

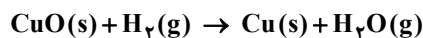
۲۱۷- در مخلوطی از گازهای متان و کربن دی‌اکسید، 0.08 مول اتم هیدروژن وجود دارد. اگر این مخلوط در شرایط استاندارد حجمی برابر با

$1/12$ لیتر داشته باشد، جرم کربن دی‌اکسید موجود در آن چند گرم است؟ ($C = 12, O = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۰/۴۴ (۱) $1/32$ (۲) $0/66$ (۳) $0/88$ (۴)

۲۱۸- از واکنش گاز هیدروژن با مس (II) اکسید مطابق معادله شیمیایی زیر، می‌توان فلز مس تهیه کرد. گاز هیدروژنی که برای تولید 32 گرم فلز

مس طی این فرایند استفاده می‌شود، در شرایط استاندارد چند لیتر حجم دارد؟ ($Cu = 64 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



۱۱/۲ (۱) $5/6$ (۲) $22/4$ (۳) $16/8$ (۴)

۲۱۹- در یک ظرف دربسته، مخلوطی از دو مول کربن دی‌سولفید و اکسیژن را وارد کرده و جرقه می‌زنیم تا همه کربن دی‌سولفید به

کربن دی‌اکسید و گوگرد دی‌اکسید تبدیل شود. اگر در طی این عمل، تعداد مول مواد موجود در ظرف به $1/8$ مول برسد، چند گرم

کربن دی‌سولفید در ظرف اولیه وجود داشته است؟ (در این فرایند، مقداری از اکسیژن مصرف نمی‌شود و $C = 12, S = 32 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۱۵/۲ (۱) $7/6$ (۲) $13/2$ (۳) $3/8$ (۴)

۲۲۰- با توجه به شکل روبه‌رو، کدام عبارت درست است؟



محلول (I)



محلول (II)

B C D E

(۱) ترکیب‌های یونی موجود در محلول‌های (I) و (II)، ترکیب‌های یونی دوتایی هستند.

(۲) ترکیب یونی حاصل از یون‌های D و C برخلاف ترکیب یونی حاصل از یون‌های E و C،

در آب محلول است.

(۳) معادله واکنش انجام شده به صورت: $\text{DC(aq)} + \text{EB(aq)} \rightarrow \text{EC(aq)} + \text{DB(s)}$ است.

(۴) از این آزمایش برای شناسایی یون‌های E و C موجود در نمونه‌های آب می‌توان استفاده

کرد.

۲۲۱- اگر فرمول شیمیایی ترکیب یونی حاصل از یون آمونیوم و یون B به صورت $(\text{NH}_4)_2\text{B}$ و فرمول شیمیایی ترکیب یونی حاصل از یون A و

یون سولفات به صورت A_2SO_4 باشد، کدام فرمول شیمیایی نادرست است؟ ($\text{S}, \text{K}, \text{O}, \text{N}, \text{Mg}$ و H به ترتیب، نماد شیمیایی عنصرهای

منیزیم، نیتروژن، اکسیژن، پتاسیم، گوگرد و هیدروژن است).

MgB_2 (۴) ANO_2 (۳) K_2B (۲) A_2B (۱)

۲۲۲- از حل شدن 0.02 مول ترکیب یونی X در آب، 0.06 مول یون به آب اضافه می‌شود. کدام ترکیب زیر می‌تواند باشد؟

(۱) لیتیم نیتريد (۲) کلسیم نیترات (۳) سدیم فسفات (۴) باریم سولفات

محل انجام محاسبات

۲۲۳- در ساختار لوویس یون MO_3^{2-} ، همه اتمها از قاعده هشت تایی پیروی می کنند. اگر در ساختار این یون ۳ جفت الکترون پیوندی وجود داشته باشد، عنصر M چند الکترون ظرفیتی دارد؟

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

۲۲۴- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- (الف) اسید معده، آنزیمها را فعال می کند و جانداران ذره بینی موجود در غذا را از بین می برد.
 (ب) همه میوهها دارای اسید هستند و pH آنها کمتر از ۷ است.
 (پ) سوانت آرنیوس، نخستین کسی بود که اسیدها و بازها را بر یک مبنای علمی توصیف نمود.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۲۲۵- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) مطابق مدل آرنیوس، محلول اتانول در آب، خنثی فرض می شود.
 (۲) آب خالص بر اساس تعریف آرنیوس، خنثی است.
 (۳) ضدیخ، مزه تلخ و خاصیت بازی دارد.
 (۴) مجموع غلظت یونها در محلول ۰/۱ مولار CaCl_2 کمتر از محلول ۰/۲ مولار NaCl است.

۲۲۶- کدام گزینه درست است؟

- (۱) $\text{K}_2\text{O}(s)$ با حل شدن در آب، غلظت OH^- آب را افزایش می دهد ولی تغییری در غلظت H^+ ایجاد نمی کند.
 (۲) $\text{NH}_3(g)$ با انحلال در آب، محیط را بازی می کند.
 (۳) ترکیباتی مانند $\text{HF}(g)$ و $\text{CO}_2(g)$ نیز برخلاف توصیف آرنیوس، اسید هستند.
 (۴) هرچه غلظت H^+ در محلول اسیدی بیشتر باشد، آن اسید قوی تر خواهد بود.

۲۲۷- رسانایی الکتریکی کدام محلول بیشتر است؟

- (۱) محلول ۰/۰۱ مولار هیدروکلریک اسید
 (۲) محلول ۰/۵ مولار HF که در آن $[\text{H}^+] = 4K_a$ است.
 (۳) محلول ۰/۰۵ مولار Na_2SO_4
 (۴) یک لیتر محلول حاصل از واکنش ۰/۱ مول BaO با آب

۲۲۸- اگر ثابت یونش اسید HA برابر با 10^{-4} باشد، در محلول ۰/۰۰۰۲ مولار این اسید، غلظت H^+ چند مولار است؟

- (۱) 10^{-4} (۲) $1/4 \times 10^{-4}$ (۳) 2×10^{-4} (۴) 10^{-5}

۲۲۹- در محلول اسید HA ، مجموع غلظت یونهای حاصل از یونش، ۶ برابر غلظت اسید یونیده نشده است. ثابت یونش این اسید چند برابر غلظت اولیه اسید (قبل از یونش) است؟

- (۱) ۱/۵ (۲) ۲/۲۵ (۳) ۳ (۴) ۳/۷۵

محل انجام محاسبات

۲۳۰- واکنش‌های برگشت پذیر
 (۱) آن‌هایی هستند که در هر شرایطی در هر دو جهت رفت و برگشت پیشرفت می‌کنند.
 (۲) سرانجام به تعادل می‌رسند و غلظت مواد ثابت می‌شوند.
 (۳) با رسیدن به تعادل، در هر دو مسیر رفت و برگشت متوقف می‌شوند.
 (۴) در صورت رسیدن به تعادل، با سرعت برابر در هر دو جهت رفت و برگشت انجام می‌شوند.

۲۳۱- با توجه به اطلاعات داده‌شده، اسید HA کدام اسید می‌تواند باشد؟

الف) در محلول ۰/۰۱ مولار این اسید، $[H^+] > [HA]$ است.

ب) در دمای یکسان، pH محلول ۰/۱ مولار آن از pH محلول ۰/۱ مولار فورمیک اسید کمتر است.

(۱) هیدروسیانیک اسید (۲) نیتریک اسید (۳) استیک اسید (۴) نیترو اسید

۲۳۲- کدام عبارت نادرست است؟

(۱) در شرایط یکسان، سرعت واکنش نوار منیزیم با محلول ۱ مولار هیدروکلریک اسید بیشتر از محلول ۱ مولار اتانویک اسید است.

(۲) حجم گاز هیدروژن تولیدشده از واکنش ۱ گرم Mg با هیدروکلریک اسید کافی، بیشتر از اتانویک اسید کافی است.

(۳) باران اسیدی حاوی نیتریک اسید و سولفوریک اسید اما باران معمولی حاوی کربنیک اسید است.

(۴) غلظت H^+ در محلول ۰/۱ مولار هیدروکلریک اسید کمتر از محلول ۰/۱ مولار سولفوریک اسید است.

۲۳۳- در محلولی با $pH = 3/7$ ، غلظت H^+ چند برابر غلظت H^+ آب خالص در دمای اتاق است؟ $(\log 2 \approx 0/3)$

(۱) ۵۰۰۰ (۲) ۵۰۰ (۳) ۲۰۰۰ (۴) ۲۰۰

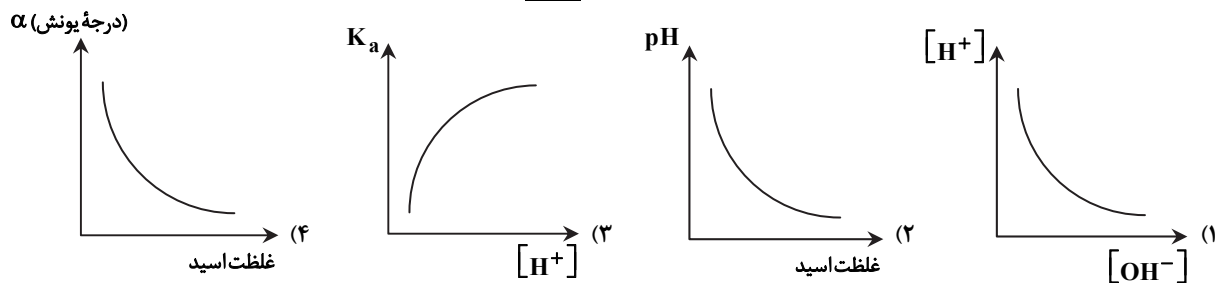
۲۳۴- ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول اسید قوی HA با $pH = 1$ را با چند میلی‌لیتر محلول این اسید با $pH = 3$ مخلوط کنیم تا محلولی با $pH = 2$ پدید آید؟

(۱) ۱۰۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۵۰۰ (۴) ۱۰۰۰

۲۳۵- چند میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $pH = 1$ ، به ۱۰۰ mL آب مقطر اضافه شود تا محلولی با $pH = 1/3$ به دست آید؟ $(\log 5 \approx 0/7)$

(۱) ۱۰۰ (۲) ۲۵ (۳) ۲۰۰ (۴) ۵۰

۲۳۶- در دمای ثابت، کدام نمودار منطبق با مفاهیم مربوط به اسیدها و بازها نیست؟



محل انجام محاسبات

داوطلبان آزمون سراسری ۹۹

۲۳

دفترچه شماره ۲ - آزمون شماره ۳ اختصاصی (گروه علوم تجربی)

۲۳۷- اگر در دمای معین، pH آب مقطر برابر با ۶/۵ باشد، در این دما غلظت H^+ در محلول ۰/۰۱ مولار HI چند برابر غلظت OH^- است؟

(۱) 10^{10} (۲) 10^9 (۳) 10^8 (۴) 10^6

۲۳۸- در دمای اتاق، ۲۰۰ میلی لیتر محلول باریم هیدروکسید با $pH = 12/4$ ، توسط چند لیتر گاز SO_3 با چگالی $4 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ به طور کامل خنثی می شود؟

$(SO_3 = 80 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1})$
 $Ba(OH)_2(aq) + SO_3(g) \rightarrow BaSO_4(s) + H_2O(l)$
 (۱) ۱ (۲) ۰/۵ (۳) ۰/۱ (۴) ۰/۰۵

۲۳۹- کدام ماده در دسته ضداسیدهای دارویی قرار نمی گیرد؟

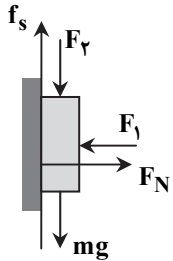
(۱) $NaHCO_3$ (۲) $Mg(OH)_2$ (۳) $Al(OH)_3$ (۴) $HCOOH$

۲۴۰- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) جوش شیرین قدرت پاک کنندگی صابون ها را افزایش می دهد.
- (۲) مصرف غذاها و داروهای اسیدی، سبب تشدید بیماری های معده می شود.
- (۳) pH شیره معده در زمان استراحت، کمتر از حالت غیراستراحت است.
- (۴) اگر مسیر لوله ای با اسید چرب مسدود شود، برای باز کردن آن از محلول غلیظ NaOH استفاده می شود.

۲۰۸- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۵۲ فیزیک ۳ (تمرین ۱۴)



نیروهای وارد بر کتاب در شکل نشان داده شده‌اند. چون کتاب در راستای افقی ساکن است:

$$F_N - F_1 = 0 \Rightarrow F_N = F_1$$

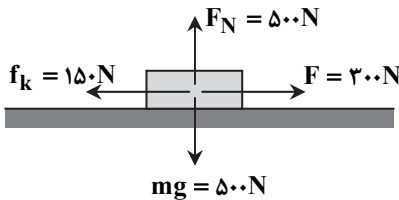
چون کتاب در راستای قائم ساکن است:

$$f_s - F_y - mg = 0 \Rightarrow f_s = mg + F_y$$

▲ مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه‌های ۴۲ و ۴۳ فیزیک ۳

۲۰۹- پاسخ: گزینه ۲

نیروهای وارد شده بر جعبه در شکل نشان داده شده است.



$$F_N - mg = 0 \Rightarrow F_N = mg = 50 \times 10 = 500 \text{ N}$$

$$f_k = \mu_k F_N = 0.5 \times 500 = 150 \text{ N}$$

$$F_{net} = ma \Rightarrow F - f_k = ma \Rightarrow 300 - 150 = 50a \Rightarrow a = 3 \frac{m}{s^2}$$

$$\Delta x = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t \Rightarrow 54 = \frac{1}{2} \times 3t^2 + 0 \Rightarrow t = 6 \text{ s}$$

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۵۱ فیزیک ۳ (تمرین ۱۲)

۲۱۰- پاسخ: گزینه ۳

جابه‌جایی خودرو در مدت زمان واکنش:

$$\Delta x_1 = vt = 40 \times 0.5 = 20 \text{ m}$$

جابه‌جایی خودرو حین ترمز گرفتن:

$$\Delta x_2 = 520 - 20 = 500 \text{ m}$$

جهت حرکت خودرو را در جهت محور x در نظر می‌گیریم:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x_2 \Rightarrow 10^2 - 40^2 = 2a \times 500 \Rightarrow a = -1/5 \frac{m}{s^2}$$

$$F_{net} = ma = 1000 \times (-1/5) = -1500 \text{ N}$$

بر خودرو در امتداد حرکت فقط نیروی اصطکاک وارد می‌شود. از طرفی برآیند دو نیروی \vec{F}_N و $m\vec{g}$ نیز صفر است، پس نیروی خالص همان نیروی اصطکاک خواهد بود و علامت منفی نشان می‌دهد این نیرو در خلاف جهت محور x (خلاف حرکت) بر خودرو وارد می‌شود.

شیمی

۲۱۱- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۶۵ تا ۶۸ شیمی ۱

فقط عبارت «ت» درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(الف) از آهک (CaO) برای کاهش خاصیت اسیدی خاک و آب دریاچه‌ها استفاده می‌شود.

(ب) کاغذ pH در محلول آبی گوگرد دی‌اکسید (اکسید اسیدی) و سدیم اکسید (اکسید بازی) رنگ متفاوتی دارد.

(پ) در دمای اتاق، pH محلول‌های آبی گستره‌ای از صفر تا ۱۴ دارد و هرچه محلولی اسیدی‌تر باشد، pH آن کمتر است.

▲ مشخصات سؤال: * ساده * صفحه‌های ۶۸ تا ۷۳ شیمی ۱

۲۱۲- پاسخ: گزینه ۲

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) مهم‌ترین گاز گلخانه‌ای (کربن دی‌اکسید)، یک اکسید نافلز است که مولکولی سه‌اتمی دارد.

(۳) مطالعه اثر گلخانه‌ای نشان می‌دهد که قدرت نفوذ و عبور امواج با طول موج بلندتر (انرژی کمتر) از لایه‌های هواکره کمتر از امواج با طول موج کوتاه‌تر (انرژی بیشتر) است.

(۴) انتظار می‌رود در مناطق مرطوب در مقایسه با مناطق خشک، اثر گلخانه‌ای به دلیل وجود بخار آب بیشتر، بیشتر باشد.

▲ مشخصات سؤال: * ساده * صفحه‌های ۷۴ تا ۷۷ شیمی ۱

۲۱۳- پاسخ: گزینه ۱

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) پلاستیک سبز از پلاستیک نفتی گران‌تر است، اما با توجه به هزینه‌های جانبی زیست‌محیطی پلاستیک‌های نفتی، از منظر توسعه پایدار، تولید پلاستیک سبز به صرفه‌تر است.

(۳) با اینکه هیدروژن سوختی گران به حساب می‌آید، اما به علت هزینه‌های جانبی و زیست‌محیطی سایر سوخت‌ها، برخی کشورها برای تولید آن سرمایه‌گذاری کرده‌اند.

(۴) در برخی کشورها از پسماند سویا، نیشکر و دانه‌های روغنی برای تولید اتانول استفاده می‌شود.

۲۱۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۷۷ تا ۷۹ شیمی ۱

هر چهار عبارت درست هستند.
(ب)



(پ) اوزون نقطه جوش بالاتری نسبت به اکسیژن دارد.

۲۱۵- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه‌های ۸۱ تا ۸۳ شیمی ۱

فشار گاز به شمار مول، دمای گاز و حجم ظرف بستگی دارد.

بین نمونه‌های ۱ و ۲ که دما و حجم یکسانی دارند، به دلیل شمار مول بیشتر، گاز اکسیژن فشار بیشتری از گاز گوگرد دی‌اکسید دارد.

بین نمونه‌های ۳ و ۴ که دما و حجم یکسانی دارند، به دلیل شمار مول بیشتر، گاز اکسیژن فشار بیشتری از گاز گوگرد دی‌اکسید دارد.

در مقایسه نمونه‌های ۱ و ۳، شمار مول و حجم نمونه ۳، دو برابر نمونه ۱ است (این دو عامل اثر یکدیگر را خنثی می‌کنند)، ولی دمای بیشتر نمونه ۳ باعث می‌شود که نمونه ۳ فشار بیشتری از نمونه ۱ داشته باشد.

۲۱۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۸۲ تا ۸۴ شیمی ۱

در دما و فشار معین، حجم یک نمونه گاز تنها به شمار مول آن بستگی دارد (قانون آووگادرو)

بررسی عبارت‌های نادرست:

(الف) به طور کلی جرم برابری از دو گاز، دارای شمار مول متفاوتی از آن دو گاز است؛ بنابراین حجم متفاوتی اشغال می‌کنند.

(پ) یک مول از گازهای مختلف حجم برابری دارند که در شرایط استاندارد برابر با ۲۲/۴ لیتر است.

۲۱۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۸۳ تا ۸۵ شیمی ۱

در مخلوطی از گازهای متان و کربن دی‌اکسید، ۰/۰۸ مول اتم هیدروژن وجود دارد. بر این اساس در این مخلوط ۰/۰۲ مول گاز متان وجود دارد.

$$0.08 \text{ mol H} \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{4 \text{ mol H}} = 0.02 \text{ mol CH}_4$$

این مخلوط در شرایط استاندارد حجمی برابر ۱/۱۲ لیتر دارد، یعنی دارای ۰/۰۵ مول گاز است.

$$1 \text{ mol} \times \frac{1}{22.4 \text{ L}} = 0.045 \text{ mol} = \text{شمار مول گازها در مخلوط}$$

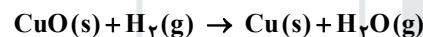
بنابراین در این مخلوط ۰/۰۳ مول گاز کربن دی‌اکسید وجود دارد که جرم آن برابر با ۱/۳۲ گرم است.

$$0.03 \text{ mol CO}_2 \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 1.32 \text{ g CO}_2$$

$$\text{جرم کربن دی‌اکسید} = 0.03 \text{ mol CO}_2 \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 1.32 \text{ g CO}_2$$

▲ مشخصات سؤال: * ساده * صفحه‌های ۸۴ و ۸۵ شیمی ۱

۲۱۸- پاسخ: گزینه ۱



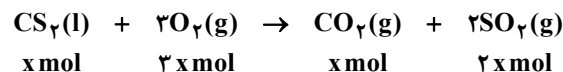
$$\text{حجم گاز هیدروژن} = 22 \text{ g Cu} \times \frac{1 \text{ mol Cu}}{64 \text{ g Cu}} \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{1 \text{ mol Cu}} \times \frac{22.4 \text{ L H}_2}{1 \text{ mol H}_2} = 11.2 \text{ L H}_2$$

▲ مشخصات سؤال: * ساده * صفحه‌های ۸۴ و ۸۵ شیمی ۱

۲۱۹- پاسخ: گزینه ۱

فرض می‌کنیم x مول کربن دی‌سولفید در ظرف وجود داشته است. در این صورت ۳x مول اکسیژن مصرف و y مول از آن اضافه می‌آید.

مجموع این سه مقدار ماده برابر با ۲ مول و مجموع فراورده‌های حاصل و اکسیژن مصرف‌نشده برابر ۱/۸ مول است:



$$+ y \text{ mol} \quad + y \text{ mol}$$

$$\begin{cases} x + 3x + y = 2 \\ x + 2x + y = 1/8 \end{cases} \Rightarrow x = 0.2 \text{ mol}$$

$$g \text{ CS}_2 = 0.2 \text{ mol CS}_2 \times \frac{76 \text{ g CS}_2}{1 \text{ mol CS}_2} = 15.2 \text{ g CS}_2$$

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۹۶ و ۹۷ شیمی ۱

۲۲۰- پاسخ: گزینه ۳

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) بر اساس شکل، یک ترکیب یونی دارای یک یون چنداتمی (C) و یک یون تک‌اتمی (D) در محلول (I) وجود دارد؛ بنابراین ترکیب موجود

در محلول (I) یک ترکیب یونی چندتایی است.

(۲) ترکیب یونی حاصل از یون‌های D و C مانند ترکیب یونی حاصل از یون‌های E و C، در آب محلول است.

(۴) از این آزمایش برای شناسایی یون‌های D و B موجود در نمونه‌های آب می‌توان استفاده کرد، زیرا این یون‌ها با هم تشکیل رسوب می‌دهند.

۲۲۱- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۹۸ و ۹۹ شیمی ۱

اگر فرمول شیمیایی ترکیب یونی حاصل از یون آمونیوم (NH_4^+) و یون B به صورت $(NH_4)_2B$ باشد، یعنی بار آنیون $2-$ (B^{2-}) است. اگر فرمول شیمیایی ترکیب یونی حاصل از یون A و یون سولفات (SO_4^{2-}) به صورت A_2SO_4 باشد، یعنی بار کاتیون $1+$ (A^+) است. بنابراین فرمول ترکیب حاصل از یون منیزیم (Mg^{2+}) و یون B^{2-} به صورت MgB خواهد بود.

۲۲۲- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰ شیمی ۱

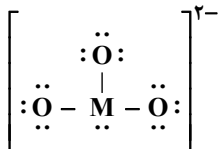
وقتی از حل شدن 0.2 مول ترکیب یونی X در آب، 0.6 مول یون به آب اضافه می‌شود، یعنی در فرمول شیمیایی X سه یون باید وجود داشته باشد، مانند کلسیم نترات $(Ca(NO_3)_2)$.

۲۲۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۰ شیمی ۱

روش اول:

ساختار لوویس گونه مورد نظر به صورت زیر است:



در این ساختار ۱۳ جفت الکترون (۲۶ الکترون) ظرفیتی مشاهده می‌شود. بار $2-$ نشان می‌دهد که مجموع الکترون‌های ظرفیتی ۴ اتم موجود در این یون، باید برابر با ۲۴ باشد.

چون هر اتم اکسیژن ۶ الکترون ظرفیتی دارد، پس اتم M دارای ۶ الکترون ظرفیتی است.

روش دوم:

مجموع شمار الکترون‌های به کار رفته در ساختار لوویس - مجموع شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم‌ها = بار یون

$$-2 = M + 3(6) - 26 \Rightarrow M = 6$$

۲۲۴- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: * ساده * صفحه‌های ۱۳ و ۱۴ شیمی ۳

در عبارت «ب» به جای کلمه همه، باید اغلب آورده شود، زیرا میوه‌هایی با خاصیت غیراسیدی نیز وجود دارند.

۲۲۵- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۱۴ و ۱۵ شیمی ۳

ضدیخ (اتیلن گلیکول) نیز مانند سایر الکل‌ها، به صورت مولکولی در آب حل شده و محلول آن، خنثی محسوب می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) موادی که انحلال مولکولی دارند، غلظت H^+ یا OH^- را در آب افزایش نمی‌دهند و خنثی فرض می‌شوند.

(۲) در آب خالص، غلظت H^+ با OH^- برابر است؛ بنابراین آب بر اساس توصیف آرنیوس خنثی است.

(۴) مجموع غلظت یون‌ها در محلول 0.1 مولار $CaCl_2$ ، 0.3 مولار و در محلول 0.2 مولار $NaCl$ ، 0.4 مولار است.

۲۲۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: * ساده * صفحه‌های ۱۴، ۱۵ و ۲۶ شیمی ۳

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) K_2O در آب تولید OH^- و K^+ می‌کند. بنابراین غلظت OH^- را افزایش می‌دهد و با توجه به اینکه در محلول آبی و در دمای ثابت، $[H^+][OH^-]$ ثابت است، غلظت H^+ را کاهش می‌دهد.

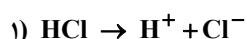
(۳) بر اساس توصیف آرنیوس، هر ترکیبی که پس از انحلال در آب غلظت H^+ را افزایش دهد، اسید است و نیاز نیست حتماً حالت فیزیکی اولیه آن (aq) باشد.

(۴) زیاد بودن غلظت H^+ نشانه قوی تر بودن اسید نیست، اما می‌توان گفت محلول اسیدی تر است.

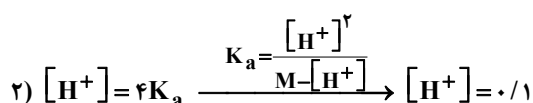
۲۲۷- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه‌های ۱۶، ۱۷، ۲۲ و ۲۳ شیمی ۳

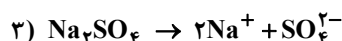
در هر مورد، باید مجموع غلظت یون‌ها محاسبه شود.



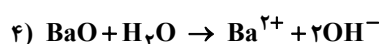
مولار $0.2 = 0.1 \times 2 = 0.2$ مجموع غلظت یون‌ها



مولار $0.2 = 0.1 \times 2 = 0.2$ مجموع غلظت یون‌ها



مولار $0.15 = 0.05 \times 3 = 0.15$ مجموع غلظت یون‌ها



مولار $0.3 = 0.1 \times 3 = 0.3$ مجموع غلظت یون‌ها

\Rightarrow رسانایی: $4 > 2 > 3 > 1$

۲۲۸- پاسخ: گزینه ۱

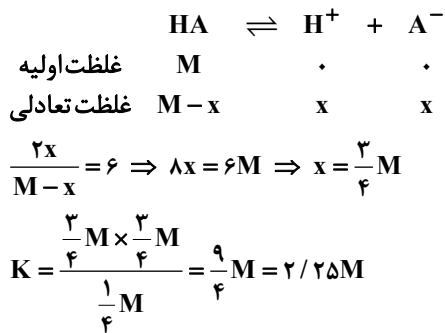
▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۱۸ تا ۲۳ شیمی ۳

$$K_a = \frac{\alpha^2 \cdot M}{1 - \alpha} \Rightarrow 10^{-4} = \frac{\alpha^2 \times 2 \times 10^{-4}}{1 - \alpha} \Rightarrow 2\alpha^2 + \alpha - 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} \alpha_1 < 0 \\ \alpha_2 = 0.5 \end{cases}$$

$$\Rightarrow [H^+] = \alpha \cdot M = 0.5 \times 2 \times 10^{-4} = 10^{-4}$$

۲۲۹- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۲۲ و ۲۳ شیمی ۳



۲۳۰- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۲۱ شیمی ۳

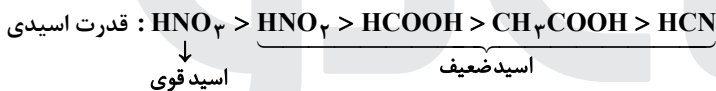
بررسی گزینه‌های نادرست:

- (۱) یک واکنش برگشت پذیر فقط در شرایط مناسب امکان پیشرفت در هر دو مسیر را دارد.
- (۲) ممکن است یک واکنش برگشت پذیر در سامانه‌ای، امکان رسیدن به تعادل نداشته باشد.
- (۳) واکنش‌های تعادلی پس از رسیدن به تعادل متوقف نمی‌شوند.

۲۳۱- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۲۲ تا ۲۸ شیمی ۳

عبارت «الف» نشان می‌دهد، HA یک اسید ضعیف است. با توجه به عبارت «ب»، HA اسید قوی‌تری نسبت به فورمیک اسید است. بنابراین HA می‌تواند نیترو اسید HNO₃ باشد.



۲۳۲- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۲۴ شیمی ۳

با توجه به اینکه HCl و CH₃COOH به قدر کافی جهت انجام واکنش با Mg موجود هستند، حجم گاز H₂ به میزان مصرف Mg بستگی دارد و با توجه به جرم برابر از Mg، حجم گاز تولید شده یکسان خواهد بود.

۲۳۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۲۵ و ۲۶ شیمی ۳

$$\begin{cases} pH = 3/7 \Rightarrow [H^+] = 10^{-3/7} = 10^{-4} \times 10^{1/7} = 2 \times 10^{-4} \\ pH = 7 \Rightarrow [H^+] = 10^{-7} \end{cases} \Rightarrow \frac{2 \times 10^{-4}}{10^{-7}} = 2000$$

۲۳۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۲۵ تا ۲۸ شیمی ۳

$$pH = 1 \Rightarrow [H^+] = 10^{-1} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$pH = 2 \Rightarrow [H^+] = 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$pH = 3 \Rightarrow [H^+] = 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

در مخلوط کردن دو محلول هم‌جنس، کافی است مجموع مول‌ها را بر مجموع حجم‌ها تقسیم کنیم تا غلظت مولی محلول حاصل به دست آید.

$$10^{-2} = \frac{(10^{-1} \times 100) + (10^{-3} \times V)}{100 + V} \Rightarrow 100 + V = 1000 + 0.1V \Rightarrow 0.9V = 900 \Rightarrow V = 1000 \text{ mL}$$

۲۳۵- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۲۵ تا ۲۸ شیمی ۳

(۱) حالت $\begin{cases} V_1 = ? \\ pH = 1 \Rightarrow [H^+] = 0.1 = M_1 \end{cases}$

(۲) حالت $\begin{cases} V_2 = V_1 + 100 \\ pH = 1/3 \Rightarrow [H^+] = 10^{-1/3} = 10^{-2} \times 10^{1/3} = 0.5 = M_2 \end{cases}$

$$M_1 V_1 = M_2 V_2 \Rightarrow 0.1 \times V_1 = 0.5 \times (100 + V_1) \Rightarrow 5 + 0.5 V_1 = 0.1 V_1 \Rightarrow 0.5 V_1 = 5 \Rightarrow V_1 = 100 \text{ mL}$$

روش دوم: pH به اندازه log ۲ واحد افزایش یافته است، پس حجم محلول باید دو برابر شده باشد.

$$|\Delta pH| = \log \frac{V_2}{V_1} \Rightarrow 0.3 = \log 2 = \log \frac{V_2}{V_1} \Rightarrow V_2 = 2V_1 = 200 \Rightarrow \text{حجم اضافه شده} = 200 - 100 = 100 \text{ mL}$$

۲۳۶- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: * ساده * صفحه‌های ۲۶ و ۲۷ شیمی ۳

ثابت تعادل فقط با تغییر دما تغییر می‌کند، یعنی با کم یا زیاد شدن غلظت هریک از یون‌ها یا مواد موجود در تعادل، دچار تغییر نمی‌شود.

۲۳۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۲۶ و ۲۷ شیمی ۳

$$\text{pH} = 6/5 \Rightarrow [\text{H}^+] = [\text{OH}^-] = 10^{-6/5} \Rightarrow [\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-12}$$

$$\text{HI}: [\text{H}^+] = 0/01 \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-11}$$

$$\frac{[\text{H}^+]}{[\text{OH}^-]} = \frac{10^{-2}}{10^{-11}} = 10^9$$

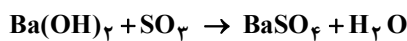
۲۳۸- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه ۳۶ شیمی ۳

$$\text{pH} = 12/4 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-12/4} = 10^{-3} \times (10^{0/3})^2 = 4 \times 10^{-13} \Rightarrow [\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{4 \times 10^{-13}} = 2/5 \times 10^{-2}$$

در محلول Ba(OH)_2 ، غلظت OH^- دو برابر غلظت مولی محلول است.

$$[\text{OH}^-] = 2[\text{Ba(OH)}_2] \Rightarrow [\text{Ba(OH)}_2] = 1/25 \times 10^{-2}$$



$$\text{حجم گاز SO}_3 = 0/2 \text{ L Ba(OH)}_2(\text{aq}) \times \frac{1/25 \times 10^{-2} \text{ mol Ba(OH)}_2}{1 \text{ L Ba(OH)}_2(\text{aq})} \times \frac{1 \text{ mol SO}_3}{1 \text{ mol Ba(OH)}_2} \times \frac{80 \text{ g SO}_3}{1 \text{ mol SO}_3} \times \frac{1 \text{ L SO}_3}{4 \text{ g SO}_3} = 0/05 \text{ L SO}_3$$

۲۳۹- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: * ساده * صفحه ۳۲ شیمی ۳

۲۴۰- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: * ساده * صفحه‌های ۳۱ و ۳۲ شیمی ۳

pH شیره معده در زمان استراحت بیشتر است، زیرا H^+ کمتر ترشح می‌شود.

ترتیب سوالات



مؤسسه آموزشی فرهنگی