



①

دشوار

تشریحی ۱۳۹۸

۵۶/۸ گرم اسید چرب $C_{17}H_{35}COOH$ را با مقدار کافی از یک محلول بازی واکنش می‌دهیم تا صابون جامد حاصل شود. بارم: ۱
صابون جامد حاصل را در آب سختی که شامل کلسیم کلرید است، قرار می‌دهیم. در صورتی که به‌طور کامل با هم واکنش دهند، چند گرم رسوب تشکیل می‌شود؟ ($O = 16, Ca = 40, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

②

ساده

سوالات پرتکرار ۱۴۰۰

الگوی زیر، نمایش ساده‌ای از یک واحد ساختاری صابون است: بارم: ۱

الف) بخش‌های آب دوست و آبگریز آن را مشخص نمایید.

ب) شکل زیر مدل فضا پرکن همین واحد ساختاری می‌باشد. بخش کروی الگوی بالا را روی آن مشخص کنید.



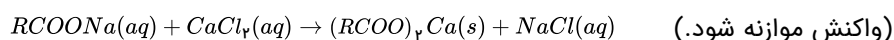
③

متوسط

تشریحی ۱۳۹۹

مقداری صابون با فرمول شیمیایی $RCOONa$ با ۵۰۰ گرم محلول کلسیم کلرید به‌طور کامل واکنش داده و مقدار ۱۲۱/۲ گرم بارم: ۱
رسوب تولید شده است. جرم صابون مصرف شده و درصد جرمی محلول کلسیم کلرید چیست؟

$$(Na = 23, Ca = 40, Cl = 35.5, RCOONa = 306 : g \cdot mol^{-1})$$



④

متوسط

تشریحی ۱۳۹۸

چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟ ($K = 39, Na = 23, H = 1, N = 14 : g \cdot mol^{-1}$) بارم: ۱

الف) اوره همانند عسل و برخلاف بنزین محلول در آب است.

ب) در صابون‌ها در صورت برابر بودن تعداد اتم‌های کربن، جرم مولکولی صابون مایع می‌تواند از صابون جامد بیشتر باشد.

پ) اضافه کردن صابون به مخلوط آب و روغن سبب ایجاد نوعی از مخلوط می‌شود که پلی میان محلول و سوسپانسیون است.

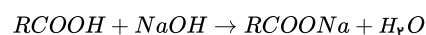
ت) ژله همانند شیر و برخلاف مخلوط اتانول در آب، نور را پخش می‌کند.

۵

تشریحی ۱۳۹۹ دشوار

۱۰۰ گرم سدیم هیدروکسید ۸۰٪ خالص با مقدار کافی اسید چرب که تعداد کربن‌های زنجیره آلکیل آن برابر ۱۸ است وارد واکنش می‌شود. اگر حل شدن ۸/۶۴ گرم نمک AB در آب حاصل، محلول سیر شده ایجاد کند، چند گرم صابون در این واکنش تولید می‌شود و چند گرم سدیم هیدروکسید خالص دست نخورده باقی می‌ماند؟ (انحلال‌پذیری AB در دمای آزمایش، ۳۲ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.)

$$(H = 1, O = 16, C = 12, Na = 23 : g. mol^{-1})$$



۶

تشریحی قلم‌چی ۱۳۹۸ متوسط

با توجه به جدول زیر به موارد خواسته شده جواب دهید.

بارم: ۲

نوع صابون	نوع پارچه	دما (°C)
صابون بدون آنزیم	نخی	۳۰
صابون بدون آنزیم	نخی	۴۰
صابون آنزیم دار	نخی	۳۰
صابون آنزیم دار	نخی	۴۰
صابون آنزیم دار	پلی استر	۴۰

الف) درصد لکه چربی باقی مانده در آزمایش های ۱ و ۲، آزمایش های ۱ و ۳ و آزمایش های ۴ و ۵ را مقایسه کنید.

ب) آیا دما بر قدرت پاک کنندگی صابون اثر دارد؟ اگر بله تأثیر آن را بنویسید.

پ) قدرت پاک کنندگی صابون با افزودن آنزیم چه تغییری می کند؟

۷

تشریحی ۱۳۹۹ ساده

چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

بارم: ۱

- امید به زندگی شاخصی است که در کشورهای گوناگون و حتی در شهرهای یک کشور نیز با هم تفاوت دارد.
- بنزین همانند وازلین دارای مولکول‌هایی با گشتاور دوقطبی در حدود صفر است و برخلاف اوره محلول در هگزان می‌باشد.
- با اضافه کردن مقداری صابون به مخلوط ناپایدار آب و روغن، مخلوطی ناهمگن و پایدار ایجاد می‌شود که توانایی پخش نور را دارد.
- تفاوت تعداد اتم‌های هیدروژن موجود در فرمول مولکولی پاک‌کننده‌های صابونی و غیرصابونی با گروه R یکسان، برابر ۴ می‌باشد.

۸

تشریحی ۱۳۹۹ متوسط

درصد جرمی اکسیژن در صابون جامدی که شمار هیدروژن‌های زنجیر آلکیلی آن برابر با ۳۵ است، به تقریب کدام است؟

بارم: ۱

$$(C = 12, O = 16, Na = 23, H = 1 : g. mol^{-1})$$

۹

تشریحی ۱۳۹۹ متوسط

کدام مورد از مطالب زیر درست است؟ $(Na = 23, O = 16, C = 12, H = 1 : g. mol^{-1})$

بارم: ۱

الف) برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی و خاصیت ضدعفونی کنندگی صابون‌ها به ترتیب به آن‌ها گوگرد و مواد شیمیایی کلردار اضافه می‌کنند.

ب) صابون دارای دو بخش قطبی و ناقطبی است، به طوری که در بخش ناقطبی آن هم پیوند کووالانسی و هم پیوند یونی وجود دارد.

پ) پاک‌کننده‌های خورنده با آلاینده‌ها برهم‌کنش بین ذره‌ای ندارند و از طریق واکنش شیمیایی، آن‌ها را از بین می‌برند.

ت) درصد جرمی کربن در صابون جامدی که زنجیر آلکیل سیر شده آن (R) ۱۵ اتم کربن دارد، به تقریب برابر با ۶۹ درصد است.

(۱۰)

چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

بارم: ۱

الف- از جمله دلایل گسترش بیماری‌ها در گذشته، کمبود یا استفاده نکردن از صابون و پایین بودن سطح بهداشت فردی و همگانی بود.

ب- با وجود اینکه وبا بارها در جهان همه‌گیر شده است، این بیماری دیگر نمی‌تواند برای جوامع تهدید کننده باشد.

پ- تنها راه پیشگیری بیماری وبا، رعایت بهداشت فردی و همگانی است.

ت- با افزایش سطح تندرستی و بهداشت فردی و همگانی، شاخص امید به زندگی نیز در جهان افزایش یافته است.

(۱۱)

تشریحی قلم‌چی ۱۳۹۷

ساده

بارم: ۲

درستی یا نادرستی هریک از عبارت‌های زیر را تعیین کرده و در صورت نادرست بودن، شکل درست آن را بنویسید.

الف) سوسپانسیون را می‌توان همانند پلی بین کلوئید و محلول در نظر گرفت.

ب) چربی‌ها مخلوطی از اسیدهای چرب و پلی استرهای بلند زنجیر هستند.

(۱۲)

سوالات پرتکرار ۱۴۰۰

متوسط

بارم: ۱

در جدول زیر برخی ویژگی‌های کلوئیدها با مخلوط‌های دیگر مقایسه شده است. آن را کامل کنید.

نوع مخلوط	سوسپانسیون	کلوئید	محلول
ویژگی			
رفتار در برابر نور نور را پخش (T) نور را پخش می‌کنند نور را پخش (ب)			
همگن بودن	ناهمگن	ناهمگن	... (پ) ...
پایداری	 (ت)	پایدار است / ته‌نشین نمی‌شود	
ذره‌های سازنده ذره‌های ریزماده	 (ث)	 (ج)	

(۱۳)

نهایی ۱۴۰۱

ساده

بارم: ۱

با توجه به پاک‌کننده‌های داده شده به پرسش‌ها پاسخ دهید.

پاک‌کننده	فرمول ساختاری پاک‌کننده
A	HCl
B	$\underbrace{C_{14}H_{25}} - \underbrace{COO^-K^+}$ بخش (۲) بخش (۱)
C	NaOH
D	$C_{12}H_{25} - C_6H_5$ $- SO_3^-Na^+$

(آ) کدام یک پاک‌کننده غیر صابونی است؟

(ب) تعیین کنید هر یک از بخش‌های «۱ و ۲» در پاک‌کننده (B) آب دوست است یا آب گریز؟

(پ) برای بازکردن لوله فاضلابی که با اسیدهای چرب مسدود شده، کدام پاک‌کننده مناسب‌تر است؟ چرا؟

۱۴

سوالات پرتکرار ۱۴۰۰

ساده

به سؤالات زیر پاسخ مناسب دهید.

بارم: ۱

الف) مخلوط سوسپانسیون را با ذکر یک مثال تعریف کنید.

ب) شکل مقابل، چه نوع مخلوط‌هایی را نشان می‌دهد؟



۱۵

سوالات پرتکرار ۱۴۰۰

ساده

جمله ی زیر را با کلمه ی مناسب کامل کنید.

بارم: ۱

آب دریا و مناطق کویری، شور هستند و مقدار چشمگیری از یون‌های کلسیم و منیزیم دارند. چنین آب‌هایی به آب معروف هستند.

۱۶

تشریحی ۱۳۹۹

متوسط

با توجه به فرمول ساختاری زیر چند مورد از مطالب درست‌اند؟

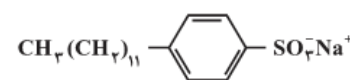
بارم: ۱

الف) بخش ناقطبی این پاک‌کننده دارای ۱۲ اتم کربن است.

ب) این پاک‌کننده از مواد پتروشیمیایی طی واکنش‌های پیچیده، در صنعت تولید می‌شود.

پ) شمار اتم‌های H در فرمول شیمیایی این پاک‌کننده برابر ۲۹ است.

ت) قدرت پاک‌کنندگی آن نسبت به $CH_3(CH_2)_{11}COO^-Na^+$ در آب سخت بیشتر است.



۱۷

سوالات پرتکرار ۱۴۰۰

ساده

جدول زیر را با کلمات مناسب کامل کنید.

بارم: ۱

نام مخلوط

شربت معده رنگ پوششی شفاف‌هوا

ویژگی

رفتار در برابر نورنور را پخش می‌کند.

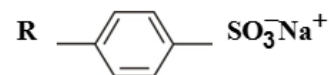
همگن بودن ناهمگن همگن

پایداری پایدار است پایدار

ذره‌های سازنده ذره‌های ریز ماده ذره‌های سازنده ذره‌های ریز ماده

۱۸

با توجه به ساختار زیر به پرسش های زیر پاسخ دهید.



بارم: ۲

(الف) ساختار مربوط به چه نوع پاک کننده ای است؟

(ب) این ترکیب چگونه به دست می آید؟

(پ) در آب سخت چه گونه عمل می کند؟

۱۹

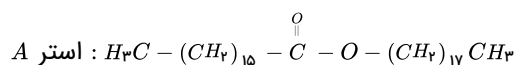
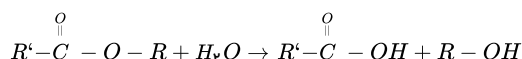
ساختار یک پاک کننده غیر صابونی را رسم کنید که زنجیر هیدروکربنی آن ۱۰ اتم کربن داشته باشد.

بارم: ۱.۵

بخش های آب دوست و آب گریز آن را مشخص کنید.

۲۰

استرها مطابق واکنش زیر به کربوکسیلیک اسیدها و الکل ها تبدیل می شوند. اگر تعداد اتم های کربن زنجیر هیدروکربنی یک صابون جامد برابر تعداد اتم های کربن کربوکسیلیک اسید حاصل از استر A و تعداد اتم های کربن زنجیر هیدروکربنی یک پاک کننده غیر صابونی برابر تعداد اتم های کربن الکل حاصل از استر A باشد، تفاوت جرم مولی این دو پاک کننده چند گرم بر مول است؟ (کاتیون سازنده دو پاک کننده را Na^+ در نظر بگیرید). $(C = 12, H = 1, S = 32, O = 16, Na = 23 : g. mol^{-1})$



۲۱

چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

بارم: ۱

(الف) پاک کننده های غیر صابونی با استفاده از بنزن و دیگر مواد اولیه در صنایع پتروشیمی تولید می شوند.

(ب) واکنش مخلوط آلومینیم و سدیم هیدروکسید با آب گرماده است که منجر به تولید گاز هیدروژن می شود.

(پ) روغن زیتون و وازلین ناقطبی بوده و فقط از عنصرهای H و C تشکیل شده اند.

(ت) افزودن ترکیب های گوگرددار به صابون ها باعث افزایش خاصیت ضد عفونی کنندگی و میکروب کشی آن ها می شود.

۲۲

چند مورد از مطالب زیر جای خالی داده شده را به صورت صحیح کامل می کند؟

بارم: ۱

پاک کننده ای که

- شامل مخلوط سدیم هیدروکسید و پودر آلومینیم است، در واکنش با آب گاز اکسیژن تولید می کند.

- با آلاینده ها واکنش می دهد، از نظر شیمیایی فعال است و خاصیت خوردگی دارد.

- طبیعی و فاقد افزودنی شیمیایی است، می تواند از ترکیب پیه گوسفند و سدیم هیدروکسید به دست آید.

- با یون های موجود در آب سخت رسوب تشکیل می دهد، اگر دارای گوگرد باشد، برای از بین بردن جوش صورت از آن استفاده می شود.

(۲۳)

تشریحی قلمچی ۱۳۹۸

دشوار

بارم: ۲

با توجه به واکنش زیر، به پرسش ها پاسخ دهید.

فرآورده های دیگر + $X(g) \rightarrow$ آب + مخلوط آلومینیم و سدیم هیدروکسید

الف) X چه ماده ای است و چگونه قدرت پاک کنندگی این مخلوط را افزایش می دهد؟

ب) از این پاک کننده در چه مواردی استفاده می شود؟

پ) سطح انرژی فرآورده ها و واکنش دهنده ها را مقایسه کنید.

ت) مخلوط آلومینیم و سدیم هیدروکسید نوعی پاک کننده است که به شکل $\frac{\text{پودر}}{\text{مایع غلیظ}}$ عرضه می شود.

(۲۴)

نهایی ۱۴۰۰

ساده

بارم: ۱

با توجه به جدول زیر به پرسش ها پاسخ دهید.

نام پاک کننده فرمول ساختاری پاک کننده

A $NaOH$

B $C_{17}H_{35} - COO^- K^+$

C $C_{17}H_{35} - C_6H_5 - SO_3^- Na^+$

D $C_{17}H_{35} - COO^- Na^+$

الف) کدام پاک کننده (ها) صابون مایع هستند؟

ب) کدام پاک کننده خورنده است؟

پ) تعیین کنید کدام پاک کننده (C یا D) در آب سخت خاصیت پاک کنندگی خود را حفظ می کند؟ چرا؟

ت) تعیین کنید بخش $(C_{17}H_{35} - C_6H_5)$ در پاک کننده C، آب دوست است یا آب گریز؟ چرا؟

(۲۵)

تشریحی ۱۳۹۷

ساده

برای باز کردن لوله هایی که با مخلوط اسید چرب مسدود شده اند و همچنین رسوبات جامد درون کتری به ترتیب باید از چه موادی استفاده کرد؟

(۲۶)

نهایی ۱۴۰۰

متوسط

بارم: ۱

با توجه به واکنش زیر که نوعی پاک کننده پودری را نشان می دهد به سوالات پاسخ دهید.

فرآورده های دیگر + گاز A $\rightarrow$ آب + مخلوط آلومینیم و سدیم هیدروکسید

آ) نام گاز A را بنویسید.

ب) آیا این پودر پاک کننده خورنده است؟ دلیل بنویسید.

پ) تولید گاز چگونه قدرت پاک کنندگی این مخلوط را افزایش می دهد؟ توضیح دهید.

(۲۷)

تشریحی ۱۳۹۹

متوسط

کدام موارد از عبارت‌های زیر در رابطه با پاک‌کننده پودری سدیم هیدروکسید و آلومینیم نادرست است؟

بارم: ۱

(الف) از واکنش آن با آب گاز دو اتمی تشکیل می‌شود.

(ب) واکنش آن گرماگیر بوده و سبب افزایش دمای آب می‌شود.

(پ) از این پودر برای باز کردن لوله‌های دستگاه‌های صنعتی استفاده می‌شود که بر اثر تجمع چربی‌ها بسته شده‌اند.

(ت) همانند هیدروکلریک اسید، نوعی پاک‌کننده خورنده محسوب می‌شوند.

(ث) تولید گاز در این واکنش سبب افزایش قدرت پاک‌کنندگی مخلوط پودری می‌شود.

(۲۸)

تشریحی ۱۳۹۸

ساده

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

بارم: ۱

(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.

(۲۹)

تشریحی ۱۳۹۸

دشوار

چند مورد از مطالب زیر نادرست اند؟

بارم: ۱

(آ) لکه عسل به راحتی با آب شسته می‌شود، زیرا عسل حاوی مولکول‌های قطبی است که در ساختار خود شمار زیادی گروه کربونیل دارند.

(ب) فرمول $CH_3(CH_2)_7COO^-K^+$ را می‌توان به یک صابون مایع نسبت داد.

(پ) شیر، ژله و سس مایونز مخلوط‌هایی همگن هستند که نور را پخش می‌کنند.

(ت) پاک‌کننده‌های خورنده افزون بر ایجاد بر هم کنش میان ذرات، با آلاینده‌ها واکنش می‌دهند.

(ث) برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی مواد شوینده به آن‌ها نمک‌های سولفات می‌افزایند.

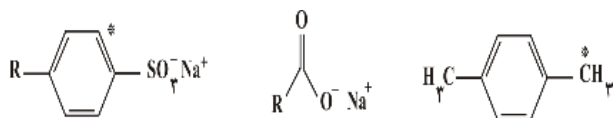
(۳۰)

نهایی ۱۴۰۰

متوسط

با توجه به فرمول ساختاری ترکیب‌های زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.

بارم: ۱



(آ) عدد اکسایش اتم‌های کربن‌های ستاره‌دار در ترکیب‌های شماره (۳) و (۱) را تعیین کنید.

(ب) ترکیب (۲) پاک‌کننده صابونی است یا غیر صابونی؟

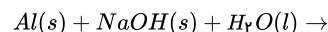
(پ) کدام ترکیب (۱) یا (۲) در آب سخت بیشتر کف می‌کند؟ چرا؟

(۳۱)

چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

بارم: ۱

آ - واکنش زیر یک واکنش گرماده است و یکی از فراوردههای آن گاز اکسیژن می باشد.



ب - رسوب تشکیل شده بر روی دیواره کتری، با صابون یا پاک کننده غیرصابونی زدوده نمی شود.

پ - هیدروکلریک اسید و سدیم هیدروکسید از جمله پاک کننده های خورنده هستند.

ت - صابون دارای خاصیت بازی است و کاغذ pH مرطوب را به رنگ آبی درمی آورد.

(۳۲)

(الف) آیا محلولی از $AlCl_3$ در آب اسیدی، بازی یا خنثی است؟

بارم: ۱

(ب) معادلات یونی را برای تأیید جوابتان بنویسید.

(۳۳)

هر یک از یون های زیر در محلول چه نوع محلولی تولید می کنند؟ (اسیدی ، بازی یا خنثی)

بارم: ۱

(الف) $C_2H_3O_2^-$ (ب) Na^+ (پ) SO_3^{2-} (ت) F^- (ث) NH_4^+

(۳۴)

جمله ی زیر را با کلمه ی مناسب کامل کنید.

بارم: ۱

..... با اغلب فلزها واکنش می دهند و در تماس با پوست سوزش ایجاد می کنند.

(۳۵)

چند مورد از مطالب زیر درست است؟

بارم: ۱

(آ) همه میوه ها دارای اسیدند و pH آنها کمتر از ۷ است.

(ب) افزودن نمک های فسفات به شوینده ها در آب سخت، باعث تشکیل ترکیب یونی نامحلول در آب می شود.

(پ) در انحلال HF در آب همانند انحلال HCl، هیچ حل شونده ای به صورت مولکولی باقی نمی ماند.

(ت) مولکول های سازنده عسل با آب تعداد زیادی پیوند هیدروژنی تشکیل می دهند و به همین علت به خوبی در آب حل می شوند.

(۳۶)

معادله ای که نشان دهنده ی تفکیک HX است را بنویسید و تمامی اسیدها و بازها را مشخص کنید.

بارم: ۱

(۳۷)

مقداری N_2O_5 را در مقداری آب در دمای $25^\circ C$ حل کرده و به حجم دو لیتر رسانده ایم. سپس به محلول حاصل مقدار ۱۶۸ میلی گرم پتاسیم هیدروکسید اضافه کردیم. پس از انجام واکنش pH محلول نهایی برابر ۱۱ شد. مقدار N_2O_5 چند گرم بوده است؟

بارم: ۱

($N = 14, O = 16, K = 39, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

متوسط

تشریحی ۱۳۹۷

ساده

تکاج ۱۳۸۵

متوسط

تکاج ۱۳۸۵

ساده

سوالات پرتکرار ۱۴۰۰

متوسط

تشریحی ۱۳۹۸

ساده

تکاج ۱۳۸۵

دشوار

تشریحی ۱۳۹۷

(۳۸)

بر اثر حل شدن اکسید نافلزی دی نیتروژن پنتاکسید در آب:

ساده

تشریحی قلمچی ۱۳۹۸

بارم: ۲.۲۵

الف) غلظت یون $\frac{\text{هیدرونیوم}}{\text{هیدروکسید}}$ افزایش پیدا می کند و رنگ کاغذ PH در محلول $\frac{\text{قرمز}}{\text{آبی}}$ است.

ب) معادله شیمیایی آن را با آب بنویسید و موازنه کنید.

پ) رفتار اسید را بر مبنای غلظت یون های $H^+(aq)$, $OH^-(aq)$ توصیف کنید.

(۳۹)

چند مورد از عبارت های زیر درست اند؟

دشوار

تشریحی ۱۳۹۹

بارم: ۱

الف) خوراکی ها، شوینده ها، داروها، مواد آرایشی و بهداشتی شامل مقادیر متفاوتی از یون ها به ویژه یون H_3O^+ هستند.

ب) محلول آبی سدیم هیدروکسید تنها حاوی یون های $Na^+(aq)$ و $OH^-(aq)$ است که با جنبش های آزادانه اما نامنظم در سرتاسر آن پراکنده اند.

پ) در فلزها و گرافیت (مغز مداد) رسانایی الکتریکی به وسیله الکترون ها انجام می شود و به این مواد رسانای الکترونی می گویند.

ت) در شرایط یکسان، غلظت آنیون ها و کاتیون ها در محلول هیدروکلریک اسید از محلول هیدروفلوئوریک اسید بیشتر است.

(۴۰)

چه تعداد از موارد زیر به درستی بیان شده اند؟

متوسط

تشریحی ۱۳۹۷

بارم: ۱

آ) در بخش های گوناگون زندگی افزون بر شوینده ها و پاک کننده ها، مقادیر متفاوتی از مواد شیمیایی گوناگون مصرف می شود که در همه آن ها، اسیدها و بازها نقش مهمی دارند.

ب) اسیدهای خوراکی مزه تلخ و بازها مزه ترش دارند.

پ) $HCl(g)$ ، یک اسید آرنیوس و $NaOH(s)$ ، یک باز آرنیوس است.

ت) برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک، به آن آهک می افزایند.

(۴۱)

چند مورد از عبارت های داده شده جاهای خالی جمله زیر را به درستی تکمیل می کنند؟

دشوار

تشریحی ۱۳۹۹

بارم: ۱

«در بین محلول های آبی چهار ترکیب ، تعداد اسیدهای آرنیوس از تعداد بازهای آرنیوس است.»

الف) NH_4OH , HCN , $NaHCO_3$, N_2O_5 - بیش تر

ب) HNO_3 , CH_3OH , Na_2O , H_2SO_4 - کم تر

پ) CO_2 , $Ba(OH)_2$, CH_3COOH , CaO - کمتر

ت) NO_2 , C_2H_5OH , SO_3 , $Ba(OH)_2$ - بیش تر

(۴۲)

از انحلال کدام دو ماده در آب محلولی با $pH > 7$ پدید می آید؟

متوسط

تشریحی ۱۳۹۸

بارم: ۱

(۴۳)

تشریحی ۱۴۰۰

ساده

محلول دو اسید HA و HA^+ با دما و غلظت یکسان در اختیار است. اگر ثابت یونش HA و HB به ترتیب برابر با 10^{-5} و 10^{-9} باشد، کدام موارد از عبارت‌های زیر درست است؟

(آ) غلظت یون‌ها در اسید HA از اسید HB بیشتر است.

(ب) غلظت مولکول‌های یونیده نشده در محلول اسید HA بیشتر از این غلظت در محلول اسید HB است.

(پ) HA ، اسید قوی‌تر و دارای pH کوچک‌تر است.

(ت) HA و HB به ترتیب می‌توانند HCl و HF باشند.

(۴۴)

تشریحی قلم‌چی ۱۳۹۸

دشوار

اگر در محلول ۰/۱ مولار استیک اسید (CH_3COOH)، غلظت یون هیدرونیوم برابر با $10^{-3} \times 1/35$ باشد: بارم: ۱.۷۵

(آ) معادله یونش استیک اسید را بنویسید.

(ب) درصد یونش آن را حساب کنید.

(۴۵)

تکاج ۱۳۸۵

متوسط

واکنش $A^- + H_3O^+ \rightleftharpoons HA + H_2O$ را در نظر بگیرید مقدار K_b برای اسید HA برابر $10^{-6} \times 1/5$ است. مقدار K برای این واکنش چقدر است؟ بارم: ۱

(۴۶)

تشریحی قلم‌چی ۱۳۹۷

ساده

در هر مورد واژه ای را انتخاب نمایید که جمله را به درستی تکمیل می کند. بارم: ۲

(الف) کربوکسیلیک اسیدها از جمله اسیدهای (قوی - ضعیف) هستند که تنها هیدروژن گروه کربوکسیل آن ها می تواند به صورت یون (هیدروکسید - هیدرونیوم) وارد محلول می شود.

(ب) اسیدهای موجود در سرکه سیب، انگور، ریواس و مرکبات از جمله اسیدهای خوراکی و (ضعیف - قوی) هستند.

(پ) به فرایندی که در آن یک ترکیب (یونی - مولکولی) در آب به یون های مثبت و منفی تبدیل می شود، یونش می گویند.

(۴۷)

تکاج ۱۳۸۵

متوسط

درصدیونیزاسیون محلول ۰/۰۰۱M اسید هیدروسیانیک (HCN) را محاسبه کنید. بارم: ۱

(۴۸)

تکاج ۱۳۸۵

دشوار

غلظت مولی محلول اسید استیک که ۲/۰٪ یونیزه شده را محاسبه کنید. بارم: ۱

(۴۹)

تکاج ۱۳۸۵

متوسط

غلظت یون هیدرونیوم محلولی که شامل ۲۰۰/۰ مول، $HC_2H_3O_2$ در ۱/۰۰L محلول با $K_b = 1/80 \times 10^{-5}$ را محاسبه کنید. درصد یونش اسید را بیابید. بارم: ۱

(۵۰)

تشریحی ۱۳۹۹

متوسط

چند مورد از عبارت‌های زیر درست هستند؟ بارم: ۱

(الف) در شرایط یکسان رسانایی الکتریکی محلول ۰/۱ مولار هیدروفلوئوریک اسید (HF) کمتر از محلول ۰/۱ مولار هیدروکلریک اسید (HCl) است.

(ب) با افزایش غلظت‌های تعادلی مواد شرکت‌کننده در یک واکنش، ثابت تعادل افزایش می‌یابد.

(پ) از جمله ویژگی‌های لیتیم که سبب شده از آن در ساخت باتری دگمه‌ای استفاده شود، کم بودن چگالی و زیاد بودن E° آن است.

(ت) خوردگی آهن در محیط اسیدی به میزان بیشتری رخ می‌دهد.

(۵۱)

تشریحی ۱۴۰۰ متوسط

۶/۴ گرم گاز هیدروژن دیدید را در مقداری آب حل کرده و حجم محلول را به ۵۰۰ میلی لیتر می رسانیم. با افزودن ۵ گرم نیترواسید بارم: ۱ با خلوص ۹۴٪ به این محلول، غلظت نهایی یون هیدروکسید موجود در محلول در دمای اتاق به تقریب برابر با چند مولار خواهد شد؟

(ناخالصی ها در آب حل نمی شوند. $(HNO_3) = 0.05 mol.L^{-1}$ فرضی Ka , $H = 1 g. mol$, $O = 16$, $N = 14$, $I = 127$)

(۵۲)

نهایی ۱۴۰۰ ساده

کدام یک از محلول های زیر الکترولیت ضعیف بوده و رنگ کاغذ pH را به رنگ قرمز در می آورند؟
برای انتخاب خود دلیل بنویسید. $(NaCl - HF - CH_3OH - NaOH - HCl)$

بارم: ۱

(۵۳)

تشریحی ۱۳۹۸ دشوار

کدام موارد از مطالب زیر درست است؟
الف) در تصفیه آب به روش تقطیر، صافی کربن و اسمز معکوس فقط میکروب ها باقی می ماندند.
ب) در شرایط یکسان، مقایسه رسانایی الکتریکی محلول های آبی منیزیم کلرید، سدیم کلرید و باریم سولفات به صورت:
 $MgCl_2 > NaCl > BaSO_4$ می باشد.
پ) اگر مقایسه گشتاور دو قطبی سه ترکیب آلی با جرم های مولی مشابه به صورت $A < B < C$ باشد، مقایسه انحلال پذیری آنها در هگزان به صورت $C < B < A$ خواهد بود.
ت) نقطه جوش HF بیشتر از HCl و PH_3 کمتر از NH_3 است.

بارم: ۱

(۵۴)

تشریحی ۱۳۹۷ دشوار

اگر غلظت یون هیدرونیوم در محلول استیک اسید برابر $2 \times 10^{-4} \frac{mol}{L}$ و ثابت یونش این اسید برابر $10^{-5} \times 1/8$ باشد، دپروم: ۱ یونش این اسید به تقریب چند درصد است؟

(۵۵)

تکاج ۱۳۸۵ متوسط

ثابت یونیزاسیون اسید فرمیک، $(HCHO_2)$ که ۴/۲٪ در محلول ۰/۱۰M یونیزه می شود را محاسبه کنید.
بارم: ۱

(۵۶)

تشریحی ۱۳۹۹ متوسط

از انحلال ۱/۹۵ گرم از اسید ضعیف HA در ۵۰۰ میلی لیتر آب، محلولی با $pH = 4$ حاصل شده است. اگر درصد یونش HA برابر: ۱ با ۰/۲ درصد باشد، جرم مولی آن چند گرم بر مول است؟ (از تغییر حجم چشم پوشی شود.)

بارم: ۱

(۵۷)

سوالات پرتکرار ۱۴۰۰ دشوار

در دمای ثابت و در محلول اسید ضعیف HA ، غلظت مولی تعادلی اسید، چهار برابر غلظت مولی تعادلی یون هیدرونیوم است. مقدار ثابت یونش اسید را با محاسبه به دست آورید، اگر $[H^+] = 0.004 M$ باشد.

بارم: ۱

(۵۸)

تشریحی ۱۳۹۸ متوسط

غلظت تعادلی یون هیدرونیوم در محلولی از هیدروفلوئوریک اسید با غلظت $2 \times 10^{-5} \frac{mol}{L}$ و ثابت تعادل 8×10^{-2} چند بارم: ۱ مول بر لیتر است و درجه یونش آن در شرایط واکنش کدام می باشد؟

(۵۹)

چند مورد از مطالب زیر نادرست‌اند؟

بارم: ۱

- از انحلال یک مول از BaO و یا Li_2O در آب، دو مول یون هیدروکسید تولید می‌شود و هر دو جزو بازهای آرنیوس هستند.
- $HCl(aq)$ ، $NaOH(aq)$ و $C_7H_5OH(aq)$ به دلیل تولید یون در آب، رسانای جریان برق هستند.
- در حجم یکسانی از محلول ۰/۱ مولار نیتریک‌اسید نسبت به محلول ۰/۱ مولار استیک‌اسید، یون هیدرونیوم بیشتری وجود دارد.
- در یک سامانه تعادلی، سرعت واکنش رفت با سرعت واکنش برگشت برابر است.

(۶۰)

دشوار

تشریحی ۱۳۹۹

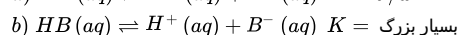
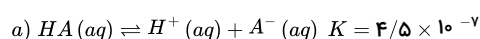
۲۳/۵ گرم HNO_3 را در مقداری آب حل کرده و حجم محلول را به 100 mL می‌رسانیم. اگر مجموع شمار یون‌ها در محلول حاصل برابر $10^{21} \times 7/224$ باشد، درصد یونش اسید در محلول کدام است؟ ($N = 14, O = 16, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

متوسط

تشریحی قلم‌چی ۱۳۹۷

(۶۱)

با توجه به واکنش‌های فرضی یونش اسیدهای زیر که هر دو در شرایط یکسان با غلظت‌های اولیه برابر انجام می‌پذیرند، به پرسش‌های داده شده پاسخ دهید.



الف) کدام اسید قوی‌تر است؟ چرا؟

ب) غلظت کدام آنیون بیشتر خواهد بود؟ چرا؟

پ) آیا با دو برابر کردن غلظت هریک از گونه‌های شرکت‌کننده در واکنش (a)، ثابت تعادل تغییر خواهد کرد؟ چرا؟

(۶۲)

متوسط

تشریحی قلم‌چی ۱۳۹۷

بارم: ۲

در هر مورد واژه‌ای را انتخاب نمایید که جمله را به درستی تکمیل می‌کند.

الف) واکنش‌های رفت و برگشت در سامانه‌های تعادلی به طور پیوسته و با سرعت (برابر - نابرابر) انجام می‌شوند؛ به همین دلیل مقدار شرکت‌کننده‌ها در سامانه (ثابت - متغیر) است.

ب) نمونه‌ای از سامانه‌های تعادلی، محلول اسیدهای (ضعیف - قوی) در آب است.

پ) ثابت تعادل واکنش فقط تابع (فشار - دما) است.

(۶۳)

دشوار

سوالات پرتکرار ۱۴۰۰

بارم: ۱

اگر غلظت تعادلی یون هیدرونیوم در محلول نیترواسید در دمای معین برابر با $0.004 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ باشد:الف) غلظت تعادلی یون نیتريت ($NO_2^-(aq)$) را تعیین کنید.

ب) اگر غلظت تعادلی نیترو اسید در این محلول برابر با ۰/۰۴ مولار باشد، ثابت تعادل را در این دما حساب کنید.

(۶۴)

دشوار

تشریحی ۱۳۹۹

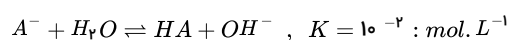
برای آن‌که pH نیم‌لیتر محلول هیدروبرمیک اسید را در دمای اتاق از ۵/۵ به ۸/۷ برسانیم، به چند میلی‌گرم پتاسیم هیدروکسید نیاز است؟ ($K = 39$ ، $O = 16$ ، $H = 1 : g \cdot mol^{-1}$ ، $\log 2 = 0.3$ ، $\log 3 = 0.5$)

(۶۵)

دشوار

تشریحی ۱۳۹۸

pH محلول حاصل از انحلال ۰/۴ مول NaA در دو لیتر آب با دمای $25^\circ C$ کدام است؟ (از تغییر حجم محلول صرف‌نظر کنید. $\log 5 \approx 0.7$ و $\sqrt{0.2} \approx 0.45$)



۶۶

تشریحی ۱۳۹۹ متوسط

در دمای اتاق، pH محلول یک باز قوی دو ظرفیتی برابر ۸ و pH محلولی دیگر از همان باز برابر با ۱۰ است. نسبت غلظت یون $[OH^-]$ در محلول اول به غلظت یون $[H^+]$ در محلول دوم چقدر است؟

۶۷

تشریحی ۱۳۹۸ متوسط

در دمای اتاق در محلولی نسبت غلظت مولار یون هیدروکسید به یون هیدرونیوم برابر 10^8 است. pH این محلول در این دما: ۱ بارم: کدام است؟

۶۸

تکاج ۱۳۸۵ ساده

$[H^+]$ و $[OH^-]$ در محلول $0.100M$ اسید تک پروتونی که $4/2\%$ یونیزه می شود را محاسبه کنید. pH محلول را بیابید. K_a و pK_a اسید را محاسبه کنید.

۶۹

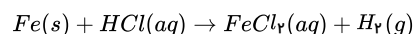
تشریحی ۱۳۹۸ دشوار

از واکنش $38/25g$ باریم اکسید با آب چند مول یون تولید می شود و کاغذ pH در محلول آن به چه رنگی در می آید؟ ۱ بارم: $(Ba = 137, O = 16 : g. mol^{-1})$

۷۰

تشریحی ۱۳۹۹ دشوار

یک میخ آهنی به جرم $10g$ را در یک لیتر محلول HCl با $pH = 0.7$ در دمای $25^\circ C$ قرار می دهیم. اگر پس از مدتی حجم گاز H_2 ۱ بارم: هیدروژن تولید شده برابر $1/12$ لیتر باشد، در این مدت pH محلول به اندازه واحد و جرم میخ به اندازه گرم دچار تغییر می شود. (از تغییر حجم محلول صرف نظر کنید. حجم مولی گاز را برابر $22/4$ لیتر در نظر بگیرید.) $(Fe = 56g. mol^{-1})$



۷۱

سوالات پرتکرار ۱۴۰۰ متوسط

pH محلول $0.1M$ اسید $CH_3COOH(aq)$ چقدر است؟ (درصد یونش این اسید در محلول ۵ درصد است.) ۱ بارم: غلظت یون $OH^-(aq)$ را به دست آورید. $(K_w = 1 \times 10^{-14} mol^2. L^{-2})$

۷۲

تشریحی ۱۳۹۹ متوسط

مقدار $0.4g$ اسید ضعیف HA با جرم مولی $20g. mol^{-1}$ را در آب حل کرده و حجم محلول را به 200 میلی لیتر می رسانیم. در ۱ بارم: صورتی که این اسید به اندازه یک درصد یونش یابد، pH محلول و K_a آن به تقریب کدام اند؟

۷۳

تشریحی ۱۳۹۹ دشوار

pH محلول هیدروکلریک اسید با pH محلول $0.1M$ اسید HA با درصد یونش 1% برابر است. چند مول یون کلرید در 100 میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید وجود دارد؟ ۱ بارم:

۷۴

تکاج ۱۳۸۵ دشوار

(الف) درجه یونیزاسیون و (ب) $[OH^-]$ را در محلول $0.10M$ NH_3 محاسبه کنید. ۱ بارم:

۷۵

تشریحی ۱۳۹۸ دشوار

HX و HY به ترتیب اسید قوی و ضعیف ($\alpha = 2\%$) هستند. اگر $0.1M$ مول از هر یک، در دو ظرف دارای $100mL$ آب مقطر حل ۱ بارم: شوند، نسبت pH محلول HY به HX ، به تقریب کدام است؟ (از تغییر حجم چشم پوشی شود، $\log 2 = 0.3$)

۷۶

نهایی ۱۴۰۲ ساده

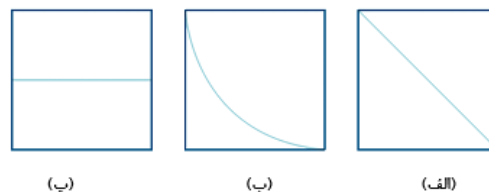
برای عبارت زیر دلیل مناسبی بنویسید: ۱ بارم: - در محلول آمونیاک افزون بر مقدار کمی از یون های آب یوشیده، شمار بسیاری از مولکول های آمونیاک نیز یافت می شود.

۷۷

متوسط سوالات پرتکرار ۱۴۰۰

دانش‌آموزی برای نشان دادن ارتباط بین حاصل ضرب غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید با حجم محلول، شکل‌های آ بارم: ۱ تا پ را پیشنهاد داده است.

کدام یک از این شکل‌ها ارتباط بین کمیت‌های داده شده را به درستی نشان می‌دهد؟



۷۸

متوسط سوالات پرتکرار ۱۴۰۰

ضد اسید چه ماده‌ای است و چگونه باعث کاهش اسید معده می‌شود؟ معادله واکنش شیر منیزی با اسید معده را بنویسید. بارم: ۱

۷۹

تشریحی ۱۳۹۵ دشوار

بارم: ۱

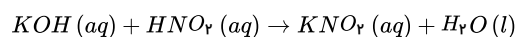
چند مورد از عبارات زیر همواره صحیح می‌باشد؟

- $Ca(OH)_2$ و $Ba(OH)_2$ به دلیل انحلال‌پذیری کمی که دارند، باز قوی محسوب نمی‌شوند.
- pOH محلول نمک $(CH_3)_2NH_2Cl$ کم‌تر از محلول نمک CH_3NH_3Cl می‌باشد.
- باز مزدوج CH_3COOH پایدارتر از باز مزدوج FCH_2COOH می‌باشد.
- صابون، نمک قلیایی بوده که در حضور شناساگر متیل سرخ زردرنگ می‌شود.

۸۰

تشریحی ۱۳۹۸ دشوار

در یک محلول KOH در دمای $25^\circ C$ غلظت یون هیدرونیوم $10^{-11} \times 2/5$ برابر غلظت یون هیدروکسید است. برای خنثی کردن کامل ۲۵ میلی‌لیتر از این محلول چند میلی‌لیتر محلول HNO_3 با $pH = 3$ و درصد یونش ۴ نیاز است؟



۸۱

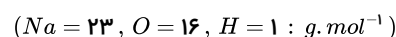
متوسط سوالات پرتکرار ۱۴۰۰

غلظت یون OH^- در یک محلول آبی در $25^\circ C$ برابر $10^{-4} \text{ mol. L}^{-1}$ است. غلظت یون H_3O^+ چقدر است؟ pH محلول را به دست آورید. بارم: ۱

۸۲

متوسط سوالات پرتکرار ۱۴۰۰

غلظت یون هیدرونیوم در محلولی به حجم ۸۰۰ میلی‌لیتر از اسید HA ، برابر $10^{-2} \times 4/5 \text{ mol. L}^{-1}$ است. اگر K_a برابر 10^{-9} باشد. بارم: ۱ برای خنثی کردن کامل HA به چند گرم سدیم هیدروکسید نیاز داریم؟



۸۳

تشریحی ۱۳۹۸ دشوار

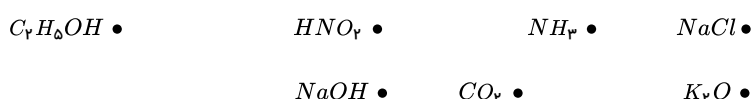
اگر pH محیط درون روده باریک برابر $8/5$ و pH خون برابر $7/4$ باشد، نسبت غلظت یون OH^- در روده باریک به غلظت یون H_3O^+ در خون، کدام است؟ ($\log 2 = 0/3$) (حاصل ضرب $[H^+]$ در $[OH^-]$ ، در دمای بدن را 10^{-14} فرض کنید). بارم: ۱

۸۴

تشریحی ۱۳۹۸ دشوار

بارم: ۱

محلول آبی چند مورد از ترکیب‌های زیر خاصیت بازی دارد؟



(۸۵)

تشریحی ۱۳۹۷

ساده

بازها کاربردهای گسترده‌ای در زندگی روزمره ما دارند. از جمله آن‌ها می‌توان به شیشه‌پاک‌کن که دارای pH حدود و حاوی است و همچنین به لوله‌باز کن که دارای pH حدود و حاوی است اشاره کرد.

(۸۶)

تکاج ۱۳۸۵

ساده

بارم: ۱

فرمول بازهای مزدوج اسیدهای زیر را بنویسید.

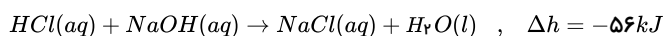
الف) HCN ب) HCO_3^- پ) $N_2H_5^+$ ت) C_7H_5OH

(۸۷)

تشریحی ۱۳۹۹

دشوار

یک لیتر محلول HCl با غلظت 0.1 مولار در اختیار است. با افزودن مقداری سدیم هیدروکسید به این محلول مطابق معادله زیر با هم واکنش داده و طی آن $1/12 kJ$ گرما آزاد می‌شود. pH محلول چند واحد تغییر می‌کند؟ (از تغییر حجم محلول صرف‌نظر شود) ($\log 2 \approx 0.3$)



(۸۸)

سوالات پرتکرار ۱۴۰۰

متوسط

بارم: ۱

چگونگی عمل شوینده‌های خورنده را با ذکر یک مثال توضیح دهید.

(۸۹)

تشریحی ۱۳۹۸

متوسط

غلظت اولیه اسید HA در دو لیتر محلول آن با درجه یونش 0.2% و $pH = 2.7$ چند مول بر لیتر است، و این محلول با چند بارم: ۱ مول $NaOH$ به طور کامل خنثی می‌شود؟ ($10^{0.3} = 2$)

(۹۰)

تشریحی ۱۴۰۰

متوسط

بارم: ۱

چه تعداد از عبارتهای زیر صحیح می‌باشند؟

- واکنش خنثی شدن اسیدها و بازها مبنایی برای کاربرد شوینده‌های خورنده است.
- محلول بازهای قوی با غلظت بالا در واکنش با اسیدهای چرب، فراورده نامحلول در آب تولید می‌کند.
- pH شیره معده در زمان استراحت بزرگ‌تر از مقدار آن در شرایط عادی است.
- جوش شیرین یکی از مواد ضد اسید می‌باشد که افزودن آن به شوینده‌ها، قدرت پاک‌کنندگی را افزایش می‌دهد.
- شیر منیزی مکانیزم با اسید معده واکنش می‌دهد و باعث کاهش pH معده می‌شود.

(۹۱)

تشریحی ۱۳۹۷

دشوار

$2/8$ لیتر گاز N_2O_5 را در مقدار معینی آب در شرایطی که حجم مولی گازها $22/4$ لیتر است، حل می‌کنیم. برای از بین بردن خاصیت اسیدی محلول حاصل، حداقل چند گرم Na_2O را باید در آن ظرف حل کنیم؟ ($Na = 23, O = 16 : g. mol^{-1}$)

(۹۲)

نهایی ۱۴۰۰

ساده

بارم: ۱

اگر در حین کار در آزمایشگاه مواد اسیدی و مواد بازی با پوست بدن تماس پیدا کرد چه باید بکنیم؟

مواد اسیدی:

مواد بازی:

۹۳

کدامیک از عبارت‌های زیر درست است؟ ($\log 2 \simeq 0/3$)

بارم: ۱

(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_3 نسبت به محلول ۰/۱ مولار CH_3COOH 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 $pH = 2/7$ ، در دمای اتاق غلظت یون هیدروکسید برابر با 5×10^{-12} مول بر لیتر است.

۹۴

سوالات پرتکرار ۱۴۰۰

متوسط

برای پاک کردن چربی درون یک لوله، از پتاسیم هیدروکسید استفاده کرده‌ایم. اگر اسید چرب مورد نظر دارای ۱۲ اتم کربن باشد، نسبت جرم مولی نمک تولید شده، به جرم مولی شوینده خورنده را محاسبه نمایید.

$$(K = 39, O = 16, C = 12, H = 1 : g. mol^{-1})$$

۹۵

چند مورد از مطالب زیر درست است؟ ($\log 2 \simeq 0/3$)

بارم: ۱

(آ) اگر در زمان استراحت pH معده برابر با ۳/۷ باشد، غلظت یون هیدرونیوم در شیره معده ۱۵۰ برابر غلظت یون هیدرونیوم در معده در حالت استراحت است.

(ب) فرایند یونش اغلب اسیدها و بازها به صورت تعادلی است و محلول اغلب اسیدها و بازها الکترولیت ضعیف به‌شمار می‌روند.

(پ) فراورده واکنش میان مخلوطی از اسیدهای چرب با سدیم هیدروکسید نوعی صابون جامد و نامحلول در آب است و می‌تواند چربی‌های اضافی را بزداید.

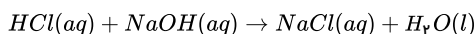
(ت) در مخلوط شیشه پاک‌کن شمار بسیاری از کاتیون‌های آب‌پوشیده به همراه تعداد کمی از مولکول‌های آمونیاک یافت می‌شود.

۹۶

تشریحی ۱۳۹۹

متوسط

در دمای معین، pH محلولی به حجم ۲۰۰ mL از هیدروکلریک اسید با pH محلول ۰/۲ مولار استیک اسید که در این دما ۱۵ درصد یونش می‌یابد، برابر است. مولاریته محلول هیدروکلریک اسید چند است و این مقدار اسید با چند گرم $NaOH$ به‌طور کامل خنثی می‌شود؟ ($H = 1, O = 16, Na = 23 : g. mol^{-1}$)



۹۷

تشریحی ۱۳۹۹

متوسط

در دمای اتاق ۱/۵ لیتر محلولی که غلظت OH^- در آن برابر $0/1 mol. L^{-1}$ است، را با ۷۵۰ میلی‌لیتر لوله بازکن مخلوط می‌کنیم. اگر به کمک این مخلوط بتوانیم ۰/۳ لیتر از محلول هیدروبرمیک اسید با $pH = 0/15$ را به‌طور کامل خنثی کنیم، pH محلول لوله باز کن کدام است؟ (فرض کنید که در محلول لوله باز کن ترکیب قلیایی دیگری وجود نداشته باشد. و $\log 7 \simeq 0/85$)

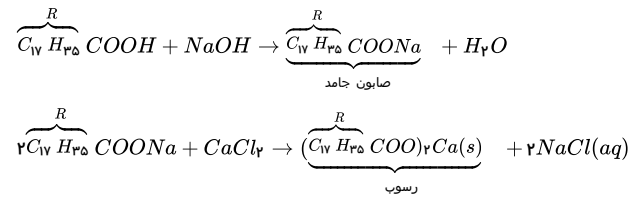
دشوار

تشریحی ۱۳۹۸

گزینه درست: null

سوال ۱

برای تشکیل صابون جامد، باید اسید چرب داده شده با NaOH واکنش دهد:



جرم مولی $C_{17}H_{35}COOH = 284 g \cdot mol^{-1}$ و جرم مولی $(C_{17}H_{35}COO)_2Ca = 606$ می‌باشد.

$$\begin{aligned} ?g(RCOO)_2Ca &= 56/18gRCOOH \times \frac{1molRCOOH}{284gRCOOH} \\ &\times \frac{1molRCOONa}{1molRCOOH} \times \frac{1mol(RCOO)_2Ca}{2molRCOONa} \\ &\times \frac{606g(RCOO)_2Ca}{1mol(RCOO)_2Ca} = 60/6g(RCOO)_2Ca \end{aligned}$$

ساده

سوالات پرتکرار ۱۴۰۰

گزینه درست: null

سوال ۲



(الف)



(ب)

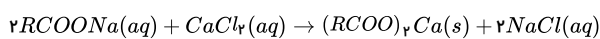
متوسط

تشریحی ۱۳۹۹

گزینه درست: null

سوال ۳

گزینه «۳»



$$RCOONa = 306 : g \cdot mol^{-1} \Rightarrow RCOO = 306 - 23 = 283 g \cdot mol^{-1}$$

$$\Rightarrow (RCOO)_2Ca = (283 \times 2) + 40 = 606 g \cdot mol^{-1}$$

$$?g_{\text{صابون}} = 121/2g \quad \text{رسوب}$$

$$\times \frac{1mol}{606g} \times \frac{2mol}{1mol} \times \frac{306g}{1mol} = 122/4g \quad \text{صابون}$$

$$?g \text{ CaCl}_2 = 121/2g \quad \text{رسوب}$$

$$\times \frac{1mol}{606g} \times \frac{1mol}{1mol} \times \frac{111g}{1mol} = 22/2g \text{ CaCl}_2$$

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \Rightarrow \text{درصد جرمی} = \frac{22/2}{500} \times 100 = 4/44$$

سوال ۴

گزینه درست: null

تشریحی ۱۳۹۸

متوسط

تمام عبارت‌ها درست‌اند.

الف) اوره و عسل برخلاف بنزین ترکیب‌هایی قطبی هستند پس در آب حل می‌شوند.

ب) فرمول عمومی صابون‌های جامد $RCOONa$ و فرمول عمومی صابون‌های مایع $RCOOK$ و $RCOONH_4$ می‌باشد. در صورت برابر بودن تعداد اتم‌های کربن اختلاف جرم مولی صابون‌ها مربوط به جرم مولی کاتیون موجود در آنها می‌شود. اگر کاتیون موجود در صابون مایع، K باشد، جرم مولی صابون مایع از صابون جامد بیشتر می‌شود.

پ) اگر مقداری صابون به مخلوط آب و روغن اضافه کنید مخلوطی از نوع کلوئید ایجاد می‌شود. کلوئیدها را می‌توان همانند پلی میان محلول‌ها و سوسپانسیون‌ها در نظر گرفت.

ت) ژله و شیر هر دو کلوئید هستند. ذره‌های موجود در کلوئیدها درشت‌تر از محلول‌اند و به همین دلیل نور را پخش می‌کنند.

سوال ۵

گزینه درست: null

تشریحی ۱۳۹۹

دشوار

$$\frac{1}{64}g AB \times \frac{100g H_2O}{32g AB} = 27g H_2O$$

$$100g NaOH \times \frac{40g \text{ خالص}}{100g \text{ ناخالص}} \times \frac{1mol NaOH}{40g NaOH} \times \frac{1mol H_2O}{1mol NaOH} \times \frac{18g H_2O}{1mol H_2O} \times \frac{x}{100} = 27g H_2O \Rightarrow x = 75\%$$

پس $NaOH$ خالص واکنش نداده است.

$$100g NaOH \times \frac{40}{100} \times \frac{25}{100} = 20g NaOH$$

⇌ فرمول صابون: $C_{18}H_{37}COONa$

$$100g NaOH \times \frac{40g \text{ خالص}}{100g \text{ ناخالص}} \times \frac{1mol NaOH}{40g NaOH} \times \frac{1mol \text{ صابون}}{1mol NaOH}$$

$$\frac{320g \text{ صابون}}{1mol \text{ صابون}} \times \frac{75}{100} = 480g \text{ صابون}$$

سوال ۶

گزینه درست: null

تشریحی قلم‌چی ۱۳۹۸

متوسط

الف) ۲>۱ ، ۳>۱ ، ۵<۴

ب) بله هر چه دمای آب استفاده شده برای شست و شو بیشتر باشد، قدرت پاک‌کنندگی صابون بیشتر می‌شود.

پ) آنزیم اضافه شده به صابون، لکه‌های چربی و آلاینده‌ها را به مولکول‌های کوچک‌تری تجزیه می‌کند و راحت‌تر توسط مولکول‌های صابون احاطه می‌شوند و وارد آب می‌شوند و در نتیجه قدرت پاک‌کنندگی صابون افزایش می‌یابد.

ساده

تشریحی ۱۳۹۹

گزینه درست: null

سوال ۷

همه عبارت‌ها درست هستند.

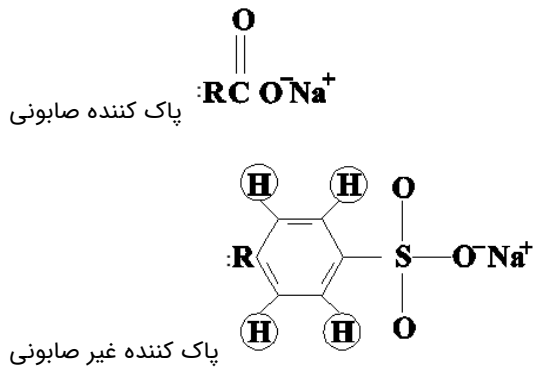
بررسی عبارت‌ها:

عبارت (اول): باتوجه به متن کتاب در صفحه ۳ صحیح است.

عبارت (دوم): بنزین (C_8H_{18}) و وازلین ($C_{25}H_{52}$) هر دو ناقطبی هستند ولی اوره ($CO(NH_2)_2$) قطبی است.

عبارت (سوم): مخلوط آب، صابون و روغن، یک مخلوط ناهمگن و پایدار است (همان کلوئید).

عبارت (چهارم): با توجه به ساختارهای زیر صحیح است:



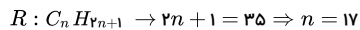
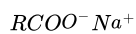
متوسط

تشریحی ۱۳۹۹

گزینه درست: null

سوال ۸

فرمول عمومی پاک‌کننده صابونی جامد را می‌توان به‌صورت زیر نوشت:

بنابراین فرمول شیمیایی صابون مورد نظر $C_{18} H_{35} O_2 Na$ است.

$$?O\% = \frac{32}{356} \times 100 \approx 10/4$$

متوسط

تشریحی ۱۳۹۹

گزینه درست: null

سوال ۹

عبارت «الف» نادرست است: برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی صابون‌ها به آن‌ها نمک‌های فسفات می‌افزایند.

عبارت «ب» نادرست است: صابون دارای دو بخش قطبی و ناقطبی است و در بخش قطبی آن هر دو نوع پیوند یونی و کووالانسی وجود دارد.

عبارت «پ» نادرست است: پاک‌کننده‌های خورنده افزون بر برهم‌کنش بین ذره‌ای با آلاینده‌ها واکنش هم می‌دهند.

عبارت «ت» درست است: فرمول عمومی صابون جامد $RCOONa$ و فرمول عمومی زنجیر آلکیل سیر شده $C_n H_{2n+1}$ است. در نتیجه فرمول کلی صابون جامد به‌صورت $C_{15} H_{31} COONa$ یا $C_{16} H_{31} O_2 Na$ خواهد بود.

$$\begin{aligned}
 \text{درصد جرمی کربن} &= \frac{\text{جرم کربن}}{\text{جرم صابون}} \times 100 \\
 &= \frac{16 \times 12}{(12 \times 16) + (1 \times 31) + (16 \times 2) + 23} \times 100 \approx 69\%
 \end{aligned}$$

متوسط

تشریحی ۱۳۹۷

گزینه درست: null

سوال ۱۰

موارد «ب» و «پ» نادرست می‌باشند.

مورد «ب»: با وجود اینکه وبا بارها در جهان همه‌گیر شده و جان میلیون‌ها نفر را گرفته است، این بیماری هنوز هم می‌تواند برای هر جامعه‌ای تهدیدکننده باشد.

مورد «پ»: ساده‌ترین و مؤثرترین راه پیشگیری بیماری وبا، رعایت بهداشت فردی و همگانی است. (همانطور که مشخص است پیشگیری از وبا راه‌های مختلفی دارد که رعایت بهداشت ساده‌ترین آنهاست.)

ساده

تشریحی قلم‌چی ۱۳۹۷

گزینه درست: null

سوال ۱۱

مورد (الف) نادرست است. کلوئید را می‌توان همانند پلی بین محلول و سوسپانسیون در نظر گرفت.

مورد (ب) نادرست است. چربی‌ها مخلوطی از اسیدهای چرب و استرهای بلند زنجیر هستند.

متوسط

سوالات پرتکرار ۱۴۰۰

گزینه درست: null

سوال ۱۲

(آ) می‌کنند

(ب) نمی‌کنند

(پ) همگن

(ت) پایدار است یا ته‌نشین نمی‌شود

(ث) توده‌های مولکولی

(ج) یون‌ها یا مولکول‌ها

ساده

نهایی ۱۴۰۱

گزینه درست: null

سوال ۱۳

(آ) پاک کننده D

(ب) بخش ۱: آب گریز بخش ۲: آب دوست

(پ) پاک کننده C یا $NaOH$ زیرا سبب خنثی شدن اسید چرب می‌شود درضمن با اسید چرب صابون تولید می‌کند و خود پاک کننده است

ساده

سوالات پرتکرار ۱۴۰۰

گزینه درست: null

سوال ۱۴

(الف) مخلوطی ناهمگن که ته‌نشین می‌شود را سوسپانسیون می‌گویند، مانند شربت معده

(ب) کلوئید (پایدار شده آب و روغن توسط صابون)

ساده

سوالات پرتکرار ۱۴۰۰

گزینه درست: null

سوال ۱۵

سخت

متوسط

تشریحی ۱۳۹۹

گزینه درست: null

سوال ۱۶

(الف) نادرست: بخش ناقطبی آن حلقه بنزنی را نیز شامل می‌شود. (۱۸ اتم کربن)

(ب) درست.

(پ) درست: فرمول شیمیایی آن $C_{18}H_{39}SO_3^-Na^+$ است.

(ت) درست: قدرت پاک‌کنندگی پاک‌کننده‌های غیرصابونی از صابون‌ها بیشتر است و با یون‌های موجود در آب سخت رسوب نمی‌دهد.

ساده

سوالات پرتکرار ۱۴۰۰

گزینه درست: null

سوال ۱۷

نام مخلوط

هوا

رنگ پوششی شفاف

شریت معده

ویژگی

نور را پخش نمی‌کند

رفتار در برابر نور نور را پخش می‌کند نور را پخش می‌کند

همگن

ناهمگن

ناهمگن

همگن بودن

پایدار است

پایدار است

ته‌نشین می‌شود

پایداری

ذره‌های سازنده ذره‌های ریز ماده مولکول‌های درشت یا ذره‌های بسیار ریز مولکول‌ها و یون‌ها

متوسط

تشریحی قلم‌چی ۱۳۹۷

گزینه درست: null

سوال ۱۸

الف) پاک‌کننده غیر صابونی

ب) این ترکیب از بنزن و دیگر مواد اولیه در صنایع پتروشیمی، طی واکنش‌های پیچیده در صنعت به دست می‌آید.

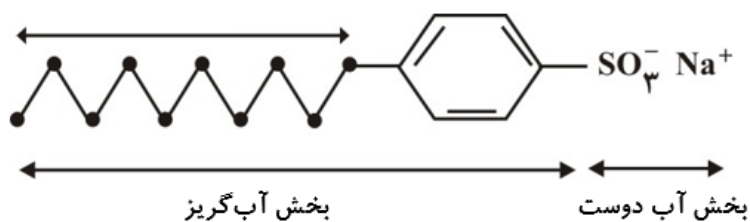
پ) در آب سخت به خوبی کف می‌کند.

ساده

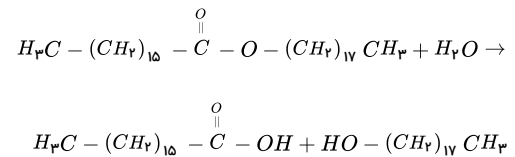
تشریحی قلم‌چی ۱۳۹۹

گزینه درست: null

سوال ۱۹



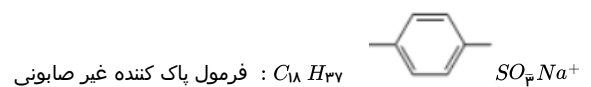
آبکافت استر A به صورت زیر می باشد:



شمار کربن های کربوکسیلیک اسید حاصل ۱۷ اتم بوده که برابر شمار اتم های کربن زنجیر هیدروکربنی صابون جامد می باشد.

فرمول صابون جامد : $C_{17} H_{35} COO^- Na^+$

تعداد اتم های کربن الکل حاصل، ۱۸ بوده که برابر تعداد اتم های کربن زنجیر هیدروکربنی پاک کننده غیرصابونی می باشد.



جرم مولی صابون جامد : $306 g \cdot mol^{-1}$

جرم مولی پاک کننده غیرصابونی = $432 g \cdot mol^{-1}$

$$432 - 306 = 126 g \cdot mol^{-1}$$

موارد «الف» و «ب» درست هستند.

بررسی تمام عبارت ها:

الف) طبق متن کتاب درسی درست است.

ب) با توجه به توضیحات صفحه ۱۳ کتاب درسی درست است.

پ) در فرمول شیمیایی روغن زیتون علاوه بر C و H، عنصر اکسیژن نیز وجود دارد.

ت) افزودن ترکیب های کلردار باعث افزایش خاصیت ضد عفونی کنندگی و میکروب کشی می شود.

فقط عبارت اول جای خالی داده شده را به صورت صحیح کامل نمی کند.

بررسی عبارت ها:

عبارت اول: گاز هیدروژن تولید می کند.

عبارت دوم: پاک کننده ای که با آلاینده ها واکنش می دهد (پاک کننده خورنده) از نظر شیمیایی فعال است و خاصیت خوردگی دارد.

عبارت سوم: پاک کننده ای که طبیعی و فاقد افزودنی شیمیایی است (صابون طبیعی یا صابون مراغه)، از واکنش پیه گوسفند و سدیم هیدروکسید (سود سوزآور) به دست می آید.

عبارت چهارم: صابون (پاک کننده صابونی) گوگرددار، برای از بین بردن جوش صورت و هم چنین قارچ های پوستی استفاده می شود.

سوال ۲۳

گزینه درست: null

تشریحی قلمچی ۱۳۹۸

دشوار

الف) X همان گاز هیدروژن است آزاد شدن این گاز باعث ایجاد فشار بر چربی های جامد شده در نتیجه این مواد راحت تر از سطح جدا می شوند

ب) این پاک کننده برای بازکردن مجاری مسدود شده در برخی وسایل و دستگاه های صنعتی استفاده می شود.

پ) این واکنش، گرماده بود و در واکنش های گرماده سطح انرژی فرآورده ها پایین تر از سطح انرژی واکنش دهنده ها است.

ت) پودر

سوال ۲۴

گزینه درست: null

نهایی ۱۴۰۰

ساده

الف) B

ب) A

پ) C زیرا پاک کننده غیرصابونی است و با یون های کلسیم و منیزیم آب سخت رسوب نمی کند.

ت) آب گریز، زیرا گشتاور دو قطبی هیدروکربن ها ناچیز و ناقطبی هستند.

سوال ۲۵

گزینه درست: null

تشریحی ۱۳۹۷

ساده

برای پاک کردن مخلوط اسید چرب در لوله های مسدود شده از محلول سدیم هیدروکسید غلیظ که چربی را تبدیل به صابون می کند، استفاده می کنند و برای پاک کردن رسوبات جامد کتری از جوهرنمک (محلول غلیظ هیدروکلریک اسید غلیظ) یا سرکه می توان استفاده کرد.

سوال ۲۶

گزینه درست: null

نهایی ۱۴۰۰

متوسط

آ) گاز هیدروژن

ب) بله - زیرا با آلاینده ها واکنش می دهد.

پ) تولید گاز، با ایجاد فشار و رفتار مکانیکی، بازکردن مجاری را تسهیل می کند.

سوال ۲۷

گزینه درست: null

تشریحی ۱۳۹۹

متوسط

واکنش مخلوط پودری با آب گرماده است و سبب افزایش دمای آب می شود.

سوال ۲۸

گزینه درست: null

تشریحی ۱۳۹۸

ساده

همه عبارت ها درست اند.

بررسی عبارات:

عبارت «الف»: زیرا از واکنش سدیم هیدروکسید با چربی ها صابون تشکیل شده و رسوب ایجاد شده به حالت محلول در آب درمی آید.

عبارت «ب»: این پاک کننده نوعی پاک کننده خورنده است و با آلاینده ها واکنش می دهد.

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

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

دشواری

تشریحی ۱۳۹۸

گزینه درست: null

سوال ۲۹

لکه غسل به راحتی با آب شسته می‌شود زیرا حاوی مولکول‌های قطبی است که در ساختار خود شمار زیادی گروه هیدروکسیل دارند.

فرمول $CH_3(CH_2)COO^-K^+$ را نمی‌توان به صابون مایع نسبت داد. (به دلیل کم بودن شمار اتم‌های کربن زنجیره هیدروکربنی). شیر، ژله و سس مایونز مخلوط‌هایی ناهمگن هستند (کلوئید) که نور را پخش می‌کنند.

برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی موادشوینده به آن‌ها نمک‌های فسفات می‌افزایند.

متوسط

نهایی ۱۴۰۰

گزینه درست: null

سوال ۳۰

(آ) ترکیب (۱): ۱- ترکیب (۳): ۳-

(ب) صابونی

(پ) ترکیب (۱) چون پاک‌کننده‌های غیرصابونی با یون‌های موجود در آب سخت رسوب نمی‌دهند.

متوسط

تشریحی ۱۳۹۷

گزینه درست: null

سوال ۳۱

عبارت‌های «ب»، «پ» و «ت» درست هستند.

عبارت الف نادرست است. یکی از فراورده‌های این واکنش گاز هیدروژن است.

ساده

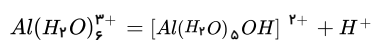
تکاج ۱۳۸۵

گزینه درست: null

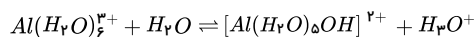
سوال ۳۲

الف) اسیدی

(ب)



یا



متوسط

تکاج ۱۳۸۵

گزینه درست: null

سوال ۳۳

(الف)، (پ) و (ت) بازی هستند. هر یک مزدوج اسید ضعیف می‌باشد.

(ب) خنثی است که مزدوج باز قوی است.

(ث) اسیدی زیرا مزدوج باز ضعیف است.

ساده

سوالات پرتکرار ۱۴۰۰

گزینه درست: null

سوال ۳۴

اسیدها

متوسط

تشریحی ۱۳۹۸

گزینه درست: null

سوال ۳۵

بررسی موارد:

اغلب (نه همه) میوه‌ها دارای اسیدند، پس pH آن‌ها پایین‌تر از ۷ است. (رد مورد آ) در آب سخت غلظت یون Ca^{2+} و Mg^{2+} بیشتر است و با فسفات موجود در شوینده رسوب می‌دهند (مورد ب درست) در انحلال HF فقط تعداد کمی از مولکول‌ها یونیده می‌شوند و بیشتر به صورت مولکولی باقی می‌مانند؛ زیرا یک اسید ضعیف است. اما HCl کاملاً یونیده می‌شود. (رد مورد پ)

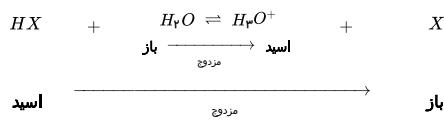
مورد (ت) در صفحه ۵ کتاب درسی بیان شده است. (مورد ت درست)

ساده

تکاج ۱۳۸۵

گزینه درست: null

سوال ۳۶



دشوار

تشریحی ۱۳۹۷

گزینه درست: null

سوال ۳۷

مول KOH وارد شده به محلول برابر است با:

$$?molKOH = 168mgKOH \times \frac{1gKOH}{1000mgKOH} \times \frac{1molKOH}{56gKOH}$$

$$= 0.003molKOH$$

باتوجه به pH محلول باید محاسبه کنیم که چه مقدار KOH مصرف شده و چه مقدار اضافه مانده است:

$$pH = 11 \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-11} \frac{mol}{L} \Rightarrow [OH^-] = 10^{-3} \frac{mol}{L}$$

باقیمانده $[KOH]$

$[KOH]$ مصرفی - $[KOH]$ اولیه = $[KOH]$ باقی مانده

$$\Rightarrow 10^{-3} = \frac{3 \times 10^{-3}}{2} - x \Rightarrow x = 5 \times 10^{-4} \frac{mol}{L}$$

مقدار KOH مصرفی برابر بوده که توسط نیتریک اسید حاصل از انحلال N_2O_5 خنثی شده است. چون هر دو به نسبت مولی برابر واکنش می‌دهند، بنابراین داریم:

$$molHNO_3 = molKOH_{\text{مصرفی}}$$

$$= 5 \times 10^{-4} \frac{mol}{L} \times 2L = 10^{-3} mol$$

هر مول N_2O_5 ، ۲ مول HNO_3 تولید می‌کند، پس مول N_2O_5 برابر 5×10^{-4} بوده است:

$$?gN_2O_5 = 5 \times 10^{-4} molN_2O_5 \times \frac{108gN_2O_5}{1molN_2O_5} = 0.054gN_2O_5$$

ساده

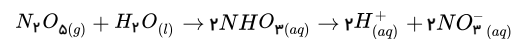
تشریحی قلمچی ۱۳۹۸

گزینه درست: null

سوال ۳۸

(الف) هیدرونیوم - قرمز

(ب) به موازنه تعلق گیرد.



(پ) از آن جایی که $[H^+]$ در محلول، بیشتر از $[OH^-]$ است پس این محلول اسیدی تر است.

سوال ۳۹

گزینه درست: null

تشریحی ۱۳۹۹

دشوار

الف) درست.

ب) نادرست. در محلول آبی $NaOH$ علاوه بر یون‌های $Na^+(aq)$ و $OH^-(aq)$ یون‌های $H_3O^+(aq)$ نیز وجود دارد.

پ) درست.

ت) درست. زیرا هیدروکلریک اسید یک اسید قوی است.

سوال ۴۰

گزینه درست: null

تشریحی ۱۳۹۷

متوسط

موارد «پ» و «ت» درست هستند.

بررسی موارد نادرست:

«آ»: در بخش‌های گوناگون زندگی افزون بر شوینده‌ها و پاک‌کننده‌ها، مقادیر متفاوتی از مواد شیمیایی گوناگون مصرف می‌شود که در اغلب آن‌ها اسیدها و بازها نقش مهمی دارند.

«ب»: اسیدهای خوراکی مزه ترش و بازها مزه تلخ دارند.

سوال ۴۱

گزینه درست: null

تشریحی ۱۳۹۹

دشوار

CH_3OH و C_2H_5OH به ترتیب متانول و اتانول هستند و جزو الکل‌ها محسوب می‌شوند. الکل‌ها در آب به صورت مولکولی حل شده و یونش نمی‌یابند و محلول آبی آن‌ها خاصیت اسیدی یا بازی ندارد.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت الف) اسیدهای آرنیوس: HCN , N_2O_5 بازهای آرنیوس: NH_4OH , $NaHCO_3$ عبارت ب) اسیدهای آرنیوس: HNO_3 , H_2SO_4 باز آرنیوس: Na_2O عبارت پ) اسیدهای آرنیوس: CO_2 , CH_3COOH بازهای آرنیوس: $Ba(OH)_2$, CaO عبارت ت) اسیدهای آرنیوس: NO_2 , SO_3 باز آرنیوس: $Ba(OH)_2$

سوال ۴۲

گزینه درست: null

تشریحی ۱۳۹۸

متوسط

از انحلال ترکیب‌های CaO , BaO , Li_2O , Na_2O و NH_3 در آب، محلول‌های بازی پدید می‌آید.

سوال ۴۳

گزینه درست: null

تشریحی ۱۴۰۰

ساده

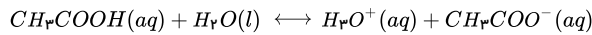
موارد (آ) و (پ) درست هستند.

عبارت‌های «آ» و «پ»: بزرگ‌تر بودن ثابت یونش اسید HA نشان می‌دهد که صورت کسر رابطه تعادل یونش اسید HA (که برابر با حاصل ضرب غلظت یون‌های H^+ و A^- است.) بزرگ‌تر بوده و به معنای بیشتر بودن غلظت یون H^+ و A^- در این اسید است. بنابراین اسید HA نسبت به HB قوی‌تر بوده و محلول آن کوچک‌تر است.

عبارت «ب»: غلظت مولکول‌های یونیده نشده اسید کمتر از اسید است.

عبارت «ت»: ثابت یونش هر دو اسید، اعداد کوچک و از دسته اسیدهای ضعیف هستند. در حالی که اسیدی قوی است.

(آ)



(ب)

$$[CH_3COOH] = 0.1 \text{ mol. L}^{-1}$$

$$[H^+] = 1/35 \times 10^{-3} \text{ mol. L}^{-1}$$

$$\text{درصد یونش استیک اسید} = \frac{\text{غلظت یون هیدرونیوم}}{\text{غلظت محلول اسید استیک}} \times 100 = \frac{1/35 \times 10^{-3}}{0.1} \times 100 = 0.3\%$$

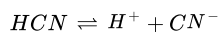
واکنش عکس واکنش یونیزاسیون HA است. بنابراین ثابت تعادل عکس K_a می باشد.

$$K = \frac{[HA]}{[A^-][H_3O^+]} = \frac{1}{K_a} = \frac{1}{1/0 \times 10^{-6}} = 1/0 \times 10^6$$

(پ) مولکولی

(ب) ضعیف

(الف) ضعیف - هیدرونیوم



چون H^+ و CN^- تنها در نتیجه یونیزاسیون وجود دارند، غلظت های آن ها باید برابر باشد. (در نظر گرفتن یونیزاسیون آب به $[H^+]$ را می توان صرف نظر کرد.)

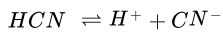
$$x = [H^+] = [CN^-] \quad [HCN] = 1/00 - x$$

اکنون فرض می کنیم که x خیلی کم تر از ۱/۰ است یعنی $[HCN] = 1/00$ با ۱۰٪ خطای مجاز بنابراین.

$$K_a = \frac{[H^+][CN^-]}{[HCN]} \quad \text{یا} \quad 6/2 \times 10^{-10} = \frac{x^2}{1/00} \Rightarrow x = 2/5 \times 10^{-5}$$

$$\text{درصد یونیزاسیون} = \frac{\text{یونیزه شده } HCN}{\text{کل } HCN} \times 100 = \frac{2/5 \times 10^{-5} \text{ mol/L}}{1/00 \text{ mol/L}} \times 10^2 = 0.025\%$$

درستی فرض: $x (= 2/5 \times 10^{-5})$ حقیقتاً از ۱/۰ خیلی کم تر است. (یا به دلیل اینکه درصد یونیزاسیون کم تر از ۱۰٪ است فرض ما درست است.)



غلظت مولی محلول اسید استیک = x

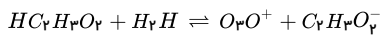
$$[H^+] = [C_2H_3O_2^-] = 0.020x \quad \text{و} \quad [HC_2H_3O_2] = x - 0.020x \approx x$$

تقریب با خطای ۱۰٪ قابل قبول است.

$$\frac{[H^+][C_2H_3O_2^-]}{[HC_2H_3O_2]} = K_a \quad \text{یا} \quad \frac{(0.020x)(0.020x)}{x} = 1/8 \times 10^{-5}$$

در نتیجه داریم:

$$(0.020)^2 x = 1/8 \times 10^{-5} \quad \text{یا} \quad x = 0.045$$



$$K_b = \frac{[H_3O^+][C_2H_3O_2^-]}{[HC_2H_3O_2]} = 1/80 \times 10^{-5}$$

$$[HC_2H_3O_2] = 0.020x, \quad [C_2H_3O_2^-] = x \rightarrow [H_3O^+] = x \quad \text{در تعادل,}$$

$$\frac{x^2}{0.020 - x} = 1/80 \times 10^{-5} \quad \text{یا} \quad x^2 + (1/80 \times 10^{-5})x - (3/60 \times 10^{-6}) = 0$$

با استفاده از فرمول زیر داریم:

$$x = \frac{-1/80 \times 10^{-5} \pm \sqrt{(3/24 \times 10^{-10}) + (1/44 \times 10^{-5})}}{2} = 1/89 \times 10^{-3} M = [H_3O^+]$$

درصدیونش اسید برابر تعداد مول یونیزه شده تقسیم بر تعداد مول اسید که از ابتدا وجود داشته است ضرب در ۱۰۰ می‌باشد. مول‌هایی که یونیزه شده به وسیله یون استات، ($C_2H_3O_2^-$) نشان داده می‌شوند. چون یون و اسید یونیزه نشده هر دو در حجم یکسان از محلول هستند، غلظت آن‌ها را می‌توان به جای مول به کار برد.

$$\% \text{ یونیزه شده} = \frac{[C_2H_3O_2^-]}{[HC_2H_3O_2]} \times 100\% = \frac{1/89 \times 10^{-3}}{0.020} \times 100\% = 0.945\%$$

اسیدکم‌تر از ۱٪ یونیزه شده است.

عبارت‌های «الف» و «ت» درست هستند. بررسی عبارت‌ها:

عبارت «الف»: هیدروفلوئوریک اسید برخلاف هیدروکلریک اسید، یک اسید ضعیف است؛ بنابراین در شرایط و غلظت یکسان، رسانایی الکتریکی محلول هیدروفلوئوریک اسید کمتر از محلول هیدروکلریک اسید است.

عبارت «ب»: مقدار ثابت تعادل تنها به دما وابسته است و با تغییر غلظت مواد درون ظرف تغییر نمی‌کند.

عبارت «پ»: لیتیم کمترین چگالی و پتانسیل کاهش استاندارد را در میان فلزات دارد.

عبارت «ت»: قدرت اکسندگی مولکول‌های اکسیژن در محیط اسیدی (حضور یون هیدرونیوم)، نسبت به حضور مولکول‌های آب بیشتر است، پس آهن در محیط اسیدی، با شدت و سرعت بیشتری خورده می‌شود.

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

$$? \text{ mol } HI = \frac{6/4 \text{ g } HI}{128 \text{ g } HI} \times \frac{1 \text{ mol } HI}{1} = 0/05 \text{ mol } HI$$

$$[HI] = \frac{0/05}{0/5} = 0/1 \text{ mol. L}^{-1} \quad HI \rightarrow H^+ + I^-$$

$$0/1 - 0/1 \quad + \quad 0/1 \quad + \quad 0/1$$

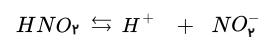
از آنجا که HI به طور کامل در آب یونیده می‌شود، تا قبل از حل شدن نیترواسید $[H^+]$ برابر $0/1$ مولار می‌باشد.

$$? \text{ mol } HNO_3 = 5 \text{ g } HNO_3 \times \frac{\text{خالص } 94 \text{ g}}{\text{ناخالص } 100 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ mol } HNO_3}{63 \text{ g } HNO_3}$$

$$= 0/1 \text{ mol } HNO_3$$

$$[HNO_3]_{\text{اولیه}} = \frac{0/1}{0/5} = 0/2 \text{ mol. L}^{-1}$$

تغییرات غلظت HNO_3 را تا رسیدن به تعادل بررسی می‌کنیم. غلظت $H^+(aq)$ موجود در محلول، برابر حاصل جمع غلظت یون H^+ تولید شده بر اثر یونش HI و غلظت H^+ تولیدشده بر اثر یونش HNO_3 است. در عبارت ثابت تعادل، باید غلظت H^+ تولیدشده توسط دو اسید را قرار دهیم.



$$0 \quad 0/1 \quad 0/2 \quad \text{غلظت اولیه}$$

$$+x \quad +x \quad -x \quad \text{تغییرات غلظت}$$

$$x \quad 0/1 + x \quad 0/2 - x \quad \text{غلظت نهایی}$$

$$K_{HNO_3} = \frac{[H^+][NO_3^-]}{[HNO_3]_{\text{تعادلی}}} \rightarrow 0/05 = \frac{(0/1 + x)x}{0/2 - x}$$

$$\frac{1}{0/05} = \frac{1}{0/2 - x} \rightarrow 20x^2 + 2x = 0/2 - x \Rightarrow 20x^2 + 3x - 0/2 = 0$$

$$x = \frac{-3 \pm \sqrt{9 - 4(20)(-0/2)}}{40} = \frac{-3 \pm 5}{40} = +0/05 \text{ mol. L}^{-1}$$

$$[H^+] = 0/1 + x \xrightarrow{x=0/05} [H^+] = 0/15 \text{ mol. L}^{-1}$$

$$\xrightarrow{\text{دمای } 25^\circ C} [H^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{0/15}$$

$$= \frac{100}{15} \times 10^{-14} \simeq 6/6 \times 10^{-14} \text{ mol. L}^{-1}$$

HF - چون اسید ضعیف

دشوار

تشریحی ۱۳۹۸

گزینه درست: null

سوال ۵۳

- الف) نادرست: در روش تقطیر برخلاف دو روش دیگر علاوه بر میکروب، ترکیب‌های آلی فرار نیز در آب باقی می‌مانند.
- ب) درست: $MgCl_2$ به هنگام انحلال در آب ۳ یون و $NaCl$ ۲ یون ایجاد می‌کند ولی $BaSO_4$ نامحلول است.
- پ) درست: هرچه گشتاور دو قطبی کمتر باشد انحلال‌پذیری در هگزان که مولکولی ناقطبی است بیشتر خواهد بود.
- ت) درست است.

دشوار

تشریحی ۱۳۹۷

گزینه درست: null

سوال ۵۴



$$K_a = \frac{[CH_3COO^-][H^+]}{[CH_3COOH]} = \frac{2 \times 10^{-4} \times 2 \times 10^{-4}}{[CH_3COOH]} = 1/8 \times 10^{-5}$$

$$\Rightarrow [CH_3COOH] = 22 \times 10^{-4}$$

$$\times 100 = \frac{\text{غلظت یون هیدرونیوم}}{\text{غلظت استیک اسید اولیه}} = \text{درصد یونش}$$

غلظت استیک اسید یونیده شده + غلظت استیک اسید موجود در تعادل = غلظت استیک اسید اولیه

$$= 22 \times 10^{-4} + 2 \times 10^{-4} = 24 \times 10^{-4} \text{ mol. L}^{-1}$$

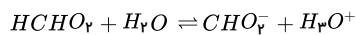
$$\text{درصد یونش} = \frac{2 \times 10^{-4}}{24 \times 10^{-4}} \times 100 \simeq 8/3 \%$$

متوسط

تکاج ۱۳۸۵

گزینه درست: null

سوال ۵۵



$$K_a = \frac{[H_2O^+][CHO_2^-]}{[HCHO_2]} = \frac{(4/2 \times 10^{-3})^2}{0/10 - 0/0042} = 1/8 \times 10^{-4}$$

متوسط

تشریحی ۱۳۹۹

گزینه درست: null

سوال ۵۶

ابتدا، غلظت اسید HA حل شده در آب را تعیین می‌کنیم:

$$\text{درصد یونش } (\alpha\%) = \frac{\text{درجه یونش } (\alpha)}{100} = \frac{0/2}{100} = 0/2 \times 10^{-3}$$

$$pH = 4 \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-4} \text{ mol. L}^{-1}$$

$$[H_3O^+] = M \times \alpha \Rightarrow 10^{-4} = M \times (2 \times 10^{-3})$$

$$\Rightarrow M = 0/5 \text{ mol. L}^{-1}$$

اگر حجم محلول را در غلظت مولی اسید ضرب کنیم، تعداد مول اسید تعیین می‌شود.

$$\frac{x \text{ mol } HA}{500 \text{ mL محلول}} = \frac{0/5 \text{ mol } HA}{1000 \text{ mL محلول}} \Rightarrow x = 25 \times 10^{-3} \text{ mol } HA$$

$$HA \text{ جرم مولی} = \frac{HA \text{ جرم}}{HA \text{ تعداد مول}} \Rightarrow 25 \times 10^{-3} = \frac{1/95g}{HA \text{ جرم مولی}}$$

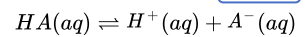
$$\Rightarrow HA \text{ جرم مولی} = \frac{1/95}{25 \times 10^{-3}} = 78g. \text{ mol}^{-1}$$

دشوار

سوالات پرتکرار ۱۴۰۰

گزینه درست: null

سوال ۵۷



تعادلی $[H^+] = ۴[HA]$

$$K_a = \frac{[H^+].[A^-]}{[HA]} = \frac{[H^+].[H^+]}{۴[H^+]} = \frac{۰/۰۰۴}{۴} = ۱ \times ۱۰^{-۳} \text{ mol.L}^{-1}$$

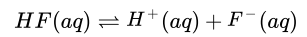
متوسط

تشریحی ۱۳۹۸

گزینه درست: null

سوال ۵۸

معادله یونش هیدروفلوئوریک اسید به صورت زیر است:



$$x = [H^+] = [F^-]$$

$$K_a = \frac{[H^+][F^-]}{[HF]} \Rightarrow K_a = \frac{x^2}{[HF]} \Rightarrow x^2 = K_a \times [HF]$$

$$\Rightarrow x = \sqrt{۲ \times ۱۰^{-۵} \times ۰/۸ \times ۱۰^{-۲}} = \sqrt{۱/۶ \times ۱۰^{-۷}} = \sqrt{۱۶ \times ۱۰^{-۸}} = ۴ \times ۱۰^{-۴} \frac{\text{mol}}{L}$$

$$[H^+] = M\alpha \Rightarrow ۴ \times ۱۰^{-۴} = ۰/۸ \times ۱۰^{-۲} \times \alpha$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{۴ \times ۱۰^{-۴}}{۸ \times ۱۰^{-۳}} = \frac{۱}{۲} \times ۱۰^{-۱} = ۰/۰۵$$

متوسط

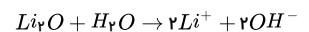
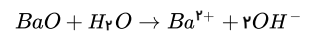
تشریحی ۱۳۹۹

گزینه درست: null

سوال ۵۹

فقط مورد دوم نادرست است. بررسی موارد:

مورد اول)



مورد دوم) $C_7H_5OH(aq)$ در آب کاملاً به صورت مولکولی حل می شود و اصلاً یون تولید نمی کند و در نتیجه محلول آن رسانای جریان برق نیست.

مورد سوم) نیتریک اسید جزو اسیدهای قوی می باشد و به دلیل یونش کامل در آب، نسبت به استیک اسید یون هیدرونیوم بیشتری تولید می کند.

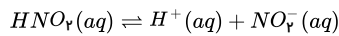
مورد چهارم) در یک سامانه تعادلی، سرعت واکنش های رفت و برگشت برابر هستند و غلظت مواد ثابت می ماند.

ابتدا شمار ذره‌های حل شده اسید را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{مولکول } HNO_3 = \frac{33}{5} g HNO_3 \times \frac{1 \text{ mol } HNO_3}{63 \text{ g } HNO_3} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ مولکول}}{1 \text{ mol } HNO_3}$$

$$= 3.01 \times 10^{23} \text{ مولکول}$$

حال با توجه به معادله یونش اسید، به ازاء هر مولکول یونیده شده، دو یون تولید می‌شود:



$$\text{مولکول } HNO_3 = \frac{7}{224} \times 10^{21} \text{ یون} \times \frac{1 \text{ مولکول یونیده}}{2 \text{ یون}}$$

$$= 3.612 \times 10^{21} \text{ مولکول یونیده شده}$$

درجه یونش برابر است با:

$$100 \times \frac{\text{شمار مولکول های یونیده شده}}{\text{شمار کل مولکول های حل شده}} = \text{درصد یونش}$$

$$= \frac{3.612 \times 10^{21}}{3.01 \times 10^{23}} \times 100 = 1.2\%$$

الف) HB زیرا هر چه ثابت تعادل اسید (HB) بیشتر باشد، اسید قوی تر خواهد بود.

ب) B^- ، زیرا ثابت تعادل واکنش (b) بزرگ تر است و یون بیشتری تولید خواهد کرد.

پ) خیر زیرا ثابت تعادل فقط به دما بستگی دارد. (ثابت تعادل به مقدار مواد بستگی ندارد.)

الف) برابر - ثابت ب) ضعیف پ) دما

الف) $[H^+] = [NO_3^-] = 0.004 \text{ mol. L}^{-1}$

ب) $K_a = \frac{[0.004] \cdot [0.004]}{[0.04]} = 4 \times 10^{-4} \text{ mol. L}^{-1}$

ابتدا در حل تست از $pH = 5/5$ به $pH = 7$ و سپس به $pH = 8/7$ می‌رسیم یعنی دو قسمت:

بخش اول (۵/۵ به ۷):

$$pH = 5/5$$

$$[H^+] = 3 \times 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1} \Rightarrow OH^- = 3 \times 10^{-6} \frac{\text{mol}}{L} \times \frac{1}{3} L$$

$$\Rightarrow \text{mol } OH^- = \text{mol } KOH = 1/5 \times 10^{-6}$$

بخش دوم (۷ به ۸/۷):

$$pH = 8/7$$

$$[H^+] = 2 \times 10^{-9} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\frac{[H^+][OH^-] = 10^{-14}}{[H^+]} \rightarrow [OH^-] = 5 \times 10^{-6} \frac{\text{mol}}{L}$$

$$\Rightarrow \text{mol } OH^- = 5 \times 10^{-6} \frac{\text{mol}}{L} \times \frac{1}{5} L$$

$$\text{mol } OH^- = \text{mol } KOH = 2/5 \times 10^{-6}$$

اکنون هر دو مقدار را با هم جمع می‌کنیم:

$$(\text{mol } KOH)_{\text{کل}} = (1/5 \times 10^{-6} + 2/5 \times 10^{-6}) = 3 \times 10^{-6} \text{ mol}$$

$$? \text{mg } KOH = 3 \times 10^{-6} \text{ mol} \times \frac{56 \text{g } KOH}{1 \text{mol } KOH} \times \frac{1000 \text{mg } KOH}{1 \text{g } KOH}$$

$$= 0.168 \text{mg } KOH$$

با توجه به حجم محلول ابتدا غلظت یون A^- را محاسبه می‌کنیم:

$$[A^-] = \frac{0.4 \text{ mol}}{2 L} = 0.2 \text{ mol.L}^{-1}$$

حال با توجه به معادله صورت سؤال داریم:



غلظت اولیه 0.2 0 0

تغییر غلظت $-x$ $+x$ $+x$

غلظت تعادلی $0.2-x$ x x

$$K = \frac{[HA][OH^-]}{[A^-]} \Rightarrow 10^{-9} = \frac{(x)(x)}{(0.2-x)} \Rightarrow x = 0.04$$

حال غلظت یون هیدرونیوم و pH را در محلول مورد نظر محاسبه می‌کنیم:

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [H^+] = \frac{10^{-14}}{0.04} = 2.5 \times 10^{-13}$$

$$\Rightarrow pH = -\log[H^+] \Rightarrow pH = 12.6$$

سوال ۶۶

گزینه درست: null

تشریحی ۱۳۹۹

متوسط

برای محلول اول خواهیم داشت:

$$pH = 8 \Rightarrow [H^+] = 10^{-8} \text{ mol. L}^{-1}$$

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [OH^-] = 10^{-6} \text{ mol. L}^{-1}$$

به همین ترتیب برای محلول دوم از همین باز خواهیم داشت:

$$pH = 10 \Rightarrow [H^+] = 10^{-10} \text{ mol. L}^{-1}$$

بنابراین نسبت غلظت یون OH^- در محلول اول به غلظت یون H^+ در محلول دوم به صورت زیر است:

$$\frac{[OH^-]}{[H^+]} = \frac{10^{-6} \text{ mol. L}^{-1}}{10^{-10} \text{ mol. L}^{-1}} = 10^4$$

سوال ۶۷

گزینه درست: null

تشریحی ۱۳۹۸

متوسط

$$\frac{[OH^-]}{[H_3O^+]} = 10^8 \Rightarrow [OH^-] = 10^8 [H_3O^+]$$

$$[H_3O^+][OH^-] = 10^{-14} \xrightarrow{[OH^-] = 10^8 [H_3O^+] } [H_3O^+]^2 \times 10^8$$

$$= 10^{-14} \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-11}$$

$$pH = -\log 10^{-11} = 11$$

سوال ۶۸

گزینه درست: null

تکاج ۱۳۸۵

ساده

$$HA + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + A^- \quad K_a = \frac{[H_3O^+][A^-]}{[HA]}$$

$$[H_3O^+] = 0.000042 \text{ M} \Rightarrow pH = 4.38$$

$$[OH^-] = 2/40 \times 10^{-10} \text{ M} \quad \text{داریم } pOH = 9.62 \text{ بنابراین}$$

$$K_a = \frac{(0.000042)^2}{0.0010 - 0.000042} = 1.8 \times 10^{-6}, \quad pK_a = 5.73$$

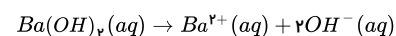
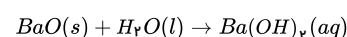
سوال ۶۹

گزینه درست: null

تشریحی ۱۳۹۸

دشواری

ابتدا معادله واکنش را می نویسیم:



$$\begin{aligned} & 38/25g \text{ BaO} \times \frac{1 \text{ mol BaO}}{153g \text{ BaO}} \times \frac{1 \text{ mol Ba(OH)}_2}{1 \text{ mol BaO}} \\ & \times \frac{3 \text{ mol یون}}{1 \text{ mol Ba(OH)}_2} = 0.75 \text{ mol یون} \end{aligned}$$

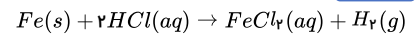
کاغذ pH در محیط های اسیدی به رنگ قرمز و در محیط های بازی به رنگ آبی در می آید.

دشوار

تشریحی ۱۳۹۹

گزینه درست: null

سوال ۷۰



$$pH = 0.7 \Rightarrow [H^+] = 10^{-0.7} = 10^{-1} \times 10^{0.3}$$

$$= 2 \times 10^{-1} = 0.2 \Rightarrow [H^+] = [HCl] = 0.2 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$? \text{ mol } H^+ \text{ مصرف شده} = 1/12 L H_2 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{22.4 L}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol } HCl}{1 \text{ mol } H_2} \times \frac{1 \text{ mol } H^+}{1 \text{ mol } HCl} = 0.1 \text{ mol } H^+ \quad \text{مصرف شده}$$

$$H^+ \text{ اولیه} = 1 L \text{ محلول} \times \frac{0.2 \text{ mol}}{1 L \text{ محلول}} = 0.2 \text{ mol}$$

$$H^+ \text{ باقی مانده} = 0.2 - 0.1 = 0.1 \text{ mol}$$

$$[H^+] \text{ باقی مانده} = \frac{0.1 \text{ mol}}{1 L} = 0.1 \text{ mol.L}^{-1} \Rightarrow pH = 1$$

$$pH_{\text{تغییر}} = 1 - 0.7 = 0.3$$

$$? g Fe = 1/12 L H_2 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{22.4 L H_2}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } Fe}{1 \text{ mol } H_2} \times \frac{56 g Fe}{1 \text{ mol } Fe} = 2/8 g Fe \quad \text{مصرف شده}$$

متوسط

سوالات پرتکرار ۱۴۰۰

گزینه درست: null

سوال ۷۱

$$[H^+] = M.n.\alpha = 10^{-2} \times 1 \times 5 \times 10^{-2} = 5 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 1) pH = 3.3 \\ 2) [OH^-] = 2 \times 10^{-11} \text{ mol.L}^{-1} \end{cases}$$

متوسط

تشریحی ۱۳۹۹

گزینه درست: null

سوال ۷۲

$$n_{HA} = \frac{0.4}{20} = 0.02 \text{ mol}$$

$$M = \frac{n}{V} = \frac{0.02}{0.2} = 0.1 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[H^+] = M\alpha = 0.1 \times 0.01 = 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

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

$$K_a = \frac{M\alpha^2}{1-\alpha} \simeq M\alpha^2 = 10^{-1} (10^{-2})^2 = 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$$

دشوار

تشریحی ۱۳۹۹

گزینه درست: null

سوال ۷۳

ابتدا برای اسید ضعیف HA ، pH محلول آن را حساب می‌کنیم:

$$[H^+] = M\alpha = 0.01 \times 0.1 = 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

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

pH این اسید با pH محلول هیدروکلریک اسید برابر است. بنابراین، در محلول هیدروکلریک اسید خواهیم داشت:

$$pH = 3 \Rightarrow [H^+] = 10^{-pH} = 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[H^+] = M\alpha \xrightarrow[\text{اسید قوی}]{\alpha=1} M = 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

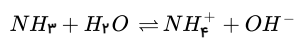
$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow 10^{-3} = \frac{n}{10^{-1}} \Rightarrow n_{H^+} = n_{Cl^-} = 10^{-4} \text{ mol}$$

دشوار

تکاج ۱۳۸۵

گزینه درست: null

سوال ۷۴



$$K_b = \frac{[NH_3][OH^-]}{[NH_4^+]} = 1/8 \times 10^{-5}$$

در تعادل $[NH_4^+] = [OH^-]$ زیرا هر دو به وسیله واکنش یونیزاسیون تولید شده اند.

$$[NH_4^+] = [OH^-] = x$$

$$\left[\frac{x^2}{0.080} \right] = 1/8 \times 10^{-5} \quad x = 1/2 \times 10^{-3}$$

$$\text{درصد یونیزاسیون} = \left(\frac{1/2 \times 10^{-3}}{0.080} \right) \times \%100 = \%1/5$$

دشوار

تشریحی ۱۳۹۸

گزینه درست: null

سوال ۷۵

$$HX : [H^+]_1 = \frac{0.01 \text{ mol}}{0.1 \text{ L}} = 0.1 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow pH_1 = -\log[H^+]_1 = -\log(0.1) = 1$$

$$HY : [H^+]_2 = \frac{0.01 \text{ mol}}{0.1 \text{ L}} \times \frac{2}{100} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow pH_2 = -\log[H^+]_2 = -\log(2 \times 10^{-3}) = 2/7$$

$$\Rightarrow \frac{pH_2}{pH_1} = 2/7$$

ساده

نهایی ۱۴۰۲

گزینه درست: null

سوال ۷۶

آمونیاک از بازهای ضعیف است.

متوسط

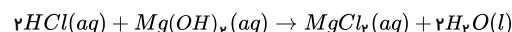
سوالات پرتکرار ۱۴۰۰

گزینه درست: null

سوال ۷۷

شکل (پ)؛ زیرا حاصل ضرب این دو غلظت در دمای ثابت، ثابت است.

ضد اسیدها داروهایی هستند که با کاهش غلظت اسید معده (افزایش pH شیره معده) برای درمان سوزش و خونریزی معده توسط پزشکان تجویز می‌شوند. این داروها بازه‌هایی هستند که رایج‌ترین آن شیر منیزی $(Mg(OH)_2)$ است که با اسید معده (هیدروکلریک اسید) در واکنش خنثی شدن شرکت می‌کند و به این ترتیب باعث کاهش اسید معده می‌شود.



• $Ca(OH)_2$ و $Ba(OH)_2$ انحلال‌پذیری کمی در آب دارند اما به دلیل تولید مقدار کافی یون هیدروکسید بازهای قوی به حساب می‌آیند. (نادرست)

• در دو نمک $(CH_3)_2NH_2Cl$ و CH_3NH_3Cl فقط آنیون آبکافت می‌شود. حال چون قدرت بازی آمین نوع دوم $((CH_3)_2NH)$ بیش‌تر از آمین نوع اول (CH_3NH_2) می‌باشد. بنابراین اسید مزدوج $CH_3NH_3^+$ بیش‌تر آبکافت شده و در نتیجه pH را کاهش و به عبارت دیگر pOH را افزایش می‌دهد. (درست).

• FCH_2COOH اسید قوی‌تر از CH_3COOH می‌باشد، بنابراین FCH_2COO^- پایدارتر از CH_3COO^- می‌باشد. (نادرست)

• صحیح می‌باشد.

ابتدا غلظت مولی KOH را تعیین می‌کنیم:

$$\frac{[H^+]}{[OH^-]} = 2/5 \times 10^{-11} \rightarrow [H^+] [OH^-] = 10^{-14} \rightarrow 2/5 \times 10^{-11} [OH^-]^2 = 10^{-14}$$

$$KOH \text{ غلظت مولی} = [OH^-] = 2 \times 10^{-2} \text{ mol. L}^{-1}$$

حال می‌توان نوشت:

$$pH = 3 \xrightarrow{[H^+] = 10^{-pH}} [H^+] = 10^{-3} \text{ mol. L}^{-1}$$

$$[H^+] = M_a \cdot \alpha \Rightarrow M_a = \frac{10^{-3}}{0.04} = 25 \times 10^{-3} \text{ mol. L}^{-1}$$

$$25 \text{ mL محلول KOH} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{0.02 \text{ mol KOH}}{1 \text{ L محلول}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol HNO}_3}{1 \text{ mol KOH}} \times \frac{1 \text{ L محلول}}{0.025 \text{ mol HNO}_3} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}} = 20 \text{ mL}$$

نکته‌ی آموزشی: در دمای $25^{\circ}C$ ، ثابت یونش آب برابر است با:

$$K_w = [H_3O^+][OH^-] = (10^{-7})(10^{-7}) \\ = 1 \times 10^{-14} \text{ mol}^2 \cdot L^{-2}$$

K_w فقط با تغییر دما دچار تغییر می‌شود و در دمای ثابت هرگونه تغییری که در $[H_3O^+]$ یا $[OH^-]$ ایجاد شود تأثیری بر روی K_w ندارد. (زیرا با افزایش $[H_3O^+]$ مقدار $[OH^-]$ کاهش می‌یابد و برعکس.)

برای تعیین غلظت یون H_3O^+ می‌توان گفت:

$$\left. \begin{array}{l} [OH^-] = 1 \times 10^{-7} \text{ mol} \cdot L^{-1} \text{ داریم} \\ [H_3O^+][OH^-] = 1 \times 10^{-14} \text{ می‌دانیم} \end{array} \right\} \Rightarrow [H_3O^+] = 1 \times 10^{-7} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

با توجه به غلظت یون هیدرونیوم، مقدار pH محلول عبارت است از:

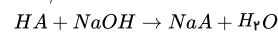
$$pH = -\log[H_3O^+] = -\log(1 \times 10^{-7}) = 7$$

$$[H_3O^+] = M\alpha \Rightarrow 4/5 \times 10^{-2} = M\alpha \\ K_a = \frac{M\alpha^2}{1-\alpha} \Rightarrow K_a = \frac{(M\alpha)(\alpha)}{1-\alpha} \\ \Rightarrow 9 \times 10^{-2} = \frac{(4/5 \times 10^{-2})\alpha}{1-\alpha} \\ \Rightarrow 2 = \frac{\alpha}{1-\alpha} \Rightarrow 2 - 2\alpha = \alpha \Rightarrow 2 = 3\alpha \Rightarrow \alpha = \frac{2}{3} \\ [H_3O^+] = M\alpha \Rightarrow 4/5 \times 10^{-2} = M \times \frac{2}{3} \Rightarrow$$

$$M = 6/75 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$? \text{ mol HA} = 6/75 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1} \times 100 \text{ mL} \times \frac{1L}{1000 \text{ mL}}$$

$$\Rightarrow 5/4 \times 10^{-2} \text{ mol HA}$$



$$? g NaOH = 5/4 \times 10^{-2} \text{ mol HA} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ mol HA}} \times \frac{40 g NaOH}{1 \text{ mol NaOH}} \\ = 2/2 g NaOH$$

با توجه به رابطه $[H_3O^+][OH^-] = 10^{-14}$ داریم:

$$pH = 8/5 \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-8/5} \Rightarrow [OH^-] = 10^{-5/5}$$

$$pH = 7/4 \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-7/4}$$

$$\text{نسبت خواسته شده} = \frac{10^{-5/5}}{10^{-7/4}} = 10^{1/4} = 10 \times (10^{0/4})^3 = 10 \times 1^3 = 10$$

K_2O ، NH_3 و $NaOH$ در آب یون هیدروکسید ایجاد می‌کنند و خاصیت بازی دارند.

HNO_3 و CO_2 خاصیت اسیدی دارند.

$NaCl$ و C_2H_5OH خنثی هستند.

ساده

تشریحی ۱۳۹۷

گزینه درست: null

سوال ۸۵

شیشه پاک کن حاوی آمونیاک و دارای pH حدود ۱۰/۷ است.

لوله بازکن حاوی سودسوزآور و دارای pH حدود ۱۳/۴ است.

ساده

تکاج ۱۳۸۵

گزینه درست: null

سوال ۸۶

در هر مورد باز مزدوج از طریق از دست دادن یک پروتون از اسید مشتق می شود.

الف) CN^- ب) CO_3^{2-} پ) N_2H_4 ت) $C_2H_5O^-$

دشواری

تشریحی ۱۳۹۹

گزینه درست: null

سوال ۸۷

ابتدا، مول اولیه اسید را حساب می کنیم:

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow 0.1 = \frac{n}{1} \Rightarrow n = 0.1 \text{ mol HCl}$$

با توجه به گرمای آزاد شده طی واکنش، مقدار HCl مصرفی را محاسبه می کنیم: $? \text{ mol HCl} = 1/12 kJ \times \frac{1 \text{ mol HCl}}{56 kJ} = 0.02 \text{ mol HCl}$

پس طی واکنش مقدار مول HCl از ۰/۱ به ۰/۰۸ مول می رسد. زیرا ۰/۰۲ مول از آن مصرف شده است.

HCl یک اسید قوی است. پس برای محلول ۰/۱ مولار آن pH را حساب می کنیم:

$$[H^+] = [HCl] = 10^{-1} \text{ mol. L}^{-1} \rightarrow pH = -\log 0.1 = 1$$

چون از تغییر حجم صرف نظر شده پس غلظت HCl را در حالت دوم یعنی پس از واکنش حساب کرده و pH جدید را محاسبه می کنیم:

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow M = \frac{0.08 \text{ mol}}{1L} = 0.08 \text{ mol. L}^{-1}$$

$$\Rightarrow pH = -\log 0.08 = 1.1$$

تغییر pH برابر است با: $\Delta pH = 1.1 - 1 = 0.1$

متوسط

سوالات پرتکرار ۱۴۰۰

گزینه درست: null

سوال ۸۸

با رسوب و آلودگی های مورد نظر واکنش شیمیایی داده و آن ها را محلول در آب کرده و از بین می برند؛ مانند استفاده از سدیم هیدروکسید و یا هیدروکلریک اسید برای رفع گرفتگی لوله ها.

متوسط

تشریحی ۱۳۹۸

گزینه درست: null

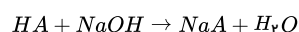
سوال ۸۹

ابتدا غلظت $[H^+]$ را تعیین کرده و سپس غلظت اولیه اسید را محاسبه می کنیم:

$$pH = 2.7 \Rightarrow [H^+] = 10^{-2.7} = 10^{-3} \times 10^{+0.3} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol. L}^{-1}$$

$$[H^+] = \alpha M_o \Rightarrow M_o = \frac{2 \times 10^{-3}}{2 \times 10^{-2}} = 0.1 \text{ mol. L}^{-1}$$

با توجه به واکنش زیر داریم:



$$? \text{ mol NaOH} = 2L \text{ محلول} \times \frac{0.1 \text{ mol HA}}{1L \text{ محلول}} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ mol HA}}$$

$$= 0.2 \text{ mol NaOH}$$

عبارت اول؛ مطابق متن کتاب درسی درست است.

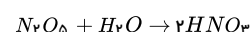
عبارت دوم محلول غلیظ بازهای قوی مانند $NaOH$ در واکنش با اسیدهای چرب فراورده‌ای می‌دهد که خودش نوعی پاک‌کننده است و در آب حل می‌شود.

عبارت سوم؛ pH در زمان استراحت برابر $3/7$ است در حالی که در شرایط عادی $1/52$ است.

عبارت چهارم؛ جوش شیرین خاصیت بازی دارد و باعث افزایش قدرت پاک‌کنندگی شوینده می‌شود.

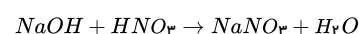
عبارت پنجم؛ شیر منیزی ماده ضد اسید است و pH را افزایش می‌دهد.

مطابق واکنش زیر، از حل کردن N_2O_5 در آب، HNO_3 تولید می‌شود.



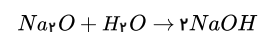
$$\begin{aligned} ?mol HNO_3 &= 2/8 L N_2O_5 \times \frac{1 mol N_2O_5}{22/4 L N_2O_5} \times \frac{2 mol HNO_3}{1 mol N_2O_5} \\ &= \frac{1}{2} mol HNO_3 \end{aligned}$$

از آن جایی که از انحلال Na_2O در آب، $NaOH$ به دست می‌آید، پس باید اسید HNO_3 و باز $NaOH$ یکدیگر را خنثی کنند.



$$?mol NaOH = \frac{1}{2} mol HNO_3 \times \frac{1 mol NaOH}{1 mol HNO_3} = \frac{1}{2} mol NaOH$$

حال طبق واکنش زیر باید مقدار گرم Na_2O اولیه را به ازای تولید $\frac{1}{2}$ مول $NaOH$ به دست آوریم.



$$\begin{aligned} ?g Na_2O &= \frac{1}{2} mol NaOH \times \frac{1 mol Na_2O}{2 mol NaOH} \times \frac{62 g Na_2O}{1 mol Na_2O} \\ &= 15.5 g Na_2O \end{aligned}$$

اسیدی: به سرعت محل را با مقدار زیادی آب بشویید و سپس با محلول سدیم هیدروژن کربنات و دوباره با مقداری آب شستشو دهید. سپس با گاز استریل بیوشانید و به مراکز درمانی مراجعه کنید.

بازی: به سرعت محل را با مقدار زیادی آب بشویید و سپس با محلول استیک اسید ۱٪ و دوباره با مقداری آب، شست شو دهید سپس با گاز استریل بیوشانید و به مراکز درمانی مراجعه کنید.

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_3 برعکس CH_3COOH 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.

$$pH = 2/7 \Rightarrow [H^+] = 10^{-2/7} = 10^{-3} \times 10^{0/3} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol. L}^{-1} \quad (\text{ث})$$

$$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-3}} = \frac{1}{2} \times 10^{-11} = 5 \times 10^{-12} \text{ mol. L}^{-1}$$

$KOH(aq) + C_{12}H_{22}O_{11}(s) \rightarrow K(C_{12}H_{22}O_{11})(aq) + H_2O(l)$ نسبت خواسته شده

$$\frac{C_{12}H_{22}O_{11}K}{KOH} = \frac{39 + (12 \times 12) + (22 \times 1) + (16 \times 2)}{39 + 16 + 1} = 4/25$$

عبارت‌های «آ» و «ب» درست هستند. بررسی عبارت‌ها:

عبارت (آ) غلظت یون هیدرونیوم در شیره معده برابر 0.03 mol. L^{-1} است.

$$[H^+] \text{ در حال استراحت} = 10^{-pH} = 10^{-3/7} = 10^{-4+0/3}$$

$$= 10^{-4} \times 10^{0/3} = 2 \times 10^{-4} \text{ mol. L}^{-1} \Rightarrow \frac{3 \times 10^{-2}}{2 \times 10^{-4}} = 1/5 \times 10^2 = 150$$

عبارت (ب) اغلب اسیدها و بازهای شناخته شده، ضعیف هستند.

عبارت (پ) صابون جامد تولید شده محلول در آب است.

عبارت (ت) مخلوط شیشه پاک کن یک باز ضعیف است و در محلول آن افزون بر مقدار کمی از یون‌های آب‌پوشیده شمار بسیاری از مولکول‌های آمونیاک نیز یافت می‌شود.

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

$$[H^+]_{HCl} = [H^+]_{CH_3COOH} = M \cdot \alpha = 0.2 \times 0.15$$

$$= 0.03 \text{ mol. L}^{-1}$$

در هیدروکلریک‌اسید به علت قوی بودن اسید، همواره:

$$[H^+] = M = 0.03 \text{ mol. L}^{-1}$$

$$?gNaOH = 200 \text{ mL HCl} \times \frac{1 \text{ L HCl}}{1000 \text{ mL HCl}} \times \frac{0.03 \text{ mol HCl}}{1 \text{ L HCl}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ mol HCl}} \times \frac{40 \text{ g NaOH}}{1 \text{ mol NaOH}} = 0.24 \text{ g NaOH}$$

در واکنش خنثی شدن، $mol H^+ = mol OH^-$ است. ابتدا $mol H^+$ را محاسبه می‌کنیم:

$$[H^+] = 10^{-pH} \Rightarrow [H^+] = 10^{-0.15} = 10^{-1+0.85} = 10^{-1} \times 7 mol.L^{-1}$$

$$mol(H^+) = [H^+] \times V = 7 \times 10^{-1} \times 0.3 = 21 \times 10^{-2} mol$$

(لوله بازکن) $mol(OH^-)$ + (محلول داده شده) $mol(OH^-)$

$mol(OH^-)$ در محلول داده شده:

$$mol(OH^-) = [OH^-] \times V = 10^{-1} \times 1.5 = 0.15 mol$$

$$mol(OH^-)_{لوله باز کن} = 0.21 - 0.15 = 0.06 mol.L^{-1}$$

$$[OH^-]_{لوله باز کن} = \frac{0.06}{0.75} = 0.08 mol.L^{-1}$$

$$pOH = -\log[OH^-] = -\log[8 \times 10^{-2}] = -(-2 + 3 \log 2)$$

$$= -(-2 + 3(0.3)) = 1.1$$

$$pH = 14 - pOH = 14 - 1.1 = 12.9$$