مدت زمان آزمون: --

نام و نام خانوادگی:

نام آزمون: **شیمی ۱۲ - فصل ۱ - آزمون ۱**

مرکز مشاوره تحصیلی
راه روشن

۱) با توجه به جدول داده شده، پاسخ صحیح هر سه پرسش زیر کدام است؟

الف) قدرت پاک‌کنندگی صابون با افزودن آنزیم چه تغییری می‌کند؟

ب) دما چه اثری بر قدرت پاک‌کنندگی صابون دارد؟

پ) میزان پاک‌کنندگی لکه‌های چربی از سطح کدام پارچه سخت‌تر است؟

نوع صابون	نوع پارچه	دما (°C)	درصد لکه باقی مانده
صابون آنزیم دار	نخی	۴۰	۰
صابون آنزیم دار	پلی استر	۴۰	۱۵
صابون آنزیم دار	نخی	۳۰	۱۰
صابون بدون آنزیم	نخی	۳۰	۲۵

۱) افزایش می‌یابد – قدرت پاک‌کنندگی را کاهش می‌دهد – نخی
۲) کاهش می‌یابد – قدرت پاک‌کنندگی را افزایش می‌دهد – نخی
۳) کاهش می‌یابد – قدرت پاک‌کنندگی را کاهش می‌دهد – پلی‌استر
۴) افزایش می‌یابد – قدرت پاک‌کنندگی را افزایش می‌دهد – پلی‌استر

پاسخ: گزینه ۴

گزینه «۴»

پاسخ صحیح هر سه پرسش در گزینه «۴» آمده است. بررسی پرسش‌ها:

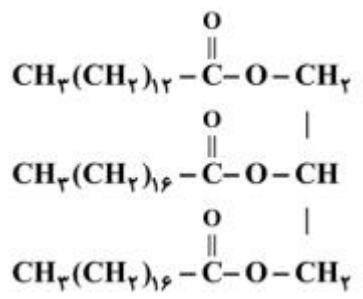
پرسش «الف»: با توجه به جدول، با افزودن آنزیم به صابون، درصد لکه باقی‌مانده کاهش یافته است، پس با افزودن آنزیم، قدرت پاک‌کنندگی صابون افزایش یافته است.

پرسش «ب»: با توجه به جدول، با افزایش دما، درصد لکه باقی‌مانده کاهش یافته است، پس افزایش دما، قدرت پاک‌کنندگی صابون را افزایش می‌دهد.

پرسش «پ»: با توجه به جدول، در شرایط یکسان، درصد لکه باقی‌مانده روی پارچه پلی‌استری بیشتر از پارچه نخی است، پس لکه‌های چربی از روی سطح پارچه‌های پلی‌استری سخت‌تر پاک می‌شوند.

نکته: پارچه‌های پلی‌استری از الیاف ناقطبی پلی‌استر تولید شده‌اند؛ بنابراین برهم‌کنش ایجاد شده بین این نوع پارچه و لکه چربی بیشتر از برهم‌کنش بین پارچه نخی که از الیاف قطبی پنبه (سلولز) تشکیل شده است، می‌باشد.

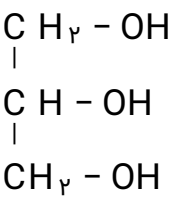
۲) کدام گزینه درباره ترکیب مقابل درست است؟



۱) انحلال‌پذیری آن در آب بیشتر از هگزان است.
۲) ساختار استر بلند زنجیر را نشان می‌دهد که یکی از اجزاء تشکیل‌دهنده اسید چرب است.
۳) الکل سازنده آن دارای ۳ گروه عاملی هیدروکسیل است.
۴) گروه کربوکسیل موجود در آن، بخش قطبی مولکول را تشکیل می‌دهد.

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

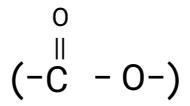
ترکیب موردنظر استر بلند زنجیر است که الکل سازنده آن الکل سه عاملی  می‌باشد که سه گروه عاملی هیدروکسیل دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در این ترکیب بخش غیر قطبی بر بخش قطبی غلبه می‌کند و در آب حل نمی‌شود.

گزینه «۲»: استر بلند زنجیر و اسیدهای چرب جزو چربی‌ها هستند.

گزینه «۴»: بخش قطبی این ترکیب دارای گروه عاملی استری است.



③ چند مورد از عبارت‌های زیر درست‌اند؟

آ) برای تهیه صابون‌های جامد، از هیدروکسید کاتیون موجود در نمک خوراکی استفاده می‌کنیم.

ب) تعداد اتم‌های اکسیژن در فرمول شیمیایی صابون‌های مایع و جامد برابر است.

پ) شربت معده همانند رنگ پوششی، مخلوطی است که نور را پخش می‌کند.

ت) نیروی بین مولکولی غالب در چربی‌ها، مشابه نیروی بین مولکولی غالب در الکل‌های سبک است.

۱) ۴ **۲)** ۳ **۳)** ۲ **۴)** ۱

پاسخ: گزینه ۲

عبارت‌های «آ»، «ب» و «پ» درست‌اند. بررسی عبارت‌ها:

آ) در تهیه صابون‌های جامد، از سدیم هیدروکسید استفاده می‌شود. کاتیون موجود در نمک خوراکی (NaCl) نیز یون سدیم است.

ب) فرمول شیمیایی صابون جامد به‌صورت RCOONa و فرمول شیمیایی صابون‌های مایع به‌صورت RCOOK و $RCOONH_4$ می‌باشد. در همه آن‌ها ۲ اتم اکسیژن در فرمول شیمیایی وجود دارد.

پ) هر دو این مخلوط‌ها نور را پخش می‌کنند.

ت) در چربی‌ها بخش ناقطبی بر بخش قطبی غلبه دارد، ولی در الکل‌های کوچک، بخش قطبی بر بخش ناقطبی غالب است.

④ کدام گزینه نادرست است؟

۱) کلوئید پایدار شده آب و روغن یک مخلوط ناهمگن و پایدار بوده و حاوی توده‌های مولکولی با اندازه‌های یکسان است.
۲) در دمای معین لکه‌های چربی با صابون بدون آنزیم، در لباس‌های نخی راحت‌تر از لباس‌های پلی‌استری زدوده می‌شوند.
۳) مخلوط‌های کات کبود در آب، شربت معده و شیر به ترتیب از نوع محلول، سوسپانسیون و کلوئید هستند.
۴) لکه‌های سفید ایجاد شده روی لباس پس از شستن با صابون و آب سخت، می‌تواند رسوب $(RCOO)_2Mg$ باشد.

پاسخ: گزینه ۱

کلوئید پایدار شده آب و روغن یک مخلوط ناهمگن و پایدار بوده و حاوی توده‌های مولکولی با اندازه‌های متفاوت (نه یکسان) است.

⑤ کدام گزینه نادرست است؟

۱) صابون ماده‌ای است که هم در آب و هم در چربی مخلوط همگن پدید می‌آورد.
۲) صابون جامد را می‌توان از گرم کردن روغن زیتون یا دنبه با پتاسیم هیدروکسید تهیه کرد.
۳) صابون مراغه به‌دلیل برخورداری از خاصیت بازی برای موهای چرب مناسب است.
۴) سوسپانسیون برخلاف محلول، ناهمگن بوده و نور هنگام عبور از آن پخش می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲

گزینه «۱» درست. صابون هم در آب و هم در چربی حل می‌شود و مخلوطی همگن پدید می‌آورد.

گزینه «۳» درست. مطابق با متن کتاب درسی (صفحه ۱۱)

گزینه «۴» درست: سوسپانسیون مخلوطی ناهمگن بوده و ذرات ریز موجود در آن سبب پخش نور می‌شوند.

⑥ با توجه به فرایند خودیونش آب کدام گزینه صحیح نیست؟

۱) در دماهای بالاتر از $25^\circ C$، K_w بیش‌تر از 10^{-14} است.
۲) در دماهای پایین‌تر از $25^\circ C$، غلظت یون هیدروکسید بیش‌تر از غلظت یون هیدرونیوم در آب خالص است.
۳) در دمای ثابت، تغییر غلظت دو یون $[H_3O^+]$ و $[OH^-]$ تأثیری بر مقدار K_w ندارد.
۴) برای آب خالص در دمای اتاق، غلظت یون هیدروکسید و یون هیدرونیوم برابر 10^{-7} مولار است.

پاسخ: گزینه ۲

در آب خالص در دماهای مختلف، غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید برابر است.

⑦ برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی شوینده‌ها، افزودن کدام ماده، بهتر است؟

۱) منیزیم کلرید
۲) کلسیم هیدروکسید
۳) سدیم هیدروژن کربنات
۴) آلومینیم هیدروکسید

پاسخ: گزینه ۳

گزینه۳

برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی شوینده‌ها، افزودن سدیم هیدروژن کربنات (جوش‌شیرین) بهتر است. زیرا: $NaHCO_3(aq) + RCOOH(s)$

$\rightarrow RCOONa(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$

بررسی گزینه‌های نادرست:

۱) افزودن منیزیم‌کلرید، سبب افزایش سختی آب شده و قدرت شویندگی پاک‌کننده صابونی کاهش می‌یابد.

$MgCl_2(aq) + 2\,RCOONa(aq)$

$\rightarrow (RCOO)_2Mg(s) + 2\,NaCl(aq)$

۲) کلسیم هیدروکسید، در واکنش با اسید چرب ترکیب نامحلول در آب ایجاد می‌کند. بنابراین، به پاک‌کنندگی شوینده کمک نمی‌کند.

$Ca(OH)_2(aq) + 2\,RCOOH(s) \rightarrow (RCOO)_2Ca(s) + 2H_2O(l)$

۴) آلومینیم هیدروکسید ($Al(OH)_3$) یک ترکیب نامحلول در آب است، بنابراین، نمی‌تواند به پاک‌کنندگی شوینده‌ها کمک کند.

⑧ چند مورد از عبارت‌های زیر در رابطه با نوعی پاک‌کننده که مخلوط سدیم‌هیدروکسید و پودر آلومینیم است، درست است؟

الف) استفاده از این پاک‌کننده برای باز کردن لوله‌ها و مسیرهای بسته شده با رسوب چربی‌ها مناسب است.

ب) اساس کار این پاک‌کننده علاوه بر برهم‌کنش میان ذره‌ها، واکنش با آلاینده‌ها نیز است.

پ) واکنش این مخلوط با آب گرماده است.

ت) یکی از فرآورده‌های واکنش این مخلوط با آب، گازی دواتمی است.

۱) ۴ **۲)** ۳ **۳)** ۲ **۴)** ۱

پاسخ: گزینه ۱

همه عبارت‌ها درست‌اند.

بررسی عبارات:

عبارت «الف»: زیرا از واکنش سدیم هیدروکسید با چربی‌ها صابون تشکیل شده و رسوب ایجاد شده به حالت محلول در آب درمی‌آید.

عبارت «ب»: این پاک‌کننده نوعی پاک‌کننده خورنده است و با آلاینده‌ها واکنش می‌دهد.

عبارت «پ»: واکنش انجام شده گرماده است. پس با بسته بودن محیط انجام این واکنش، به مرور زمان دما افزایش می‌یابد.

عبارت «ت»: یکی از فرآورده‌های این واکنش گاز دواتمی هیدروژن است.

⑨ صابون جامد، نمک . . . اسید چرب و صابون مایع، نمک . . . یا . . . اسید چرب است.

۱) سدیم – پتاسیم – آمونیوم **۲)** پتاسیم – آمونیوم – سدیم

۳) آمونیوم – پتاسیم – سدیم **۴)** کلسیم – آمونیوم – پتاسیم

پاسخ: گزینه ۱

صابون جامد، نمک سدیم اسید چرب و صابون مایع، نمک پتاسیم یا آمونیوم اسید چرب است.

(۱۰) کدام مطلب درست است؟

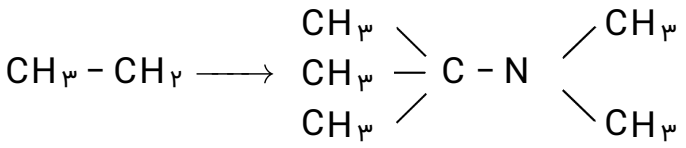
۱) با جایگزینی اتم‌های هیدروژن در متیل‌آمین با گروه متیل، ترکیبی با فرمول مولکولی C_5NH_{13} به دست می‌آید.
۲) یون متیل آمونیوم اسید قوی‌تری نسبت به یون اتیل‌آمونیوم است.
۳) $ClCH_2COO^-$ تمایل کم‌تری برای گرفتن H^+ نسبت به FCH_2COO^- دارد.
۴) در دمای $25^\circ C$، انحلال‌پذیری پروپانوییک‌اسید در اتانول کمتر از انحلال‌پذیری گلی‌سین در همین حلال است.

پاسخ: گزینه ۲

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»:

C_6NH_5 = فرمول شیمیایی



گزینه «۲»: متیل‌آمین باز ضعیف‌تری از اتیل‌آمین است، پس اسید مزدوج آن یعنی یون متیل‌آمونیوم اسید قوی‌تری است.

گزینه «۳»: $ClCH_2COOH$ اسید ضعیف‌تری از FCH_2COOH است، پس باز مزدوج آن ($ClCH_2COO^-$) باز قوی‌تری بوده و تمایل بیش‌تری برای گرفتن H^+ دارد.

گزینه «۴»: در دمای $25^\circ C$، انحلال‌پذیری پروپانوییک‌اسید در اتانول بیشتر از انحلال‌پذیری گلی‌سین در همین حلال است.

(۱۱) عبارت کدام گزینه نادرست است؟

۱) باران طبیعی به‌دلیل وجود اکسید سه‌اتمی کربن دارای خاصیت اسیدی و pH کم‌تر از ۷ است.
۲) اکسیدی که در اثر فعالیت آتش‌فشان‌ها تولید می‌شود، در صورت وارد شدن در آب باران، pH آب را افزایش می‌دهد.
۳) اکسیدی فلزی که برای افزایش بهره‌وری در کشاورزی به خاک افزوده می‌شود می‌تواند خاصیت اسیدی یک محلول را کاهش دهد.
۴) اکسیدی که از سوختن ناقص گاز طبیعی تولید می‌شود، می‌تواند مجدداً با اکسیژن هوا واکنش داده و مهم‌ترین گاز گلخانه‌ای را تولید کند.

پاسخ: گزینه ۲

گزینه «۲»

اکسید مورد نظر SO_2 بوده و یک اکسید نافلزی است. این اکسید خاصیت اسیدی دارد و می‌تواند pH آب باران را کاهش دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: باران طبیعی به‌دلیل وجود CO_2، اندکی اسیدی و دارای pH کم‌تر از ۷ است.

گزینه «۳»: این اکسید CaO بوده و خاصیت بازی دارد؛ بنابراین می‌تواند خاصیت اسیدی یک محلول را کاهش دهد.

گزینه «۴»: این اکسید CO بوده و می‌تواند مجدداً با O_2 واکنش دهد و CO_2 را به عنوان مهم‌ترین گاز گلخانه‌ای تولید نماید.

(۱۲) افزودن ..... و ..... به آب، باعث افزایش یون ..... و خصلت ..... آن می‌شود.

۱) CaO، CO_2 ، هیدروکسید، بازی
۲) CO_2، BaO، هیدرونیوم، بازی
۳) SO_3، CO_2، هیدرونیوم، اسیدی
۴) BaO، CaO، هیدروکسید، اسیدی

پاسخ: گزینه ۳

افزایش SO_3 و CO_2 به آب باعث افزایش یون هیدرونیوم و تشکیل سولفوریک اسید و کربنیک اسید می‌شود.

(۱۳) تمام عبارت‌های زیر درست‌اند، به‌جز . . . .

۱) شیمی‌دان‌ها، پیش از شناخته شدن ساختار اسیدها و بازها، با ویژگی این دسته از مواد آشنا نبودند.
۲) آرنیوس نخستین کسی بود که اسیدها و بازها را بر یک مبنای علمی توصیف کرد.
۳) سدیم هیدروکسید یک باز آرنیوس بوده و کاغذ pH را به رنگ آبی درمی‌آورد.
۴) آمونیاک در ساختار خود یون OH^- ندارد، اما یک باز آرنیوس به شمار می‌رود.

پاسخ: گزینه ۱

گزینه «۱»

بررسی گزینه نادرست:

گزینه «۱»: پیش از آنکه ساختار اسیدها و بازها شناخته شود، شیمی‌دان‌ها افزون بر ویژگی‌های اسیدها و بازها با برخی واکنش‌های آن‌ها نیز آشنا بودند.

(۱۴) اسید ضعیف HA در دمای معین، دارای درصد یونش ۵ درصد می باشد. غلظت محلول اولیه ی این اسید، $۰/۱mol.L^{-۱}$ است. اگر حجم محلول برابر ۰/۵ لیتر باشد، اختلاف تعداد مول ذرات محلول در آب، قبل و بعد از یونش برابر چند مول است؟

۱) صفر ۲) ۲۵×۱۰^{-۳} ۳) ۲۵×۱۰^{-۲} ۴) ۲۵×۱۰^{-۴}

پاسخ: گزینه ۴

گزینه «۴»

معادله ی یونش اسید ضعیف HA به صورت زیر است:

$$HA(aq) + H_۲O(l) \rightleftharpoons H_۳O^+(aq) + A^-(aq)$$

ابتدا با استفاده از حجم محلول و غلظت اولیه ی HA، تعداد مول اولیه ی ان را به دست آوریم.

$$?molHA = ۰/۵L \text{ محلول} \times \frac{۰/۱molHA}{۱L \text{ محلول}} = ۰/۰۵molHA$$

$$\text{درصد یونش} = \text{درجه یونش} \times ۱۰۰ \Rightarrow \alpha = \frac{۵}{۱۰۰} = ۰/۰۵$$

$$\alpha = \frac{\text{تعداد مول های یونش یافته}}{\text{تعداد کل مول های حل شده}}$$

$$\Rightarrow ۰/۰۵ = \frac{\text{تعداد مول های یونش یافته}}{۰/۰۵}$$

$$\Rightarrow \text{تعداد مول های یونش یافته} = ۰/۰۵ \times ۰/۰۵ = ۲۵ \times ۱۰^{-۴} mol$$

با توجه به معادله یونش، از هر مول HA که یونش می یابد، ۰/۰۵ مول $H_۳O^+$ و ۰/۰۵ مول A^- در محلول تولید می شود. بعد از یونش HA و رسیدن به حالت تعادل، سه ذره را در محلول داریم:

۱- مولکول های HA که یونش پیدا نکرده اند.

۲- یون های $H_۳O^+$ تولید شده.

۳- یون های A^- تولید شده.

مجموع تعداد مول های موجود در محلول، بعد از یونش

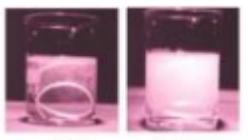
$$= \left(۰/۰۵ - ۲۵\times۱۰^{-۴}\right) + \left(۲۵\times۱۰^{-۴}\right) + \left(۲۵\times۱۰^{-۴}\right) = ۰/۰۵ + ۲۵\times۱۰^{-۴}$$
$$= ۵/۲۵\times۱۰^{-۲} mol$$

در آغاز ۰/۰۵ مول HA در ظرف وجود داشته است و اکنون، $۵/۲۵\times۱۰^{-۲}$ مول ذره ی محلول در آب در ظرف وجود دارد، بنابراین، اختلاف تعداد مول های ذرات محلول در آب، قبل و بعد از یونش به صورت زیر، قابل محاسبه است:

$$۵/۲۵\times۱۰^{-۲} - ۰/۰۵ = ۲۵\times۱۰^{-۴} mol$$

⑮ 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.

پاسخ: گزینه ۳

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»: اگر غلظت استیک اسید از هیدروکلریک اسید در محلول‌های مذکور، خیلی بیشتر باشد، خاصیت اسیدی آن محلول از محلول هیدروکلریک 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.

⑯ کدام گزینه نادرست است؟

۱) تعداد یون‌های موجود در یک محلول با میزان رسانایی الکتریکی آن محلول رابطه مستقیم دارد.
۲) پس از یونش مقداری منیزیم کلرید در آب تعداد کاتیون‌های منیزیم نصف تعداد آنیون‌های کلرید خواهد بود.
۳) درجه یونش کربوکسیلیک اسیدها همانند سبک‌ترین هیدرید گروه ۱۷، کوچک‌تر از یک می‌باشد.
۴) اگر در یک سامانه، غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید با هم برابر باشد، آن سامانه حالت خنثی دارد.

پاسخ: گزینه ۲

به فرایندی که در آن یک ترکیب مولکولی در آب به یون‌های مثبت و منفی تبدیل می‌شود، یونش می‌گویند. $MgCl_2$ یک ترکیب یونی است.

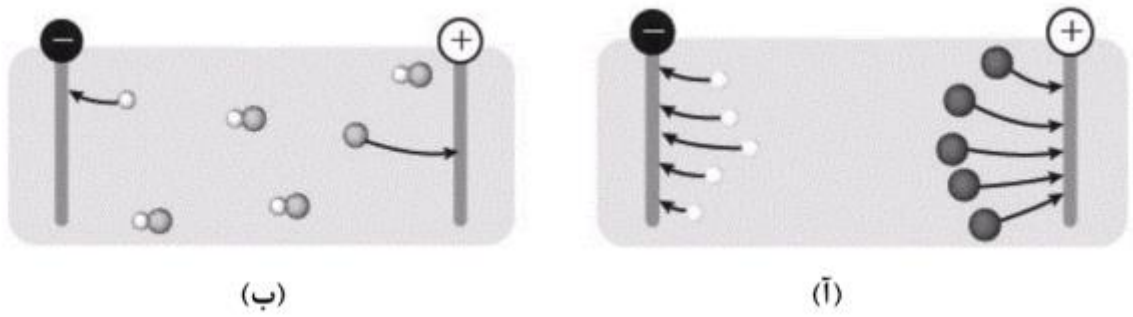
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با افزایش تعداد یون‌ها در یک محلول، رسانایی آن محلول افزایش می‌یابد.

گزینه «۳»: کربوکسیلیک اسیدها همانند HF، اسیدهایی ضعیف هستند و درجه یونش کوچک‌تر از یک دارند.

گزینه «۴»: درست است.

⑰ با توجه به شکل‌های زیر که مربوط به محلول اسیدهای تک‌پروتون‌دار می‌باشد، همه گزینه‌ها درست‌اند، به‌جز .....



۱) در دما و غلظت یکسان، هر دو محلول (آ) و (ب) دارای رسانایی الکتریکی هستند.
۲) در هر محلول، شمار یون‌های مثبت و منفی با هم برابر است.
۳) یون اطراف قطب مثبت محلول (ب) می‌تواند متعلق به گروه ۱۷ جدول تناوبی باشد.
۴) با قراردادن لامپ در مدار الکتریکی، محلول (ب) همانند محلول اتانول در آب، به حالت نیمه‌روشن درخواهد آمد.

پاسخ: گزینه ۴

گزینه «۴»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هر دو محلول (آ) و (ب) دارای یون هستند و درنتیجه رسانایی الکتریکی دارند.

گزینه «۲»: با توجه به این‌که اسیدها تک‌پروتون‌دار هستند، شمار آنیون‌ها و کاتیون‌های تولیدشده برابر خواهد بود.

گزینه «۳»: یون اطراف قطب مثبت محلول (ب) می‌تواند از گروه ۱۷ جدول تناوبی باشد (HF).

گزینه «۴»: محلول (ب) برخلاف محلول اتانول در آب، با قراردادن لامپ در مدار آن، به حالت نیمه‌روشن درخواهد آمد. (اتانول کاملاً به شکل مولکولی در آب حل می‌شود و هیچ یونی تولید نمی‌کند، پس محلول اتانول، رسانایی الکتریکی ندارد.)

⑱ کدام‌یک از مطالب بیان شده صحیح است؟

۱) اسیدها را برمبنای میزان انحلال‌پذیری در آب به دو دسته ضعیف و قوی تقسیم می‌کنند.
۲) اگر در محلول آبی HF، به‌ازای هر هزار مولکول حل شده در آب ۴۸ یون ایجاد شده باشد، درصد یونش آن برابر ۴/۸٪ است.
۳) به فرایندی که در آن یک ترکیب یونی در آب به یون‌های مثبت و منفی تبدیل می‌شود، یونش می‌گویند.
۴) در محلول ۰/۱ مولار استیک اسید که: $[CH_3COO^-] = 1/5 \times 10^{-3} mol.L^{-1}$، درصد یونش برابر ۱/۵ است.

پاسخ: گزینه ۴

اسیدها را بر مبنای میزان یونشی که در آب دارند به دو دسته ضعیف و قوی تقسیم می‌کنند.

۴۸ یون ناشی از یونش ۲۴ مولکول HF است. بنابراین درصد یونش آن برابر است با: $x = \frac{24}{1000} \times 100 = 2/4$

به فرایندی که در آن یک ترکیب مولکولی در آب به یون‌های مثبت و منفی تبدیل می‌شود، یونش می‌گویند.

$$\%\alpha = \frac{\text{غلظت مولکول های یونیده شده}}{\text{غلظت کل مولکول های حل شده}} \times 100$$

$$= \frac{1/5 \times 10^{-3}}{0/1} \times 100 = 1/5\%$$

(۱۹) کدام گزینه درست است؟

۱) در اسیدهای هالوژن‌دار با فرمول HA، با کاهش شعاع اتمی هالوژن (A)، ثابت یونش اسیدی افزایش می‌یابد.
۲) در شرایط یکسان از نظر دما و غلظت، رسانایی الکتریکی $CH_3COOH(aq)$ از $HCOOH(aq)$ بیش‌تر است.
۳) در دمای $25^\circ C$، با افزودن اسید به آب خالص، حاصل‌ضرب $[H_3O^+] \times [OH^-]$ تغییری نمی‌کند.
۴) موادی که در ساختار آن‌ها گروه OH- وجود دارد، کاغذ pH را به رنگ آبی در می‌آورند.

پاسخ: گزینه ۳

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: HF ضعیف‌ترین اسید (کمترین K_a) و HI قوی‌ترین اسید (بیشترین K_a) در این مقایسه است.

گزینه «۲»: طبق جدول صفحه ۲۳ کتاب درسی کتاب شیمی ۳، ثابت یونش اسیدی HCOOH از CH_3COOH بیش‌تر است و در دما و غلظت یکسان، HCOOH یون بیش‌تری تولید می‌کند.

گزینه «۴»: بازها کاغذ pH را آبی می‌کنند اما موادی که در ساختار آن‌ها گروه هیدروکسیل (OH-) وجود دارد (الکل‌ها) الزاماً باز نیستند. طبق تعریف آرنیوس، باز ماده‌ای است که غلظت یون هیدروکسید در محلول را افزایش دهد.

---

(۲۰) کدام یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟

۱) هرچه غلظت H^+ در یک محلول بیشتر باشد، pH آن محلول کمتر است.
۲) در شرایط یکسان، هرچه K_a برای یک اسید بزرگ‌تر باشد، درجه یونش آن اسید نیز بیشتر است.
۳) در دمای اتاق در یک محلول با pH = ۲/۷، غلظت یون هیدرونیوم ۴×۱۰^{-۹} برابر غلظت یون هیدروکسید است. $(\log ۲ \simeq ۰/۳)$
۴) در محلول یک اسید ضعیف با درصد یونش x، غلظت یون هیدرونیوم $x \times ۱۰^{-۲}$ برابر غلظت اولیه اسید است.

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در همه محلول‌ها، هر چه غلظت H^+ بیشتر باشد، pH محلول کمتر است.

گزینه «۲»: با توجه به رابطه $K_a = \frac{M\alpha^۲}{۱-\alpha}$، هرچه درجه یونش یک اسید بیش‌تر باشد، K_a آن بزرگ‌تر است و بالعکس.

گزینه «۳»:

$$pH = ۲/۷ \Rightarrow [H^+] = ۱۰^{-pH} \Rightarrow [H^+] = ۱۰^{-۲/۷}$$

$$[H^+] = ۲ \times ۱۰^{-۳}\ mol.L^{-۱}$$

$$[OH^-] = \frac{۱۰^{-۱۴}}{۲\times۱۰^{-۳}} = ۵ \times ۱۰^{-۱۲}\ mol.L^{-۱}$$

$$\frac{[H^+]}{[OH^-]} = \frac{۲\times۱۰^{-۳}}{۵\times۱۰^{-۱۲}} = ۴ \times ۱۰^{۸}$$

گزینه «۴»: ابتدا درصد یونش اسید را به درجه یونش آن تبدیل می‌کنیم:

$$\text{درجه یونش} = \frac{x}{۱۰۰} = ۱۰^{-۲}x \Rightarrow \text{درجه یونش} = \frac{\text{درجه یونش}}{۱۰۰}$$

غلظت یون H^+ در محلول یک اسید ضعیف با غلظت اولیه M از رابطه زیر به‌دست می‌آید:

$$[H^+] = M\alpha \Rightarrow [H^+] = M \times ۱۰^{-۲}x$$

بنابراین غلظت یون H^+، $۱۰^{-۲}x$ برابر غلظت اولیه اسید است.

(۲۱) اگر مقدار ۱۰۹/۵ گرم هیدروژن کلرید HCl را در یک ظرف یک لیتری قرار دهیم تا تعادل $k = ۰/۲۵$ $۲HCl \rightleftharpoons H_۲ + Cl_۲$ برقرار شود، پس از برقراری تعادل چند درصد از هیدروژن کلرید تجزیه شده است؟ $(H = ۱ \ , \ Cl = ۳۵/۵ : g . mol^{-۱})$

۱) ۷۵ ۲) ۵۰ ۳) ۲۵ ۴) ۶۰

پاسخ: گزینه ۳

گزینه‌ی «۳»

$$۱۰۹/۵ \, g \, HCl \times \frac{۱ \, mol \, HCl}{۳۶/۵ \, g \, HCl} = ۳ mol \, HCl$$

$$[HCl] = ۳ mol . L^{-۱} \xrightarrow{\text{در ظرف ۱ لیتری}}$$

$$k = ۰/۲۵ \qquad ۲HCl \rightleftharpoons H_۲ + Cl_۲$$

	۰	۰	$۳ mol.L^{-۱}$
	+x	+x	−۲x
	x	x	۳−۲x

$$k = \frac{[H_۲][Cl_۲]}{[HCl]^۲} \Rightarrow ۰/۲۵ = \frac{x . x}{(۳-۲x)^۲}$$

$$\Rightarrow ۰/۲۵ = \frac{x^۲}{(۳-۲x)^۲} \Rightarrow x = ۰/۷۵$$

پس در تعادل:

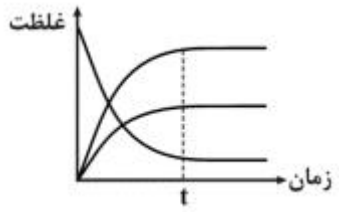
$$۲HCl \rightleftharpoons H_۲ + Cl_۲$$

۳ mol . L^{-} اولیه

$$\frac{\text{مقدار تعادلی } ۳-۱/۵=۱/۵ \quad \text{مصرفی } ۲x=۲(۰/۷۵)=۱/۵}{}$$

$$\text{درصد تجزیه شده} = \frac{۱/۵}{۳} \times ۱۰۰ = ۵۰\%$$

(۲۲) کدام گزینه نادرست است؟



۱) در نمودار مقابل لحظه t، زمان رسیدن به تعادل را نشان می‌دهد.

۲) رابطه $[H^+] \times [OH^-] = ۱۰^{-۱۴}$ در همه محلول‌های آبی همواره برقرار است.

۳) قدرت اسیدی اسیدها را از روی K_a می‌سنجیم.

۴) اگر دو قطعه فلز یکسان وارد دو محلول اسیدی متفاوت با دما و غلظت یکسان شوند، ظرفی که حباب‌ها سریع‌تر در آن تشکیل می‌شوند، دارای اسید قوی‌تری است.

پاسخ: گزینه ۲

گزینه «۲»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: از لحظه t به بعد غلظت مواد ثابت باقی مانده، پس لحظه رسیدن به تعادل می‌باشد.

گزینه «۲»: $[H^+] \times [OH^-]$ فقط در دمای $۲۵^\circ C$ برابر $۱۰^{-۱۴}$ است. اگر دما تغییر کند، حاصل‌ضرب غلظت این دو یون نیز عوض می‌شود.

گزینه «۳»: هر چه Ka اسید بزرگ‌تر باشد، اسید قوی‌تر است.

گزینه «۴»: چون دما و غلظت دو محلول اسیدی یکسان است، پس هر چه اسید قوی‌تر باشد، تعداد حباب‌های گازی بیش‌تری با ورود قطعه فلزی به محلول دیده می‌شود.

(۲۳) اگر غلظت یون هیدرونیوم در محلولی از یک نوع اسید(HA) با غلظت ۰/۰۵ مولار در دمای معین، برابر ۵×۱۰^{-۴} مول بر لیتر باشد، ثابت تعادل یونش این اسید، به تقریب کدام است؟

۱) $۲/۵ \times ۱۰^{-۵}$ ۲) ۵×۱۰^{-۶} ۳) $۲/۵ \times ۱۰^{-۶}$ ۴) ۵×۱۰^{-۵}

پاسخ: گزینه ۲

گزینه۲

$$HA \rightleftharpoons H^+ + A^-$$

$$K = \frac{[H^+]\ [A^-]}{[HA]} = \frac{(۵\times۱۰^{-۴})^۲}{۰/۰۵} = \frac{۲۵\times۱۰^{-۸}}{۵\times۱۰^{-۲}} = ۵ \times ۱۰^{-۶}$$

۲۴) کدام گزینه نادرست است؟

۱) در یک نمونه از آب خالص شمار بسیار ناچیزی از مولکول‌های H_2O به یون‌های $H^+(aq)$ و $OH^-(aq)$ یونیده می‌شوند.
۲) به کمک تغییر رنگ کاغذ pH در محلول اسیدها و بازها، می‌توان pH محلول آن‌ها را به‌طور دقیق مشخص کرد.
۳) بازهای معروفی مانند سود سوزآور و پتاس سوزآور بسیار قوی هستند و موادی خورنده به شمار می‌روند.
۴) واکنش $H^+(aq) + OH^-(aq) \rightarrow H_2O(l)$ مبنایی برای کاربرد شوینده‌ها و پاک‌کننده‌ها است.

پاسخ: گزینه ۲

گزینه «۲»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: رسانایی الکتریکی ناچیز آب خالص نیز بیانگر این موضوع است.

گزینه «۲»: از روی تغییر رنگ کاغذ pH، pHتقریبی محلول را می‌توان مشخص کرد.

گزینه «۳»: KOH و NaOH بازهای قوی و خورنده هستند.

گزینه «۴»: واکنش داده شده، مبنایی برای کاربرد شوینده‌ها و پاک‌کننده‌ها است.

(۲۵) به ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول اسید قوی HA با غلظت $4mol.L^{-1}$، ۶۰۰ mL آب مقطر اضافه می‌کنیم. اگر ۲۰۰ میلی‌لیتر از محلول حاصل با ۴۰۰ میلی‌لیتر محلول NaOH که در آن غلظت یون سدیم برابر ۹۲۰۰ppm است مخلوط شود، pH محلول حاصل در دمای $25^\circ C$ کدام است؟

$(\log 3 \simeq 0/5, \log 2 = 0/3)$, $(Na = 23g.mol^{-1}$, NaOH چگالی محلول $= 1g.mL^{-1})$

۱) ۱/۲ ۲) ۱۳/۵ ۳) ۰/۷ ۴) ۰/۳

پاسخ: گزینه ۱

گزینه «۱»

با توجه به اطلاعات سؤال مقدار مول HA و NaOH را می‌یابیم:

$molHA = M.\alpha.V \Rightarrow molHA = 4 \times 1 \times 0/2 = 0/8$

(حجم ثانویه) $800mL = 200mL + 600mL$ =تغییرات حجم

$1mol.L^{-1} = \frac{0/8mol}{0/8L}$ =غلظت ثانویه

$molHA = 1mol.L^{-1} \times 0/2L = 0/2mol$ در ۲۰۰ میلی‌لیتر دوم

$NaOH \rightarrow Na^+ + OH^-$

$PPm_{Na^+} = \frac{\text{جرم } Na^+}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 9200 = \frac{x}{400 \times 1} \times 10^6$

$\Rightarrow x = 368 \times 10^{-2} gNa^+$

$?molOH^- = 368 \times 10^{-2} gNa^+ \times \frac{1molNa^+}{23gNa^+} \times \frac{1molOH^-}{1molNa^+}$

$= 0/16molOH^-$

$[HA]$ نهایی $= \frac{molHA - molNaOH}{V_{HA}(aq) + V_{NaOH}(aq)} = \frac{0/2mol - 0/16mol}{0/2 + 0/4}$

$= \frac{2}{30} mol.L^{-1} HA$

$[H^+] = [HA] \Rightarrow [H^+] = \frac{2}{30} mol.L^{-1} = \frac{1}{15} mol.L^{-1}$

pH نهایی $= -\log \frac{1}{15} \Rightarrow pH = 1/2$

---

(۲۶) کدام مقایسه در مورد رسانایی الکتریکی محلول آبی اسیدهای زیر صحیح است؟ (محلول هر چهار اسید در شرایط یکسان ازنظر دما و غلظت قرار دارند.)

۱) $H_2SO_4 = HNO_3 > HNO_2 > HCN$ ۲) $H_2SO_4 > HNO_3 > HNO_2 > HCN$

۳) $H_2SO_4 = HNO_3 > HCN > HNO_2$ ۴) $H_2SO_4 > HNO_2 > HNO_3 > HCN$

پاسخ: گزینه ۲

رسانایی الکتریکی محلول‌ها به فراوانی یون‌ها در محلول بستگی دارد. بنابراین محلول اسیدی که یونش آن کم‌تر است، یون‌های کم‌تری وارد محلول می‌کند و رسانایی الکتریکی کم‌تری خواهد داشت.

در بین ۴ اسید داده شده، سولفوریک اسید و نیتریک اسید اسیدهای قوی هستند. اما از آنجایی که H_2SO_4 یک اسید چند پروتون‌دار است، غلظت یون‌های حاصل از تفکیک آن در محیط آبی بیش‌تر از HNO_3 است که یک اسید تک پروتون‌دار است.

HCN و HNO_2 جزو اسیدهای ضعیف هستند اما ثابت یونش اسید HNO_2 بیشتر از HCN است. بنابراین ترتیب میزان رسانایی الکتریکی محلول این چهار اسید در گزینه ۲ به درستی نشان داده شده است.

۲۷) همه عبارت‌های زیر درست‌اند، به جز . . . . . .

۱) پاک کننده‌ای با فرمول $RC_6H_4SO_3^-Na^+$ از مواد پتروشیمیایی طی واکنش‌های پیچیده در صنعت تولید می‌شود.
۲) به‌منظور افزایش خاصیت ضدعفونی کنندگی و میکروب‌کشی صابون‌ها به آنها کلر اضافه می‌کنند.
۳) در شرایط یکسان، pH محلول ۰/۱ مولار هیدروکلریک اسید از محلول ۰/۱ مولار هیدروفلوئوریک اسید کم‌تر است.
۴) آرنیوس نخستین کسی بود که اسیدها و بازها را بر یک مبنای علمی توصیف کرد.

پاسخ: گزینه ۲

گزینه «۲»

برای این منظور به صابون‌ها ماده شیمیایی کلردار اضافه می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) درست. زیرا یک پاک کننده غیرصابونی است.

۳) درست. HF یک اسید ضعیف بوده و غلظت یون هیدرونیوم در محلول آن کم‌تر است و غلظت یون H_3O^+ با pH رابطه معکوس دارد.

۲۸) اگر غلظت یون هیدرونیوم($H^+(aq)$) در محلول۰/۲ مول بر لیتر هیدروفلوئوریک اسید، 4×10^{-4} برابر غلظت یون هیدروکسید باشد، به‌ترتیب pH و درصد یونش این اسید کدام است؟ (دمای محلول برابر ۲۵ درجه سانتی‌گراد است.)

۱) 10^{-4} – ۴/۷ **۲)** 10^{-4} – ۳/۳
۳) ۰/۰۱ – ۴/۷ **۴)** ۰/۰۱ – ۳/۳

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

$$\theta = 25^\circ C \Rightarrow [H^+].[OH^-] = 10^{-14} \xrightarrow{[H^+]=4\times10^{-4}[OH^-]}$$

$$4\times10^{-4}[OH^-]^2 = 10^{-14}$$

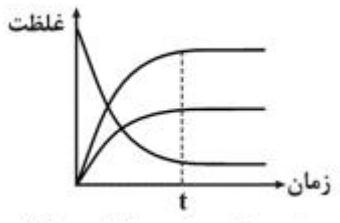
$$[OH^-] = \sqrt{\frac{10^{-14}}{4\times10^{-4}}} = \frac{10^{-7}}{2\times10^{-2}} = 5\times10^{-10}\ mol.L^{-1}$$

$$\Rightarrow [H^+] = 2\times10^{-5}\ mol.L^{-1} \Rightarrow pH = -\log(2\times10^{-5}) = 4/7$$

$$[H^+] = [\text{اسید}]\times\alpha \Rightarrow 2\times10^{-5} = 0/2\times\alpha$$

$$\alpha = 10^{-4} \Rightarrow \alpha\% = 10^{-4}\times100 = 0/01\ \%$$

۲۹) کدام گزینه نادرست است؟



۱) در نمودار مقابل لحظه t، زمان رسیدن به تعادل را نشان می‌دهد.

۲) رابطه $[H^+] \times [OH^-] = ۱۰^{-۱۴}$ در همه محلول‌های آبی همواره برقرار است.

۳) قدرت اسیدی اسیدها را از روی K_a می‌سنجیم.

۴) اگر دو قطعه فلز یکسان وارد دو محلول اسیدی متفاوت با دما و غلظت یکسان شوند، ظرفی که حباب‌ها سریع‌تر در آن تشکیل می‌شوند، دارای اسید قوی‌تری است.

پاسخ: گزینه ۲

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: از لحظه t به بعد غلظت مواد ثابت باقی مانده پس لحظه رسیدن به تعادل می‌باشد.

گزینه «۲»: $[H^+] \times [OH^-]$ فقط در دمای $۲۵^\circ C$ برابر $۱۰^{-۱۴}$ است. اگر دما تغییر کند، حاصل‌ضرب غلظت این دو یون نیز عوض می‌شود.

گزینه «۳»: هر چه Ka اسید بزرگ‌تر باشد، اسید قوی‌تر است.

گزینه «۴»: چون دما و غلظت دو محلول اسیدی یکسان است، پس هر چه اسید قوی‌تر باشد، تعداد حباب‌های گازی بیش‌تری با ورود قطعه فلزی به محلول دیده می‌شود.

۳۰) چند مورد از عبارات زیر صحیح است؟

الف) آمونیاک به دلیل تشکیل پیوندهای هیدروژنی در آب به طور عمده به شکل مولکولی حل می‌شود و می‌توان برای آن فرمول $NH_۴OH$ را در نظر گرفت.

ب) بازها مانند اسیدها ثابت تفکیک دارند که با K_b نمایش داده می‌شود و در دما و غلظت یکسان هرچه K_b کوچک‌تر باشد آن باز قوی‌تر است.

پ) سود سوزآور و پتاس سوزآور جزء بازهای بسیار قوی محسوب می‌شوند و خاصیت خورندگی دارند.

ت) pH محلول ۱ مولار پتاس سوزآور برابر ۱۴ است.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۱ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲

تنها عبارت «ب» نادرست است.

بازها مانند اسیدها ثابت تفکیک دارند که با K_b نمایش داده می‌شود. در دما و غلظت یکسان هرچه K_b بزرگ‌تر باشد آن باز قوی‌تر است.

(۳۱) کدام موارد از مطالب زیر صحیح می‌باشند؟

آ) محلول جوش‌شیرین در آب، کاغذ pH را به رنگ آبی در می‌آورد.

ب) همه محلول‌های دارای الکترولیت قوی، رسانایی الکتریکی یکسانی دارند.

پ) در خون انسان برخلاف معده انسان، غلظت یون هیدرونیوم از یون هیدروکسید کمتر است.

ت) سرعت واکنش نوار منیزیم با محلول نیتریک اسید قطعاً نسبت به سرعت واکنش همین نوار با محلول نیترواسید بیشتر است.

۱) آ ـ ب ـ پ **۲)** آ ـ پ **۳)** آ ـ پ ـ ت **۴)** ب ـ ت

پاسخ: گزینه ۲

گزینه «۲»

عبارت‌های «آ» و «پ» صحیح می‌باشند. بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت آ) (درست). محلول جوش‌شیرین (سدیم هیدروژن کربنات) در آب یک محلول بازی است.

عبارت ب) نادرست؛ علاوه بر نوع الکترولیت حل‌شده، رسانایی الکتریکی به غلظت یون‌ها نیز بستگی دارد پس رسانایی الکتریکی محلول‌های مختلف یکسان نیست.

عبارت پ) درست؛ زیرا خون انسان برخلاف معده انسان، pH بزرگ‌تر از ۷ دارد و در آن $[H^+] < [OH^-]$

عبارت ت) نادرست؛ $[H^+]$ موجود در محلول علاوه بر قدرت اسید، به غلظت اسید نیز بستگی دارد. چون شرایط یکسان نیست، نمی‌توانیم سرعت واکنش‌ها را بررسی کنیم.

(۳۲) با ۲ میلی‌گرم سدیم هیدروکسید، به تقریب چند گرم محلول ۴۰ ppm را می‌توان تهیه کرد و این محلول با چند مول سدیم هیدروژن سولفات واکنش می‌دهد؟

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

(گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

$$NaOH(aq) + NaHSO_۴(aq) \rightarrow Na_۲SO_۴(aq) + H_۲O(l)$$

۱) $۵۰، ۱۰^{-۴}$ **۲)** $۸۰، ۵ \times ۱۰^{-۵}$ **۳)** $۵۰، ۵ \times ۱۰^{-۵}$ **۴)** $۸۰، ۱۰^{-۴}$

پاسخ: گزینه ۳

$$ppm = \frac{\text{گرم حل شونده}}{\text{گرم محلول}} \times ۱۰^۶ \Rightarrow ۴۰\ ppm = \frac{۲ \times ۱۰^{-۳}}{x} \times ۱۰^۶$$

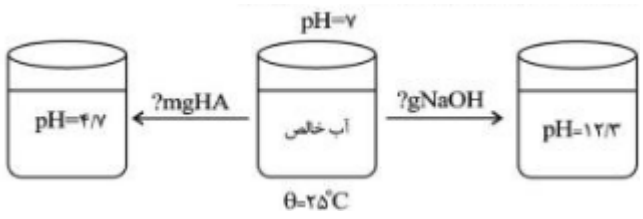
$$\Rightarrow x = ۵۰\ g \text{ محلول}$$

$$NaOH + NaHSO_۴ \rightarrow Na_۲SO_۴ + H_۲O$$

$$?\ mol\ NaHSO_۴ = ۲ \times ۱۰^{-۳}\ g\ NaOH \times \frac{۱\ mol\ NaOH}{۴۰\ g\ NaOH}$$

$$\times \frac{۱\ mol\ NaH\ SO_۴}{۱\ mol\ NaOH} = ۵ \times ۱۰^{-۵}\ mol\ NaHSO_۴$$

۳۳) با توجه به شکل زیر، به ۱۰۰mL 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

پاسخ: گزینه ۲

گزینه «۲»

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

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

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

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

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

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

برای محلول اسیدی می‌توان نوشت:

$$pH = ۴/۷ \Rightarrow [H^+] = ۱۰^{-۴/۷} = ۲ \times ۱۰^{-۵}$$

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

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

$$\times \frac{۶۰g HA}{۱mol HA} \times \frac{۱۰۰۰mg HA}{۱g HA} = ۶\ mg\ HA$$

۳۴) کدام یک از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) در واکنش خنثی شدن اسید و باز، یون‌های نمک حاصل، نقش مهمی در واکنش ایفا می‌کنند.

ب) برای رفع گرفتگی لوله‌ها فقط از مواد اسیدی استفاده می‌شود.

پ) محلول ۰/۱ مولار HNO_3 نسبت به محلول ۰/۱ مولار CH_3COOH الکترولیت قوی‌تری می‌باشد.

ت) هیدروژن کلرید اسید آرنیوس می‌باشد چون ضمن حل شدن در آب یون H^+ تولید می‌کند.

ث) در محلول شیر ترش شده با $pH = ۲/۷$، در دمای اتاق غلظت یون هیدروکسید برابر با ۵×۱۰^{-۱۲} مول بر لیتر می‌باشد.

۱) پ، ت و ث **۲)** الف، پ و ت **۳)** ب، پ و ت **۴)** الف، پ و ث

پاسخ: گزینه ۱

الف) در واکنش خنثی شدن اسید و باز، یون‌های نمک حاصل نقش ناظر یا تماشاچی را دارند و واکنش اصلی بین یون‌های H^+ و OH^- می‌باشد.

ب) در برخی موارد که لوله‌ها با اسیدهای چرب گرفتگی داشته باشند برای رفع این گرفتگی باید از مواد بازی مانند $NaOH$ استفاده کرد.

پ) HNO_3 برعکس CH_3COOH اسید قوی بوده و یون بیشتری تولید می‌کند و الکترولیت قوی‌تری است.

ت) هیدروژن کلرید ضمن حل شدن در آب یون $H^+(aq)$ تولید می‌کند و اسید آرنیوس می‌باشد.

ث)

$$pH = ۲/۷ \rightarrow [H^+] = ۱۰^{-۲/۷} = ۱۰^{-۳} \times ۱۰^{۰/۳} = ۲ \times ۱۰^{-۳}$$

$$[OH^-] = \frac{۱۰^{-۱۴}}{۲ \times ۱۰^{-۳}} = \frac{۱}{۲} \times ۱۰^{-۱۱} = ۵ \times ۱۰^{-۱۲}$$

۳۵) کدام‌یک از عبارت‌های زیر درست است؟ ($\log ۲ \simeq ۰/۳$)

الف) در واکنش خنثی‌شدن اسید و باز، یون‌های نمک حاصل، نقش مهمی در واکنش ایفا می‌کنند.

ب) برای رفع گرفتگی لوله‌ها فقط از مواد اسیدی استفاده می‌شود.

پ) محلول ۰/۱ مولار $HNO_۳$ نسبت به محلول ۰/۱ مولار $CH_۳COOH$ الکترولیت قوی‌تری است.

ت) هیدروژن کلرید اسید آرنیوس است چون ضمن حل‌شدن در آب یون H^+ تولید می‌کند.

ث) در محلول شیر ترش شده با $pH = ۲/۷$، در دمای اتاق غلظت یون هیدروکسید برابر با ۵×۱۰^{-۱۲} مول بر لیتر است.

۱) پ، ت و ث　　۲) الف، پ و ت　　۳) ب، پ و ت　　۴) الف، پ و ث

پاسخ: گزینه ۱

گزینه «۱»

الف) در واکنش خنثی‌شدن اسید و باز، یون‌های نمک حاصل نقش ناظر یا تماشاچی را دارند و واکنش اصلی بین یون‌های H^+ و OH^- می‌باشد.

ب) در برخی موارد که لوله‌ها با اسیدهای چرب گرفتگی داشته باشند برای رفع این گرفتگی باید از مواد بازی مانند $NaOH$ استفاده کرد.

پ) $HNO_۳$ برعکس $CH_۳COOH$ اسید قوی بوده و در غلظت و شرایط یکسان یون بیش‌تری تولید می‌کند و الکترولیت قوی‌تری است.

ت) هیدروژن کلرید ضمن حل‌شدن در آب یون $H^+(aq)$ تولید می‌کند و اسید آرنیوس می‌باشد.

ث) $pH = ۲/۷ \Rightarrow [H^+] = ۱۰^{-۲/۷} = ۱۰^{-۳} \times ۱۰^{۰/۳} = ۲ \times ۱۰^{-۳}\ mol.L^{-۱}$

$[OH^-] = \frac{۱۰^{-۱۴}}{۲ \times ۱۰^{-۳}} = \frac{۱}{۲} \times ۱۰^{-۱۱} = ۵ \times ۱۰^{-۱۲}\ mol.L^{-۱}$