

فصل ۱: مولکول‌ها در خدمت تندرستی
سوالات متوسط

مقدمه	۱
پاک کننده ها	۱
انحلال مواد در یکدیگر	۱
چربی ها	۳
صابون	۵
انواع مخلوط‌ها	۱۱
پاک کننده غیر صابونی	۱۴
پاک کننده خورنده	۱۷
اسیدها و بازها	۱۹
اسید و باز آرنوس (مفاهیم، اکسیدهای اسیدی و بازی و...)	۱۹
رسانایی الکتریکی محلول‌ها	۲۲
درجه یونش اسیدها	۲۲
مفهوم درجه یونش در اسیدهای قوی و ضعیف	۲۲
مسائل درجه یونش اسیدها	۲۵
ثابت تعادل و قدرت اسیدی	۲۶
مفهوم تعادل و برگشت پذیری	۲۶
قدرت اسیدی و مفهوم K_a	۲۹
مسائل K_a	۳۰
pH	۳۳
مفاهیم کلی pH و خودیونش آب	۳۳
مسائل pH محلول‌های اسیدی	۳۷
محلول‌های بازی	۴۱
مفاهیم محلول‌های بازی و قدرت بازی	۴۱
مسائل درجه یونش بازها	۴۱
مسائل ثابت یونش بازی	۴۲
مسائل pH محلول‌های بازی	۴۲
رسانایی الکتریکی محلول‌های بازی	۴۴
خنثی سازی اسید و باز	۴۵
مسائل کلی خنثی سازی و کاربردهای آن	۴۵
مسائل خنثی سازی کامل اسید و باز	۴۶

مقدمه

۱. چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

متوسط

- * انسان‌ها در گذشته برای نظافت و پاکیزگی از موادی استفاده می‌کردند که شباهتی به صابون امروزی نداشت.
- * با افزایش سطح بهداشت فردی و همگانی، امروزه بیماری وبا در جوامع بشری تهدیدکننده نیست.
- * شاخص امید به زندگی نشان می‌دهد که انسان باتوجه به خطراتی که با آن‌ها مواجه است، حداقل چند سال در این جهان زندگی می‌کند.
- * امروزه، بسته به هر نوع نیاز و کاربرد، شوینده و پاک‌کننده مناسب یافت می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاک‌کننده‌ها انحلال مواد در یکدیگر

۲. چه تعداد از موارد زیر درست است؟

متوسط

- * اتیلن گلیکول یک الکل دو عاملی است و می‌تواند با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی برقرار کند.
- * روغن زیتون همانند استرهای بلندزنجیر، محلول در هگزان است.
- * فرمول عمومی اسیدهای چرب با زنجیر آلکیلی به صورت $C_nH_{2n}O_2$ است.
- * صابون برخلاف اسیدهای چرب، در آب حل می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

متوسط

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

- * نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن در وازلین برابر ۲٫۰۸ است.
- * چربی‌ها مخلوطی از کربوکسیلیک‌اسیدهای با زنجیر کربنی بلند و استرهای با جرم مولی زیاد هستند.
- * در اسیدهای چرب با زنجیر آلکیلی، نسبت درصد جرمی کربن به هیدروژن، برابر ۶ است.
- * در چربی‌ها همانند مولکول‌های بوتانول نیروی جاذبه بین مولکولی غالب از نوع وان‌دروالسی است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

متوسط

۴. کدام گزینه درست است؟

- (۱) تعداد پیوندهای دوگانه در ساختار اوره برابر با این تعداد در ساختار متانویک‌اسید است.
- (۲) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در اوره دو برابر این شمار در اتیلن گلیکول است.
- (۳) چگالی روغن بیشتر از آب است.
- (۴) دلیل اینکه لکهٔ عسل به راحتی در آب پخش نمی‌شود این است که عسل در ساختار خود شمار زیادی گروه هیدروکسیل دارد.

۵. چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

متوسط

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

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۶. واژه‌های کدامیک از گزینه‌های زیر، جاهای خالی زیر را به درستی تکمیل می‌کنند؟

متوسط

..... همانند ، در هگزان نامحلول است و می‌تواند با مولکول‌های خود برقرار کند.

(۲) اوره - نمک خوراکی - جاذبهٔ وان‌دروالس

(۱) روغن زیتون - استون - جاذبهٔ وان‌دروالس

(۴) استون - اوره - پیوند هیدروژنی

(۳) اتیلن گلیکول - وازلین - جاذبهٔ وان‌دروالس

متوسط

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

- ۱) اتیلن گلیکول برخلاف اتانول، امکان تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول‌های آب را ندارد.
۲) در فرمول پیوند - خط وازلین ($C_{75}H_{52}$)، ۲۵ خط وجود دارد.
۳) عسل از مولکول‌هایی قطبی تشکیل شده است که در ساختار آن‌ها گروه عاملی هیدروکسیل وجود دارد.
۴) بیش از یک چهارم جرم یک مولکول اوره را اتم‌های کربن موجود در آن تشکیل داده‌اند.

متوسط

۸. چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟ ($C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

- آ) نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در اوره برابر ۴ است.
ب) اختلاف جرم مولی روغن زیتون با چربی ذخیره‌شده در کوهان شتر ($C_{57}H_{110}O_6$) برابر ۶ گرم بر مول است.
پ) اتیلن گلیکول دارای ۸ پیوند اشتراکی است و در هگزان حل نمی‌شود.
ت) نسبت درصد جرمی کربن به هیدروژن در بنزین به تقریب برابر ۵/۳ است.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

متوسط

۹. فرمول کدام ماده درست نشان داده شده است؟

- ۱) اسید چرب $CH_3-(CH_2)_4-COOH$
۲) صابون مایع $CH_3(CH_2)_{15}COO^-NH_4^+$
۳) استر بلندزنجیر
$$\begin{array}{c} CH_3-(CH_2)_4-COO-CH_3 \\ | \\ CH_3-(CH_2)_4-COO-CH_3 \\ | \\ CH_3-(CH_2)_4-COO-CH_3 \end{array}$$

۴) صابون جامد $CH_3-(CH_2)_{15}-COO^-K^+$

متوسط

۱۰. کدام موارد از مطالب زیر درست است؟ ($H = 1, C = 12, N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

- آ) بخش قطبی مولکول یک اسید چرب، بر بخش ناقطبی این مولکول غلبه دارد.
ب) ۲۰ درصد جرم اوره را کربن تشکیل می‌دهد.
پ) شمار پیوندهای اشتراکی در مولکول اوره از شمار پیوندهای اشتراکی در دومین عضو خانواده آلکن‌ها، یک واحد کمتر است.
ت) شمار اتم‌های هیدروژن در اتانول و اتیلن گلیکول با هم یکسان نیست.

- ۱) آ و ب ۲) ب و پ ۳) آ و پ ۴) ب و ت

متوسط

۱۱. چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

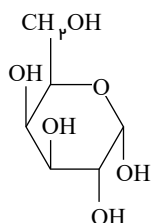
- آ) همه نمک‌ها به علت برقراری جاذبه‌های یون - دوقطبی در آب محلول‌اند.
ب) انحلال‌پذیری نمک‌هایی که انحلال آن‌ها در آب گرماگیر است، ناچیز می‌باشد.
پ) اتیلن گلیکول همانند استون و اتانول به هر نسبتی در آب حل می‌شود.
ت) اختلاف جرم مولی روغن زیتون با چربی ذخیره شده در کوهان شتر ($C_{57}H_{110}O_6$)، برابر ۶ گرم بر مول می‌باشد.

- ۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۱

متوسط

۱۲. چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد ترکیب مقابل نادرست است؟

- آ) مولکول آن همانند اتیلن گلیکول، قطبی و محلول در آب است.
ب) همانند استیک اسید توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی دارد.
پ) شمار پیوندهای ساده کربن - کربن در ساختار آن با این شمار در ۲-هگزن برابر است.
ت) تفاوت شمار الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی آن، برابر ۸ است.



- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۳. چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

متوسط

- مولکول‌های سازندهٔ عسل همانند اتیلن گلیکول و برخلاف اوره، با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی برقرار می‌کنند.
- برای زدودن آلاینده‌ای از جنس گریس از روی سطوح، نمی‌توان از آب استفاده کرد.
- وازلین از خانوادهٔ آلکان‌ها بوده و همانند روغن زیتون، محلول در هگزان است.
- ترکیب‌های یونی همانند هر ترکیبی که بتواند با آب پیوند هیدروژنی تشکیل دهد، محلول در آب هستند.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۴. با توجه به مواد زیر چه تعداد از عبارت‌های زیر درست نیست؟

متوسط

- «اتیلن گلیکول - نمک خوراکی - بنزین - اوره - روغن زیتون - وازلین»
- الف) ماده محلول در آب و ۴ ماده محلول در هگزان است.
- ب) فقط یکی از مواد با برقراری پیوند هیدروژنی در آب حل می‌شود.
- پ) چهار ماده جزء ترکیب‌های مولکولی به شمار می‌آیند.
- ت) دو ماده جزء هیدروکربن‌ها هستند.
- ث) عنصرهای تشکیل‌دهندهٔ اتیلن گلیکول و اوره یکسان‌اند.

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۱۵. چه تعداد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

متوسط

- الف) مواد زمانی در هم حل می‌شوند که جاذبهٔ بین ذرات تشکیل‌دهندهٔ آنها شبیه هم باشد.
- ب) در فرایند انحلال اگر ذره‌های سازندهٔ حل‌شونده با مولکول‌های حلال جاذبه قوی برقرار کنند حل‌شونده در حلال حل می‌شود.
- پ) از آنجا که عسل از یون‌های مثبت و منفی تشکیل شده است، به‌خوبی در آب حل می‌شود.
- ت) اتیلن گلیکول یک ترکیب آلی بوده و در آب حل نمی‌شود.
- ث) اوره از طریق تشکیل پیوند هیدروژنی به‌خوبی در آب حل می‌شود.

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۱۶. چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست هستند؟

متوسط

- نیروی جاذبه بین مولکول‌های استون و یُد در مخلوط آنها، بیشتر از میانگین نیروهای جاذبه در استون خالص و یُد خالص است.
- انحلال یُد در هگزان برخلاف انحلال لیتیم کلرید در آب به‌خوبی صورت نمی‌گیرد.
- انحلال اتانول در آب با حفظ ساختار مولکول‌ها همراه نخواهد بود.
- تعداد یون‌های موجود در محلول ۵/۰ مولار آمونیوم کربنات، کمتر از این تعداد در محلول آهن (II) نیترات با غلظت یکسان است.

۴ (۴) چهار

۳ (۳) سه

۲ (۲) دو

۱ (۱) یک

چربی‌ها

۱۷. فرمول شیمیایی اسیدچرب ۱۸ کربنی با زنجیر هیدروکربنی سیرشده کدام است؟

متوسط

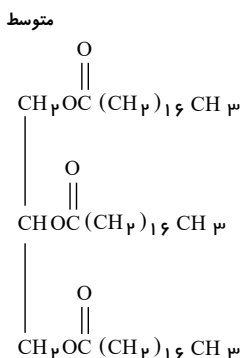
$C_{18}H_{37}COOH$ (۴)

$CH_3(CH_2)_{16}COOH$ (۳)

$C_{18}H_{35}O_2$ (۲)

$C_{17}H_{37}COOH$ (۱)

۱۸. با توجه به ساختار مقابل کدام گزینه نادرست است؟ ($O = 16, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)



۱) یکی از اجزاء سازنده چربی را نشان می‌دهد و در آن سه گروه استری وجود دارد.

۲) این ترکیب همانند گریس و برخلاف اوره، در آب نامحلول است.

۳)

اختلاف تعداد مول‌های گاز اکسیژن مصرف شده و تعداد مول‌های کربن دی‌اکسید تولید شده از سوختن کامل ۲۵ گرم مول از این ترکیب، برابر ۸٫۱۲۵ است.

۴) اختلاف جرم مولی این ترکیب با جرم مولی وازلین، برابر ۵۳۸ گرم بر مول است.

۱۹. چند مورد از عبارتهای زیر، درباره انحلال مواد در یکدیگر درست است؟

متوسط

آ) علت حل شدن اوره و اتیلن گلیکول در آب، تشکیل پیوند هیدروژنی با آب است.
ب) ۱- اوکتانول نسبت به ۱- پنتانول به میزان بیشتری در هگزان حل می‌شود.
پ) عسل، به علت داشتن تعداد زیادی گروه کربوکسیل، در آب حل می‌شود.
ت) نیروی بین مولکولی غالب در چربی‌ها همانند بنزین، از نوع وان‌دروالس است.
ث) لکه‌های آب قند، چای شیرین، گریس و عسل با آب پاک می‌شوند.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۲۰. اگر برای سوزاندن کامل ۱۲٫۸ گرم از یک اسید چرب یک عاملی با زنجیر هیدروکربنی سیر شده، مقدار ۲۵٫۷۶ لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP مصرف شود، تعداد اتم‌های کربن در آن چقدر است؟ ($O = 16, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

متوسط

۱) ۱۸ ۲) ۱۷ ۳) ۱۶ ۴) ۱۵

۲۱. چه تعداد از ویژگی‌های زیر میان اسیدهای چرب و استرهای سنگین، مشترک است؟

متوسط

آ) نامحلول بودن در حلال‌های قطبی
پ) توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول‌های آب
ب) داشتن فرمول عمومی $C_nH_{2n}O_2$
ت) داشتن زنجیر(ها)ی هیدروکربنی

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۲. اگر شمار اتم‌های کربن نوعی اسید چرب، $\frac{1}{3}$ برابر شمار اتم‌های کربن روغن زیتون بوده و در زنجیر هیدروکربنی آن یک پیوند دوگانه وجود داشته باشد، به تقریب چند درصد جرم آن را هیدروژن تشکیل می‌دهد؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

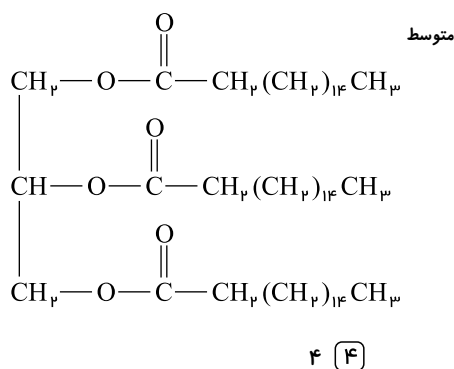
متوسط

۱) ۱۲٫۷۵ ۲) ۱۰٫۸ ۳) ۱۲٫۲۵ ۴) ۱۲٫۱۶

۲۳. از آبکافت ۱۱۱٫۲۵ گرم از استر سه عاملی با فرمول $C_{57}H_{110}O_6$ با خلوص ۸۰٪ درصد، چند گرم اسید چرب تولید می‌شود؟ (فرمول شیمیایی الكل تولید شده در این واکنش به صورت $C_3H_8O_3$ است.) ($H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

متوسط

۱) ۱۰۶٫۵ ۲) ۵۴٫۵ ۳) ۹۴٫۴ ۴) ۸۵٫۲



۲۴. چند عبارت در مورد شکل روبه‌رو درست است؟

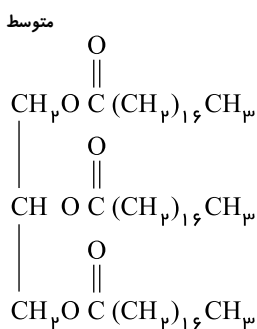
(آ) سه عامل اتری در ساختار آن وجود دارد.

(ب) جزء اسیدهای چرب محسوب می‌شود.

(پ) مولکول‌های این ماده با یکدیگر پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهند.

(ت) به حالت مایع، صابون را در خود حل می‌کند.

(ث) با تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول‌های H_2O در آب حل می‌شود.



۲۵. با توجه به ساختار روبه‌رو، همه عبارت‌های زیر درست‌اند؛ به‌جز

(۱) مخلوطی از اسیدهای چرب و این ترکیب، چربی محسوب می‌شود.

(۲) از واکنش هر مول از آن با مقدار کافی محلول هیدروکسید فلز M_{19} ، سه مول صابون جامد می‌توان تهیه کرد.

(۳) بخش ناقطبی بر بخش قطبی مولکول آن غلبه داشته و این ترکیب در هگزان حل می‌شود.

(۴) فرمول مولکولی این ترکیب به‌صورت $C_{57}H_{110}O_6$ می‌باشد و در ساختار آن ۳ گروه عاملی استری وجود دارد.

صابون

۲۶. فرمول شیمیایی صابون جامد با زنجیر آلکیل ۱۶ کربنی کدام است؟



۲۷. فرمول شیمیایی صابون جامد ۱۸ کربنی با زنجیر آلکلی کدام است؟



۲۸. کدام یک از عبارت‌های زیر درست‌اند؟ ($O = 16, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

(الف) در واکنش سوختن کامل ۱۷٫۶ گرم وازلین، ۶۵ گرم کربن دی‌اکسید تولید می‌شود.

(ب) وازلین، بنزین و روغن زیتون در حلال‌های ناقطبی مانند هگزان حل می‌شوند.

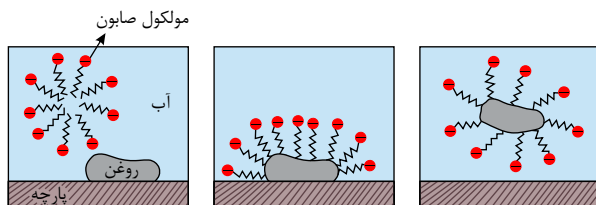
(پ) تعداد اتم‌های هیدروژن ضدیخ با تعداد اتم‌های اکسیژن روغن زیتون برابر است.

(ت) اتیلن گلیکول برخلاف اوره قادر به تشکیل پیوند هیدروژنی با آب نیست.

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

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

(۱) تفاوت جرم مولی استون و ۱- بوتن با تفاوت جرم مولی اوره و اتیلن گلیکول یکسان است.



(۲) شکل روبه‌رو مراحل پاک‌شدن یک لکه چربی یا روغن را با صابون نشان می‌دهد.

(۳) فرمول $CH_3(CH_2)_7COOK$ مربوط به یک صابون مایع می‌باشد.

(۴) شمار جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در اوره و CH_4O یکسان است.

۳۰. اگر در واکنش صابون $C_{17}H_{33}COONH_4$ با نمونه‌ای از آب سخت دارای یون منیزیم، ۱۵۷٫۵ گرم رسوب تشکیل شده باشد، جرم اولیه صابون

چند گرم است؟ (۳۵ درصد از صابون وارد واکنش با آب سخت می‌شود). ($Mg = 24, H = 1, C = 12, O = 16, N = 14 : g \cdot mol^{-1}$) متوسط

۴۶٫۲ (۴) ۴۶۲ (۳) ۲۳٫۱ (۲) ۲۳۱ (۱)

۳۱. باتوجه به فرمول کلی صابون‌های جامد، اگر گروه R زنجیر آلکیل با ۲۹ اتم هیدروژن باشد، درصد جرمی فلز به کار رفته در این صابون به تقریب کدام است؟ ($Na = 23, O = 16, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

متوسط

- ۸٫۷ (۱) ۷٫۸ (۲) ۱۲٫۵ (۳) ۱۲٫۸ (۴)

۳۲. چند مورد از مطالب زیر درست هستند؟

متوسط

- کلئید، مخلوطی ناهمگن، حاوی توده‌های مولکولی با اندازه‌های متفاوت است.
- در آب دریا و آب‌های مناطق کویری، مقادیر اندکی از یون‌های $Ca^{2+}(aq)$ و $Mg^{2+}(aq)$ وجود دارد.
- سوسپانسیون‌ها را می‌توان همانند پلی بین کلئیدها و محلول‌ها در نظر گرفت.
- صابون جامد را از گرم کردن مخلوط روغن‌های گوناگون گیاهی یا جانوری با سدیم هیدروکسید تهیه می‌کنند.
- چربی‌ها مخلوطی از اسیدهای چرب و پلی‌استرهای بلندزنجیر (با جرم مولی زیاد) هستند.

- ۳ (۱) ۴ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴)

۳۳. چند درصد پاک‌کننده صابونی جامدی را که تعداد هیدروژن‌های زنجیره آلکیل آن برابر ۳۵ است، از اکسیژن تشکیل شده است؟ ($C = 12, O = 16, Na = 23, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

متوسط

- ۱۰٫۴ (۱) ۲۰٫۲ (۲) ۲۴٫۵ (۳) ۱۵٫۸ (۴)

۳۴. درصد جرمی فلز به کار رفته در ساختار صابون مایع حاوی ۱۸ اتم کربن که زنجیر هیدروکربنی (R) در آن یک پیوند دوگانه دارد، تقریباً چقدر است؟

(متوسط) ($C = 12, H = 1, O = 16, N = 14, Na = 23, K = 39 : g \cdot mol^{-1}$)

- ۱۳٫۵۴ (۱) ۱۲٫۱۹ (۲) ۱۱٫۶۷ (۳) ۷٫۵۶ (۴)

۳۵. اگر زنجیر هیدروکربنی متصل به بخش آب‌دوست یک صابون مایع دارای ۱۶ اتم کربن و یک پیوند دوگانه باشد، مجموع شمار اتم‌های موجود در یک واحد فرمولی از این صابون کدام گزینه می‌تواند باشد؟

متوسط

- ۵۲ (۱) ۵۳ (۲) ۵۴ (۳) ۵۵ (۴)

۳۶. کدام موارد از عبارت‌های زیر نادرست هستند؟

متوسط

- (الف) نیروی بین مولکولی غالب در اسیدهای چرب از نوع پیوند هیدروژنی است.
- (ب) روغن زیتون، نوعی هیدروکربن بوده و نیروی غالب بین مولکولی در آن از نوع وان‌دروالسی است.
- (پ) عسل حاوی مولکول‌هایی است که در ساختار خود شمار قابل توجهی گروه هیدروکسیل دارند.
- (ت) قدرت پاک‌کنندگی صابون با درصد لکه باقی‌مانده روی پارچه رابطه مستقیم دارد.

- الف، پ و ت (۱) ب، پ و ت (۲) الف، ب و پ (۳) الف، ب و ت (۴)

۳۷. با توجه به واکنش (موازنه‌نشده) $RCOONa(aq) + MgCl_2(aq) \rightarrow (RCOO)_2Mg(s) + NaCl(aq)$ از واکنش کامل ۶۱٫۲ گرم صابون با مقدار کافی محلول منیزیم کلرید، چند گرم رسوب حاصل می‌شود؟ (R را گروه هیدروکربنی خطی و سیر شده با ۱۷ اتم کربن در نظر بگیرید.)

(متوسط) ($C = 12, H = 1, O = 16, Na = 23, Mg = 24 : g \cdot mol^{-1}$)

- ۱۱٫۸ (۱) ۵۹ (۲) ۲۹٫۵ (۳) ۳۶ (۴)

۳۸. جرم یک مول از یک نمونه صابون جامد با زنجیر هیدروکربنی سیر شده، برابر ۲۹۲ گرم است. فرمول مولکولی اسید چرب سازنده این صابون کدام است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23 : g \cdot mol^{-1}$)

متوسط

- $C_{16}H_{33}COOH$ (۱) $C_{17}H_{33}COOH$ (۲) $C_{16}H_{33}O_2$ (۳) $C_{17}H_{33}O_2$ (۴)

متوسط

۳۹. چند مورد از مطالب زیر، در مورد صابون درست است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23 : g \cdot mol^{-1}$)
(آ) بخش ناقطبی صابون باعث پخش شدن آن در آب می‌شود.

(ب) از واکنش سدیم هیدروکسید با روغن زیتون، صابون جامد به دست می‌آید.

(پ) $C_{18}H_{35}O_2^- Na^+$ فرمول صابونی است که حدود ۷۸٪ جرمی آن مربوط به بخش ناقطبی است.

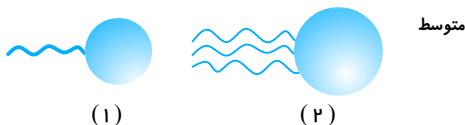
(ت) فرمول شیمیایی صابون‌های مایع آمونیوم‌دار با زنجیر آلکیلی n کربنی به صورت $C_n H_{2n+5} NO_2$ است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۴۰. با توجه به شکل‌های داده شده، کدام گزینه درست است؟

(۱) در چربی‌ها تنها مولکول‌های از نوع «۲» یافت می‌شود.

(۲) سدیم هیدروکسید با هر دو ماده «۱» و «۲» واکنش داده و صابون تولید می‌کند.

(۳) شکل «۱» یک اسید چرب تک عاملی و شکل «۲» یک اسید چرب سه عاملی است.

(۴) نیروی بین مولکولی غالب در شکل «۱» از نوع وان‌دروالس و در شکل «۲» از نوع پیوند هیدروژنی است.

۴۱. چه تعداد از موارد زیر صحیح هستند؟

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

(ب) صابون نمک سدیم، پتاسیم یا آمونیوم اسیدهای چرب کوتاه‌زنجیر هیدروکربنی است.

(پ) ساختار یک اسید چرب ۳ ظرفیتی را می‌توان به صورت مقابل نشان داد.

(ت) از بین ترکیب‌های داده شده زیر، ۲ مورد در هگزان حل می‌شود.

«عسل، اتیلن‌گلیکول، نمک خوراکی، بنزین، وازلین»

(ث) قسمت‌های آب‌گریز صابون در اطراف مولکول‌های O_2 و N_2 حل شده در آب، قرار گرفته و حباب ایجاد می‌کنند.

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

متوسط

۴۲. چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

(آ) گشتاور دوقطبی وازلین به تقریب با گشتاور دوقطبی اوره، برابر است.

(ب) وازلین همانند اتیلن‌گلیکول توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی با آب را دارد.

(پ) گل‌ولای آب، همانند گردوغبار هوا و لکه‌های چربی روی لباس‌ها، نمونه‌هایی از انواع آلاینده‌ها هستند.

(ت) نیروی جاذبه بین مولکولی در اوره همانند نیروهای جاذبه بین مولکولی در اتیلن‌گلیکول، از نوع پیوند هیدروژنی است.

(ث) صابون‌های مایع، نمک سدیم یا آمونیوم اسیدهای چرب هستند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴۳. در اثر واکنش کامل ۱۲۰۰ گرم سدیم هیدروکسید با یک اسید چرب سیرشده ۸۷۶۰ گرم صابون جامد تشکیل شده است، تعداد اتم کربن بخش

متوسط

هیدروکربنی آن چند است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23 : g \cdot mol^{-1}$)

۱۸ (۴)

۱۷ (۳)

۱۶ (۲)

۱۵ (۱)

۴۴. اگر ۲۱۳ گرم از یک اسید چرب با فرمول شیمیایی $C_{17}H_{35}COOH$ با مقدار کافی سدیم هیدروکسید گرما داده شود، چند گرم صابون به دست

متوسط

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

۲۲۷٫۹ (۴)

۲۱۶٫۷۵ (۳)

۲۲۹٫۵ (۲)

۲۱۷٫۵ (۱)

۴۵. با توجه به جدول زیر، چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

متوسط

(آ) صابون بدون آنزیم در دمای پایین عملکرد بهتری از خود نشان می‌دهد.

(ب) عملکرد صابون آنزیم‌دار روی پارچه‌های نخی، بهتر از پارچه‌های پلی‌استر است.

(پ) صابون آنزیم‌دار در دمای $40^{\circ}C$ هیچ‌گونه لکه‌ای روی لباس نخی باقی نمی‌گذارد.

(ت) میزان چسبندگی لکه‌های چربی روی پارچه نخی کمتر از پلی‌استر است.

نوع صابون	نوع پارچه	دما ($^{\circ}C$)	درصد لکه باقی‌مانده
صابون بدون آنزیم	نخی	۳۰	۲۵
صابون بدون آنزیم	نخی	۴۰	۱۵
صابون آنزیم‌دار	نخی	۳۰	۱۰
صابون آنزیم‌دار	نخی	۴۰	۰
صابون آنزیم‌دار	پلی‌استر	۴۰	۱۵

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴۶. کدامیک از موارد داده شده درست است؟

متوسط

(آ) درصد لکه باقی‌مانده بر روی پارچه نخی با استفاده از صابون بدون آنزیم در دمای $40^{\circ}C$ ، کمتر از دمای $30^{\circ}C$ است.

(ب) شیر، ژله، مخلوط آب و روغن و سس مایونز نمونه‌هایی از مخلوط کلوئیدی هستند.

(پ) میزان چسبندگی لکه‌ها و چربی بر روی لباس‌های نخی بیشتر از لباس‌های پلی‌استری است.

(ت) در آب دریا مقادیر چشمگیری یون‌های کلسیم و منیزیم وجود دارد، به چنین آب‌هایی، آب سخت گویند.

۴ (۴) «آ»، «ب»

۳ (۳) «پ»، «ت»

۲ (۲) «ب»، «ت»

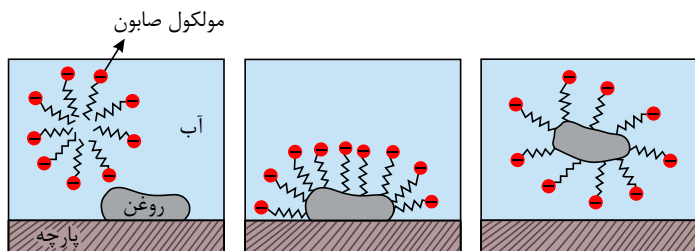
۱ (۱) «آ»، «ت»

۴۷. چند مورد از عبارت‌های زیر همواره درست است؟

(آ) مطابق شکل، که یکی از مراحل پاک کردن لکه چربی با صابون را نشان می‌دهد، سرمغنی صابون آب‌دوست بوده و زنجیر هیدروکربنی با چربی جاذبه

متوسط

برقرار می‌کند.



(ب) صابون‌ها در آب حاوی یون‌های منیزیم و کلسیم، نسبت به آب مقطر، کمتر ایجاد کف می‌کنند، اما قدرت پاک‌کنندگی بالاتری دارند.

(پ) با افزودن مقداری منیزیم کلرید در محلول آبی صابون، رسوب $RCOOMg$ تشکیل می‌شود.

(ت) قدرت پاک‌کنندگی یک نوع صابون در دمای $10^{\circ}C$ در آب دریا، بیشتر از دمای $15^{\circ}C$ در آب چشمه است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

متوسط

۴۸. کدام گزینه نادرست است؟ ($Na = 23, N = 14, H = 1, K = 39 : g \cdot mol^{-1}$)

(۱) جرم صابون مایع دارای عنصر فلزی از جرم صابون جامد هم‌کربن با گروه هیدروکربنی خطی و سیرشده بیشتر است.

(۲) صابون هم محلول در آب و هم محلول در چربی است.

(۳) از گرم کردن $C_{57}H_{110}O_6$ با سدیم هیدروکسید، صابون به‌دست می‌آید.

(۴) برای از بین بردن لکه‌های عسل چسبیده به لباس از صابون نمی‌توان استفاده کرد.

متوسط

۴۹. کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) نسبت اختلاف جرم مولی اتیلن گلیکول و ۱- بوتن، به اختلاف جرم مولی استون و اوره، برابر با ۳ است.
- ۲) فرمول $CH_3(CH_2)_7COONa$ می‌تواند مربوط به صابون جامد باشد.
- ۳) نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی در اتیلن گلیکول به تعداد اتم‌های کربن در استون، برابر با ۳ است.
- ۴) تعداد گروه هیدروکسیل در اتانول یک واحد کمتر از تعداد اتم‌های نیتروژن در اوره است.

متوسط

۵۰. همهٔ گزینه‌ها درست می‌باشند، به جز

- ۱) علت تشکیل پیوند هیدروژنی مولکول‌های سازندهٔ عسل با آب، وجود شمار زیاد گروه عاملی هیدروکسیل در آن‌ها است.
- ۲) بخش آب‌دوست صابون دارای دو بخش آنیونی و کاتیونی است.
- ۳) تنوع اتم‌ها در روغن زیتون نسبت به گریس، بیشتر است.
- ۴) در ساختار گریس ۵۵ الکترون پیوندی وجود دارد.

۵۱. صابون مایع (فاقد عنصر فلزی) حاوی ۱۴ اتم کربن با گروه هیدروکربنی آلکیل را وارد نمونه‌ای از آب حاوی یون‌های کلسیم می‌کنیم. اگر ۴۰٪ از

متوسط

صابون وارد واکنش شود، ۲۹٫۶۴ گرم رسوب تشکیل می‌شود. جرم صابون اولیه چند گرم است؟

$(H = 1, C = 12, O = 16, N = 14, Ca = 40 : g \cdot mol^{-1})$

- ۱) ۳۶٫۷۵ ۲) ۲۹٫۴ ۳) ۷۳٫۵ ۴) ۱۴٫۷

۵۲. اگر ۱۰ درصد جرمی یک صابون جامد را اکسیژن تشکیل داده باشد، در زنجیر آلکیل صابون چه تعداد اتم هیدروژن وجود دارد؟

متوسط

$(C = 12, Na = 23, H = 1 : g \cdot mol^{-1})$

- ۱) ۳۳ ۲) ۳۵ ۳) ۳۷ ۴) ۳۹

متوسط

۵۳. کدام مطلب درست است؟ $(C = 12, H = 1, O = 16, Na = 23 : g \cdot mol^{-1})$

- ۱) تعداد اتم‌های هیدروژن، در پاک‌کنندهٔ صابونی مایع و جامد با زنجیر آلکیلی هم‌کربن، باهم برابر است.
- ۲) نسبت تعداد آنیون به کاتیون در رسوب حاصل از صابون در آب سخت، برابر ۲ است.
- ۳) قدرت پاک‌کنندگی صابون در از بین بردن لکه چربی از پارچه پلی‌استر، بیشتر از پارچه نخی است.
- ۴) جرم مولی صابون جامد که زنجیر هیدروکربنی سیرشده آن ۱۴ اتم کربن دارد، برابر با ۲۶۸ گرم بر مول است.

۵۴. چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد سازوکار پاک‌کنندگی صابون درست است؟

متوسط

- صابون به کمک بخش آنیونی خود با مولکول‌های آب جاذبهٔ یون - دوقطبی برقرار کرده و در آب پخش می‌شود.
- مولکول‌های صابون از طریق بخش هیدروکربنی خود با چربی پیوند هیدروژنی برقرار کرده و آن را از سطح پارچه جدا می‌کنند.
- صابون با داشتن بخش قطبی و بخش ناقطبی همانند یک پل باعث ایجاد کلویید پایدار چربی در آب می‌شود.
- سطح بیرونی لکهٔ چربی پایدارشده در آب، دارای بار الکتریکی منفی بوده و این مخلوط برخلاف سوسپانسیون‌ها پایدار است.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۵۵. جرم مولی نوعی پاک‌کنندهٔ صابونی ۴۵ واحد بیشتر از جرم مولی اسید چرب دارای ۳۲ اتم هیدروژن با زنجیر هیدروکربنی سیر شده، است. فرمول

متوسط

شیمیایی این صابون به کدام صورت می‌تواند باشد؟ $(K = 39, Na = 23, O = 16, N = 14, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1})$

- ۱) $C_{17}H_{35}COO^- Na^+$ ۲) $C_{16}H_{33}COO^- K^+$ ۳) $C_{17}H_{35}COO^- NH_4^+$ ۴) $C_{16}H_{33}COO^- Na^+$

متوسط

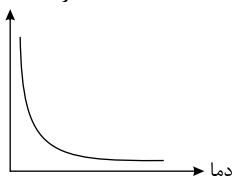
۵۶. کدام موارد از مطالب زیر، نادرست‌اند؟

(آ) استفاده از آنزیم همانند دمای آب بر میزان پاک‌کنندگی صابون تأثیر می‌گذارد.

(ب) لکه‌های چربی از سطح لباس‌هایی با جنس پلی‌استر راحت‌تر از سطح لباس‌های نخی پاک می‌شوند.

(پ) نمودار روبه‌رو تأثیر دمای آب بر میزان لکه پاک‌شده از روی لباس نخی را به‌درستی نشان می‌دهد.

درصد لکه پاک‌شده



(ت) درصد لکه باقی‌مانده هنگام شست‌وشوی لباس پلی‌استری با صابون آنزیم‌دار در دمای 40°C ، از درصد لکه باقی‌مانده هنگام شست‌وشوی لباس نخی با صابون بدون آنزیم در دمای 30°C کمتر است.

(۴) ب، پ، ت

(۳) ب، ت

(۲) ب، پ

(۱) آ، ب

۵۷. چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

(آ) بخش داخلی یک قطره روغن که به وسیله صابون، در آب به صورت کلوئید درآمده است، ناقطبی و بخش بیرونی آن دارای بار منفی است.

(ب) شمار اتم‌های کربن بخش آب‌گریز یک مولکول صابون، کمتر از شمار اتم‌های کربن بخش آب‌دوست آن است.

(پ) نسبت شمار کاتیون به آنیون برابر در فرمول شیمیایی، جزو شباهت‌های پاک‌کننده‌های غیرصابونی و صابون است.

(ت) اگر بخش چربی‌دوست یک صابون مایع دارای ۱۶ اتم کربن باشد، فرمول شیمیایی صابون موردنظر می‌تواند به صورت $C_{17}H_{33}O_2K$ باشد.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

متوسط

۵۸. با استفاده از ۴۰ گرم محلول ۲٪ جرمی سود چند گرم اسید چرب سیرشده ۱۸ کربنی را می‌توان به صابون تبدیل کرد؟

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

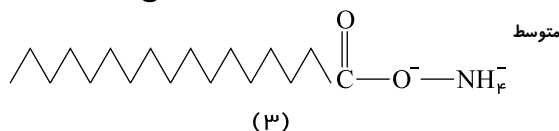
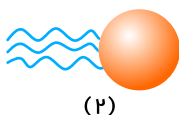
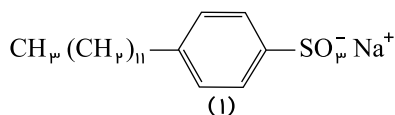
(۴) ۶۲٫۳

(۳) ۴۸٫۷

(۲) ۵۶٫۸

(۱) ۵۳٫۲

۵۹. با توجه به شکل‌های داده‌شده، چند مورد از عبارت‌های زیر صحیح است؟



• از واکنش یک مول از ترکیب (۲) با مقدار کافی سود سوزآور، ۳ مول صابون تشکیل می‌شود.

• قدرت پاک‌کنندگی ترکیب (۱) از ترکیب (۳) بیشتر است.

• حالت فیزیکی ترکیب (۳) در دمای اتاق، مایع است.

• ترکیب (۲) و (۳) اجزاء سازنده چربی هستند.

(۴) چهار

(۳) سه

(۲) دو

(۱) یک

۶۰. از واکنش ۳٫۵۶ کیلوگرم چربی کوهان شتر ($C_{27}H_{54}O_6$) با مقدار کافی سود سوزآور (سدیم هیدروکسید جامد)، چند قالب مکعب مستطیلی شکل صابون با اضلاع ۹ و ۱۷ و ارتفاع ۵ سانتی‌متر می‌توان تهیه کرد؟ (چگالی صابون را برابر $1.25 g \cdot cm^{-3}$ در نظر بگیرید).

متوسط

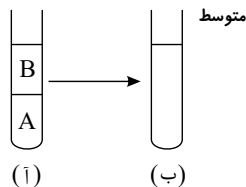
(۴) ۱۸

(۳) ۹

(۲) ۱۲

(۱) ۶

انواع مخلوطها



۶۱. با توجه به شکل مقابل کدام گزینه درست است؟

- ۱) A و B به ترتیب می‌توانند روغن زیتون و هگزان باشند.
۲) مخلوط نشان داده شده در شکل (آ) برخلاف کلئیدها، ناهمگن است.
۳) مخلوط نشان داده شده در شکل (ب) پایدار اما ناهمگن است.
۴) مخلوط (ب) همانند مخلوط مس (II) سولفات در آب نور را عبور می‌دهد.

متوسط

۶۲. چند مورد از اطلاعات داده شده در جدول زیر نادرست است؟

رنگ پوششی	کات کبود در آب	شربت معده	ویژگی / مخلوط	ردیف
همگن	همگن	ناهمگن	همگن بودن	۱
ته نشین می‌شود.	ته نشین نمی‌شود.	ته نشین می‌شود.	پایداری	۲
پخش می‌کند.	پخش می‌کند.	عبور می‌دهد و پخش نمی‌کند.	رفتار در برابر نور	۳

- ۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

متوسط

۶۳. چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- (آ) محلول‌ها همانند کلئیدها پایدار هستند، و برخلاف سوسپانسیون‌ها همگن‌اند.
(ب) در محلول‌ها، ذره‌های حل‌شونده یون‌ها یا مولکول‌ها هستند؛ اما در کلئیدها ذره‌های پخش‌شونده می‌توانند درشت‌مولکول باشند.
(پ) مخلوط پایدارشده آب و روغن یک سوسپانسیون است که پایدار بوده و ته‌نشین نمی‌شود.
(ت) در زندگی روزانه، اغلب با موادی سروکار داریم که از مخلوط دو یا چند ماده تشکیل شده‌اند.
(ث) میزان پخش نور در سوسپانسیون و کلئید یکسان بوده و بیشتر از محلول است.

- ۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۱ ۴) ۴

۶۴. با توجه به شکل زیر که ساختار یک نمونه صابون جامد را نشان می‌دهد، چند مورد از عبارتهای داده شده درست‌اند؟



(الف) زنجیر هیدروکربنی این صابون، سیرشده و بدون شاخه فرعی است.

(ب) این صابون در آبی که در آن یون‌های Mg^{2+} وجود دارد، به خوبی کف می‌کند.

(پ) هم در آب و هم در چربی حل می‌شود.

(ت) مخلوط این صابون با آب و چربی همگن بوده و ته‌نشین نمی‌شود.

- ۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

متوسط

۶۵. با توجه به مخلوط‌های A ، B و C ، کدام موارد از عبارتهای زیر نادرست است؟

A = محلول مس (II) سولفات

B = مخلوط آب و روغن و صابون

C = شربت معده

(الف) محلول A ، شامل یون‌هایی است و نور را عبور می‌دهند و ته‌نشین نمی‌شوند.

(ب) مخلوط B ، شامل توده‌های مولکولی است و نور را پخش نمی‌کند.

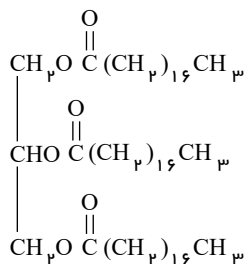
(پ) C یک مخلوط ناهمگن بوده و نور را پخش می‌کند.

(ت) مخلوط A و C در پایداری متفاوت و در پخش نور یکسان عمل می‌کنند.

- ۱) الف، ب ۲) ب، پ ۳) ب، ت ۴) پ، ت

متوسط

۶۶. همه گزینه‌های داده شده در مورد ترکیب مقابل درست هستند؛ به جز



- ۱) یک ترکیب زیست تخریب پذیر است.
۲) کربوکسیلیک اسید سازنده آن یک اسید چرب است.
۳) استری با جرم مولی زیاد است.
۴) مخلوط آن با آب یک کلویید پایدار تولید می‌کند.

۶۷. شکل زیر نشان‌دهنده دو لوله آزمایش است که در هر دو مقداری آب مقطر و روغن و چند قطره رنگ غذا وجود دارد، ولی به محتویات یکی از دو

متوسط

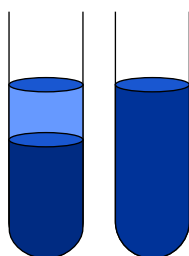
لوله مقداری صابون نیز افزوده شده و به شدت هم‌زده شده است. چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

(آ) مخلوط سمت راست، پس از مدتی، ته‌نشین می‌شود.

(ب) ذرات سازنده مخلوط سمت راست، بزرگ‌تر از ذرات سازنده آب و نمک خوراکی است و مسیر عبور نور در آن مشخص است.

(پ) در لوله آزمایش سمت چپ، مایع پایینی، مایعی خالص است.

(ت) اگر لوله آزمایش سمت چپ را تکان دهیم، مخلوط پایدار تشکیل می‌شود.



- ۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۶۸. با توجه به شکل داده شده؛ چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

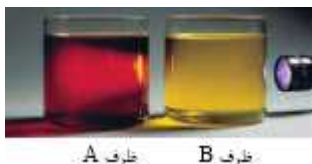
متوسط

(آ) ظرف B مانند ظرف A همگن و پایدار است.

(ب) ذرات سازنده ظرف A از سوسپانسیون درشت‌تر بوده و مسیر عبور نور را مشخص می‌کنند.

(پ) رفتار ذرات ظرف A را می‌توان بین رفتار ذرات ظرف B و سوسپانسیون‌ها در نظر گرفت.

(ت) ذرات سازنده ظرف A را می‌توان توده‌های مولکولی با اندازه‌های مختلف در نظر گرفت.



- ۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۶۹. چند مورد از مطالب زیر درست است؟

متوسط

(الف) صابون مایع را می‌توان از گرم کردن مخلوط روغن‌های گوناگون گیاهی یا جانوری با پتاسیم هیدروکسید تهیه کرد.

(ب) ژله مخلوطی ناهمگن، حاوی توده‌های مولکولی با اندازه‌های متفاوت است.

(پ) اسیدهای چرب مخلوطی از چربی‌ها و استرهای بلند زنجیر است.

(ت) اغلب موادی که در زندگی روزانه با آن‌ها سر و کار داریم از مخلوط دو یا چند ماده تشکیل شده است.

- ۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۷۰. چند مورد از مطالب زیر صحیح‌اند؟

متوسط

• رفتار کلئیدها را می‌توان رفتاری بین سوسپانسیون و محلول‌ها در نظر گرفت.

• آب‌های سخت حاوی مقدار اندکی از یون‌های $\text{Ca}^{2+}(\text{aq})$ و $\text{Mg}^{2+}(\text{aq})$ می‌باشند.

• تعداد اتم‌های هیدروژن در فرمول شیمیایی اتیلن گلیکول برابر با تعداد اتم‌های اکسیژن در فرمول شیمیایی روغن زیتون است.

• ذره‌های سازنده سوسپانسیون بزرگ‌تر از کلئید بوده و به همین دلیل سوسپانسیون‌ها برخلاف کلئیدها نور را پخش می‌کنند.

- ۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۷۱. چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

متوسط

(آ) سس مایونز و مخلوط آب و روغن، مخلوط‌های ناهمگن از نوع کلوئید هستند.

(ب) محلول‌ها برخلاف کلوئیدها، جزو مخلوط‌های پایدار طبقه‌بندی می‌شوند.

(پ) ذرات موجود در شربت معده، درشت‌تر از ذرات موجود در شیر است.

(ت) پخش کردن نور، ناهمگن بودن و ته‌نشین شدن از ویژگی‌های سوسپانسیون‌ها به شمار می‌آید.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۱ (۴)

۷۲. در میان موارد زیر، چند مورد مربوط به شباهت‌ها و چند مورد مربوط به تفاوت‌های کلوئیدها و محلول‌ها است؟

متوسط

• ناخالص بودن • پخش نور • پایداری

• همگن بودن • اندازه ذره‌های سازنده

- ۱ (۱) ۲ - ۳ (۲) ۳ - ۲ (۳) ۱ - ۴ (۴) ۴ - ۱ (۴)

۷۳. مقداری روغن و آب را مخلوط می‌کنیم و به آن به مقدار کافی پودر صابون هم اضافه کرده و هم می‌زنیم. مخلوط حاصل چه تعداد از ویژگی‌های زیر را دارد؟

متوسط

(آ) یک مخلوط همگن است.

(ب) مخلوطی پایدار است.

(پ) نور را از خود عبور داده و مسیر عبور نور در آن مشخص است.

(ت) نوعی سوسپانسیون است.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۴ (۴)

۷۴. چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

متوسط

• کلوئیدها همانند محلول‌ها پایدار هستند، اما برخلاف محلول‌ها، مخلوط‌هایی ناهمگن هستند.

• مخلوطی از یک قطره روغن که به وسیله یک پاک‌کننده صابونی در آب احاطه شده است، مانند ژله نور را پخش می‌کند.

• شربت معده مخلوطی ناهمگن از نوع سوسپانسیون است و برخلاف شیر ذره‌های سازنده آن با گذشت زمان ته‌نشین می‌شوند.

• ذره‌های سازنده کلوئید، توده‌های مولکولی با اندازه‌های متفاوت هستند و می‌توان آنها را پلی میان محلول‌ها و سوسپانسیون‌ها در نظر گرفت.

- ۱ (۱) سه (۲) چهار (۳) دو (۴) یک (۴)

متوسط

۷۵. با توجه به مواد زیر، چه تعداد از عبارت‌های داده‌شده نادرست است؟

«اتیلن گلیکول - نمک خوراکی - بنزین - اوره - روغن زیتون - وازلین»

• ۳ ماده محلول در آب و ۳ ماده محلول در هگزان است.

• فقط یکی از مواد با برقراری پیوند هیدروژنی در آب حل می‌شود.

• چهار ماده جزو ترکیب‌های مولکولی به شمار می‌آیند.

• دو ماده جزو هیدروکربن‌ها هستند.

• عنصرهای تشکیل‌دهنده اتیلن گلیکول و اوره یکسان هستند.

- ۱ (۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) پنج (۴)



متوسط

(۱) (۲)

۷۶. کدام گزینه در ارتباط با شکل روبه‌رو درست است؟

۱ (۱) میزان عبور نور در ظرف (۱) بیشتر است.

۲ (۲) میزان پخش نور در ظرف (۲) بیشتر است.

۳ (۳) ظرف (۱) می‌تواند حاوی $CuSO_4(aq)$ و ظرف (۲) می‌تواند حاوی رنگ پوششی باشد.

۴ (۴) رفتار متفاوت ظرف‌ها در مقابل نور، به دلیل متفاوت بودن اندازه ذرات سازنده مایعات درون آنهاست.

پاک‌کننده غیرصابونی

متوسط

۷۷. کدام یک از مطالب زیر، نادرست است؟

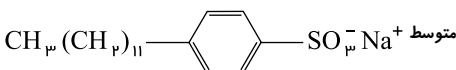
- ۱) قدرت پاک‌کنندگی صابون به توانایی آن در زدودن آلاینده‌ها بستگی دارد.
- ۲) همه پاک‌کننده‌ها در آب‌های دارای مقادیر چشم‌گیری از یون‌های کلسیم و منیزیم، به خوبی کف نمی‌کنند.
- ۳) رسوب حاصل از واکنش صابون با یون‌های موجود در آب سخت، به صورت لکه‌های سفیدی بر روی لباس‌ها برجا می‌ماند.
- ۴) از واکنش یک مول صابون مایع $RCOO^- NH_4^+$ با منیزیم کلرید کافی، یک مول آمونیوم کلرید تولید می‌شود.

متوسط

۷۸. چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

- الف) با افزایش دما، قدرت پاک‌کنندگی صابون افزایش می‌یابد.
 ب) افزودن آنزیم به صابون باعث کاهش درصد لکه چربی باقی‌مانده بعد از شستشو می‌شود.
 پ) میزان چسبندگی لکه‌های چربی بر روی پارچه‌هایی از جنس نخ و پلی‌استر یکسان است.
 ت) تفاوت در ساختار شیمیایی پاک‌کننده‌های صابونی و پاک‌کننده‌های غیرصابونی فقط در گروه‌های قطبی این پاک‌کننده‌هاست.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴



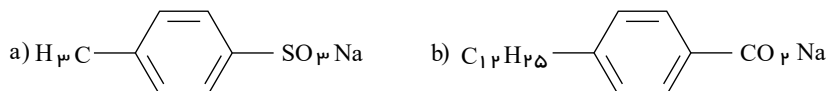
۷۹. باتوجه به فرمول ساختاری زیر چند مورد از مطالب درست‌اند؟

- الف) بخش ناقطبی این پاک‌کننده دارای ۱۲ اتم کربن است.
 ب) این پاک‌کننده از مواد پتروشیمی طی واکنش‌های پیچیده، در صنعت تولید می‌شود.
 پ) شمار اتم‌های H در فرمول شیمیایی این پاک‌کننده برابر ۲۹ است.
 ت) قدرت پاک‌کنندگی آن نسبت به $CH_3(CH_2)_{14}COO^- Na^+$ در آب سخت بیشتر است.

- ۱) ۳ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۴

متوسط

۸۰. با توجه به دو ساختار زیر، کدام گزینه نادرست است؟



- ترکیب (a) در مقایسه با ترکیب (b) قدرت پاک‌کنندگی کمتری دارد.
 ۲) بخش آب‌دوست ترکیب (b) همانند صابون است.
 ۳) چنانچه بخش آب‌گریز ترکیب (b) را به بخش آب‌دوست ترکیب (a) متصل کنیم، قدرت ترکیب پاک‌کننده جدید در آب سخت بیشتر از (a) خواهد بود.
 ۴) تمایل ترکیب (b) برای حل شدن در چربی کمتر از ترکیب (a) است.

متوسط

۸۱. کدام مطلب درست است؟ ($C = 12, O = 16, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

- ۱) صابون‌های مایع، نمک پتاسیم با آمونیوم استرهای بلندزنجیر (با جرم مولی زیاد) هستند.
- ۲) بار جزء آنیونی صابون‌ها همچون پاک‌کننده غیرصابونی برابر با ۲- است.
- ۳) قدرت پاک‌کنندگی $RCOONa$ بیشتر از قدرت پاک‌کنندگی $RCOOK$ است (با فرض یکسان بودن R).
- ۴) فرمول مولکولی صابون مایع که بخش هیدروکربنی آن خطی، سیر شده و دارای n اتم کربن و جزء کاتیونی آن یون آمونیوم باشد، به صورت $C_{n+1}H_{7n+5}O_2N$ است.

۸۲. در صابون جامدی با جرم مولی $348 g \cdot mol^{-1}$ اگر بخش ناقطبی زنجیر آلکیل، دارای اتم هیدروژن بوده و پاک‌کننده غیرصابونی هم

جرم آن (با کاتیون سدیم) اتم کربن در ساختار خود دارد. ($C = 12, O = 16, H = 1, Na = 23, S = 32 : g \cdot mol^{-1}$)

متوسط

- ۱) ۱۸, ۴۱ ۲) ۱۲, ۴۱ ۳) ۱۸, ۴۳ ۴) ۱۲, ۴۳



۸۳. با توجه به شکل روبه‌رو، چند مورد از عبارت‌های زیر صحیح است؟ (الف) مربوط به یک پاک‌کننده غیرصابونی است که در آن از گروه SO_3^- استفاده می‌شود.

(ب) بخش قطبی این نوع پاک‌کننده‌ها دارای ساختار آروماتیکی است.

(پ) فرایند تولید این نوع پاک‌کننده‌ها نسبت به پاک‌کننده‌های صابونی پیچیده‌تر است.

(ت) وجود یون سدیم و نقش آن در پاک‌کننده‌های غیرصابونی و صابون جامد یکسان است.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۸۴. اگر به جای گروه SO_3^- در پاک‌کننده‌های غیرصابونی، گروه COO^- جایگزین و جرم مولی ترکیب حاصل برابر $340 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ باشد، درصد جرمی کربن در این ترکیب چقدر است؟ ($C = 12, O = 16, H = 1, S = 32, Na = 23 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

متوسط

(۴) ۶۵٫۰۲

(۳) ۷۹٫۴۳

(۲) ۶۸٫۲۳

(۱) ۷۴٫۱

۸۵. در زنجیر هیدروکربنی سیرشده ($R-$) متصل به حلقه بنزن در یک پاک‌کننده غیرصابونی جامد، ۱۲ اتم کربن وجود دارد. اختلاف جرم مولی این ترکیب با جرم مولی صابون جامدی که بخش هیدروکربنی سیرشده آن ۱۸ اتم کربن دارد، کدام است؟ ($S = 32, Na = 23, O = 16, C = 12, H = 1 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

متوسط

(۴) ۴۴

(۳) ۲۸

(۲) ۳۲

(۱) ۳۶

۸۶. اگر تعداد اتم‌های کربن در زنجیر آلکیل یک پاک‌کننده غیرصابونی با کاتیون سدیم، ۳ برابر تعداد اتم‌های سازنده آمونیاک باشد، درصد جرمی کربن در این پاک‌کننده، به تقریب، کدام است؟ ($C = 12, S = 32, O = 16, Na = 23, H = 1 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

متوسط

(۴) ۷۷

(۳) ۶۲

(۲) ۶۹

(۱) ۷۳

۸۷. کدام موارد از عبارت‌های زیر درست است؟

(آ) ترکیب $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{SO}_3\text{Na}$ به‌عنوان شوینده جهت تولید صنعتی پیشنهاد نمی‌شود، چون نسبت به شوینده‌های موجود در بازار

متوسط

بخش ناقطبی آن جاذبه کمتری با لکه چربی دارد.

(ب) صابون طبیعی مراغه با بیش از ۵۰ سال قدمت، معروف‌ترین صابون سنتی ایران است.

(پ) خاصیت بازی صابون مراغه به دلیل افزودنی‌های شیمیایی موجود در آن بوده و برای موهای چرب مناسب است.

(ت) صابون گوگردار برای از بین بردن جوش صورت و قارچ‌های پوستی استفاده می‌شود.

(ث) برای افزایش خاصیت ضدعفونی‌کنندگی و میکروب‌کشی صابون به آن کلر و برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی به آن نمک فسفات می‌افزایند.

(۴) «ت»، «ب» و «ث»

(۳) «پ» و «ت»

(۲) «آ»، «ب» و «ت»

(۱) «آ» و «ت»

متوسط

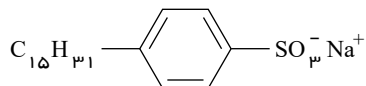
۸۸. کدام گزینه درباره نوعی شوینده با ساختار مقابل نادرست است؟

(۱) نسبت کاتیون به آنیون، در آن با همین نسبت در صابون برابر است.

(۲) اگر تعداد کربن در بخش R کمتر شود، قدرت پاک‌کنندگی افزایش می‌یابد.

(۳) نسبت تعداد جفت‌الکترون‌های ناپیوندی به جفت الکترون‌های پیوندی، برابر $\frac{1}{7}$ است.

(۴) این ماده قدرت پاک‌کنندگی خود را در آب سخت نیز حفظ می‌کند.



۸۹. اگر در ساختار یک پاک‌کننده غیرصابونی با کاتیون سدیم در بخش باردار آن به جای گروه SO_3^- ، گروه CO_3^- قرار بگیرد، چند تغییر زیر روی می‌دهد؟

متوسط

(ب) افزایش قدرت پاک‌کنندگی شوینده در آب سخت

(ت) افزایش درصد جرمی کربن در پاک‌کننده

(آ) کاهش جرم مولی و شمار اتم‌های اکسیژن در پاک‌کننده

(پ) کاهش تعداد پیوندهای اشتراکی در ساختار پاک‌کننده

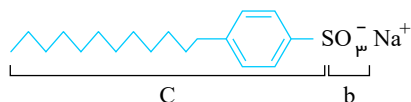
(۴) ۱

(۳) ۲

(۲) ۳

(۱) ۴

۹۰. با توجه به شکل زیر، کدام گزینه نادرست است؟ ($C = 12, H = 1, S = 32, O = 16, Na = 23 : g \cdot mol^{-1}$) متوسط

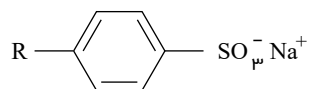


- ۱ گشتاور دوقطبی بخش C تقریباً برابر صفر است.
- ۲ تعداد الکترون‌های ناپیوندی در قسمت b با تعداد کربن‌ها در قسمت C برابر است.
- ۳ فرمول شیمیایی ترکیب نشان داده شده $C_{18}H_{37}SO_3Na$ است.
- ۴ درصد جرمی اکسیژن در این ترکیب به تقریب برابر ۱۷ است.

۹۱. کدام مطلب درست است؟ متوسط

- ۱ پاک‌کننده‌های غیرصابونی، خاصیت خوردگی دارند و با آلاینده‌ها واکنش شیمیایی می‌دهند.
- ۲ در پاک‌کننده غیرصابونی با فرمول شیمیایی $C_{17}H_{35}SO_3Na$ ، در زنجیر هیدروکربنی پیوند دوگانه وجود ندارد.
- ۳ کلئیدها از گردهمایی توده‌های مولکولی بزرگ یا ذره‌های بسیار کوچک ماده تشکیل می‌شوند.
- ۴ در ساختار پاک‌کننده‌های غیرصابونی، دو اتم کربن وجود دارد که هیچ هیدروژنی به آن متصل نیست.

۹۲. ساختار زیر مربوط به نوعی پاک‌کننده به فرمول شیمیایی $C_{18}H_{37}SO_3Na$ است. با توجه به آن، کدام گزینه درست است؟ متوسط



- ۱ در ساختار گروه R تعداد اتم‌های هیدروژن ۲ برابر تعداد اتم‌های کربن است.
- ۲ نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به شمار پیوندهای دوگانه کربن - کربن، برابر ۳ است.
- ۳ در آب‌های حاوی یون منیزیم رسوب می‌دهد.
- ۴ ترکیبی مولکولی است که از مواد پتروشیمیایی، طی واکنش‌های پیچیده تهیه می‌شود.



متوسط

۹۳. با توجه به مول فضا پرکن روبرو کدام گزینه صحیح است؟ (بخش R سیر شده است)

- ۱ اگر بخش آب‌گریز آن دارای ۲۷ اتم هیدروژن باشد، بخش R شامل ۱۱ اتم کربن خواهد بود.
- ۲ همانند پاک‌کننده‌های صابونی در آب سخت نامحلول است.
- ۳ در ساختار بخش آنیونی آن ۸ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.
- ۴ یک پاک‌کننده غیرصابونی است که از بنزن و فرآورده‌های پتروشیمی طی واکنش‌های پیچیده به‌دست می‌آید.

۹۴. چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟ متوسط

- صابون‌ها در آب سخت با آنیون‌ها واکنش داده و به خوبی کف نمی‌کنند.
- جرم مولی پاک‌کننده‌های غیرصابونی نسبت به صابون جامد (با تعداد کربن برابر) بیشتر است.
- صابون مراغه فاقد افزودنی است و به دلیل خاصیت بازی مناسب برای موهای چرب قابل استفاده است.
- برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی صابون به آن‌ها نمک‌های فسفات می‌افزایند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۹۵. کدام گزینه نادرست است؟ متوسط

- ۱ با افزایش دما، قدرت پاک‌کنندگی صابون افزایش می‌یابد.
- ۲ برای از بین بردن جوش و قارچ‌های پوستی، از صابون گوگردار استفاده می‌شود.
- ۳ ترکیب $C_{10}H_{21}C_6H_4SO_3Na$ در آب سخت خاصیت پاک‌کنندگی خود را از دست می‌دهد.
- ۴ بخش آب دوست صابون، یک اتم اکسیژن از پاک‌کننده غیرصابونی کمتر دارد.

۹۶. چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد پاک‌کننده غیرصابونی $RC_6H_4SO_3^-Na^+$ با ۳۳ اتم هیدروژن و یک پاک‌کننده صابونی جامد با ۲۰ کربن صحیح است؟ (زنجر هیدروکربنی در هر دو، سیر شده است.) ($H = 1, C = 12, O = 16, S = 32, Na = 23 g \cdot mol^{-1}$)
(الف) جزء کاتیونی هر دو پاک‌کننده یکسان و Na^+ است.

(ب) ارتفاع کف هر دو پاک‌کننده در آب سخت تقریباً یکسان است.

(پ) اختلاف جرم مولی آن‌ها $40 g \cdot mol^{-1}$ است.

(ت) اختلاف تعداد کربن آن‌ها با اختلاف تعداد اکسیژن آن‌ها برابر است.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۷. چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد ساختار روبه‌رو درست است؟

متوسط

(الف) $C_{18}H_{29}SO_3^-Na^+$ می‌تواند مربوط به این ساختار باشد.

(ب) برخلاف پاک‌کننده‌های صابونی در آب سخت نیز قدرت پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کند.

(پ) در واکنش با $CaCl_2$ و $MgCl_2$ فرآورده‌ای با حالت رسوب تولید می‌کند.

(ت) نسبت بار آنیون به کاتیون در این نوع پاک‌کننده با نسبت بار کاتیون به آنیون در پاک‌کننده‌های صابونی برابر است.



- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۸. چند مورد از ویژگی‌های بیان‌شده برای پاک‌کننده‌های غیرصابونی از پاک‌کننده‌های صابونی جامد بیشتر است؟ (بخش هیدروکربنی دو پاک‌کننده را خطی و سیر شده در نظر بگیرید) ($H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23, S = 32 : g \cdot mol^{-1}$)

متوسط

«قدرت پاک‌کنندگی - جرم مولی در شمار اتم‌های کربن برابر - شمار پیوندهای دوگانه - میزان انحلال در آب سخت - رد پای کربن دی‌اکسید در فرایند تولید آن‌ها - شمار اتم‌های اکسیژن در فرمول شیمیایی»

- ۱ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶ (۴)

۹۹. کدام موارد از عبارت‌های زیر درست است؟

متوسط

(آ) در بخش قطبی قسمت آنیونی پاک‌کننده‌های غیرصابونی برخلاف پاک‌کننده‌های صابونی، همه پیوندها یگانه هستند.

(ب) پاک‌کننده‌های صابونی برخلاف پاک‌کننده‌های غیرصابونی، در آب سخت قدرت پاک‌کنندگی خود را حفظ نمی‌کنند.

(پ) نحوه عملکرد پاک‌کننده‌های صابونی برخلاف پاک‌کننده‌های غیرصابونی فقط براساس برهم‌کنش بین ذره‌ای است.

(ت) تنوع عنصرهای سازنده در صابون جامد و پاک‌کننده غیرصابونی سدیم‌دار یکسان است.

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

متوسط

۱۰۰. کدام گزینه نادرست است؟

۱) صابون مراغه دارای افزودنی شیمیایی مثل $NaOH$ است و به همین خاطر خاصیت بازی مناسب دارد و برای موهای چرب مناسب است.

۲) صابون گوگرددار، برای از بین بردن جوش صورت و همچنین قارچ‌های پوستی استفاده می‌شود.

۳) برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی شوینده‌ها به آن‌ها نمک‌هایی مانند Na_3PO_4 می‌افزایند.

۴) به‌منظور افزایش خاصیت ضدعفونی‌کنندگی و میکروب‌کشی صابون‌ها به آن‌ها ماده شیمیایی کلردار می‌افزایند.

پاک‌کننده خورنده

۱۰۱. چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

متوسط

(الف) پاک‌کننده‌های غیرصابونی با استفاده از بنزن و دیگر مواد اولیه در صنایع پتروشیمی تولید می‌شوند.

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

(پ) روغن‌زیتون و وازلین ناقطبی بوده و فقط از عنصرهای H و C تشکیل شده‌اند.

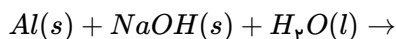
(ت) افزودن ترکیب‌های گوگرددار به صابون‌ها باعث افزایش خاصیت ضدعفونی‌کنندگی و میکروب‌کشی آن‌ها می‌شود.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

متوسط

۱۰۲. چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

آ - واکنش زیر یک واکنش گرماده بوده و یکی از فرآورده‌های آن گاز اکسیژن است.



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

پ - هیدروکلریک‌اسید و سدیم هیدروکسید از جمله پاک‌کننده‌های خورنده هستند.

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

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

متوسط

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

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

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

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

ت) درصد جرمی اکسیژن در صابون جامدی که زنجیر آلکیل سیرشدهٔ آن $15 (R)$ اتم کربن دارد، به تقریب برابر با ۱۱٫۵ درصد است.

فقط ت (۴)

الف و ت (۳)

ب و پ (۲)

الف، ب و ت (۱)

متوسط

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

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

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

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

ت) همانند هیدروکلریک‌اسید، نوعی پاک‌کنندهٔ خورنده محسوب می‌شوند.

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

ب (۴)

پ، ت (۳)

ب، پ، ت (۲)

الف، ب، ت، ث (۱)

۱۰۵. چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

آ) برای افزودن خاصیت ضدعفونی‌کنندگی و میکروب‌کشی، به صابون کلر اضافه می‌کند.

ب) با افزایش مقدار مواد شیمیایی افزوده شده به شوینده، احتمال ایجاد عوارض جانبی آن بیش‌تر می‌شود.

پ) در شوینده غیرصابونی دارای ۱۸ اتم کربن، حداکثر ۲۹ اتم هیدروژن وجود دارد.

ت) از جمله معایب پاک‌کننده غیرصابونی ایجاد رسوب با آب سخت است.

ث) اگر در مخلوط شوینده و آب، گاز تولید شود، می‌تواند قدرت پاک‌کنندگی را افزایش دهد.

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۱۰۶. چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

آ) پاک‌کننده‌های غیرصابونی جزو ترکیب‌های آروماتیک به شمار می‌روند.

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

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

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

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

متوسط

۱۰۷. چند مطلب در مورد صابون سنتی درست است؟

(آ) برای تهیه این صابون، پیه گوسفند و سود سوزآور را در دیگ‌های بزرگ با آب برای چند دقیقه می‌جوشانند و پس از قالب‌گیری آن‌ها را در آفتاب خشک می‌کنند.

متوسط

(ب) نمونه‌ای از صابون سنتی گوگردار برای از بین بردن جوش صورت و همچنین قارچ‌های پوستی استفاده می‌شود.

(پ) محلول حاصل از انحلال این صابون در آب کاغذ pH را آبی‌رنگ می‌کند.

(ت) برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی این صابون‌ها، به آن‌ها نمک‌های فسفات می‌افزایند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۰۸. تشکیل رسوبات و تجمع چربی‌ها در سطح داخل لوله‌ها و آبراه‌ها موجب گرفتگی و مسدود شدن آنها می‌شود، پاک‌کننده‌های با می‌توانند موجب زدودن و از بین بردن این لکه‌ها و رسوبات گردند.

متوسط

۱ (۱) خورنده - حل کردن این رسوبات

۲ (۲) خورنده - انجام واکنش با این رسوبات و تبدیل آنها به مواد قابل شست‌وشو با آب

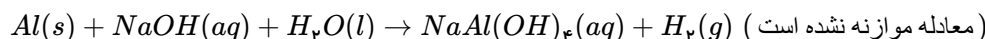
۳ (۳) غیرصابونی - انجام واکنش با این رسوبات و تبدیل آنها به مواد قابل شست‌وشو با آب

۴ (۴) غیرصابونی - حل کردن این رسوبات

۱۰۹. اگر ضمن استفاده از پاک‌کننده خورنده‌ای که شامل مخلوط پودر Al و سدیم هیدروکسید است 30 لیتر گاز H_2 با چگالی 0.8 گرم بر لیتر تولید

متوسط

شده باشد جرم Al مصرف‌شده چند گرم است؟ ($Al = 27, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)



۲۱٫۶ (۴)

۲۳٫۴ (۳)

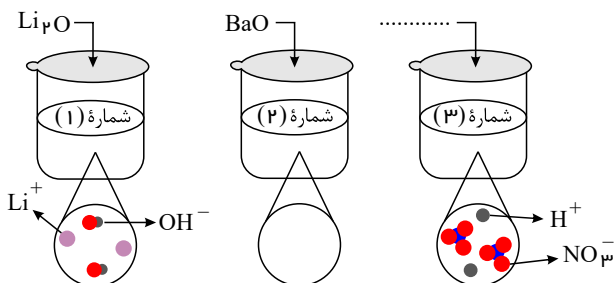
۲۸٫۲ (۲)

۲۵٫۱ (۱)

اسیدها و بازها اسید و باز آربینوس (مفاهیم، اکسیدهای اسیدی و بازی و...)

۱۱۰. با توجه به شکل‌های زیر که مربوط به واکنش اکسیدها در آب می‌باشد، چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

متوسط



(آ) اکسید شماره (۳) ترکیب N_2O_5 است و به دلیل تولید یون هیدرونیوم، یک اسید آربینوس محسوب می‌شود.

(ب) مجموع ضرایب مواد در واکنش اکسید شماره (۱) با آب، برابر ۳ است.

(پ) اکسید شماره (۲)، باز آربینوس می‌باشد؛ زیرا در آب سبب افزایش غلظت یون هیدروکسید خواهد شد.

(ت) از بین محلول اکسیدهای موردنظر، در دو مورد کاغذ pH سرخ‌رنگ خواهد شد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

متوسط

۱۱۱. کدام گزینه درست است؟

۱ (۱) آربینوس قبل از توصیف علمی اسیدها و بازها، از واکنش‌های بین این مواد بی‌اطلاع بود.

۲ (۲) با حل کردن ۳ مول BaO در ۹ لیتر آب، مجموع غلظت یون‌های تولیدشده برابر با ۱ مول بر لیتر می‌شود.

۳ (۳) اکسید عنصر خانه شماره ۱۶ جدول دوره‌ای یک باز آربینوس است.

۴ (۴) در محلول سرکه در آب نسبت غلظت یون OH^- به H_3O^+ بیشتر از یک است.

متوسط

۱۱۲. کدام گزینه نادرست است؟

۱ (۱) یک مول باریم اکسید همانند یک مول دی‌نیتروژن پنتا اکسید در واکنش با مقدار کافی آب، چهار مول یون تولید می‌نماید.

۲ (۲) خوراکی‌ها، شوینده‌ها، داروها، مواد آرایشی و بهداشتی شامل مقادیر متفاوتی از یون هیدرونیوم هستند.

۳ (۳) در شرایط یکسان، مجموع غلظت آنیون‌ها و کاتیون‌ها در محلول ۱ مولار استیک‌اسید از محلول ۱ مولار هیدروکلریک اسید کمتر است.

۴ (۴) مواد و ترکیب‌هایی که حل شدن در آب، غلظت‌های هیدرونیوم و هیدروکسید را افزایش می‌دهند به ترتیب اسید و باز آربینوس هستند.

۱۱۳. از واکنش $38.25g$ باریم اکسید با آب چند مول یون تولید می شود و کاغذ pH در محلول آن به چه رنگی درمی آید؟
($Ba = 137, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

- ۱) 0.25 - آبی ۲) 0.25 - قرمز ۳) 0.75 - آبی ۴) 0.75 - قرمز

۱۱۴. کدام گزینه درست است؟

متوسط

- ۱) با حل کردن 0.1 مول باریم اکسید در 2 لیتر آب، 0.3 مول یون تولید می شود.
۲) از انحلال هر مول کربن دی اکسید در آب، 2 مول یون هیدرونیوم تولید می شود.
۳) با حل کردن 0.2 مول لیتیم اکسید در 500 میلی لیتر آب، 0.4 مول یون هیدرونیوم تولید می شود.
۴) در اثر انحلال 0.5 مول دی نیتروژن پنتا اکسید در 5 لیتر آب، غلظت یون هیدرونیوم به 1 مول بر لیتر می رسد.

۱۱۵. چند مورد از عبارت های زیر درست است؟

متوسط

- الف) مطالعه بر روی رسانایی الکتریکی محلول های آبی جزء پژوهش های آرنیوس محسوب می شود.
ب) آرنیوس، اسید را ماده ای تعریف کرد که در ساختار خود H داشته باشد.
پ) باریم اکسید در آب خاصیت بازی دارد و در اثر واکنش یک مول از آن با آب، دو مول یون هیدروکسید تولید می شود.
ت) دی نیتروژن پنتا اکسید و کربن مونوکسید همانند گوگرد تری اکسید، در آب خاصیت اسیدی دارند.
ث) رنگ کاغذ pH در محلول جوهر نمک متفاوت با محلول $C_{12}H_{22}O_{11}NaCO_3$ است.
- ۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۱۱۶. کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

متوسط

- ۱) از سوختن کامل یک مول وازلین نسبت به سوختن کامل یک مول بنزین مقدار CO_2 بیشتری تولید می شود.
۲) صابون، نمک سدیم یا پتاسیم یا آمونیوم اسید چرب دراز زنجیر است.
۳) براساس مدل آرنیوس، NH_3 خاصیت بازی ندارد، چون فاقد یون OH^- است.
۴) فرمول مولکولی پاک کننده غیر صابونی که 14 کربن در زنجیره کربنی سیر شده خود دارد، می تواند $C_{14}H_{29}SO_3Na$ باشد.

۱۱۷. یک مول از هر یک از ترکیبات Na_2O ، Na_2O_5 ، $NaCl$ و NH_3 را به ترتیب در ظرف های شماره ۱ تا ۴ در حجم یکسان آب حل می کنیم. با فرض آنکه از تغییر حجم صرف نظر شود، کدام گزینه نادرست است؟

متوسط

- ۱) مقدار مول یون های حاصل از Na_2O و N_2O_5 در محلول آبی آنها برابر است.
۲) مقدار مول یون های حاصل از $NaCl$ و NH_3 در محلول آبی آنها برابر است.
۳) محلول ها در ظرف های شماره ۱ تا ۴، به ترتیب بازی، اسیدی، خنثی و بازی هستند.
۴) فقط در دو ظرف از این مجموعه، غلظت یون هیدروکسید از غلظت یون هیدرونیوم بیشتر است.

۱۱۸. چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

متوسط

- آ) آرنیوس نظریه خود را هنگام کار بر روی رسانایی الکتریکی و بر مبنای انحلال پذیری مواد ارائه کرد.
ب) جهت کاهش pH خاک به آن آهک اضافه می کنند.
پ) بر اثر حل شدن یک مول N_2O_5 در آب، 2 مول H^+ و 2 مول NO_3^- تولید می شود.
ت) BaO یک باز قوی آرنیوس است و بر اثر حل شدن هر مول آن در آب، 4 مول یون تولید می شود.
ث) رنگ کاغذ pH در محلول های SO_3 و N_2O_5 مشابه است.

- ۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۱۱۹. چند مورد از موارد زیر در خصوص ماده اصلی سازنده جوهرنمک درست است؟

متوسط

- (آ) وجود این ماده در معده موجب فعال شدن آنزیم‌ها و تجزیه مواد غذایی است.
(ب) محلول آبی این ماده شامل مقادیر قابل توجهی از مولکول‌های HCl است و کاغذ pH را به رنگ سرخ درمی‌آورد.
(پ) نقطه جوش آن از نقطه جوش HF و HBr کمتر است.
(ت) ریختن این ماده بر سطح پوست موجب لیزی پوست می‌شود.

۱ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴)

۱۲۰. چند مورد از مطالب زیر درباره نظریه اسید و باز آرنیوس درست است؟

متوسط

- (الف) آرنیوس طی پژوهش‌هایی که روی رسانایی الکتریکی فلزات انجام داد، به نظریه‌ای برای اسیدها و بازها دست یافت.
(ب) باز آرنیوس ماده‌ای است که در آب حل می‌شود و غلظت یون هیدروکسید را در محلول افزایش می‌دهد.
(پ) N_2O_5 همانند گوگرد تری اکسید، اسید آرنیوس و باریم اکسید برخلاف کربن دی‌اکسید، باز آرنیوس به شمار می‌روند.
(ت) $HCl(g)$ ، هیدروکلریک اسید نامیده می‌شود و در آب به یون‌های $H^+(aq)$ و $Cl^-(aq)$ تبدیل می‌گردد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۲۱. چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد اسید و باز آرنیوس درست است؟

متوسط

- (الف) $N_2O_5(s)$ اسید آرنیوس محسوب می‌شود و با حل شدن آن در آب ۲ مول یون تولید می‌شود.
(ب) Na_2O و K_2O هر دو باز آرنیوس محسوب می‌شوند.
(پ) طبق مدل آرنیوس، NH_3 به دلیل نداشتن OH^- خاصیت بازی ندارد.
(ت) موادی که با حل شدن در آب، غلظت یون هیدرونیوم را افزایش می‌دهند، اسید آرنیوس محسوب می‌شوند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۲۲. چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد پژوهش‌های سوانت آرنیوس و نتایج آن، نادرست است؟

متوسط

- (آ) بر روی ثابت یونش اسیدها و بازها کار می‌کرد.
(ب) نخستین کسی بود که اسیدها و بازها را بر یک مبنای علمی توصیف کرد.
(پ) گاز هیدروژن کلرید یک اسید آرنیوس به شمار می‌رود، زیرا در آب سبب افزایش غلظت یون هیدرونیوم می‌شود.
(ت) پتاسیم هیدروکسید یک باز آرنیوس به شمار می‌رود، زیرا در ساختار خود دارای گروه هیدروکسید است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

۱۲۳. کدام گزینه درست است؟

متوسط

- (۱) براساس نظریه آرنیوس هر ماده‌ای که در ساختار خود دارای OH باشد، به عنوان باز شناخته می‌شود.
(۲) شمار یون‌های تولیدشده از حل شدن یک مول N_2O_5 در آب، بیشتر از شمار یون‌های تولیدشده از حل شدن یک مول K_2O در آب است.
(۳) آرنیوس با کار بر روی رسانایی الکتریکی محلول‌هایی آبی دریافت که محلول اسیدها و بازها رسانای جریان برق‌اند.
(۴) آشنایی شیمی‌دان‌ها با ویژگی‌های اسیدها و بازها پس از شناخته شدن ساختار اسیدها و بازها صورت گرفت.

۱۲۴. چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

متوسط

- (الف) یاخته‌های دیواره معده با ورود مواد غذایی به آن، هیدروکلریک اسید را به منظور نابودسازی جانداران ذره‌بینی موجود در غذا ترشح می‌کنند.
(ب) هیدروکلریک اسید، آنزیم‌هایی را که برای تجزیه مولکول‌های مواد غذایی کاربرد دارند؛ فعال می‌کند.
(پ) بازها موادی تلخ هستند و در سطح پوست همانند صابون احساس لیزی ایجاد می‌کنند.
(ت) تمام هیدروکسید فلزهای گروه ۲ جدول تناوبی برخلاف هیدروکسید فلزهای گروه ۱، بازهای ضعیف هستند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۲۵. مطابق نظریه آرنیوس، اسید ماده‌ای است که و باز ماده‌ای است که
متوسط

۱) با حل شدن در آب $[H^+]$ را افزایش می‌دهد - با حل شدن در آب $[OH^-]$ را افزایش می‌دهد.

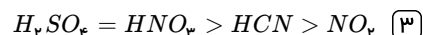
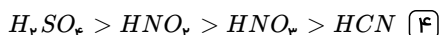
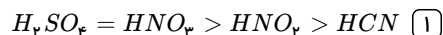
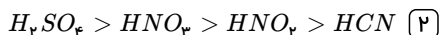
۲) به عنوان دهنده H^+ به باز عمل می‌کند - به عنوان گیرنده H^+ از اسید عمل می‌کند.

۳) H_3O^+ به وجود می‌آورد - OH^- به وجود می‌آورد.

۴) PH آن کمتر از ۷ است - PH آن بیشتر از ۷ است.

رسانایی الکتریکی محلول‌ها

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



۱۲۷. رسانایی الکتریکی یک لیتر از کدام محلول در دمای $25^\circ C$ بیشتر است؟
متوسط

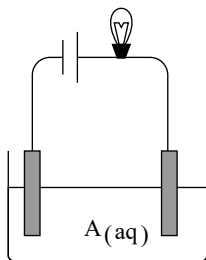
۲) محلول ۰٫۱ مولار استیک اسید با درصد یونش $\alpha = 2\%$

۱) محلول یک مولار شکر در آب

۴) محلول ۰٫۰۵ مولار سدیم کلرید

۳) محلول ۰٫۱ مولار هیدروکلریک اسید

۱۲۸. در شکل مقابل اگر A باشد، لامپ می‌شود و در این محلول بوده و pH آن خواهد بود.
متوسط



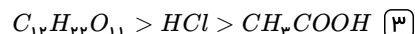
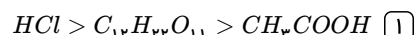
۱) محلول ۰٫۲ مولار پتاسیم هیدروکسید - روشن - $[H^+] < [OH^-]$ - بیشتر از هفت

۲) محلول ۰٫۲ مولار شکر - خاموش - $[H^+] = [OH^-]$ - حدود صفر

۳) محلول ۰٫۲ مولار استیک اسید - روشن - $[H^+] < [OH^-]$ - کمتر از هفت

۴) محلول ۰٫۲ مولار نیتریک اسید - روشن - $[H^+] > [OH^-]$ - بیشتر از هفت

۱۲۹. در کدام گزینه رسانایی الکتریکی محلول ۰٫۱ مولار مواد، به درستی مقایسه شده است؟
متوسط



درجه یونش اسیدها مفهوم درجه یونش در اسیدهای قوی و ضعیف

۱۳۰. چند مورد از عبارتهای زیر درست هستند؟

متوسط (آ) در دما و غلظت یکسان، pH محلول حاوی استیک اسید بیشتر از محلول حاوی نیترواسید است.

(ب) در دمای یکسان، آن اسیدی که غلظت بیشتری دارد، همواره pH آن کمتر است.

(پ) اسیدهای موجود در مرکبات از جمله اسیدهای ضعیف هستند.

(ت) درجه یونش یک اسید از فرمول مقابل محاسبه می‌شود:

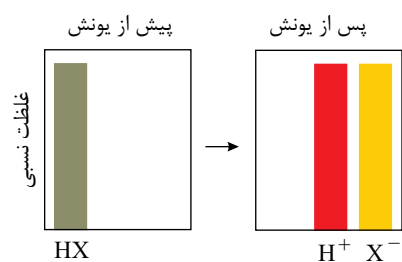
$$\alpha = \frac{\text{تعداد یون‌های ایجادشده}}{\text{شمار کل مولکول‌های حل‌شده}}$$

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۱۳۱. کدام موارد از عبارت‌های زیر، درست‌اند؟ (آ) فلزها و گرافیت (مغز مداد) رسانای الکترونی هستند و $NaCl(s)$ رسانای یونی است.

(ب) در شرایط یکسان رسانایی الکتریکی محلول ۰٫۱ مولار HF بیشتر از محلول ۰٫۱ مولار $HCOOH$ است.

(پ) نمودار زیر می‌تواند نشان‌دهنده غلظت نسبی گونه‌های موجود در آب پرتقال پیش و پس از یونش باشد.

(ت) درصد یونش محلول ۰٫۴ مولار استیک‌اسید که غلظت یون CH_3COO^- در آن برابر با $10^{-3} mol \cdot L^{-1}$ است، برابر با ۱٫۳۵٪ می‌باشد.

(۴) «پ»، «ت»

(۳) «آ»، «ب»، «پ»

(۲) «ب»، «ت»

(۱) «آ»، «ب»، «ت»

متوسط

۱۳۲. کدام گزینه نادرست است؟

(۱) شیمی‌دان‌ها پیش از شناخته‌شدن ساختار اسیدها و بازها، با برخی ویژگی‌ها و واکنش‌های بین این مواد آشنا بودند.

(۲) با حل کردن یک مول دی‌نیتروژن پنتاکسید جامد درون ۲۰۰ میلی‌لیتر آب، ۴ مول یون تولید می‌شود.

(۳) با حل کردن دو مول سدیم اکسید در ۱۰ لیتر آب، غلظت یون‌های تولید شده برابر ۰٫۸ مولار می‌شود.

(۴) رسانایی الکتریکی محلول اسید قوی در دمای یکسان، همواره بیشتر از محلول اسید ضعیف است.

متوسط

۱۳۳. با توجه به نمودار مقابل، می‌توان گفت که

(۱) مربوط به اسیدی ضعیف است که به‌طور کامل یونیده‌شده است.

(۲) نمودار یونش هیدروکلریک‌اسید را در آب نشان می‌دهد.

(۳) رسانایی الکتریکی محلول یک مولار HA همانند محلول یک مولار نیتریک‌اسید، ضعیف است.

(۴) مقدار α در این اسید کوچکتر از ۱ خواهد بود.

متوسط

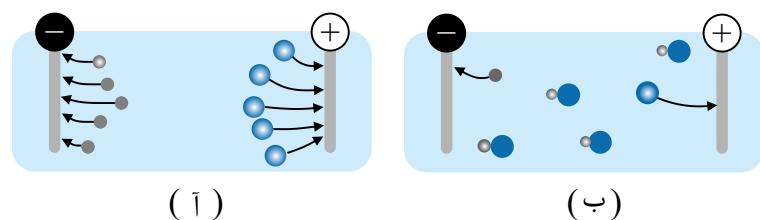
۱۳۴. محلول یک مولار HNO_3 و محلول یک مولار HCl در دو ظرف جداگانه در دمای معین موجود هستند. کدام گزینه درست است؟

(۱) غلظت یون سیانید در محلول هیدروسیانیک اسید بیشتر از غلظت یون نیتريت در محلول نیترواسید است.

(۲) فلز منیزیم با محلول هیدروسیانیک اسید، نسبت به محلول نیترواسید کندتر واکنش می‌دهد، ولی در نهایت حجم گاز اکسیژن تولیدشده برابر است.

(۳) pH محلول هیدروسیانیک اسید از pH محلول نیترواسید بیشتر است و سرعت واکنش فلز با pH محلول اسیدی رابطه عکس دارد.

(۴) غلظت مولکول HCl در محلول هیدروسیانیک اسید کمتر از غلظت مولکول HNO_3 در محلول نیترواسید است.



۱۳۵. با توجه به شکل‌های (آ) و (ب) چه تعداد از عبارت‌های زیر

درست است؟ (هر ذره را معدل ۰٫۱ مول در نظر بگیرید). متوسط

(آ) هر دو محلول الکترولیت هستند.

(ب) محلول (آ) رسانایی الکتریکی بیشتری دارد.

(پ) محلول (ب) می‌تواند مربوط به محلول هیدروفلوئوریک اسید یا استیک اسید باشد.

(ت) هر دو محلول مربوط به اسیدهای تک‌پروتون‌دار است.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

متوسط

۱۳۶. چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- (آ) فرایند حل شدن $NaCl$ در آب که به تولید یون‌های Na^+ و Cl^- می‌انجامد را یونش می‌نامند.
 (ب) در ساختار استیک اسید (CH_3COOH) هیدروژن اسیدی وجود دارد.
 (پ) در اثر حل شدن یک مول HF در آب یک مول یون هیدرونیوم تولید می‌شود.
 (ت) اسیدهای موجود در سرکه، انگور و جوهرنمک از جمله اسیدهای خوراکی هستند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۱ (۲)

۲ (۱)

۱۳۷. با توجه به شکل داده‌شده کدام گزینه درست است؟ متوسط



(۱)

شکل به فرآیند یونش مربوط است که در آن، یک ترکیب یونی در آب به یون‌های مثبت و منفی تبدیل می‌شود.

(۲) رسانایی الکتریکی محلول ۰٫۱ مولار HA از محلول ۰٫۱ مولار HX بیشتر است.

(۳) درجه یونش HX در محلول ۰٫۲ مولار آن برابر ۰٫۵ است.

(۴) شکل مربوط به یونش HA ، می‌تواند بیانگر یونش استیک اسید باشد.

۱۳۸. با توجه به تصاویر داده‌شده، کدام گزینه درست است؟



(دما در هر دو محلول یکسان است.) متوسط

(۱) رسانایی الکتریکی HA بیشتر از HX است.

(۲) هریک از محلول‌های HA و HX رسانای الکتریکی محسوب می‌شوند.

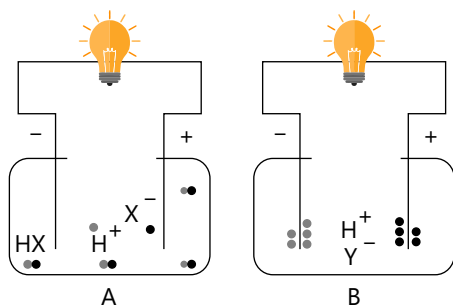
(۳)

محلول HX می‌تواند مربوط به ترکیب هیدروژن‌دار نخستین عضو گروه ۱۷ جدول دوره‌ای باشد.

(۴) هریک از محلول‌های HA و HX محلول الکترولیت محسوب می‌شوند.

۱۳۹. با توجه به شکل‌های زیر اگر حجم محلول‌ها ۵۰۰ میلی‌لیتر و هر ذره معادل ۰٫۱ مول باشد،

متوسط



کدام گزینه نادرست است؟

(۱) شدت نور لامپ در شکل B بیشتر از شکل A است.

(۲) تعداد مول HX حل‌شده در شکل A با تعداد مول HY حل‌شده در شکل B برابر است.

(۳) درصد یونش HX در محلول A برابر ۲۰ درصد است.

(۴) مولاریته یون هیدرونیوم در محلول B برابر ۰٫۵ مولار است.

متوسط

۱۴۰. کدام گزینه درست است؟ ($O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱ : g \cdot mol^{-1}$)

(۱) درصد جرمی اکسیژن در نخستین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها به تقریب برابر ۷۵٪ است.

(۲) مزه ترش میوه‌هایی مانند ریواس، گوجه‌سبز و ... به دلیل وجود کربوکسیلیک اسیدها در آنها است.

(۳) با یونش باریم هیدروکسید در آب، تعداد اتم‌های موجود در یک واحد کاتیونی، با تعداد اتم‌های موجود در یک واحد آنیونی برابر خواهد بود.

(۴) پرکاربردترین کربوکسیلیک اسید، فورمیک اسید است که به صورت مصنوعی تهیه می‌شود و در طبیعت یافت نمی‌شود.

اسید	K_a
HX	$3/6 \times 10^{-7}$
HY	$1/9 \times 10^{-4}$

۱۴۱. دو اسید ضعیف HX و HY با غلظت و دمای یکسان در اختیار است. کدام موارد از عبارتهای زیر درباره آن‌ها درست است؟

(آ) در غلظت یکسان، رسانایی الکتریکی محلول HX بیشتر از رسانایی الکتریکی محلول استون است.

(ب) رسانایی الکتریکی محلول HY بیشتر از رسانایی الکتریکی محلول HX است.

(پ) پس از یونش، غلظت مولکولهای یونیده نشده HX بیشتر از HY است.

(ت) در دما و غلظت یکسان، رسانایی الکتریکی محلول HY بیشتر از رسانایی الکتریکی محلول نمک طعام است.

(۴) پ، ت

(۳) ب، ت

(۲) آ، ب، ت

(۱) آ، ب، پ

مسائل درجه یونش اسیدها

۱۴۲. چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

متوسط

(آ) درجه یونش به میزان انحلال پذیری اسیدها ارتباطی ندارد.

(ب) به فرایندی که در آن یک ترکیب یونی در آب به یونهای مثبت و منفی تبدیل می‌شود، یونش می‌گویند.

(پ) در محلول ۰٫۱ مولار استیک اسید که $[CH_3COO^-] = 1/5 \times 10^{-3} mol \cdot L^{-1}$ است، درصد یونش برابر با ۱٫۵ است.

(ت) رسانایی الکتریکی محلول ۰٫۰۵ مولار هیدروفلوئوریک اسید با درصد یونش ۲٫۴ بیشتر از محلول 2×10^{-4} مولار نیتریک اسید است.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۱۴۳. ۶٫۹ گرم فورمیک اسید در ۰٫۷۵ لیتر آب حل شده است. اگر مجموع غلظت مولی یونهای H^+ و $HCOO^-$ در محلول برابر $1/2 \times 10^{-2}$ باشد، درصد یونش این اسید در شرایط آزمایش کدام است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

متوسط

(۴) ۶

(۳) ۳

(۲) ۰٫۶

(۱) ۰٫۳

۱۴۴. ۵٫۴ گرم هیدروژن سیانید (HCN) در یک لیتر آب حل شده است. اگر مجموع غلظت مولی گونه‌های موجود در محلول $2/04 \times 10^{-1}$ مول بر لیتر باشد، درصد یونش این اسید در شرایط آزمایش، چند است؟ ($C = 12, H = 1, N = 14 : g \cdot mol^{-1}$)

متوسط

(۴) ۲۰

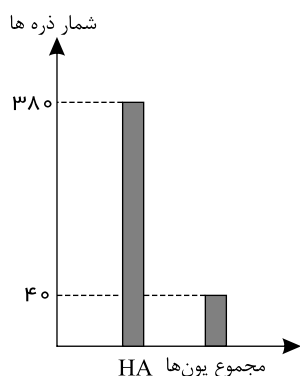
(۳) ۱۰

(۲) ۲

(۱) ۱

۱۴۵. نمودار شمار نسبی ذره‌ها در محلول ۰٫۴ مولار اسید HA پس از یونش به صورت مقابل است. با توجه به آن، درصد یونش اسید HA کدام است و در نیم‌لیتر از محلول آن، چند ذره (با صرف‌نظر از مولکولهای آب) وجود دارد؟ (عدد آووگادرو را 6×10^{23} در نظر بگیرید.)

متوسط



(۴) $1/26 \times 10^{23} - 5$

(۳) $1/14 \times 10^{23} - 9/5$

(۲) $1/26 \times 10^{23} - 9/5$

(۱) $1/14 \times 10^{23} - 5$

۱۴۶. در دمای $25^\circ C$ ، ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول حاوی $1/5 \times 10^{-3}$ گرم از اسید HA وجود دارد. اگر نسبت مجموع غلظت همه گونه‌ها (بدون در نظر گرفتن مولکول آب) به غلظت اسید HA بعد از یونش برابر ۴ باشد، درجه یونش اسید HA کدام است؟ ($HA = 75 g \cdot mol^{-1}$)

متوسط

(۴) ۰٫۶

(۳) ۰٫۴

(۲) ۰٫۳

(۱) ۰٫۲

۱۴۷. دو محلول در دمای 25°C در اختیار است. اگر ظرف (I) حاوی محلول 0.25M HA با درجه یونش 0.4% و ظرف (II) حاوی محلول 0.5M متوسط مولار کلسیم هیدروکسید باشد، چه تعداد از عبارات زیر درست است؟

- (الف) کلسیم هیدروکسید برخلاف اسید HA ، الکترولیت قوی است.
(ب) افزایش دما، سبب افزایش درجه یونش هر دو ماده در آب می شود.
(پ) رسانایی الکتریکی محلول (II) که حاوی باز قوی است، از محلول (I) بیشتر است.
(ت) در 0.5 لیتر از محلول HA ، 1.0×10^{-22} مولکول HA وجود دارد.

۴ (۴)

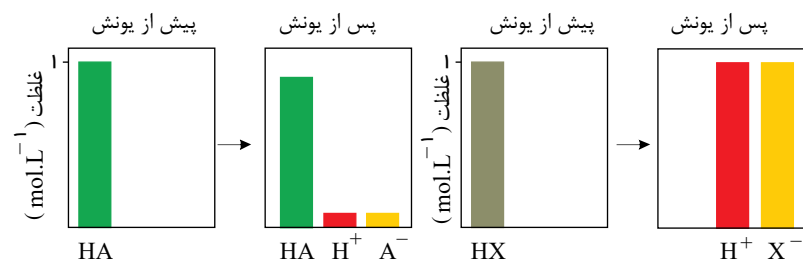
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

ثابت تعادل و قدرت اسیدی مفهوم تعادل و برگشت پذیری

۱۴۸. باتوجه به شکل زیر کدام گزینه نادرست است؟



(۱)

برای خنثی کردن حجم های یکسانی از این دو اسید در شرایط یکسان حجم های یکسانی از محلول 0.1M مولار $NaOH$ لازم است.

- (۲) pH محلول 0.1M مولار HX از pH محلول 0.1M مولار HA کوچک تر است.
(۳) با افزودن 100 میلی لیتر آب مقطر به 100 میلی لیتر از محلول 0.1M مولار این دو اسید، تغییر pH آن ها متفاوت خواهد بود.
(۴) با افزایش غلظت محلول اسیدهای HA و HX ثابت یونش و درجه یونش آن ها ثابت می ماند.

۱۴۹. کدام یک از عبارات زیر نادرست است؟

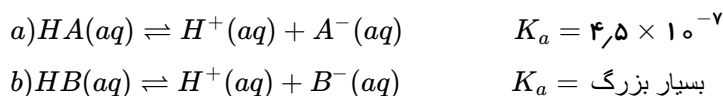
- (۱) رسانایی الکتریکی محلول های 10% جرمی $NaOH$ و KOH باهم متفاوت است.
(۲) در محلول آبی استون، نسبت شمار یون های H_3O^+ و OH^- برابر یک است.
(۳) در محلول آبی نیترواسید افزون بر مقدار کمی از یون های NO_3^- ، شمار بسیاری از مولکول های اسید نیز یافت می شود.
(۴) در دمای اتاق مقایسه قدرت اسیدی به صورت $HCOOH > CH_3COOH > HCN$ درست است.

۱۵۰. باتوجه به مقادیر K_a اسیدهای داده شده، کدام عبارت نادرست است؟ متوسط

$$K_a(HCN) = 4.9 \times 10^{-10}, K_a(HNO_2) = 4.5 \times 10^{-4}$$

- (۱) در شرایط یکسان از نظر غلظت و دما، رسانایی الکتریکی محلول HNO_2 از HCN بیشتر است.
(۲) سرعت واکنش فلز روی با محلول HNO_2 همواره بیشتر است.
(۳) در انتهای واکنش دو قطعه یکسان فلز Mg با محلول های هر دو اسید در شرایط کاملاً یکسان، حجم گاز هیدروژن تولیدی در هر دو حالت برابر است.
(۴) به ازای غلظت یکسان از دو اسید در دمای یکسان، تعداد ذره به شکل مولکولی در محلول HCN بیشتر از محلول HNO_2 است.

۱۵۱. باتوجه 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؟ متوسط



- (۱) HB نسبت به HA اسید قوی تر است.
(۲) غلظت یون های A^- نسبت به غلظت یون های B^- کمتر است.
(۳) HA برخلاف HB به میزان جزئی در آب یونیده می شود.
(۴) با دوبرابر کردن غلظت هریک از گونه های شرکت کننده در واکنش (a)، ثابت یونش آن دو برابر می شود.

۱۵۲. 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؟

متوسط

(آ) سرعت واکنش در کدام اسید بیشتر است؟

(ب) قبل از پایان واکنش‌ها، غلظت یون هیدرونیوم در محلول کدام اسید بیشتر است؟

(پ) حجم گاز H_2 تولیدی در پایان واکنش در محلول کدام اسید بیشتر است؟

(ت) با گذشت زمان pH این محلول‌ها چه تغییری می‌کند؟

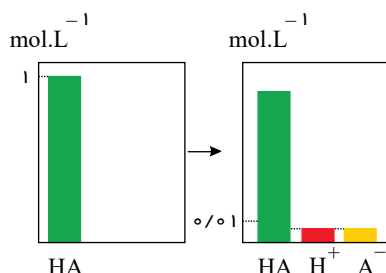
(۱) $CH_3COOH - HCl$ - برابرند - افزایش می‌یابد. (۲) $CH_3COOH - CH_3COOH$ - برابرند - ثابت است.

(۳) $CH_3COOH - HCl - HCl$ - افزایش می‌یابد. (۴) $HCl - HCl - CH_3COOH$ - افزایش می‌یابد.

متوسط

۱۵۳. همه عبارت‌های زیر درست هستند، به جز

(۱) اساس عملکرد شوینده‌های خورنده، واکنش خنثی شدن است.



(۲) با توجه به شکل مقابل، ثابت یونش HA به تقریب برابر $10^{-5} mol \cdot L^{-1}$ است.

(۳) در شکل مقابل، A می‌تواند عنصری با آرایش الکترونی لایه ظرفیت $2s^2 2p^5$ باشد.

(۴) قدرت اسیدی HA در شکل روبه‌رو، کمتر از قدرت اسیدی HCl است.

متوسط

۱۵۴. کدام گزینه نادرست است؟

(۱)

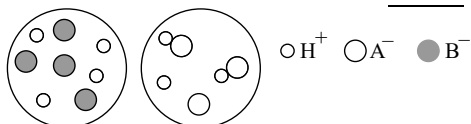
در شرایط یکسان، اگر pH محلول آبی ۱۲ گرم اسید HX (جرم مولی $150 g \cdot mol^{-1}$) با pH محلول آبی ۸ گرم اسید HY (جرم مولی $50 g \cdot mol^{-1}$) برابر باشد، می‌توان نتیجه گرفت HX اسیدی قوی‌تری است.

(۲) گل ادریسی در خاک با خاصیت بازی به رنگ سرخ و در خاک با خاصیت اسیدی به رنگ آبی شکوفا می‌شود.

(۳) کاغذ pH در محلول سود برخلاف محلول سرکه سفید به رنگ قرمز درمی‌آید.

(۴) مخلوط آلومینیم و سدیم هیدروکسید به دلیل تولید گاز هیدروژن در واکنش با آب، به عنوان لوله‌بازکن در برخی وسایل و دستگاه‌های صنعتی استفاده می‌شود.

۱۵۵. شکل‌های زیر دو سامانه اسیدی HA و HB به حجم ۲ لیتر را نشان می‌دهند. کدام گزینه نادرست است؟ (هر ذره معادل 0.01 مول متوسط می‌باشد.)



(۱) HA ، درجه یونش کوچکتر از ۱ داشته و قدرت اسیدی آن، از قدرت اسیدی هیدروبرمیک اسید کمتر است.

(۲)

محلول HB همانند اسید معده، الکترولیتی قوی محسوب می‌شود و قدرت اسیدی HB نسبت به HA بیشتر است.

(۳) مقدار عددی ثابت یونش اسید ضعیف‌تر، برابر $10^{-2} \times 5$ است.

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

متوسط

۱۵۶. کدام گزینه نادرست است؟

(۱) در شرایط یکسان، شمار یون‌های هیدرونیوم در محلول آبی استیک اسید از محلول آبی نیترواسید کمتر است.

(۲) ثابت یونش یک اسید تک پروتون‌دار، نسبت حاصل ضرب غلظت تعادلی یون‌های حاصل از یونش را به غلظت تعادلی آن اسید نشان می‌دهد.

(۳) هیدروسیانیک اسید یک اسید تک پروتون‌دار است و در اثر انحلال هر مول از آن در آب، یک مول یون $H_3O^+(aq)$ تولید می‌شود.

(۴) در سامانه‌های تعادلی، واکنش‌های رفت و برگشت به‌طور پیوسته و با سرعت برابر انجام می‌شوند.

۱۵۷. چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد واکنش‌های تعادلی کاملاً صحیح است؟

متوسط

- کوچک بودن ثابت تعادل به این معنی است که هنگام تعادل، سرعت تولید یک فرآورده بیشتر از سرعت مصرف آن است.
- هر واکنش برگشت‌پذیری تعادلی است.
- در هنگام تعادل، سرعت واکنش‌های رفت و برگشت یکسان است.
- در هنگام تعادل، غلظت همهٔ مواد شرکت‌کننده در واکنش یکسان می‌شود.

۳ (۴)

۴ (۳)

۱ (۲)

۲ (۱)

۱۵۸. ثابت یونش برای محلول‌های $BOH(aq)$ و $B'OH(aq)$ در دمای اتاق، به ترتیب برابر با ۱.۸×10^{-5} و ۴.۸×10^{-4} مول بر لیتر است. کدام گزینه دربارهٔ این محلول‌ها درست است؟

متوسط

- (۱) در محلول ۰٫۱ مولار $B'OH$ ، در هنگام تعادل $[OH^-] > [B'OH]$ است.
- (۲) در دمای یکسان pH محلول ۱ مولار $B'OH$ از pH محلول ۱ مولار BOH کمتر است.
- (۳) در دمای یکسان، همواره pH محلول $B'OH$ از pH محلول BOH بیشتر است.
- (۴) $B'OH$ از BOH باز قوی‌تری است، زیرا در دمای یکسان، ثابت یونش (K_b) بزرگ‌تری دارد.

۱۵۹. ۲۳٫۵ گرم اسید ضعیف HA با درصد یونش ۲٪ را در ۲٫۵ لیتر آب حل می‌کنیم. اگر ثابت یونش این اسید $۸ \times 10^{-7} mol \cdot L^{-1}$ باشد، جرم مولی HA چند گرم بر مول است؟ (از تغییر حجم محلول صرف‌نظر کنید.)

متوسط

۲۳٫۵ (۴)

۹۴ (۳)

۴۷ (۲)

۱۱۷٫۵ (۱)

متوسط

۱۶۰. چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- (آ) در محلول اسیدهای ضعیف تک‌پروتون‌دار، غلظت مولکول‌های اسید بیشتر از یون‌های تشکیل شده است.
- (ب) در همهٔ اسیدهای ضعیف، غلظت آنیون حاصل از یونش اسید و غلظت یون هیدرونیوم، با هم برابر است.
- (پ) درجهٔ یونش اسید رابطهٔ عکس با رسانایی محلول آن اسید دارد.
- (ت) در یک واکنش برگشت‌پذیر با برقراری تعادل، غلظت گونه‌ها برابر می‌شوند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۶۱. چه تعداد از موارد زیر همواره درست است؟

متوسط

- (آ) حضور هم‌زمان واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها در مخلوط واکنش را می‌توان نشانه‌ای از تعادلی بودن واکنش‌ها دانست.
- (ب) در یک سامانهٔ تعادلی، در لحظهٔ برقراری تعادل، مقدار فراورده‌ها و واکنش‌دهنده‌ها با هم برابر می‌شوند.
- (پ) در یک سامانهٔ بسته، اگر واکنش رفت‌وبرگشت، هم‌زمان و با سرعت برابر انجام شوند، می‌گوییم این سامانه به تعادل رسیده است.
- (ت) در یک واکنش تعادلی، در لحظهٔ برقراری تعادل، هر مقداری از فرآورده‌ها که در واحد زمان تولید می‌شود، هم‌زمان به همان مقدار از آنها مصرف می‌شود.

(ث) K برای یک واکنش تعادلی در همهٔ دماها، یک مقدار ثابت و یکسان است.

۵ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۶۲. با توجه به ترکیب‌های «گوگرد تری‌اکسید، سدیم هیدروکسید، پتاسیم اکسید، دی‌نیتروژن پنتا اکسید و استیک اسید» پاسخ درست به پرسش‌های زیر به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه آمده است؟

متوسط

- (الف) با افزودن یک مول از چند ترکیب در مقدار زیادی آب، ۲ مول یون تولید یا آزاد می‌شود؟
- (ب) با افزودن یک مول از چند ترکیب در مقدار زیادی آب، رنگ کاغذ pH قرمز می‌شود؟
- (پ) با افزودن یک مول از چند ترکیب در مقدار زیادی آب، pH محلول افزایش می‌یابد؟

۳ - ۲ - ۱ (۴)

۲ - ۳ - ۱ (۳)

۲ - ۳ - ۲ (۲)

۳ - ۲ - ۲ (۱)

قدرت اسیدی و مفهوم K_a

۱۶۳. رسانایی الکتریکی محلول الکترولیت قوی از رسانایی الکتریکی محلول الکترولیت ضعیف بیشتر ، همچنین خاصیت اسیدی محلول اسیدی قوی از خاصیت اسیدی محلول اسید ضعیف بیشتر

متوسط

- ۱) همواره - است - همواره - است. ۲) می تواند - باشد - می تواند - باشد. ۳) همواره - است - می تواند - باشد. ۴) می تواند - باشد - همواره - است.

۱۶۴. چند مورد از مطالب زیر درست است؟

متوسط

آ) محلول ترکیب های یونی، رسانایی الکتریکی دارند.

ب) محلول های اتانول در آب و شکر در آب از نظر نوع حل شدن و رسانایی مشابه یکدیگر هستند.

پ) نوع رسانایی در محلول سدیم کلرید با مغز مداد (گرافیت) یکسان است.

ت) هیدروفلوئوریک اسید و هیدروکلریک اسید، اسیدهای تک پروتون دار هستند که در دمای یکسان، محلول ۰٫۱ مولار آنها رسانایی الکتریکی یکسانی دارد.

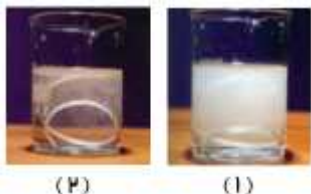
ث) در شرایط معین غلظت همه گونه های موجود در محلول یک اسید ضعیف ثابت است.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۶۵. با توجه به شکل زیر که واکنش دو قطعه نوار منیزیم یکسان را با محلول دو اسید متفاوت در دما و غلظت یکسان نشان می دهند، کدام کمیت در

متوسط

مورد شکل شماره (۲)، بیشتر است؟



۱) سرعت واکنش

۲) ثابت یونش اسید

۳) حجم گاز هیدروژن تولید شده

۴) pH محلول اولیه اسید

متوسط

۱۶۶. سرعت کدام واکنش بیشتر است؟ (مقدار فلز منیزیم و دما در تمام واکنش ها یکسان است.)

۱) واکنش نوار منیزیم با محلول ۰٫۱ مولار HA با $\alpha = 0.2$

۳) واکنش پودر منیزیم با محلول ۰٫۱ مولار HCl ۴) واکنش پودر منیزیم با محلول ۰٫۴ مولار HA با $\alpha = 0.2$

متوسط

۱۶۷. چند مورد از عبارت های زیر درباره $HCOOH$ و HNO_3 نادرست است؟

آ) $[H^+]$ در محلول ۰٫۲ مولار هر دو اسید، با هم برابر است.

ب) HNO_3 الکترولیت ضعیف و $HCOOH$ الکترولیت قوی است.

پ) در شرایط یکسان، سرعت واکنش فلز Mg با محلول ۰٫۱ مولار HNO_3 بیشتر از محلول ۰٫۱ مولار $HCOOH$ است.

ت) $[NO_3^-]$ در محلول $0.5 mol/L$ نیتریک اسید برابر ۰٫۵ مول بر لیتر است.

ث) در محلول ۰٫۰۲ مولار $HCOOH$ ، $[HCOOH] = [H^+]$ است.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

متوسط

۱۶۸. چند مورد از عبارت های زیر نادرست است؟

آ) درجه یونش یک اسید ضعیف، با افزایش غلظت آن افزایش می یابد.

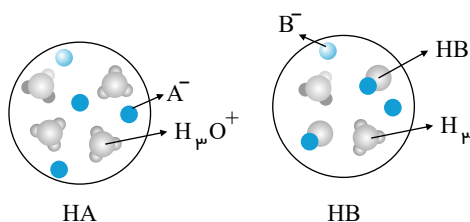
ب) قدرت اسیدی یک اسید، با افزایش غلظت آن زیاد می شود.

پ) دو اسید که pH محلول آنها برابر است، قدرت اسیدی یکسانی دارند.

ت) با دو برابر شدن غلظت یک اسید ضعیف، غلظت یون هیدرونیوم آن نیز دو برابر می شود.

ث) با افزایش ثابت یونش اسید، درجه یونش آن نیز بیشتر خواهد شد.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴



۱۶۹. با توجه به شکل‌های زیر چند مورد از عبارت‌های درست هستند؟ (آ) در دما و غلظت یکسان، pH محلول اسید HB کمتر از محلول اسید HA است.

(ب) در دما و غلظت یکسان، رسانایی الکتریکی محلول اسید HB از محلول اسید HA کمتر است.

(پ) HA می‌تواند CH_3COOH باشد.

(ت) مقدار K_a برای HA عددی بسیار بزرگ است.

(ث) در دما و غلظت یکسان دو اسید، غلظت یون هیدروکسید (OH^-) در هر دو محلول برابر است.

۵ (۴)

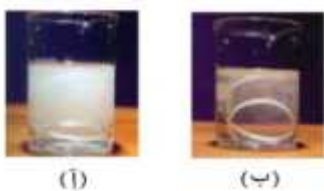
۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۱۷۰. شکل‌های مقابل واکنش دو قطعه یکسان از نوار منیزیم را با حجم‌های برابر از محلول ۰٫۱ مولار دو اسید تک‌پروتون‌دار متفاوت در دمای یکسان

متوسط



نشان می‌دهد. کدام مطلب نادرست است؟

(۱) گاز اکسیژن تولیدشده در ظرف «آ» بیشتر است. زیرا اسید موجود در آن قوی‌تر است.

(۲) پیش از آغاز واکنش، غلظت یون هیدرونیوم در محلول ظرف «آ» بیشتر از محلول ظرف «ب» است.

(۳) ثابت یونش اسیدی (K_a) برای اسید موجود در ظرف «ب» عدد کوچک‌تری است.

(۴) درجه یونش اسید ظرف «آ» بیشتر از اسید ظرف «ب» است.

متوسط

۱۷۱. هرگاه مقداری گاز هیدروژن فلوئورید را به آب اضافه کنیم،

(۱) سرعت مصرف HF و مصرف H^+ به مرور زمان کاهش می‌یابد.

(۲) با گذشت زمان و کاهش غلظت واکنش‌دهنده، سرعت تولید HF افزایش می‌یابد.

(۳) غلظت گونه‌های H^+ و F^- و HF با هم برابر می‌شوند.

(۴) نسبت غلظت‌های واکنش‌دهنده به فراورده در این تعادل همان ثابت یونش اسیدی است.

متوسط

۱۷۲. کدام گزینه نادرست است؟

(۱) در دما و غلظت یکسان، غلظت یون هیدرونیوم در محلول فورمیک اسید بیشتر از استیک اسید است.

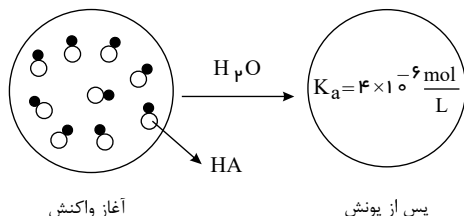
(۲) یونش نیتریک اسید برخلاف نیترواسید به صورت یک‌طرفه و کامل است.

(۳) در دما و غلظت یکسان، درجه یونش هیدروکلریک اسید بیشتر از هیدروفلوئوریک اسید است.

(۴) در دما و غلظت یکسان محلول نیترواسید، رسانایی الکتریکی بیشتری نسبت به محلول هیدروفلوئوریک اسید دارد.

مسائل K_a

۱۷۳. با توجه به شکل مقابل، مجموع غلظت یون‌ها پس از یونش کدام است؟ (حجم محلول یک لیتر و هر ذره را معادل ۰٫۰۱ مول در نظر بگیرید). متوسط



(۱) 6×10^{-4}

(۲) 12×10^{-4}

(۳) 6×10^{-2}

(۴) 12×10^{-2}

۱۷۴. جدول زیر غلظت تعادلی گونه‌های موجود در سه محلول از HA با غلظت‌های آغازی گوناگون را در دمای $25^{\circ}C$ نشان می‌دهد. با توجه به آن، کدام گزینه نادرست است؟

متوسط

شمارهٔ محلول	غلظت تعادلی گونه‌های شرکت‌کننده ($mol \cdot L^{-1}$)		
	$[H^+]$	$[A^-]$	$[HA]$
۱	0.008	0.008	0.04
۲	X	W	0.01
۳	0.002	Y	Z

۱) در هر سه محلول $[H^+] = [A^-]$ است.

۲) مقدار Z برابر با $0.025 mol \cdot L^{-1}$ و مقدار X برابر با $0.04 mol \cdot L^{-1}$ است.

۳) ثابت تعادل در این دما به مقدار آغازی واکنش‌دهنده‌ها بستگی ندارد.

۴) مقدار ثابت یونش اسید در هر ۳ آزمایش برابر با $10^{-3} mol \cdot L^{-1}$ است.

۱۷۵. HF یک اسید ضعیف است که معادلهٔ یونش آن در آب به صورت $HF(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + F^-(aq)$ می‌باشد. یک مول $HF(g)$ را وارد مقدار کافی آب می‌کنیم. اگر پس از گذشت مدت زمان کافی، مجموع شمار مولکول‌های HF یونیده نشده و یون‌های H^+ و F^- موجود در محلول برابر ۱٫۲ مول باشد، درصد یونش HF کدام است؟ (داده‌ها فرضی می‌باشند).

متوسط

۱) ۰٫۲ ۲) ۰٫۱ ۳) ۲۰ ۴) ۱۰

۱۷۶. اگر در شرایط استاندارد، 4.48 لیتر از گاز HX که خاصیت اسیدی دارد در 10 لیتر آب حل شود و ثابت یونش اسیدی آن برابر $10^{-6} mol \cdot L^{-1}$ باشد، مجموع شمار یون‌های موجود در محلول، چند برابر عدد آووگادرو است؟

متوسط

۱) 4×10^{-3} ۲) 8×10^{-3} ۳) 8×10^{-4} ۴) 6.4×10^{-2}

۱۷۷. پس از انحلال یک مول اسید در 2 لیتر آب خالص، غلظت تعادلی اسید دو برابر مجموع غلظت یون‌های حاصل از تفکیک اسید است. ثابت تعادل کدام است؟

متوسط

۱) 0.25 ۲) 0.5 ۳) 0.05 ۴) 0.25

۱۷۸. مجموع غلظت مولی یون‌های حاصل از یونیده‌شدن اسید در کدام گزینه با بقیه متفاوت است؟

متوسط

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

۱) محلول HCl $0.01 mol \cdot L^{-1}$ ۲) محلول HA $0.2 mol \cdot L^{-1}$ با $K_a = 0.1$

۳) محلول $0.5 mol \cdot L^{-1}$ از HX با درصد یونش ۲ درصد ۴) محلول به حجم 500 میلی‌لیتر شامل 0.315 گرم HNO_3

۱۷۹. غلظت یون H^+ در محلول یک مولار اسید HX ، $10^{-4.3} mol \cdot L^{-1}$ باشد. اگر حجم محلول 10 برابر شود، غلظت H^+ به $10^{-5} mol \cdot L^{-1}$ می‌رسد. درجه یونش HX بعد از رقیق کردن چند برابر درجهٔ یونش اولیه است؟

متوسط

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) $\frac{1}{2}$

متوسط

۱۸۰. کدام گزینه درست است؟

- ۱) در شرایط یکسان، سرعت واکنش نوار منیزیم با فورمیک اسید بیشتر از سرعت واکنش آن با هیدرویدیک اسید است.
- ۲) اگر در دمای اتاق در محلول ۰٫۱ مولار HCN غلظت تعادلی CN^- برابر $10^{-6} \text{ mol} \cdot L^{-1}$ باشد، ثابت یونش اسید $10^{-1} \times 4.9$ است.
- ۳) در یک واکنش برگشت پذیر که هم زمان واکنش های رفت و برگشت به طور پیوسته انجام می شوند، سرانجام مقدار واکنش دهنده ها و فرآورده ها برابر می شود.
- ۴)

در محلول تعادلی HF در هر گستره زمانی معین شمار مولکول های HF که یونیده می شود، کمتر از شمار مولکول های آن است که از پیوستن یون های F^- و H^+ به یکدیگر پدید می آیند.

۱۸۱. ثابت یونش استیک اسید (اتانویک اسید) در دمای ثابت برابر $10^{-5} \times 1.8$ است. درصد یونش این اسید در محلول ۲ مولار آن کدام است؟ متوسط

- ۱) ۶
- ۲) ۰٫۶
- ۳) ۰٫۳
- ۴) ۳

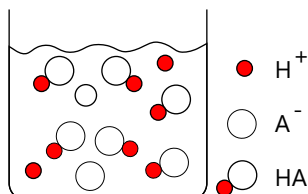
۱۸۲. اگر غلظت تعادلی فرمیک اسید ($HCOOH$) در دمای مشخص $\frac{mol}{L}$ ۰٫۴۵ و ثابت تعادل این اسید برابر با $10^{-4} \times 1.8$ باشد، غلظت تعادلی یون هیدرونیوم چند $\frac{mol}{L}$ است؟ متوسط

- ۱) 9×10^{-4}
- ۲) 4×10^{-3}
- ۳) 9×10^{-3}
- ۴) 4×10^{-4}

۱۸۳. در محلولی از استیک اسید با غلظت $10^{-2} \times 1.25$ مول بر لیتر و ثابت تعادل $10^{-5} \times 2$ ، غلظت تعادلی یون هیدرونیوم در این محلول برابر مول در لیتر و درجه یونش آن در شرایط واکنش برابر است. متوسط

- ۱) 4×10^{-4} ، 5×10^{-2}
- ۲) 2×10^{-1} ، 2.5×10^{-4}
- ۳) 4×10^{-1} ، 5×10^{-8}
- ۴) 2×10^{-5} ، 2.5×10^{-8}

۱۸۴. شکل زیر نمایی از یک اسید فرضی HX را در محلول آن در دمای $25^\circ C$ نمایش می دهد. با توجه به آن، کدام گزینه نادرست است؟ (حجم متوسط محلول را ۲۰۰ میلی لیتر، چگالی محلول را $1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ و هر ذره را معادل ۰٫۱ میلی مول در نظر بگیرید.)

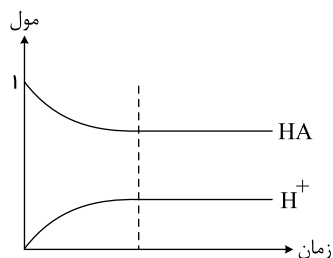


- ۱) درصد یونش اسید برابر ۲۵٪ است.
- ۲) ثابت یونش اسید برابر $10^{-4} \times 2.5$ است.
- ۳) در دمای ثابت، با اضافه کردن مقداری HX به محلول، ثابت یونش برخلاف درجه یونش ثابت می ماند.
- ۴) درصد جرمی محلول برابر ۰٫۴ است. ($HX = 100 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۱۸۵. اگر درجه یونش یک اسید در ۲۰ میلی لیتر از محلول ۰٫۱ مولار آن برابر $10^{-4} \times 2$ باشد، با اضافه نمودن ۷۸۰ میلی لیتر آب خالص به این محلول در دمای ثابت، درجه یونش اسید چند درصد و چگونه تغییر می کند؟ ($\sqrt{10} \approx 3.16$) متوسط

- ۱) ۵۳۲٪ افزایش
- ۲) ۵۳۲٪ کاهش
- ۳) ۸۰٪ افزایش
- ۴) ۸۰٪ کاهش

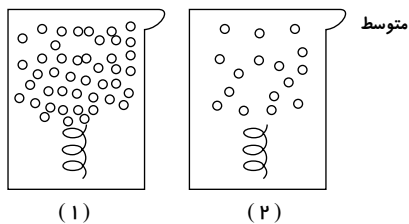
۱۸۶. با توجه به نمودار روبه رو، مقداری اسید ضعیف HA را در آب حل کرده و ۲ لیتر محلول اسیدی تهیه کرده ایم. اگر مجموع غلظت های تعادلی HA و $1.25 \times 10^{-3} H^+$ برابر اختلاف غلظت های تعادلی HA و A^- باشد، ثابت یونش اسیدی HA کدام است؟ متوسط



- ۱) 1.11×10^{-2}
- ۲) 1.11×10^{-3}
- ۳) 5.55×10^{-2}
- ۴) 5.55×10^{-3}

pH مفاهیم کلی و خودیونش آب

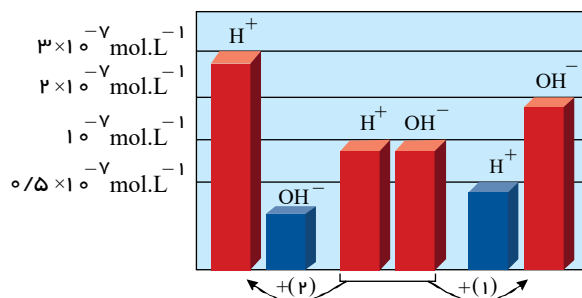
۱۸۷. شکل مقابل واکنش دو قطعه نوار منیزیم یکسان را با محلول دو اسید متفاوت در دما، حجم و غلظت یکسان نشان می‌دهد. کدام گزینه در مورد آن درست است؟



- ۱ گاز تولید شده در هر دو ظرف گاز اکسیژن است.
- ۲ ثابت یونش اسید موجود در ظرف (۱) از اسید موجود در ظرف (۲) کمتر است.
- ۳ پیش از انجام واکنش، pH اسید موجود در ظرف (۱) کمتر از pH اسید موجود در ظرف (۲) است.
- ۴ پیش از انجام واکنش، غلظت یون هیدروکسید در ظرف (۱) بیشتر از ظرف (۲) است.

۱۸۸. باتوجه به شکل که تغییر غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید را هنگام افزودن هریک از مواد (۱) و (۲) به یک لیتر آب خالص نشان می‌دهد،

متوسط



(۱) و (۲) به ترتیب چه محلول‌هایی می‌توانند باشند؟

- ۱ ۱ لیتر محلول 10^{-4} مولار $NaOH$ - ۱ لیتر محلول 3×10^{-4} مولار HCl
- ۲ ۱ لیتر محلول 10^{-4} مولار $NaOH$ - ۱ لیتر محلول 10^{-4} مولار HCl
- ۳ ۵ لیتر محلول 10^{-4} مولار HCl - ۱ لیتر محلول 2×10^{-4} مولار KOH
- ۴ ۱ لیتر محلول 10^{-4} مولار HCl - ۱ لیتر محلول 2×10^{-4} مولار KOH

متوسط

۱۸۹. کدام یک از عبارات‌های زیر درست است؟

- ۱ کلئیدها، مخلوط‌های همگن هستند که نور را پخش می‌کنند.
- ۲ غلظت یون هیدرونیوم در محلول ۰٫۵ مولار کلسیم هیدروکسید در دمای اتاق برابر 10^{-13} مول بر لیتر است.
- ۳ برای افزایش میزان اسیدی بودن خاک به آن آهک می‌افزایند.
- ۴ محلول ۰٫۲ مولار هیدروکلریک اسید، الکترولیت قوی تری از محلول ۰٫۱۵ مولار کلسیم هیدروکسید است.

۱۹۰. با توجه به شکل روبه‌رو از حل شدن ماده A در آب لامپ پر نوری حاصل شده است. چند مورد از عبارات‌های زیر در رابطه با A همواره صحیح است؟ (الف)

متوسط



است؟ (الف) اگر A ماده‌ای اسیدی باشد، ثابت یونش آن بیشتر از ثابت یونش اسید موجود در ریواس است.

(ب) A می‌تواند لیتیم اکسید یا باریم اکسید باشد.

(پ) حل شدن تمام ترکیب‌های هیدروژن دار هالوژن‌ها در آب می‌تواند چنین شکلی را به وجود آورد.

(ت) با حل شدن A در آب، pH محلول حاصل همواره کمتر از ۷ خواهد بود.

- ۱ صفر
- ۲ ۱
- ۳ ۲
- ۴ ۳

۱۹۱. اگر در یک نمونه محلول سدیم هیدروکسید در دمای اتاق، غلظت مولار یون هیدروکسید 4×10^{-4} برابر غلظت مولار یون هیدرونیوم باشد، pH

متوسط

این محلول کدام است؟ ($\log 5 = 0.7$)

- ۱ ۱۱٫۷
- ۲ ۱۱٫۳
- ۳ ۱۲٫۳
- ۴ ۱۲٫۷

متوسط

۱۹۲. 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 یون‌های 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.

متوسط

۱۹۳. کدام موارد از عبارت‌های زیر نادرست‌اند؟

(الف) روغن زیتون و وازلین هیدروکربن‌هایی هستند که در هگزان محلول، اما در آب نامحلول هستند.

(ب) فرمول کلی پاک‌کننده‌های غیرصابونی به صورت $RC_6H_5SO_3^-Na^+$ است.

(پ) میزان اسیدی بودن یک محلول با $[H^+]$ رابطه مستقیم دارد.

(ت) در هر دمایی رابطه $[H^+] \times [OH^-] = 10^{-14}$ برقرار است.

- ۱) الف و ب ۲) الف و ب ۳) ب و ت ۴) الف، ب و ت

متوسط

۱۹۴. کدام یک از عبارت‌های زیر در رابطه با محلول‌های لوله بازکن و شیشه پاک‌کن نادرست است؟

(الف) در دمای اتاق pH محلول لوله بازکن برخلاف شیشه پاک‌کن، بزرگ‌تر از ۷ است.

(ب) رسانایی الکتریکی محلول ۰/۱ مولار شیشه پاک‌کن، از رسانایی الکتریکی محلول ۰/۱ مولار نیتریک اسید کمتر است.

(پ) K_b محلول شیشه پاک‌کن کمتر از K_b محلول لوله بازکن است.

(ت) در هر دو محلول درون شیشه پاک‌کن و لوله بازکن رابطه $[H_3O^+] < [OH^-]$ برقرار است.

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

متوسط

۱۹۵. کدام گزینه درست است؟

۱) حل شدن $Li_2O(s)$ در آب، غلظت یون هیدرونیوم را کاهش می‌دهد.

۲) از نظر آرنیوس گاز هیدروژن کلرید یک اسید به‌شمار می‌رود، زیرا در ساختار آن اتم هیدروژن وجود دارد.

۳) رنگ کاغذ pH در دمای اتاق برای محلول یک مولار استیک اسید و آمونیاک مشابه است.

۴) NH_3 و CO_2 در آب حل‌شده و رنگ کاغذ pH در محلول آن‌ها به ترتیب آبی و سرخ می‌شود.

متوسط

۱۹۶. در محلولی نسبت غلظت یون هیدروکسید به یون هیدرونیوم برابر با $10^5 \times 4$ است. pH محلول کدام است؟ ($\log 2 = 0.3$)

- ۱) ۹/۶ ۲) ۹/۴ ۳) ۹/۸ ۴) ۸/۹

۱۹۷. چند مورد از جملات داده شده درست‌اند؟

(آ) رسانایی الکتریکی آب خالص دقیقاً برابر صفر است.

(ب) ثابت یونش بیانی از میزان پیشرفت فرآیند یونش، تا رسیدن به تعادل است.

(پ) اگر pH محلولی برابر ۱۲ باشد، غلظت یون هیدروکسید در آن برابر 10^{-12} است.

(ت) در اثر افزودن CaO به آب، غلظت یون $H^+(aq)$ در محلول کاهش می‌یابد.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

متوسط

۱۹۸. با توجه به جدول داده‌شده کدام گزینه نادرست است؟ (دمای محلول‌ها متوسط)

(یکسان است.)

اسید	ثابت یونش
۱	بسیار بزرگ
۲	4.9×10^{-10}
۳	4.5×10^{-4}

۱) در اسید ۳، شمار مولکول‌های یونیده‌شده نسبت به شمار مولکول‌های یونیده‌نشده، بیشتر است.

۲)

در محلول ۰/۲ مولار اسید ۲، شمار یون‌های هیدرونیوم نسبت به شمار یون‌های هیدروکسید بیشتر است.

۳) رسانایی الکتریکی محلول ۰/۵ مولار اسید ۳ نسبت به محلول ۰/۴ مولار اسید ۱، کمتر است.

۴) غلظت یون هیدروکسید در محلول اسید ۳ نسبت به محلول اسید ۲، کمتر است.

متوسط

۱۹۹. چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- (الف) کلسیم اکسید، یک اکسید بازی است و هر مول از آن ۳ مول یون در آب پدید می‌آورد.
(ب) محلول هیدروفلوئوریک اسید یک الکترولیت ضعیف است و در آن تعداد زیادی یون وجود دارد.
(پ) هرچه ثابت یونش محلولی در دمای معین بزرگ‌تر باشد آن اسید بیشتر یونیده شده و در محلول آن تعداد یون‌های آب پوشیده کمتر است.
(ت) نسبت غلظت یون هیدروکسید به یون هیدرونیوم در خون با $pH = 7.4$ حدود 6.25 است.

- ۱ «ب»، «ت» ۲ «الف»، «پ» ۳ «ب»، «پ» ۴ «ب»، «پ» و «ت»

متوسط

۲۰۰. نسبت غلظت یون هیدرونیوم در محلولی با $pH = 3.3$ به غلظت یون هیدروکسید در محلولی با $pH = 10.7$ چقدر است؟

- ۱ ۱ ۲ $10^{7.4}$ ۳ $10^{-7.4}$ ۴ 10^{-1}

۲۰۱. اگر pH بزاق دهان فردی ۶ و pH معده ۳ باشد، غلظت یون هیدرونیوم در بزاق دهان چند برابر غلظت یون هیدروکسید موجود در معده می‌باشد؟

متوسط

- ۱ 10^5 برابر ۲ 10^{-5} برابر ۳ 10^{-3} برابر ۴ 10^3 برابر

۲۰۲. در صورتی که pH محلول دو اسید HA به غلظت ۱ مولار و HB به غلظت 0.1 مولار در دمای اتاق برابر باشد، کدام گزینه مقایسه صحیحی در مورد این دو اسید را بیان نمی‌کند؟

متوسط

- ۱ درجه یونش اسید HB از HA بیشتر است. ۲ خاصیت اسیدی هر دو محلول برابر است.
۳ ثابت یونش اسیدی HB از HA بیش‌تر است. ۴ رسانایی الکتریکی محلول HB از محلول HA بیشتر است.

۲۰۳. از بین عبارات زیر چند مورد درست هستند؟

متوسط

(آ) CaO یک اکسید بازی است که برای کاهش خاصیت اسیدی رودخانه‌ها و دریاچه‌ها به آن اضافه می‌شود.

(ب) هنگام ترش شدن شیر سالم، غلظت یون هیدرونیوم کاهش می‌یابد.

(پ) آب دهان کاغذ pH را به رنگ قرمز تغییر رنگ می‌دهد.

(ت) روده و معده دارای pH کمتر از ۷ و خون pH بیشتر از ۷ دارند.

- ۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴

متوسط

۲۰۴. با توجه به ثابت یونش‌های داده شده، کدام عبارت‌ها درست هستند؟ (محلول‌ها ۱ مولار و دما $25^\circ C$ در نظر گرفته شود).

(آ) قدرت اسیدی HA کمتر از HB است. $HA \rightleftharpoons H^+ + A^- \quad K_a = 4 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot L^{-1}$

(ب) pH محلول HA از HB بیشتر است. $HB \rightleftharpoons H^+ + B^- \quad K_a = 2 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot L^{-1}$

(پ) درجه یونش HA بیشتر از HB است.

(ت) غلظت تعادلی HA از غلظت تعادلی HB کمتر است.

- ۱ آ، ب ۲ آ، پ ۳ ب، ت ۴ پ، ت

متوسط

۲۰۵. در دمای $25^\circ C$ در محلولی نسبت غلظت مولار یون هیدرونیوم به یون هیدروکسید 10^{-8} است. pH محلول برابر است با

- ۱ ۱۰ ۲ ۱۱ ۳ ۱۲ ۴ ۱۳

۲۰۶. اگر pH آب دریاچه و آب سیب برابر 5.4 و 4.7 باشد، مجموع غلظت یون‌های هیدرونیوم در این دو نمونه برابر مول بر لیتر است،

متوسط

همچنین غلظت یون هیدروکسید در آب دریاچه برابر غلظت یون هیدروکسید در آب سیب می‌باشد. ($\log 2 \approx 0.3$)

- ۱ $10^{-5} \times 6 - 2$ ۲ $10^{-5} \times 6 - 5$ ۳ $10^{-5} \times 2.7 - 0.2$ ۴ $10^{-5} \times 2.7 - 5$

۲۰۷. چه تعداد از عبارات‌های زیر درست‌اند؟

متوسط

(آ) به فرایندی که در آن یک ترکیب یونی در آب به یون‌های مثبت و منفی تبدیل می‌شود، یونش می‌گویند.

(ب) کاهش یون هیدرونیوم در شیر می‌تواند نشان‌دهنده فاسد شدن آن باشد.

(پ) فقط در اسیدهای تک پروتون‌دار قوی، تعداد یون هیدرونیوم و آنیون حاصل از یونش با هم برابر است.

(ت) سوانت آرنیوس با بررسی خواص ترکیبات یونی و غیر یونی، نخستین کسی بود که اسیدها و بازها و نمک‌ها را بر یک مبنای علمی توصیف کرد.

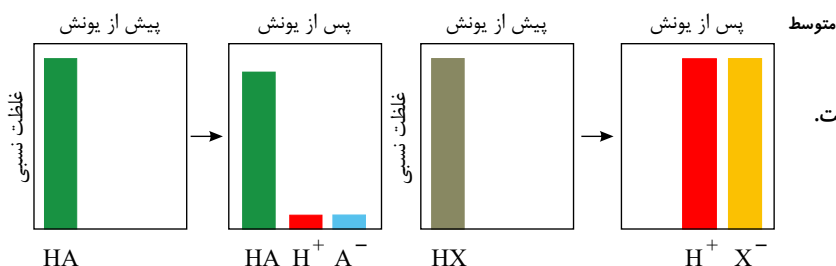
(ث) در شرایط یکسان از نظر دما و غلظت، رسانایی الکتریکی و pH محلول HNO_2 بیشتر از HCN است.

(۴) صفر

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱



۲۰۸. با توجه به شکل زیر کدام گزینه درست است؟

(۱)

در دمای یکسان و غلظت‌های برابر، تعداد گونه‌های هر دو اسید برابر است.

(۲)

درصد یونش HA کمتر از درصد یونش HX است.

(۳)

در دما و غلظت یکسان رسانایی الکتریکی محلول HA بیشتر از رسانایی الکتریکی محلول HX است.

(۴) با غلظت برابر، $[H^+]$ محلول HX بیشتر از $[H^+]$ در محلول HA است و به همین دلیل pH محلول HX بالاتر از pH محلول HA است.

۲۰۹. کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

متوسط

(آ) اگر pH محلول اسید HA از pH محلول اسید HB کمتر باشد، قطعاً HA اسیدی قوی‌تر است.

(ب) با قرارگیری نوار منیزیم در محلول‌های هیدروکلریک اسید و استیک اسید با غلظت برابر، در محلول اول گاز با سرعت بیشتری آزاد می‌شود.

(پ) در دمای ثابت و لازم یکسان، رسانایی الکتریکی محلول $NaOH$ از محلول NH_3 بیشتر است.

(ت) مقایسه قدرت اسیدی سه اسید HNO_3 ، HNO_2 و HCN در دمای معین به صورت $HCN < HNO_2 < HNO_3$ می‌باشد.

(۴) پ، ت

(۳) ب، ت

(۲) آ، ب و ت

(۱) آ، ب

۲۱۰. کدام گزینه درست است؟

متوسط

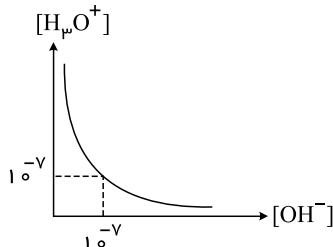
(۱) آب خالص به دلیل یکسان بودن غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید در آن، رسانای جریان برق نیست.

(۲) حاصل ضرب شمار مول یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید در محلول‌های آبی، در دمای اتاق برابر 10^{-14} است.

(۳) اگر در یک محلول آبی، در دمای $25^\circ C$ ، غلظت مولی یون هیدروکسید برابر 1.25×10^{-6} باشد، نسبت غلظت مولی H_3O^+ به OH^- برابر $10^{-3} \times 6.4$ است.

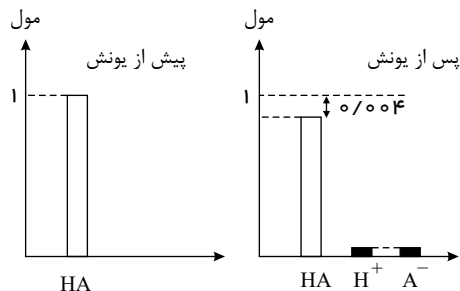
(۴)

نمودار غلظت مولی یون هیدرونیوم بر حسب غلظت مولی یون هیدروکسید در محلول‌های آبی، در هر دمایی به صورت مقابل است.



مسائل pH محلول‌های اسیدی

۲۱۱. HA اسیدی ضعیف است و نمودارهای زیر تعداد مول گونه‌های موجود در محلول این اسید را پیش و پس از یونش نشان می‌دهند. با توجه به این نمودارها مقدار تقریبی ثابت یونش اسید و pH محلول به ترتیب از راست به چپ کدامند؟ (حجم ظرف را ۲ لیتر در نظر بگیرید). ($\log 2 \simeq 0.3$) متوسط



۱) $2.7 - 8 \times 10^{-6}$

۲) $2.7 - 1.6 \times 10^{-5}$

۳) $2.4 - 8 \times 10^{-6}$

۴) $2.4 - 1.6 \times 10^{-5}$

۲۱۲. pH محلول 0.01 مولار هیدروفلوئوریک اسید، با pH محلول اسید HX که غلظت یون H_3O^+ در محلول آن $10^{-3.7}$ مول بر لیتر می‌باشد، برابر است. مقدار ثابت یونش هیدروفلوئوریک اسید کدام است؟ متوسط

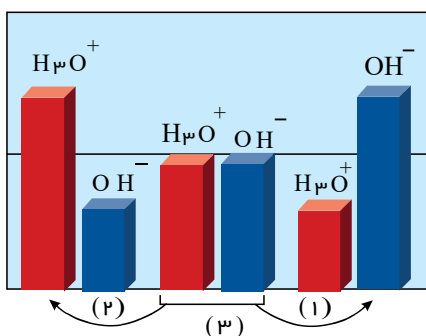
۴) 5×10^{-5}

۳) 3×10^{-5}

۲) 4×10^{-5}

۱) 3×10^{-6}

۲۱۳. با توجه به شکل روبه‌رو عبارت نادرست است؟ (فرآیند روبه‌رو در دمای اتاق انجام می‌شود). متوسط



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

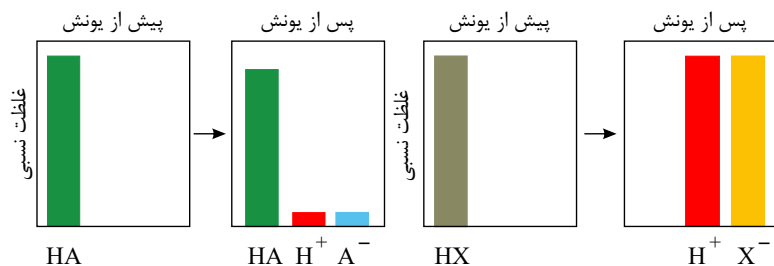
۲) در حالت (۳) pH برابر ۷ است.

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

۴)

اگر در پایان فرآیند (۱) غلظت H_3O^+ 4×10^{-10} مولار باشد، غلظت OH^- برابر 2.5×10^{-5} مولار خواهد بود.

۲۱۴. با توجه به شکل زیر کدام گزینه نادرست است؟ متوسط



در دمای یکسان و غلظت‌های برابر، غلظت یون هیدرونیوم در محلول HX بیشتر از محلول HA است.

۲) درصد یونش HX بیشتر از درصد یونش HA است.

۳) رسانایی محلول HX همواره بیشتر از رسانایی محلول HA است.

۴) در غلظت برابر، pH محلول HA بیشتر از pH محلول HX است.

۲۱۵. اگر در محلول HF ، غلظت یون هیدرونیوم، نصف غلظت این یون در محلول اسید $HClO_4$ با $pH = 3.5$ باشد، pH محلول HF کدام است؟ متوسط

($\log 3 \simeq 0.5$)

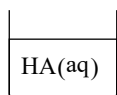
۴) 4.5

۳) 4

۲) 3

۱) 3.8

۲۱۶. با توجه به شکل مقابل، در صورتی که در ابتدا ۰٫۰۱ مول اسید در هر ۵۰ میلی لیتر محلول آن وجود داشته باشد، pH محلول کدام است؟ متوسط



$$\% \alpha = \% \circ / ۲$$

$$K_a = 10^{-۵}$$

$$۲٫۴ \quad (۲)$$

$$۲٫۶ \quad (۱)$$

$$۳٫۴ \quad (۴)$$

$$۳٫۶ \quad (۳)$$

۲۱۷. درصد یونش اسید HB در محلولی از آن برابر ۰٫۲ درصد می باشد. اگر pH محلول برابر ۳٫۳ باشد، غلظت مولی محلول و ثابت یونش این اسید به تقریب کدام است؟ متوسط

$$1 \times 10^{-۵} - ۰٫۲۵ \quad (۴)$$

$$1 \times 10^{-۵} - ۲٫۵ \times 10^{-۲} \quad (۳)$$

$$1 \times 10^{-۶} - ۰٫۲۵ \quad (۲)$$

$$1 \times 10^{-۶} - ۲٫۵ \times 10^{-۲} \quad (۱)$$

۲۱۸. به تقریب چند گرم اسید HA با ثابت یونش $K_a = ۰٫۵ \text{ mol} \cdot L^{-1}$ را باید در یک لیتر آب حل کرد تا pH محلول برابر ۱ شود؟ متوسط

$$(HA = ۱۱۴ \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}) \text{ و از تغییر حجم محلول صرف نظر کنید.}$$

$$۵٫۷ \quad (۴)$$

$$۶٫۸۴ \quad (۳)$$

$$۱۱٫۴ \quad (۲)$$

$$۱۳٫۶۸ \quad (۱)$$

۲۱۹. در یک شیشه پاک کن دارای محلول آمونیاک، غلظت یون هیدروکسید در دمای اتاق ۱۶×10^{-۴} برابر غلظت یون هیدرونیوم است. pH محلول آمونیاک، کدام است؟ $(\log ۵ \simeq ۰٫۷)$ متوسط

$$۴٫۴ \quad (۴)$$

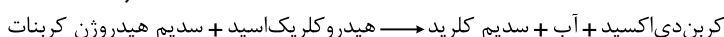
$$۹٫۶ \quad (۳)$$

$$۸٫۴ \quad (۲)$$

$$۵٫۶ \quad (۱)$$

۲۲۰. از واکنش ۵۰ میلی لیتر از محلول هیدروکلریک اسید با $pH = ۳٫۶$ با مقدار کافی سدیم هیدروژن کربنات چند لیتر گاز در شرایط STP تولید می شود؟ متوسط

$$(\log ۲ \simeq ۰٫۳)$$



$$۵٫۶ \times 10^{-۴} \quad (۴)$$

$$۵٫۶ \times 10^{-۳} \quad (۳)$$

$$۲٫۸ \times 10^{-۴} \quad (۲)$$

$$۲٫۸ \times 10^{-۵} \quad (۱)$$

۲۲۱. چند عبارت از مطالب زیر درست است؟ $(\log ۲ \simeq ۰٫۳)$ متوسط

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

(ب) فرایند یونش اغلب اسیدها و بازها به صورت تعادلی است و محلول اغلب اسیدها و بازها الکترولیت ضعیف به شمار می روند.

(پ) فرآورده واکنش میان مخلوطی از اسیدهای چرب با سدیم هیدروکسید نوعی صابون جامد و نامحلول در آب است و می تواند چربی های اضافی را بزداید.

(ت) در مخلوط شیشه پاک کن شمار بسیاری از کاتیون های آب پوشیده به همراه تعداد کمی از مولکول های آمونیاک یافت می شود.

$$۴ \quad (۴)$$

$$۳ \quad (۳)$$

$$۲ \quad (۲)$$

$$۱ \quad (۱)$$

۲۲۲. از انحلال ۵ گرم باز ضعیف BOH در ۲۰۰ میلی لیتر آب، در دمای اتاق محلولی با $pH = ۱۲$ حاصل می شود. درصد یونش و ثابت یونش باز به ترتیب از راست به چپ کدامند؟ (از تغییر حجم محلول صرف نظر شود.) متوسط

$$(BOH = ۸۰ \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1})$$

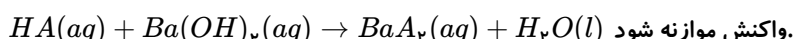
$$۳٫۲ \times 10^{-۴} . ۳٫۲ \quad (۴)$$

$$۱٫۶ \times 10^{-۳} . ۱٫۶ \quad (۳)$$

$$۱٫۶ \times 10^{-۴} . ۱٫۶ \quad (۲)$$

$$۳٫۲ \times 10^{-۳} . ۳٫۲ \quad (۱)$$

۲۲۳. در دمای اتاق ۲ لیتر محلول اسید ضعیف HA با ثابت یونش $۲ \times 10^{-۴} \text{ mol} \cdot L^{-1}$ با ۱۰۰ میلی لیتر محلول باریم هیدروکسید با $pH = ۱۳$ به طور کامل خنثی می شود. pH محلول اولیه اسید کدام است؟ متوسط



$$۱ \quad (۴)$$

$$۴ \quad (۳)$$

$$۳ \quad (۲)$$

$$۲ \quad (۱)$$

۲۲۴. چند میلی‌لیتر محلول غلیظ ۳۷٪ HCl با چگالی $1.18 gml^{-1}$ باید در مقداری آب حل کرد تا pH آب از ۷ به ۱ برسد؟ (حجم محلول نهایی ۵۰۰ میلی‌لیتر است).

متوسط

- ۴۱٫۸ (۴) ۴٫۱۸ (۳) ۵٫۸۲ (۲) ۴٫۹۳ (۱)

۲۲۵. چند میلی‌لیتر محلول ۰٫۶۰ مولار هیدروکلریک اسید به ۰٫۱۰ لیتر محلول ۰٫۲۰ مولار هیدرویدیک اسید افزوده شود تا غلظت مولی یون هیدرونیوم به ۰٫۳۰ مولار برسد؟

متوسط

- ۳۳ (۱) ۳٫۳۰ (۲) ۰٫۳۳ (۳) ۰٫۳۳۰ (۴)

۲۲۶. اگر ۱ گرم اسید HA (با جرم مولی $100 g \cdot mol^{-1}$) و ۰٫۵ گرم اسید HB (با جرم مولی $200 g \cdot mol^{-1}$) را به‌طور جداگانه در مقداری آب حل کرده و حجم هر ۲ ظرف را به ۱۰۰ میلی‌لیتر برسانیم؛ pH هر دو با هم برابر می‌شود؛ کدام گزینه در مورد این دو اسید درست است؟

متوسط

- (۱) درصد یونش HA ، ۴ برابر درصد یونش HB است. (۲) درصد یونش HA ۲۵ برابر درصد یونش HB است.
(۳) نمی‌توانیم درصد یونش و دو اسید را با هم مقایسه کرد. (۴) درجه یونش یونی این دو اسید با هم برابر است.

۲۲۷. ۱۰g کلسیم کربنات خالص با چند میلی‌لیتر محلول HCl با $pH = 1$ به‌طور کامل واکنش می‌دهد؟ ($C = 12, O = 16, Ca = 40 : g \cdot mol^{-1}$)

متوسط

- ۵۰۰ (۱) ۱۰۰۰ (۲) ۲۰۰۰ (۳) ۱۵۰۰ (۴)

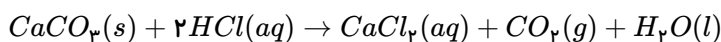
۲۲۸. غلظت مولی H^+ در محلول HX برابر 7×10^{-5} و غلظت مولی H^+ در محلول HY برابر 4×10^{-3} می‌باشد. نسبت pH اسید HY به HX چند است؟ ($\log 2 = 0.3, \log 7 = 0.8$)

متوسط

- $\frac{7}{4}$ (۱) $\frac{3}{5}$ (۲) $\frac{4}{7}$ (۳) $\frac{5}{3}$ (۴)

۲۲۹. در صورتی که چگالی گاز CO_2 در یک شرایط معین برابر $1.9 g \cdot L^{-1}$ باشد، برای به‌دست آوردن ۳٫۶ لیتر گاز کربن دی‌اکسید در این شرایط، باید چند لیتر هیدروکلریک اسید با $pH = 2.5$ را با کلسیم کربنات واکنش دهیم؟ ($\log 3 \simeq 0.5$)

متوسط



- ۶ (۱) ۳۰ (۲) ۶۰ (۳) ۳ (۴)

۲۳۰. pH محلول ۰٫۰۵ مولار HF با ۴ درصد یونش چند برابر pH محلول 3×10^{-3} مولار هیدروکلریک اسید است؟

متوسط

- ۱٫۸ (۱) ۱٫۰۸ (۲) ۰٫۲۸ (۳) ۲٫۸ (۴)

۲۳۱. pH محلول ۰٫۵ مولار نیترواسید با محلول اسید HA که غلظت یون H_3O^+ در محلول آن $10^{-1.8}$ مول بر لیتر باشد، برابر است. مقدار ثابت یونش نیترواسید کدام است؟

متوسط

- 3×10^{-6} (۱) 4.5×10^{-4} (۲) 4.5×10^{-6} (۳) 1.5×10^{-2} (۴)

۲۳۲. اگر غلظت یون هیدرونیوم در محلول 3×10^{-4} مول بر لیتر اسید HA ، 9×10^{-6} برابر غلظت یون هیدروکسید باشد، pH محلول برابر با و HA یک اسید است. (دمای محلول برابر با $25^\circ C$ است و $\log 3 \simeq 0.5$)

متوسط

- ۳٫۵ - قوی (۱) ۴٫۵ - قوی (۲) ۳٫۵ - ضعیف (۳) ۴٫۵ - ضعیف (۴)

۲۳۳. ۹٫۴ گرم از اسید ضعیف HA با درصد یونش ۱ درصد را در آب حل کرده و حجم محلول را به ۱۰۰ میلی‌لیتر می‌رسانیم. اگر pH محلول به‌دست آمده برابر ۳٫۷ باشد، جرم مولی این اسید کدام است؟ ($\log 2 = 0.3$)

متوسط

- ۹۴ (۱) ۷۱ (۲) ۵۷ (۳) ۴۷ (۴)

۲۳۴. اگر درصد یونش اسید HA برابر ۰٫۵ باشد و ثابت یونش آن نیز 125×10^{-7} باشد، مجموع غلظت یون‌ها با صرف‌نظر از یونش آب برحسب مول بر لیتر و pH این محلول به‌ترتیب از چپ به راست کدام است؟

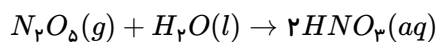
متوسط

- $2.6, 2.5 \times 10^{-3}$ (۱) $2.3, 5 \times 10^{-3}$ (۲) $2.6, 2.5 \times 10^{-3}$ (۳) $2.3, 2.5 \times 10^{-3}$ (۴)

۲۳۵. pH محلول ۰٫۵ مولار اسید ضعیف HA با درصد یونش ۲، ۴٫۷ واحد از pH اسید HB کمتر است. اگر درصد یونش HB برابر ۴٫۰ باشد، غلظت مولی محلول HB کدام است؟ ($\log 2 \simeq 0.3$)
متوسط

- (۱) 2×10^{-5} (۲) 3×10^{-5} (۳) 4×10^{-5} (۴) 5×10^{-5}

۲۳۶. m گرم دی‌نیتروژن پنتاکسید را در آب حل می‌کنیم تا pH محلول حاصل به ۱٫۶ برسد، اگر حجم محلول برابر با ۲۰۰ میلی‌لیتر باشد، مقدار m کدام است؟ ($\log 5 = 0.7$) ($N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)
متوسط



- (۱) ۰٫۵۴ (۲) ۰٫۴۵ (۳) ۰٫۲۷ (۴) ۰٫۱۳۵

۲۳۷. ۹٫۴ گرم از نیترواسید (HNO_3) با $K_a = 4.5 \times 10^{-4}$ را در ۴۰۰ میلی‌لیتر آب حل می‌کنیم. به تقریب چند مول یون وارد محلول می‌شود و pH محلول کدام است؟ ($\log 5 = 0.7$ $\log 3 = 0.5$) ($H = 1, N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)
متوسط

- (۱) $1.8 - 6 \times 10^{-3}$ (۲) $1.8 - 12 \times 10^{-3}$ (۳) $1.9 - 6 \times 10^{-3}$ (۴) $1.9 - 12 \times 10^{-3}$

۲۳۸. با توجه به جدول زیر، کدام موارد نادرست هستند؟ (داده‌ها در دمای $25^\circ C$ است).
متوسط

	$[H^+]$	pH	$[OH^-]$
محلول ۱	A	B	5×10^{-2}
محلول ۲	C	۱۲٫۳	D
محلول ۳	3×10^{-10}	N	M

(آ) رنگ کاغذ pH محلول‌های ۲ و ۳ متفاوت است.

(ب) اختلاف B و N برابر ۳٫۲ است.

(پ) نسبت $\frac{A}{D}$ برابر 10^{-11} است.

(ت) نسبت $\frac{C}{A}$ بزرگ‌تر از نسبت $\frac{C}{M}$ است.

(ث) pH محلول ۳ حدوداً یک واحد بیشتر از pH تقریبی روده انسان است.

- (۱) ب و ث (۲) آ و ت (۳) آ و ب و ث (۴) فقط آ

۲۳۹. ۲٫۱۶ گرم دی‌نیتروژن پنتاکسید مطابق واکنش زیر با دو لیتر آب وارد واکنش می‌شود. اگر تنها ۷۵ درصد از اکسید اسیدی در آب حل شود، pH محلول حاصل چند است؟ ($O = 16, N = 14 : g \cdot mol^{-1}$) (از تغییر حجم محلول صرف‌نظر شود).
متوسط



- (۱) ۱٫۸ (۲) ۱٫۵ (۳) ۲ (۴) ۱٫۷

۲۴۰. از واکنش ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $pH = 3$ با مقدار کافی سدیم هیدروژن کربنات، چند میلی‌لیتر گاز کربن دی‌اکسید در شرایط STP تولید می‌شود و جرم سدیم هیدروژن کربنات مصرف شده چند گرم است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).
متوسط

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



- (۱) $0.42 - 1.2$ (۲) $0.84 - 1.2$ (۳) $0.42 - 1.12$ (۴) $0.84 - 1.12$

۲۴۱. با توجه به جدول داده شده نسبت غلظت مولی محلول BOH به غلظت مولی نیتریک اسید کدام است؟ ($\log 2 = 0.3$, $\log 3 = 0.48$) متوسط
(دما را $25^\circ C$ در نظر بگیرید)

محلول	pH	α
BOH	۸٫۵۲	۰٫۰۴
نیتریک اسید	۳٫۷	

۴ $\frac{3}{2} \times 10^{-3}$

۳ $\frac{1}{24}$

۲ $\frac{3}{8} \times 10^{-3}$

۱ $\frac{5}{12}$

۲۴۲. در اثر انحلال چند لیتر گاز HBr در شرایط STP در ۱۰ لیتر آب خالص، محلولی با $pH = 1.15$ به دست می‌آید و اگر قرار باشد محلولی با همین pH و حجم ۲٫۵ لیتر با استفاده از N_2O_5 تولید کنیم، چند گرم از این ماده لازم است؟ (از تغییر حجم محلول صرف نظر کنید. $(\log 7 = 0.85)$ ($N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$) متوسط

۴ $18.9 - 15.68$

۳ $18.9 - 31.36$

۲ $9.45 - 15.68$

۱ $9.45 - 31.36$

۲۴۳. اگر pH محلولی از هیدروفلئوریک اسید (با درصد یونش ۵٪) در دمای $25^\circ C$ برابر با ۲٫۷ باشد، در ۲۵۰ میلی‌لیتر از این محلول چند گرم اسید حل شده است؟ ($H = 1, F = 19 : g \cdot mol^{-1}$) متوسط

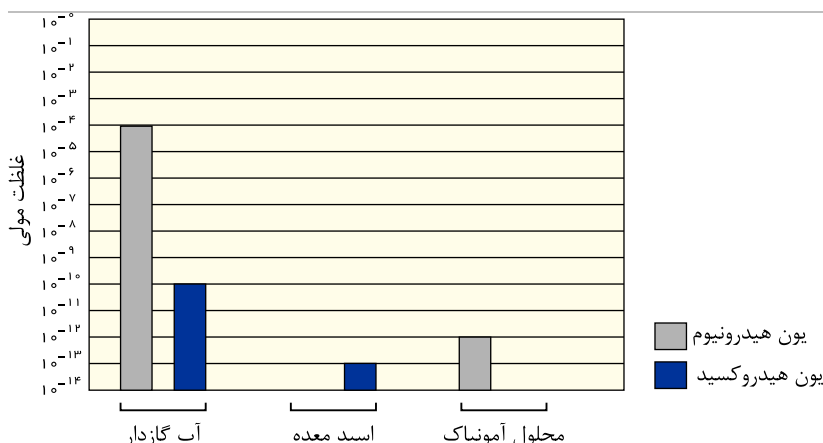
۴ 0.2

۳ 0.1

۲ 0.02

۱ 0.01

محلول‌های بازی مفاهیم محلول‌های بازی و قدرت بازی



۲۴۴. با توجه به نمودار زیر، کدام گزینه درست بیان شده است؟ متوسط

۱ نسبت $\frac{[H^+]}{[OH^-]}$ در محلول آمونیاک برابر 10^{-14} است.

۲

غلظت H^+ در اسید معده 10^{-4} برابر غلظت آن در آب گازدار است.

۳

اگر حجم محلول آمونیاک برابر ۰٫۵ لیتر باشد، در محلول آن، 5×10^{-3} مول یون هیدروکسید وجود دارد.

۴ اگر یک محلول اسیدی به آب گازدار افزوده شود، pH و غلظت یون هیدرونیوم هر دو افزایش می‌یابد.

متوسط

۲۴۵. کدام گزینه درست است؟

۱ شیمی‌دان‌ها، پیش از شناخته شدن ساختار اسیدها و بازها، با تمام واکنش‌های اسید و باز آشنا بودند.

۲ با حل کردن ۲ مول باریم اکسید در ۶ لیتر آب، مجموع غلظت یون‌های تولیدشده برابر ۱ مول بر لیتر می‌شود.

۳ اکسید عنصر X_{17} جدول دوره‌ای یک باز آرنیوس است.

۴ در محلول شیشه پاک‌کن، نسبت غلظت یون هیدرونیوم به یون هیدروکسید بیشتر از یک است.

مسائل درجه یونش بازها

۲۴۶. در محلولی از هیدروکلریک اسید با $pH = 4$ ، غلظت یون هیدرونیوم چند برابر غلظت یون هیدروکسید در محلولی به حجم ۳۰۰ میلی‌لیتر و دارای ۲٫۵۵ گرم آمونیاک است؟ (درصد یونش آمونیاک در این محلول ۰٫۰۸ درصد است.) ($H = 1, N = 14 : g \cdot mol^{-1}$) متوسط

۴ 0.125

۳ 0.250

۲ 0.375

۱ 0.425

۲۴۷. به ۵۰۰ گرم محلول ۱٫۶ درصد جرمی سدیم هیدروکسید مقداری آب اضافه کرده و حجم محلول را به ده لیتر می‌رسانیم. نسبت غلظت مولی یون هیدرونیوم در این محلول به غلظت مولی یون هیدرونیوم در محلول اسید ضعیف HA با غلظت ۰٫۱ مولار و ثابت یونش $10^{-5} \times 10^{-5}$ کدام است؟ ($Na = 23, O = 16, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

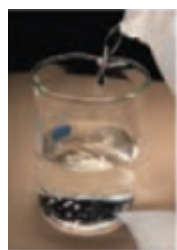
- (۱) 10^{-9} (۲) ۴۰ (۳) 2×10^{-10} (۴) 4×10^{-2}

مسائل ثابت یونش بازی

۲۴۸. در صورتی که با افزودن آب خالص، حجم محلول چهار برابر شود، pH محلول در حدود می‌یابد.

- (۱) سدیم هیدروکسید - ۰٫۶ کاهش (۲) نیتریک اسید - ۰٫۲ افزایش (۳) نیترواسید - ۰٫۴ افزایش (۴) آمونیاک - ۰٫۱ کاهش

۲۴۹. با توجه به شکل زیر، ثابت یونش بازی آمونیاک چقدر است؟ (حجم محلول را ۴ لیتر و هر ذره را ۰٫۰۰۰۱ مول در نظر بگیرید).



- (۱) $2,5 \times 10^{-4}$
(۲) $1,25 \times 10^{-4}$
(۳) $2,5 \times 10^{-5}$
(۴) $1,25 \times 10^{-5}$

مسائل pH محلول‌های بازی

۲۵۰. مقداری گاز HF را در دمای معین در ۲۵ گرم آب حل می‌کنیم. اگر پس از یونیده شدن HF ، غلظت یون فلوئورید در محلول برابر با $2,4 \times 10^{-3} mol \cdot L^{-1}$ و ثابت یونش این اسید در دمای آزمایش برابر با $5,76 \times 10^{-5} mol \cdot L^{-1}$ باشد، جرم HF حل شده به تقریب برابر با چند گرم است؟ (چگالی محلول را برابر با $1 g \cdot mL^{-1}$ در نظر بگیرید و از جرم HF حل شده صرف نظر کنید.) ($H = 1, F = 19 : g \cdot mol^{-1}$)

- (۱) ۰٫۰۱ (۲) ۰٫۰۴ (۳) ۰٫۱۶ (۴) ۰٫۰۵

۲۵۱. pH و غلظت مولی محلول ناشی از حل کردن ۴ گرم سود در ۲۰۰ گرم آب چقدر است؟ (از تغییر حجم محلول صرف نظر کنید و چگالی آب را برابر $1 g \cdot mL^{-1}$ در نظر بگیرید.) ($\log 5 = 0,7$) ($NaOH = 40 g \cdot mol^{-1}$)

- (۱) ۰٫۵، ۱۳٫۷ (۲) ۰٫۵، ۱۲٫۷ (۳) ۰٫۳، ۱۳٫۳ (۴) ۰٫۳، ۱۲٫۳

۲۵۲. مقداری از $Ba(OH)_2$ به جرم X را در مقداری آب با دمای $25^\circ C$ حل می‌کنیم و حجم آن را به ۵۰۰ میلی‌لیتر می‌رسانیم تا pH به ۱۲ برسد. مقدار X کدام است؟

($Ba(OH)_2 = 171 g \cdot mol^{-1}$)

- (۱) ۶۵ (۲) ۰٫۷۵ (۳) ۰٫۴۳ (۴) ۰٫۹۵

۲۵۳. مقدار ۰٫۸ مول اسیدچرب طبق معادله موازنه شده واکنش: $RCOOH(s) + NaOH(aq) \rightarrow RCOONa(aq) + H_2O(l)$ با ۵ لیتر محلول سدیم هیدروکسید در دمای اتاق واکنش داده و هر دو واکنش‌دهنده به طور کامل مصرف شده‌اند. با توجه به آن، pH محلول سدیم هیدروکسید به کار رفته برابر بوده و در هر لیتر از محلول اولیه مقدار گرم سدیم هیدروکسید موجود بوده است.

($\log 2 = 0,3, H = 1, O = 16, Na = 23 : g \cdot mol^{-1}$)

- (۱) ۳۲، ۱۳٫۲ (۲) ۶٫۴، ۱۲٫۲ (۳) ۶٫۴، ۱۳٫۲ (۴) ۳۲، ۱۲٫۲

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

متوسط

- ۱) 10^{-2} ۲) 10^2 ۳) 10^4 ۴) 10^{-4}

۲۵۵. در صورتی که با افزودن آب خالص، حجم محلول چهار برابر شود، pH محلول در حدود می‌یابد.

متوسط

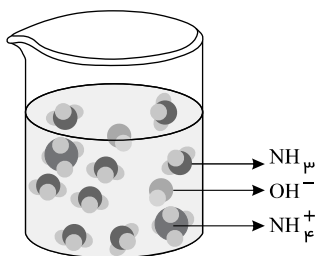
- ۱) سدیم هیدروکسید - ۰٫۶ کاهش ۲) نیتریک اسید - ۰٫۲ افزایش ۳) نیترواسید - ۰٫۴ افزایش ۴) آمونیاک - ۰٫۱ کاهش

۲۵۶. به محلولی به حجم ۱۰۰ میلی‌لیتر از KOH که دارای غلظت $0.4 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ است، مقداری آب خالص در دمای اتاق اضافه می‌کنیم. اگر حجم آبی که اضافه کرده‌ایم برابر میلی‌لیتر باشد، pH محلول نهایی برابر می‌شود. ($\log 4 \approx 0.6$)

متوسط

- ۱) $13 - 400$ ۲) $13 - 300$ ۳) $13.6 - 400$ ۴) $13.6 - 300$

۲۵۷. با توجه به شکل زیر که لحظه تعادل را نشان می‌دهد، درصد یونش محلول آمونیاک و K_b آن به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ (هر ذره متوسط را ۰٫۰۰۱ مول و حجم محلول را ۵۰۰ میلی‌لیتر در نظر بگیرید.)



- ۱) $25 - 1 \times 10^{-3}$ ۲) $25 - 5 \times 10^{-4}$ ۳) $20 - 1 \times 10^{-3}$ ۴) $20 - 5 \times 10^{-4}$

۲۵۸. اگر در دمای اتاق در محلول آمونیاک نسبت غلظت یون هیدروکسید به یون هیدرونیوم برابر 10^8 و در اسید معده غلظت یون هیدرونیوم 10^{12} برابر غلظت یون هیدروکسید باشد، تفاوت pH دو محلول کدام است؟

متوسط

- ۱) ۱۰ ۲) ۹ ۳) ۸ ۴) ۷

۲۵۹. pH محلول باز BOH با ثابت یونش 2.5×10^{-3} برابر ۱۲ است. کدام نتیجه‌گیری درست می‌باشد؟

متوسط

- ۱) در این محلول در مجموع ۰٫۱ مولار ذره باردار وجود دارد.
۲) در این محلول غلظت تعادلی BOH ، چهار برابر غلظت B^+ است.
۳) برای خنثی کردن کامل ۲۰۰ میلی‌لیتر از این محلول، ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول HCl ۰٫۲ مولار نیاز می‌باشد.
۴) درصد یونش BOH در این محلول برابر ۰٫۲ است.

۲۶۰. pH محلولی از آمونیاک با غلظت ۰٫۵ مول بر لیتر ۱۱ واحد بیشتر از pH محلولی از هیدرویدیک اسید با غلظت ۰٫۲ مولار است. درصد یونش آمونیاک کدام است؟

متوسط

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۰٫۱ ۴) ۰٫۲

۲۶۱. اگر ۱۱٫۷۵ گرم از پتاسیم اکسید را در ۰٫۵ لیتر آب خالص حل کنیم، محلول بازی با pH به دست می‌آید که در آن نسبت غلظت یون هیدروکسید به یون هیدرونیوم برابر می‌باشد. ($K = 39, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

متوسط

- ۱) $2.5 \times 10^{13} - 0.3$ ۲) $4 \times 10^{-14} - 0.3$ ۳) $4 \times 10^{-14} - 13.7$ ۴) $2.5 \times 10^{13} - 13.7$

۲۶۲. ۱۲۴ میلی‌گرم سدیم اکسید را در ۴۰۰ میلی‌لیتر آب حل می‌کنیم، pH محلول حاصل کدام است؟ (از تغییر حجم محلول صرف نظر شود). ($Na = 23, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

متوسط

- ۱) ۱۱ ۲) ۱۲ ۳) ۱۳ ۴) ۱۰

۲۶۳. ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول KOH با $pH = 13.3$ را در دمای $25^\circ C$ با ۳۰۰ میلی‌لیتر محلول $NaOH$ با $pH = 13.5$ مخلوط می‌کنیم و به محلول حاصل ۲۰۰ میلی‌لیتر آب خالص اضافه می‌کنیم. pH محلول نهایی کدام است؟ ($\log 2 = 0.3, \log 5 = 0.7$)

متوسط

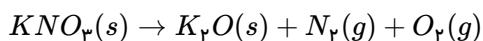
- ۱) 12.7 ۲) 13 ۳) 13.3 ۴) 13.7

۲۶۴. در محلولی از آمونیاک غلظت یون هیدروکسید 10^{-6} برابر غلظت یون هیدرونیوم می‌باشد. pH این محلول چند برابر pH محلولی از اسید HA می‌باشد که غلظت یون هیدروکسید آن 10^{-4} برابر غلظت یون هیدرونیوم آن است؟ (دمای هر دو محلول $25^\circ C$ می‌باشد).
متوسط

۵ (۱) ۲٫۵ (۲) ۲ (۳) ۱٫۵ (۴)

۲۶۵. اکسید بازی تولید شده در اثر تجزیه $60/6$ گرم پتاسیم نیترات، مطابق واکنش زیر را در مقداری آب حل کرده و حجم محلول را به 1500 میلی‌لیتر می‌رسانیم. pH محلول به دست آمده کدام است؟ (دمای محلول تهیه شده برابر با $25^\circ C$ است). (معادله موازنه نیست)
متوسط

$(\log 5 = 0.7, K = 39, O = 16, N = 14 g \cdot mol^{-1})$



۱۲٫۴ (۱) ۱۱٫۶ (۲) ۱۲٫۶ (۳) ۱۳٫۶ (۴)

۲۶۶. اگر در محلول باز ضعیف BOH نسبت غلظت یون هیدرونیوم به یون هیدروکسید برابر 2.5×10^{-9} باشد، pH این محلول چند واحد با pH محلول 0.25 مولار باز باریوم هیدروکسید اختلاف دارد؟ (محلول‌ها در دمای $25^\circ C$ قرار دارند) ($\log 2 \sim 0.3$)
متوسط

۱٫۸ (۱) ۲٫۱ (۲) ۲٫۴ (۳) ۲٫۷ (۴)

۲۶۷. در دمای $25^\circ C$ ، غلظت مولی یون هیدرونیوم در محلولی با $pH = 2.3$ ، 5×10^{-5} برابر غلظت مولی یون هیدرونیوم در محلول باز BOH با یونش 0.2% است. غلظت مولی باز کدام است؟
متوسط

2×10^{-3} (۱) 2×10^{-4} (۲) 5×10^{-3} (۳) 5×10^{-4} (۴)

۲۶۸. در 36 میلی‌لیتر محلول کلسیم هیدروکسید با $pH = 11.3$ چند میلی‌گرم یون کلسیم وجود دارد و با اضافه کردن 564 میلی‌لیتر آب خالص به آن، pH محلول به چه عددی می‌رسد؟ ($Ca = 40 g \cdot mol^{-1}$)
متوسط

$9.2 - 1.44$ (۱) $10.1 - 1.44$ (۲) $9.2 - 2.88$ (۳) $10.1 - 2.88$ (۴)

۲۶۹. اگر درصد یونش اسید HA و باز BOH به ترتیب برابر 0.2 و 0.5 و درصد جرمی محلول آن‌ها به ترتیب برابر 0.2 و 1 باشد، تفاوت pH دو محلول در کدام گزینه آمده است؟ (چگالی محلول‌ها را $1 g \cdot mL^{-1}$ و دما را $25^\circ C$ در نظر بگیرید؛ $HA = 20, BOH = 50 : g \cdot mol^{-1}$)
متوسط

0.7 (۱) 7.3 (۲) 2.3 (۳) 6.7 (۴)

رسانایی الکتریکی محلول‌های بازی

۲۷۰. چند مورد از جملات زیر درست می‌باشد؟

(آ) آمونیاک به دلیل تشکیل پیوند واندروالسی در آب به‌طور عمده به شکل مولکولی حل می‌شود.
(ب) در دمای $25^\circ C$ میزان رسانایی الکتریکی محلول 0.1 مولار KOH بیشتر از محلول 0.1 مولار آمونیاک است.
(پ) بازهای معروفی مانند سود سوزآور و آمونیاک بسیار قوی هستند.
(ت) در محلول 0.1 مول بر لیتر بازهای ضعیف، افزون بر یون‌های آب پوشیده، شمار زیادی از مولکول‌های آن‌ها نیز یافت می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۷۱. با توجه به شکل روبه‌رو که مربوط به محلول دو باز تک ظرفیتی است، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ (غلظت دو محلول را یکسان در نظر بگیرید) (۱) اگر محلول (I) حاوی سود سوزآور باشد، محلول (II) نمی‌تواند حاوی پتاس سوزآور باشد.



(I) (II)

متوسط

(۲) شکل (I) مربوط به محلول باز ضعیف و شکل (II) مربوط به محلول باز قوی است.

(۳) pH محلول (I) بیشتر از محلول (II) است.

(۴) در حجم یکسان، محلول (I) نسبت به محلول (II) اسید بیشتری را خنثی می‌کند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

ختی سازی اسید و باز مسائل کلی ختی سازی و کاربردهای آن

۲۷۲. چند مورد از مطالب زیر درست است؟ ($C = 12, H = 1, O = 16, Na = 23, S = 32 : g \cdot mol^{-1}$)
 (ا) محلول شیشه پاک کن یک محلول الکترولیت ضعیف است و همانند جوش شیرین خاصیت بازی دارد.
 (ب) برابری سرعت تولید O_2 و سرعت مصرف SO_2 در تعادل $2SO_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g) + O_2(g)$ نشان دهنده حالت تعادل در این واکنش است و پس از این لحظه غلظت همه گونه ها ثابت می ماند.
 (پ) اگر تعداد گروه های CH_3 در یک پاک کننده غیرصابونی برابر با نسبت تعداد اتم های کربن به تعداد اتم های اکسیژن در نمک سدیم یک اسید چرب اشباع با ۱۴ اتم H باشد، جرم مولی پاک کننده غیرصابونی برابر $362 g \cdot mol^{-1}$ است.
 (ت) ضداسیدها مخلوط هایی ناهمگن و ناپایدار هستند و ذرات سازنده آنها مولکول های بزرگ یا توده های مولکولی می باشد.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۷۳. کدام مطلب در مورد اکسید عنصر X نادرست است؟
 (۱) اکسید این عنصر یک باز آرنیوس محسوب می شود، زیرا در اثر حل شدن آن در آب، یون هیدروکسید پدید می آید.
 (۲) از انحلال هر مول از اکسید این عنصر در آب، در مقایسه با انحلال هر مول دی نیتروژن پنتا اکسید در آب، تعداد یون کمتری تولید می شود.
 (۳) خاک دارای مقادیر بالا از اکسید این عنصر، می تواند باعث شود که گل های گیاه آدریسی به رنگ سرخ شکوفا شود.
 (۴) یک مول از اکسید عنصر X با یک مول هیدروکلریک اسید به طور کامل ختی می شود.

۲۷۴. کدام یک از عبارات های زیر درست است؟ ($\log 2 \simeq 0.3$)
 (الف) در واکنش ختی 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 ۰٫۱ مولار HNO_3 نسبت به محلول ۰٫۱ مولار CH_3COOH الکترولیت قوی تری است.
 (ت) هیدروژن کلرید اسید آرنیوس است، 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 است.
- ۱ (۱) پ، ت و ث ۲ (۲) الف، پ و ت ۳ (۳) ب، پ و ت ۴ (۴) الف، پ و ث

۲۷۵. کدام گزینه نادرست است؟
 (۱) واکنش ختی شدن مبنایی برای کاربرد شوینده ها و پاک کننده ها است.
 (۲) فرآورده واکنش اسیدهای چرب با سدیم هیدروکسید، خود نوعی پاک کننده است.
 (۳) اگر رسانایی الکتریکی یک محلول بازی زیاد باشد، می تواند به عنوان لوله بازکن استفاده شود.
 (۴) محلول شیشه پاک کن حاوی پتاس سوزآور و محلول لوله بازکن حاوی سدیم هیدروکسید است.

۲۷۶. کدام گزینه نادرست است؟
 (۱) محلول غلیظ HCl با رسوب های غیرچرب که لوله ها را مسدود کرده اند، واکنش داده و فرآورده های محلول در آب یا گازی تولید می کند.
 (۲) در باز کردن لوله های مسدود شده با چربی، فرآورده واکنش چربی با محلول لوله بازکن خاصیت شویندگی دارد.
 (۳) افزودن جوش شیرین به شوینده به خاطر افزایش دما سبب افزایش قدرت شویندگی می شود.
 (۴) رنگ گل آدریسی در خاک اسیدی مشابه رنگ کاغذ pH در محلولی با $10^{-3} mol \cdot L^{-1} [OH^-]$ است.

۲۷۷. کدام گزینه واکنش های ممکن هنگام عملکرد یک داروی ضد اسید را به درستی بیان می کند؟
 (ا) $RCOOH(s) + NaOH(aq) \rightarrow RCOONa(aq) + H_2O$
 (ب) $RCOONa(aq) + CaCl_2(aq) \rightarrow (RCOO)_2Ca(s) + 2NaCl(aq)$
 (پ) $NaHCO_3(aq) + HCl(aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_2O(l) + CO_2(g)$
 (ت) $H^+(aq) + OH^-(aq) \rightarrow H_2O(l)$

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

۲۷۸. از موارد داده شده، چند مورد درست است؟

متوسط

(آ) در بدن انسان روزانه بین ۱٫۵ الی ۳ لیتر شیرۀ معده تولید می‌شود.

(ب) مواد $NaHCO_3$ و $Al(OH)_3$ و $Mg(OH)_2$ ضداسید محسوب می‌شوند.

(پ) در زمان استراحت، pH معده برابر با ۳٫۷ می‌باشد.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

۲۷۹. چند مورد از عبارات زیر درست است؟

متوسط

(آ) برای باز کردن لوله‌ای که با مخلوطی از اسیدهای چرب مسدود شده باشد، از محلول $NaOH$ رقیق استفاده می‌شود.

(ب) فرآورده سدیم هیدروکسید در واکنش با اسیدهای چرب، خود نوعی پاک‌کننده است که در آب حل می‌شود.

(پ) فرآورده واکنش HCl با آلاینده‌های بازی خود خاصیت پاک‌کنندگی دارد.

(ت) در محلول شیر ترش شده با $pH = ۲٫۷$ در دمای اتاق غلظت یون هیدروکسید $10^{-12} \times 5$ مول بر لیتر است.

(ث) برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی چربی‌ها به شوینده‌ها جوش شیرین اضافه می‌کنند.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۳

۲۸۰. چند مورد از مطالب زیر درست است؟

متوسط

(آ) آمونیاک از جمله بازهای قوی است که به دلیل تشکیل پیوندهای هیدروژنی در آب عمدتاً به صورت مولکولی حل می‌شود.

(ب) با حل شدن اسید و باز در آب مقدار یون‌های موجود در آب افزایش می‌یابد.

(پ) رسانایی الکتریکی ۱۵۰ میلی‌لیتر محلول سدیم‌نیترات بیشتر از ۱۵۰ میلی‌لیتر محلول سدیم‌سولفات است.

(ت) مخلوط $NaHCO_3$ ، $Al(OH)_3$ یک ضد اسید است که جزو داروها می‌باشد.

(ث) بازها برخلاف صابون در سطح پوست احساس لیزی ایجاد می‌کنند ولی همانند صابون به پوست آسیب می‌رسانند.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۳

۲۸۱. ۲۰۰ میلی‌لیتر از اسید قوی HA که pH آن به اندازه ۲٫۶ واحد کوچکتر از محلول اسید HB با غلظت ۰٫۰۲ مول بر لیتر و درصد یونش

متوسط

۲۵٪ می‌باشد، با چند گرم کلسیم هیدروکسید به طور کامل واکنش می‌دهد؟ ($Ca = 40, H = 1, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

$HA + Ca(OH)_2 \rightarrow CaA_2 + H_2O$ (معادله موازنه شود.)

- ۱ (۱) $2,96 \times 10^{-1}$ ۲ (۲) $1,48 \times 10^{-1}$ ۳ (۳) $2,96 \times 10^{-2}$ ۴ (۴) $1,48 \times 10^{-2}$

متوسط

۲۸۲. کدام گزینه نادرست است؟

۱) فرآورده حاصل از واکنش شوینده‌های خورنده با رسوبات لوله‌ها و مجاری مسدود، خود می‌تواند نوعی پاک‌کننده باشد که چربی‌های اضافی را بزداید.

۲) غلظت یون هیدرونیوم در پاک‌کننده‌های خورنده در دمای $25^\circ C$ ، همواره بیشتر از غلظت یون هیدروکسید است.

۳) برای پاک کردن آلاینده‌هایی مانند اسید چرب، می‌توان از محلول آبی یک باز ضعیف به عنوان پاک‌کننده استفاده کرد.

۴) واکنش خنثی شدن اسید و باز، مبنایی برای کاربرد شوینده‌ها و پاک‌کننده‌هاست.

مسائل خنثی‌سازی کامل اسید و باز

۲۸۳. غلظت اولیه اسید HA در دو لیتر محلول آن با درجه یونش ۰٫۰۲ و $pH = ۲٫۷$ چند مول بر لیتر است، و این محلول با چند مول $NaOH$

متوسط

به طور کامل خنثی می‌شود؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.) ($2 = 10^3$)

- ۱ (۱) ۰٫۲، ۰٫۱ ۲ (۲) ۰٫۱، ۰٫۲ ۳ (۳) ۰٫۰۲، ۰٫۱ ۴ (۴) ۰٫۰۱، ۰٫۲

۲۸۴. در یک نمونه محلول آبی هیدروکلریک اسید در دمای اتاق، نسبت غلظت یون هیدرونیوم به یون هیدروکسید برابر با 10^{12} می‌باشد. از واکنش

۵۰۰ میلی‌لیتر از این محلول با مقدار کافی سدیم هیدروژن کربنات، مقدار لیتر گاز CO_2 در شرایط STP تولید می‌شود و pH محلول اسید

متوسط

برابر با بوده است. (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

$NaHCO_3(s) + HCl(aq) \rightarrow NaCl(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$

- ۱ (۱) ۱، ۱، ۱۲ ۲ (۲) ۲، ۱۱، ۲ ۳ (۳) ۲، ۱، ۱۲ ۴ (۴) ۱، ۱۱، ۲

۲۸۵. کدام گزینه، جمله‌های زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

(آ) در دمای $25^{\circ}C$ ، حاصل $[H_3O^+][OH^-]$ در محلول‌های آبی برابر و غلظت یون هیدروکسید در آب خالص، برابر مول بر لیتر است. با حل کردن مقداری KOH در آب (در دمای ثابت)، $[OH^-]$ در محلول حاصل، بیشتر می‌شود، اما $[H_3O^+]$ متوسط
(ب) ۲۰ میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $pH = 1,3$ موجود است. میلی‌لیتر آب بایستی به این محلول اضافه کنیم تا pH محلول به ۳ برسد.

(پ) اگر ۴۰۰ میلی‌لیتر محلول نیتریک اسید با $pH = 1,7$ را با ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول سود با $pH = 12,6$ مخلوط کنیم، pH محلول حاصل برابر خواهد شد.

(۱) $(10^{-14}, 10^{-7}, \text{کمتر می‌شود. (ب) } 980 \text{ (پ) } 7$ (۲) $(10^{-14}, 10^{-7}, \text{کمتر می‌شود. (ب) } 180 \text{ (پ) } 2,7$

(۳) $(10^{-14}, 10^{-6}, \text{بیشتر می‌شود. (ب) } 980 \text{ (پ) } 7$ (۴) $(10^{-14}, 10^{-7}, \text{کمتر می‌شود. (ب) } 980 \text{ (پ) } 2,7$

۲۸۶. کدام گزینه جمله‌های زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟ ($H = 1, O = 16, Na = 23, Cl = 35,5 : g \cdot mol^{-1}$) متوسط
(آ) اگر $7,3$ گرم گاز هیدروژن کلرید را در آب حل کرده و حجم محلول را با افزودن آب به ۲ لیتر برسانیم، pH محلول برابر می‌شود.
(ب) برای خنثی کردن ۴ لیتر ۵٪ جرمی سدیم هیدروکسید با چگالی $1,25 g \cdot mL^{-1}$ ، لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $pH = 0,7$ نیاز است.

(۱) $1,3 - 6,25$ (۲) $1 - 31,25$ (۳) $1,3 - 31,25$ (۴) $1 - 6,25$

۲۸۷. pH شیره معدۀ فردی در حدود ۲,۷ است. برای خنثی نمودن ۵۰۰ میلی‌لیتر از این محلول، به چند میلی‌لیتر محلول منیزیم هیدروکسید با $pH = 13,3$ نیاز است؟ ($\log 2 = 0,3, \log 5 = 0,7$) متوسط

(۱) ۵ (۲) ۵۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۱۰۰۰

۲۸۸. ۱۰۰ میلی‌لیتر از محلول یک اسید قوی با pH برابر ۳، با چند میلی‌گرم سدیم اکسید خنثی می‌شود؟ ($Na = 23, O = 16 : g \cdot mol$) متوسط

(۱) ۳,۱ (۲) ۴,۲ (۳) ۳,۴ (۴) ۲,۳

۲۸۹. غلظت یون هیدرونیوم در ۳ میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید برابر با $0,2$ مول بر لیتر است. pH این محلول کدام است و با چند گرم منیزیم هیدروکسید به طور کامل خنثی می‌شود؟ ($Mg = 24, O = 16, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$) ($\log 2 \simeq 0,3$) متوسط



(۱) $0,0174, 0,7$ (۲) $0,0174, 0,3$ (۳) $0,0348, 0,7$ (۴) $0,0348, 0,3$

۲۹۰. اگر در واکنش شیر منیزی با ۵ لیتر اسید معده، $1,44$ گرم آب با بازده ۸۰٪ به دست آید، در آن صورت، pH محلول اسید معده کدام است؟ متوسط

(۱) ۱,۸ (۲) ۱,۷ (۳) ۱ (۴) ۰,۷

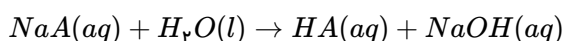
۲۹۱. مقدار $0,4 g$ اسید ضعیف HA با جرم مولی $20 g \cdot mol^{-1}$ را در آب حل کرده و حجم محلول را به ۲۰۰ میلی‌لیتر می‌رسانیم. در صورتی که این اسید به اندازه یک درصد یونش یابد، pH محلول و K_a آن به تقریب کدام‌اند؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.) متوسط

(۱) $10^{-5}, 2,3$ (۲) $2 \times 10^{-5}, 3$ (۳) $10^{-5}, 3$ (۴) $2 \times 10^{-5}, 2,3$

۲۹۲. به x میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $pH = 2$ ، y میلی‌لیتر محلول سدیم هیدروکسید با $pH = 13$ اضافه می‌کنیم تا pH محلول حاصل برابر با ۷ شود. نسبت $\frac{y}{x}$ کدام است؟ متوسط

(۱) ۱۰ (۲) ۵ (۳) ۲ (۴) ۰,۱

۲۹۳. $0,37$ گرم اسید تک پروتون‌دار HA ؛ ۱۰ میلی‌لیتر محلول سود سوزآور $0,5$ مولار به طور کامل واکنش می‌دهد. جرم مولی (گرم بر مول) اسید کدام است؟ متوسط

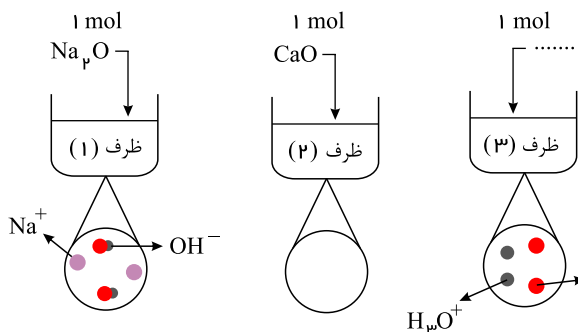


(۱) ۵۵ (۲) ۳۷ (۳) ۱۱۴ (۴) ۷۴

۲۹۴. محلولی دارای 10^{-4} مول از هر یک از بازهای $NaOH$ و $Ba(OH)_2$ است. این محلول با چند میلی لیتر محلول HCl با $pH = 3$ خنثی می شود؟

- ۲۰۰ (۱) ۳۰۰ (۲) ۴۰۰ (۳) ۶۰۰ (۴)

۲۹۵. با توجه به شکل های زیر داده شده، چه تعداد از مطالب زیر درست است؟ (حجم ظرف ها برابر ۱ L است).



(آ) ترکیب حل شده در ظرف (۳) یک اسید قوی است.

(ب) مجموع شمار یون ها در ظرف (۱)، برابر $3 mol$ است.

(پ) در ظرف (۲)، غلظت یون هیدروکسید بیشتر از غلظت یون کلسیم است.

(ت) کاغذ pH در دو محلول به رنگ سرخ در می آید.

(ث) مخلوط ۱۰۰ میلی لیتر محلول شماره (۱) و ۱۰۰ میلی لیتر محلول شماره (۲) با

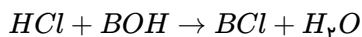
۳۰۰ میلی لیتر محلول شماره (۳) به طور کامل خنثی می شود.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۹۶. V میلی لیتر محلول هیدروکسید حاصل از یک فلز اصلی که آخرین دو الکترون اتم آن دارای عددهای کوانتومی $n = 4$ و $\ell = 0$ می باشد و دارای $pH = 12.3$ است، می تواند ۲ لیتر محلول 0.001 مولار هیدروکلریک اسید را به طور کامل خنثی نماید. V چند میلی لیتر است؟

- ۵۰ (۱) ۱۰۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۵۰۰ (۴)

۲۹۷. یک گرم باز ضعیف BOH با خلوص ۸۰ درصد با ۰.۲ لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $pH = 1.3$ به طور کامل خنثی می شود. جرم مولی باز BOH چند گرم بر مول است؟ (ناخالصی ها واکنش نمی دهند) ($\log 2 = 0.3$)

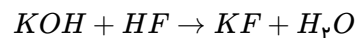
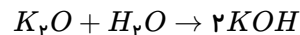


- ۶۰ (۱) ۴۰ (۲) ۸۰ (۳) ۲۰ (۴)

۲۹۸. به ۲۰۰ گرم محلول ۵ درصد جرمی سدیم هیدروکسید، آب مقطر افزوده و حجم محلول را به ۵۰۰ میلی لیتر رسانده ایم. pH محلول حاصل کدام است و ۲۵۰ میلی لیتر از این محلول با چند مول HCl به طور کامل خنثی می شود؟ ($H = 1$, $O = 16$, $Na = 23$: $g \cdot mol^{-1}$)

- ۰.۱۲۵، ۰.۱۳۷ (۱) ۰.۶۲۵، ۰.۱۲۷ (۲) ۰.۶۲۵، ۰.۱۳۷ (۳) ۰.۱۲۵، ۰.۱۲۷ (۴)

۲۹۹. با حل کردن مقداری پتاسیم اکسید در آب، محلولی حاصل می شود که می تواند با ۱۰۰ میلی لیتر محلول هیدروفلوئوریک اسید با $pH = 3.3$ و درصد یونش ۲/۵ به طور کامل واکنش دهد. جرم پتاسیم اکسید حل شده بر حسب میلی گرم کدام است؟ ($K = 39$, $O = 16$: $g \cdot mol^{-1}$)



- ۱۸۸ (۱) ۹۴ (۲) ۵۶ (۳) ۱۱۲ (۴)

۳۰۰. انحلال پذیری گاز هیدروژن برمید در دمای $20^\circ C$ برابر 60.75 گرم در 100 گرم آب است. به 64.3 گرم محلول سیر شده HBr در این دما، ۰.۲ مول $NaOH$ اضافه می کنیم و همه $NaOH$ مصرف می شود. اگر به محلول اسید باقی مانده، آب اضافه کرده و حجم محلول را به ۵۰۰ میلی لیتر برسانیم، pH محلول نهایی کدام است؟ ($H = 1$, $Br = 80$: $g \cdot mol^{-1}$)

- ۰.۳ (۱) ۱.۳ (۲) ۱.۷ (۳) ۰.۷۰ (۴)