه گونه، پیوند داتیو وجود داشته باشد.
 (۴) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی اتم D در DE_2 ، دو برابر اتم A در AX_2^- باشد.

۲۴۵- در مولکول یک آلکن که شمار اتم‌های کربن در آن برابر شمار اتم‌های کربن در مولکول آسپیرین است، شمار اتم‌های هیدروژن چند برابر شمار اتم‌های هیدروژن در مولکول آسپیرین است؟

- (۱) ۲/۵ (۲) ۲/۲۵ (۳) ۱/۵ (۴) ۱/۲۵

۲۴۶- اتیل بوتانوات جزو کدام دسته از ترکیب‌ها و فرمول تجربی آن کدام است و اتم‌های اکسیژن از نظر شمار قلمروهای الکترونی در مولکول آن چگونه‌اند؟

- (۱) استرها، C_3H_6O ، متفاوت‌اند. (۲) اسیدهای آلی، C_3H_6O ، یکسان‌اند.
(۳) استرها، $C_5H_{12}O_2$ ، یکسان‌اند. (۴) اسیدهای آلی، $C_5H_{12}O_2$ ، متفاوت‌اند.

۲۴۷- نسبت درصد جرمی هیدروژن در وینیل کلرید به درصد جرمی آن در پروپین، کدام است؟

$$(Cl = 35.5, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1})$$

- (۱) ۰/۳۲ (۲) ۰/۴۸ (۳) ۰/۶ (۴) ۰/۸

۲۴۸- کدام گزینه، درست است؟

- (۱) واکنش برم با پتاسیم یدید، از نوع جابه‌جایی دوگانه است.
(۲) واکنش سدیم هیدروکسید با هیدروکلریک اسید، از نوع ترکیبی است.
(۳) واکنش ترمیت از نوع جابه‌جایی یگانه و مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در آن برابر ۷ است.
(۴) در تجزیه گرمایی پتاسیم کلرات و تجزیه کاتالیزشده هیدروژن پراکسید، فراورده گازی یکسانی تولید می‌شود.
- ۲۴۹- برای سوختن کامل یک مول از ۱-بوتانول چند لیتر هوا لازم است؟ (۲۰ درصد حجم هوا را اکسیژن تشکیل می‌دهد و حجم مولی گازها در شرایط آزمایش ۲۵L است.)

- (۱) ۶۲۵ (۲) ۶۸۷/۵ (۳) ۷۵۰ (۴) ۸۱۲/۵

۲۵۰- با افزودن ۲۰ گرم آلومینیم سولفید به یک لیتر محلول دو مولار هیدروکلریک اسید، چند لیتر گاز در شرایط STP با بازده ۷۵ درصد، به دست می‌آید؟ ($Al = 27, S = 32 : g.mol^{-1}$)

- (۱) ۲/۲۴ (۲) ۴/۴۸ (۳) ۶/۷۲ (۴) ۸/۹۶

۲۵۱- ΔH° واکنش سوختن متان برابر $-890 kJ$ و ΔH° واکنش سوختن اتان برابر $-2220 kJ$ است، گرمای آزاد شده به ازای تولید یک مول گاز CO_2 در سوختن اتان، چند کیلوژول بیشتر از گرمای آزاد شده به ازای تولید یک مول CO_2 در سوختن متان است؟

- (۱) ۱۱۰ (۲) ۲۲۰ (۳) ۶۶۵ (۴) ۱۳۳۰

۲۵۲- اگر ΔH واکنش تهیه گاز آب در صنعت، برابر $+134 kJ$ باشد، برای تهیه یک کیلوگرم هیدروژن در این فرایند، چند مگاژول گرما باید صرف شود؟ ($H = 1 g.mol^{-1}$)

- (۱) ۲۶۸ (۲) ۱۳۴ (۳) ۶۷ (۴) ۳۳/۵

۲۵۳- اگر افزایش نقطه جوش برای محلول ۰/۲ مولال کلسیم نیترات برابر Δt_1 و برای محلول ۱ مولال اتیلن گلیکول برابر Δt_2 باشد، Δt_1 برابر کدام است؟

- (۱) $0.6\Delta t_2$ (۲) $0.2\Delta t_2$ (۳) $2\Delta t_2$ (۴) $6\Delta t_2$

۲۵۴- اگر گرمای تشکیل $H_3PO_4(aq)$, $PCl_5(s)$, $H_2O(l)$ و $HCl(aq)$ به ترتیب برابر a , b , c و d کیلوژول بر مول باشد، ΔH واکنش: $PCl_5(s) + H_2O(l) \rightarrow H_3PO_4(aq) + HCl(aq)$ پس از موازنه، چند کیلوژول است؟

$$(1) \quad d + c - (4a + b) \quad (2) \quad d + c - 4(a + b) \quad (3) \quad \Delta d + c - 4(a + b) \quad (4) \quad \Delta d + c - (4a + b)$$

۲۵۵- یک صافی تصفیه آب آشامیدنی، ظرفیت جذب حداکثر ۳ مول یون نترات را از آب دارد. با استفاده از این صافی حداکثر می‌توان چند لیتر آب شهری دارای 100 ppm یون نترات را به طور کامل تصفیه کرد؟
($O = 16$, $N = 14$: g.mol^{-1} , $d_{H_2O} \approx 1 \text{ g.mL}^{-1}$)

$$(1) \quad 1860 \quad (2) \quad 860 \quad (3) \quad 800 \quad (4) \quad 400$$

۲۵۶- کدام گزینه، درست است؟

(۱) هر حلالی که بتواند چربی‌ها را در خود حل کند، در آب نامحلول است.
(۲) بر پایه قانون هنری، برای افزایش دادن انحلال‌پذیری گازها، باید دمای آب را بالا برد.
(۳) انحلال گازها در آب، با کاهش آنتروپی همراه و قطبی بودن آن‌ها در انحلال‌پذیری آن‌ها مؤثر است.
(۴) اوکتان، دکان و آب (با جرم برابر) به خوبی در یکدیگر حل می‌شوند و محلول یک فازی تشکیل می‌دهند.
۲۵۷- دو محلول شامل آب و متانول، اولی دارای ۴۰٪ و دومی دارای ۷۰٪ جرمی از متانول، موجود است. اگر ۲۰۰ گرم از محلول اول با ۳۰۰ گرم از محلول دوم با یکدیگر مخلوط شوند، درصد جرمی متانول در محلول به دست آمده، به تقریب کدام است؟

$$(1) \quad 49 \quad (2) \quad 58 \quad (3) \quad 61 \quad (4) \quad 65$$

۲۵۸- یک نمونه سوخت، دارای 96 ppm گوگرد است. سوختن هر تن از آن چند گرم سولفوریک اسید به محیط زیست وارد می‌کند؟ (در شرایط آزمایش گوگرد به اکسیدی با بالاترین عدد اکسایش خود تبدیل می‌شود،
($S = 32$, $O = 16$, $H = 1$: g.mol^{-1})

$$(1) \quad 294 \quad (2) \quad 240 \quad (3) \quad 29.4 \quad (4) \quad 24$$

۲۵۹- در یک فرایند شیمیایی، سه مول از ماده A در یک لیتر محلول، مطابق واکنش: $2A(aq) \rightarrow X(aq) + Z(g)$ ، شروع به تجزیه می‌کند. اگر غلظت ماده A در هر لحظه، $[A]_t$ ، از رابطه: $[A]_t = -kt + [A]_0$ ، پیروی کند که در آن k ثابت سرعت و برابر 0.001 mol/L.s و $[A]_0$ غلظت اولیه این ماده باشد، چند دقیقه زمان لازم است تا واکنش کامل شود؟

$$(1) \quad 10 \quad (2) \quad 20 \quad (3) \quad 40 \quad (4) \quad 50$$

۲۶۰- نتایج واکنش A با یون هیدروکسید در دمای معین در آب با pHهای مختلف در جدول زیر داده شده است. اگر غلظت A برابر با 10^{-3} مول بر لیتر باشد، سرعت آغاز این واکنش بر حسب $\text{mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$ در آزمایشی که pH محلول برابر ۷ فرض شود، کدام است؟

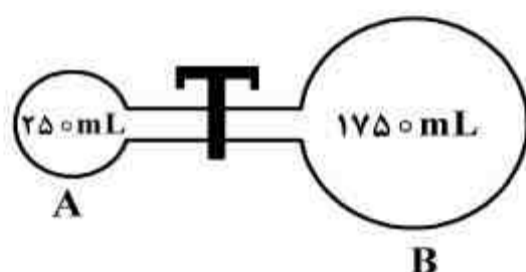
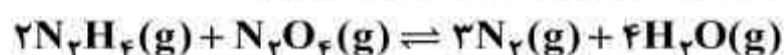
شماره	[A]	pH	سرعت آغاز واکنش
۱	2×10^{-3}	۱۲	6.5×10^{-3}
۲	4×10^{-3}	۱۲	1.3×10^{-2}
۳	4×10^{-3}	۱۱	1.3×10^{-3}

۲۶۱- کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- (آ) افزایش سدیم سولفات به هیدروژن پراکسید، سبب کاهش انرژی فعالسازی واکنش تجزیه آن می‌شود.
 (ب) افزایش دما نیز همانند افزایش کاتالیزگر، سرعت واکنش‌ها را افزایش می‌دهد اما از نظر اقتصادی به صرفه‌تر نیست.
 (پ) کاتالیزگر به کار رفته در تهیه اتیل اتانوات از الکل و کربوکسیلیک اسید مربوطه، در آب حل می‌شود.
 (ت) در واکنش‌های چند مرحله‌ای، فراورده‌ها از برخورد مستقیم واکنش‌دهنده‌ها به دست می‌آیند.

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

۲۶۲- در یک آزمایش به ترتیب ۱ مول $N_2O_4(g)$ ، ۱ مول گاز نیتروژن، ۲ مول بخار آب و ۲ مول $N_2H_4(g)$ در ظرف A با شیر بسته وارد شده‌اند. اگر $K = 5 \text{ mol}^4 \cdot L^{-4}$ باشد، تعادل در کدام جهت پیش می‌رود و اگر شیر باز می‌بود، تعادل در کدام جهت جابه‌جا می‌شد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).



(۱) برگشت، رفت

(۲) برگشت، برگشت

(۳) رفت، برگشت

(۴) رفت، رفت

۲۶۳- در فرایند تعادلی تولید $SO_3(g)$ ، ۶ مول از هر یک از گازهای SO_2 و O_2 در یک ظرف ده لیتری واکنش می‌دهند. پس از خارج شدن ۲ مول از فراورده و برقراری دوباره تعادل، غلظت $SO_3(g)$ به 0.2 مول بر

لیتر رسیده است. مقدار ثابت تعادل این واکنش چند $L \cdot mol^{-1}$ است؟

(۱) $1/25$ (۲) $2/5$ (۳) $12/5$ (۴) 25

۲۶۴- کدام موارد از مطالب زیر، درباره فرایند هابر درست‌اند؟

- (آ) گاز هیدروژن لازم را از واکنش: $H_2O(g) + CO(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2(g)$ می‌توان به دست آورد.
 (ب) با افزایش دما، مقدار ثابت تعادل واکنش، کاهش و با افزایش فشار، مقدار فراورده، افزایش می‌یابد.
 (پ) یک واکنش تعادلی گرماده از نوع کاتالیز شده همگن است.
 (ت) یکی از کاربردهای مهم آن در صنعت، تولید مواد منفجره است.

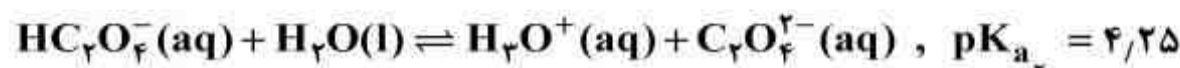
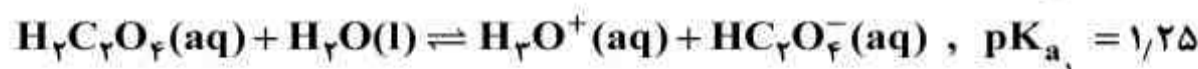
(۱) آ، ت، ب (۲) پ، ت (۳) ب، ت (۴) آ، ب، پ

۲۶۵- کدام گزینه درست است؟ ($H = 1, C = 12, N = 14, O = 16, Ca = 40 : g \cdot mol^{-1}$)

- (۱) $1/5$ گرم گلی‌سین، شامل $3/5$ مول از آن است.
 (۲) $5/4$ مول هیدروکلریک اسید با $4/5$ گرم کلسیم اکسید، واکنش کامل می‌دهد.
 (۳) آبی برموتیمول و آبی برموفنول در محلول 0.1 مولار اسیدهای قوی به رنگ قرمز در می‌آیند.
 (۴) در واکنش بنزوئیک اسید با متانول در شرایط مناسب، استر و آب به عنوان فراورده به دست می‌آیند.

محل انجام محاسبات

۲۶۶- با افزودن $1/2$ گرم NaOH(s) به 200mL محلول $0/1$ مولار اگزالیک اسید، pH محلول به کدام عدد نزدیک تر می شود؟ ($\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)



(۱) $1/25$ (۲) 3 (۳) $4/25$ (۴) 7

۲۶۷- چند میلی لیتر محلول نیتریک اسید با غلظت $1/5 \text{mol.L}^{-1}$ برای خنثی شدن $4/16\text{g}$ آلومینیم هیدروکسید با خلوص ۷۵ درصد لازم است؟ (اسید بر ناخالصی اثر ندارد). ($\text{Al} = 27, \text{O} = 16, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) $26/6$ (۲) $35/5$ (۳) 60 (۴) 80

۲۶۸- در نیم واکنش: $\text{MnO}_4^-(\text{aq}) + a \text{H}^+(\text{aq}) + b \text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+}(\text{aq}) + c \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ ضریب های a, b

و c به ترتیب از راست به چپ، کدام اند؟

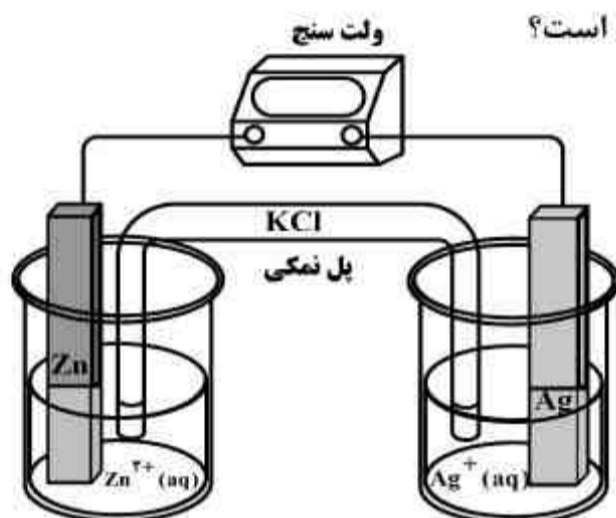
(۱) $3, 3, 8$ (۲) $3, 2, 5$ (۳) $4, 4, 5$ (۴) $4, 5, 8$

۲۶۹- با توجه به شکل روبه رو و E° الکترودها، کدام عبارت درست است؟

($\text{Zn} = 65, \text{Ag} = 108: \text{g.mol}^{-1}$)

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

$E^\circ[\text{Ag}^+(\text{aq}) / \text{Ag(s)}] = +0/80\text{V}$



(۱) اگر میله روی، به طور مستقیم وارد محلول نقره نیترات شود، $[\text{Ag}^+]$ به تدریج، افزایش می یابد.

(۲) در اثر کارکرد سلول، مقدار یون ها درون پل نمکی کاهش یافته و رسانایی الکتریکی آن کمتر می شود.

(۳) با اضافه کردن $\text{ZnSO}_4(\text{s})$ به محلول کاتدی، واکنش الکتروشیمیایی در آن بدون نیاز به پل نمکی انجام می شود.

(۴) اگر محلول اولیه آندی و کاتدی حجم و غلظت یکسانی از سولفات فلز مربوطه داشته باشند، مقدار تغییر جرم تیغه کاتدی دو برابر تیغه آندی خواهد بود.

۲۷۰- اگر در برقکافت چهار لیتر محلول غلیظ نمک خوراکی، $1/12$ لیتر گاز در شرایط STP در آند تولید شود،

غلظت سدیم هیدروکسید تولید شده به تقریب چند مول بر لیتر است؟

(۱) $0/25$ (۲) $0/05$ (۳) $0/075$ (۴) $0/1$