

۵

با توجه به داده‌های جدول مقابل، مربوط به دو محلول جداگانه از اسید ضعیف HA در دمای ثابت، $\frac{X}{Y}$ کدام است؟
($\text{Log } 2 = 0.3$, $\text{Log } 5 = 0.7$)

آغازی [HA]	α	$[\text{H}^+]$
X	$10^{-1/3}$	10^{-2}
Y	$10^{-0.7}$	10^{-3}

۳۰ (۴)

۲۰ (۳)

۵۰ (۲)

۴۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۶

۱۰۰ میلی‌لیتر محلول 0.2 مولار هیدروبرمیک اسید با 200 میلی‌لیتر محلول دارای $1/6$ گرم NaOH در هر لیتر، مخلوط شده و به محلول حاصل، 200 میلی‌لیتر آب مقطر اضافه می‌شود. pH محلول نهایی کدام است؟ (حجم محلول‌ها جمع‌پذیر در نظر گرفته شود).
($H = 1$, $O = 16$, $\text{Na} = 23$: $g. \text{mol}^{-1}$, $\text{Log } 2 = 0.3$, $\text{Log } 3 = 0.5$)

۲/۱ (۴)

۱/۷ (۳)

۱/۶ (۲)

۰/۷ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۷

کدام مورد درست است؟

- (۱) در فرایند پاک کردن لکه چربی از روی پارچه، آنزیم می‌تواند نقش کاتالیزگر داشته باشد.
- (۲) افزودن صابون به مخلوط ناهمگن آب و روغن، آن را به مخلوط پایدار و همگن تبدیل می‌کند.
- (۳) انحلال صابون در آب، مانند انحلال آمونیوم نیترات در آب، نوعی انحلال مولکولی به شمار می‌آید.
- (۴) اگر صابون حاصل از واکنش چربی با نمک فلزهای قلیایی خاکی دوره‌های سوم و چهارم جدول تناوبی به آب اضافه شود، کلئوید تشکیل می‌شود.

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۸

اگر pH محلول اسید HA ($\alpha = 0.1$)، برابر $1/3$ باشد، در چند میلی‌لیتر از این محلول، $18/8$ گرم اسید حل شده است؟ ($\text{HA} = 47 g. \text{mol}^{-1}$)

۸۰۰ (۴)

۴۰۰ (۳)

۲۰۰ (۲)

۱۰۰ (۱)

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳

۹

کدام مورد درست است؟

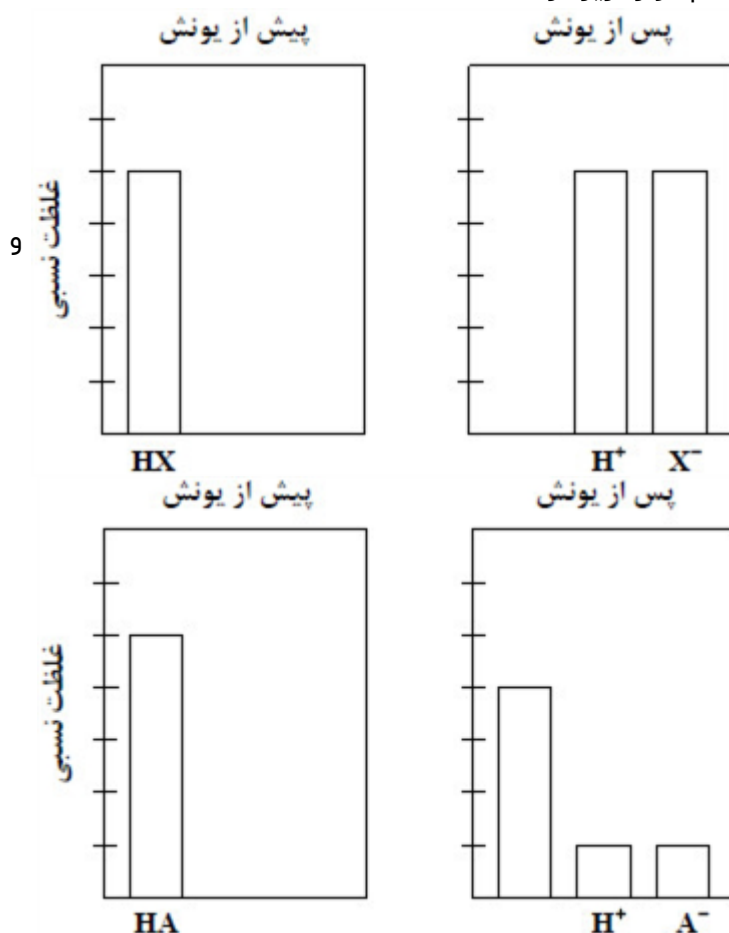
- (۱) معادله یونش اسیدهای نیتروژن‌دار در آب، یک طرفه است.
- (۲) محلول یک اسید ضعیف، نمی‌تواند شامل یون‌های آبپوشیده باشد.
- (۳) مخرج کسر عبارت‌های ثابت یونش و درجه یونش اسیدها، مشابه‌اند.
- (۴) در شرایط تعادلی یونش اسید HF در آب، غلظت مولکول‌های HF، ثابت است.

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳

	کدام مورد درست است؟ ۱ واکنش: $2Al(s) + 2NaOH(s) + 6H_2O(l) \rightarrow 2Na[Al(OH)_4](aq) + 3H_2(g)$، گرماگیر است و خاصیت پاک کنندگی دارد. ۲ هر چه خاصیت آب‌گریزی پارچه بیشتر باشد، پاک کردن لکه چربی از آن به وسیله صابون، آسان‌تر است. ۳ سر آب‌دوست مولکول صابون، دارای بار منفی و سر آب‌گریز آن، دارای بار مثبت است. ۴ جرم مولی صابون، از جرم مولی اسید چرب هم‌کربن آن، بیشتر است. سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۳	۱۵
	در دمای ثابت، $5/4$ گرم اسید ضعیف HX و ۳ گرم اسید ضعیف HY در دو ظرف جداگانه، به ترتیب در ۲ و ۱ لیتر آب مقطر حل می‌شوند. اگر $[X^-]$ با $[Y^-]$ برابر باشد، کدام مورد درباره آنها، <u>نادریست</u> است؟ ($HX = 60, HY = 50 : g. mol^{-1}$) ۱ در واکنش مقدار کافی فلز منیزیم با محلول‌های اسیدی، حجم گاز هیدروژن تشکیل شده در محلول HY، کمتر است. ۲ pH و شمار یون‌های دو محلول، برابر و K_a برای اسید HX، بزرگتر از K_a برای اسید HY است. ۳ غلظت مولکول‌ها در محلول اسید HY بیشتر از غلظت مولکول‌ها در محلول اسید HX است. ۴ غلظت یون هیدروکسید در محلول HX، برای غلظت همین یون در محلول HY است. سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت	۱۶
	در دما و غلظت آغازی یکسان، مقایسه سرعت واکنش محلول آبی کدام اسید با فلز منیزیم درست است؟ ۱ $HCN > HCOOH$ ۲ $H_2CO_3 > HCl$ ۳ $HF > CH_3COOH$ ۴ $HNO_3 > HBr$ سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت	۱۷
	کدام مورد درست است؟ ۱ اگر K_b یک باز، برابر با K_a یک اسید باشد، مجموع pH محلول آنها، برابر ۱۴ است. ۲ معادله خنثی شدن اسید و باز با یکدیگر را می‌توان به صورت: $H^+(aq) + OH^-(aq) \rightleftharpoons H_2O(l)$ نشان داد. ۳ در دما و غلظت یکسان، خاصیت بازی و pH محلول آمونیاک، بیشتر از خاصیت بازی و pH محلول سدیم هیدروکسید است. ۴ واکنش گاز هیدروژن کلرید با محلول سدیم هیدروکسید و واکنش محلول هیدروکلریک اسید با سدیم هیدروژن کربنات، فراورده(های) یونی محلول در آب مشابه دارد. سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت	۱۸

	در دما و غلظت آغازی یکسان، از انحلال کدام ماده در آب، غلظت یون هیدروکسید کاهش می‌یابد و شمار مولکول‌های موجود، در محلول آن بیشتر است؟ $\text{HCOOH} (l)$ (۴) $\text{HCN} (g)$ (۳) $\text{HCl} (g)$ (۲) $\text{NH}_3 (g)$ (۱) سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت	۲۴
	اگر جرم گاز کربن دی‌اکسید تشکیل شده از سوختن کامل ۴ گرم متانول با خلوص ۸۰ درصد با جرم گاز کربن دی‌اکسید حاصل از واکنش ۲ لیتر محلول هیدروکلریک اسید با مقدار کافی سدیم هیدروژن کربنات برابر باشد، pH محلول اسید کدام است؟ (ناخالصی در واکنش شرکت نمی‌کند، $H = 1, C = 12, O = 16 : g. \text{mol}^{-1}$) $\text{NaHCO}_3 (s) + \text{HCl} (aq) \rightarrow \text{NaCl} (aq) + \text{CO}_2 (g) + \text{H}_2\text{O} (l)$ $1/7$ (۴) $1/3$ (۳) $2/3$ (۲) $2/1$ (۱) کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی	۲۵
	در باره ۱۰۰ میلی‌لیتر از محلول‌های جداگانه نیتریک اسید، نیترواسید و هیدروسیانیک اسید، با غلظت $1/10$ مولار و دمای یکسان، چند مورد از موارد زیر درست است؟ ($H = 1, N = 14, O = 16, \text{Na} = 23 : g. \text{mol}^{-1}$) • pH محلول هیدروسیانیک اسید، به یقین، بیشتر از pH محلول نیترواسید است. • گرم سدیم هیدروکسید جامد برای خنثی کردن کامل هریک از محلول‌ها کفایت می‌کند. • رسانایی الکتریکی محلول نیتریک اسید، به یقین، بیشتر از رسانایی الکتریکی دو محلول دیگر است. • اگر دمای سه محلول به یک اندازه بالا رود، pH محلول نیتریک اسید، کمتر از pH دو محلول دیگر تغییر می‌کند. 4 (۴) 3 (۳) 2 (۲) 1 (۱) کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی	۲۶
	کدام موارد زیر درباره دو ترکیب A و B، درست است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16, \text{Na} = 23 : g. \text{mol}^{-1}$) $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_2\text{OC}(\text{CH}_2)_{16}\text{CH}_3 \\ \\ \text{O} \\ \parallel \\ \text{CHOC}(\text{CH}_2)_{16}\text{CH}_3 \\ \\ \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_2\text{OC}(\text{CH}_2)_{16}\text{CH}_3 \end{array}$ (A) $\begin{array}{c} \text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{CO}_2\text{H} \\ \text{(B)} \end{array}$ الف: از آب‌کافت ترکیب A می‌توان ترکیب B را به دست آورد. ب: نیروهای جاذبه بین مولکولی غالب در ترکیب B، از نوع هیدروژنی است. پ: تفاوت جرم مولی ترکیب B با جرم مولی الکل سازنده ترکیب A، برابر $182 g. \text{mol}^{-1}$ است. ت: از واکنش $1/4$ مول از ترکیب B با مقدار کافی سود سوزآور، $122/4$ گرم صابون جامد تشکیل می‌شود. 1 الف و پ (۱) 2 الف و ت (۲) 3 ب و پ (۳) 4 ب و ت (۴) کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی	۲۷

با توجه به شکل زیر، که فرایند یونش محلول دو اسید HA و HX (با حجم، دما و غلظت یکسان) را نشان می‌دهد، کدام موارد زیر درست است؟



۳۲

الف) pH محلول اسید HA، کوچکتر از pH محلول اسید HX است.
 ب) $[H^+]$ در محلول اسید HX، ۴ برابر $[H^+]$ در محلول اسید HA است.
 پ) اگر غلظت مولار آغازین HA برابر ۰/۸ باشد، ثابت یونش آن برابر ۰/۰۴ است.
 ت) اگر A و X دو عنصر از گروه ۱۷ جدول تناوبی باشند، به یقین، جرم مولی HX از جرم مولی HA، بیشتر است.

- ۱) الف و پ ۲) پ و ت ۳) الف و ب ۴) ب و ت

سراسری-تجربی-۱۴۰۲ تیرماه

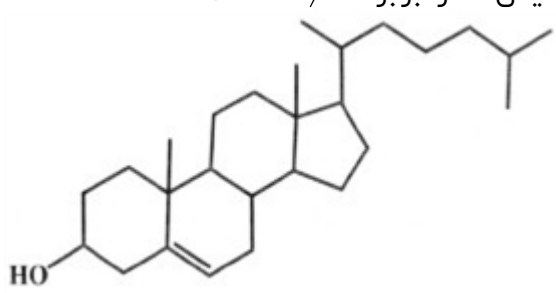
از انحلال ۵/۷۵ گرم فرمیک اسید در آب در یک دمای مشخص، محلولی با $pH = ۲/۳$ به دست می‌آید. اگر ثابت یونش اسید برابر $۱۰^{-۵}$ باشد، حجم محلول، به تقریب، برابر چند لیتر است و به تقریب، چند گرم دیگر فرمیک اسید باید به این محلول، در همان دما اضافه شود تا $pH = ۲/۱$ شود؟ (از تغییر حجم محلول بر اثر اضافه کردن فرمیک اسید صرف‌نظر شود، $H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶ : g. mol^{-1}$)

۳۳

- ۱) ۰/۱ و ۸/۹۷ ۲) ۰/۵ و ۸/۹۷ ۳) ۰/۱ و ۹/۸۷ ۴) ۰/۵ و ۹/۸۷

سراسری-تجربی-۱۴۰۲ تیرماه

	کدامیک از موارد زیر درست است؟ الف: اگر غلظت آغازی باز DOH در محلول، برابر $1/10^{-3}$ مولار و درصد یونش آن در دمای اتاق برابر ۱۶ باشد، غلظت مولی یون هیدرونیوم در این محلول برابر $6/25 \times 10^{-3}$ است. ب: هر چه شمار اتم‌های کربن در مولکول پاک‌کننده غیرصابونی بیشتر باشد، انحلال‌پذیری در آب و پاک‌کنندگی آن افزایش می‌یابد. پ: از انحلال مول‌های برابر از $Li_2O(s)$ و $N_2O_5(g)$ در ۱۰۰ میلی‌لیتر آب، محلولی با pH خنثی تشکیل می‌شود. ت: با افزایش غلظت محلول اسیدی HA در دمای ثابت، pH محلول کاهش و ثابت یونش اسید افزایش می‌یابد. ۱) ب و ت ۲) پ و ت ۳) الف و ب ۴) الف و پ سراسری-ریاضی-۱۴۰۲ تیرماه	۳۷
	محلول دو اسید ضعیف HA و HD در دو ظرف جداگانه با غلظت تعادلی $0.5/10^{-6}$ مولار موجود است. اگر نسبت ثابت یونش HD به ثابت یونش HA به تقریب برابر 10^{-6} باشد، pH محلول HA واحد از pH محلول HD است. ۱) $1/3$ - کوچک‌تر ۲) ۳ - کوچک‌تر ۳) $1/3$ - بزرگ‌تر ۴) ۳ - بزرگ‌تر سراسری-ریاضی-۱۴۰۲ تیرماه	۳۸
	کدام مطلب درباره ثابت یونش اسیدها درست است؟ ۱) نسبت غلظت تعادلی یون هیدرونیوم به غلظت تعادلی اسید یونیده نشده است. ۲) ملاکی برای قدرت اسیدی محلول اسیدهای ضعیف است. ۳) به غلظت اولیه محلول اسید وابسته است. ۴) مستقل از دمای محلول اسید است. سراسری-تجربی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱	۳۹
	کدام مورد درست است؟ ۱) در سامانه تعادلی محلول هیدروفلوئوریک اسید، $[H^+]$ ثابت و برابر $[HF]$ است. ۲) در تفکیک یونی گاز هیدروژن کلرید در آب، یون هیدرونیوم و یون کلرید با غلظت برابر تشکیل می‌شود. ۳) در دمای یکسان و با غلظت مولار برابر، خاصیت اسیدی محلول فرمیک اسید از خاصیت اسیدی محلول استیک اسید کمتر است. ۴) اگر $[H^+]$ در محلول اسید HA از $[X^-]$ در محلول اسید HX بیشتر باشد، pH محلول HX از pH محلول HA بزرگ‌تر است. سراسری-ریاضی-۱۴۰۲ تیرماه	۴۰
	در ظرفی دارای ۲۰۰ mL آب مقطر، به مدت $3/5$ دقیقه گاز HCl با سرعت ثابت $1/75 \text{ mL} \cdot s^{-1}$ در شرایط STP وارد می‌شود. تفاوت pH محلول در ثانیه ۴۲ با pH آن در لحظه پایانی کدام است؟ (از تغییر حجم محلول صرف‌نظر شود.) ۱) $0/3$ ۲) $0/7$ ۳) $1/3$ ۴) $1/6$ سراسری-تجربی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱	۴۱

	با توجه به شکل مقابل، اگر هر ذره، هم‌ارز $0.2 / 0$ مول سدیم هیدروکسید (قبل از حل شدن) باشد، غلظت محلول حاصل چند مولار است و ۱۵ میلی‌لیتر از آن، چند گرم سولفوریک اسید را خنثی می‌کند؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، $(H = 1, O = 16, S = 32 : g. mol^{-1})$  ۱ ۲ / ۹۴ ، ۴ ۳ ۲ / ۹۴ ، ۰ / ۲ ۲ ۵ / ۸۸ ، ۴ ۴ ۵ / ۸۸ ، ۰ / ۲ سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱	۴۸
	در دمای یکسان، pH محلولی از اسید ضعیف HA با pH محلول $0.01 / 0$ مولار نیتریک اسید برابر است. اگر K_a برای اسید ضعیف برابر $10^{-4} \times 2$ باشد، غلظت مولار محلول آن، به تقریب چند برابر غلظت مولار محلول نیتریک اسید است؟ ۱ ۳ / ۵ ۲ ۴ / ۵ ۳ ۵ ۴ ۶ سراسری-ریاضی-دی ۱۴۰۱	۴۹
	کدام مطلب، درست است؟ ۱ پاک‌کننده‌های غیرصابونی، ترکیب‌های سیرشده به شمار می‌آیند. ۲ صابون‌های فسفات‌دار، قدرت ضدعفونی‌کنندگی بیشتری در مقایسه با صابون‌های معمولی دارند. ۳ قدرت پاک‌کنندگی صابون، به میزان توانایی آن در انجام واکنش شیمیایی با آلاینده‌های موجود در محیط بستگی دارد. ۴ شوینده‌های خورنده، واکنش‌دهنده‌های نامحلول را به فراورده‌های محلول در آب تبدیل می‌کنند. سراسری-ریاضی-دی ۱۴۰۱	۵۰
	دربارهٔ مولکولی با ساختار داده شده، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ • بخش آب‌گریز آن بر بخش آب دوست غلبه دارد. • پیوند $C = C$ در مقایسه با پیوندهای دیگر، دشوارتر شکسته می‌شود. • شمار گروه‌های متیل، $5 / 2$ برابر شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها است. • نسبت شمار کل اتم‌های کربن، به شمار اتم‌های کربن با عدد اکسایش صفر، برابر $6 / 75$ است.  ۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴ سراسری-ریاضی-دی ۱۴۰۱	۵۱

۵۵	اگر به جای بخش یونی ترکیبی با فرمول $\text{SO}_3^- \text{Na}^+$  $(\text{CH}_2)_{11} - \text{H}_3\text{C}$ اتم هیدروژن جایگزین شود، ترکیبی به دست می‌آید که: $(H = 1, C = 12, O = 16 : g. \text{mol}^{-1})$ ۱ جرم مولی آن، $1/4$ برابر جرم مولی متیل متانوات است. ۲ قابلیت سوختن آن در هوا در مقایسه با ترکیب نخست، کاهش می‌یابد. ۳ جرم مولی آن با جرم مولی آلکینی با فرمول: $C_{13}H_{26} - C \equiv C - C_7H_{14}$، برابر است. ۴ انحلال‌پذیری آن در آب و حلال‌های قطبی در مقایسه با ترکیب نخست، افزایش می‌یابد. کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی
۵۶	بر پایهٔ نظریهٔ آرنیوس، خواص فراوردهٔ واکنش لیتیم اکسید با آب، مشابه فراوردهٔ واکنش کدام اکسید با آب است و واکنش چند میلی‌گرم از لیتیم اکسید در آب مقطر، در دمای اتاق، pH آب را نسبت به مقدار آغازی آن، ۵۰ درصد تغییر می‌دهد؟ (حجم محلول پایانی، $2/5$ لیتر در نظر گرفته شود، $(\text{Log } 3 \cong 0/5, \text{Li} = 7, \text{O} = 16 : g. \text{mol}^{-1})$) ۱ Cl_2O_5، $11/25$ ۲ CaO، $11/25$ ۳ K_2O، $22/5$ ۴ SO_2، $22/5$ کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی
۵۷	اگر K_a یک اسید ضعیف (HA) برابر 2×10^{-6} و K_b یک باز ضعیف (XOH) برابر 4×10^{-4} باشد، غلظت مولار یون هیدرونیوم در محلول $0/02$ مولار اسید، چند برابر غلظت مولار یون هیدروکسید در محلول $0/01$ مولار باز و درصد یونش باز، چند برابر درصد یونش اسید است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید. با توجه به یونش اندک اسید و باز، غلظت مولار آن‌ها قبل و بعد از یونش، به تقریب یکسان در نظر گرفته شود.) ۱ $25, 0/01$ ۲ $20, 0/01$ ۳ $25, 0/1$ ۴ $20, 0/1$ کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی
۵۸	۵۰ میلی‌لیتر از یک شربت ضد اسید، دارای $1/16$ میلی‌گرم منیزیم هیدروکسید و $3/90$ میلی‌گرم آلومینیم هیدروکسید است. این ضداسید، چند میلی‌لیتر شیرهٔ معده با $\text{pH} = 1/7$، را خنثی می‌کند؟ $(H = 1, O = 16, \text{Mg} = 24, \text{Al} = 27 : g. \text{mol}^{-1})$ $\text{Mg}(\text{OH})_2(s) + \text{HCl}(aq) \rightarrow \text{MgCl}_2(aq) + \text{H}_2\text{O}(l)$ $\text{Al}(\text{OH})_3(s) + \text{HCl}(aq) \rightarrow \text{AlCl}_3(aq) + \text{H}_2\text{O}(l)$ (معادلهٔ واکنش‌ها موازنه شوند.) ۱ ۷ ۲ $9/5$ ۳ ۱۴ ۴ $17/5$ سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۱
۵۹	کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟ الف- $\text{Mg}(\text{RCOO})_2$، برخلاف صابون جامد و صابون مایع، در آب نامحلول است. ب- RCOONa در آب سخت حل نمی‌شود و در آن، قدرت پاک‌کنندگی ندارد. پ- آب سخت به آبی گفته می‌شود که در آن، یون‌های کلسیم یا پتاسیم یا منیزیم وجود دارد. ت- بین مولکول‌های چربی و سر ناقطبی مولکول صابون در محیط آبی، نیروی جاذبه به وجود می‌آید. ۱ الف، ت ۲ الف، پ ۳ ب، پ ۴ ب، ت کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

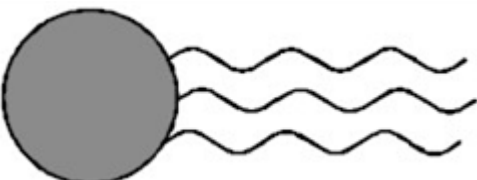
۶۳	در دمای اتاق، ۲۵۰ میلی‌لیتر محلول باریم هیدروکسید، دارای $427/5$ میلی‌گرم از آن است. pH این محلول کدام است و ۱۵۰ میلی‌لیتر از آن در واکنش کامل با فسفریک اسید، چند میلی‌گرم فرآورده نامحلول در آب تشکیل می‌دهد؟ ($H = 1, O = 16, P = 31, Ba = 137 : g. mol^{-1}$) (معادله واکنش موازنه شود.) $Ba(OH)_2(aq) + H_3PO_4(aq) \rightarrow Ba_3(PO_4)_2(s) + H_2O(l)$ ۱) ۱۲، ۵/۳۰۰ (۱) ۲) ۱۲، ۵/۳۰۰ (۲) ۳) ۱۲، ۵/۲۰۰ (۳) ۴) ۱۲، ۵/۲۰۰ (۴)
۶۴	محلول کدام ترکیب‌های زیر، کاغذ pH را به رنگ آبی درمی‌آورد و در میان این ترکیب‌های انتخاب‌شده (با غلظت و دمای یکسان)، کدام ترکیب، رسانایی الکتریکی نزدیک به رسانایی الکتریکی محلول پتاسیم کلرید دارد؟ الف- جوهر نمک ب- متیل آمین پ- اتانول ت- سود سوزآور ۱) الف، پ - الف (۱) ۲) الف، پ - پ (۲) ۳) ب، ت - ب (۳) ۴) ب، ت - ت (۴)
۶۵	غلظت یون‌های کلسیم و منیزیم (X^{2+}) در یک نمونه آب سخت به ترتیب $0/025$ مولار و $264 ppm$ است. اگر ۲۷ گرم صابون جامد با جرم مولی $300 g. mol^{-1}$ به $2/5$ لیتر از این نمونه آب اضافه شود، چند درصد از صابون خاصیت پاک‌کنندگی خود را از دست می‌دهد و با توجه به اینکه نرم‌کننده‌های آب سخت، این یون‌ها را با یون $Na^+(aq)$ مبادله می‌کنند، به تقریب چند گرم $Na^+(aq)$ در این فرایند لازم است؟ (جرم هر میلی‌لیتر از این نمونه آب، یک گرم در نظر گرفته شود، $Na = 23, Mg = 24 : g. mol^{-1}$) (معادله واکنش موازنه شود.) $RCOONa + XCl_2 \rightarrow (RCOO)_2X + NaCl$ ۱) ۷۵، ۷۸/۰ (۱) ۲) ۷۵، ۵۵/۱ (۲) ۳) ۲۵، ۵۵/۱ (۳) ۴) ۲۵، ۷۸/۰ (۴)
۶۶	درباره یک پاک‌کننده غیرصابونی، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23, S = 32 : g. mol^{-1}$) • همه 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. • به صورت سنتی در شهر مراغه تولید می‌شود و به دلیل خاصیت بازی، برای موهای چرب مناسب است. • اگر گروه آلکیل متصل به حلقه بنزنی در آن، دارای ۱۰ اتم کربن باشد، جرم مولی آن برابر ۳۲۲ گرم خواهد بود. ۱) دو (۱) ۲) سه (۲) ۳) چهار (۳) ۴) پنج (۴)
۶۷	اسیدهای ضعیف HA و HD در دو ظرف جداگانه، با غلظت مولی آغازی برابر، به ترتیب دارای درصد یونش ۸ و $3/2$ بودند، نسبت $[H_3O^+]$ در محلول HA به $[H_3O^+]$ در محلول HD، کدام است و اگر pH محلول اسید HA برابر ۴ باشد، pH محلول اسید HD، به تقریب چند برابر pH محلول $0/2$ مولار پتاسیم هیدروکسید در دمای اتاق است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.) ۱) ۵/۲، ۳۳/۰ (۱) ۲) ۵/۲، ۲۸/۶ (۲) ۳) ۰/۳، ۳۳/۰ (۳) ۴) ۰/۳، ۲۸/۶ (۴)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

	کدام مطلب زیر، نادرست است؟ ۱ غلظت یون هیدروکسید در آب گازدار، از غلظت این یون در اسید معده بیشتر و از غلظت این یون در محلول آمونیاک کمتر است. ۲ اگر غلظت تعادلی $X^{-} (aq)$ و غلظت آغازی $HX (aq)$، به ترتیب برابر $10^{-2} \times 1/6$ و $1/8$ مول بر لیتر باشد، درصد یونش HX در محلول آن، برابر ۲ است. ۳ اگر غلظت تعادلی یون هیدرونیوم و $HY (aq)$، به ترتیب برابر $10^{-3} \times 1/0.3$ و $1/0.2$ مول بر لیتر باشد، ثابت یونش HY در محلول، برابر $10^{-4} \times 4/5$ است. ۴ در دمای اتاق، تفاوت pH محلول مولار آمونیاک و محلول مولار استیک اسید، کمتر از تفاوت pH محلول مولار سدیم هیدروکسید و محلول مولار هیدروپدیک اسید است. کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی	۷۳
	اگر در دمای اتاق، pH محلول HA با درجه‌ی یونش $\alpha = 1/0$ برابر ۲ و pH محلول HD با درجه‌ی یونش $\alpha = 2/0$ برابر ۳ باشد، نسبت غلظت مولار اولیه‌ی HA به غلظت مولار اولیه‌ی HD کدام و در حالت تعادل، غلظت مولار یون هیدروکسید در محلول HA چند برابر غلظت مولار این یون در محلول HD، است؟ ۱ $20/1$ ۲ $0.5/1$ ۳ $20/10$ ۴ $0.5/10$ سراسری-تجربی-۱۴۰۰	۷۴
	براساس قدرت اسیدی گونه‌ها، اگر واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها با غلظت مولی برابر، در یک ظرف مخلوط شوند، کدام واکنش، در خلاف جهت واکنش‌های دیگر پیش می‌رود؟ ۱ $HF (aq) + Cl^{-} (aq) \rightleftharpoons HCl (aq) + F^{-} (aq)$ ۲ $HSO_4^{-} (aq) + HCN (aq) \rightleftharpoons CN^{-} (aq) + H_2SO_4 (aq)$ ۳ $HNO_3 (aq) + NO_3^{-} (aq) \rightleftharpoons HNO_2 (aq) + NO_2^{-} (aq)$ ۴ $CH_3COO^{-} (aq) + HBr (aq) \rightleftharpoons CH_3COOH (aq) + Br^{-} (aq)$ کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی	۷۵

۷۹	اگر در دمای اتاق، به ۱۲۵ میلی‌لیتر آب مقطر، $۰/۷$ گرم پتاسیم هیدروکسید اضافه شود، چند مورد از مطالب زیر، درباره‌ی محلول حاصل، درست است؟ ($g. mol^{-1}$: $K = ۳۹$, $O = ۱۶$, $H = ۱$، از تغییر حجم محلول بر اثر اضافه کردن ماده‌ی جامد به آن، چشم‌پوشی شود). • ۲۵۰ میلی‌لیتر از آن، $۲/۵ \times ۱۰^{-۲}$ مول HCl را به طور کامل خنثی می‌کند. • غلظت مولار یون OH^{-} (aq) در آن، $۱۰^{۱۲}$ برابر غلظت مولار یون H^{+} (aq) است. • در ۵۰ میلی‌لیتر از این محلول، در مجموع، $۰/۰۱$ مول از کاتیون و آنیون وجود دارد. • اگر به این محلول، $۱/۴$ گرم پتاسیم هیدروکسید دیگر اضافه شود، $[OH^{-}]$، ۳ برابر خواهد شد. ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) سراسری-ریاضی-۱۴۰۰
۸۰	محلول اسیدهای ضعیف HA و HD، به ترتیب با درصد یونش ۱۲ و $۲/۵$ و با pH برابر، در دو ظرف جداگانه موجود است. نسبت [HD] به [HA] پیش از یونش، کدام و اگر [HA] برابر $۰/۰۰۵ mol. L^{-1}$ باشد، pH محلول دو اسید، کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید). ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) سراسری-ریاضی-۱۴۰۰
۸۱	درباره‌ی محلول هیدروکلریک اسید (محلول I) و محلول هیدروفلوئوریک اسید (محلول II) با حجم، دما و pH یکسان، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ • شمار مول‌های آغازی دو اسید، برای تشکیل دو محلول، نابرابر است. • شمار مولکول‌ها در محلول II، از شمار مولکول‌ها در محلول I بیش‌تر است. • شمار آنیون‌های حاصل از یونش دو اسید و رسانایی الکتریکی دو محلول برابر است. • مجموع شمار گونه‌های موجود در محلول I، از مجموع شمار گونه‌های موجود در محلول II، کم‌تر است. ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) سراسری-ریاضی-۱۴۰۰
۸۲	کدام موارد 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 سازنده‌ی محلول‌ها، یون‌ها و مولکول‌ها اما ذرات سازنده‌ی کلوئیدها، توده‌های مولکولی‌اند. ۱ (۱) آ، پ ۲ (۲) آ، ب، پ ۳ (۳) ب، ت ۴ (۴) ب، پ، ت سراسری-ریاضی-۱۴۰۰
۸۳	ثابت یونش اسید ضعیف HA به ازای هر ۱۰ درجه‌ی سلسیوس افزایش دما، $۱۲/۵$ درصد به صورت خطی افزایش می‌یابد. اگر ثابت یونش این اسید در $۴۵^{\circ}C$، برابر ۲×۱۰^{-۴} و غلظت HA در $۲۵^{\circ}C$، پس از یونش، برابر ۶ مولار باشد، نسبت شمار یون‌های هیدروکسید به شمار یون‌های هیدرونیوم در محلول آن با دمای $۲۵^{\circ}C$ به تقریب کدام است و در کدام دما (با یکای $^{\circ}C$) نسبت شمار یون‌های هیدروکسید به شمار یون‌های هیدرونیوم کم‌تر است؟ ۱ (۱) $۲۰, ۱/۱ \times ۱۰^{-۱۱}$ ۲ (۲) $۳۰, ۶ \times ۱۰^{-۱۲}$ ۳ (۳) $۲۰, ۶ \times ۱۰^{-۱۲}$ ۴ (۴) $۳۰, ۱/۱ \times ۱۰^{-۱۱}$ کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۸۸	در ۲۵۰ میلی‌لیتر از محلول باز قوی MOH در دمای اتاق، $10^{-10} \times 5/2$ مول یون $H^+O^-(aq)$ وجود دارد، محلول این باز، چند مولار است و غلظت یون OH^- در آن با غلظت این یون در محلول چند مولار باریم هیدروکسید برابر است؟ ☐ ۱ $10^{-9} \times 1$، $10^{-10} \times 5/2$ ☐ ۲ $10^{-9} \times 1$، $10^{-10} \times 5$ ☐ ۳ $10^{-5} \times 1$، $10^{-6} \times 2$ ☐ ۴ $10^{-5} \times 1$، $10^{-6} \times 5$ کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی
۸۹	ثابت یونش اسید HA در محلول ۲/۰ مولار آن برابر ۱/۰ است، pH این محلول کدام و با pH محلول چند گرم بر لیتر نیتریک اسید برابر است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، $H = 1, N = 14, O = 16 : g. mol^{-1}$) ☐ ۱ ۲، ۳/۶ ☐ ۲ ۲، ۳/۶ ☐ ۳ ۱، ۳/۶ ☐ ۴ ۱، ۳/۶ کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی
۹۰	۴/۸ میلی‌لیتر محلول ۵۰٪ جرمی NaOH در دمای اتاق، با آب تا حجم ۷۵۰ میلی‌لیتر رقیق می‌شود. غلظت یون $Na^+(aq)$ با یکای ppm کدام است و اگر برای خنثی کردن کامل این محلول، ۳/۷ گرم HCl ناخالص مصرف شده باشد، درصد خلوص اسید کدام است؟ (هر میلی‌لیتر محلول آغازی و رقیق‌شده‌ی NaOH به ترتیب ۱/۵ و ۱ گرم جرم دارد.) ☐ ۱ ۱۸۴۰، ۵۵ ☐ ۲ ۱۸۴۰، ۴۵ ☐ ۳ ۲۷۶۰، ۴۵ ☐ ۴ ۲۷۶۰، ۵۵ کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی
۹۱	چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ • از دید آرنیوس، جامدهای یونی اکسیژن‌دار، اسید به شمار می‌آیند. • یک ترکیب کم‌محلول در آب، می‌تواند یک الکترولیت قوی باشد. • برخی از ترکیب‌های مولکولی می‌توانند در آب یونیده شوند و رسانای الکتریکی به شمار آیند. • فرایند یونش یک اسید ضعیف تا جایی پیش می‌رود که غلظت مولی یون‌ها با مولکول‌ها برابر شود. ☐ ۱ ۱ ☐ ۲ ۲ ☐ ۳ ۳ ☐ ۴ ۴ کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی
۹۲	pH یک نمونه محلول ۲/۰ گرم بر لیتر اسید ضعیف HA با جرم مولی ۲۰ گرم، برابر ۲۲/۴ است. ثابت یونش اسیدی آن در دمای آزمایش به تقریب کدام است و چند درصد آن یونیده شده است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، $\frac{1}{10^{0.22}} = 0.6$) ☐ ۱ $10^{-7} \times 3/6$، ۰/۶ ☐ ۲ $10^{-7} \times 3/6$، ۰/۴ ☐ ۳ $10^{-7} \times 4/9$، ۰/۷ ☐ ۴ $10^{-7} \times 4/9$، ۰/۵ سراسری-ریاضی-۹۹

۹۸	HX و HY به ترتیب اسید قوی و ضعیف ($\alpha = 2\%$) هستند. اگر 0.1 مول از هریک، در دو ظرف دارای 100 mL آب مقطر حل شوند، نسبت pH محلول HY به HX، به تقریب کدام است؟ (از تغییر حجم چشمپوشی شود، $\text{Log } 2 = 0.3$) ۱) $2/3$ ۲) $2/7$ ۳) $3/3$ ۴) $3/7$ کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی
۹۹	اگر از انحلال 0.258 گرم از اسید آلی (AH) در 100 میلی‌لیتر آب، محلولی با $\text{pH} = 2$ به دست آید، جرم مولی این اسید چند گرم است؟ (از تغییر حجم محلول چشمپوشی شود، $K_a = 10^{-2}$) ۱) 172 ۲) 129 ۳) 96 ۴) 64 سراسری-تجربی-۹۹
۱۰۰	چند مورد از مطالب زیر، درباره‌ی ترکیبی که ساختار مولکول آن نشان داده شده، درست است؟ • به یک استر مربوط است. • به یک اسید چرب سه ظرفیتی مربوط است. • در بنزین حل می‌شود و در آب نامحلول است. • بخش ناقطبی آن بر بخش قطبی آن غلبه دارد.  ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴ کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی
۱۰۱	pH معده‌ی فردی، در حالت استراحت برابر $3/7$ و در حالت فعالیت آن، برابر $1/4$ است. غلظت مولار اسید در آن در حالت فعالیت، به تقریب چند برابر حالت استراحت است؟ ($10^{-0.7} \approx 0.2$, $10^{-0.4} \approx 0.4$) ۱) 200 ۲) 150 ۳) 100 ۴) 50 کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی
۱۰۲	pH یک نمونه‌ی محلول آمونیاک برابر $10/7$ است. غلظت یون هیدروکسید در آن برابر چند مول بر لیتر و چند برابر غلظت مولار یون هیدرونیوم در آن است؟ ($10^{-0.7} = 0.2$) ۱) 4×10^{-6}, 5×10^{-4} ۲) 4×10^{-6}, 2×10^{-4} ۳) $2/5 \times 10^{-7}$, 2×10^{-4} ۴) $2/5 \times 10^{-7}$, 5×10^{-4} کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی
۱۰۳	اگر غلظت یون هیدرونیوم در محلولی از یک نوع اسید (HA) با غلظت 0.5 مولار در دمای معین، برابر 5×10^{-4} مول بر لیتر باشد، ثابت تعادل یونش این اسید، به تقریب کدام است؟ ۱) $2/5 \times 10^{-5}$ ۲) 5×10^{-6} ۳) $2/5 \times 10^{-6}$ ۴) 5×10^{-5} کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۱۰	به ۲۰۰ mL آب سخت ($d = 1 \text{ g. mL}^{-1}$) که دارای یون‌های Ca^{2+} با غلظت ۲۰۰۰ ppm است، $4/72$ گرم از صابون با جرم مولی 236 g. mol^{-1} اضافه شده است. با فرض کامل بودن واکنش صابون با یون کلسیم، چند درصد از آن، به صورت رسوب، درآمده است؟ ($\text{Ca} = 40, \text{Na} = 23 : \text{g. mol}^{-1}$) (معادله موازنه شود، $\text{RCOONa (aq)} + \text{CaCl}_2 \text{ (aq)} \rightarrow (\text{RCOO})_2 \text{Ca (s)} + \text{NaCl (aq)}$) ۱۰ (۱) ۲۰ (۲) ۵۰ (۳) ۱۰۰ (۴)	سراسری-ریاضی-۹۸
۱۱۱	اگر در محلول $0/1$ مولار یک اسید ضعیف، غلظت یون هیدرونیوم برابر 4×10^{-3} مول بر لیتر باشد، درصد یونش اسید و pH محلول، به تقریب کدام است؟ ($\text{Log } 4 \approx 0/6$) ۲/۴، ۱/۲ (۱) ۲/۶، ۱/۲ (۲) ۲/۴، ۴ (۳) ۲/۶، ۴ (۴)	سراسری-ریاضی-۹۸
۱۱۲	چند میلی‌گرم سدیم کربنات برای خنثی کردن پنج لیتر محلول اسید قوی با $\text{pH} = 5$، لازم است؟ ($\text{Na} = 23, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g. mol}^{-1}$) ۲/۶۵ (۱) ۴/۲۵ (۲) ۵/۳ (۳) ۱۰/۶ (۴)	کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی
۱۱۳	۵ لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $\text{pH} = 1$، با افزودن NaClO (aq) به‌طور کامل واکنش داده است. اگر بازده درصدی واکنش ۸۰٪ و حجم مولی گازها ۲۵ لیتر باشد، حجم گاز کلر به دست آمده چند لیتر است؟ $\text{NaClO} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ۱۲/۵ (۱) ۱۰ (۲) ۶/۲۵ (۳) ۵ (۴)	کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی
۱۱۴	به ۱۰ میلی‌لیتر محلول ۲ مولار HCl، آب مقطر اضافه می‌کنیم تا حجم آن به یک لیتر برسد، ۱۰۰ میلی‌لیتر از این محلول، با چند میلی‌گرم کلسیم کربنات خنثی می‌شود؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Ca} = 40 : \text{g. mol}^{-1}$) ۱۰ (۱) ۲۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۲۰۰ (۴)	کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی
۱۱۵	جرم مولی صابون به دست آمده از کربوکسیک اسیدی که در آن گروه R، شامل ۱۴ کربن است، برابر چند گرم است؟ ($\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1 : \text{g. mol}^{-1}$) ۲۲۰ (۱) ۲۴۱ (۲) ۲۵۸ (۳) ۲۶۴ (۴)	کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی
۱۱۶	چند مول NaOH (s) باید به ۱۰ لیتر محلول اسید قوی HA با $\text{pH} = 3$، اضافه شود تا کاملاً خنثی شود؟ ۰/۵ (۱) ۰/۱ (۲) ۰/۰۵ (۳) ۰/۵ (۴)	کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

	کدام یک از محلول‌های زیر قدرت اسیدی بیشتری دارد؟ ۱ $H_2CO_3 \rightleftharpoons HCO_3^- + H^+, K_a = 4.4 \times 10^{-7}$ ۲ $CH_3COOH \rightleftharpoons CH_3COO^- + H^+, K_a = 1.8 \times 10^{-5}$ ۳ $H_2S \rightleftharpoons HS^- + H^+, K_a = 1 \times 10^{-7}$ ۴ $C_6H_5OH \rightleftharpoons C_6H_5O^- + H^+, K_a = 6.3 \times 10^{-10}$ کنکورهای خارج از کشور - آزاد-تجربی	۱۲۱
	صابون، نمک سدیم اسیدهای است که زنجیر هیدروکربنی آن و آب است و در حلال‌های حل می‌شود. ۱ آلی-ناقطبی-دوست-ناقطبی ۲ آلی-قطبی-گریز-قطبی ۳ چرب-قطبی-دوست-قطبی ۴ چرب-ناقطبی-گریز-ناقطبی کنکورهای خارج از کشور - سراسری-ریاضی	۱۲۲
	اگر pH یک محلول برابر ۹ باشد، غلظت مولار یون $OH^-(aq)$ در آن، برابر غلظت مولار یون $H^+(aq)$ است و این محلول فنول فتالین را به رنگ در می‌آورد. ۱ 10^4، ارغوانی ۲ 10^4، سرخ ۳ 10^5، ارغوانی ۴ 10^5، سرخ کنکورهای خارج از کشور - سراسری-تجربی	۱۲۳
	در پاک‌کننده‌های غیر صابونی، به‌جای گروه مولکول صابون، گروه دیگری مانند شرکت دارد و یک نمونه از این نوع پاک‌کننده‌ها، نام دارد. ۱ هیدروکسیل - گروه سولفات - دودسیل بنزن سولفات ۲ هیدروکسیل - گروه سولفونات - دودسیل بنزن سولفونات ۳ کربوکسیلات - گروه سولفات - دودسیل بنزن سولفات ۴ کربوکسیلات - گروه سولفونات - دودسیل بنزن سولفونات کنکورهای خارج از کشور - سراسری-تجربی	۱۲۴
	درباره‌ی محلول اتانویک اسید و محلول هیدروکلریک اسید با مولاریته‌ی برابر در دمای یکسان، می‌توان گفت که pH ۱ هر دو محلول یکسان است. زیرا مولاریته‌ی آن‌ها برابر است. ۲ محلول اولی بزرگ‌تر است، زیرا غلظت مولی یون $H^+(aq)$ در آن کم‌تر می‌باشد. ۳ محلول دومی بزرگ‌تر است، زیرا غلظت مولی یون $H^+(aq)$ در آن بیش‌تر است. ۴ هر دو محلول یکسان است. زیرا مولکول هر یک از این اسیدها، می‌تواند یک پروتون آزاد کند. کنکورهای خارج از کشور - سراسری-تجربی	۱۲۵

۱۳۱	اگر در ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول سدیم هیدروکسید، ۸۰ میلی‌گرم از آن وجود داشته باشد، غلظت این محلول چند مولار و pH آن کدام است؟ ($\log 2 = 0.3$) ($H = 1, O = 16, Na = 23$) ۱) $13 - 0.1$ ۲) $12.3 - 0.02$ ۳) $11.6 - 0.004$ ۴) $12.6 - 0.04$ کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی												
۱۳۲	با توجه به داده‌های جدول روبه‌رو، درباره‌ی اسیدهای ضعیف HA و HB و X چند برابر b است؟ <table><tr><th>اسید ضعیف</th><th>pH</th><th>درصد تفکیک</th><th>مولاریته</th></tr><tr><td>HA</td><td>a</td><td>%۷/۲</td><td>b</td></tr><tr><td>HB</td><td>a + ۱</td><td>%۱/۸</td><td>x</td></tr></table> ۱) 0.3 ۲) 0.6 ۳) 0.4 ۴) 0.5 کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی	اسید ضعیف	pH	درصد تفکیک	مولاریته	HA	a	%۷/۲	b	HB	a + ۱	%۱/۸	x
اسید ضعیف	pH	درصد تفکیک	مولاریته										
HA	a	%۷/۲	b										
HB	a + ۱	%۱/۸	x										
۱۳۳	۱۰۰ mL محلول ۰/۵ مولار اسید HA ($K_a = 5 \times 10^{-3}$) تهیه شده است. pH این محلول به تقریب کدام است و برای خنثی کردن کامل آن، چند گرم سدیم هیدروکسید لازم است؟ ($NaOH = 40 : g. mol^{-1}$) ۱) $1, 2.6$ ۲) $2, 2.6$ ۳) $1, 1.2$ ۴) $2, 1.2$ کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی												
۱۳۴	برای خنثی کردن کدام نمونه، حجم بیش‌تری از هیدروکلریک اسید ۰/۲ مولار لازم است؟ ۱) 0.01 مول سدیم هیدروکسید ۲) 0.005 مول آلومینیوم هیدروکسید ۳) 0.007 مول باریم هیدروکسید ۴) 0.012 مول سدیم هیدروژن کربنات کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی												
۱۳۵	کدام بیان <u>نادرست</u> است؟ ۱) صابون نمک سدیم یا پتاسیم اسیدهای چرب دراز زنجیر است. ۲) سدیم دودسیل بنزن سولفونات، پاک کننده غیر صابونی با شاخه‌های فرعی است. ۳) یکی از بخش‌های جزء آنیونی صابون، ناقطبی است و در آب حل نمی‌شود. ۴) هنگام شستن بدن با صابون، امولوسیونی از ذره‌های چربی با آب به‌وجود می‌آید که صابون آن را پایدار می‌کند. کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی												
۱۳۶	در محلولی از سدیم هیدروکسید که pH آن برابر ۱۱ است. غلظت مولی یون OH^{-} چند برابر غلظت مولی یون H^{+} است؟ ۱) 10^8 ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) 10^6 کنکورهای خارج از کشور-آزاد-تجربی												
۱۳۷	اگر pH محلولی از اسید ضعیف HA با درصد تفکیک یونی ۷٪ ، برابر با pH محلولی از اسید ضعیف HB با درصد تفکیک یونی ۱/۴٪ باشد، مولاریته محلول اسید HB چند برابر مولاریته محلول اسید HA است؟ ۱) $1/5$ ۲) ۵ ۳) $2/5$ ۴) ۳ کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی												

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\text{pH} = 1/7 \Rightarrow [H^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-1/7} \Rightarrow [H^+] = 2 \times 10^{-2}$$

$$[H^+] = n \cdot M \cdot \alpha \Rightarrow 2 \times 10^{-2} = 1 \times M \times 0/1 \Rightarrow M = 0/2 \text{ mol. L}^{-1}$$

در یک لیتر محلول ۰/۲ مول اسید وجود دارد، پس در ۸۰۰ میلی‌لیتر آن ۰/۱۶ مول اسید وجود دارد.

$$\text{گرم اسید} = 47 \times 0/16 = 7/52 \text{ g}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

(۱) معده یک سامانه اسیدی است.

(۲) ثابت یونش برای همه اسیدهای ضعیف و قوی ثابت است.

(۳) باران اسیدی و باران معمولی، به یونش اسید در محلول آبی بستگی دارد.

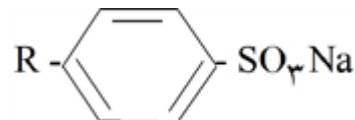
گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

(۱) اگر ترکیب یونی نامحلول باشد، یون کم ایجاد می‌شود و رسانایی الکتریکی کم می‌شود.

(۲) انحلال اسید ضعیف تعادلی است و این نسبت تغییر نمی‌کند.

(۴) مدل آرنیوس در این مورد بیانی ندارد و نادرست است. مثلاً HCl که یک اسید آرنیوس است از NH₃ که باز آرنیوس است، هیدروژن کمتری دارد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در فرمول یک پاککننده غیرصابونی با زنجیر هیدروکربنی سیر شده $R = C_n H_{2n+1}$



است.

به ازای سه پیوند دوگانه، شش هیدروژن و به ازای یک حلقه، دو هیدروژن دیگر از فرمول پاککننده کم می‌شود. پس می‌توان فرمول پاککننده غیرصابونی را $C_n H_{2n-7} SO_3 Na$ در نظر گرفت. با بیان سؤال داریم:

$$(2n - 7) - n = 11 \Rightarrow n = 18 \Rightarrow C_{18} H_{29} SO_3 Na \text{ فرمول صابون } \Rightarrow M = 348$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$X: [H^+] = M \cdot \alpha \Rightarrow \left[10^{-2} \right] = M \times 10^{-1/2} \Rightarrow M = \frac{10^{-2}}{10^{-1/2}} \Rightarrow M = \frac{10^{-1/2}}{10^0}$$

$$\Rightarrow M = \frac{10^0 \times 10^{0/2}}{10^0} \xrightarrow{\text{Log } 2=0/2} M = \frac{2 \times 10^0}{10^0} \Rightarrow M = 2 \times 10^0 \times 10^{-2} \Rightarrow M = 2 \times 10^{-1}$$

$$Y: [H^+] = M \cdot \alpha \Rightarrow \left[10^{-3} \right] = M \times 10^{-0/2} \Rightarrow M = \frac{10^{-3}}{10^{-0/2}} \Rightarrow M = \frac{10^{-3/2}}{10^0}$$

$$\xrightarrow{\text{Log } 5=0/2} M = \frac{5}{10^0} \Rightarrow M = 5 \times 10^{-3}$$

$$\frac{X}{Y} \Rightarrow \frac{2 \times 10^{-1}}{5 \times 10^{-3}} \Rightarrow \frac{2}{5} \times 10^2 = 40$$

۱۰

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



(۱) نادرست

(۲) نادرست

(۳) درست

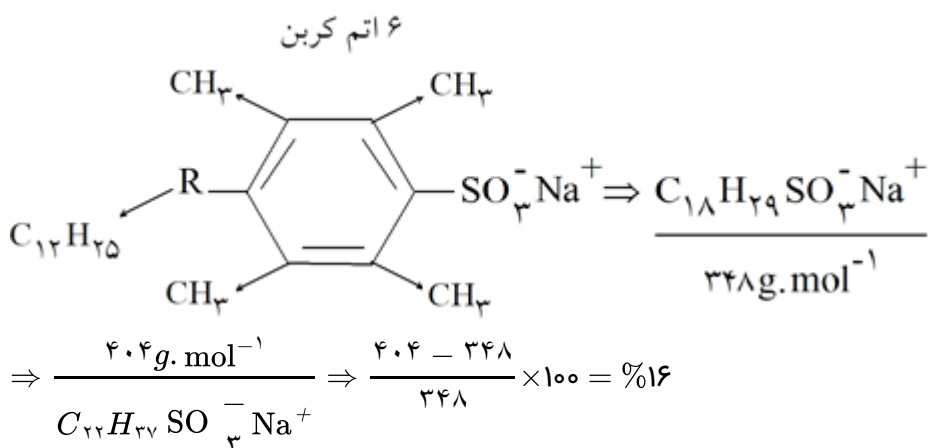
(۴) نادرست

$$\text{HA} \rightarrow \alpha_1 = \frac{\alpha}{\gamma} \quad 0.1 \times \frac{\alpha}{\gamma} = 0.05\alpha \text{ یون}$$

$$\text{HD} \rightarrow \alpha_2 = \alpha \quad 0.2 \times \alpha = 0.2\alpha \text{ یون}$$

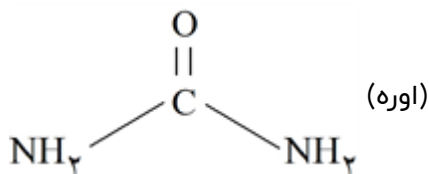
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اگر زنجیر هیدروکربنی سیر شده است و این ترکیب حلقه بنزن دارد ← پاک‌کننده

غیرصابونی



۱۲

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



$$\text{مولاریته} = \frac{\text{مول}}{\text{حجم}} = \frac{\frac{22/5 \text{ g}}{60 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}}{750 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{1 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mol}}} \approx 0.5 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$\Delta \text{pH} = a + 1 - a = 1 \quad \Delta [\text{OH}^-] = 10$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۱۳

$$\frac{[\text{OH}^-]_A}{[\text{OH}^-]_D} = 10$$

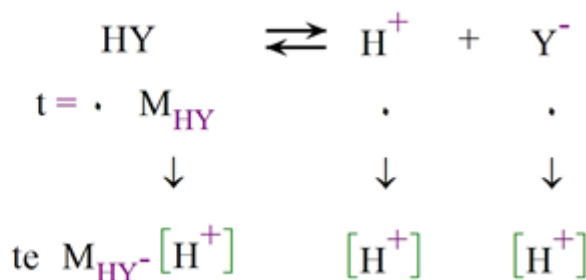
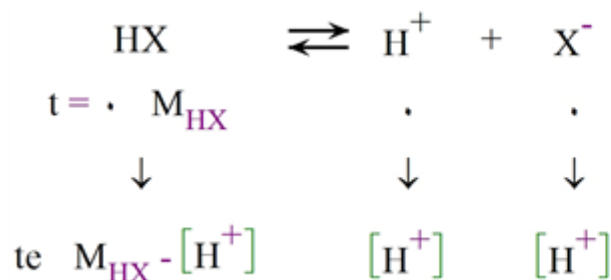
$$\frac{\alpha_{\text{AOH}}}{\alpha_{\text{DOH}}} = \frac{[\text{OH}^-]_A \cdot [\text{DOH}]}{[\text{AOH}] \cdot [\text{OH}^-]_D} = \frac{0.3}{0.12} \Rightarrow \frac{10 [\text{DOH}]}{[\text{AOH}]} = 2.5$$

$$\frac{[\text{AOH}]}{[\text{DOH}]} = \frac{10}{2.5} = 4$$

$$\text{HX} \begin{cases} n = \frac{5/4}{6} = 0/09 \\ M_{\text{HX}} = \frac{0/09}{1} = 4/5 \times 10^{-2} \end{cases}$$

$$\text{HY} \begin{cases} n = \frac{2}{5} = 6 \times 10^{-2} \\ M_{\text{HY}} = \frac{6 \times 10^{-2}}{1} = 6 \times 10^{-2} \end{cases}$$

$$[X^+] = [Y^-] = [H^+]$$



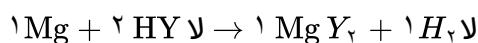
$$[H^+]_{\text{HX}} = [H^+]_{\text{HY}} \rightarrow M_{\text{HX}} \alpha_{\text{HX}} = M_{\text{HY}} \alpha_{\text{HY}} \rightarrow 45 \times 10^{-2} \alpha_{\text{HX}} = 6 \times 10^{-2} \alpha_{\text{HY}}$$

$$\alpha_{\text{HY}} = \frac{45}{6} \times 10^{-1} \alpha_{\text{HX}} = 0/75 \alpha_{\text{HX}} \rightarrow K_d \text{ قدرت اسیدی} \Rightarrow \text{HX} > \text{HY}$$

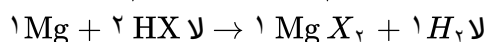
بررسی عبارت‌ها:

$$\alpha \Rightarrow \text{HX} > \text{HY}$$

$$(1) \text{ صحیح. } 4/5 \times 10^{-2} \text{ mol}$$



$$0/06 \quad 0/03 \text{ mol}$$



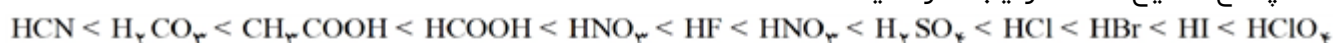
$$0/09 \quad 4/5 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

(۲) غلط. چون $[H^+]$ برابر لذا $\text{pH} \leftarrow$ برابر ولی شمار یون‌های دو محلول نابرابر است. چون حجم متفاوت است.

$$\begin{array}{ccc} M_{\text{HY}} - [H^+] & & M_{\text{HX}} - [H^+] \\ & > & \\ 6 \times 10^{-2} & & 4/5 \times 10^{-2} \end{array} \quad \text{صحیح (۳)}$$

$$[H^+]_{\text{HX}} = [H^+]_{\text{HY}} \Rightarrow [\text{OH}^-]_{\text{HX}} = [\text{OH}^-]_{\text{HY}} \quad \text{صحیح (۴)}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ترتیب قدر اسیدها:



اسیدهای ضعیف

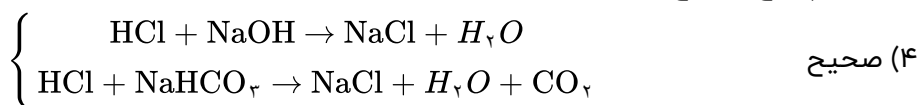
$$0 < \alpha < 1$$

اسیدهای قوی

$$\alpha = 1$$

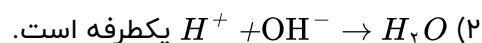
پاسخ درست: $\text{HF} > \text{CH}_3\text{COOH}$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



بررسی عبارت‌ها:

(۱) تأثیر غلظت بیان نشده است.



(۳) NH_3 باز ضعیف‌تری نسبت به NaOH است.

$$\text{CH}_3\text{OH} \sim \text{CO}_2 \Rightarrow \frac{\cancel{2} \times 80}{\cancel{2} \times 100} = \frac{\text{جرم CO}_2}{44} \Rightarrow \text{جرم CO}_2 = 4/4g$$

$$\frac{4/4}{44} = \frac{\text{مول HCl}}{1} \Rightarrow \text{مول HCl} = 0/1 \Rightarrow [H^+] = \frac{0/1}{2} = 0/05 \text{ مولار}$$

$$\text{pH} = -\text{Log}(5 \times 10^{-2}) = 1/3$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

۲۶

مورد اول: صحیح است. هیدروسیانیک اسید، ضعیف‌تر است و در شرایط یکسان H^+ کمتری تولید می‌کند.مورد دوم: صحیح است - $0/4$ گرم باز قوی تک ظرفیتی برای خنثی کردن کامل اسیدهای تک ظرفیتی کفایت می‌کند.

$$\text{pH}_{\text{HCN}} > \text{pH}_{\text{KNO}_3}$$

$$\frac{0/4}{40} = 0/01 \text{ مول}$$

مورد سوم: تولید یون بیشتری می‌کند زیرا اسید قوی‌تری است.

مورد چهارم: نیتریک اسید، اسید قوی یونش آن کامل است ولی دو اسید دیگر ضعیف بوده و یونش آنها کامل نیست و با بالا رفتن دما یونش بیشتری پیدا می‌کنند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

۲۷

الف) صحیح است.

ب) اسید چرب: واندروالسی

پ) تفاوت جرم مولی ترکیب B ($C_{18}H_{36}O_2$) با جرم مولی الکل ($C_7H_8O_3$) سازنده ترکیب A، برابر $192g \cdot mol^{-1}$ است.

$$\left. \begin{array}{l} C_{18}H_{36}O_2 Na \\ 306 = \text{جرم مولی} \end{array} \right\} \rightarrow 0/4 \times 306 = 122/4 \quad (\text{ت})$$

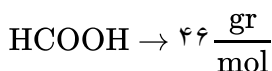
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. موردهای اول و سوم درست هستند. موارد نادرست:

۲۸

مورد دوم: شیر منیزی سوسپانسیون است.

مورد چهارم: مثال نقض H_3PO_4 اسید ضعیف و یا H_2CO_3

مورد پنجم: ویژگی‌های اسیدها و بازها قبل از آرنیوس شناخته شده بود.



$$\text{pH} = 2/3 \rightarrow [H^+] = 10^{-3} \times 10^{0/3} \rightarrow [H^+] = 5 \times 10^{-3}$$

$$\text{mol} = \frac{5/125}{46} = 0/125 \text{ mol}$$

$$K = \frac{[H^+]^2}{[\text{HCOOH}] - x} = 2 \times 10^{-5} \rightarrow 2 \times 10^{-5} = \frac{25 \times 10^{-6}}{[\text{HCOOH}]} \rightarrow [\text{HCOOH}] = 1/25$$

$$V = \frac{0/125}{1/25} = 0/1$$

$$[H^+] = 10^{-\text{pH}} \rightarrow [H^+] = 10^{-2/1} = 10^{-2} \times 10^{0/1} = 10^{-2} \times 1$$

$$k = \frac{[H^+][\text{HCOO}^-]}{[\text{HCOOH}]} = \frac{(1 \times 10^{-2})^2}{[\text{HCOOH}]} = 2 \times 10^{-5} \rightarrow [\text{HCOOH}] = 3/2$$

$$\Delta m = 1/95 \times 0/1 \times 46 = 8/95 g$$

مورد الف: صحیح - چون شوینده غیرصابونی قوی تر است.

مورد ب: نادرست $C_8H_8 = 68 \neq 70$

مورد پ: صحیح است.

مورد ت: ۴ مول صابون تولید می شود. ترکیب (۳) سه مول و ترکیب (۴) یک مول صابون ایجاد می کند.

$$[\text{HY}] = \frac{1g}{50 \times 0/4 \text{ lit}} = 0/4$$

$$[H^+] = \sqrt{10^{-5} \times 0/4} = 2 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{lit}}$$

$$\alpha_1 = \frac{2 \times 10^{-3}}{0/4} = 0/005$$

$$0/4 \times \cancel{V} = M_r \times 4 \cancel{V} \Rightarrow M_r = 0/1 \frac{\text{mol}}{\text{lit}}$$

$$[H^+] = \sqrt{10^{-5} \times 0/1} = 10^{-3}$$

بعد از رقیق شدن

$$\alpha_2 = \frac{10^{-3}}{0/1} = 0/01$$

$$\begin{cases} 2x + 2y = 0/05 \\ 62x + 94y = 2 \end{cases} \Rightarrow y = 0/014 \text{ mol} \rightarrow 0/014 \times 94 \cong 1/32 g$$

$$\text{جرم } Na_2O \text{ } x = 2 - 1/32 = 0/68 g$$

$$R_{\text{HCl}} = \frac{\Delta \text{HCl}}{\Delta t} \Rightarrow 0.75 \text{ mL} \cdot \text{s}^{-1} = \frac{\Delta \text{HCl}}{210 \text{ s}} \Rightarrow \Delta \text{HCl} = 157.5 \text{ mL}$$

$$157.5 \text{ mL HCl} \times \frac{1 \text{ mol HCl}}{22400 \text{ mL}} = 7.0 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$M = \frac{n}{V} = \frac{7.0 \times 10^{-3}}{0.2} = 0.035 \text{ M} \Rightarrow [\text{H}^+] = 0.035 \Rightarrow \text{pH} = 1.46$$

$$R_{\text{HCl}} = \frac{\Delta \text{HCl}}{\Delta t} = 0.75 \text{ mL} \cdot \text{s}^{-1} = \frac{\Delta \text{HCl}}{42} \Rightarrow \Delta \text{HCl} = 31.5 \text{ mL}$$

$$31.5 \text{ mL HCl} \times \frac{1 \text{ mol HCl}}{22400 \text{ mL HCl}} = 1.4 \times 10^{-3} \text{ mol HCl}$$

$$M = \frac{n}{V} = \frac{1.4 \times 10^{-3}}{0.2} = 7.0 \times 10^{-3} \text{ M} \Rightarrow [\text{H}^+] = 7.0 \times 10^{-3} \Rightarrow \text{pH} = 2.15$$

$$2.15 - 1.46 \approx 0.69$$

راه دوم:

با توجه به روابط لگاریتم می‌توانیم بنویسیم:

$$\text{pH} = -\text{Log}[\text{H}^+]_1 - \text{Log}[\text{H}^+]_2 \rightarrow \text{pH} = -\text{Log} \frac{[\text{H}^+]_1}{[\text{H}^+]_2} \rightarrow \text{pH} = -\text{Log} \frac{1}{10} = 0.7$$

$$\left. \begin{aligned} [\text{H}^+]_1 &= \frac{0.75 \times 42}{22400 \times 0.2} \\ [\text{H}^+]_2 &= \frac{0.75 \times 42}{22400 \times 210} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{[\text{H}^+]_1}{[\text{H}^+]_2} = \frac{0.75 \times 42}{22400 \times 0.2} \Rightarrow \frac{[\text{H}^+]_1}{[\text{H}^+]_2} = \frac{42}{210} = \frac{1}{5} = \frac{2}{10}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. واکنش استری شدن واکنش اسید و باز نیست.

۴۲

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۴۳

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. حجم ۱۰ برابر شده است. پس غلظت ۰/۱ برابر شده و PH ۱ واحد تغییر می‌کند.

۴۴

$$\text{PH} = -\text{Log}(10^{-3}) = 3 \quad \alpha = \frac{2 \times 10^{-4}}{10^{-3}} \times 100 = 20$$

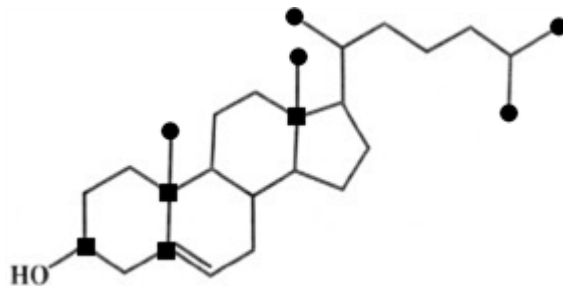
$$[\text{H}^+] = 10^{-3} = 10^{-3}$$

مورد اول: بخش آب‌گریز آن از بخش قطبی (گروه OH) بزرگتر است.

مورد دوم: آنتالپی پیوند دوگانه $C = C$ از آنتالپی پیوندهای یگانه موجود بزرگتر است.

مورد سوم: پنج گروه متیل در مولکول وجود دارد (در شکل با علامت دایره مشخص شده‌اند) و ۲ جفت الکترون ناپیوندی روی اتم اکسیژن $\left(\frac{5}{2}\right)$.

مورد چهارم: فرمول این ترکیب $C_{27}H_{46}O$ است و چهار اتم کربن داریم که به اتم‌های کربن دیگر متصل هستند و این کربن‌ها دارای عدد اکسایش صفر هستند (در شکل با مربع مشخص شده‌اند) $\left(\frac{27}{4}\right)$.



$$\frac{K_{\text{اسید}}}{K_{\text{استیک اسید}}} = 10 = \frac{\frac{[H^+]^2}{1 - [H]}}{\frac{[H^+]^2}{1 - [H]}} \xrightarrow{x} \frac{[H^+]^1}{[H^+]^2} < \sqrt{10} \quad \text{الف) درست}$$

ب) نادرست

$$10 \approx \frac{M\alpha_1}{M\alpha_2} \Rightarrow \frac{\alpha_1}{\alpha_2} = \sqrt{10}, \text{ شمار یون ها } M\alpha \Rightarrow \text{نسبت} = \frac{\alpha_1}{\alpha_2} = \sqrt{10}$$

پ) با تغییر غلظت ثابت یونش تغییر نمی‌کند.

$$\text{ت) درست.} \quad \frac{M - M\alpha_2}{M - M\alpha_1} > 1 \leftarrow \alpha_1 > \alpha_2 \quad \text{یونیده نشده}$$

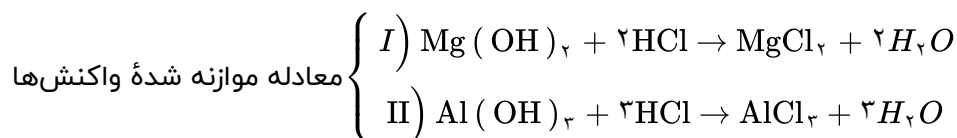


$$\frac{m}{108} = \frac{2 \times 10^{-4} \times 0.5}{2} \Rightarrow m = \frac{2 \times 10^{-4} \times 0.5 \times 18}{2} \times 10^3 = 18/9 \text{ mg}$$

۱) درست. ۱ مول اسید با ۱ مول باز واکنش می‌دهد. (اگر یک ظرفیتی باشند)

۴) نادرست M نسبت به x ضعیف‌تر است $H \leftarrow x / HCN \leftarrow M \leftarrow$

$$\text{pH} = 1/7 \rightarrow [H^+] = 10^{-11.7} = 10^{-2+0.7} = 2 \times 10^{-2} \text{ mol. L}^{-1} \rightarrow [HCl] = 2 \times 10^{-2} \text{ mol. L}^{-1}$$



I → ? mL HCl محلول

$$= 1/16 \times 10^{-3} \text{ g Mg(OH)}_2 \times \frac{1 \text{ mol Mg(OH)}_2}{58 \text{ g Mg(OH)}_2} \times \frac{2 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol Mg(OH)}_2} \times \frac{1 \text{ L}}{0.2 \text{ mol HCl}} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}} = 2$$

II → ? mL HCl محلول

$$= 3/9 \times 10^{-3} \text{ g Al(OH)}_3 \times \frac{1 \text{ mol Al(OH)}_3}{78 \text{ g Al(OH)}_3} \times \frac{3 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol Al(OH)}_3} \times \frac{1 \text{ L}}{0.2 \text{ mol HCl}} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}} = 7/5$$

$$\text{مجموع حجم HCl مورد نیاز} = 2 + 7/5 = 9/5 \text{ mL}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. عبارتهای الف و ت درست است. بررسی عبارتهای نادرست:

عبارت ب: صابون در آب سخت به میزان کمتری حل می‌شود و قدرت پاک‌کنندگی آن کاهش می‌یابد.

عبارت پ: آب سخت به آبی گفته می‌شود که در آن مقادیر چشم‌گیری یون‌های Ca^{2+} و Mg^{2+} (نه یون پتاسیم!) وجود دارد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. محلول (I) حاوی اسید ضعیف و محلول (II) حاوی اسید قوی است - با افزایش دما غلظت یون‌ها در محلول (II) تغییری نمی‌کند اما غلظت یون‌ها در محلول (I) افزایش می‌یابد و در نتیجه تفاوت غلظت یون‌ها کاهش می‌یابد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

a: اسید چرب b: استر سنگین c: پاک‌کننده صابونی

بررسی موارد:

الف) نادرست - a و b از اجزای سازنده چربی هستند.

ب) نادرست - a در آب نامحلول است.

پ) درست

ت) درست - با استفاده از صابون می‌توان کلوئید پایدار آب و چربی را تشکیل داد.

ث) نادرست - c نشان‌دهنده یک پاک‌کننده صابونی است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

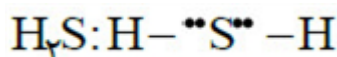
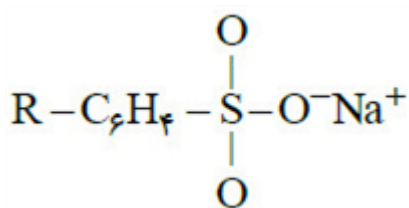
H_2CO_3 ($K_a = 4/3 \times 10^{-7}$) ← نسبتاً ضعیف است.

HBr ← اسید قوی است.

HCN ($K_a = 4/9 \times 10^{-10}$) ← بسیار ضعیف است.

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

درست



نادرست

$$S \text{ عدد اکسایش} = 6 - 2 = 4$$

$$S \text{ عدد اکسایش} = 6 - 8 = -2$$

نادرست

$$C_{10}H_{21} - C_6H_5 - \text{SO}_3^- \text{Na}^+ \quad \text{جرم مولی} = 320 \text{ g. mol}^{-1}$$

نادرست

$$\frac{[H^+]_{\text{HA}}}{[H^+]_{\text{HD}}} = \frac{\alpha_{\text{HA}} \times \cancel{M_{\text{HA}}}}{\alpha_{\text{HD}} \times \cancel{M_{\text{HD}}}} = \frac{\alpha_{\text{HA}}}{\alpha_{\text{HD}}} = \frac{8}{3/2} = 2/5$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\text{pH} = 4 \Rightarrow [H^+] = 10^{-4} \text{ mol. L}^{-1} \Rightarrow [H^+] = \alpha_{\text{HA}} M_{\text{HA}} \Rightarrow 10^{-4} = \frac{8}{100} \times M_{\text{HA}}$$

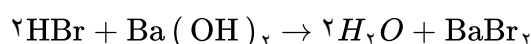
$$M_{\text{HA}} = 1/25 \times 10^{-2} = M_{\text{HD}}$$

$$[H^+] = \alpha_{\text{HD}} M_{\text{HD}} = \frac{3/2}{100} \times \frac{5}{4} \times 10^{-2} = 4 \times 10^{-5} \text{ mol. L}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\text{Log} [H^+] = 5 - 2 \text{ Log } 2 = 5 - 0/4 = 4/4$$

$$[\text{KOH}] = [\text{OH}^-] = 0/2 \Rightarrow \text{pOH} = -\text{Log} [\text{OH}] = 1 - 0/3 = 0/7$$

$$\text{pH} = 14 - \text{pOH} = 14 - 0/7 = 13/3 \Rightarrow \frac{4/4}{13/3} \simeq 0/33$$



گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$5/4 \text{ g HBr} \times \frac{1 \text{ mol HBr}}{81 \text{ g HBr}} \times \frac{1 \text{ mol Ba}(\text{OH})_2}{2 \text{ mol HBr}} \times \frac{1 \text{ mol Ba}^{2+}}{1 \text{ mol Ba}(\text{OH})_2} \times \frac{137 \text{ g Ba}^{2+}}{1 \text{ mol Ba}^{2+}} \simeq 4/56 \text{ g Ba}^{2+}$$

$$5/4 \text{ g HBr} \times \frac{1 \text{ mol HBr}}{81 \text{ g HBr}} \times \frac{1 \text{ mol BaBr}_2}{2 \text{ mol HBr}} = \frac{1}{3} \text{ mol BaBr}_2$$

$$\text{غلظت مولی} = \frac{\frac{1}{3} \text{ mol}}{0/15 \text{ L}} \simeq 0/22 \text{ mol. L}^{-1}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد دوم و سوم صحیح هستند.

- نور در هنگام عبور از کلویید، برخلاف محلول، پخش می‌شود.
- درست است.

- درست، مقایسه ذره‌های سازنده انواع مخلوط‌ها به صورت زیر است:

محلول > کلویید > سوسپانسیون: مقایسه اندازه ذره‌ها

- آب گل‌آلود نمونه‌ای از سوسپانسیون بوده که ناپایدار است و ذره‌های تشکیل‌دهنده آن به مرور زمان رسوب می‌کند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در محلول HA، غلظت یون هیدروژن برابر $0.1/0$ مولار است. در نتیجه غلظت اسید $0.1/0$ مولار بوده است.

در محلول HD، غلظت یون هیدروژن $0.01/0$ مولار است. در نتیجه غلظت اسید $0.005/0$ مولار بوده است. غلظت مولار HA ۲۰ برابر HD است.

نسبت غلظت مولار یون هیدروکسید معکوس نسبت غلظت مولار یون هیدروژن است. در نتیجه پاسخ $0.1/0$ است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در واکنش ۱ تا ۳ اسیدهای قوی در سمت راست. ولی در واکنش ۴ اسید قوی در سمت چپ قرار دارد پس خلاف ۳ مورد دیگر پیش می‌رود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

مورد اول: درست. کم‌ترین یونش مربوط به HX است.

مورد دوم: درست. هر سه اسید ضعیف هستند و واکنش یونش آن‌ها در آب تعادلی است.

مورد سوم: نادرست. اتانویک اسید و HY هر دو اسید ضعیف هستند. در نتیجه ممکن است قدرت اسیدی هریک بیش‌تر باشد.

مورد چهارم: درست. با توجه به یکسان بودن دما و غلظت‌های مولی، مقایسه‌ی ثابت یونش، معادل مقایسه میزان مولکول‌های یونش یافته است.

مورد پنجم: درست. هیدروسیانیک اسید از هیدروفلوئوریک اسید، اسید ضعیف‌تری است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

گزینه‌ی ۱: با افزایش غلظت اسید ضعیف درصد یونش آن کاهش می‌یابد.

گزینه‌ی ۲: غلظت یون هیدروکسید در یک اسید ضعیف می‌تواند مشابه غلظت یون هیدرونیوم در یک باز ضعیف باشد.

گزینه‌ی ۳: درصد یونش باز بسیار قوی ۱۰۰ است، پس درصد یونش HX، ۵۰ است. در نتیجه در محلول یک مولار آن

غلظت یون هیدروژن $0.5/0$ است. در نتیجه، pH این محلول حدود $0.3/0$ خواهد بود. (نادرست)

گزینه‌ی ۴: pH هیدروبرومیک اسید ۳ مولار یک عدد منفی است ($-0.48/0$). پس آن اسید ضعیف‌تر از هیدروبرومیک اسید خواهد بود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. اکسیدهای فلزی باز آرنیوس و اکسیدهای نافلزی اسید آرنیوس هستند. مورد a و d باز

آرنیوس و مورد b و c اسید آرنیوس هستند. اسید حاصل از b، کربنیک اسید (اسید ضعیف) و اسید حاصل از c،

سولفوریک اسید (اسید قوی) است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. عبارت‌های ب و ت درست هستند. بررسی چهار عبارت:

(آ) شیر مخلوطی از نوع کلوئید است.

(ب) با اضافه کردن صابون به محلول آب و روغن، یک کلوئید تشکیل می‌شود.

(پ) کلوئیدها همانند محلول‌ها و برخلاف سوسپانسیون‌ها ته‌نشین نمی‌شوند.

(ت) ذرات سازنده محلول‌ها یون‌ها و مولکول‌ها هستند. ذرات سازنده کلوئیدها و سوسپانسیون‌ها نیز به‌ترتیب توده‌های مولکولی و ذرات ریزماده هستند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$K_a = \frac{x^2}{M-x} \xrightarrow{x=10^{-4/22}} K_a = \frac{10^{-8/44}}{0/01} \rightarrow K_a = 3/6 \times 10^{-7}$$

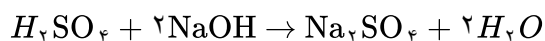
$$\alpha = \frac{[H^+]}{M} = \frac{x}{M} = \frac{10^{-4/22}}{0/01} = 6 \times 10^{-3} \rightarrow \% \alpha = 0/6$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

(آ) نادرست - برخی از بازهای آرنیوس (نه همه)

(ب) درست است.

(پ) نادرست.



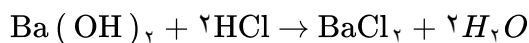
$$\frac{0/5}{1} = \frac{?}{2} \Rightarrow ? = 1 \text{ mol}$$

(ت) درست است. زیرا HNO_3 اسید قوی و HCN اسید ضعیف است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مقدار کل mol باریم هیدروکسید را محاسبه می‌کنیم.

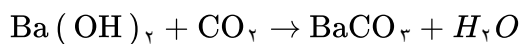
$$\text{Ba}(\text{OH})_2 = 0.005 \times 0.05 = 2.5 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

مقدار مول مصرف شده از $\text{Ba}(\text{OH})_2$ در واکنش با HCl را محاسبه می‌کنیم.



$$\frac{M_1 V_1}{2} = \frac{\text{mol Ba}(\text{OH})_2}{1} \rightarrow \frac{0.01 \times 0.0236}{2} = \text{mol Ba}(\text{OH})_2 = 1.18 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

$$\text{مقدار Ba}(\text{OH})_2 \text{ که با CO}_2 \text{ واکنش می دهد} = 2.5 \times 10^{-4} - 1.18 \times 10^{-4} = 1.32 \times 10^{-4} \text{ mol}$$



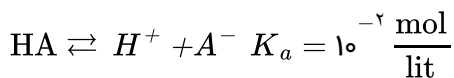
$$\text{جرم CO}_2 \text{ موجود در مخلوط گازی} \Rightarrow \frac{1.32 \times 10^{-4}}{1} = \frac{x}{44 \times 1} \Rightarrow x = 5.8 \times 10^{-4} \text{ g CO}_2$$

$$\text{CO}_2 \frac{\text{mg}}{\text{lit}} \Rightarrow \frac{5.8}{2} = 2.9 \frac{\text{mg}}{\text{lit}}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\left. \begin{aligned} \text{pH}_1 &= -\text{Log} [H^+]_1 = -\text{Log} \left(\frac{0.01}{0.1} \right) = 1 \\ \text{pH}_2 &= -\text{Log} [H^+]_2 = -\text{Log} \left(\left(\frac{0.01}{0.01} \right) \times \frac{2}{100} \right) = 2.7 \end{aligned} \right\} \frac{\text{pH}_2}{\text{pH}_1} = 2.7$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



$$[H^+] = 10^{-\text{pH}} \rightarrow [H^+] = 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{lit}}$$

$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} \rightarrow 10^{-2} = \frac{10^{-2} \times 10^{-2}}{[HA]}$$

$$\rightarrow [HA] = 10^{-2} \text{ mol موجود در محلول}$$

$$\text{مصرف شده} [HA] = [H^+] = 10^{-2} \rightarrow \text{اولیه} [HA] = 10^{-2} + 10^{-2} = 2 \times 10^{-2}$$

2×10^{-2}	۲/۵۸
۱ mol	x = ۱۲۹

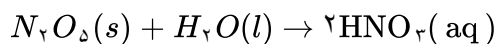
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. این شکل مربوط به یک استر سه ظرفیتی می‌باشد. سایر عبارتها درست هستند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\frac{[H^+]_{\text{فعالیت}}}{[H^+]_{\text{استراحت}}} = \frac{10^{-1/4}}{10^{-2/7}} = \frac{0.04}{0.2 \times 10^{-2}} = 200$$

گزینه ۱: چون زنجیره کربنی بزرگتری نسبت به متانول دارد آب‌گریزی آن بیش‌تر از متانول است. (نادرست)
گزینه ۲: چون در C_7H_7OH هیدروژن متصل به O داریم بنابراین پیوند هیدروژنی وجود دارد و بر نیروی واندروالسی غلبه دارد. (درست)

گزینه ۳: در الکل‌هایی که تا ۱۵ اتم کربن دارند بخش قطبی بر ناقطبی غلبه دارد.
گزینه ۴: انحلال‌پذیری C_6H_5OH در چربی از انحلال‌پذیری C_7H_7OH بیش‌تر است چون بخش ناقطبی‌اش (تعداد کربن‌ها) بیش‌تر است.



$$\frac{2/2 \times \frac{P}{100}}{108} = \frac{0/2 \times 0/5}{2} \rightarrow P = 75$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. چون زنجیره بخش ناقطبی آن تعداد کمی کربن دارد بنابراین نمی‌تواند جاذبه خوبی با چربی‌ها برقرار کند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی شوینده‌ها در مقابل چربی‌ها، می‌توان به آن‌ها جوش شیرین (سدیم هیدروژن کربنات: $NaHCO_3$ اضافه کرد)

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ابتدا مقدار مول یون کلسیم موجود در محلول را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{چگالی} = 1 \text{ g. mL}^{-1} \Rightarrow 0/2 \text{ L محلول} \times \frac{2000 \text{ mg Ca}^{2+}}{1 \text{ L محلول}} = 400 \text{ mg Ca}^{2+} = 0/4 \text{ g Ca}^{2+}$$

$$\Rightarrow \text{mol Ca}^{2+} = \frac{0/4 \text{ g}}{40} = 0/01 \text{ mol}$$

با توجه به ضرایب استوکیومتری در واکنش $2RCOONa + Ca^{2+} \rightarrow (RCOO)_2Ca + 2Na^+$ ، هر مول یون کلسیم، با دو مول صابون واکنش می‌دهد پس ۰/۰۱ مول یون کلسیم با ۰/۰۲ مول صابون واکنش می‌دهد. مقدار مول صابون را نیز محاسبه می‌کنیم:

$$\text{mol صابون} = \frac{4/72}{236} = 0/02 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \text{درصد جرمی صابون رسوب کرده} = \frac{\text{مقدار صابون مصرف شده}}{\text{مقدار صابون اولیه}} \times 100 = \frac{0/02}{0/02} \times 100 = 100\%$$

$$\text{pH} = -\text{Log}[H^+] = -\text{Log } 4 \times 10^{-3} = -\left[\text{Log } 2^2 + \text{Log } 10^{-3}\right] = -[2(0/3) + (-3)] = 2/4$$

$$\text{درصد یونش} = \frac{[H^+]}{[HA]} \times 100 = \frac{4 \times 10^{-3}}{0/1} \times 100 = 4\%$$

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. اسید ضعیف HA یک ظرفیتی است ($n = 1$). با استفاده از رابطه‌ی زیر ابتدا غلظت مولی این اسید را پیدا می‌کنیم.

$$M.n.\alpha = 10^{-pH} \rightarrow M \times 1 \times 0.01 = 10^{-4.7} \rightarrow M = \frac{10^{-4.7}}{10^{-2}} = \frac{10^{-5} \times 10^{+0.3}}{10^{-2}}$$

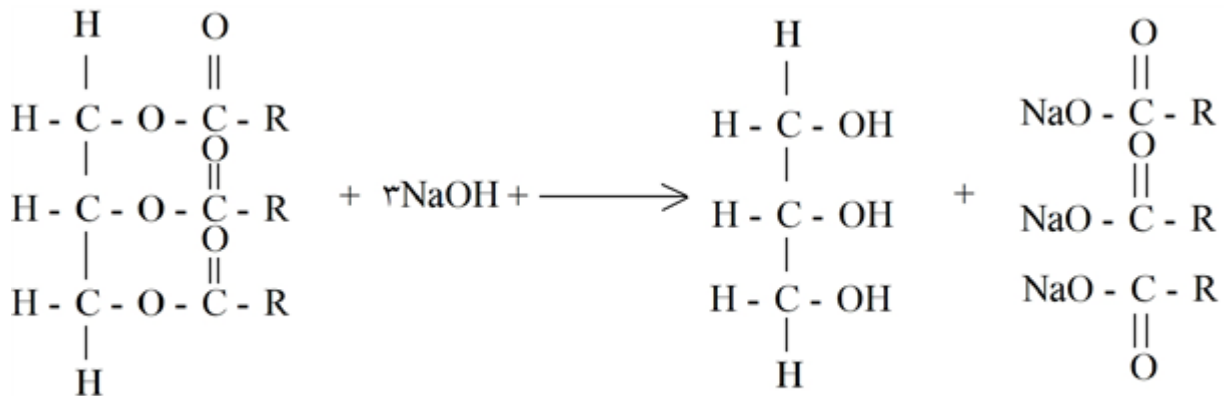
می‌دانید $\text{Log } 2 = 0.3$ است، بنابراین $10^{0.3} = 2$ می‌باشد و در رابطه‌ی فوق به جای $10^{0.3}$ می‌توان عدد ۲ را جایگزین کرد.

$$M = \frac{2 \times 10^{-5}}{10^{-2}} = 0.002 \text{ mol/L}$$

عدد به دست آمده نشان می‌دهد، در هر لیتر (۱۰۰۰ میلی‌لیتر) از محلول موردنظر مقدار ۰/۰۰۲ مول اسید وجود دارد. پس مول اسید موجود در ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول به صورت زیر محاسبه می‌شود.

$$\text{molHA} = 100 \text{ mL محلول} \times \frac{0.002 \text{ molHA}}{1000 \text{ mL محلول}} = 0.0002 \text{ molHA}$$

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. ۱۱۹



گلیسرین $\longrightarrow$ سدیم هیدروکسید + چربی یا روغن (تری گلیسری) نمک سدیم اسید چرب (صابون)

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. ۱۲۰

$$\text{pH} = -\text{Log} [H^+] \text{ و } [H^+] = M.n.\alpha$$

$$\text{CH}_3\text{COOH} : \text{pH} = -\text{Log} (M.n.\alpha) = -\text{Log} (0.05 \times 1 \times 0.02) = -\text{Log } 10^{-3} = -3$$

$$\text{HCl} : \text{pH} = -\text{Log} (M.n.\alpha) = -\text{Log} (0.04 \times 1 \times 1) = -\text{Log} (4 \times 10^{-2}) = -2 \text{Log } 2 - \text{Log } 10^{-1} = -0.6 + 1 = +0.4$$

$$\frac{\text{pH} (\text{CH}_3\text{COOH})}{\text{pH} (\text{HCl})} = \frac{3}{0.4} = 7.5$$

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. برای یک اسید هرچه مقدار عددی ثابت یونش (K_a) بزرگ‌تر باشد، قدرت اسیدی بیش‌تر است. ۱۲۱

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. ۱۲۲

$$C = \frac{\text{گرم حل شونده}}{\text{لیتر محلول}} = \frac{0.14g}{0.25L} = 0.56 g. L^{-1}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۳۰

برای محاسبه‌ی PH ابتدا باید غلظت مولی محلول را به دست آوریم.

$$C_M = \frac{C}{M} = \frac{0.56}{56} = 0.01 \text{ mol. } L^{-1}$$

$$pOH = -\text{Log}(C_M \cdot n \cdot \alpha) = -\text{Log}(0.01 \times 1) = -\log 10^{-2} = 2$$

$$pH = 14 - 2 = 12$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۳۱

$$? \text{ mol NaOH} = 80 \text{ mg NaOH} \times \frac{1 \text{ g}}{1000 \text{ mg}} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{40 \text{ g NaOH}} = 0.002 \text{ mol NaOH}$$

$$? L \text{ NaOH} = 1000 \text{ mL} \times \frac{1L}{1000 \text{ mL}} = 0.1 L \text{ NaOH}$$

$$C_M = \frac{\text{مواد حل شونده}}{\text{لیتر محلول}} = \frac{0.002 \text{ mol}}{0.1L} = 0.02 \text{ mol. } L^{-1}$$

$$pOH = -\text{Log}(C_M \cdot n \cdot \alpha) = -\text{Log}(0.02 \times 1 \times 1) = -\text{Log}(2 \times 10^{-2}) =$$

$$= -\text{Log } 2 - \text{Log } 10^{-2} = -0.3 + 2 = 1.7$$

$$pH + pOH = 14 \rightarrow pH + 1.7 = 14 \rightarrow pH = 12.3$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۳۲

$$[H^+] = 10^{-pH}$$

$$[H^+] = n \cdot M \cdot \alpha \rightarrow \begin{cases} 10^{-a} = 1 \times b \times \frac{10^{-a}}{100} \\ 10^{-(a+1)} = 1 \times x \times \frac{10^{-a}}{100} \end{cases} \rightarrow \frac{x}{b} = \frac{10^{-a} \times 10^{-(a+1)}}{10^{-a} \times 100} \Rightarrow \frac{x}{b} = 0.01$$

۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۴	۱	۲	۳	۴
۲۵	۱	۲	۳	۴
۲۶	۱	۲	۳	۴
۲۷	۱	۲	۳	۴
۲۸	۱	۲	۳	۴
۲۹	۱	۲	۳	۴
۳۰	۱	۲	۳	۴
۳۱	۱	۲	۳	۴
۳۲	۱	۲	۳	۴

۳۳	۱	۲	۳	۴
۳۴	۱	۲	۳	۴
۳۵	۱	۲	۳	۴
۳۶	۱	۲	۳	۴
۳۷	۱	۲	۳	۴
۳۸	۱	۲	۳	۴
۳۹	۱	۲	۳	۴
۴۰	۱	۲	۳	۴
۴۱	۱	۲	۳	۴
۴۲	۱	۲	۳	۴
۴۳	۱	۲	۳	۴
۴۴	۱	۲	۳	۴
۴۵	۱	۲	۳	۴
۴۶	۱	۲	۳	۴
۴۷	۱	۲	۳	۴
۴۸	۱	۲	۳	۴
۴۹	۱	۲	۳	۴
۵۰	۱	۲	۳	۴
۵۱	۱	۲	۳	۴
۵۲	۱	۲	۳	۴
۵۳	۱	۲	۳	۴
۵۴	۱	۲	۳	۴
۵۵	۱	۲	۳	۴
۵۶	۱	۲	۳	۴
۵۷	۱	۲	۳	۴
۵۸	۱	۲	۳	۴
۵۹	۱	۲	۳	۴
۶۰	۱	۲	۳	۴
۶۱	۱	۲	۳	۴
۶۲	۱	۲	۳	۴
۶۳	۱	۲	۳	۴
۶۴	۱	۲	۳	۴

۶۵	۱	۲	۳	۴
۶۶	۱	۲	۳	۴
۶۷	۱	۲	۳	۴
۶۸	۱	۲	۳	۴
۶۹	۱	۲	۳	۴
۷۰	۱	۲	۳	۴
۷۱	۱	۲	۳	۴
۷۲	۱	۲	۳	۴
۷۳	۱	۲	۳	۴
۷۴	۱	۲	۳	۴
۷۵	۱	۲	۳	۴
۷۶	۱	۲	۳	۴
۷۷	۱	۲	۳	۴
۷۸	۱	۲	۳	۴
۷۹	۱	۲	۳	۴
۸۰	۱	۲	۳	۴
۸۱	۱	۲	۳	۴
۸۲	۱	۲	۳	۴
۸۳	۱	۲	۳	۴
۸۴	۱	۲	۳	۴
۸۵	۱	۲	۳	۴
۸۶	۱	۲	۳	۴
۸۷	۱	۲	۳	۴
۸۸	۱	۲	۳	۴
۸۹	۱	۲	۳	۴
۹۰	۱	۲	۳	۴
۹۱	۱	۲	۳	۴
۹۲	۱	۲	۳	۴
۹۳	۱	۲	۳	۴
۹۴	۱	۲	۳	۴
۹۵	۱	۲	۳	۴
۹۶	۱	۲	۳	۴

۹۷	۱	۲	۳	۴
۹۸	۱	۲	۳	۴
۹۹	۱	۲	۳	۴
۱۰۰	۱	۲	۳	۴
۱۰۱	۱	۲	۳	۴
۱۰۲	۱	۲	۳	۴
۱۰۳	۱	۲	۳	۴
۱۰۴	۱	۲	۳	۴
۱۰۵	۱	۲	۳	۴
۱۰۶	۱	۲	۳	۴
۱۰۷	۱	۲	۳	۴
۱۰۸	۱	۲	۳	۴
۱۰۹	۱	۲	۳	۴
۱۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۱۹	۱	۲	۳	۴
۱۲۰	۱	۲	۳	۴
۱۲۱	۱	۲	۳	۴
۱۲۲	۱	۲	۳	۴
۱۲۳	۱	۲	۳	۴
۱۲۴	۱	۲	۳	۴
۱۲۵	۱	۲	۳	۴
۱۲۶	۱	۲	۳	۴
۱۲۷	۱	۲	۳	۴
۱۲۸	۱	۲	۳	۴

