موسسه : Vipبخون

عنوان آزمون : سوالات تشریحی فصل۱

نام درس : شیمی۳

هریک از عبارت‌های چهار پرسش بعدی را با استفاده از واژه‌ی مناسب درون کادر، کامل کنید. (تعدادی از واژه‌های درون کادر اضافی هستند.)

کم‌تر - آرنیوس - افزایش - لوری و برونستد - کاهش - بیش‌تر

۱ مطابق مدل اسید و باز .....، باز ماده‌ای است که پروتون $H^{+}_{(aq)}$ می‌پذیرد.

۲ pH آب خالص در دمای $۱۰۰^{\circ}C$ ..... از ۷ است.

۳ قدرت بازی $NH_{۲}(CH_{۳})$، ..... از قدرت بازی $CH_{۳}NH_{۲}$ است.

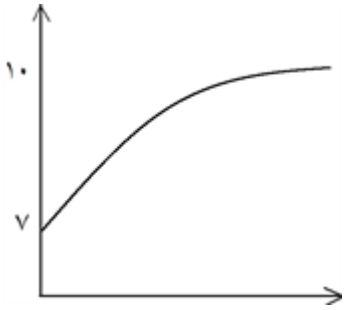
۴ با افزودن مقداری آب خالص به محلول یک اسید قوی، pH آن ..... می‌یابد.

۵ نمودار تغییرات pH آب خالص بر اثر انحلال ۰/۵ مول باز AOH را نشان می‌دهد (حجم محلول یک لیتر است).

الف) K_b برای باز AOH را محاسبه کنید.

ب) با افزودن مقداری آب مقطر به محلول pH و K_b چه تغییری می‌کند؟ چرا؟

$AOH \rightleftarrows A^{+} + OH^{-}$



۶ در دو اسید زیر در دمای $۲۵^{\circ}C$، $pH = ۲$ است، آنها را در هر یک از ویژگی‌های داده شده با هم مقایسه کنید. (با ذکر دلیل)

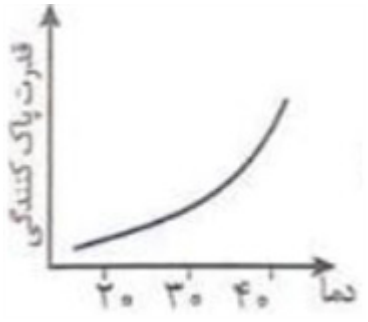
HA	HB
۰/۱ مول بر لیتر	۰/۰۲ مول بر لیتر

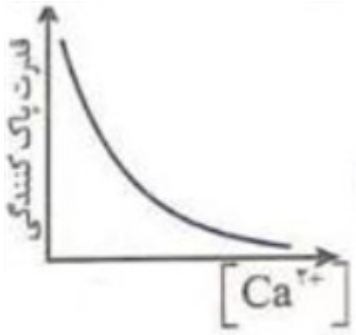
آ) غلظت تعادلی اسید در هنگام برقراری تعادل

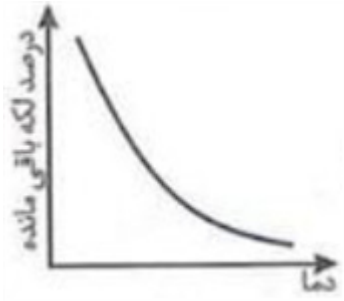
ب) قدرت اسیدی

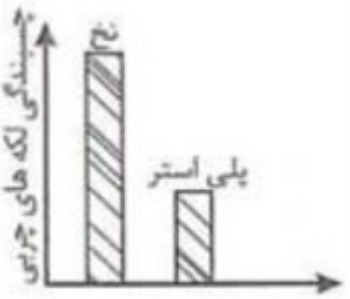
۷ برای تهیه ۳۰۰ میلی‌لیتر محلول سدیم هیدروکسید با $pH = ۱۳/۳$ به چند گرم NaOH جامد با خلوص ۷۵% نیاز داریم؟ $(Na = ۲۳, O = ۱۶, H = ۱ : g.mol^{-۱})$ $(Log ۵ = ۰/۷)$

۸ با توجه به عوامل گوناگون مؤثر بر قدرت پاک‌کنندگی صابون (نوع پارچه، دما، نوع آب، نوع و مقدار صابون)، کدام‌یک از نمودارهای زیر رفتار درستی از یک پاک‌کننده (صابون) را نشان نمی‌دهد؟ پاسخ خود را به طور کامل توضیح دهید.
توجه: سایر عوامل مؤثر بر قدرت پاک‌کنندگی، یکسان در نظر گرفته شده‌اند.

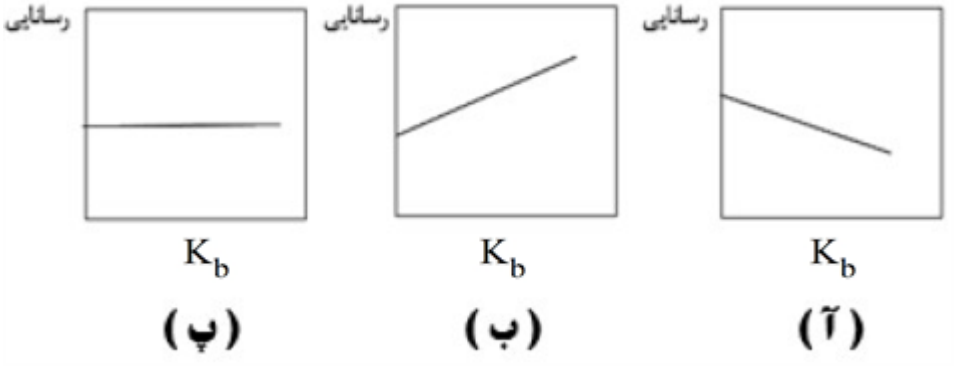
۱)


۲)


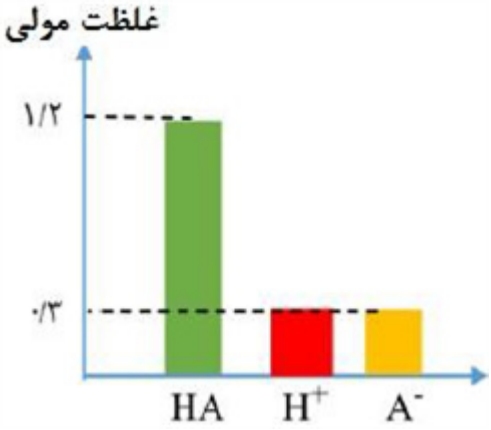
۳)


۴)


۹ کدام نمودار رابطه K_b با رسانایی یک محلول بازی را نشان می‌دهد؟ توضیح دهید.



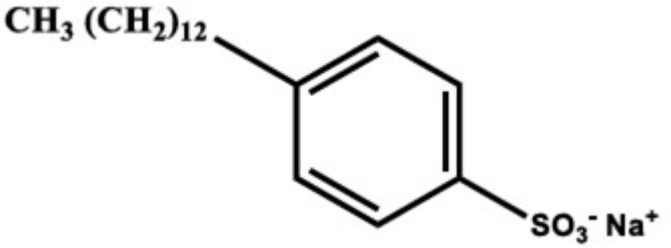
۱۰ نمودار زیر غلظت گونه‌ها را پس از یونش اسید HA در دمای اتاق نشان می‌دهد.
آ) ثابت یونش اسید HA را محاسبه نمایید.
ب) درصد یونش اسید HA را محاسبه نمایید.
پ) pH محلول اسید HA را محاسبه نمایید.



۱۱ پاک‌کننده‌ای با فرمول $C_{۷}H_{۱۵}O_{۲}N$ داریم:
آ) این پاک‌کننده از کدام دسته است؟ (صابونی - غیرصابونی)
ب) آیا این نوع پاک‌کننده سیر شده است یا سیرنشده؟
پ) چرا این ترکیب پاک‌کنندگی قابل توجهی ندارد؟
ت) حالت فیزیکی این نوع پاک‌کننده در دمای اتاق چیست؟

۱۲ اگر برای یک پاک‌کننده غیرصابونی با جز کاتیونی سدیم، جرم مولی معادل $۳۴۸\frac{g}{mol}$ باشد، ساختار این پاک‌کننده را رسم نمایید. $\left(Na = ۲۳, S = ۳۲, O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱ : \frac{g}{mol}\right)$

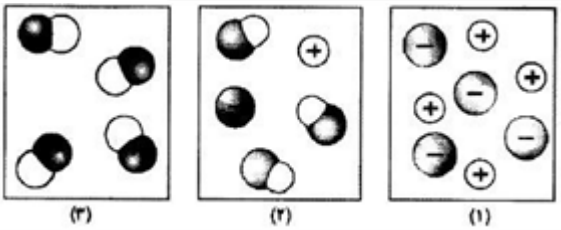
۱۳ با توجه به شکل و ساختار زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.



آ) بخش قطبی و ناقطبی جزء آنیونی پاک‌کننده غیرصابونی را مشخص کنید.
ب) طرز تهیه پاک‌کننده صابونی مقابل را شرح دهید. $C_{۱۶}H_{۳۳}COO^{-}Na^{+}$
پ) کدام پاک‌کننده را برای شستشوی لباس در آب‌های سخت توصیه می‌کنید؟ چرا؟

۱۴ با توجه به شکل‌ها، به جای موارد (آ)، (ب)، (پ) و (ت) کلمه‌ی مناسب در پاسخ نامه خود بنویسید (مولکول‌های حلال نشان داده نشده‌اند).

(الکترولیت قوی، الکترولیت ضعیف، غیرالکترولیت)	نوع حل شدن (مولکولی، مولکولی - یونی، یونی)	محلول
(آ)	(ب)	محلول (۱)
(پ)	(مولکولی - یونی)	محلول (۲)
(غیرالکترولیت)	(ت)	محلول (۳)



۱۵ اگر ۸۰۰ مولکول HF را به مقدار کافی آب اضافه کنیم، درصد یونش تعداد ذره‌های موجود در آب بعد از حل شدن اسید چقدر است؟ (HF در محلول را $۲/۵\%$ فرض کنید.)

۱۶ جدول زیر اطلاعات مربوط به دو نوع اسید تک‌پروتون‌دار با غلظت ۰/۱ مولار در دمای $۲۵^\circ C$ را نشان می‌دهد.

آ) کدام اسید رسانایی الکتریکی بیشتری دارد؟ توضیح دهید.

ب) درصد یونش اسید HB را حساب کنید.

پ) در محلول ۱ کدام گونه وجود ندارد؟

$A^-, HA, OH^-, H_۳O^+$

ت) pH محلول ۱ با افزودن مقداری آب مقطر به آن، چه تغییری می‌کند؟

شماره محلول	فرمول اسید	$[H^+(aq)]$
۱	HA	۰/۱
۲	HB	۰/۰۰۲

۱۷ باران اسیدی یک عامل خطرناک برای ماهی‌ها است، زیرا اغلب ماهی‌ها در آب با pH کمتر از ۴/۷ زنده نمی‌مانند. غلظت مولی یون هیدرونیوم در نمونه آب یک دریاچه پس از بارش باران در دمای $۲۵^\circ C$ برابر $۷\times۱۰^{-۵}\ mol.L^{-۱}$ است.

آ) pH این نمونه آب را حساب کنید. $(Log\,۷ = ۰/۸۵)$

ب) آیا ماهی‌ها در این نمونه آب زنده می‌مانند؟

پ) غلظت یون هیدروکسید را در آب دریاچه حساب کنید.

۱۸ مطابق واکنش زیر ۰/۰۱ مول سدیم اکسید را در مقداری آب حل کرده و حجم محلول را به ۱۰۰ میلی‌لیتر می‌رسانیم.

$$Na_۲O(s) + H_۲O(l) \rightarrow ۲Na^+(aq) + ۲OH^-(aq)$$

آ) غلظت یون هیدروکسید را در محلول به دست آورید.

ب) pH محلول چه‌قدر است؟ $(Log\,۲ = ۰/۳)$

۱۹ مورفین ماده‌ای مخدر است که در پزشکی از مقادیر کم و کنترل‌شده‌ی آن برای تسکین درد استفاده می‌شود. pH محلولی از مورفین در دمای $۲۵^\circ C$ برابر ۹ است. غلظت $[H_۳O^+_{(aq)}]$ و غلظت $[OH^-_{(aq)}]$ را در این محلول محاسبه کنید.

۲۰ یک مول از ماده A را در مقداری آب حل کرده، حجم محلول را به یک لیتر می‌رسانیم. در محلول به‌دست‌آمده $[OH^-] = ۴\times۱۰^{-۳}$ است. با بیان دلیل (بدون محاسبه) مشخص کنید که ماده‌ی A کدام یک از موارد زیر است؟

۱) $NH_۳$ ۲) $CH_۳COOH$ ۳) $NaOH$ ۴) HCl

پاسخنامه تشریحی

۱ لوری و برونستد

۲ کم‌تر

۳ بیش‌تر

۴ افزایش

۵ الف) $pH = ۱۰ \Rightarrow [H^+] = ۱۰^{-pH} = ۱۰^{-۱۰}$

$[H^+][OH^-] = ۱ \times ۱۰^{-۱۴} \Rightarrow ۱۰^{-۱۰}[OH^-] = ۱ \times ۱۰^{-۱۴} \Rightarrow [OH^-] = ۱۰^{-۴}$

$K_a = \frac{[A^+][OH^-]}{[AOH]} = \frac{۱۰^{-۴} \times ۱۰^{-۴}}{۰/۵ \times ۱۰^{-۴}} = ۲ \times ۱۰^{-۸}$

ب) با افزودن آب مقطر و رقیق شدن محلول pH کمتر شده و کاهش می‌یابد ولی K_b تغییر نمی‌کند زیرا تغییرات غلظت روی K تأثیر ندارد.

۶ آ) غلظت تعادلی اسید HA بیشتر خواهد بود چون غلظت اولیه آن بیشتر است.

ب) با توجه به اینکه pH هر دو اسید یکسان است اما غلظت‌های اولیه متفاوتی دارند، درجه یونش HB که غلظت کمتری دارد، بیشتر است. بنابراین این اسید قدرت بیشتری دارد.

۷ $pH = ۱۳/۳ \Rightarrow [H^+] = ۱۰^{-۱۳/۳} = ۱۰^{-۱۴} \times ۱۰^{۰/۷} = ۵ \times ۱۰^{-۱۴}\ mol.\ L^{-۱}$

$[OH^-] = \frac{۱۰^{-۱۴}}{[H^+]} = ۰/۲\ mol.\ L^{-۱}$ $\qquad$ $[OH^-] = [NaOH] = ۰/۲\ mol.\ L^{-۱}$

$۳۰۰ml = \frac{۱L}{۱۰۰۰\ ml} \times \frac{۰/۲\ mol}{۱L} \times \frac{۴۰g}{۱\ mol} = ۲/۴g\ NaOH$

جرم ناخالص ۷۵ $= \frac{۲/۴}{x} \times ۱۰۰ \Rightarrow x = ۳/۲g$

۸ نمودار ۴، زیرا در شرایط یکسان میزان چسبندگی چربی به پارچه نخی کمتر از پارچه پلی‌استری است.

۹ نمودار ب - با افزایش ثابت تعادل بازی، غلظت یون‌ها افزایش و رسانایی محلول نیز افزایش می‌یابد.

۱۰ آ) $K_A = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} \Rightarrow K_a = \frac{۰/۳ \times ۰/۳}{۱/۲} = ۰/۰۷۵$

ب) پیش از یونش $[HA] = ۱/۲ + ۰/۳ = ۱/۵\ mol.\ L^{-۱}$

$\alpha\% = \frac{[H^+]}{[HA]} \times ۱۰۰ \Rightarrow \alpha\% = \frac{۰/۳}{۱/۵} \times ۱۰۰ \Rightarrow \alpha\% = ۲۰\%$

پ) $pH = -Log\,[H^+] \Rightarrow pH = -Log\,(۰/۳)$

$pH = -Log\,(۳ \times ۱۰^{-۱}) \Rightarrow pH = -\left[Log\,۳ + Log\,۱۰^{-۱}\right] \Rightarrow pH = -Log\,۰/۴۸ - ۱ \Rightarrow pH = ۰/۵۲$

۱۱ آ) صابونی

ب) سیرنشده، فرمول کلی پاک‌کننده‌های صابونی که زنجیره سر شده دارند به شکل $C_nH_{2n+1}COONH_4$ می‌باشد پس فرمول داده شده باید به صورت $C_6H_{12}COO^-$، NH_4^+ باشد تا سیر شده گردد در حالی‌که فرمول داده شده تعداد دو هیدروژن کمتر دارد پس می‌توان نتیجه گرفت پاک‌کنندهٔ مورد نظر سیر شده نمی‌باشد.

پ) به دلیل کم بودن تعداد کربن در زنجیر هیدروکربنی آن

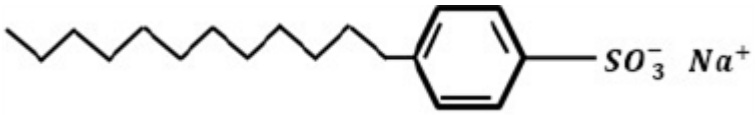
ت) با توجه به کاتیون آن (یون آمونیوم) نشان می‌دهد پاک‌کنندهٔ صابونی، مایع می‌باشد، پس حالت فیزیکی آن با جیوه یکسان است.

۱۲ در یک پاک‌کننده غیرصابونی حلقه بنزن + گروه سولفونات + کاتیون سدیم جرمی معادل $۷۶ + ۸۰ = ۱۷۹$ دارد. ۲۳

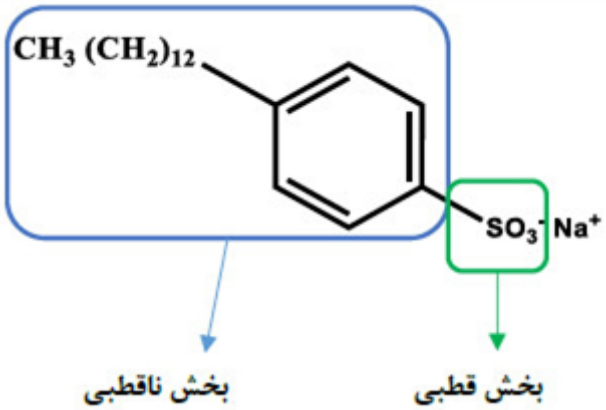
این مقدار را از جرم کل پاک‌کننده کم می‌کنیم تا جرم زنجیره به دست آید.

زنجیر کربنی را بر اساس آلکیل در نظر می‌گیریم:

$$۳۴۸ - ۱۷۹ = ۱۶۹ \rightarrow ۱۴n + ۱ = ۱۶۹ \Rightarrow n = ۱۲$$



۱۳ آ)



ب) اسید چرب $C_{16}H_{33}COOH$ را با سدیم هیدروکسید مخلوط کرده و برای چندین ساعت در شرایط مناسب حرارت داده و می‌جوشانند تا صابون تهیه شود.

پ) پاک‌کننده غیرصابونی، زیرا پاک‌کننده‌های غیرصابونی با یون‌های موجود در آب سخت واکنش نمی‌دهند.

۱۴ آ) الکترولیت قوی (۰/۲۵) ب) یونی (۰/۲۵)

پ)الکترولیت ضعیف (۰/۲۵) ت) مولکولی (۰/۲۵)

۱۵ $$\text{درصد یونش} = \frac{\text{شمار مولکول های HF یونیده شده}}{\text{شمار مولکول های HF حل شده}} \times ۱۰۰ \Rightarrow ۲/۵ = \frac{x}{۸۰۰} \times ۱۰۰ \Rightarrow x = ۲۰$$

۲۰ مولکول HF تبدیل به یون‌های H^+ و F^- شده است. پس:

$$\frac{\text{HF هایی که به یون تبدیل نشدن}}{۷۸۰} + \frac{\text{تعداد } H^+ \text{ ها}}{۲۰} + \frac{\text{تعداد } F^- \text{ ها}}{۲۰} = ۸۲۰$$

۱۶ آ) HA - در محلول این اسید میزان یون‌های H^+ بیشتری وجود دارد. (ص ۱۶)

ب) $\%\alpha = \frac{۰/۰۰۲}{۰/۱} \times ۱۰۰ = \%۲$ (ص ۱۹)

پ) HA (ص ۱۸)

ت) افزایش می‌یابد. (ص ۲۶ تا ۲۸)

۱۷ آ) $pH = -Log\,[H^+] = -Log\,۷\times ۱۰^{-۵} = ۴/۱۵$

ب) خیر

پ) $۱۰^{-۱۴} = [H^+]\,[OH^-] \Rightarrow ۷\times ۱۰^{-۵}\,[OH^-] = ۱۰^{-۱۴} \Rightarrow [OH^-] = ۱۴/۲\times ۱۰^{-۱۱}$

(ص ۲۴ تا ۲۸)

۱۸ آ) $mol\,OH^- = ۰/۰۱\,mol\,Na_۲O \times \left(\frac{۲\,mol\,OH^-}{۱\,mol\,Na_۲O}\right) = ۰/۰۲\,mol \quad (۰/۲۵)$

$[OH^-] = ۱۰۰۰\,ml \times \left(\frac{۰/۰۲\,mol}{۱۰۰\,mt}\right) = ۰/۲\,mol.\,L^{-۱} \quad (۰/۲۵)$

ب) $۱۰^{-۱۴} = [H^+]\,[OH^-] \rightarrow ۰/۲\,[H^+] = ۱۰^{-۱۴}\,(۰/۲۵) \rightarrow [H^+] = ۰/۵\times ۱۰^{-۱۳}\,(۰/۲۵)$

$pH = -Log\,[H^+] = -Log\,\frac{۱}{۲}\times ۱۰^{-۱۳}(۰/۲۵) = ۱۳/۳\,(۰/۲۵)$

۱۹ $PH = ۹ \rightarrow [H_۳O^+] = ۱۰^{-۹}$

$[H_۳O^+]\,[OH^-] = ۱۰^{-۱۴} \rightarrow [OH^-] = ۱۰^{-۵}$

۲۰ $NH_۳$ است (۰/۲۵) زیرا $NH_۳$ یک باز ضعیف است و میزان کمی تفکیک می‌شود. (۰/۲۵)

پاسخنامه کلیدی