

۱- در دمای 25°C در سه ظرف جدا از هم (۱) تا (۳)، به ترتیب محلول‌های مربوط به سه اسید: HCl ، HNO_3 و CH_3COOH قرار دارند و pH

هر سه محلول، یکسان و برابر $5/2$ است. کدام مقایسه در این رابطه درست است؟

(۱) غلظت مولی هر چهار محلول، یکسان است.

(۲) رسانایی الکتریکی محلول هیدروکلریک اسید، بیش‌تر از سه محلول دیگر است.

(۳) غلظت مولی محلول هیدروکلریک اسید کم‌تر از همه و محلول استیک اسید، بیش‌تر از همه است.

(۴) $[\text{OH}^-]$ در محلول استیک اسید در مقایسه با دو محلول دیگر، بیش‌تر است.

۲- اگر در دمای 25°C ، pH محلول A برابر با ۲ و pH محلول B برابر با ۴ باشد، چه تعداد از عبارات‌های زیر درست‌اند؟

- کاغذ pH در محلول A به رنگ سرخ و در محلول B به رنگ آبی درمی‌آید.

- غلظت یون هیدروکسید در محلول B، ۱۰۰ برابر غلظت این یون در محلول A است.

- ثابت یونش اسید HA بیش‌تر از ثابت یونش اسید HB است.

- خاصیت اسیدی محلول B بیش‌تر از محلول A است.

(۴) ۱

(۳) ۲

(۲) ۳

(۱) ۴

۳- ۲۰۰ میلی لیتر محلول سدیم هیدروکسید با $\text{pH} = 13$ با چند میلی لیتر محلول اسید HA با $K_a = 10^{-5}$ و $\text{pH} = 3$ می‌تواند واکنش دهد؟

($\text{NaOH} = 40 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۴) ۴۰۰

(۳) ۱۵۰

(۲) ۲۰۰

(۱) ۱۰۰

۴- کدام گزینه درباره حلی و ورق گالوانیزه نادرست است؟

(۱) از حلی برای ساختن قوطی‌های کنسرو و روغن نباتی استفاده می‌شود.

(۲) در صورت خراشیده شدن هر دو، نیم‌واکنش کاهش به صورت $\text{O}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 4\text{e}^- \rightarrow 4\text{OH}^-(\text{aq})$ است.

(۳) با ایجاد خراش بر روی ورق گالوانیزه، از فلز قلع که E° بیش‌تری نسبت به آهن دارد، محافظت می‌شود.

(۴) نوع فلز کاتد در ورق گالوانیزه خراش دیده با نوع فلز آند در حلی خراش دیده، یکسان است.

۵- کدام گزینه درباره مقایسه جرم گاز تولید شده در سلول‌های الکتروشیمیایی زیر به ازای عبور ۱ مول الکترون، درست است؟

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

A: سلول گالوانی $\text{Mg} - \text{SHE}$

B: سلول فرایند هال

(۴) $A < B < C$

(۳) $B > C > A$

(۲) $C = A < B$

(۱) $B < C < A$

۶- یک تیغه 400 گرمی از جنس فلز آلومینیم را در 800 میلی لیتر محلول 40% جرمی CuSO_4 با چگالی $2/4$ گرم بر میلی لیتر قرار می‌دهیم.

هنگامی که 25% از یون‌های Cu^{2+} موجود در محلول اولیه کاهش پیدا کرده باشند، جرم تیغه به چند گرم می‌رسد؟ (حجم محلول ثابت فرض شود).

($\text{Al} = 27, \text{Cu} = 64, \text{S} = 32, \text{O} = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۴) $455/2$

(۳) $332/8$

(۲) 436

(۱) 538

۷- اگر در ساختارهای زیر همه اتم‌ها از قاعده هشت تایی پیروی کنند، اتم Y به کدام گروه جدول تناوبی تعلق دارد و عدد اکسایش اتم X در

آنیون داده شده کدام است؟



(۱) $+4, 14$

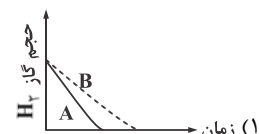
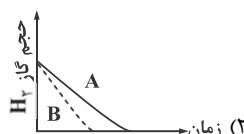
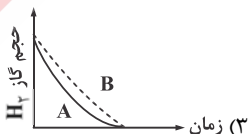
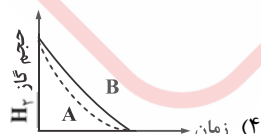
(۲) $+4, 16$

(۳) $+6, 14$

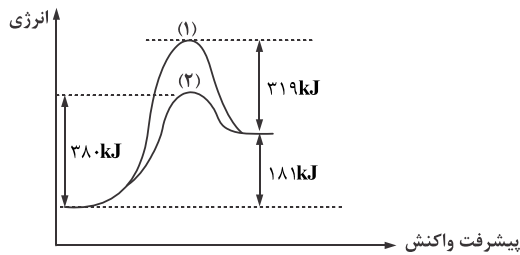
(۴) $+6, 16$

۸- در دو آزمایش A و B سرعت واکنش سوختن هیدروژن مورد مطالعه قرار گرفت، اگر آزمایش B در حضور توری پلاتینی و آزمایش A در حضور

پودر روی انجام شود، نمودار تغییرات حجم گاز هیدروژن در این دو آزمایش کدام است؟



۹- با توجه به شکل زیر که نمودار انرژی پیشرفت یک واکنش در حضور و در غیاب کاتالیزگر را نشان می‌دهد، کدام گزینه نادرست است؟



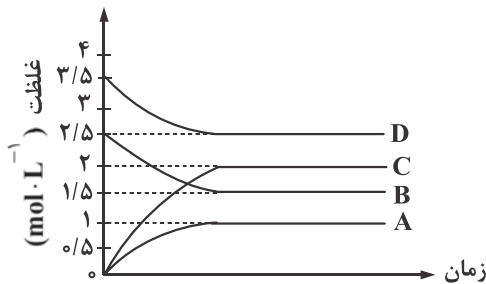
(۱) در مسیر «۲»، انرژی فعال‌سازی واکنش در جهت رفت ۱۹۹ کیلوژول بیش‌تر از ΔH واکنش است.

(۲) ذره تشکیل شده در قله واکنش، در مسیر «۲» پایدارتر است.

(۳) استفاده از کاتالیزگر، انرژی فعال‌سازی این واکنش را ۲۴٪ کاهش داده است.

(۴) آنتالپی این واکنش برخلاف آنتالپی فرایند ذوب یخ مثبت است.

۱۰- با توجه به نمودار زیر که مربوط به یک تعادل گازی بوده و در آن درصد مولی C با کاهش دما، کاهش می‌یابد. کدام موارد درست‌اند؟



(آ) واکنش با افزایش فشار در جهت رفت جابه‌جا می‌شود.

(ب) اگر غلظت تعادلی همه مواد شرکت‌کننده در تعادل برحسب مول بر لیتر یکسان

باشد، ثابت تعادل واکنش همواره برابر یک است.

(پ) روند تغییر ثابت تعادل آن با دما، مشابه این روند در واکنش تعادلی تجزیه

گاز SO_3 به گاز SO_2 است.

(ت) در دمای ثابت با کاهش حجم ظرف، غلظت A و B افزایش می‌یابد.

(۴) ب - ت

(۳) آ - پ

(۲) پ - ت

(۱) آ - ب

۱۱- اگر پس از برقراری تعادل $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$ ، $k = \frac{1}{9}$ ، در ظرفی به حجم ۲ لیتر، مجموع جرم گازهای موجود در ظرف ۱۰ گرم باشد،

چند درصد مول‌های مخلوط تعادلی را گاز NO_2 تشکیل می‌دهد؟ ($\text{O} = 16$, $\text{N} = 14$; $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

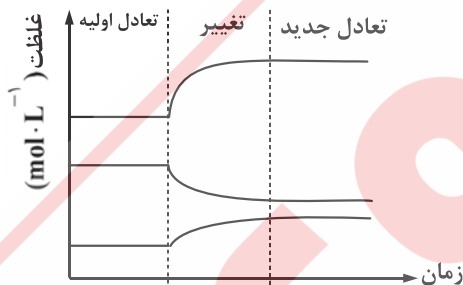
(۴) ۷۳/۷

(۳) ۶۶/۶

(۲) ۳۳/۳

(۱) ۲۶/۳

۱۲- در اثر کدام تغییر، نمودار مربوط به واکنش تعادلی فرایند هابر به صورت مقابل درمی‌آید؟



(۱) خروج مقداری گاز آمونیاک

(۲) افزایش فشار

(۳) افزایش دما

(۴) کاهش حجم

۱۳- ۲ لیتر محلول سود با $\text{pH} = 13/3$ و ۸ لیتر محلول باریم هیدروکسید با $\text{pH} = 12/7$ و $22/4$ گرم پتاسیم هیدروکسید (خالص) را مخلوط

کرده و حجم محلول حاصل را با افزودن آب به ۱۲ لیتر می‌رسانیم. pH محلول به دست آمده چقدر است؟

($\log 2 = 0/3$, $\log 5 = 0/7$, $K = 40$, $\text{O} = 16$, $\text{H} = 1$; $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۴) ۱۲/۳

(۳) ۱۲/۷

(۲) ۱۳

(۱) ۱۳/۳

۱۴- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

(آ) وارد کردن گاز گوگرد تری اکسید در آب، موجب کاهش $[\text{OH}^-]$ می‌شود.

(ب) گاز هیدروژن کلرید، اسید آرنیوس و گاز آمونیاک، باز آرنیوس به شمار می‌آیند.

(پ) محلول حاصل از حل شدن گاز N_2O_5 در آب، رسانای یونی به شمار می‌آید.

(ت) محلول $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ در آب نه رسانای یونی است و نه رسانای الکترونی.

(ث) در دمای ثابت، درجه یونش یک اسید در محلول آبی ثابت بوده و تغییر نمی‌کند.

(۴) ۵

(۳) ۴

(۲) ۳

(۱) ۲

۱۵- اگر به مخلوط آب و روغن به مقدار کافی صابون افزوده شود. مخلوطی حاصل می‌شود که نور را از خود عبور می‌دهد و مسیر عبور

نور مشخص

(۴) پایدار و ناهمگن - می‌شود

(۳) ناپایدار و همگن - نمی‌شود

(۲) پایدار و همگن - نمی‌شود

(۱) ناپایدار و ناهمگن - می‌شود

۱۶- با وارد کردن کدام نمونه زیر در یک لیتر آب، می‌توان محلولی با رسانایی الکتریکی بیش‌تر به دست آورد؟

(Ca = ۴۰, P = ۳۱, O = ۱۶ : g · mol⁻¹)

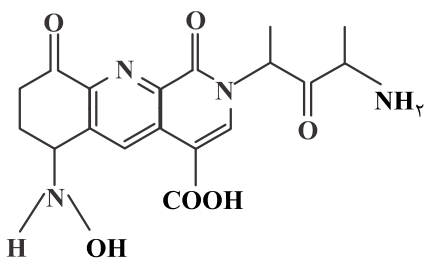
(۴) ۰/۷ مول آهن (II) سولفات

(۳) ۱/۸ مول اتانول

(۲) ۵/۰ مول منیزیم کلرید

(۱) ۳۱۰ گرم کلسیم فسفات

۱۷- مجموع عددهای اکسایش اتم‌های کربن و نیتروژن در ترکیب مقابل چقدر است؟



(۱) -۱۱

(۲) -۱۰

(۳) -۸

(۴) -۶

۱۸- ضریب استوکیومتری H₂O در چه تعداد از واکنش‌های زیر پس از موازنه معادله واکنش، درست نوشته شده است؟

معادله موازنه نشده واکنش	ضریب استوکیومتری H ₂ O پس از موازنه	-
$\text{Pb(OH)}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Pb(OH)}_4 + \text{H}^+ + \text{e}^-$	۲	۱
$\text{MnO}_4^- + \text{H}_2\text{O} + \text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + \text{OH}^-$	۴	۲
$\text{HCl} + \text{K}_2\text{MnO}_4 \rightarrow \text{Mn(OH)}_2 + \text{Cl}_2 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$	۲	۳
$\text{Sn}^{2+} + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Sn}^{4+} + \text{Cr}^{3+} + \text{OH}^-$	۷	۴

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۱۹- چند مورد از عبارت‌های زیر در ارتباط با فرایند برقکافت آب در سلول الکترولیتی نادرست است؟

(ب) تولید گاز اکسیژن در کاتد

(آ) تولید گاز هیدروژن در قطب مثبت

(ت) یکسان بودن تعداد مولکول‌های آب اکسید شده و کاهش یافته

(پ) تولید یون هیدروکسید در آند

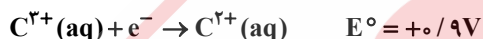
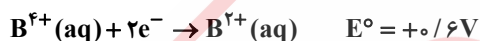
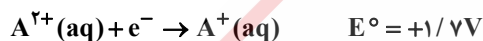
(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۲۰- با توجه به مقادیر E^o ارائه شده در کادر زیر، چه تعداد از واکنش‌های «آ» تا «ث» انجام پذیرند؟



(ث) B²⁺ با C³⁺

(ت) C²⁺ با B⁴⁺

(پ) A²⁺ با B²⁺

(ب) A⁺ با C³⁺

(آ) A⁺ با B⁴⁺

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۲۱- چه تعداد از ویژگی‌های زیر در مورد تیتانیوم صدق می‌کند؟

(پ) مقاومت عالی در برابر خوردگی

(ب) نقطه ذوب بالاتر از فولاد

(آ) دارای چهار الکترون ظرفیتی

(ث) مناسب برای ساخت پروانه کشتی اقیانوس پیما

(ت) چگالی بیش‌تر از فولاد

(۴) ۱

(۳) ۲

(۲) ۳

(۱) ۴

۲۲- کدام مقایسه نادرست است؟

(۲) اختلاف نقطه ذوب و جوش: HF > N₂

(۱) نقطه ذوب: CaCl₂ > NaCl

(۴) شعاع یونی: Na⁺ < F⁻ < O²⁻

(۳) انرژی فروپاشی شبکه: NaF > Na₂O

۲۳- نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی کدام دو مولکول متفاوت، اما شکل هندسی آن‌ها یکسان است؟

(۴) SCO, SO₂

(۳) HF, HCl

(۲) CO₂, HCN

(۱) NH₃, SO₃

۲۴- چند مورد از عبارات زیر درست است؟

- برای تهیه اتیلن گلیکول از اکسایش اتن توسط محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات استفاده می‌شود.

- برای به‌دست آوردن PET، اتیلن گلیکول را با ترفتالیک اسید وارد واکنش می‌کنند.

- از اثر گازهای CO و H₂ بر یکدیگر در دما و فشار بالا و مناسب و در حضور کاتالیزگر، می‌توان متانول تهیه کرد.

- PET در شرایط مناسب با متانول واکنش داده و به موادی تبدیل می‌شود که می‌توان بار دیگر، از آن برای تولید پلیمر استفاده کرد.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۲۵- واکنش $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) + Q$ در دمای معینی به تعادل رسیده است. کدام گزینه در این رابطه نادرست است؟

- (۱) با افزایش دما، مخلوط گازی پررنگ‌تر می‌شود.
- (۲) با وارد کردن مقداری گاز N_2O_4 ، مخلوط تعادلی جدید پررنگ‌تر از تعادل اولیه می‌شود.
- (۳) با وارد کردن مقداری گاز NO_2 ، مخلوط تعادلی جدید پررنگ‌تر از تعادل اولیه می‌شود.
- (۴) با افزایش فشار در دمای ثابت، مقدار مول N_2O_4 کاهش می‌یابد.

عدوسی