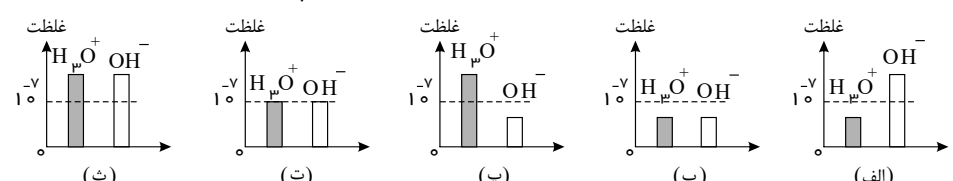


۱	در دمای 25°C ، غلظت مولی HA برابر $10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ است. اگر مجموع غلظت مولی گونه‌های موجود در محلول پس از یونش، نسبت به محلول قبل از یونش، $1/04$ برابر شده باشد، pH محلول کدام است؟
۱	۴٫۵
۲	۴٫۳
۳	۳٫۳
۴	۱٫۷

۲	کدام عبارت نادرست است؟ ۱ در پاک کننده‌های 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 پخش شدن چربی در آب می‌شود. ۴ جزء آنیونی صابون، دارای دو بخش آب دوست و آب گریز است.
---	--

۳	۲ گرم کلسیم کربنات را در ظرف سربسته یک لیتری وارد می‌کنیم تا تعادل، $\text{CaCO}_3(s) \rightleftharpoons \text{CaO}(s) + \text{CO}_2(g)$ برقرار شود. در هنگام تعادل مجموع جرم مواد جامد موجود برابر $1/56$ گرم است. اگر در این لحظه کلسیم اکسید موجود در تعادل را در مقداری آب حل کرده و به حجم 500 mL برسانیم، pH محلول حاصل کدام است؟ $(\text{Ca} = 40, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$
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 15°C ، 25°C و 65°C سانتی گراد 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 500 میلی لیتر از محلول حل شده است. pH محلول برابر 4 می‌باشد. اگر درصد یونش این اسید در شرایط آزمایش، $2/0$ 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 $0/1$ 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) واکنش پذیری شیمیایی هیدروکلریک اسید، بیش تر از استیک اسید است. پ) غلظت یون‌های هیدرونیوم موجود در محلول استیک اسید، بیش تر 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



۷	کدام موارد از عبارت های زیر، جمله: «طبق نظریه آرنیوس» را به درستی تکمیل می کند؟ (آ) اسید ماده ای است که پس از حل شدن در آب پروتون پدید می آورد. (ب) هیدروژن کلرید ($HCl(g)$) یک اسید است. (پ) $NaOH(s)$ یک باز است زیرا در آن تولید یون هیدروکسید می کند. (ت) $NpO_5(s)$ یک اسید است و معادله انحلال آب در آب به صورت $2H^+(aq) + 2NO_3^-(aq) \rightarrow NpO_5(g) + H_2O(l)$ 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 کلویدها به علت ناهمگن بودن مخلوط و ظاهری کدر و مات، مسیر عبور نور قابل دیدن نیست. ذره های سازنده کلئوئید برخلاف محلول ها پس از مدتی ته نشین می شوند. کلئوئیدها همانند پلی میان محلول ها و سوسپانسیون ها هستند. محلول جوهر نمک، سفید کننده ها و سرکه از جمله پاک کننده ای خورنده هستند. ۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴
۹	کدام یک از موارد زیر نادرست است؟ (با تغییر) (آ) برای افزایش قدرت پاک کنندگی مواد شوینده، به آن ها نمک های کلریدی می افزایند. (ب) کلویدها مخلوط های ناهمگن بوده و ظاهری مات یا کدر دارند. (پ) ذره های تشکیل دهنده کلئوئید به علت درشت بودن باعث پخش نور مرئی می شوند. (ت) کلویدها در اثر زمان ته نشین می شوند و پلی میان مخلوط همگن و سوسپانسیون ها هستند. ۱ آ و ت ۲ ب و پ ۳ پ و ت ۴ آ و ب
۱۰	در یک کارخانه صابون سازی اگر روزانه ۲,۸۷۵ کیلوگرم عنصر فلزی در ساختار صابون های جامدی که در آنها تعداد اتم های کربن زنجیره هیدروکربنی برابر ۱۵ است به کار رود و جرم هر قالب صابون ۶۹,۵ گرم باشد، ماهانه (۳۰ روز) چند قالب صابون تولید می شود؟ ($O = 16, H = 1, C = 12, Na = 23, K = 39; g \cdot mol^{-1}$) ۱ ۵۰۰ ۲ ۱۵۰۰ ۳ ۵۰۰۰ ۴ ۱۵۰۰۰
۱۱	کدام گزینه نادرست است؟ ۱ پارچه های نخی نسبت به پارچه های پلی استر، چسبندگی کمتری به چربی ها دارند. ۲ با افزایش دما، راحت تر می توانیم سطح لباس ها را به کمک صابون از چربی ها پاک کنیم. ۳ وجود کاتیون های فلزهای قلیایی در آب سبب کاهش قدرت پاک کنندگی صابون ها می شود. ۴ صابون همانند الکل شش کربنه، هم دارای بخش قطبی و هم دارای بخش ناقطبی است.
۱۲	چند مورد از مطالب زیر درست اند؟ الف) پاک کننده های غیرصابونی جزو ترکیب های آروماتیک هستند. ب) تعداد اتم های اکسیژن در پاک کننده های غیرصابونی، بیشتر از صابون ها است. پ) اضافه کردن نمک های دارای یون PO_4^{3-} به مواد شوینده سبب افزایش قدرت پاک کنندگی آن ها می شود. ت) پاک کننده های صابونی و غیرصابونی براساس برهم کنش میان ذره ها عمل می کنند. ۱ ۴ ۲ ۳ ۳ ۲ ۴ ۱



۱۳	مقداری صابون جامد را در ۲ مترمکعب محلول حاوی منیزیم کلرید با چگالی $1\text{ g}\cdot\text{ml}^{-1}$ حل می کنیم. پس از مدتی ۲۹۲/۵ گرم نمک خوراکی به دست می آید. غلظت منیزیم کلرید در محلول اولیه بر حسب ppm چقدر بوده است؟ ($Cl=35.5, Mg=24, Na=23: \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)
۱	۲۳۷/۵
۲	۱۱۸/۷۵
۳	۲۳/۷۵
۴	۱۱/۸۷۵

۱۴	کدام یک از گزینه های 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 جفت الکترون های ناپیوندی در اتیلن گلیکول دو برابر اوره است. ۳ صابون جامد از طریق یون سدیم با آب، نیروی جاذبه برقرار می کند. ۴ وازلین نقطه جوش پایین تری نسبت به بنزین دارد و هر دو ترکیب در هگزان حل می شوند.
----	---

۱۵	چند مورد از مطالب زیر، صحیح هستند؟ آ- پاک کننده های غیرصابونی با استفاده از بنزن و دیگر مواد اولیه در صنایع پتروشیمی تولید می شوند. ب- با افزودن نمک های فسفات به صابون ها می توان نیاز به تولید پاک کننده های غیرصابونی را برای آب های سخت کاهش داد. پ- از برخی صابون های سنتی برای چرب کردن بعضی سطوح استفاده می شود. ت- افزودن ترکیب های گوگردار به صابون ها باعث افزایش خاصیت ضدعفونی کنندگی و میکروب کشی آن ها می شود.
۱	۱
۲	۲
۳	۳
۴	۴

۱۶	چند مورد از موارد زیر صحیح است؟ (با تغییر) الف) pH نمونه ای از یک شیر ترش شده و شیر تازه کوچک تر از ۷ است. ب) با استفاده هم زمان از چند شناساگر می توان pH دقیق محلول ها را تعیین کرد. پ) در عصاره ی گوجه فرنگی غلظت یون هیدرونیوم از یون هیدروکسید بیش تر است. ت) pH مقیاسی برای مقایسه ی قدرت اسیدی اسیدهای مختلف است.
۱	۱
۲	۲
۳	۳
۴	۴

۱۷	کدام گزینه صحیح است؟ ($H=1, C=12, N=14, O=16: \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$) ۱ گرد و غبار هوا برخلاف لکه های چربی، جزو آلاینده ها به شمار می رود. ۲ تعداد مول اتم های موجود در یک گرم اتیلن گلیکول، بیشتر از تعداد مول اتم های موجود در یک گرم اوره است. ۳ با شستن عسل توسط آب، آب نقش حلال را داشته و مولکول های عسل در آب پخش نمی شوند. ۴ چربی ها، کربوکسیلیک اسیدهایی با زنجیر بلند کربنی هستند.
----	---

۱۸	پاک کننده های صابونی پاک کننده های غیر صابونی، آروماتیک نیستند و در آب های سخت، خاصیت پاک کنندگی خود را حفظ و با فرض برابر بودن تعداد اتم های کربن زنجیر هیدروکربنی، اختلاف جرم مولی آنها ۳۶ گرم بر مول است. (کاتیونهای موجود در ساختار هر دو پاک کننده را یکسان در نظر بگیرید.) ($C=12, S=32, O=16: \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)
۱	برخلاف - نمی کنند - بیشتر از
۲	برخلاف - نمی کنند - برابر با
۳	همانند - می کنند - برابر با
۴	همانند - نمی کنند - بیشتر از



کدام گزینه نادرست است؟ ۱) صابون های جامد را نمی توان از گرم کردن روغن های گوناگون مثل روغنی با فرمول مولکولی $C_{25}H_{51}O_6$ با سدیم هیدروکسید تهیه کرد. ۲) صابون ماده ای است که هم در آب و هم در چربی ها حل می شود. ۳) صابون جامد، نمک سدیم اسیدهای چرب و صابون مایع، نمک پتاسیم یا آمونیوم اسیدهای چرب است. ۴) لکه های حاصل از آب قند را می توان هم با آب و هم با صابون شست و لباس ها را تمیز کرد.	۱۹
--	----

چند مورد از مطالب بیان شده همواره صحیح می باشد؟ (الف) مطابق شکل مقابل که یکی از مراحل پاک شدن لکه چربی با صابون را نشان می دهد، قسمت A آب دوست بوده و قسمت B در چربی حل می شود. (ب) صابون ها در آب حاوی یون های 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 می شود. (ت) قدرت پاک کنندگی یک نوع صابون در دمای $20^{\circ}C$ در آب دریا، بیشتر از دمای $15^{\circ}C$ در آب چشمه است.	۲۰
---	----

با توجه به شکل های زیر، چه تعداد از عبارات صحیح است؟ (۱) (۲) (۳) * شکل (۱)، مربوط به انحلال اکسیدی فلزی در آب است که باعث می شود محیط آب اسیدی شود. * شکل (۲)، محلولی از الکترولیت قوی مانند HF است که رسانایی الکتریکی بالایی دارد. * شکل (۳)، یونش اسیدی را نشان می دهد که درجه یونش آن یک می باشد. * شکل (۳) می تواند مربوط به محلول نیتریک اسید یا هیدروبرمیک اسید باشد.	۲۱
---	----

کدام گزینه نادرست است؟ ۱) کربوکسیلیک اسیدها از جمله اسیدهای ضعیف هستند که تنها هیدروژن گروه کربوکسیل آن ها می تواند به صورت 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 اتم های موجود در یک واحد کاتیونی، نصف تعداد اتم های موجود در یک واحد آنیونی خواهد بود. ۴) واکنش های رفت و برگشت در سامانه های تعادلی به طور پیوسته و با سرعت برابر انجام می شوند؛ به همین دلیل مقدار شرکت کننده ها در سامانه ثابت می ماند.	۲۲
--	----

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



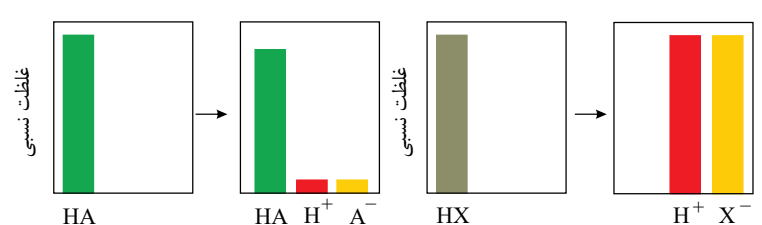
چند مورد از مطالب زیر، دربارهٔ مولکول زیر درست است؟ $\text{CH}_2\text{OC}(\text{CH}_2)_{16}\text{CH}_3$ $\text{CHOC}(\text{CH}_2)_{16}\text{CH}_3$ $\text{CH}_2\text{OC}(\text{CH}_2)_{16}\text{CH}_3$ آ) این مولکول می‌تواند بخشی از ترکیب چربی‌ها را تشکیل دهد. ب) استری سه‌عاملی و بلند زنجیر است. پ) به دلیل غلبهٔ گروه‌های قطبی بر گروه‌های ناقطبی، انحلال‌پذیری آن در آب زیاد است. ت) فرمول مولکولی آن $\text{C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_6$ است. ۱ ☐ ۲ ☐ ۳ ☐ ۴ ☐	۲۴
--	----

با ریختن مول در مقدار زیادی آب، مول یون تولید می‌شود و رنگ کاغذ pH در این محلول است. ۱ ☐ دو - دی‌نیتروژن پنتاکسید - چهار - قرمز ۲ ☐ یک - سدیم اکسید - چهار - قرمز ۳ ☐ دو - کلسیم اکسید - شش - آبی ۴ ☐ یک - استیک اکسید - دو - قرمز	۲۵
---	----

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 5×10^{-3} است. ۴ ☐ در محلول HA پس از مدتی، سرعت تولید HA با سرعت مصرف آن برابر می‌شود.	۲۶
---	----

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 $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$، گروه‌های عاملی کربوکسیل و استر وجود دارد. ت) گل‌ادرسی در خاک اسیدی، به رنگ آبی و در خاک بازی، به رنگ سرخ شکوفا می‌شود. ۱ ☐ پ، ت ۲ ☐ آ، ب ۳ ☐ آ، پ ۴ ☐ ب، ت	۲۷
--	----

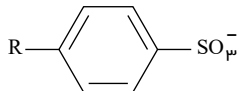


چند مورد از عبارات داده شده، درباره نمودارهای زیر نادرست‌اند؟ (الف) HX می‌تواند نماینده ترکیبات هیدروژن دار گروه ۱۷ جدول دوره‌ای عناصر باشد. (ب) کربوکسیلیک اسیدها از نظر یونش، ترکیباتی مشابه HA هستند. (پ) پس از یونش، تعداد کل ذرات موجود در محلول HX، ۲ برابر می‌شود. (ت) محلول یک مولار HX، همانند محلول یک مولار نمک خوراکی رسانایی الکتریکی بالایی دارد.	۲۸
	۱ (۱) صفر ۲ (۲) ۱ ۳ (۳) ۲ ۴ (۴) ۳

کدام عبارت صحیح است؟ ($\log 2 \approx 0.3$) (۱) ماده‌ای 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.	۲۹
--	-----------

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؟ ($Na = 23, Cl = 35.5 : g \cdot mol^{-1}$)	۳۰
۱ (۱) بازی - ۱۳۵ ۲ (۲) بازی - ۱۲۰ ۳ (۳) اسیدی - ۱۳۵ ۴ (۴) اسیدی - ۱۲۰	

کدام موارد از مطالب زیر به درستی بیان شده‌اند؟ (آ) اتیلن گلیکول دارای فرمول شیمیایی $C_2H_4O_2$ 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: $\begin{array}{c} O \\ \\ H - N - C - N - H \\ \quad \quad \\ H \quad \quad H \end{array}$ (ت) تعداد اتم‌های هیدروژن موجود در وازلین، نصف تعداد اتم‌های هیدروژن موجود در روغن زیتون است.	۳۱
۱ (۱) آ - ب ۲ (۲) پ - ت ۳ (۳) ب - ت ۴ (۴) آ - پ	

با توجه به ترکیبی با ساختار روبه‌رو، کدام گزینه صحیح است؟ (۱) اگر بخش R آن سیر شده 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.	۳۲
	



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 می‌شود. ۲ سودسوزآور بر اثر حل شدن در آب، طبق معادله $NaOH(s) \rightarrow Na^+(aq) + OH^-(aq)$ به طور کامل یونش می‌یابد. ۳ انحلال آمونیاک در آب، تشکیل سامانه 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	همه گزینه‌های زیر درباره آسپرین صحیح‌اند، به جز ۱ خوردن آن باعث تشدید سوزش و خونریزی و زخم معده می‌شود. ۲ در ساختار خود دارای سه پیوند دوگانه 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، نتیجه 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 سرکه 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، به طور کامل به یون تبدیل می‌شود. پ) نمودار pH بر حسب غلظت $H^+(aq)$ به صورت 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
----	--

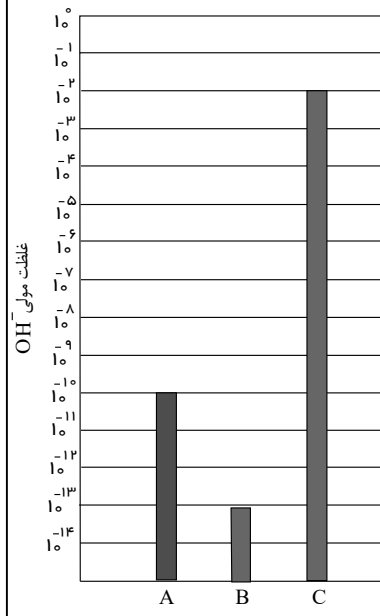
۳۸	مولاریته H_3O^+ در محلولی از هیدروبرومیک اسید با $pH = 2$ چند برابر مولاریته H_3O^+ در محلول ۰٫۰۲ مولار پتاسیم هیدروکسید است؟ ۱ 2×10^{10} ۲ 2×10^{11} ۳ 2×10^{15} ۴ 2×10^{16}
----	---



۳۹	مولاریته ی OH^- در محلولی از هیدرویدیک اسید $10^{-9} \times 2,5$ برابر مولاریته ی H_3O^+ است، pH این محلول کدام است و در ۲۰۰ میلی لیتر از محلول این اسید، چند مول از آن موجود است؟
۱	۰,۰۰۰۲، ۳,۳ (۱)
۲	۰,۰۰۰۴، ۳,۷ (۲)
۳	۰,۰۰۰۲، ۲,۳ (۳)
۴	۰,۰۰۰۴، ۲,۷ (۴)

۴۰	با K_{a1} و K_{a2} به ترتیب ثابت تفکیک اسیدهای HA و HB را نشان می دهند. 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 $\frac{K_{a1}}{K_{a2}}$ به تقریب کدام است؟
۱	۲,۲۵ (۱)
۲	۰,۴۴ (۲)
۳	۰,۵۵ (۳)
۴	۲ (۴)

۴۱	باتوجه به نمودار زیر، کدام یک از مواد B یا C می تواند نشان دهنده ی محلول آمونیاک در آب (در دمای اتاق) باشد؟ pH محلول C چند برابر pH محلول A است؟
۱	C ، ۳ برابر (۱)
۲	C ، 10^{-3} برابر (۲)
۳	B ، ۳ برابر (۳)
۴	B ، 10^{-3} برابر (۴)

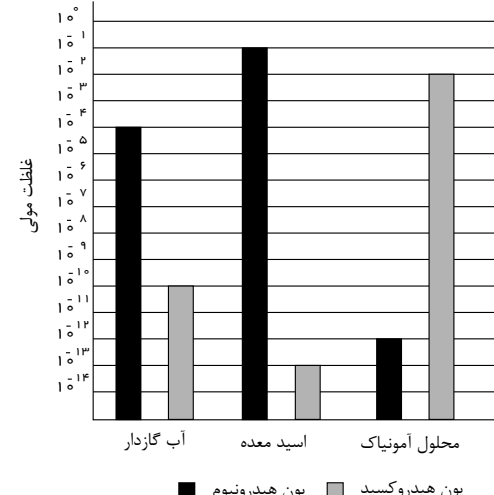


۴۲	۲,۴ گرم استیک اسید (CH_3COOH) در ۰,۵ لیتر آب حل شده است. اگر مجموع غلظت مولی یون هیدرونیوم و باز مزدوج (CH_3COO^-) در محلول، برابر $10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1}$ باشد، درصد یونش استیک اسید در شرایط آزمایش، چند است؟ ($C = 12, H = 1, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)
۱	۷,۲۰ (۱)
۲	۲,۲۵ (۲)
۳	۴,۵۰ (۳)
۴	۶,۰۰ (۴)

۴۳	مولاریته ی یون هیدرونیوم در یک نمونه محلول آمونیاک در دمای اتاق برابر 4×10^{-11} مول بر لیتر و مولاریته ی یون OH^- در یک نمونه محلول اسیدی در همین دما برابر 5×10^{-12} مول بر لیتر است. مولاریته ی یون OH^- در محلول آمونیاک چند برابر مولاریته ی H_3O^+ در نمونه محلول اسید است؟
۱	۰,۱۲۵ (۱)
۲	۰,۸ (۲)
۳	۸ (۳)
۴	۱,۲۵ (۴)

۴۴	اگر به ۲۰ میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $pH = 1$ ، x میلی لیتر آب مقطر اضافه نموده تا pH آن برابر ۲ شود و به y میلی لیتر محلول پتاسیم هیدروکسید با $pH = 12$ حدود ۷۵ میلی لیتر آب مقطر اضافه کرده تا pH آن برابر ۱۱,۷ شود، نسبت $\frac{x}{y}$ کدام است؟
۱	۰,۴۱ (۱)
۲	۲,۴ (۲)
۳	۱,۳ (۳)
۴	۱,۲ (۴)



همه‌ی مطالب درست‌اند، به جز:														
۱) غلظت یون هیدرونیوم در یک نمونه شیرترش شده با $pH = ۲٫۷$ برابر $۱ \times 10^{-۳} \text{ mol} \cdot L^{-1}$ است. ($\log ۲ = ۰٫۳$)	۴۵													
۲) در دمای ثابت، اگر $[OH^-]$ در محلول آبی کاهش یابد، به همان نسبت $[H_3O^+]$ افزایش می‌یابد به طوری که همواره $[OH^-][H_3O^+] = 10^{-۱۴}$.														
۳) pH محلول $۸ \times 10^{-۲} \text{ mol} \cdot L^{-1}$ 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 می‌شود ولی آب جوش هم چنان خنثی است.														
در یک محلول KOH در دمای $۲۵^\circ C$ ، غلظت یون هیدرونیوم، $۲٫۵ \times 10^{-۱۱}$ برابر غلظت یون هیدروکسید است. برای خنثی کردن کامل ۲۵ میلی‌لیتر از این محلول، چند میلی‌لیتر محلول HNO_3 با $pH = ۳$ و درصد یونش ۴ درصد نیاز است؟														
۴۰ ۱) ۴۰۰ ۲) ۲۰۰ ۳) ۲۰ ۴)	۴۶													
استیک اسید (CH_3COOH)، در دمای معین، دارای ثابت یونش اسیدی ۱×10^{-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؟ ($CH_3COOH = ۶۰ \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)														
۷۵ ۱) ۴۲٫۵ ۲) ۳۷٫۵ ۳) ۸۵ ۴)	۴۷													
چند لیتر گاز HCl در شرایط STP را در ۲۵۰ میلی‌لیتر آب مقطر $۲۵^\circ C$ حل کنیم تا pH محلول حاصل برابر ۲ شود؟ (تغییر حجم و تغییر دمای آب را نادیده بگیرید.)														
۰٫۰۰۲۵ ۱) ۰٫۰۵۶ ۲) ۰٫۲۲۴ ۳) ۰٫۰۰۱۱ ۴)	۴۸													
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 $\log ۵ = ۰٫۷$)														
۰٫۰۱ ۱) ۰٫۰۲ ۲) ۰٫۰۴ ۳) ۰٫۰۵ ۴)	۴۹													
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 در آب گازدار ۱۰۰۰ برابر اسید معده است.														
۴) نسبت غلظت H_3O^+ به OH^- در محلول آمونیاک در مقایسه با آب گازدار بیشتر است.														
 <table><caption>غلظت مولی یون هیدرونیوم و هیدروکسید</caption><thead><tr><th>محیط</th><th>یون هیدرونیوم (H_3O^+)</th><th>یون هیدروکسید (OH^-)</th></tr></thead><tbody><tr><td>آب گازدار</td><td>10^{-7}</td><td>10^{-7}</td></tr><tr><td>اسید معده</td><td>10^{-1}</td><td>10^{-13}</td></tr><tr><td>محلول آمونیاک</td><td>10^{-12}</td><td>10^{-2}</td></tr></tbody></table>		محیط	یون هیدرونیوم (H_3O^+)	یون هیدروکسید (OH^-)	آب گازدار	10^{-7}	10^{-7}	اسید معده	10^{-1}	10^{-13}	محلول آمونیاک	10^{-12}	10^{-2}	۵۰
محیط	یون هیدرونیوم (H_3O^+)	یون هیدروکسید (OH^-)												
آب گازدار	10^{-7}	10^{-7}												
اسید معده	10^{-1}	10^{-13}												
محلول آمونیاک	10^{-12}	10^{-2}												
۰٫۵ لیتر محلول استیک اسید (CH_3COOH)، 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؟ ($\log ۲ \approx ۰٫۳$, $\log ۳ \approx ۰٫۵$, $\log ۵ \approx ۰٫۷$)														
۱ ۱) ۰٫۵ ۲) ۲ ۳) ۰٫۴ ۴)	۵۱													



۵۲	pH محلول $10^{-3} \times 4$ مولار HCl، چند برابر pH محلول 10^{-2} مولار اسید ضعیف HA با درصد تفکیک ۱۰٪ است؟ ☐ ۱) ۰٫۴۸ ☐ ۲) ۰٫۲۴ ☐ ۳) ۰٫۹۶ ☐ ۴) ۰٫۱۲
۵۳	۵۰ میلی لیتر محلول $NaOH$ با $pH = 13.5$ را در دمای $25^\circ C$، با ۲۵۰ میلی لیتر محلول KOH با $pH = 13$ مخلوط کرده و به محلول حاصل، ۵۰۰ میلی لیتر آب خالص اضافه می کنیم. pH محلول نهایی کدام است؟ ($\log 3 = 0.5$ و $\log 5 = 0.7$) ☐ ۱) ۱۲٫۷ ☐ ۲) ۱۳٫۳ ☐ ۳) ۱۳٫۸ ☐ ۴) ۱۲٫۳
۵۴	برای آنکه مقدار pH نیم لیتر محلول پتاسیم هیدروکسید را از ۱۱ به ۴ برسانیم، به چند میلی گرم 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 آن ها کوچک تر از 10^{-3} است). در ظرف (۱) اسید HA با غلظت $0.5 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ و در ظرف (۲) اسید HB با غلظت $0.5 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ حل شده است. اگر مقدار pH در ظرف (۱)، به اندازه 1.2 واحد کوچک تر از مقدار pH در ظرف (۲) باشد، نسبت $\frac{K_a(HB)}{K_a(HA)}$ تقریباً کدام است؟ ($\log 2 = 0.3$, $\log 3 = 0.5$, $\log 5 = 0.7$) ☐ ۱) ۲۵۰ ☐ ۲) 4×10^{-3} ☐ ۳) 6×10^{-2} ☐ ۴) ۱۵٫۸
۵۶	کدام گزینه صحیح است؟ ☐ ۱) برای کاهش میزان بازی بودن خاک، به آن آهک می افزایند. ☐ ۲) اغلب داروها، ترکیب های شیمیایی با خاصیت اسیدی یا بازی هستند. ☐ ۳) آشنایی با ویژگی ها و واکنش های میان اسیدها و بازها پس از شناخت ساختار آن ها صورت گرفت. ☐ ۴) در اغلب میوه ها غلظت یون های هیدرونیوم و هیدروکسید ناچیز و با هم برابر است.
۵۷	کدام یک از موارد زیر صحیح نیست؟ ☐ ۱) اغلب داروها، ترکیب های شیمیایی با خاصیت اسیدی یا بازی هستند. ☐ ۲) نخستین تلاش های انجام شده در جهت توجیه رفتار اسیدها و بازها توسط دانشمندان پیش از آرنیوس انجام شد. ☐ ۳) شیمی دان ها مدت ها پیش از آن که ویژگی های اسیدها و بازها شناخته شوند، با ساختار آن ها آشنا بودند. ☐ ۴) تعداد مول یون های حاصل از حل شدن ۲ مول N_2O_5 در آب، ۴ برابر تعداد مول یون های حاصل از حل شدن ۰٫۵ مول K_2O در آب است.
۵۸	چه تعداد از عبارت های زیر به درستی بیان شده است؟ (با تغییر) (الف) هر چه میزان یونش در یک محلول بیش تر باشد، غلظت یون های هیدرونیوم تولید شده بیش تر خواهد بود. (ب) اسیدها، بر مبنای میزان یونشی که به هنگام حل شدن در آب دارند، دسته بندی می شوند. (ج) نسبت شمار مولکول های یونیده شده به تعداد کل مولکول حل شده را درصد یونش می نامند. (د) شیمی دان ها 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؟ ($\log 3 = 0.5$, $\log 5 = 0.7$) ☐ ۱) ۲ ☐ ۲) ۲٫۵ ☐ ۳) ۳ ☐ ۴) ۳٫۵

۶۰	۴ گرم سدیم هیدروکسید خالص را در مقداری آب حل نموده و حجم آن را به ۲۰۰ میلی لیتر می رسانیم. pH محلول حاصل حدوداً چند برابر pH محلول ۰٫۵ مولار HF با یونش ۲ درصد است؟ ($\log 5 = 0.7, Na = 23, O = 16, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$) ۱) ۰٫۲ ۲) ۵ ۳) ۴٫۵۷ ۴) ۱۳٫۷
۶۱	غلظت یون هیدرونیوم در محلولی به حجم ۸۰۰ میلی لیتر از اسید HA، برابر $4.5 \times 10^{-2} mol \cdot L^{-1}$ است. اگر K_a برابر 9×10^{-2} باشد، برای خنثی کردن کامل HA به چند گرم سدیم هیدروکسید نیاز داریم؟ ($H = 1, O = 16, Na = 23 : g \cdot mol^{-1}$) ۱) ۰٫۷۲ ۲) ۴٫۳۲ ۳) ۲٫۱۶ ۴) ۱٫۰۸
۶۲	اگر درجه یونش و ثابت یونش نیترواسید به ترتیب برابر ۰٫۳ و 4.5×10^{-4} باشد، مجموع غلظت یونها با صرف نظر از یونش آب بر حسب مول بر لیتر چقدر است؟ ۱) 2.91×10^{-2} ۲) 5.82×10^{-2} ۳) 5.82×10^{-3} ۴) 2.91×10^{-3}
۶۳	اسید ضعیف HX در محلول 10^{-2} مولار آن به میزان ۱٫۰ درصد یونش می یابد. در صورتی که در محلول دیگری که از HX در همان دما تهیه شده است، $pH = 5.7$ باشد، غلظت تعادلی اسید در این محلول به تقریب، چند مول بر لیتر است؟ ($\log 2 = 0.3$) ۱) 10^{-4} ۲) 4×10^{-2} ۳) 4×10^{-4} ۴) 10^{-2}
۶۴	مقداری N_2O_5 را در مقداری آب در دمای $25^\circ C$ حل کرده و به حجم دو لیتر رسانده ایم، سپس به محلول حاصل مقدار ۱۶۸ میلی گرم پتاسیم هیدروکسید اضافه کردیم. پس از انجام واکنش، pH محلول نهایی برابر ۱۱ شد. مقدار N_2O_5 چند گرم بوده است؟ ($N = 14, O = 16, K = 39, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$) ۱) ۰٫۰۱۰۸ ۲) ۰٫۰۲۱۶ ۳) ۰٫۰۵۴ ۴) ۰٫۰۳۲۴
۶۵	غلظت یون هیدرونیوم در محلولی به حجم ۸۰۰ میلی لیتر از اسید HA، برابر $4.5 \times 10^{-2} mol \cdot L^{-1}$ است. اگر K_a برابر 9×10^{-2} باشد، برای خنثی کردن کامل HA به چند گرم سدیم هیدروکسید نیاز داریم؟ ($H = 1, O = 16, Na = 23 : g \cdot mol^{-1}$) ۱) ۰٫۷۲ ۲) ۴٫۳۲ ۳) ۲٫۱۶ ۴) ۱٫۰۸
۶۶	برای خنثی کردن ۴۰۰ میلی لیتر محلول ۰٫۱۵ مولار نیتریک اسید به کمک آمونیاک، چند میلی لیتر 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) $HCN > HNO_2 > HSO_4^-$ ۲) $HNO_2 > HSO_4^- > HCN$ ۳) $HSO_4^- > HNO_2 > HCN$ ۴) $HSO_4^- > HCN > HNO_2$
۶۸	کدام گزینه نادرست است؟ ۱) اغلب داروها، ترکیب های شیمیایی با خاصیت اسیدی یا بازی هستند. ۲) آرنیوس، باز را هر ماده ای تعریف کرد که در ساختار خود اتم هیدروژن متصل به اکسیژن دارد. ۳) رنگ پوششی نمونه ای از کلویدهاست. ۴) اغلب میوه ها دارای اسیدند و pH آن ها کمتر از ۷ است.

۶۹	در چند مورد از محیط‌های بیان شده رابطه $[OH^-] > [H_3O^+]$ 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)

چند مورد از مطالب زیر درست است؟

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

(ب) فاضلاب‌های صنعتی با ورود به محیط زیست 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

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 Li_2O و N_2O_5 در آب، برابر است.

۱ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۷۲	در کدام گزینه قدرت اسیدی به درستی مقایسه شده است ولی نام آن‌ها که به ترتیب از راست به چپ ذکر شده است، صحیح نمی‌باشد؟ (با تغییر) ۱ $HNO_3 < H_2SO_4$ - سولفوریک اسید - نیتریک اسید ۳ $CH_3COOH < HCOOH$ - فرمیک اسید - متانوئیک اسید ۲ $HI > HNO_2$ - نیترو اسید - هیدرویدیک اسید ۴ $HCN > HF$ - هیدروژن فلوئوریک اسید - هیدروژن سیانیک اسید
----	--

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			
۷۳	۱ D, A	۲ B, A	۳ C, B
	۴ D, C		

چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست بیان شده‌اند؟ الف- برای کاهش میزان بازی بودن خاک، به آن آهک می‌افزایند. ب- همه 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.	۷۴ ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
کدام عبارت صحیح است؟ (با تغییر) ۱ (۱) اغلب میوه‌ها دارای اسیدند و pH آن‌ها بیش‌تر از ۷ است. ۲ (۲) برای کاهش میزان بازی بودن خاک به آن آهک می‌افزایند. ۳ (۳) در هیدرونیوم مجموع تعداد الکترون‌های لایه ظرفیت اتم‌ها با الکترون‌های آخرین لایه دومین گاز نجیب برابر است. ۴ (۴) کودهای شیمیایی، فقط شامل نمک‌های اسیدی یا بازی هستند.	۷۵ ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
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. • K_2O و N_2O_5 به ترتیب اسید و باز آرنیوس هستند.	۷۶ ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
کدام یک از مقایسه‌های زیر نادرست است؟ (با تغییر) ۱ (۱) قدرت اسیدی HNO_3 از HSO_4^- بیش‌تر است. ۲ (۲) توانایی گرفتن یون هیدروژن توسط NO_3^- بیش‌تر از CH_3COO^- است. ۳ (۳) پایداری یون سولفات در آب، بیش‌تر از یون سیانید است. ۴ (۴) پایداری یون CL^- بیش‌تر از یون CH_3COO^- در آب است.	۷۷ ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
کدام گزینه نادرست است؟ (با تغییر) ۱ (۱) یون حاصل از یونش از فرمیک اسید پایدارتر از یونحاصل از استیک اسید است. ۲ (۲) چون قدرت اسیدی HSO_4^- بیشتر از HNO_3 است، بنابراین SO_4^{2-} پایدارتر از NO_3^- است. ۳ (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 (۴) قدرت جذب پروتون توسط CN^- بیشتر از NO_3^- است، بنابراین در دما و غلظت یکسان، سرعت تولید گاز هیدروژن حاصل از واکنش نوار منیزیم با محلول HCN کم‌تر از محلول HNO_3 است.	۷۸ ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
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 می‌دهند. 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.	۷۹ ۱ (۱) الف ۲ (۲) الف، ب ۳ (۳) الف و د ۴ (۴) الف، ب و ج

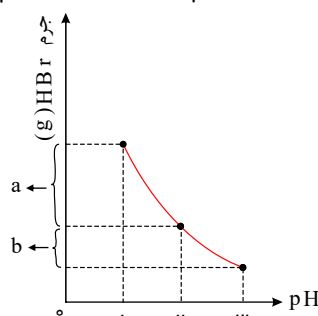
۸۰	کدام مطلب درست است؟ (با تغییر) ۱) پاک کننده‌ای غیر صابونی، خاصیت خوردگی دارند و با آلاینده‌ها واکنش شیمیایی می‌دهند. ۲) در ساختار گسترده سدیم آلکیل بنزن، بر روی زنجیر الکیل پیوند دوگانه وجود دارد. ۳) کلویدها از گردهم آیی توده‌های مولکولی بزرگ یا ذره‌های بسیار کوچک ماده تشکیل می‌شوند. ۴) در ساختار پاک کننده‌های 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 پاک کننده‌های غیر صابونی، 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	پاک کننده‌های غیر صابونی، برخلاف پاک کننده‌های صابونی که دارای گروه هستند، گروه را دارا می‌باشند. اگر زنجیره هیدروکربنی سیر شده متصل به حلقه بنزنی در آن ۱۲ اتم کربن داشته باشد، دارای فرمول مولکولی است. (با تغییر) ۱) کربوکسیلات - سولفونات - $C_{19}H_{38}SO_3Na$ ۲) سولفونات - کربوکسیلات - $C_{19}H_{38}SO_3Na$ ۳) کربوکسیلات - سولفونات - $C_{18}H_{37}SO_3Na$ ۴) سولفونات - کربوکسیلات - $C_{18}H_{37}SO_3Na$
۸۳	کدام مطلب درست است؟ ۱) نمک سدیم اسید چرب، صابون جامد و نمک کلسیم اسید چرب، صابون مایع است. ۲) زنجیره هیدروکربنی صابون، آب دوست و بخش کربوکسیلات آن، آب گریز است. ۳) در پاک کننده‌های غیر صابونی، گروه سولفونات باعث پخش شدن چربی‌ها در آب می‌شود. ۴) در اسیدهای چرب، عموماً بین ۴ الی ۱۴ اتم کربن وجود دارد.
۸۴	چند میلی لیتر محلول HCl با $pH = 2$ در واکنش با فلز روی، مقدار ۲۰۰ میلی لیتر 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 میلی لیتر محلول سود با $pH = 12.5$، به اندازه‌ی 10^{-3} مول $Ba(OH)_2$ اضافه می‌کنیم، اگر از تغییر حجم صرف نظر 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 میلی لیتر محلول HCl با $pH = 1$، چند میلی لیتر 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 میلی لیتر 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 صرف نظر کنید و $\log 5 = 0.7$ 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، $10^{-11} \times 2,5$ برابر غلظت یون هیدروکسید است. برای خنثی کردن کامل ۲۵ میلی لیتر از این محلول، چند میلی لیتر محلول HNO_3 با $pH = 3$ و درصد یونش ۴ نیاز است؟	۴۰ (۱)	۴۰۰ (۲)	۲۰۰ (۳)	۲۰ (۴)
----	--	--------	---------	---------	--------

۸۹	مقدار ۱۰۰ میلی لیتر 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 اولیه خود برسد، در این صورت غلظت سدیم هیدروکسید اضافه شده به تقریب چند مولار است؟	۰٫۲۵ (۱)	۰٫۰۱۲۵ (۲)	۰٫۱۲۵ (۳)	۰٫۰۲۵ (۴)
----	---	----------	------------	-----------	-----------

۹۰	۴۰ میلی لیتر محلول ۰٫۲۵ مولار سدیم هیدروکسید به ۶۰ میلی لیتر محلول ۰٫۱۵ مولار هیدروکلریک اسید اضافه شده است. پس از کامل شدن واکنش، چند گرم سدیم کلرید تشکیل می شود و pH محلول باقی مانده، کدام است؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید؛ $Na = 23, Cl = 35,5 : g \cdot mol^{-1}$)	۲-۰٫۵۲۶۵ (۱)	۱۲-۰٫۵۸۵۰ (۲)	۱۲-۰٫۵۲۶۵ (۳)	۲-۰٫۵۸۵۰ (۴)
----	---	--------------	---------------	---------------	--------------

۹۱	نمودار زیر، ارتباط بین pH یک محلول به حجم ۲ لیتر را به جرم HBr حل شده در آن نشان می دهد. حاصل $a+b$ تقریباً کدام است؟ (از تغییر حجم صرف نظر کنید.) ($HBr = 81 g \cdot mol^{-1}$)	۱۶٫۰۴ (۱)	۱۴٫۰۸ (۲)	۱۵٫۲۲ (۳)	۱۰٫۰۲ (۴)
----	--	-----------	-----------	-----------	-----------



۹۲	کدام گزینه نادرست است؟	۱) پاک کننده ها و شوینده ها نقش پررنگی در سلامت، بهداشت و امید به زندگی ایفا می کنند.	۲) به ماده ای که بیش از مقدار طبیعی در یک محیط، ماده یا جسم وجود دارد، آلاینده می گویند.	۳) برای داشتن هوای پاک، محیط بهداشتی و لباس پاکیزه باید آلودگی ها را از بین برد.	۴) اسیدهای چرب، زنجیرهای بلند کربنی هستند که به گروه های هیدروکسیل انتهایی ختم می شوند.
----	------------------------	---	--	--	---

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 - کم بر خوردار - توسعه یافته و بر خوردار	۲) متفاوت - توسعه یافته و بر خوردار - کم بر خوردار	۳) مشابه - توسعه یافته و بر خوردار - کم بر خوردار	۴) متفاوت - کم بر خوردار - توسعه یافته و بر خوردار
----	--	---	--	---	--

۹۴	چه تعداد از مواد زیر در آب نامحلول اند؟ عسل * گریس * $CO(NH_2)_2$ * $C_{57}H_{114}O_6$ * 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 کلویدها و محلول‌ها است و چه تعداد از آن‌ها فقط مربوط به سوسپانسیون‌ها است؟ * همگن بودن * ته‌نشین شدن * پخش کردن نور * پایداری ۱-۲ (۱) ۲-۱ (۲) ۱-۱ (۳) ۲-۳ (۴)
----	--

۹۶	کدام پاک‌کننده‌ها از نظر شیمیایی فعال بوده و خورنده هستند؟ صابون‌ها، سدیم هیدروکسید، سفیدکننده‌ها (۱) پاک‌کننده‌های غیرصابونی، صابون‌ها، سفیدکننده‌ها (۲) سدیم هیدروکسید، جوهر نمک، صابون‌ها (۳) سدیم هیدروکسید، جوهر نمک، سفیدکننده‌ها (۴)
----	--

۹۷	از آبکافت ۵٫۳۴ کیلوگرم از استر زیر با بازده ۷۵ درصد، چند گرم اسید چرب به دست می‌آید، در صورتی که محصول دیگر واکنش ترکیبی با فرمول $C_{17}H_{35}O_2$ باشد؟ ($O = 16, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$) $CH_3OC(=O)(CH_2)_{16}CH_3$ $CHOC(=O)(CH_2)_{16}CH_3$ $CH_3OC(=O)(CH_2)_{16}CH_3$ ۵۱۱۲ (۱) ۳۸۳۴ (۲) ۶۸۱۶ (۳) ۱۲۷۸ (۴)
----	---

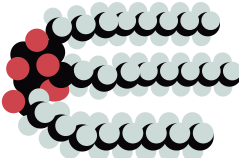
۹۸	عبارت کدام گزینه نادرست است؟ دسترسی به آب برای پاکیزگی و نظافت، یکی از دلایل اصلی اسکان انسان‌ها در نزدیکی رودها و رودخانه‌ها بود. (۱) استفاده انسان از آب و موادی شبیه صابون، به حدود هزار سال پس از میلاد بازمی‌گردد. (۲) پارچه‌هایی که در واکنش پلی‌مری شدن الکل‌ها و اسیدها تولید می‌شوند، نسبت به پارچه‌های نخی، چسبندگی بیش‌تری با لکه‌های چربی دارند. (۳) وجود آنزیم در صابون‌ها، درصد لکه‌های باقی‌مانده روی لباس را کاهش می‌دهد. (۴)
----	--

۹۹	کدام یک از مطالب زیر، نادرست است؟ قدرت پاک‌کنندگی صابون به توانایی آن در زدودن آلاینده‌ها و چربی‌ها بستگی دارد. (۱) هیچ‌کدام از پاک‌کننده‌ها در آب‌های دارای مقادیر چشم‌گیری از یون‌های کلسیم و منیزیم، به خوبی کف نمی‌کنند. (۲) رسوب حاصل از واکنش صابون با یون‌های موجود در آب سخت، به صورت لکه‌های سفیدی بر روی لباس‌ها برجای می‌ماند. (۳) از واکنش یک مول صابون مایع $RCOO^-NH_4^+$ با منیزیم کلرید کافی، می‌توان یک مول آمونیوم کلرید تهیه کرد. (۴)
----	--

۱۰۰	کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟ « یک است که » ژله - کلویید - ذره‌های سازنده آن، ذره‌های ریز ماده است. (۱) شربت معده - سوسپانسیون - همانند مخلوط اوره و آب نور را پخش می‌کند. (۲) مخلوط پایدار شده آب و روغن - محلول - ته‌نشین نمی‌شود. (۳) رنگ پوششی - کلویید - به ظاهر همگن می‌باشد و از توده‌های مولکولی تشکیل شده است. (۴)
-----	---

چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟ آ- واکنش زیر یک واکنش گرماده است و یکی از فراورده‌های آن گاز اکسیژن می‌باشد. $Al(s) + NaOH(s) + H_2O(l) \rightarrow$	۱۰۱
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)	

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.	۱۰۲
۱ (۱) آب و ت ۲ (۲) ب و پ ۳ (۳) آ و پ ۴ (۴) آب و ت	

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

تفاوت جرم مولی یک پاک‌کنندهٔ غیرصابونی که گروه R در آن ۱۴ اتم کربن دارد با یک پاک‌کنندهٔ صابونی ۱۸ کربنی کدام است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16, S = 32 : g \cdot mol^{-1}$) است. Na^+ است.	۱۰۴
۶ (۱) ۷۹ (۲) ۴۸ (۳) ۷۰ (۴)	

کدام موارد از مطالب زیر درست است؟ آ) کلوتیدها 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.	۱۰۵
۱ (۱) «ب» و «ت» ۲ (۲) «آ»، «پ» و «ت» ۳ (۳) «آ» و «ت» ۴ (۴) «ب»، «پ» و «ت»	

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) زنجیره هیدروکربنی صابون، آب دوست و بخش کربوکسیلات آن، آب گریز است. (پ) در پاک کننده های غیرصابونی، گروه سولفونات باعث پخش شدن چربی ها در آب می شود. (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 می باشد. غلظت محلول اولیه این اسید، $0.1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ است. اگر حجم محلول برابر ۵ لیتر باشد، اختلاف تعداد مول ذرات محلول در آب، قبل و بعد از یونش برابر چند مول است؟	۱ (۱) صفر ۲ (۲) 25×10^{-3} ۳ (۳) 25×10^{-2} ۴ (۴) 25×10^{-4}
۱۰۸	همه ی مطالب درست اند، به جز: (۱) غلظت یون هیدرونیوم در یک نمونه شیر ترش شده با $pH = 2.7$ برابر $2 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1}$ است. ($\log 2 = 0.3$) (۲) در دمای ثابت، اگر $[OH^-]$ در محلول آبی کاهش یابد، به همان نسبت $[H_3O^+]$ افزایش می یابد به طوری که همواره $[OH^-][H_3O^+] = 10^{-14}$ است. (۳) pH محلول $8 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1}$ هیدروسیانیک اسید با درصد یونش ۲ درصد برابر ۲٫۸ است. (۴) غلظت یون هیدرونیوم در آب خالص با افزایش دما از $25^\circ C$ تا $10^\circ C$ بیش تر می شود ولی آب جوش هم چنان خنثی است.	۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
۱۰۹	چه تعداد از عبارت های زیر صحیح است؟ (الف) انسان ها با الهام از طبیعت و شناخت مولکول ها و رفتار آن ها، راهی برای زدودن آلودگی ها پیدا کردند. (ب) شوینده ها بر اساس خاصیت اسیدی یا بازی عمل می کنند. (پ) نیاکان ما به تجربه پی بردند که اگر ظرف های چرب را به خاکستر آغشته کنند و سپس با آب گرم شست و شو دهند، آسان تر تمیز می شوند. (ت) امید به زندگی، شاخصی است که در شهر های 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 می شود. (۱) CaO, CO_2، هیدروکسید، بازی (۲) BaO, CO_2، هیدرونیوم، بازی (۳) CO_2, SO_2، هیدرونیوم، اسیدی (۴) CaO, BaO، هیدروکسید، اسیدی	۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
۱۱۱	اگر غلظت تعادلی HF در دمای مشخص $5 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot L^{-1}$ باشد و ثابت تعادل این اسید برابر با 5×10^{-7} باشد، غلظت تعادلی یون هیدرونیوم چند $\frac{\text{mol}}{L}$ است؟	۱ (۱) 25×10^{-8} ۲ (۲) 25×10^{-4} ۳ (۳) 5×10^{-4} ۴ (۴) 5×10^{-7}
۱۱۲	کدام یک از مطالب زیر صحیح نیست؟ (۱) انسان ها با الهام از طبیعت و براساس خواص بازی و اسیدی شوینده ها، راهی برای زدودن آلودگی ها پیدا کردند. (۲) ظروف چرب آغشته به خاکستر توسط آب گرم آسان تر پاک می شوند. (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 بیان گر میانگین تعداد سال های زندگی انسان ها در جهان است.	۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۱۳	کدام یک از گزینه‌های زیر، نادرست است؟ (باتغییر) ۱) با افزایش دما، قدرت پاک‌کنندگی صابون افزایش می‌یابد. ۲) به منظور افزایش خاصیت ضدعفونی‌کنندگی 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 حلقه بنزنی و یک زنجیر بلند کربنی باشد.
-----	---

۱۱۴	چند مورد از عبارت‌های زیر درست‌اند؟ آ) برای تهیه صابون‌های جامد، از هیدروکسید کاتیون موجود در نمک خوراکی استفاده می‌کنیم. ب) تعداد اتم‌های اکسیژن در فرمول شیمیایی صابون‌های مایع و جامد برابر است. پ) شربت معده همانند رنگ پوششی، مخلوطی است که نور را پخش می‌کند. ت) نیروی بین مولکولی غالب در چربی‌ها، مشابه نیروی بین مولکولی غالب در الکل‌های سبک است. ۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱
-----	--

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، ترش مزه است پ) واکنش با اغلب فلزها ت) $pH < 7$ در دمای اتاق ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴
-----	---

۱۱۶	کدام یک 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 $1 \times 10^{-1} \text{ mol} \cdot L^{-1}$ است، 2×10^{-2} مول از اسیدی ضعیف با ثابت یونش 1×10^{-3} اضافه می‌کنیم. غلظت اسید ضعیف پس از برقراری تعادل چند مولار می‌شود؟ ۱) 9.9×10^{-5} ۲) 2.7×10^{-3} ۳) 9.9×10^{-3} ۴) 7.3×10^{-3}
-----	--

۱۱۸	اگر درصد یونش در محلول ۱ مولار اسید ضعیف HA برابر ۲۰ درصد باشد، درجه یونش و ثابت یونش اسید HA بر حسب $\text{mol} \cdot L^{-1}$ در محلول 0.6×10^{-2} 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	همه مطالب زیر درست هستند، به جز... ۱) وبا یک بیماری واگیردار است که به دلیل آلوده شدن آب و نبود بهداشت شایع می شود. ۲) در طول سالیان اخیر، نرخ امید به زندگی در کشورها و مناطق برخوردار در مقایسه با مناطق کمترخوردار، افزایش بیش تری داشته است. ۳) وازلین آلکانی با مولکول های ۷۷ اتمی است که در حلال های ناقطبی به خوبی حل می شود. ۴) نیروی بین مولکولی غالب در چربی ها و مولکول های بنزین، یکسان است.
-----	---

چه تعداد از موارد زیر به درستی بیان شده اند؟			
(آ) در بخش های گوناگون زندگی افزون بر شوینده ها و پاک کننده ها، مقادیر متفاوتی از مواد شیمیایی گوناگون مصرف می شود که در همه آن ها، اسیدها و بازها نقش مهمی دارند.			
۱۲۰	(ب) اسیدهای خوراکی مزه تلخ و بازها مزه ترش دارند.		
	(پ) $HCl(g)$ ، یک اسید آرنیوس و $NaOH(s)$ ، یک باز آرنیوس است.		
	(ت) برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک، به آن آهک می افزایند.		
۱	۲	۳	۴

۱۲۱	کدام عبارت نادرست است؟ ۱) اسید موجود در انگور جزو اسیدهای خوراکی ضعیف بوده و در محلول آن، افزون بر اندک یون های آب پوشیده، مولکول های اسید نیز یافت می شوند. ۲) حضور هم زمان مواد واکنش دهنده و فراورده در مخلوط پایانی یک واکنش را می توان، نشانه ای از برگشت پذیر بودن آن دانست. ۳) اگر محلول هایی با غلظت های برابر از هیدروژن هالیدهای دوره های دوم و سوم جدول تناوبی عناصر موجود باشند، رسانایی الکتریکی ترکیب شامل هالوژن دوره سوم بیش تر خواهد بود. ۴) در یک واکنش برگشت پذیر ابتدا واکنش دهنده ها تا حد امکان مصرف می شوند، سپس فرایند مصرف شدن فراورده ها در جهت عکس واکنش رخ می دهد.
-----	---

۱۲۲

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

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

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

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

ت) هر دو اسید جزو اسیدهای تک پروتون دار بوده و HB را می توان به CH_3COOH نسبت داد.

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

The diagram illustrates the dissociation of two weak acids, HA and HB , in water. Each acid is shown in a container with a bar chart representing its concentration in mol.L^{-1} . Above each container is a circular inset showing the relative number of molecules and ions.

- Left side (HA):** The initial concentration of HA is 1.0 mol.L^{-1} . The bar chart shows a single bar for HA at 1.0 mol.L^{-1} . The inset shows 10 green circles (HA) and 0 orange circles (H^+) and 0 grey circles (A^-).
- Right side (HB):** The initial concentration of HB is 1.0 mol.L^{-1} . The bar chart shows three bars: HB at 1.0 mol.L^{-1} , H^+ at approximately 0.2 mol.L^{-1} , and B^- at approximately 0.2 mol.L^{-1} . The inset shows 8 blue circles (HB), 2 orange circles (H^+), and 2 grey circles (B^-).

Legend:

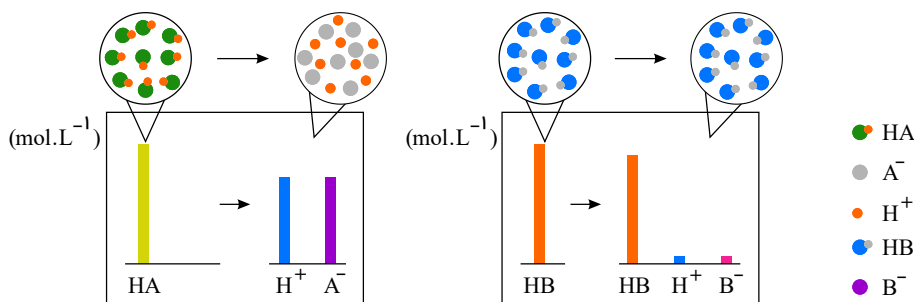
- Green circle: HA
- Grey circle: A^-
- Orange circle: H^+
- Blue circle: HB
- Purple circle: B^-

۱ ۴

۲ ۳

۳ ۲

۴ ۱



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؟

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 می‌شود؛ بنابراین اسید موجود در آن K_a بزرگتری از اسید موجود در ظرف «ب» دارد.




(آ) (ب)

در محلول M مولار اسید ضعیف HA ، در اثر حل شدن 2000 مولکول HA ، 2040 گونه در محلول یافت می‌شود، درصد یونش اسید HA در این محلول چقدر است؟

۱) 0.02 ۲) 2 ۳) 0.2 ۴) 0.002

نسبت غلظت اسید HA با $pH = 4.5$ و درصد یونش 0.2 ، به غلظت آمونیاک در محلول با $pH = 12.7$ و درجه یونش 0.2 در دمای $25^\circ C$ و فشار یک اتمسفر کدام است؟ ($\log 2 = 0.3, \log 3 = 0.5$)

۱) 0.06 ۲) 0.15 ۳) 0.25 ۴) 0.04

معادله واکنش باز کردن مسیر لوله مسدود شده با ، با استفاده از محلول غلیظ سدیم هیدروکسید را می‌توان به شکلی کلی:

۱) اسید چرب $RCOOH(s) + NaOH(aq) \rightarrow RCOONa(aq) + H_2O(l)$ ۲) استر سنگین $RCOOH(s) + NaOH(aq) \rightarrow RCOONa(aq) + H_2O(l)$

۳) اسید چرب $RCOOH(aq) + NaOH(aq) \rightarrow RCOONa(aq) + H_2O(l)$ ۴) استر سنگین $RCOOH(aq) + NaOH(aq) \rightarrow RCOONa(aq) + H_2O(l)$

جدول زیر غلظت تعادلی گونه‌های موجود در سه محلول از هیدروفلوئوریک اسید را در دمای $25^\circ C$ نشان می‌دهد. با توجه به آن چند مورد از عبارت‌های داده شده درست است؟

شماره محلول	غلظت تعادلی گونه‌های شرکت کننده ($mol \cdot L^{-1}$)		
	$[H^+]$	$[F^-]$	$[HF]$
۱	1.75×10^{-2}	1.75×10^{-2}	0.52
۲	1.31×10^{-2}	1.31×10^{-2}	0.29
۳	2.43×10^{-2}	2.43×10^{-2}	1.0

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

ب) ثابت یونش این اسید در دمای $25^\circ C$ حدوداً برابر 5.9×10^{-4} است.

پ) درصد یونش اسید در محلول (۳) با توجه به عددهای داده شده، دقیقاً برابر 2.43 است.

ت) pH محلول (۱) برابر 1.75 است. ($\log 5 = 0.7, \log 8.5 = 0.93$)

۱) 1 ۲) 2 ۳) 3 ۴) 4

۱۲۸	کدام گزینه نادرست است؟ ۱) اسیدهای چرب، کربوکسیلیک اسیدهایی با زنجیر بلند کربنی هستند. ۲) صابون جامد را از گرم کردن مخلوط روغن های گوناگون گیاهی یا جانوری با پتاسیم هیدروکسید تهیه می کنند. ۳) صابون های مایع، نمک پتاسیم یا آمونیوم اسیدهای چرب هستند. ۴) صابون ماده ای است که هم در چربی ها و هم در آب حل می شود.
۱۲۹	همه گزینه های زیر درست هستند به جز: ۱) آب دریا و آب های مناطق کویری، مقادیر چشمگیری از یون های کلسیم و منیزیم دارند و به آب سخت معروف اند. ۲) صابون در آب های سخت به خوبی کف نمی کند و قدرت پاک کنندگی آن کاهش می یابد. ۳) فرمول ساختاری پاک کننده های غیرصابونی به صورت $\text{R}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SO}_3^-\text{Na}^+$ می باشد. ۴) نقش پاک کنندگی 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 نمی شود؟ ۱) CO_2 ۲) SO_2 ۳) N_2O_5 ۴) BaO
۱۳۱	رسانایی الکتریکی کدام محلول بیشتر است؟ ۱) محلول 2×10^{-4} مولار نیتریک اسید ۲) محلول 0.05 مولار هیدروفلوئوریک اسید با درصد یونش $2/4$ ۳) محلول 10^{-4} مولار هیدروکلریک اسید ۴) محلول 6×10^{-4} مولار HA با درجه یونش ۱
۱۳۲	اگر درصد یونش استیک اسید در محلول $0.2 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$ آن برابر ۱ باشد، به ترتیب غلظت یون هیدرونیوم برحسب $\frac{\text{mol}}{\text{L}}$ و مقدار K_a این اسید چقدر است؟ ۱) 2×10^{-6} , 0.02 ۲) 2×10^{-5} , 0.02 ۳) 2×10^{-5} , 2×10^{-3} ۴) 2×10^{-6} , 2×10^{-3}
۱۳۳	pH معده و روده در حالت عادی به ترتیب برابر 1.7 و 8.5 است. غلظت یون هیدرونیوم در معده و روده به ترتیب چند مول بر لیتر است؟ ۱) 6×10^{-4} , 2×10^{-2} ۲) 3×10^{-9} , 2.7×10^{-2} ۳) 3×10^{-9} , 2×10^{-2} ۴) 6×10^{-4} , 2.7×10^{-2}
۱۳۴	در دمای اتاق از انحلال ۵ گرم از ماده بازی AOH با درصد یونش ۲۵ در ۵۰۰ میلی لیتر آب مقطر، یک محلول بازی ساخته ایم. pH این محلول چه مقدار است؟ (جرم مولی $\text{AOH} = 100 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) ($\log 2 \approx 0.3$) ۱) ۱۲ ۲) 13.4 ۳) ۱۳ ۴) 12.4
۱۳۵	کدام گزینه صحیح است؟ ۱) اتیلن گلیکول همانند روغن زیتون محلول در آب است. ۲) اختلاف تعداد اتم های موجود در یک مولکول اوره و یک مولکول وازلین برابر ۷۲ می باشد. ۳) از میان شکر، وازلین و اوره، دو مورد، محلول در هگزان هستند. ۴) پیوند برقرار شده بین مولکول های عسل و آب، از نوع پیوند هیدروژنی است.

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 همه گیر شده است، این بیماری دیگر نمی تواند 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

صابون را از گرم کردن مخلوط روغن‌های گوناگون گیاهی یا جانوری مانند روغن زیتون یا دنبه با تهیه می کنند که بر اثر ریختن آن درون مخلوط آب و روغن یک ایجاد می شود.				۱۳۷
۱ جامد - $NaOH$ - کلوتید	۲ مایع - NH_4OH - محلول	۳ جامد - $NaOH$ - محلول	۴ مایع - $NaOH$ - کلوتید	

با توجه به شکل داده شده کدام گزینه صحیح می باشد؟	
۱ HA یک اسید ضعیف است و تعداد یون‌های موجود در ظرف پس از یونش بیش تر از تعداد مولکول‌ها است.	
۲ رسانایی محلول یک مولار نمک طعام از رسانایی محلول یک مولار HA کمتر است.	
۳ HA می تواند 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.	

کدام گزینه نادرست است؟	
۱ تعداد یون‌های موجود در یک محلول با میزان رسانایی الکتریکی آن محلول رابطه مستقیم دارد.	
۲ پس از یونش مقداری منیزیم کلرید در آب تعداد کاتیون‌های منیزیم نصف تعداد آنیون‌های کلرید خواهد بود.	
۳ درجه یونش کربوکسیلیک اسیدها همانند سبک ترین هیدرید گروه ۱۷، کوچک تر از یک می باشد.	
۴ اگر در یک سامانه، غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید با هم برابر باشد، آن سامانه حالت خنثی دارد.	

اگر غلظت یون هیدرونیوم در محلول استیک اسید برابر $2 \times 10^{-4} \frac{mol}{L}$ و ثابت یونش این اسید برابر 1.8×10^{-5} باشد، درصد یونش این اسید به تقریب چند درصد است؟			
۱	۲	۳	۴

در دمای $25^{\circ}C$ در محلولی از هیدروبرمیک اسید غلظت یون هیدرونیوم $10^{-11.2}$ برابر غلظت یون هیدروکسید است. در همین دما در محلولی از سدیم هیدروکسید تفاوت pH و pOH برابر 10.6 مولار است. pH محلول هیدروبرمیک اسید برابر و غلظت یون هیدرونیوم در محلول سدیم هیدروکسید برابر مولار است. ($\log \approx 0.7$)

۱ $5 \times 10^{-13} - 1.4$ ۲ $2 \times 10^{-12} - 1.9$ ۳ $2 \times 10^{-12} - 1.4$ ۴ $5 \times 10^{-13} - 1.9$

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.)
($Li = 7, O = 16, N = 14 : g \cdot mol^{-1}$)

۵۵ (۴)

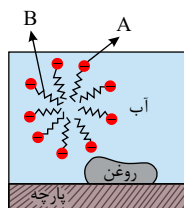
۴۴،۴۶ (۳)

۲۷،۷۷ (۲)

۷۲،۲۲ (۱)

۱۴۳	۷ میلی لیتر محلول هیدروکسید حاصل از فلزی که آخرین دو الکترون اتم آن دارای عددهای کوانتومی $l=0$, $m=6$ می باشد و دارای $pH=11,3$ است، می تواند نیم لیتر محلول دو مولار یک اسید را به طور کامل خنثی نماید. اگر ۷ برابر باشد، اسید دارای مرحله ی یونش است. (با تغییر) ☐ ۱ ۵۰۰ میلی لیتر - یک ☐ ۲ ۱۰۰۰ میلی لیتر - 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 نمی تواند در آب حل شود. ☐ ۲ نوع پارچه و نوع آب بر قدرت پاک کنندگی این شوینده تأثیر دارد. ☐ ۳ بخش آب دوست و A بخش آب گریز صابون می باشد. ☐ ۴ بخش آنیونی صابون از قسمت A به مولکول چربی متصل می شود.
-----	---



۱۴۵	چند مورد از مطالب زیر درست هستند؟ • کلئید، مخلوطی ناهمگن، حاوی توده های مولکولی با اندازه های متفاوت است. • در آب دریا و آب های مناطق کویری، مقادیر اندکی از یون های $Ca^{2+}(aq)$ و $Mg^{2+}(aq)$ وجود دارد. • سوسپانسیون ها را می توان همانند پلی بین کلئیدها و محلول ها در نظر گرفت. • صابون جامد را از گرم کردن مخلوط روغن های گوناگون گیاهی یا جانوری با سدیم هیدروکسید تهیه می کنند. • چربی ها مخلوطی از اسیدهای چرب و پلی استرهای بلند زنجیر (با جرم مولی زیاد) هستند. ☐ ۱ ۳ ☐ ۲ ۴ ☐ ۳ ۱ ☐ ۴ ۲
-----	--

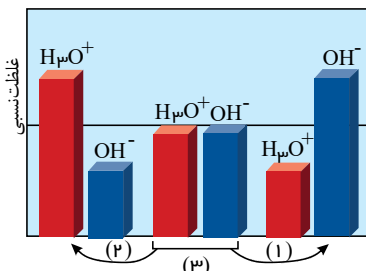
۱۴۶	تمام عبارت های زیر نادرست هستند، به جز ☐ ۱ با افزودن ترکیب سدیم فسفات به مواد شوینده، خاصیت ضد عفونی کنندگی و میکروب کشی آن ها افزایش می یابد. ☐ ۲ از صابون های گوگردار برای از بین بردن جوش های صورت و قارچ های پوستی استفاده می شود. ☐ ۳ صابون های طبیعی به دلیل داشتن افزودنی شیمیایی برای موهای چرب مناسب هستند. ☐ ۴ برای افزایش میزان پاک کنندگی مواد شوینده در آب سخت، به آن ها ترکیبات کلردار اضافه می کنند.
-----	--

۱۴۷	کدام عبارت درست است؟ ☐ ۱ اغلب داروها، از نظر اسیدی یا بازی بودن، ترکیب هایی 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 میوه ها دارای اسید بوده و pH آن ها در دمای اتاق کم تر از ۷ است.
-----	--

۱۴۸	چه تعداد از جمله های زیر در مورد پژوهش های سوانت آرنیوس و نتایج آن نادرست است؟ • او بر روی رسانایی الکتریکی محلول های آبی کار می کرد. • نخستین کسی بود که اسیدها و بازها را بر یک مبنای علمی توصیف کرد. • گاز هیدروژن کلرید یک اسید آرنیوس به شمار می رود؛ زیرا در ساختار خود دارای اتم های هیدروژن است. • سدیم هیدروکسید جامد یک باز آرنیوس به شمار می رود، زیرا در آب سبب افزایش غلظت یون هیدروکسید می شود. ☐ ۱ صفر ☐ ۲ ۱ ☐ ۳ ۲ ☐ ۴ ۳
-----	---

۱۴۹	کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟ ۱) هر واکنش تعادلی حتماً برگشت پذیر است. ۲) مقدار عددی ثابت تعادل، در دمای ثابت به مقدار اولیه واکنش دهنده ها یا فراورده ها بستگی ندارد. ۳) مقدار عددی ثابت تعادل، معیاری برای میزان پیشرفت واکنش است. ۴) در زمان تعادل غلظت واکنش دهنده ها و فراورده ها با هم برابر است.
-----	---

۱۵۰	با توجه به واکنش های فرضی یونش اسیدهای زیر که هر دو در شرایط یکسان با غلظت های اولیه برابر انجام می پذیرند، کدام گزینه در رابطه با آن ها نادرست است؟ a) $HA(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + A^-(aq)$ $K_a = 4.5 \times 10^{-7}$ b) $HB(aq) \rightarrow H^+(aq) + B^-(aq)$ $K_a =$ بسیار بزرگ ۱) نسبت HB به HA اسید قوی تری است. ۲) غلظت یون های A^- نسبت به غلظت یون های B^- کم تر است. ۳) HA برخلاف HB به میزان جزئی در آب یونیده می شود. ۴) با دو برابر کردن غلظت هریک از گونه های شرکت کننده در واکنش (a)، ثابت یونش آن دو برابر می شود.
-----	---

۱۵۱	با توجه به شکل روبه رو کدام عبارت نادرست است؟ (فرایند روبه رو در دمای اتاق انجام می شود.) ۱) در فرایند (۱) باز آرنیوس اضافه شده است. ۲) در حالت (۳) pH برابر ۷ است. ۳) در فرایند (۲) می توان از آمونیاک و آهک استفاده کرد. ۴) اگر در پایان فرایند (۱) غلظت H_3O^+ برابر 4×10^{-10} مولار باشد، غلظت OH^- برابر 2.5×10^{-5} مولار خواهد بود. 
-----	---

۱۵۲	۱۸۸ میلی گرم پتاسیم اکسید را در ۲۰۰ میلی لیتر آب حل می کنیم. pH محلول حاصل کدام است؟ (از تغییر حجم محلول صرف نظر شود.) ($K = 39$, $O = 16 : g \cdot mol^{-1}$, $\log 5 = 0.7$) ۱) ۱۱٫۷ ۲) ۱۰٫۳ ۳) ۵٫۳ ۴) ۱۲٫۳
-----	---

۱۵۳	چه تعداد از مطالب زیر درست هستند؟ آ) اسید درون معده می تواند فلز روی را در خود حل کند. ب) آسپرین با فرمول مولکولی $C_9H_8O_4$ سبب تشدید سوزش معده و خونریزی آن می شود. پ) در واکنش ماده اصلی شیر منیزی و اسید معده پس از موازنه، مجموع ضرایب واکنش دهنده ها و فراورده ها برابر ۶ است. ت) سدیم هیدروژن کربنات (جوش شیرین) یک اسید آرنیوس است؛ به همین علت برای افزایش قدرت پاک کنندگی به شوینده ها اضافه می شود. ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴
-----	---

نمودارهای زیر غلظت گونه‌های موجود در محلول اسید $HA(aq)$ را پیش و پس از یونش نشان می‌دهند: پیش از یونش پس از یونش اگر ۵۰۰ میلی لیتر 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 ۱۸ کنیم، از لحظه شروع تا اتمام فرایند خنثی شدن، pH محلول بازی چه قدر تغییر می‌کند؟ $(\log 2 = 0.3, \log 3 = 0.5), (B(OH)_2 = 180 g \cdot mol^{-1})$ ۰/۴ (۴) ۰/۳ (۳) ۰/۲ (۲) ۰/۱ (۱)	۱۵۴
---	-----

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 توسعه یافته 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 سازنده آن‌ها مورد بررسی قرار گیرد.	۱۵۵
--	-----

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.	۱۵۶
---	-----

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 کلئید و سوسپانسیون در نظر گرفت.	۱۵۷
--	-----

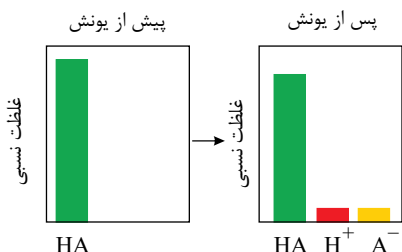
با توجه به شکل روبه‌رو، کدام گزینه صحیح است؟ (۱) بخش A را جزء آنیونی و بخش B را جزء کاتیونی می‌نامند. (۲) چربی‌ها و سدیم به ترتیب در قسمت‌های A و آب حل می‌شوند. (۳) ساختار پاک‌کننده‌ای را نشان می‌دهد که قدرت پاک‌کنندگی آن از قدرت پاک‌کنندگی پاک‌کننده‌های صابونی بیش‌تر است. (۴) این پاک‌کننده‌ها در آب‌های سخت به خوبی کف نمی‌کنند.	۱۵۸
--	-----

۱۵۹	همه عبارت های زیر صحیح اند، به جز ۱) محلول اکسید فلز های قلیایی همانند هیدروکسید آن ها pH بیشتر از ۷ دارد. ۲) pH اغلب میوه ها مشابه pH محلول گوگرد تری اکسید در آب است. ۳) اسیدی که از معده ترشح می شود، یکی از پاک کننده های خورنده نیز می باشد. ۴) شناسایی ساختار اسیدها و بازها به شیمی دان ها کمک کرد تا به ویژگی های اسیدها و بازها پی ببرند.
۱۶۰	کدام یک از عبارت های زیر صحیح می باشد؟ الف) به فرآیندی که در آن یک ترکیب یونی در آب به یون های مثبت و منفی تبدیل می شود، یونش می گویند. ب) افزایش یون هیدرونیوم در شیر می تواند نشان دهنده فاسد شدن آن باشد. پ) فقط در اسیدهای تک پروتون دار قوی، تعداد یون های هیدرونیوم و آنیون حاصل از یونش اسید باهم برابر است. ت) سوانت آرنیوس با بررسی رسانایی الکتریکی محلول های 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 محلول ها ارائه می کند؟ ۱) اسیدهای قوی تک پروتون دار، که دارای درجه یونش کوچک تر از یک هستند، به آب خالص رسانایی الکتریکی زیادی می دهند. ۲) هیدروفلوئوریک اسید دارای درجه یونش یک بوده و اگر این محلول در یک مدار الکتریکی قرار بگیرد، چراغ پر نور می شود. ۳) جهت حرکت یون های ایجاد شده بر اثر انحلال $HCl(g)$ در آب خالص، در مدار الکتریکی برخلاف یکدیگر می باشد. ۴) محلول سدیم کلرید همانند محلول شکر وقتی در یک مدار قرار می گیرد، سبب روشن شدن لامپ می شود.
۱۶۲	چند مورد از عبارت های زیر در مورد واکنش های برگشت پذیر درست می باشد؟ الف) واکنش های رفت و برگشت در سامانه های برگشت پذیر به طور پیوسته با سرعت برابر انجام می شوند. ب) این نوع واکنش ها در شرایط مناسب، هم زمان در هر دو جهت رفت و برگشت انجام می شوند. پ) نشانه ای از برگشت پذیر بودن واکنش ها، حضور حداقل یکی از واکنش دهنده ها و فرآورده ها در مخلوط واکنش است. ت) پیش روی این واکنش ها کامل نبوده و مقدار فرآورده ها بعد از مدتی تغییر نخواهد کرد. ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴
۱۶۳	بازها کاربردهای گسترده ای در زندگی روزمره ما دارند. از جمله آن ها می توان به شیشه پاک کن که دارای pH حدود و حاوی است و همچنین به لوله باز کن 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 - سود سوزآور - ۱۳/۴ - آمونیاک
۱۶۴	چند مورد از عبارات زیر صحیح است؟ الف) آمونیاک به دلیل تشکیل پیوندهای هیدروژنی در آب به طور عمده به شکل مولکولی حل می شود و می توان برای آن فرمول NH_4OH را در نظر گرفت. ب) بازها مانند اسیدها ثابت تفکیک دارند که با K_b نمایش داده می شود و در دما و غلظت یکسان هرچه K_b کوچک تر باشد آن باز قوی تر است. پ) سود سوز آور و پتاس سوز آور جزء بازهای بسیار قوی محسوب می شوند و خاصیت خورندگی دارند. ت) pH محلول ۱ مولار پتاس سوز آور برابر ۱۴ است. ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

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 چه قدر است؟ $(\log 2 = 0.3) (Na = 23, O = 16, H = 1 : g \cdot mol^{-1})$ ☐ ۱ ۱۳٫۴ ☐ ۲ ۱۳٫۷ ☐ ۳ ۱۳٫۹ ☐ ۴ ۱۳٫۱
۱۶۷	اگر ثابت یونش فورمیک اسید برابر 1.8×10^{-4} و درصد یونش این اسید برابر ۳ درصد باشد، برای تهیه ۲۰۰ میلی لیتر از این محلول تقریباً به چند میلی لیتر از فورمیک اسید با درصد خلوص ۸۰ درصد نیاز است؟ (چگالی فورمیک اسید را برابر ۱٫۲۲ گرم بر میلی لیتر در نظر بگیرید). $(O = 16, H = 1, C = 12 : g \cdot mol^{-1})$ ☐ ۱ ۰٫۲ ☐ ۲ ۱٫۸۴ ☐ ۳ ۱٫۸۸ ☐ ۴ ۱٫۸۴
۱۶۸	همراه با حل شدن مقداری از جامد خالص X در ۲۰۰ میلی لیتر آب مقطر، pH آب ۲٫۳ واحد کاهش می‌یابد. فرمول شیمیایی و جرم حل شونده در کدام گزینه به درستی نوشته شده است، اگر بدانیم در محلول حاصل نیتریک اسید وجود دارد؟ (از تغییر حجم محلول چشم‌پوشی کنید). $(\log 2 = 0.3)$ ☐ ۱ $2.16 \times 10^{-2} g - N_2O_5$ ☐ ۲ $2.16 \times 10^{-4} g - N_2O_5$ ☐ ۳ $2.16 \times 10^{-4} g - NO$ ☐ ۴ $2.16 \times 10^{-2} g - NO$
۱۶۹	کدام گزینه نادرست است؟ ☐ ۱ کلوتید پایدار شده آب و روغن یک مخلوط ناهمگن و پایدار بوده و حاوی توده‌های مولکولی با اندازه‌های یکسان است. ☐ ۲ در دمای معین، لکه‌های چربی با صابون بدون آنزیم، در لباس‌های نخی راحت تر از لباس‌های پلی‌استری زوده می‌شوند. ☐ ۳ مخلوط‌های کات کبود در آب، شربت معده و شیر به ترتیب از نوع محلول، سوسپانسیون و کلوتید هستند. ☐ ۴ لکه‌های سفید ایجاد شده روی لباس پس از شستن با صابون و آب سخت، می‌تواند رسوب $(RCOO)_2Mg$ باشد.
۱۷۰	چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟ الف) اوره، مانند آمونیاک می‌تواند با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی تشکیل دهد. ب) بنزین به طور 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 به درستی 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 آلاینده‌ها - 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 $NaOH$

کدام یک از مطالب زیر صحیح است؟ ۱) از میان محلول‌های آبی SO_3 و NH_3، Na_2O، HF 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.	۱۷۲
--	-----

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 همه گونه‌های موجود در محلول این اسید، پس از یونش ثابت است.	۱۷۳
---	-----



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 نظریه 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.	۱۷۴
---	-----

کدام عبارت نادرست است؟ ۱) شیمی‌دان‌ها برای بیان میزان یونش اسیدها، از کمیتی به نام درجه یونش (α) استفاده می‌کنند. ۲) درجه یونش به میزان انحلال پذیری اسیدها مرتبط نیست. ۳) برای اسید ضعیف HA، درجه یونش را به صورت $\alpha = \frac{[A^-]}{[HA]}$ پس از یونش 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.	۱۷۵
---	-----

کدام گزینه صحیح است؟ ۱) در تمام اندام‌های دستگاه گوارش، غلظت یون هیدرونیوم بیشتر از یون هیدروکسید است. ۲) آب و همه 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.	۱۷۶
---	-----

چند گرم HCl خالص را در ۴۰۰ میلی‌لیتر آب خالص با دمای ثابت $25^\circ C$ حل کنیم تا pH آب خالص 3.3 واحد کاهش یابد؟ $(\log 2 = 0.3)$ ($H = 1, Cl = 35.5: g \cdot mol^{-1}$) ۱) 7.3×10^{-3} ۲) 3.65×10^{-3} ۳) 2.92×10^{-3} ۴) 5.84×10^{-3}	۱۷۷
---	-----

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؟ ($Na = 23, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)	۱۵٫۵ (۱)	۷٫۷۵ (۲)	۳۱ (۳)	۱۲٫۲۵ (۴)
-----	--	----------	----------	--------	-----------

۱۷۹	کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟ (۱) در بدن انسان بالغ روزانه بین دو تا سه لیتر شیرۀ معده با $pH \approx 1.5$ تولید می‌شود. (۲) آسپرین یکی از داروهایی است که مصرف آن باعث کاهش غلظت یون هیدرونیوم در معده می‌شود. (۳) دیواره داخلی معده مقدار کمی از یون‌های هیدرونیوم را جذب می‌کند که سبب نابودی سلول‌های سازندۀ این دیواره می‌شود. (۴) در زمان استراحت، غلظت یون هیدرونیوم درون معده در حدود $2 \times 10^{-4} mol \cdot L^{-1}$ 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 این که 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 شیشه‌پاک‌کن، قطعاً کم‌تر از شمار آن‌ها در محلول لوله‌بازکن است.	    $pH = 10.7$ (ب) $pH = 13.4$ (ا)	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^{-1} است. اگر غلظت مولی $\frac{1}{3}$ ، HA برابر غلظت مولی BOH باشد، $[OH^-]$ در محلول HA چند برابر $[H^+]$ در محلول BOH است؟	۰٫۱ (۱)	۵ (۲)	۰٫۰۴ (۳)	۰٫۲ (۴)
-----	---	---------	-------	----------	---------

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.	صفر مورد (۱)	۱ مورد (۲)	۲ مورد (۳)	۳ مورد (۴)
-----	--	--------------	------------	------------	------------

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

نوع مخلوط	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

۱۸۳

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، به خوبی 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 ضدعفونی‌کنندگی صابون حاوی مواد شیمیایی کلردار توصیه می‌شود. • به تقریب ۱۰٫۴ درصد جرمی پاک‌کننده صابونی جامدی که ۳۵ اتم هیدروژن در زنجیره آلکیل خود دارد، از اکسیژن تشکیل شده است.				۱۸۴
۱ مورد	۲ مورد	۳ مورد	۴ مورد	

از انحلال ۲٫۱۶ گرم دی‌نیتروژن پنتاکسید در مقدار کافی آب خالص، ۰٫۵ لیتر محلول اسیدی به دست می‌آید. غلظت یون هیدرونیوم و pH محلول به ترتیب از راست به چپ چقدر است؟ ($O = 16, N = 14 : g \cdot mol^{-1}$)				۱۸۵
۱٫۴ - ۰٫۰۴	۱٫۱ - ۰٫۰۴	۱٫۴ - ۰٫۰۸	۱٫۱ - ۰٫۰۸	

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، به تقریب به چند گرم KBr با درصد خلوص ۶۵٪ نیاز داریم؟ ($Br = 80, K = 39, Cl = 35.5 : g \cdot mol^{-1}$)				۱۸۶
۰٫۶۹۳	۱٫۷۷۶	۶٫۹۳	۱٫۸۳۰	

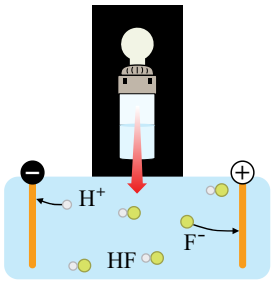
با توجه به شکل روبه‌رو چه تعداد از عبارات‌های زیر صحیح است؟ (غلظت هر دو محلول را ۰٫۱ مولار فرض کنید).

– غلظت یون هیدرونیوم در شکل «ب» بیشتر از شکل «آ» است.

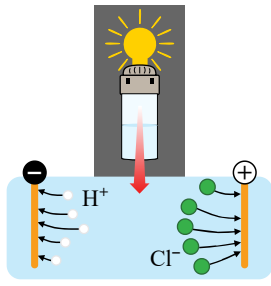
– شکل «آ» نشان‌دهنده رفتار یک اسید قوی و شکل «ب» نشان‌دهنده رفتار یک اسید ضعیف است.

– رسانایی الکتریکی HCl بیشتر از HF است.

– غلظت گونه‌های موجود در هر دو محلول، پیش و پس از یونش به صورت روبه‌رو است.

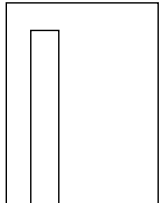


(ب)



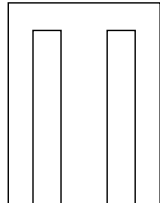
(آ)

پیش از یونش



HX

پس از یونش



H⁺ X⁻

۱ مورد ۴

۲ مورد ۳

۳ مورد ۲

۴ مورد ۱

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



(آ)



(ب)

۱ نسبت حاصل ضرب 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.

یک فرد بیمار به پزشک مراجعه می‌کند، آزمایشات نشان می‌دهد غلظت اسید معده 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» ۴

۲ ۷۵۰ میلی‌لیتر داروی «الف» ۳

۳ ۶۰ میلی‌لیتر داروی «ب» ۲

۴ ۱۵۰۰ میلی‌لیتر داروی «الف» ۱

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

۱ 0.054×10^{-4} ۴

۲ 0.0504×10^{-8} ۳

۳ 0.0208×10^{-4} ۲

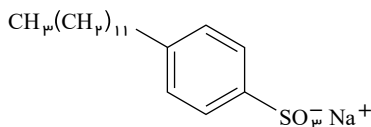
۴ 0.02016×10^{-7} ۱

۱۹۱	کدام یک از عبارت های زیر درست است؟ الف) در واکنش خنثی شدن اسید و باز، یون های نمک حاصل، نقش مهمی در واکنش ایفا می کنند. ب) برای رفع گرفتگی لوله ها فقط از مواد اسیدی استفاده می شود. پ) محلول ۱/۰ مولار HNO_3 نسبت به محلول ۱/۰ مولار CH_3COOH الکترولیت قوی تری می باشد. ت) هیدروژن کلرید اسید آرنیوس می باشد، چون ضمن حل شدن در آب یون H^+ تولید می کند. ث) در محلول شیر ترش شده با $pH = 2.7$، در دمای اتاق غلظت یون هیدروکسید برابر با $10^{-12} \times 5$ مول بر لیتر می باشد.	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 جمله های زیر را به ترتیب به درستی پر می کند؟ - حفاری های باستانی از شهر نشان می دهد که انسان های پیشین از موادی شبیه صابون استفاده می کردند. - ساده ترین و مؤثر ترین راه پیشگیری بیماری وبا، است. - اولین شوینده استفاده شده توسط انسان های نخستین بوده است.	۱) رُم، ورزش همگانی، خاک رس ۲) بابل، رعایت بهداشت، خاکستر ۳) مسجد سلیمان، رعایت بهداشت، خاکستر ۴) بابل، ورزش همگانی، خاک رس
-----	---	---

۱۹۳	کدام گزینه نادرست است؟ ۱) تعداد گروه های هیدروکسیل مولکول اتیلن گلیکول، نصف تعداد جفت الکترون های ناپیوندی در مولکول اوره است. ۲) تنوع عناصر تشکیل دهنده در روغن زیتون از وازلین بیش تر است و برخلاف وازلین، جزو دسته آلکان ها قرار نمی گیرد. ۳) اوره برخلاف اتیلن گلیکول، علاوه بر مولکول های خود می تواند با مولکول های 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؟ ($S = 32, Na = 23, O = 16, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$) آ) این ساختار مربوط به یک پاک کننده غیرصابونی با فرمول $C_{18}H_{25}SO_3Na^+$ است. ب) در این مولکول سه اتم کربن می توان یافت که به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیستند. پ) درصد جرمی اکسیژن در این پاک کننده، ۱/۵ برابر درصد جرمی گوگرد است. ت) این ترکیب در حضور یون های منیزیم رسوب تشکیل می دهد.	۱) صفر ۲) ۱ مورد ۳) ۲ مورد ۴) ۳ مورد
-----	--	--



۱۹۵	کدام مطلب زیر درست است؟ ۱) کلئیدها برخلاف سوسپانسیون ها ته نشین می شوند. ۲) شربت معده، شیر و سرم آب نمک به ترتیب نمونه هایی از سوسپانسیون، کلئید و محلول هستند. ۳) سوسپانسیون ها همانند محلول ها یکنواخت و همگن هستند. ۴) محلول ها جزو مواد خالص و کلئیدها جزو مواد ناخالص طبقه بندی می شوند.	
-----	--	--

۱۹۶	کدام یک از عبارت های زیر، نادرست است؟ ۱) برای افزایش قدرت پاک کنندگی مواد شوینده، به آن ها نمک های فسفات اضافه می کنند. ۲) از صابون های گوگرددار، برای از بین بردن جوش های صورت و قارچ های پوستی استفاده می شود. ۳) صابون مراغه به دلیل داشتن خاصیت بازی، تنها برای موهای خشک مناسب است. ۴) در تنور نان سنگک، برای چرب نمودن سطح سنگ ها از نوعی صابون سنتی استفاده می کنند.	
-----	--	--



۱۹۷	۵۶٫۸ گرم اسید چرب $C_{17}H_{35}COOH$ را با مقدار کافی از یک محلول بازی واکنش می‌دهیم تا صابون جامد حاصل شود. صابون جامد حاصل را در آب سختی که شامل کلسیم کلرید است، قرار می‌دهیم. در صورتی که به‌طور کامل با هم واکنش دهند، چند گرم رسوب تشکیل می‌شود؟ $(O = ۱۶, Ca = ۴۰, C = ۱۲, H = ۱ : g \cdot mol^{-1})$ 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) $NH_4OH, HCN, NaHCO_3, N_2O_5$ - بیش تر ۲) $HNO_3, CH_3OH, Na_2O, H_2SO_4$ - کم تر ۳) $CO_2, Ba(OH)_2, CH_3COOH, CaO$ - کم تر ۴) $NO_2, C_2H_5OH, SO_3, Ba(OH)_2$ - بیش تر
-----	--

۱۹۹	کدام یک از مطالب بیان شده صحیح است؟ ۱) اسیدها را بر مبنای میزان انحلال پذیری در آب به دو دسته ضعیف و قوی تقسیم می‌کنند. ۲) اگر در محلول آبی HF، به ازای هر هزار مولکول حل شده در آب ۴۸ یون ایجاد شده باشد، درصد یونش آن برابر ۴٫۸٪ است. ۳) به فرایندی که در آن یک ترکیب یونی در آب به یون‌های مثبت و منفی تبدیل می‌شود، یونش می‌گویند. ۴) در محلول ۰٫۱ مولار استیک اسید که: $[CH_3COO^-] = ۱٫۵ \times ۱۰^{-3} mol \cdot L^{-1}$، درصد یونش برابر ۱٫۵٪ است.
-----	---

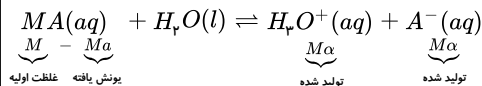
۲۰۰	دو قطعه نوار منیزیم یکسان را در دو محلول هیدروکلریک اسید و استیک اسید با حجم برابر در دما و غلظت یکسان وارد می‌کنیم. در کدام گزینه تنها نیمی از پرسش‌های مطرح شده به درستی پاسخ داده شده است؟ آ) سرعت واکنش در کدام اسید بیش تر است؟ ب) قبل از پایان واکنش‌ها، غلظت یون هیدرونیوم در محلول کدام اسید بیش تر است؟ پ) حجم گاز H_2 تولیدی در پایان واکنش در محلول کدام اسید بیش تر است؟ ت) با گذشت زمان pH این محلول‌ها چه تغییری می‌کند؟ ۱) $CH_3COOH - HCl$ - برابرند - افزایش می‌یابد. ۲) $CH_3COOH - CH_3COOH$ - برابرند - ثابت است. ۳) $CH_3COOH - HCl - HCl$ - افزایش می‌یابد. ۴) $HCl - HCl - CH_3COOH$ - افزایش می‌یابد.
-----	--

۲۰۱	با توجه به مراحل یونش دو باز ضعیف زیر، کدام موارد زیر درست است؟ I) $AOH(aq) \rightleftharpoons A^+(aq) + OH^-(aq) \quad K_b = 2 \times 10^{-3}$ II) $BOH(aq) \rightleftharpoons B^+(aq) + OH^-(aq) \quad K_b = 3 \times 10^{-2}$ (مولاریته اولیه دو باز، یک مولار و دمای آزمایش، $25^\circ C$ است.) آ) pH محلول AOH بیش تر از BOH است. ب) درجه یونش BOH، بیش تر از AOH است. پ) غلظت یون هیدرونیوم در محلول BOH، کم تر 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
-----	--

۲۰۲	کدام عبارت درست نیست؟ ۱ فرمول مولکولی آسپرین $C_9H_8O_4$ است. ۲ در بدن انسان بالغ روزانه ۲ تا ۳ لیتر شیرۀ معده تولید می شود که غلظت یون هیدرونیوم در آن حدود $۱۰^{-۳}$ مولار است. ۳ در واکنش خنثی شدن محلول اسید با محلول باز، نمک و آب تولید می شود. 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، نادرست اند؟ آ) در واکنش هیدروکلریک اسید و سدیم هیدروکسید، یون های Na^+ و Cl^- دست نخورده باقی می مانند. ب) واکنش بین اسیدها و بازها مبنایی برای کاربرد شوینده ها و پاک کننده ها است. پ) در واکنش اسید - باز، یون های هیدرونیوم و هیدروکسید با هم واکنش داده و مولکول آب را تولید می کنند. ت) برای باز کردن لوله هایی که با مخلوطی از اسیدهای چرب مسدود شده است، از محلول بسیار رقیق سدیم هیدروکسید استفاده می شود. ۱ صفر ۲ ۱ ۳ ۲ ۴ ۳
۲۰۴	pH محلول $۱۰^{-۳}$ مولار هیدروفلوئوریک اسید، با pH محلول اسید HX که غلظت یون H_3O^+ در محلول آن $۱۰^{-۳}$ مول بر لیتر می باشد، برابر است. مقدار ثابت یونش هیدروفلوئوریک اسید کدام است؟ ۱ ۳×10^{-6} ۲ ۴×10^{-5} ۳ ۳×10^{-5} ۴ ۵×10^{-5}
۲۰۵	۱۰۰ میلی لیتر از محلول جوهرنمک با $pH = ۱,۱۵$، با چند گرم جوش شیرین به طور کامل واکنش می دهد و چند لیتر گاز در شرایط STP تولید می شود؟ $(\log V = ۰,۸۵)(Cl = ۳۵,۵, Na = ۲۳, O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱ : g \cdot mol^{-1})$ ۱ $۱۵۶,۸ \times 10^{-3} - ۰,۵۸۸$ ۲ $۱۵۶,۸ \times 10^{-3} - ۰,۷۲۸$ ۳ $۳۱۳,۶ \times 10^{-3} - ۰,۷۲۸$ ۴ $۳۱۳,۶ \times 10^{-3} - ۰,۵۸۸$
۲۰۶	اگر مقدار $۱۰۰ mL$ از محلول $Ba(OH)_2$ با $pH = ۱۳$ را با $۱۵۰ mL$ محلول HCl با $pH = ۱,۷$ مخلوط می کنیم. pH محلول نهایی چقدر است؟ (دمای $۲۵^\circ C$ و فشار $۱ atm$) $(\log V = ۰,۸۵)$ $2HCl + Ba(OH)_2 \rightarrow BaCl_2 + 2H_2O$ ۱ $۲,۱$ ۲ $۱۱,۹$ ۳ $۱,۵۵$ ۴ $۱۲,۴۵$

پاسخنامه تشریحی

گزینه ۳) معادله ی یونش اسید HA ، به صورت زیر است. M غلظت مولی اسید و α ، درجه ی یونش است.



قبل از یونش فقط مولکول های HA را در محلول داریم که دارای غلظت $12 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1}$ می باشند. پس از یونش علاوه بر یون های H_3O^+ و A^- که بر اثر یونش تولید می شوند مولکول های HA که وارد فرایند یونش نشده اند هم در محلول وجود دارند. مجموع غلظت گونه های موجود در محلول پس از یونش:

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

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

$$\Rightarrow 1 + \alpha = 1.04 \Rightarrow \alpha = 0.04$$

$$[H_3O^+] = M \times \alpha = (12 \times 10^{-3}) \times 0.04 = 48 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

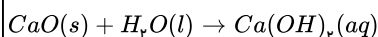
$$pH = -\log[H_3O^+] = -\log(48 \times 10^{-5}) = -(\log 48 + \log 10^{-5}) \\ = -(\log(2^4 \times 3) + (-5)) \\ = -(4 \log 2 + \log 3 + (-5)) = -((4 \times 0.3) + (0.5) + (-5)) = 3.3$$

گزینه ۲) صابون جامد، نمک سدیم اسید چرب و صابون مایع، نمک پتاسیم یا آمونیوم اسید چرب است.

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:

$$\overbrace{m_{CaCO_3} + m_{CaO} + m_{CO_2}}^{0.156g} = 0.2g \\ \rightarrow m_{CO_2} = 0.2g - 0.156g = 44 \times 10^{-3} g$$

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



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

$$Ca(OH)_2 \text{ غلظت} = \frac{10^{-3} \text{ mol}}{0.5 L} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

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

$$pOH = -\log 4 - \log 10^{-3} = -0.6 + 3 = 2.4 \rightarrow pH = 14 - 2.4 = 11.6$$

گزینه ۴) نمودارهای (الف) و (ب) قطعاً نادرست هستند، زیرا با تغییر دمای آب خالص غلظت H_3O^+ با غلظت OH^- هم چنان برابر باقی می ماند. در دمای $25^\circ C$ غلظت H_3O^+ و OH^- برابر با 10^{-7} مول بر لیتر و در دمای کم تر از $25^\circ C$ این یون ها غلظتی کم تر از 10^{-7} مولار و در دمای بیش تر از $25^\circ C$ این یون ها غلظتی بیش تر از 10^{-7} مولار دارند.

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

$$\text{درصد یونش } (\% \alpha) = \frac{\alpha}{100} = \frac{0.2}{100} = 2 \times 10^{-3}$$

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

$$[H_3O^+] = M \times \alpha \Rightarrow 10^{-4} = M \times (2 \times 10^{-3}) \Rightarrow M = 0.05 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

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

$$0.05 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 0.5 \text{L} = 25 \times 10^{-3} \text{mol}$$

$$\text{جرم مولی HA} = \frac{\text{جرم HA}}{\text{تعداد مول اسید}} \Rightarrow 25 \times 10^{-3} = \frac{1.95 \text{g}}{\text{جرم مولی HA}}$$

$$\Rightarrow \text{جرم مولی HA} = \frac{1.95}{25 \times 10^{-3}} = 78 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

روش دوم: پس از پیدا کردن غلظت مولی داریم:

$$HA \sim HA(aq)$$

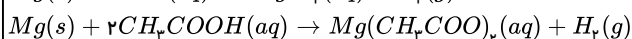
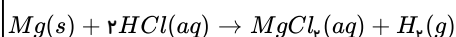
$$\frac{1.95 \text{g}}{M} = \frac{500 \text{ml} \times 0.05 M}{1 \times 1000} \quad M = 78 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1} \quad \text{جرم مولی}$$

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.

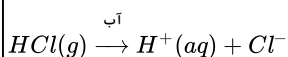
توجه: در این دو آزمایش میزان گاز H_2 تولید شده با هم برابر است، اما شدت و سرعت واکنش هیدروکلریک اسید با فلز منیزیم بیش‌تر خواهد بود به طوری که در واحد زمان، گاز H_2 بیش‌تری تولید می‌شود.



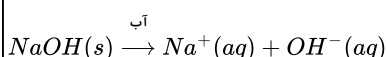
گزینه ۱ عبارت (ت) جمله را به درستی تکمیل نمی‌کند.

بررسی سایر موارد:

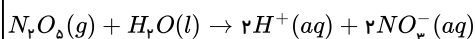
مورد (ب): طبق نظریه آرنیوس هیدروژن کلرید ($HCl(g)$) یک اسید است، زیرا پس از حل شدن در آب، یون‌های هیدروژن (H^+) و کلرید (Cl^-) تولید می‌کند و محلول هیدروکلریک اسید ($HCl(aq)$) را پدید می‌آورد.



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.



مورد (ت): معادله اسیدی بودن $N_2O_5(g)$ به صورت زیر است:



گزینه ۲ بررسی موارد:

- در کلوئیدها با وجود ناهمگن بودن و داشتن ظاهری کدر و مات، مسیر عبور نور قابل دیدن است.
- ذرات سازنده 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 کننده‌ها از جمله پاک کننده‌ای خوردنده هستند.

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 کلوئیدها پایدار بوده و در اثر زمان ته‌نشین نمی‌شوند.

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. زنجیره

کربنی است و تعداد کربن و هیدروژن آن از فرمول $C_n H_{2n+1} CO_2 Na$ به دست می‌آید. طبق صورت تست $n = 15$ می‌باشد پس فرمول صابون به صورت $C_{16} H_{33} CO_2 Na$ خواهد بود.

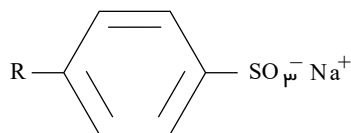
$$\text{قالب صابون} = ۲,۸۷۵ \text{ kg Na} \times \frac{۱۰۰۰ \text{ g}}{۱ \text{ kg}} \times \frac{۱ \text{ mol Na}}{۲۳ \text{ g Na}} \times \frac{۱ \text{ mol صابون}}{۱ \text{ mol Na}} \times \frac{۲۷۸ \text{ g صابون}}{۱ \text{ mol صابون}} \times \frac{۱ \text{ قالب}}{۶۹,۵ \text{ g صابون}} = ۵۰۰ \text{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

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

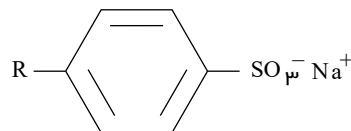
گزینه ۳: قدرت پاک کنندگی صابون ها در آب های سخت کاهش می یابد و آب های سخت دارای یون های کلسیم و منیزیم است. این یون ها مربوط به گروه قلیایی خاکی هستند نه گروه قلیایی. بررسی سایر گزینه ها: گزینه ۱: پارچه های نخی نسبت به پارچه های پلی استر، چسبندگی کمتری به چربی ها دارند. گزینه ۲: افزایش دما قدرت پاک کنندگی صابون ها را افزایش می دهد. گزینه ۴: صابون همانند الکل ها دارای هر دو بخش قطبی و ناقطبی می باشد.

۱۱

گزینه ۱: الف) درست، با توجه به وجود حلقه بنزن در پاک کننده های غیر صابونی، آن ها جزو ترکیب های آروماتیک هستند.



ب) درست، در فرمول عمومی پاک کننده های غیر صابونی ۳ اتم اکسیژن وجود دارد.



در فرمول عمومی پاک کننده های صابونی ۲ اتم اکسیژن وجود دارد.

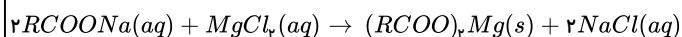


پ) درست، برای افزایش قدرت پاک کنندگی مواد شوینده، به آنها نمک های فسفات (PO_4^{3-}) می افزایند.

ت) درست، پاک کننده های صابونی و غیر صابونی براساس برهم کنش میان ذره ها عمل می کنند.

۱۲

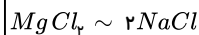
گزینه ۲



$$? \text{ g } \text{MgCl}_2 = ۲۹۲,۵ \text{ g NaCl} \times \frac{۱ \text{ mol NaCl}}{۵۸,۵ \text{ g NaCl}} \times \frac{۱ \text{ mol MgCl}_2}{۲ \text{ mol NaCl}}$$

$$\times \frac{۹۵ \text{ g MgCl}_2}{۱ \text{ mol MgCl}_2} = ۲۳۷,۵ \text{ g MgCl}_2$$

مرحله بالا را می توان به روش تناسب نیز انجام داد:



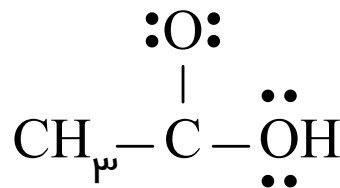
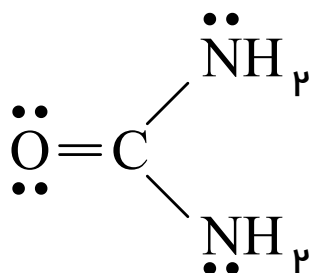
$$\frac{x \text{ g}}{۱ \times ۹۵} = \frac{۲۹۲,۵ \text{ g}}{۲ \times ۵۸,۵} \Rightarrow x = ۲۳۷,۵ \text{ g MgCl}_2$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده (g)}}{\text{جرم محلول (g)}} \times ۱۰^6 = \frac{۲۳۷,۵ \text{ g MgCl}_2}{۲ \text{ m}^3 \times \frac{۱۰۰۰ \text{ L}}{۱ \text{ m}^3} \times \frac{۱۰۰۰ \text{ mL}}{۱ \text{ L}} \times \frac{۱ \text{ g}}{۱ \text{ mL}}} \times ۱۰^6 = ۱۱۸,۷۵ \text{ ppm}$$

۱۳

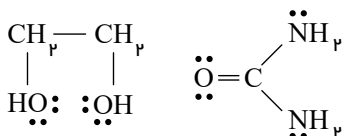
گزینه ۱: فرمول ساختاری اوره و استیک اسید به صورت زیر است. در ساختار هر دو ترکیب یک پیوند دوگانه دیده می شود:

۱۴



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: ساختار اتیلن گلیکول و اوره به صورت زیر است.



$$\text{نسبت خواسته شده} = \frac{4}{4} = 1$$

گزینه ۳: صابون از سر قطبی خود (COO^-) با آب برهم کنش دارد.

گزینه ۴: وازلین با فرمول مولکولی $\text{C}_{25}\text{H}_{52}$ ، نقطه جوش بالاتری نسبت به بنزین با فرمول مولکولی C_8H_{18} دارد چون در ترکیب‌های مولکولی، هرچه مولکول بزرگتر و سنگین‌تر باشد نیروی واندروالسی قوی‌تر است و هر دو ترکیب در هگزان حل می‌شوند.

گزینه ۳ موارد آب 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.

۱۵

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 گوجه‌فرنگی اسیدی است و در آن $[\text{H}_3\text{O}^+]$ از $[\text{OH}^-]$ بیش‌تر است. (درست)

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

۱۶

گزینه ۲

فرمول مولکولی اتیلن گلیکول = $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$

فرمول مولکولی اوره = $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$

$$?molatom = 1gC_2H_6O_2 \times \frac{1molC_2H_6O_2}{62gC_2H_6O_2} \times \frac{10molatom}{1molC_2H_6O_2} = \frac{10}{62} = 0,16molatom$$

$$?molatom = 1gCO(NH_2)_2 \times \frac{1molCO(NH_2)_2}{60gCO(NH_2)_2} \times \frac{1molatom}{1mol} = \frac{1}{60} = 0,13molatom$$

۱۷

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

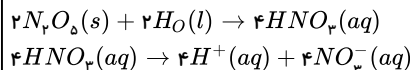
گزینه ۳) با شستن عسل توسط آب، آب نقش حلال را دارد. هنگامی که عسل وارد آب می‌شود؛ مولکول‌های سازنده آن با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی برقرار می‌کنند و در سرتاسر آن پخش می‌شوند.

گزینه ۴) اسیدهای چرب، کربوکسیلیک اسیدهایی با زنجیر بلند کربنی هستند و چربی‌ها مخلوطی از اسیدهای چرب و استرهای بلند زنجیره هستند.	
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.	۱۸
با توجه به ساختار پاک‌کننده‌های صابونی $(C_n H_{2n+1} COONa^+)$ و پاک‌کننده‌های غیر صابونی $(C_n H_{2n+1} - \text{benzene ring} - SO_3^- Na^+)$ می‌توان گفت اختلاف جرم مولی بین آن‌ها به اندازه اختلاف جرم مولی $(SO_3^- + COO^-)$ است. $\Rightarrow 158 - 36 = 114 > 36$	
گزینه ۱) فرمول مولکولی $C_{57}H_{114}O_2$ 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: گزینه 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. گزینه ۳) صابون‌های مایع، نمک پتاسیم یا آمونیوم اسیدهای چرب و صابون‌های جامد نمک سدیم اسیدهای چرب هستند. گزینه ۴) قند حاوی مولکول‌های قطبی است و به راحتی در آب حل می‌شود بنابراین آب پاک‌کننده مناسبی برای لکه‌های حاصل از آب قند می‌باشد. صابون نیز با توجه به داشتن دوسر آب دوست (قطبی) و آب گریز (ناقطبی)، می‌تواند لکه‌های حاصل از آب قند را شسته و تمیز کند.	۱۹
گزینه ۱) بررسی موارد: الف) درست. ذره‌های صابون با بخش چربی دوست 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 کم‌کم 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 $(RCOO)_2 Mg$ ایجاد می‌شود. ت) نادرست. چون شرایط دمایی یکسان نیست و میزان کلسیم و منیزیم درون آب دریا مشخص نیست، نمی‌توان مقایسه دقیق انجام داد.	۲۰
گزینه ۲) بررسی موارد: - عبارت اول نادرست است. شکل مربوط به انحلال اکسید نافلز (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 درجه 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. $(\alpha \cong 1)$	۲۱
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.	۲۲
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 به‌صورت یونی حل می‌شود. اگر تعداد مولکول HF که یونش یافته را x در نظر بگیریم، خواهیم داشت: $200 : \text{در ابتدا}$ $HF(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + F^-(aq)$ $200 - x : \text{در تعادل}$ $200 - x + x + x = 260 \Rightarrow x = 60$ شماره مولکول‌های یونش یافته $\alpha = \frac{60}{200} = 0,3$ شمار کل مولکول‌های حل شده	۲۳
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)	۲۴

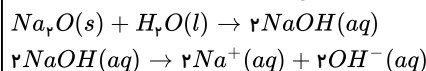
چربی‌های طبیعی، مخلوطی از اسیدهای چرب و استرهای بلند زنجیر هستند. (درستی مورد آ)
در این ترکیب گروه‌های قطبی شامل $(-COO^-)$ و گروه‌های ناقطبی شامل زنجیرهای کربنی می‌باشد. در مجموع با غلبه گروه‌های ناقطبی بر گروه‌های قطبی در این مولکول، انحلال پذیری آن در آب کم است. (نادرستی مورد پ)
با توجه به ساختار فرمول مولکولی آن $C_{57}H_{110}O_6$ است. (درستی مورد ت)

گزینه ۳ بررسی گزینه‌ها:

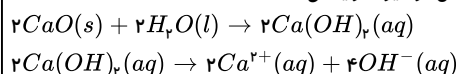
گزینه ۱: N_2O_5 : یک اکسید اسیدی است و رنگ کاغذ pH را قرمز می‌کند و بر اثر واکنش دو مول از آن با آب، مجموعاً هشت مول یون تولید می‌شود:



گزینه ۲: سدیم اکسید (Na_2O) یک اکسید بازی بوده و رنگ کاغذ pH را آبی می‌کند و هر مول از آن در نهایت چهار مول یون تولید می‌کند.



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



گزینه ۴: استیک اسید در آب به طور جزئی یونش می‌یابد و هر مول از آن، کم‌تر از دو مول یون تولید می‌کند. کاغذ pH در محلول استیک اسید، قرمز رنگ می‌شود.

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

$$K = \frac{[A^-][H^+]}{[HA]} = \frac{\left(\frac{0.01}{2}\right) \times \left(\frac{0.01}{2}\right)}{\left(\frac{0.02}{2}\right)} = 2.5 \times 10^{-3}$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

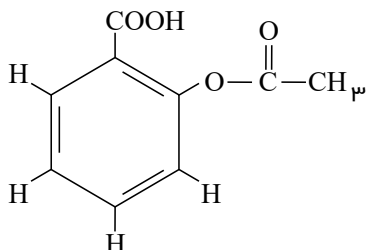
گزینه ۱: HA به طور کامل یونیده نشده است؛ پس اسیدی ضعیف با $a < 1$ بوده و قدرت اسیدی کم‌تری از H_2SO_4 که یک اسید قوی است دارد.

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

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

گزینه ۱ ساختار آسپرین به صورت زیر است:

در آن هم ساختار استری و هم ساختار کربوکسیل وجود دارد و فرمول بسته $C_9H_8O_4$ دارد.



بررسی موارد نادرست:

آ) دیواره معده به طور 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 شیره معده و اسیدی‌تر شدن آن شده و سوزش معده و خونریزی آن را تشدید می‌کند.

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.

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

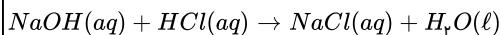
$$POH = -\log[OH^-] \Rightarrow -\log 2 \times 10^{-1} = 1 - \log 2 \Rightarrow 1 - 0.3 = 0.7$$

$$pH = 14 - 0.7 = 13.3$$

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱) هرچه K_a بزرگ تر باشد اسید قوی تر است و میزان تفکیک آن بیشتر می باشد در نتیجه میزان یون تولید شده بیشتر است پس الکترولیت قوی تری است.
گزینه ۲) در محلول های لوله بازکن از بازهای قوی استفاده می کنند و pH بالا است.
گزینه ۴) آمونیاک (NH_3) در آب به طور کامل تجزیه نمی شود و بخش عمده آن به صورت مولکولی حل می شود.

گزینه ۲



$$?mol\ HCl = 200\text{ mL} \times \frac{1\text{ L}}{1000\text{ mL}} \times \frac{1\text{ mol HCl}}{1\text{ L HCl}} \times \frac{80\text{ خالصی}}{100\text{ ناخالصی}} = 1,6\text{ mol HCl}$$

$$?mol\ NaOH = 300\text{ mL} \times \frac{1\text{ L}}{1000\text{ mL}} \times \frac{4\text{ mol NaOH}}{1\text{ L NaOH}} \times \frac{75\text{ خالصی}}{100\text{ ناخالصی}} = 1,8\text{ mol NaOH}$$

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

$$?g\ NaCl = 1,6\text{ mol HCl} \times \frac{1\text{ mol NaCl}}{1\text{ mol HCl}} \times \frac{58,5\text{ g NaCl}}{1\text{ mol NaCl}} = 93,6\text{ g NaCl}$$

$$\text{جرم ماده خالص} \\ \text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده ناخالصی}}{\text{جرم ماده خالصی}} \times 100$$

$$78 = \frac{93,6}{x} \times 100 \Rightarrow x = 120\text{ g NaCl ناخالصی}$$

۳۰

گزینه ۳) آ) اتیلن گلیکول دارای فرمول شیمیایی $C_2H_6O_2$ است.

پ) در ساختار لوویس باید جفت الکترون های ناپیوندی نیز نمایش داده شود.

N یک جفت و O دو جفت الکترون ناپیوندی دارند.

بقیه موارد درست می باشند.

۳۱

گزینه ۱

شکل نشان دهنده یک پاک کننده غیرصابونی است که از بنزن و دیگر مواد اولیه در صنایع پتروشیمی، طی واکنش های پیچیده به دست می آید. بخش R در آن در صورت سیر شده بودن دارای فرمول عمومی C_nH_{n+1} می باشد؛ بنابراین اگر در این بخش ۲۵ اتم هیدروژن وجود داشته باشد. دارای ۱۲ اتم کربن بوده و در بخش آب گریز آن با شش کربن حلقه بنزنی در مجموع ۱۸ اتم کربن وجود خواهد داشت. تفاوت پاک کننده های صابونی و غیرصابونی در بخش قطبی و ناقطبی آن ها است، به طوری که در پاک کننده های غیرصابونی در بخش ناقطبی، برخلاف پاک کننده های صابونی، حلقه بنزن وجود دارد. در پاک کننده های غیرصابونی، بخش قطبی گروه SO_3^- است در حالی که در پاک کننده های صابونی گروه COO^- وجود دارد. قدرت پاک کنندگی پاک کننده های غیرصابونی در آب سخت، از قدرت پاک کنندگی پاک کننده های صابونی، با فرمول کلی $RCOONa$ در همان آب بیش تر است.

۳۲

گزینه ۲

رسانایی الکتریکی محلول ها به فراوانی یون ها در محلول بستگی دارد. بنابراین محلول اسیدی که یونش آن کم تر است، یون های کم تری وارد محلول می کند و رسانایی الکتریکی کم تری خواهد داشت. در بین ۴ اسید داده شده، سولفوریک اسید و نیتریک اسید اسیدهای قوی هستند. اما از آنجایی که H_2SO_4 یک اسید چند پروتون دار است، غلظت یون های حاصل از تفکیک آن در محیط آبی بیشتر از HNO_3 است که یک اسید تک پروتون دار است.
 HNO_3 و HCN جزو اسیدهای ضعیف هستند اما ثابت یونش اسید HNO_3 بیشتر از HCN است. بنابراین ترتیب میزان رسانایی الکتریکی محلول این چهار اسید در گزینه ۲ به درستی نشان داده شده است.

۳۳

گزینه ۴ بررسی گزینه ها:

گزینه ۱: آمونیاک به دلیل تشکیل پیوندهای هیدروژنی در آب، به طور عمده به شکل مولکولی حل می شود.

گزینه ۲: سود سوزآور ($NaOH$) بر اثر حل شدن در آب، طبق معادله $NaOH(s) \rightarrow Na^+(aq) + OH^-(aq)$ به طور کامل تفکیک می شود. (دقت کنید که ترکیب یونی، تفکیک می شود و ترکیب مولکولی یونش می یابد.)

گزینه ۳: انحلال آمونیاک در آب تشکیل سامانه تعادلی $NH_3(aq) \rightleftharpoons NH_4^+(aq) + OH^-(aq)$ را می دهد.

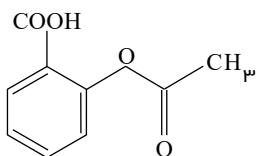
گزینه ۴: آمونیاک یک باز ضعیف است که به طور جزئی یونیده می شود. در این گونه بازها اندک یون های حاصل از یونش با مولکول های یونیده نشده در تعادل هستند.

۳۴

گزینه ۳

آسپرین با فرمول مولکولی $C_9H_8O_4$ دارای گروه های عاملی استری و اسیدی است.

۳۵



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 واکنش دهنده‌ها وابسته نیست. (نادرست)

(پ) درست است.

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

۳۶

گزینه ۱ فقط عبارت «ت» درست است.

بررسی عبارت‌ها:

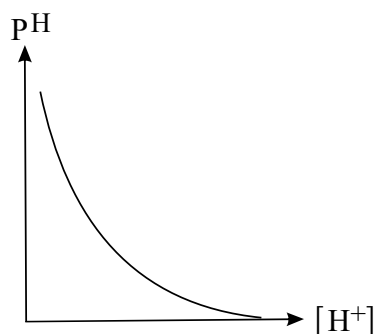
عبارت «آ»: فرمول مولکولی رسوب تشکیل شده به صورت $(RCOO)_2Ca$ یا $(RCOO)_2Mg$ است که در یک واحد فرمولی آن، نسبت شمار اتم‌های اکسیژن به شمار کاتیون، برابر ۴ است.

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

عبارت «پ»: نمودار درست به صورت 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_3O^+ در آب تولید کند.

۳۷



گزینه ۱ برای محلول هیدروبرومیک اسید (HBr):

$$pH = 2 \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-2}$$

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

$$M = [OH^-] = 2 \times 10^{-2} \Rightarrow [H_3O^+] = 5 \times 10^{-13}$$

نسبت غلظت H_3O^+ در محلول HBr به محلول KOH :

$$\frac{10^{-2}}{5 \times 10^{-13}} = 0.2 \times 10^{11} = 2 \times 10^{10}$$

۳۸

گزینه ۴

باتوجه به رابطه‌ی $[H_3O^+][OH^-] = 10^{-14}$

و این که $[OH^-] = 2.5 \times 10^{-9} [H_3O^+]$

$$[H_3O^+] \times [H_3O^+] \times 2.5 \times 10^{-9} = 10^{-14}$$

$$\Rightarrow [H_3O^+]^2 = 4 \times 10^{-6} \Rightarrow [H_3O^+] = 2 \times 10^{-3}$$

$$pH = -\log[H_3O^+] \Rightarrow pH = -\log 2 \times 10^{-3} = 2.7$$

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

۳۹

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

$$\Rightarrow n = 2 \times 10^{-3} \times 0.2 = 4 \times 10^{-4} = 0.0004 \text{ mol HI}$$

گزینه ۲ چون درجه تفکیک اسیدها زیاد است. نمی توانیم از مقدار تفکیک شده آن ها صرف نظر کنیم بنابراین مقادیر K_{a_1} و K_{a_2} را به دست می آوریم.

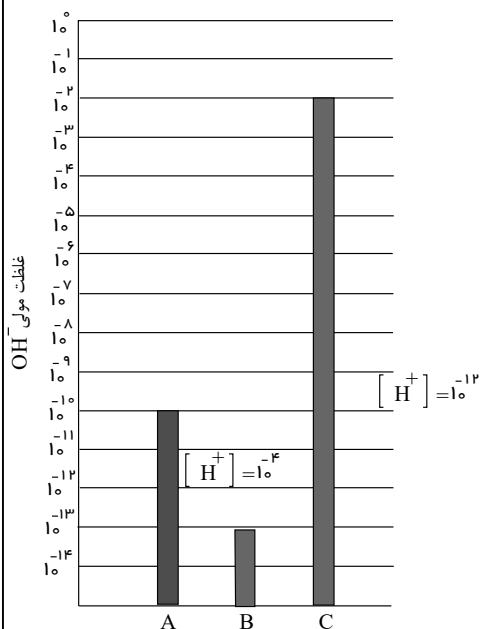
$$(HA)K_{a_1} = \frac{M\alpha^2}{1-\alpha} = \frac{0.2 \times (0.1)^2}{1-0.1} = \frac{2 \times 10^{-3}}{0.9}$$

$$(HB)K_{a_2} = \frac{M\alpha^2}{1-\alpha} = \frac{0.1 \times (0.2)^2}{1-0.2} = \frac{4 \times 10^{-3}}{0.8}$$

$$\frac{K_{a_1}}{K_{a_2}} = \frac{\frac{2 \times 10^{-3}}{0.9}}{\frac{4 \times 10^{-3}}{0.8}} = \frac{\lambda}{1.8} \simeq 0.44$$

۴۰

گزینه ۱ آمونیاک محلول بازی در آب تولید می کند و در دمای اتاق باید غلظت یون هیدروکسید در آب بیش تر از 10^{-7} مولار باشد. باتوجه به این که نمودار داده شده نشان دهنده غلظت یون هیدروکسید است. لذا فقط ماده C می تواند مربوط به محلول آمونیاک در آب باشد. باتوجه به غلظت یون هیدرونیوم در دو ماده A و C:



$$\left. \begin{aligned} [OH^-]_A = 10^{-11} M \Rightarrow [H^+]_A = 10^{-3} M \Rightarrow pH_A = -\log_{10} 10^{-3} = 3 \\ [OH^-]_C = 10^{-2} M \Rightarrow [H^+]_C = 10^{-12} M \Rightarrow pH_C = -\log_{10} 10^{-12} = 12 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{pH_C}{pH_A} = \frac{12}{3} = 4$$

۴۱

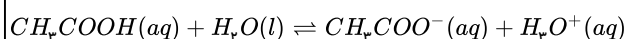
گزینه ۳ ابتدا جرم CH_3COOH داده شده را به مول تبدیل می کنیم.

$$2.4 \text{ g } CH_3COOH \times \frac{1 \text{ mol } CH_3COOH}{60 \text{ g } CH_3COOH} = 0.04 \text{ mol } CH_3COOH$$

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

$$[CH_3COOH]_{\text{اولیه}} = \frac{\text{مول}}{\text{حجم محلول}} = \frac{0.04}{0.5} = 0.08 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

معادله ی یونش این اسید به صورت زیر است:



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

$$[H_3O^+] + [CH_3COO^-] = 0.2 \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow [CH_3COO^-] = \frac{0.2 \times 10^{-3}}{2} = 0.1 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

۴۲

$$\frac{\quad}{0.08} = 4.5 \times 10^{-2}$$

$$\Rightarrow \% \alpha = \alpha \times 100 = 4.5 \times 10^{-2} \times 100 = \% 4.5$$

گزینه ۱ با توجه به $[H_3O^+][OH^-] = 1 \times 10^{-14}$:

$$\left. \begin{aligned} [H_3O^+] = 4 \times 10^{-11} \Rightarrow [OH^-] &= 2.5 \times 10^{-4} \\ [OH^-] = 5 \times 10^{-12} \Rightarrow [H_3O^+] &= 2 \times 10^{-3} \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow \frac{2.5 \times 10^{-4}}{2 \times 10^{-3}} = 1.25 \times 10^{-1} = 0.125$$

۴۳

گزینه ۲ با توجه به pH اولیه محلول هیدروکلریک اسید:

$$[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-1} = M_1$$

برای $pH = 2$ داریم:

$$[H_3O^+] = 10^{-2} = 0.01 = M_2$$

چون مولاریته ۰٫۱ برابر شده است، پس حجم اولیه‌ی محلول (۲۰۰ mL) باید ۱۰ برابر (۲۰۰۰ mL) شده باشد پس حجم آب مقطر اضافه شده:

$$x = 2000 - 200 = 1800 \text{ mL}$$

یا می‌توان نوشت:

$$M_1 V_1 = M_2 V_2 \Rightarrow 0.1 \times 200 = 0.01 \times V_2 = 2000 \text{ mL}$$

$$2000 - 200 = 1800 \text{ mL} = x$$

۴۴

برای محلول پتاسیم هیدروکسید با $pH = 12$:

$$pH = 12 \Rightarrow pOH = 2, [OH^-] = 10^{-pOH} = 10^{-2} = 0.01 = M'_1$$

چون pH به ۱۱٫۷ کاهش یافته است، داریم:

$$pH = 11.7 \Rightarrow pOH = 2.3 \Rightarrow [OH^-] = 10^{-2.3} = 5 \times 10^{-3} = M'_2$$

$$M'_1 V'_1 = M'_2 V'_2 \Rightarrow 0.01 \times V'_1 = 5 \times 10^{-3} \times (75 + V'_1) \Rightarrow V'_1 = y = 75 \text{ mL}$$

$$\frac{x}{y} = \frac{180}{75} = 2.4$$

راه حل ساده‌تر: چون pH محلول اسید یک واحد افزایش یافته، حجم آن ۱۰ برابر شده (زیرا $\log 10 = 1$) پس $x = 2000 - 200 = 1800$ و چون pH محلول پتاسیم هیدروکسید ۰٫۳ واحد کاهش یافته پس حجم آن ۲ برابر شده (زیرا $\log 2 = 0.3$) پس $y = 75 \text{ mL}$

گزینه ۲ بررسی گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱:

$$pH = 2.7 \xrightarrow{[H_3O^+] = 10^{-pH}} [H_3O^+] = 10^{-2.7} = 10^{-3+0.3} = 10^{-3} \times 10^{0.3}$$

$$[H_3O^+] = 2 \times 10^{-3} (\log 2 = 0.3 \rightarrow 2 = 10^{0.3})$$

گزینه‌ی ۲:

$$[H_3O^+] \propto \frac{1}{[OH^-]} ([OH^-] \downarrow \Rightarrow [H_3O^+] \uparrow)$$

$$[OH^-][H_3O^+] = 10^{-14} : 25^\circ C \text{ فقط در دمای } 25^\circ C$$

گزینه‌ی ۳:

$$[H_3O^+] = M\alpha \Rightarrow [H_3O^+] = 8 \times 10^{-2} \times \frac{2}{100} \Rightarrow [H_3O^+] = 16 \times 10^{-4}$$

$$pH = -\log[H_3O^+] \Rightarrow pH = -\log 16 \times 10^{-4} = -(\log 2^4 + \log 10^{-4}) = -(4 \times 0.3 - 4) = 2.8$$

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

۴۵

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.

$$[H_3O^+][OH^-] = 10^{-14} \rightarrow (2.5 \times 10^{-11} [OH^-])[OH^-] = 10^{-14} \rightarrow [OH^-] = 0.02 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

۴۶

$$[OH^-] = M \times n \times \alpha \rightarrow 0,02 = M \times 1 \times 1 \rightarrow M = 0,02 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

مقدار pH و درصد یونش محلول HNO_3 داده شده است، پس به راحتی می توانیم غلظت مولی HNO_3 را مشخص کنیم.

$$pH = 3 \rightarrow [H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$\alpha (\%) = \frac{\text{درصد یونش}}{100} \rightarrow \alpha = \frac{4}{100} = 4 \times 10^{-2}$$

$$[H_3O^+] = M \times \alpha \rightarrow 10^{-3} = M \times (4 \times 10^{-2}) \rightarrow M = 2,5 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

باتوجه به این که دو محلول KOH و HNO_3 ، یکدیگر را به طور کامل خنثی کرده اند، می توانیم از رابطه ی زیر استفاده کنیم:

$$[M_1 \times V_1 \times n_1]_{KOH} = [M_2 \times V_2 \times n_2]_{HNO_3}$$

$$KOH \rightarrow n_1 = 1, HNO_3 \rightarrow n_2 = 1$$

$$\rightarrow 0,02 \times 25 \times 1 = (2,5 \times 10^{-2}) \times V_2 \times 1 \rightarrow V_2 = 20 \text{ mL} (HNO_3 \text{ محلول})$$

گزینه ۳

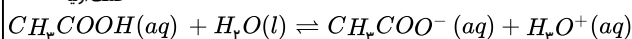
$$pH = 2,3 \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-2,3} = 10^{-3+0,7} = 10^{-3} \times 10^{0,7}$$

$$= 5 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1} \quad (\log 5 = 0,7 \Rightarrow 10^{0,7} = 5)$$

$$\begin{pmatrix} a- & x \\ & \downarrow \end{pmatrix}$$

یونش یافته

غلظت اولیه



$\underbrace{x}$
تولید شده

$\underbrace{x}$
تولید شده

$$[H_3O^+] = [CH_3COO^-] = x = 5 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$K_a = \frac{[CH_3COO^-][H_3O^+]}{[CH_3COOH]} \Rightarrow 2 \times 10^{-5} \simeq \frac{(x)(x)}{a} \simeq \frac{(5 \times 10^{-3})^2}{a}$$

$$\Rightarrow a \simeq \frac{25 \times 10^{-6}}{2 \times 10^{-5}} \simeq 1,25 \text{ mol} \cdot L^{-1} \text{ (غلظت اولیه استیک اسید)}$$

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

$$?gCH_3COOH = 500 \text{ mL محلول} \times \frac{1,25 \text{ mol } CH_3COOH}{1000 \text{ mL محلول}} \times \frac{60 \text{ g } CH_3COOH}{1 \text{ mol } CH_3COOH} = 37,5 \text{ g } CH_3COOH$$

۴۷

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

$$pH = 2 \Rightarrow [H_3O^+] = M = 10^{-pH} = 10^{-2} = 0,01 \text{ M}$$

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow 0,01 = \frac{n}{0,25 \text{ L}} \Rightarrow n = 2,5 \times 10^{-3} \text{ mol } HCl$$

باتوجه به حجم مولی گازها در شرایط STP :

$$\text{حجم گاز } HCl \text{ لازم} = 2,5 \times 10^{-3} \text{ mol } HCl \times \frac{22,4 \text{ L } HCl}{1 \text{ mol } HCl} = 0,056 \text{ L } HCl$$

روش دوم:

$$pH = 2 \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-2} = M$$



$$\frac{x \text{ L}}{22,4} = \frac{250 \text{ mL} \times 10^{-2}}{1 \times 1000} \quad x = 0,056 \text{ L}$$

۴۸

گزینه ۱ در قدم اول باید pH محلول هیدروکلریک اسید را به دست آوریم. HCl یک اسید قوی است؛ بنابراین $\alpha = 1$ است.

$$[H_3O^+] = M \times \alpha = 0,6 \times 1 = 0,6 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$pH = -\log[H_3O^+] = -\log 0,6 = -\log(6 \times 10^{-1}) = -1,0y(2 \times 3 \times 10^{-1})$$

۴۹

$$= -(\log 2 + \log 3 + \log 10^{-1}) = -(0.3 + 0.5 - 1) = 0.2$$

با توجه به این که pH محلول HCl ، به اندازه ی ۴٫۱ واحد از pH محلول $HClO$ کوچک تر است، می توانیم نتیجه بگیریم که محلول $HClO$ دارای $pH = 4.3$ است. $(4.1 + 0.2 = 4.3)$

$$HClO \text{ محلول: } [H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-4.3} = 10^{-5+0.7} = 10^{-5} \times 10^{0.7} = 5 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$\text{درصد یونش } (\alpha\%) = \frac{\text{درجه ی یونش } (\alpha)}{100} = \frac{0.5}{100} = 5 \times 10^{-3}$$

$$[H_3O^+] = M \times \alpha = 5 \times 10^{-5} = M \times (5 \times 10^{-3})$$

$$\rightarrow M = 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1} = 0.01 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

روش دوم:

وقتی می گوئیم pH محلول HCl ، ۴٫۱ واحد کوچک تر از $HClO$ است؛ یعنی غلظت یون هیدرونیوم در محلول HCl ، $10^{0.7}$ برابر غلظت یون هیدرونیوم در محلول $HClO$ است. پس از محاسبه درجه ی یونش (α) مانند روش اول، داریم:

$$\frac{[H_3O^+]_{HCl}}{[H_3O^+]_{HClO}} = \frac{C_M \alpha}{C_M \alpha} \rightarrow \frac{0.6}{C_M \times 5 \times 10^{-2}} = 10^{0.7} = 10^{+0.5} \times 10^{-0.2} = 10^{0.5} \times \frac{1}{8}$$

$$C_M = \frac{4.8}{5 \times 10^{-2}} = 0.01$$

گزینه ۳ غلظت یون هیدروکسید در آب گازدار 10^{-3} برابر اسید معده است:

$$\frac{[OH^-]_{\text{آب گازدار}}}{[OH^-]_{\text{اسید معده}}} = \frac{10^{-10}}{10^{-13}} = 10^3$$

بررسی سایر گزینه ها:

$$\frac{[H_3O^+]_{\text{اسید معده}}}{[H_3O^+]_{\text{آب گازدار}}} = \frac{10^{-1}}{10^{-4}} = 1000$$

گزینه ی (۱): خاصیت اسیدی اسید معده هزار برابر آب گازدار و 10^{11} برابر آمونیاک است.

$$\frac{[H_3O^+]_{\text{اسید معده}}}{[H_3O^+]_{\text{آمونیاک}}} = \frac{10^{-1}}{10^{-14}} = 10^{13}$$

گزینه ی (۲): چون غلظت یون هیدرونیوم در آب گازدار بالاتر است؛ پس pH آن پایین تر است.

گزینه ی (۴):

$$\text{آمونیاک} \rightarrow \frac{[H_3O^+]}{[OH^-]} = \frac{10^{-12}}{10^{-2}} = 10^{-10}$$

$$\Rightarrow 10^{-10} < 10^{-6}$$

$$\text{آب گازدار} \rightarrow \frac{[H_3O^+]}{[OH^-]} = \frac{10^{-4}}{10^{-10}} = 10^6$$

گزینه ۱ CH_3COOH ، یک اسید ضعیف است. در محلول اسید، با استفاده از مقدار pH و درصد یونش، می توانیم غلظت مولی را به دست آوریم.

$$pH = 3.3 \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-3.3} = 10^{+0.7-4} = 10^{0.7} \times 10^{-4} = 5 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$\text{درصد یونش } (\alpha\%) = \frac{\text{درجه ی یونش } (\alpha)}{100} \Rightarrow \alpha = \frac{2.5}{100} = 2.5 \times 10^{-2}$$

$$[H_3O^+] = M_1 \times \alpha \Rightarrow 5 \times 10^{-4} = M_1 \times (2.5 \times 10^{-2}) \Rightarrow M_1 = 0.02 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$Ba(OH)_2$ ، یک باز قوی دو ظرفیتی است، بنابراین $\alpha = 1$ و $n = 2$ است. با استفاده از مقدار pH ، غلظت مولی این باز را مشخص می کنیم.

$$pH + pOH = 14 \Rightarrow 12 + pOH = 14 \Rightarrow pOH = 2$$

$$[OH^-] = 10^{-pOH} = 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

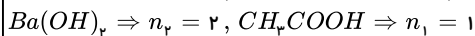
$$[OH^-] = M_2 \times n \times \alpha \Rightarrow 10^{-2} = M_2 \times 2 \times 1 \Rightarrow M_2 = 5 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

استیک اسید، توسط باز قوی $Ba(OH)_2$ خنثی می شود، بنابراین می توانیم از رابطه زیر استفاده کنیم.

۵۰

۵۱

$$[M_v \times V_v \times n_v]_{Ba(OH)_v} = [M_1 \times V_1 \times n_1]_{CH_3COOH}$$



$$\Rightarrow 5 \times 10^{-3} \times V_v \times 2 = 0.02 \times 0.5 \times 1 \Rightarrow V_v = 1L Ba(OH) \text{ محلول}$$

گزینه ۱

$$HCl \Rightarrow \begin{cases} \alpha = 1 \\ n = 1 \\ M = 4 \times 10^{-3} \end{cases} \Rightarrow [H_v O^+] = M \times n \times \alpha = 4 \times 10^{-3} \times 1 \times 1$$

$$\Rightarrow [H_v O^+] = 4 \times 10^{-3}$$

$$pH = -\log 4 \times 10^{-3} \Rightarrow pH = 3 - 2 \log 2 = 2.4$$

$$HA \Rightarrow \begin{cases} \alpha = \frac{0.1}{100} = 10^{-3} \\ M = 10^{-2} \\ n = 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow [H_v O^+] = M \times n \times \alpha = 10^{-2} \times 1 \times 10^{-3} = 10^{-5}$$

$$\Rightarrow pH = -\log 10^{-5} = 5$$

$$\frac{pH_{HCl}}{pH_{HA}} = \frac{2.4}{5} = \frac{4.8}{10} = 0.48$$

۵۲

گزینه ۱ برای محاسبه حجم محلول نهایی باید حجم هر یک از محلول‌های اول و دوم را با حجم آب اضافه شده جمع کنیم.

$$V_{\text{نهایی}} = V_1 + V_v + V_{\text{آب}} = 50 + 250 + 500 = 800 \text{ mL} = 0.8L$$

هر دو ماده $NaOH$ و KOH جزو بازهای قوی یک ظرفیتی هستند. برای محاسبه 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.

$$NaOH \text{ محلول: } pH + pOH = 14$$

$$\Rightarrow pOH = 14 - pH = 14 - 13.5 = 0.5$$

$$[OH^-] = 10^{-pOH} = 10^{-0.5} = 10^{-1+0.5} = 10^{-1} \times 10^{0.5} = 10^{-1} \times 3 = 0.3 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$?mol OH^- = 50 \text{ mL محلول} \times \frac{0.3 \text{ mol } OH^-}{100 \text{ mL mahlol}} = 15 \times 10^{-3} \text{ mol } OH^- \text{ (} NaOH \text{ شده توسط)}$$

$$KOH \text{ محلول: } pH + pOH = 14 \Rightarrow POH = 14 - pH = 14 - 13 = 1$$

$$[OH^-] = 10^{-pOH} = 10^{-1} = 0.1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$?mol OH^- = 250 \text{ mL محلول} \times \frac{0.1 \text{ mol } OH^-}{100 \text{ mL mahlol}} = 25 \times 10^{-3} \text{ mol } OH^- \text{ (} KOH \text{ شده توسط)}$$

$$\begin{aligned} \text{جمع تعداد مول } OH^- &= \frac{[OH^-]_{\text{محلول نهایی}}}{\text{حجم محلول نهایی بر حسب لیتر}} \\ &= \frac{[(15 \times 10^{-3}) + (25 \times 10^{-3})] \text{ mol}}{0.8L} = 0.05 \text{ mol} \cdot L^{-1} \end{aligned}$$

$$pOH = -\log [OH^-] = -\log 0.05 = -\log 5 \times 10^{-2}$$

$$= -(\log 5 + \log 10^{-2}) = -(0.7 - 2) = 1.3$$

$$pH + pOH = 14 \Rightarrow pH = 14 - 1.3 = 12.7$$

روش دوم:

۵۳

$$(10^{-pOH} \times V_{\text{اولی}}) + (10^{-pOH} \times V_{\text{دومی}}) = 10^{-pOH} \times V_{\text{کلی}}$$

$$(10^{-0.5} \times 50) + (10^{-1} \times 250) = 10^{-pOH} \times 800 \rightarrow 15 + 25 = 10^{-pOH} \times 800$$

$$5 \times 10^{-2} = 10^{-pOH} \xrightarrow{-\log} pOH = 1.3 \rightarrow pH = 12.7$$

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:

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

$$[H_3O^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow 10^{-11} \times [OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [OH^-] = 10^{-3}$$

غلظت هیدروکسید در محلول برابر 10^{-3} می‌باشد پس غلظت KOH برابر 10^{-3} بوده است. پس داریم:

$$\frac{\text{جرم اسید}}{\text{جرم مولی}} \times \text{ظرفیت} \Rightarrow 10^{-3} \times \frac{1}{2} \times 1 = \frac{x}{20} \times 1 \Rightarrow x = 10^{-2} gHA$$

با اضافه کردن 10^{-2} گرم از HA به محلول، pH به ۷ می‌رسد. سپس داریم:

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

$$\text{مقدار } HA \text{ مورد نیاز} = 10^{-7} \times \frac{1}{2} \times 20 = 10^{-3} gHA$$

در نهایت دو مقدار به دست آمده را با هم جمع می‌کنیم:

$$10^{-2} + 10^{-3} = 11 \times 10^{-3} g = 11 mg$$

گزینه ۲ هر دو اسید HA و HB ، اسیدهای ضعیفی هستند. بنابراین می‌توانیم از رابطه $[H_3O^+] = \sqrt{K_a \times M}$ استفاده کنیم.

$$HA \text{ اسید: } [H_3O^+]_1 = \sqrt{K_{a1} \times M_1} \Rightarrow 10^{-pH_1} = \sqrt{K_{a1} \times M_1} \Rightarrow (10^{-pH_1})^2 = K_{a1} \times M_1 \Rightarrow K_{a1} = \frac{(10^{-pH_1})^2}{M_1}$$

$$HB \text{ اسید: } [H_3O^+]_2 = \sqrt{K_{a2} \times M_2} \Rightarrow 10^{-pH_2} = \sqrt{K_{a2} \times M_2} \Rightarrow (10^{-pH_2})^2 = K_{a2} \times M_2 \Rightarrow K_{a2} = \frac{(10^{-pH_2})^2}{M_2}$$

مقدار pH در ظرف (۱)، به اندازه 1.2 واحد کوچک‌تر از مقدار pH در ظرف (۲) است. بنابراین می‌توانیم به جای pH_1 ، عبارت $pH_2 - 1.2$ را قرار دهیم.

$$\frac{K_{a2}(HB)}{K_{a1}(HA)} = \frac{K_{a2}}{K_{a1}} = \frac{\frac{(10^{-pH_2})^2}{M_2}}{\frac{(10^{-pH_1})^2}{M_1}} = \left(\frac{10^{-pH_2}}{10^{-pH_1}} \right)^2 \times \frac{M_1}{M_2}$$

$$= \left(\frac{10^{-pH_2}}{10^{-(pH_2-1.2)}} \right)^2 \times \frac{0.5}{0.5} = \left(\frac{10^{-pH_2}}{10^{-pH_2} \times 10^{1.2}} \right)^2 = 10^{-2.4}$$

اکنون باید $10^{-2.4}$ را ساده کنیم تا به یکی از عددهای موجود در گزینه‌ها برسیم.

$$10^{-2.4} = 10^{-3+0.6} = 10^{-3} \times 10^{0.6} = 10^{-3} \times (10^{0.3})^2 = 10^{-3} \times (2)^2 = 4 \times 10^{-3}$$

$$(\log 2 = 0.3 \Rightarrow 10^{0.3} = 2)$$

گزینه ۲ بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: «۱» نادرست است. برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک به آن آهک می‌افزایند.

گزینه ۳: «۳» نادرست است. آشنایی با ویژگی‌ها و واکنش‌های میان اسیدها و بازها مدت‌ها پیش از شناخت ساختار آن‌ها انجام شد.

گزینه ۴: «۴» نادرست است. اغلب میوه‌ها دارای اسیدند و در آن‌ها $[OH^-] < [H_3O^+]$ است.

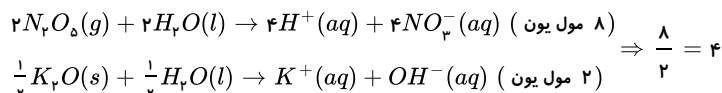
گزینه ۳ شیمی‌دان‌ها، مدت‌ها پیش از آن که ساختار اسیدها و بازها شناخته شوند، با ویژگی‌های هر کدام و واکنش میان آن‌ها آشنا بودند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): اغلب داروها، ترکیب‌های شیمیایی با خاصیت اسیدی با بازی هستند.

گزینه (۲): چند تن از شیمی‌دان‌های پیش از آرنیوس برای تعریف اسیدها و بازها و توجیه رفتار آن‌ها تعاریف و ایده‌هایی را مطرح کرده بودند.

گزینه (۴):



گزینه ۲ (الف) تنها در صورتی درست است که محلول، یک محلول اسیدی مانند HF باشد. (غلط)

ب) درست است.

ج) این نسبت برابر درجه یونش است. (غلط)

د) درست است.

۵۸

گزینه ۲

$$\begin{aligned} [H^+]_{HCl} &= 0.5 \text{ mol} \cdot L^{-1} \Rightarrow pH_{HCl} = -\log 0.5 = 0.3 \\ pH_{HA} &= 1 + 0.3 = 1.3 \Rightarrow [H^+]_{HA} = 10^{-1.3} = 0.05 \text{ mol} \cdot L^{-1} \\ [H^+] &= [HA] \times \frac{\alpha}{100} \Rightarrow 0.05 = 2 \times \frac{\alpha}{100} \Rightarrow \alpha = 2.5 \end{aligned}$$

راهنمایی:

$$10^{-1.3} = 10^{-2} \times \underbrace{10^{0.7}}_{\log 5 = 0.7} = 10^{-2} \times 5 = 0.05$$

۵۹

گزینه ۳

$$[NaOH] = \frac{4g}{0.2L} = 0.5 \text{ mol} \cdot L^{-1} \Rightarrow [OH^-] = 0.5 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$[H_3O^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [H_3O^+] = \frac{10^{-14}}{5 \times 10^{-1}} = 2 \times 10^{-14} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$pH = -\log[H_3O^+] = -\log 2 \times 10^{-14} = -\log 2 + 14 \log 10 = -0.3 + 14 = 13.7$$

در محلول HF:

$$[H_3O^+] = M \cdot \alpha = 0.5 \times 0.2 = 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$pH = -\log[H_3O^+] = -\log 10^{-3} = 3 \log 10 = 3$$

$$\frac{13.7}{3} \simeq 4.57$$

۶۰

یا:

$$[H_3O^+] = [HF] \times \alpha \Rightarrow \overbrace{0.5 \text{ mol} \cdot L^{-1} HF}^{\text{غلظت اسید}} \times \overbrace{\frac{2 \text{ mol } H_3O^+}{100 \text{ mol } HF}}^{\text{درصد یونش}} = 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1} = [H_3O^+]$$

$$pH = -\log[H_3O^+] = -\log 10^{-3} = 3 \log 10 = 3 \Rightarrow \frac{13.7}{3} \simeq 4.57$$

گزینه ۳

$$[H_3O^+] = M\alpha \Rightarrow 4.5 \times 10^{-2} = M\alpha$$

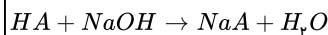
$$K_a = \frac{M\alpha^2}{1-\alpha} \Rightarrow K_a = \frac{(M\alpha)(\alpha)}{1-\alpha} \Rightarrow 9 \times 10^{-2} = \frac{(4.5 \times 10^{-2})\alpha}{1-\alpha}$$

$$\Rightarrow 2 = \frac{\alpha}{1-\alpha} \Rightarrow 2 - 2\alpha = \alpha \Rightarrow 2 = 3\alpha \Rightarrow \alpha = \frac{2}{3}$$

$$[H_3O^+] = M\alpha \Rightarrow 4.5 \times 10^{-2} = M \times \frac{2}{3} \Rightarrow M = 6.75 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1} = [HA]$$

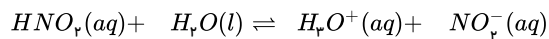
۶۱

$$?molHA = 6,75 \times 10^{-2} mol \cdot L^{-1} \times 800 mL \times \frac{1 L}{1000 mL} = 5,4 \times 10^{-2} molHA$$



$$?gNaOH = 5,4 \times 10^{-2} molHA \times \frac{1 molNaOH}{1 molHA} \times \frac{40 gNaOH}{1 molNaOH} = 2,16 gNaOH$$

گزینه ۱



غلظت اولیه	M	°	°
غلظت تعادلی	M - Mα	Mα	Mα

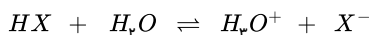
$$K_a = \frac{(M\alpha)^2}{M - M\alpha} = \frac{M\alpha^2}{1 - \alpha} \Rightarrow 4,5 \times 10^{-4} = \frac{9 \times 10^{-4} M}{0,97} \Rightarrow M = \frac{4,5 \times 10^{-4} \times 0,97}{9 \times 10^{-4}} = 0,485 mol \cdot L^{-1}$$

$$\Rightarrow \text{مجموع غلظت یون ها} = [H_3O^+] + [NO_3^-] = 2M\alpha$$

$$= 2 \times 0,485 \times 0,03 = 0,0291 mol \cdot L^{-1} = 2,91 \times 10^{-2} mol \cdot L^{-1}$$

۶۲

گزینه ۳ این اسید مطابق واکنش زیر یونش می یابد.



غلظت اولیه	0,01	-	°	°
تغییر غلظت	$-\frac{0,1}{100} \times 0,01$		$\frac{0,1}{100} \times 0,01$	$\frac{0,1}{100} \times 0,01$
غلظت تعادلی	$0,01 - 10^{-5}$		10^{-5}	10^{-5}

$$K_a = \frac{[H_3O^+][X^-]}{[HX]} \Rightarrow K_a = \frac{10^{-5} \times 10^{-5}}{(10^{-2} - 10^{-5})} \simeq \frac{10^{-10}}{10^{-2}} = 10^{-8}$$

در محلول دوم غلظت H_3O^+ برابر غلظت X^- خواهد بود.

$$pH = 5,7 \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-5,7} = 2 \times 10^{-6} M$$

$$K_a = \frac{[H_3O^+][X^-]}{[HX]} \Rightarrow 10^{-8} = \frac{2 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-6}}{[HX]} \Rightarrow [HX] = 4 \times 10^{-7} M$$

۶۳

گزینه ۳ مول KOH وارد شده به محلول برابر است با:

$$?molKOH = 168 mgKOH \times \frac{1 gKOH}{1000 mgKOH} \times \frac{1 molKOH}{56 gKOH} = 0,003 molKOH$$

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

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

$$[KOH] \text{ مصرفی} - [KOH] \text{ اولیه} = [KOH] \text{ باقی مانده}$$

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

مقدار KOH مصرفی برابر $5 \times 10^{-4} \frac{mol}{L}$ بوده که توسط نیتریک اسید حاصل از انحلال N_2O_5 خنثی شده است. چون هر دو به نسبت مولی برابر واکنش می دهند، بنابراین داریم:

$$mol HNO_3 = mol KOH \text{ مصرفی}$$

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

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

$$?gN_2O_5 = 5 \times 10^{-4} mol N_2O_5 \times \frac{108 g N_2O_5}{1 mol N_2O_5} = 0,054 gN_2O_5$$

۶۴

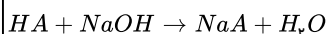
$$[H_3O^+] = M\alpha \Rightarrow 4,5 \times 10^{-2} = M\alpha$$

$$K_a = \frac{M\alpha^2}{1-\alpha} \Rightarrow K_a = \frac{(M\alpha)(\alpha)}{1-\alpha} \Rightarrow 9 \times 10^{-2} = \frac{(4,5 \times 10^{-2})\alpha}{1-\alpha}$$

$$\Rightarrow 2 = \frac{\alpha}{1-\alpha} \Rightarrow 2 - 2\alpha = \alpha \Rightarrow 2 = 3\alpha \Rightarrow \alpha = \frac{2}{3}$$

$$[H_3O^+] = M\alpha \Rightarrow 4,5 \times 10^{-2} = M \times \frac{2}{3} \Rightarrow M = 6,75 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1} = [HA]$$

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

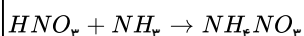


$$?gNaOH = 6,75 \times 10^{-2} \text{ molHA} \times \frac{1 \text{ molNaOH}}{1 \text{ molHA}} \times \frac{40 \text{ gNaOH}}{1 \text{ molNaOH}} = 2,7 \text{ gNaOH}$$

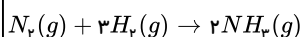
گزینه ۳

۶۵

گزینه ۴ واکنش خنثی شدن به صورت زیر است:



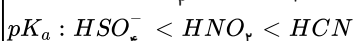
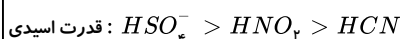
واکنش تولید آمونیاک به صورت زیر است:



۶۶

$$?mLH_2 = 400 \text{ mLHNO}_3 \times \frac{1 \text{ LHNO}_3}{1000 \text{ mLHNO}_3} \times \frac{0,15 \text{ molHNO}_3}{1 \text{ LHNO}_3} \times \frac{1 \text{ molNH}_3}{1 \text{ molHNO}_3} \times \frac{3 \text{ molH}_2}{2 \text{ molNH}_3} \times \frac{22400 \text{ mLH}_2}{1 \text{ molH}_2} = 2016 \text{ mLH}_2$$

گزینه ۱ pK_a با K_a و قدرت اسیدی رابطه عکس دارد هرچه اسید قوی‌تر باشد pK_a آن کم‌تر است.



۶۷

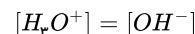
گزینه ۲ بررسی گزینه نادرست: آرنیوس، باز را ماده‌ای تعریف کرد که به هنگام حل شدن در آب یون هیدروکسید پدید می‌آورد ولی لزوماً در ساختار خود یون هیدروکسید ندارد. (مثل آمونیاک)

۶۸

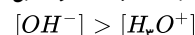
گزینه ۱ فقط مورد «پ» درست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت «آ»: در آب خالص در همه دماها، غلظت یون‌های H_3O^+ و OH^- برابر است. به همین دلیل آب خالص در هر دمایی داریم:



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:



عبارت «پ»: به طور کلی در محلول‌های اسیدی (اسیدهای قوی و اسیدهای ضعیف) رابطه $[H_3O^+] > [OH^-]$ برقرار است.

عبارت «ت»: آب و صابون خاصیت بازی دارد و $[OH^-] > [H_3O^+]$ است.

۶۹

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.

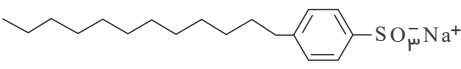
۷۰

ت) $(g)HCl$ 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 دهه 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. $H^+ \square \leftarrow \begin{array}{c} \text{:}\ddot{\text{O}}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array} \longrightarrow \left[\begin{array}{c} \text{H}-\ddot{\text{O}}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array} \right]^+$ عبارت سوم نادرست است. همه 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 واکنش دهنده، 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: گزینه ۱: قدرت اسیدی: $H_2SO_4 < HNO_3$ - سولفوریک اسید - نیتریک اسید گزینه ۲: قدرت اسیدی: $HNO_3 > HI$ - نیترو اسید - هیدرویدیک اسید گزینه ۳: قدرت اسیدی: $HCOOH < CH_3COOH$ - فرمیک اسید - استیک اسید گزینه ۴: قدرت اسیدی: $HF < HCN$ - 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 $1s^{10}$ برابر است. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه ۱: اغلب میوه‌ها دارای اسیدند و pH آن‌ها کم‌تر از ۷ است. گزینه ۲: برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک به آن آهک می‌افزایند. گزینه 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 $(g)HCl$. • 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_3 از CH_3COOH بیش‌تر است بنابراین CH_3COO^- باز قوی‌تری نسبت به NO_3^- است.
۷۸	گزینه ۳ بررسی گزینه‌ها: گزینه 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. گزینه ۲: درست. هرچه اسید قوی‌تر باشد، باز مزدوج آن ضعیف‌تر بوده و در نتیجه پایدارتر است. گزینه 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. گزینه ۴: درست. قدرت جذب پروتون یون CN^- بیشتر از NO_3^- است، بنابراین CN^- قدرت بازی بیشتری دارد، پس HNO_3 قدرت اسیدی بیشتری داشته و در دما و غلظت یکسان سرعت تولید گاز هیدروژن حاصل از واکنش نوار منیزیم با محلول HNO_3 بیشتر خواهد بود.

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 می چسبید. 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 گزینه های نادرست: گزینه ۱: پاک کننده های غیرصابونی براساس برهم کنش های بین ذره ای عمل می کنند و واکنش شیمیایی نمی دهند. گزینه ۲: در ساختار گسترده ی سدیم آلکیل بنزن سولفونات، بر روی زنجیره ی کربنی متصل به بنزن، پیوند دو گانه وجود ندارد. گزینه ۳: سوسپانسیون ها از گرد هم آیی توده های مولکولی بزرگ یا ذره های بسیار کوچک ماده تشکیل می شوند.
----	--

۸۱	گزینه ۱ بررسی گزینه ها: گزینه ۱: در واکنش مخلوط آلومینیوم و سدیم هیدروکسید با آب، گاز هیدروژن تولید می شود. گزینه ۲: در پاک کننده های غیرصابونی، گروه سولفونات که انتهای باردار پاک کننده را تشکیل می دهد، سبب پخش شدن چربی ها در آب می شود. گزینه ۳: بخش داخلی شامل قسمت های غیرقطبی و بخش خارجی که با آب برهم کنش دارد، دارای بار منفی است. گزینه ۴: درست است.
----	---

۸۲	گزینه ۳ پاک کننده های صابونی دارای گروه کربوکسیلات $(-COO^-)$ می باشند، اما پاک کننده های غیرصابونی به جای گروه کربوکسیلات، دارای گروه سولفونات $(-SO_3^-)$ هستند. ساختار و فرمول مولکولی ترکیب مورد نظر به شکل زیر می باشد: $C_{18}H_{37}SO_3Na$ 
----	---

۸۳	گزینه ۳ سولفونات $(-SO_3^-)$ که بخش باردار پاک کننده غیرصابونی را تشکیل می دهد قطبی است. به همین خاطر با آب که دارای مولکول های قطبی است برهم کنش مناسب دارد و باعث پخش شدن چربی در آب می شود. گزینه ی ۱) صابون مایع نمک پتاسیم یا آمونیوم اسیدهای چرب است. ۲) برعکس است. ۳) در اسیدهای چرب عموماً بین ۱۴ تا ۱۸ اتم کربن وجود دارد (یعنی با تعداد کربن کم مثلاً ۴ کربن اسید چرب نداریم).
----	--

۸۴	گزینه ۱ $Zn(s) + 2HCl(aq) \rightarrow ZnCl_2(aq) + H_2(g)$ اسید قوی است بنابراین درجه ی یونش آن برابر یک است $HCl \Rightarrow [H^+] = 10^{-pH} = M = 10^{-2} mol \cdot L^{-1}$ $?mLHCl(aq) = 200mLH_2 \times \frac{1LH_2}{1000mLH_2} \times \frac{0.08gH_2}{1LH_2} \times \frac{1molH_2}{2gH_2} \times \frac{2molHCl}{1molH_2}$ $\times \frac{1LHCl(aq)}{10^{-2}molHCl} \times \frac{1000mLHCl(aq)}{1LHCl(aq)} = 1600mLHCl(aq)$ روش دوم: $Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$ $\frac{x mL \times 10^{-2} M}{2 \times 1000} = \frac{0.08 g}{2}$ $x = 1600 mL$
----	--

۸۵	گزینه ۳ $NaOH$ و $Ba(OH)_2$ جزو بازهای قوی هستند، بنابراین به طور کامل تفکیک یونی می شوند. 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 می شود. 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 می آوریم: $NaOH$ محلول: $pH = 12.5 \Rightarrow pOH = 14 - pH = 14 - 12.5 = 1.5$
----	---

(آزاد شده توسط $NaOH$)

$$[OH^-] = 10^{-pOH} = 10^{-1.5} = 10^{-2+0.5}$$

$$= 10^{-2} \times 10^{0.5} = 3 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$100 \text{ mL محلول} \times \frac{(3 \times 10^{-2}) \text{ mol } OH^-}{1000 \text{ mL محلول}} = 3 \times 10^{-3} \text{ mol } OH^-$$

(آزاد شده توسط $Ba(OH)_2$)

$$10^{-2} \text{ mol } Ba(OH)_2 \times \frac{2 \text{ mol } OH^-}{1 \text{ mol } Ba(OH)_2} = 2 \times 10^{-2} \text{ mol } OH^-$$

$$[OH^-] = \frac{\text{جمع تعداد مول } OH^-}{\text{حجم محلول نهایی بر حسب لیتر}} = \frac{[(3 \times 10^{-3}) + (2 \times 10^{-2})] \text{ mol}}{0.1 \text{ L}} = 5 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$pOH = -\log[OH^-] = -\log(5 \times 10^{-2}) = -(\log 5 + \log 10^{-2}) = -(0.7 + (-2)) = 1.3$$

$$pH + pOH = 14 \Rightarrow pH = 14 - pOH = 14 - 1.3 = 12.7$$

گزینه ۱ روش اول:

هر دو اسید HCl و HBr قوی بوده و از یونش کامل هر مول از آن‌ها، یک مول یون H_3O^+ در آب تولید می‌شود. اگر تعداد مول H_3O^+ تولید شده در محلول HCl را با تعداد مول H_3O^+ تولید شده در محلول HBr جمع کنیم، تعداد مول H_3O^+ در محلول نهایی حاصل می‌شود. با استفاده از pH محلول نهایی، می‌توانیم $[H_3O^+]$ را در محلول نهایی به دست آوریم. فرض می‌کنیم که حجم محلول HBr برابر V میلی‌لیتر باشد.

$$pH = 0.3 \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-0.3}$$

$$= 10^{-1+0.7} = 10^{-1} \times 10^{0.7} = 10^{-1} \times 5 = 0.5 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$HCl \text{ محلول: } pH = 1 \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-1} = 0.1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$100 \text{ mL محلول} \times \frac{0.1 \text{ mol } H_3O^+}{1000 \text{ mL محلول}} = 0.01 \text{ mol } H_3O^+$$

$$HBr \text{ محلول: } pH = 0 \Rightarrow [H_3O^+] = 10^0 = 1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$V \text{ mL محلول} \times \frac{1 \text{ mol } H_3O^+}{1000 \text{ mL محلول}} = (10^{-3} V) \text{ mol } H_3O^+$$

$$[H_3O^+] = \frac{\text{جمع تعداد مول } H_3O^+}{\text{حجم محلول نهایی بر حسب لیتر}} \Rightarrow 0.5 = \frac{(0.01 + 10^{-3} \times V) \text{ mol}}{(0.1 + V \times 10^{-3}) \text{ L}}$$

$$\Rightarrow V = 80 \text{ mL}$$

روش دوم:

در مخلوط چند اسید قوی:

$$(10^{-pH} \times V)_1 + (10^{-pH} \times V)_2 = (10^{-pH} \times V)_{\text{کل}}$$

$$(10^{-1} \times 100) + (10^0 \times V) = 10^{-0.3} \times (100 + V)$$

$$10 + V = 50 + 0.5V \Rightarrow 0.5V = 40 \Rightarrow V = 80 \text{ mL}$$

گزینه ۴ ابتدا pH محلول اولیه KOH را تعیین می‌کنیم:

$$[KOH] = [OH^-] = 0.1 \frac{\text{mol}}{L} \Rightarrow pOH = -\log 0.1 = 1$$

$$\Rightarrow pH = 14 - 1 = 13$$

چون pH ۰.۳ واحد کاهش می‌یابد، پس pH محلول ثانویه برابر ۱۲.۷ خواهد بود.

$$pH_{\text{ثانویه}} = 12.7 \Rightarrow pOH = 1.3 \Rightarrow [OH^-] = [KOH]$$

$$10^{-1.3} = 0.05 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$HCl + KOH \rightarrow H_2O + KCl$$

با توجه به واکنش زیر، از مقدار مصرفی KOH ، به مقدار مصرفی HCl می‌رسیم:

$$?LHCl = \underbrace{(0.1 - 0.05)}_{\text{غلظت مصرفی KOH}} \times \frac{\text{mol KOH}}{L} \times 0.2L \times \frac{1 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol KOH}} \times \frac{25LHCl}{1 \text{ mol HCl}} = 0.25LHCl$$

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

$$[H_3O^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow (2.5 \times 10^{-11} [OH^-])[OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [OH^-] = 0.02 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$[OH^-] = M \times n \times \alpha \Rightarrow 0.02 = M \times 1 \times 1 \Rightarrow M = 0.02 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

مقدار pH و درصد یونش محلول HNO_3 داده شده است، پس به راحتی می‌توانیم غلظت مولی HNO_3 را مشخص کنیم.

$$pH = 3 \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$\frac{(\% \alpha) \text{ درصد یونش}}{100} \Rightarrow \alpha = \frac{4}{100} = 4 \times 10^{-2}$$

$$[H_3O^+] = M \times \alpha \Rightarrow 10^{-3} = M \times (4 \times 10^{-2}) \Rightarrow M = 2.5 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

باتوجه به این که دو محلول KOH و HNO_3 ، یکدیگر را به طور کامل خنثی کرده‌اند، می‌توانیم از رابطه زیر استفاده کنیم:

$$[M_1 \times V_1 \times n_1]_{KOH} = [M_2 \times V_2 \times n_2]_{HNO_3}$$

$$KOH \Rightarrow n_1 = 1, HNO_3 \Rightarrow n_2 = 1 \Rightarrow 0.02 \times 25 \times 1 = (2.5 \times 10^{-2}) \times V_2 \times 1$$

$$\Rightarrow V_2 = 20 \text{ mL} (HNO_3 \text{ محلول})$$

۸۸

گزینه ۲

$$\frac{V_2}{V_1} = 5 \Rightarrow \frac{100 + V_{NaOH}}{100} = 5 \Rightarrow V_{NaOH} = 400 \text{ mL}$$

$$\frac{pH_2}{pH_1} = 2 \Rightarrow \frac{pH_2}{-\log 0.1} = 2 \Rightarrow pH_2 = 2$$

$$[H^+]_2 = 10^{-2}$$

$$\text{mol } H^+_{(1)} - \text{mol } H^+_{(2)} = \text{mol } OH^- \text{ شده اضافه} = \text{mol } NaOH$$

$$0.1 \times 0.1 - 10^{-2} \times 0.5 = 0.01 - 0.005 = 0.005$$

$$\Rightarrow NaOH \text{ غلظت} = \frac{0.005}{0.4} = 0.0125 \frac{\text{mol}}{L}$$

۸۹

گزینه ۳

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

$$NaOH \text{ mol?} = 40 \text{ mL محلول} \times \frac{1L \text{ محلول}}{1000 \text{ mL محلول}} \times \frac{0.25 \text{ mol NaOH}}{1L \text{ محلول}} = 0.01 \text{ mol NaOH}$$

$$HCl \text{ mol?} = 60 \text{ mL محلول} \times \frac{1L \text{ محلول}}{1000 \text{ mL محلول}} \times \frac{0.15 \text{ mol HCl}}{1L \text{ محلول}} = 0.009 \text{ mol HCl}$$

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.

$$NaCl \text{ گرم ?} = 0.009 \text{ mol HCl} \times \frac{1 \text{ mol NaCl}}{1 \text{ mol HCl}} \times \frac{58.5 \text{ g NaCl}}{1 \text{ mol NaCl}} = 0.5265 \text{ g NaCl}$$

$$NaOH \text{ باقی‌مانده} = 0.01 \text{ mol} - 0.009 \text{ mol} = 0.001 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow pOH = -\log[OH] = -\log\left(\frac{0.001}{0.1}\right)$$

۹۰

$$\Rightarrow pOH = 2 \Rightarrow pH + pOH = 14 \Rightarrow pH = 12$$

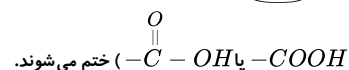
گزینه ۱) pH محلول HBr از ۳ به ۱ رسیده است.

$$pH_{\text{اولیه}} = 3 \Rightarrow C_M = 10^{-3} \Rightarrow \frac{2l \times (10^{-1} - 10^{-3})}{1} = \frac{xg}{81} \Rightarrow x = 16,04g$$

$$pH_{\text{جدید}} = 1 \Rightarrow C_M = 10^{-1}$$

۹۱

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 (



۹۲

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 کم تر است.

۹۳

گزینه ۳) - گریس دارای مولکول ناقطبی است بنابراین در آب که یک حلال قطبی است حل نمی‌شود.

گزینه ۴) 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 بزرگ تر است و تعداد کربن زنجیره کربنی زیاد است، میزان قطبیت مولکول کاهش می‌یابد و در آب حل نمی‌شود. - وازلین ($C_{25}H_{52}$) یک مولکول ناقطبی بوده و در حلال آب که قطبی است حل نمی‌شود.

۹۴

گزینه ۳) ویژگی مشترک محلول‌ها و کلوئیدها پایداری آن‌ها و ته نشین نشدن آن‌ها است. ته نشین شدن فقط مخصوص سوسپانسیون است.

۹۵

گزینه ۴) صابون‌ها و پاک‌کننده‌های غیرصابونی خاصیت خوردگی 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 خوردگی دارند.

۹۶

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 $C_{57}H_{110}O_6$ می‌باشد. واکنش آبکافت این استر را نوشته و موازنه می‌کنیم:



$$\text{جرم مولی استر داده شده} = 890 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{جرم مولی اسید چرب} = 284 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{اسید چرب } 3 \text{ mol} \times \frac{1 \text{ mol استر}}{890 \text{ g استر}} \times \frac{1000 \text{ g استر}}{1 \text{ kg استر}} \times \frac{5,34 \text{ kg استر}}{\text{گرم اسید چرب}} = ?$$

۹۷

$$\text{اسید چرب } 284 \text{ g} \times \frac{75}{100} = 3834 \text{ g اسید چرب}$$

این مرحله را می‌توان به روش تناسب نیز انجام داد:



$$\frac{5,34 \times 1000 \times 75}{1 \times 890 \times 100} = \frac{xg}{3 \times 284} \Rightarrow x = 3834 \text{ g اسید چرب}$$

گزینه ۲) استفاده انسان از آب و مواد شبیه صابون، به چند هزار سال پیش از میلاد بازمی‌گردد.

۹۸

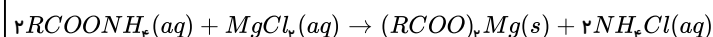
در گزینه ۳، پارچه‌هایی که از پلی‌مر شدن الکل‌ها و اسیدهای دو عاملی به دست می‌آید پلی‌استر است که نسبت به پارچه‌های نخی چسبندگی بیش تری با لکه‌های چربی دارند.

گزینه ۲) پاک‌کننده‌های غیرصابونی در آب‌های سخت هم قدرت پاک‌کنندگی خود را حفظ کرده و کف می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱، و ۳: طبق متن کتاب، صحیح هستند.

گزینه ۴:

۹۹



بنابراین به ازای مصرف هر مول از این صابون، یک مول آمونیوم کلرید تولید می‌شود.

۱۰۰	گزینه ۴: رنگ پوششی یک کلوئید است. کلوئیدها به ظاهر همگن هستند ولی در اصل از مخلوط‌های ناهمگن بوده و از توده‌های مولکولی تشکیل شده‌اند. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه ۱: ژله، کلوئید است ولی ذره‌های سازنده آن، توده‌های مولکولی هستند. گزینه ۲: شربت معده یک سوسپانسیون و مخلوط اوره و آب، یک محلول است. سوسپانسیون برخلاف محلول، نور را پخش می‌کند. گزینه ۳: مخلوط پایدار شده 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. $2Al(s) + 2NaOH(s) + 6H_2O(l) \rightarrow 2NaAl(OH)_4(aq) + 3H_2(g)$
-----	--

۱۰۲	گزینه ۳: بررسی موارد درست: مورد آ: تعداد کربن‌های وازلین ($C_{25}H_{52}$) در فرمول مولکولی آن بیش‌تر از بنزین (C_8H_{18}) است؛ بنابراین گران‌روی بیش‌تری داشته و هر دو نیز در هگزان محلول هستند. چون تمام هیدروکربن‌ها ناقطبی هستند. مورد پ: $C_{57}H_{114}O_6 + 80O_2 \rightarrow 57CO_2 + 52H_2O$ $\Rightarrow \frac{\text{مجموع ضرایب فراورده‌ها}}{\text{مجموع ضرایب واکنش دهنده}} = \frac{109}{81}$ بررسی موارد نادرست: مورد ب: چون تعداد کربن‌ها در یک مولکول گریس ($C_{18}H_{38}$) بیش‌تر از بنزین (C_8H_{18}) 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. $C_{25}H_{52} + 38O_2 \rightarrow 25CO_2 + 26H_2O$ لازم $\frac{38 \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol وازلین}} \times \frac{22.4 \text{ LO}_2}{1 \text{ mol } O_2} = 851.2 \text{ LO}_2$ حجم هوای لازم $= 851.2 \text{ L} \times 5$
-----	---

۱۰۳	گزینه ۳: صابون‌های مایع آمونیوم‌دار با فرمول $RCOONH_4$، عنصر فلزی در ساختار خود ندارند. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه ۱: در ساختار عسل همانند متانول (ساده‌ترین الکل) گروه‌های هیدروکسیل وجود دارد و هر دو آن‌ها می‌توانند با آب پیوند هیدروژنی برقرار کنند. گزینه ۲: اسیدهای چرب سیر شده کربوکسیلیک اسیدهایی با زنجیر بلند کربنی هستند که فرمول عمومی آن‌ها $C_nH_{2n}O_2$ می‌باشد، پس فرمول اسید چرب مورد نظر $C_{17}H_{34}O_2$ بوده و جرم مولی آن برابر $270 \frac{g}{mol}$ می‌باشد. گزینه ۴: شکل نشان دهنده استری با جرم مولی زیاد است که در ساختار آن ۶ اتم اکسیژن وجود دارد. $(RCOO)_3C_3H_5$
-----	---

۱۰۴	گزینه ۴: پاک‌کننده غیرصابونی: $C_{14}H_{29}C_6H_5SO_3Na = C_{20}H_{39}SO_3Na$ پاک‌کننده صابونی: $C_{17}H_{35}COONa = C_{18}H_{35}O_2Na$ پاک‌کننده غیرصابونی ۲ اتم کربن بیش‌تر، ۲ اتم هیدروژن کم‌تر، یک اتم گوگرد و یک اتم اکسیژن بیش‌تر دارد. تفاوت جرم مولی $= (2 \times 12) - (2 \times 1) + 32 + 16 = 70$
-----	---

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
-----	--

آب دریا کم تر خواهد بود.
عبارت «پ»: لکه های سفید رسوب $(RCOO)_2Ca$ و $(RCOO)_2Mg$ هستند.
عبارت «ت»: برای تولید صابون جامد در مقیاس انبوه، به مقدار زیادی چربی و سدیم هیدروکسید به عنوان واکنش دهنده نیاز داریم.

گزینه ۱ فقط مورد پ صحیح است.
۱۰۶ سولفونات $(-SO_3^-)$ که بخش باردار پاک کننده غیرصابونی را تشکیل می دهد قطبی است. به همین خاطر با آب که دارای مولکول های قطبی است برهم کنش مناسب دارد و باعث پخش شدن چربی در آب می شود. صابون مایع نمک پتاسیم یا آمونیوم اسید چرب است. در پاک کننده های صابونی، زنجیره هیدروکربنی آب گریز و بخش کربوکسیلات آن آب دوست است. در اسیدهای چرب عموماً ۱۴ تا ۱۸ اتم کربن وجود دارد. پس بخش ناقطبی بر بخش قطبی غلبه دارد.

گزینه ۴ معادله یونش اسید ضعیف HA به صورت زیر است:
ابتدا با استفاده از حجم محلول و غلظت اولیه HA ، تعداد مول اولیه آن را به دست می آوریم.
$$mol HA = \frac{0.1 mol HA}{1 L} \times 0.5 L = 0.05 mol HA$$

$$\alpha = \frac{5}{100} = 0.05 \Rightarrow \alpha = 0.05 \times 100 = \text{درجه یونش} = \text{درصد یونش}$$

$$\alpha = \frac{\text{تعداد مول های یونش یافته}}{\text{تعداد کل مول های حل شده}} \Rightarrow 0.05 = \frac{\text{تعداد مول های یونش یافته}}{0.05}$$

$$\Rightarrow \text{تعداد مول های یونش یافته} = 0.05 \times 0.05 = 25 \times 10^{-4} mol$$

باتوجه به معادله یونش، از هر مول HA که یونش می یابد، 0.05 مول H_3O^+ و 0.05 مول A^- در محلول تولید می شود. بعد از یونش HA و رسیدن به حالت تعادل، سه ذره را در محلول داریم:
۱- مولکول های HA که یونش پیدا نکرده اند.
۲- یون های H_3O^+ تولید شده.
۳- یون های A^- تولید شده.
مجموع تعداد مول های 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، 0.05 مول HA در ظرف وجود داشته است و اکنون، 5.25×10^{-2} مول ذره محلول در آب در ظرف وجود دارد. بنابراین، اختلاف تعداد مول های ذرات محلول در آب، قبل و بعد از یونش به صورت زیر، قابل محاسبه است:
$$5.25 \times 10^{-2} - 0.05 = 25 \times 10^{-4} mol$$

نتیجه: در محلول اسید ضعیف HA ، اختلاف تعداد مول ذرات محلول در آب قبل و بعد از یونش برابر است با (درجه یونش $\times$ تعداد مول اسید)
$$0.1 \frac{mol}{L} \times 0.5 L \times 0.05 = 0.0025$$

گزینه ۲ بررسی گزینه ها:
گزینه ی ۱:
$$pH = 2.7 \xrightarrow{[H_3O^+] = 10^{-pH}} [H_3O^+] = 10^{-2.7} = 10^{-3+0.3} = 10^{-3} \times 10^{0.3}$$

$$[H_3O^+] = 2 \times 10^{-3} (\log 2 = 0.3 \rightarrow 2 = 10^{0.3})$$

گزینه ی ۲:
$$[H_3O^+] \propto \frac{1}{[OH^-]} ([OH^-] \downarrow \Rightarrow [H_3O^+] \uparrow)$$

فقط در دمای $25^\circ C$: $10^{-14} = [OH^-][H_3O^+]$
گزینه ی ۳:

$$[H_3O^+] = M\alpha \Rightarrow [H_3O^+] = 1 \times 10^{-2} \times \frac{2}{100} \Rightarrow [H_3O^+] = 16 \times 10^{-4}$$

$$pH = -\log[H_3O^+] \Rightarrow pH = -\log 16 \times 10^{-4} = -(\log 2^4 + \log 10^{-4}) = -(4 \times 0.3 - 4) = 2.8$$

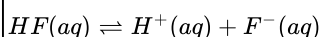
گزینه ی ۴: یونش آب گرماگیر است و با افزایش دما غلظت $[H^+]$ و OH^- به یک نسبت زیاد می شود لذا آب خالص در هر دما خنثی است.

۱۰۹ گزینه ۳ عبارت های (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_2 اکسید اسیدی می باشند و افزودن آن ها به آب منجر به انجام واکنش شده و به ترتیب تشکیل کربنیک اسید (H_2CO_3) و سولفوریک اسید (H_2SO_4) می دهند که باعث افزایش یون هیدرونیوم می گردد.

گزینه ۳



چون مزایب استوکیومتری F^- و H^+ یکسان است $[F^-] = [H^+]$

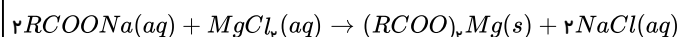
$$K = \frac{[H^+][F^-]}{[HF]} \Rightarrow 5 \times 10^{-4} = \frac{[H^+][F^-]}{0.5}$$

$$\Rightarrow 5 \times 10^{-4} = \frac{[H^+]^2}{0.5} \Rightarrow [H^+]^2 = 5 \times 10^{-4} \times 0.5$$

$$\Rightarrow [H^+] = 5 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

۱۱۲ گزینه ۳ ویا یک بیماری واگیردار است که به دلیل آلوده شدن آب و نبود بهداشت، شایع شده بود و این بیماری هنوز هم می تواند برای هر جامعه ای تهدیدکننده باشد.

۱۱۳ گزینه ۳ وقتی صابون در آب سخت وارد می شود، یون های Ca^{2+} و Mg^{2+} موجود در آب، پیوند قوی با جزء آنیونی صابون ($RCOO^-$) برقرار می کنند. به این ترتیب ترکیبات نامحلولی با فرمول شیمیایی $(RCOO)_2Mg$ و $(RCOO)_2Ca$ تشکیل می شوند. به همین دلیل صابون در آب سخت به خوبی کف نمی کند و خاصیت پاک کنندگی خود را از دست می دهد.



گزینه ۲ عبارت های «آ»، «ب» و «پ» درست اند. بررسی عبارت ها:

(آ) در تهیه صابون های جامد، از سدیم هیدروکسید استفاده می شود. کاتیون موجود در نمک خوراکی ($NaCl$) نیز یون سدیم است.

(ب) فرمول شیمیایی صابون جامد به صورت $RCOONa$ و فرمول شیمیایی صابون های مایع به صورت $RCOOK$ و $RCOONH_4$ می باشد. در همه آن ها ۲ اتم اکسیژن در فرمول شیمیایی وجود دارد.

(پ) هر دو این مخلوط ها نور را پخش می کند.

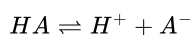
(ت) در چربی ها بخش ناقطبی بر بخش قطبی غلبه دارد، ولی در الکل های کوچک، بخش قطبی بر بخش ناقطبی غالب است.

گزینه ۳ ماده ای که رنگ کاغذ pH را سرخ می کند، خاصیت اسیدی دارد.

اسیدها با اغلب فلزها واکنش می دهند و در تماس با پوست، سوزش ایجاد می کنند. اسیدهای خوراکی مزه ترش دارند.

۱۱۴ گزینه ۳ در محلول آبی با تغییر غلظت یون هیدرونیوم، غلظت یون هیدروکسید نیز تغییر می کند.

گزینه ۳ غلظت اولیه اسید ضعیف معادل $0.01 = \left(\frac{0.02}{2}\right)$ مولار است. در محلول اولیه ۰٫۱ مولار H^+ وجود دارد. اگر از اسید ضعیف x مولار یونیده شود.



$$0.01 - x \quad 0.1 + x \quad x$$

$$K_a(HA) = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} \Rightarrow 10^{-3} = \frac{(0.1 + x)(x)}{(0.01 - x)}$$

برای حل معادله از x در مقابل ۰٫۱ و ۰٫۰۱ می توانیم صرف نظر کنیم:

$$10^{-3} = \frac{(0.1)(x)}{(0.01)} \Rightarrow x = 1 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$HA \text{ غلظت نهایی} = (0.01 - 1 \times 10^{-4}) = 9.9 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$\alpha = 0.2$$

گزینه ۲ در محلول ۱ مولار، درصد یونش ۲۰ است یعنی

$$K_a = \frac{Cm\alpha^2}{1-\alpha} = \frac{(0.2)^2 \times 1}{1-0.2} = 5 \times 10^{-2} M$$

در محلول اسیدهای ضعیف، غلظت با درجه یونش رابطه وارونه دارد یعنی اگر غلظت کم شود α زیاد شود. پس اگر در محلول یک مولار درجه یونش ۰٫۲ باشد در محلول ۰٫۶ مولار باید α بزرگتر از ۰٫۲ باشد که در گزینه ها فقط عدد ۰٫۲۵ قابل قبول است. لذا گزینه ۲ درست است.

از طرفی ثابت یونش به غلظت وابسته نیست و در هر دو حالت 5×10^{-2} برای محاسبه درجه یونش در محلول ۰٫۶ مولار می توان نوشت:

$$5 \times 10^{-2} = \frac{0.6\alpha^2}{1-\alpha} \Rightarrow \frac{1}{20} = \frac{0.6\alpha^2}{1-\alpha} \Rightarrow 12\alpha^2 + \alpha - 1 = 0$$

$$(3\alpha + 1)(4\alpha - 1) = 0$$

$$\alpha = -\frac{1}{3} \quad \alpha \frac{1}{4} = 0.25$$

غ ق ق ق

۱۱۸

گزینه ۲ طبق نمودار صفحه ۳ کتاب درسی میزان افزایش امید به زندگی (شیب نمودار) در مناطق کم برخوردار نسبت به برخوردار بیشتر است.

بررسی سایر گزینه های درست:

گزینه ۱: وبا یک بیماری واگیردار است که به دلیل آلوده شدن آب و نبود بهداشت شایع می شود.

گزینه ۳: فرمول وازلین، $C_{25}H_{52}$ است. با توجه به تعداد اتم های هیدروژن و کربن در این ترکیب، وازلین یک آلکان است. آلکان ها و سایر مواد ناقطبی در حلال های شبیه خود به خوبی حل می شوند (محلول در چربی هستند). و در مجموع ۷۷ اتم دارد.

گزینه ۴: نیروی بین مولکولی غالب غالب در چربی ها و مولکول های بنزین، نیروی وان دروالسی است و یکسان است.

۱۱۹

گزینه ۲ موارد «پ» و «ت» درست هستند.

بررسی موارد نادرست:

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

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

۱۲۰

گزینه ۴: گزینه ۱: اسیدهای خوراکی میوه ها جزو اسیدهای ضعیف طبقه بندی می شوند و در اسیدهای ضعیف میزان یونش خیلی کم بوده و در محلول آن ها افزون بر اندک یون های آب پوشایده، مولکول های اسید نیز یافت می شوند.

گزینه ۲: حضور هم زمان مواد واکنش دهنده و فراورده نشان می دهد میزان مواد واکنش دهنده در طی واکنش به صفر نرسیده است؛ پس واکنش کامل نبوده و برگشت پذیر است.

گزینه ۳: محلول هیدروژن هالیدهای دوره های دوم و سوم جدول تناوبی عناصر به ترتیب HF و HCl هستند که HCl به دلیل میزان یونش بیشتر، در غلظت های برابر رسانایی الکتریکی بیشتری دارد.

گزینه ۴: در واکنش های برگشت پذیر مصرف واکنش دهنده و فراورده به صورت هم زمان انجام می شود.

۱۲۱

گزینه ۳ فقط نا، و «ت» درست هستند.

بررسی موارد نادرست:

ب) با قرار دادن هریک از محلول ها در مدار الکتریکی، تراکم یون ها در اطراف هر دو قطب یکسان خواهد بود؛ زیرا نسبت تعداد کاتیون ها به آنیون های تولیدی در هر دو حالت برابر ۱ است.

پ) مقایسه غلظت گونه ها در محلول الکترولیت HA به صورت زیر خواهد بود. به دلیل یونیده شدن کامل HA ، تقریباً مولکول های یونیده نشده در محلول یافت نخواهد شد و مقدار آن ها در حد صفر است.

$$[H^+] = [A^-] \gg [HA]$$

ت) HB برخلاف HA به طور جزئی در آب یونیده شده است اما انحلال آن در آب به دلیل قطبی بودن کامل است.

۱۲۲

گزینه ۳ در هر دو ظرف، واکنش اسید با منیزیم انجام شده است که در اثر آن گاز هیدروژن تولید می شود. ظرف «آ»، نشانگر محلول حاوی اسید قوی تر با K_a بزرگتر و غلظت

یون هیدرونیوم بیشتر است؛ زیرا واکنش سریع تر انجام شده و گاز هیدروژن با سرعت بیش تری آزاد شده است.

وجود یون هیدرونیوم در محلول باعث تغییر رنگ آن نمی شود. و هر دو محلول بی رنگ هستند.

۱۲۳

گزینه ۲ معادله یونش اسید را می نویسیم:



۱۲۴

تعداد ذره‌های اولیه : ۲۰۰۰

تغییر تعداد ذره ها : $-x + x + x$

مقدار نهایی ذره ها : $\underbrace{2000 - x}_x + x + x$

شمار مولکول‌های یونش یافته $x = 40 \Rightarrow x = 2040 = 2000 + x$

$$\%a = \frac{40}{2000} \times 100 = 2\%$$

گزینه ۱ در محلول اسید HA :

$$pH = 4.5 \Rightarrow [H^+] = 10^{-4.5} = 3 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$(a\%) = \frac{[H^+]}{[HA]} \times 100 \Rightarrow 0.2 = \frac{3 \times 10^{-5}}{[HA]} \times 100 \Rightarrow [HA] = 1.5 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

در محلول آمونیاک:

$$pH = 12.7 \Rightarrow [H^+] = 10^{-12.7} = 2 \times 10^{-13} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

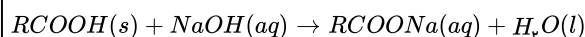
$$[H_3O^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow 2 \times 10^{-13} \times [OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [OH^-] = 5 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$(a) = \frac{[OH^-]}{[NH_4^+]} \Rightarrow 0.2 = \frac{5 \times 10^{-2}}{[NH_4^+]} \Rightarrow [NH_4^+] = 0.25 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$\frac{HA}{NH_4^+} = \frac{1.5 \times 10^{-3}}{0.25} = 0.006$$

۱۲۵

گزینه ۱ برای باز کردن مسیر لوله‌ای که با مخلوطی از اسیدهای چرب مسدود شده است، از محلول غلیظ سدیم هیدروکسید استفاده می‌شود. معادله واکنش را می‌توان به شکل کلی زیر نمایش داد:



۱۲۶

گزینه ۳ فقط عبارت (پ) نادرست است.

(آ) درجه یونش و درصد یونش با غلظت اولیه اسید رابطه عکس دارد.

$$\left. \begin{aligned} \%a_1 &= \frac{1.75 \times 10^{-2}}{0.52 + 1.75 \times 10^{-2}} \times 100 = \frac{1.75}{0.5375} \\ \%a_2 &= \frac{1.31 \times 10^{-2}}{0.29 + 1.31 \times 10^{-2}} \times 100 = \frac{1.31}{0.3031} \end{aligned} \right\} \Rightarrow a_2 > a_1$$

(ب) ثابت یونش اسیدی را با استفاده از غلظت گونه‌ها در یکی از محلول‌ها می‌توان به دست آورد.

$$K_a = \frac{(2.43 \times 10^{-2})^2}{1} \approx 5.9 \times 10^{-4}$$

(پ) درصد یونش اسید در محلول (۳) به صورت زیر به دست می‌آید که برابر ۲.۴۳ نیست.

$$\%a_p = \frac{2.43 \times 10^{-2}}{1 + 2.43 \times 10^{-2}} \times 100 = \frac{2.43}{1.0243} \neq 2.43$$

(ت) pH محلول (۱):

$$[H^+] = 1.75 \times 10^{-2}$$

$$\Rightarrow pH = -\log(1.75 \times 10^{-2}) = -\log(7 \times 10^{-3}) \Rightarrow pH = -\log 7 - 2 \log 5 - \log 10^{-4} = -0.85 - 1.4 + 4 = 1.75$$

۱۲۷

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 $RCOONH_4$) مشابه نمک سدیم اسید چرب صابون هستند با این تفاوت که حالت فیزیکی آن‌ها مایع است.

۱۲۸

گزینه ۳ فرمول ساختاری پاک کننده های غیرصابونی به صورت زیر است: بررسی سایر گزینه ها: گزینه ۱) آب دریا و آب های مناطق کویری (که شور هستند) حاوی مقادیر چشمگیری یون های کلسیم (Ca^{2+}) و منیزیم (Mg^{2+}) هستند. چنین آب هایی به آب سخت معروف اند. گزینه ۲) صابون در آب های سخت به سختی کف می کند و قدرت پاک کنندگی آن کاهش می یابد. گزینه ۴) نقش پاک کنندگی صابون باعث شد تا کاربرد آن در بهداشت فردی و محیط خانه به مراکز صنعتی، بیمارستانی و اداری گسترش یابد.	۱۲۹
گزینه ۴ بر اثر حل شدن اکسیدهای نافلزی در آب غلظت یون هیدرونیوم افزایش پیدا می کند و به آنها اکسیدهای اسیدی می گویند و اسید آرنیوس هستند. بر اثر حل شدن اکسیدهای فلزهای قلیایی و قلیایی خاکی در آب غلظت یون هیدروکسید افزایش پیدا می کند و به آنها اکسیدهای بازی می گویند و باز آرنیوس هستند. BaO یک اکسید فلزی است و یک باز آرنیوس محسوب می شود. اسید آرنیوس $\frac{CO_2(g)}{+ H_2O(l)} \rightarrow H_2CO_3(aq) \rightarrow H^+(aq) + HCO_3^-(aq)$ اسید آرنیوس $\frac{SO_2(g)}{+ H_2O(l)} \rightarrow H_2SO_3(aq) \rightarrow H^+(aq) + HSO_3^-(aq)$ اسید آرنیوس $\frac{N_2O_5(g)}{+ H_2O(l)} \rightarrow 2HNO_3(aq) \rightarrow 2H^+(aq) + 2NO_3^-(aq)$ باز آرنیوس $\frac{BaO(s)}{+ H_2O(l)} \rightarrow Ba(OH)_2(aq) \rightarrow Ba^{2+}(aq) + 2OH^-(aq)$	۱۳۰
گزینه ۲ تمام محلول های داده شده اسیدی هستند و می توان گفت در محلولی که غلظت یون H^+ بیشتر است، شمار یون های موجود در محلول بیشتر بوده و رسانای الکتریکی آن محلول بیشتر است. گزینه ۱) نیتریک اسید، یک اسید قوی تک پروتون دار است بنابراین $[H^+] = [HNO_3]$ است پس غلظت یون هیدرونیوم در آن برابر 2×10^{-4} مولار می باشد. گزینه ۲) $\frac{\text{غلظت یون هیدرونیوم}}{\text{غلظت هیدروفلوئوریک اسید}} \times 100 \Rightarrow 2.4 = \frac{[H^+]}{0.05} \times 100$ $\Rightarrow [H^+] = 12 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot L^{-1}$ گزینه ۳) هیدروکلریک اسید یک اسید قوی تک پروتون دار است بنابراین $[H^+] = [HCl]$ پس غلظت H^+ (هیدرونیوم) در آن برابر 10^{-4} مولار می باشد. گزینه ۴) $1 = \frac{[H^+]}{6 \times 10^{-4}} \Rightarrow [H^+] = 6 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot L^{-1}$	۱۳۱
گزینه ۳ $CH_3COOH(aq) \rightleftharpoons CH_3COO^-(aq) + H^+(aq)$ غلظت یون هیدروژن $\frac{\text{غلظت استیک اسید}}{\text{غلظت استیک اسید}} \times 100 \Rightarrow [H^+] = \frac{1 \times 0.2}{100} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1}$ $K_a = \frac{[CH_3COO^-][H^+]}{[CH_3COOH]} = \frac{(2 \times 10^{-3})^2}{0.2} = 2 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot L^{-1}$	۱۳۲
گزینه ۳ $[H^+]_{\text{معد}} = 10^{-pH} \Rightarrow [H^+] = 10^{-1.9} = 10^{-2} \times 10^{0.1} = 2 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1}$	۱۳۳

$$[H^+]_{\text{روده}} = 10^{-pH} \Rightarrow [H^+] = 10^{-8.5} = 10^{-9} \times 10^{0.5} = 3 \times 10^{-9} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

گزینه ۴

$$\text{غلظت مولاریته} = \frac{\text{mol}}{V} \Rightarrow [AOH] = \frac{5g \times \frac{1 \text{ mol}}{100g}}{0.5L} = 0.1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$\alpha = \frac{[OH^-]}{[AOH]} \Rightarrow [OH^-] = 0.1 \times 0.25 = 25 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$[OH^-][H^+] = 10^{-14} \Rightarrow 25 \times 10^{-3} \times [H^+] = 10^{-14} \Rightarrow [H^+] = 4 \times 10^{-13} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$pH = -\log[H^+] \Rightarrow pH = -\log 4 \times 10^{-13} = 13 - \log 4$$

$$= 13 - 2 \log 2 = 13 - 0.6 = 12.4$$

۱۳۴

گزینه ۴: اتیلن گلیکول (CH_2OHCH_2OH) یا ضدیخ محلول در آب است، در حالی که روغن زیتون ($C_{57}H_{114}O_2$) ناقطبی بوده و محلول در آب نمی باشد و در حلال های ناقطبی مثل هگزان حل می شود.

گزینه ۲: اوره: $CO(NH_2)_2 \Leftarrow$ تعداد اتم ها: ۸ اتم وازلین: $C_{75}H_{150} \Leftarrow$ تعداد اتم ها: ۷۷ اتم

اختلاف ۶۹ اتم

گزینه ۳: شکر و اوره محلول در آب می باشند و وازلین محلول در هگزان است.

گزینه ۴: میان مولکول های قندهای موجود در عسل مثل آب پیوند هیدروژنی وجود دارد.

۱۳۵

گزینه ۴: موارد «ب» و «پ» نادرست می باشند.

مورد «ب»: با وجود اینکه وبا بارها در جهان همه گیر شده و جان میلیون ها نفر را گرفته است، این بیماری هنوز هم می تواند برای هر جامعه ای تهدیدکننده باشد.

مورد «پ»: ساده ترین و مؤثرترین راه پیشگیری بیماری وبا، رعایت بهداشت فردی و همگانی است. راه های دیگری هم که جنبه عمومی دارد وجود ندارد.

۱۳۶

گزینه ۱: صابون جامد را از گرم کردن مخلوط روغن های گوناگون گیاهی یا جانوری مانند روغن زیتون یا دنبه با سدیم هیدروکسید تهیه می کنند. بر اثر ریختن صابون درون مخلوط آب و روغن یک کلوئید ایجاد می شود.

۱۳۷

گزینه ۴: گزینه ۱: تعداد ذرات مولکولی بیشتر از یون ها خواهد بود. چون میزان یونش کم است.

گزینه ۲: رسانایی محلول یک مولار نمک طعام از رسانایی محلول یک مولار HA بیش تر است. چون تعداد یون های بیشتری ایجاد می کند.

گزینه ۳: اسید معده اسیدی قوی است و شکل داده شده نمایشی از یونش یک اسید ضعیف است.

۱۳۸

گزینه ۲: به فرایندی که در آن یک ترکیب مولکولی در آب به یون های مثبت و منفی تبدیل می شود، یونش می گویند. $MgCl_2$ یک ترکیب یونی است و قبل از ورود به آب هم از یون ها تشکیل شده است.

بررسی سایر گزینه ها:

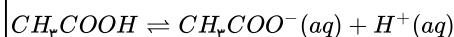
گزینه ۱: با افزایش تعداد یون ها در یک محلول، رسانایی آن محلول افزایش می یابد.

گزینه ۳: کربوکسیلیک اسیدها همانند HF ، اسیدهایی ضعیف هستند و درجه یونش کوچک تر از یک دارند.

گزینه ۴: جمله درستی است.

۱۳۹

گزینه ۴



$$K_a = \frac{[CH_3COO^-][H^+]}{[CH_3COOH]} = \frac{2 \times 10^{-4} \times 2 \times 10^{-4}}{[CH_3COOH]} = 1.8 \times 10^{-5}$$

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

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

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

۱۴۰

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

$$\text{درصد یونش} = \frac{2 \times 10^{-4}}{22 \times 10^{-4}} \times 100 \approx 9,1\%$$

گزینه ۴ طبق داده ها، pH محلول HBr به صورت زیر تعیین می شود:

$$\frac{[H_3O^+]}{[OH^-]} = 10^{11,2}, [H_3O^+][OH^-] = 10^{-14}$$

$$\Rightarrow [H_3O^+] \frac{[H_3O^+]}{10^{11,2}} = 10^{-14} \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-1,4}$$

$$pH = -\log[H_3O^+] = -\log 10^{-1,4} = 1,4$$

۱۴۱ در محلول $NaOH$ داریم:

در محلول های بازی همواره pH از pOH بیشتر است:

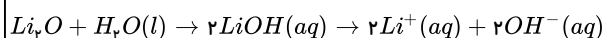
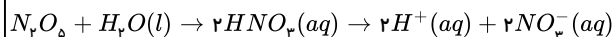
$$pH - pOH = 10,6 \Rightarrow pOH = pH - 10,6$$

$$pH + pOH = 14 \Rightarrow pH + (pH - 10,6) = 14$$

$$pH = 12,3$$

$$\Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-12,3} = 10^{-13} \times 10^{+0,7} = 5 \times 10^{-13}$$

گزینه ۲



از آنجا که پس از انجام واکنش ها، pH آب برابر ۷ شده است، نتیجه می گیریم مقدار H^+ تولیدی با مقدار OH^- تولیدی برابر است.

$$?molH^+ = xgN_2O_5 \times \frac{1molN_2O_5}{108gN_2O_5} \times \frac{2molHNO_3}{1molN_2O_5} \times \frac{2molH^+}{2molHNO_3} = \frac{2x}{108}molH^+$$

$$?molOH^- = xgLi_2O \times \frac{1molLi_2O}{30gLi_2O} \times \frac{2molOH^-}{1molLi_2O} = \frac{2xm}{3000}$$

$$\times \frac{2molLiOH}{1molLi_2O} \times \frac{2molOH^-}{2molLiOH} = \frac{2xm}{3000}molOH^-$$

$$\frac{2xm}{3000} = \frac{2x}{108} \Rightarrow m \approx 27,27$$

۱۴۲

گزینه ۴

باتوجه به این که آخرین دو الکترون اتم فلز دارای اعداد کوانتومی $n = 6$ ، $l = 0$ است، می توان نتیجه گرفت که آرایش الکترونی آن به $6s^2$ ختم می شود و از فلزهای قلیایی خاکی است. بنابراین هیدروکسید آن به صورت $M(OH)_2$ و دو ظرفیتی است، حال با استفاده از pH باز، غلظت مولی آن را محاسبه می کنیم.

$$pH + pOH = 14 \rightarrow 11,3 + pOH = 14 \rightarrow pOH = 2,7$$

$$[OH^-] = 10^{-pOH} \rightarrow M \cdot n \cdot \alpha = 10^{-2,7} \rightarrow M \times 2 \times 1 = 10^{-2,7}$$

$$2M = 10^{-2,7} \times 10^{+0,3} \rightarrow 2M = 2 \times 10^{-3} \rightarrow M = 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

حال می توان نوشت:

$$M_a n_a V_a = M_b n_b V_b$$

$$2 \times n_a \times 0,5 = 10^{-3} \times 2 \times V_b$$

اگر V_b برابر ۱۰۰۰ لیتر باشد، n_a برابر ۲ و اسید دوظرفیتی است (یعنی دو مرحله ی یونش دارد) که فقط با گزینه ۴ مطابقت دارد.

۱۴۳

۱۴۴	گزینه ۲) صابون با سر آب دوست و قطبی (A) با ایجاد پیوند یون - دوقطبی در آب حل می شود و با سر چربی دوست و ناقطبی خود (B) با مولکول چربی از طریق نیروی واندروالسی، جاذبه برقرار می کند. نوع پارچه، دما، نوع آب و مقدار صابون بر قدرت پاک کنندگی آن تأثیر دارد.
۱۴۵	گزینه ۴) مورد اول و چهارم درست بیان شده اند. مورد دوم: نادرست. در این نوع آب ها مقادیر چشم گیری از یون های $Ca^{2+}(aq)$ و $Mg^{2+}(aq)$ وجود دارد. مورد سوم: نادرست. کلوتید را می توان همانند پلی بین محلول ها و سوسپانسیون ها در نظر گرفت. مورد پنجم: نادرست. چربی ها مخلوطی از اسیدهای چرب و استرها ی بلند زنجیر (با جرم مولی زیاد) هستند.
۱۴۶	گزینه ۲) بررسی سایر گزینه ها: گزینه ۱: با افزودن ترکیب سدیم فسفات به مواد شوینده، قدرت پاک کنندگی آن ها در آب سخت افزایش می یابد. گزینه ۳: صابون های طبیعی، افزودنی شیمیایی ندارند و به دلیل خاصیت بازی، برای موهای چرب مناسب هستند. گزینه ۴: برای افزایش خاصیت ضد عفونی کنندگی و میکروب کشی صابون ها می توان از ترکیبات کلردار استفاده کرد.
۱۴۷	گزینه ۴) بررسی سایر گزینه ها: گزینه ۱: اغلب داروها، ترکیباتی با خاصیت اسیدی یا بازی هستند. گزینه ۲: زندگی بسیاری از آبزیان به میزان pH آب وابسته است. گزینه ۳: محلول اسیدها و بازها، رسانای جریان الکتریکی هستند؛ هر چند رسانایی آن ها با یکدیگر یکسان نیست.
۱۴۸	گزینه ۲) فقط مورد سوم نادرست است: گاز هیدروژن کلرید یک اسید آرنیوس به شمار می رود؛ زیرا در آب سبب افزایش غلظت یون هیدرونیوم می شود.
۱۴۹	گزینه ۴) بررسی گزینه ها: گزینه ۱: همه واکنش های تعادلی در هر دو جهت رفت و برگشت با سرعت مساوی در حال انجام شدن هستند. گزینه ۲: ثابت تعادل فقط تابع دما است. گزینه ۳: درست است. گزینه ۴: در واکنش های تعادلی، غلظت گونه های شرکت کننده در تعادل ثابت است ولی لزوماً برابر نیست.
۱۵۰	گزینه ۴) هر چه ثابت یونش اسیدی در دمای معین بزرگ تر باشد، آن اسید بیش تر یونیده شده و غلظت یون های موجود در محلول آن بیش تر خواهد بود. در واقع در دمای معین هر چه ثابت یونش اسیدی بزرگ تر باشد، آن اسید قوی تر 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 گونه ها مقدار آن تغییر نمی کند.
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. گزینه ۱: غلظت یون هیدروکسید افزایش یافته؛ یعنی باز به آب اضافه شده است. گزینه ۲: در آب خالص و برخی محلول های آبی غلظت یون هیدروکسید و هیدرونیوم با هم برابر است؛ بنابراین در دمای اتاق pH برابر ۷ خواهد بود. گزینه 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 می کند و محیط بازی می شود. ابتدا تعداد مول های KOH ایجاد شده را بدست می آوریم: $K_2O(s) + H_2O(l) \rightarrow 2KOH(aq)$ $?molKOH = 188mgK_2O \times \frac{10^{-3}gK_2O}{1mgK_2O} \times \frac{1molK_2O}{94gK_2O} \times \frac{2molKOH}{1molK_2O} = 4 \times 10^{-3}molKOH$ چون باز قوی و تک ظرفیتی است: $[KOH] = [OH^-] = \frac{4 \times 10^{-3}mol}{2 \times 10^{-1}L} = 2 \times 10^{-2}mol \cdot L^{-1}$ $[H_3O^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow 2 \times 10^{-2}[H_3O^+] = 10^{-14} \Rightarrow [H_3O^+] = 5 \times 10^{-13}mol \cdot L^{-1}$ $pH = -\log(5 \times 10^{-13}) = 12.3$

گزینه ۲ موارد (آ) و (پ) درست هستند. (آ) اسید معده می تواند فلز روی را در خود حل کند. (ب) فرمول مولکول آسپرین $C_9H_8O_4$ است و سبب تشدید سوزش معده و خونریزی می شود. (پ) واکنش موازنه شده به صورت زیر است: $2HCl(aq) + Mg(OH)_2(aq) \rightarrow MgCl_2(aq) + 2H_2O(l)$ (ت) سدیم هیدروژن کربنات یک ضد اسید (باز) است که برای افزایش قدرت پاک کنندگی به شوینده ها اضافه می شود.	۱۵۳
گزینه ۲ $?molOH^- = 2000mL \text{ محلول} \times \frac{1,5g \text{ محلول}}{1mL \text{ محلول}} \times \frac{1,8gB(OH)_2}{100g \text{ محلول}}$ $\times \frac{1molB(OH)_2}{180gB(OH)_2} \times \frac{2molOH^-}{1molB(OH)_2} = 0,6molOH^- \Rightarrow molH^+ \text{ اضافه شده} = 0,2 \times 0,5 = 0,1mol$ بنابراین مول اولیه OH^- برابر $0,6$ بوده و پس از ریختن $0,1$ مول H^+ به ظرف با مصرف $0,1$ مول از آن، مول OH^- برابر $0,5$ می شود. $[OH^-]_{\text{اولیه}} = \frac{0,6}{2} = 0,3mol \cdot L^{-1}$ $pOH_{\text{اولیه}} = -\log(0,3) = -(0,5 - 1) = 0,5$ $\Rightarrow pH_{\text{اولیه}} = 14 - pOH_{\text{اولیه}} = 14 - 0,5 = 13,5$ $[OH^-]_{\text{ثانویه}} = \frac{0,5}{2,5} = 0,2mol \cdot L^{-1} \Rightarrow pOH_{\text{ثانویه}} = -\log(0,2)$ $= -\log(2 \times 10^{-1}) = -(0,3 - 1) = 0,7 \Rightarrow pH_{\text{ثانویه}} = 14 - 0,7 = 13,3$ بنابراین pH محلول $B(OH)_2$ $0,2$ واحد کاهش می یابد.	۱۵۴
گزینه ۴ جهت زدودن آلاینده ها باید به بررسی ساختار و رفتار ذره های سازنده آلاینده ها و مواد شوینده و نیز نیروهای بین مولکولی آن ها پرداخت.	۱۵۵
گزینه ۳ چربی ها مخلوط اسیدهای چرب و استرهای بلند زنجیر هستند. صابون های مایع، نمک پتاسیم یا آمونیوم اسیدهای چرب هستند. اوره و نمک خوراکی در آب حل می شوند؛ اما بنزین در آب نامحلول است.	۱۵۶
گزینه ۲ عبارت های (الف) و (پ) صحیح هستند. بررسی عبارت های نادرست: (ب) مخلوط ناهمگن حاصل، حاوی توده های مولکولی با اندازه های متفاوت است. (ت) کلوئیدها را می توان همانند پلی بین محلول و سوسپانسیون در نظر گرفت.	۱۵۷
گزینه ۳ شکل داده شده ساختار پاک کننده غیر صابونی را نشان می دهد که قدرت پاک کنندگی آن از پاک کننده های صابونی بیش تر است و در آب های سخت به خوبی کف می کند. چربی ها در قسمت B و قسمت A در آب حل می شود. بخش های A و B را جزء آنیونی می نامند و سدیم جزء کاتیونی است.	۱۵۸
گزینه ۴ شواهد بسیاری در تاریخ علم وجود دارد که نشان می دهد پیش از آنکه ساختار اسیدها و بازها شناخته شود، شیمی دان ها افزون بر ویژگی های اسیدها و بازها، با برخی واکنش های آن ها نیز آشنا بودند. بررسی سایر گزینه ها: (۱) محلول اکسیدها و هیدروکسیدهای فلز های قلیایی بازی بوده و $pH > 7$ دارند. (۲) اغلب میوه ها دارای اسیدند. محلول حاصل از حل شدن SO_2 در آب نیز محلولی اسیدی است. (۳) HCl اسیدی است که از معده ترشح می شود. این اسید یک پاک کننده خورنده نیز می باشد.	۱۵۹
گزینه ۲ (الف) به فرایندی که در آن یک ترکیب مولکولی در آب به یون های مثبت و منفی تبدیل می شود، یونش می گویند. (پ) در همه اسیدهای تک پروتون دار (قوی و ضعیف) تعداد یون های هیدرونیوم و آنیون حاصل از یونش اسید با هم برابر است.	۱۶۰
گزینه ۳ بررسی گزینه های نادرست: گزینه ۱ اسیدهای قوی دارای درجه یونش یک هستند. گزینه ۲ هیدروفلوئوریک اسید، یک اسید ضعیف بوده که درجه یونش آن از یک کمتر است. گزینه ۴ محلول شکر یک محلول غیرالکترولیت می باشد.	۱۶۱

$$= 2 \times 10^{-8} \text{ mol} \cdot L^{-1} = [HNO_3]$$

$$?gN_2O_5 = 200 \text{ mL} \times \frac{1L}{1000 \text{ mL}} \times \frac{2 \times 10^{-8} \text{ mol} HNO_3}{1L} \times \frac{1 \text{ mol} N_2O_5}{2 \text{ mol} HNO_3} \times \frac{108 \text{ g}}{1 \text{ mol}} =$$

$$2.16 \times 10^{-7} \text{ g} N_2O_5$$

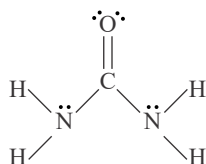
نکته ۱: در اسیدهای قوی مانند نیتریک اسید، غلظت اسید حل شده با غلظت یون هیدرونیوم برابر است.

نکته ۲: برخی از اکسیدهای نافلز با آب واکنش نداده و آن را اسیدی نمی کنند. مانند CO و NO

۱۶۹ **گزینه ۱** کلئید پایدار شده آب و روغن یک مخلوط ناهمگن و پایدار بوده و حاوی توده های مولکولی با اندازه های متفاوت (نه یکسان) است.

گزینه ۲ بررسی موارد:

الف) صحیح است، ساختار اوره با فرمول مولکولی $CO(NH_2)_2$ به صورت زیر است:



ب) صحیح است.

گشتاور دوقطبی در حدود صفر $\Rightarrow$ ترکیب ناقطبی $\Rightarrow C_8H_{18} \Rightarrow$ بنزین

ج) غلط است.

در مولکول یک اسید چرب، بخش ناقطبی بر بخش قطبی غلبه دارد.

د) غلط است. عسل حاوی مولکول های قطبی است که تعداد زیادی گروه هیدروکسیل دارند.

۱۷۱ **گزینه ۴** پاک کننده های خورنده علاوه بر برهم کنش بین ذرات که در سایر پاک کننده های صابونی و غیر صابونی وجود دارد، با آلاینده ها واکنش شیمیایی می دهند و به همین دلیل در زدودن رسوب وسایل و مجاری عملکرد بهتری دارند. معروف ترین نمونه های این نوع پاک کننده ها جوهر نمک و سدیم هیدروکسید هستند.

گزینه ۱ $HCl(g)$ هیدروژن کلرید نام دارد و سبب افزایش غلظت یون هیدرونیوم در آب می شود.

۱۷۲ برخی اکسیدهای فلزی با آب واکنش می دهند و رنگ کاغذ pH را به دلیل افزایش غلظت هیدروکسید، آبی می کنند. BaO یک باز آرنیوس است و باعث افزایش غلظت یون هیدروکسید در آب می شود.

گزینه ۴ بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: این نمودار مربوط به اسیدی ضعیف است که به طور جزئی یونیده شده است.

گزینه ۲: هیدروکلریک اسید، اسیدی قوی است که در حالی که این نمودار مربوط به یونش یک اسید ضعیف است.

گزینه ۳: سولفوریک اسید، یک اسید قوی است و محلول یک مولار آن رسانای الکتریکی قوی است.

۱۷۴ **گزینه ۳** به عنوان مثال آمونیاک (NH_3) پس از حل شدن در آب، سبب افزایش غلظت یون هیدروکسید می شود، اما در ساختار خود اکسیژن ندارد.

گزینه ۴ بررسی موارد:

۱) شیمیدان ها برای بیان میزان یونش اسیدها از کمیتی به نام درجه یونش استفاده می کنند.

۲) میزان انحلال پذیری بر درجه یونش اثر ندارد.

۳) درست.

$$\text{پس از یونش } [A^-] = \frac{\text{پس از یونش } [H^+]}{\text{پیش از یونش } [HA]} = \frac{\text{پس از یونش } [H^+]}{\text{پیش از یونش } [HA]}$$

۴) هیدروژن گروه کربوکسیل در آب به یون هیدرونیوم تبدیل می شود که این هیدروژن به اتم اکسیژن متصل است.

گزینه ۲ طبق یافته های تجربی آب و همه محلول های آبی محتوی یون هیدرونیوم و هیدروکسید هستند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: در محیط روده، pH بزرگ تر از ۷ است؛ یعنی غلظت یون هیدروکسید بیشتر از هیدرونیوم است.

گزینه ۳: هیدروکلریک اسید، یک اسید قوی است و به طور کامل یونیده شده و یون هیدرونیوم بیشتری نسبت به استیک اسید تولید می کند، پس pH محلول هیدروکلریک اسید کمتر خواهد بود.

گزینه ۴: در آب خالص، در دمای اتاق، مجموع غلظت یون ها برابر 2×10^{-7} است؛ اما در محلول با $pH = 6$ ، مجموع غلظت یون ها بیش از

۱۰^{-۶} است. پس محلول اسیدی رسانایی الکتریکی بیشتری خواهد داشت.

گزینه ۳ pH آب خالص در دمای $25^{\circ}C$ برابر ۷ است.

$$محلول \quad pH = 7 - 3,3 = 3,7$$

$$[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-3,7} = 10^{-3} \times 10^{-0,7} = 2 \times 10^{-4} mol \cdot L^{-1}$$

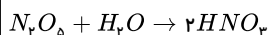
HCl یک اسید قوی یک ظرفیتی است؛ بنابراین $[H^+]$ با $[HCl]$ برابر است.

$$[HCl] = [H^+] = 2 \times 10^{-4} mol \cdot L^{-1}$$

$$?gHCl = 0,4L \text{ محلول} \times \frac{2 \times 10^{-4} molHCl}{1L \text{ محلول}} \times \frac{36,5gHCl}{1molHCl} = 2,92 \times 10^{-3} gHCl$$

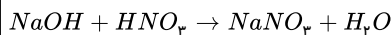
۱۷۷

گزینه ۲ مطابق واکنش زیر، از حل کردن N_2O_5 در آب، HNO_3 تولید می شود.



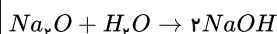
$$?molHNO_3 = 2,8LN_2O_5 \times \frac{1molN_2O_5}{22,4LN_2O_5} \times \frac{2molHNO_3}{1molN_2O_5} = \frac{1}{4} molHNO_3$$

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



$$?molNaOH = \frac{1}{4} molHNO_3 \times \frac{1molNaOH}{1molHNO_3} = \frac{1}{4} molNaOH$$

حال طبق واکنش زیر باید مقدار گرم Na_2O اولیه را به ازای تولید $\frac{1}{4}$ مول $NaOH$ به دست آوریم.



$$?gNa_2O = \frac{1}{4} molNaOH \times \frac{1molNa_2O}{2molNaOH} \times \frac{62gNa_2O}{1molNa_2O} = 7,75gNa_2O$$

۱۷۸

گزینه ۲ آسپیرین یکی از داروهایی است که مصرف آن باعث کاهش pH و در نتیجه افزایش غلظت یون هیدرونیوم در معده می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: در بدن انسان بالغ روزانه بین دو تا سه لیتر شیره معده با غلظت $0,03 mol \cdot L^{-1}$ تولید می شود که pH آن حدوداً برابر با ۱٫۵ است.

گزینه ۳: (با توجه به متن کتاب درسی، این مطلب به درستی بیان شده است).

گزینه ۴: در زمان استراحت pH معده برابر ۳٫۷ است که در این صورت غلظت یون هیدرونیوم در حدود $2 \times 10^{-4} mol \cdot L^{-1}$ می شود.

$$[H^+] = 10^{-3,7} = 10^{-3} \times 10^{-0,7} = 2 \times 10^{-4} mol \cdot L^{-1}$$

۱۷۹

گزینه ۳ با توجه به شکل ها که pH هر دو محلول داده شده است؛ می توان غلظت یون هیدروکسید را در آن ها حساب کرد: شکل «آ» به لوله بازکن و شکل «ب» به شیشه پاک کن

مربوط است.

بررسی موارد:

مورد اول:

$$1)pH = 13,4 \Rightarrow [H^+] = 10^{-13,4} = 4 \times 10^{-14} mol \cdot L^{-1}$$

$$\Rightarrow [OH^-] = \frac{1 \times 10^{-14}}{4 \times 10^{-14}} = 0,25 mol \cdot L^{-1}$$

$$ب) pH = 10,7 \Rightarrow [H^+] = 10^{-10,7} = 2 \times 10^{-11} mol \cdot L^{-1}$$

$$\Rightarrow [OH^-] = \frac{1 \times 10^{-14}}{2 \times 10^{-11}} = 5 \times 10^{-4} mol \cdot L^{-1}$$

$$\frac{0,25}{5 \times 10^{-4}} = 500$$

مورد دوم:

۱۸۰

$$\left. \begin{aligned} M_{NaOH} &= 0,25 \text{ mol} \cdot L^{-1} \\ V &= 1 L \end{aligned} \right\}$$

$$?gNaOH = 1LNaOH \times \frac{0,25 \text{ mol NaOH}}{1LNaOH} \times \frac{40gNaOH}{1 \text{ mol NaOH}} = 10gNaOH$$

$$\frac{pH \text{ محلول (آ)}}{pH \text{ محلول (ب)}} = \frac{13,4}{10,7} = 1,25$$

مورد سوم:

نسبت کمتر از ۱٫۳ است.

مورد چهارم: با توجه به pH های داده شده و رابطه بین غلظت های H^+ و OH^- این مورد صحیح است.

گزینه ۴ HA یک اسید ضعیف تک عاملی است، بنابراین رابطه $[H^+] = \sqrt{K_a \times M}$ برای آن قابل استفاده است.

$$[H^+] = \sqrt{K_a \times M} = \sqrt{2 \times 10^{-8} \times M_{HA}}$$

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{[H^+]} = \frac{10^{-14}}{\sqrt{2 \times 10^{-8} \times M_{HA}}}$$

BOH یک باز ضعیف تک عاملی است و می توان از رابطه $[OH^-] = \sqrt{K_b \times M}$ استفاده کرد:

$$[OH^-] = \sqrt{K_b \times M} = \sqrt{4 \times 10^{-10} \times M_{BOH}}$$

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [H^+] = \frac{10^{-14}}{[OH^-]} = \frac{10^{-14}}{\sqrt{4 \times 10^{-10} \times M_{BOH}}}$$

$$\frac{[OH^-] \text{ در محلول } HA}{[H^+] \text{ در محلول } BOH} = \frac{\frac{10^{-14}}{\sqrt{2 \times 10^{-8} \times M_{HA}}}}{\frac{10^{-14}}{\sqrt{4 \times 10^{-10} \times M_{BOH}}}} = \sqrt{\frac{4 \times 10^{-10} \times M_{BOH}}{2 \times 10^{-8} \times M_{HA}}} = \sqrt{\frac{4 \times 10^{-10}}{2 \times 10^{-8}}} \times 2 = 0,2$$

۱۸۱

گزینه ۱ تمام عبارت ها درست اند.

مورد الف) اوره و عسل برخلاف بنزین ترکیب هایی قطبی هستند، پس در آب حل می شوند.

مورد ب) فرمول عمومی صابون های جامد $RCOONa$ و فرمول عمومی صابون های مایع $RCOOK$ و $RCOONH_4$ می باشد. در صورت برابر بودن تعداد اتم های کربن اختلاف جرم مولی صابون ها مربوط به جرم مولی کاتیون موجود در آنها می شود. اگر کاتیون موجود در صابون مایع، K باشد، جرم مولی صابون مایع از صابون جامد بیشتر می شود. مورد پ) اگر مقداری صابون به مخلوط آب و روغن اضافه کنید، مخلوطی از نوع کلوئید ایجاد می شود. کلوئیدها را می توان همانند پلی میان محلول ها و سوسپانسیون ها در نظر گرفت. مورد ت) ژله و شیر هر دو کلوئید هستند. ذره های موجود در کلوئیدهای درشت تر از محلول اند و به همین دلیل نور را پخش می کنند.

۱۸۲

گزینه ۲ کلوئید نور را پخش می کند.

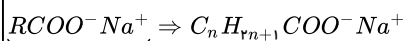
کلوئیدها ته نشین نمی شوند و پایدارند.

رنگ نوعی کلوئید است.

۱۸۳

گزینه ۱ فقط عبارت دوم نادرست است. پاک کننده های غیرصابونی در آب های سخت رسوب نمی کنند.

بررسی عبارت آخر:



صابون جامد

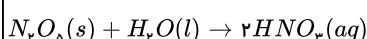
$$2n + 1 = 35 \Rightarrow n = 17$$

در نتیجه فرمول مولکولی صابون مورد نظر $C_{18}H_{35}O_2Na$ می باشد.

$$\text{درصد جرمی } O = \frac{2 \times 16}{356} \times 100 \approx 9,0\%$$

۱۸۴

گزینه ۴ دی نیتروژن پنتااکسید، یک اکسید اسیدی است و در اثر حل شدن در آب، نیتریک اسید (اسید قوی) تولید می کند.



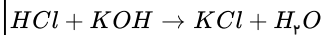
۱۸۵

$$?molH^+ = 2,16gN_2O_5 \times \frac{1mol}{108g} \times \frac{2molHNO_3}{1molN_2O_5} \times \frac{1molH^+}{1molHNO_3} = 0,04molH^+$$

$$[H^+] = \frac{0,04mol}{0,5L} = 0,08mol \cdot L^{-1}$$

$$pH = -\log 8 \times 10^{-2} = -\log 2^3 + (-\log 10^{-2}) = -0,9 + 2 = 1,1$$

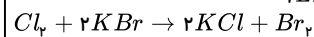
گزینه ۴



$$pH = 2,7 \Rightarrow [H^+] = 10^{-2,7} = 10^{-2} \times 10^{-0,7} = 2 \times 10^{-3} mol/L$$

چون HCl یک اسید قوی است، پس غلظت آن با غلظت $[H^+]$ برابر است.

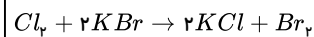
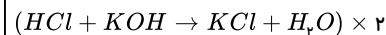
$$?gKCl = \Delta L HCl \times \frac{2 \times 10^{-3} mol HCl}{1 L HCl} \times \frac{1 mol KCl}{1 mol HCl} = 10^{-3} mol KCl$$



$$gKBr = 10^{-3} mol KCl \times \frac{2 mol KBr}{2 mol KCl} \times \frac{119gKBr}{1 mol KBr} = 1,19gKBr$$

$$درصد خلوص = \frac{جرم ماده خالص}{جرم نمونه ناخالص} \times 100 \Rightarrow 65 = \frac{1,19}{x} \times 100 \Rightarrow gKBr \text{ ناخالص} \simeq 1,830g$$

روش دوم:



$$\frac{2HCl}{\Delta L \times 2 \times 10^{-3} M} \simeq \frac{2KBr}{xg \times 65} \Rightarrow x = 1,830g$$

۱۸۶

گزینه ۱ بررسی موارد:

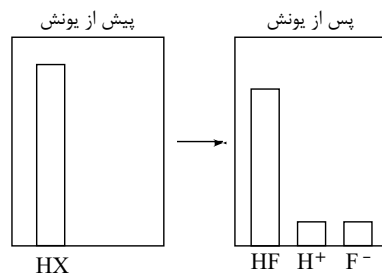
فقط عبارت های دوم و سوم درست هستند.

- غلط، زیرا غلظت یون هیدرونیوم در اسید قوی بیشتر است و از آنجا که HCl اسید قوی تری نسبت به HF است، غلظت یون هیدرونیوم در شکل «آ» بیشتر است.

- درست

- درست، زیرا در محلول ۰٫۱ مولار HCl ، غلظت یون ها بیشتر از محلول ۰٫۱ مولار HF است.

- غلط، زیرا دو گونه HCl و HF متفاوت با هم رفتار می کنند. HCl یک اسید قوی است و غلظت یون ها مطابق شکل نشان داده شده در سؤال است؛ اما HF یک اسید ضعیف



می باشد و به طور جزئی یونیده می شود.

۱۸۷

گزینه ۳ بررسی گزینه ها:

گزینه ۱: سرعت تولید گاز (H_2) در شکل «آ» بیشتر است؛ بنابراین قدرت اسیدی آن بیشتر بوده؛ یعنی K_a بیشتری دارد و نسبت حاصل ضرب غلظت تعادلی یون های مثبت و منفی به غلظت تعادلی اسید (عبارت ثابت تعادل) برای آن بیشتر است.

گزینه 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_2CO_3) است.

گزینه ۳: مقدار گاز تولیدی به مقدار اولیه فلز و ضرایب استوکیومتری موجود در واکنش بستگی دارد. لذا در دو واکنش مقدار گاز یکسانی تولید می شود.

گزینه ۴: محلول «آ» چون اسید قوی تری است، pH آن کمتر است.

۱۸۸

گزینه ۲

غلظت معمول اسید معده ۰٫۰۳ مول بر لیتر است که با احتساب ۲ لیتر اسید معده مقدار مول یون H^+ در حالت معمول $0,06 = 0,03 \times 2$ مول است. وقتی غلظت اسید در معده بیمار دو برابر حالت معمول است؛ یعنی ۰٫۱۲ مول اسید معده در معده بیمار است که باید ۰٫۰۶ مول از آن خنثی شود.

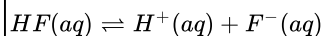
۱۸۹

$$?mLMg(OH)_2 = 0.06molHCl \times \frac{1molMg(OH)_2}{2molHCl} \times \frac{58g}{1mol} \times \frac{1L}{2.32g} = 0.75L = 750mLMg(OH)_2$$

$$?mLNaHCO_3 = 0.06molHCl \times \frac{1molNaHCO_3}{1molHCl} \times \frac{1L}{2mol} = 0.03L = 30mLNaHCO_3$$

توجه: هرچند طراح محترم سؤال دو مورد اشتباه مرتکب شده است اما با توجه به اطلاعات سؤال جواب صحیح گزینه 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 نمی تواند گرم بر لیتر باشد گرم بر میلی لیتر صحیح است.

گزینه ۱ - معادله یونش هیدروفلوئوریک اسید به صورت زیر است:



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

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

$$x = \sqrt{2 \times 10^{-5} \times 0.8 \times 10^{-2}} = \sqrt{1.6 \times 10^{-7}} = \sqrt{16 \times 10^{-9}} = 4 \times 10^{-5} mol/L$$

توجه: چون مقدار عددی ثابت تعادلی خیلی کوچک است پس غلظت اولیه و تعادلی HF تقریباً برابر است.

$$[H^+] = M\alpha \Rightarrow 4 \times 10^{-5} = 0.8 \times 10^{-2} \times \alpha \Rightarrow \alpha = \frac{4 \times 10^{-5}}{8 \times 10^{-3}} = \frac{1}{2} \times 10^{-1} = 0.05$$

۱۹۰

گزینه ۱ - موارد الف و ب نادرست و بقیه درست هستند.

مورد الف) در واکنش خنثی شدن اسید و باز، یون های نمک حاصل نقش ناظر یا تماشاچی را دارند و واکنش اصلی بین یون های H^+ و OH^- می باشد.

مورد ب) در برخی موارد که لوله ها 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 می کند و الکترولیت قوی تری است.

مورد ت) هیدروژن کلرید ضمن حل شدن در آب یون $H^+(aq)$ تولید می کند و اسید آرنیوس می باشد.

مورد ث) ۱۹۱

$$pH = 2.7 \rightarrow [H^+] = 10^{-2.7} = 10^{-3} \times 10^{0.3} = 2 \times 10^{-3}$$

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

گزینه ۲ - حفاری های باستانی از شهر بابل نشان می دهد که انسان های پیشین از موادی شبیه صابون استفاده می کردند.

- ساده ترین و مؤثرترین راه پیشگیری بیماری وبا، رعایت بهداشت است.

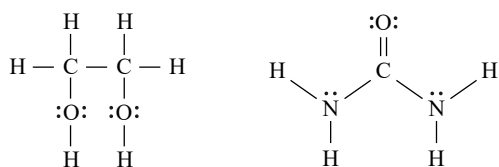
- اولین شوینده استفاده شده توسط انسان های نخستین خاکستر بوده است.

۱۹۲

گزینه ۳ - اتیلن گلیکول به دلیل داشتن پیوند $O-H$ و اوره به دلیل داشتن پیوند $N-H$ می توانند با مولکول های آب پیوند هیدروژنی برقرار کنند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: اتیلن گلیکول دارای دو گروه هیدروکسیل است و اوره چهار جفت الکترون ناپیوندی دارد.



۱۹۳

گزینه ۲: روغن زیتون با فرمول مولکولی $C_{57}H_{104}O_2$ دارای ۳ نوع عنصر و وازلین با فرمول مولکولی $C_{28}H_{58}$ دارای ۲ عنصر است و وازلین در دسته آلکان ها طبقه بندی می شود. فرمول عمومی آلکان ها C_nH_{2n+2} است.

گزینه ۴: وازلین و ترکیب اصلی سازنده بنزین (C_8H_{18}) هر دو هیدروکربن هستند و گشتاور دوقطبی آن ها حدود صفر است.

گزینه ۲ - فقط مورد (پ) صحیح است.

رابطه درصد جرمی برای عنصرهای اکسیژن و گوگرد در این ترکیب به صورت زیر است:

۱۹۴

$$\text{درصد جرمی اکسیژن} = \frac{3 \times 16}{\text{جرم مولی ترکیب}} \times 100$$

$$\text{درصد جرمی گوگرد} = \frac{32}{\text{جرم مولی ترکیب}} \times 100$$

$$\text{نسبت درصد جرمی اکسیژن به گوگرد} = \frac{3 \times 16}{32} = 1,5$$

نسبت درصد جرمی اکسیژن به گوگرد برابر است با:

بررسی سایر موارد:

مورد (آ): فرمول کلی این ترکیب، $C_{18}H_{19}SO_3^-Na^+$ است.

مورد (ب): در این مولکول فقط دو اتم کربن می توان یافت که به اتم هیدروژن متصل نیستند؛ دو اتم کربن از حلقه بنزنی که یکی به گروه SO_3^- و دیگری به زنجیر هیدروکربنی متصل است.

مورد (ت): پاک کننده های غیرصابونی برخلاف پاک کننده های صابونی در آب های سخت نیز خاصیت پاک کنندگی خود را حفظ می کنند و با یون های Mg^{2+} و Ca^{2+} رسوب نمی دهند.

گزینه ۲ بررسی گزینه ها:

گزینه ۱) نادرست: کلوتیدها برخلاف سوسپانسیون ها ته نشین نمی شوند.

گزینه ۲) درست.

گزینه ۳) نادرست: سوسپانسیون ها برخلاف محلول ها یکنواخت و همگن نیستند.

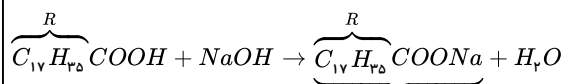
گزینه ۴) نادرست: محلول ها، کلوتیدها و سوسپانسیون ها جزو مواد ناخالص طبقه بندی می شوند.

۱۹۵

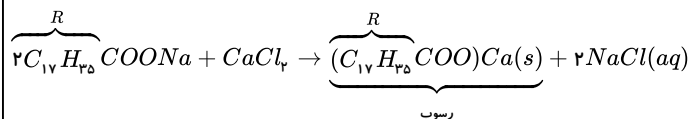
گزینه ۳ صابون مراغه به دلیل داشتن خاصیت بازی، برای موهای چرب بسیار مناسب است.

۱۹۶

گزینه ۱ برای تشکیل صابون جامد، باید اسید چرب داده شده با $NaOH$ واکنش دهد:



صابون جامد



رسوب

جرم مولی ۱- $C_{17}H_{35}COOH = 284g \cdot mol^{-1}$ و جرم مولی $(C_{17}H_{35}COO)_2Ca = 606g \cdot mol^{-1}$ می باشد.

$$?g(RCOO)_2Ca = 56,8g RCOOH \times \frac{1mol RCOOH}{284g RCOOH} \times \frac{1mol RCOONa}{1mol RCOOH} \times \frac{1mol(RCOO)_2Ca}{2mol RCOONa}$$

$$\times \frac{606g(RCOO)_2Ca}{1mol(RCOO)_2Ca} = 60,6g(RCOO)_2Ca$$

۱۹۷

روش دوم: تناسب

واکنش اول را برای یکسان شدن ضرایب ماده مشترک $(C_{17}H_{35}COONa)$ در دو ضرب می کنیم:

$$\begin{array}{ccc} 56,8g & & xg \\ 2C_{17}H_{35}COOH & \sim & (C_{17}H_{35}COO)_2Ca \\ 2 \times 284 & & 606 \\ \Rightarrow \frac{56,8}{568} = \frac{x}{606} \Rightarrow x = 60,6g \end{array}$$

گزینه ۴ CH_3OH و C_2H_5OH به ترتیب متانول و اتانول هستند و جزو الکل ها محسوب می شوند. الکل ها در آب به صورت مولکولی حل شده و یونش نمی یابند و محلول آبی آن ها خاصیت اسیدی یا بازی ندارد.

بررسی گزینه ها:

گزینه ۱: اسیدهای آرنیوس: H_2O , HCN , بازهای آرنیوس: $NaHCO_3$, NH_4OH

گزینه ۲: اسیدهای آرنیوس: H_2SO_4 , HNO_3 , باز آرنیوس: Na_2O

گزینه ۳: اسیدهای آرنیوس: CH_3COOH , CO_2 , بازهای آرنیوس: CaO , $Ba(OH)_2$

گزینه ۴: اسیدهای آرنیوس: SO_3 و NO_2 , باز آرنیوس: $Ba(OH)_2$

۱۹۸

۱۹۹ گزینه ۴ $\frac{\text{غلظت مولکول های یونیده شده}}{\text{غلظت کل مولکول های حل شده}} \times 100 \Rightarrow \% \alpha = \frac{1,5 \times 10^{-3}}{0,1} = 1,5\%$ بررسی سایر گزینه ها: گزینه ۱) اسیدها را بر مبنای میزان تفکیک و یونشی که در آب دارند، به دو دسته ضعیف و قوی تقسیم می کنند. گزینه ۲) ۴۸ یون ناشی از یونش ۲۴ مولکول HF است. $\% \alpha = \frac{24}{1000} \times 100 = 2,4\%$ گزینه ۳) به فرایندی که در آن یک ترکیب مولکولی در آب به یون های مثبت و منفی تبدیل می شود، یونش می گویند.	
۲۰۰ گزینه ۴ ۱) سرعت واکنش HCl بیش تر است. ب) غلظت H_3O^+ در محلول HCl بیش تر است. پ) حجم گاز تولید شده در دو محلول برابر است. ت) غلظت H_3O^+ کاهش و pH افزایش می یابد.	
۲۰۱ گزینه ۳ چون دما و غلظت دو باز اولیه یکسان است، پس AOH که K_b کوچک تری دارد، باز ضعیف تری است و pH آن کم تر است (رد مورد آ) و درجه یونش آن نسبت به BOH کوچک تر است (درستی مورد ب) و از آنجایی که BOH باز قوی تری است، غلظت یون OH^- در محلول آن بیش تر و غلظت یون هیدرونیوم در آن کم تر است. (درستی مورد پ). K_b فقط تابع دما است و با اضافه کردن اندکی اسید به محلول AOH، ثابت یونش بازی آن تغییر نمی کند. (رد مورد ت)	
۲۰۲ گزینه ۲ در بدن انسان بالغ روزانه بین دو تا سه لیتر شیرۀ معده تولید می شود که غلظت یون هیدرونیوم در آن حدود $3 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1}$ است.	
۲۰۳ گزینه ۲ تنها مورد دت، نادرست است. برای باز کردن لوله هایی که با مخلوطی از اسیدهای چرب مسدود شده است، از محلول غلیظ سدیم هیدروکسید استفاده می شود.	
۲۰۴ گزینه ۴ در محلول اسید HX، $[H_3O^+] = 10^{-3,7}$ برابر $10^{-3,7}$ مول بر لیتر می باشد. بنابراین در محلول هیدروفلوئوریک اسید نیز $[H_3O^+] = 10^{-3,7}$ می باشد. یعنی: $[H_3O^+] = 10^{-3,7} = 10^{-4} \times 10^{0,3} = 2 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot L^{-1}$ $k_a = \frac{[H_3O^+]^2}{M_{HF} - [H_3O^+]} = \frac{(2 \times 10^{-4})^2}{(0,001 - 2 \times 10^{-4})} = 5 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot L^{-1}$	
۲۰۵ گزینه ۱ $NaHCO_3(aq) + HCl(aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_2O(l) + CO_2(g)$ $pH = 1,15 \Rightarrow [H^+] = 10^{-1,15} = 10^{-2} \times 10^{0,85}$ $= 7 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1}$ $M_{HCl} = 7 \times 10^{-2} \frac{\text{mol}}{L}$ $?gNaHCO_3 = 0,1LHCl \text{ محلول} \times \frac{7 \times 10^{-2} \text{ mol } HCl}{1LHCl \text{ محلول}} \times \frac{1 \text{ mol } NaHCO_3}{1 \text{ mol } HCl} \times \frac{84g NaHCO_3}{1 \text{ mol } NaHCO_3} = 5,88g NaHCO_3$ $?LCO_2 = 7 \times 10^{-2} \text{ mol } HCl \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } HCl} \times \frac{22,4LCO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 1,568 \times 10^{-1} LCO_2$	
۲۰۶ گزینه ۴ $Ba(OH)_2 \Rightarrow [H^+] = 10^{-pH} = 10^{-12} \text{ mol} \cdot L^{-1}$ $\Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-12}} = 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1}$ $HCl \Rightarrow [H^+] = 10^{-pH} = 10^{-1,7} = 10^{-2} \times 10^{0,3} = 2 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1}$	

$$[OH^-] = \frac{|10^{-1} \times 0,1 - 2 \times 10^{-2} \times 0,15|}{0,1 + 0,15} = \frac{0,007}{0,25} = 0,028 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$\Rightarrow [H^+] = \frac{10^{-14}}{[OH^-]} = \frac{10^{-14}}{28} \text{ mol} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$pH = -\log[H^+] = -\log(10^{-14}) - \log\left(\frac{1}{28}\right) = 14 + \log(28) \\ = 14 + \log 4 + \log 7 = 14 + 0,6 + 0,85 = 15,45$$

پاسخنامه کلیدی

۱	۳	۳۶	۳	۷۱	۴	۱۰۶	۱	۱۴۱	۴	۱۷۶	۲
۲	۲	۳۷	۱	۷۲	۳	۱۰۷	۴	۱۴۲	۲	۱۷۷	۳
۳	۲	۳۸	۱	۷۳	۱	۱۰۸	۲	۱۴۳	۴	۱۷۸	۲
۴	۴	۳۹	۴	۷۴	۴	۱۰۹	۳	۱۴۴	۲	۱۷۹	۲
۵	۴	۴۰	۲	۷۵	۳	۱۱۰	۳	۱۴۵	۴	۱۸۰	۳
۶	۲	۴۱	۱	۷۶	۲	۱۱۱	۳	۱۴۶	۲	۱۸۱	۴
۷	۱	۴۲	۳	۷۷	۲	۱۱۲	۳	۱۴۷	۴	۱۸۲	۱
۸	۲	۴۳	۱	۷۸	۳	۱۱۳	۳	۱۴۸	۲	۱۸۳	۲
۹	۱	۴۴	۲	۷۹	۱	۱۱۴	۲	۱۴۹	۴	۱۸۴	۱
۱۰	۴	۴۵	۲	۸۰	۴	۱۱۵	۳	۱۵۰	۴	۱۸۵	۴
۱۱	۳	۴۶	۴	۸۱	۱	۱۱۶	۳	۱۵۱	۳	۱۸۶	۴
۱۲	۱	۴۷	۳	۸۲	۳	۱۱۷	۳	۱۵۲	۴	۱۸۷	۱
۱۳	۲	۴۸	۲	۸۳	۳	۱۱۸	۲	۱۵۳	۲	۱۸۸	۳
۱۴	۱	۴۹	۱	۸۴	۱	۱۱۹	۲	۱۵۴	۲	۱۸۹	۲
۱۵	۳	۵۰	۳	۸۵	۳	۱۲۰	۲	۱۵۵	۴	۱۹۰	۱
۱۶	۲	۵۱	۱	۸۶	۱	۱۲۱	۴	۱۵۶	۳	۱۹۱	۱
۱۷	۲	۵۲	۱	۸۷	۴	۱۲۲	۳	۱۵۷	۲	۱۹۲	۲
۱۸	۱	۵۳	۱	۸۸	۴	۱۲۳	۳	۱۵۸	۳	۱۹۳	۳
۱۹	۱	۵۴	۱	۸۹	۲	۱۲۴	۲	۱۵۹	۴	۱۹۴	۲
۲۰	۱	۵۵	۲	۹۰	۳	۱۲۵	۱	۱۶۰	۲	۱۹۵	۲
۲۱	۲	۵۶	۲	۹۱	۱	۱۲۶	۱	۱۶۱	۳	۱۹۶	۳
۲۲	۳	۵۷	۳	۹۲	۴	۱۲۷	۳	۱۶۲	۲	۱۹۷	۱
۲۳	۳	۵۸	۲	۹۳	۴	۱۲۸	۲	۱۶۳	۳	۱۹۸	۴
۲۴	۳	۵۹	۲	۹۴	۳	۱۲۹	۳	۱۶۴	۲	۱۹۹	۴
۲۵	۳	۶۰	۳	۹۵	۳	۱۳۰	۴	۱۶۵	۴	۲۰۰	۴
۲۶	۳	۶۱	۳	۹۶	۴	۱۳۱	۲	۱۶۶	۱	۲۰۱	۳
۲۷	۱	۶۲	۱	۹۷	۲	۱۳۲	۳	۱۶۷	۳	۲۰۲	۲
۲۸	۳	۶۳	۳	۹۸	۲	۱۳۳	۳	۱۶۸	۲	۲۰۳	۲
۲۹	۳	۶۴	۳	۹۹	۲	۱۳۴	۴	۱۶۹	۱	۲۰۴	۴
۳۰	۲	۶۵	۳	۱۰۰	۴	۱۳۵	۴	۱۷۰	۲	۲۰۵	۱
۳۱	۳	۶۶	۴	۱۰۱	۱	۱۳۶	۴	۱۷۱	۴	۲۰۶	۴
۳۲	۱	۶۷	۱	۱۰۲	۳	۱۳۷	۱	۱۷۲	۱		
۳۳	۲	۶۸	۲	۱۰۳	۳	۱۳۸	۴	۱۷۳	۴		
۳۴	۴	۶۹	۱	۱۰۴	۴	۱۳۹	۲	۱۷۴	۳		
۳۵	۳	۷۰	۲	۱۰۵	۳	۱۴۰	۴	۱۷۵	۴		