

فصل ۱: مولکول‌ها در خدمت تندرستی
سوالات سخت

پاک کننده ها	۱
انحلال مواد در یکدیگر	۱
چربی‌ها	۱
صابون	۲
انواع مخلوط‌ها	۶
پاک کننده غیر صابونی	۷
پاک کننده خورنده	۹
اسیدها و بازها	۱۰
اسید و باز آرنوس (مفاهیم، اکسیدهای اسیدی و بازی و...)	۱۰
درجه یونش اسیدها	۱۱
مفهوم درجه یونش در اسیدهای قوی و ضعیف	۱۱
مسائل درجه یونش اسیدها	۱۱
ثابت تعادل و قدرت اسیدی	۱۲
مفهوم تعادل و برگشت پذیری	۱۲
قدرت اسیدی و مفهوم K_a	۱۲
مسائل K_a	۱۳
pH	۱۴
مفاهیم کلی pH و خودیونش آب	۱۴
مسائل pH محلول‌های اسیدی	۱۵
محلول‌های بازی	۱۹
مسائل ثابت یونش بازی	۱۹
مسائل pH محلول‌های بازی	۱۹
خنثی سازی اسید و باز	۲۱
مسائل کلی خنثی سازی و کاربردهای آن	۲۱
مسائل خنثی سازی کامل اسید و باز	۲۱
مسائل خنثی سازی ناقص اسید و باز	۲۶

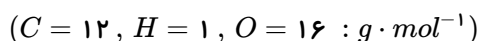
پاک‌کننده‌ها انحلال مواد در یکدیگر

۱. چند مورد، از عبارت‌های زیر درست است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)
 الف) اختلاف تعداد پیوندهای اشتراکی اتیلن گلیکول و اوره، برابر تعداد اتم اکسیژن در اوره است.
 ب) اگر در ساختار استون، گروه‌های متیل را با گروه‌های NH_2 جایگزین کنیم، اوره به دست می‌آید.
 پ) نسبت تعداد اتم‌های هیدروژن به اتم‌های کربن، در وازلین بیشتر از همین نسبت در روغن زیتون است.
 ت) اختلاف تعداد اتم‌های هیدروژن و کربن در وازلین، برابر مجموع شمار اتم‌های تشکیل‌دهنده گلوکز است.
 ث) برای سوختن کامل ۵۷ گرم بنزین، به ۲۰ گرم گاز اکسیژن نیاز است.

۱) ۳ ۲) ۱ ۳) ۴ ۴) ۲

۲. کدام موارد درست بیان شده‌اند؟

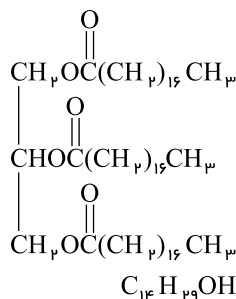
- الف) تعداد اتم‌های هیدروژن در روغن زیتون دو برابر این تعداد در وازلین است.
 ب) بنزین نسبت به گریس فراریت کمتری دارد.
 پ) در واکنش سوختن کامل چربی کوهان شتر پس از موازنه، اختلاف ضرایب فرآورده‌ها و واکنش‌دهنده‌ها برابر ۵۳ می‌باشد.
 ت) برای سوزاندن کامل ۶۳٫۵ گرم گریس، به ۱۵۴ لیتر اکسیژن در شرایط STP نیاز داریم.



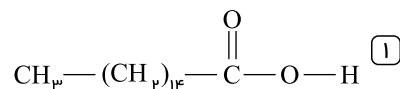
۱) آ - ت ۲) ب - پ ۳) آ - پ ۴) ب - ت

چربی‌ها

۳. در کدام گزینه ساختار ماده‌ای آمده است که در چربی‌ها وجود ندارد؟



۲)



۱)



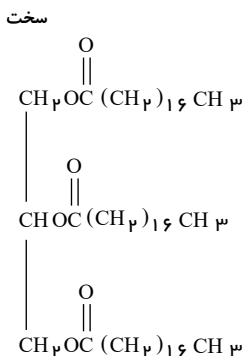
۴)

۴. کدام موارد از مطالب زیر صحیح هستند؟

- الف - در یک اسیدچرب راست‌زنجیر با گروه هیدروکربنی سیرشده، تعداد اتم‌های H دو برابر تعداد اتم‌های C است.
 ب - گریس با فرمول تقریبی $C_{18}H_{38}$ نسبت به بنزین کمتر فرار است و برخلاف روغن زیتون، در آب نامحلول می‌باشد.
 پ - در واکنش موازنه‌شده سوختن کامل روغن زیتون، نسبت مجموع ضرایب فرآورده‌ها به مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها، $\frac{109}{81}$ است.
 ت - برای سوختن کامل یک مول وازلین، به ۸۵۱٫۲ لیتر هوا در شرایط STP نیاز است. (درصد حجمی O_2 در هوا ۲۰٪ است.)

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

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



۳۸۳۴ (۲)

۵۱۱۲ (۱)

۱۲۷۸ (۴)

۶۸۱۶ (۳)

۶. یک نمونه چربی حیوانی حاوی ۲۰٪ جرمی اسید چرب با زنجیر هیدروکربنی ۱۷ کربنی سیرشده و ۸۰٪ جرمی استر با فرمول $C_{57}H_{111}O_6$ است. از واکنش کامل ۴۴۵ گرم از این چربی با مقدار کافی آب در حضور H_2SO_4 (با بازده ۵۰٪)، چند گرم اسید چرب ۱۸ کربنی در انتهای واکنش در ظرف باقی می ماند؟

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

۴۳۲٫۲ (۴)

۳۶۱٫۸ (۳)

۳۲۴٫۴ (۲)

۲۵۹٫۴ (۱)

صابون

۷. مقداری صابون جامد را در ۲ مترمکعب محلول حاوی منیزیم کلرید با چگالی $1 g \cdot ml^{-1}$ حل می کنیم. پس از مدتی ۲۹۲٫۵ گرم نمک خوراکی به دست می آید. غلظت منیزیم کلرید در محلول اولیه بر حسب ppm چقدر بوده است؟

سخت
($Cl = 35.5, Mg = 24, Na = 23 : g \cdot mol^{-1}$)

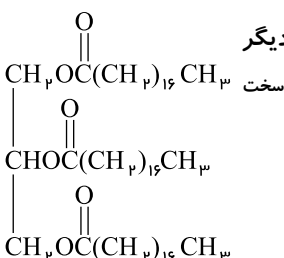
۱۱٫۸۷۵ (۴)

۲۳٫۷۵ (۳)

۱۱۸٫۷۵ (۲)

۲۳۷٫۵ (۱)

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



۳۸۳۴ (۲)

۵۱۱۲ (۱)

۱۲۷۸ (۴)

۶۸۱۶ (۳)

۹. کدام موارد از مطالب زیر صحیح هستند؟

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

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

پ - در واکنش موازنه شده سوختن کامل روغن زیتون، نسبت مجموع ضرایب فراورده ها به مجموع ضرایب واکنش دهنده ها، $\frac{109}{81}$ است.

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

(۴) آ و ب و ت

(۳) آ و پ

(۲) ب و پ

(۱) آ و پ و ت

۱۰. صابون حاصل از واکنش ۲٫۸۴ گرم از یک اسید چرب با زنجیر آلکیلی با مقدار کافی سدیم هیدروکسید، با مقدار کافی منیزیم کلرید واکنش داده و ۵۰۰۵۰ مول رسوب تولید می شود. تعداد اتم های کربن بخش آلکیل اسید چرب، کدام است؟ ($C = 12, H = 1, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

سخت
۱۵ (۴)

۱۶ (۳)

۱۷ (۲)

۱۸ (۱)

۱۱. ۵۶٫۸ گرم اسید چرب $C_{17}H_{35}COOH$ را با مقدار کافی از یک محلول بازی واکنش می‌دهیم تا صابون جامد حاصل شود. صابون جامد حاصل را در آب سختی که شامل کلسیم کلرید است، قرار می‌دهیم. در صورتی که به‌طور کامل با هم واکنش دهند، چند گرم رسوب تشکیل می‌شود؟
($O = ۱۶, Ca = ۴۰, C = ۱۲, H = ۱ : g \cdot mol^{-1}$)

۴۰٫۴ (۴)

۲۰٫۲ (۳)

۳۰٫۳ (۲)

۶۰٫۶ (۱)

۱۲.

درصد جرمی فلز به‌کار رفته در ساختار صابون مایع حاوی ۱۸ اتم کربن که زنجیر هیدروکربنی آن یک پیوند دوگانه دارد، به‌تقریب کدام است؟
($H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶, N = ۱۴, Na = ۲۳, K = ۳۹ : g \cdot mol^{-1}$)

۷٫۵۶ (۴)

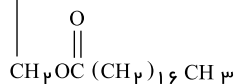
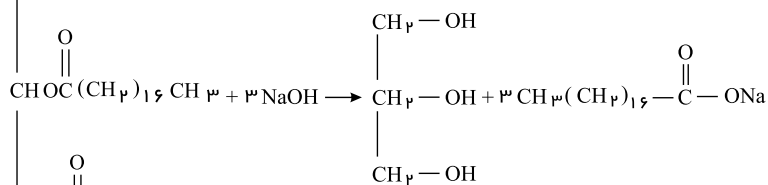
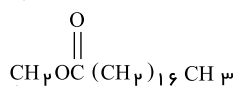
۱۱٫۶۷ (۳)

۱۲٫۱۸ (۲)

۱۲٫۷۴ (۱)

۱۳. ۲۲٫۲۵ کیلوگرم از یک نمونه چربی با جرم مولی $۸۹۰ g \cdot mol^{-1}$ را طبق واکنش زیر در محلول سدیم هیدروکسید کافی حرارت می‌دهیم. اگر بازده درصدی این واکنش ۴۰٪ باشد، چند کیلوگرم صابون تولید خواهد شد؟

($Na = ۲۳, O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱ : g \cdot mol^{-1}$)



۲۹٫۸۲ (۱)

۱۳٫۷۷ (۲)

۸٫۵۲ (۳)

۹٫۱۸ (۴)

۱۴. فرمول شیمیایی صابون مایع پتاسیم‌دار با زنجیر آلکیل ۱۷ کربنی سیرنشده با یک پیوند دوگانه، کدام است؟

$C_{17}H_{33}COOK$ (۴)

$C_{17}H_{35}COOK$ (۳)

$C_{17}H_{33}O_2K$ (۲)

$C_{17}H_{35}O_2K$ (۱)

۱۵. ۱۶٫۷ گرم صابون جامد دارای ۲۰ اتم کربن با زنجیر هیدروکربنی سیر شده را وارد ۴ لیتر آب سخت حاوی منیزیم کلرید کرده‌ایم. در صورتی که پس از مدتی غلظت نمک خوراکی در این آب به $۲٫۵ \times 10^{-3}$ مولار برسد، چند درصد صابون در تشکیل لکه‌های سفیدرنگ شرکت نکرده است؟
($Na = ۲۳, C = ۱۲, O = ۱۶, H = ۱ : g \cdot mol^{-1}$)

۷۰ (۴)

۳۰ (۳)

۸۰ (۲)

۲۰ (۱)

۱۶. جرم یک مول از صابون مایع پتاسیم‌دار با ۲۰ اتم کربن، از جرم چند مورد از موارد زیر بیشتر است؟

($K = ۳۹, C = ۱۲, N = ۱۴, O = ۱۶, H = ۱ : g \cdot mol^{-1}$)

(الف) سه مول بنزین

(ب) یک مول روغن زیتون

(ت) شش مول اوره

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۷. درون یک لوله ۷۱ گرم از یک اسید چرب سیرشده تک‌عاملی زنجیری رسوب کرده است. اگر برای ازبین‌بردن کامل اسید چرب موردنظر، ۱۲٫۵ گرم سود ۸۰ درصد خالص نیاز باشد، جرم مولی صابون تولیدشده برابر با کدام است؟

آب + صابون $\rightarrow$ سود + اسید چرب

($Na = ۲۳, O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱ : g \cdot mol^{-1}$)

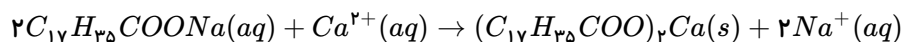
۳۲۰ (۴)

۲۹۲ (۳)

۲۸۴ (۲)

۳۰۶ (۱)

۱۸. غلظت یون کلسیم (Ca^{2+}) در یک نمونه آب برابر 80 ppm است. هرگاه به یک لیتر از این آب، 20.4 g صابون جامد ($C_{17}H_{35}COONa$) اضافه شود، در پایان چند درصد صابون رسوب خواهد کرد؟ (چگالی محلول کلسیم را $1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ در نظر بگیرید.)
 سخت
 $(H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23, Ca = 40 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$



۷۰ (۴)

۶۰ (۳)

۳۵ (۲)

۳۰ (۱)

۱۹. اگر پاک‌کننده صابونی که دارای کاتیون سدیم است دارای 33 atm هیدروژن باشد، چند گرم از این پاک‌کننده می‌تواند به‌طور کامل با 200 میلی‌لیتر محلول منیزیم کلرید 0.5 مولار به‌طور کامل واکنش دهد؟ (بخش هیدروکربنی صابون را خطی و سیرشده در نظر بگیرید.)
 سخت
 $(H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$

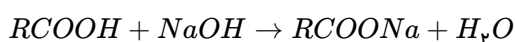
۶۲٫۶ (۴)

۸۵٫۶ (۳)

۵۸٫۴ (۲)

۳۶٫۲ (۱)

۲۰. 100 گرم سدیم هیدروکسید 80% خالص با مقدار کافی اسید چرب که تعداد کربن‌های زنجیره آلکیل آن برابر 18 است وارد واکنش می‌شود. اگر حل شدن 8.64 گرم سدیم کلرید در آب حاصل، محلول سیرشده ایجاد کند، چند گرم صابون در این واکنش تولید می‌شود و چند گرم سدیم هیدروکسید خالص دست‌نخورده باقی می‌ماند؟ (انحلال‌پذیری سدیم کلرید در دمای آزمایش، 32 گرم در 100 گرم آب است.)
 سخت
 $(H = 1, O = 16, C = 12, Na = 23 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$



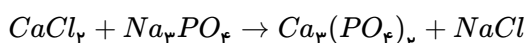
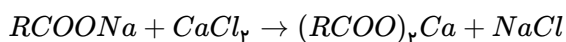
۴۰٫۴۸۰ (۴)

۴۰٫۶۴۰ (۳)

۲۰٫۴۸۰ (۲)

۲۰٫۶۴۰ (۱)

۲۱. اگر یک نوع صابون جامد با جرم مولی $278 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ در نمونه یک لیتری از آب چشمه 27.5 گرم رسوب تشکیل دهد، غلظت یون‌های کلسیم موجود در این نمونه آب برحسب ppm چقدر است و برای حذف این یون‌ها به تقریب چند مول نمک سدیم فسفات باید به این نمونه آب اضافه کرد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)
 سخت
 (واکنش‌ها موازنه شوند.) $(d_{\text{آب}} = 1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}, Ca = 40, Na = 23 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$



۰٫۰۶۶۰۱۰۰۰ (۴)

۰٫۰۶۶۰۲۰۰۰ (۳)

۰٫۰۳۳۰۱۰۰۰ (۲)

۰٫۰۳۳۰۲۰۰۰ (۱)

۲۲. یک پاک‌کننده غیرصابونی با زنجیر هیدروکربنی سیرشده و یک پاک‌کننده صابونی که در زنجیر هیدروکربنی آن یک پیوند دوگانه وجود دارد را در نظر بگیرید. اگر شمار اتم‌های کربن در پاک‌کننده غیرصابونی برابر شمار اتم‌های کربن در پاک‌کننده صابونی باشد، اختلاف شمار اتم‌های هیدروژن در این دو پاک‌کننده کدام است؟
 سخت

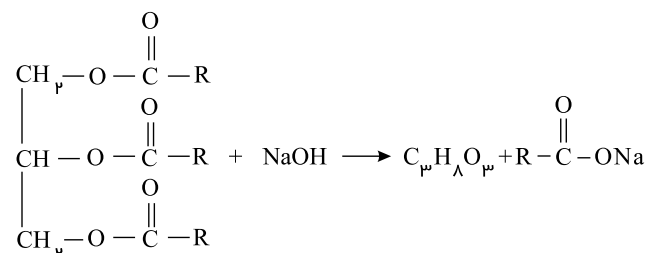
۱۲ (۴)

۶ (۳)

۴ (۲)

۸ (۱)

۲۳. 4.24 کیلوگرم از استر سنگین زیر را که تعداد اتم‌های کربن به‌کار رفته در آن 5.4 برابر تعداد اتم‌های موجود در اتیلن گلیکول است، با مقدار کافی سدیم هیدروکسید وارد واکنش می‌کنیم. چند کیلوگرم صابون جامد با خلوص 80% به دست می‌آید؟ (زنجیره هیدروکربنی سیرشده است.)
 سخت
 $(Na = 23, O = 16, C = 12, H = 1 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$ (واکنش موازنه شود.)



۴٫۰۵ (۱)

۵٫۴۷۵ (۲)

۳٫۵۰۴ (۳)

۱٫۳۵ (۴)

۲۴. از اثر سدیم هیدروکسید کافی بر ۰٫۲ مول استر سه عاملی به فرمول $(C_{17}H_{35}COO)_3C_3H_5$ چند مول صابون حاصل می‌شود و این مقدار صابون در آب سخت حداکثر چند گرم رسوب تشکیل می‌دهد؟ ($C = 12, H = 1, O = 16, Mg = 24 : g \cdot mol^{-1}$) سخت

$$(C_{17}H_{35}COO)_3C_3H_5(s) + NaOH(aq) \rightarrow C_{17}H_{35}COONa(s) + C_3H_5(OH)_3(aq)$$

$$C_{17}H_{35}COONa(s) + Mg^{2+} \rightarrow (C_{17}H_{35}COO)_2Mg(s) + Na^+(aq)$$

(واکنش‌ها موازنه شوند.)

- ۱۵۰٫۲ - ۰٫۲ [۴] ۱۷۷ - ۰٫۶ [۳] ۱۷۸٫۹ - ۱ [۲] ۲۲۳٫۷ - ۷ [۱]

۲۵. با اثر دادن ۱۹ گرم منیزیم کلرید بر محلول صابونی از سدیم با زنجیر کربنی سیرشده، مقدار ۱۱۲٫۴ گرم رسوب تولید شده است. تعداد اتم‌های هیدروژن در آنیون تشکیل‌دهنده این صابون چقدر است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16, Mg = 24, Cl = 35.5 : g \cdot mol^{-1}$) سخت

۳۳ [۱] ۳۴ [۲] ۳۵ [۳] ۳۶ [۴]

۲۶. ۱۴۵٫۲ گرم صابون جامد با زنجیر هیدروکربنی سیرشده دارای ۱۴ اتم کربن را به نمونه‌ای آب سخت دارای یون منیزیم وارد می‌کنیم. اگر ۴۰ درصد صابون با یون منیزیم واکنش دهد، جرم رسوب حاصل چند گرم است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23, Mg = 24 : g \cdot mol^{-1}$) سخت

۲۷٫۸۳ [۱] ۲٫۷۸۳ [۲] ۵۵٫۶۶ [۳] ۵٫۵۶۶ [۴]

۲۷. اگر ۵٫۸۴ گرم از یک صابون جامد با ۲۰ mL محلول ۰٫۵ مولار منیزیم کلرید به‌طور کامل واکنش دهد، شمار اتم‌های کربن زنجیر آلکیل (R) در این صابون کدام است؟ ($Mg = 24, Na = 23, O = 16, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$) سخت

۱۵ [۱] ۱۶ [۲] ۱۷ [۳] ۱۸ [۴]

۲۸. ۲۰۰ گرم از یک نوع صابون جامد با زنجیر آلکیل را به ۲۵۰ میلی‌لیتر از یک نمونه آب سخت با غلظت ۰٫۴ مولار منیزیم کلرید، اضافه می‌کنیم. اگر ۵۸٫۴ گرم از این صابون در واکنش تشکیل رسوب شرکت کرده و سختی آب را به‌طور کامل از بین ببرد، فرمول این صابون کدام است؟ ($Mg = 24, O = 16, H = 1, C = 12, Na = 23, K = 39 : g \cdot mol^{-1}$) سخت

- $C_{17}H_{35}COONa$ [۴] $C_{16}H_{31}COONa$ [۳] $C_{17}H_{33}O_2Na$ [۲] $C_{15}H_{29}COONa$ [۱]

۲۹. ۱۰۸ گرم اسیدچرب با فرمول شیمیایی $C_{16}H_{33}COOH$ را با مقدار کافی از محلول سدیم هیدروکسید وارد واکنش می‌کنیم تا صابون جامد تشکیل شود. اگر صابون جامد تولیدشده وارد آب سخت حاوی $CaCl_2$ شود تا به‌صورت کامل با هم واکنش دهند، جرم رسوب تشکیل شده چقدر است؟ ($C = 12, H = 1, O = 16, Ca = 40 : g \cdot mol^{-1}$) سخت

- ۱۱۵٫۶ [۱] ۲۳۱٫۲ [۲] ۶۱٫۸ [۳] ۱۲۳٫۶ [۴]

۳۰. برای واکنش کامل ۶۴ گرم اسید چرب با زنجیر هیدروکربنی سیرشده، به ۲۵ گرم محلول $NaOH$ با درصد جرمی ۴۰٪ نیاز است. جرم مولی صابون تولیدشده چند گرم است؟ ($C = 12, H = 1, O = 16, Na = 23 : g \cdot mol^{-1}$) سخت

۲۵۰ [۱] ۲۶۴ [۲] ۲۹۲ [۳] ۲۷۸ [۴]

۳۱. اگر از واکنش ۰٫۱ مول صابون جامد با مقدار کافی کلسیم کلرید، ۳٫۰۳ گرم رسوب تولید شود، زنجیر هیدروکربنی سیر شده (R) در این صابون چند اتم کربن دارد؟

$$RCOONa(aq) + CaCl_2(aq) \Rightarrow (RCOO)_2Ca(s) + NaCl(aq)$$

(واکنش موازنه شود)

($C = 12, Ca = 40, H = 1, O = 16, Na = 23 : g \cdot mol^{-1}$)

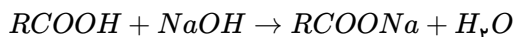
۱۶ [۱] ۱۷ [۲] ۱۸ [۳] ۱۹ [۴]

۳۲. هرگاه به ۵ لیتر آب سخت که غلظت یون منیزیم آن ۴ ppm است، ۶٫۴ گرم صابون جامد که زنجیره هیدروکربنی سیرشده آن شامل ۱۸ اتم کربن می‌باشد، اضافه کنیم چند درصد صابون رسوب خواهد کرد؟ (چگالی آب سخت را $1g \cdot mL^{-1}$ در نظر بگیرید.) سخت

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

- ۱۰۰ [۱] ۶۴ [۲] ۳۲ [۳] ۱۶ [۴]

۳۳. ۲۰۰ گرم سدیم هیدروکسید با درصد خلوص ۹۰ با مقدار کافی اسید چرب که تعداد کربن‌های زنجیر آلکیل آن برابر ۱۶ است وارد واکنش می‌شود. اگر حل شدن ۲۸٫۸ گرم $NaCl$ در آب به‌دست آمده از این واکنش بتواند، یک محلول سیر شده ایجاد کند، چند گرم صابون در این واکنش تولید می‌شود و چند گرم سدیم هیدروکسید خالص دست‌نخورده باقی می‌ماند؟ (انحلال‌پذیری $NaCl$ در دمای آزمایش، ۴۰ گرم در ۱۰۰ آب است.) سخت
($H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23 : g \cdot mol^{-1}$)



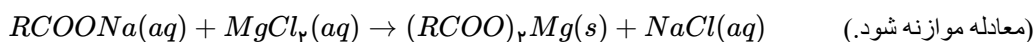
۱۰ - ۹۹۲ (۴)

۱۰ - ۱۱۶۸ (۳)

۲۰ - ۹۹۲ (۲)

۲۰ - ۱۱۶۸ (۱)

۳۴. با افزودن ۰٫۱ مول از یک صابون به مقدار کافی منیزیم کلرید، ۳۰٫۹g رسوب تشکیل می‌شود، فرمول شیمیایی صابون موردنظر کدام است؟ (بخش هیدروکربنی صابون را خطی و سیر شده در نظر بگیرید.) ($H = 1, C = 12, O = 16, Mg = 24 : g \cdot mol^{-1}$) سخت
(معادله موازنه شود.)



$C_{15}H_{31}COONa$ (۴)

$C_{16}H_{33}COONa$ (۳)

$C_{17}H_{35}COONa$ (۲)

$C_{18}H_{37}COONa$ (۱)

۳۵. یک صابون مایع با زنجیر هیدروکربنی سیر شده که فاقد اتم فلزی بوده و شمار اتم‌های هیدروژن موجود در فرمول شیمیایی آن برابر ۴۱ است را در ۲۵۰ میلی‌لیتر محلول ۰٫۰۲ مولار منیزیم کلرید وارد می‌کنیم. در اثر انجام واکنش چند گرم رسوب تشکیل می‌شود؟ سخت
($H = 1, C = 12, O = 16, Mg = 24 : g \cdot mol^{-1}$)

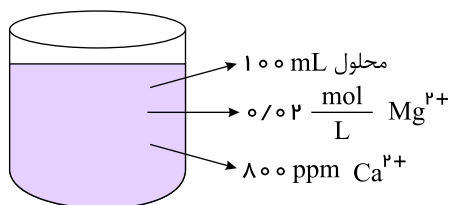
۵٫۷۲ (۴)

۲٫۸۶ (۳)

۳٫۰۹ (۲)

۶٫۱۸ (۱)

۳۶. با توجه به شکل زیر و غلظت یون‌های Mg^{2+} و Ca^{2+} موجود در آن، به آن مقدار ۲٫۳۳۶ گرم صابون جامد ($RCOONa$) اضافه می‌کنیم. اگر تمام یون‌های Mg^{2+} و Ca^{2+} و کل صابون اضافه‌شده به‌صورت رسوب درآیند، جرم مولی صابون کدام است؟ (چگالی محلول را $1 g \cdot mL^{-1}$ در نظر بگیرید. R یک گروه آلکیل است، ($C = 12, H = 1, O = 16, Na = 23, Ca = 40, Mg = 24 : g \cdot mol^{-1}$) سخت



۲۸۴ (۱)

۲۹۲ (۲)

۲۵۴ (۳)

۲۷۶ (۴)

۳۷.

اگر ۲۴۴٫۸ گرم صابون جامد ۱۸ کربنه باز هیدروکربنی سیر شده وارد ۱ kg آب سخت دارای $MgCl$ شود، پس از مدتی غلظت نمک طعام به ۰٫۵ مولار می‌رسد. چند درصد صابون جامد وارد واکنش شده است؟ (از تغییر حجم صرف‌نظر کنید و چگالی آب را $1 g \cdot mol^{-1}$ در نظر بگیرید و هر مول C و H و O و Na به‌ترتیب ۱۲ و ۱ و ۱۶ و ۲۳ گرم دارد.)

سخت

۵۰ (۴)

۶۲٫۵ (۳)

۸۰ (۲)

۷۵ (۱)

انواع مخلوطها

۳۸. مجموع شمار اتم‌ها در هر مولکول اسید چرب که در زنجیر هیدروکربنی آن دو پیوند دوگانه وجود دارد، برابر با ۴۶ است. از سوختن کامل ۶۳ گرم از این اسید، چند مول فراورده تولید می‌شود؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$) سخت

۹ (۴)

۸٫۵ (۳)

۸ (۲)

۷٫۵ (۱)

پاک‌کننده غیرصابونی

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

سخت

- صابون‌ها در آب‌هایی که میزان یون‌های کلسیم و منیزیم بالایی دارند، به خوبی کف نمی‌کنند.
- پاک‌کننده‌های غیرصابونی قدرت پاک‌کنندگی بیشتری نسبت به پاک‌کننده‌های صابونی دارند و در آب‌های سخت رسوب تشکیل می‌دهند.
- معروف‌ترین صابون سنتی ایران، صابون مراغه است که از جوشاندن پیه گوسفند و $NaOH$ با آب تهیه می‌شود.
- برای از بین بردن جوش‌های صورت صابون گوگرد دار و برای افزایش قدرت ضدعفونی کنندگی صابون حاوی مواد شیمیایی کلردار توصیه می‌شود..
- به تقریب ۱۰/۴ درصد جرمی پاک‌کننده صابونی جامدی که ۳۵ اتم هیدروژن در زنجیره آلکیل خود دارد، از اکسیژن تشکیل شده است.

۴ مورد

۳ مورد

۲ مورد

۱ مورد

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

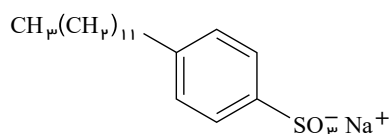
سخت

(آ) این ساختار مربوط به یک پاک‌کننده غیرصابونی با فرمول $C_{18}H_{35}SO_3^- Na^+$ است.

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

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

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



۴ مورد

۲ مورد

۱ مورد

صفر

۴۱. در یک پاک‌کننده صابونی جامد با زنجیر هیدروکربنی سیر شده، درصد جرمی کربن، $\frac{45}{8}$ برابر درصد جرمی اکسیژن است. اگر تعداد اتم‌های

هیدروژن در این پاک‌کننده برابر با تعداد اتم‌های هیدروژن در یک پاک‌کننده غیرصابونی با فرمول $RC_6H_7SO_3^- Na$ باشد، درصد جرمی اتم گوگرد در

این پاک‌کننده غیرصابونی به تقریب کدام است؟ (R را زنجیر هیدروکربنی سیر شده در نظر بگیرید.)

($H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23, S = 32 : g \cdot mol^{-1}$)

سخت

۷/۶

۱۰/۲

۹/۲

۸/۸

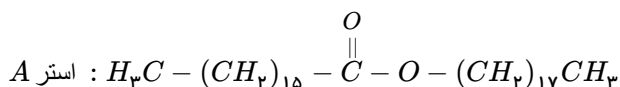
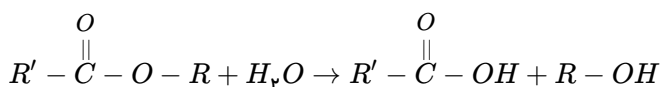
۴۲. استرها مطابق واکنش زیر به کربوکسیلیک‌اسیدها و الکل‌ها تبدیل می‌شوند. اگر تعداد اتم‌های کربن زنجیر هیدروکربنی یک صابون جامد برابر

تعداد اتم‌های کربن کربوکسیلیک‌اسید حاصل از استر A و تعداد اتم‌های کربن زنجیر هیدروکربنی یک پاک‌کننده غیرصابونی برابر تعداد اتم‌های کربن

الکل حاصل از استر A باشد، تفاوت جرم مولی این دو پاک‌کننده چند گرم بر مول است؟ (کاتیون سازنده دو پاک‌کننده را Na^+ در نظر بگیرید.)

($C = 12, H = 1, S = 32, O = 16, Na = 23 : g \cdot mol^{-1}$)

سخت



۱۵۷

۱۶۱

۱۲۲

۱۲۶

۴۳. اختلاف تعداد اتم‌های کربن و هیدروژن در یک پاک‌کننده غیرصابونی که زنجیر هیدروکربنی آن سیر شده است، برابر ۱۰ می‌باشد. اگر تعداد

اتم‌های کربن این پاک‌کننده با تعداد اتم‌های کربن یک پاک‌کننده صابونی جامد با زنجیر هیدروکربنی سیر شده برابر باشد، جرم مولی پاک‌کننده صابونی

برابر با چند گرم بر مول است؟

سخت

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

۳۳۴

۲۹۲

۲۹۴

۳۰۶

۴۴. اگر زنجیر آلکیلی (R) در یک صابون نسبت به یک پاک کننده غیرصابونی ۶ کربن بیش تر داشته باشد و کاتیون در هر دو، یون سدیم باشد، جرم مولی کدام یک و به چه میزان بیش تر است؟ ($Na = 23, S = 32, C = 12, O = 16, H = 1 : g \cdot mol$)

سخت

۱) صابون - ۴۴ گرم بر مول

۲) پاک کننده غیرصابونی - ۴۴ گرم بر مول

۳) صابون - ۲۸ گرم بر مول

۴) پاک کننده غیر صابونی - ۲۸ گرم بر مول

۴۵. اگر تفاوت جرم مولی یک پاک کننده غیرصابونی که شامل ۲۰ اتم کربن است با یک صابون برابر ۷۰ گرم باشد، تعداد کربن گروه آلکیل صابون کدام است؟ (کاتیون موجود در هر دو نوع پاک کننده Na^+ است و زنجیر هیدروکربنی هر دو پاک کننده را سیر شده در نظر بگیرید.)

سخت

($C = 12, S = 32, H = 1, Na = 23 : g \cdot mol^{-1}$)

۱) ۱۶

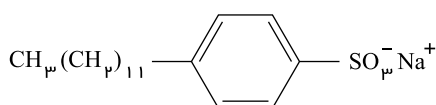
۲) ۱۷

۳) ۱۸

۴) ۱۹

۴۶. چه تعداد از مطالب زیر در رابطه با ساختار ترکیب زیر درست است؟

($S = 32, Na = 23, O = 16, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)



آ) این ساختار مربوط به یک پاک کننده غیرصابونی با فرمول $C_{18}H_{35}SO_3^- Na^+$ است.

ب) در شرایط مناسب، بخش هیدروکربنی هر مول از این ترکیب در واکنش با سه مول اتم هیدروژن، به یک ترکیب سیر شده تبدیل می شود.

پ) درصد جرمی گوگرد در این پاک کننده، کمتر از ۱/۵ برابر درصد جرمی سدیم است.

ت) می توان از این پاک کننده در مناطقی که دارای آب شور است، استفاده کرد.

۱) صفر

۲) یک

۳) دو

۴) سه

۴۷. در یک صابون جامد با زنجیر هیدروکربنی سیر شده، درصد جرمی کربن، $\frac{57}{8}$ برابر درصد جرمی اکسیژن است. اگر تعداد اتم های هیدروژن در این صابون برابر با تعداد اتم های هیدروژن در یک پاک کننده غیرصابونی جامد با زنجیر هیدروکربنی سیر شده باشد، درصد جرمی گوگرد در پاک کننده غیرصابونی به ترتیب کدام است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23, S = 32 : g \cdot mol^{-1}$)

سخت

۱) ۸/۹

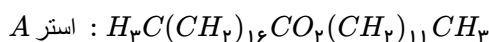
۲) ۷/۹

۳) ۹/۲

۴) ۱۰/۲

۴۸. اگر تعداد اتم های کربن یک صابون جامد با زنجیر هیدروکربنی سیر شده برابر تعداد اتم های کربن کربوکسیلیک اسید سازنده استر A و تعداد اتم های کربن زنجیر هیدروکربنی سیر شده یک پاک کننده غیرصابونی با کاتیون سدیم برابر تعداد اتم های کربن الکل سازنده استر A باشد، تفاوت جرم مولی این دو پاک کننده، چند گرم بر مول است؟

سخت



($C = 12, H = 1, S = 32, O = 16, Na = 23 : g \cdot mol^{-1}$)

۱) ۴۲

۲) ۴۸

۳) ۲۸

۴) ۲۴

۴۹. تفاوت جرم مولی یک صابون جامد ۱۶ کربنه که زنجیر هیدروکربنی آن سیر شده است، با یک صابون جامد که بخش هیدروکربنی آن یک پیوند دوگانه و ۱۹ اتم کربن دارد، تقریباً چند برابر تعداد هیدروژن های یک پاک کننده غیرصابونی با مجموع ۲۱ اتم کربن است؟ (زنجیر هیدروکربنی در پاک کننده غیرصابونی سیر شده است.) ($H = 1, C = 12 : g \cdot mol^{-1}$)

سخت

۱) ۱/۴۵

۲) ۱/۵۰

۳) ۱/۵۵

۴) ۱/۶۰

۵۰. با افزودن مواد حاوی عنصرهای نافلزی X ، Y و Z به صابون‌ها پاک‌کننده‌هایی ایجاد می‌شوند که دارای ویژگی‌های زیر هستند. چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟
سخت

صابون	ویژگی
صابون حاوی X	از بین بردن جوش صورت و قارچ‌های پوستی
صابون حاوی Y	افزایش خاصیت ضد عفونی کنندگی و میکروب‌کشی
صابون حاوی Z	افزایش قدرت پاک‌کنندگی

- X ، Y و Z سه عنصر متوالی جدول دوره‌ای هستند که مقایسه عدد اتمی آن‌ها به صورت $Z > X > Y$ می‌باشد.
- دو مورد از این عنصرها، در طبیعت به رنگ زرد دیده می‌شوند و هر سه عنصر در دمای اتاق جامدند.
- مجموع $n + l$ الکترون‌های ظرفیتی اتم X برابر ۲۰ است.
- صابون حاوی عنصر Z ، در آب سخت رسوب نمی‌کند.

۳ (۴)

۲ (۳)

۴ (۲)

۱ (۱)

۵۱. جرم مولی نوعی صابون با فرمول RCO_2Na با جرم مولی یک پاک‌کننده غیرصابونی با فرمول $R'C_6H_4SO_3Na$ یکسان است. تفاوت شمار اتم‌های کربن در بخش ناقطبی این دو پاک‌کننده برابر و شمار پیوندهای $C - H$ در پاک‌کننده غیرصابونی واحد کمتر از شمار این پیوندها در پاک‌کننده صابونی است. (R و R' گروه آلکیل می‌باشند).

($H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23, S = 32 : g \cdot mol^{-1}$)

۱۲,۸ (۴)

۱۲,۲ (۳)

۱۶,۸ (۲)

۱۶,۲ (۱)

پاک‌کننده خورنده

۵۲. با توجه به فرآیند زیر چه تعداد از عبارتها درست هستند؟
سخت
(آ) اگر در این واکنش ۳۰ گرم پودر Al با خلوص ۹۰ درصد استفاده شود، در صورتی که بازده درصدی واکنش ۶۰ باشد، ۱٫۵ لیتر گاز تولید می‌شود (چگالی گاز H_2 برابر $1.2 g \cdot L^{-1}$ است).
(ب) فشار گاز تولیدشده در پاک‌کننده پودری، موجب باز شدن مجاری مسدود شده می‌شود.
(پ) اختلاف مجموع ضرایب استوکیومتری مواد واکنش‌دهنده و فراورده‌ها برابر ۶ است.
(ت) این فرآیند همانند انحلال آمونیوم نیترات در آب، گرماده است.
(ث) مخلوط آلومینیم و سدیم هیدروکسید، یک نوع پاک‌کننده خورنده به‌شمار می‌آید.

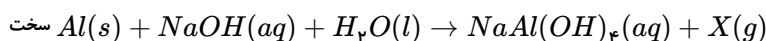
۴ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۳ (۱)

۵۳. واکنش زیر مربوط به نوعی پاک‌کنندهٔ خورنده است که برای بازکردن مجاری مسدود شده در برخی وسایل و دستگاه‌های صنعتی استفاده می‌شود. چند مورد از مطالب داده شده درست است؟



- فرایند پاک‌کنندگی این پاک‌کننده، دو مرحله است.
- یک واکنش به شدت گرماگیر است و همین ویژگی احتمال زدودن آلاینده‌ها را افزایش می‌دهد.
- X یک مولکول دو اتمی است که حباب‌های ریز و پرفشار آن، جدا شدن چربی‌ها و آلاینده‌ها را از سطح تسهیل می‌کند.
- پاک‌کنندگی این پاک‌کننده، هم بر اساس برهم‌کنش و هم بر اساس واکنش با آلاینده‌هاست.
- پس از موازنهٔ معادلهٔ واکنش آن با آب، به‌ازای تولید ۲٫۸ لیتر گاز در شرایط STP ، ۳۷٫۵ گرم آلومینیم با خلوص ۷۵ درصد مصرف می‌شود.

۱) دو ۲) سه ۳) چهار ۴) پنج

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

۵۴. در محلول چند مورد از ترکیب‌های زیر، غلظت یون هیدروکسید بیشتر از یون هیدرونیوم است؟

سخت	الف) SO_3	ب) $NaOH$	پ) K_2O	ت) N_2O_3
	۱) ۱	۲) ۲	۳) ۳	۴) ۴

۵۵. کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) کاغذ pH در محلول K_2O آبی‌رنگ می‌شود.
- ۲) غلظت یون هیدرونیوم در محلول لیتیم هیدروکسید کمتر از غلظت یون هیدروکسید است.
- ۳) در محلول دی‌کلر تری اکسید، غلظت یون هیدرونیوم کمتر از غلظت یون هیدروکسید است.
- ۴) محلول HCl یک اسید آریئوس است.

۵۶. چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

سخت	الف) در محلول‌هایی که غلظت یون هیدروکسید بیشتر از یون هیدرونیوم است، کاغذ pH قرمز می‌شود.	ب) در محلول‌هایی که غلظت یون هیدروکسید کمتر از یون هیدرونیوم است، کاغذ pH آبی می‌شود.	پ) گوگردی‌اکسید یک باز آریئوس است، زیرا در آب سبب افزایش غلظت یون هیدروکسید می‌شود.	ت) گاز هیدروژن کلرید یک اسید آریئوس است، زیرا در آب سبب افزایش غلظت یون هیدرونیوم می‌شود.
	۱) ۱	۲) ۲	۳) ۳	۴) ۴

۵۷. تیغه‌ای از جنس منیزیم را در ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $pH = ۱$ قرار می‌دهیم و واکنش موازنه‌نشده سخت

$$Mg(s) + HCl(aq) \rightarrow MgCl_2(aq) + H_2(g), \Delta H = -120 kJ$$

انجام می‌شود. اگر با انجام واکنش جرم تیغه به اندازهٔ ۰٫۳ گرم تغییر کند. pH نهایی محلول کدام است و چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ ($Mg = 24 g \cdot mol^{-1}$, $Log 5 \simeq 0.7$)

۱) ۱٫۲ - ۱٫۵ ۲) ۱٫۳ - ۱٫۵ ۳) ۱٫۲ - ۲ ۴) ۱٫۳ - ۲

۵۸. کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) با حل کردن ۰٫۴ مول باریم اکسید جامد در ۱٫۵ لیتر آب، ۱٫۲ مول یون تولید می‌شود.
- ۲) با حل کردن ۰٫۸ مول دی‌نیتروژن پنتاکسید ۵۰۰ میلی‌لیتر آب، ۳٫۲ مول یون تولید می‌شود.
- ۳) با حل کردن ۰٫۴ مول لیتیم اکسید در ۲ لیتر آب، ۰٫۸ مول یون هیدروکسید تولید می‌شود.
- ۴) با حل کردن ۰٫۴ مول دی‌نیتروژن پنتاکسید در ۲۰۰ میلی‌لیتر آب، غلظت کل یون‌ها برابر ۰٫۶ مولار است.

درجه یونش اسیدها مفهوم درجه یونش در اسیدهای قوی و ضعیف

۵۹. چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟ ($Na = 23, C = 12, H = 1, O = 16 : g : mol^{-1}$) سخت
- الف) برای افزایش قدرت پاک‌کردن چربی‌ها، جوش شیرین به شوینده‌ها اضافه می‌کنند که در هر واحد فرمولی آن ۶ اتم وجود دارد.
- ب) اگر در ساختار یک صابون جامد، شمار اتم‌های هیدروژن ۱۵٫۵ برابر شمار اتم‌های اکسیژن باشد، جرم مولی این پاک‌کننده برابر با $266g \cdot mol^{-1}$ است.
- ج) تمام ترکیب‌هایی که پس از حل شدن در آب، باعث افزایش غلظت یون هیدرونیوم می‌شوند، در ساختار خود دارای اتم هیدروژن هستند.
- د) دو قطعه نوار منیزیم یکسان را در شرایط مشابه وارد دو ظرف (آ) و (ب) که حاوی محلول دو اسید متفاوت تک‌پروتون‌دار هستند، می‌کنیم. رسانایی الکتریکی محلول ظرف (آ) و جرم نهایی $H_2(g)$ تولیدشده در آن بیشتر از ظرف (ب) است.



(ب)

(ا)

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۶۰. با توجه با اینکه درجه یونش اسید ضعیف HX از درجه یونش اسید ضعیف HY کوچک‌تر است، کدام یک از عبارت‌های زیر درست است؟ سخت
- (۱) در شرایط یکسان، pH محلول HX از pH محلول HY بزرگ‌تر است.
- (۲) pH اسید HX همواره از pH اسید HY بیشتر است.
- (۳) در دمای یکسان، pH اسید HX از اسید HY کوچک‌تر است.
- (۴) تعداد یون‌های H^+ در محلول HY همواره بیشتر از محلول HX است.

مسائل درجه یونش اسیدها

۶۱. درصد یونش HCN برابر ۱۲٫۵ درصد است. در یک محلول ۲۰۰ میلی‌لیتری از آن $10^{-21} \times 2,1$ مولکول HCN وجود دارد. غلظت یون هیدرونیوم در این محلول کدام است؟ سخت

(۴) $1,5 \times 10^{-3}$

(۳) $2,5 \times 10^{-3}$

(۲) $2,2 \times 10^{-3}$

(۱) $2,8 \times 10^{-3}$

۶۲. در شرایط استاندارد، ۵٫۶ لیتر گاز HF را در مقداری آب حل کرده‌ایم و حجم محلول را به $500 mL$ رسانده‌ایم. اگر در $100 mL$ از محلول به‌دست آمده، 2×10^{-3} مول یون فلوئورید وجود داشته باشد، درصد یونش HF کدام است؟ سخت

(۴) ۱۶

(۳) ۸

(۲) ۱۲

(۱) ۴

۶۳. در دمای معین، مقدار ۹٫۲ گرم فورمیک اسید را در مقداری آب حل کرده‌ایم و حجم محلول نهایی را به ۲۰۰ میلی‌لیتر رسانده‌ایم. اگر غلظت یون هیدرونیوم در این محلول برابر با $10^{-3} \times 3,2$ مولار باشد، درصد یونش این اسید کدام است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$) سخت

(۴) ۰٫۱۶

(۳) ۱٫۶

(۲) ۰٫۳۲

(۱) ۳٫۲

۶۴. اسید ضعیف HA ، در دمای معین، ۵ درصد یونیده می‌شود. اگر غلظت محلول اولیه این اسید $0,1 mol \cdot L^{-1}$ و حجم محلول برابر ۰٫۵ لیتر باشد، در مجموع چند مول ماده حل‌شده در این محلول وجود دارد؟ سخت

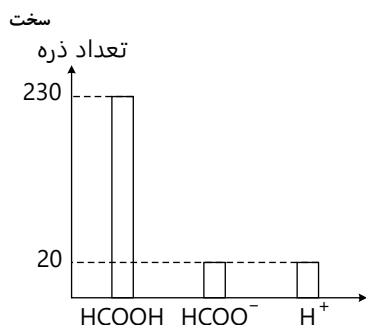
(۴) ۰٫۰۵۲۵

(۳) ۰٫۰۴۱۵

(۲) ۰٫۱

(۱) ۰٫۰۵

۶۵. نمودار زیر مربوط به تعداد ذره‌ها در محلول حاصل از انحلال ۰٫۲۳ گرم متانویک اسید در ۱۰۰ میلی‌لیتر آب است. درصد یونش این اسید و غلظت ppm یون $HCOO^-$ در محلول کدام است؟ (از تغییر حجم آب صرف‌نظر کرده و چگالی محلول را برابر $1g \cdot mL^{-1}$ در نظر بگیرید).
($C = 12, H = 1, O = 16g \cdot mol^{-1}$)



- (۱) ۱۸۰ - ۸
(۲) ۱۶۰ - ۸
(۳) ۱۸۰ - ۸٫۷
(۴) ۱۶۰ - ۸٫۷

ثابت تعادل و قدرت اسیدی مفهوم تعادل و برگشت‌پذیری

۶۶. مقدار یکسانی از نوار منیزیم به‌طور جداگانه در دو ظرف محتوی اسیدهای HA و HB قرار داده می‌شود. اگر سرعت تولید گاز هیدروژن در محلول حاوی اسید HA بیشتر از محلول حاوی اسید HB باشد، کدام نتیجه‌گیری قطعاً درست است؟

- (۱) غلظت یون H^+ در محلول HA بیشتر از HB است.
(۲) ثابت یونش HA بیشتر از غلظت HB است.
(۳) غلظت HA بیشتر از غلظت HB است.
(۴) حجم محلول HA بیشتر از حجم محلول HB است.

۶۷. اگر در $200 mL$ محلولی از HA که یک مول از آن در یک لیتر آب حل شده است، مجموع مول‌های H^+ ، A^- و HA در حال تعادل برابر ۰٫۲۵ مول باشد، مقدار تقریبی K_a و $\frac{[H^+]}{[OH^-]}$ به ترتیب کدام‌اند؟ ($\theta = 25^\circ C$)

- (۱) 625×10^{-10} , 83×10^{-3} (۲) 625×10^{-10} , 16×10^{-3} (۳) 16×10^{-14} , 83×10^{-3} (۴) 16×10^{-14} , 16×10^{-3}

قدرت اسیدی و مفهوم K_a

۶۸. چند مورد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

- الف) ثابت یونش اسیدی نیترواسید در دمای اتاق، بیشتر از نیتریک اسید است.
ب) غلظت یون هیدرونیوم در محلول $1M$ هیدروکلریک اسید بیشتر از غلظت این یون در محلول $1M$ هیدرویدیک اسید در دمای یکسان است.
پ) در شرایط یکسان دما و غلظت، غلظت یون هیدرونیوم در محلول HI بیشتر از محلول HF است.
ت) در شرایط یکسان دما و غلظت، فورمیک اسید بیشتر از استیک اسید یونیده می‌شود.
- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۶۹. کدام یک از عبارت‌های زیر درست هستند؟

- الف) هرچه ثابت یونش یک اسید بیشتر باشد، فرایند یونش آن پیشرفت بیشتری خواهد داشت.
ب) غلظت یون هیدروژن در محلول $1M$ HF ، در دمای یکسان، از غلظت این یون در محلول $1M$ HBr بیشتر است.
پ) در یک سامانه تعادلی با توجه به برابر بودن سرعت تولید و مصرف گونه‌های شرکت‌کننده در تعادل، غلظت گونه‌ها با هم برابر است.
ت) سرعت واکنش فلز آهن با اتانویک اسید از سرعت واکنش این فلز، در شرایط یکسان، با کربنیک اسید بیشتر است.
- (۱) الف - ت (۲) ب - پ (۳) الف - پ (۴) ب - ت

۷۰. در بین عبارت‌های زیر، چند مورد نادرست است؟

- (آ) با افزایش غلظت یک اسید ضعیف، درجه یونش آن افزایش می‌یابد.
(ب) با افزایش غلظت یک اسید، قدرت اسیدی آن افزایش می‌یابد.
(پ) نسبت شمار مولکول‌های یونیده‌شده به کل مولکول‌های حل‌شده را درصد یونش می‌نامند.
(ت) برای اسیدهای قوی ثابت یونش تعریف نمی‌شود.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

مسائل K_a

۷۱. درجه یونش محلول $6 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1}$ اسید HA با ثابت یونش اسیدی 5×10^{-4} کدام است؟ سخت

- (۱) $\frac{2}{3}$ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) $\frac{1}{4}$

۷۲. غلظت یون هیدروژن در محلول $1.8 \times 10^{-3} M$ اسید HA چند مول بر لیتر است؟ سخت
($K_a = 3 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot L^{-1}$)

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

۷۳. به محلول اسیدی به حجم ۲ لیتر که غلظت یون هیدرونیوم در آن $1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ است، 0.2 مول از اسیدی ضعیف با ثابت یونش 10^{-3} اضافه می‌کنیم. غلظت اسید ضعیف پس از برقراری تعادل چند مولار می‌شود؟ سخت

- (۱) 9.9×10^{-5} (۲) 2.7×10^{-3} (۳) 9.9×10^{-3} (۴) 7.3×10^{-3}

۷۴. اگر غلظت یون هیدرونیوم در محلول استیک اسید برابر $\frac{10^{-4} \text{ mol}}{L}$ و ثابت یونش این اسید برابر 1.8×10^{-5} باشد، درصد یونش این اسید به تقریب چند درصد است؟ سخت

- (۱) ۹ (۲) ۰.۹ (۳) ۰.۸۳ (۴) ۸.۳

۷۵. اگر مجموع مول یون‌های حاصل از حل کردن مقداری نیترواسید (HNO_3) در ۵ لیتر آب برابر 0.3 مول باشد، با توجه به اینکه ثابت یونش این اسید در این دما برابر $4.5 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot L^{-1}$ است، چند مول نیترواسید در ابتدا به آب اضافه شده است؟ سخت

- (۱) 4.03 (۲) 2.3 (۳) 8.15 (۴) ۱۰

۷۶. کدام گزینه نادرست است؟ ($H = 1 : F = 19 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) سخت

- (۱) در محلول ۲۰٪ جرمی هیدروفلوئوریک اسید با چگالی $1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ و درجه یونش ۵٪ مقدار K_a به تقریب برابر 0.25 است.
(۲) در محلول x مولار اسید HA با درجه یونش α ، غلظت یون H_3O^+ و K_a هر دو برابر 0.3 است. x و α به ترتیب برابر 0.6 و 0.5 هستند.
(۳) در محلول یک مولار هیدروژن فلوئورید از هر ۱۰۰۰ مولکول HF ، ۴۸ یون تولید می‌شود، پس درصد یونش این اسید برابر ۲.۴٪ است.
(۴)

اگر ثابت یونش اسید ضعیف HA برابر 10^{-6} و برای اسید ضعیف HB برابر 10^{-8} باشد، نسبت درجه یونش در محلول ۱ مولار HA به محلول ۱ مولار HB برابر ۱۰۰ است.

۷۷. ۵.۶ گرم پتاسیم هیدروکسید را در یک لیتر با حل کرده و ۱۰۰ میلی‌لیتر از این محلول را آب ۱۵۰ میلی‌لیتر از محلولی که حاوی ۴ گرم سدیم هیدروکسید در یک لیتر آب است مخلوط می‌کنیم. در نهایت ۲۵۰ میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید با غلظت 0.2 مول بر لیتر را به مخلوط اضافه می‌کنیم. pH محلول نهایی کدام است؟ سخت

($Na = 23, K = 39, O = 16, H = 1 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}, \text{Log} 5 \simeq 0.7$)

- (۱) ۲.۵ (۲) ۲.۱ (۳) ۱.۶ (۴) ۱.۳

۷۸. اگر غلظت تعادلی F^- در تعادل $K_a = 6 \times 10^{-4}$ ، $HF(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + F^-(aq)$ برابر 3×10^{-2} مولار باشد، در ۰.۵ لیتر از این محلول چند گرم اسید وجود دارد؟ ($HF = 20 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) سخت

- (۱) ۱۵ (۲) ۳۰ (۳) ۳۰.۶ (۴) ۱۵.۳

۷۹. در محلول 0.2 مولار دو اسید HA و HB مجموع غلظت اجزای هر اسید پس از یونش و برقراری تعادل به‌طور مجزا برابر 0.24 و 0.25 مولار است، نسبت ثابت یونش اسید قوی به ثابت یونش اسید ضعیف کدام است؟ سخت

- (۱) ۰.۶ (۲) ۱.۶۷ (۳) ۱.۰۱ (۴) ۱.۰۴

۸۰. اگر ۰٫۴ مول از اسید HA را در یک لیتر آب حل کنیم، مجموع مول‌های H^+ ، A^- و HA در حال تعادل برابر $۰٫۵\text{mol}$ می‌شود. درجه یونش این اسید و ثابت تعادل آن به تقریب کدام است؟

- (۱) $۰٫۸ - ۰٫۶۷ \times 10^{-2}$ (۲) $۰٫۸ - ۳٫۳۴ \times 10^{-2}$ (۳) $۰٫۲۵ - ۳٫۳۴ \times 10^{-2}$ (۴) $۰٫۲۵ - ۶٫۶۷ \times 10^{-2}$

۸۱. اگر در دمای آزمایش، ثابت یونش استیک‌اسید برابر $۱۰^{-۵} \times ۱٫۸۴$ و درصد یونش برابر ۲ باشد. برای تهیه ۴۰۰ میلی‌لیتر از این محلول تقریباً چند میلی‌لیتر از استیک‌اسید با درصد خلوص ۵۰ درصد مورد نیاز است؟ (چگالی استیک‌اسید را برابر ۱٫۲ گرم بر میلی‌لیتر در نظر بگیرید)

($C = ۱۲, O = ۱۶, H = ۱ : g \cdot mol^{-1}$)

- (۱) ۰٫۴۶ (۲) ۱٫۸۴ (۳) ۲٫۴ (۴) ۴٫۸

pH مفاهیم کلی و خودیونش آب

۸۲. در دمای معین، غلظت یون هیدروکسید در محلول n مولار اسید HA و محلول m مولار اسید HB برابر $۱۰^{-۱۱}$ مولار است. در صورتی که $n > m$ باشد، چه تعداد از عبارات‌های زیر در مورد آنها درست است؟

(آ) فلز منیزیم با سرعت یکسانی در این دو محلول واکنش می‌دهد. (ب) درجه یونش اسید HB از اسید HA بیشتر است.
(پ) رسانایی الکتریکی محلول HB بیشتر از محلول HA است. (ت) ثابت یونش اسید HA کمتر از اسید HB است.

- (۱) ۴ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۸۳. چه تعداد از عبارات‌های زیر در مورد واکنش منیزیم با دو اسید HA ($K_a = ۳ \times ۱۰^{-۸}$) و HB ($K_a = ۱٫۸ \times ۱۰^{-۵}$) با شرایط یکسان از نظر دما و غلظت نادرست است؟ • شکل (آ) مربوط به واکنش محلول اسید HA با منیزیم است.



(ب)

(آ)

- (۱) ۱ (۲) صفر (۳) ۲ (۴) ۳

۸۴. نسبت غلظت یون هیدرونیوم به یون هیدروکسید در محلولی از اسید HA در دمای $۲۵^\circ C$ برابر $۱۰^{۹٫۲}$ است. pH محلول HA کدام است؟

سخت

- (۱) ۲٫۴ (۲) ۲٫۶ (۳) ۳٫۴ (۴) ۴٫۸

۸۵. با توجه به جدول زیر، کدام موارد از مطالب زیر درست‌اند؟

سخت

فرمول شیمیایی	ثابت یونش (k_a)
$HCOOH(aq)$	$۱٫۸ \times ۱۰^{-۴}$
$CH_3COOH(aq)$	$۱٫۸ \times ۱۰^{-۵}$

(آ) اسید قوی‌تری از CH_3COOH است.

(ب) در صورت یکسان بودن دما و غلظت دو محلول، درجه یونش $HCOOH$ بزرگ‌تر از CH_3COOH است.

(پ) pH محلول ۰٫۲ مولار $HCOOH$ بزرگ‌تر از pH محلول ۰٫۲ مولار CH_3COOH است.

(ت) در صورت یکسان بودن دما و غلظت دو محلول، شمار ذرات یونش نیافته محلول CH_3COOH بیشتر از محلول $HCOOH$ است.

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

مسائل pH محلول‌های اسیدی

۸۶. pH محلول اسید HA ، ۸٫۵ واحد از pH محلول اسید HB که غلظت یون هیدروژن در آن $M \times 10^{-3}$ است، کمتر است. غلظت یون هیدروژن در محلول HA به تقریب چند مول بر لیتر است؟

سخت

- ۱) 1.4×10^{-2} ۲) 2.1×10^{-2} ۳) 1.4×10^{-3} ۴) 2.1×10^{-3}

۸۷. شمار مول یون هیدرونیوم موجود در ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول اسید HA با $pH = 2.2$ ، با شمار مول اکسیژن موجود در چند گرم کربن دی‌اکسید برابر است؟ ($O = 16, C = 12: g \cdot mol^{-1}, \log 3 = 0.5$)

سخت

- ۱) 1.32×10^{-4} ۲) 2.64×10^{-4} ۳) 2.64×10^{-2} ۴) 1.32×10^{-2}

۸۸. جرم یون‌های هیدروژن حل شده در محلول اسید HA با $pH = 3.4$ ، با حجم ۳۰۰ میلی‌لیتر چند گرم است؟ ($H = 1 g \cdot mol^{-1}$)

سخت

- ۱) 4×10^{-4} ۲) ۰٫۱۲ ۳) 1.2×10^{-4} ۴) 1.2×10^{-3}

۸۹. pH محلول اسید HA که درصد جرمی یون هیدرونیوم در آن ۰٫۷۶ و چگالی محلول برابر $1.25 g \cdot mL$ است، کدام است؟ ($O = 16, H = 1 g \cdot mol^{-1}$)

سخت

- ۱) ۰٫۷ ۲) ۰٫۳ ۳) ۱٫۳ ۴) ۲٫۷

۹۰. درصد جرمی یون هیدرونیوم در محلول اسید HA با $pH = 1.2$ و چگالی $1.2 g \cdot mL^{-1}$ ، کدام است؟ ($\log 3 = 0.5$ و $O = 16, H = 1 g \cdot mol^{-1}$)

سخت

- ۱) ۰٫۱۱۴ ۲) ۹٫۵ ۳) ۰٫۰۹۵ ۴) ۰٫۱۱۴

۹۱. غلظت یون هیدرونیوم در محلول اسید HA با $pH = 2.7$ و چگالی ۱٫۵ گرم بر میلی‌لیتر، به تقریب چند ppm است؟ ($H = 1 g \cdot mol^{-1}$)

سخت

- ۱) ۱٫۲۶ ۲) ۱۲٫۶ ۳) ۲٫۵۳ ۴) ۲۵٫۳

۹۲. pH محلول اسید HA که درصد جرمی یون هیدرونیوم در آن ۰٫۵۷ و چگالی محلول $1.5 g \cdot mL^{-1}$ باشد، کدام است؟ ($O = 16, H = 1 g \cdot mol^{-1}, \log 3 = 0.5$)

سخت

- ۱) ۰٫۵ ۲) ۰٫۳ ۳) ۰٫۷ ۴) ۱

۹۳. چگالی محلول اسید HA که غلظت یون هیدرونیوم در آن $38 ppm$ و pH محلول برابر با ۲٫۵ است، چند گرم بر میلی‌لیتر است؟ ($H = 1 g \cdot mol^{-1}, \log 3 = 0.5$)

سخت

- ۱) ۱٫۵ ۲) ۱٫۷۵ ۳) ۲ ۴) ۲٫۲۵

۹۴. در ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول هیدرویدیک اسید با $pH = 1.3$ ، چند گرم HI حل شده است؟ ($H = 1, I = 127 g \cdot mol^{-1}$)

سخت

- ۱) ۶٫۳۵ ۲) ۱٫۲۸ ۳) ۶۳٫۵ ۴) ۱۲٫۸

۹۵. در ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول استیک اسید با درصد یونش ۱٫۳۵٪ و $pH = 2.1$ ، به تقریب چند گرم استیک اسید حل شده است؟ ($C = 12, H = 1, O = 16 g \cdot mol^{-1}$)

سخت

- ۱) ۰٫۰۰۸ ۲) ۰٫۶ ۳) ۰٫۰۶ ۴) ۳٫۶

۹۶. pH محلولی که از انحلال ۳٫۲۴ گرم N_2O_5 در ۱۵۰۰ میلی‌لیتر آب به‌دست می‌آید، کدام است؟ (از تغییر حجم در اثر انحلال صرف‌نظر کنید.) ($N = 14, O = 16 g \cdot mol^{-1}$)

سخت

- ۱) ۱ ۲) ۱٫۲ ۳) ۱٫۴ ۴) ۱٫۶

۹۷. pH محلول اسید HA ، با غلظت مولی $0.04 mol \cdot L^{-1}$ و درجه یونش ۰٫۰۱، چند برابر pH محلول $\frac{1}{V}$ مولار هیدروبرمیک اسید است؟

سخت

- ۱) ۴ ۲) ۳٫۴ ۳) ۲ ۴) ۱٫۵

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

سخت

- ۱) $۰٫۰۶$ (۱) ۲) $۰٫۰۱۵$ (۲) ۳) $۰٫۲۵$ (۳) ۴) $۰٫۰۴$ (۴)

۹۹. pH محلول اسید HA با ثابت یونش اسیدی $۲ \times 10^{-۴} mol \cdot L^{-1}$ و غلظت مولی $۴ \times 10^{-۴} mol \cdot L^{-1}$ ، چند برابر pH محلول $۰٫۱ mol \cdot L^{-1}$ هیدروکلریک اسید است؟

سخت

- ۱) $۳٫۷$ (۱) ۲) $۲٫۵$ (۲) ۳) $۱٫۸۵$ (۳) ۴) $۱٫۳۵$ (۴)

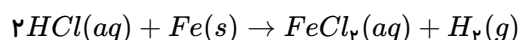
۱۰۰. چند گرم HF در $۲۰۰ mL$ محلول این اسید با ثابت یونش اسیدی $۶ \times 10^{-۴} mol \cdot L^{-1}$ و $pH = ۱٫۵$ حل شده است؟ ($H = ۱$, $F = ۱۹ : g \cdot mol^{-1}$, $\log ۳ = ۰٫۵$)

سخت

- ۱) ۶۰ (۱) ۲) ۱۸ (۲) ۳) ۱۲ (۳) ۴) ۶ (۴)

۱۰۱. ۱۰ لیتر محلول HCl با $pH = ۱٫۳$ با چند گرم فلز آهن به طور کامل واکنش می‌دهد؟ ($Fe = ۵۶ g \cdot mol^{-1}$)

سخت



- ۱) ۱۴ (۱) ۲) ۱۴۰ (۲) ۳) ۲۸ (۳) ۴) ۲۸۰ (۴)

۱۰۲. pH محلول اسیدی که ثابت یونش اسیدی آن $10^{-۳} mol \cdot L^{-1}$ و غلظت مولی آن $۰٫۰۲ M$ باشد، چند است؟

سخت

- ۱) $۳٫۳$ (۱) ۲) ۳ (۲) ۳) $۲٫۷$ (۳) ۴) $۲٫۴$ (۴)

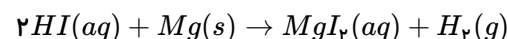
۱۰۳. pH محلول اسید HA با ثابت یونش اسیدی $1 mol \cdot L^{-1}$ و غلظت مولی $۰٫۱ M$ ، چند است؟ ($\log ۳ = ۰٫۴۸$)

سخت

- ۱) $۱٫۹۶$ (۱) ۲) $۱٫۴۸$ (۲) ۳) $۱٫۰۴$ (۳) ۴) $۰٫۹۶$ (۴)

۱۰۴. در صورتی که سرعت متوسط مصرف فلز منیزیم در واکنش زیر، ۴×10^{-۶} مول بر ثانیه باشد، چند ثانیه طول می‌کشد تا اسید موجود در $۲۰۰ mL$ محلول HI با $pH = ۲٫۷$ به طور کامل مصرف شود؟

سخت



- ۱) ۲۰۰ (۱) ۲) ۲۰ (۲) ۳) ۵۰۰ (۳) ۴) ۵۰ (۴)

۱۰۵. اگر pH محلول $۰٫۰۰۳$ مول بر لیتر هیدروکلریک اسید، $۰٫۶$ واحد از pH محلول $۰٫۵$ مول بر لیتر هیدروفلوئوریک اسید بیشتر باشد، درجه یونش HF کدام است؟ ($\log ۳ = ۰٫۵$)

سخت

- ۱) $۰٫۲۴$ (۱) ۲) $۰٫۲۴$ (۲) ۳) $۰٫۱۲$ (۳) ۴) $۰٫۱۲$ (۴)

۱۰۶. غلظت استیک اسید در یک نمونه از محلول این اسید با $pH = ۶$ و چگالی $1 g \cdot mL^{-1}$ ، چند ppm است؟ (درجه یونش استیک اسید را برابر $\frac{1}{۳}$ در نظر بگیرید.) ($C = ۱۲$, $H = ۱$, $O = ۱۶ : g \cdot mol^{-1}$)

سخت

- ۱) ۱۸ (۱) ۲) $۱٫۸$ (۲) ۳) $۰٫۱۸$ (۳) ۴) $۰٫۰۱۸$ (۴)

۱۰۷. در دمای $۲۵^{\circ}C$ در محلولی از هیدروبرمیک اسید غلظت یون هیدرونیوم $10^{۱۱٫۲}$ برابر غلظت یون هیدروکسید است. در همین دما در محلولی از سدیم هیدروکسید تفاوت pH و pOH برابر $۱٫۰۶$ مولار است. pH محلول هیدروبرمیک اسید برابر و غلظت یون هیدرونیوم در محلول سدیم هیدروکسید برابر مولار است. ($\log ۵ \simeq ۰٫۷$)

سخت

- ۱) $۵ \times 10^{-۱۳} - ۱٫۹$ (۱) ۲) $۲ \times 10^{-۱۲} - ۱٫۴$ (۲) ۳) $۲ \times 10^{-۱۲} - ۱٫۹$ (۳) ۴) $۵ \times 10^{-۱۳} - ۱٫۴$ (۴)

۱۰۸. افزودن ۱۰۰ میلی‌لیتر آب به کدام یک از محلول‌های داده شده، تغییر کمتری در pH محلول ایجاد می‌کند؟

سخت

- ۱) ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول HCl با $pH = ۱$ (۱) ۲) ۵۰ میلی‌لیتر محلول KOH با $pH = ۱۴$ (۲) ۳) ۱۰۰ میلی‌لیتر HF با $pH = ۲$ (۳) ۴) ۵۰ میلی‌لیتر محلول $NaOH$ با $pH = ۱۳$ (۴)

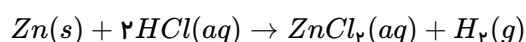
۱۰۹. در محلولی از اسید ضعیف HA با ثابت یونش ۲×10^{-4} , $pH = ۳٫۴$ درجه یونش کدام است؟ سخت

- ۱) $\frac{1}{3}$ ۲) $\frac{1}{2}$ ۳) $\frac{1}{4}$ ۴) $\frac{1}{5}$

۱۱۰. به ۱۰۰ میلی لیتر محلول هیدروسیانیک اسید با $pH = ۴٫۷$ و ثابت یونش برابر با ۴×10^{-10} مقدار $۱۰٫۸$ گرم از همان اسید را می افزاییم. pH محلول حاصل به تقریب کدام است؟ (از تغییر حجم صرف نظر کنید) ($H = ۱, C = ۱۲, N = ۱۴ : g \cdot mol^{-1}$) سخت

- ۱) ۴ ۲) ۴٫۳۵ ۳) ۳٫۷ ۴) ۳٫۴

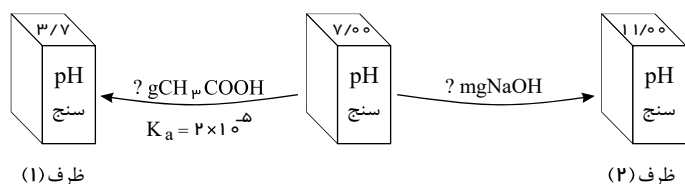
۱۱۱. در اثر واکنش فلز روی با ۱۰۰ میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید پس از گذشت ۳۰ ثانیه، pH محلول از ۱ به ۲ افزایش می یابد. اگر واکنش در ظرفی در بسته به حجم ۱ لیتر انجام شود، سرعت تولید گاز H_2 در همین مدت زمان چند مول بر لیتر بر دقیقه است؟ (از حل شدن گاز H_2 در آب و تغییر حجم مولی صرف نظر کنید.) سخت



- ۱) ۰٫۱ ۲) ۰٫۰۱ ۳) ۰٫۰۰۹ ۴) ۰٫۹

۱۱۲. در شکل های زیر به ترتیب از راست به چپ چند گرم ماده حل شونده به ظرف (۱) و چند میلی گرم ماده حل شونده به ظرف (۲) افزوده شده است؟ (حجم نهایی محلول موجود در هر ظرف را ۱ لیتر در نظر بگیرید.) سخت

$$(C = ۱۲, H = ۱, O = ۱۶, Na = ۲۳ : g \cdot mol^{-1})$$



- ۱) ۴۰ و ۰٫۱۳۲ ۲) ۴ و ۱٫۳۲ ۳) ۴ و ۰٫۱۳۲ ۴) ۴۰ و ۱٫۳۲

۱۱۳. اگر غلظت یون هیدرونیوم ($H^+(aq)$) در محلول ۰٫۲ مول بر لیتر هیدروفلوئوریک اسید، ۴×10^{-4} برابر غلظت یون هیدروکسید باشد، به سخت ترتیب pH و درصد یونش این اسید کدام است؟ (دمای محلول برابر ۲۵ درجه سانتی گراد است.)

- ۱) $۱۰^{-4} - ۴٫۷$ ۲) $۱۰^{-4} - ۳٫۳$ ۳) $۰٫۰۱ - ۴٫۷$ ۴) $۰٫۰۱ - ۳٫۳$

۱۱۴. مطابق واکنش موازنه نشده $Al_2O_3(s) + C(s) \rightarrow Al(l) + CO_2(g)$ مقدار ۲۲٫۴ لیتر گاز CO_2 در شرایط STP و m گرم آلومینیم تولید شده است. همین مقدار فلز آلومینیم با چند لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $pH = ۰$ به طور کامل واکنش می دهد؟ سخت

- ۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۸

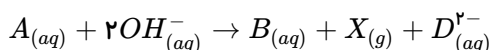
۱۱۵. به تقریب چند میلی گرم نیترواسید نیاز است تا ۵۰۰ میلی لیتر محلول نیترواسید ($K_a = ۴ \times 10^{-4}$) با $pH = ۴$ تهیه شود؟ ($H = ۱, N = ۱۴, O = ۱۶ : g \cdot mol^{-1}$) سخت

- ۱) ۰٫۰۳ ۲) ۰٫۳ ۳) ۳ ۴) ۳۰

۱۱۶. در محلول x مولار $HA(aq)$ غلظت $H_3O^+(aq)$ مساوی $۱۰^{-۱٫۸}$ مولار و درجه یونش آن $۱۰^{-۰٫۳}$ و در محلول y مولار اسید $HB(aq)$ غلظت $H_3O^+(aq)$ مساوی $۱۰^{-۵٫۶}$ مولار و درجه یونش آن $۱۰^{-۱٫۸}$ است. نسبت $\frac{y}{x}$ کدام است؟ سخت

- ۱) $۱۰^{۱٫۷}$ ۲) ۲×۱۰^{-۲} ۳) $۱۰^{-۲٫۳}$ ۴) ۲×۱۰^{-۱}

۱۱۷. مطابق واکنش زیر به ۵۰۰ میلی لیتر محلول یک مولار پتاسیم هیدروکسید، مقدار کافی ماده A وارد می کنیم. اگر سرعت تولید گاز X ، ۲۸ میلی لیتر بر دقیقه باشد، تغییرات pH محلول پس از گذشت دو ساعت کدام است؟ (حجم مولی گاز در شرایط آزمایش را برابر ۲۲٫۴ لیتر در نظر بگیرید.) سخت



- ۱) ۲٫۷ ۲) ۱٫۵ ۳) ۰٫۷ ۴) ۰٫۴

۱۱۸. درستی یا نادرستی عبارتهای زیر به کدام صورت است؟

- (آ) pH محلول 0.01 مولار نیتریک اسید برابر ۳ است و در محلول نیتریک اسید با $pH = 2.3$ ، غلظت $[H^+]$ برابر 0.005 خواهد بود. سخت
- (ب) اگر ثابت یونش اسید HA برابر $10^{-3} \times 2.5$ و pH محلول آن برابر ۲ باشد، در ۴ لیتر از این محلول، 0.1 مول اسید حل شده است.
- (پ) اگر pH محلولی از هیپوکلرواسید ($HClO$) به غلظت 0.04 مولار، برابر ۳ باشد، در این صورت ثابت یونش این اسید برابر $\frac{2}{300}$ است.
- (۱) آ درست، ب و پ نادرست (۲) آ و پ درست، ب نادرست (۳) آ و ب درست، پ نادرست (۴) ب درست، آ و پ نادرست

۱۱۹. pH یک لیتر محلول HB با درصد یونش ۲٪ با pH یک لیتر محلول HA با درصد یونش ۸٪ برابر است. جرم اسید HB چند برابر جرم اسید HA است؟ سخت

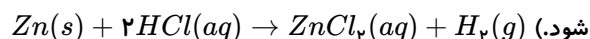
$$(HA = 20, HB = 60 : g \cdot mol^{-1})$$

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۸ (۴) ۱۲

۱۲۰. درصد جرمی اسید HX در $200 mL$ محلول آن با $pH = 1.7$ و چگالی $1.5 g \cdot mL^{-1}$ و ثابت یونش $8 \times 10^{-4} mol \cdot L^{-1}$ چقدر است؟ (جرم مولی HX را برابر $30 g \cdot mol^{-1}$ در نظر بگیرید.) ($\log 2 = 0.3$) سخت

- (۱) ۰.۵ (۲) ۱ (۳) ۱.۵ (۴) ۲

۱۲۱. در اثر واکنش فلز روی با ۱۰۰ میلی‌متر محلول هیدروکلریک اسید، پس از گذشت ۲۰ ثانیه، pH محلول از ۱ به ۲ افزایش می‌یابد. اگر واکنش در ظرفی در بسته به حجم ۱ لیتر انجام شود، سرعت تولید گاز H_2 در همین مدت زمان چند مول بر لیتر بر دقیقه است؟ (از تغییر حجم محلول صرف نظر شود.) سخت



- (۱) 2.5×10^{-3} (۲) 2.5×10^{-4} (۳) 1.5×10^{-2} (۴) 1.5×10^{-1}

۱۲۲. در دمای $25^\circ C$ ، اگر در محلول 0.1 مولار اسید ضعیف HA مجموع غلظت مولی گونه‌های موجود در محلول پس از یونش نسبت به محلول قبل از یونش به میزان ۵ درصد افزایش یافته باشد، pH محلول حاصل کدام است؟ سخت

- (۱) ۳.۳ (۲) ۳.۷ (۳) ۲.۳ (۴) ۲.۷

۱۲۳. صابون‌های جامد برخلاف پاک‌کننده‌های غیرصابونی نیستند و در حضور یون‌های Ca^{2+} و Mg^{2+} ، رسوب با فرض برابر بودن تعداد اتم‌های کربن و سیر شده بودن زنجیرهای هیدروکربنی، اختلاف جرمی مولی آن‌ها گرم بر مول است. (کاتیون تشکیل‌دهنده پاک‌کننده غیرصابونی را سدیدم در نظر بگیرید.) ($C = 12, H = 1, O = 16, S = 32, Na = 23 : g \cdot mol^{-1}$) سخت

- (۱) آروماتیک - می‌کنند - ۴۲ (۲) سیر شده - می‌کنند - ۴۸ (۳) آروماتیک - نمی‌کنند - ۴۲ (۴) سیر شده - نمی‌کنند - ۴۸

۱۲۴. اسید ضعیف HA در محلول 5×10^{-3} مولار آن به میزان ۲٪ درصد یونش می‌یابد. در صورتی که در محلول دیگری از HA که در همان دما تهیه شده است، $pH = 5.3$ باشد، غلظت تعادلی اسید در این محلول به تقریب چند مول بر لیتر است؟ سخت

- (۱) 5×10^{-2} (۲) 1.25×10^{-3} (۳) 1×10^{-2} (۴) 1×10^{-4}

۱۲۵. هیپوکلرو اسید ($HClO$) در دمای معین، دارای ثابت یونش اسیدی 2×10^{-8} است. اگر pH محلول این اسید ۴.۷ باشد در ۱.۵ لیتر از این محلول چند گرم اسید حل شده است؟ سخت

$$(HClO = 52.5 g \cdot mol^{-1})$$

- (۱) ۱.۵۷۵ (۲) ۲.۱۷۵ (۳) ۰.۵۷۵ (۴) ۳.۱۷۵

۱۲۶. استیک اسید و بوتانوییک اسید (K_a هر دو کوچکتر از 10^{-3} است) در دو ظرف (۱) و (۲) قرار دارند. در ظرف (۱) استیک اسید با غلظت $0.3 mol \cdot L^{-1}$ و در ظرف (۲) بوتانوییک اسید با غلظت $0.3 mol \cdot L^{-1}$ حل شده است. اگر مقدار pH در ظرف (۱) به اندازه ۰.۸۵ واحد کوچک‌تر از مقدار pH در ظرف (۲) باشد، نسبت $\frac{K_a \text{ استیک اسید}}{K_a \text{ بوتانوییک اسید}}$ کدام است؟ سخت

- (۱) ۵۰۰ (۲) 2×10^{-2} (۳) 4×10^{-2} (۴) 3×10^{-3}

۱۲۷. m گرم از اسید ضعیف HA با درصد یونش ۴٪ را در مقداری آب حل می‌کنیم و حجم محلول را به ۲۵۰ میلی‌لیتر می‌رسانیم. در صورتی که غلظت یون هیدرونیوم در این محلول، ۴ برابر غلظت یون هیدروکسید در محلول آمونیاک با $pH = ۱۰.۷$ باشد، مقدار m کدام است؟
(دما را برابر $۲۵^{\circ}C$ در نظر بگیرید.) ($HA = ۶۰ g \cdot mol^{-1}$) ($\log 2 \simeq ۰.۳$)

- ۴٫۵ (۱) ۷٫۵ (۲) ۳٫۵ (۳) ۹٫۵ (۴)

۱۲۸. ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول نیتریک اسید با درصد جرمی ۱۴٫۴٪ و چگالی $۱.۰۵ g \cdot mL^{-1}$ را با ۳۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰٫۲ مولار هیدروکلریک اسید مخلوط می‌کنیم. ۱۵۰ میلی‌لیتر از محلول حاصل را جدا کرده و در ظرف (آ) قرار می‌دهیم. pH محلول ظرف (آ) کدام است؟
($O = ۱۶, N = ۱۴, H = ۱ : g \cdot mol^{-1}$) ($\log 2 \sim ۰.۳, \log 3 \simeq ۰.۵$)

- ۰٫۳ (۱) ۰٫۴ (۲) ۰٫۵ (۳) ۰٫۱ (۴)

۱۲۹. مقداری پتاسیم اکسید را در آب حل کرده و حجم محلول را به ۲۰۰ میلی‌لیتر می‌رسانیم. اگر محلول به‌دست‌آمده با ۲ لیتر محلول نیتریک اسید با $pH = ۱.۴$ به طور کامل واکنش دهد، جرم اولیه پتاسیم اکسید و pH محلول اولیه به ترتیب از راست به چپ کدام است؟
($K = ۳۹, O = ۱۶ : g \cdot mol^{-1}, \log 4 = ۰.۶$)

- ۱۲٫۳ - ۳٫۷۶ (۱) ۱۳٫۶ - ۳٫۷۶ (۲) ۱۲٫۳ - ۷٫۵۲ (۳) ۱۳٫۶ - ۷٫۵۲ (۴)

محلول‌های بازی مسائل ثابت یونش بازی

۱۳۰. در محلول آمونیاک با درصد یونش ۴٫۰، شمار کل ذرات حل‌شده پس از یونش، چند برابر شمار یون‌های NH_4^+ است؟
۲۵۰ (۱) ۲۵۱۰ (۲) ۲۵۰۰ (۳) ۲۵۱ (۴)

۱۳۱. در دمای $۲۵^{\circ}C$ ، ثابت یونش اسیدی HCN برابر ۱×10^{-10} و ثابت یونش بازی آمونیاک برابر ۴×10^{-8} است. اگر غلظت هیدروسیانیک اسید چهار برابر غلظت محلول آمونیاک باشد، غلظت یون هیدروکسید در محلول اسید چند برابر غلظت یون هیدرونیوم در محلول آمونیاک است؟
۰٫۱ (۱) ۱۰ (۲) ۵ (۳) ۰٫۵ (۴)

مسائل pH محلول‌های بازی

۱۳۲. چند گرم آمونیاک در ۲۰۰ میلی‌لیتر از محلول آن با $pH = ۱۱.۳$ حل شده است؟ (درجه یونش آمونیوم هیدروکسید را ۰٫۱ در نظر بگیرید و فرض کنید تمام مولکول‌های آمونیاک به NH_4OH تبدیل شده‌اند. ($H = ۱, N = ۱۴ : g \cdot mol^{-1}$))
 ۳.۴×10^{-3} (۱) ۳.۴×10^{-2} (۲) ۶.۸×10^{-3} (۳) ۶.۸×10^{-2} (۴)

۱۳۳. pH محلول $۱.۶۲ \times 10^{-2} M$ باز BOH با ثابت یونش بازی ۲×10^{-4} مول بر لیتر، چند است؟
۱۱٫۳ (۱) ۱۲٫۸ (۲) ۲٫۸ (۳) ۱٫۲ (۴)

۱۳۴. pH محلول ۰٫۰۰۲ مولار باز BOH به تقریب چند است؟ (ثابت یونش بازی BOH $۵ \times 10^{-4} mol \cdot L^{-1}$ است. $\sqrt{17} \simeq ۴$)
($\log 3 = ۰.۵$)
۱۰٫۹ (۱) ۱۲٫۱ (۲) ۳٫۱ (۳) ۱٫۹ (۴)

۱۳۵. ۱۸۸ میلی‌گرم پتاسیم اکسید را در ۲۰۰ میلی‌لیتر آب حل می‌کنیم. pH محلول حاصل کدام است؟ (از تغییر حجم محلول صرف نظر شود).
($K = ۳۹, O = ۱۶ : g \cdot mol^{-1}, \log 5 = ۰.۷$)
۱۱٫۷ (۱) ۱۰٫۳ (۲) ۵٫۳ (۳) ۱۲٫۳ (۴)

۱۳۶. اگر ۲۰ گرم سدیم هیدروکسید در ۲ لیتر محلول در دمای اتاق وجود داشته باشد، pH محلول چه قدر است؟
($\log 2 = ۰.۳$) ($Na = ۲۳, O = ۱۶, H = ۱ : g \cdot mol^{-1}$)
۱۳٫۴ (۱) ۱۳٫۷ (۲) ۱۳٫۹ (۳) ۱۳٫۱ (۴)

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

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

۱۳۸. ۰٫۵ گرم باز BOH را در مقدار آب حل کرده و حجم محلول را به ۲ لیتر می‌رسانیم. اگر ثابت یونش این باز برابر $10^{-3} mol \cdot L^{-1} \times 5$ باشد، pH محلول حاصل در دمای اتاق به تقریب کدام است؟ $(\log 2 \simeq 0.3, BOH = 50 g \cdot mol^{-1})$ سخت

- ۱) ۸٫۳ ۲) ۹٫۷ ۳) ۱۰٫۳ ۴) ۱۱٫۷

۱۳۹. برای اینکه pH آب خالص از ۷ به ۱۳ برسد، غلظت سدیم هیدروکسید در ۲ لیتر از محلول آن در دمای اتاق باید چند ppm باشد؟ (چگالی محلول را برابر $1.25 g \cdot mL^{-1}$ فرض کنید). $(H = 1 g \cdot mol^{-1}, O = 16 g \cdot mol^{-1}, Na = 23 g \cdot mol^{-1})$ سخت

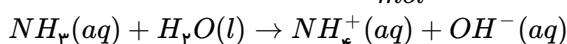
- ۱) ۳۲۰۰ ۲) ۴۰۰۰ ۳) ۸۰۰۰ ۴) ۸۵۰۰

۱۴۰. ۱٫۴ گرم از هر یک از مواد زیر در اختیار داریم. اگر هر یک از آن‌ها را در آب ریخته و حجم محلول را به ۲ لیتر برسانیم، کدام یک محلولی با $pH = 13$ تولید می‌کند؟ $(Na = 23, O = 16, H = 1, Ca = 40, K = 39, Li = 7 : g \cdot molL^{-1})$ سخت

- ۱) CaO ۲) $NaOH$ ۳) KOH ۴) Li

۱۴۱. یک میلی‌لیتر از محلول آبی آمونیاک با درصد جرمی ۱۶٫۷٪ و چگالی ۰٫۷۱۵ گرم بر میلی‌لیتر، به ۱۳ میلی‌لیتر آب افزوده شده است. pH محلول نهایی به تقریب کدام است؟ سخت

$$(K_b = 1.8 \times 10^{-5}, NH_3 = 17 \frac{g}{mol}, \log 3 = 5)$$



- ۱) ۱۱ ۲) ۱۱٫۵ ۳) ۱۲ ۴) ۱۲٫۵

۱۴۲. به ۱۵۰ mL محلول یک باز قوی با $pH = 9$ ، ۳۵۰ mL آب مقطر افزوده‌ایم، pH محلول جدید کدام است؟ سخت

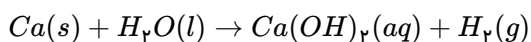
- ۱) ۸٫۵ ۲) ۹٫۵ ۳) ۵٫۵ ۴) ۴٫۵

۱۴۳. اگر در دمای معین درجهٔ یونش آمونیاک برابر ۰٫۰۵ باشد، چند میلی‌لیتر گاز آمونیاک را در شرایط STP به نیم‌لیتر آب مقطر اضافه کنیم تا ضمن انحلال کامل، pH محلول به ۱۱ برسد؟ سخت

- ۱) ۲۲۴ ۲) ۴۴۸ ۳) ۶۱۰ ۴) ۷۲۵

۱۴۴. ۰٫۲ گرم کلسیم را در مقداری آب انداخته پس از انجام واکنش حجم محلول را به ۱۰۰ میلی‌لیتر می‌رسانیم. pH محلول حاصل کدام است؟ سخت

$$(Ca = 40 g \cdot mol^{-1}) \text{ (واکنش موازنه شود.)}$$



- ۱) ۱۲٫۷ ۲) ۱۳ ۳) ۱۳٫۳ ۴) ۱۳٫۷

۱۴۵. غلظت مولی H_3O^+ در محلول از کلسیم هیدروکسید 4×10^{-10} برابر غلظت مولی OH^- است. pH این محلول کدام است و در ۱۰۰ mL از محلول آن، چند مول کلسیم هیدروکسید وجود دارد؟ (دمای محلول $25^\circ C$ است) سخت

- ۱) ۱۱٫۷، 5×10^{-4} ۲) ۱۲٫۳، 2.5×10^{-4} ۳) ۱۱٫۷، 2.5×10^{-4} ۴) ۱۲٫۳، 5×10^{-4}

۱۴۶. نسبت غلظت محلول هیدروفلوئوریک اسید با $pH = 3.7$ و درصد یونش ۰٫۲ به غلظت کلسیم هیدروکسید با $pH = 12.3$ در دمای $25^\circ C$ کدام است؟ سخت

- ۱) ۱۰ ۲) ۰٫۱ ۳) ۲۰ ۴) ۰٫۲

۱۴۷. به ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول پتاسیم هیدروکسید با $pH = 12$ ، چند گرم باریوم هیدروکسید جامد اضافه کنیم تا pH محلول نهایی به ۱۲٫۳ برسد؟ (از تغییر حجم محلول صرف‌نظر کنید). $(\log 2 = 0.3) (Ba = 137, O = 16, H = 1 : g \cdot mol^{-1})$ سخت

- ۱) ۱٫۱۶ ۲) ۰٫۸۵۵ ۳) ۰٫۰۵۸ ۴) ۰٫۵۸

۱۴۸. اگر به ۵۰ میلی‌لیتر از محلول سدیم هیدروکسید با $pH = 11,9$ گرم کلسیم هیدروکسید اضافه کنیم، در دمای ثابت pH به می‌رسد. حال اگر یک میلی‌لیتر از محلول حاصل را تا حجم یک لیتر رقیق کنیم، pH به تغییر می‌کند. سخت

$$(\log 2 \simeq 0,3, \log 3 = 0,5) (Ca = 40, O = 16, H = 1 : g \cdot mol^{-1})$$

۱۰,۵ - ۱۲,۵ (۴)

۸ - ۱۱ (۳)

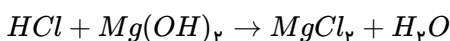
۸ - ۱۲,۵ (۲)

۱۰,۵ - ۱۱ (۱)

خنثی‌سازی اسید و باز مسائل کلی خنثی‌سازی و کاربردهای آن

۱۴۹. ۲۰ میلی‌لیتر از محلول هیدروکلریک اسید را با افزودن آب مقطر تا حجم ۱۰۰ میلی‌لیتر رقیق می‌کنیم. اگر ۵۰ میلی‌لیتر از این محلول با ۸,۷ میلی‌گرم منیزیم هیدروکسید موجود در شیر منیزی طبق واکنش زیر به طور کامل خنثی شود، pH محلول اولیه اسید کدام است؟ (معادله موازنه شود). سخت

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



۱,۵ (۴)

۳,۳ (۳)

۱,۷ (۲)

۳,۷ (۱)

مسائل خنثی‌سازی کامل اسید و باز

۱۵۰. برای خنثی کردن کامل ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول اسید HA با $pH = 1,5$ و درجه یونش ۰,۱ در دمای اتاق، به چند لیتر از محلول باز با ثابت یونش $pH = 12,3$ و ۰,۰۴ نیاز است؟ $(\log 3 \simeq 0,5)$ سخت

۷,۵ (۴)

۵ (۳)

۰,۷۵ (۲)

۰,۵ (۱)

۱۵۱. pH محلول HCl که ۱۰۰ میلی‌لیتر از آن بتواند ۲۵۰ میلی‌لیتر محلول KOH با $pH = 12,6$ را خنثی کند، کدام است؟ سخت

۱,۶ (۴)

۱ (۳)

۲,۶ (۲)

۲ (۱)

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

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

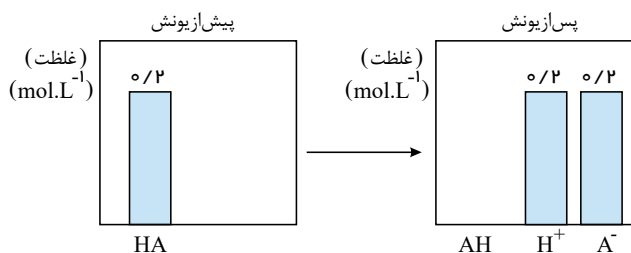
۵۵ (۴)

۴۴,۴۶ (۳)

۲۷,۷۷ (۲)

۷۲,۲۲ (۱)

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



اگر ۵۰۰ میلی‌لیتر از اسید بالا را با همان غلظت اولیه وارد محلولی ۲ لیتری از باز قوی $B(OH)_3$ با چگالی $1,5 g \cdot mL^{-1}$ و درصد جرمی ۱,۸ کنیم، از لحظه شروع تا اتمام فرایند خنثی شدن اسید، pH محلول بازی چه قدر تغییر می‌کند؟

$$(\log 2 = 0,3, \log 3 = 0,5), (B(OH)_3 = 180 g \cdot mol^{-1})$$

۰,۴ (۴)

۰,۳ (۳)

۰,۲ (۲)

۰,۱ (۱)

۱۵۴. ۲,۸ لیتر گاز N_2O_5 را در مقدار معینی آب در شرایطی که حجم مولی گازها ۲۲,۴ لیتر است، حل می‌کنیم. برای از بین بردن خاصیت اسیدی محلول حاصل، حداقل چند گرم Na_2O را باید در آن ظرف حل کنیم؟ $(Na = 23, O = 16 : g \cdot mol^{-1})$ سخت

۱۲,۲۵ (۴)

۳۱ (۳)

۷,۷۵ (۲)

۱۵,۵ (۱)

۱۵۵. اگر بخواهیم نمک حاصل از واکنش مقدار کافی پتاسیم هیدروکسید و ۵ لیتر از محلول هیدروکلریک اسید با $pH = ۲٫۷$ را توسط واکنش $Cl_2 + ۲KBr \rightarrow ۲KCl + Br_2$ تهیه کنیم، به تقریب به چند گرم KBr با درصد خلوص ۶۵٪ نیاز داریم؟
($Br = ۸۰, K = ۳۹, Cl = ۳۵٫۵ : g \cdot mol^{-1}$)
سخت

۱٫۸۳۰ (۴)

۶٫۹۳ (۳)

۱٫۷۷۶ (۲)

۰٫۶۹۳ (۱)

۱۵۶. یک فرد بیمار به پزشک مراجعه می کند، آزمایشات نشان می دهد غلظت اسید معده این فرد ۲ برابر حالت معمول است. پزشک از کدام دارو و چه مقدار برای این بیمار تجویز می کند؟ (حجم اسید معده را ۲ لیتر در نظر بگیرید.) ($Mg(OH)_2 = ۵۸, NaHCO_3 = ۸۴ : g \cdot mol^{-1}$)
سخت

۱۵۰۰ میلی لیتر داروی «الف» (۴)

۶۰ میلی لیتر داروی «ب» (۳)

۷۵۰ میلی لیتر داروی «الف» (۲)

۳۰۰ میلی لیتر داروی «ب» (۱)

۱۵۷. ۱۰۰ میلی لیتر از محلول جوهرنمک با $pH = ۱٫۱۵$ ، با چند گرم جوش شیرین به طور کامل واکنش می دهد و چند لیتر گاز در شرایط STP تولید می شود؟ ($\log 7 = ۰٫۸۵$) ($Cl = ۳۵٫۵, Na = ۲۳, O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱ : g \cdot mol^{-1}$)
سخت

$۳۱۳٫۶ \times ۱۰^{-۳} - ۰٫۵۸۸$ (۴)

$۳۱۳٫۶ \times ۱۰^{-۳} - ۰٫۷۲۸$ (۳)

$۱۵۶٫۸ \times ۱۰^{-۳} - ۰٫۷۲۸$ (۲)

$۱۵۶٫۸ \times ۱۰^{-۳} - ۰٫۵۸۸$ (۱)

۱۵۸. اگر مقدار $۱۰۰ mL$ از محلول $Ba(OH)_2$ با $pH = ۱۳$ را با $۱۵۰ mL$ محلول HCl با $pH = ۱٫۷$ مخلوط می کنیم. pH محلول نهایی چقدر است؟ (دمای $۲۵^\circ C$ و فشار $1 atm$) ($\log 7 = ۰٫۸۵$)
سخت

۱۲٫۴۵ (۴)

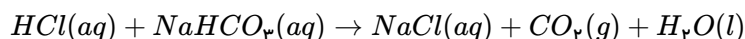
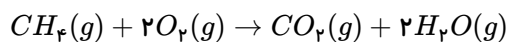
۱٫۵۵ (۳)

۱۱٫۹ (۲)

۲٫۱ (۱)

۱۵۹. در صورتی که مقدار گاز کربن دی اکسید آزاد شده از سوختن ۱۰ گرم گاز متان ۸۰٪ خالص با گاز کربن دی اکسید آزاد شده از واکنش ۲ لیتر محلول هیدروکلریک اسید با مقدار کافی سدیم هیدروژن کربنات برابر باشد، pH محلول اسید اولیه چند بوده است؟ ($H = ۱, C = ۱۲ : g \cdot mol^{-1}$)
سخت

($\log 5 \simeq ۰٫۷$)



۰٫۲ (۴)

۰٫۵ (۳)

۰٫۶ (۲)

۰٫۳ (۱)

۱۶۰. ۶ گرم سدیم هیدروژن کربنات ناخالص، یک لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $pH = ۱٫۳$ را به طور کامل خنثی می کند. درصد خلوص سدیم هیدروژن کربنات چند درصد است؟ (ناخالصی ها با اسید واکنش نمی دهند.)
سخت

($\log 5 \simeq ۰٫۷$) ($Na = ۲۳, O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱ : g \cdot mol^{-1}$)



۸۰ (۴)

۷۰ (۳)

۶۰ (۲)

۵۰ (۱)

۱۶۱. HA و HB دو اسید ضعیف هستند ($\alpha_{HB} = ۰٫۰۴, K_{aHA} = ۴ \times ۱۰^{-۷}$). اگر $۰٫۰۴$ مول از هر کدام را جداگانه در $۱۰۰ mL$ آب حل کنیم، نسبت pH محلول HA به غلظت یون هیدروکسید در محلول HB چقدر است؟ (محلول ها را در دمای اتاق در نظر بگیرید.)
سخت

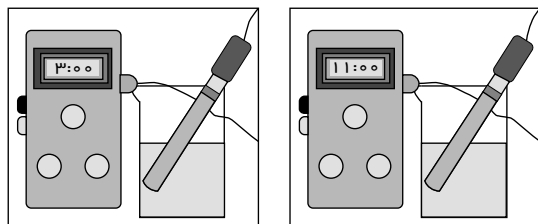
$۵٫۴۴ \times ۱۰^{-۱۲}$ (۴)

$۲٫۱۲۵ \times ۱۰^{-۲}$ (۳)

$۵٫۴۴ \times ۱۰^{-۱۲}$ (۲)

$۲٫۱۲۵ \times ۱۰^{-۲}$ (۱)

۱۶۲. باتوجه به اعداد درج شده در pH سنج های زیر، اگر به یک لیتر از هر کدام از محلول های داده شده، ۱۰ میلی لیتر محلول ۰٫۱ مولار هیدروکلریک اسید اضافه کنیم، نسبت تغییرات pH در ظرف شماره (I) به تغییرات pH در ظرف شماره (II) به تقریب کدام است؟ (محلول ها را در دمای اتاق فرض کنید).



(I) HBr(aq)

(II) KOH(aq)

۱) ۰٫۰۷۵

۲) ۱۳٫۳۳

۳) ۱

۴) ۰٫۷۵

۱۶۳. ۲۰۰ میلی لیتر محلول هیدروبرمیک اسید با $pH = ۱٫۴$ با چند گرم لیتیم اکسید به طور کامل خنثی می شود؟
($Li = ۷, O = ۱۶ : g \cdot mol^{-1}$; $۱۰^{\circ}C = ۲$)

۴) ۰٫۴۸

۳) ۰٫۲۴

۲) ۰٫۱۲

۱) ۰٫۰۶

۱۶۴. در شرایط STP ، ۵٫۶ لیتر گاز گوگرد تری اکسید را در مقداری آب خالص حل کرده و سپس حجم محلول را با افزودن آب خالص به ۱۰۰ mL می رسانیم، چند میلی لیتر از این محلول ۴۰ mL محلول آمونیاک که pH و درجه یونش آن در دمای $۲۵^{\circ}C$ به ترتیب برابر با ۱۲٫۵ و ۰٫۰۲ است، با فرض کامل بودن واکنش خنثی می شود؟ ($\log 3 = ۰٫۵$)

۴) ۸

۳) ۶

۲) ۲۴

۱) ۱۲

۱۶۵. ۱۰۰ میلی لیتر محلول اسید ضعیف HA با درجه یونش ۰٫۲ و $pH = ۲$ در واکنش با چند گرم جوش شیرین ناخالص با خلوص ۸۰٪ به طور کامل خنثی می شود؟ (ناخالصی ها با اسید واکنش نمی دهند، $(Na = ۲۳, O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱ : g \cdot mol^{-1})$)

۴) ۰٫۹۳۶

۳) ۰٫۶۱۴

۲) ۰٫۸۲۱

۱) ۰٫۵۲۵

۱۶۶. HA یک اسید ضعیف و BOH یک باز ضعیف است. K_a برای HA و K_b برای BOH به ترتیب دارای مقادیر عددی $۱۰^{-۸} \times ۲$ و $۱۰^{-۱۰} \times ۴$ است. اگر غلظت مولی HA ، $\frac{1}{2}$ برابر غلظت مولی BOH باشد، $[OH^-]$ در محلول HA چند برابر $[H^+]$ در محلول BOH است؟

۴) ۰٫۲

۳) ۰٫۰۴

۲) ۵

۱) ۰٫۱

۱۶۷. ۵۰ میلی لیتر محلول اسید HA با درصد یونش ۴٪ و $pH = ۳$ با چند میلی لیتر محلول باریم هیدروکسید با $pH = ۱۲$ به طور کامل خنثی می شود؟

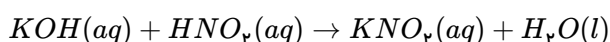
۴) ۱۲٫۵

۳) ۱۲۵

۲) ۲۵

۱) ۲۵۰

۱۶۸. در یک محلول KOH در دمای $۲۵^{\circ}C$ غلظت یون هیدرونیوم $۱۰^{-۱۱} \times ۲٫۵$ برابر غلظت یون هیدروکسید است. برای خنثی کردن کامل ۲۵ میلی لیتر از این محلول چند میلی لیتر محلول HNO_3 با $pH = ۳$ و درصد یونش ۴ نیاز است؟



۴) ۲۰۰

۳) ۴۰

۲) ۴۰۰

۱) ۲۰

۱۶۹. در دمای اتاق از حل کردن x گرم از $HA(g)$ در آب و رساندن حجم محلول به ۲ لیتر، محلولی به دست می آید که غلظت یون هیدروکسید در آن $۱۰^{-۱۳} \times ۶٫۲۵ \text{ mol} \cdot L^{-1}$ است، pH این محلول و نیز مقدار x به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ (درجه یونش اسید HA در آب تقریباً برابر با یک بوده و جرم مولی آن برابر با $۲۰۰ \text{ g} \cdot mol^{-1}$ است. $\log 2 \simeq ۰٫۳$)

۴) $۳٫۲ - ۱٫۸$

۳) $۶٫۴ - ۱٫۸$

۲) $۳٫۲ - ۲٫۴$

۱) $۶٫۴ - ۲٫۴$

۱۷۰. تقریباً چند میلی‌لیتر HCl با خلوص ۳۶٫۵ درصد و چگالی $1.2g \cdot cm^{-3}$ ، دریاچه‌ای به حجم $100m^3$ شامل بازهای قوی با $pH = 10$ را می‌تواند خنثی کند؟ (فرض کنید محلول HCl می‌تواند در کل دریاچه پخش شود و با سایر مواد دریاچه واکنش نمی‌دهد).
($H = 1, Cl = 35.5 : g \cdot mol^{-1}$)
سخت

۸۳۳ (۴)

۱۰۰۰ (۳)

۱۲۰۰ (۲)

۱۳۲۱ (۱)

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

۰٫۱۱۲ (۴)

۰٫۳۳۶ (۳)

۰٫۴۴۸ (۲)

۰٫۲۲۴ (۱)

۱۷۲. برای باز کردن مسیر لوله‌ای که با اسیدهای چرب مسدود شده است، از یک مایع لوله بازکن محلول ($NaOH$) با $pH = 13.4$ استفاده می‌شود. با فرض این که جرم اسیدهای چرب موجود در لوله برابر ۵۶ گرم باشد، برای باز کردن این لوله در دمای اتاق به چند میلی‌لیتر از این مایع لوله بازکن نیاز است؟ (جرم مولی اسیدهای چرب درون لوله با فرمول $RCOOH$ را برابر ۲۸۰ گرم بر مول در نظر بگیرید). ($10^{-6} = 0.25$)
سخت
 $RCOOH(s) + NaOH(aq) \rightarrow RCOONa(aq) + H_2O(L)$

۹۰۰ (۴)

۸۰۰ (۳)

۵۰۰ (۲)

۱۰۰ (۱)

۱۷۳. ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰٫۲ مولار اسید HCl را با ۱۰۰ گرم محلول نیتریک اسید با درصد جرمی ۳۱٫۵٪ مخلوط می‌کنیم. به محلول حاصل چند گرم سود اضافه کنیم تا کاملاً خنثی شود؟ (چگالی محلول نیتریک اسید برابر ۱٫۲ گرم بر میلی‌لیتر است).
سخت
($Na = 23, O = 16, N = 14, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

۵۲٫۵ (۴)

۳۱٫۲ (۳)

۲۱٫۶ (۲)

۴۳٫۲ (۱)

۱۷۴. HX و HZ دو اسید ضعیف‌اند. اگر ۲۶ گرم از HX و ۶ گرم از HZ جداگانه در یک لیتر آب حل شوند، pH این دو محلول برابر خواهد شد. اگر درصد یونش HZ در این شرایط ۲۰ درصد باشد، ثابت یونش HX چند $mol \cdot L^{-1}$ است؟
سخت
($1molHZ = 60g, 1molHX = 50g$)

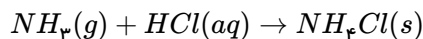
3.8×10^{-4} (۴)

8×10^{-4} (۳)

5×10^{-3} (۲)

2×10^{-4} (۱)

۱۷۵. اگر انحلال‌پذیری گاز آمونیاک در دمای اتاق و فشار ۱٫۰ اتمسفر برابر ۴٫۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب باشد، غلظت محلول سیرشده آمونیاک در ۳۴۰ گرم آب در همان دما و فشار ۰٫۲۰ اتمسفر، برحسب ppm تقریباً چقدر است و این محلول چند میلی‌لیتر از محلول هیدروکلریک اسید با $pH = 1$ را می‌تواند خنثی کند؟
سخت



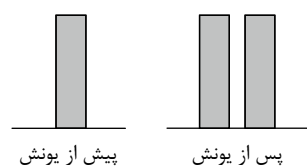
۸۰۰ - ۸۰۰ (۴)

۱۶۰ - ۸۰۰ (۳)

۸۰۰ - ۴۰ (۲)

۱۶۰ - ۴۰ (۱)

۱۷۶. کدام مورد (موارد) از مطالب زیر درست است؟ ($\log 3 \simeq 0.5, \log 2 \simeq 0.3, \log 7 \simeq 0.85$)
(آ) از میان اسیدهای HCl, HNO_3, HF و HCN ، نمودار غلظت زیر را می‌توان فقط به یکی از آن‌ها نسبت داد.



(ب) در فرمول رسوب حاصل از واکنش صابون با زنجیر هیدروکربنی سیرشده ۱۵ کربنه که بخش کاتیونی آن سدیم است و مقدار کافی منیزیم کلرید، مجموعاً ۳۱ اتم هیدروژن وجود دارد.

(پ) رسانایی الکتریکی محلول HNO_3 با $pH = 1.65$ بیشتر از رسانایی الکتریکی محلولی از HBr است که در آن در دمای $25^\circ C$ نسبت $[H^+]$ به $[OH^-]$ برابر با $10^1 \times 2.5$ است.

(ت) شیر منیزی شامل هیدروکسیدی از فلز منگنز است.

(۴) فقط (آ)

(۳) (آ) و (ب)

(۲) (ب)، (پ) و (ت)

(۱) (آ) و (پ)

۱۷۷. مقداری فلز سدیم را وارد ۴۰۰ میلی‌لیتر آب می‌کنیم. اگر سرعت متوسط تولید گاز هیدروژن در این واکنش برابر با $2 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$ باشد و pH محلول تولیدشده در این واکنش به تقریب ۳ برابر pH محلولی از HF با درجه یونش 1.25×10^{-3} و $K_a = 6.25 \times 10^{-8}$ باشد و واکنش با سرعت یکنواخت پیش رود، پس از گذشت چند ثانیه به پایان می‌رسد؟ (معادله واکنش موازنه نشده است و واکنش در دمای $25^\circ C$ رخ می‌دهد.)
 $Na(s) + H_2O(l) \rightarrow NaOH(aq) + H_2(g)$

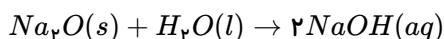
۹۰ (۴)

۴۸ (۳)

۷۵ (۲)

۱٫۲۵ (۱)

۱۷۸. در دمای اتاق مقدار x گرم سدیم‌اکسید را در آب حل می‌کنیم تا pH محلول حاصل به ۱۲ برسد، اگر حجم محلول برابر با ۱ لیتر باشد، مقدار x کدام است؟ ($O = 16, Na = 23 : g \cdot \text{mol}^{-1}$)



۰٫۱۲ (۴)

۰٫۳۱ (۳)

۰٫۶۲ (۲)

۰٫۲۱ (۱)

۱۷۹. اگر $pH = 10$ میلی‌لیتر از محلول ۰٫۰۱ مولار اسید HX برابر ۲ و pH محلولی از اسید HA برابر ۱٫۳ باشد، چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟ (دما را $25^\circ C$ در نظر بگیرید. غلظت اسید HA بعد از یونش برابر ۰٫۲ مولار است.) ($\log 5 \simeq 0.7$)

الف) مقدار ثابت تعادل اسید HA در دمای اتاق برابر $1.25 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1}$ است.

ب) درجه یونش اسید HA در این محلول، برابر ۰٫۲ است.

پ) اسید HA جزء الکترولیت‌های قوی است.

ت) محلول HX را می‌توان از حل کردن ۰٫۰۱ مول HX در ۱ لیتر آب (بدون تغییر حجم) و سپس برداشتن ۱۰۰ میلی‌لیتر از آن تهیه کرد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۸۰. در دمای اتاق ۱٫۵ لیتر محلولی که غلظت OH^- در آن برابر $1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ است، را با ۷۵۰ میلی‌لیتر لوله بازکن مخلوط می‌کنیم. اگر به کمک این مخلوط بتوانیم ۰٫۳ لیتر از محلول هیدروبرمیک اسید با $pH = 1.5$ را به‌طور کامل خنثی کنیم، pH محلول لوله بازکن کدام است؟ (فرض کنید که در محلول لوله بازکن ترکیب قلیایی دیگری وجود نداشته باشد و $\log 7 \simeq 0.85$ و $\log 2 \simeq 0.3$)

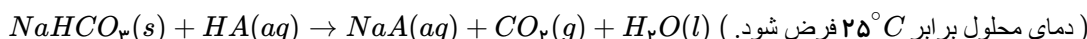
۱۲٫۸ (۴)

۱۲٫۲ (۳)

۱۳٫۳ (۲)

۱۲٫۹ (۱)

۱۸۱. اگر نسبت غلظت یون هیدرونیوم به یون هیدروکسید در ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول اسید HA با درصد یونش ۲٪ برابر 4×10^4 باشد، این محلول با چند میلی‌گرم سدیم هیدروژن کربنات $(NaHCO_3)$ ۸۰ درصد خالص مطابق واکنش زیر خنثی می‌شود؟ ($H = 1, O = 16, Na = 23 : g \cdot \text{mol}^{-1}$)



۱۵۰ (۴)

۱۰۵ (۳)

۱٫۰۵ (۲)

۱۰٫۵ (۱)

۱۸۲. کدام عبارت درباره جوش شیرین نادرست است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23 g \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) برای افزایش قدرت پاک‌کردن چربی‌ها، به شوینده‌ها جوش شیرین می‌افزایند.

(۲) به‌عنوان داروی ضد اسید مورد استفاده قرار می‌گیرد.

(۳) ۱۲۶ گرم از این ماده توانایی خنثی کردن ۱۰۰ میلی‌لیتر از شیره معده با pH برابر ۱٫۷ را دارد.

(۴) یک ترکیب یونی است که کاتیون تشکیل‌دهنده آن در صابون جامد نیز وجود دارد.

۱۸۳. محلول‌های زیر را در نظر بگیرید:

محلول I: ۱۰۰ میلی‌لیتر سدیم هیدروکسید ۰٫۰۱ مولار محلول II: ۱۰۰ میلی‌لیتر هیدروکلریک اسید با $pH = 2$.

این دو محلول را باهم مخلوط می‌کنیم، کدام گزینه نادرست است؟

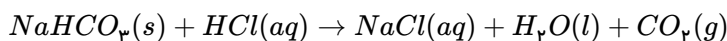
(۱) میزان تغییر pH محلول (I) بیشتر از میزان تغییر pH محلول (II) است.

(۲) میزان رسانایی محلول نهایی از رسانایی هر کدام از محلول‌های اولیه کمتر است.

(۳) در اثر مخلوط شدن این دو محلول، pH محلول (I)، ۵ واحد کاهش می‌یابد.

(۴) pH محلول نهایی برابر $\frac{pH_I + pH_{II}}{2}$ است.

۱۸۴. برای خنثی کردن ۳۰۰ میلی‌لیتر شیرهٔ معده که غلظت یون هیدرونیوم در آن ۰٫۰۳ مولار است، چند میلی‌گرم سدیم هیدروژن کربنات لازم است و در این واکنش در شرایط STP چند میلی‌لیتر گاز تولید می‌شود؟ ($1\text{mol NaHCO}_3 = 84\text{g}$)



(معادله موازنه شود)

۱۰۸٫۹ - ۳۷۸ (۴)

۲۱۷٫۸ - ۷۵۶ (۳)

۱۰۰٫۸ - ۳۷۸ (۲)

۲۰۱٫۶ - ۷۵۶ (۱)

۱۸۵. در دمای اتاق، چند گرم دی‌نیتروژن پنتوکسید برای خنثی کردن ۶۰۰ میلی‌لیتر محلول سدیم هیدروکسید با $\text{pH} = 12.7$ لازم است؟ ($N = 14, O = 16 : g \cdot \text{mol}^{-1}, \log 2 = 0.3$)

۵٫۲۴ (۴)

۴٫۲۴ (۳)

۳٫۲۴ (۲)

۱٫۶۲ (۱)

۱۸۶. در یک لیتر آب مقطر، مقداری Na_2O ناخالص و نصف این مقدار، N_2O_5 خالص وارد شده است. اگر پس از مدتی pH آب دوباره به ۷ برسد، درصد خلوص Na_2O به تقریب کدام است؟ (ناخالصی را خنثی فرض کنید.) ($\text{Na} = 23, O = 16, N = 14 : g \cdot \text{mol}^{-1}$)

۳۲٫۱ (۴)

۳۱٫۲ (۳)

۲۸٫۷ (۲)

۲۵٫۶ (۱)

۱۸۷. در یک محلول سود سوزآور در دمای 25°C ، غلظت یون هیدروکسید 4×10^{-1} برابر غلظت یون هیدرونیوم است. برای خنثی کردن کامل ۱۲۵ میلی‌لیتر از این محلول، چند میلی‌لیتر محلول استیک اسید (CH_3COOH) با $\text{pH} = 4.3$ و درصد یونش ۱۰٪ نیاز است؟

۵۰۰۰ (۴)

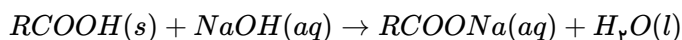
۵۰۰ (۳)

۱۰۰۰ (۲)

۱۰۰ (۱)

۱۸۸. یک لوله توسط اسید چربی (RCOOH) به جرم ۷۴٫۵ گرم مسدود شده است. برای بازکردن لوله چند میلی‌لیتر از محلول یک لوله بازکن که حاوی NaOH با $\text{pH} = 12.6$ می‌باشد، در دمای اتاق نیاز است؟ (زنجیرهٔ کربنی سیر شده در ساختار اسید چرب دارای ۱۸ کربن می‌باشد.)

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



۶۲۵۰ (۴)

۶۲۵ (۳)

۶۲٫۵ (۲)

۶٫۲۵ (۱)

مسائل خنثی‌سازی ناقص اسید و باز

۱۸۹. به ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول نیتریک اسید با $\text{pH} = 1$ ، چند گرم KOH باید اضافه شود تا محلولی با $\text{pH} = 1.3$ حاصل گردد؟ (از تغییر حجم چشم‌پوشی شود) ($H = 1, O = 16, K = 39 : g \cdot \text{mol}^{-1}$)

۰٫۵۶ (۴)

۴٫۴۸ (۳)

۱٫۱۲ (۲)

۲٫۲۴ (۱)

۱۹۰. اگر به ۱۰ میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $\text{pH} = 0$ ، 0.448 گرم KOH بیفزاییم، pH آن چند واحد تغییر می‌کند؟ ($\text{KOH} = 56 g \cdot \text{mol}^{-1}$ ، از تغییر حجم چشم‌پوشی شود)

۰٫۳ (۴)

۱٫۳ (۳)

۰٫۷ (۲)

۱٫۴ (۱)

۱۹۱. به محلول حاصل از انحلال ۰٫۸۴ گرم پتاسیم هیدروکسید در ۵۰ میلی‌لیتر محلول HCl با $\text{pH} = 0$ ، چند مول کلسیم هیدروکسید اضافه کنیم تا کاملاً همدیگر را خنثی کنند؟ ($K = 39, O = 16, H = 1 : g \cdot \text{mol}^{-1}$)

۰٫۱۴ (۴)

۰٫۰۷ (۳)

1.75×10^{-2} (۲)

3.5×10^{-2} (۱)

۱۹۲. در صورتی که ۴۰ میلی‌لیتر از محلول HCl با چگالی ۱٫۲۵ گرم بر میلی‌لیتر تا حجم ۱۰۰ میلی‌لیتر رقیق شده و به آن ۱۰٫۲۶ گرم باریم هیدروکسید اضافه شود، محلولی با $\text{pH} = 0.1$ به وجود می‌آید. درصد جرمی اولیهٔ محلول هیدروکلریک اسید چه قدر است؟



۲٫۹۵ (۴)

۳٫۶۵ (۳)

۷٫۳ (۲)

۱۴٫۶ (۱)

۱۹۳. مقداری N_2O_5 را در مقداری آب در دمای $25^\circ C$ حل کرده و به حجم دو لیتر رسانده‌ایم. سپس به محلول حاصل ۱۶۸ میلی‌گرم پتاسیم هیدروکسید اضافه کرده‌ایم. اگر پس از انجام واکنش pH محلول نهایی برابر ۱۱ باشد، مقدار N_2O_5 چند گرم بوده است؟
($N_2O_5 = 108, KOH = 56 : g \cdot mol^{-1}$)

۰٫۰۲۱۶ (۴)

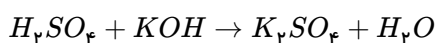
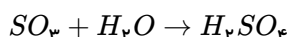
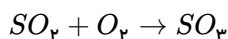
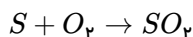
۰٫۰۳۲۴ (۳)

۰٫۰۵۴ (۲)

۰٫۰۱۰۸ (۱)

۱۹۴. مقدار گوگرد موجود در یک سوخت فسیلی $16 ppm$ است، اگر اسید تولیدشده از سوختن یک تن از این سوخت را در ۱۰۰ لیتر محلول حاوی ۲۲۴ گرم پتاسیم هیدروکسید حل کنیم، pH محلول نهایی کدام است؟ (از تغییرات حجم صرف نظر شود)
(واکنش‌ها موازنه شوند)

($H = 1$ و $O = 16, S = 32, K = 39 : g \cdot mol^{-1}$)



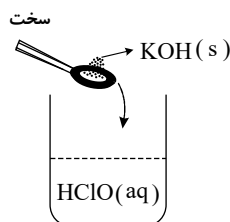
۱۳٫۷ (۴)

۱۳٫۳ (۳)

۱۲٫۵ (۲)

۱۱٫۷ (۱)

۱۹۵. با اضافه کردن پتاسیم هیدروکسید جامد به محلول ۰٫۱ مولار $HClO$ (اسید ضعیف با $K_a = 4 \times 10^{-7}$ می‌باشد)، محلول در حال خنثی شدن است. pH این محلول از آغاز واکنش تا خنثی شدن ۹۰٪ اسید موجود در ظرف، به تقریب چند واحد تغییر می‌کند؟



۰٫۵ (۲)

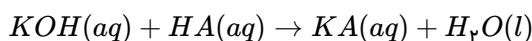
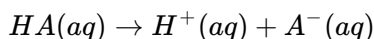
۰٫۷۵ (۱)

۰٫۸ (۴)

۱٫۴ (۳)

۱۹۶. ۲ میلی‌لیتر از محلول غلیظ اسید HA دارای چگالی ۱٫۶ گرم بر میلی‌لیتر تا حجم ۲۰۰ میلی‌لیتر با افزودن آب خالص به آن رقیق می‌شود، سپس ۰٫۲ گرم پتاسیم هیدروکسید به آن اضافه می‌گردد تا محلولی با $pH = 3$ به دست آید. درصد جرمی محلول اسید آغازی کدام است؟

($1 mol HA = 100 g, 1 mol KOH = 56 g$)



%۹۸ (۴)

%۶۸ (۳)

%۳۷ (۲)

%۱۰ (۱)

۱۹۷. ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول باریوم هیدروکسید با $pH = 12$ را با ۴۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰٫۱ مولار هیدروکلریک اسید با هم مخلوط می‌کنیم. pH محلول به دست آمده کدام است؟

۲٫۷ (۴)

۲٫۴ (۳)

۲٫۳ (۲)

۲٫۲ (۱)

۱۹۸. به ۱۰۰ میلی‌لیتر محلولی که در آن $\frac{[H^+]}{[OH^-]} = 10^{-8}$ است، چند گرم $NaOH$ اضافه شود تا pH محلول نهایی برابر ۴ شود؟ (از تغییر حجم صرف نظر شود)

($NaOH = 40 g \cdot mol^{-1}$)

۰٫۰۱ (۴)

۰٫۱ (۳)

۰٫۳۶ (۲)

۳٫۶ (۱)

۱۹۹. با اضافه کردن پتاسیم هیدروکسید جامد به محلول ۰٫۱ مولار $HClO$ (اسید ضعیف با $K_a = 4 \times 10^{-7}$ می‌باشد)، محلول در حال خنثی شدن است. pH این محلول از آغاز واکنش تا خنثی شدن ۹۰٪ اسید موجود در ظرف، به تقریب چند واحد تغییر می‌کند؟

۰٫۸ (۴)

۱٫۴ (۳)

۰٫۵ (۲)

۰٫۷۵ (۱)

۲۰۰. ۲٫۱۶ گرم N_2O_5 و ۹٫۴ گرم پتاسیم اکسید را در آب حل کرده، حجم محلول حاصل را به ۲ لیتر می‌رسانیم. pH محلول حاصل کدام است؟
($N = ۱۴$, $K = ۳۹$, $O = ۱۶ : g \cdot mol^{-1}$)

سخت

۱۱٫۳ (۴)

۱۳٫۴ (۳)

۱۲٫۲ (۲)

۱۲٫۹ (۱)