



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

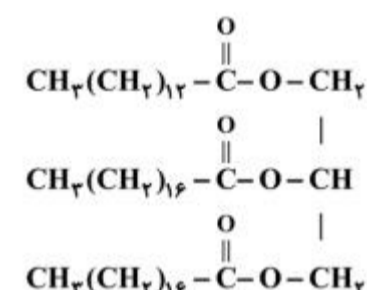
۱) افزایش می‌یابد - قدرت پاک‌کنندگی را کاهش می‌دهد - نخی

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

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.

۳) 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)

۴) 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 $Mg_2(RCOO)_4$ باشد.

۵) 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 به دلیل برخورداری از خاصیت بازی برای موهای چرب مناسب است.
- ۴) سوسپانسیون برخلاف محلول، ناهمگن بوده و نور هنگام عبور از آن پخش می‌شود.

۶) 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.

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

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

۸) 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

۹) 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 |

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 متیل‌آمونیم اسید قوی‌تری نسبت به یون اتیل‌آمونیم است.
- ۳) $ClCH_2COO^-$ تمایل کمتری برای گرفتن H^+ نسبت به FCH_2COO^- دارد.
- ۴) در دمای $25^\circ C$ ، انحلال‌پذیری پروپانویک‌اسید در اتانول کمتر از انحلال‌پذیری گلی‌سین در همین حلال است.

۱۱) عبارت کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) باران طبیعی به دلیل وجود اکسید سوماتمی کربن دارای خاصیت اسیدی و pH کمتر از ۷ است.
(۲) اکسیدی که در اثر فعالیت آتش فشانها تولید می شود، در صورت وارد شدن در آب باران، pH آب را افزایش می دهد.
(۳) اکسیدی فلزی که برای افزایش بهره‌وری در کشاورزی به خاک افزوده می شود می تواند خاصیت اسیدی یک محلول را کاهش دهد.
(۴) اکسیدی که از سوختن ناقص گاز طبیعی تولید می شود، می تواند مجدداً با اکسیژن هوا واکنش داده و مهم‌ترین گاز گلخانه‌ای را تولید کند.

۱۲) افزودن و به آب، باعث افزایش یون و خصلت آن می شود.

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

۱۳) تمام عبارت‌های زیر درست‌اند، به‌جز

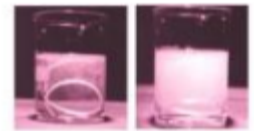
- (۱) شیمی‌دان‌ها، پیش از شناخته شدن ساختار اسیدها و بازها، با ویژگی این دسته از مواد آشنا نبودند.
(۲) آرنیوس نخستین کسی بود که اسیدها و بازها را بر یک مبنای علمی توصیف کرد.
(۳) سدیم هیدروکسید یک باز آرنیوس بوده و کاغذ pH را به رنگ آبی درمی آورد.
(۴) آمونیاک در ساختار خود یون OH^- ندارد، اما یک باز آرنیوس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

۱۴) اسید ضعیف HA در دمای معین، دارای درصد یونش ۵ درصد می باشد. غلظت محلول اولیه ی این اسید، $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ است. اگر حجم محلول برابر ۵ لیتر باشد، اختلاف تعداد مول ذرات محلول در آب، قبل و بعد از یونش برابر چند مول است؟

- (۱) صفر (۲) 25×10^{-3} (۳) 25×10^{-2} (۴) 25×10^{-4}

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

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



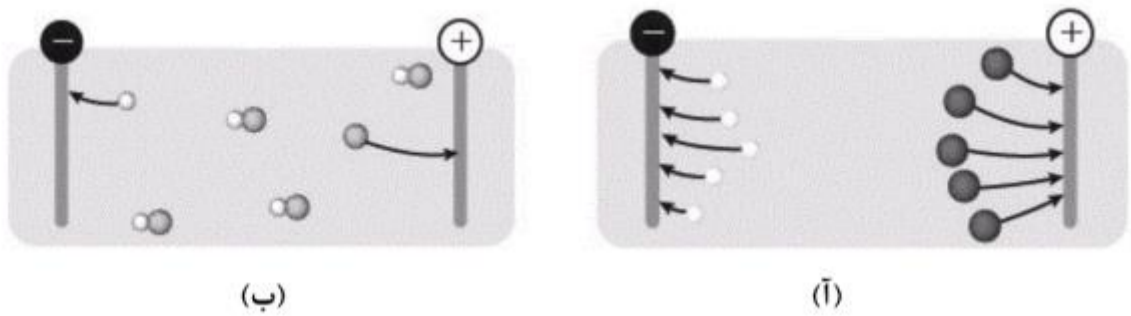
(B) (A)

- (۱) خاصیت اسیدی محلول هیدروکلریک اسید همواره بیشتر از استیک اسید است.
(۲) مقدار فراورده‌های گازی حاصل از واکنش کلسیم کربنات با هیدروکلریک اسید همواره بیشتر از استیک اسید است.
(۳) میزان خوردگی مجسمه‌های مرمری در مناطق پر باران و صنعتی بیشتر از دیگر مناطق است.
(۴) شکل‌های (A) و (B)، به ترتیب واکنش منیزیم با هیدروکلریک اسید و استیک اسید با غلظت و دمای یکسان را به درستی نمایش می دهد.

۱۶) 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 می باشد.
(۴) اگر در یک سامانه، غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید با هم برابر باشد، آن سامانه حالت خنثی دارد.

۱۷) 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.

۱۸) کدام یک 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: $[CH_3COO^-] = 1/5 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ ، درصد یونش برابر ۱/۵٪ است.

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.

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 $pH = 2/7$ ، غلظت یون هیدرونیوم 4×10^{-9} برابر غلظت یون هیدروکسید است. ($\log 2 \approx 0/3$)
 ۴) در محلول یک اسید ضعیف با درصد یونش x ، غلظت یون هیدرونیوم $10^{-2} \times x$ برابر غلظت اولیه اسید است.

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

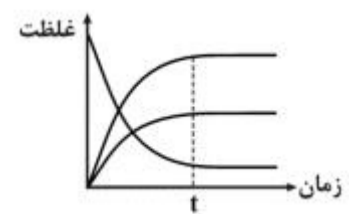
۶۰ (۴)

۲۵ (۳)

۵۰ (۲)

۷۵ (۱)

۲۲) کدام گزینه نادرست است؟



- (۱) در نمودار مقابل لحظه t ، زمان رسیدن به تعادل را نشان می‌دهد.
 (۲) رابطه $[H^+] \times [OH^-] = 10^{-14}$ 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.

۲۳) اگر غلظت یون هیدرونیوم در محلولی از یک نوع اسید (HA) با غلظت ۰/۰۵ مولار در دمای معین، برابر 5×10^{-5} 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}

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.

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

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

- (۱) ۱/۲ (۲) ۱۳/۵ (۳) ۰/۷ (۴) ۰/۳

۲۶) کدام مقایسه در مورد رسانایی الکتریکی محلول آبی اسیدهای زیر صحیح است؟ (محلول هر چهار اسید در شرایط یکسان از نظر 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) $H_2SO_4 > HNO_2 > HNO_3 > HCN$

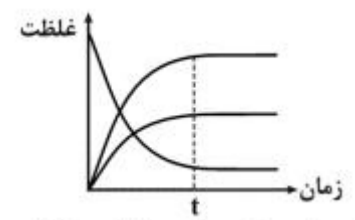
۲۷) همه عبارت‌های زیر درست‌اند، به چیز

- (۱) پاک‌کننده‌ای با فرمول $RC_6H_4SO_3^- Na^+$ از مواد پتروشیمیایی طی واکنش‌های پیچیده در صنعت تولید می‌شود.
 (۲) به‌منظور افزایش خاصیت ضدعفونی‌کنندگی 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.

۲۸) اگر غلظت یون هیدرونیوم ($H^+(aq)$) در محلول ۰/۲ مول بر لیتر هیدروفلوئوریک اسید، 4×10^{-4} برابر غلظت یون هیدروکسید باشد، به ترتیب 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) $0/01$ - ۴/۷ (۴) $0/01$ - ۳/۳

۲۹) کدام گزینه نادرست است؟



- (۱) در نمودار مقابل لحظه t ، زمان رسیدن به تعادل را نشان می‌دهد.
 (۲) رابطه $[H^+] \times [OH^-] = 10^{-14}$ 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.

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_4OH 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 خوردگی دارند.
 (ت) pH محلول ۱ مولار پتاس سوزآور برابر ۱۴ است.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۱ (۴) ۴ (۴)

۳۱) کدام موارد از مطالب زیر صحیح می‌باشند؟

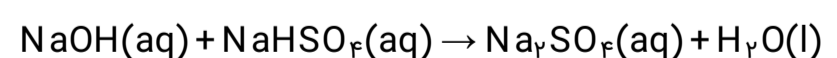
- (آ) محلول جوش شیرین در آب، کاغذ pH را به رنگ آبی در می‌آورد.
 (ب) همه محلول‌های دارای الکترولیت قوی، رسانایی الکتریکی یکسانی دارند.
 (پ) در خون انسان برخلاف معده انسان، غلظت یون هیدرونیوم از یون هیدروکسید کمتر است.
 (ت) سرعت واکنش نوار منیزیم با محلول نیتریک اسید قطعاً نسبت به سرعت واکنش همین نوار با محلول نیترواسید بیشتر است.

(۱) آ - ب - پ (۲) آ - پ (۳) آ - پ - ت (۴) ب - ت

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؟

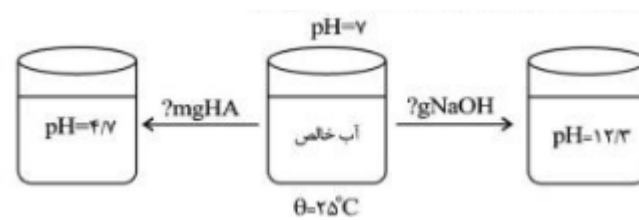
$$(H = 1, O = 16, Na = 23 : g. mol^{-1})$$

(گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)



(۱) $10^{-4}, 50$ (۲) $5 \times 10^{-5}, 80$ (۳) $5 \times 10^{-5}, 50$ (۴) $10^{-4}, 80$

۳۳) با توجه به شکل زیر، به ۱۰۰ mL آب با $\text{pH} = 7$ ، به ترتیب چند گرم سدیم هیدروکسید جامد و چند میلی‌گرم HA باید اضافه شود تا pH مطابق شکل‌های زیر تغییر کند؟ (اسید HA به میزان ۲ 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.) ($\log 2 \approx 0.3$)



۱۲،۰/۰۸ (۴)

۱۲،۸۰ (۳)

۶،۰/۰۸ (۲)

۶،۸۰ (۱)

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 $\text{pH} = 2.7$ ، در دمای اتاق غلظت یون هیدروکسید برابر با 5×10^{-12} مول بر لیتر می‌باشد.

الف، پ و ت (۴)

ب، پ و ت (۳)

الف، پ و ت (۲)

پ، ت و ت (۱)

۳۵) کدام یک از عبارتهای زیر درست است؟ ($\log 2 \approx 0.3$)

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 است.

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

ث) در محلول شیر ترش شده با $\text{pH} = 2.7$ ، در دمای اتاق غلظت یون هیدروکسید برابر با 5×10^{-12} مول بر لیتر است.

الف، پ و ت (۴)

ب، پ و ت (۳)

الف، پ و ت (۲)

پ، ت و ت (۱)