نام آزمون: شیمی۳

۱ در دمای $25^\circ C$، غلظت مولی HA برابر $12 \times 10^{-3} mol \cdot L^{-1}$ است. اگر مجموع غلظت مولی گونه‌های موجود در محلول پس از یونش، نسبت به محلول قبل از یونش، ۱٫۰۴ برابر شده باشد، pH محلول کدام است؟

۱) ۴٫۵ ۲) ۴٫۳ ۳) ۳٫۳ ۴) ۱٫۷

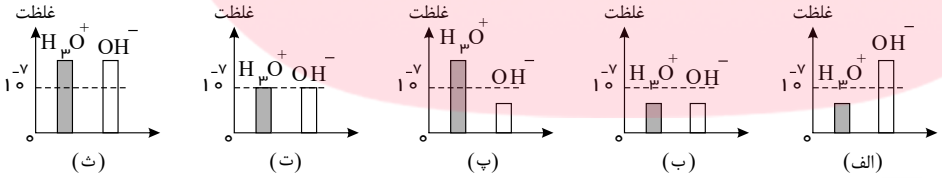
۲ کدام عبارت نادرست است؟

۱) در پاک‌کننده‌های غیرصابونی، گروه سولفونات، به جای گروه کربوکسیلات در صابون قرار می‌گیرد.
۲) صابون جامد، نمک سدیم و آمونیوم اسیدهای چرب است.
۳) گروه سولفونات سبب پخش‌شدن چربی در آب می‌شود.
۴) جزء آنیونی صابون، دارای دو بخش آب‌دوست و آب‌گریز است.

۳ ۰٫۲ گرم کلسیم‌کربنات را در ظرف سربسته یک لیتری وارد می‌کنیم تا تعادل، $CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)$ برقرار شود. در هنگام تعادل مجموع جرم مواد جامد موجود برابر ۰٫۱۵۶ گرم است. اگر در این لحظه کلسیم‌اکسید موجود در تعادل را در مقداری آب حل کرده و به حجم ۵۰۰mL برسانیم، pH محلول حاصل کدام است؟ $(Ca = 40, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1})$

۱) ۲٫۴ ۲) ۱۱٫۶ ۳) ۲٫۷ ۴) ۱۱٫۳

۴ غلظت یون‌های H_3O^+ و OH^- در آب خالص به ترتیب در دماهای ۱۵، ۲۵ و ۶۵ درجه‌ی سانتی‌گراد در کدام نمودارها می‌تواند نشان داده شده باشد؟



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

۵ ۱٫۹۵ گرم از اسید ضعیف HA، در ۵۰۰ میلی‌لیتر از محلول حل شده است. pH محلول برابر ۴ می‌باشد. اگر درصد یونش این اسید در شرایط آزمایش، ۰٫۲ درصد باشد، جرم مولی آن چند گرم بر مول است؟

۱) ۳۹ ۲) ۱۹۵ ۳) ۸۵ ۴) ۷۸

۶ دو قطعه یکسان از نوار منیزیم را در حجم‌های مساوی از محلول ۰٫۱ مولار استیک اسید و هیدروکلریک اسید قرار می‌دهیم، در این صورت چه تعداد از عبارات زیر نادرست است؟

الف) سرعت واکنش فلز منیزیم با محلول هیدروکلریک اسید با سرعت واکنش آن با محلول استیک اسید، برابر است.
ب) واکنش‌پذیری شیمیایی هیدروکلریک اسید، بیش‌تر از استیک اسید است.
پ) غلظت یون‌های هیدرونیوم موجود در محلول استیک اسید، بیش‌تر از محلول هیدروکلریک اسید است.
ت) میزان گاز هیدروژن تولید شده در انتهای هر دو واکنش با هم برابر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

۷ کدام موارد از عبارت‌های زیر، جمله: «طبق نظریهٔ آرنیوس ..... » را به درستی تکمیل می‌کند؟

آ) اسید ماده‌ای است که پس از حل شدن در آب پروتون پدید می‌آورد.

ب) هیدروژن‌کلرید ($HCl(g)$) یک اسید است.

پ) $NaOH(s)$ یک باز است زیرا در آن تولید یون هیدروکسید می‌کند.

ت) $N_2O_5(s)$ یک اسید است و معادلهٔ انحلال آب در آب به صورت $N_2O_5(g) + H_2O(l) \rightarrow 2H^+(aq) + 2NO_3^-(aq)$ است.

۱) آ، ب، پ ۲) ب، پ ۳) ب، ت ۴) آ، پ

۸ چه تعداد از موارد زیر درست است؟ (با تغییر)

در کلوییدها به علت ناهمگن بودن مخلوط و ظاهری کدر و مات، مسیر عبور نور قابل دیدن نیست.

ذره‌های سازندهٔ کلوئید برخلاف محلول‌ها پس از مدتی ته‌نشین می‌شوند.

کلوئیدها همانند پلی میان محلول‌ها و سوسپانسون‌ها هستند.

محلول جوهر نمک، سفید کننده‌ها و سرکه از جمله پاک کننده‌ای خورنده هستند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۹ کدام یک از موارد زیر نادرست است؟ (با تغییر)

آ) برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی مواد شوینده، به آن‌ها نمک‌های کلریدی می‌افزایند.

ب) کلوییدها مخلوط‌های ناهمگن بوده و ظاهری مات یا کدر دارند.

پ) ذره‌های تشکیل‌دهندهٔ کلویید به علت درشت بودن باعث پخش نور مرئی می‌شوند.

ت) کلوییدها در اثر زمان ته‌نشین می‌شوند و پلی میان مخلوط همگن و سوسپانسیون‌ها هستند.

۱) آ و ت ۲) ب و پ ۳) پ و ت ۴) آ و ب

۱۰ در یک کارخانهٔ صابون‌سازی اگر روزانه ۲٫۸۷۵ کیلوگرم عنصر فلزی در ساختار صابون‌های جامدی که در آنها تعداد اتم‌های کربن زنجیرهٔ هیدروکربنی برابر ۱۵ است به کار رود و جرم هر قالب صابون ۶۹٫۵ گرم باشد، ماهانه (۳۰ روز) چند قالب صابون تولید می‌شود؟ ($K = 39$، $Na = 23$، $C = 12$، $H = 1$، $O = 16$: $g \cdot mol^{-1}$)

۱) ۵۰۰ ۲) ۱۵۰۰ ۳) ۵۰۰۰ ۴) ۱۵۰۰۰

۱۱ کدام گزینه نادرست است؟

۱) پارچه‌های نخی نسبت به پارچه‌های پلی‌استر، چسبندگی کمتری به چربی‌ها دارند.

۲) با افزایش دما، راحت‌تر می‌توانیم سطح لباس‌ها را به کمک صابون از چربی‌ها پاک کنیم.

۳) وجود کاتیون‌های فلزهای قلیایی در آب سبب کاهش قدرت پاک‌کنندگی صابون‌ها می‌شود.

۴) صابون همانند الکل شش کربنه، هم دارای بخش قطبی و هم دارای بخش ناقطبی است.

۱۲ چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

الف) پاک‌کننده‌های غیرصابونی جزو ترکیب‌های آروماتیک هستند.

ب) تعداد اتم‌های اکسیژن در پاک‌کننده‌های غیرصابونی، بیشتر از صابون‌ها است.

پ) اضافه کردن نمک‌های دارای یون PO_4^{3-} به مواد شوینده سبب افزایش قدرت پاک‌کنندگی آن‌ها می‌شود.

ت) پاک‌کننده‌های صابونی و غیرصابونی براساس برهم‌کنش میان ذره‌ها عمل می‌کنند.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

۱۳ مقداری صابون جامد را در ۲ مترمکعب محلول حاوی منیزیم کلرید با چگالی $1\ g\cdot ml^{-1}$ حل می‌کنیم. پس از مدتی ۲۹۲٫۵ گرم نمک خوراکی به دست می‌آید. غلظت منیزیم کلرید در محلول اولیه بر حسب ppm چقدر بوده است؟
$(Na=23, Mg=24, Cl=35{,}5 : g\cdot mol^{-1})$

۱) ۲۳۷٫۵ ۲) ۱۱۸٫۷۵ ۳) ۲۳٫۷۵ ۴) ۱۱٫۸۷۵

۱۴ کدام‌یک از گزینه‌های زیر درست است؟

۱) تعداد پیوندهای دوگانه در ساختار اوره برابر با این تعداد در ساختار استیک اسید ($C_2H_4O_2$) است.
۲) شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی در اتیلن گلیکول دو برابر اوره است.
۳) صابون جامد از طریق یون سدیم با آب، نیروی جاذبه برقرار می‌کند.
۴) وازلین نقطهٔ جوش پایین‌تری نسبت به بنزین دارد و هر دو ترکیب در هگزان حل می‌شوند.

۱۵ چند مورد از مطالب زیر، صحیح هستند؟

آ- پاک‌کننده‌های غیرصابونی با استفاده از بنزن و دیگر مواد اولیه در صنایع پتروشیمی تولید می‌شوند.
ب- با افزودن نمک‌های فسفات به صابون‌ها می‌توان نیاز به تولید پاک‌کننده‌های غیرصابونی را برای آب‌های سخت کاهش داد.
پ- از برخی صابون‌های سنتی برای چرب کردن بعضی سطوح استفاده می‌شود.
ت- افزودن ترکیب‌های گوگرددار به صابون‌ها باعث افزایش خاصیت ضدعفونی‌کنندگی و میکروب‌کشی آن‌ها می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۶ چند مورد از موارد زیر صحیح است؟ (با تغییر)

الف) pH نمونه‌ای از یک شیر ترش شده و شیر تازه کوچک‌تر از ۷ است.
ب) با استفادهٔ هم‌زمان از چند شناساگر می‌توان pH دقیق محلول‌ها را تعیین کرد.
پ) در عصاره‌ی گوجه فرنگی غلظت یون هیدرونیوم از یون هیدروکسید بیش‌تر است.
ت) pH مقیاسی برای مقایسه‌ی قدرت اسیدی اسیدهای مختلف است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۷ کدام گزینه صحیح است؟ $(H=1, C=12, N=14, O=16 : g\cdot mol^{-1})$

۱) گرد و غبار هوا برخلاف لکه‌های چربی، جزو آلاینده‌ها به شمار می‌رود.
۲) تعداد مول اتم‌های موجود در یک گرم اتیلن گلیکول، بیشتر از تعداد مول اتم‌های موجود در یک گرم اوره است.
۳) با شستن عسل توسط آب، آب نقش حلال را داشته و مولکول‌های عسل در آب پخش نمی‌شوند.
۴) چربی‌ها، کربوکسیلیک اسیدهایی با زنجیر بلند کربنی هستند.

۱۸ پاک کننده‌های صابونی ..... پاک‌کننده‌های غیر صابونی، آروماتیک نیستند و در آب‌های سخت، خاصیت پاک کنندگی خود را حفظ ..... و با فرض برابر بودن تعداد اتم‌های کربن زنجیر هیدروکربنی، اختلاف جرم مولی آنها ..... ۳۶ گرم بر مول است.
(کاتیونهای موجود در ساختار هر دو پا ککننده را یکسان در نظر بگیرید.) $(C=12, S=32, O=16 : g\cdot mol^{-1})$

۱) برخلاف – نمی‌کنند – بیشتر از ۲) برخلاف – نمی‌کنند – برابر با ۳) همانند – می‌کنند – برابر با ۴) همانند – نمی‌کنند – بیشتر از

۱۹ کدام گزینه نادرست است؟

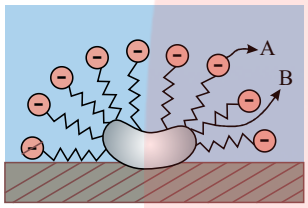
۱) صابون‌های جامد را نمی توان از گرم کردن روغن‌های گوناگون مثل روغنی با فرمول مولکولی $C_{۵۷}H_{۱۰۴}O_۶$ با سدیم هیدروکسید تهیه کرد.

۲) صابون ماده‌ای است که هم در آب و هم در چربی ها حل می‌شود.

۳) صابون جامد، نمک سدیم اسیدهای چرب و صابون مایع، نمک پتاسیم یا آمونیوم اسیدهای چرب است.

۴) لکه‌های حاصل از آب قند را می توان هم با آب و هم با صابون شست و لباس‌ها را تمیز کرد.

۲۰ چند مورد از مطالب بیان شده همواره صحیح می‌باشد؟ الف) مطابق شکل مقابل که یکی از مراحل پاک شدن لکهٔ چربی با صابون را نشان می‌دهد، قسمت A آب دوست بوده و قسمت B در چربی حل می‌شود.



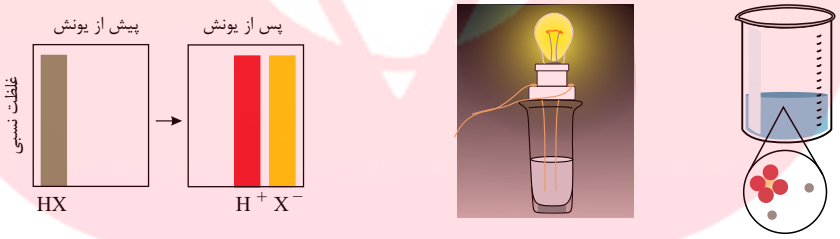
ب) صابون‌ها در آب حاوی یون‌های منیزیم و کلسیم، نسبت به آب مقطر کمتر کف کرده ولی قدرت پاک کنندگی بالاتری دارند.

پ) بر اثر افزودن یک مول منیزیم کلرید در محلول آبی صابون، رسوب $RCOOMg$ ایجاد می‌شود.

ت) قدرت پاک کنندگی یک نوع صابون در دمای $۲۰^\circ C$ در آب دریا، بیشتر از دمای $۱۵^\circ C$ در آب چشمه است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۱ با توجه به شکل‌های زیر، چه تعداد از عبارات صحیح است؟



(۱) (۲) (۳)

* شکل (۱)، مربوط به انحلال اکسیدی فلزی در آب است که باعث می‌شود محیط آب اسیدی شود.
* شکل (۲)، محلولی از الکترولیت قوی مانند HF است که رسانایی الکتریکی بالایی دارد.
* شکل (۳)، یونش اسیدی را نشان می‌دهد که درجهٔ یونش آن یک می‌باشد.
* شکل (۳) می تواند مربوط به محلول نیتریک اسید یا هیدروبرمیک اسید باشد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۲ کدام گزینه نادرست است؟

۱) کربوکسیلیک اسیدها از جمله اسیدهای ضعیف هستند که تنها هیدروژن گروه کربوکسیل آن‌ها می‌تواند به‌صورت یون هیدرونیوم وارد محلول شود.

۲) اسیدهای موجود در سرکه سیب، انگور، ریواس و مرکبات از جمله اسیدهای خوراکی و ضعیف هستند.

۳) با یونش مقداری منیزیم هیدروکسید در آب، تعداد اتم‌های موجود در یک واحد کاتیونی، نصف تعداد اتم‌های موجود در یک واحد آنیونی خواهد بود.

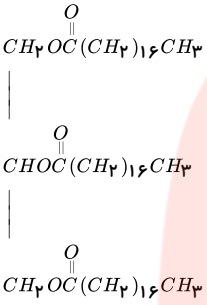
۴) واکنش‌های رفت و برگشت در سامانه‌های تعادلی به‌طور پیوسته و با سرعت برابر انجام می‌شوند؛ به همین دلیل مقدار شرکت کننده‌ها در سامانه ثابت می‌ماند.

۲۳ اگر در محلول ۰٫۱ مولار HF، به ازای حل شدن ۲۰۰ مولکول از آن، ۲۶۰ ذره به آب اضافه شود، درجهٔ یونش HF چه‌قدر است؟

۱) ۳۰ ۲) ۶۰ ۳) ۰٫۳ ۴) ۰٫۶

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

۲۴ چند مورد از مطالب زیر، دربارهٔ مولکول زیر درست است؟



آ) این مولکول می‌تواند بخشی از ترکیب چربی‌ها را تشکیل دهد.

ب) استری سه‌عاملی و بلند زنجیر است.

پ) به‌دلیل غلبهٔ گروه‌های قطبی بر گروه‌های ناقطبی، انحلال‌پذیری آن در آب زیاد است.

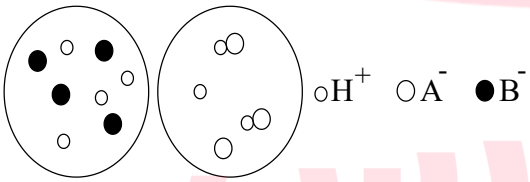
ت) فرمول مولکولی آن $C_{۵۷}H_{۱۱۰}O_۶$ است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۵ با ریختن ..... مول ..... در مقدار زیادی آب، ..... مول یون تولید می‌شود و رنگ کاغذ pH در این محلول ..... است.

۱) دو - دی‌نیتروژن پنتااکسید - چهار - قرمز
۲) یک - سدیم‌اکسید - چهار - قرمز
۳) دو - کلسیم‌اکسید - شش - آبی
۴) یک - استیک‌اکسید - دو - قرمز

۲۶ شکل‌های زیر دو سامانهٔ اسیدی HA و HB به حجم ۲ لیتر را نشان می‌دهند. کدام گزینه نادرست است؟ (هر ذره معادل ۰٫۰۱ مول می‌باشد.)



۱) HA، درجهٔ یونش کوچک‌تر از ۱ داشته و قدرت اسیدی آن، از قدرت اسیدی سولفوریک اسید کم‌تر است.

۲) HB همانند اسید معده، الکترولیتی قوی محسوب می‌شود و رسانایی الکتریکی بیش‌تری نسبت به محلول HA دارد.

۳) مقدار عددی ثابت یونش اسید ضعیف‌تر، برابر ۵×۱۰^{-۳} است.

۴) در محلول HA پس از مدتی، سرعت تولید HA با سرعت مصرف آن برابر می‌شود.

۲۷ کدام موارد از مطالب زیر، درست هستند؟

آ) اگر دیوارهٔ معده، مقدار کمی از یون‌های هیدرونیوم موجود در اسید معده را جذب کند، سبب درد و خونریزی در معده می‌شود.

ب) برای درمان درد معده و کاهش pH شیرهٔ معده، از آسپرین استفاده می‌شود.

پ) در ساختار آسپرین با فرمول مولکولی $C_۹H_۸O_۴$، گروه‌های عاملی کربوکسیل و استر وجود دارد.

ت) گل ادریسی در خاک اسیدی، به رنگ آبی و در خاک‌بازی، به رنگ سرخ شکوفا می‌شود.

۱) پ، ت ۲) آ، ب ۳) آ، پ ۴) ب، ت

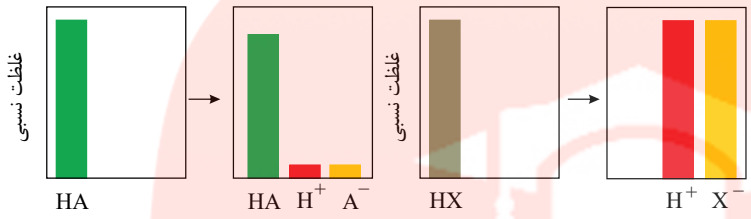
مای درس
www.my-dars.ir

۲۸ چند مورد از عبارات داده شده، دربارهٔ نمودارهای زیر نادرست‌اند؟ الف) HX می‌تواند نمایندهٔ ترکیبات هیدروژن‌دار گروه ۱۷ جدول دوره‌ای عنصرها باشد.

ب) کربوکسیلیک اسیدها از نظر یونش، ترکیباتی مشابه HA هستند.

پ) پس از یونش، تعداد کل ذرات موجود در محلول HX، ۲ برابر می‌شود.

ت) محلول یک مولار HX، همانند محلول یک مولار نمک خوراکی رسانایی الکتریکی بالایی دارد.



۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۲۹ کدام عبارت صحیح است؟ ($\log ۲ \simeq ۰/۳$)

۱) مادهٔ اسیدی که K_a بزرگتری داشته باشد، محلول اسیدی قوی‌تری خواهد ساخت و این محلول به علت pH کم، الکترولیت ضعیفی است.

۲) محلول لوله بازکن نیاز به pHهای خیلی بالا ندارد و به همین دلیل در آن‌ها از بازهای ضعیف استفاده می‌کنند.

۳) pH ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۲ مولار پتاسیم هیدروکسید برابر ۱۳/۳ است.

۴) آمونیاک در آب به طور کامل تجزیه شده و به یون‌های NH_4^+ و OH^- تبدیل می‌شود.

۳۰ اگر ۳۰۰ میلی‌لیتر محلول ۸ مولار $NaOH$ با درصد خلوص ۷۵ درصد را با ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۱۰ مولار HCl با درصد خلوص ۸۰ درصد مخلوط کنیم، مخلوط نهایی اسیدی است یا بازی؟ و در نهایت چند گرم نمک با درصد خلوص ۷۸ درصد تولید می‌شود؟ ($Na = ۲۳ , Cl = ۳۵/۵ : g \cdot mol^{-1}$)

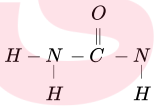
۱) بازی - ۱۳۵ ۲) بازی - ۱۲۰ ۳) اسیدی - ۱۳۵ ۴) اسیدی - ۱۲۰

۳۱ کدام موارد از مطالب زیر به درستی بیان شده‌اند؟

آ) اتیلن گلیکول دارای فرمول شیمیایی $C_۲H_۶O_۲$ بوده و به عنوان ضدیخ کاربرد دارد.

ب) از میان بنزین، روغن زیتون، وازلین و نمک خوراکی، سه گونه در هگزان محلول هستند.

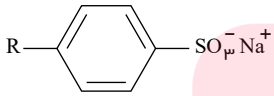
پ) اوره دارای ساختار لوویس مقابل است:



ت) تعداد اتم‌های هیدروژن موجود در وازلین، نصف تعداد اتم‌های هیدروژن موجود در روغن زیتون است.

۱) آ - ب ۲) پ - ت ۳) ب - ت ۴) آ - پ

۳۲ با توجه به ترکیبی با ساختار روبه‌رو، کدام گزینه صحیح است؟



۱) اگر بخش R آن سیرشده و دارای ۲۵ اتم هیدروژن باشد، در بخش آب‌گریز آن ۱۸ اتم کربن وجود خواهد داشت.

۲) یک پاک‌کننده غیرصابونی است که از بنزن و دیگر مواد اولیه در صنایع پتروشیمی، طی واکنشی ساده در صنعت به دست می‌آید.

۳) تنها تفاوت آن با پاک‌کننده‌های صابونی در وجود حلقه بنزن است.

۴) قدرت پاک‌کنندگی آن در آب سخت با قدرت پاک‌کنندگی ترکیبی با فرمول $RCOONa$ در همان آب تقریباً یکسان است.

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

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

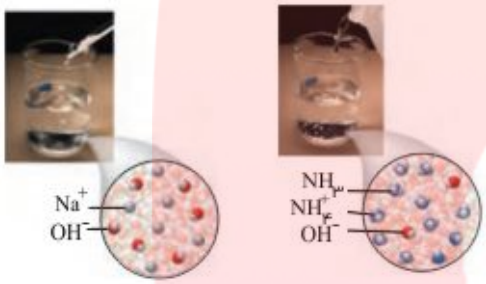
۱) $H_2SO_4 = HNO_3 > HNO_2 > HCN$

۲) $H_2SO_4 > HNO_3 > HNO_2 > HCN$

۳) $H_2SO_4 = HNO_3 > HCN > HNO_2$

۴) $H_2SO_4 > HNO_2 > HNO_3 > HCN$

۳۴ شکل داده شده، نمای ذره‌ای از محلول‌های سود سوزآور و آمونیاک است. کدام مطلب درست است؟



۱) آمونیاک به دلیل تشکیل پیوندهای هیدروژنی در آب، به طور جزئی به شکل مولکولی حل می شود.

۲) سودسوزآور بر اثر حل شدن در آب، طبق معادلهٔ $NaOH(s) \rightarrow Na^+(aq) + OH^-(aq)$ به طور کامل یونش می‌یابد.

۳) انحلال آمونیاک در آب، تشکیل سامانهٔ تعادلی $NH_4OH(l) \rightleftharpoons NH_4^+(aq) + OH^-(aq)$ را می‌دهد.

۴) در اثر حل شدن آمونیاک در آب، اندک یون‌های حاصل از یونش آن با مولکول‌های یونیده نشده در تعادل هستند.

۳۵ همهٔ گزینه‌های زیر دربارهٔ آسپرین صحیح‌اند، به‌جز .....

۱) خوردن آن باعث تشدید سوزش و خونریزی و زخم‌معده می‌شود.

۲) در ساختار خود دارای سه پیوند دوگانهٔ کربن - کربن است.

۳) در ساختار خود دارای گروه‌های عاملی اسیدی و کتونی است.

۴) دارای ۸ جفت الکترون ناپیوندی در ساختار خود می‌باشد.

۳۶ عبارت ..... ، ..... عبارت ..... درست است.

آ) برابری غلظت‌ها در واکنش‌های تعادلی، نتیجهٔ برابر شدن سرعت واکنش‌های رفت و برگشت است.

ب) ثابت تعادل در دمای ثابت، به مقدار آغازی واکنش‌دهنده‌ها وابسته است.

پ) در مورد اسیدها، ثابت یونش بیانی از میزان پیشرفت فرایند یونش تا رسیدن به تعادل است.

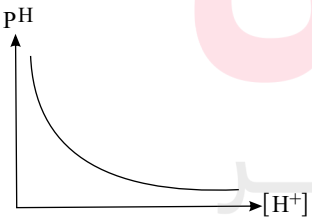
ت) اسیدهای موجود در سرکهٔ سیب، انگور و ریواس برخلاف کربوکسیلیک اسیدها، از جمله اسیدهای ضعیف هستند.

۱) آ - برخلاف - ب ۲) ب - همانند - پ ۳) پ - برخلاف - آ ۴) ب - همانند - ت

۳۷ چند مورد از مطالب زیر درست است؟آ) در واکنش میان صابون‌های جامد و یون‌های موجود در آب سخت، رسوبی تشکیل می‌شود که در یک واحد فرمولی آن، نسبت شمار اتم‌های اکسیژن به شمار کاتیون، برابر دو است.

ب) اسید تک پروتون دار اولین هالوژن جدول دوره‌ای، در یک محلول آبی، به‌طور کامل به یون تبدیل می‌شود.

پ) نمودار pH برحسب غلظت $H^+(aq)$ به‌صورت مقابل است.



ت) در ساختار هر مولکول آسپرین، ۷ پیوند $C-H$ وجود دارد و هر مولکول از این ترکیب، می‌تواند پس از یونش در آب، یک یون هیدرونیوم تولید کند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۸ مولاریته‌ی H_3O^+ در محلولی از هیدروبرومیک اسید با $pH = 2$ چند برابر مولاریته‌ی H_3O^+ در محلول ۰٫۰۲ مولار پتاسیم هیدروکسید است؟

۱) 2×10^{10} ۲) 2×10^{11} ۳) 2×10^{15} ۴) 2×10^{16}

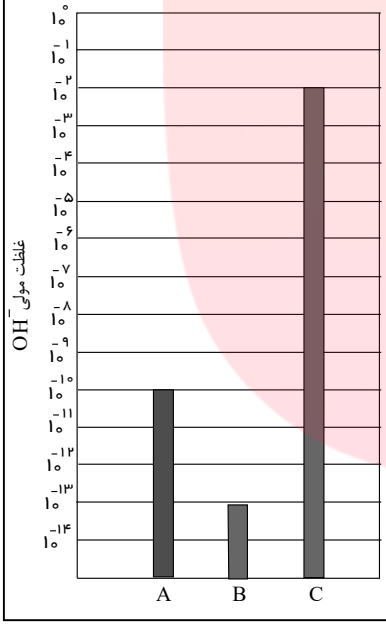
۳۹ مولاریته‌ی OH^- در محلولی از هیدرویدیک اسید $۲٫۵ \times ۱۰^{-۹}$ برابر مولاریته‌ی $H_۳O^+$ است، pH این محلول کدام است و در ۲۰۰ میلی‌لیتر از محلول این اسید، چند مول از آن موجود است؟

۱) ۳٫۳، ۰٫۰۰۰۲ ۲) ۳٫۷، ۰٫۰۰۰۴ ۳) ۲٫۳، ۰٫۰۰۰۲ ۴) ۲٫۷، ۰٫۰۰۰۴

۴۰ $K_{a_۱}$ و $K_{a_۲}$ به ترتیب ثابت تفکیک اسیدهای HA و HB را نشان می‌دهند. اگر محلول ۰٫۲ مولار HA با درجه تفکیک ۰٫۱ و محلول ۰٫۱ مولار HB با درجه تفکیک ۰٫۲ در اختیار داشته باشیم مقدار عبارت $\frac{K_{a_۱}}{K_{a_۲}}$ به تقریب کدام است؟

۱) ۲٫۲۵ ۲) ۰٫۴۴ ۳) ۰٫۵۵ ۴) ۲

۴۱ باتوجه به نمودار زیر، کدام یک از مواد B یا C می‌تواند نشان‌دهنده‌ی محلول آمونیاک در آب (در دمای اتاق) باشد؟ pH محلول C چند برابر pH محلول A است؟



۱) C، ۳ برابر

۲) C، $۱۰^{-۳}$ برابر

۳) B، ۳ برابر

۴) B، $۱۰^{-۳}$ برابر

۴۲ ۲٫۴ گرم استیک اسید $(CH_۳COOH)$ در ۰٫۵ لیتر آب حل شده است. اگر مجموع غلظت مولی یون هیدرونیوم و باز مزدوج $(CH_۳COO^-)$ در محلول، برابر $۷٫۲ \times ۱۰^{-۳} mol \cdot L^{-۱}$ باشد، درصد یونش استیک اسید در شرایط آزمایش، چند است؟ $(C=۱۲, H=۱, O=۱۶ : g \cdot mol^{-۱})$

۱) ۷٫۲۰ ۲) ۲٫۲۵ ۳) ۴٫۵۰ ۴) ۶٫۰۰

۴۳ مولاریته‌ی یون هیدرونیوم در یک نمونه محلول آمونیاک در دمای اتاق برابر ۴×۱۰^{-۱۱} مول بر لیتر و مولاریته‌ی یون OH^- در یک نمونه محلول اسیدی در همین دما برابر ۵×۱۰^{-۱۲} مول بر لیتر است. مولاریته‌ی یون OH^- در محلول آمونیاک چند برابر مولاریته‌ی $H_۳O^+$ در نمونه محلول اسید است؟

۱) ۰٫۱۲۵ ۲) ۰٫۸ ۳) ۸ ۴) ۱٫۲۵

۴۴ اگر به ۲۰ میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک‌اسید با $pH=۱$، x میلی‌لیتر آب مقطر اضافه نموده تا pH آن برابر ۲ شود و به y میلی‌لیتر محلول پتاسیم هیدروکسید با $pH=۱۲$ حدود ۷۵ میلی‌لیتر آب مقطر اضافه کرده تا pH آن برابر ۱۱٫۷ شود، نسبت $\frac{x}{y}$ کدام است؟

۱) ۰٫۴۱ ۲) ۲٫۴ ۳) ۱٫۳ ۴) ۱٫۲

۴۵ همه‌ی مطالب درست‌اند، به جز:

۱) غلظت یون هیدرونیوم در یک نمونه شیرترش شده با $pH = ۲/۷$ برابر $۲ \times ۱۰^{-۳} mol \cdot L^{-۱}$ است.$(\log ۲ = ۰/۳)$

۲) در دمای ثابت، اگر $[OH^-]$ در محلول آبی کاهش یابد، به همان نسبت $[H_۳O^+]$ افزایش می یابد به طوری که همواره $[OH^-][H_۳O^+] = ۱۰^{-۱۴}$.

۳) pH محلول $۸ \times ۱۰^{-۲} mol \cdot L^{-۱}$ هیدروسیانیک اسید با درصد یونش ۲ درصد برابر ۲/۸ است.

۴) غلظت یون هیدرونیوم در آب خالص با افزایش دما از $۲۵^\circ C$ تا $۱۰۰^\circ C$ بیش‌تر می شود ولی آب جوش هم چنان خنثی است.

۴۶ در یک محلول KOH در دمای $۲۵^\circ C$، غلظت یون هیدرونیوم، $۲/۵ \times ۱۰^{-۱۱}$ برابر غلظت یون هیدروکسید است. برای خنثی کردن کامل ۲۵ میلی‌لیتر از این محلول، چند میلی‌لیتر محلول $HNO_۲$ با $pH = ۳$ و درصد یونش ۴ درصد نیاز است؟

۱) ۴۰ ۲) ۴۰۰ ۳) ۲۰۰ ۴) ۲۰

۴۷ استیک‌اسید $(CH_۳COOH)$، در دمای معین، دارای ثابت یونش اسیدی ۲×۱۰^{-۵} است. اگر در محلول این اسید، $pH = ۲/۳$ باشد، در ۵۰۰ میلی‌لیتر از این محلول، چند گرم از این اسید حل شده است؟ $\left(CH_۳COOH = ۶۰ g \cdot mol^{-۱}\right)$

۱) ۷۵ ۲) ۴۲/۵ ۳) ۳۷/۵ ۴) ۸۵

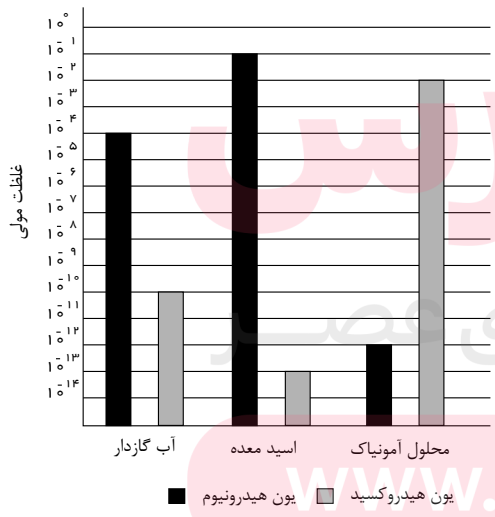
۴۸ چند لیتر گاز HCl در شرایط STP را در ۲۵۰ میلی لیتر آب مقطر $۲۵^\circ C$ حل کنیم تا pH محلول حاصل برابر ۲ شود؟ (تغییر حجم و تغییر دمای آب را نادیده بگیرید.)

۱) ۰/۰۰۲۵ ۲) ۰/۰۵۶ ۳) ۰/۲۲۴ ۴) ۰/۰۰۱۱

۴۹ pH محلول ۰/۶ مولار هیدروکلریک اسید، ۴/۱ واحد کوچک‌تر از pH محلولی از هیپوکلرواسید $(HClO)$ است. اگر درصد یونش محلول هیپوکلرواسید، ۰/۵ درصد باشد، غلظت مولی اولیه‌ی آن کدام است؟ $(\log ۲ = ۰/۳$ و $\log ۳ = ۰/۵$ و $\log ۵ = ۰/۷)$

۱) ۰/۰۱ ۲) ۰/۰۲ ۳) ۰/۰۴ ۴) ۰/۰۵

۵۰ با توجه به نمودار روبه‌رو کدام عبارت درست است؟



۱) خاصیت اسیدی اسید معده ۳ برابر آب گازدار و ۱۱ برابر محلول آمونیاک است.

۲) pH محلول آمونیاک کمتر از آب گازدار است.

۳) غلظت یون هیدروکسید درآب گازدار ۱۰۰۰ برابر اسید معده است.

۴) نسبت غلظت $H_۳O^+$ به OH^- در محلول آمونیاک در مقایسه با آب گازدار بیشتر است.

۵۱ ۰/۵ لیتر محلول استیک اسید $(CH_۳COOH)$ ، با $pH = ۳/۳$ و درصد یونش ۲/۵ درصد، به تقریب با چند لیتر محلول باریم هیدروکسید با $pH = ۱۲$ به طور کامل واکنش می‌دهد؟ $(\log ۲ \simeq ۰/۳, \log ۳ \simeq ۰/۵, \log ۵ \simeq ۰/۷)$

۱) ۱ ۲) ۰/۵ ۳) ۲ ۴) ۰/۴

مای درس
گروه آموزشی
www.my-dars.ir

۵۲ pH محلول ۴×۱۰^{-۳} مولار HCl، چند برابر pH محلول $۱۰^{-۲}$ مولار اسید ضعیف HA با درصد تفکیک ۰٫۱ است؟

۱) ۰٫۴۸ ۲) ۰٫۲۴ ۳) ۰٫۹۶ ۴) ۰٫۱۲

۵۳ ۵۰ میلی‌لیتر محلول $NaOH$ با $pH = ۱۳٫۵$ را در دمای $۲۵^{\circ}C$، با ۲۵۰ میلی‌لیتر محلول KOH با $pH = ۱۳$ مخلوط کرده و به محلول حاصل، ۵۰۰ میلی‌لیتر آب خالص اضافه می‌کنیم. pH محلول نهایی کدام است؟ ($\log ۵ = ۰٫۷$ و $\log ۳ = ۰٫۵$)

۱) ۱۲٫۷ ۲) ۱۳٫۳ ۳) ۱۳٫۸ ۴) ۱۲٫۳

۵۴ برای آنکه مقدار pH نیم‌لیتر محلول پتاسیم هیدروکسید را از ۱۱ به ۴ برسانیم، به چند میلی‌گرم اسید قوی HA با جرم مولی ۲۰ گرم بر مول نیاز داریم؟

۱) ۱۱ ۲) ۲۲ ۳) ۲۱ ۴) ۱۲

۵۵ HA و HB هر دو اسیدهای ضعیفی هستند (K_a آن‌ها کوچک‌تر از $۱۰^{-۳}$ است). در ظرف (۱) اسید HA با غلظت $۰٫۵ mol \cdot L^{-۱}$ و در ظرف (۲) اسید HB با غلظت $۰٫۵ mol \cdot L^{-۱}$ حل شده است. اگر مقدار pH در ظرف (۱)، به اندازهٔ ۱٫۲ واحد کوچک‌تر از مقدار pH در ظرف (۲) باشد، نسبت $\frac{K_a(HB)}{K_a(HA)}$ تقریباً کدام است؟

($log ۲ = ۰٫۳, \log ۳ = ۰٫۵, log ۵ = ۰٫۷$)

۱) ۲۵۰ ۲) ۴×۱۰^{-۳} ۳) ۶×۱۰^{-۲} ۴) ۱۵٫۸

۵۶ کدام گزینه صحیح است؟

۱) برای کاهش میزان بازی بودن خاک، به آن آهک می‌افزایند.
۲) اغلب داروها، ترکیب‌های شیمیایی با خاصیت اسیدی یا بازی هستند.
۳) آشنایی با ویژگی‌ها و واکنش‌های میان اسیدها و بازها پس از شناخت ساختار آن‌ها صورت گرفت.
۴) در اغلب میوه‌ها غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید ناچیز و با هم برابر است.

۵۷ کدام یک از موارد زیر صحیح نیست؟

۱) اغلب داروها، ترکیب‌های شیمیایی با خاصیت اسیدی یا بازی هستند.
۲) نخستین تلاش‌های انجام شده در جهت توجیه رفتار اسیدها و بازها توسط دانشمندان پیش از آرنیوس انجام شد.
۳) شیمی‌دان‌ها مدت‌ها پیش از آن که ویژگی‌های اسیدها و بازها شناخته شوند، با ساختار آن‌ها آشنا بودند.
۴) تعداد مول یون‌های حاصل از حل شدن ۲ مول $N_۲O_۵$ در آب، ۴ برابر تعداد مول یون‌های حاصل از حل شدن ۰٫۵ مول $K_۲O$ در آب است.

۵۸ چه تعداد از عبارت‌های زیر به درستی بیان شده است؟ (با تغییر)

الف) هر چه میزان یونش در یک محلول بیش‌تر باشد، غلظت یون‌های هیدرونیوم تولید شده بیش‌تر خواهد بود.
ب) اسیدها، بر مبنای میزان یونشی که به هنگام حل شدن در آب دارند، دسته‌بندی می‌شوند.
ج) نسبت شمار مولکول‌های یونیده شده به تعداد کل مولکول حل شده را درصد یونش می‌نامند.
د) شیمی دان‌ها قبل از آن که ساختار اسیدها و بازها شناخته شوند با برخی واکنش های آن ها آشنا بودند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۵۹ pH محلول اسید ضعیف HA با غلظت ۲ مول بر لیتر، یک واحد بیشتر از pH محلولی از HCl با غلظت ۰٫۵ مول بر لیتر است. درصد یونش اسید ضعیف به تقریب چقدر است؟ ($\log ۵ = ۰٫۷, \log ۳ = ۰٫۵$)

۱) ۲ ۲) ۲٫۵ ۳) ۳ ۴) ۳٫۵

www.my-dars.ir

۶۰ ۴ گرم سدیم هیدروکسید خالص را در مقداری آب حل نموده و حجم آن را به ۲۰۰ میلی‌لیتر می‌رسانیم. pH محلول حاصل حدوداً چند برابر pH محلول ۰٫۰۵ مولار HF با یونش ۲ درصد است؟

$(\log ۵ = ۰٫۷ , Na = ۲۳ , O = ۱۶ , H = ۱ : g \cdot mol^{-۱})$

۱) ۰٫۲ ۲) ۵ ۳) ۴٫۵۷ ۴) ۱۳٫۷

۶۱ غلظت یون هیدرونیوم در محلولی به حجم ۸۰۰ میلی‌لیتر از اسید HA ، برابر $۴٫۵ \times ۱۰^{-۲} mol \cdot L^{-۱}$ است. اگر K_a برابر ۹×۱۰^{-۲} باشد، برای خنثی کردن کامل HA به چند گرم سدیم هیدروکسید نیاز داریم؟ $(H = ۱ , O = ۱۶ , Na = ۲۳ : g \cdot mol^{-۱})$

۱) ۰٫۷۲ ۲) ۴٫۳۲ ۳) ۲٫۱۶ ۴) ۱٫۰۸

۶۲ اگر درجهٔ یونش و ثابت یونش نیترواسید به ترتیب برابر ۰٫۰۳ و $۴٫۵ \times ۱۰^{-۴}$ باشد، مجموع غلظت یونها با صرف‌نظر از یونش آب بر حسب مول بر لیتر چقدر است؟

۱) $۲٫۹۱ \times ۱۰^{-۲}$ ۲) $۵٫۸۲ \times ۱۰^{-۲}$ ۳) $۵٫۸۲ \times ۱۰^{-۳}$ ۴) $۲٫۹۱ \times ۱۰^{-۳}$

۶۳ اسید ضعیف HX در محلول $۱۰^{-۲}$ مولار آن به میزان ۰٫۱ درصد یونش می‌یابد. در صورتی که در محلول دیگری که از HX در همان دما تهیه شده است، $pH = ۵٫۷$ باشد، غلظت تعادلی اسید در این محلول به تقریب، چند مول بر لیتر است؟ $(\log ۲ = ۰٫۳)$

۱) $۱۰^{-۴}$ ۲) ۴×۱۰^{-۲} ۳) ۴×۱۰^{-۴} ۴) $۱۰^{-۲}$

۶۴ مقداری $N_۲O_۵$ را در مقداری آب در دمای $۲۵^\circ C$ حل کرده و به حجم دو لیتر رسانده‌ایم، سپس به محلول حاصل مقدار ۱۶۸ میلی‌گرم پتاسیم هیدروکسید اضافه کردیم. پس از انجام واکنش، pH محلول نهایی برابر ۱۱ شد. مقدار $N_۲O_۵$ چند گرم بوده است؟

$(N = ۱۴ , O = ۱۶ , K = ۳۹ , H = ۱ : g \cdot mol^{-۱})$

۱) ۰٫۰۱۰۸ ۲) ۰٫۰۲۱۶ ۳) ۰٫۰۵۴ ۴) ۰٫۰۳۲۴

۶۵ غلظت یون هیدرونیوم در محلولی به حجم ۸۰۰ میلی‌لیتر از اسید HA، برابر $۴٫۵ \times ۱۰^{-۲} mol \cdot L^{-۱}$ است. اگر K_a برابر ۹×۱۰^{-۲} باشد، برای خنثی کردن کامل HA به چند گرم سدیم هیدروکسید نیاز داریم؟

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

۱) ۰٫۷۲ ۲) ۴٫۳۲ ۳) ۲٫۱۶ ۴) ۱٫۰۸

۶۶ برای خنثی کردن ۴۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰٫۱۵ مولار نیتریک اسید به کمک آمونیاک، چند میلی‌لیتر گاز هیدروژن لازم است تا با مقدار کافی گاز نیتروژن در شرایط استاندارد، وارد واکنش شده و آمونیاک کافی را تولید کند؟ (بازده هر واکنش را ۱۰۰٪ در نظر بگیرید.)

۱) ۲٫۰۱۶ ۲) ۴٫۰۳۲ ۳) ۴۰۳۲ ۴) ۲۰۱۶

۶۷ در کدام گزینه، pK_a به درستی مقایسه شده است؟ $(pK_a = -\log K_a)$

۱) $HCN > HNO_۲ > HSO_۴^-$ ۲) $HNO_۲ > HSO_۴^- > HCN$ ۳) $HSO_۴^- > HNO_۲ > HCN$ ۴) $HSO_۴^- > HCN > HNO_۲$

۶۸ کدام گزینه نادرست است؟

۱) اغلب داروها، ترکیب‌های شیمیایی با خاصیت اسیدی یا بازی هستند.

۲) آرنیوس، باز را هر ماده‌ای تعریف کرد که در ساختار خود اتم هیدروژن متصل به اکسیژن دارد.

۳) رنگ پوششی نمونه‌ای از کلوییدهاست.

۴) اغلب میوه‌ها دارای اسیدند و pH آن‌ها کمتر از ۷ است.

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

۶۹ در چند مورد از محیط‌های بیان شده رابطهٔ $[H_3O^+] > [OH^-]$ برقرار است؟

آ) در آب خالص در دماهای بالاتر از دمای اتاق

ب) در محلول آبی لیتیم اکسید

پ) در محلول اسیدهای ضعیف

ت) در محلول آب و صابون

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷۰ چند مورد از مطالب زیر درست است؟

آ) همهٔ فلزها در واکنش با اسید گاز هیدروژن آزاد می‌کنند.

ب) فاضلاب‌های صنعتی با ورود به محیط‌زیست pH محیط را تغییر می‌دهند.

پ) شیمی‌دان‌ها مدت‌ها پیش از آن که با ویژگی‌های اسیدها و بازها آشنا باشند، با ساختار آن‌ها آشنا بودند.

ت) از نظر آرنیوس هیدروژن کلرید یک اسید است، چون ضمن حل شدن در آب یون $H^+(aq)$ را جذب می‌کند.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۷۱ چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست‌اند؟ (با تغییر)

* رسانایی الکتریکی ترکیب‌های محلول در آب در دست‌یابی آرنیوس به نظریهٔ اسید و باز خود، مؤثر بودند.
* یون H^+ از طریق ایجاد پیوند داتیو با مولکول آب به صورت یون هیدرونیوم یافت می‌شود.
* همهٔ اکسیدهای فلزی به هنگام انحلال در آب یون OH^- ایجاد می‌کنند و باز آرنیوس هستند.
* تعداد مول‌های کاتیون تولید شده به ازای حل شدن یک مول از هر یک از ترکیبات N_2O_5 و Li_2O در آب، برابر است.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۱

۷۲ در کدام گزینه قدرت اسیدی به‌درستی مقایسه شده است ولی نام آن‌ها که به‌ترتیب از راست به چپ ذکر شده است، صحیح نمی‌باشد؟ (با تغییر)

۱) $HNO_3 < H_2SO_4$ – سولفوریک اسید – نیتریک اسید
۲) $HI > HNO_2$ – نیترو اسید – هیدرویدیک اسید
۳) $CH_3COOH < HCOOH$ – فرمیک اسید – متانوئیک اسید
۴) $HCN > HF$ – هیدروژن فلوئوریک اسید – هیدروژن سیانیک اسید

۷۳ کدام دو عامل زیر باعث کاهش pH خاک و اسیدی شدن آن نمی‌شود؟ (با تغییر)

A) افزودن آهک به خاک

B) بارش باران اسیدی

C) ورود آلاینده‌های SO_2 و NO_x به هواکره

D) افزایش آمونیاک به خاک

۱) D, A ۲) B, A ۳) C, B ۴) D, C

گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

۷۴ چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست بیان شده‌اند؟

الف- برای کاهش میزان بازی بودن خاک، به آن آهک می‌افزایند.

ب- همهٔ داروها، ترکیب‌های شیمیایی با خاصیت اسیدی یا بازی هستند.

پ- فاضلاب‌های خانگی با ورود به محیط زیست، pH محیط را تغییر می‌دهند.

ت- در اغلب میوه‌ها $[OH^-] = [H_3O^+]$ است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷۵ کدام عبارت صحیح است؟ (باتغییر)

۱) اغلب میوه‌ها دارای اسیدند و pH آن‌ها بیش‌تر از ۷ است.

۲) برای کاهش میزان بازی بودن خاک به آن آهک می‌افزایند.

۳) در هیدرونیوم مجموع تعداد الکترون‌های لایه ظرفیت اتم‌ها با الکترون‌های آخرین لایه دومین گاز نجیب برابر است.

۴) کودهای شیمیایی، فقط شامل نمک‌های اسیدی یا بازی هستند.

۷۶ چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ نظریهٔ اسید و باز آرنیوس درست است؟

- آرنیوس طی پژوهش‌هایی که روی رسانایی الکتریکی ترکیب‌های یونی انجام داد، به نظریه‌ای برای اسیدها و بازها دست یافت.
- اسید آرنیوس، ماده‌ای است که در آب حل می‌شود و یون $H^+(aq)$ یا پروتون پدید می‌آورد.
- $HCl(g)$ هیدروکلریک اسید نام دارد و در آب یون‌های $H^+(aq)$ و $Cl^-(aq)$ پدید می‌آورد.
- N_2O_5 و K_2O به ترتیب اسید و باز آرنیوس هستند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷۷ کدام یک از مقایسه‌های زیر نادرست است؟ (با تغییر)

۱) قدرت اسیدی HNO_3 از HSO_4^- بیش‌تر است.

۲) توانایی گرفتن یون هیدروژن توسط NO_2^- بیش‌تر از CH_3COO^- است.

۳) پایداری یون سولفات در آب، بیش‌تر از یون سیانید است.

۴) پایداری یون CL^- بیش‌تر از یون CH_3COO^- در آب است.

۷۸ کدام گزینه نادرست است؟ (با تغییر)

۱) یون حاصل از یونش از فرمیک اسید پایدارتر از یونحاصل از استیک اسید است.

۲) چون قدرت اسیدی HSO_4^- بیشتر از HNO_2 است، بنابراین SO_4^{2-} پایدارتر از NO_2^- است.

۳) اگر قدرت بازی B^- بیشتر از A^- باشد، غلظت یون هیدرونیوم در محلول ۱ مولار HB بیشتر از محلول ۱ مولار HA است.

۴) قدرت جذب پروتون توسط CN^- بیشتر از NO_2^- است، بنابراین در دما و غلظت یکسان، سرعت تولید گاز هیدروژن حاصل از واکنش نوار منیزیم با محلول HCN کم‌تر از محلول HNO_2 است.

۷۹ کدام یک از موارد زیر صحیح است؟ (با تغییر)

الف- صابون مانند پلی بین آب و چربی عمل می‌کند.

ب- کربوکسیلات و زنجیرهٔ هیدروکربنی متصل به آن، بخش غیرقطبی صابون را تشکیل می دهند.

ج- کاتیون صابون جامد، پتاسیم است.

د- سولفات موجود در ساختار پاک‌کنندهٔ غیر صابونی در آب حل شده و سبب پایداری چربی در آب می‌شود.

۱) الف ۲) الف، ب ۳) الف و د ۴) الف، ب و ج

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

۸۰ کدام مطلب درست است؟ (با تغییر)

۱) پاک کننده‌ای غیر صابونی، خاصیت خورندگی دارند و با آلاینده‌ها واکنش شیمیایی می‌دهند.
۲) در ساختار گسترده سدیم آلکیل بنزن، بر روی زنجیر الکیل پیوند دوگانه وجود دارد.
۳) کلوییدها از گردهم‌آیی توده‌های مولکولی بزرگ یا ذره‌های بسیار کوچک ماده تشکیل می‌شوند.
۴) در ساختار پاک کننده های غیر صابونی دو اتم کربن وجود دارد که هیچ هیدروژنی به آن متصل نیست.

۸۱ کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟ (با تغییر)

۱) گاز اکسیژن حاصل از واکنش مخلوط آلومینیوم و سدیم هیدروکسید با آب باعث افزایش قدرت پاک کنندگی آن می‌شود.
۲) در پاک‌کننده‌های غیرصابونی، گروه سولفونات سبب پخش شدن چربی‌ها در آب می‌شود.
۳) بخش داخلی ذره‌های کلویید حاصل از روغن، صابون و آب، غیرقطبی است و بخش بیرونی آن دارای بار منفی می‌باشد.
۴) صابون جامد، نمک سدیم اسید چرب و صابون مایع، نمک پتاسیم یا آمونیوم اسید چرب است.

۸۲ پاک‌کننده‌های غیرصابونی، برخلاف پاک‌کننده‌های صابونی که دارای گروه ..... هستند، گروه ..... را دارا می‌باشند. اگر زنجیره هیدروکربنی سیر شدهٔ متصل به حلقهٔ بنزنی درآن ۱۲ اتم کربن داشته باشد، دارای فرمول مولکولی ..... است.(با تغییر)

۱) کربوکسیلات – سولفونات – $C_{19}H_{28}SO_3Na$
۲) سولفونات – کربوکسیلات – $C_{19}H_{28}SO_3Na$
۳) کربوکسیلات – سولفونات – $C_{18}H_{29}SO_3Na$
۴) سولفونات – کربوکسیلات – $C_{18}H_{29}SO_3Na$

۸۳ کدام مطلب درست است؟

۱) نمک سدیم اسید چرب، صابون جامد و نمک کلسیم اسید چرب، صابون مایع است.
۲) زنجیرهٔ هیدروکربنی صابون، آب دوست و بخش کربوکسیلات آن، آب گریز است.
۳) در پاک‌کننده‌های غیرصابونی، گروه سولفونات باعث پخش شدن چربی‌ها در آب می‌شود.
۴) در اسیدهای چرب، عموماً بین ۴ الی ۱۴ اتم کربن وجود دارد.

۸۴ چند میلی‌لیتر محلول HCl با $pH = 2$ در واکنش با فلز روی، مقدار ۲۰۰ میلی‌لیتر گاز H_2 با چگالی $0/08\frac{g}{L}$ تولید می‌کند؟ $(1\,mol\,H_2 = 2g)$

۱) ۱۶۰۰ ۲) ۴۰۰ ۳) ۱۱۰۰ ۴) ۱۲۰۰

۸۵ به ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول سود با $pH = 12/5$، به اندازه‌ی 10^{-3} مول $Ba(OH)_2$ اضافه می‌کنیم، اگر از تغییر حجم صرف‌نظر کنیم؛ pH محلول نهایی در دمای $25^\circ C$ کدام است؟ $(\log 5 = 0/7, \log 3 = 0/5)$

۱) ۱۳/۵ ۲) ۱۳/۳ ۳) ۱۲/۷ ۴) ۱۲/۶

۸۶ به ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول HCl با $pH = 1$، چند میلی‌لیتر محلول HBr با $pH = 0$ اضافه کنیم تا pH محلول نهایی به ۰/۳ برسد؟ $(\log 5 = 0/7)$

۱) ۸۰ ۲) ۱۲۰ ۳) ۴۰ ۴) ۱۰۰

۸۷ در دمای $25^\circ C$ چند لیتر گاز هیدروژن کلرید را به ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول پتاسیم هیدروکسید ۰/۱ مولار اضافه کنیم تا pH محلول ۰/۳ واحد کاهش یابد؟ (حجم مولی گازها را در این شرایط ۲۵ لیتر بر مول در نظر بگیرید، از افزایش حجم ناشی از انحلال گاز صرف‌نظر کنید و $log5 = 0/7$ در نظر گرفته شود.)

۱) ۱/۲۵ ۲) ۰/۱۲۵ ۳) ۲/۵ ۴) ۰/۲۵

۸۸ در یک محلول KOH در دمای $25^\circ C$، غلظت یون هیدرونیوم، $2/5 \times 10^{-11}$ 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؟

۱) ۴۰ ۲) ۴۰۰ ۳) ۲۰۰ ۴) ۲۰

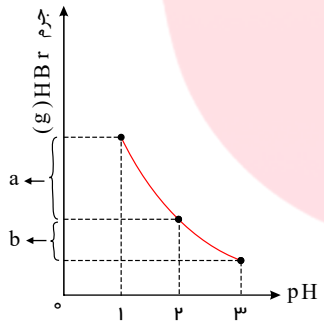
۸۹ مقدار ۱۰۰ میلی‌لیتر اسید قوی HA با غلظت ۰/۱ مولار در اختیار داریم. اگر به این محلول، مقداری از محلول سدیم هیدروکسید اضافه کرده و حجم و pH محلول به ترتیب به ۵ و ۲ برابر مقدار اولیهٔ خود برسد، در این صورت غلظت سدیم هیدروکسید اضافه شده به تقریب چند مولار است؟

۱) ۰/۲۵ ۲) ۰/۰۱۲۵ ۳) ۰/۱۲۵ ۴) ۰/۰۲۵

۹۰ ۴۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۲۵ مولار سدیم هیدروکسید به ۶۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۱۵ مولار هیدروکلریک اسید اضافه شده است. پس از کامل شدن واکنش، چند گرم سدیم کلرید تشکیل می‌شود و pH محلول باقی‌مانده، کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید؛ $Na = 23, Cl = 35/5 : g \cdot mol^{-1}$)

۱) ۲ – ۰/۵۲۶۵ ۲) ۱۲ – ۰/۵۸۵۰ ۳) ۱۲ – ۰/۵۲۶۵ ۴) ۲ – ۰/۵۸۵۰

۹۱ نمودار زیر، ارتباط بین pH یک محلول به حجم ۲ لیتر را به جرم HBr حل شده در آن نشان می‌دهد. حاصل $a + b$ تقریباً کدام است؟ (از تغییر حجم صرف‌نظر کنید.) $(HBr = 81 g \cdot mol^{-1})$



۱) ۱۶/۰۴
۲) ۱۴/۰۸
۳) ۱۵/۲۲
۴) ۱۰/۰۲

۹۲ کدام گزینه نادرست است؟

۱) پاک‌کننده‌ها و شوینده‌ها نقش پررنگی در سلامت، بهداشت و امید به زندگی ایفا می‌کنند.
۲) به ماده‌ای که بیش از مقدار طبیعی در یک محیط، ماده یا جسم وجود دارد، آلاینده می‌گویند.
۳) برای داشتن هوای پاک، محیط بهداشتی و لباس پاکیزه باید آلودگی‌ها را از بین برد.
۴) اسیدهای چرب، زنجیرهای بلند کربنی هستند که به گروه‌های هیدروکسیل انتهایی ختم می‌شوند.

۹۳ امید به زندگی در شهرهای مختلف یک کشور، با هم ..... است، زیرا این شاخص به عوامل مختلفی بستگی دارد و در کل، شاخص امید به زندگی در مناطق ..... در مقایسه با مناطق ..... کمتر است.

۱) مشابه – کم‌برخوردار – توسعه یافته و برخوردار
۲) متفاوت – توسعه یافته و برخوردار – کم‌برخوردار
۳) مشابه – توسعه یافته و برخوردار – کم‌برخوردار
۴) متفاوت – کم‌برخوردار – توسعه یافته و برخوردار

۹۴ چه تعداد از مواد زیر در آب نامحلول‌اند؟

⋆ عسل ⋆ گریس ⋆ $CO(NH_2)_2$ ⋆ $C_{57}H_{104}O_6$ ⋆ وازلین ⋆ نمک خوراکی

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۹۵ به ترتیب از راست به چپ، چه تعداد از ویژگی‌های زیر، ویژگی مشترک کلوییدها و محلول‌ها است و چه تعداد از آن‌ها فقط مربوط به سوسپانسیون‌ها است؟

⋆ همگن بودن ⋆ ته‌نشین شدن ⋆ پخش کردن نور ⋆ پایداری

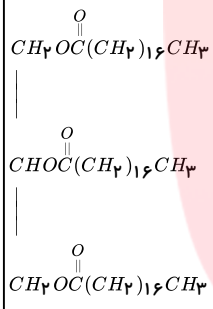
۱) ۲ - ۲ ۲) ۲ - ۱ ۳) ۱ - ۱ ۴) ۲ - ۳

۹۶ کدام پاک‌کننده‌ها از نظر شیمیایی فعال بوده و خورنده هستند؟

۱) صابون‌ها، سدیم هیدروکسید، سفیدکننده‌ها ۲) پاک‌کننده‌های غیرصابونی، صابون‌ها، سفیدکننده‌ها

۳) سدیم هیدروکسید، جوهر نمک، صابون‌ها ۴) سدیم هیدروکسید، جوهرنمک، سفیدکننده‌ها

۹۷ از آبکافت ۵٫۳۴ کیلوگرم از استر زیر با بازده ۷۵ درصد، چند گرم اسید چرب به‌دست می‌آید، در صورتی که محصول دیگر واکنش ترکیبی با فرمول $C_3H_8O_3$ باشد؟ ($H=1, C=12, O=16 : g \cdot mol^{-1}$)



۱) ۵۱۱۲ ۲) ۳۸۳۴ ۳) ۶۸۱۶ ۴) ۱۲۷۸

۹۸ عبارت کدام گزینه نادرست است؟

۱) دسترسی به آب برای پاکیزگی و نظافت، یکی از دلایل اصلی اسکان انسان‌ها در نزدیکی رودها و رودخانه‌ها بود.

۲) استفادهٔ انسان از آب و موادی شبیه صابون، به حدود هزار سال پس از میلاد بازمی‌گردد.

۳) پارچه‌هایی که در واکنش پلی‌مری شدن الکل‌ها و اسیدها تولید می‌شوند، نسبت به پارچه‌های نخی، چسبندگی بیش‌تری با لکه‌های چربی دارند.

۴) وجود آنزیم در صابون‌ها، درصد لکه‌های باقی‌مانده روی لباس را کاهش می‌دهد.

۹۹ کدام یک از مطالب زیر، نادرست است؟

۱) قدرت پاک‌کنندگی صابون به توانایی آن در زدودن آلاینده‌ها و چربی‌ها بستگی دارد.

۲) هیچ‌کدام از پاک‌کننده‌ها در آب‌های دارای مقادیر چشم‌گیری از یون‌های کلسیم و منیزیم، به‌خوبی کف نمی‌کنند.

۳) رسوب حاصل از واکنش صابون با یون‌های موجود در آب سخت، به‌صورت لکه‌های سفیدی بر روی لباس‌ها برجای می‌ماند.

۴) از واکنش یک مول صابون مایع $RCOO^-NH_4^+$ با منیزیم کلرید کافی، می‌توان یک مول آمونیوم کلرید تهیه کرد.

۱۰۰ کدام گزینه، عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

« ..... یک ..... است که ..... »

۱) ژله - کلوئید - ذره‌های سازندهٔ آن، ذره‌های ریز ماده است.

۲) شربت معده - سوسپانسیون - همانند مخلوط اوره و آب نور را پخش می‌کند.

۳) مخلوط پایدار شدهٔ آب و روغن - محلول - ته‌نشین نمی‌شود.

۴) رنگ پوششی - کلوئید - به‌ظاهر همگن می‌باشد و از توده‌های مولکولی تشکیل شده است.

www.my-dars.ir

۱۰۱ چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

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

$$Al(s) + NaOH(s) + H_2O(l) \rightarrow$$

ب- رسوب تشکیل شده بر روی دیوارهٔ کتری، با صابون یا پاک‌کنندهٔ غیرصابونی زدوده نمی‌شود.

پ- هیدروکلریک اسید و سدیم هیدروکسید از جمله پاک‌کننده‌های خورنده هستند.

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

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۰۲ کدام موارد از مطالب زیر صحیح هستند؟

آ - وازلین گران‌روی بیش‌تری نسبت به بنزین داشته و هر دو در هگزان محلول هستند.

ب - گریس با فرمول تقریبی $C_{18}H_{38}$ نسبت به بنزین کم‌تر فرار است و برخلاف روغن زیتون، در آب نامحلول می‌باشد.

پ - در واکنش موازنه شدهٔ سوختن کامل روغن زیتون، نسبت مجموع ضرایب فراورده‌ها به مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها، $\frac{109}{81}$ است.

ت - برای سوختن کامل ۱ مول وازلین، به ۸۵۱٫۲ لیتر هوا در شرایط STP نیاز است.

۱) آ و پ و ت ۲) ب و پ ۳) آ و پ ۴) آ و ب و ت

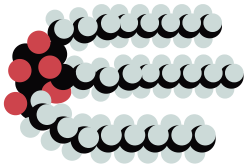
۱۰۳ همهٔ عبارت‌های زیر صحیح‌اند، به‌جز ..... ($C = 12$، $H = 1$، $O = 16$: $g \cdot mol^{-1}$)

۱) عسل همانند ساده‌ترین الکل می‌تواند با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی برقرار کند.

۲) اگر بدانیم در ساختار یک اسید چرب سیر شده ۳۴ اتم هیدروژن به کار رفته است، جرم مولی آن اسید چرب برابر $270 \frac{g}{mol}$ می‌باشد.

۳) در ساختار همهٔ انواع صابون‌ها عنصر فلزی به کار رفته است.

۴) شکل مقابل مدل فضاپُرکن یک استر با جرم مولی زیاد را نشان می‌دهد که در فرمول مولکولی آن ۶ اتم اکسیژن وجود دارد.



۱۰۴ تفاوت جرم مولی یک پاک‌کنندهٔ غیرصابونی که گروه R در آن ۱۴ اتم کربن دارد با یک پاک‌کنندهٔ صابونی ۱۸ کربنی کدام است؟

کاتیون موجود در هر دو نوع پاک‌کنندهٔ Na^+ است. ($S = 32$، $O = 16$، $C = 12$، $H = 1$: $g \cdot mol^{-1}$)

۱) ۶ ۲) ۷۹ ۳) ۴۸ ۴) ۷۰

۱۰۵ کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

آ) کلوئیدها از نظر پایداری همانند محلول‌ها و از نظر خاصیت پخش نور همانند سوسپانسیون‌ها هستند.

ب) اگر مقداری از آب دریا و آب چشمه را در اختیار داشته باشیم و در هر دو به مقدار یکسانی صابون بریزیم و به هم بزنیم، ارتفاع کف ایجاد شده در آب چشمه کم‌تر خواهد بود.

پ) لکه‌های سفیدی که پس از شستن لباس‌ها با صابون بر روی آن‌ها بر جای می‌ماند، رسوب‌های $RCOONa$ و $RCOOK$ هستند.

ت) برای تولید صابون جامد در مقیاس انبوه، به مقدار بسیار زیادی چربی و محلول سود نیاز داریم.

۱) «ب» و «ت» ۲) «آ»، «پ» و «ت» ۳) «آ» و«ت» ۴) «ب»، «پ» و «ت»

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

۱۰۶ چه تعداد از موارد زیر درست هستند؟ (باتغییر)

آ) نمک سدیم اسید چرب، صابون جامد و نمک کلسیم اسید چرب، صابون مایع است.

ب) زنجیرهٔ هیدروکربنی صابون، آب دوست و بخش کربوکسیلات آن، آب‌گریز است.

پ) در پاک‌کننده‌های غیرصابونی، گروه سولفونات باعث پخش شدن چربی‌ها در آب می‌شود.

ت) در اسیدهای چرب بخش قطبی بر بخش ناقطبی غلبه دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۰۷ اسید ضعیف HA در دمای معین، دارای درصد یونش ۵ درصد می‌باشد. غلظت محلول اولیه این اسید، $۰/۱ mol \cdot L^{-1}$ 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}

۱۰۸ همه‌ی مطالب درست‌اند، به جز:

۱) غلظت یون هیدرونیوم در یک نمونه شیرترش شده با $pH = ۲/۷$ برابر $۲ \times ۱۰^{-۳} mol \cdot L^{-۱}$ است.$(\log ۲ = ۰/۳)$

۲) در دمای ثابت، اگر $[OH^-]$ در محلول آبی کاهش یابد، به همان نسبت $[H_۳O^+]$ افزایش می یابد به طوری که همواره $[OH^-][H_۳O^+] = ۱۰^{-۱۴}$.

۳) pH محلول $۸ \times ۱۰^{-۲} mol \cdot L^{-۱}$ هیدروسیانیک اسید با درصد یونش ۲ درصد برابر ۲/۸ است.

۴) غلظت یون هیدرونیوم در آب خالص با افزایش دما از $۲۵^\circ C$ تا $۱۰۰^\circ C$ بیش‌تر می شود ولی آب جوش هم چنان خنثی است.

۱۰۹ چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح است؟

الف) انسان‌ها با الهام از طبیعت و شناخت مولکول‌ها و رفتار آن‌ها، راهی برای زدودن آلودگی‌ها پیدا کردند.

ب) شوینده‌ها بر اساس خاصیت اسیدی یا بازی عمل می‌کنند.

پ) نیاکان ما به تجربه پی‌بردند که اگر ظرف‌های چرب را به خاکستر آغشته کنند و سپس با آب گرم شست وشو دهند، آسان‌تر تمیز می‌شوند.

ت) امید به زندگی، شاخصی است که در شهرهای یک کشور نیز با هم تفاوت دارد و در مناطق توسعه یافته و برخوردار، کم تر از مناطق کم برخوردار است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۱۰ افزودن ..... و ..... به آب، باعث افزایش یون ..... و خصلت ..... آن می‌شود.

۱) $CaO, CO_۲$، هیدروکسید، بازی ۲) $BaO, CO_۲$، هیدرونیوم، بازی ۳) $SO_۲, CO_۲$، هیدرونیوم، اسیدی ۴) BaO, CaO، هیدروکسید، اسیدی

۱۱۱ اگر غلظت تعادلی HF در دمای مشخص $۰/۵ \frac{mol}{L}$ باشد و ثابت تعادل این اسید برابر با ۵×۱۰^{-۷} باشد، غلظت تعادلی یون هیدرونیوم چند $\frac{mol}{L}$ است؟

۱) ۲۵×۱۰^{-۸} ۲) ۲۵×۱۰^{-۴} ۳) ۵×۱۰^{-۴} ۴) ۵×۱۰^{-۷}

۱۱۲ کدام‌یک از مطالب زیر صحیح نیست؟

۱) انسان‌ها با الهام از طبیعت و براساس خواص بازی و اسیدی شوینده‌ها، راهی برای زدودن آلودگی‌ها پیدا کردند.

۲) ظروف چرب آغشته به خاکستر توسط آب گرم آسان‌تر پاک می‌شوند.

۳) وبا یک بیماری واگیردار است که به دلیل آلوده شدن آب و نبود بهداشت، شایع شده بود و دیگر خطری از جانب آن وجود ندارد.

۴) امید به زندگی شاخصی است که بیان‌گر میانگین تعداد سال‌های زندگی انسان‌ها در جهان است.

مای درس
گروه آموزشی مای درس
www.my-dars.ir

۱۱۳ کدام‌یک از گزینه‌های زیر، نادرست است؟ (باتغییر)

۱) با افزایش دما، قدرت پاک‌کنندگی صابون افزایش می‌یابد.

۲) به‌منظور افزایش خاصیت ضدعفونی کنندگی صابون، به آن‌ها مواد شیمیایی کلردار اضافه می‌کنند.

۳) ترکیب $(RCOO)_2Mg$ که R در آن زنجیر هیدروکربنی بلند می‌باشد یک ترکیب محلول در آب است.

۴) بخش آب‌گریز پاک‌کننده‌های غیرصابونی، می‌تواند شامل یک حلقهٔ بنزنی و یک زنجیر بلند کربنی باشد.

۱۱۴ چند مورد از عبارت‌های زیر درست‌اند؟

آ) برای تهیهٔ 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

۱۱۵ چند مورد از ویژگی‌های زیر را می‌توان به محلولی که رنگ کاغذ pH را سرخ می‌کند، نسبت داد؟

آ) احساس لیزی هنگام تماس با دست

ب) اگر خوراکی باشد، ترش‌مزه است

پ) واکنش با اغلب فلزها

ت) $pH < 7$ در دمای اتاق

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۱۶ کدام‌یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

۱) اساس مدل آرنیوس، افزایش غلظت یون‌های $H^+(aq)$ یا $OH^-(aq)$ است.

۲) اگر محلول الکترولیت‌های قوی یا ضعیف با غلظت لازم در یک مدار الکتریکی قرار گیرند، با حرکت یون‌ها به سوی قطب‌های ناهمنام، جریان الکتریکی برقرار می‌شود.

۳) اکسید نافلزها در اثر انحلال در آب، با آب واکنش داده و فقط غلظت یون هیدرونیوم را در محلول تغییر می‌دهند.

۴) عبارت ثابت تعادل برای یونش اسید ضعیف HA به صورت $K = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]}$ است.

۱۱۷ به محلول اسیدی به حجم ۲ لیتر که غلظت یون هیدرونیوم در آن $0/1\ mol \cdot L^{-1}$ است، $0/02$ مول از اسیدی ضعیف با ثابت یونش 10^{-3} اضافه می کنیم. غلظت اسید ضعیف پس از برقراری تعادل چند مولار می‌شود؟

۱) $9/9 \times 10^{-5}$ ۲) $2/7 \times 10^{-3}$ ۳) $9/9 \times 10^{-3}$ ۴) $7/3 \times 10^{-3}$

۱۱۸ اگر درصد یونش در محلول ۱ مولار اسید ضعیف HA برابر ۲۰ درصد باشد، درجهٔ یونش و ثابت یونش اسید HA بر حسب $mol \cdot L^{-1}$ در محلول $0/6$ مولار آن به ترتیب چقدر است؟ (در هر دو حالت دما را ثابت در نظر بگیرید.)

۱) $0/2 - 5 \times 10^{-2}$ ۲) $0/25 - 5 \times 10^{-2}$ ۳) $0/25 - 5 \times 10^{-3}$ ۴) $0/2 - 5 \times 10^{-3}$

۱۱۹ همهٔ مطالب زیر درست هستند، به‌جز...

۱) وبا یک بیماری واگیردار است که به دلیل آلوده شدن آب و نبود بهداشت شایع می‌شود.

۲) در طول سالیان اخیر، نرخ امید به زندگی در کشورها و مناطق برخوردار در مقایسه با مناطق کمترخوردار، افزایش بیش‌تری داشته است.

۳) وازلین آلکانی با مولکول‌های ۷۷ اتمی است که در حلال‌های ناقطبی به خوبی حل می‌شود.

۴) نیروی بین مولکولی غالب در چربی‌ها و مولکول‌های بنزین، یکسان است.

۱۲۰ چه تعداد از موارد زیر به‌درستی بیان شده‌اند؟

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

ب) اسیدهای خوراکی مزهٔ تلخ و بازها مزهٔ 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 می‌افزایند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۲۱ کدام عبارت نادرست است؟

۱) اسید موجود در انگور جزو اسیدهای خوراکی ضعیف بوده و در محلول آن، افزون بر اندک یون‌های آب‌پوشیده، مولکول‌های اسید نیز یافت می‌شوند.

۲) حضور هم‌زمان مواد واکنش‌دهنده و فراورده در مخلوط پایانی یک واکنش را می‌توان، نشانه‌ای از برگشت‌پذیر بودن آن دانست.

۳) اگر محلول‌هایی با غلظت‌های برابر از هیدروژن هالیدهای دوره‌های دوم و سوم جدول تناوبی عناصر موجود باشند، رسانایی الکتریکی ترکیب شامل هالوژن دورهٔ سوم بیش‌تر خواهد بود.

۴) در یک واکنش برگشت‌پذیر ابتدا واکنش‌دهنده‌ها تا حد امکان مصرف می شوند، سپس فرایند مصرف‌شدن فراورده‌ها در جهت عکس واکنش رخ می‌دهد.

۱۲۲ با توجه به شکل زیر که مربوط به یونش اسیدهای فرضی HA و HB می‌باشد، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

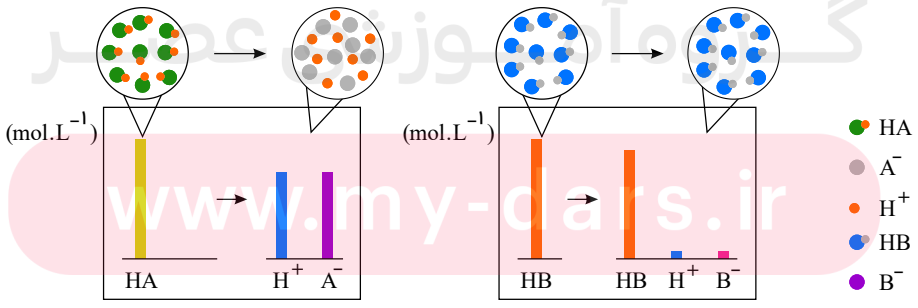
آ) در شرایط یکسان و با مقدار اولیهٔ برابر، با توجه به غلظت بیشتر یون H^+ در محلول HA، رسانایی الکتریکی محلول و قدرت اسیدی HA بیش‌تر است.

ب) با قرار دادن هریک از محلول‌ها در مدار الکتریکی، تراکم یون در اطراف قطب مثبت بیشتر خواهد بود.

پ) مقایسهٔ غلظت گونه‌ها در محلول الکترولیت HA به صورت: $[HA] = [H^+] = [A^-]$ خواهد بود.

ت) هر دو اسید جزو اسیدهای تک پروتون‌دار بوده و HB را می‌توان به CH_3COOH نسبت داد.

ث) HB برخلاف HA به‌طور جزئی در آب حل شده است.



۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

۱۲۳ با توجه به شکل‌های «آ» و «ب» که نشانگر واکنش دو قطعه نوار منیزیم یکسان با محلول دو اسید متفاوت در دما و غلظت یکسان هستند، کدام مطلب نادرست است؟

(آ)

(ب)

۱) گاز هیدروژن جزو محصولات واکنش در هر دو ظرف است.

۲) اسید موجود در محلول «آ» نسبت به محلول «ب» قدرت اسیدی بیشتری دارد.

۳) محلول «ب» رنگ روشن‌تری دارد؛ زیرا غلظت یون هیدرونیوم در آن بیش‌تر است.

۴) واکنش مورد نظر، در ظرف «آ» با سرعت بیش‌تری انجام می شود؛ بنابراین اسید موجود در آن K_a بزرگتری از اسید موجود در ظرف «ب» دارد.

۱۲۴ در محلول M مولار اسید ضعیف HA، در اثر حل شدن ۲۰۰۰ مولکول HA، ۲۰۴۰ گونه در محلول یافت می‌شود، درصد یونش اسید HA در این محلول چقدر است؟

۱) ۰٫۰۲ ۲) ۲ ۳) ۰٫۲ ۴) ۰٫۰۰۲

۱۲۵ نسبت غلظت اسید HA با $pH = ۴٫۵$ و درصد یونش ۰٫۲، به غلظت آمونیاک در محلول با $pH = ۱۲٫۷$ و درجهٔ یونش ۰٫۲ در دمای $۲۵^\circ C$ و فشار یک اتمسفر کدام است؟ $(\log ۲ = ۰٫۳, \log ۳ = ۰٫۵)$

۱) ۰٫۰۶ ۲) ۰٫۰۱۵ ۳) ۰٫۲۵ ۴) ۰٫۰۴

۱۲۶ معادلهٔ واکنش باز کردن مسیر لوله مسدود شده با ..... ، با استفاده از محلول غلیظ سدیم هیدروکسید را می‌توان به شکلی کلی: ..... نمایش داد.

۱) اسید چرب– $RCOOH(s) + NaOH(aq) \rightarrow RCOONa(aq) + H_۲O(l)$

۲) استر سنگین– $RCOOH(s) + NaOH(aq) \rightarrow RCOONa(aq) + H_۲O(l)$

۳) اسید چرب– $RCOOH(aq) + NaOH(aq) \rightarrow RCOONa(aq) + H_۲O(l)$

۴) استر سنگین– $RCOOH(aq) + NaOH(aq) \rightarrow RCOONa(aq) + H_۲O(l)$

۱۲۷ جدول زیر غلظت تعادلی گونه‌های موجود در سه محلول از هیدروفلوئوریک اسید را در دمای $۲۵^\circ C$ نشان می‌دهد. با توجه به آن چند مورد از عبارت‌های داده شده درست است؟

شمارهٔ محلول	غلظت تعادلی گونه‌های شرکت کننده $(mol \cdot L^{-۱})$		
	$[HF]$	$[F^-]$	$[H^+]$
۱	۰٫۵۲	$۱٫۷۵ \times ۱۰^{-۲}$	$۱٫۷۵ \times ۱۰^{-۲}$
۲	۰٫۲۹	$۱٫۳۱ \times ۱۰^{-۲}$	$۱٫۳۱ \times ۱۰^{-۲}$
۳	۱٫۰	$۲٫۴۳ \times ۱۰^{-۲}$	$۲٫۴۳ \times ۱۰^{-۲}$

آ) درصد یونش اسید در محلول شمارهٔ (۲) بیش‌تر از محلول شمارهٔ (۱) است.

ب) ثابت یونش این اسید در دمای $۲۵^\circ C$ حدوداً برابر $۵٫۹ \times ۱۰^{-۴}$ است.

پ) درصد یونش اسید در محلول (۳) با توجه به عددهای داده شده، دقیقاً برابر ۲٫۴۳ است.

ت) pH محلول (۱) برابر ۱٫۷۵ است. $(\log ۵ = ۰٫۸۵, \log ۷ = ۰٫۸۵)$

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

۱۲۸ کدام گزینه نادرست است؟

۱) اسیدهای چرب، کربوکسیلیک اسیدهایی با زنجیر بلند کربنی هستند.

۲) صابون جامد را از گرم کردن مخلوط روغن‌های گوناگون گیاهی یا جانوری با پتاسیم هیدروکسید تهیه می‌کنند.

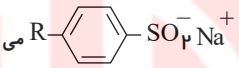
۳) صابون‌های مایع، نمک پتاسیم یا آمونیوم اسیدهای چرب هستند.

۴) صابون ماده‌ای است که هم در چربی‌ها و هم در آب حل می‌شود.

۱۲۹ همهٔ گزینه‌های زیر درست هستند به‌جز:

۱) آب دریا و آب‌های مناطق کویری، مقادیر چشمگیری از یون‌های کلسیم و منیزیم دارند و به آب سخت معروف‌اند.

۲) صابون در آب‌های سخت به خوبی کف نمی‌کند و قدرت پاک‌کنندگی آن کاهش می‌یابد.

۳) فرمول ساختاری پاک‌کننده‌های غیرصابونی به صورت  می‌باشد.

۴) نقش پاک‌کنندگی صابون سبب شد تا کاربرد آن از پاکیزگی و تأمین بهداشت فردی به مراکز صنعتی و بیمارستانی نیز گسترش یابد.

۱۳۰ کدام ترکیب زیر، هنگام حل شدن در آب اسید آرنیوس محسوب نمی‌شود؟

۱) CO_2 ۲) SO_3 ۳) N_2O_5 ۴) BaO

۱۳۱ رسانایی الکتریکی کدام محلول بیشتر است؟

۱) محلول 2×10^{-4} مولار نیتریک اسید

۲) محلول ۰٫۰۵ مولار هیدروفلوئوریک اسید با درصد یونش ۲٫۴

۳) محلول 10^{-4} مولار هیدروکلریک اسید

۴) محلول 6×10^{-4} مولار HA با درجهٔ یونش ۱

۱۳۲ اگر درصد یونش استیک اسید در محلول $0/2\frac{mol}{L}$ آن برابر ۱ باشد، به‌ترتیب غلظت یون هیدرونیوم برحسب $\frac{mol}{L}$ و مقدار K_a این اسید چقدر است؟

۱) $0/02$ ، 2×10^{-6} ۲) $0/02$ ، 2×10^{-5} ۳) 2×10^{-3} ، 2×10^{-5} ۴) 2×10^{-3} ، 2×10^{-6}

۱۳۳ pH معده و روده در حالت عادی به‌ترتیب برابر ۱٫۷ و ۸٫۵ است. غلظت یون هیدرونیوم در معده و روده به‌ترتیب چند مول بر لیتر است؟ $(\log2\simeq0/3\ ,\ \log3\simeq0/5)$

۱) 2×10^{-2} ، 6×10^{-4} ۲) $2/7\times10^{-2}$ ، 3×10^{-9} ۳) 2×10^{-2} ، 3×10^{-9} ۴) $2/7\times10^{-2}$ ، 6×10^{-4}

۱۳۴ در دمای اتاق از انحلال ۵ گرم از مادهٔ بازی AOH با درصد یونش ۲۵ در ۵۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر، یک محلول بازی ساخته‌ایم. pH این محلول چه مقدار است؟ (جرم مولی $AOH=100g\cdot mol^{-1}$) $(\log2\simeq0/3)$

۱) ۱۲ ۲) ۱۳٫۴ ۳) ۱۳ ۴) ۱۲٫۴

۱۳۵ کدام گزینه صحیح است؟

۱) اتیلن گلیکول همانند روغن زیتون محلول در آب است.

۲) اختلاف تعداد اتم‌های موجود در یک مولکول اوره و یک مولکول وازلین برابر ۷۲ می‌باشد.

۳) از میان شکر، وازلین و اوره، دو مورد، محلول در هگزان هستند.

۴) پیوند برقرار شده بین مولکول‌های عسل و آب، از نوع پیوند هیدروژنی است.

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

۱۳۶ چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

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 تهدیدکننده باشد.

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

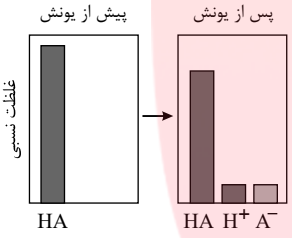
ت- با افزایش سطح تندرستی و بهداشت فردی و همگانی، شاخص امید به زندگی نیز در جهان افزایش یافته است.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۳ ۴) ۲

۱۳۷ صابون ..... را از گرم کردن مخلوط روغن‌های گوناگون گیاهی یا جانوری مانند روغن زیتون یا دنبه با ..... تهیه می‌کنند که بر اثر ریختن آن درون مخلوط آب و روغن یک ..... ایجاد می‌شود.

۱) جامد – $NaOH$ – کلوئید ۲) مایع – NH_4OH – محلول ۳) جامد – $NaOH$ – محلول ۴) مایع – $NaOH$ – کلوئید

۱۳۸ با توجه به شکل داده شده کدام گزینه صحیح می‌باشد؟



۱) HA یک اسید ضعیف است و تعداد یون‌های موجود در ظرف پس از یونش بیش‌تر از تعداد مولکول‌ها است.

۲) رسانایی محلول یک مولار نمک طعام از رسانایی محلول یک مولار HA کمتر است.

۳) HA می‌تواند اسید موجود در انگور، ریواس و معده باشد.

۴) اگر در دمای اتاق از مجموع ۱۰۰۰ مولکول HA، فقط ۲۴ مولکول یونیده شود، تعداد ذرات موجود در محلول آن ۲۴ واحد افزایش خواهد یافت.

۱۳۹ کدام گزینه نادرست است؟

۱) تعداد یون‌های موجود در یک محلول با میزان رسانایی الکتریکی آن محلول رابطهٔ مستقیم دارد.

۲) پس از یونش مقداری منیزیم کلرید در آب تعداد کاتیون‌های منیزیم نصف تعداد آنیون‌های کلرید خواهد بود.

۳) درجهٔ 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.

۱۴۰ اگر غلظت یون هیدرونیوم در محلول استیک اسید برابر $۲ \times ۱۰^{-۴} \frac{mol}{L}$ و ثابت یونش این اسید برابر $۱٫۸ \times ۱۰^{-۵}$ باشد، درصد یونش این اسید به تقریب چند درصد است؟

۱) ۹ ۲) ۰٫۹ ۳) ۰٫۸۳ ۴) ۸٫۳

۱۴۱ در دمای $۲۵^{\circ}C$ در محلولی از هیدروبرمیک اسید غلظت یون هیدرونیوم $۱۰^{-۱۱٫۲}$ برابر غلظت یون هیدروکسید است. در همین دما در محلولی از سدیم هیدروکسید تفاوت pH و pOH برابر ۰٫۶ مولار است. pH محلول هیدروبرمیک اسید برابر ..... و غلظت یون هیدرونیوم در محلول سدیم هیدروکسید برابر ..... مولار است. $(\log \simeq ۰٫۷)$

۱) $۱٫۹ - ۵ \times ۱۰^{-۱۳}$ ۲) $۱٫۴ - ۲ \times ۱۰^{-۱۲}$ ۳) $۱٫۹ - ۲ \times ۱۰^{-۱۲}$ ۴) $۱٫۴ - ۵ \times ۱۰^{-۱۳}$

۱۴۲ مقادیر برابر N_2O_5 خالص و Li_2O ناخالص را در دمای اتاق وارد مقداری آب خالص می‌کنیم. پس از مدتی pH آب دوباره به ۷ می‌رسد. درصد خلوص Li_2O تقریباً چند درصد است؟ (ناخالصی‌ها را خنثی در نظر بگیرید.)

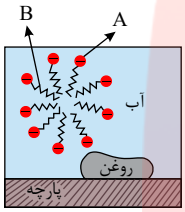
$(Li = ۷ \ , \ O = ۱۶ \ , \ N = ۱۴ : g \cdot mol^{-۱})$

۱) ۷۲٫۲۲ ۲) ۲۷٫۷۷ ۳) ۴۴٫۴۶ ۴) ۵۵

۱۴۳ V میلی‌لیتر محلول هیدروکسید حاصل از فلزی که آخرین دو الکترون اتم آن دارای عددهای کوانتومی $n=۶$، $l=۰$ می‌باشد و دارای $pH=۱۱٫۳$ است، می‌تواند نیم‌لیتر محلول دو مولار یک اسید را به‌طور کامل خنثی نماید. اگر V برابر ..... باشد، اسید دارای ..... مرحله‌ی یونش است. (با تغییر)

۱) ۵۰۰ میلی‌لیتر - یک ۲) ۱۰۰۰ میلی‌لیتر - یک ۳) ۵۰۰ لیتر - دو ۴) ۱۰۰۰ لیتر - دو

۱۴۴ با توجه به شکل مقابل، کدام گزینه صحیح است؟



۱) به علت غلبه بخش B بر بخش A، این مولکول نمی‌تواند در آب حل شود.

۲) نوع پارچه و نوع آب بر قدرت پاک‌کنندگی این شوینده تأثیر دارد.

۳) B بخش آب‌دوست و A بخش آب‌گریز صابون می‌باشد.

۴) بخش آنیونی صابون از قسمت A به مولکول چربی متصل می‌شود.

۱۴۵ چند مورد از مطالب زیر درست هستند؟

- کلوئید، مخلوطی ناهمگن، حاوی توده‌های مولکولی با اندازه‌های متفاوت است.
- در آب دریا و آب‌های مناطق کویری، مقادیر اندکی از یون‌های $Ca^{۲+}(aq)$ و $Mg^{۲+}(aq)$ وجود دارد.
- سوسپانسیون‌ها را می‌توان همانند پلی بین کلوئیدها و محلول‌ها در نظر گرفت.
- صابون جامد را از گرم کردن مخلوط روغن‌های گوناگون گیاهی یا جانوری با سدیم هیدروکسید تهیه می‌کنند.
- چربی‌ها مخلوطی از اسیدهای چرب و پلی‌استرهای بلند زنجیر (با جرم مولی زیاد) هستند.

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۱ ۴) ۲

۱۴۶ تمام عبارت‌های زیر نادرست هستند، به جز .....

۱) با افزودن ترکیب سدیم فسفات به مواد شوینده، خاصیت ضدعفونی‌کنندگی و میکروب‌کشی آن‌ها افزایش می‌یابد.

۲) از صابون‌های گوگرددار برای از بین بردن جوش‌های صورت و قارچ‌های پوستی استفاده می‌شود.

۳) صابون‌های طبیعی به دلیل داشتن افزودنی شیمیایی برای موهای چرب مناسب هستند.

۴) برای افزایش میزان پاک‌کنندگی مواد شوینده در آب سخت، به آن‌ها ترکیبات کلردار اضافه می‌کنند.

۱۴۷ کدام عبارت درست است؟

۱) اغلب داروها، از نظر اسیدی یا بازی بودن، ترکیب‌هایی خنثی هستند.

۲) زندگی بسیاری از آبزیان به میزان pH آب بستگی ندارد.

۳) محلول اسیدها و بازها رسانای جریان الکتریکی بوده و میزان رسانایی برابری دارند.

۴) اغلب میوه‌ها دارای اسید بوده و pH آن‌ها در دمای اتاق کم‌تر از ۷ است.

۱۴۸ چه تعداد از جمله‌های زیر در مورد پژوهش‌های سوانت آرنیوس و نتایج آن نادرست است؟

- او بر روی رسانایی الکتریکی محلول‌های آبی کار می‌کرد.
- نخستین کسی بود که اسیدها و بازها را بر یک مبنای علمی توصیف کرد.
- گاز هیدروژن کلرید یک اسید آرنیوس به شمار می‌رود؛ زیرا در ساختار خود دارای اتم‌های هیدروژن است.
- سدیم هیدروکسید جامد یک باز آرنیوس به شمار می‌رود، زیرا در آب سبب افزایش غلظت یون هیدروکسید می‌شود.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

۱۴۹ کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟

۱) هر واکنش تعادلی حتماً برگشت‌پذیر است.

۲) مقدار عددی ثابت تعادل، در دمای ثابت به مقدار اولیه واکنش‌دهنده‌ها یا فراورده‌ها بستگی ندارد.

۳) مقدار عددی ثابت تعادل، معیاری برای میزان پیشرفت واکنش است.

۴) در زمان تعادل غلظت واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها با هم برابر است.

۱۵۰ با توجه به واکنش‌های فرضی یونش اسیدهای زیر که هر دو در شرایط یکسان با غلظت‌های اولیهٔ برابر انجام می‌پذیرند، کدام گزینه در رابطه با آن‌ها نادرست است؟

$a)\ HA(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + A^-(aq)$ $\quad K_a = ۴/۵ \times ۱۰^{-۷}$

$b)\ HB(aq) \rightarrow H^+(aq) + B^-(aq)$ $\quad K_a =$ بسیار بزرگ

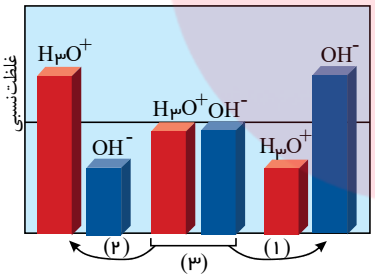
۱) HB نسبت به HA اسید قوی‌تری است.

۲) غلظت یون‌های A^- نسبت به غلظت یون‌های B^- کم‌تر است.

۳) HA برخلاف HB به میزان جزئی در آب یونیده می‌شود.

۴) با دو برابر کردن غلظت هریک از گونه‌های شرکت‌کننده در واکنش (a)، ثابت یونش آن دو برابر می‌شود.

۱۵۱ با توجه به شکل روبه‌رو کدام عبارت نادرست است؟ (فرایند روبه رو در دمای اتاق انجام می‌شود.)



۱) در فرایند (۱) باز آرنیوس اضافه شده است.

۲) در حالت (۳) pH برابر ۷ است.

۳) در فرایند (۲) می‌توان از آمونیاک و آهک استفاده کرد.

۴) اگر در پایان فرایند (۱) غلظت $H_۳O^+$، ۴×۱۰^{-۱۰} مولار باشد، غلظت OH^- برابر $۲/۵ \times ۱۰^{-۵}$ مولار خواهد بود.

۱۵۲ ۱۸۸ میلی‌گرم پتاسیم اکسید را در ۲۰۰ میلی‌لیتر آب حل می‌کنیم. pH محلول حاصل کدام است؟ (از تغییر حجم محلول صرف‌نظر شود.)

$(K = ۳۹ , O = ۱۶ : g \cdot mol^{-۱} , \log ۵ = ۰/۷)$

۱) ۱۱/۷ ۲) ۱۰/۳ ۳) ۵/۳ ۴) ۱۲/۳

۱۵۳ چه تعداد از مطالب زیر درست هستند؟

آ) اسید درون معده می‌تواند فلز روی را در خود حل کند.

ب) آسپرین با فرمول مولکولی $C_۸H_۸O_۴$ سبب تشدید سوزش معده و خونریزی آن می‌شود.

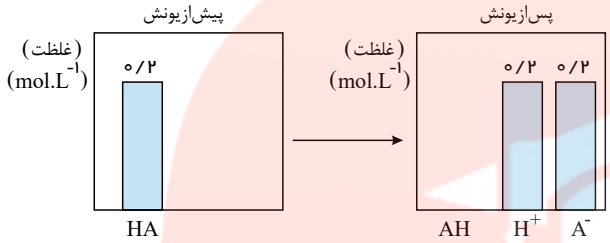
پ) در واکنش مادهٔ اصلی شیر منیزی و اسید معده پس از موازنه، مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها برابر ۶ است.

ت) سدیم هیدروژن کربنات (جوش شیرین) یک اسید آرنیوس است؛ به همین علت برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی به شوینده‌ها اضافه می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

۱۵۴ نمودارهای زیر غلظت گونه‌های موجود در محلول اسید $HA(aq)$ را پیش و پس از یونش نشان می‌دهند:



اگر ۵۰۰ میلی‌لیتر از اسید بالا را با همان غلظت اولیه وارد محلولی ۲ لیتری از باز قوی $B(OH)_2$ با چگالی $1/5 g \cdot mL^{-1}$ و درصد جرمی ۱٫۸ کنیم، از لحظهٔ شروع تا اتمام فرایند خنثی شدن، pH محلول بازی چه‌قدر تغییر می‌کند؟

$(\log 2 = 0/3 \ , \ \log 3 = 0/5) \ , \ (B(OH)_2 = 180 g \cdot mol^{-1})$

۱) ۰٫۱ ۲) ۰٫۲ ۳) ۰٫۳ ۴) ۰٫۴

۱۵۵ کدام گزینه نادرست است؟

۱) با گذشت زمان و افزایش سطح بهداشت جامعه، امید به زندگی در سطح جهان روند صعودی داشته است.
۲) امید به زندگی در کشورهای گوناگون متفاوت بوده و در سال‌های اخیر میزان رشد آن در نواحی کم‌برخوردار بیشتر از نواحی توسعه‌یافته بوده است.
۳) به موادی مانند گل و لای آب که به میزان بیشتر از مقدار طبیعی خود در یک محیط وجود دارند، آلاینده می‌گویند.
۴) جهت زدودن آلاینده‌ها تنها کافی است، ساختار و ذره‌های سازندهٔ آن‌ها مورد بررسی قرار گیرد.

۱۵۶ کدام یک از عبارات زیر صحیح است؟

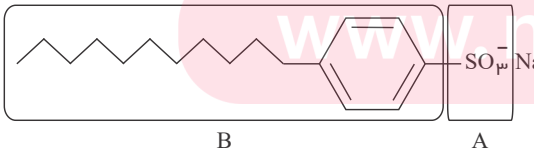
۱) اسیدهای چرب مخلوطی از چربی‌ها و استرهای بلند زنجیر هستند.
۲) صابون‌های مایع، نمک پتاسیم یا آمونیوم استرهای چرب هستند.
۳) علت حل شدن عسل در آب تشکیل پیوند هیدروژنی بین گروه‌های هیدروکسیل موجود در عسل و مولکول‌های آب است.
۴) اوره، نمک خوراکی و بنزین همگی در آب محلول هستند.

۱۵۷ چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح است؟

الف) اغلب موادی که در زندگی روزانه با آن‌ها سروکار داریم، از مخلوط دو یا چند ماده تشکیل شده‌اند.
ب) اگر به مخلوط آب و روغن، مقداری صابون اضافه کنیم؛ مخلوطی ناهمگن که حاوی توده‌های مولکولی با اندازه‌های یکسان است؛ تشکیل می‌شود.
پ) رفتار نور در شیر، ژله و رنگ مشابه هم است.
ت) محلول‌ها را می‌توان همانند پلی بین کلوئید و سوسپانسیون در نظر گرفت.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۵۸ با توجه به شکل روبه‌رو، کدام گزینه صحیح است؟



۱) بخش A را جزء آنیونی و بخش B را جزء کاتیونی می‌نامند.
۲) چربی‌ها و سدیم به ترتیب در قسمت‌های A و آب حل می‌شوند.
۳) ساختار پاک‌کننده‌ای را نشان می‌دهد که قدرت پاک‌کنندگی آن از قدرت پاک کنندگی پاک‌کننده‌های صابونی بیش‌تر است.
۴) این پاک‌کننده‌ها در آب‌های سخت به‌خوبی کف نمی‌کنند.

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

۱۵۹ همهٔ عبارت‌های زیر صحیح‌اند، به‌جز .....

۱) محلول اکسید فلزهای قلیایی همانند هیدروکسید آن‌ها pH بیشتر از ۷ دارد.

۲) pH اغلب میوه‌ها مشابه pH محلول گوگردتری‌اکسید در آب است.

۳) اسیدی که از معده ترشح می‌شود، یکی از پاک‌کننده‌های خورنده نیز می‌باشد.

۴) شناسایی ساختار اسیدها و بازها به شیمی‌دان‌ها کمک کرد تا به ویژگی‌های اسیدها و بازها پی‌ببرند.

۱۶۰ کدام‌یک از عبارت‌های زیر صحیح می‌باشد؟

الف) به فرآیندی که در آن یک ترکیب یونی در آب به یون‌های مثبت و منفی تبدیل می‌شود، یونش می‌گویند.

ب) افزایش یون هیدرونیوم در شیر می‌تواند نشان‌دهندهٔ فاسد شدن آن باشد.

پ) فقط در اسیدهای تک پروتون‌دار قوی، تعداد یون‌های هیدرونیوم و آنیون حاصل از یونش اسید باهم برابر است.

ت) سوانت آرنیوس با بررسی رسانایی الکتریکی محلول‌های آبی، نخستین کسی بود که اسیدها و بازها را بر یک مبنای علمی توصیف کرد.

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

۱۶۱ کدام عبارت توضیح صحیحی در مورد رسانایی الکتریکی محلول‌ها ارائه می‌کند؟

۱) اسیدهای قوی تک پروتون‌دار، که دارای درجهٔ یونش کوچک‌تر از یک هستند، به آب خالص رسانایی الکتریکی زیادی می‌دهند.

۲) هیدروفلوئوریک اسید دارای درجهٔ یونش یک بوده و اگر این محلول در یک مدار الکتریکی قرار بگیرد، چراغ پر نور می‌شود.

۳) جهت حرکت یون‌های ایجاد شده بر اثر انحلال $HCl(g)$ در آب خالص، درمدار الکتریکی برخلاف یکدیگر می‌باشد.

۴) محلول سدیم کلرید همانند محلول شکر وقتی در یک مدار قرار می‌گیرد، سبب روشن شدن لامپ می‌شود.

۱۶۲ چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد واکنش‌های برگشت‌پذیر درست می‌باشد؟

الف) واکنش‌های رفت و برگشت در سامانه‌های برگشت‌پذیر به طور پیوسته با سرعت برابر انجام می‌شوند.

ب) این نوع واکنش‌ها در شرایط مناسب، هم‌زمان در هر دو جهت رفت و برگشت انجام می‌شوند.

پ) نشانه‌ای از برگشت‌پذیر بودن واکنش‌ها، حضور حداقل یکی از واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها در مخلوط واکنش است.

ت) پیش‌روی این واکنش‌ها کامل نبوده و مقدار فراورده‌ها بعد از مدتی تغییر نخواهد کرد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۶۳ بازها کاربردهای گسترده‌ای در زندگی روزمرهٔ ما دارند. از جملهٔ آن‌ها می‌توان به شیشه‌پاک‌کن که دارای pH حدود ..... و حاوی ..... است و همچنین به لوله‌بازکن که دارای pH حدود ..... و حاوی ..... است اشاره کرد.

۱) ۱۳٫۴ - آمونیاک - ۱۰٫۷ - سود سوزآور ۲) ۱۳٫۴ - سود سوزآور - ۱۰٫۷ - آمونیاک

۳) ۱۰٫۷ - آمونیاک - ۱۳٫۴ - سود سوزآور ۴) ۱۰٫۷ - سودسوزآور - ۱۳٫۴ - آمونیاک

۱۶۴ چند مورد از عبارات زیر صحیح است؟

الف) آمونیاک به‌دلیل تشکیل پیوندهای هیدروژنی در آب به‌طور 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 خورندگی دارند.

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

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۱ ۴) ۴

www.my-dars.ir

۱۶۵ برای باز کردن لوله‌هایی که با مخلوط اسید چرب مسدود شده‌اند و همچنین رسوبات جامد درون کتری به ترتیب باید از چه موادی استفاده کرد؟

۱) محلول آب و صابون - جوهر نمک
۲) محلول سدیم کلرید غلیظ - شوینده‌های غیرصابونی
۳) محلول هیدروکلریک اسید غلیظ - محلول سدیم هیدروکسید غلیظ
۴) محلول سدیم هیدروکسید غلیظ - جوهر نمک

۱۶۶ اگر ۲۰ گرم سدیم هیدروکسید در ۲ لیتر محلول در دمای اتاق وجود داشته باشد، pH محلول چه‌قدر است؟ $(Na=۲۳, O=۱۶, H=۱ : g\cdot mol^{-۱})(\log ۲ = ۰/۳)$

۱) ۱۳/۴
۲) ۱۳/۷
۳) ۱۳/۹
۴) ۱۳/۱

۱۶۷ اگر ثابت یونش فورمیک اسید برابر $۱/۸ \times ۱۰^{-۴}$ و درصد یونش این اسید برابر ۳ درصد باشد، برای تهیهٔ ۲۰۰ میلی‌لیتر از این محلول تقریباً به چند میلی‌لیتر از فورمیک اسید با درصد خلوص ۸۰ درصد نیاز است؟ (چگالی فورمیک اسید را برابر ۱/۲۲ گرم بر میلی‌لیتر در نظر بگیرید.) $(O=۱۶, H=۱, C=۱۲ : g\cdot mol^{-۱})$

۱) ۰/۲
۲) ۱/۸۴
۳) ۱/۸۸
۴) ۱۸/۴

۱۶۸ همراه با حل شدن مقداری از جامد خالص X در ۲۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر، pH آب ۲/۳ واحد کاهش می‌یابد. فرمول شیمیایی و جرم حل شونده در کدام گزینه به‌درستی نوشته شده است، اگر بدانیم در محلول حاصل نیتریک اسید وجود دارد؟ (از تغییر حجم محلول چشم‌پوشی کنید.) $(\log ۲ = ۰/۳)$

۱) $۲/۱۶ \times ۱۰^{-۲} g - N_۲O_۵$
۲) $۲/۱۶ \times ۱۰^{-۴} g - N_۲O_۵$
۳) $۲/۱۶ \times ۱۰^{-۴} g - NO$
۴) $۲/۱۶ \times ۱۰^{-۲} g - NO$

۱۶۹ کدام گزینه نادرست است؟

۱) کلوئید پایدار شدهٔ 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 $(RCOO)_۲Mg$ باشد.

۱۷۰ چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

الف) اوره، مانند آمونیاک می‌تواند با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.
ب) بنزین به‌طور میانگین از آلکانی با ۸ اتم کربن تشکیل شده و گشتاور دو قطبی آن در حدود صفر است.
ج) بخش قطبی مولکول یک اسید چرب، بر بخش ناقطبی این مولکول غلبه دارد.
د) عسل حاوی مولکول‌های قطبی است که در ساختار خود، تعداد زیادی گروه آمین دارند.

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۱۷۱ کدام گزینه جاهای خالی را به‌درستی پر می‌کند؟

«پاک‌کننده‌های خورنده براساس ..... عمل کرده و نسبت به صابون‌ها در پاک کردن رسوب تشکیل شده در لوله‌ها عملکرد ..... دارند. از نمونه‌های معروف این نوع پاک‌کننده‌ها می‌توان به ..... اشاره کرد.»

۱) واکنش شیمیایی با آلاینده‌ها - یکسانی جوهر نمک و $NaOH$
۲) برهم‌کنش بین ذره‌ای و واکنش شیمیایی با الاینده‌ها - بهتری - جوهر سرکه و سود
۳) واکنش شیمیایی با آلاینده‌ها - یکسانی - جوهر سرکه و سدیم هیدروکسید
۴) برهم‌کنش بین ذره‌ای و واکنش شیمیایی با آلاینده‌ها - بهتری - جوهر نمک و $NaOH$

گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

۱۷۲ کدام یک از مطالب زیر صحیح است؟

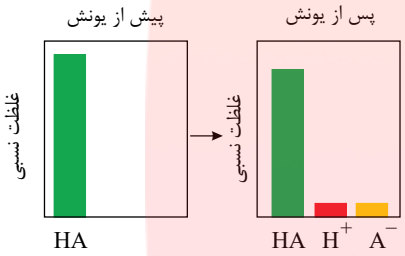
۱) از میان محلول‌های آبی HF، Na_2O، NH_3 و SO_3 دو گونه سبب آبی شدن رنگ کاغذ pH می‌شوند.

۲) هیدروژن کلرید $(HCl(aq))$ اسید آرنیوس است؛ زیرا در آب سبب کاهش غلظت یون هیدرونیوم می‌شود.

۳) محلول اکسید فلزات در آب، رنگ کاغذ pH را به دلیل افزایش غلظت OH^-، قرمز می‌کنند.

۴) BaO یک اسید آرنیوس است؛ زیرا باعث افزایش غلظت یون هیدرونیوم می‌شود.

۱۷۳ باتوجه به نمودار مقابل، می‌توان گفت که .....



۱) مربوط به اسیدی ضعیف است که به‌طور کامل یونیده شده است.

۲) نمودار یونش هیدروکلریک اسید را در آب نشان می‌دهد.

۳) رسانایی الکتریکی محلول یک مولار HA همانند محلول یک مولار سولفوریک اسید، ضعیف است.

۴) غلظت همهٔ گونه‌های موجود در محلول این اسید، پس از یونش ثابت است.

۱۷۴ کدام گزینه نادرست بیان شده است؟

۱) هنگامی که یک اسید آرنیوس به فرم HX در آب حل می‌شود، مولکول‌های قطبی آب یون H^+ را جذب کرده و آنیون اسید را آزاد می‌کنند.

۲) واکنش $N_2O_5(g) + 3H_2O(l) \rightarrow 2H_3O^+(aq) + 2NO_3^-(aq)$، خاصیت اسیدی یک ماده را براساس نظریهٔ آرنیوس توجیه می‌کند.

۳) تمام ترکیب‌هایی که پس از حل شدن در آب، سبب افزایش غلظت یون هیدروکسید می‌شوند، در ساختار خود دارای اکسیژن هستند.

۴) اغلب میوه‌ها دارای اسیدند و pH آن‌ها کمتر از ۷ است.

۱۷۵ کدام عبارت نادرست است؟

۱) شیمی‌دان‌ها برای بیان میزان یونش اسیدها، از کمیتی به نام درجهٔ یونش (α) استفاده می‌کنند.

۲) درجهٔ یونش به میزان انحلال‌پذیری اسیدها مرتبط نیست.

۳) برای اسید ضعیف HA، درجهٔ یونش را به صورت $\alpha = \frac{\text{پس از یونش } [A^-]}{\text{پیش از یونش } [HA]}$ نیز می‌توان تعریف کرد.

۴) کربوکسیلیک اسیدها، اسیدهای ضعیفی هستند که یکی از هیدروژن‌های متصل به کربن آن‌ها در آب به یون هیدرونیوم تبدیل می‌شود.

۱۷۶ کدام گزینه صحیح است؟

۱) در تمام اندام‌های دستگاه گوارش، غلظت یون هیدرونیوم بیشتر از یون هیدروکسید است.

۲) آب و همهٔ محلول‌های آبی محتوی یون هیدرونیوم و هیدروکسید هستند.

۳) در دما و غلظت یکسان از دو محلول هیدروکلریک اسید و استیک اسید، pH استیک اسید کمتر است.

۴) رسانایی الکتریکی آب خالص بیشتر از رسانایی محلول اسیدی با $pH = 6$ است.

۱۷۷ چند گرم HCl خالص را در ۴۰۰ میلی‌لیتر آب خالص با دمای ثابت $25^\circ C$ حل کنیم تا pH آب خالص ۳٫۳ واحد کاهش یابد؟
$(\log 2 = 0{,}3)(H = 1, Cl = 35{,}5 : g \cdot mol^{-1})$

۱) $7{,}3 \times 10^{-3}$ ۲) $3{,}65 \times 10^{-3}$ ۳) $2{,}92 \times 10^{-3}$ ۴) $5{,}84 \times 10^{-3}$

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

۱۷۸ ۲٫۸ لیتر گاز N_2O_5 را در مقدار معینی آب در شرایطی که حجم مولی گازها ۲۲٫۴ لیتر است، حل می‌کنیم. برای از بین بردن خاصیت اسیدی محلول حاصل، حداقل چند گرم Na_2O را باید در آن ظرف حل کنیم؟ $(Na=23, O=16 : g\cdot mol^{-1})$

۱) ۱۵٫۵ ۲) ۷٫۷۵ ۳) ۳۱ ۴) ۱۲٫۲۵

۱۷۹ کدام‌یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

۱) در بدن انسان بالغ روزانه بین دو تا سه لیتر شیرهٔ معده با $pH \simeq 1/5$ تولید می‌شود.

۲) آسپرین یکی از داروهایی است که مصرف آن باعث کاهش غلظت یون هیدرونیوم در معده می‌شود.

۳) دیوارهٔ داخلی معده مقدار کمی از یون‌های هیدرونیوم را جذب می‌کند که سبب نابودی سلول‌های سازندهٔ این دیواره می‌شود.

۴) در زمان استراحت، غلظت یون هیدرونیوم درون معده در حدود $2\times10^{-4} mol\cdot L^{-1}$ است.

۱۸۰ در مورد محلول‌های لوله‌بازکن و شیشه‌پاک‌کن چه تعداد از موارد زیر درست است؟ $(Na=23, O=16, H=1 : g\cdot mol^{-1})$

• غلظت یون هیدروکسید در محلول لوله‌بازکن حدود ۵۰۰ برابر محلول شیشه‌پاک‌کن است.

• با فرض این‌که محلول لوله‌بازکن فقط شامل سدیم هیدروکسید باشد، در یک لیتر از آن مقدار ۱۰ گرم سدیم هیدروکسید خالص حل شده است.

• نسبت pH محلول لوله‌بازکن به pH محلول شیشه‌پاک‌کن بیش از ۱٫۳ است.

• در حجم‌های برابر شمار یون‌های OH^- در محلول شیشه پاک‌کن، قطعاً کم‌تر از شمار آن‌ها در محلول لوله بازکن است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۸۱ HA یک اسید ضعیف و BOH یک باز ضعیف است. K_a برای HA و K_b برای BOH به ترتیب برابر 2×10^{-8} و 4×10^{-10} است. اگر غلظت مولی HA، $\frac{1}{2}$، برابر غلظت مولی BOH باشد، $[OH^-]$ در محلول HA چند برابر $[H^+]$ در محلول BOH است؟

۱) ۰٫۱ ۲) ۵ ۳) ۰٫۰۴ ۴) ۰٫۲

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

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.

۱) صفر مورد ۲) ۱ مورد ۳) ۲ مورد ۴) ۳ مورد

مای درس
www.my-dars.ir

۱۸۳ چند مورد از ویژگی‌های داده‌شده در جدول زیر نادرست بیان شده‌اند؟

نوع مخلوط / ویژگی	سوسپانسیون	محلول	کلوئید
رفتار در برابر نور	نور را پخش می‌کند	نور را پخش نمی‌کند	نور را پخش نمی‌کند
همگن / ناهمگن	ناهمگن	همگن	ناهمگن
پایداری	ناپایدار	پایدار	ناپایدار
مثال	شربت معده	رنگ	سس مایونز

۱) ۴ مورد ۲) ۳ مورد ۳) ۵ مورد ۴) ۲ مورد

۱۸۴ چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟ $(Na=23, H=1, C=12, O=16, : g\cdot mol^{-1})$

- صابون‌ها در آب‌هایی که میزان یون‌های کلسیم و منیزیم بالایی دارند، به‌خوبی کف نمی‌کنند.
- پاک‌کننده‌های غیر صابونی قدرت پاک‌کنندگی بیشتری نسبت به پاک‌کننده‌های صابونی دارند و در آب‌های سخت رسوب تشکیل می‌دهند.
- معروف‌ترین صابون سنتی ایران، صابون مراغه است که از جوشاندن پیه گوسفند و $NaOH$ با آب تهیه می‌شود.
- برای از بین بردن جوش‌های صورت صابون گوگرد دارد و برای افزایش قدرت ضدعفونی کنندگی صابون حاوی مواد شیمیایی کلردار توصیه می شود..
- به‌تقریب ۱٫۴ درصد جرمی پاک‌کنندهٔ صابونی جامدی که ۳۵ اتم هیدروژن در زنجیرهٔ آلکیل خود دارد، از اکسیژن تشکیل شده است.

۱) ۱ مورد ۲) ۲ مورد ۳) ۳ مورد ۴) ۴ مورد

۱۸۵ از انحلال ۲٫۱۶ گرم دی‌نیتروژن پنتااکسید در مقدار کافی آب خالص، ۰٫۵ لیتر محلول اسیدی به‌دست می‌آید. غلظت یون هیدرونیوم و pH محلول به ترتیب از راست به چپ چقدر است؟ $(O=16, N=14 : g\cdot mol^{-1})$

۱) ۱٫۴ - ۰٫۰۴ ۲) ۱٫۱ - ۰٫۰۴ ۳) ۱٫۴ - ۰٫۰۸ ۴) ۱٫۱ - ۰٫۰۸

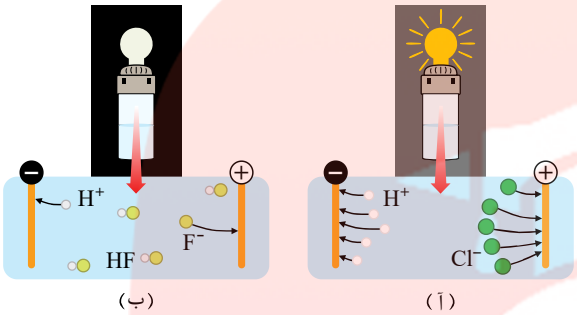
۱۸۶ اگر بخواهیم نمک حاصل از واکنش مقدار کافی پتاسیم هیدروکسید و ۵ لیتر از محلول هیدروکلریک اسید با $pH=2/7$ را توسط واکنش $Cl_2 + 2KBr \rightarrow 2KCl + Br_2$ تهیه کنیم، به‌تقریب به چند گرم KBr با درصد خلوص ۶۵٪ نیاز داریم؟ $(Br=80, K=39, Cl=35/5 : g\cdot mol^{-1})$

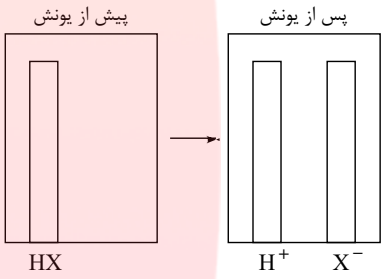
۱) ۰٫۶۹۳ ۲) ۱٫۷۷۶ ۳) ۶٫۹۳ ۴) ۱٫۸۳۰

گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

۱۸۷ با توجه به شکل روبه‌رو چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح است؟ (غلظت هر دو محلول را ۰٫۱ مولار فرض کنید.)

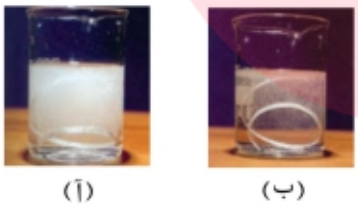
- غلظت یون هیدرونیوم در شکل «ب» بیشتر از شکل «آ» است.
- شکل «آ» نشان‌دهندهٔ رفتار یک اسید قوی و شکل «ب» نشان‌دهندهٔ رفتار یک اسید ضعیف است.
- رسانایی الکتریکی HCl بیشتر از HF است.
- غلظت گونه‌های موجود در هر دو محلول، پیش و پس از یونش به صورت روبه‌رو است.





۱) ۲ مورد ۲) ۳ مورد ۳) ۴ مورد ۴) ۱ مورد

۱۸۸ شکل‌های مقابل واکنش دو قطعهٔ یکسان از نوار منیزیم را با حجم‌های برابر از محلول ۰٫۱ مولار دو اسید تک پروتون‌دار متفاوت در دمای یکسان نشان می‌دهد. کدام مطلب نادرست است؟


(آ) (ب)

۱) نسبت حاصل‌ضرب غلظت تعادلی یون‌های مثبت و منفی به غلظت تعادلی اسید در شکلی که سرعت تولید گاز در آن بیشتر از شکل دیگر است، بزرگ‌تر است.

۲) غلظت یون هیدرونیوم موجود در شکل «آ» بیشتر از غلظت یون هیدرونیوم موجود در باران معمولی است.

۳) در شکل «ب» که محلول یک اسید ضعیف‌تر است، در انتها گاز کمتری تولید می‌شود.

۴) pH محلول «آ» کمتر از «ب» است.

۱۸۹ یک فرد بیمار به پزشک مراجعه می‌کند، آزمایشات نشان می‌دهد غلظت اسید معدهٔ این فرد ۲ برابر حالت معمول است. پزشک از کدام دارو و چه مقدار برای این بیمار تجویز می‌کند؟ (حجم اسید معده را ۲ لیتر در نظر بگیرید.) $(Mg(OH)_2 = 58, NaHCO_3 = 84 : g \cdot mol^{-1})$

الف) شیر منیزی با چگالی ۲٫۳۲ گرم بر لیتر ب) محلول سدیم هیدروژن کربنات با غلظت ۲ مول بر لیتر

۱) ۳۰۰ میلی‌لیتر داروی «ب» ۲) ۷۵۰ میلی‌لیتر داروی «الف» ۳) ۶۰ میلی‌لیتر داروی «ب» ۴) ۱۵۰۰ میلی‌لیتر داروی «الف»

۱۹۰ غلظت تعادلی یون هیدرونیوم در محلولی از هیدروفلوئوریک اسید با غلظت $0/8 \times 10^{-2} mol \cdot L^{-1}$ و ثابت تعادل 2×10^{-5}، چند مول بر لیتر است و درجهٔ یونش آن در شرایط واکنش کدام می‌باشد؟

۱) $0/05, 4 \times 10^{-4}$ ۲) $0/05, 0/4 \times 10^{-8}$ ۳) $0/02, 0/8 \times 10^{-4}$ ۴) $0/02, 1/6 \times 10^{-7}$

www.my-dars.ir

۱۹۱ کدام‌یک از عبارت‌های زیر درست است؟

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 می‌باشد.

ت) هیدروژن‌کلرید اسید آرنیوس می‌باشد، چون ضمن حل‌شدن در آب یون H^+ تولید می‌کند.

ث) در محلول شیر ترش‌شده با $pH = 2/7$، در دمای اتاق غلظت یون هیدروکسید برابر با 5×10^{-12} مول بر لیتر می‌باشد.

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

۱۹۲ کدام گزینه، جای خالی جمله‌های زیر را به ترتیب به درستی پر می‌کند؟

– حفاری‌های باستانی از شهر ..... نشان می‌دهد که انسان‌های پیشین از موادی شبیه صابون استفاده می‌کردند.

– ساده‌ترین و مؤثرترین راه پیشگیری بیماری وبا، است.

– اولین شویندهٔ استفاده‌شده توسط انسان‌های نخستین ..... بوده است.

۱) رُم، ورزش همگانی، خاک رس ۲) بابل، رعایت بهداشت، خاکستر

۳) مسجدسلیمان، رعایت بهداشت، خاکستر ۴) بابل، ورزش همگانی، خاک رس

۱۹۳ کدام گزینه نادرست است؟

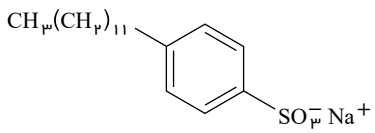
۱) تعداد گروه‌های هیدروکسیل مولکول اتیلن گلیکول، نصف تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی در مولکول اوره است.

۲) تنوع عناصر تشکیل‌دهنده در روغن زیتون از وازلین بیش‌تر است و برخلاف وازلین، جزو دستهٔ آلکان‌ها قرار نمی‌گیرد.

۳) اوره برخلاف اتیلن گلیکول، علاوه بر مولکول‌های خود می‌تواند با مولکول‌های آب نیز پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.

۴) گشتاور دوقطبی وازلین به تقریب با گشتاور دوقطبی ترکیب اصلی سازنده بنزین برابر است.

۱۹۴ چه تعداد از مطالب زیر در رابطه با ساختار ترکیب زیر درست است؟ $(H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23, S = 32 : g \cdot mol^{-1})$



آ) این ساختار مربوط به یک پاک‌کنندهٔ غیرصابونی با فرمول $C_{18}H_{25}SO_3^-Na^+$ است.

ب) در این مولکول سه اتم کربن می‌توان یافت که به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیستند.

پ) درصد جرمی اکسیژن در این پاک‌کننده، ۱٫۵ برابر درصد جرمی گوگرد است.

ت) این ترکیب در حضور یون‌های منیزیم رسوب تشکیل می‌دهد.

۱) صفر ۲) ۱ مورد ۳) ۲ مورد ۴) ۳ مورد

۱۹۵ کدام مطلب زیر درست است؟

۱) کلوئیدها برخلاف سوسپانسیون‌ها ته‌نشین می‌شوند.

۲) شربت معده، شیر و سرم آب‌نمک به ترتیب نمونه‌هایی از سوسپانسیون، کلوئید و محلول هستند.

۳) سوسپانسیون‌ها همانند محلول‌ها یکنواخت و همگن هستند.

۴) محلول‌ها جزو مواد خالص و کلوئیدها جزو مواد ناخالص طبقه‌بندی می‌شوند.

۱۹۶ کدام‌یک از عبارت‌های زیر، نادرست است؟

۱) برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی مواد شوینده، به آن‌ها نمک‌های فسفات اضافه می‌کنند.

۲) از صابون‌های گوگرددار، برای از بین بردن جوش‌های صورت و قارچ‌های پوستی استفاده می‌شود.

۳) صابون مراغه به دلیل داشتن خاصیت بازی، تنها برای موهای خشک مناسب است.

۴) در تنور نان سنگک، برای چرب نمودن سطح سنگ‌ها از نوعی صابون سنتی استفاده می‌کنند.

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

۱۹۷ ۵۶٫۸ گرم اسید چرب $C_{۱۷}H_{۳۵}COOH$ را با مقدار کافی از یک محلول بازی واکنش می‌دهیم تا صابون جامد حاصل شود. صابون جامد حاصل را در آب سختی که شامل کلسیم‌کلرید است، قرار می‌دهیم. در صورتی که به‌طور کامل با هم واکنش دهند، چند گرم رسوب تشکیل می‌شود؟ $(O=۱۶, Ca=۴۰, C=۱۲, H=۱ : g\cdot mol^{-۱})$

۱) ۶۰٫۶ ۲) ۳۰٫۳ ۳) ۲۰٫۲ ۴) ۴۰٫۴

۱۹۸ در بین محلول‌های آبی چهار ترکیب ..... ،تعداد اسیدهای آرنیوس از تعداد بازهای آرنیوس ..... است.

۱) $NH_۴OH, HCN, NaHCO_۳, N_۲O_۵$ – بیش‌تر
۲) $HNO_۳, CH_۳OH, Na_۲O, H_۲SO_۴$ – کم‌تر
۳) $CO_۲, Ba(OH)_۲, CH_۳COOH, CaO$ – کم‌تر
۴) $NO_۲, C_۲H_۵OH, SO_۳, Ba(OH)_۲$ – بیش‌تر

۱۹۹ کدام‌یک از مطالب بیان‌شده صحیح است؟

۱) اسیدها را بر مبنای میزان انحلال‌پذیری در آب به دو دسته ضعیف و قوی تقسیم می‌کنند.
۲) اگر در محلول آبی HF، به ازای هر هزار مولکول حل‌شده 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: $[CH_۳COO^-] = ۱٫۵ \times ۱۰^{-۳} mol\cdot L^{-۱}$، درصد یونش برابر ۱٫۵ است.

۲۰۰ دو قطعه نوار منیزیم یکسان را در دو محلول هیدروکلریک اسید و استیک اسید با حجم برابر در دما و غلظت یکسان وارد می‌کنیم. در کدام گزینه تنها نیمی از پرسش‌های مطرح شده به‌درستی پاسخ داده شده است؟

آ) سرعت واکنش در کدام اسید بیش‌تر است؟
ب) قبل از پایان واکنش‌ها، غلظت یون هیدرونیوم در محلول کدام اسید بیش‌تر است؟
پ) حجم گاز $H_۲$ تولیدی در پایان واکنش در محلول کدام اسید بیش‌تر است؟
ت) با گذشت زمان pH این محلول‌ها چه تغییری می‌کند؟

۱) $CH_۳COOH - HCl$ – برابرند – افزایش می‌یابد.
۲) $CH_۳COOH - CH_۳COOH$ – برابرند – ثابت است.
۳) $CH_۳COOH - HCl - HCl$ – افزایش می‌یابد.
۴) $HCl - HCl - CH_۳COOH$ – افزایش می‌یابد.

۲۰۱ با توجه به مراحل یونش دو باز ضعیف زیر، کدام موارد زیر درست است؟

$I)\ AOH(aq) \rightleftharpoons A^+(aq) + OH^-(aq) \quad K_b = ۲ \times ۱۰^{-۳}$

$II)\ BOH(aq) \rightleftharpoons B^+(aq) + OH^-(aq) \quad K_b = ۳ \times ۱۰^{-۲}$

(مولاریتهٔ اولیهٔ دو باز، یک مولار و دمای آزمایش، $۲۵^\circ C$ است.)

آ) pH محلول AOH بیش‌تر از BOH است.
ب) درجهٔ یونش BOH، بیش‌تر از AOH است.
پ) غلظت یون هیدرونیوم در محلول BOH، کم‌تر از AOH است.
ت) اگر اندکی اسید HCl به محلول AOH اضافه شود، ثابت یونش بازی آن زیاد می‌شود.

۱) آ و ت ۲) آ، ب و پ ۳) ب و پ ۴) ب، پ و ت

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

۲۰۲ کدام عبارت درست نیست؟

۱) فرمول مولکولی آسپرین $C_9H_8O_4$ است.

۲) در بدن انسان بالغ روزانه ۲ تا ۳ لیتر شیرهٔ معده تولید می‌شود که غلظت یون هیدرونیوم در آن حدود ۰٫۳ مولار است.

۳) در واکنش خنثی‌شدن محلول اسید با محلول باز، نمک و آب تولید می‌شود.

۴) واکنش اصلی در خنثی شدن محلول اسیدها با محلول بازها واکنش $H^+(aq)+OH^-(aq)\rightarrow H_2O(l)$ است.

۲۰۳ چند مورد از مطالب زیر، نادرست‌اند؟

آ) در واکنش هیدروکلریک‌اسید و سدیم هیدروکسید، یون‌های Na^+ و Cl^- دست‌نخورده باقی می‌مانند.

ب) واکنش بین اسیدها و بازها مبنایی برای کاربرد شوینده‌ها و پاک‌کننده‌ها است.

پ) در واکنش اسید - باز، یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید با هم واکنش داده و مولکول آب را تولید می‌کنند.

ت) برای باز کردن لوله‌هایی که با مخلوطی از اسیدهای چرب مسدود شده است، از محلول بسیار رقیق سدیم هیدروکسید استفاده می‌شود.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۲۰۴ pH محلول ۰٫۰۰۱ مولار هیدروفلوئوریک‌اسید، با pH محلول اسید HX که غلظت یون H_3O^+ در محلول آن $10^{-3/7}$ مول بر لیتر می‌باشد، برابر است. مقدار ثابت یونش هیدروفلوئوریک‌اسید کدام است؟

۱) 3×10^{-6} ۲) 4×10^{-5} ۳) 3×10^{-5} ۴) 5×10^{-5}

۲۰۵ ۱۰۰ میلی‌لیتر از محلول جوهرنمک با $pH=1/15$، با چند گرم جوش شیرین به‌طور کامل واکنش می‌دهد و چند لیتر گاز در شرایط STP تولید می شود؟ $(Cl=35/5, Na=23, O=16, C=12, H=1 : g\cdot mol^{-1})$ $(\log 7=0/85)$

۱) $156/8\times10^{-3}-0/588$ ۲) $156/8\times10^{-3}-0/728$ ۳) $313/6\times10^{-3}-0/728$ ۴) $313/6\times10^{-3}-0/588$

۲۰۶ اگر مقدار $100mL$ از محلول $Ba(OH)_2$ با $pH=13$ را با $150mL$ محلول HCl با $pH=1/7$ مخلوط می‌کنیم. pH محلول نهایی چقدر است؟ (دمای $25^\circ C$ و فشار $1atm$) $(\log 7=0/85)$

$2HCl+Ba(OH)_2\rightarrow BaCl_2+2H_2O$

۱) ۲٫۱ ۲) ۱۱٫۹ ۳) ۱٫۵۵ ۴) ۱۲٫۴۵

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

پاسخنامه تشریحی

۱ گزینه ۳ معادله‌ی یونش اسید HA، به صورت زیر است. M غلظت مولی اسید و α، درجه‌ی یونش است.

$$\underbrace{MA(aq)}_{\substack{M \\ \text{غلظت اولیه}}} + H_2O(l) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + \underbrace{A^-(aq)}_{\substack{M\alpha \\ \text{تولید شده}}}$$

$$\underbrace{M}_{\text{غلظت اولیه}} - \underbrace{M\alpha}_{\text{یونش یافته}} \qquad \underbrace{M\alpha}_{\text{تولید شده}}$$

قبل از یونش فقط مولکول‌های HA را در محلول داریم که دارای غلظت $12 \times 10^{-3} mol \cdot L^{-1}$ می‌باشند. پس از یونش علاوه بر یون‌های H_3O^+ و A^- که براثر یونش تولید می‌شوند مولکول‌های HA که وارد فرایند یونش نشده‌اند هم در محلول وجود دارند.

مجموع غلظت گونه‌های موجود در محلول پس از یونش:

$$\underbrace{[H_3O^+] + [A^-] + [HA]}_{\text{باقی مانده}}$$
$$= M\alpha + M\alpha + (M - M\alpha) = M + M\alpha$$

$$\frac{\text{مجموع غلظت گونه‌ها پس از یونش}}{\text{مجموع غلظت گونه‌ها قبل از یونش}} = \frac{M + M\alpha}{M} = 1 + \alpha$$

$$\Rightarrow 1 + \alpha = 1/04 \Rightarrow \alpha = 0/04$$

$$[H_3O^+] = M \times \alpha = (12 \times 10^{-3}) \times 0/04 = 48 \times 10^{-5} mol \cdot L^{-1}$$

$$pH = -\log[H_3O^+] = -\log(48 \times 10^{-5}) = -(\log 48 + \log 10^{-5})$$
$$= -(\log(2^4 \times 3) + (-5))$$
$$= -(4\log 2 + \log 3 + (-5)) = -((4 \times 0/3) + (0/5) + (-5)) = 3/3$$

۲ گزینه ۲ صابون جامد، نمک سدیم اسیدچرب و صابون مایع، نمک پتاسیم یا آمونیوم اسیدچرب است.

۳ گزینه ۲ در تمام مدت زمان انجام واکنش، از شروع تا پایان، قانون پایستگی جرم در یک واکنش برقرار است. در حین تعادل مجموع جرم CaO, CO_2 و $CaCO_3$ برابر $0/2$ گرم است، بنابراین:

$$\overbrace{m_{CaCO_3} + m_{CaO}}^{0/156g} + m_{CO_2} = 0/2g$$
$$\rightarrow m_{CO_2} = 0/2g - 0/156g = 44 \times 10^{-3} g$$

اکنون از جرم CO_2، مول CaO و مول و غلظت $Ca(OH)_2$ را به دست آورید.

$$CaO(s) + H_2O(l) \rightarrow Ca(OH)_2(aq)$$

$$?\, mol Ca(OH)_2 = 44 \times 10^{-3}\, g\, CO_2 \times \frac{1\, mol CO_2}{44 g\, CO_2} \times \frac{1\, mol\, CaO}{1\, mol\, CO_2} \times \frac{1\, mol\, Ca(OH)_2}{1\, mol\, CaO} = 10^{-3} mol Ca(OH)_2$$

$$Ca(OH)_2 \text{ غلظت} = \frac{10^{-3} mol}{0/5\, L} = 2 \times 10^{-3} mol \cdot L^{-1}$$

$$[OH^-] = 2 \times 10^{-3} \times 2 = 4 \times 10^{-3} mol \cdot L^{-1}$$

$$pOH = -\log 4 - \log 10^{-3} = -0/6 + 3 = 2/4 \rightarrow pH = 14 - 2/4 = 11/6$$

۴ گزینه ۴ نمودارهای (الف) و (پ) قطعاً نادرست هستند، زیرا با تغییر دمای آب خالص غلظت H_3O^+ با غلظت OH^- هم‌چنان برابر باقی می‌ماند. در دمای $25^\circ C$ غلظت H_3O^+ و OH^- برابر با 10^{-7} مول بر لیتر و در دمای کم‌تر از $25^\circ C$ این یون‌ها غلظتی کم‌تر از 10^{-7} مولار و در دمای بیش‌تر از $25^\circ C$ این یون‌ها غلظتی بیش‌تر از 10^{-7} مولار دارند.

۵ گزینه ۴ pH محلول و درصد یونش برای ما مشخص است. با استفاده از این دو کمیت، می‌توانیم غلظت مولی اسید را در محلول به دست آوریم، البته ابتدا باید درصد یونش را به درجه‌ی یونش تبدیل کنیم.

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

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

$$[H_3O^+] = M \times \alpha \Rightarrow 10^{-4} = M \times (2 \times 10^{-3}) \Rightarrow M = 0/05 mol \cdot L^{-1}$$

مای درس
www.my-dars.ir

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

$$۰/۰۵\frac{mol}{L} \times ۰/۵L = ۲۵ \times ۱۰^{-۳}mol$$

$$\text{تعداد مول اسید} = \frac{\text{جرم } HA}{\text{جرم مولی } HA} \Rightarrow ۲۵ \times ۱۰^{-۳} = \frac{۱/۹۵g}{\text{جرم مولی } HA}$$

$$\Rightarrow \text{جرم مولی } HA = \frac{۱/۹۵}{۲۵ \times ۱۰^{-۳}} = ۷۸g \cdot mol^{-۱}$$

روش دوم: پس از پیدا کردن غلظت مولی داریم:

$$HA \sim HA(aq)$$

$$\frac{۱/۹۵g}{M} = \frac{۵۰۰ml \times ۰/۰۵M}{۱ \times ۱۰۰۰} \qquad M = ۷۸g \cdot mol^{-۱} \text{ جرم مولی}$$

۶ **گزینه ۲** عبارت‌های الف و پ نادرست است. صورت درست عبارت‌های الف و ب:

عبارت (الف): سرعت واکنش فلز منیزیم با محلول هیدروکلریک اسید بیش‌تر از سرعت واکنش آن با محلول استیک اسید است.

عبارت (پ): غلظت یون‌های هیدرونیوم در محلول هیدروکلریک اسید بیش‌تر از محلول استیک اسید است.

توجه: در این دو آزمایش میزان گاز $H_۲$ تولید شده با هم برابر است، اما شدت و سرعت واکنش هیدروکلریک اسید با فلز منیزیم بیش‌تر خواهد بود به طوری که در واحد زمان، گاز $H_۲$ بیش‌تری تولید می‌شود.

$$Mg(s) + ۲HCl(aq) \rightarrow MgCl_۲(aq) + H_۲(g)$$
$$Mg(s) + ۲CH_۳COOH(aq) \rightarrow Mg(CH_۳COO)_۲(aq) + H_۲(g)$$

۷ **گزینه ۱** عبارت (ت) جمله را به درستی تکمیل نمی‌کند.

بررسی سایر موارد:

مورد (ب): طبق نظریهٔ آرنیوس هیدروژن کلرید ($HCl(g)$) یک اسید است، زیرا پس از حل شدن در آب، یون‌های هیدروژن (H^+) و کلرید (Cl^-) تولید می‌کند و محلول هیدروکلریک اسید ($HCl(aq)$) را پدید می‌آورد.

$$HCl(g) \xrightarrow{\text{آب}} H^+(aq) + Cl^-$$

مورد (پ): معادله بازی بودن سدیم هیدروکسید ($NaOH(s)$) به صورت زیر است و این یک باز آرنیوس است، زیرا پس از حل شدن در آب تولید یون هیدروکسید می‌نماید.

$$NaOH(s) \xrightarrow{\text{آب}} Na^+(aq) + OH^-(aq)$$

مورد (ت): معادلهٔ اسیدی بودن $N_۲O_۵(g)$ به صورت زیر است:

$$N_۲O_۵(g) + H_۲O(l) \rightarrow ۲H^+(aq) + ۲NO_۳^-(aq)$$

۸ **گزینه ۲** بررسی موارد:

- در کلوئیدها با وجود ناهمگن بودن و داشتن ظاهری کدر و مات، مسیر عبور نور قابل دیدن است.
- ذرات سازندهٔ کلوئیدی همانند محلول‌ها، پایدار هستند و حتی با کاغذ صافی هم قابل جداسازی نیستند.
- کلوئیدها همانند پلی میان محلول‌ها و سوسپانسیون هستند.
- محلول جوهرنمک، سرکه و سفید کننده ها از جمله پاک کننده‌ای خوردنده هستند.

۹ **گزینه ۱** عبارت‌های «آ» و «ت» نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

آ) نادرست است، چون برای افزایش قدرت پاک کنندگی مواد شوینده به آن‌ها نمک‌های فسفات می‌افزایند.

ت) نادرست است، چون کلوییدها پایدار بوده و در اثر زمان ته‌نشین نمی‌شوند.

۱۰ **گزینه ۴** چون صورت تست از ما خواسته ماهانه چند قالب صابون تولید می‌شود بنابراین صابون مورد نظر جامد بوده و فرمول آن به صورت $RCOONa$ است. R زنجیرهٔ کربنی است و تعداد کربن و هیدروژن آن از فرمول $C_nH_{۲n+۱}$ به دست می‌آید. طبق صورت تست $n = ۱۵$ می‌باشد پس فرمول صابون به صورت $C_{۱۵}H_{۳۱}CO_۲Na$ خواهد بود.

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

$$\text{قالب صابون} = ۲٫۸۷۵\,kg\,Na \frac{۱۰۰۰\,g}{۱\,kg} \times \frac{۱\,mol\,Na}{۲۳\,g\,Na} \times \frac{۱\,mol \text{ صابون}}{۱\,mol\,Na} \times \frac{۲۷۸\,g \text{ صابون}}{۱\,mol \text{ صابون}} \times \frac{۱ \text{ قالب}}{۶۹٫۵\,g \text{ صابون}} = ۵۰۰ \text{ قالب صابون}$$

$$\text{تولید صابون در یک ماه} = ۵۰۰ \times ۳۰ = ۱۵۰۰۰$$

۱۱ **گزینه ۳** قدرت پاک‌کنندگی صابون‌ها در آب‌های سخت کاهش می‌یابد و آب‌های سخت دارای یون‌های کلسیم و منیزیم است. این یون‌ها مربوط به گروه قلیایی خاکی هستند نه گروه قلیایی.

بررسی سایر گزینه‌ها:

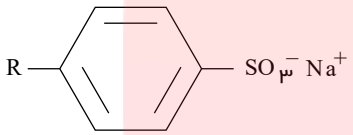
گزینهٔ ۱: پارچه‌های نخی نسبت به پارچه‌های پلی‌استر، چسبندگی کمتری به چربی‌ها دارند.

گزینهٔ ۲: افزایش دما قدرت پاک‌کنندگی صابون‌ها را افزایش می‌دهد.

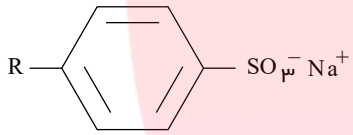
گزینهٔ ۴: صابون همانند الکل‌ها دارای هر دو بخش قطبی و ناقطبی می‌باشد.

۱۲ **گزینه ۱**

الف) درست، با توجه به وجود حلقهٔ بنزن در پاک‌کننده‌های غیرصابونی، آن‌ها جزو ترکیب‌های آروماتیک هستند.



ب) درست، در فرمول عمومی پاک‌کننده‌های غیرصابونی ۳ اتم اکسیژن وجود دارد.



در فرمول عمومی پاک‌کننده‌های صابونی ۲ اتم اکسیژن وجود دارد.

$$R - COONa$$

پ) درست، برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی مواد شوینده، به آنها نمک‌های فسفات (PO_4^{3-}) می‌افزایند.

ت) درست، پاک‌کننده‌های صابونی و غیرصابونی براساس برهم‌کنش میان ذره‌ها عمل می‌کنند.

۱۳ **گزینه ۲**

$$۲RCOONa(aq) + MgCl_۲(aq) \rightarrow (RCOO)_۲Mg(s) + ۲NaCl(aq)$$

$$?gm\,g\,Cl_۲ = ۲۹۲٫۵\,g\,NaCl \times \frac{۱\,mol\,NaCl}{۵۸٫۵\,g\,NaCl} \times \frac{۱\,mol\,Mg\,Cl_۲}{۲\,mol\,NaCl} \times \frac{۹۵\,g\,Mg\,Cl_۲}{۱\,mol\,Mg\,Cl_۲} = ۲۳۷٫۵\,g\,Mg\,Cl_۲$$

مرحلهٔ بالا را می‌توان به روش تناسب نیز انجام داد:

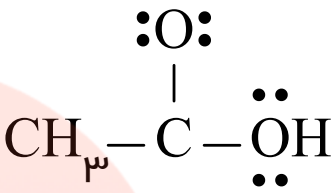
$$Mg\,Cl_۲ \sim ۲NaCl$$

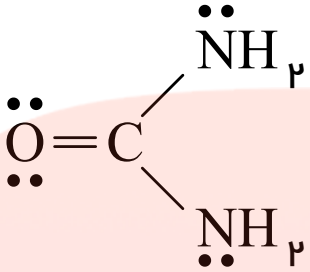
$$\frac{x\,g}{۱ \times ۹۵} = \frac{۲۹۲٫۵\,g}{۲ \times ۵۸٫۵} \Rightarrow x = ۲۳۷٫۵\,g\,Mg\,Cl_۲$$

$$ppm = \frac{\text{جرم حل شونده } (g)}{\text{جرم محلول } (g)} \times ۱۰^۶ = \frac{۲۳۷٫۵\,g\,Mg\,Cl_۲}{۲m^۳ \times \frac{۱۰۰۰\,L}{۱m^۳} \times \frac{۱۰۰۰\,mL}{۱\,L} \times \frac{۱\,g}{۱\,mL}} \times ۱۰^۶ = ۱۱۸٫۷۵\,ppm$$

۱۴ **گزینه ۱** فرمول ساختاری اوره و استیک اسید به‌صورت زیر است. در ساختار هر دو ترکیب یک پیوند دوگانه دیده می‌شود:

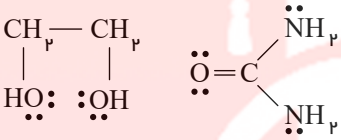
مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir





بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: ساختار اتیلن گلیکول و اوره به صورت زیر است.



نسبت خواسته شده $= \frac{۴}{۴} = ۱$

گزینهٔ «۳»: صابون از سر قطبی خود (COO^-) با آب برهم‌کنش دارد.

گزینهٔ «۴»: وازلین با فرمول مولکولی $C_{۲۵}H_{۵۲}$، نقطهٔ جوش بالاتری نسبت به بنزین با فرمول مولکولی $C_۸H_{۱۸}$ دارد چون در ترکیب‌های مولکولی، هرچه مولکول بزرگ‌تر و سنگین‌تر باشد نیروی واندروالسی قوی‌تر است و هر دو ترکیب در هگزان حل می‌شوند.

۱۵ گزینه ۳ موارد آ و ب و پ درست هستند.

بررسی موارد درست:

مورد آ: طبق متن کتاب درسی صحیح است.

مورد ب: افزودن نمک‌های فسفات به صابون‌ها باعث واکنش فسفات با یون‌های کلسیم و منیزیم شده و از سختی آب می‌کاهد؛ بنابراین از این صابون‌ها در آب‌های سخت می‌توان استفاده کرد و نیاز به تولید پاک‌کننده‌های غیرصابونی برای استفاده در آب سخت کاهش می‌یابد.

مورد پ: از نوعی صابون سنتی در تنور نان سنگک برای چرب کردن سطح سنگ‌ها استفاده می‌شود.

بررسی موارد نادرست:

مورد ت: افزودن ترکیب‌های کلردار باعث افزایش خاصیت ضدعفونی‌کنندگی و میکروب‌کشی می‌شود.

۱۶ گزینه ۲ الف) نمونه‌ای از یک شیر ترش شده و شیر تازه هر دو دارای pH کوچک‌تر از ۷ می‌باشند. (درست)

ب) شناساگرها، pH تقریبی محلول را نشان می‌دهند. (نادرست)

پ) عصاره‌ی گوجه فرنگی اسیدی است و در آن $[H_۳O^+]$ از $[OH^-]$ بیش‌تر است. (درست)

ت) pH مقیاسی برای مقایسه‌ی خصلت اسیدی است نه قدرت اسیدی. (نادرست)

۱۷ گزینه ۲

فرمول مولکولی اتیلن گلیکول = $C_۲H_۶O_۲$

فرمول مولکولی اوره = $CO(NH_۲)_۲$

$$?molatom = ۱gC_۲H_۶O_۲ \times \frac{۱molC_۲H_۶O_۲}{۶۲gC_۲H_۶O_۲} \times \frac{۱۰molatom}{۱molC_۲H_۶O_۲} = \frac{۱۰}{۶۲} = ۰/۱۶molatom$$

$$?molatom = ۱gCO(NH_۲)_۲ \times \frac{۱molCO(NH_۲)_۲}{۶۰gCO(NH_۲)_۲} \times \frac{۸molatom}{۱mol} = \frac{۸}{۶۰} = ۰/۱۳molatom$$

تعداد مول اتم‌های موجود در یک گرم اتیلن گلیکول بیشتر از اوره است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱) گرد و غبار هوا و لکه‌های چربی هر دو نمونه‌هایی از آلاینده‌ها هستند.

گزینهٔ ۳) با شستن عسل توسط آب، آب نقش حلال را دارد. هنگامی که عسل وارد آب می‌شود؛ مولکول‌های سازندهٔ آن با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی برقرار می‌کنند و در سرتاسر آن پخش می‌شوند.

مای درس
گروه آموزشی
www.my-dars.ir

گزینهٔ ۴) اسیدهای چرب، کربوکسیلیک اسیدهایی با زنجیر بلند کربنی هستند و چربی‌ها مخلوطی از اسیدهای چرب و استرهای بلند زنجیره هستند.

۱۸ **گزینه ۱)** پاک‌کننده‌های صابونی بر خلاف پاک‌کننده‌های غیر صابونی، آروماتیک نیستند و در آب‌های سخت، خاصیت پاک‌کنندگی خود را حفظ نمی‌کنند و با فرض برابر بودن تعداد اتم‌های کربن زنجیر هیدروکربنی، اختلاف جرم مولی آن بیشتر از ۳۶ گرم بر مول است.

با توجه به ساختار پاک‌کننده‌های صابونی $(C_nH_{2n+1}COONa^+)$ و پاک کننده‌های غیر صابونی (C_nH_{2n+1} — ⬡ — $SO_3^-\ Na^+$) می توان گفت

اختلاف جرم مولی بین آن‌ها به اندازهٔ اختلاف جرم مولی (⬡ — SO_3^-, COO^-) است.

$\Rightarrow ۱۵۸ - ۴۴ = ۱۱۴ > ۳۶$

۱۹ **گزینه ۱)** فرمول مولکولی $C_{۵۷}H_{۱۰۴}O_۶$ مربوط به روغن زیتون است.

صابون جامد را از گرم کردن مخلوط روغن‌های گوناگون گیاهی یا جانوری، مانند روغن زیتون، نارگیل، دنبه با سدیم هیدروکسید تهیه می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۲) صابون به کمک سرآب دوست خود در آب حل می‌شود و از سرچربی دوست خود با مولکول‌های چربی جاذبه برقرار می‌کند و در آن حل می‌شود.

گزینهٔ ۳) صابون‌های مایع، نمک پتاسیم یا آمونیوم اسیدهای چرب و صابون‌های جامد نمک سدیم اسیدهای چرب هستند.

گزینهٔ ۴) قند حاوی مولکول‌های قطبی است و به راحتی در آب حل می شود بنابراین آب پاک‌کنندهٔ مناسبی برای لکه‌های حاصل از آب قند می‌باشد. صابون نیز با توجه به داشتن دوسر آب‌دوست (قطبی) و آب‌گریز (ناقطبی)، می‌تواند لکه‌های حاصل از آب قند را شسته و تمیز کند.

۲۰ **گزینه ۱)** بررسی موارد:

الف) درست. ذره‌های صابون با بخش چربی‌دوست خود (بخش ناقطبی) با مولکول‌های چربی جاذبه برقرار می‌کنند و به کمک بخش آب دوست (بخش قطبی) در آب حل می‌شوند و به این ترتیب ذره‌های چربی کم کم از سطح پارچه جدا و در آب پخش می‌شوند.

ب) نادرست. صابون‌ها در آب حاوی یون‌های منیزیم و کلسیم نسبت به آب مقطر کمتر کف کرده و قدرت پاک‌کنندگی آن‌ها کاهش می‌یابد.

پ) نادرست. رسوب $(RCOO)_۲Mg$ ایجاد می‌شود.

ت) نادرست. چون شرایط دمایی یکسان نیست و میزان کلسیم و منیزیم درون آب دریا مشخص نیست، نمی‌توان مقایسهٔ دقیقی انجام داد.

۲۱ **گزینه ۲)** بررسی موارد:

– عبارت اول نادرست است. شکل مربوط به انحلال اکسید نافلزی (نه اکسید فلزی) در آب است که باعث اسیدی شدن محیط آب می‌شود.

– عبارت دوم نادرست است. چون لامپ پرنور است، پس الکترولیت قوی می‌باشد؛ ولی یک HF یک اسید ضعیف بوده و رسانایی کمی دارد و الکترولیت ضعیف است.

– عبارت سوم درست است. چون تفکیک و یونش کامل انجام شده؛ بنابراین درجهٔ یونش یک است.

– عبارت چهارم درست است، هر دو اسید، نیتریک اسید و هیدروبرمیک اسید جزو اسیدهای قوی هستند و تفکیک یا یونش آن‌ها در آب کامل است. $(\alpha \cong ۱)$

۲۲ **گزینه ۳)** یونش را برای ترکیب‌های مولکولی در نظر می‌گیریم، چون طبق تعریف به فرایندی که در آن یک ترکیب مولکولی در آب به یون‌های مثبت و منفی تبدیل می‌شود؛ یونش می‌گویند. پس استفاده از لفظ یونش برای ترکیب‌های یونی مانند منیزیم هیدروکسید نادرست است و باید از عبارت «تفکیک یونی» استفاده کرد.

۲۳ **گزینه ۳)** HF جزو اسیدهای ضعیف به‌شمار می‌رود و در آب به میزان کمی یونش می‌یابد. می‌توان گفت در آب هم به‌صورت مولکولی و هم به صورت یونی حل می‌شود. اگر تعداد مولکول HF که یونش یافته را x در نظر بگیریم، خواهیم داشت:

در ابتدا : ۲۰۰ ۰ ۰

$$HF(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + F^-(aq)$$

در تعادل : $۲۰۰ - x$ x x

$۲۰۰ - x + x + x = ۲۶۰ \Rightarrow x = ۶۰$

$$\alpha = \frac{\text{شماره مولکول‌های یونش یافته}}{\text{شمار کل مولکول‌های حل شده}} \Rightarrow \alpha = \frac{۶۰}{۲۰۰} = ۰/۳$$

۲۴ **گزینه ۳)** فقط مورد «پ) نادرست است.

این مولکول به استری سنگین، با جرم مولی زیاد و با سه زنجیر هیدروکربنی بلند (هریک با ۱۷ کربن) مربوط است. (درستی مورد ب)

گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

چربی‌های طبیعی، مخلوطی از اسیدهای چرب و استرهای بلند زنجیر هستند. (درستی مورد آ)

در این ترکیب گروه‌های قطبی شامل $(-COO-)$ و گروه‌های ناقطبی شامل زنجیرهای کربنی می‌باشد. در مجموع با غلبهٔ گروه‌های ناقطبی بر گروه‌های قطبی در این مولکول، انحلال‌پذیری آن در آب کم است. (نادرستی مور پ)

با توجه به ساختار فرمول مولکولی آن $C_{۵۷}H_{۱۱۰}O_۶$ است. (درستی مورد ت)

۲۵

گزینه ۳ بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: $N_۲O_۵$ یک اکسید اسیدی است و رنگ کاغذ pH را قرمز می‌کند و بر اثر واکنش دو مول از آن با آب، مجموعاً هشت مول یون تولید می‌شود:

$$۲N_۲O_۵(s) + ۲H_۲O(l) \rightarrow ۴HNO_۳(aq)$$
$$۴HNO_۳(aq) \rightarrow ۴H^+(aq) + ۴NO_۳^-(aq)$$

گزینهٔ «۲»: سدیم اکسید $(Na_۲O)$ یک اکسید بازی بوده و رنگ کاغذ pH را آبی می‌کند و هر مول از آن در نهایت چهار مول یون تولید می‌کند.

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

گزینهٔ «۳»: کلسیم‌اکسید (CaO) یک اکسید بازی بوده و رنگ کاغذ pH را آبی می‌کند و دو مول از آن در نهایت شش مول یون تولید می‌کند:

$$۲CaO(s) + ۲H_۲O(l) \rightarrow ۲Ca(OH)_۲(aq)$$
$$۲Ca(OH)_۲(aq) \rightarrow ۲Ca^{۲+}(aq) + ۴OH^-(aq)$$

گزینهٔ «۴»: استیک اسید در آب به‌طور جزئی یونش می‌یابد و هر مول از آن، کم‌تر از دو مول یون تولید می‌کند. کاغذ pH در محلول استیک اسید، قرمز رنگ می‌شود.

۲۶

گزینه ۳ در محلول HA، ۰٫۰۳ مول HA وجود داشته که ۰٫۰۱ مول از آن، یونش پیدا کرده است. (حجم محلول ۲ لیتر است)

$$K = \frac{[A^-][H^+]}{[HA]} = \frac{(\frac{۰٫۰۱}{۲}) \times (\frac{۰٫۰۱}{۲})}{(\frac{۰٫۰۲}{۲})} = ۲٫۵ \times ۱۰^{-۳}$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: HA به‌طور کامل یونیده نشده است؛ پس اسیدی ضعیف با $a < ۱$ بوده و قدرت اسیدی کم‌تری از $H_۲SO_۴$ که یک اسید قوی است دارد.

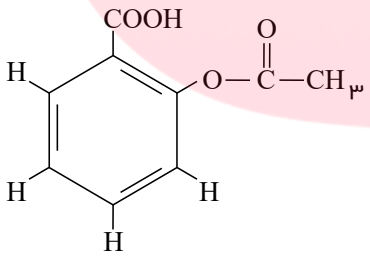
گزینهٔ «۲»: HB و HCl (اسید معده) هر دو اسیدهایی قوی و در نتیجه الکترولیت‌هایی قوی هستند و رسانایی الکتریکی محلول HB و HA بیش‌تر است.

گزینهٔ «۴»: محلول HA پس از مدتی به تعادل رسیده و سرعت تولید و مصرف HA در آن، با هم برابر می‌شود.

۲۷

گزینه ۱ ساختار آسپرین به صورت زیر است:

در آن هم ساختار استری و هم ساختار کربوکسیل وجود دارد و فرمول بسته $C_۹H_۸O_۴$ دارد.



بررسی موارد نادرست:

آ) دیوارهٔ معده به‌طور طبیعی مقدار کمی یون هیدرونیوم حاصل از اسید معده را جذب می‌کند. اما اگر مقدار اسید معده به هر دلیل بیش از اندازه باشد، سبب درد، التهاب گاهی خون ریزی می‌شود.

ب) آسپرین سبب کاهش pH شیرهٔ معده و اسیدی‌تر شدن آن شده و سوزش معده و خونریزی آن را تشدید می‌کند.

۲۸

گزینه ۳ الف - نادرست. HX یک اسید قوی است و HF که ترکیب هیدروژن‌دار گروه ۱۷ جدول دوره‌ای است اسیدی ضعیف است.

ب - درست. مطابق نمودار داده شده HA کم تفکیک شده و اسیدی ضعیف است. کربوکسیلیک اسیدها نیز همانند HA اسیدهایی ضعیف هستند.

پ - نادرست. با این‌که اسید HX کامل یونیزه می‌شود و به H^+ و X^- تبدیل می‌شود، اما قبل از یونش و بعد از آن تعدادی مولکول آب در ظرف وجود دارد و نمی‌توانیم بگوییم تعداد ذره‌ها دو برابر شده است.

ت - درست. از انحلال یک مول HX همانند HCl دو مول یون حاصل می‌شود. پس هر دو الکترولیت قوی بوده و رسانایی الکتریکی بالایی دارند.

۲۹

گزینه ۳ پتاسیم هیدروکسید (KOH) باز قوی است بنابراین $[OH^-] = [KOH]$

$$POH = -\log[OH^-] \Rightarrow -\log ۲ \times ۱۰^{-۱} = ۱ - \log ۲ \Rightarrow ۱ - ۰٫۳ = ۰٫۷$$

$$pH = ۱۴ - ۰٫۷ = ۱۳٫۳$$

بررسی گزینه‌های نادرست:

مای درس
www.my-dars.ir

گزینهٔ ۱) هرچه K_a بزرگ‌تر باشد اسید قوی‌تر است و میزان تفکیک آن بیشتر می‌باشد در نتیجه میزان یون تولید شده بیشتر است پس الکترولیت قوی‌تری است.
گزینهٔ ۲) در محلول‌های لوله بازکن از بازهای قوی استفاده می‌کنند و pH بالا است.
گزینهٔ ۴) آمونیاک (NH_3) در آب به طور کامل تجزیه نمی‌شود و بخش عمدهٔ آن به صورت مولکولی حل می‌شود.

۳۰ گزینه ۲

$$NaOH(aq) + HCl(aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_2O(\ell)$$

$$?mol\ HCl = ۲۰۰mL \times \frac{۱L}{۱۰۰۰mL} \times \frac{۱۰mol\ HCl}{۱L\ HCl} \times \frac{\text{خالصی } ۸۰}{\text{ناخالصی } ۱۰۰} = ۱/۶mol\ HCl$$

$$?mol\ NaOH = ۳۰۰mL \times \frac{۱L}{۱۰۰۰mL} \times \frac{۸mol\ NaOH}{۱L\ NaOH} \times \frac{\text{خالصی } ۷۵}{\text{ناخالصی } ۱۰۰} = ۱/۸mol\ NaOH$$

با توجه به یکسان بودن ضرایب استوکیومتری اسید و باز در واکنش خنثی شدن، HCl زودتر تمام می‌شود و در نهایت محلول بازی خواهد بود.

$$?g\ NaCl = ۱/۶mol\ HCl \times \frac{۱mol\ NaCl}{۱mol\ HCl} \times \frac{۵۸/۵g\ NaCl}{۱mol\ NaCl} = ۹۳/۶g\ NaCl$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم مادهٔ خالصی}}{\text{جرم مادهٔ ناخالصی}} \times ۱۰۰$$

$$۷۸ = \frac{۹۳/۶}{x} \times ۱۰۰ \Rightarrow x = ۱۲۰g\ NaCl \quad \text{ناخالصی}$$

۳۱ گزینه ۳ آ) اتیلن گلیکول دارای فرمول شیمیایی $C_2H_6O_2$ است.
پ) در ساختار لوویس باید جفت الکترون‌های ناپیوندی نیز نمایش داده شود.
N یک جفت و O دو جفت الکترون ناپیوندی دارند.
بقیهٔ موارد درست می‌باشند.

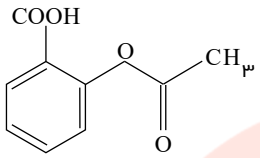
۳۲ گزینه ۱ شکل نشان‌دهنده یک پاک‌کنندهٔ غیرصابونی است که از بنزن و دیگر مواد اولیه در صنایع پتروشیمی، طی واکنش‌های پیچیده به دست می‌آید. بخش R در آن در صورت سیرشده بودن دارای فرمول عمومی C_nH_{2n+1} می‌باشد؛ بنابراین اگر در این بخش ۲۵ اتم هیدروژن وجود داشته باشد. دارای ۱۲ اتم کربن بوده و در بخش آب‌گریز آن با شش کربن حلقه بنزنی در مجموع ۱۸ اتم کربن وجود خواهد داشت. تفاوت پاک‌کننده‌های صابونی و غیرصابونی در بخش قطبی و ناقطبی آن‌ها است، به طوری که در پاک‌کننده‌های غیرصابونی در بخش ناقطبی، برخلاف پاک‌کننده‌های صابونی، حلقه بنزن وجود دارد. در پاک‌کننده‌های غیرصابونی، بخش قطبی گروه SO_3^- است در حالی‌که در پاک‌کننده‌های صابونی گروه COO^- وجود دارد. قدرت پاک‌کنندگی پاک‌کننده‌های غیرصابونی در آب سخت، از قدرت پاک‌کنندگی پاک‌کننده‌های صابونی، با فرمول کلی $RCOONa$ در همان آب بیش‌تر است.

۳۳ 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، سولفوریک‌اسید و نیتریک‌اسید اسیدهای قوی هستند. اما از آنجایی که H_2SO_4 یک اسید چند پروتون‌دار است، غلظت یون های 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.

۳۴ گزینه ۴ بررسی گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: آمونیاک به دلیل تشکیل پیوندهای هیدروژنی در آب، به طور عمده به شکل مولکولی حل می‌شود.
گزینهٔ «۲»: سود سوزآور $(NaOH)$ بر اثر حل شدن در آب، طبق معادلهٔ $NaOH(s) \rightarrow Na^+(aq) + OH^-(aq)$ به طور کامل تفکیک می‌شود. (دقت کنید که ترکیب یونی، تفکیک می‌شود و ترکیب مولکولی یونش می‌یابد.)
گزینهٔ «۳»: انحلال آمونیاک در آب تشکیل سامانهٔ تعادلی $NH_3(aq) \rightleftharpoons NH_4^+(aq) + OH^-(aq)$ را می‌دهد.
گزینهٔ «۴»: آمونیاک یک باز ضعیف است که به طور جزئی یونیده می‌شود. در این گونه بازها اندک یون‌های حاصل از یونش با مولکول‌های یونیده نشده در تعادل هستند.

۳۵ گزینه ۳ آسپرین با فرمول مولکولی $C_9H_8O_4$ دارای گروه‌های عاملی استری و اسیدی است.

گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir



۳۶ گزینه ۳ بررسی موارد:

آ) ثابت ماندن (نه برابری!) غلظت‌ها در واکنش‌های تعادلی، نتیجه برابر شدن سرعت واکنش‌های رفت و برگشت است. (نادرست)

ب) ثابت تعادل در دمای ثابت به مقدار آغازی واکنش‌دهنده‌ها وابسته نیست. (نادرست)

پ) درست است.

ت) کربوکسیلیک اسیدها نیز اسیدهایی ضعیف هستند. (نادرست)

۳۷ گزینه ۱ فقط عبارت «ت» درست است.

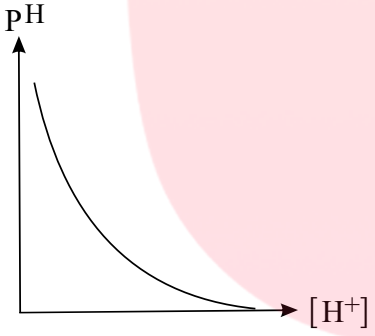
بررسی عبارت‌ها:

عبارت «آ»: فرمول مولکولی رسوب تشکیل شده به‌صورت $(RCOO)_۲Ca$ یا $(RCOO)_۲Mg$ است که در یک واحد فرمولی آن، نسبت شمار اتم‌های اکسیژن به شمار کاتیون، برابر ۴ است.

عبارت «ب»: اولین هالوژن جدول دوره‌ای، فلوئور است و اسید تک پروتون‌دار آن HF می‌باشد که یک اسید ضعیف است و در آب به طور جزئی یونش می‌یابد.

عبارت «پ»: نمودار درست به‌صورت زیر است. دقت کنید که میزان pH می‌تواند برابر صفر باشد.

عبارت «ت»: در ساختار هر مولکول آسپرین، ۷ پیوند $C-H$ وجود دارد و هر مولکول آسپرین می‌تواند با استفاده از گروه عاملی کربوکسیل خود یک یون $H_۳O^+$ در آب تولید کند.



۳۸ گزینه ۱ برای محلول هیدروبرومیک اسید (HBr):

$pH = ۲ \Rightarrow [H_۳O^+] = ۱۰^{-pH} = ۱۰^{-۲}$

برای محلول ۰٫۰۲ مولار پتاسیم هیدروکسید (KOH):

$M = [OH^-] = ۲ \times ۱۰^{-۲} \Rightarrow [H_۳O^+] = ۵ \times ۱۰^{-۱۳}$

نسبت غلظت $H_۳O^+$ در محلول HBr به محلول KOH:

$$\frac{۱۰^{-۲}}{۵ \times ۱۰^{-۱۳}} = ۰٫۲ \times ۱۰^{۱۱} = ۲ \times ۱۰^{۱۰}$$

۳۹ گزینه ۴

باتوجه به رابطه‌ی $[H_۳O^+][OH^-] = ۱۰^{-۱۴}$

و این که: $[OH^-] = ۲٫۵ \times ۱۰^{-۹}[H_۳O^+]$

$[H_۳O^+] \times [H_۳O^+] \times ۲٫۵ \times ۱۰^{-۹} = ۱۰^{-۱۴}$

$\Rightarrow [H_۳O^+]^۲ = ۴ \times ۱۰^{-۶} \Rightarrow [H_۳O^+] = ۲ \times ۱۰^{-۳}$

$pH = -\log[H_۳O^+] \Rightarrow pH = -log۲ \times ۱۰^{-۳} = ۲٫۷$

و اما برای محاسبه‌ی تعداد مول‌های اسید موجود در ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول آن:

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

$[H_3O^+] = M = 2 \times 10^{-3}, n = M \cdot V$

$\Rightarrow n = 2 \times 10^{-3} \times 0/2 = 4 \times 10^{-4} = 0/0004\ mol\ HI$

۴۰ **گزینه ۲** چون درجه تفکیک اسیدها زیاد است. نمی توانیم از مقدار تفکیک شده آن‌ها صرف نظر کنیم بنابراین مقادیر K_{a_1} و K_{a_2} را به‌دست می‌آوریم.

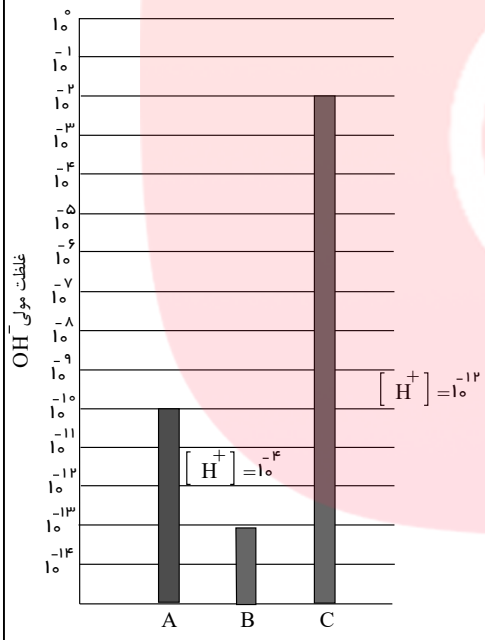
$$(HA)K_{a_1} = \frac{M\alpha^2}{1-\alpha} = \frac{0/2 \times (0/1)^2}{1-0/1} = \frac{2 \times 10^{-3}}{0/9}$$

$$(HB)K_{a_2} = \frac{M\alpha^2}{1-\alpha} = \frac{0/1 \times (0/2)^2}{1-0/2} = \frac{4 \times 10^{-3}}{0/8}$$

$$\frac{K_{a_1}}{K_{a_2}} = \frac{\frac{2\times10^{-3}}{0/9}}{\frac{4\times10^{-3}}{0/8}} = \frac{8}{18} \simeq 0/44$$

۴۱ **گزینه ۱** آمونیاک محلول بازی در آب تولید می‌کند و در دمای اتاق باید غلظت یون هیدروکسید در آب بیش‌تر از 10^{-7} مولار باشد. باتوجه به این که نمودار داده شده نشان دهنده غلظت یون هیدروکسید است. لذا فقط ماده C می‌تواند مربوط به محلول آمونیاک در آب باشد.

باتوجه به غلظت یون هیدرونیوم در دو ماده A و C:



$$\left.\begin{aligned} [OH^-]_A = 10^{-10} M \Rightarrow [H^+]_A = 10^{-4} M \Rightarrow pH_A = -\log_{10}^{10^{-4}} = 4 \\ [OH^-]_C = 10^{-2} M \Rightarrow [H^+]_C = 10^{-12} M \Rightarrow pH_C = -\log_{10}^{10^{-12}} = 12 \end{aligned}\right\} \Rightarrow \frac{pH_C}{pH_A} = \frac{12}{4} = 3$$

۴۲ **گزینه ۳** ابتدا جرم CH_3COOH داده شده را به مول تبدیل می‌کنیم.

$$2/4\ g\ CH_3COOH \times \frac{1\ mol\ CH_3COOH}{60\ g\ CH_3COOH} = 0/04\ mol\ CH_3COOH$$

اکنون باید غلظت مولی CH_3COOH را حساب کنیم. برای این کار، تعداد مول این ماده را بر حجم محلول تقسیم می‌کنیم.

$$[CH_3COOH]_{\text{اولیه}} = \frac{\text{مول}}{\text{حجم محلول}} = \frac{0/04}{0/5} = 0/08\ mol \cdot L^{-1}$$

معادله‌ی یونش این اسید به صورت زیر است:

$$CH_3COOH(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons CH_3COO^-(aq) + H_3O^+(aq)$$

ضریب استوکیومتری H_3O^+ و CH_3COOH با هم برابر است، بنابراین به ازای هر مول CH_3COOH که یونش می‌یابد، یک مول H_3O^+ تولید می‌شود، در نتیجه غلظت باز مزدوج با غلظت H_3O^+ تولید شده برابر است.

$$[H_3O^+] + [CH_3COO^-] = 7/2 \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow \underbrace{[CH_3COO^-]}_{\text{غلظت مولی اولیه حل شده}} = \frac{7/2\times10^{-3}}{2} = 3/6 \times 10^{-3}\ mol \cdot L^{-1}$$

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

$\frac{}{۰٫۰۸} = ۴٫۵ \times ۱۰^{-۲}$

$\Rightarrow \%\alpha = \alpha \times ۱۰۰ = ۴٫۵ \times ۱۰^{-۲} \times ۱۰۰ = \%۴٫۵$ (درصد یونش)

۴۳

گزینه ۱ با توجه به $[H_۳O^+][OH^-] = ۱ \times ۱۰^{-۱۴}$:

محلول آمونیاک $[H_۳O^+] = ۴ \times ۱۰^{-۱۱} \Rightarrow [OH^-] = ۲٫۵ \times ۱۰^{-۴}$

محلول اسید $[OH^-] = ۵ \times ۱۰^{-۱۲} \Rightarrow [H_۳O^+] = ۲ \times ۱۰^{-۳}$

$\Rightarrow \frac{۲٫۵ \times ۱۰^{-۴}}{۲ \times ۱۰^{-۳}} = ۱٫۲۵ \times ۱۰^{-۱} = ۰٫۱۲۵$

۴۴

گزینه ۲ باتوجه به pH اولیه محلول هیدروکلریک‌اسید:

$[H_۳O^+] = ۱۰^{-pH} = ۱۰^{-۱} = M_۱$

برای $pH = ۲$ داریم:

$[H_۳O^+] = ۱۰^{-۲} = ۰٫۰۱ = M_۲$

چون مولاریته ۰٫۱ برابر شده است، پس حجم اولیه‌ی محلول ($۲۰mL$) باید ۱۰ برابر ($۲۰۰mL$) شده باشد پس حجم آب مقطر اضافه شده:

$x = ۲۰۰ - ۲۰ = ۱۸۰mL$

یا می‌توان نوشت:

$M_۱V_۱ = M_۲V_۲ \Rightarrow ۰٫۱ \times ۲۰ = ۰٫۰۱ \times V_۲ = ۲۰۰mL$

$۲۰۰ - ۲۰ = ۱۸۰mL = x$

برای محلول پتاسیم هیدروکسید با $pH = ۱۲$:

$pH = ۱۲ \Rightarrow pOH = ۲, [OH^-] = ۱۰^{-pOH} = ۱۰^{-۲} = ۰٫۰۱ = M'_۱$

چون pH به ۱۱٫۷ کاهش یافته است، داریم:

$pH = ۱۱٫۷ \Rightarrow pOH = ۲٫۳ \Rightarrow [OH^-] = ۱۰^{-۲٫۳} = ۵ \times ۱۰^{-۳} = M'_۲$

$M'_۱V'_۱ = M'_۲V'_۲ \Rightarrow ۰٫۰۱ \times V'_۱ = ۵ \times ۱۰^{-۳} \times (۷۵ + V'_۱) \Rightarrow V'_۱ = y = ۷۵mL$

$\frac{x}{y} = \frac{۱۸۰}{۷۵} = ۲٫۴$

راه حل ساده‌تر: چون pH محلول اسید یک واحد افزایش یافته، حجم آن ۱۰ برابر شده (زیرا $\log ۱۰ = ۱$) پس $x = ۲۰۰ - ۲۰ = ۱۸۰$ و چون pH محلول پتاسیم هیدروکسید ۰٫۳ واحد کاهش یافته پس حجم آن ۲ برابر شده (زیرا $\log ۲ = ۰٫۳$) پس $y = ۷۵mL$

۴۵

گزینه ۲ بررسی گزینه ها:

گزینه‌ی «۱»:

$pH = ۲٫۷ \xrightarrow{[H_۳O^+] = ۱۰^{-pH}} [H_۳O^+] = ۱۰^{-۲٫۷} = ۱۰^{-۳+۰٫۳} = ۱۰^{-۳} \times ۱۰^{۰٫۳}$

$[H_۳O^+] = ۲ \times ۱۰^{-۳} (log۲ = ۰٫۳ \rightarrow ۲ = ۱۰^{۰٫۳})$

گزینه‌ی «۲»:

$[H_۳O^+] \propto \frac{۱}{[OH^-]} ([OH^-] \downarrow \Rightarrow [H_۳O^+] \uparrow)$

فقط در دمای $۲۵^\circ C$: $[OH^-][H_۳O^+] = ۱۰^{-۱۴}$

گزینه‌ی «۳»:

$[H_۳O^+] = M\alpha \Rightarrow [H_۳O^+] = ۸ \times ۱۰^{-۲} \times \frac{۲}{۱۰۰} \Rightarrow [H_۳O^+] = ۱۶ \times ۱۰^{-۴}$

$pH = -\log[H_۳O^+] \Rightarrow pH = -\log ۱۶ \times ۱۰^{-۴} = -(\log ۲^۴ + \log ۱۰^{-۴}) = -(۴ \times ۰٫۳ - ۴) = ۲٫۸$

گزینه‌ی «۴»: طبق فکر کنید صفحه‌ی ۷۶ کتاب درسی (قسمت ب) درست است.

۴۶

گزینه ۴ در محلول KOH، با استفاده از رابطه‌ی ثابت یونش آب، می‌توانیم ابتدا $[OH^-]$ را تعیین کرده و سپس با استفاده از آن؛ غلظت مولی محلول را به دست آوریم.

$[H_۳O^+][OH^-] = ۱۰^{-۱۴} \rightarrow (۲٫۵ \times ۱۰^{-۱۱}[OH^-])[OH^-] = ۱۰^{-۱۴} \rightarrow [OH^-] = ۰٫۰۲\, mol \cdot L^{-۱}$

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

$[OH^-] = M \times n \times \alpha \rightarrow ۰/۰۲ = M \times ۱ \times ۱ \rightarrow M = ۰/۰۲\, mol \cdot L^{-۱}$

مقدار pH و درصد یونش محلول $HNO_۲$ داده شده است، پس به راحتی می‌توانیم غلظت مولی $HNO_۲$ را مشخص کنیم.

$pH = ۳ \rightarrow [H_۳O^+] = ۱۰^{-pH} = ۱۰^{-۳} mol \cdot L^{-۱}$

$\text{درجه‌ی یونش } (\alpha) = \frac{\text{درصد یونش } (\%\alpha)}{۱۰۰} \rightarrow \alpha = \frac{۴}{۱۰۰} = ۴ \times ۱۰^{-۲}$

$[H_۳O^+] = M \times \alpha \rightarrow ۱۰^{-۳} = M \times (۴ \times ۱۰^{-۲}) \rightarrow M = ۲/۵ \times ۱۰^{-۲} mol \cdot L^{-۱}$

باتوجه به این‌که دو محلول KOH و $HNO_۲$، یکدیگر را به طور کامل خنثی کرده‌اند، می‌توانیم از رابطه‌ی زیر استفاده کنیم:

$[M_۱ \times V_۱ \times n_۱]_{KOH} = [M_۲ \times V_۲ \times n_۲]_{HNO_۲}$

$KOH \rightarrow n_۱ = ۱ \ , \ HNO_۲ \rightarrow n_۲ = ۱$

$\rightarrow ۰/۰۲ \times ۲۵ \times ۱ = (۲/۵ \times ۱۰^{-۲}) \times V_۲ \times ۱ \rightarrow V_۲ = ۲۰mL(\text{محلول } HNO_۲)$

---

۴۷ — گزینه ۳

$pH = ۲/۳ \Rightarrow [H_۳O^+] = ۱۰^{-۲/۳} = ۱۰^{-۳+۰/۷} = ۱۰^{-۳} \times ۱۰^{۰/۷}$

$= ۵ \times ۱۰^{-۳} mol \cdot L^{-۱} \qquad (\log ۵ = ۰/۷ \Rightarrow ۱۰^{۰/۷} = ۵)$

$\underbrace{(a- \underset{\downarrow}{x})}_{\text{غلظت اولیه}}$ (یونش یافته)

$CH_۳COOH(aq) + H_۲O(l) \rightleftharpoons \underbrace{CH_۳COO^-(aq)}_{\text{تولید شده}} + \underbrace{H_۳O^+(aq)}_{\text{تولید شده}}$

$[H_۳O^+] = [CH_۳COO^-] = x = ۵ \times ۱۰^{-۳} mol \cdot L^{-۱}$

$K_a = \frac{[CH_۳COO^-][H_۳O^+]}{[CH_۳COOH]} \Rightarrow ۲ \times ۱۰^{-۵} \simeq \frac{(x)(x)}{a} \simeq \frac{(۵ \times ۱۰^{-۳})^۲}{a}$

$\Rightarrow a \simeq \frac{۲۵ \times ۱۰^{-۶}}{۲ \times ۱۰^{-۵}} \simeq ۱/۲۵ mol \cdot L^{-۱}$ (غلظت اولیه استیک اسید)

اکنون می‌توانیم با استفاده از حجم محلول و جرم مولی اسید، جرم اسید حل شده در محلول را محاسبه کنیم.

$?gCH_۳COOH = ۵۰۰mL \text{ محلول} \times \frac{۱/۲۵ mol CH_۳COOH}{۱۰۰۰mL \text{ محلول}} \times \frac{۶۰gCH_۳COOH}{۱mol\, CH_۳COOH} = ۳۷/۵gCH_۳COOH$

---

۴۸ — گزینه ۲ با توجه به pH محلول هیدروکلریک اسید حاصل که برابر ۲ است:

$pH = ۲ \Rightarrow [H_۳O^+] = M = ۱۰^{-pH} = ۱۰^{-۲} = ۰/۰۱ M$

$M = \frac{n}{V} \Rightarrow ۰/۰۱ = \frac{n}{۰/۲۵L} \Rightarrow n = ۲/۵ \times ۱۰^{-۳} mol HCl$

با توجه به حجم مولی گازها در شرایط STP:

$\text{حجم گاز } HCl \text{ لازم} = ۲/۵ \times ۱۰^{-۲} mol HCl \times \frac{۲۲/۴ L HCl}{۱ mol HCl} = ۰/۰۵۶ L HCl$

روش دوم:

$pH = ۲ \Rightarrow [H_۳O^+] = ۱۰^{-۲} = M$

$HCl(g) \sim HCl(aq)$

$\frac{x L}{۲۲/۴} = \frac{۲۵۰ml \times ۱۰^{-۲}}{۱ \times ۱۰۰۰} \qquad x = ۰/۰۵۶L$

---

۴۹ — گزینه ۱ در قدم اول باید pH محلول هیدروکلریک اسید را به دست آوریم. HCl یک اسید قوی است؛ بنابراین $\alpha = ۱$ است.

$[H_۳O^+] = M \times \alpha = ۰/۶ \times ۱ = ۰/۶ mol \cdot L^{-۱}$

$pH = -\log[H_۳O^+] = -\log ۰/۶ = -\log(۶ \times ۱۰^{-۱}) = -۱۰y(۲ \times ۳ \times ۱۰^{-۱})$

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

$= -(\log ۲ + \log ۳ + \log ۱۰^{-۱}) = -(۰/۳ + ۰/۵ - ۱) = ۰/۲$

با توجه به این که pH محلول HCl، به اندازه‌ی ۴/۱ واحد از pH محلول $HClO$ کوچک‌تر است، می‌توانیم نتیجه بگیریم که محلول $HClO$ دارای $pH = ۴/۳$ است. $(۴/۱ + ۰/۲ = ۴/۳)$

محلول $HClO$: $[H_۳O^+] = ۱۰^{-pH} = ۱۰^{-۴/۳} = ۱۰^{-۵+۰/۷} = ۱۰^{-۵} \times ۱۰^{۰/۷} = ۵ \times ۱۰^{-۵} mol \cdot L^{-۱}$

درجه‌ی یونش $(\alpha) = \frac{\text{درصد یونش } (\alpha\%)}{۱۰۰} = \frac{۰/۵}{۱۰۰} = ۵ \times ۱۰^{-۳}$

$[H_۳O^+] = M \times \alpha = ۵ \times ۱۰^{-۵} = M \times (۵ \times ۱۰^{-۳})$

$\rightarrow M = ۱۰^{-۲} mol \cdot L^{-۱} = ۰/۰۱ mol \cdot L^{-۱}$

روش دوم:

وقتی می‌گوییم pH محلول HCl، ۴/۱ واحد کوچک‌تر از $HClO$ است؛ یعنی غلظت یون هیدرونیوم در محلول HCl، $۱۰^{۴/۱}$ برابر غلظت یون هیدرونیوم در محلول $HClO$ است. پس از محاسبه درجه‌ی یونش (α) مانند روش اول، داریم:

$$\frac{[H_۳O^+]HCl}{[H_۳O^+]HClO} = \frac{C_M \alpha}{C_M \alpha} \rightarrow \frac{۰/۶}{C_M \times ۵ \times ۱۰^{-۳}} = ۱۰^{۴/۱} = ۱۰^{+۵} \times ۱۰^{-۰/۹} = ۱۰^{۵} \times \frac{۱}{۸}$$

$$C_M = \frac{۴/۸}{۵ \times ۱۰^{۲}} = ۰/۰۱$$

۵۰

گزینه ۳ غلظت یون هیدروکسید در آب گازدار $۱۰^{۳}$ برابر اسید معده است:

$$\frac{[OH^-]_{\text{آب گازدار}}}{[OH^-]_{\text{اسید معده}}} = \frac{۱۰^{-۱۰}}{۱۰^{-۱۳}} = ۱۰^{۳}$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

$$\frac{[H_۳O^+]_{\text{اسید معده}}}{[H_۳O^+]_{\text{آب گازدار}}} = \frac{۱۰^{-۱}}{۱۰^{-۴}} = ۱۰۰۰$$

گزینه‌ی (۱): خاصیت اسیدی اسید معده هزار برابر آب گازدار و $۱۰^{۱۱}$ برابر آمونیاک است.

$$\frac{[H_۳O^+]_{\text{اسید معده}}}{[H_۳O^+]_{\text{آمونیاکی}}} = \frac{۱۰^{-۱}}{۱۰^{-۱۴}} = ۱۰^{۱۱}$$

گزینه‌ی (۲): چون غلظت یون هیدرونیوم در آب گازدار بالاتر است؛ پس pH آن پایین‌تر است.

گزینه‌ی (۴):

آمونیاک $\rightarrow \frac{[H_۳O^+]}{[OH^-]} = \frac{۱۰^{-۱۲}}{۱۰^{-۲}} = ۱۰^{-۱۰}$

$\Rightarrow ۱۰^{-۱۰} < ۱۰^{۶}$

آب گازدار $\rightarrow \frac{[H_۳O^+]}{[OH^-]} = \frac{۱۰^{-۴}}{۱۰^{-۱۰}} = ۱۰^{۶}$

۵۱

گزینه ۱ $CH_۳COOH$، یک اسید ضعیف است. در محلول اسید، با استفاده از مقدار pH و درصد یونش، می‌توانیم غلظت مولی را به دست آوریم.

$pH = ۳/۳ \Rightarrow [H_۳O^+] = ۱۰^{-pH} = ۱۰^{-۳/۳} = ۱۰^{+۰/۷-۴}$

$= ۱۰^{۰/۷} \times ۱۰^{-۴} = ۵ \times ۱۰^{-۴} mol \cdot L^{-۱}$

درجهٔ یونش $(\alpha) = \frac{\text{درصد یونش } (\%\alpha)}{۱۰۰} \Rightarrow \alpha = \frac{۲/۵}{۱۰۰} = ۲/۵ \times ۱۰^{-۲}$

$[H_۳O^+] = M_۱ \times \alpha \Rightarrow ۵ \times ۱۰^{-۴} = M_۱ \times (۲/۵ \times ۱۰^{-۲}) \Rightarrow M_۱ = ۰/۰۲ mol \cdot L^{-۱}$

$Ba(OH)_۲$، یک باز قوی دو ظرفیتی است، بنابراین $\alpha = ۱$ و $n = ۲$ است. با استفاده از مقدار pH، غلظت مولی این باز را مشخص می‌کنیم.

$pH + pOH = ۱۴ \Rightarrow ۱۲ + pOH = ۱۴ \Rightarrow pOH = ۲$

$[OH^-] = ۱۰^{-pOH} = ۱۰^{-۲} mol \cdot L^{-۱}$

$[OH^-] = M_۲ \times n \times \alpha \Rightarrow ۱۰^{-۲} = M_۲ \times ۲ \times ۱ \Rightarrow M_۲ = ۵ \times ۱۰^{-۳} mol \cdot L^{-۱}$

استیک اسید، توسط باز قوی $Ba(OH)_۲$ خنثی می‌شود، بنابراین می‌توانیم از رابطهٔ زیر استفاده کنیم.

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

$[M_۲ \times V_۲ \times n_۲]_{Ba(OH)_۲} = [M_۱ \times V_۱ \times n_۱]_{CH_۳COOH}$

$Ba(OH)_۲ \Rightarrow n_۲ = ۲ , CH_۳COOH \Rightarrow n_۱ = ۱$

$\Rightarrow ۵ \times ۱۰^{-۳} \times V_۲ \times ۲ = ۰/۰۲ \times ۰/۵ \times ۱ \Rightarrow V_۲ = ۱L Ba(OH)_۲$ محلول

۵۲

گزینه ۱

$HCl \Rightarrow \begin{cases} \alpha = ۱ \\ n = ۱ \\ M = ۴ \times ۱۰^{-۳} \end{cases} \Rightarrow [H_۳O^+] = M \times n \times \alpha = ۴ \times ۱۰^{-۳} \times ۱ \times ۱$

$\Rightarrow [H_۳O^+] = ۴ \times ۱۰^{-۳}$

$pH = -\log ۴ \times ۱۰^{-۳} \Rightarrow pH = ۳ - ۲\log ۲ = ۲/۴$

$HA \Rightarrow \begin{cases} \alpha = \frac{۰/۱}{۱۰۰} = ۱۰^{-۳} \\ M = ۱۰^{-۲} \\ n = ۱ \end{cases}$

$\Rightarrow [H_۳O^+] = M \times n \times \alpha = ۱۰^{-۲} \times ۱ \times ۱۰^{-۲} = ۱۰^{-۵}$

$\Rightarrow pH = -\log ۱۰^{-۵} = ۵$

$\frac{pH_{HCl}}{pH_{HA}} = \frac{۲/۴}{۵} = \frac{۴/۸}{۱۰} = ۰/۴۸$

۵۳

گزینه ۱ برای محاسبهٔ حجم محلول نهایی باید حجم هر یک از محلول‌های اول و دوم را با حجم آب اضافه شده جمع کنیم.

$V_{\text{نهایی}} = V_۱ + V_۲ + V_{\text{آب}} = ۵۰ + ۲۵۰ + ۵۰۰ = ۸۰۰mL = ۰/۸L$

هر دو مادهٔ $NaOH$ و KOH، جزو بازهای قوی یک ظرفیتی هستند. برای محاسبهٔ تعداد مول OH^- موجود در محلول نهایی، تعداد مول OH^- آزاد شده توسط NaOH را با تعداد مول OH^- آزاد شده توسط KOH جمع می‌کنیم.

$NaOH$ محلول: $pH + pOH = ۱۴$

$\Rightarrow pOH = ۱۴ - pH = ۱۴ - ۱۳/۵ = ۰/۵$

$[OH^-] = ۱۰^{-pOH} = ۱۰^{-۰/۵} = ۱۰^{-۱+۰/۵} = ۱۰^{-۱} \times ۱۰^{۰/۵} = ۱۰^{-۱} \times ۳ = ۰/۳ mol \cdot L^{-۱}$

$?molOH^- = ۵۰mL$ محلول $\times \frac{۰/۳molOH^-}{۱۰۰mL\ mahlol} = ۱۵ \times ۱۰^{-۳} molOH^-$ (آزاد شده توسط $NaOH$)

KOH محلول: $pH + pOH = ۱۴ \Rightarrow POH = ۱۴ - pH = ۱۴ - ۱۳ = ۱$

$[OH^-] = ۱۰^{-pOH} = ۱۰^{-۱} = ۰/۱ mol \cdot L^{-۱}$

$?molOH^- = ۲۵۰mL$ محلول $\times \frac{۰/۱molOH^-}{۱۰۰mL\,mahlol} = ۲۵ \times ۱۰^{-۳} molOH^-$ (آزاد شده توسط KOH)

$[OH^-]$محلول نهایی $= \frac{\text{جمع تعداد مول } OH^-}{\text{حجم محلول نهایی برحسب لیتر}}$

$= \frac{[(۱۵ \times ۱۰^{-۳}) + (۲۵ \times ۱۰^{-۳})]mol}{۰/۸L} = ۰/۰۵ mol \cdot L^{-۱}$

$pOH = -\log[OH^-] = -\log ۰/۰۵ = -\log ۵ \times ۱۰^{-۲}$

$= -(\log ۵ + \log ۱۰^{-۲}) = -(۰/۷ - ۲) = ۱/۳$

$pH + pOH = ۱۴ \Rightarrow pH = ۱۴ - ۱/۳ = ۱۲/۷$

روش دوم:

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

$(۱۰^{-pOH_{اولی}} \times V_{اولی}) + (۱۰^{-pOH_{دومی}} \times V_{دومی}) = ۱۰^{-pOH_{کلی}} \times V_{کلی}$

$(۱۰^{-۰/۵} \times ۵۰) + (۱۰^{-۱} \times ۲۵۰) = ۱۰^{-pOH} \times ۸۰۰ \rightarrow ۱۵ + ۲۵ = ۱۰^{-pOH} \times ۸۰۰$

$۵ \times ۱۰^{-۲} = ۱۰^{-pOH} \xrightarrow{-log} pOH = ۱/۳ \rightarrow pH = ۱۲/۷$

۵۴ گزینه ۱ مراحل حل را به ۲ قسمت تقسیم می‌کنیم. در قسمت اول، باید مقدار HA مورد نیاز برای رساندن pH محلول از ۱۱ به ۷ را به دست بیاوریم. در قسمت دوم باید مقدار HA مورد نیاز برای رساندن pH از ۷ به ۴ را محاسبه کنیم.

پس داریم:

$pH = ۱۱ \Rightarrow [H_۳O^+] = ۱۰^{-pH} = ۱۰^{-۱۱}$

$[H_۳O^+][OH^-] = ۱۰^{-۱۴} \Rightarrow ۱۰^{-۱۱} \times [OH^-] = ۱۰^{-۱۴} \Rightarrow [OH^-] = ۱۰^{-۳}$

غلظت هیدروکسید در محلول برابر $۱۰^{-۳}$ می‌باشد پس غلظت KOH برابر $۱۰^{-۳}$ بوده است. پس داریم:

حجم × غلظت باز = ظرفیت × $\frac{\text{جرم اسید}}{\text{جرم مولی}}$ × ظرفیت $\Rightarrow ۱۰^{-۳} \times \frac{۱}{۲} \times ۱ = \frac{x}{۲۰} \times ۱ \Rightarrow x = ۱۰^{-۲} gHA$

با اضافه کردن $۱۰^{-۲}$ گرم از HA به محلول، pH به ۷ می‌رسد. سپس داریم:

$pH = ۴ \Rightarrow [H_۳O^+] = ۱۰^{-pH} = ۱۰^{-۴} \Rightarrow [HA] = ۱۰^{-۴}$

مقدار HA مورد نیاز $= ۱۰^{-۴} \times \frac{۱}{۲} \times ۲۰ = ۱۰^{-۳} gHA$

در نهایت دو مقدار به دست آمده را با هم جمع می‌کنیم:

$۱۰^{-۲} + ۱۰^{-۳} = ۱۱ \times ۱۰^{-۳} g = ۱۱ mg$

۵۵ گزینه ۲ هر دو اسید HA و HB، اسیدهای ضعیفی هستند. بنابراین می‌توانیم از رابطه‌ی $[H_۳O^+] = \sqrt{K_a \times M}$ استفاده کنیم.

اسید HA : $[H_۳O^+]_۱ = \sqrt{K_{a_۱} \times M_۱} \Rightarrow ۱۰^{-pH_۱} = \sqrt{K_{a_۱} \times M_۱} \Rightarrow (۱۰^{-pH_۱})^۲ = K_{a_۱} \times M_۱ \Rightarrow K_{a_۱} = \frac{(۱۰^{-pH_۱})^۲}{M_۱}$

اسید HB : $[H_۳O^+]_۲ = \sqrt{K_{a_۲} \times M_۲} \Rightarrow ۱۰^{-pH_۲} = \sqrt{K_{a_۲} \times M_۲} \Rightarrow (۱۰^{-pH_۲})^۲ = K_{a_۲} \times M_۲ \Rightarrow K_{a_۲} = \frac{(۱۰^{-pH_۲})^۲}{M_۲}$

مقدار pH در ظرف (۱)، به اندازهٔ ۱/۲ واحد کوچک‌تر از مقدار pH در ظرف (۲) است. بنابراین می‌توانیم به جای $pH_۱$، عبارت $pH_۲ - ۱/۲$ را قرار دهیم.

$$\frac{K_a(HB)}{K_a(HA)} = \frac{K_{a_۲}}{K_{a_۱}} = \frac{\frac{(۱۰^{-pH_۲})^۲}{M_۲}}{\frac{(۱۰^{-pH_۱})^۲}{M_۱}} = (\frac{۱۰^{-pH_۲}}{۱۰^{-pH_۱}})^۲ \times \frac{M_۱}{M_۲}$$

$$= (\frac{۱۰^{-pH_۲}}{۱۰^{-(pH_۲ - ۱/۲)}})^۲ \times \frac{۰/۵}{۰/۵} = (\frac{۱۰^{-pH_۲}}{۱۰^{-pH_۲} \times ۱۰^{۱/۲}})^۲ = ۱۰^{-۲/۴}$$

اکنون باید $۱۰^{-۲/۴}$ را ساده کنیم تا به یکی از عددهای موجود در گزینه‌ها برسیم.

$$۱۰^{-۲/۴} = ۱۰^{-۳+۰/۶} = ۱۰^{-۳} \times ۱۰^{۰/۶} = ۱۰^{-۳} \times (۱۰^{۰/۳})^۲ = ۱۰^{-۳} \times (۲)^۲ = ۴ \times ۱۰^{-۳}$$

$(log۲ = ۰/۳ \Rightarrow ۱۰^{۰/۳} = ۲)$

۵۶ گزینه ۲ بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: نادرست است. برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک به آن آهک می‌افزایند.

گزینهٔ «۳»: نادرست است. آشنایی با ویژگی‌ها و واکنش‌های میان اسیدها و بازها مدت‌ها پیش از شناخت ساختار آن‌ها انجام شد.

گزینهٔ «۴»: نادرست است. اغلب میوه‌ها دارای اسیدند و در آن‌ها $[H_۳O^+] < [OH^-]$ است.

۵۷ گزینه ۳ شیمی‌دان‌ها، مدت‌ها پیش از آن که ساختار اسیدها و بازها شناخته شوند، با ویژگی‌های هر کدام و واکنش میان آن‌ها آشنا بودند.

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): اغلب داروها، ترکیب‌های شیمیایی با خاصیت اسیدی یا بازی هستند.

گزینهٔ (۲): چند تن از شیمی‌دان‌های پیش از آرنیوس برای تعریف اسیدها و بازها و توجیه رفتار آن‌ها تعاریف و ایده‌هایی را مطرح کرده بودند.

گزینهٔ (۴):

$$۲N_۲O_۵(g)+۲H_۲O(l)\rightarrow ۴H^+(aq)+۴NO_۳^-(aq)\ (\text{۸ مول یون})$$
$$\frac{۱}{۲}K_۲O(s)+\frac{۱}{۲}H_۲O(l)\rightarrow K^+(aq)+OH^-(aq)\ (\text{۲ مول یون})$$
$$\Rightarrow \frac{۸}{۲}=۴$$

۵۸

گزینه ۲

الف) تنها در صورتی درست است که محلول، یک محلول اسیدی مانند HF باشد. (غلط)

ب) درست است.

ج) این نسبت برابر درجهٔ یونش است. (غلط)

د) درست است.

۵۹

گزینه ۲

$$[H^+]_{HCl}=۰/۵mol\cdot L^{-۱}\Rightarrow pH_{HCl}=-\log ۰/۵=۰/۳$$
$$pH_{HA}=۱+۰/۳=۱/۳\Rightarrow [H^+]_{HA}=۱۰^{-۱/۳}=۰/۰۵mol\cdot L^{-۱}$$
$$[H^+]=[HA]\times\frac{\alpha}{۱۰۰}\Rightarrow ۰/۰۵=۲\times\frac{\alpha}{۱۰۰}\Rightarrow \alpha=۲/۵$$

راهنمایی:

$$۱۰^{-۱/۳}=۱۰^{-۲}\times \underbrace{۱۰^{۰/۷}}_{\log ۵=۰/۷}=۱۰^{-۲}\times ۵=۰/۰۵$$

۶۰

گزینه ۳

$$[NaOH]=\frac{\frac{۴g}{۴۰g\cdot mol^{-۱}}}{۰/۲L}=۰/۵mol\cdot L^{-۱}\Rightarrow [OH^-]=۰/۵mol\cdot L^{-۱}$$
$$[H_۳O^+][OH^-]=۱۰^{-۱۴}\Rightarrow [H_۳O^+]=\frac{۱۰^{-۱۴}}{۵\times ۱۰^{-۱}}=۲\times ۱۰^{-۱۴}mol\cdot L^{-۱}$$
$$pH=-\log[H_۳O^+]=-\log ۲\times ۱۰^{-۱۴}=-\log ۲+۱۴\log ۱۰=-۰/۳+۱۴=۱۳/۷$$

در محلول HF:

$$[H_۳O^+]=M\cdot\alpha=۰/۰۵\times ۰/۰۲=۱۰^{-۳}mol\cdot L^{-۱}$$
$$pH=-\log[H_۳O^+]=-\log ۱۰^{-۳}=۳\log ۱۰=۳$$
$$\frac{۱۳/۷}{۳}\simeq ۴/۵۷$$

یا:

$$[H_۳O^+]=[HF]\times\alpha\Rightarrow \overbrace{۰/۰۵mol\cdot L^{-۱}HF}^{\text{غلظت اسید}}\times\frac{\overbrace{۲molH_۳O^+}^{\text{درصد یونش}}}{۱۰۰molHF}=۱۰^{-۳}mol\cdot L^{-۱}=[H_۳O^+]$$
$$pH=-\log[H_۳O^+]=-\log ۱۰^{-۳}=۳\log ۱۰=۳\Rightarrow\frac{۱۳/۷}{۳}\simeq ۴/۵۷$$

۶۱

گزینه ۳

$$[H_۳O^+]=M\alpha\Rightarrow ۴/۵\times ۱۰^{-۲}=M\alpha$$
$$K_a=\frac{M\alpha^۲}{۱-\alpha}\Rightarrow K_a=\frac{(M\alpha)(\alpha)}{۱-\alpha}\Rightarrow ۹\times ۱۰^{-۲}=\frac{(۴/۵\times ۱۰^{-۲})\alpha}{۱-\alpha}$$
$$\Rightarrow ۲=\frac{\alpha}{۱-\alpha}\Rightarrow ۲-۲\alpha=\alpha\Rightarrow ۲=۳\alpha\Rightarrow\alpha=\frac{۲}{۳}$$
$$[H_۳O^+]=M\alpha\Rightarrow ۴/۵\times ۱۰^{-۲}=M\times\frac{۲}{۳}\Rightarrow M=۶/۷۵\times ۱۰^{-۲}mol\cdot L^{-۱}=[HA]$$

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

$?molHA = ۶٫۷۵ \times ۱۰^{-۲} mol \cdot L^{-۱} \times ۸۰۰mL \times \frac{۱\,L}{۱۰۰۰mL} = ۵٫۴ \times ۱۰^{-۲} molHA$

$HA + NaOH \rightarrow NaA + H_۲O$

$?gNaOH = ۵٫۴ \times ۱۰^{-۲} molHA \times \frac{۱molNaOH}{۱molHA} \times \frac{۴۰gNaOH}{۱molNaOH} = ۲٫۱۶gNaOH$

۶۲

گزینه ۱

	$HNO_۲(aq)+$	$H_۲O(l) \rightleftharpoons$	$H_۳O^+(aq)+$	$NO_۲^-(aq)$
غلظت اولیه	M		۰	۰
غلظت تعادلی	$M - M\alpha$		$M\alpha$	$M\alpha$

$K_a = \frac{(M\alpha)^۲}{M - M\alpha} = \frac{M\alpha^۲}{۱ - \alpha} \Rightarrow ۴٫۵ \times ۱۰^{-۴} = \frac{۹ \times ۱۰^{-۴} M}{۰٫۹۷} \Rightarrow M = \frac{۴٫۵ \times ۱۰^{-۴} \times ۰٫۹۷}{۹ \times ۱۰^{-۴}} = ۰٫۴۸۵ mol \cdot L^{-۱}$

$\Rightarrow$ مجموع غلظت یون‌ها $= [H_۳O^+] + [NO_۲^-] = ۲M\alpha$

$= ۲ \times ۰٫۴۸۵ \times ۰٫۰۳ = ۰٫۰۲۹۱ mol \cdot L^{-۱} = ۲٫۹۱ \times ۱۰^{-۲} mol \cdot L^{-۱}$

۶۳

گزینه ۳ این اسید مطابق واکنش زیر یونش می‌یابد.

$HX + H_۲O \rightleftharpoons H_۳O^+ + X^-$

غلظت اولیه	۰٫۰۱	−	۰	۰
تغییر غلظت	$-\frac{۰٫۱}{۱۰۰} \times ۰٫۰۱$		$\frac{۰٫۱}{۱۰۰} \times ۰٫۰۱$	$\frac{۰٫۱}{۱۰۰} \times ۰٫۰۱$
غلظت تعادلی	$۰٫۰۱ - ۱۰^{-۵}$		$۱۰^{-۵}$	$۱۰^{-۵}$

$K_a = \frac{[H_۳O^+][X^-]}{[HX]} \Rightarrow K_a = \frac{۱۰^{-۵} \times ۱۰^{-۵}}{(۱۰^{-۲} - ۱۰^{-۵})} \simeq \frac{۱۰^{-۱۰}}{۱۰^{-۲}} = ۱۰^{-۸}$

در محلول دوم غلظت $H_۳O^+$ برابر غلظت X^- خواهد بود.

$pH = ۵٫۷ \Rightarrow [H_۳O^+] = ۱۰^{-۵٫۷} = ۲ \times ۱۰^{-۶} M$

$K_a = \frac{[H_۳O^+][X^-]}{[HX]} \Rightarrow ۱۰^{-۸} = \frac{۲ \times ۱۰^{-۶} \times ۲ \times ۱۰^{-۶}}{[HX]} \Rightarrow [HX] = ۴ \times ۱۰^{-۴} M$

۶۴

گزینه ۳ مول KOH وارد شده به محلول برابر است با:

$?molKOH = ۱۶۸mgKOH \times \frac{۱g\,KOH}{۱۰۰۰mgKOH} \times \frac{۱mol\,KOH}{۵۶gKOH} = ۰٫۰۰۳molKOH$

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

$pH = ۱۱ \Rightarrow [H_۳O^+] = ۱۰^{-۱۱} \frac{mol}{L} \Rightarrow [OH^-] = ۱۰^{-۳} \frac{mol}{L} = [KOH]$ باقی‌مانده

$[KOH]$ باقی‌مانده $= [KOH]$ اولیه $- [KOH]$ مصرفی

$\Rightarrow ۱۰^{-۳} = \frac{۳ \times ۱۰^{-۳}}{۲} - x \Rightarrow x = ۵ \times ۱۰^{-۴} \frac{mol}{L}$

مقدار KOH مصرفی برابر $۵ \times ۱۰^{-۴} \frac{mol}{L}$ بوده که توسط نیتریک اسید حاصل از انحلال $N_۲O_۵$ خنثی شده است. چون هر دو به نسبت مولی برابر واکنش می‌دهند، بنابراین داریم:

$mol\,HNO_۳ = mol\,KOH$ مصرفی

$= ۵ \times ۱۰^{-۴} \frac{mol}{L} \times ۲L = ۱۰^{-۳} mol$

هر مول $N_۲O_۵$، ۲ مول $HNO_۳$ تولید می‌کند، پس مول $N_۲O_۵$ برابر ۵×۱۰^{-۴} بوده است:

$?gN_۲O_۵ = ۵ \times ۱۰^{-۴} mol\,N_۲O_۵ \times \frac{۱۰۸g\,N_۲O_۵}{۱mol\,N_۲O_۵} = ۰٫۰۵۴gN_۲O_۵$

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

۶۵ گزینه ۳

$$[H_3O^+] = M\alpha \Rightarrow ۴٫۵ \times ۱۰^{-۲} = M\alpha$$

$$K_a = \frac{M\alpha^۲}{۱-\alpha} \Rightarrow K_a = \frac{(M\alpha)(\alpha)}{۱-\alpha} \Rightarrow ۹ \times ۱۰^{-۲} = \frac{(۴٫۵ \times ۱۰^{-۲})\alpha}{۱-\alpha}$$

$$\Rightarrow ۲ = \frac{\alpha}{۱-\alpha} \Rightarrow ۲ - ۲\alpha = \alpha \Rightarrow ۲ = ۳\alpha \Rightarrow \alpha = \frac{۲}{۳}$$

$$[H_3O^+] = M\alpha \Rightarrow ۴٫۵ \times ۱۰^{-۲} = M \times \frac{۲}{۳} \Rightarrow M = ۶٫۷۵ \times ۱۰^{-۲} mol \cdot L^{-۱} = [HA]$$

$$?molHA = ۶٫۷۵ \times ۱۰^{-۲} mol \cdot L^{-۱} \times ۸۰۰mL \times \frac{۱L}{۱۰۰۰mL} = ۵٫۴ \times ۱۰^{-۲} molHA$$

$$HA + NaOH \rightarrow NaA + H_2O$$

$$?gNaOH = ۵٫۴ \times ۱۰^{-۲} molHA \times \frac{۱molNaOH}{۱molHA} \times \frac{۴۰gNaOH}{۱molNaOH} = ۲٫۱۶gNaOH$$

۶۶ گزینه ۴ واکنش خنثی شدن به صورت زیر است:

$$HNO_3 + NH_3 \rightarrow NH_4NO_3$$

واکنش تولید آمونیاک به صورت زیر است:

$$N_2(g) + ۳H_2(g) \rightarrow ۲NH_3(g)$$

$$?mLH_2 = ۴۰۰mLHNO_3 \times \frac{۱LHNO_3}{۱۰۰۰mLHNO_3} \times \frac{۰٫۱۵mol\,HNO_3}{۱LHNO_3} \times \frac{۱mol\,NH_3}{۱mol\,HNO_3} \times \frac{۳mol\,H_2}{۲mol\,NH_3} \times \frac{۲۲۴۰۰mLH_2}{۱mol\,H_2} = ۲۰۱۶mLH_2$$

۶۷ گزینه ۱ pK_a با K_a و قدرت اسیدی رابطه عکس دارد هرچه اسید قوی‌تر باشد pK_a آن کم‌تر است.

قدرت اسیدی : $HSO_4^- > HNO_2 > HCN$

pK_a : $HSO_4^- < HNO_2 < HCN$

۶۸ گزینه ۲ بررسی گزینهٔ نادرست: آرنیوس، باز را ماده‌ای تعریف کرد که به هنگام حل شدن در آب یون هیدروکسید پدید می‌آورد ولی لزوماً در ساختار خود یون هیدروکسید ندارد. (مثل آمونیاک)

۶۹ گزینه ۱ فقط مورد «پ» درست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت «آ»: در آب خالص در همهٔ دماها، غلظت یون‌های H_3O^+ و OH^- برابر است. به همین دلیل آب خالص در هر دمایی خنثی است. لذا برای آب خالص در هر دمایی داریم: $[H_3O^+] = [OH^-]$

عبارت «ب»: محلول آبی اکسید فلزها خاصیت بازی دارد. Li_2O یک اکسید فلزی است و خاصیت بازی دارد و می‌دانیم در محلول‌هایی که خاصیت بازی دارند: $[OH^-] > [H_3O^+]$

عبارت «پ»: به طور کلی در محلول‌های اسیدی (اسیدهای قوی و اسیدهای ضعیف) رابطهٔ $[H_3O^+] > [OH^-]$ برقرار است.

عبارت «ت»: آب و صابون خاصیت بازی دارد و $[H_3O^+] < [OH^-]$ است.

۷۰ گزینه ۲ فقط عبارت «ب» صحیح است.

بررسی سایر عبارات:

آ) اغلب فلزها با اسیدها واکنش می‌دهند.

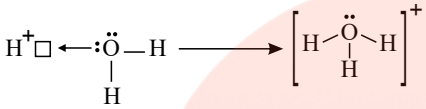
پ) شیمی‌دان‌ها اول با ویژگی‌های اسیدها و بازها آشنا بودند و سپس ساختار آن‌ها را شناسایی کردند.

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

ت) $HCl(g)$ از نظر آرنیوس اسید است، چون ضمن حل شدن در آب یون H^+ تولید می‌کند.

۷۱ گزینه ۴ عبارت اول صحیح است. سوانت آرنیوس شیمی‌دان سوئدی طی پژوهش‌هایی که در دههٔ ۱۸۹۰ روی رسانایی الکتریکی و ترکیب‌های محلول در آب انجام می‌داد به نظریه‌ای برای اسیدها و بازها دست یافت.

– عبارت دوم صحیح است. H^+ با اوربیتال خالی خود با جفت الکترون ناپیوندی اتم اکسیژن آب، پیوند داتیو تشکیل می‌دهد.



– عبارت سوم نادرست است. همهٔ اکسیدهای فلزی خاصیت بازی ندارند و برخی از آن‌ها مانند Al_2O_3 در آب حل نمی‌شود و خاصیت آمفوتری نیز دارند.

– عبارت چهارم صحیح است. باتوجه به معادلات زیر، در هر کدام به ازای یک مول واکنش‌دهنده، ۲ مول کاتیون تولید می‌شود.

$$Li_2O + H_2O \rightarrow 2LiOH(2Li^+ + 2OH^-)$$

$$N_2O_5 + H_2O \rightarrow 2HNO_3(2H^+ 2NO_3^-)$$

۷۲ گزینه ۳ بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: قدرت اسیدی: $HNO_3 < H_2SO_4$ – سولفوریک اسید – نیتریک اسید

گزینهٔ «۲»: قدرت اسیدی: $HI > HNO_2$ – نیترو اسید – هیدرویدیک اسید

گزینهٔ «۳»: قدرت اسیدی: $CH_3COOH < HCOOH$ – فرمیک اسید – استیک اسید

گزینهٔ «۴» قدرت اسیدی: $HCN < HF$ – هیدروفلوئوریک اسید – هیدروسیانیک اسید

۷۳ گزینه ۱ افزودن آهک و آمونیاک به خاک باعث کاهش میزان اسیدی بودن و افزایش pH خاک می‌گردد.

۷۴ گزینه ۴ بررسی عبارت‌ها:

الف – نادرست است. برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک به آن آهک می‌افزایند.

ب – نادرست است. اغلب داروها، ترکیب‌های شیمیایی با خاصیت اسیدی یا بازی هستند.

پ – نادرست است. فاضلاب‌های صنعتی (نه خانگی) با ورود به محیط زیست pH محیط را تغییر می‌دهند.

ت – نادرست است. اغلب میوه‌ها دارای اسیدند و در آن‌ها $[H_3O^+] < [OH^-]$ است.

۷۵ گزینه ۳ در یون H_3O^+ مقدار الکترون‌های لایه ظرفیت اتم‌ها در مجموع ۸ است که با الکترون‌های آخرین لایه ^{Ne} ۱۰ برابر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): اغلب میوه‌ها دارای اسیدند و pH آن‌ها کم‌تر از ۷ است.

گزینهٔ (۲): برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک به آن آهک می‌افزایند.

گزینهٔ (۴): کودهای شیمیایی نمک‌های اسیدی، خنثی یا بازی هستند.

۷۶ گزینه ۲

- نادرست. آرنیوس طی پژوهش‌هایی که روی رسانایی الکتریکی ترکیب‌های محلول در آب (نه ترکیب‌های یونی) انجام داد به نظریه‌ای برای اسیدها و بازها دست یافت.
- درست.
- نادرست. محلول آبی HCl هیدروکلریک اسید نام دارد نه $HCl(g)$.
- درست. N_2O_5 (اکسید نافلزی) و K_2O (اکسید فلزی) به ترتیب اسید و باز آرنیوس هستند. با حل شدن در آب (واکنش با آب) به ترتیب یون‌های $H^+(aq)$ و $OH^-(aq)$ پدید می‌آورند.

۷۷ گزینه ۲ هرچه اسید قوی‌تر باشد باز مزدوج آن پایدارتر بور و میل ترکیبی کم‌تری با H^+ دارد.

قدرت اسید HNO_2 از CH_3COOH بیش‌تر است بنابراین CH_3COO^- باز قوی‌تری نسبت به NO_2^- است.

۷۸ گزینه ۳ بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): درست، براساس جدول کتاب درسی، ثابت یونش فرمیک اسید $(HCOOH)$ بیشتر از استیک اسید (CH_3COOH) است، بنابراین قدرت اسیدی فرمیک اسید بیشتر از استیک اسید بوده و باز مزدوج حاصل از فرمیک اسید، پایدارتر از باز مزدوج حاصل از استیک اسید می‌باشد.

گزینهٔ (۲): درست، هرچه اسید قوی‌تر باشد، باز مزدوج آن ضعیف‌تر بوده و در نتیجه پایدارتر است.

گزینهٔ (۳): نادرست، چون قدرت بازی B^- بیشتر از A^- است، بنابراین قدرت اسیدی HA بیشتر از HB بوده و در نتیجه غلظت هیدرونیوم حاصل از اسید HA بیشتر از اسید HB با همان غلظت خواهد بود.

گزینهٔ (۴): درست، قدرت جذب پروتون یون CN^- بیشتر از NO_2^- است، بنابراین CN^- قدرت بازی بیشتری دارد، پس HNO_2 قدرت اسیدی بیشتری داشته و در دما و غلظت یکسان سرعت تولید گاز هیدروژن حاصل از واکنش نوار منیزیم با محلول HNO_2 بیشتر خواهد بود.

مای درس
www.my-dars.ir

۷۹ گزینه ۱ بررسی موارد:

«الف»: صابون مانند پلی بین آب و چربی عمل می کند یعنی از سمت قطبی (آبدوست) به آب و از سمت چربی دوست (ناقطبی) به چربی می‌چسبد.

«ب»: زنجیره ی هیدروکربنی بخش غیرقطبی صابون می باشد و کربوکسیلات جزء بخش قطبی و آبدوست آن است.

«ج»: در صابون های مایع، کاتیون پتاسیم و آمونیوم و در صابون جامد، کاتیون سدیم می باشد.

«د»: سولفونات (نه سولفات) در پاک کننده های غیرصابونی در آب حل شده و سبب پایداری چربی در آب می شود.

۸۰ گزینه ۴ بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ «۱»: پاک‌کننده‌های غیرصابونی براساس برهم کنش‌های بین ذره‌ای عمل می‌کنند و واکنش شیمیایی نمی‌دهند.

گزینهٔ «۲»: در ساختار گسترده‌ی سدیم آلکیل بنزن سولفونات، بر روی زنجیره‌ی کربنی متصل به بنزن، پیوند دوگانه وجود ندارد.

گزینهٔ «۳»: سوسپانسیون‌ها از گردهم‌آیی توده‌های مولکولی بزرگ یا ذره‌های بسیار کوچک ماده تشکیل می‌شوند.

۸۱ گزینه ۱ بررسی گزینه‌ها:

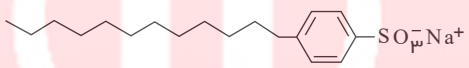
گزینهٔ «۱»: در واکنش مخلوط آلومینیوم و سدیم هیدروکسید با آب، گاز هیدروژن تولید می‌شود.

گزینهٔ «۲»: در پاک‌کننده‌های غیرصابونی، گروه سولفونات که انتهای باردار پاک‌کننده را تشکیل می‌دهد، سبب پخش شدن چربی‌ها در آب می‌شود.

گزینهٔ «۳»: بخش داخلی شامل قسمت‌های غیرقطبی و بخش خارجی که با آب برهم‌کنش دارد، دارای بار منفی است.

گزینهٔ «۴»: درست است.

۸۲ گزینه ۳ پاک‌کننده‌های صابونی دارای گروه کربوکسیلات $(-CO_2^-)$ می‌باشند، اما پاک‌کننده‌های غیرصابونی به جای گروه کربوکسیلات، دارای گروه سولفونات $(-SO_3^-)$ هستند. ساختار و فرمول مولکولی ترکیب مورد نظر به شکل زیر می‌باشد:



$C_{18}H_{29}SO_3Na$

۸۳ گزینه ۳ سولفونات $(-SO_3^-)$ که بخش باردار پاک کننده غیرصابونی را تشکیل می‌دهد قطبی است. به همین خاطر با آب که دارای مولکول‌های قطبی است برهم‌کنش مناسب دارد و باعث پخش شدن چربی در آب می‌شود.

گزینه ی

۱) صابون مایع نمک پتاسیم یا آمونیوم اسیدهای چرب است.

۲) برعکس است.

۳) در اسیدهای چرب عموماًبین ۱۴ تا ۱۸ اتم کربن وجود دارد (یعنی با تعداد کربن کم مثلاً ۴ کربن اسید چرب نداریم).

۸۴ گزینه ۱

$Zn(s)+2HCl(aq)\rightarrow ZnCl_2(aq)+H_2(g)$

HCl اسید قوی است بنابراین درجه‌ی یونش آن برابر یک است $\Rightarrow [H^+]=10^{-pH}=M=10^{-2}mol\cdot L^{-1}$

$$?mLHCl(aq)=200mLH_2\times\frac{1LH_2}{1000mLH_2}\times\frac{0/08gH_2}{1LH_2}\times\frac{1molH_2}{2gH_2}\times\frac{2molHCl}{1molH_2}$$

$$\times\frac{1LHCl(aq)}{10^{-2}molHCl}\times\frac{1000mLHCl(aq)}{1LHCl(aq)}=1600mLHCl(aq)$$

روش دوم:

$$Zn+2HCl\rightarrow ZnCl_2+H_2$$

$$\frac{xml\times10^{-2}M}{2\times1000}=\frac{0/2L\times0/08\,g/L}{2}$$

$$x=1600\,ml$$

۸۵ گزینه ۳ $NaOH$ و $Ba(OH)_2$ جزو بازهای قوی هستند، بنابراین به طور کامل تفکیک یونی می‌شوند. البته باید به این نکته توجه داشته باشید که $Ba(OH)_2$ ، یک باز دو ظرفیتی است و بر اثر تفکیک یونی هر مول از آن، دو مول یون OH^- در آب آزاد می‌شود. اگر تعداد مول OH^- آزاد شده توسط $NaOH$ را با تعداد مول OH^- آزاد شده توسط $Ba(OH)_2$ جمع کنیم، تعداد مول OH^- را در محلول نهایی به دست می‌آوریم:

محلول $NaOH$: $pH=12/5\Rightarrow pOH=14-pH=14-12/5=1/5$

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

(آزاد شده توسط $NaOH$) $[OH^-] = ۱۰^{-pOH} = ۱۰^{-۱/۵} = ۱۰^{-۲+۰/۵}$

$= ۱۰^{-۲} \times ۱۰^{۰/۵} = ۳ \times ۱۰^{-۲} mol \cdot L^{-۱}$

۱۰۰mL محلول $\times \frac{(۳ \times ۱۰^{-۲}) mol\, OH^-}{۱۰۰۰\, mL \text{ محلول}} = ۳ \times ۱۰^{-۳} mol OH^-$

(آزاد شده توسط $Ba(OH)_۲$) $۱۰^{-۳} mol Ba(OH)_۲ \times \frac{۲ mol\, OH^-}{۱ mol Ba(OH)_۲} = ۲ \times ۱۰^{-۳} mol OH^-$

$[OH^-]$ در محلول نهایی $= \frac{\text{جمع تعداد مول } OH^-}{\text{حجم محلول نهایی بر حسب لیتر}} = \frac{[(۳ \times ۱۰^{-۳}) + (۲ \times ۱۰^{-۳})] mol}{۰/۱ L} = ۵ \times ۱۰^{-۲} mol \cdot L^{-۱}$

$pOH = -\log[OH^-] = -\log(۵ \times ۱۰^{-۲}) = -(\log ۵ + \log ۱۰^{-۲}) = -(۰/۷ + (-۲)) = ۱/۳$

$pH + pOH = ۱۴ \Rightarrow pH = ۱۴ - pOH = ۱۴ - ۱/۳ = ۱۲/۷$

۸۶

گزینه ۱ روش اول:

هر دو اسید HCl و HBr قوی بوده و از یونش کامل هر مول از آن‌ها، یک مول یون $H_۳O^+$ در آب تولید می‌شود. اگر تعداد مول $H_۳O^+$ تولید شده در محلول HCl را با تعداد مول $H_۳O^+$ تولید شده در محلول HBr جمع کنیم، تعداد مول $H_۳O^+$ در محلول نهایی حاصل می‌شود. با استفاده از pH محلول نهایی، می‌توانیم $[H_۳O^+]$ را در محلول نهایی به دست آوریم. فرض می‌کنیم که حجم محلول HBr برابر V میلی‌لیتر باشد.

محلول نهایی : $pH = ۰/۳ \Rightarrow [H_۳O^+] = ۱۰^{-۰/۳}$

$= ۱۰^{-۱+۰/۷} = ۱۰^{-۱} \times ۱۰^{۰/۷} = ۱۰^{-۱} \times ۵ = ۰/۵ mol \cdot L^{-۱}$

محلول HCl : $pH = ۱ \Rightarrow [H_۳O^+] = ۱۰^{-۱} = ۰/۱ mol \cdot L^{-۱}$

۱۰۰mL محلول $\times \frac{۰/۱ mol H_۳O^+}{۱۰۰۰ mL \text{ محلول}} = ۰/۰۱ mol H_۳O^+$

محلول HBr : $pH = ۰ \Rightarrow [H_۳O^+] = ۱۰^{۰} = ۱ mol \cdot L^{-۱}$

$V mL$ محلول $\times \frac{۱ mol H_۳O^+}{۱۰۰۰ mL \text{ محلول}} = (۱۰^{-۳} V) mol H_۳O^+$

$[H_۳O^+]$ در محلول نهایی $= \frac{\text{جمع تعداد مول } H_۳O^+}{\text{حجم محلول نهایی بر حسب لیتر}} \Rightarrow ۰/۵ = \frac{(۰/۰۱ + ۱۰^{-۳} \times V) mol}{(۰/۱ + V \times ۱۰^{-۳}) L}$

$\Rightarrow V = ۸۰ mL$

روش دوم:

در مخلوط چند اسید قوی:

$(۱۰^{-pH} \times V)_۱ + (۱۰^{-pH} \times V)_۲ = (۱۰^{-pH} \times V)_{\text{کل}}$

$(۱۰^{-۱} \times ۱۰۰) + (۱۰^{۰} \times V) = ۱۰^{-۰/۳} \times (۱۰۰ + V)$

$۱۰ + V = ۵۰ + ۰/۵V \Rightarrow ۰/۵V = ۴۰ \Rightarrow V = ۸۰ mL$

۸۷

گزینه ۴ ابتدا pH محلول اولیه KOH را تعیین می‌کنیم:

$[KOH] = [OH^-] = ۰/۱ \frac{mol}{L} \Rightarrow pOH = -log ۰/۱ = ۱$

$\Rightarrow pH = ۱۴ - ۱ = ۱۳$

چون pH، ۰/۳ واحد کاهش می‌یابد، پس pH محلول ثانویه برابر ۱۲/۷ خواهد بود.

$pH_{\text{ثانویه}} = ۱۲/۷ \Rightarrow pOH = ۱/۳ \Rightarrow [OH^-] = [KOH]$

$۱۰^{-۱/۳} = ۰/۰۵ mol.L^{-۱}$

با توجه به واکنش زیر، از مقدار مصرفی KOH، به مقدار مصرفی HCl می‌رسیم: $HCl + KOH \rightarrow H_۲O + KCl$

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

$$?LHCl = \underbrace{(۰/۱ - ۰/۰۵)}_{\text{غلظت مصرفی } KOH} \frac{molKOH}{L} \times ۰/۲L \times \frac{۱molHCl}{۱molKOH} \times \frac{۲۵LHCl}{۱molHCl} = ۰/۲۵LHCl$$

۸۸ — گزینه ۴

در محلول KOH، با استفاده از رابطهٔ ثابت یونش آب، می‌توانیم ابتدا $[OH^-]$ را تعیین کرده و سپس با استفاده از آن، غلظت مولی محلول را به دست آوریم.

$$[H_۳O^+][OH^-] = ۱۰^{-۱۴} \Rightarrow (۲/۵ \times ۱۰^{-۱۱}[OH^-])[OH^-] = ۱۰^{-۱۴} \Rightarrow [OH^-] = ۰/۰۲mol \cdot L^{-۱}$$

$$[OH^-] = M \times n \times \alpha \Rightarrow ۰/۰۲ = M \times ۱ \times ۱ \Rightarrow M = ۰/۰۲mol \cdot L^{-۱}$$

مقدار pH و درصد یونش محلول $HNO_۲$ داده شده است، پس به راحتی می‌توانیم غلظت مولی $HNO_۲$ را مشخص کنیم.

$$pH = ۳ \Rightarrow [H_۳O^+] = ۱۰^{-pH} = ۱۰^{-۳}mol \cdot L^{-۱}$$

$$\text{درجهٔ یونش } (\alpha) = \frac{\text{درصد یونش } (\%\alpha)}{۱۰۰} \Rightarrow \alpha = \frac{۴}{۱۰۰} = ۴ \times ۱۰^{-۲}$$

$$[H_۳O^+] = M \times \alpha \Rightarrow ۱۰^{-۳} = M \times (۴ \times ۱۰^{-۲}) \Rightarrow M = ۲/۵ \times ۱۰^{-۲}mol \cdot L^{-۱}$$

باتوجه به این‌که دو محلول KOH و $HNO_۲$، یکدیگر را به طور کامل خنثی کرده‌اند، می‌توانیم از رابطهٔ زیر استفاده کنیم:

$$[M_۱ \times V_۱ \times n_۱]_{KOH} = [M_۲ \times V_۲ \times n_۲]_{HNO_۲}$$

$$KOH \Rightarrow n_۱ = ۱, HNO_۲ \Rightarrow n_۲ = ۱ \Rightarrow ۰/۰۲ \times ۲۵ \times ۱ = (۲/۵ \times ۱۰^{-۲}) \times V_۲ \times ۱$$

$$\Rightarrow V_۲ = ۲۰mL(\text{محلول } HNO_۲)$$

۸۹ — گزینه ۲

$$\frac{V_۲}{V_۱} = ۵ \Rightarrow \frac{۱۰۰ + V_{NaOH}}{۱۰۰} = ۵ \Rightarrow V_{NaOH} = ۴۰۰mL$$

$$\frac{pH_۲}{pH_۱} = ۲ \Rightarrow \frac{pH_۲}{-\log ۰/۱} = ۲ \Rightarrow pH_۲ = ۲$$

$$[H^+]_۲ = ۱۰^{-۲}$$

$$molH^+_{(۱)} - molH^+_{(۲)} = molOH^- \text{ اضافه شده} = molNaOH$$

$$۰/۱ \times ۰/۱ - ۱۰^{-۲} \times ۰/۵ = ۰/۰۱ - ۰/۰۰۵ = ۰/۰۰۵$$

$$\Rightarrow NaOH \text{ غلظت} = \frac{۰/۰۰۵}{۰/۴} = ۰/۰۱۲۵\frac{mol}{L}$$

۹۰ — گزینه ۳

$$NaOH(aq) + HCl(aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_۲O(l)$$

$$NaOH \ mol? = ۴۰mL \text{ محلول} \times \frac{۱L \text{ محلول}}{۱۰۰۰mL \text{ محلول}} \times \frac{۰/۲۵mol\ NaOH}{۱L \text{ محلول}} = ۰/۰۱\ mol\ NaOH$$

$$HCl\ mol? = ۶۰mL \text{ محلول} \times \frac{۱L \text{ محلول}}{۱۰۰mL \text{ محلول}} \times \frac{۰/۱۵mol\ HCl}{۱L \text{ محلول}} = ۰/۰۰۹mol\ HCl$$

در مقابل ۰/۰۰۹ مول HCL فقط ۰/۰۰۹ مول $NaOH$ مصرف شده و ۰/۰۰۹ مول $NaCl$ تولید می‌شود و ۰/۰۰۱ مول از $NaOH$ اضافه می‌ماند.

$$NaCl \text{ گرم } ? = ۰/۰۰۹mol\ HCl \times \frac{۱mol\ NaCl}{۱mol\ HCl} \times \frac{۵۸/۵g\ NaCl}{۱mol\ NaCl} = ۰/۵۲۶۵gNaCl$$

$$NaOH \text{ باقی‌مانده} = ۰/۰۱\ mol - ۰/۰۰۹\ mol = ۰/۰۰۱mol$$

$$\Rightarrow pOH = -\log[OH] = -\log(\frac{۰/۰۰۱}{۰/۱})$$

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

$\Rightarrow pOH = ۲ \Rightarrow pH + pOH = ۱۴ \Rightarrow pH = ۱۲$

۹۱ گزینه ۱ pH محلول HBr از ۳ به ۱ رسیده است.

$$pH_{\text{اولیه}} = ۳ \Rightarrow C_M = ۱۰^{-۳}$$
$$pH_{\text{جدید}} = ۱ \Rightarrow C_M = ۱۰^{-۱} \Rightarrow \frac{۲l \times (۱۰^{-۱} - ۱۰^{-۳})}{۱} = \frac{xg}{۸۱} \Rightarrow x = ۱۶/۰۴\,g$$

۹۲ گزینه ۴ به کربوکسیلیک اسیدهایی که تعداد کربن آن‌ها زیاد است اسید چرب گفته می‌شود پس اسیدهای چرب، زنجیرهای بلند کربنی هستند که به گروه‌های کربوکسیل ($-COOH$ یا $-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH$) ختم می‌شوند.

۹۳ گزینه ۴ امید به زندگی در شهرهای مختلف یک کشور با هم متفاوت است، زیرا این شاخص به عوامل مختلفی بستگی دارد و در کل شاخص امید به زندگی در مناطق کم برخوردار در مقایسه با مناطق توسعه یافته و برخوردار کم‌تر است.

۹۴ گزینه ۳ - گریس دارای مولکول ناقطبی است بنابراین در آب که یک حلال قطبی است حل نمی‌شود.
- $C_{۵۷}H_{۱۰۴}O_۶$ فرمول مولکولی روغن زیتون است که دارای یک بخش قطبی و یک بخش ناقطبی است. بخش قطبی آن گروه‌های کربن متصل به اکسیژن است و بخش ناقطبی آن زنجیره‌های هیدروکربنی است و چون در این ترکیب بخش ناقطبی بزرگ‌تر است و تعداد کربن زنجیرهٔ کربنی زیاد است، میزان قطبیت مولکول کاهش می‌یابد و در آب حل نمی‌شود.
- وازلین ($C_{۲۵}H_{۵۲}$) یک مولکول ناقطبی بوده و در حلال آب که قطبی است حل نمی‌شود.

۹۵ گزینه ۳ ویژگی مشترک محلول‌ها و کلوییدها پایداری آن‌ها و ته‌نشین نشدن آن‌ها است. ته‌نشین شدن فقط مخصوص سوسپانسیون است.

۹۶ گزینه ۴ صابون‌ها و پاک‌کننده‌های غیرصابونی خاصیت خورندگی ندارند.
موادی مانند هیدروکلریک اسید (HCl) که همان جوهرنمک است، سدیم هیدروکسید ($NaOH$) و سفیدکننده‌ها جزو پاک‌کننده‌های خورنده هستند. این پاک‌کننده‌ها از نظر شیمیایی فعال هستند و خاصیت خورندگی دارند.

۹۷ گزینه ۲ از آبکافت استر، الکل و کربوکسیلیک اسید حاصل می‌شود. با توجه به ساختار استر داده شده بخش الکلی آن دارای ۳ اتم کربن می‌باشد و مابقی کربن‌ها مربوط به بخش کربوکسیلیک اسید آن هستند. فرمول استر مورد نظر $C_{۵۷}H_{۱۱۰}O_۶$ می‌باشد. واکنش آبکافت این استر را نوشته و موازنه می‌کنیم:

$$C_{۵۷}H_{۱۱۰}O_۶ + ۳H_۲O \rightarrow C_۳H_۸O_۳ + ۳CH_۳(CH_۲)_{۱۶}COOH$$

جرم مولی استر داده شده $= ۸۹۰\ g \cdot mol^{-۱}$

جرم مولی اسید چرب $= ۲۸۴\ g \cdot mol^{-۱}$

$$?\text{ گرم اسید چرب} = ۵/۳۴\,kg \text{ استر} \times \frac{۱۰۰۰\,g \text{ استر}}{۱\,kg \text{ استر}} \times \frac{۱\,mol \text{ استر}}{۸۹۰\,g \text{ استر}} \times \frac{۳\,mol \text{ اسید چرب}}{۱\,mol \text{ استر}}$$

$$\times \frac{۲۸۴\,g \text{ اسید چرب}}{۱\,mol \text{ اسید چرب}} \times \frac{۷۵}{۱۰۰} = ۳۸۳۴\,g \text{ اسید چرب}$$

این مرحله را می‌توان به روش تناسب نیز انجام داد:

$$C_{۵۷}H_{۱۱۰}O_۶ \sim ۳CH_۳(CH_۲)_{۱۶}COOH$$
$$\frac{۵/۳۴ \times ۱۰۰۰ \times ۷۵\,g}{۱ \times ۸۹۰ \times ۱۰۰\,g} = \frac{x\,g}{۳ \times ۲۸۴} \Rightarrow x = ۳۸۳۴\,g \text{ اسید چرب}$$

۹۸ گزینه ۲ استفادهٔ انسان از آب و مواد شبیه صابون، به چند هزار سال پیش از میلاد بازمی‌گردد.
در گزینهٔ ۳، پارچه‌هایی که از پلی‌مر شدن الکل‌ها و اسیدهای دو عاملی به‌دست می‌آید پلی‌استر است که نسبت به پارچه‌های نخی چسبندگی بیش‌تری با لکه‌های چربی دارند.

۹۹ گزینه ۲ پاک‌کننده‌های غیرصابونی در آب‌های سخت هم قدرت پاک‌کنندگی خود را حفظ کرده و کف می‌کند.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱» و «۳»: طبق متن کتاب، صحیح هستند.
گزینهٔ «۴»:

$$۲RCOONH_۴(aq) + MgCl_۲(aq) \rightarrow (RCOO)_۲Mg(s) + ۲NH_۴Cl(aq)$$

بنابراین به ازای مصرف هر مول از این صابون، یک مول آمونیوم کلرید تولید می‌شود.

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

۱۰۰ گزینه ۴ رنگ پوششی یک کلوئید است. کلوئیدها به ظاهر همگن هستند ولی در اصل از مخلوط های ناهمگن بوده و از توده های مولکولی تشکیل شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: ژله، کلوئید است ولی ذره‌های سازندهٔ آن، توده‌های مولکولی هستند.

گزینهٔ «۲»: شربت معده یک سوسپانسیون و مخلوط اوره و آب، یک محلول است. سوسپانسیون برخلاف محلول، نور را پخش می کند.

گزینهٔ «۳»: مخلوط پایدار شدهٔ آب و روغن، یک کلوئید است.

۱۰۱ گزینه ۱ عبارت‌های «ب»، «پ» و «ت» درست هستند.

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

$$۲Al(s) + ۲NaOH(s) + ۶H_۲O(l) \rightarrow ۲NaAl(OH)_۴(aq) + ۳H_۲(g)$$

۱۰۲ گزینه ۳ بررسی موارد درست:

مورد آ: تعداد کربن‌های وازلین ($C_{۲۵}H_{۵۲}$) در فرمول مولکولی آن بیش‌تر از بنزین ($C_۸H_{۱۸}$) است؛ بنابراین گران‌روی بیش‌تری داشته و هر دو نیز در هگزان محلول هستند. چون تمام هیدروکربن‌ها ناقطبی هستند.

مورد پ:

$$C_{۵۷}H_{۱۰۴}O_۶ + ۸۰O_۲ \rightarrow ۵۷CO_۲ + ۵۲H_۲O$$

$$\Rightarrow \frac{\text{مجموع ضرایب فراورده‌ها}}{\text{مجموع ضرایب واکنش‌دهنده}} = \frac{۱۰۹}{۸۱}$$

بررسی موارد نادرست:

مورد ب: چون تعداد کربن‌ها در یک مولکول گریس ($C_{۱۸}H_{۳۸}$) بیش‌تر از بنزین ($C_۸H_{۱۸}$) است، فرار بودن آن از بنزین کم‌تر است. گریس و روغن زیتون هر دو در آب نامحلول هستند.

مورد ت: حجم هوای مورد نیاز برای سوختن ۱ مول وازلین حدود ۵ برابر اکسیژن مورد نیاز آن است. پس جمله نادرست است.

$$C_{۲۵}H_{۵۲} + ۳۸O_۲ \rightarrow ۲۵CO_۲ + ۲۶H_۲O$$

$$\text{لازم } O_۲ \; ۱\,mol \text{ وازلین} \times \frac{۳۸\,mol\,O_۲}{۱\,mol \text{ وازلین}} \times \frac{۲۲/۴LO_۲}{۱\,mol\,O_۲} = ۸۵۱/۲LO_۲$$

$$\text{حجم هوای لازم} = ۸۵۱/۲L \times ۵$$

۱۰۳ گزینه ۳ صابون‌های مایع آمونیوم‌دار با فرمول $RCOONH_۴$ ، عنصر فلزی در ساختار خود ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در ساختار عسل همانند متانول (ساده‌ترین الکل) گروه‌های هیدروکسیل وجود دارد و هر دو آن‌ها می توانند با آب پیوند هیدروژنی برقرار کنند.

گزینهٔ «۲»: اسیدهای چرب سیر شدهٔ کربوکسیلیک اسیدهایی با زنجیر بلند کربنی هستند که فرمول عمومی آن‌ها $C_nH_{۲n}O_۲$ می‌باشد، پس فرمول اسید چرب مورد نظر $C_{۱۷}H_{۳۴}O_۲$ بوده و جرم مولی آن برابر $۲۷۰\frac{g}{mol}$ می‌باشد.

گزینهٔ «۴»: شکل نشان‌دهندهٔ استری با جرم مولی زیاد است که در ساختار آن ۶ اتم اکسیژن وجود دارد.

$$(RCOO)_۳C_۳H_۵$$

۱۰۴ گزینه ۴ پاک‌کنندهٔ غیرصابونی:

$$C_{۱۴}H_{۲۹}C_۶H_۴SO_۳Na = C_{۲۰}H_{۳۳}SO_۳Na$$

پاک‌کنندهٔ صابونی:

$$C_{۱۷}H_{۳۵}COONa = C_{۱۸}H_{۳۵}O_۲Na$$

پاک‌کنندهٔ غیرصابونی ۲ اتم کربن بیش‌تر، ۲ اتم هیدروژن کم‌تر، یک اتم گوگرد و یک اتم اکسیژن بیش‌تر دارد.

$$\text{تفاوت جرم مولی} = (۲ \times ۱۲) - (۲ \times ۱) + ۳۲ + ۱۶ = ۷۰$$

۱۰۵ گزینه ۳ عبارت‌های «آ» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت «آ»: کلوئیدها همانند محلول‌ها پایدار و همانند سوسپانسیون‌ها قادر به پخش نور هستند.

عبارت «ب»: آب دریا نسبت به آب چشمه مقدار بیش‌تری از یون‌های کلسیم و منیزیم را دارد که صابون با این یون‌ها تشکیل رسوب می‌دهد. در نتیجه ارتفاع کف در

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

آب دریا کم‌تر خواهد بود.

عبارت «پ»: لکه‌های سفید رسوب $(RCOO)_2Mg$ و $(RCOO)_2Ca$ هستند.

عبارت «ت»: برای تولید صابون جامد در مقیاس انبوه، به‌مقدار زیادی چربی و سدیم هیدروکسید به‌عنوان واکنش‌دهنده نیاز داریم.

۱۰۶ گزینه ۱ فقط مورد پ صحیح است.

سولفونات $(-SO_3^-)$ که بخش باردار پاک‌کننده غیرصابونی را تشکیل می‌دهد قطبی است. به همین خاطر با آب که دارای مولکول‌های قطبی است برهم‌کنش مناسب دارد و باعث پخش شدن چربی در آب می‌شود. صابون مایع نمک پتاسیم یا آمونیوم اسید چرب است. در پاک‌کننده‌های صابونی، زنجیرهٔ هیدروکربنی آب‌گریز و بخش کربوکسیلات آن آب‌دوست است. در اسیدهای چرب عموماً ۱۴ تا ۱۸ اتم کربن وجود دارد. پس بخش ناقطبی بر بخش قطبی غلبه دارد.

۱۰۷ گزینه ۴ معادلهٔ یونش اسید ضعیف HA به صورت زیر است:

$$HA(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + A^-(aq)$$

ابتدا با استفاده از حجم محلول و غلظت اولیهٔ HA، تعداد مول اولیهٔ آن را به دست می‌آوریم.

$$?molHA = 0/5L \text{ محلول} \times \frac{0/1molHA}{1L \text{ محلول}} = 0/05mol\,HA$$

$$\text{درجهٔ یونش} = \text{درصد یونش} \times 100 \Rightarrow \alpha = \frac{5}{100} = 0/05$$

$$\alpha = \frac{\text{تعداد مول‌های یونش یافته}}{\text{تعداد کل مول‌های حل شده}} \Rightarrow 0/05 = \frac{\text{تعداد مول‌های یونش یافته}}{0/05}$$

$$\Rightarrow \text{تعداد مول‌های یونش یافته} = 0/05 \times 0/05 = 25 \times 10^{-4}mol$$

باتوجه به معادلهٔ یونش، از هر مول HA که یونش می‌یابد، ۰/۰۵ مول H_3O^+ و ۰/۰۵ مول A^- در محلول تولید می‌شود. بعد از یونش HA و رسیدن به حالت تعادل، سه ذره را در محلول داریم:

۱- مولکول‌های HA که یونش پیدا نکرده‌اند.

۲- یون‌های H_3O^+ تولید شده.

۳- یون‌های A^- تولید شده.

مجموع تعداد مول‌های موجود در محلول، بعد از یونش

$$= (0/05 - 25 \times 10^{-4}) + (25 \times 10^{-4}) + (25 \times 10^{-4}) = 0/05 + 25 \times 10^{-4}$$

$$= 5/25 \times 10^{-2}mol$$

در آغاز، ۰/۰۵ مول HA در ظرف وجود داشته است و اکنون، $5/25 \times 10^{-2}$ مول ذره محلول در آب در ظرف وجود دارد. بنابراین، اختلاف تعداد مول‌های ذرات محلول در آب، قبل و بعد از یونش به صورت زیر، قابل محاسبه است:

$$5/25 \times 10^{-2} - 0/05 = 25 \times 10^{-4}mol$$

نتیجه: در محلول اسید ضعیف HA، اختلاف تعداد مول ذرات محلول در آب قبل و بعد از یونش برابر است با (درجهٔ یونش × تعداد مول اسید)

$$0/1\frac{mol}{L} \times 0/5L \times 0/05 = 0/0025$$

۱۰۸ گزینه ۲ بررسی گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»:

$$pH = 2/7 \xrightarrow{[H_3O^+] = 10^{-pH}} [H_3O^+] = 10^{-2/7} = 10^{-3+0/3} = 10^{-3} \times 10^{0/3}$$

$$[H_3O^+] = 2 \times 10^{-3} (log2 = 0/3 \rightarrow 2 = 10^{0/3})$$

گزینه‌ی «۲»:

$$[H_3O^+] \propto \frac{1}{[OH^-]} ([OH^-] \downarrow \Rightarrow [H_3O^+] \uparrow)$$

$$[OH^-][H_3O^+] = 10^{-14} \text{ : فقط در دمای } 25^\circ C$$

گزینه‌ی «۳»:

گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir
مای درس

$[H_3O^+] = M\alpha \Rightarrow [H_3O^+] = ۸ \times ۱۰^{-۲} \times \frac{۲}{۱۰۰} \Rightarrow [H_3O^+] = ۱۶ \times ۱۰^{-۴}$

$pH = -\log[H_3O^+] \Rightarrow pH = -\log ۱۶ \times ۱۰^{-۴} = -(\log ۲^۴ + \log ۱۰^{-۴}) = -(۴ \times ۰/۳ - ۴) = ۲/۸$

گزینه‌ی «۴»: یونش آب گرماگیر است و با افزایش دما غلظت $[H^+]$ و OH^- به یک نسبت زیاد می‌شود لذا آب خالص در هر دما خنثی است.

۱۰۹ گزینه ۳

عبارت‌های (الف)، (ب) و (پ) درست هستند.

عبارت (ت) نادرست است. امید به زندگی در مناطق توسعه یافته و برخوردار، بیشتر از مناطق کم برخوردار است.

۱۱۰ گزینه ۳

CO_2 و SO_3 اکسید اسیدی می‌باشند و افزودن آن‌ها به آب منجر به انجام واکنش شده و به ترتیب تشکیل کربنیک اسید (H_2CO_3) و سولفوریک اسید (H_2SO_4) می‌دهند که باعث افزایش یون هیدرونیوم می‌گردد.

۱۱۱ گزینه ۳

$HF(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + F^-(aq)$

$\Rightarrow [H^+] = [F^-]$ چون مزایب استوکیومتری F^- و H^+ یکسان است

$K = \frac{[H^+][F^-]}{[HF]} \Rightarrow ۵ \times ۱۰^{-۷} = \frac{[H^+][F^-]}{۰/۵}$

$\Rightarrow ۵ \times ۱۰^{-۷} = \frac{[H^+]^۲}{۰/۵} \Rightarrow [H^+]^۲ = ۵ \times ۱۰^{-۷} \times ۰/۵$

$\Rightarrow [H^+] = ۵ \times ۱۰^{-۴} mol \cdot L^-$

۱۱۲ گزینه ۳

وبا یک بیماری واگیردار است که به‌دلیل آلوده‌شدن آب و نبود بهداشت، شایع شده بود و این بیماری هنوز هم می‌تواند برای هر جامعه‌ای تهدیدکننده باشد.

۱۱۳ گزینه ۳

وقتی صابون در آب سخت وارد می‌شود، یون‌های $Ca^{۲+}$ و $Mg^{۲+}$ موجود در آب، پیوند قوی با جزء آنیونی صابون $(RCOO^-)$ برقرار می‌کنند. به این ترتیب ترکیبات نامحلولی با فرمول شیمیایی $(RCOO)_2Mg$ و $(RCOO)_2Ca$ تشکیل می‌شوند. به‌همین دلیل صابون در آب سخت به خوبی کف نمی‌کند و خاصیت پاک‌کنندگی خود را از دست می‌دهد.

$۲RCOONa(aq) + MgCl_2(aq) \rightarrow (RCOO)_2Mg(s) + ۲NaCl(aq)$

۱۱۴ گزینه ۲

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

آ) در تهیهٔ 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 همهٔ آن‌ها ۲ اتم اکسیژن در فرمول شیمیایی وجود دارد.

پ) هر دو این مخلوط‌ها نور را پخش می‌کند.

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

۱۱۵ گزینه ۳

ماده‌ای که رنگ کاغذ pH را سرخ می‌کند، خاصیت اسیدی دارد.

اسیدها با اغلب فلزها واکنش می‌دهند و در تماس با پوست، سوزش ایجاد می‌کنند. اسیدهای خوراکی مزهٔ ترش دارند.

۱۱۶ گزینه ۳

در محلول آبی با تغییر غلظت یون هیدرونیوم، غلظت یون هیدروکسید نیز تغییر می‌کند.

۱۱۷ گزینه ۳

غلظت اولیهٔ اسید ضعیف معادل $(\frac{۰/۰۲}{۲}) = ۰/۰۱$ مولار است. در محلول اولیه ۰/۱ مولار H^+ وجو دارد. اگر از اسید ضعیف x مولار یونیده شود.

$$\begin{array}{ccccc} & HA & \rightleftharpoons & H^+ & + A^- \\ & ۰/۰۱ - x & & ۰/۱ + x & x \end{array}$$

$K_a(HA) = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} \Rightarrow ۱۰^{-۳} = \frac{(۰/۱ + x)(x)}{(۰/۰۱ - x)}$

برای حل معادله از x در مقابل ۰/۱ و ۰/۰۱ می‌توانیم صرف‌نظر کنیم:

$۱۰^{-۳} = \frac{(۰/۱)(x)}{(۰/۰۱)} \Rightarrow x = ۱ \times ۱۰^{-۴} mol \cdot L^{-۱}$

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

HA غلظت نهایی $= (۰/۰۱ - ۱ \times ۱۰^{-۴}) = ۹/۹ \times ۱۰^{-۳} mol \cdot L^{-۱}$

۱۱۸ گزینه ۲ در محلول ۱ مولار، درصد یونش ۲۰ است یعنی $\alpha = ۰/۲$

$$K_a = \frac{Cm\alpha^۲}{۱-\alpha} = \frac{(۰/۲)^۲ \times ۱}{۱ - ۰/۲} = ۵ \times ۱۰^{-۲} M$$

در محلول اسیدهای ضعیف، غلظت با درجهٔ یونش رابطهٔ وارونه دارد یعنی اگر غلظت کم شود α زیاد شود. پس اگر در محلول یک مولار درجهٔ یونش ۰/۲ باشد در محلول ۰/۶ مولار باید α بزرگتر از ۰/۲ باشد که در گزینه‌ها فقط عدد ۰/۲۵ قابل قبول است. لذا گزینهٔ ۲ درست است.

از طرفی ثابت یونش به غلظت وابسته نیست و در هر دو حالت ۵×۱۰^{-۲} برای محاسبهٔ درجهٔ یونش در محلول ۰/۶ مولار می‌توان نوشت:

$$۵ \times ۱۰^{-۲} = \frac{۰/۶\alpha^۲}{۱-\alpha} \Rightarrow \frac{۱}{۲۰} = \frac{۰/۶\alpha^۲}{۱-\alpha} \Rightarrow ۱۲\alpha^۲ + \alpha - ۱ = ۰$$

$$(۳\alpha + ۱)(۴\alpha - ۱) = ۰$$

$$\alpha = -\frac{۱}{۳} \quad \alpha \frac{۱}{۴} = ۰/۲۵$$

ق ق غ ق ق

۱۱۹ گزینه ۲ طبق نمودار صفحهٔ ۳ کتاب درسی میزان افزایش امید به زندگی (شیب نمودار) در مناطق کم‌برخوردار نسبت به برخوردار بیشتر است.

بررسی سایر گزینه‌های درست:

گزینهٔ «۱»: وبا یک بیماری واگیردار است که به دلیل آلوده شدن آب و نبود بهداشت شایع می‌شود.

گزینهٔ «۳»: فرمول وازلین، $C_{۲۵}H_{۵۲}$ است. با توجه به تعداد اتم‌های هیدروژن و کربن در این ترکیب، وازلین یک آلکان است. آلکان‌ها و سایر مواد ناقطبی در حلال‌های شبیه خود به خوبی حل می‌شوند (محلول در چربی هستند). و در مجموع ۷۷ اتم دارد.

گزینهٔ «۴»: نیروی بین مولکولی غالب غالب در چربی‌ها و مولکول‌های بنزین، نیروی وان‌دروالسی است و یکسان است.

۱۲۰ گزینه ۲ 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 مزهٔ ترش و بازها مزهٔ تلخ دارند.

۱۲۱ گزینه ۴ گزینهٔ «۱»: اسیدهای خوراکی میوه‌ها جزو اسیدهای ضعیف طبقه‌بندی می‌شوند و در اسیدهای ضعیف میزان یونش خیلی کم بوده و در محلول آن‌ها افزون بر اندک یون های آب پوشایده، مولکول‌های اسید نیز یافت می‌شوند.

گزینهٔ «۲»: حضور هم‌زمان مواد واکنش‌دهنده و فراورده نشان می‌دهد میزان مواد واکنش‌دهنده در طی واکنش به صفر نرسیده است؛ پس واکنش کامل نبوده و برگشت‌پذیر است.

گزینهٔ «۳»: محلول هیدروژن هالیدهای دوره‌های دوم و سوم جدول تناوبی عناصر به ترتیب HF و HCl هستند که HCl به دلیل میزان یونش بیشتر، در غلظت‌های برابر رسانایی الکتریکی بیشتری دارد.

گزینهٔ «۴»: در واکنش‌های برگشت‌پذیر مصرف واکنش‌دهنده و فراورده به‌صورت هم‌زمان انجام می‌شود.

۱۲۲ گزینه ۳ فقط نآ» و «ت» درست هستند.

بررسی موارد نادرست:

ب) با قرار دادن هریک از محلول‌ها در مدار الکتریکی، تراکم یون‌ها در اطراف هر دو قطب یکسان خواهد بود؛ زیرا نسبت تعداد کاتیون‌ها به آنیون‌های تولیدی در هر دو حالت برابر ۱ است.

پ) مقایسهٔ غلظت گونه‌ها در محلول الکترولیت HA به‌صورت زیر خواهد بود. به‌دلیل یونیده شدن کامل HA ، تقریباً مولکول‌های یونیده نشده در محلول یافت نخواهد شد و مقدار آن‌ها در حد صفر است.

$$[H^+] = [A^-] >> [HA]$$

ث) HB برخلاف HA به‌طور جزئی در آب یونیده شده است اما انحلال آن در آب به دلیل قطبی بودن کامل است.

۱۲۳ گزینه ۳ در هر دو ظرف، واکنش اسید با منیزیم انجام شده است که در اثر آن گاز هیدروژن تولید می‌شود. ظرف «آ» نشانگر محلول حاوی اسید قوی‌تر با K_a بزرگتر و غلظت یون هیدرونیوم بیشتر است؛ زیرا واکنش سریع‌تر انجام شده و گاز هیدروژن با سرعت بیش‌تری آزاد شده است.

وجود یون هیدرونیم در محلول باعث تغییر رنگ آن نمی‌شود. و هر دو محلول بی‌رنگ هستند.

۱۲۴ گزینه ۲ معادلهٔ یونش اسید را می‌نویسیم:

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

تعداد ذره‌های اولیه : ۲۰۰۰ ۰ ۰

تغییر تعداد ذره‌ها : $-x$ $+x$ $+x$

مقدار نهایی ذره‌ها : $\underbrace{۲۰۰۰-x \quad x \quad x}_{(۲۰۰-x)+x+x}$

شمار مولکول‌های یونش یافته $۲۰۰۰+x=۲۰۴۰ \Rightarrow x=۴۰$

$$\%a=\frac{۴۰}{۲۰۰۰}\times ۱۰۰=۲\%$$

۱۲۵ گزینه ۱ در محلول اسید HA:

$$pH=۴/۵ \Rightarrow [H^+]=۱۰^{-۴/۵}=۳\times ۱۰^{-۵} mol\cdot L^{-۱}$$

$$(a\%) \text{ درصد یونش} =\frac{[H^+]}{[HA]}\times ۱۰۰ \Rightarrow ۰/۲=\frac{۳\times ۱۰^{-۵}}{[HA]}\times ۱۰۰ \Rightarrow [HA]=۱/۵\times ۱۰^{-۳} mol\cdot L^{-۱}$$

در محلول آمونیاک:

$$pH+۱۲/۷ \Rightarrow [H^+]=۱۰^{-۱۲/۷}=۲\times ۱۰^{-۱۳} mol\cdot l^{-۱}$$

$$[H_۳O^+][OH^-]=۱۰^{-۱۴} \Rightarrow ۲\times ۱۰^{-۱۳}\times [OH^-]=۱۰^{-۱۴} \Rightarrow [OH^-]=۵\times ۱۰^{-۲} mol\cdot L^{-۱}$$

$$(a) \text{ درجه یونش} =\frac{[OH^-]}{NH_۳} \Rightarrow ۰/۲=\frac{۵\times ۱۰^{-۲}}{[NH_۳]} \Rightarrow [NH_۳]=۰/۲۵ mol\cdot L^{-۱}$$

$$\frac{HA}{NH_۳}=\frac{۱/۵\times ۱۰^{-۲}}{۰/۲۵}=۰/۰۶$$

۱۲۶ گزینه ۱ برای باز کردن مسیر لوله‌ای که با مخلوطی از اسیدهای چرب مسدود شده است. از محلول غلیظ سدیم هیدروکسید استفاده می‌شود. معادلهٔ واکنش را می‌توان به شکل کلی زیر نمایش داد:

$$RCOOH(s)+NaOH(aq)\rightarrow RCOONa(aq)+H_۲O(l)$$

۱۲۷ گزینه ۳ فقط عبارت (پ) نادرست است.

آ) درجهٔ یونش و درصد یونش با غلظت اولیهٔ اسید رابطهٔ عکس دارد.

$$\left.\begin{aligned}\%a_۱&=\frac{۱/۷۵\times ۱۰^{-۲}}{۰/۵۲+۱/۷۵\times ۱۰^{-۲}}\times ۱۰۰=\frac{۱/۷۵}{۰/۵۳۷۵}\\ \%a_۲&=\frac{۱/۳۱\times ۱۰^{-۲}}{۰/۲۹+۱/۳۱\times ۱۰^{-۲}}\times ۱۰۰=\frac{۱/۳۱}{۰/۳۰۳۱}\end{aligned}\right\} \Rightarrow a_۲>a_۱$$

ب) ثابت یونش اسیدی را با استفاده از غلظت گونه‌ها در یکی از محلول‌ها می‌توان به دست آورد.

$$K_a=\frac{(۲/۴۳\times ۱۰^{-۲})^۲}{۱} \simeq ۵/۹\times ۱۰^{-۴}$$

پ) درصد یونش اسید در محلول (۳) به صورت زیر به دست می‌آید که برابر ۲/۴۳ نیست.

$$\%a_۳=\frac{۲/۴۳\times ۱۰^{-۲}}{۱+۲/۴۳\times ۱۰^{-۲}}\times ۱۰۰=\frac{۲/۴۳}{۱/۰۲۴۳} \neq ۲/۴۳$$

ت) pH محلول (۱):

$$[H^+]=-۱/۷۵\times ۱۰^{-۲}$$

$$\Rightarrow pH=-\log(۱۷۵\times ۱۰^{-۴})=-\log(۷\times ۵^۲\times ۱۰^{-۴}) \Rightarrow pH=-\log ۷-۲\log ۵-\log ۱۰^{-۴}$$

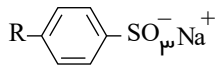
$$=-۰/۸۵-۱/۴+۴=۱/۷۵$$

۱۲۸ گزینه ۲ صابون جامد از گرم کردن مخلوط روغن‌های گوناگون گیاهی (مانند روغن زیتون، نارگیل و ...) یا جانوری (مانند دنبه) با سدیم هیدروکسید تهیه می‌شود.

توجه: نمک پتاسیم اسیدهای چرب (با فرمول کلی $RCOOK$) و نمک آمونیوم اسیدهای چرب (با فرمول کلی $RCOONH_۴$) مشابه نمک سدیم اسید چرب صابون هستند با این تفاوت که حالت فیزیکی آن‌ها مایع است.

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

۱۲۹ گزینه ۳ فرمول ساختاری پاک‌کننده‌های غیرصابونی به صورت زیر است:



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱) آب دریا و آب‌های مناطق کویری (که شور هستند) حاوی مقادیر چشمگیری یون‌های کلسیم (Ca^{2+}) و منیزیم (Mg^{2+}) هستند. چنین آب‌هایی به آب سخت معروف‌اند.

گزینهٔ ۲) صابون در آب‌های سخت به سختی کف می‌کند و قدرت پاک‌کنندگی آن کاهش می‌یابد.

گزینهٔ ۴) نقش پاک‌کنندگی صابون باعث شد تا کاربرد آن در بهداشت فردی و محیط خانه به مراکز صنعتی، بیمارستانی و اداری گسترش یابد.

۱۳۰ گزینه ۴ بر اثر حل شدن اکسیدهای نافلزی در آب غلظت یون هیدرونیوم افزایش پیدا می‌کند و به آنها اکسیدهای اسیدی می‌گویند و اسید آرنیوس هستند.

بر اثر حل شدن اکسیدهای فلزهای قلیایی و قلیایی خاکی در آب غلظت یون هیدروکسید افزایش پیدا می‌کند و به آنها اکسیدهای بازی می‌گویند و باز آرنیوس هستند.

BaO یک اکسید فلزی است و یک باز آرنیوس محسوب می‌شود.

$$\underset{\text{اسید آرنیوس}}{CO_2(g)} + H_2O(\ell) \rightarrow H_2CO_3(aq) \rightarrow H^+(aq) + HCO_3^-(aq)$$

$$\underset{\text{اسید آرنیوس}}{SO_3(g)} + H_2O(\ell) \rightarrow H_2SO_4(aq) \rightarrow H^+(aq) + HSO_4^-(aq)$$

$$\underset{\text{اسید آرنیوس}}{N_2O_5(g)} + H_2O(\ell) \rightarrow 2HNO_3(aq) \rightarrow 2H^+(aq) + 2NO_3^-(aq)$$

$$\underset{\text{باز آرنیوس}}{BaO(s)} + H_2O(\ell) \rightarrow Ba(OH)_2(aq) \rightarrow Ba^{2+}(aq) + 2OH^-(aq)$$

۱۳۱ گزینه ۲ تمام محلول‌های داده شده اسیدی هستند و می‌توان گفت در محلولی که غلظت یون H^+ بیشتر است، شمار یون‌های موجود در محلول بیشتر بوده و رسانای الکتریکی آن محلول بیشتر است.

گزینهٔ ۱) نیتریک اسید، یک اسید قوی تک پروتون‌دار است بنابراین $[H^+] = [NHO_3]$ است پس غلظت یون هیدرونیوم در آن برابر 2×10^{-4} مولار می‌باشد.

گزینهٔ ۲)

$$\text{درصد یونش} = \frac{\text{غلظت یون هیدرونیوم}}{\text{غلظت هیدروفلوئوریک اسید}} \times 100 \Rightarrow 2/4 = \frac{[H^+]}{0/05} \times 100$$

$$\Rightarrow [H^+] = 12 \times 10^{-4} mol \cdot L^{-1}$$

گزینهٔ ۳) هیدروکلریک اسید یک اسید قوی تک پروتون‌دار است بنابراین $[HCl] = [H^+]$ پس غلظت H^+ (هیدرونیوم) در آن برابر 10^{-4} مولار می‌باشد.

گزینهٔ ۴)

$$1 = \frac{[H^+]}{6 \times 10^{-4}} \Rightarrow [H^+] = 6 \times 10^{-4} mol \cdot L^{-1}$$

۱۳۲ گزینه ۳

$$CH_3COOH(aq) \rightleftharpoons CH_3COO^-(aq) + H^+(aq)$$

$$\text{درصد یونش} = \frac{\text{غلظت یون هیدروژن}}{\text{غلظت استیک اسید}} \times 100 \Rightarrow [H^+] = \frac{1 \times 0/2}{100} = 2 \times 10^{-3} mol \cdot L^{-1}$$

$$K_a = \frac{[CH_3COO^-][H^+]}{[CH_3COOH]} = \frac{(2 \times 10^{-3})^2}{0/2} = 2 \times 10^{-5} mol \cdot L^{-1}$$

۱۳۳ گزینه ۳

$$[H^+]_{\text{معده}} = 10^{-pH} \Rightarrow [H^+] = 10^{-1/7} = 10^{-2} \times 10^{0/3} = 2 \times 10^{-2} mol \cdot L^{-1}$$

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

$[H^+]_{\text{روده}} = ۱۰^{-pH} \Rightarrow [H^+] = ۱۰^{-۸٫۵} = ۱۰^{-۹} \times ۱۰^{۰٫۵} = ۳ \times ۱۰^{-۹} mol \cdot L?^{-۱}$

۱۳۴ گزینه ۴

$\text{غلظت مولاریته} = \frac{mol}{V} \Rightarrow [AOH] = \frac{۵g \times \frac{۱mol}{۱۰۰g}}{۰٫۵L} = ۰٫۱ mol \cdot L^{-۱}$

$\alpha = \frac{[OH^-]}{[AOH]} \Rightarrow [OH^-] = ۰٫۱ \times ۰٫۲۵ = ۲۵ \times ۱۰^{-۳} mol \cdot L^{-۱}$

$[OH^-][H^+] = ۱۰^{-۱۴} \Rightarrow ۲۵ \times ۱۰^{-۳} \times [H^+] = ۱۰^{-۱۴} \Rightarrow [H^+] = ۴ \times ۱۰^{-۱۳} mol \cdot L^{-۱}$

$pH = -\log[H^+] \Rightarrow pH = -\log ۴ \times ۱۰^{-۱۳} = ۱۳ - \log ۴$

$= ۱۳ - ۲\log ۲ = ۱۳ - ۰٫۶ = ۱۲٫۴$

۱۳۵ گزینه ۴ گزینهٔ «۱»: اتیلن گلیکول $(CH_۲OHCH_۲OH)$ یا ضدیخ محلول در آب است، در حالی که روغن زیتون $(C_{۵۷}H_{۱۰۴}O_۶)$ ناقطبی بوده و محلول در آب نمی‌باشد و در حلال‌های ناقطبی مثل هگزان حل می‌شود.

گزینهٔ «۲»: اوره : $CO(NH_۲)_۲$ ⇐ تعداد اتم‌ها : ۸ اتم

وازلین : $C_{۲۵}H_{۵۲}$ ⇐ تعداد اتم‌ها : ۷۷ اتم

} اختلاف ۶۹ اتم

گزینهٔ «۳»: شکر و اوره محلول در آب می‌باشند و وازلین محلول در هگزان است.

گزینهٔ «۴»: میان مولکول‌های قندهای موجود در عسل مثل آب پیوند هیدروژنی وجود دارد.

۱۳۶ گزینه ۴ موارد «ب» و «پ» نادرست می‌باشند.

مورد «ب»: با وجود اینکه وبا بارها در جهان همه گیر 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. راه‌های دیگری هم که جنبهٔ عمومی دارد وجود ندارد.

۱۳۷ گزینه ۱ صابون جامد را از گرم کردن مخلوط روغن‌های گوناگون گیاهی یا جانوری مانند روغن زیتون یا دنبه با سدیم هیدروکسید تهیه می‌کنند. بر اثر ریختن صابون درون مخلوط آب و روغن یک کلوئید ایجاد می‌شود.

۱۳۸ گزینه ۴ گزینهٔ «۱»: تعداد ذرات مولکولی بیشتر از یون‌ها خواهد بود. چون میزان یونش کم است.

گزینهٔ «۲»: رسانایی محلول یک مولار نمک طعام از رسانایی محلول یک مولار HA بیش‌تر است. چون تعداد یون‌های بیشتری ایجاد می‌کند.

گزینهٔ «۳»: اسید معده اسیدی قوی است و شکل داده شده نمایشی از یونش یک اسید ضعیف است.

۱۳۹ گزینه ۲ به فرایندی که در آن یک ترکیب مولکولی در آب به یون‌های مثبت و منفی تبدیل می‌شود، یونش می‌گویند. $MgCl_۲$ یک ترکیب یونی است و قبل از ورود به آب هم از یون‌ها تشکیل شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

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

گزینهٔ «۴»: جملهٔ درستی است.

۱۴۰ گزینه ۴

$CH_۳COOH \rightleftharpoons CH_۳COO^-(aq) + H^+(aq)$

$K_a = \frac{[CH_۳COO^-][H^+]}{[CH_۳COOH]} = \frac{۲ \times ۱۰^{-۴} \times ۲ \times ۱۰^{-۴}}{[CH_۳COOH]} = ۱٫۸ \times ۱۰^{-۵}$

$\Rightarrow [CH_۳COOH] = ۲۲ \times ۱۰^{-۴}$

$\text{درصد یونش} = \frac{\text{غلظت یون هیدرونیوم}}{\text{غلظت استیک اسید اولیه}} \times ۱۰۰$

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

مای درس
گروه آموزشی مای درس
www.my-dars.ir

$= ۲۲ \times ۱۰^{-۴} + ۲ \times ۱۰^{-۴} = ۲۴ \times ۱۰^{-۴} mol \cdot L^{-۱}$

درصد یونش $= \dfrac{۲ \times ۱۰^{-۴}}{۲۲ \times ۱۰^{-۴}} \times ۱۰۰ \simeq ۸٫۳\%$

۱۴۱

گزینه ۴ طبق داده‌ها، pH محلول HBr به‌صورت زیر تعیین می‌شود:

$$\frac{[H_۳O^+]}{[OH^-]} = ۱۰^{۱۱٫۲} \quad , \quad [H_۳O^+][OH^-] = ۱۰^{-۱۴}$$

$$\Rightarrow [H_۳O^+] \frac{[H_۳O^+]}{۱۰^{۱۱٫۲}} = ۱۰^{-۱۴} \Rightarrow [H_۳O^+] = ۱۰^{-۱٫۴}$$

$$pH = -\log[H_۳O^+] = -\log ۱۰^{-۱٫۴} = ۱٫۴$$

در محلول $NaOH$ داریم:

در محلول‌های بازی همواره pH از pOH بیشتر است:

$$pH - pOH = ۱۰٫۶ \Rightarrow pOH = pH - ۱۰٫۶$$

$$pH + pOH = ۱۴ \Rightarrow pH + (pH - ۱۰٫۶) = ۱۴$$

$$pH = ۱۲٫۳$$

$$\Rightarrow [H_۳O^+] = ۱۰^{-pH} = ۱۰^{-۱۲٫۳} = ۱۰^{-۱۳} \times ۱۰^{+۰٫۷} = ۵ \times ۱۰^{-۱۳}$$

۱۴۲

گزینه ۲

$$N_۲O_۵ + H_۲O(l) \rightarrow ۲HNO_۳(aq) \rightarrow ۲H^+(aq) + ۲NO_۳^-(aq)$$

$$Li_۲O + H_۲O(l) \rightarrow ۲LiOH(aq) \rightarrow ۲Li^+(aq) + ۲OH^-(aq)$$

از آنجا که پس از انجام واکنش‌ها، pH آب برابر ۷ شده است، نتیجه می‌گیریم مقدار H^+ تولیدی با مقدار OH^- تولیدی برابر است.

$$?molH^+ = xgN_۲O_۵ \times \frac{۱molN_۲O_۵}{۱۰۸gN_۲O_۵} \times \frac{۲molHNO_۳}{۱molN_۲O_۵} \times \frac{۲molH^+}{۲molHNO_۳} = \frac{۲x}{۱۰۸} molH^+$$

$$?molOH^- = xgLi_۲O \text{ ناخالص} \times \frac{mg \text{ خالص}}{۱۰۰g \text{ ناخالص}} \times \frac{۱molLi_۲O}{۳۰gLi_۲O}$$

$$\times \frac{۲molLiOH}{۱molLi_۲O} \times \frac{۲molOH^-}{۲molLiOH} = \frac{۲xm}{۳۰۰۰} molOH^-$$

$$\frac{۲xm}{۳۰۰۰} = \frac{۲x}{۱۰۸} \Rightarrow m \simeq ۲۷٫۷۷$$

۱۴۳

گزینه ۴ باتوجه به این‌که آخرین دو الکترون اتم فلز دارای اعداد کوانتومی $n = ۶$, $l = ۰$ است، می‌توان نتیجه گرفت که آرایش الکترونی آن به $۶s^۲$ ختم می‌شود و از فلزهای قلیایی خاکی است. بنابراین هیدروکسید آن به صورت $M(OH)_۲$ و دو ظرفیتی است، حال با استفاده از pH باز، غلظت مولی آن را محاسبه می‌کنیم.

$$pH + pOH = ۱۴ \rightarrow ۱۱٫۳ + pOH = ۱۴ \rightarrow pOH = ۲٫۷$$

$$[OH^-] = ۱۰^{-pOH} \rightarrow M \cdot n \cdot \alpha = ۱۰^{-۲٫۷} \rightarrow M \times ۲ \times ۱ = ۱۰^{-۲٫۷}$$

$$۲M = ۱۰^{-۳} \times ۱۰^{+۰٫۳} \rightarrow ۲M = ۲ \times ۱۰^{-۳} \rightarrow M = ۱۰^{-۳} mol \cdot L^{-۱}$$

حال می‌توان نوشت:

$$M_a n_a V_a = M_b n_b V_b$$

$$۲ \times n_a \times ۰٫۵ = ۱۰^{-۳} \times ۲ \times V_b$$

اگر V_b برابر ۱۰۰۰ لیتر باشد، n_a برابر ۲ و اسید دوظرفیتی است (یعنی دو مرحله‌ی یونش دارد) که فقط با گزینهٔ ۴ مطابقت دارد.

مای درس
www.my-dars.ir

۱۴۴ گزینه ۲ صابون با سر آب‌دوست و قطبی (A) با ایجاد پیوند یون - دوقطبی در آب حل می‌شود و با سر چربی‌دوست و ناقطبی خود (B) با مولکول چربی از طریق نیروی واندروالسی، جاذبه برقرار می‌کند. نوع پارچه، دما، نوع آب و مقدار صابون بر قدرت پاک‌کنندگی آن تأثیر دارد.

۱۴۵ گزینه ۴ مورد اول و چهارم درست بیان شده‌اند.

مورد دوم: نادرست. در این نوع آب‌ها مقادیر چشم‌گیری از یون‌های $Ca^{2+}(aq)$ و $Mg^{2+}(aq)$ وجود دارد.

مورد سوم: نادرست. کلوئید را می‌توان همانند پلی بین محلول‌ها و سوسپانسیون‌ها در نظر گرفت.

مورد پنجم: نادرست. چربی‌ها مخلوطی از اسیدهای چرب و استرهای بلند زنجیر (با جرم مولی زیاد) هستند.

۱۴۶ گزینه ۲ بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: با افزودن ترکیب سدیم فسفات به مواد شوینده، قدرت پاک‌کنندگی آن‌ها در آب سخت افزایش می‌یابد.

گزینهٔ «۳»: صابون‌های طبیعی، افزودنی شیمیایی ندارند و به دلیل خاصیت بازی، برای موهای چرب مناسب هستند.

گزینهٔ «۴»: برای افزایش خاصیت ضدعفونی‌کنندگی و میکروب‌کشی صابون‌ها می‌توان از ترکیبات کلردار استفاده کرد.

۱۴۷ گزینه ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: اغلب داروها، ترکیباتی با خاصیت اسیدی یا بازی هستند.

گزینهٔ «۲»: زندگی بسیاری از آبزیان به میزان pH آب وابسته است.

گزینهٔ «۳»: محلول اسیدها و بازها، رسانای جریان الکتریکی هستند؛ هرچند رسانایی آن‌ها با یکدیگر یکسان نیست.

۱۴۸ گزینه ۲ فقط مورد سوم نادرست است: گاز هیدروژن کلرید یک اسید آرنیوس به شمار می‌رود؛ زیرا در آب سبب افزایش غلظت یون هیدرونیوم می‌شود.

۱۴۹ گزینه ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: همهٔ واکنش‌های تعادلی در هر دو جهت رفت و برگشت با سرعت مساوی در حال انجام شدن هستند.

گزینهٔ «۲»: ثابت تعادل فقط تابع دما است.

گزینهٔ «۳»: درست است.

گزینهٔ «۴»: در واکنش‌های تعادلی، غلظت گونه‌های شرکت‌کننده در تعادل ثابت است ولی لزوماً برابر نیست.

۱۵۰ گزینه ۴ هر چه ثابت یونش اسیدی در دمای معین بزرگ‌تر باشد، آن اسید بیش‌تر یونیده شده و غلظت یون‌های موجود در محلول آن بیش‌تر خواهد بود. در واقع در دمای معین هر چه ثابت یونش اسیدی بزرگ‌تر باشد، آن اسید قوی‌تر است.

برای هر واکنش تعادلی، یک ثابت تعادل وجود دارد که ویژه همان واکنش بوده و فقط تابع دما است و با تغییر غلظت هریک از گونه‌ها مقدار آن تغییر نمی‌کند.

۱۵۱ گزینه ۳ در انتهای فرایند ۲ غلظت یون هیدرونیوم افزایش یافته؛ یعنی اسید به آب اضافه شده است. در حالی که آمونیاک و آهک باز هستند.

گزینهٔ «۱»: غلظت یون هیدروکسید افزایش یافته؛ یعنی باز به آب اضافه شده است.

گزینهٔ «۲»: در آب خالص و برخی محلول‌های آبی غلظت یون هیدروکسید و هیدرونیوم با هم برابر است؛ بنابراین در دمای اتاق pH برابر ۷ خواهد بود.

گزینهٔ «۴»:

$$[H_3O^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow 4 \times 10^{-10} \times [OH^-] = 10^{-14}$$

$$\Rightarrow [OH^-] = 2{,}5 \times 10^{-5} mol \cdot L^{-1}$$

۱۵۲ گزینه ۴ پتاسیم اکسید با آب واکنش داده، پتاسیم هیدروکسید تولید می‌کند و محیط بازی می‌شود. ابتدا تعداد مول‌های KOH ایجاد شده را بدست می‌آوریم:

$$K_2O(s) + H_2O(l) \rightarrow 2KOH(aq)$$

$$?molKOH = 188mgK_2O \times \frac{10^{-3}gK_2O}{1mgK_2O} \times \frac{1molK_2O}{94gK_2O} \times \frac{2molKOH}{1molK_2O} = 4 \times 10^{-3}molKOH$$

چون باز قوی و تک‌ظرفیتی است:

$$[KOH] = [OH^-] = \frac{4 \times 10^{-3} mol}{2 \times 10^{-1} L} = 2 \times 10^{-2} mol \cdot L^{-1}$$

$$[H_3O^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow 2 \times 10^{-2}[H_3O^+] = 10^{-14} \Rightarrow [H_3O^+] = 5 \times 10^{-13} mol \cdot L^{-1}$$

$$pH = -\log(5 \times 10^{-13}) = 12{,}3$$

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

۱۵۳ گزینه ۲ موارد (آ) و (پ) درست هستند.

آ) اسید معده می تواند فلز روی را در خود حل کند.

ب) فرمول مولکول آسپرین $C_۹H_۸O_۴$ است و سبب تشدید سوزش معده و خونریزی می‌شود.

پ) واکنش موازنه شده به‌صورت زیر است:

$$۲HCl(aq) + Mg(OH)_۲(aq) \rightarrow MgCl_۲(aq) + ۲H_۲O(l)$$

ت) سدیم هیدروژن کربنات یک ضد اسید (باز) است که برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی به شوینده‌ها اضافه می‌شود.

۱۵۴ گزینه ۲

$$?molOH^- = ۲۰۰۰mL\ \text{محلول} \times \frac{۱٫۵g\ \text{محلول}}{۱mL\ \text{محلول}} \times \frac{۱٫۸gB(OH)_۲}{۱۰۰g\ \text{محلول}}$$

$$\times \frac{۱molB(OH)_۲}{۱۸۰gB(OH)_۲} \times \frac{۲molOH^-}{۱molB(OH)_۲} = ۰٫۶molOH^- \Rightarrow molH^+ \text{ اضافه شده} = ۰٫۲ \times ۰٫۵ = ۰٫۱mol$$

بنابراین مول اولیه OH^- برابر ۰٫۶ بوده و پس از ریختن ۰٫۱ مول H^+ به ظرف با مصرف ۰٫۱ مول از آن، مول OH^- برابر ۰٫۵ می‌شود.

$$[OH^-]_{\text{اولیه}} = \frac{۰٫۶}{۲} = ۰٫۳mol \cdot L^{-۱}$$

$$pOH_{\text{اولیه}} = -\log(۰٫۳) = -(۰٫۵ - ۱) = ۰٫۵$$

$$\Rightarrow pH \text{ اولیه} = ۱۴ - pOH \text{ اولیه} = ۱۳٫۵$$

$$[OH^-]_{\text{ثانویه}} = \frac{۰٫۵}{۲٫۵} = ۰٫۲mol \cdot L^{-۱} \Rightarrow pOH_{\text{ثانویه}} = -\log(۰٫۲)$$

$$= -\log(۲ \times ۱۰^{-۱}) = -(۰٫۳ - ۱) = ۰٫۷ \Rightarrow pH \text{ ثانویه} = ۱۴ - ۰٫۷ = ۱۳٫۳$$

بنابراین pH محلول $B(OH)_۲$، ۰٫۲ واحد کاهش می‌یابد.

۱۵۵ گزینه ۴ جهت زدودن آلاینده‌ها باید به بررسی ساختار و رفتار ذره‌های سازندهٔ آلاینده‌ها و مواد شوینده و نیز نیروهای بین مولکولی آن‌ها پرداخت.

۱۵۶ گزینه ۳ چربی‌ها مخلوط اسیدهای چرب و استرهای بلندزنجیر هستند. صابون‌های مایع، نمک پتاسیم یا آمونیوم اسیدهای چرب هستند.

اوره و نمک خوراکی در آب حل می‌شوند؛ اما بنزین در آب نامحلول است.

۱۵۷ گزینه ۲ عبارت‌های (الف) و (پ) صحیح هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) مخلوط ناهمگن حاصل، حاوی توده‌های مولکولی با اندازه‌های متفاوت است.

ت) کلوئیدها را می توان همانند پلی بین محلول و سوسپانسیون در نظر گرفت.

۱۵۸ گزینه ۳ شکل داده شده ساختار پاک کنندهٔ غیرصابونی را نشان می‌دهد که قدرت پاک‌کنندگی آن از پاک‌کننده‌های صابونی بیش‌تر است و در آب‌های سخت به‌خوبی کف می کند. چربی‌ها در قسمت B و قسمت A در آب حل می‌شود. بخش‌های A و B را جزء آنیونی می‌نامند و سدیم جزء کاتیونی است.

۱۵۹ گزینه ۴ شواهد بسیاری در تاریخ علم وجود دارد که نشان می‌دهد پیش از آنکه ساختار اسیدها و بازها شناخته شود، شیمی‌دان‌ها افزون بر ویژگی‌های اسیدها و بازها، با برخی واکنش‌های آن‌ها نیز آشنا بودند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) محلول اکسیدها و هیدروکسیدهای فلزهای قلیایی بازی بوده و $pH > ۷$ دارند.

۲) اغلب میوه‌ها دارای اسیدند. محلول حاصل از حل شدن $SO_۳$ در آب نیز محلولی اسیدی است.

۳) HCl اسیدی است که از معده ترشح می‌شود. این اسید یک پاک‌کنندهٔ خورنده نیز می‌باشد.

۱۶۰ گزینه ۲ الف) به فرایندی که در آن یک ترکیب مولکولی در آب به یون‌های مثبت و منفی تبدیل می‌شود، یونش می گویند.

پ) در همهٔ اسیدهای تک پروتون‌دار (قوی و ضعیف) تعداد یون‌های هیدرونیوم و آنیون حاصل از یونش اسید با هم برابر است.

۱۶۱ گزینه ۳ بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ ۱) اسیدهای قوی دارای درجهٔ یونش یک هستند.

گزینهٔ ۲) هیدروفلوئوریک اسید، یک اسید ضعیف بوده که درجهٔ یونش آن از یک کمتر است.

گزینهٔ ۴) محلول شکر یک محلول غیرالکترولیت می‌باشد.

۱۶۲ گزینه ۲ عبارت‌های (ب) و (ت) صحیح می‌باشند.

عبارت (الف): این ویژگی فقط در لحظهٔ تعادل برقرار است.

عبارت (پ): در واکنش‌های برگشت پذیر واکنش‌دهنده(ها) و فرآورده(ها) هم‌زمان با هم حضور دارند.

۱۶۳ گزینه ۳ شیشه پاک‌کن حاوی آمونیاک و دارای pH حدود ۱۰٫۷ است.

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

۱۶۴ 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.

۱۶۵ گزینه ۴ برای پاک کردن مخلوط اسید چرب در لوله‌های مسدود شده از محلول سدیم هیدروکسید غلیظ که چربی را تبدیل به صابون می‌کند، استفاده می‌کنند و برای پاک کردن رسوبات جامد کتری از جوهرنمک (محلول غلیظ هیدروکلریک اسید غلیظ) یا سرکه می‌توان استفاده کرد.

۱۶۶ گزینه ۱

$$?molNaOH = ۲۰gNaOH \times \frac{۱molNaOH}{۴۰gNaOH} = ۰٫۵molNaOH$$

$$[NaOH] = [OH^-] = \frac{۰٫۵mol}{۲L} = ۰٫۲۵mol \cdot L^{-۱}$$

$$[OH^-][H^+] = ۱۰^{-۱۴} \Rightarrow ۰٫۲۵ \times [H^+] = ۱۰^{-۱۴}$$

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

$$pH = -\log[H^+] \Rightarrow pH = -\log ۴ \times ۱۰^{-۱۴} = -(\log ۴ + \log ۱۰^{-۱۴})$$

$$\Rightarrow pH = -(۲\log ۲ - ۱۴) = -(۰٫۶ - ۱۴) = ۱۳٫۴$$

۱۶۷ گزینه ۳

	$HCOOH(aq)$	$\rightleftharpoons$	$H^+(aq)$	+	$HCOO^-(aq)$
غلظت اولیه	$: M$		۰		۰
تغییرات	$: -M\alpha$		$+M\alpha$		$+M\alpha$
لحظهٔ تعادل	$: M(۱-\alpha)$		$M\alpha$		$M\alpha$

$$K_a = \frac{[H^+][HCOO^-]}{[HCOOH]} = \frac{M\alpha \times M\alpha}{M(۱-\alpha)} = \frac{M\alpha^۲}{۱-\alpha}$$

با توجه به اینکه درجهٔ یونش اسید داده شده در مقابل عدد یک قابل صرف‌نظر کردن است، داریم:

$$k_a = M\alpha^۲ \Rightarrow M = ۰٫۲mol \cdot L^{-۱}$$

$$?mL \text{ فورمیک اسید ناخالص} = ۲۰۰mL \text{ محلول} \times \frac{۱L \text{ محلول}}{۱۰۰۰mL \text{ محلول}} \times \frac{۰٫۲mol \text{ فورمیک اسید}}{۱L \text{ محلول}} \times \frac{۴۶g \text{ فورمیک اسید ناخالص}}{۱mol \text{ فورمیک اسید ناخالص}} \times \frac{۱mL \text{ فورمیک اسید}}{۱٫۲۲g \text{ فورمیک اسید}}$$

$$\times \frac{۱۰۰mL \text{ فورمیک اسید ناخالص}}{۸۰mL \text{ فورمیک اسید خالص}} = ۱٫۸۸mL \text{ فورمیک اسید ناخالص}$$

۱۶۸ گزینه ۲ واکنش انجام شده: (نادرستی گزینه‌های ۳ و ۴)

$$N_۲O_۵(s) + H_۲O(l) \rightarrow ۲HNO_۳(aq)$$

کاهش ۲٫۳ واحدی pH به معنای آن است که pH محلول اسیدی حاصل برابر با $۴٫۷ = ۲٫۳ - ۷$ است.

$$pH = ۴٫۷ \Rightarrow [H^+] = ۱۰^{-۴٫۷} = ۱۰^{-۵} \times ۱۰^{۰٫۳}$$

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

$= ۲ \times ۱۰^{-۵} mol \cdot L^{-۱} = [HNO_۳]$

$?gN_۲O_۵ = ۲۰۰mL \times \frac{۱L}{۱۰۰۰mL} \times \frac{۲ \times ۱۰^{-۵} molHNO_۳}{۱L} \times \frac{۱molN_۲O_۵}{۲molHNO_۳} \times \frac{۱۰۸g}{۱mol} =$

$۲/۱۶ \times ۱۰^{-۴} gN_۲O_۵$

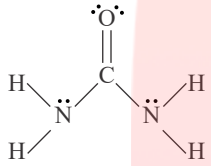
نکتهٔ ۱: در اسیدهای قوی مانند نیتریک اسید، غلظت اسید حل شده با غلظت یون هیدرونیوم برابر است.

نکتهٔ ۲: برخی از اکسیدهای نافلزی با آب واکنش نداده و آن را اسیدی نمی‌کنند. مانند NO و CO

۱۶۹ **گزینه ۱** کلوئید پایدار شده آب و روغن یک مخلوط ناهمگن و پایدار بوده و حاوی توده‌های مولکولی با اندازه‌های متفاوت (نه یکسان) است.

۱۷۰ **گزینه ۲** بررسی موارد:

الف) صحیح است، ساختار اوره با فرمول مولکولی $CO(NH_۲)_۲$ به صورت زیر است:



ب) صحیح است.

گشتاور دوقطبی در حدود صفر $\Rightarrow$ ترکیب ناقطبی $\Rightarrow C_۸H_{۱۸} \Rightarrow$ بنزین

ج) غلط است.

در مولکول یک اسید چرب، بخش ناقطبی بر بخش قطبی غلبه دارد.

د) غلط است. عسل حاوی مولکول‌های قطبی است که تعداد زیادی گروه هیدروکسیل دارند.

۱۷۱ **گزینه ۴** پاک‌کننده‌های خورنده علاوه بر برهم‌کنش بین ذرات که در سایر پاک‌کننده‌های صابونی و غیر صابونی وجود دارد، با آلاینده‌ها واکنش شیمیایی می دهند و به همین دلیل در زدودن رسوب وسایل و مجاری عملکرد بهتری دارند. معروف‌ترین نمونه‌های این نوع پاک‌کننده‌ها جوهر نمک و سدیم هیدروکسید هستند.

۱۷۲ **گزینه ۱** $HCl(g)$ هیدروژن کلرید نام دارد و سبب افزایش غلظت یون هیدرونیوم در آب می‌شود.

برخی اکسیدهای فلزی با آب واکنش می‌دهند و رنگ کاغذ pH را به‌دلیل افزایش غلظت هیدروکسید، آبی می‌کنند. BaO یک باز آرنیوس است و باعث افزایش غلظت یون هیدروکسید در آب می‌شود.

۱۷۳ **گزینه ۴** بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: این نمودار مربوط به اسیدی ضعیف است که به‌طور جزئی یونیده شده است.

گزینهٔ «۲»: هیدروکلریک اسید، اسیدی قوی است که در حالی که این نمودار مربوط به یونش یک اسید ضعیف است.

گزینهٔ «۳»: سولفوریک اسید، یک اسید قوی است و محلول یک مولار آن رسانای الکتریکی قوی است.

۱۷۴ **گزینه ۳** به عنوان مثال آمونیاک $(NH_۳)$، پس از حل شدن در آب، سبب افزایش غلظت یون هیدروکسید می‌شود، اما در ساختار خود اکسیژن ندارد.

۱۷۵ **گزینه ۴** بررسی موارد:

۱) شیمیدان‌ها برای بیان میزان یونش اسیدها از کمیتی به نام درجهٔ یونش استفاده می‌کنند.

۲) میزان انحلال‌پذیری بر درجهٔ یونش اثر ندارد.

۳) درست.

$$\text{درجهٔ یونش} = \frac{[H^+] \text{ پس از یونش}}{[HA] \text{ پیش از یونش}} = \frac{[A^-] \text{ پس از یونش}}{[HA] \text{ پیش از یونش}}$$

۴) هیدروژن گروه کربوکسیل در آب به یون هیدرونیوم تبدیل می‌شود که این هیدروژن به اتم اکسیژن متصل است.

۱۷۶ **گزینه ۲** طبق یافته‌های تجربی آب و همهٔ محلول‌های آبی محتوی یون هیدرونیوم و هیدروکسید هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در محیط روده، pH بزرگ‌تر از ۷ است؛ یعنی غلظت یون هیدروکسید بیشتر از هیدرونیوم است.

گزینهٔ «۳»: هیدروکلریک اسید، یک اسید قوی است و به طور کامل یونیده شده و یون هیدرونیوم بیشتری نسبت به استیک اسید تولید می‌کند، پس pH محلول هیدروکلریک اسید کمتر خواهد بود.

گزینهٔ «۴»: در آب خالص، در دمای اتاق، مجموع غلظت یون‌ها برابر ۲×۱۰^{-۷} است؛ اما در محلول با $pH = ۶$، مجموع غلظت یون‌ها بیش از

گروه آموزشی مای درس
www.my-dars.ir

10^{-6} است. پس محلول اسیدی رسانایی الکتریکی بیشتری خواهد داشت.

۱۷۷ گزینه ۳ pH آب خالص در دمای $25^{\circ}C$ برابر ۷ است.

محلول $pH = 7 - 3/3 = 3/7$

$[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-3/7} = 10^{0/3} \times 10^{-4} = 2 \times 10^{-4} mol \cdot L^{-1}$

HCl یک اسید قوی یک ظرفیتی است؛ بنابراین $[H^+]$ با $[HCl]$ برابر است.

$[HCl] = [H^+] = 2 \times 10^{-4} mol \cdot L^{-1}$

$?gHCl = 0/4L \text{ محلول} \times \frac{2 \times 10^{-4} molHCl}{1L \text{ محلول}} \times \frac{36/5 gHCl}{1 molHCl} = 2/92 \times 10^{-3} gHCl$

۱۷۸ گزینه ۲ مطابق واکنش زیر، از حل کردن N_2O_5 در آب، HNO_3 تولید می‌شود.

$N_2O_5 + H_2O \rightarrow 2HNO_3$

$?molHNO_3 = 2/8 LN_2O_5 \times \frac{1 molN_2O_5}{22/4 LN_2O_5} \times \frac{2 molHNO_3}{1 molN_2O_5} = \frac{1}{4} molHNO_3$

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

$NaOH + HNO_3 \rightarrow NaNO_3 + H_2O$

$?molNaOH = \frac{1}{4} molHNO_3 \times \frac{1 molNaOH}{1 molHNO_3} = \frac{1}{4} molNaOH$

حال طبق واکنش زیر باید مقدار گرم Na_2O اولیه را به ازای تولید $\frac{1}{4}$ مول $NaOH$ به‌دست آوریم.

$Na_2O + H_2O \rightarrow 2NaOH$

$?gNa_2O = \frac{1}{4} molNaOH \times \frac{1 molNa_2O}{2 molNaOH} \times \frac{62 gNa_2O}{1 molNa_2O} = 7/75 gNa_2O$

۱۷۹ گزینه ۲ آسپیرین یکی از داروهایی است که مصرف آن باعث کاهش pH و در نتیجه افزایش غلظت یون هیدرونیوم در معده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در بدن انسان بالغ روزانه بین دو تا سه لیتر شیرهٔ معده با غلظت $0/03 mol \cdot L^{-1}$ تولید می‌شود که pH آن حدوداً برابر با ۱/۵ است.

گزینهٔ «۳»: (با توجه به متن کتاب درسی، این مطلب به‌درستی بیان شده است.)

گزینهٔ «۴»: در زمان استراحت pH معده برابر ۳/۷ است که در این صورت غلظت یون هیدرونیوم در حدود $2 \times 10^{-4} mol \cdot L^{-1}$ می‌شود.

$[H^+] = 10^{-3/7} = 10^{0/3} \times 10^{-4} = 2 \times 10^{-4} mol \cdot L^{-1}$

۱۸۰ گزینه ۳ با توجه به شکل‌ها که pH هر دو محلول داده شده است؛ می‌توان غلظت یون هیدروکسید را در آن‌ها حساب کرد: شکل «آ» به لوله‌بازکن و شکل «ب» به شیشه‌پاک‌کن مربوط است.

بررسی موارد:

مورد اول:

آ) $pH = 13/4 \Rightarrow [H^+] = 10^{-13/4} = 4 \times 10^{-14} mol \cdot L^{-1}$

$\Rightarrow [OH^-] = \frac{1 \times 10^{-14}}{4 \times 10^{-14}} = 0/25 mol \cdot L^{-1}$

ب) $pH = 10/7 \Rightarrow [H^+] = 10^{-10/7} = 2 \times 10^{-11} mol \cdot L^{-1}$

$\Rightarrow [OH^-] = \frac{1 \times 10^{-14}}{2 \times 10^{-11}} = 5 \times 10^{-4} mol \cdot L^{-1}$

$\frac{0/25}{5 \times 10^{-4}} = 500$

مورد دوم:

$$\left.\begin{matrix} M_{NaOH} = ۰/۲۵ mol \cdot L^{-۱} \\ V = ۱L \end{matrix}\right\}$$

$$?gNaOH = ۱LNaOH \times \frac{۰/۲۵ molNaOH}{۱LNaOH} \times \frac{۴۰ gNaOH}{۱molNaOH} = ۱۰gNaOH$$

$$\frac{pH \text{ محلول (آ)}}{pH \text{ محلول (ب)}} = \frac{۱۳/۴}{۱۰/۷} = ۱/۲۵$$

مورد سوم:

نسبت کمتر از ۱/۳ است.

مورد چهارم: با توجه به pHهای داده شده و رابطهٔ بین غلظت‌های H^+ و OH^-، این مورد صحیح است.

۱۸۱

گزینه ۴ HA یک اسید ضعیف تک عاملی است، بنابراین رابطهٔ $[H^+] = \sqrt{K_a \times M}$ برای آن قابل استفاده است.

$$[H^+] = \sqrt{K_a \times M} = \sqrt{۲ \times ۱۰^{-۸} \times M_{HA}}$$

$$[H^+][OH^-] = ۱۰^{-۱۴} \Rightarrow [OH^-] = \frac{۱۰^{-۱۴}}{[H^+]} = \frac{۱۰^{-۱۴}}{\sqrt{۲ \times ۱۰^{-۸} \times M_{HA}}}$$

BOH یک باز ضعیف تک‌عاملی است و می‌توان از رابطهٔ $[OH^-] = \sqrt{K_b \times M}$ استفاده کرد:

$$[OH^-] = \sqrt{K_b \times M} = \sqrt{۴ \times ۱۰^{-۱۰} \times M_{BOH}}$$

$$[H^+][OH^-] = ۱۰^{-۱۴} \Rightarrow [H^+] = \frac{۱۰^{-۱۴}}{[OH^-]} = \frac{۱۰^{-۱۴}}{\sqrt{۴ \times ۱۰^{-۱۰} \times M_{BOH}}}$$

$$\frac{HA \text{ در محلول } [OH^-]}{BOH \text{ در محلول } [H^+]} = \frac{\frac{۱۰^{-۱۴}}{\sqrt{۲ \times ۱۰^{-۸} \times M_{HA}}}}{\frac{۱۰^{-۱۴}}{\sqrt{۴ \times ۱۰^{-۱۰} \times M_{BOH}}}} = \sqrt{\frac{۴ \times ۱۰^{-۱۰}}{۲ \times ۱۰^{-۸}} \times \frac{M_{BOH}}{M_{HA}}} = \sqrt{\frac{۴ \times ۱۰^{-۱۰}}{۲ \times ۱۰^{-۸}} \times ۲} = ۰/۲$$

۱۸۲

گزینه ۱ تمام عبارت‌ها درست‌اند.

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

مورد ب) فرمول عمومی صابون‌های جامد $RCOONa$ و فرمول عمومی صابون‌های مایع $RCOOK$ و $RCOONH_۴$ 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.

مورد 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.

مورد ت) ژله و شیر هر دو کلوئید هستند. ذره‌های موجود در کلوئیدهای درشت‌تر از محلول‌اند و به‌همین دلیل نور را پخش می‌کنند.

۱۸۳

گزینه ۲ کلوئید نور را پخش می‌کند.

کلوئیدها ته‌نشین نمی‌شوند و پایدارند.

رنگ نوعی کلوئید است.

۱۸۴

گزینه ۱ فقط عبارت دوم نادرست است. پاک‌کننده‌های غیرصابونی در آب‌های سخت رسوب نمی‌کنند.

بررسی عبارت آخر:

$$\underbrace{RCOO^-Na^+}_{\text{صابون جامد}} \Rightarrow C_nH_{۲n+۱}COO^-Na^+$$

$$۲n + ۱ = ۳۵ \Rightarrow n = ۱۷$$

درنتیجه فرمول مولکولی صابون مورد نظر $C_{۱۸}H_{۳۵}O_۲Na$ می‌باشد.

$$\text{درصد جرمی } O = \frac{۲ \times ۱۶}{۳۰۶} \times ۱۰۰ \simeq ۱۰/۴\%$$

۱۸۵

گزینه ۴ دی نیتروژن پنتااکسید، یک اکسید اسیدی است و در اثر حل‌شدن در آب، نیتریک‌اسید (اسید قوی) تولید می‌کند.

$$N_۲O_۵(s) + H_۲O(l) \rightarrow ۲HNO_۳(aq)$$

گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

$$?molH^+ = ۲٫۱۶gN_۲O_۵ \times \frac{۱mol}{۱۰۸g} \times \frac{۲molHNO_۳}{۱molN_۲O_۵} \times \frac{۱molH^+}{۱molHNO_۳} = ۰٫۰۴molH^+$$

$$[H^+] = \frac{۰٫۰۴mol}{۰٫۵L} = ۰٫۰۸mol \cdot L^{-۱}$$

$$pH = -\log ۸ \times ۱۰^{-۲} = -\log ۲^۳ + (-\log ۱۰^{-۲}) = -۰٫۹ + ۲ = ۱٫۱$$

۱۸۶ — گزینه ۴

$$HCl + KOH \rightarrow KCl + H_۲O$$

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

چون HCl یک اسید قوی است، پس غلظت آن با غلظت $[H^+]$ برابر است.

$$?gKCl = ۵LHCl \times \frac{۲ \times ۱۰^{-۳}molHCl}{۱LHCl} \times \frac{۱molKCl}{۱molHCl} = ۱۰^{-۲}molKCl$$

$$Cl_۲ + ۲KBr \rightarrow ۲KCl + Br_۲$$

$$gKBr = ۱۰^{-۲}molKCl \times \frac{۲molKBr}{۲molKCl} \times \frac{۱۱۹gKBr}{۱molKBr} = ۱٫۱۹gKBr$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم مادهٔ خالص}}{\text{جرم نمونهٔ ناخالص}} \times ۱۰۰ \Rightarrow ۶۵ = \frac{۱٫۱۹}{x} \times ۱۰۰ \Rightarrow gKBr \text{ ناخالص} \simeq ۱٫۸۳۰g$$

روش دوم:

$$(HCl + KOH \rightarrow KCl + H_۲O) \times ۲$$

$$Cl_۲ + ۲KBr \rightarrow ۲KCl + Br_۲$$

$$۲HCl \simeq ۲KBr$$

$$\frac{۵L \times ۲ \times ۱۰^{-۳}M}{۲} = \frac{xg \times ۶۵}{۲ \times ۱۱۹ \times ۱۰۰} \rightarrow x = ۱٫۸۳۰g$$

۱۸۷ — گزینه ۱ بررسی موارد:

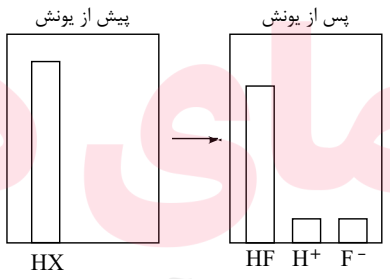
فقط عبارت‌های دوم و سوم درست هستند.

-غلط، زیرا غلظت یون هیدرونیوم در اسید قوی بیشتر است و از آنجا که HCl اسید قوی‌تری نسبت به HF است، غلظت یون هیدرونیوم در شکل «آ» بیشتر است.

- درست

- درست، زیرا در محلول ۰٫۱ مولار HCl، غلظت یون‌ها بیشتر از محلول ۰٫۱ مولار HF است.

- غلط، زیرا دو گونهٔ HF و HCl، متفاوت با هم رفتار می‌کنند. HCl یک اسید قوی است و غلظت یون‌ها مطابق شکل نشان داده شده در سؤال است؛ اما HF یک اسید ضعیف می‌باشد و به‌طور جزئی یونیده می‌شود.



۱۸۸ — گزینه ۳ بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: سرعت تولید گاز ($H_۲$) در شکل «آ» بیشتر است؛ بنابراین قدرت اسیدی آن بیشتر بوده؛ یعنی K_a بیشتری دارد و نسبت حاصل‌ضرب غلظت تعادلی یون‌های مثبت و منفی به غلظت تعادلی اسید (عبارت ثابت تعادل) برای آن بیشتر است.

گزینهٔ «۲»: اسید موجود در شکل «آ»، یک اسید قوی بوده؛ بنابراین غلظت یون هیدرونیوم موجود در آن بسیار بیشتر از غلظت یون هیدرونیوم موجود در باران معمولی ($H_۲CO_۳$) است.

گزینهٔ «۳»: مقدار گاز تولیدی به مقدار اولیهٔ فلز و ضرایب استوکیومتری موجود در واکنش بستگی دارد. لذا در دو واکنش مقدار گاز یکسانی تولید می‌شود.

گزینهٔ «۴»: محلول «آ»، چون اسید قوی‌تری است، pH آن کمتر است.

۱۸۹ — گزینه ۲ غلظت معمول اسید معده ۰٫۰۳ مول بر لیتر است که با احتساب ۲ لیتر اسید معدهٔ مقدار مول یون H^+ در حالت معمول $۰٫۰۳ \times ۲ = ۰٫۰۶$ مول است. وقتی غلظت اسید در معده بیمار دو برابر حالت معمول است؛ یعنی ۰٫۱۲ مول اسید معده در معدهٔ بیمار است که باید ۰٫۰۶ مول از آن خنثی شود.

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

$$?mLMg(OH)_2 = 0/06 molHCl \times \frac{1 molMg(OH)_2}{2 molHCl} \times \frac{58 g}{1 mol} \times \frac{1 L}{2/32 g} = 0/75 L = 750 mLMg(OH)_2$$

$$?mLNaHCO_3 = 0/06 molHCl \times \frac{1 molNaHCO_3}{1 molHCl} \times \frac{1 L}{2 mol} = 0/03 L = 30 mlNaHCO_3$$

توجه: هرچند طراح محترم سؤال دو مورد اشتباه مرتکب شده است اما با توجه به اطلاعات سؤال جواب صحیح گزینهٔ «۲» است.

اشتباه اول: شیرمنیزی $Mg(OH)_2$ خالص نیست که با استفاده از چگالی محلول بتوان حجم محلول را بدست آورد.

اشتباه دوم: چگالی محلول نمی‌تواند گرم بر لیتر باشد گرم بر میلی‌لیتر صحیح است.

۱۹۰

گزینه ۱ معادلهٔ یونش هیدروفلوئوریک اسید به صورت زیر است:

$$HF(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + F^-(aq)$$

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

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

$$x = \sqrt{2 \times 10^{-5} \times 0/8 \times 10^{-2}} = \sqrt{1/6 \times 10^{-7}} = \sqrt{16 \times 10^{-8}} = 4 \times 10^{-4} mol/L$$

توجه: چون مقدار عددی ثابت تعادلی خیلی کوچک است پس غلظت اولیه و تعادلی HF تقریباً برابر است.

$$[H^+] = M\alpha \Rightarrow 4 \times 10^{-4} = 0/8 \times 10^{-2} \times \alpha \Rightarrow \alpha = \frac{4 \times 10^{-4}}{8 \times 10^{-3}} = \frac{1}{2} \times 10^{-1} = 0/05$$

۱۹۱

گزینه ۱ موارد الف و ب نادرست و بقیه درست هستند.

مورد 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.

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

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

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

مورد ث)

$$pH = 2/7 \rightarrow [H^+] = 10^{-2/7} = 10^{-3} \times 10^{0/3} = 2 \times 10^{-3}$$

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

۱۹۲

گزینه ۲ – حفاری‌های باستانی از شهر بابل نشان می‌دهد که انسان‌های پیشین از موادی شبیه صابون استفاده می‌کردند.

– ساده‌ترین و مؤثرترین راه پیشگیری بیماری وبا، رعایت بهداشت است.

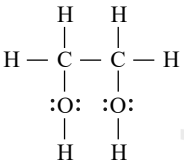
– اولین شویندهٔ استفاده شده توسط انسان‌های نخستین خاکستر بوده است.

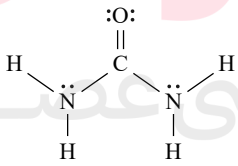
۱۹۳

گزینه ۳ اتیلن گلیکول به دلیل داشتن پیوند $O-H$ و اوره به دلیل داشتن پیوند $N-H$ می‌توانید با مولکول‌های خود و یا با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی برقرار کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: اتیلن گلیکول دارای دو گروه هیدروکسیل است و اوره چهار جفت الکترون ناپیوندی دارد.





گزینهٔ «۲»: روغن زیتون با فرمول مولکولی $C_{57}H_{104}O_6$ دارای ۳ نوع عنصر و وازلین با فرمول مولکولی $C_{25}H_{52}$ دارای ۲ عنصر است و وازلین در دستهٔ آلکان‌ها طبقه‌بندی می شود. فرمول عمومی آلکان ها C_nH_{2n+2} است.

گزینهٔ «۴»: وازلین و ترکیب اصلی سازندهٔ بنزین (C_8H_{18}) هر دو هیدروکربن هستند و گشتاور دوقطبی آن‌ها حدود صفر است.

۱۹۴

گزینه ۲ فقط مورد (پ) صحیح است.

رابطه درصد جرمی برای عنصرهای اکسیژن و گوگرد در این ترکیب به‌صورت زیر است:

گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

درصد جرمی اکسیژن $= \frac{\text{۳} \times \text{۱۶}}{\text{جرم مولی ترکیب}} \times \text{۱۰۰}$

درصد جرمی گوگرد $= \frac{\text{۳۲}}{\text{جرم مولی ترکیب}} \times \text{۱۰۰}$

نسبت درصد جرمی اکسیژن به گوگرد برابر است با: $\frac{\text{۳} \times \text{۱۶}}{\text{۳۲}} = \text{۱٫۵}$ نسبت درصد جرمی اکسیژن به گوگرد

بررسی سایر موارد:

مورد (آ): فرمول کلی این ترکیب، $C_{18}H_{29}SO_3^-Na^+$ است.

مورد (ب): در این مولکول فقط دو اتم کربن می‌توان یافت که به اتم هیدروژن متصل نیستند؛ دو اتم کربن از حلقهٔ بنزنی که یکی به گروه SO_3^- و دیگری به زنجیر هیدروکربنی متصل است.

مورد (ت): پاک‌کننده‌های غیرصابونی برخلاف پاک‌کننده‌های صابونی در آب‌های سخت نیز خاصیت پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کنند و با یون‌های Mg^{2+} و Ca^{2+} رسوب نمی‌دهند.

۱۹۵ گزینه ۲ بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱) نادرست: کلوئیدها برخلاف سوسپانسیون‌ها ته‌نشین نمی‌شوند.

گزینهٔ ۲) درست.

گزینهٔ ۳) نادرست: سوسپانسیون‌ها برخلاف محلول‌ها یکنواخت و همگن نیستند.

گزینهٔ ۴) نادرست: محلول‌ها، کلوئیدها و سوسپانسیون‌ها جزو مواد ناخالص طبقه‌بندی می‌شوند.

۱۹۶ گزینه ۳ صابون مراغه به‌دلیل داشتن خاصیت بازی، برای موهای چرب بسیار مناسب است.

۱۹۷ گزینه ۱ برای تشکیل صابون جامد، باید اسید چرب داده شده با $NaOH$ واکنش دهد:

$$\overbrace{C_{17}H_{35}}^{R}COOH + NaOH \rightarrow \underbrace{\overbrace{C_{17}H_{35}}^{R}COONa}_{\text{صابون جامد}} + H_2O$$

$$\overbrace{2C_{17}H_{35}}^{R}COONa + CaCl_2 \rightarrow \underbrace{(\overbrace{C_{17}H_{35}}^{R}COO)Ca(s)}_{\text{رسوب}} + 2NaCl(aq)$$

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

$$?g(RCOO)_2Ca = 56/8gRCOOH \times \frac{1mol\,RCOOH}{284g\,RCOOH} \times \frac{1mol\,RCOONa}{1mol\,RCOOH} \times \frac{1mol(RCOO)_2Ca}{2mol\,RCOONa}$$

$$\times \frac{606g(RCOO)_2Ca}{1mol(RCOO)_2Ca} = 60/6g(RCOO)_2Ca$$

روش دوم: تناسب

واکنش اول را برای یکسان شدن ضرایب مادهٔ مشترک ($C_{17}H_{35}COONa$) در دو ضرب می‌کنیم:

$$\underset{2 \times 284}{2C_{17}H_{35}COOH} \sim \underset{606}{(C_{17}H_{35}COO)_2Ca}$$

$$\begin{matrix} 56/8g & & xg \end{matrix}$$

$$\Rightarrow \frac{56/8}{568} = \frac{x}{606} \Rightarrow x = 60/6g$$

۱۹۸ گزینه ۴ CH_3OH و C_2H_5OH به‌ترتیب متانول و اتانول هستند و جزو الکل‌ها محسوب می‌شوند. الکل‌ها در آب به‌صورت مولکولی حل‌شده و یونش نمی‌یابند و محلول آبی آن‌ها خاصیت اسیدی یا بازی ندارد.

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: اسیدهای آرنیوس: HCN, N_2O_5، بازهای آرنیوس: $NH_4OH, NaHCO_3$

گزینهٔ «۲»: اسیدهای آرنیوس: H_2SO_4, HNO_3، باز آرنیوس: Na_2O

گزینهٔ «۳»: اسیدهای آرنیوس: CH_3COOH, CO_2، بازهای آرنیوس: $Ba(OH)_2, CaO$

گزینهٔ «۴»: اسیدهای آرنیوس: SO_3 و NO_2، باز آرنیوس: $Ba(OH_2)$

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

۱۹۹ گزینه ۴

$$\text{درصد یونش} = \frac{\text{غلظت مولکول‌های یونیده شده}}{\text{غلظت کل مولکول‌های حل شده}} \times ۱۰۰ \Rightarrow \%\alpha = \frac{۱٫۵ \times ۱۰^{-۳}}{۰٫۱} = ۱٫۵\%$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱) اسیدها را بر مبنای میزان تفکیک و یونشی که در آب دارند، به دو دستهٔ ضعیف و قوی تقسیم می‌کنند.

گزینهٔ ۲) ۴۸ یون ناشی از یونش ۲۴ مولکول HF است.

$$\%\alpha = \frac{۲۴}{۱۰۰۰} \times ۱۰۰ = ۲٫۴\%$$

گزینهٔ ۳) به فرایندی که در آن یک ترکیب مولکولی در آب به یون‌های مثبت و منفی تبدیل می‌شود، یونش می‌گویند.

۲۰۰ گزینه ۴ آ) سرعت واکنش HCl بیش‌تر است.

ب) غلظت $H_۳O^+$ در محلول HCl بیش‌تر است.

پ) حجم گاز تولید شده در دو محلول برابر است.

ت) غلظت $H_۳O^+$ کاهش و pH افزایش می‌یابد.

۲۰۱ گزینه ۳ چون دما و غلظت دو باز اولیه یکسان است، پس AOH که K_b کوچک‌تری دارد، باز ضعیف‌تری است و pH آن کم‌تر است (رد مورد آ) و درجهٔ یونش آن نسبت به BOH کوچک‌تر است (درستی مورد ب) و از آن‌جایی که BOH باز قوی‌تری است، غلظت یون OH^- در محلول آن بیش‌تر و غلظت یون هیدرونیوم در آن کم‌تر است. (درستی مورد پ).

K_b فقط تابع دما است و با اضافه کردن اندکی اسید به محلول AOH، ثابت یونش بازی آن تغییر نمی‌کند. (رد مورد ت)

۲۰۲ گزینه ۲ در بدن انسان بالغ روزانه بین دو تا سه لیتر شیرهٔ معده تولید می‌شود که غلظت یون هیدرونیوم در آن حدود $۰٫۰۳mol \cdot L^{-۱}$ است.

۲۰۳ گزینه ۲ تنها مورد «ت» نادرست است.

برای باز کردن لوله‌هایی که با مخلوطی از اسیدهای چرب مسدود شده است، از محلول غلیظ سدیم هیدروکسید استفاده می‌شود.

۲۰۴ گزینه ۴ در محلول اسید HX، $[H_۳O^+]$ برابر $۱۰^{-۳٫۷}$ مول بر لیتر می‌باشد.

بنابراین در محلول هیدروفلوئوریک اسید نیز $[H_۳O^+] = ۱۰^{-۳٫۷}$ می‌باشد. یعنی:

$$[H_۳O^+] = ۱۰^{-۳٫۷} = ۱۰^{-۴} \times ۱۰^{۰٫۳} = ۲ \times ۱۰^{-۴} mol \cdot L^{-۱}$$

$$k_a = \frac{[H_۳O^+]^۲}{M_{HF} - [H_۳O^+]} = \frac{(۲ \times ۱۰^{-۴})^۲}{(۰٫۰۰۱ - ۲ \times ۱۰^{-۴})} = ۵ \times ۱۰^{-۵} mol \cdot L^{-۱}$$

۲۰۵ گزینه ۱

$$NaHCO_۳(aq) + HCl(aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_۲O(l) + CO_۲(g)$$

$$pH = ۱٫۱۵ \Rightarrow [H^+] = ۱۰^{-۱٫۱۵} = ۱۰^{-۲} \times ۱۰^{۰٫۸۵}$$

$$= ۷ \times ۱۰^{-۲} mol \cdot L^{-۱}$$

$$M_{HCl} = ۷ \times ۱۰^{-۲} \frac{mol}{L}$$

$$?g NaHCO_۳ = ۰٫۱ L HCl_{\text{محلول}} \times \frac{۷ \times ۱۰^{-۲} mol\, HCl}{۱ L HCl_{\text{محلول}}} \times \frac{۱ mol\, NaHCO_۳}{۱ mol HCl} \times \frac{۸۴ g\, NaHCO_۳}{۱ mol\, NaHCO_۳} = ۰٫۵۸۸ g\, NaHCO_۳$$

$$?L CO_۲ = ۷ \times ۱۰^{-۳} mol HCl \times \frac{۱ mol\, CO_۲}{۱ mol\, HCl} \times \frac{۲۲٫۴ L CO_۲}{۱ mol\, CO_۲} = ۱۵۶٫۸ \times ۱۰^{-۳} L CO_۲$$

۲۰۶ گزینه ۴

$$Ba(OH)_۲ \Rightarrow [H^+] = ۱۰^{-pH} = ۱۰^{-۱۳} mol \cdot L^{-۱}$$

$$\Rightarrow [OH^-] = \frac{۱۰^{-۱۴}}{۱۰^{-۱۳}} = ۱۰^{-۱} mol \cdot L^{-۱}$$

$$HCl \Rightarrow [H^+] = ۱۰^{-pH} = ۱۰^{-۱٫۷} = ۱۰^{-۲} \times ۱۰^{۰٫۳} = ۲ \times ۱۰^{-۲} mol \cdot L^{-۱}$$

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

$$[OH^-] = \frac{|۱۰^{-۱} \times ۰/۱ - ۲ \times ۱۰^{-۲} \times ۰/۱۵|}{۰/۱ + ۰/۱۵} = \frac{۰/۰۰۷}{۰/۲۵} = ۰/۰۲۸ mol \cdot L^{-۱}$$

$$\Rightarrow [H^+] = \frac{۱۰^{-۱۴}}{[OH^-]} = \frac{۱۰^{-۱۱}}{۲۸} mol \cdot mol^{-۱}$$

$$pH = -\log|H^+| = -\log(۱۰^{-۱۱}) - \log(\frac{۱}{۲۸}) = ۱۱ + \log(۲۸)$$

$$= ۱۱ + \log ۴ + \log ۷ = ۱۱ + ۰/۶ + ۰/۸۵ = ۱۲/۴۵$$

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

پاسخنامه کلیدی

۱	۳
۲	۲
۳	۲
۴	۴
۵	۴
۶	۲
۷	۱
۸	۲
۹	۱
۱۰	۴
۱۱	۳
۱۲	۱
۱۳	۲
۱۴	۱
۱۵	۳
۱۶	۲
۱۷	۲
۱۸	۱
۱۹	۱
۲۰	۱
۲۱	۲
۲۲	۳
۲۳	۳
۲۴	۳
۲۵	۳
۲۶	۳
۲۷	۱
۲۸	۳
۲۹	۳
۳۰	۲
۳۱	۳
۳۲	۱
۳۳	۲
۳۴	۴
۳۵	۳
۳۶	۳
۳۷	۱
۳۸	۱
۳۹	۴
۴۰	۲
۴۱	۱
۴۲	۳
۴۳	۱
۴۴	۲
۴۵	۲
۴۶	۴
۴۷	۳
۴۸	۲
۴۹	۱
۵۰	۳
۵۱	۱
۵۲	۱
۵۳	۱
۵۴	۱
۵۵	۲
۵۶	۲
۵۷	۳
۵۸	۲
۵۹	۲
۶۰	۳
۶۱	۳
۶۲	۱
۶۳	۳
۶۴	۳
۶۵	۳
۶۶	۴
۶۷	۱
۶۸	۲
۶۹	۱
۷۰	۲
۷۱	۴
۷۲	۳
۷۳	۱
۷۴	۴
۷۵	۳
۷۶	۲
۷۷	۲
۷۸	۳
۷۹	۱
۸۰	۴
۸۱	۱
۸۲	۳
۸۳	۳
۸۴	۱
۸۵	۳
۸۶	۱
۸۷	۴
۸۸	۴
۸۹	۲
۹۰	۳
۹۱	۱
۹۲	۴
۹۳	۴
۹۴	۳
۹۵	۳
۹۶	۴
۹۷	۲
۹۸	۲
۹۹	۲
۱۰۰	۴
۱۰۱	۱
۱۰۲	۳
۱۰۳	۳
۱۰۴	۴
۱۰۵	۳
۱۰۶	۱
۱۰۷	۴
۱۰۸	۲
۱۰۹	۳
۱۱۰	۳
۱۱۱	۳
۱۱۲	۳
۱۱۳	۳
۱۱۴	۲
۱۱۵	۳
۱۱۶	۳
۱۱۷	۳
۱۱۸	۲
۱۱۹	۲
۱۲۰	۲
۱۲۱	۴
۱۲۲	۳
۱۲۳	۳
۱۲۴	۲
۱۲۵	۱
۱۲۶	۱
۱۲۷	۳
۱۲۸	۲
۱۲۹	۳
۱۳۰	۴
۱۳۱	۲
۱۳۲	۳
۱۳۳	۳
۱۳۴	۴
۱۳۵	۴
۱۳۶	۴
۱۳۷	۱
۱۳۸	۴
۱۳۹	۲
۱۴۰	۴
۱۴۱	۴
۱۴۲	۲
۱۴۳	۴
۱۴۴	۲
۱۴۵	۴
۱۴۶	۲
۱۴۷	۴
۱۴۸	۲
۱۴۹	۴
۱۵۰	۴
۱۵۱	۳
۱۵۲	۴
۱۵۳	۲
۱۵۴	۲
۱۵۵	۴
۱۵۶	۳
۱۵۷	۲
۱۵۸	۳
۱۵۹	۴
۱۶۰	۲
۱۶۱	۳
۱۶۲	۲
۱۶۳	۳
۱۶۴	۲
۱۶۵	۴
۱۶۶	۱
۱۶۷	۳
۱۶۸	۲
۱۶۹	۱
۱۷۰	۲
۱۷۱	۴
۱۷۲	۱
۱۷۳	۴
۱۷۴	۳
۱۷۵	۴
۱۷۶	۲
۱۷۷	۳
۱۷۸	۲
۱۷۹	۲
۱۸۰	۳
۱۸۱	۴
۱۸۲	۱
۱۸۳	۲
۱۸۴	۱
۱۸۵	۴
۱۸۶	۴
۱۸۷	۱
۱۸۸	۳
۱۸۹	۲
۱۹۰	۱
۱۹۱	۱
۱۹۲	۲
۱۹۳	۳
۱۹۴	۲
۱۹۵	۲
۱۹۶	۳
۱۹۷	۱
۱۹۸	۴
۱۹۹	۴
۲۰۰	۴
۲۰۱	۳
۲۰۲	۲
۲۰۳	۲
۲۰۴	۴
۲۰۵	۱
۲۰۶	۴

www.my-dars.ir