نام و نام خانوادگی:

نام آزمون:

تاریخ برگزاری: ۱۴۰۱/۱۰/۰۶

مدت زمان آزمون: --

نام برگزار کننده

سراسری ۱۴۰۱ متوسط

۱

دربارهٔ یک پاک‌کنندهٔ غیرصابونی، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

($H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶, Na = ۲۳, S = ۳۲ : g.mol^{-۱}$)

- همهٔ اتم‌های آن، با پیوند کووالانسی به یکدیگر متصلند.

- در صنعت، با واکنش‌های پیچیده‌ای، از مواد پتروشیمیایی تولید می‌شود.

- عدد اکسایش اتم گوگرد در آن، با عدد اکسایش اتم گوگرد در هیدروژن سولفید، برابر است.

- به‌صورت سنّتی در شهر مراغه تولید می‌شود و به دلیل خاصیت بازی، برای موهای چرب مناسب است.

- اگر گروه آلکیل متصل به حلقهٔ بنزنی در آن، دارای ۱۰ اتم کربن باشد، جرم مولی آن برابر ۳۲۲ گرم خواهد بود.

۱) دو
۲) سه
۳) چهار
۴) پنج

خارج از کشور ۱۴۰۱ متوسط

۲

دربارهٔ محلول ۱ مولار فورمیک‌اسید (محلول I) و محلول ۱ مولار استیک اسید (محلول II) در دمای اتاق و با حجم برابر، چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟ (نسبت ثابت یونش دو اسید را به تقریب برابر ۱۰ در نظر بگیرید.)

-نسبت $[H^+]$در محلول I به $[H^+]$در محلول II، از $\sqrt{۱۰}$ کوچک‌تر است.

-شمار کل یون‌های موجود در محلول ۱۰ ،I برابر شمار کل یون‌های موجود در محلول II است.

-برای نزدیک شدن مقدار ثابت یونش دو محلول به یک‌دیگر غلظت محلول II باید ۱۰ برابر شود.

-نسبت شمار مولکول‌های یونیده نشده در محلول II، به‌شمار مولکول‌های یونیده نشده در محلول I، بزرگ‌تر از یک است.

۱) یک
۲) دو
۳) سه
۴) چهار

سراسری ۱۴۰۱ متوسط

۳

در دمای اتاق، ۲۵۰ میلی‌لیتر محلول باریم هیدروکسید، دارای ۴۲۷/۵ میلی‌گرم از آن است. pH این محلول کدام است و ۱۵۰ میلی‌لیتراز آن در واکنش کامل با فسفریک اسید، چند میلی‌گرم فراوردهٔ نامحلول در آب تشکیل می‌دهد؟

($H = ۱, O = ۱۶, P = ۳۱ Ba = ۱۳۷ : g.mol^{-۱}$)

۱) ۱۲، ۳۰۰/۵
۲) ۱۲/۳، ۳۰۰/۵
۳) ۱۲، ۲۰۰/۵
۴) ۱۲/۳، ۲۰۰/۵

متوسط | درصد پاسخگویی ٪۲۶ | قلمچی ۱۴۰۰

۴

با استفاده از واکنش زیر می‌توان صابون جامد تهیه کرد. برای تهیه ۴۸۹/۶ گرم صابون، چند میلی‌لیتر محلول سود با $pH = ۱۳/۷$ در دمای اتاق لازم است؟ (بازده درصدی واکنش برابر ۸۰ درصد است و $(C = ۱۲, H = ۱, O = ۱۶, Na = ۲۳ : g.mol^{-۱})$ $(\log ۲ \simeq ۰/۳)$

$$C_۳H_۵(C_{۱۸}H_{۳۵}O_۲)_۳ + ۳NaOH \rightarrow ۳C_{۱۷}H_{۳۵}CO_۲Na + C_۳H_۵(OH)_۳$$

۱) $۳/۲ \times ۱۰^{۳}$

۲) ۴×۱۰^{۳}

۳) $۲/۵۶ \times ۱۰^{۳}$

۴) ۲×۱۰^{۳}

متوسط | درصد پاسخگویی ٪۲۳ | قلمچی ۱۴۰۰ | گزینه های دام دار۴

۵

چه تعداد از موارد زیر نادرست‌اند؟

- همه بازهای آرنیوس در ساختار خود یون هیدروکسید (OH^-) دارند.
- اگر غلظت محلول اسید قوی تک‌پروتون‌دار، دوبرابر شود، pH آن یک واحد افزایش می‌یابد.
- اگر در دمای یکسان pH محلول ۰/۱ مولار HX کوچک‌تر از pH محلول ۰/۱ مولار HY باشد، قدرت اسیدی HX بیش‌تر از HY است.
- از دید آرنیوس، جامدهای یونی اکسیژن‌دار، اسید به‌شمار می‌آیند.

۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴

متوسط | درصد پاسخگویی ٪۴۲ | قلمچی ۱۴۰۰

۶

۱۰۰ گرم محلول پتاسیم هیدروکسید با غلظت ۸۴۰ppm، در واکنش کامل با محلول آهن (III) سولفات، چند مول رسوب تشکیل می‌دهد؟ $(H = ۱, O = ۱۶, K = ۳۹ : g.mol^{-۱})$

$$۶KOH(aq) + Fe_۲(SO_۴)_۳(aq) \rightarrow ۲Fe(OH)_۳(s) + ۳K_۲SO_۴(aq)$$

۱) ۵×۱۰^{-۴}

۲) ۵×۱۰^{-۵}

۳) $۷/۵ \times ۱۰^{-۵}$

۴) $۷/۵ \times ۱۰^{-۴}$

متوسط | درصد پاسخگویی ٪۲۷ | قلمچی ۱۴۰۰

۷

اگر چگالی محلول ۵ مولار سدیم سولفات برابر $۱/۲ g.mL^{-۱}$ باشد، ۹۰ گرم از این محلول دارای چند گرم یون سدیم می‌باشد و با چند میلی‌لیتر محلول ۰/۴ مولار باریم کلرید مطابق معادله موازنه شده زیر واکنش می‌دهد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)
$(Ba = ۱۳۷, Cl = ۳۵/۵, S = ۳۲, Na = ۲۳, O = ۱۶ : g.mol^{-۱})$

$$Na_۲SO_۴(aq) + BaCl_۲(aq) \rightarrow BaSO_۴(s) + ۲NaCl(aq)$$

۱) ۳۴-۱۸۷۵/۵

۲) ۱۷-۱۸۷۵/۲۵

۳) ۹۳۷/۳۴-۵/۵

۴) ۹۳۷/۱۷-۵/۲۵

سراسری ۱۴۰۱ | متوسط

۸) اگر غلظت مولار یک نمونه محلول استیک‌اسید (محلول I) و یک نمونه محلول نیتریک‌اسید (محلول II) با دمای یکسان برابر باشد، کدام مطلب درست است؟

۱) غلظت یون‌ها و مولکول‌ها در محلول I، بیش‌تر از غلظت آن‌ها در محلول II است.
۲) با افزایش دمای دو محلول به یک اندازه pH دو محلول نیز به یک اندازه تغییر می‌کند.
۳) اگر دمای دو محلول به یک اندازه بالا رود، تفاوت غلظت یون‌های موجود در دو محلول، کاهش پیدا می‌کند.
۴) اگر غلظت اسید در یکی از محلول‌ها افزایش یابد، ثابت تعادل و درصد یونش دو محلول به یک‌دیگر نزدیک‌تر می‌شود.

سراسری ۱۴۰۱ | متوسط

۹) ۵۰ میلی‌لیتر از یک شربت صداسید، دارای ۱/۱۶ میلی‌گرم منیزیم هیدروکسید و ۳/۹۰ میلی‌گرم آلومینیم هیدروکسید است. این ضداسید، چند میلی‌لیتر شیره معده با $pH = 1/7$، را خنثی می‌کند؟

$(H = 1, O = 16, Mg = 24, Al = 27 : g.mol^{-1})$

(معادله واکنش‌ها موازنه شوند.) $Mg(OH)_2(s) + HCl(aq) \rightarrow MgCl_2(aq) + H_2O(l)$

$Al(OH)_3(s) + HCl(aq) \rightarrow AlCl_3(aq) + H_2O(l)$

۱) ۷
۲) ۹/۵
۳) ۱۴
۴) ۱۷/۵

گزینه های دام دار ۳ | قلم‌چی ۱۴۰۰ | درصد پاسخگویی ۳٪ | متوسط

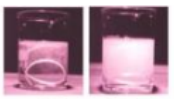
۱۰) اگر مقدار ۱۰۹/۵ گرم هیدروژن کلرید HCl را در یک ظرف یک لیتری قرار دهیم تا تعادل $2HCl \rightleftharpoons H_2 + Cl_2$ $k = 0/25$ برقرار شود، پس از برقراری تعادل چند درصد از هیدروژن کلرید تجزیه شده است؟ $(H = 1 , Cl = 35/5 : g.mol^{-1})$

۱) ۷۵
۲) ۵۰
۳) ۲۵
۴) ۶۰

قلم‌چی ۱۴۰۰ | درصد پاسخگویی ۲۹٪ | متوسط

۱۱) عبارت کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی مانند عبارت زیر است؟

« از شدت واکنش اسیدهای با غلظت و دمای یکسان با یک فلز می‌توان به قدرت اسیدی آن‌ها پی برد.»



(A) (B)

۱) خاصیت اسیدی محلول هیدروکلریک‌اسید همواره بیشتر از استیک‌اسید است.
۲) مقدار فراورده‌های گازی حاصل از واکنش کلسیم کربنات با هیدروکلریک‌اسید همواره بیشتر از استیک‌اسید است.
۳) میزان خوردگی مجسمه‌های مرمری در مناطق پرباران و صنعتی بیشتر از دیگر مناطق است.
۴) شکل‌های (A) و (B)، به ترتیب واکنش منیزیم با هیدروکلریک‌اسید و استیک‌اسید با غلظت و دمای یکسان را به‌درستی نمایش می‌دهد.

متوسط | درصد پاسخگویی ۱۹٪ | قلم‌چی ۱۴۰۰

(۱۲)

۶/۴ گرم گاز هیدروژن یدید را در مقداری آب حل کرده و حجم محلول را به۵۰۰ میلی‌لیتر می‌رسانیم. با افزودن ۵ گرم نیتروواسید با خلوص ۹۴% به این محلول، غلظت نهایی یون هیدروکسید موجود در محلول در دمای اتاق به‌تقریب برابر با چند مولار خواهد شد؟

(ناخالصی‌ها در آب حل نمی‌شوند. $Ka_{\text{فرضی}}(HNO_2) = ۰/۰۵ mol.L^{-۱}$ ، $I = ۱۲۷, N = ۱۴, O = ۱۶, H = ۱ g.mol$)

۱) $۳/۳ \times ۱۰^{-۱۴}$

۲) $۶/۶ \times ۱۰^{-۱۴}$

۳) $۶/۶ \times ۱۰^{-۱۳}$

۴) $۳/۳ \times ۱۰^{-۱۳}$

متوسط | درصد پاسخگویی ۳۲٪ | قلم‌چی ۱۴۰۰

(۱۳)

روغن زیتون، استری با فرمول مولکولی $C_{۵۷}H_{۱۰۴}O_۶$ است. فرمول مولکولی اسید چرب سازنده آن، کدام است؟

(روغن زیتون تری‌گلسیریدی است که اسیدهای چرب یکسانی در ساختار آن وجود دارد.)

۱) $C_{۱۸}H_{۳۳}O$

۲) $C_{۱۸}H_{۳۴}O_۲$

۳) $C_{۱۹}H_{۳۹}O$

۴) $C_{۱۹}H_{۳۹}O_۲$

متوسط | درصد پاسخگویی ۲۰٪ | قلم‌چی ۱۴۰۰

(۱۴)

اگر در اثر حل شدن x گرم HF در یک لیتر آب، غلظت ppm یون فلوئورید در آن برابر ۱۹۰ شود، x به تقریب کدام است؟ (درجه یونش HF برابر ۰۲۴/۰ است.)

($H = ۱, F = ۱۹ : g.mol^{-۱}$)

۱) ۱/۲

۲) ۸/۳

۳) ۵/۳

۴) ۲/۴

متوسط | درصد پاسخگویی ۳۱٪ | قلم‌چی ۱۴۰۰ | گزینه های دالم دار۳

(۱۵)

چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- HI یک اسید قوی بوده و ثابت یونش آن در مقایسه با HCN بسیار بزرگ است.
- به فرایندی که در آن یک ترکیب یونی در آب به یون‌های مثبت و منفی تبدیل می‌شود، یونش می‌گویند.
- کربوکسیلیک اسیدها ازجمله اسیدهای ضعیف هستند که تنها هیدروژن گروه کربوکسیل آن‌ها می‌تواند به‌صورت یون هیدرونیوم وارد محلول شود.
- اسیدهای قوی را می‌توان محلولی شامل یون‌های آب‌پوشیده دانست، به‌طوری که در آن‌ها هیچ مولکول یونیده نشده‌ای یافت نمی‌شود.

۱) ۴

۲) ۳

۳) ۲

۴) ۱

متوسط | درصد پاسخگویی ۲۴٪ | قلم‌چی ۱۴۰۰

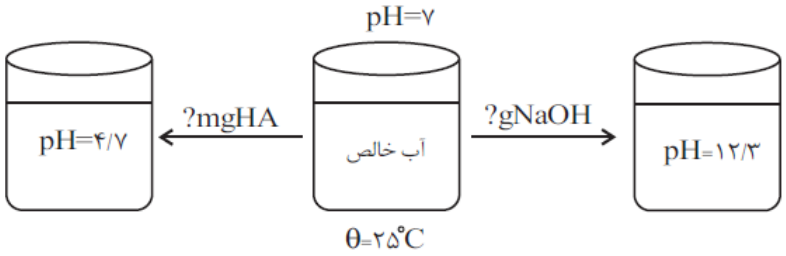
(۱۶) چند لیتر محلول ۰/۲ مولار نیتریک اسید می‌تواند ۵ لیتر محلول آمونیاک با $pH = ۱۲/۳$ و درجه یونش ۰/۰۵ را به‌طور کامل خنثی کند؟ (دما را برابر $۲۵^\circ C$ در نظر بگیرید. $\log ۲ \simeq ۰/۳$)

$$HNO_۳(aq) + NH_۳(aq) \rightarrow NH_۴NO_۳(aq)$$

۱) ۵
۲) ۱۰
۳) ۲
۴) ۴

متوسط | درصد پاسخگویی ۲۳٪ | قلم‌چی ۱۴۰۰

(۱۷) با توجه به شکل زیر، به ۱۰۰ mL آب با $pH = ۷$، به ترتیب چند گرم سدیم هیدروکسید جامد و چند میلی‌گرمHA باید اضافه شود تا pH مطابق شکل‌های زیر تغییر کند؟ (اسید HA به میزان۲ درصد یونیده می‌شود و جرم مولی HA و $NaOH$ به ترتیب برابر ۶۰ و ۴۰ گرم بر مول است.) (از تغییر حجم محلول هنگام اضافه کردن HA و $NaOH$ صرف‌نظر کنید. گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.) ($\log ۲ \simeq ۰/۳$)



۱) ۶،۸۰
۲) ۶،۰/۰۸
۳) ۱۲،۸۰
۴) ۱۲،۰/۰۸

متوسط | درصد پاسخگویی ۲۴٪ | قلم‌چی ۱۴۰۰

(۱۸) ۴۸ میلی‌گرم از اسید قوی HXو ۴ گرم از اسید قوی HY به‌طور جداگانه در ۲ لیتر آب حل می‌شوند. pH کدام اسید با pH عصاره گوجه فرنگی در دمای اتاق برابر است و برای خنثی کردن کامل محلول HY به چند گرم سود نیاز است؟ (در عصاره گوجه‌فرنگی غلظت یون هیدرونیوم ۴×۱۰^{-۶} برابر غلظت یون هیدروکسید است و جرم مولی HX و HY به ترتیب ۱۲۰ و ۱۰۰ گرم بر مول است. از تغییر حجم چشم‌پوشی شود. $\log ۲ \simeq ۰/۳$ و $NaOH = ۴۰ g.mol^{-۱}$)

۱) HX - ۳/۲
۲) HX - ۱/۶
۳) HY - ۳/۲
۴) HY - ۱/۶

متوسط | درصد پاسخگویی ۲۱٪ | قلم‌چی ۱۴۰۰

(۱۹) ۲۰ گرم از گاز HA با جرم مولی ۱۰۰ گرم بر مول و ۱۶ گرم گاز HB با جرم مولی ۶۴ گرم بر مول را به‌طور جداگانه در ۱L آب خالص حل می‌کنیم تا محلول اسیدهای ضعیف آن‌ها حاصل شود. اگر pH دو محلول با یکدیگر برابر شود HA و HB به ترتیب از راست به چپ چند درصد یونش یافته‌اند؟ (از تغییرات حجم چشم‌پوشی کنید)

۱) ۲ ، ۱/۵
۲) ۲ ، ۱/۶
۳) ۲/۵ ، ۱/۶
۴) ۳ ، ۱/۶

متوسط | درصد پاسخگویی ۲۴٪ | قلم‌چی ۱۴۰۰

(۲۰)

اگر ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول جوهرنمک، با ۴۲۰ میلی‌گرم جوش شیرین به‌طور کامل واکنش دهد، pH محلول جوهر نمک کدام است و گاز تولیدی حاصل از واکنش، با چند میلی‌لیتر محلول $Ba(OH)_2$ با $pH = 13$ به‌طور کامل واکنش می‌دهد؟(گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید. $(Na = 23, H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1})$ $(\log 5 \simeq 0/7)$

$$NaHCO_3(aq) + HCl(aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_2O(l) + CO_2(g)$$

$$Ba(OH)_2(aq) + CO_2(g) \rightarrow BaCO_3(aq) + H_2O(l)$$

۱) ۱۰۰ - ۱/۳

۲) ۵۰ - ۱/۳

۳) ۵۰ - ۲/۳

۴) ۱۰۰ - ۲/۳

متوسط | خارج از کشور ۱۴۰۰

(۲۱)

درباره محلول ۰/۱ مولار نیتروواسید (محلول I) و محلول ۰/۱ مولار نیتریک محلول اسید (محلول II) با حجم یک لیتر و دمای یکسان، کدام مطلب درست است؟ $(N = 14, O = 16 : g.mol^{-1})$

۱) سرعت واکنش دو محلول با مقدار یکسانی از فلز منیزیم، برابر است.

۲) تفاوت جرم آنیون‌های حاصل از یونش دو اسید، از ۱/۶ گرم بیشتر است.

۳) شمار مولکول‌ها در محلول I، از شمار مولکول‌ها در محلول II، کمتر است.

۴) pH دو محلول برابر است، زیرا غلظت مولی و دمای دو محلول یکسان است.

متوسط | کنکور سراسری ۱۴۰۰

(۲۲)

محلول اسیدهای ضعیف HA و HD، به ترتیب با درصد یونش ۱۲ و ۲/۵ با pH برابر، در دو ظرف جداگانه موجود است. نسبت $[HD]$ به $[HA]$ پیش از یونش، کدام و اگر $[HA]$ برابر $0/005 mol.L^{-1}$ باشد، pH محلول دو اسید، کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید)

۱) ۳/۲۲،۴/۸

۲) ۳/۹۱،۴/۸

۳) ۳/۲۲،۵/۶

۴) ۳/۹۱،۵/۶

متوسط | خارج از کشور ۱۴۰۰

(۲۳)

چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- **کلوئیدها، مخلوط‌های شفاف‌اند و عیور تور از آن‌ها، همانند عیور تور از محلول‌هاست.**
- **کلوئیدها، ظاهری همگن دارند و از توده‌های مولکولی با اندازه‌های متفاوت تشکیل شده‌اند.**
- **ذرات سازنده کلوئیدها، از ذرات سازنده محلول‌ها بزرگ‌تر و از ذرات سازنده سوسپانسیون‌ها، کوچک‌ترند.**
- **آب گل‌آلود، مخلوط ناهمگن از نوع سوسپانسیون است و با گذشت زمان، مواد حل شده در آن، رسوب می‌کند.**

۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴

کنکور سراسری ۱۴۰۰ | متوسط

(۲۴) کدام مورد از مطالب زیر، درست است؟

آ) شربت معده و شیر، مخلوط‌هایی ناهمگن از نوع سوسپانسیون‌اند.

ب) مخلوط آب و روغن با استفاده از صابون، به یک کلوئید پایدار تبدیل می‌شود.

پ) پخش کردن نور، ناهمگن بودن و ته‌نشین شدن، از ویژگی‌های کلوئیدها، به شمار می‌آید.

ت) ذرات سازنده محلول‌ها، یون‌ها و مولکول‌ها اما ذرات سازنده کلوئیدها، توده‌های مولکولی‌اند.

۱) آ، پ
۲) آ، ب، پ
۳) ب، ت
۴) ب، پ، ت

قلمچی ۱۳۹۹ | درصد پاسخگویی ۲۵٪ | متوسط

(۲۵) در دمای معین، pH محلولی به حجم $۲۰۰mL$ از هیدروکلریک‌اسید با pH محلول ۰/۲ مولار استیک‌اسید که در این دما ۱۵ درصد یونش می‌یابد، برابر است. مولاریته محلول هیدروکلریک‌اسید چند است و این مقدار اسید با چند گرم $NaOH$ به‌طور کامل خنثی می‌شود؟ $(H = ۱, O = ۱۶, Na = ۲۳ : g.mol^{-۱})$

$$HCl(aq) + NaOH(aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_۲O(l)$$

۱) ۰/۳M، ۰/۲۴g
۲) ۰/۳M، ۲/۴g
۳) ۰/۰۳M، ۰/۲۴g
۴) ۰/۰۳M، ۲/۴g

قلمچی ۱۳۹۹ | درصد پاسخگویی ۲۶٪ | متوسط

(۲۶) غلظت اسید ضعیف HB، ۱۰ برابر غلظت اسید ضعیف HA است. اگر pH اسید HA در دمای اتاق، ۱/۷ واحد بیشتر از pH اسید HB باشد، ثابت یونش اسید HB چند برابر ثابت یونش اسید HA است؟ $(\log ۲ \simeq ۰/۳)$

۱) ۲۵۰
۲) ۱۶۰
۳) ۲/۵
۴) ۱/۶

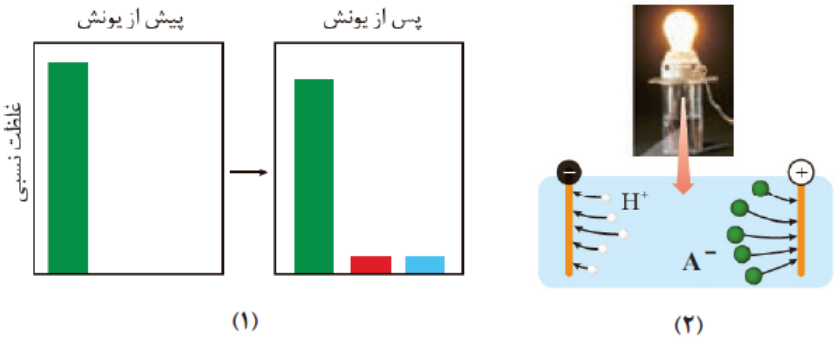
قلمچی ۱۳۹۹ | درصد پاسخگویی ۳۱٪ | متوسط

(۲۷) اگر چگالی محلول ۲۰ درصد جرمی HA در دمای اتاق برابر ۱/۰۸ گرم بر میلی‌لیتر باشد، pH محلول کدام است؟ (درصد یونش اسید را ۴% در نظر بگیرید و $\log ۲ \simeq ۰/۳, HA = ۲۱۶g.mol^{-۱}$)

۱) ۲/۶
۲) ۱/۶
۳) ۲/۴
۴) ۱/۴

متوسط | درصد پاسخگویی ۴۲٪ | قلمچی ۱۳۹۹

۲۸) کدام گزینه درست است؟



(۱) (۲)

۱) معادلهٔ یونش هیدروکلریک‌اسید در آب به‌صورت $HCl(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + Cl^-(aq)$ است.

۲) غلظت کل ذره‌های موجود در محلول ۱ مولار نیترواسید از غلظت کل ذره‌های موجود در محلول ۱ مولار استیک‌اسید بیشتر است.

۳) اگر غلظت اولیهٔ اسید در شکل (۱) برابر با یک مول بر لیتر باشد، در صورتی که درصد یونش برابر با ۱۰٪ باشد، اختلاف غلظت گونه‌های موجود در محلول، پیش و پس از یونش برابر با ۰/۲ مول بر لیتر است.

۴) اگر شکل (۱) نشان‌دهندهٔ رفتار یک اسید در آب باشد، شکل (۲) می‌تواند نشان‌دهندهٔ رفتار این اسید در مدار الکتریکی باشد.

متوسط | درصد پاسخگویی ۲۶٪ | قلمچی ۱۳۹۹

۲۹) درصورتی‌که در ۱۰۰ میلی‌لیتر از محلول ۰/۱ مول بر لیتر اسید فرضی HA در دمای معین، $2/408 \times 10^{20}$ یون وجود داشته باشد، به‌تقریب درصد یونش و ثابت یونش آن به‌ترتیب از راست به چپ کدام است؟ (از یونش مولکول‌های آب صرف‌نظر کنید.)

۱) ۰/۰۲ – 4×10^{-5}

۲) ۰/۰۲ – 2×10^{-4}

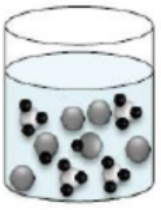
۳) ۲ – 4×10^{-5}

۴) ۲ – 2×10^{-4}

متوسط | درصد پاسخگویی ۲۸٪ | قلمچی ۱۳۹۹

۳۰) شکل روبه‌رو ۵۰۰ میلی‌لیتر از محلول آبی یک حل شونده را نشان می‌دهد. با توجه به این شکل، کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟ (هر ذره را یک مول از آن گونه در نظر بگیرید.)

«این نوع حل‌شونده یک ..... آرنیوس محسوب می‌شود، زیرا با حل شدن در آب مقدار یون ..... را افزایش داده و درصد یونش آن در این محلول تقریبا برابر با ..... درصد است.»



۱) اسید – هیدرونیوم – ۶۷

۲) باز – هیدروکسید – ۶۷

۳) اسید – هیدروکسید – ۳۳

۴) باز – هیدرونیوم – ۳۳

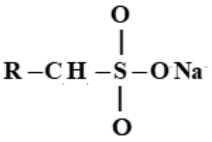
پاسخ: گزینه ۱ سراسری ۱۴۰۱ متوسط

گزینه «۱»

درست ـ تمامی اتم‌ها با پیوند اشتراکی به یکدیگر متصل شده‌اند.

درست

نادرست



عدد اکسایش S $= ۶ - ۲ = ۴$

$H_۲S : H - \ddot{S} - H$

عدد اکسایش S $= ۶ - ۸ = -۲$

نادرست

نادرست جرم مولی $= ۳۲۰ g.mol^{-۱}$ $C_{۱۰}H_{۲۱} - C_۶H_۴ - SO_۳^- Na^+$

پاسخ: گزینه ۳ خارج از کشور ۱۴۰۱ متوسط

گزینه «۲»

الف) درست $\frac{[H^+]_۱}{[H^+]_۲} < \sqrt{۱۰} \Rightarrow \frac{\frac{[H^+]_۱^۲}{۱۰[H^+]_۱^+}}{\frac{[H^+]_۲^۲}{۱۰[H^+]_۲^+}} = \frac{\text{فولیک اسید } k}{\text{استیک اسید } k} = ۱۰$

ب) نادرست

$۱۰ \simeq \frac{M\alpha_۱^۲}{M\alpha_۲^۲} \Rightarrow \frac{\alpha_۱}{\alpha_۲} = \sqrt{۱۰}$ و شمار یون‌ها: $۲M\alpha \Rightarrow$ نسبت $= \frac{\alpha_۱}{\alpha_۲} = \sqrt{۱۰}$

پ) با تغییر غلظت ثابت یونش تغییر نمی‌کند.

ت) درست: $\alpha_۱ > \alpha_۲ \leftarrow$ یونیده نشده: $\frac{M - M\alpha_۲}{M - M\alpha_۱}$

پاسخ: گزینه ۴ سراسری ۱۴۰۱ متوسط

گزینه «۲»

معادله موازنه شده واکنش : $۳Ba(OH)_۲ + ۲H_۳PO_۴ \rightarrow Ba_۳(PO_۴)_۲ + ۶H_۲O$

مولاریته $Ba(OH)_۲$ $= \frac{۴۲۷/۵ \times ۱۰^{-۳} g \times \frac{۱mol}{۱۷۱g}}{۲۵۰ \times ۱۰^{-۳} L} = ۱۰^{-۲} \rightarrow [OH^-] = n.M = ۲ \times ۱۰^{-۲} \rightarrow [H^+] = ۵ \times ۱۰^{-۱۳}$

$\rightarrow pH = -\log ۵ \times ۱۰^{-۱۳} = ۱۲/۳$

$?MgBa_۳(PO_۴)_۲ = ۱۵۰ \times ۱۰^{-۳} L$ محلول $\times \frac{۱۰^{-۲} mol\ Ba(OH)_۲}{۱L}$ محلول $\times \frac{۱mol}{۳mol\ Ba(OH)_۲}$ رسوب $\times \frac{۶۰۱g}{۱mol} \times \frac{۱mg}{۱۰^{-۳}} = ۳۰۰/۵$

پاسخ: گزینه ۴ قلم‌چی ۱۴۰۰ درصد پاسخگویی ۳۶٪ متوسط

گزینه «۲»

$۱mol\ NaOH$ صابو

$۴۸۹/۶g = NaOH$ صابو

$= ۲\ mol NaOH$

$pH = ۱۳/۷ \rightarrow [H^+] = ۱۰^{-۱۳/۷} = ۲ \times ۱۰^{-۱۴}\ mol.L^{-۱} \Rightarrow$

$[OH^-] \times [H^+] = ۱۰^{-۱۴}$

$[OH^-] = \frac{۱۰^{-۱۴}}{۲\times۱۰^{-۱۴}} = ۰/۵ mol.L^{-۱}$

$[NaOH] = [OH^-] = ۰/۵\ mol.L^{-۱}$

$? mL$ محلول $= ۲mol\ NaOH \times \frac{\text{محلول } ۱L}{۰/۵mol\ NaOH} \times \frac{۱۰۰۰mL}{\text{محلول } ۱L}$

$= ۴ \times ۱۰^{۳} mL$

پاسخ: گزینه ۳ | گزینه های دالم دالر۴ | قلم‌چی ۱۴۰۰ | درصد پاسخگویی ۴۳٪ | متوسط

گزینه «۳»

بررسی موارد:

مورد اول) نادرست. برخی از بازهای آرنیوس مانند $NH_۳$ فاقد یون هیدروکسید در ساختار خود هستند ولی به محض ورود به آب باعث ایجاد یون OH^- می‌شوند.

مورد دوم) نادرست. PH ۰/۳ واحد کاهش پیدا می‌کند.

$\Delta_{pH} = -\log n = -\log ۲ = -۰/۳$

مورد سوم) درست. با توجه به سؤال HX اسید قوی‌تر است.

مورد چهارم) نادرست. بسیاری از جامدهای یونی اکسیژن‌دار مانند CaO و $Na_۲O$ در واکنش با آب یون OH^- تولید می‌کنند.

پاسخ: گزینه ۱ | قلم‌چی ۱۴۰۰ | درصد پاسخگویی ۴۴٪ | متوسط

گزینه «۱»

ابتدا جرم KOH را به‌دست می‌آوریم:

$ppm = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times ۱۰^{۶} \Rightarrow ۸۴۰ = \frac{x}{۱۰۰} \times ۱۰^{۶}$

$\Rightarrow x = ۰/۰۸۴\ g\ KOH$

$? mol Fe(OH)_۳ = ۰/۰۸۴\ g KOH \times \frac{۱\ mol\ KOH}{۵۶\ g\ KOH} \times \frac{۲\ mol\ Fe(OH)_۳}{۶\ mol\ KOH}$

$= ۵ \times ۱۰^{-۴} mol Fe(OH)_۳$

پاسخ: گزینه ۴ | قلم‌چی ۱۴۰۰ | درصد پاسخگویی ۴۳٪ | متوسط

گزینه «۴»

ابتدا مقدار مول $Na_۲SO_۴$ را به‌دست می‌آوریم:

$?mol\ Na_۲SO_۴ = ۹۰gNa_۲SO_۴ \times \frac{\text{محلول } ۱mL}{\text{محلول } ۱/۲\text{ل}} \times \frac{۱۰^{-۳} L}{۱mL}$

$\times \frac{۵molNa_۲SO_۴}{\text{محلول } ۱L} = ۳۷۵ \times ۱۰^{-۳} molNa_۲SO_۴$

$?gNa^+ = ۳۷۵ \times ۱۰^{-۳} molNa_۲SO_۴ \times \frac{۲molNa^+}{۱molNa_۲SO_۴} \times \frac{۲۳gNa^+}{۱molNa^+}$

$= ۱۷/۲۵gNa^+$

$?mL\text{ل} \cdot - ۳۷۵ \times ۱۰^{-۳} molNa_۲SO_۴ \times \frac{۱molBaCl_۲}{۱molNa_۲SO_۴}$

$\text{محلول } mL = \times \frac{}{۰/۴molBaCl_۲} \times \frac{}{\text{محلول } ۱L}$

پاسخ: گزینه ۳

سراسری ۱۴۰۱ | متوسط

گزینه «۳»

پاسخ: گزینه ۴

سراسری ۱۴۰۱ | متوسط

گزینه «۲»

$Mg(OH)_2 + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + 2H_2O$

$2Al(OH)_3 + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 6H_2O$

$[H^+] = 10^{-1/7} \Rightarrow [H^+] = 0/2 mol L^{-1}$

$\frac{1/16\times10^{-3}}{58} = \frac{ml HCl \times 0/02}{2\times1000} \Rightarrow HCl = 2ml$

$\frac{3/9\times10^{-3}}{78\times2} = \frac{ml HCl \times 0/02}{6\times1000} \Rightarrow HCl = 7/5ml$

پاسخ: گزینه ۳

گزینه‌های دام دار ۳ | قلمچی ۱۴۰۰ | درصد پاسخگویی ۳٪ | متوسط

گزینه‌ی «۳»

$109/5\ g\ HCl \times \frac{1\ mol\ HCl}{36/5\ g\ HCl} = 3 mol\ HCl$

$[HCl] = 3 mol.L^{-1} \xrightarrow{\text{در ظرف ۱ لیتری}}$

$2HCl \rightleftharpoons H_2 + Cl_2 \qquad k = 0/25$

	$2HCl$	$\rightleftharpoons$	H_2	+	Cl_2
اولیه	$3 mol.L^{-1}$		0		0
تغییر	$-2x$		$+x$		$+x$
تعادل	$3-2x$		x		x

$k = \frac{[H_2][Cl_2]}{[HCl]^2} \Rightarrow 0/25 = \frac{x.x}{(3-2x)^2}$

$\Rightarrow 0/25 = \frac{x^2}{(3-2x)^2} \Rightarrow x = 0/75$

پس در تعادل:

$2HCl \rightleftharpoons H_2 + Cl_2$

اولیه $3\ mol.L^{-1}$

	$2HCl$	$\rightleftharpoons$	H_2	+	Cl_2
اولیه	$3 mol.L^{-1}$		0		0
مصرفی	$-2x = 2(0/75) = 1/5$				
مقدار تعادلی	$3-1/5-1/5$				

درصد تجزیه شده $= \frac{1/5}{3} \times 100 = 50\%$

پاسخ: گزینه ۳

قلمچی ۱۴۰۰ | درصد پاسخگویی ۴۹٪ | متوسط

گزینه «۳»

از واکنش اسیدهای با غلظت‌های یکسان با یک فلز می‌توان به قدرت اسیدی آن‌ها پی برد؛ به این صورت که هرچه سرعت انجام این واکنش بالاتر باشد، اسید قوی‌تر و مقدار یون هیدرونیوم آزاد شده بیشتر است. پس در دو شکل موجود در صورت سؤال اسید موجود در شکل B قوی‌تر از اسید موجود در شکل A است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۱ و ۲»: دروکلریک اسید در محلول حاصل خاصیت اسیدی آن محلول [illegible] اسید بیشتر است و فراورده بیشتری تولید می‌کند.

گزینه «۴»: چون مقدار گاز هیدروژن تولید شده در محلول B از A بیشتر است، نتیجه می‌گیریم که اسید موجود در محلول B از اسید موجود در محلول A قوی‌تر است.

پاسخ: گزینه ۴ | قلم‌چی ۱۴۰۰ | درصد پاسخگویی ۱۹٪ | متوسط

گزینه «۲»

با انحلال هیدروژن یدید در آب، محلول هیدرویدیک اسید$(HI(aq)$ به وجود می‌آید که به‌طور کامل یونیده می‌شود.

$$?\,mol\,HI = ۶/۴\,g\,HI \times \frac{۱\,mol\,HI}{۱۲۸\,g\,HI} = ۰/۰۵\,mol\,HI$$

$$[HI] = \frac{۰/۰۵}{۰/۵} = ۰/۱\,mol.L^{-۱} \qquad HI \rightarrow H^+ + I^-$$

$$۰/۱ - ۰/۱ \quad + ۰/۱ \quad + ۰/۱$$

از آنجا که HI به‌طور کامل در آب یونیده می‌شود، تا قبل از حل شدن نیتروواسید$[H^+]$ برابر ۰/۱ مولار می‌باشد.

$$?\,mol\,HNO_۲ = ۵\,g\,HNO_۲\,\text{ناخالص} \times \frac{۹۴\,g\,\text{خالص}}{۱۰۰\,g\,\text{ناخالص}} \times \frac{۱\,mol\,HNO_۲}{۴۷\,g\,HNO_۲}$$

$$= ۰/۱\,mol\,HNO_۲$$

$$[HNO_۲]_{\text{اولیه}} = \frac{۰/۱}{۰/۵} = ۰/۲\,mol.L^{-۱}$$

تغییرات غلظت $HNO_۲$ را تا رسیدن به تعادل بررسی می‌کنیم. غلظت $H^+(aq)$ موجود در محلول، برابر حاصل جمع غلظت یو ن H^+ تولید شده براثر یونش HI و غلظت H^+ تولیدشده براثر یونش $HNO_۲$ است. در عبارت ثابت تعادل، باید غلظت H^+ تولیدشده توسط دو اسید را قرار دهیم.

$$HNO_۲ \leftrightarrows H^+ + NO_۲^-$$

غلظت اولیه	۰/۲	۰/۱	۰
تغییرات غلظت	$-x$	$+x$	$+x$
غلظت نهایی	$۰/۲ - x$	$۰/۱ + x$	x

$$K_{HNO_۲} = \frac{[H^+][NO_۲^-]}{[HNO_۲]_{\text{تعادلی}}} \rightarrow ۰/۰۵ = \frac{(۰/۱+x)\,x}{۰/۲-x}$$

$$\xrightarrow{۰/۰۵=\frac{۱}{۲۰}} ۲۰x^۲ + ۲x = ۰/۲ - x \Rightarrow ۲۰x^۲ + ۳x - ۰/۲ = ۰$$

$$x = \frac{-۳\pm\sqrt{۹-۴(۲۰)(-۰/۲)}}{۴۰} = \frac{-۳\pm۵}{۴۰} = +۰/۰۵\,mol.L^{-۱}$$

$$[H^+] = ۰/۱ + x \xrightarrow{x=۰/۰۵} [H^+] = ۰/۱۵\,mol.L^{-۱}$$

$$\xrightarrow{\text{دمای } ۲۵^\circ C} [H^+][OH^-] = ۱۰^{-۱۴} \Rightarrow [OH^-] = \frac{۱۰^{-۱۴}}{۰/۱۵}$$

$$= \frac{۱۰۰}{۱۵} \times ۱۰^{-۱۴} \simeq ۶/۶ \times ۱۰^{-۱۴}\,mol.L^{-۱}$$

پاسخ: گزینه ۴ | قلم‌چی ۱۴۰۰ | درصد پاسخگویی ۳۲٪ | متوسط

گزینه «۲»

تعداد هیدروژن‌های یک اسید چرب باید زوج باشد. بنابراین تنها گزینه درست گزینه «۲» است. همچنین اسیدهای چرب دارای ۲ اتم اکسیژن هستند.

پاسخ: گزینه ۲ | قلم‌چی ۱۴۰۰ | درصد پاسخگویی ۳۰٪ | متوسط

گزینه «۲»

$$ppm \text{ غلظت} = \frac{\text{ونده}}{} \qquad xmgF^- \Rightarrow x = ۱۹۰mgF^-$$

$?\,mol\,F^- = ۱۹۰ \times ۱۰^{-۳}\,g\,F^- \times \frac{۱\,mol\,F^-}{۱۹\,g\,F^-} = ۰/۰۱\,mol\,F^-$

$\alpha = \frac{\text{شمار مولکول های یونیده شده}}{\text{شمار کل مولکول های حل شده}}$

$\Rightarrow ۰/۰۲۴ = \frac{۰/۰۱mol}{xmol} \Rightarrow x = \frac{۵}{۱۲}molHF$

$?gHF = \frac{۵}{۱۲}molHF \times \frac{۲۰g\,HF}{۱mol} = ۸/۳\,gHF$

پاسخ: گزینه ۳ | گزینه های دالم دار ۳ | قلم‌چی ۱۴۰۰ | درصد پاسخگویی ۳۱٪ | متوسط

گزینه «۳»

موارد اول و سوم درست است. بررسی موارد:

مورد اول: HI یک اسید قوی با ثابت یونش بسیار بزرگ است؛ درحالی‌که HCN یک اسید ضعیف با ثابت یونش بسیار کوچک است.

مورد دوم: به فرایندی که در آن یک ترکیب مولکولی (نه یونی) در آب به یون‌های مثبت و منفی تبدیل می‌شود، یونش می‌گویند.

مورد سوم: کربوکسیلیک‌اسیدها ازجمله اسیدهای ضعیف هستند که فقط هیدروژن گروه کربوکسیل آن‌ها می‌تواند به‌صورت یون هیدرونیوم وارد محلول شود.

مورد چهارم: اسیدهای قوی را می‌توان محلولی شامل یون‌های آب‌پوشیده دانست، به طوری که در آن‌ها تقریباً مولکول‌های یونیده نشده یافت نمی‌شود.

پاسخ: گزینه ۴ | قلم‌چی ۱۴۰۰ | درصد پاسخگویی ۴۴٪ | متوسط

گزینه «۲»

ابتدا غلظت آمونیاک را به‌دست می‌آوریم:

$pH = ۱۲/۳ \Rightarrow [H^+] = ۱۰^{-۱۲/۳} = ۱۰^{-۱۳+۰/۷}$

$= ۱۰^{-۱۳} \times ۱۰^{۰/۷} = ۵ \times ۱۰^{-۱۳}\,mol.\,L^{-۱}$

$[H^+][OH^-] = ۱۰^{-۱۴} \Rightarrow [OH^-] = \frac{۱۰^{-۱۴}}{۵\times۱۰^{-۱۳}} = ۰/۰۲\,mol.\,L^{-۱}$

$\alpha = \frac{[OH^-]}{[NH_۳]_{\text{اولیه}}} \Rightarrow ۰/۰۵ = \frac{۰/۰۲}{[NH_۳]_{\text{اولیه}}}$

$\Rightarrow [NH_۳]_{\text{اولیه}} = ۰/۴\,mol.\,L^{-۱}$

حال حجم محلول اسید مورد نیاز را تعیین می‌کنیم:

$?\,L\ \text{محلول} = ۵L\ \text{محلول} \times \frac{۰/۴mol\,NH_۳}{۱L\ \text{محلول}} \times \frac{۱mol\,HNO_۳}{۱mol\,NH_۳} \times \frac{۱L\ \text{محلول}}{۰/۲mol\,HNO_۳} = ۱۰L\ \text{محلول}$

پاسخ: گزینه ۴ | قلم‌چی ۱۴۰۰ | درصد پاسخگویی ۴۳٪ | متوسط

گزینه «۲»

با توجه به آن‌که $NaOH$ یک باز قوی تک‌ظرفیتی است، داریم:

$pH = ۱۲/۳ \Rightarrow [H^+] = ۱۰^{-۱۲/۳} \Rightarrow [H^+][OH^-] = ۱۰^{-۱۴}$

$\Rightarrow [OH^-] = ۱۰^{-۱/۷} \Rightarrow [OH^-] = ۲ \times ۱۰^{-۲}\,mol.\,L^{-۱}$

$M_{NaOH} = ۲ \times ۱۰^{-۲}\,mol.\,L^{-۱}$

$?\,g\,NaOH = ۱۰۰mL\ \text{محلول} \times \frac{۱L\ \text{محلول}}{۱۰۰۰mL\ \text{محلول}} \times \frac{۰/۰۲molNaOH}{۱L\ \text{محلول}}$

$\times \frac{۴۰gNaOH}{۱molNaOH} = ۸ \times ۱۰^{-۲}\,g\,NaOH$

برای محلول اسیدی می‌توان نوشت:

$M = \frac{[H^+]}{\alpha} = \frac{۲\times۱۰^{-۵}}{۲\times۱۰^{-۲}} = ۱۰^{-۳}\ mol.\ L^{-۱}$

$?\ mg\ HA = ۱۰۰ m$ محلول $\times \frac{۱L}{۱۰۰۰mL}$ محلول $\times \frac{۱۰^{-۳}\ molHA}{۱L}$ محلول

$\times \frac{۶۰gHA}{۱molHA} \times \frac{۱۰۰۰mgHA}{۱gHA} = ۶\ mg\ HA$

پاسخ: گزینه ۴

قلم‌چی ۱۴۰۰ | درصد پاسخگویی ۱۴۴٪ | متوسط

گزینه «۲»

ابتدا pH اسید عصاره گوجه‌فرنگی را بدست می‌آوریم:

$[OH^-] = ۴\times۱۰^{-۶} \xrightarrow{[H^+][OH^-]=۱۰^{-۱۴}} [H^+]$

$[H^+] = ۲\times۱۰^{-۴}\ mol.\ L^{-۱} \Rightarrow pH = -\log[H^+]$

$\Rightarrow pH = -\log(۲\times۱۰^{-۴}) = -\log ۲ - \log ۱۰^{-۴} = ۴ - ۰/۳ = ۳/۷$

pH محلول اسید HX نیز برابر ۳/۷ است. می‌دانیم غلظت H^+ با غلظت HX برابر است.

$?molHX = ۴۸\times۱۰^{-۳}\ gHX \times \frac{۱molHX}{۱۲۰g\ HX} = ۴\times۱۰^{-۴}\ molHX$

$\Rightarrow [H^+] = \frac{n}{V} = \frac{۴\times۱۰^{-۴}}{۲} = ۲\times۱۰^{-۴}\ mol.\ L^{-۱} \Rightarrow pH = -\log[H^+]$

$\Rightarrow pH = -\log(۲\times۱۰^{-۴}) = ۳/۷$

اکنون واکنش خنثی‌سازی HY و سود را نوشته و طبق محاسبات استوکیومتری تعیین می‌کنیم برای خنثی کردن ۴ گرم اسید چند گرم باز نیاز است:

$NaOH + HY \rightarrow NaY + H_۲O$

$?gNaOH = ۴gHY \times \frac{۱molHY}{۱۰۰gHY} \times \frac{۱molNaOH}{۱molHY} \times \frac{۴۰gNaOH}{۱molNaOH} = ۱/۶gNaOH$

پاسخ: گزینه ۴

قلم‌چی ۱۴۰۰ | درصد پاسخگویی ۱۳۱٪ | متوسط

گزینه «۲»

غلظت HA برابر است با:

$?mol\ HA = ۲۰gHA \times \frac{۱molHA}{۱۰۰gHA} = \frac{۱}{۵} molHA$

$[HA] = \frac{n}{V} = \frac{۰/۲}{۱} = ۰/۲ mol.\ L^{-۱}$

$[H^+] = \alpha_{HA} . [HA] = ۰/۲\alpha_{HA}$

غلظت HB برابر است با: $?molHB = ۱۶gHB \times \frac{۱molHB}{۶۴gHB} = \frac{۱}{۴} molHB$

$[HB] = \frac{n}{V} = \frac{۰/۲۵}{۱} = ۰/۲۵ mol.\ L^{-۱}$

$[H^+] = \alpha_{HB}[HB] = ۰/۲۵\alpha_{HB}$

در نهایت:

$[H^+]_{HA} = [H^+]_{HB} \Rightarrow ۰/۲\alpha_{HA} = ۰/۲۵\alpha_{HB} \Rightarrow \frac{\alpha_{HA}}{\alpha_{HB}} = ۱/۲۵$

که این نسبت فقط در گزینه «۲» وجود دارد

پاسخ: گزینه ۱

قلم‌چی ۱۴۰۰ | درصد پاسخگویی ۱۴۴٪ | متوسط

گزینه «۱»

$?molHCl = ۰/۴۲\ g\ NaHCO_۳ \times \frac{۱\ mol\ NaHCO_۳}{۸۴\ g\ NaHCO_۳}$

$\times \frac{۱\ mol\ HCl}{۱\ mol\ NaHCO_۳} = ۵ \times ۱۰^{-۳}\ mol HCl$

$[HCl] = \frac{۵\times۱۰^{-۳}}{۰/۱} = ۵ \times ۱۰^{-۲}\ mol.\ L^{-۱}$

$pH = -\log[H^+] = -(\log ۵ \times ۱۰^{-۲}) = ۱/۳$

$pH = ۱۳ \Rightarrow [OH^-] = ۰/۱\ mol.\ L^{-۱} \Rightarrow M_{Ba(OH)_۲} = ۰/۰۵\ mol.\ L^{-۱}$

$?mL$محلول $= ۵ \times ۱۰^{-۳}\ mol HCl \times \frac{۱\ mol\ CO_۲}{۱\ mol\ HCl} \times \frac{۱\ mol\ Ba(OH)_۲}{۱\ mol\ CO_۲}$

$\times \frac{۱\ L Ba(OH)_۲\ \text{محلول}}{۵\times۱۰^{-۲}\ mol Ba(OH)_۲} \times \frac{۱۰۰۰\ mL}{۱\ L\ \text{محلول} Ba(OH)_۲}$ محلول mL ۱۰۰ =

پاسخ: گزینه ۴ خارج از کشور ۱۴۰۰ متوسط

گزینه «۲»

گزینه «۱»: سرعت واکنش فلز منیزیم با محلول با قدرت اسیدی بیشتر (نیتریک اسید) بیشتر است.

گزینه «۲»: معادله یونش دو اسید به صورت زیر است:

$HNO_۲ \rightleftarrows H^+ + NO_۲^-$

$HNO_۳ \rightarrow H^+ + NO_۳^-$

با توجه به آنکه غلظت اولیه دو اسید یکسان است. داریم:

$۱L$ محلول $\times \frac{۰/۱mol\ HNO_۲}{۱L\ \text{محلول}} \times \frac{۱\ mol\ NO_۳^-}{۱\ mol\ HNO_۳} \times \frac{۶۲g\ NO_۳^-}{۱\ mol\ NO_۳^-}$

$= ۶/۲g\ NO_۳^-$

درجه یونش اسید ضعیف $HNO_۲$ را α در نظر می‌گیریم:

$\alpha \times$ $۱L$ محلول $\times \frac{۰/۱mol\ HNO_۲}{۱L\ \text{محلول}} \times \frac{۱\ mol\ NO_۲^-}{۱\ mol\ HNO_۲} \times \frac{۴۶g\ NO_۲^-}{۱\ mol\ NO_۲^-}$

$= ۴/۵\alpha g\ NO_۲^-$

اختلاف جرم $= ۶/۲ - ۴/۶\alpha$

اگر $a = ۱$ باشد، اختلاف برابر ۱/۶ گرم است. اما با توجه به اینکه $a < ۱$ است اختلاف قطعاً بیشتر از ۱/۶ گرم خواهد بود.

گزینه «۳»: در محلول (I) برخلاف محلول (I) موکلول‌های یونیده نشده نیز وجود دارد، بنابراین شمار مولکول‌ها در محلول (I) بیشتر از محلول (II) است.

گزینه «۴»: pH محلول (II) کمتر از pH محلول (I) است. زیرا غلظت یون هیدرونیوم در محلول (II) بیشتر از محلول (I) است.

پاسخ: گزینه ۱ کنکور سراسری ۱۴۰۰ متوسط

گزینه «۱»

قسمت اول:

$[H^+]_A = [H^+]_D$

$\alpha_{HA} M_{HA} = \alpha_{HD} M_{HD} \Rightarrow \frac{M_{HD}}{M_{HA}} = \frac{\alpha_{HA}}{\alpha_{HD}} = \frac{\frac{۱۲}{۱۰۰}}{\frac{۲/۵}{۱۰۰}} = ۴/۸$

قسمت دوم:

$[H^+] = \alpha_{HA} M_{HA} = \frac{۱۲}{۱۰۰} \times ۰/۰۰۵ = ۶ \times ۱۰^{-۴}\ mol \cdot L^{-۱}$

$pH = -\log[H^+] = -\log ۶ \times ۱۰^{-۴} = ۴ - \log ۲ - \log ۳$

پاسخ: گزینه ۳ خارج از کشور ۱۴۰۰ متوسط

گزینه «۳»

عبارت اول: نور در هنگام عبور از کلوییدِ، برخلاف محلول، پخش می‌شود.

عبارت دوم: درست است.

عبارت سوم: مقایسه ذره‌های سازنده انواع مخلوط‌ها به صورت زیر است:

محلول< کلوییدِ< سوسپانسیون: مقایسه اندازه ذره‌ها

عبارت چهارم: آب گل‌آلود نمونه‌ای از سوسپانسیون بوده که ناپایدار است و ذره‌های تشکیل دهنده آن به مرور زمان رسوب می‌کند.

پاسخ: گزینه ۳ کنکور سراسری ۱۴۰۰ متوسط

گزینه «۳»

عبارت‌های (ب) و (ت) درست‌اند. بررسی عبارت‌ها:

عبارت (الف): شربت معده سوسپانسیون و سیر کلوییدِ است.

عبارت (ب): در مخلوط آب و روغن پایدار شده با استفاده از صابون، جزء آنیونی صابون در اطراف قطره روغن قرار گرفته و آن و از ته‌نشین شدن آن جلوگیری می‌کند.

عبارت (پ): کلوییدها، مخلوطی ناهمگن بوده و نور را پخش می‌کنند. اما ته‌نشین نمی‌شوند.

عبارت (ت): محلول‌ها از یون‌ها یا مولکول‌ها و کلوییدها از توده‌های مولکولی با اندازه‌های متفاوت تشکیل می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۳ قلم‌چی ۱۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۳۵٪ متوسط

گزینهٔ «۳»

چون pH دو اسید برابر است، غلظت یون هیدرونیوم ($[H^+]$)، در محلول هر دو مساوی است.

$$[H^+]_{HCl} = [H^+]_{CH_3COOH} = M.\alpha = ۰/۲ \times ۰/۱۵$$

$$= ۰/۰۳ mol.L^{-۱}$$

در هیدروکلریک‌اسید به علت قوی بودن اسید، همواره:

$$[H^+] = M = ۰/۰۳ mol.L^{-۱}$$

$$?gNaOH = ۲۰۰mL\,HCl \times \frac{۱\,L\,HCl}{۱۰۰۰mL\,HCl} \times \frac{۰/۰۳\,mol\,HCl}{۱L\,HCl}$$

$$\times \frac{۱\,mol\,NaOH}{۱\,mol\,HCl} \times \frac{۴۰\,g\,NaOH}{۱\,mol\,NaOH} = ۰/۲۴\,g\,NaOH$$

پاسخ: گزینه ۱ قلم‌چی ۱۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۴۶٪ متوسط

گزینهٔ «۱»

از نسبت غلظتی هیدرونیوم این دو محلول داریم:

$$\frac{[H^+]_{HA}}{[H^+]_{HB}} = \frac{۱۰^{-pH_{HA}}}{۱۰^{-pH_{HB}}} = \frac{M_{HA} \times \alpha_{HA}}{M_{HB} \times \alpha_{HB}}$$

$$\Rightarrow \frac{۱۰^{-pH_{HB}-۱/۷}}{۱۰^{-pH_{HB}}} = ۱۰^{-۱/۷} \simeq ۲ \times ۱۰^{-۲} = \frac{۱}{۱۰} \times \frac{\alpha_{HA}}{\alpha_{HB}} \Rightarrow \frac{\alpha_{HB}}{\alpha_{HA}} = ۵$$

برای نسبت ثابت یونش ، ادامه...

$$\frac{K_{HB}}{K_{HA}} = \frac{M_{HB}\times\alpha_{HB}^{2}}{M_{HA}\times\alpha_{HA}^{2}} = \frac{10}{1}\times 5^{2} = 250$$

پاسخ: گزینه ۴ | قلم‌چی ۱۳۹۹ | درصد پاسخگویی ۳۱٪ | متوسط

گزینه «۴»

محلول ۲۰ درصد جرمی HA، یعنی ۲۰ گرم HA در ۱۰۰ گرم محلول حل شده است؛ غلظت محلول را حساب می‌کنیم:

$$\frac{20gHA}{100g\,\text{محلول}}\times\frac{1molHA}{216gHA}\times\frac{1/08g\,\text{محلول}}{1mL}\times\frac{1000mL}{1L} = 1mol.L^{-1}$$

راه پیشنهادی: برای به دست آوردن غلظت محلول از فرمول زیر نیز می‌توانیم استفاده کنیم:

$$M = \frac{10ad}{\text{جرم مولی}} \rightarrow M = \frac{10\times 20\times 1/08}{216} = 1mol.L^{-1}$$

سپس غلظت یون هیدرونیوم را از طریق غلظت اسید و درجه یونش آن، محاسبه می‌کنیم:

$$[H^{+}] = M\times\alpha \rightarrow [H^{+}] = 1\times 0/04 = 0/04 mol.L^{-1}$$

$$pH = -\log[H^{+}] \rightarrow pH = -\log 4\times 10^{-2} = -(0/6-2) = 1/4$$

پاسخ: گزینه ۲ | قلم‌چی ۱۳۹۹ | درصد پاسخگویی ۱۴٪ | متوسط

گزینه «۲»

نیتروواسید قوی‌تر از استیک‌اسید بوده و در نتیجه به ازای غلظت یکسان، غلظت ذره‌های موجود در محلول نیتروواسید بیشتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هیدروکلریک‌اسید، یک اسید قوی بوده و در نتیجه معادلهٔ یونش آن یک‌طرفه (نه تعادلی) است: $HCl(aq)\rightarrow H^{+}(aq)+Cl^{-}(aq)$

گزینه «۳»: این اختلاف برابر با ۰/۱ مول بر لیتر خواهد بود.

گزینه «۴»: اسیدی که نمودار یونش آن در شکل (۱) داده شده است یک اسید ضعیف بوده و در نتیجه در محلول آن (شکل ۲)، باید مولکول HA نیز داشته باشیم.

پاسخ: گزینه ۳ | قلم‌چی ۱۳۹۹ | درصد پاسخگویی ۳۶٪ | متوسط

گزینه «۳»

ابتدا به کمک تعداد یون‌های موجود در محلول، شمار مول‌ها و مولاریته H^{+} را به‌دست می‌آوریم: $HA\rightleftharpoons H^{+}+A^{-}$

$$[H^{+}] = 2/408\times 10^{20}\,\text{ذره}\times\frac{1\,mol\,\text{ذره}}{6/02\times 10^{23}\,\text{ذره}}\times\frac{1\,mol\,H^{+}}{2\,mol\,\text{ذره}}$$

$$\times\frac{1}{0/1\,L} = 0/002\,mol.L^{-1}$$

حال به کمک $[H^{+}]$ می‌توانیم به درجه یونش و نهایتاً به درصد یونش برسیم:

$$[H^{+}] = M\alpha \quad\Rightarrow\quad 0/002 = 0/1\times\alpha \quad\Rightarrow\quad \alpha = 0/02$$

$$\Rightarrow$$

و نهایتاً از رابطه $K_a = \frac{M\alpha^{2}}{1-\alpha}$ به ثابت یونش می‌رسیم:

$$K_a = \frac{M\alpha^{2}}{1-\alpha} \Rightarrow K_a = \frac{0/1\times(0/02)^{2}}{1-0/02} \simeq 4\times 10^{-5} mol.L^{-1}$$

پاسخ: گزینه ۱ | قلم‌چی ۱۳۹۹ | درصد پاسخگویی ۳۸٪ | متوسط

گزینه

این نوع حل‌شونده یک اسید آرنیوس است، زیرا با حل شدن در آب غلظت یون هیدرونیوم زیاد شده است.

$$\text{درصد یونش} = \frac{\text{مولوکل های تفکیک شده}}{\text{شمار مولوکول های اولیه}} \times ۱۰۰$$

$$\text{درصد یونش} \Rightarrow = \frac{۴}{۶} \times ۱۰۰ \simeq ۶۷\%$$