



شیمی

فصل ۱

دوازدهم



۱- پاسخ صحیح پرسش‌های زیر به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه آمده است؟

(الف) ویژگی مشترک سوسپانسیون‌ها و کلوئیدها چیست؟

(ب) کلوئیدها و محلول‌ها از لحاظ پایداری با یکدیگر مشابه هستند یا متفاوت؟

(پ) ویژگی غیرمشترک کلوئیدها و محلول‌ها چیست؟

(ت) اندازه ذرات کلوئیدها نسبت به محلول‌ها چگونه است؟

(۱) پخش نور - متفاوت - تفاوت در اندازه ذرات - کوچک‌تر

(۲) ناهمگن بودن - مشابه - رفتار در برابر نور - بزرگ‌تر

(۳) پایداری - مشابه - همگن بودن - بزرگ‌تر

(۴) ته‌نشین شدن - متفاوت - رفتار در برابر نور - کوچک‌تر

۲- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

• اغلب داروها ترکیب‌هایی با خاصیت اسیدی یا بازی هستند.

• پاک‌کننده‌های خورنده همانند شوینده‌های صابونی و غیرصابونی، با آلاینده‌ها واکنش می‌دهند.

• برای از بین بردن قارچ‌های پوستی، به صابون یون سدیم می‌افزایند.

• پارچه‌های پلی‌استری نسبت به پارچه‌های نخی، جاذبه قوی‌تری با لکه‌های چربی ایجاد می‌کنند.

• اوره، برخلاف اتیلن‌گلیکول، با آب پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳- با توجه به واکنش مقابل، کدام گزینه نادرست است؟ $\text{Al(s)} + \text{NaOH(s)} + \text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow \text{NaAl(OH)}_4\text{(aq)} + \text{H}_2\text{(g)}$

(۱) از این واکنش برای بازکردن مجاری مسدودشده در برخی وسایل و دستگاه‌های صنعتی استفاده می‌شود.

(۲) تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها و واکنش‌دهنده‌ها، برابر ۵ است.

(۳) این واکنش گرماگیر است و گرمای حاصل باعث افزایش قدرت پاک‌کنندگی می‌شود.

(۴) گاز حاصل با ایجاد فشار و ضربه‌زدن به دیواره‌ها باعث باز شدن مجاری مسدودشده می‌شود.

۴- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

(الف) صابون، نمک سدیم، پتاسیم یا آمونیوم اسیدهای چرب است که بخش هیدروکربنی آن آب‌دوست است.

(ب) در کلوئیدها به علت ناهمگن بودن مخلوط و داشتن ظاهری کدر، پخش نور قابل مشاهده نیست.

(پ) شمار مول‌های کاتیون تولیدشده به ازای حل شدن یک مول از هریک از ترکیب‌های Li_2O و N_2O_5 در آب با هم برابر است.

(ت) با افزودن نمک‌های فسفات به صابون‌ها، قدرت پاک‌کنندگی آن‌ها افزایش می‌یابد.

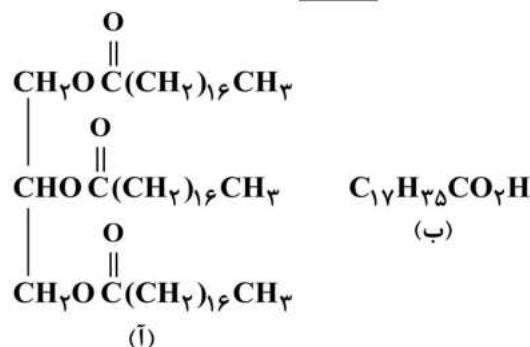
۴ (پ) و (ت)

۳ (الف) و (ت)

۲ (ب) و (ت)

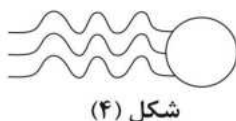
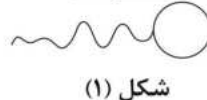
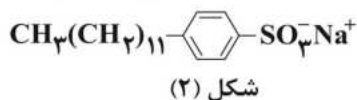
۱ (ب) و (پ)

۵- با توجه به ترکیب‌های (آ) و (ب)، عبارت کدام گزینه نادرست است؟ ($C = 12, H = 1, O = 16, K = 39 : g.mol^{-1}$)



- (۱) به مخلوط دو ماده (آ) و (ب)، چربی گفته می‌شود.
 (۲) ترکیب (آ) یک استر سه‌عاملی است که از واکنش یک الکل سه‌عاملی با سه اسید تک‌عاملی به‌دست می‌آید.
 (۳) تفاوت جرم مولی ترکیب (ب) با جرم مولی الکل سازنده ترکیب (آ) برابر ۱۹۲ گرم بر مول است.
 (۴) از واکنش ۵/۶۸ گرم از ترکیب (ب) با مقدار کافی KOH(aq) ، ۶/۱۲ گرم صابون مایع به‌دست می‌آید.
 ۶- همه گزینه‌های زیر درست‌اند، به‌جز ...

۷- با توجه به شکل‌های زیر، کدام موارد نادرست بیان شده‌اند؟ ($C = 12, H = 1, S = 32, O = 16, Na = 23 : g.mol^{-1}$)



- (آ) قدرت پاک‌کنندگی ترکیب (۲) از ترکیب (۳) کمتر است.
 (ب) تفاوت جرم مولی دو ترکیب (۲) و (۳) برابر ۴۲ گرم بر مول است.
 (پ) ترکیب (۱) و (۴) در آب حل نمی‌شوند.
 (ت) از واکنش یک مول از ترکیب‌های (۱) و (۴) با سود سوزآور، ۳ مول صابون تشکیل می‌شود.
 (ث) در دمای اتاق، ترکیب‌های (۲) و (۳) مایع هستند.
 (۱) (آ)، (ب)، (پ) (۲) (ب)، (پ)، (ت) (۳) (ب)، (ت)، (ث) (۴) (آ)، (ت)، (ث)

۸- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- (الف) رسوب تشکیل‌شده در اثر انحلال صابون در آب سخت، یک ترکیب یونی بوده و نسبت شمار کاتیون به آنیون در آن برابر ۲ است.
 (ب) مخلوطی از یک قطره روغن که به‌وسیله یک پاک‌کننده صابونی در آب احاطه شده است، ته‌نشین نمی‌شود و نور را پخش می‌کند.
 (پ) شمار یون‌های حاصل از انحلال یک مول استرانسییم اکسید در آب، $6/02 \times 10^{23}$ تا بیش‌تر از شمار یون‌های حاصل از انحلال ۵/۸ مول پتاسیم اکسید در آب است.
 (ت) شمار اتم‌های کربن در یک پاک‌کننده غیر صابونی با زنجیر هیدروکربنی خطی و سیرشده که ۳۳ اتم هیدروژن دارد، برابر ۱۹ است.
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

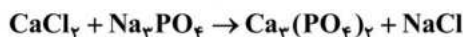
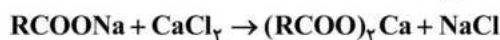
۹- از واکنش کامل ۸ گرم از یک ماده بازی با ۵۶/۸ گرم از یک اسید چرب با زنجیره آلکیل سیرشده، صابون جامد تشکیل می‌شود. کدام گزینه به‌ترتیب ماده بازی مورد نظر و تعداد اتم‌های کربن موجود در مولکول اسید چرب را به‌درستی نشان

می‌دهد؟ ($C = 12, O = 16, H = 1, K = 39, Na = 23 : g.mol^{-1}$)

- (۱) KOH (۲) NaOH (۳) KOH (۴) NaOH

۱۰- مقداری صابون جامد با جرم مولی 278 g.mol^{-1} به نمونه یک لیتری از آب چشمه اضافه می‌شود. اگر جرم رسوب تولید شده $27/5$ گرم باشد، غلظت ppm یون‌های کلسیم موجود در این نمونه آب چقدر است و برای حذف این یون‌ها به تقریب چند مول نمک سدیم فسفات باید به این نمونه آب اضافه شود؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

(واکنش‌ها موازنه شوند.) ($d_{\text{آب}} = 1 \text{ g.mL}^{-1}$, $\text{Ca} = 40$, $\text{Na} = 23$; g.mol^{-1})



(۴) $0.66, 1.000$

(۳) $0.66, 2.000$

(۲) $0.33, 1.000$

(۱) $0.33, 2.000$

۱۱- کدام گزینه درست است؟

- (۱) پاک‌کننده‌های غیرصابونی همواره شامل یک بخش هیدروکربنی سیرنشده در ساختار خود هستند.
- (۲) از جمله پاک‌کننده‌های خورنده می‌توان به سدیم هیدروکسید، هیدروفلوئوریک اسید و سفیدکننده‌ها اشاره کرد.
- (۳) همواره پاک‌کننده‌های صابونی همانند پاک‌کننده‌های غیرصابونی شامل یک بخش کاتیونی فلزی‌اند.
- (۴) برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی مواد شوینده، به آنها نمک‌های سولفات می‌افزایند.

۱۲- کدام موارد از مطالب بیان شده درست‌اند؟

(آ) عسل حاوی مولکول‌های قطبی است که در ساختار خود شمار کمی گروه هیدروکسیل ($-\text{OH}$) دارد.
(ب) شربت معده مانند شیر، یک مخلوط ناهمگن است.

(پ) لکه‌های سفید برجای مانده بر روی لباس پس از شستشو، ناشی از واکنش صابون با یون‌های موجود در آب سخت می‌باشد.

(ت) قدرت پاک‌کنندگی صابون با افزایش دمای آب و افزودن آنزیم، بیشتر می‌شود.

(۴) (ب) و (ت)

(۳) (پ)، (ب) و (ت)

(۲) (آ)، (پ) و (ت)

(۱) فقط (آ) و (ب)

۱۳- اگر زنجیر هیدروکربنی متصل به بخش آب‌دوست یک صابون دارای یک پیوند دوگانه و ۳۱ اتم هیدروژن باشد، حداکثر شمار اتم‌های موجود در ساختار این صابون چه عددی می‌تواند باشد و درصد جرمی اکسیژن در این حالت، به تقریب کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.) ($\text{Na} = 23, \text{K} = 39, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{N} = 14, \text{H} = 1$; g.mol^{-1})

(۴) $11/2 - 55$

(۳) $11/2 - 51$

(۲) $11 - 55$

(۱) $11 - 51$

۱۴- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

(آ) اگر در آرایش الکترونی اتم عنصر M ، ۱۲ الکترون با $l = 1$ وجود داشته باشد، فرمول اکسید آن می‌تواند به صورت M_2O باشد و این اکسید، می‌تواند یک باز آرنیوس باشد.

(ب) پیش از آنکه ساختار اسیدها و بازها شناخته شود، شیمی‌دان‌ها افزون بر ویژگی‌های آنها، با برخی واکنش‌های آنها نیز آشنا بودند.

(پ) اسیدهای تک‌پروتون‌دار به ترکیب‌هایی گفته می‌شود که از انحلال هر مول از آن‌ها در آب، یک مول یون هیدرونیوم تولید می‌شود.

(ت) در شرایط یکسان، نسبت شمار یون‌های هیدرونیوم به یون‌های فلوئورید در محلول HF کوچکتر از یک است.

(ث) اگر در محلول 0.1 مولار استیک اسید، غلظت یون هیدرونیوم برابر $10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ باشد، درصد یونش آن برابر $1/35$ می‌باشد.

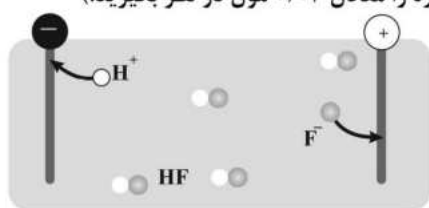
(۴) (ب)، (ت) و (ث)

(۳) (آ)، (ب) و (ت)

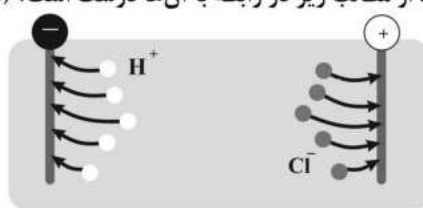
(۲) (پ)، (ت) و (ث)

(۱) (آ)، (ب) و (ث)

۱۵- مطابق شکل زیر، در دما و فشار یکسان، حجم‌های مساوی از گازهای هیدروژن کلرید و هیدروژن فلوئورید را در مقدار معینی آب حل کرده‌ایم. چند مورد از مطالب زیر در رابطه با آن‌ها درست است؟ (هر ذره را معادل 0.01 مول در نظر بگیرید.)



(ب)



(آ)

• درصد یونش محلول هیدروفلوئوریک اسید برابر 20 است.

• در شرایط یکسان، رسانایی الکتریکی محلول (ب) از محلول (آ) کمتر است.

• معادله یونش هیدروکلریک اسید در آب به صورت $\text{HCl(aq)} \rightleftharpoons \text{H}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$ می‌باشد.

• درجه یونش هیدروکلریک اسید، پنج برابر درجه یونش هیدروفلوئوریک اسید است.

• غلظت مولی محلول هیدروکلریک اسید به تقریب $1/67$ برابر هیدروفلوئوریک اسید است.

(۴) ۵

(۳) ۴

(۲) ۳

(۱) ۲

۱۶- محلول یک مولار HCN و محلول یک مولار HNO₃ در دو ظرف جداگانه، در دمای یکسان موجود هستند، کدام گزینه درست است؟

- (۱) غلظت یون سیانید در محلول هیدروسیانیک اسید بیشتر از غلظت یون NO₃⁻ در محلول نیترواسید است.
- (۲) فلز منیزیم با محلول هیدروسیانیک اسید نسبت به محلول نیترواسید، کندتر واکنش می دهد ولی در شرایط یکسان، حجم گاز اکسیژن تولید شده برابر است.
- (۳) pH محلول هیدروسیانیک اسید از pH محلول نیترواسید بیشتر است و سرعت واکنش فلز منیزیم با pH محلول اسیدی رابطه عکس دارد.
- (۴) غلظت مولکول HCN در محلول هیدروسیانیک اسید کمتر از غلظت مولکول HNO₃ در محلول نیترواسید است.

۱۷- چند مورد (موارد) از مطالب زیر درست می باشند؟

- برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک به آن آهک می افزایند.
- در اثر انحلال یک مول دی نیتروژن پنتاکسید جامد در آب، ۲ مول یون تولید می شود.
- رسانایی الکتریکی فقط در فلزها مشاهده می شود که رسانایی آنها به وسیله الکترون ها انجام می شود.
- در محلول ۰/۱ مولار استیک اسید که به میزان ۱/۳۵ درصد یونش می یابد، غلظت یون ها برابر با $10^{-3} \times 2/70$ مول بر لیتر می باشد.

(۱) ۳ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) ۲

۱۸- مقدار ۲۸۰ لیتر گاز HA را در شرایط استاندارد در مقداری آب حل کرده و با افزودن آب خالص به آن، حجم محلول را به ۱۰۰ لیتر می رسانیم. چنانچه اختلاف غلظت A⁻ با غلظت مولکول های یونیده نشده HA برابر ۰/۷۵ مول بر لیتر باشد، ثابت یونش اسیدی و pH تقریبی محلول به ترتیب کدام می تواند باشد؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید.) (log ۵ ≈ ۰/۷)

(۱) $10^{-3} \times 1/6$ (۲) $10^{-3} \times 5/6$ (۳) $10^{-3} \times 6/25$ (۴) $10^{-3} \times 25/6$

۱۹- نسبت غلظت مولی H⁺ در محلولی با pH = ۴/۷ به غلظت مولی OH⁻ در محلولی با pH = ۱۱/۳ کدام است؟ (log ۲ ≈ ۰/۳)

(۱) ۰/۰۱ (۲) ۰/۰۰۱ (۳) ۰/۰۰۰۱ (۴) ۰/۰۵

۲۰- اگر pH محلول ۵ مولار اسید ضعیف HA با pH محلول ۱/۵ درصد جرمی اسید قوی HX با چگالی ۱/۲ g.mL⁻¹ برابر باشد، ثابت یونش

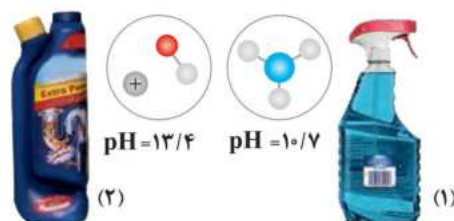
HA کدام است؟ (HX ≈ ۹۰ g.mol⁻¹)

(۱) 8×10^{-3} (۲) $1/6 \times 10^{-4}$ (۳) 8×10^{-4} (۴) $1/6 \times 10^{-5}$

۲۱- کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) گل ادریسی در خاکی که pH آن برابر با ۴/۷ باشد، به رنگ سرخ شکوفا می شود.
 - (۲) آمونیاک باز ضعیفی است که به علت برقراری پیوند وان دروالسی با آب، عمدتاً به صورت مولکولی حل می شود.
 - (۳) منیزیم هیدروکسید نوعی ضد اسید است که در واکنش با هیدروکلریک اسید، رسوب منیزیم کلرید را تولید می کند.
 - (۴) در محلول بازهای ضعیف علاوه بر یون های آب پوشیده، شمار بسیاری از مولکول های باز نیز یافت می شود.
- ۲۲- با توجه به شکل های زیر که نشان دهنده دو نمونه محلول بازی در دمای اتاق است، کدام موارد نادرست اند؟ (log ۲ ≈ ۰/۳) (هر

دو محلول در شرایط یکسان از لحاظ دما و غلظت هستند.)



(آ) غلظت یون هیدروکسید در محلول (۲)، ۵۰ برابر محلول (۱) است.

(ب) K_b باز حل شده در محلول (۱) از باز حل شده در محلول (۲) بزرگتر است.

(پ) در دمای یکسان، محلول (۲) رسانایی الکتریکی بیشتری نسبت به محلول (۱) دارد.

(ت) فراورده واکنش محلول (۲) با مخلوط اسید چربی که مسیر لوله را مسدود کرده، خود نوعی پاک کننده است.

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

۲۳- در دمای 25°C در نمونه‌ای از عصاره گوجه‌فرنگی، غلظت یون هیدرونیوم 4×10^{-8} برابر غلظت یون هیدروکسید است. pH آن کدام است و اگر غلظت یون هیدرونیوم در این نمونه با $[A^-]$ در محلول اسید HA با درجه یونش ۰/۵ برابر باشد، غلظت اولیه اسید HA کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید و $\log 2 \simeq 0/3$)

- (۱) ۰/۴، ۲/۷ (۲) ۰/۴، ۳/۳ (۳) ۰/۴، ۲/۷ (۴) ۰/۴، ۳/۳

۲۴- pH محلول ۲ لیتری آمونیاک در دمای 25°C با ثابت یونش $1/8 \times 10^{-5}$ برابر ۱۱/۸ می‌باشد. برای خنثی‌شدن کامل این محلول به تقریب چند لیتر محلول ۱ مولار هیدروکلریک اسید نیاز است؟ ($\log 2 \simeq 0/3$, $\log 3 \simeq 0/5$)

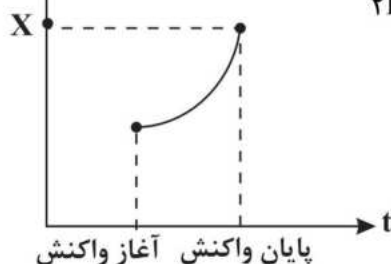
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۵- برای افزایش pH محلول HI به حجم ۲۰۰ میلی‌لیتر از ۲/۳ به ۲/۷، به چند میلی‌لیتر محلول پتاسیم هیدروکسید با $\text{pH} = 12/5$ نیاز است؟ (دما 25°C در نظر گرفته شود و $\log 2 \simeq 0/3$, $\log 3 \simeq 0/5$, $\log 5 \simeq 0/7$)

- (۱) ۱۵۰ (۲) ۱۸۷/۵ (۳) ۱۵۰۰ (۴) ۱۸۷/۵

۲۶- نمودار زیر مربوط به تغییرات pH واکنش ۵ لیتر محلول نیتریک اسید با چگالی $1/05 \text{ g.mL}^{-1}$ و درصد جرمی ۱۸٪ با فلز لیتیم است. اگر در این واکنش ۳/۵ گرم لیتیم با درصد خلوص ۲۵٪ به‌طور کامل مصرف شود، مقدار X در نمودار کدام است؟ و اگر ۱/۶ گرم سود سوزآور به محلول اسیدی باقی‌مانده اضافه شود، pH محلول نهایی برابر با خواهد شد. (از تغییر حجم صرف‌نظر شود و

گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.) ($\log 3 \simeq 0/5$, $\log 5 \simeq 0/7$) ($H=1, N=14, O=16, Li=7 \text{ g.mol}^{-1}$)
 $2\text{Li} + 2\text{HNO}_3 \rightarrow 2\text{LiNO}_3 + \text{H}_2$



(۱) ۱۱/۵ - ۲/۳

(۲) ۱۱/۳ - ۲/۳

(۳) ۱۱/۵ - ۲/۵

(۴) ۱۱/۳ - ۲/۵

۲۷- همه گزینه‌های زیر درست‌اند، به جز

(۱) سود سوزآور و پتاس سوزآور به ترتیب هیدروکسید دومین و سومین فلز قلیایی جدول دوره‌ای هستند.

(۲) pH محلول ۱ مولار پتاسیم هیدروکسید در دمای 25°C برابر ۱۴ است.

(۳) بازها کاربردهای متفاوتی در زندگی دارند که از جمله آن‌ها می‌توان به استفاده در شیشه پاک‌کن و لوله بازکن اشاره کرد.

(۴) آمونیاک یک الکترولیت ضعیف است و رسانایی الکتریکی آن از رسانایی الکتریکی محلول اتانول در آب کمتر است.

۲۸- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

- در بدن انسان بالغ روزانه بین ۲ تا ۳ لیتر شیره معده تولید می‌شود.
- اگر مقدار اسید معده به هر دلیل بیش از اندازه باشد، می‌تواند سبب درد، التهاب و گاهی خونریزی معده شود.
- محیط بسیار اسیدی درون معده قادر نیست فلز روی را در خود حل کند.
- ضداسیدها، داروهایی با مواد مؤثر بازی هستند که با خنثی کردن اسید معده سبب کاهش مقدار اسید معده می‌شوند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۹- کدام مطلب درست است؟

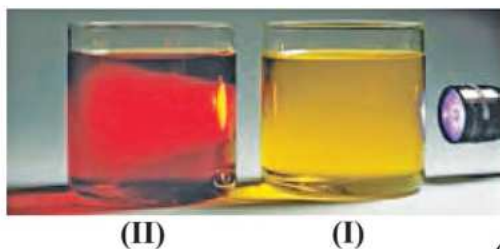
- (۱) پاک‌کننده‌های خورنده همواره pH کمتر از ۷ دارند.
- (۲) در جرم‌گیری لوله‌ها و مجاری بسته‌شده با محلول لوله‌بازکن، فراورده‌های نامحلول در آب تولید می‌شوند.
- (۳) فراورده‌های حاصل از واکنش شوینده‌های خورنده با رسوبات لوله‌ها و مجاری بسته شده، همگی جزو مواد آلی به حساب می‌آیند.
- (۴) محلول شیشه‌پاک‌کن در پاک‌کردن آلاینده‌هایی مانند اسید چرب کاربرد دارد.

۳۰- با توجه به جدول داده شده، کدام مطالب زیر درست‌اند؟ (دما و غلظت دو محلول را یکسان در نظر بگیرید.)

فرمول شیمیایی	ثابت یونش (K_b)
AOH(aq)	$1/8 \times 10^{-5}$
BOH(aq)	$1/2 \times 10^{-4}$

- (آ) BOH در مقایسه با AOH باز قوی‌تری است.
 (ب) درجه یونش BOH از AOH بزرگ‌تر است.
 (پ) pH محلول AOH بیشتر از محلول BOH است.
 (ت) شمار ذرات یونش‌نیافته در محلول BOH بیشتر از محلول AOH است.
- (۱) (آ) و (ت) (۲) (ب)، (پ) و (ت) (۳) (ب) و (پ) (۴) (آ) و (ب)

۳۱- کدام گزینه در مورد مخلوط‌های (I) و (II)، درست است؟



- (۱) شکل (I) می‌تواند مخلوط آب، روغن و صابون و شکل (II) می‌تواند مخلوطی همانند بنزین در هگزان باشد.
 (۲) ذره‌های سازنده مخلوط (II)، توده‌های مولکولی با اندازه‌های یکسان است.
 (۳) ذرات تشکیل‌دهنده مخلوط (I) در مقایسه با ذرات سازنده مخلوط (II) بزرگ‌تر است.
 (۴) دو مخلوط از نظر پایداری یکسان اما از نظر همگن بودن متفاوت‌اند.

۳۲- کدام موارد از مطالب بیان شده زیر درست است؟ (کامل‌ترین پاسخ را انتخاب کنید.)

- (آ) با انحلال دی‌نیتروژن پنتاکسید در آب، غلظت یون هیدرونیوم افزایش می‌یابد.
 (ب) با وارد کردن لیتیم اکسید در آب، رنگ کاغذ pH به رنگ آبی درمی‌آید.
 (پ) محلول استون در آب برخلاف محلول سدیم کلرید در آب، یک الکترولیت ضعیف است.
 (ت) غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید در آب خالص در هر دمایی برابر 10^{-7} مول بر لیتر است.
- (۱) (آ) و (ب) (۲) (ب) و (ت) (۳) (آ)، (ت) و (پ) (۴) (ب)، (پ) و (ت)

۳۳- اگر میزان یونش اسید HA برابر ۰/۴ درصد باشد، pH محلول چند مولار آن برابر ۲/۷ است و ثابت یونش این اسید چند

$$\text{mol.L}^{-1} \text{ است؟ } (\log 2 \approx 0/3)$$

- (۱) 8×10^{-6} ، ۰/۵ (۲) 8×10^{-5} ، ۰/۵
 (۳) 8×10^{-5} ، 5×10^{-2} (۴) 8×10^{-6} ، 5×10^{-2}

۳۴- در دمای اتاق به ۲۵ میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $\text{pH} = 0/7$ ، ۲۵ میلی‌لیتر از یک محلول سدیم هیدروکسید اضافه می‌کنیم. اگر محلول به دست آمده با ۸۱۰ میلی‌گرم HBr(g) به‌طور کامل خنثی شود، pH محلول، قبل از اضافه کردن HBr و غلظت محلول سدیم هیدروکسید اولیه بر حسب گرم بر لیتر به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ ($\log 2 \approx 0/3$)

$$(\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{H} = 1, \text{Br} = 80; \text{g.mol}^{-1})$$

- (۱) $24 - 12/7$ (۲) $16 - 12/7$ (۳) $16 - 13/3$ (۴) $24 - 13/3$

۳۵- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) کلوئیدها برخلاف سوسپانسیون‌ها پایدار هستند ولی هر دو مخلوط، نور را پخش می‌کنند.
- (۲) جزء آنیونی پاک‌کننده‌های غیرصابونی همانند صابون، از دو بخش آب‌دوست و آب‌گریز تشکیل شده است.
- (۳) هنگام شست‌وشوی چربی با آب و صابون، مولکول‌های صابون مانند پلی بین مولکول‌های آب و چربی قرار می‌گیرند.
- (۴) صابون‌های آنزیم‌دار مانند پاک‌کننده‌های غیرصابونی، در آب سخت به خوبی کف می‌کنند.

۳۶- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- مخلوط پودر آلومینیم و سدیم هیدروکسید، همانند سفیدکننده‌ها یک پاک‌کننده خورنده به‌شمار می‌آید.
- پاک‌کننده‌های غیرصابونی همانند صابون، براساس برهم‌کنش میان ذره‌ها عمل می‌کنند.
- مولکول‌های تشکیل‌دهندهٔ عسل همانند مولکول‌های اوره، می‌توانند با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی برقرار کنند.
- شیمی‌دان‌ها پیش از آن‌که ساختار اسیدها و بازها شناخته شود، با ویژگی‌های آن‌ها آشنا نبودند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۷- کدام موارد از مطالب زیر نادرست است؟ (کامل‌ترین گزینه را انتخاب کنید).

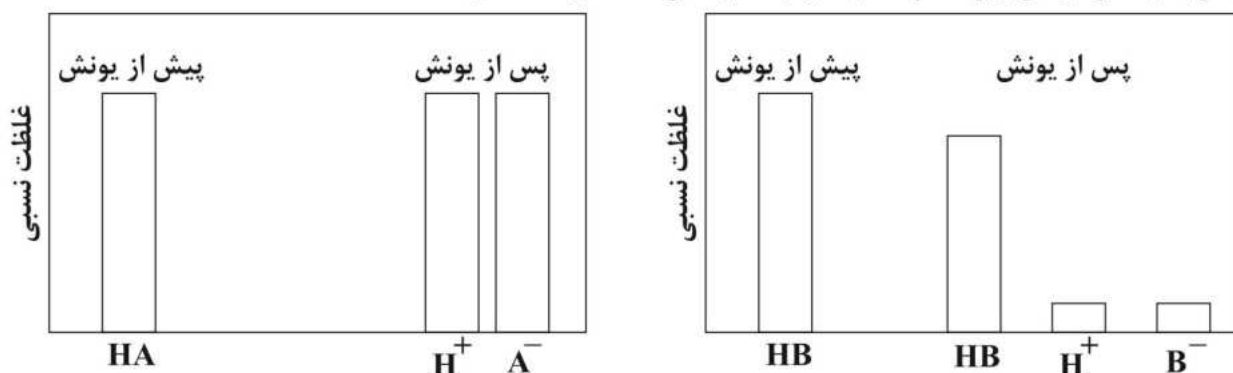
- (آ) از واکنش مول‌های برابری از Na_2O و N_2O_5 با آب، به‌ترتیب تعداد مول‌های برابری از OH^- و H_3O^+ تشکیل می‌شود.
- (ب) اسیدها در تماس با پوست سوزش ایجاد کرده و با همهٔ فلزها واکنش می‌دهند.
- (پ) لزوماً موادی که در ساختار خود یون H^+ دارند، اسید آرنیوس به‌شمار می‌روند.
- (ت) خاصیت بازی دو محلول با مول‌های برابر از NH_3 و NaOH در حجم یکسانی از آب در دمای معین، برابر است.

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

- ۳۸- یک پاک‌کنندهٔ غیرصابونی با زنجیر هیدروکربنی سیرشده و یک پاک‌کنندهٔ صابونی جامد را که در ابتدای زنجیر هیدروکربنی آن یک پیوند دوگانه وجود دارد در نظر بگیرید. اگر شمار گروه‌های CH_2 در پاک‌کنندهٔ صابونی ۵ عدد بیش‌تر از پاک‌کنندهٔ غیرصابونی و نسبت شمار اتم‌های کربن به اکسیژن در پاک‌کنندهٔ غیرصابونی ۶/۰ برابر این نسبت در پاک‌کنندهٔ صابونی باشد، اختلاف شمار اتم‌های هیدروژن در این دو پاک‌کننده کدام است؟

(۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۱۰ (۴) ۱۲

۳۹- با توجه به نمودارهای زیر کدام مطلب دربارهٔ اسیدهای HA و HB درست است؟



- (۱) نمودار اسید HA می‌تواند مربوط به استیک اسید و نمودار اسید HB می‌تواند مربوط به نیتریک اسید باشد.
- (۲) اگر جرم یکسانی از اسیدهای HA و HB را در نیم لیتر آب حل کنیم، محلول HA همواره رسانایی الکتریکی بیش‌تری خواهد داشت.
- (۳) محلول اسید HA را می‌توان محلولی شامل یون‌های آب‌پوشیده دانست.
- (۴) در دما و غلظت یکسان، pH محلول HA از محلول HB بیش‌تر است و خاصیت اسیدی بیش‌تری دارد.

۳۵- کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) کلوئیدها برخلاف سوسپانسیون‌ها پایدار هستند ولی هر دو مخلوط، نور را پخش می‌کنند.
- ۲) جزء آنیونی پاک‌کننده‌های غیرصابونی همانند صابون، از دو بخش آب‌دوست و آب‌گریز تشکیل شده است.
- ۳) هنگام شست‌وشوی چربی با آب و صابون، مولکول‌های صابون مانند پلی بین مولکول‌های آب و چربی قرار می‌گیرند.
- ۴) صابون‌های آنزیم‌دار مانند پاک‌کننده‌های غیرصابونی، در آب سخت به خوبی کف می‌کنند.

۳۶- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- مخلوط پودر آلومینیم و سدیم هیدروکسید، همانند سفیدکننده‌ها یک پاک‌کننده خورنده به‌شمار می‌آید.
- پاک‌کننده‌های غیرصابونی همانند صابون، براساس برهم‌کنش میان ذره‌ها عمل می‌کنند.
- مولکول‌های تشکیل‌دهندهٔ عسل همانند مولکول‌های اوره، می‌توانند با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی برقرار کنند.
- شیمی‌دان‌ها پیش از آن‌که ساختار اسیدها و بازها شناخته شود، با ویژگی‌های آن‌ها آشنا نبودند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۷- کدام موارد از مطالب زیر نادرست است؟ (کامل‌ترین گزینه را انتخاب کنید.)

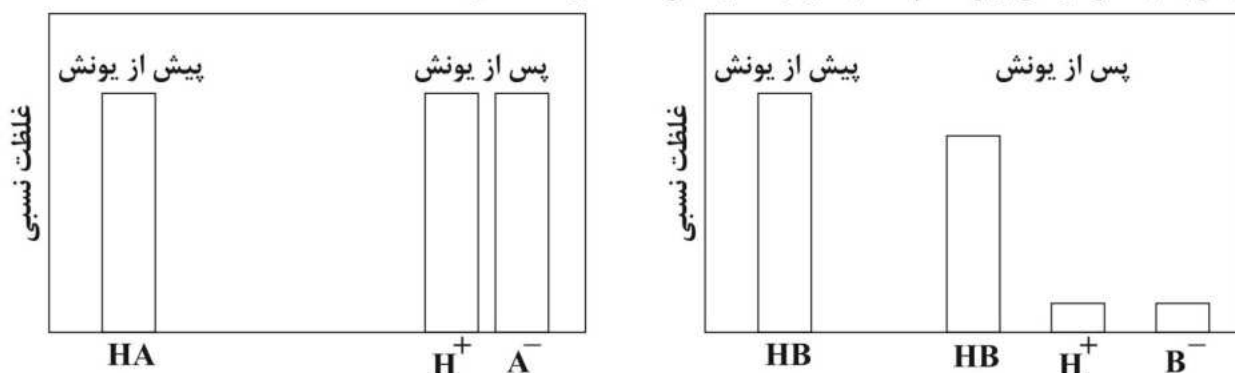
- آ) از واکنش مول‌های برابری از Na_2O و N_2O_5 با آب، به ترتیب تعداد مول‌های برابری از OH^- و H_3O^+ تشکیل می‌شود.
- ب) اسیدها در تماس با پوست سوزش ایجاد کرده و با همهٔ فلزها واکنش می‌دهند.
- پ) لزوماً موادی که در ساختار خود یون H^+ دارند، اسید آرنیوس به‌شمار می‌روند.
- ت) خاصیت بازی دو محلول با مول‌های برابر از NH_3 و NaOH در حجم یکسانی از آب در دمای معین، برابر است.

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

- ۳۸- یک پاک‌کنندهٔ غیرصابونی با زنجیر هیدروکربنی سیرشده و یک پاک‌کنندهٔ صابونی جامد را که در ابتدای زنجیر هیدروکربنی آن یک پیوند دوگانه وجود دارد در نظر بگیرید. اگر شمار گروه‌های CH_2 در پاک‌کنندهٔ صابونی ۵ عدد بیش‌تر از پاک‌کنندهٔ غیرصابونی و نسبت شمار اتم‌های کربن به اکسیژن در پاک‌کنندهٔ غیرصابونی ۶/۰ برابر این نسبت در پاک‌کنندهٔ صابونی باشد، اختلاف شمار اتم‌های هیدروژن در این دو پاک‌کننده کدام است؟

۱ (۱) ۶ ۲ (۲) ۸ ۳ (۳) ۱۰ ۴ (۴) ۱۲

۳۹- با توجه به نمودارهای زیر کدام مطلب دربارهٔ اسیدهای HA و HB درست است؟



- ۱) نمودار اسید HA می‌تواند مربوط به استیک اسید و نمودار اسید HB می‌تواند مربوط به نیتریک اسید باشد.
- ۲) اگر جرم یکسانی از اسیدهای HA و HB را در نیم لیتر آب حل کنیم، محلول HA همواره رسانایی الکتریکی بیش‌تری خواهد داشت.
- ۳) محلول اسید HA را می‌توان محلولی شامل یون‌های آب‌پوشیده دانست.
- ۴) در دما و غلظت یکسان، pH محلول HA از محلول HB بیش‌تر است و خاصیت اسیدی بیش‌تری دارد.

۳۵- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) کلوئیدها برخلاف سوسپانسیون‌ها پایدار هستند ولی هر دو مخلوط، نور را پخش می‌کنند.
- (۲) جزء آنیونی پاک‌کننده‌های غیرصابونی همانند صابون، از دو بخش آب‌دوست و آب‌گریز تشکیل شده است.
- (۳) هنگام شست‌وشوی چربی با آب و صابون، مولکول‌های صابون مانند پلی بین مولکول‌های آب و چربی قرار می‌گیرند.
- (۴) صابون‌های آنزیم‌دار مانند پاک‌کننده‌های غیرصابونی، در آب سخت به خوبی کف می‌کنند.

۳۶- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- مخلوط پودر آلومینیم و سدیم هیدروکسید، همانند سفیدکننده‌ها یک پاک‌کننده خورنده به‌شمار می‌آید.
- پاک‌کننده‌های غیرصابونی همانند صابون، براساس برهم‌کنش میان ذره‌ها عمل می‌کنند.
- مولکول‌های تشکیل‌دهندهٔ عسل همانند مولکول‌های اوره، می‌توانند با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی برقرار کنند.
- شیمی‌دان‌ها پیش از آن‌که ساختار اسیدها و بازها شناخته شود، با ویژگی‌های آن‌ها آشنا نبودند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۷- کدام موارد از مطالب زیر نادرست است؟ (کامل‌ترین گزینه را انتخاب کنید).

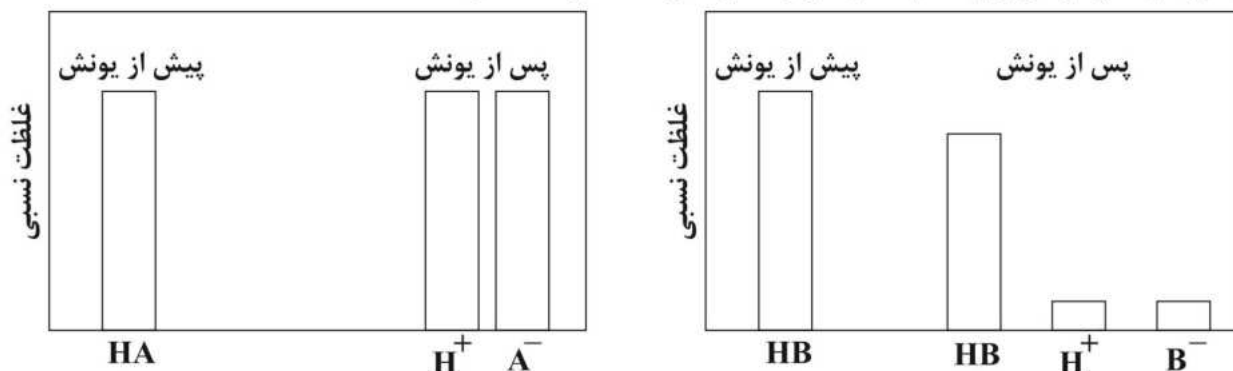
- (آ) از واکنش مول‌های برابری از Na_2O و N_2O_5 با آب، به‌ترتیب تعداد مول‌های برابری از OH^- و H_3O^+ تشکیل می‌شود.
- (ب) اسیدها در تماس با پوست سوزش ایجاد کرده و با همهٔ فلزها واکنش می‌دهند.
- (پ) لزوماً موادی که در ساختار خود یون H^+ دارند، اسید آرنیوس به‌شمار می‌روند.
- (ت) خاصیت بازی دو محلول با مول‌های برابر از NH_3 و NaOH در حجم یکسانی از آب در دمای معین، برابر است.

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

- ۳۸- یک پاک‌کنندهٔ غیرصابونی با زنجیر هیدروکربنی سیرشده و یک پاک‌کنندهٔ صابونی جامد را که در ابتدای زنجیر هیدروکربنی آن یک پیوند دوگانه وجود دارد در نظر بگیرید. اگر شمار گروه‌های CH_2 در پاک‌کنندهٔ صابونی ۵ عدد بیش‌تر از پاک‌کنندهٔ غیرصابونی و نسبت شمار اتم‌های کربن به اکسیژن در پاک‌کنندهٔ غیرصابونی ۶/۰ برابر این نسبت در پاک‌کنندهٔ صابونی باشد، اختلاف شمار اتم‌های هیدروژن در این دو پاک‌کننده کدام است؟

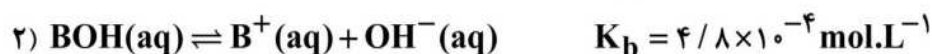
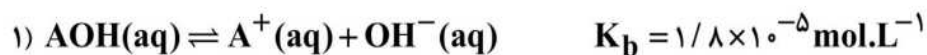
(۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۱۰ (۴) ۱۲

۳۹- با توجه به نمودارهای زیر کدام مطلب دربارهٔ اسیدهای HA و HB درست است؟



- (۱) نمودار اسید HA می‌تواند مربوط به استیک اسید و نمودار اسید HB می‌تواند مربوط به نیتریک اسید باشد.
- (۲) اگر جرم یکسانی از اسیدهای HA و HB را در نیم لیتر آب حل کنیم، محلول HA همواره رسانایی الکتریکی بیش‌تری خواهد داشت.
- (۳) محلول اسید HA را می‌توان محلولی شامل یون‌های آب‌پوشیده دانست.
- (۴) در دما و غلظت یکسان، pH محلول HA از محلول HB بیش‌تر است و خاصیت اسیدی بیش‌تری دارد.

۴۰- با توجه به ثابت یونش دو محلول بازی، کدام مطلب درست است؟



(۱) در دمای یکسان، همواره محلول BOH با سرعت بیش‌تری نسبت به محلول AOH، با CO_2 واکنش می‌دهد.

(۲) pH محلول آبی BOH همواره بیش‌تر از pH محلول آبی AOH است.

(۳) در غلظت مولی برابر از این دو محلول در دمای یکسان، غلظت $\text{A}^+(\text{aq})$ کم‌تر از غلظت $\text{B}^+(\text{aq})$ است.

(۴) در دمای ثابت، با افزودن مقداری اسید قوی به این محلول‌ها، pH آن‌ها کاهش و ثابت یونش آن‌ها افزایش می‌یابد.

۴۱- از حل کردن ۴۰ گرم اسید HA در آب و رساندن حجم محلول به ۵۰۰ میلی‌لیتر، $6/02 \times 10^{-2}$ یون تولید می‌شود. درصد

یونش و ثابت یونش اسیدی HA به تقریب کدام است؟ ($\text{HA} = 20 \text{ g.mol}^{-1}$) و گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.

(۱) $2/5 \times 10^{-7}$ ، ۰/۰۲۵ (۲) $2/5 \times 10^{-7}$ ، ۰/۰۵

(۳) 1×10^{-6} ، ۰/۰۲۵ (۴) 1×10^{-6} ، ۰/۰۵

۴۲- برای تهیه مقدار صابون، ۲۰ لیتر محلول سدیم هیدروکسید با $\text{pH} = 12$ مصرف شده است. محلولی با این غلظت سدیم

هیدروکسید را از افزودن چند گرم سدیم اکسید در ۵۰ لیتر آب می‌توان به دست آورد؟

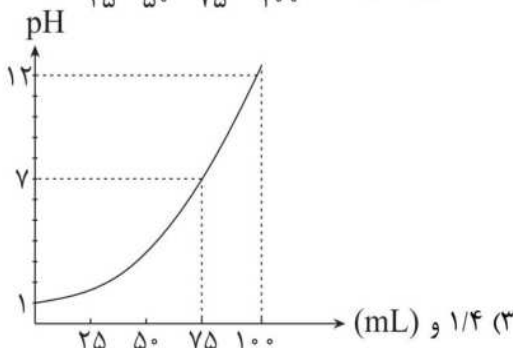
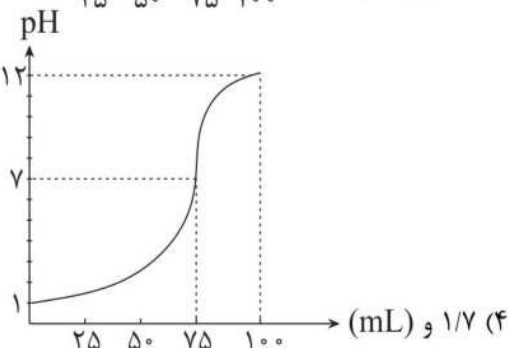
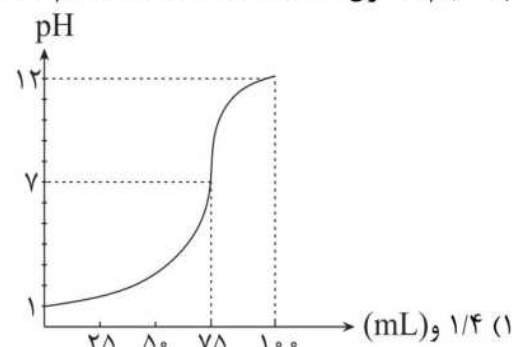
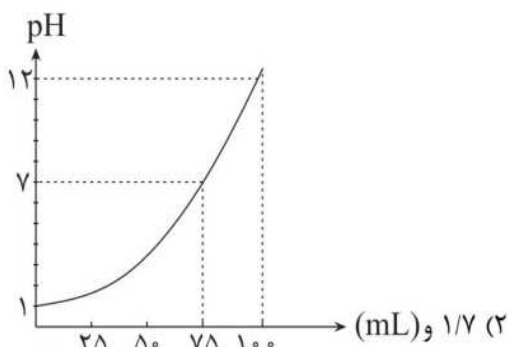
($\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{Na} = 23 \text{ : g.mol}^{-1}$)

(۱) ۶/۲ (۲) ۱۵/۵ (۳) ۷/۷۵ (۴) ۱۲/۴

۴۳- به ۶۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۱ مولار HCl، ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۰۸ مولار NaOH را به تدریج اضافه می‌کنیم تا واکنش بین

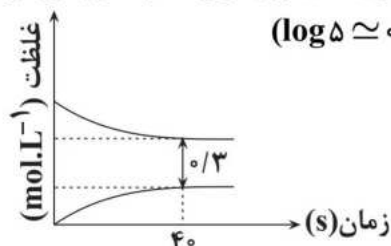
اسید و باز انجام شود. پس از افزودن ۳۰ میلی‌لیتر از محلول بازی، pH محلول چقدر خواهد شد و نمودار تغییر pH نسبت

به حجم محلول NaOH اضافه شده کدام است؟ ($\log 2 \simeq 0/3$)



۴۴- نمودار « غلظت - زمان » زیر مربوط به یونش باز تک ظرفیتی XOH است. اگر سرعت متوسط تولید OH^- در این محلول

پس از گذشت ۴۰ ثانیه از آغاز واکنش، برابر $10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ باشد، غلظت اولیه این باز و pH تقریبی آن به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه آمده است؟ (در دمای اتاق) ($\log 5 \simeq 0.7, \log 3 \simeq 0.5$)



(۱) $13/2 - 0.8$

(۲) $10/8 - 0.6$

(۳) $13/2 - 0.6$

(۴) $10/8 - 0.8$

۴۵- اگر در دو ظرف جداگانه با دمای برابر در ۵/۰ لیتر آب، در اولی ۱۰ گرم باز BOH و در دومی ۲۰ گرم باز AOH حل کنیم و

pH دو محلول برابر باشند، چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟ ($BOH = 50, AOH = 80 : \text{g.mol}^{-1}$)

• غلظت مولی یونها، در دو محلول برابر است.

• تعداد گونه‌های موجود در محلول BOH از محلول AOH بیش‌تر است.

• نسبت درجه یونش باز در محلول AOH به محلول BOH برابر با ۸/۰ است.

• حاصل ضرب غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید در دو محلول BOH و AOH برابر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۶- درصد یونش اسید ضعیف HA ، ۶/۰ برابر درصد یونش محلول 8×10^{-5} مولار اسید HB با $pH = 5.7$ است. غلظت

مولی محلول HA به تقریب، چند مول بر لیتر است؟ ($\log 2 \simeq 0.3, K_a(HA) = 9 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$)

(۱) ۰/۲ (۲) ۰/۳ (۳) ۰/۴ (۴) ۰/۵

۴۷- کدام عبارت درست است؟

(۱) گل ادریسی در خاک‌های اسیدی به رنگ آبی و در خاک‌های بازی به رنگ سرخ شکوفا می‌شود.

(۲) جوش شیرین یک ماده ضد اسید است که با محلول HCl واکنش داده و فراورده‌های آن آب و $NaCl$ می‌باشد.

(۳) در دمای ثابت با افزایش حجم محلول، حاصل عبارت $[H^+][OH^-]$ کاهش می‌یابد.

(۴) در معادله واکنش $NaOH(aq)$ با $HCl(aq)$ ، یون‌های $Na^+(aq)$ و $Cl^-(aq)$ با یکدیگر واکنش می‌دهند.

۴۸- به ۲۰ میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $pH = 1$ ، ۸۰ میلی‌لیتر آب مقطر اضافه می‌کنیم. سپس ۶۳ میلی‌گرم نیتریک

اسید را به محلول می‌افزاییم، pH محلول حاصل نسبت به محلول اولیه چه تغییری کرده است؟ (در اثر انحلال نیتریک اسید،

تغییر حجمی صورت نمی‌گیرد.) ($H = 1, N = 14, O = 16 : \text{g.mol}^{-1}$) ($\log 3 \simeq 0.5$)

(۱) ۰/۷ واحد کاهش (۲) ۰/۷ واحد افزایش

(۳) ۰/۵ واحد کاهش (۴) ۰/۵ واحد افزایش

۴۹- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

• اساس کار شوینده‌ها و پاک‌کننده‌ها، واکنش خنثی شدن اسید و باز است.

• از سه ماده $Al(OH)_3$ و $Mg(OH)_2$ و $NaHCO_3$ به‌عنوان ماده مؤثر ضد اسیدها و همچنین از افزودن آن‌ها به

شوینده‌ها برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی شوینده‌ها استفاده می‌شود.

• pH معده در هنگام استراحت به تقریب ۲/۲ واحد بیش‌تر از pH معده در هنگام فعالیت است.

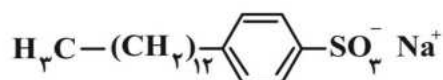
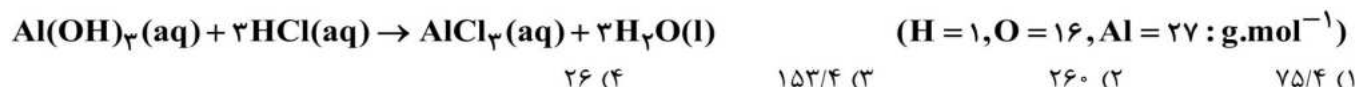
• آمونیاک از جمله بازهای ضعیف است؛ به‌طوری که در محلول آن افزون بر مقدار زیادی یون‌های آب‌پوشیده، شمار کمی از

مولکول‌های آمونیاک نیز یافت می‌شود.

(۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۱

۵۰- در زمان استراحت، معده شخصی محتوی ۴۰۰ میلی لیتر محلول اسیدی با $\text{pH} = 3/3$ است. با مصرف ۲۰ میلی لیتر از یک نمونه ضد

اسید با چگالی $1/25 \text{ g.mL}^{-1}$ که شامل آلومینیم هیدروکسید است، pH محتویات معده به اندازه ۰/۶ واحد افزایش می یابد. با توجه به معادله واکنش انجام شده، غلظت آلومینیم هیدروکسید در این نمونه ضد اسید چند ppm است؟ ($\log 2 = 0/3$)



۵۱- در مورد ساختار مقابل همه موارد زیر درست هستند، به جز:

- (۱) این ماده در صنعت با واکنش های پیچیده ای از مواد پتروشیمیایی تولید می شود.
- (۲) جرم مولی آن از جرم مولی یک پاک کننده صابونی جامد با زنجیر هیدروکربنی ۱۷ کربنه و سیر شده، بیشتر است.
- (۳) نیروی بین مولکولی غالب در آن با نیروی بین مولکولی غالب در اتیلن گلیکول، یکسان است.
- (۴) با اضافه کردن آن به مخلوط آب و روغن، مخلوطی حاصل می شود که پایدار و ناهمگن است.

۵۲- چند مورد درست است؟

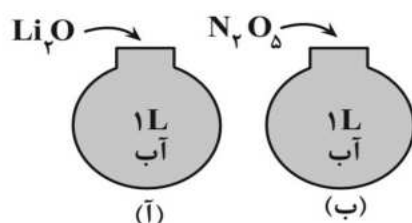
- صابون مایع برخلاف صابون جامد در چربی حل می شود.
- همیشه سر قطبی پاک کننده های صابونی از سر ناقطبی آن ها، بزرگتر است.
- اسید چرب با فرمول $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$ ، در واکنش با NaOH ، صابون جامد تولید می کند.
- نیروی بین مولکولی غالب در چربی ها از نوع وان دروالس است.
- بخش آنیونی پاک کننده های صابونی، قطبی است و در آب حل می شود.

۱ (۴) ۲ (۳) ۴ (۲) ۳ (۱)

۵۳- مقدار کافی از یک صابون جامد (با زنجیر سیر شده) در واکنش با ۲۵۰ میلی لیتر محلول ۰/۰۴ مولار منیزیم کلرید، مقدار ۴/۲۷۲ گرم رسوب تشکیل داده است. در یک واحد فرمولی از اسید چرب مربوط به صابون مورد نظر، در مجموع چند اتم وجود

دارد؟ (بازده درصدی واکنش ۸۰ درصد است.) ($\text{Na} = 23, \text{Mg} = 24, \text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1 : \text{g.mol}^{-1}$)

۵۲ (۴) ۵۰ (۳) ۴۸ (۲) ۴۶ (۱)



۵۴- با توجه به شکل های روبه رو، همه عبارت های زیر درست اند، به جز

- (۱) به ازای حل شدن ۰/۵ مول از هر کدام از اکسیدها، مجموع یون های هر ظرف، ۴ مول خواهد شد.
- (۲) براساس مدل آرنیوس، رنگ کاغذ pH در محلول آبی NH_3 و محلول آبی ظرف (ب) متفاوت است.
- (۳) در دمای یکسان، با انحلال ۰/۱ مول از هر کدام از اکسیدها، اختلاف pH محلول های حاصل، برابر با ۱۲/۶ خواهد شد.
- (۴) غلظت مولی یون هیدرونیوم در محلول آبی (آ)، کمتر از محلول آبی (ب) است.

۵۵- کدام یک از گزینه های زیر درست می باشد؟

- (۱) محلول همه اسیدهای آرنیوس در آب، دارای یون $\text{OH}^- (\text{aq})$ هستند.
- (۲) در همه محلول ها در دمای 25°C ، رابطه $[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14}$ برقرار است.
- (۳) منظور از اسید تک پروتون دار، اسیدی است که در فرمول شیمیایی خود فقط یک اتم هیدروژن دارد.
- (۴) اسیدهای آرنیوس باید بتوانند در آب حل شوند، بنابراین مولکول هایی قطبی هستند.

۵۶- چند ویژگی زیر در یک لیتر محلول هیدروبرمیک اسید با $\text{pH} = 4$ و یک لیتر محلول هیدروفلوئوریک اسید با $\text{pH} = 4$ ، برابر است؟

الف) شمار آنیون‌ها (ب) خاصیت اسیدی

پ) حجم گاز هیدروژن تولید شده در واکنش با مقدار کافی از فلز منیزیم

ت) سرعت واکنش با فلز منیزیم در نخستین لحظه انجام واکنش

ث) غلظت یون هیدروکسید

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۵۷- کدام یک از عبارات‌های زیر درست می‌باشد؟

۱) رسانایی الکتریکی محلول سرکه، همواره کمتر از محلول هیدروکلریک اسید است.

۲) اتانول یک باز آرنیوس به شمار می‌آید؛ زیرا با حل شدن آن در آب، غلظت یون هیدروکسید افزایش می‌یابد.

۳) در یونش کامل اسیدهای تک‌پروتون‌دار، ممکن است غلظت یون هیدرونیوم، کمتر از غلظت اسید یونیده نشده باشد.

۴) اگر درجه یونش محلول ۰/۱ مولار متانویک اسید (CH_2O_2)، ۰/۱ باشد، غلظت اسید باقی‌مانده، ۹ برابر غلظت آنیون خواهد بود.

۵۸- جدول زیر، ثابت یونش سه اسید متفاوت را در دما و غلظت یکسان نشان می‌دهد. با توجه به آن چند مورد از مطالب زیر درست است؟

فرمول شیمیایی	ثابت یونش (K_a)
HA	$1/8 \times 10^{-5}$
HB	$4/7 \times 10^{-10}$
HC	$7/2 \times 10^{-3}$

• رسانایی الکتریکی محلول HB از محلول دو اسید دیگر، کمتر است.

• غلظت یون هیدروکسید در محلول HC، بیش‌تر از سایرین است.

• pH محلول HB از محلول HA، بیشتر است.

• شمار مولکول‌های اسید یونیده نشده در محلول آن‌ها به‌صورت:

$\text{HB} < \text{HA} < \text{HC}$ است.

۱) ۳ ۲) ۱ ۳) ۴ ۴) ۲

۵۹- مقداری گاز هیدروژن کلرید (HCl(g)) را در شرایط STP، در ۲۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر حل کرده و حجم محلول اسیدی را به ۰/۵ لیتر می‌رسانیم. در صورتی که pH محلول حاصل برابر ۲/۷ باشد، مقدار گاز هیدروژن کلرید چند میلی‌لیتر بوده است؟ ($\log 2 \approx 0/3$)

۱) ۱۱/۲ ۲) ۵/۶ ۳) ۴۴/۸ ۴) ۲۲/۴

۶۰- غلظت اسید یونیده نشده در محلول HA برابر ۰/۴ مولار است. مجموع شمار ذره‌های یونیده نشده و ذره‌های حاصل از یونش،

در ۵ لیتر محلول ۰/۶ مولار اسید HB چند N_A می‌باشد؟ (درجه یونش اسید HB را ۲ برابر درجه یونش HA در نظر بگیرید.)

$$(K_{a\text{HA}} = 25 \times 10^{-3})$$

۱) ۸/۴ ۲) ۶/۳ ۳) ۴/۲ ۴) ۲/۱

۶۱- کدام یک از عبارات‌های زیر درست است؟

۱) کربوکسیلیک اسیدها از جمله اسیدهای ضعیفی هستند که تنها H متصل به گروه آلکیل آن‌ها می‌تواند به‌صورت یون هیدرونیوم وارد محلول شود.

۲) سامانه‌های تعادلی جزو سامانه‌های برگشت‌پذیر محسوب می‌شوند که مقدار واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها در لحظه تعادل با هم برابر است.

۳) واژه یونش مختص ترکیب‌های مولکولی می‌باشد و برای ترکیب‌های یونی کاربرد ندارد.

۴) هرچه غلظت H^+ هر محلولی بیش‌تر باشد قدرت اسیدی آن محلول نیز بیش‌تر است.

۶۲- چه تعداد از عبارات‌های زیر نادرست است؟

الف) اگر دو قطعه فلز یکسان را وارد دو محلول اسیدی متفاوت با دما و غلظت یکسان کنیم در ظرفی که اسید قوی‌تری دارد

حباب‌ها با سرعت بیشتری تولید می‌شوند.

ب) رابطه $[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14}$ همواره در همه محلول‌هایی که حلال آن‌ها آب است برقرار است.

پ) در اسیدهای قوی درجه یونش بالا بوده و ثابت یونش (K_a) عددی بزرگ است.

ت) اگر K_a اسید HA دو برابر K_a اسید HB باشد آن‌گاه غلظت HA نیز دو برابر اسید HB است.

ث) بازها نیز همانند اسیدها ثابت یونش دارند که آن را با K_b نمایش می‌دهند که در دما و غلظت یکسان هرچه K_b بزرگ‌تر

باشد، آن باز ضعیف‌تر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۶۳- اگر در محلول ۰/۰۴ مولار اسید ضعیف HA به ازای حل شدن ۲۰۰ مولکول در آب، ۱۷۵ مولکول یونیده نشده در ظرف باقی بماند، pH محلول حاصل کدام است؟ ($\log 5 \simeq 0.7$)

۲/۳ (۴)

۳/۲ (۳)

۲/۷ (۲)

۲/۵ (۱)

۶۴- کدام یک از موارد زیر درست است؟

(آ) همهٔ اسیدهای تک پروتون دار، در ساختار مولکول‌های سازنده خود، فقط یک اتم هیدروژن دارند.
(ب) اگر شمار مولکول‌های اسید یونیده شده را بر شمار مولکول‌های اسید یونیده نشده تقسیم کنیم درجهٔ یونش آن اسید به دست می‌آید.

(پ) ثابت یونش با غلظت اسید رابطهٔ عکس دارد و با افزایش غلظت اسید ثابت یونش کاهش می‌یابد.

(ت) چنانچه HF گازی وارد آب شود مقدار زیادی HF به صورت مولکولی در آب خواهیم داشت.

(۴) ب و ت

(۳) ت

(۲) ب، پ

(۱) آ، ب، ت

۶۵- دربارهٔ دو محلول نیترواسید و نیتریک‌اسید در شرایط یکسان دما و غلظت، کدام گزینه درست است؟

(۱) خاصیت اسیدی محلول نیترواسید بیشتر است، زیرا قدرت اسیدی بیشتری دارد.

(۲) pH دو محلول یکسان است؛ زیرا غلظت برابری دارند.

(۳) pH محلول نیتریک‌اسید کمتر است؛ زیرا غلظت یون هیدرونیوم در آن بیشتر است.

(۴) پس از یونش نیتریک‌اسید، هیچ مولکول یونیده نشده‌ای در محلول آن یافت نمی‌شود.

۶۶- در محلول ۰/۴ مول بر لیتر نیترواسید (HNO_3) در دمای 25°C غلظت یون هیدرونیوم برابر $4/25 \times 10^{-3}$ مول بر لیتر است. ثابت یونش نیترواسید به تقریب کدام است و pH محلول در شرایط واکنش به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

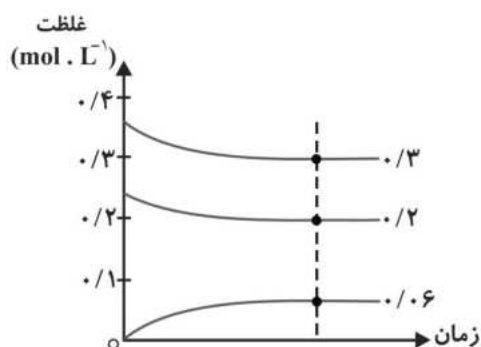
($\log 5 \simeq 0.7$ و $\log 0.85 = -0.07$)

(۲) $4/5 \times 10^{-5} - 2/37$

(۱) $4/5 \times 10^{-5} - 3/15$

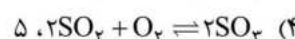
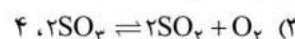
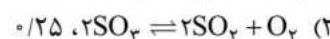
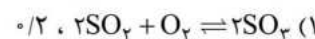
(۴) $6 \times 10^{-5} - 2/37$

(۳) $6 \times 10^{-5} - 3/15$



۶۷- با توجه به شکل زیر و داده‌های آن، می‌توان دریافت که این نمودارها به واکنش

تعادلی گازی مربوط است و مقدار ثابت تعادل برابر با است.



۶۸- در مورد اسیدها و بازها، چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

- در بازها، هرچه غلظت یون هیدروکسید بیشتر باشد، آن باز قوی‌تر است.
- با استفاده از محلول غلیظ سدیم هیدروکسید به عنوان لوله‌بازکن، به علت قوی بودن این ماده، هر نوع آلاینده موجود در لوله‌ها را می‌توان از بین برد.
- درون معده یک محیط بسیار اسیدی است و دیوارهٔ داخلی معده به‌طور طبیعی مقدار زیادی از یون‌های هیدرونیوم را جذب می‌کند.
- برای خنثی کردن کامل ۳ لیتر شیر معده ۰/۰۳ مولار، ۲/۲۵ لیتر از محلول شیر منیزی ۰/۰۲ مولار نیاز است.
- جوش شیرین فقط به صورت ترکیب با $\text{Al}(\text{OH})_3$ می‌تواند به عنوان ضد اسید استفاده شود.

(۴) ۴

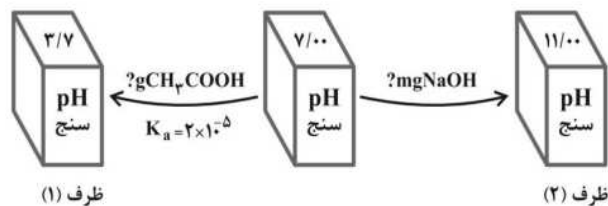
(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۶۹- در شکل‌های زیر به ترتیب از راست به چپ چند گرم ماده گرم شده 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).

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



(۱) ۰/۱۳۲ و ۴۰

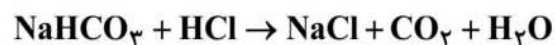
(۲) ۱/۳۲ و ۴

(۳) ۰/۱۳۲ و ۴

(۴) ۱/۳۲ و ۴۰

۷۰- برای رساندن pH دو لیتر محلول هیدروکلریک اسید ۵ppm / ۱۰۹ با چگالی $1.17 g.mL^{-1}$ به ۵/۷، به تقریب چند گرم جوش شیرین با خلوص ۸۰٪ نیاز است؟ (از تغییر حجم محلول صرف نظر کنید)

(واکنش موازنه شود.) ($H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23, Cl = 35.5 : g.mol^{-1}$)



(۴) ۲/۲۵

(۳) ۰/۶

(۲) ۰/۷۵

(۱) ۱/۵

۷۱- کدام مورد نادرست است؟

(۱) افزایش آنزیم و مقداری نمک‌های فسفات به صابون، هر دو می‌توانند در جهت تقویت قدرت پاک‌کنندگی مؤثر باشند.

(۲) رفتار نور در دو مخلوط شربت معده و شیر، مشابه یکدیگر است.

(۳) نیروی بین مولکولی میان لکه چربی و صابون، مشابه نیروی بین مولکولی میان اتانول و آب است.

(۴) کارایی صابون در نوعی آب مصرفی که دارای املاح زیاد است، می‌تواند با چالش روبه‌رو شود.

۷۲- ۸/۰ مول از یک اسید چرب، با زنجیر هیدروکربنی خطی و سیر شده را با مقدار کافی پتاسیم هیدروکسید واکنش می‌دهیم و از واکنش صابون مایع به دست آمده با مقدار کافی محلول کلسیم کلرید، ۲۳۱/۲ گرم رسوب تشکیل می‌شود. شمار اتم‌های کربن در

زنجیره هیدروکربنی سیر شده این اسید چرب، کدام است؟ ($C = 12, O = 16, H = 1, Ca = 40 : g.mol^{-1}$)

(۴) ۱۸

(۳) ۱۵

(۲) ۱۷

(۱) ۱۶

۷۳- با توجه به واکنش زیر کدام گزینه نادرست است؟ ($Al = 27, H = 1 : g.mol^{-1}$)



(۱) در این واکنش مجموع آنتالپی واکنش‌دهنده‌ها، کمتر از فراورده‌ها می‌باشد.

(۲) فشار گاز هیدروژن تولید شده، قدرت پاک‌کنندگی این مخلوط را افزایش می‌دهد.

(۳) اگر در مخلوط ۲/۷ گرم فلز آلومینیم وجود داشته باشد، ۳/۳۶ لیتر گاز هیدروژن در شرایط STP تولید می‌شود.

(۴) این مخلوط همانند جوهر نمک و سفیدکننده، نوعی پاک‌کننده خورنده می‌باشد که با آلاینده‌ها واکنش می‌دهد.

(آ) مقایسه درست pH برخی از اجزای بدن اندامهای انسان به صورت: محتویات < خون < بزاق < شیر می باشد.
 روده کوچک دهان معده

(ب) در دمای اتاق غلظت یون هیدروکسید در یک نمونه شیر ترش شده با $\text{pH} = 3/7$ برابر $10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$ است. $(\log 2 \simeq 0/3)$

(پ) اگر به آب خالص، مقدار مول برابری HCl و NaOH افزوده شود، در محلول حاصل غلظت یون H^+ بیش تر از یون OH^- می شود.

(ت) در دمای اتاق با افزودن مقداری اسید به آب، غلظت یون OH^- به اندازه ای کاهش می یابد که حاصل ضرب غلظت یونهای

H^+ و OH^- ثابت باقی بماند.

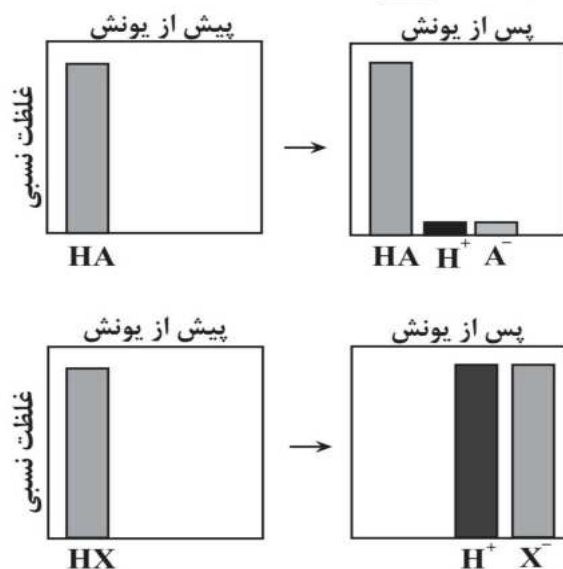
(۴) ب، پ

(۳) آ، ت

(۲) پ، ت

(۱) آ، ب

۷۵ - با توجه به شکل های زیر، همه گزینه ها درست اند، به جز



(۱) اسید HA، نمی تواند یکی از اسیدهای موجود در باران اسیدی یا باران معمولی باشد.

(۲) در شرایط یکسان، رسانایی الکتریکی محلول آبی HX و محلول آبی سولفوریک اسید، یکسان است.

(۳) در دمای اتاق، pH محلول ۰/۱ مولار HA از pH محلول ۰/۱ مولار HX، بیشتر است.

(۴) اسید HX، می تواند HCl یا یکی از اسیدهای موجود در باران اسیدی باشد.

۷۶ - چند مورد از عبارتهای زیر درست اند؟

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

(ب) واکنش های رفت و برگشت در سامانه های تعادلی، به طور پیوسته و با سرعت ثابت انجام می شوند و به همین دلیل مقدار مواد شرکت کننده در سامانه برابر می گردند.

(پ) محلول های آبی ساکارز، آمونیاک و اتانول، غیرالکتrolیت اند.

(ت) در محلول اسیدهای آرنیوس، فقط یون هیدرونیوم و در محلول بازهای آرنیوس، فقط یون هیدروکسید وجود دارد.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۷۷- چه تعداد از مطالب زیر، نادرست است؟

- با قرار دادن محلول اسیدها در مدار الکتریکی، تراکم یون در اطراف قطب‌های مثبت و منفی، همواره برابر است.
- با غلیظ‌تر کردن محلولی از یک اسید ضعیف در دمای ثابت، غلظت یون هیدرونیوم و در نتیجه درجه یونش آن افزایش می‌یابد.
- مقایسه رسانایی الکتریکی محلول‌های HCl ، HNO_3 و HCOOH ، همواره به صورت: $\text{HCl} > \text{HNO}_3 > \text{HCOOH}$ است.
- بر اثر انحلال 0.125 مول $\text{N}_2\text{O}_5(\text{g})$ در 2 لیتر آب، محلولی با $\text{pH} = 0.9$ به دست می‌آید. ($\log 2 \simeq 0.3$)

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۷۸- شمار مولکول‌های یونیده شده در 200 میلی‌لیتر محلول اسید ضعیف HA با غلظت 10^{-3} مولار برابر $24/08 \times 10^{18}$ می‌باشد. درجه یونش اسید HA در این محلول کدام است و در این محلول غلظت یون هیدروکسید، چند برابر غلظت یون هیدرونیوم می‌باشد؟ (واکنش در دمای اتاق انجام می‌شود).

(۱) 0.1 ، $2/5 \times 10^{-7}$

(۲) 0.1 ، 4×10^{-4}

(۳) 0.2 ، $2/5 \times 10^{-7}$

(۴) 0.2 ، 4×10^{-4}

۷۹- چند مورد از مطالب زیر درباره واکنش 0.1 مول فلز روی با 250 میلی‌لیتر محلول 0.8 مولار HCl در دمای 25°C ، درست است؟

• pH اولیه محلول اسید، برابر 0.1 است.

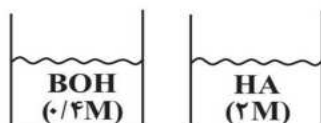
• با افزودن آب و رساندن حجم محلول به 1 لیتر، سرعت تولید گاز افزایش می‌یابد.

• در این واکنش یون کلرید اکسایش یافته و کاهنده است.

• اگر به جای محلول هیدروکلریک اسید، از محلول استیک اسید با دما و غلظت یکسان استفاده کنیم، سرعت واکنش کاهش می‌یابد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۰- اگر اسید HA و باز BOH هر دو ضعیف باشند، با توجه به رابطه $\frac{K_a(\text{HA})}{K_b(\text{BOH})} = 2 \times 10^5$ ، مجموع pH دو محلول کدام است؟



(۱) ۱۳

(۲) ۱۲

(۳) ۱۱

(۴) ۱۰

۸۱- pH محلول حاصل از اختلاط 150mL محلول سیرشده سود سوزآور با چگالی 1 گرم بر میلی‌لیتر با 50mL محلول

740ppm کلسیم هیدروکسید با چگالی $1/2$ گرم بر میلی‌لیتر به تقریب کدام است؟ (دما برابر 25°C در نظر گرفته شود).

(انحلال پذیری سود سوزآور در دمای آزمایش، برابر 2 گرم در 100 گرم آب است).

($\log 435 \simeq 2.6$, $\text{Na} = 23$, $\text{H} = 1$, $\text{O} = 16$, $\text{Ca} = 40$; g.mol^{-1})

(۱) $13/6$

(۲) $12/6$

(۳) $9/4$

(۴) $8/4$

۸۲ - کدام موارد درست بیان شده است؟ ($\log 2 = 0.3$)

(آ) با افزایش غلظت محلول یک اسید ضعیف، درجه یونش و ثابت یونش آن تغییر می کند.

(ب) شربت معده و رنگ های پوششی، سوسپانسیون می باشند و با گذشت زمان، ته نشین می شوند.

(پ) گل ادریسی در خاکی که غلظت یون هیدرونیوم آن برابر 2×10^{-9} مول بر لیتر است، به رنگ سرخ شکوفا می شود.

(ت) از انحلال ۰/۰۱ مول باریم اکسید در آب با دمای 25°C ، ۰/۰۲ مول یون حاصل می شود و اگر حجم محلول ۱۰۰ میلی لیتر باشد، pH محلول آن، برابر با ۱۴ است.

(ث) در دمای اتاق غلظت یون هیدروکسید در محلول لوله بازکن با $\text{pH} = 13/3$ ، ۴۰۰ برابر شیشه پاک کن با $\text{pH} = 10/7$ است.

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

۸۳ - چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

(آ) شیرۀ معده، یک مایع گوارشی اسیدی است که pH آن برابر ۱/۳ می باشد.

(ب) داروهای ضد اسید معده، ترکیب هایی بازی هستند که با اسید معده واکنش داده و آن را خنثی کرده و سبب کاهش مقدار اسید معده می شوند.

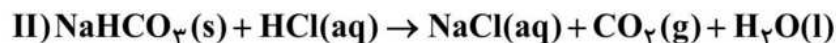
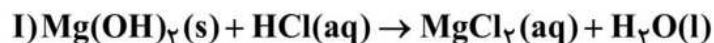
(پ) آمونیاک جزو بازهای ضعیف است که به طور جزئی در آب یونش می یابد.

(ت) نسبت شمار اتم ها به نوع عناصر در فرمول جوش شیرین، برابر با ۲ است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۴ - مخلوطی از منیزیم هیدروکسید و سدیم هیدروژن کربنات به جرم m گرم، در واکنش با ۲/۵ لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $\text{pH} = 1/7$ ، به طور کامل خنثی می شود. اگر طی این فرایند، ۶۷۲ میلی لیتر گاز (پس از بازگرداندن به شرایط STP) آزاد شود،

m کدام است؟ (واکنش ها موازنه شوند.) ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Na} = 23, \text{Mg} = 24 : \text{g.mol}^{-1}$)



(۱) ۲/۵۸

(۲) ۳/۱

(۳) ۳/۴۲

(۴) ۳/۶۸

۸۵ - چند میلی گرم نیتریک اسید را به ۵۰ mL محلول پتاسیم هیدروکسید با $\text{pH} = 13$ اضافه کنیم تا محلولی با $\text{pH} = 12/4$ حاصل شود و همچنین در طی انجام این واکنش چند گرم آب تولید می شود؟ (از تغییر حجم ناشی از اضافه کردن HNO_3 صرف نظر کنید.) ($\text{H} = 1, \text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{K} = 39; \text{g.mol}^{-1}$) (دما 25°C در نظر گرفته شود).

(۱) ۰/۶۷۵ - ۲۷۶۲/۵

(۲) ۶/۷۵ - ۲۷۶۲/۵

(۳) ۰/۶۷۵ - ۲۳۶۲/۵

(۴) ۶/۷۵ - ۲۳۶۲/۵

۸۶ - با توجه به شکل زیر که نحوه پاک شدن لکه چربی یا روغن از سطح پارچه در کتاب

درسی را نشان می دهد، کدام مطلب نادرست است؟

(۱) مخلوط نشان داده شده در شکل، یک مخلوط ناهمگن و ناپایدار است.

(۲) بین مولکول های روغن و بخش B، جاذبه وان دروالسی وجود دارد.

(۳) قسمت A بخش آب دوست مولکول صابون و فرمول شیمیایی آن COO^- است.

(۴) جاذبه میان بخش A و مولکول های آب از نوع یون - دوقطبی است.

۸۷ - چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

(آ) تمام پیوندهای کربن - کربن در روغن زیتون یگانه است.

(ب) اتیلن گلیکول از جمله هیدروکربن های قطبی است که به دلیل

داشتن دو گروه هیدروکسیل به خوبی در آب حل می شود.

(پ) در ساختار مولکول داده شده در شکل مقابل، ۸ گروه CH_3 وجود دارد.

(ت) استرهای سنگین را می توان از واکنش استری شدن اسیدهای چرب و الکل های چندعاملی تولید کرد.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۸۸ - مخلوطی به جرم ۱۲۶/۴ گرم از $\text{C}_{18}\text{H}_{29}\text{SO}_3\text{Na}$ و $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa}$ را در ۲۰۰ میلی لیتر محلول ۱ مولار کلسیم کلرید وارد می کنیم. با فرض مصرف کامل یون های کلسیم در این واکنش، درصد جرمی پاک کننده غیر صابونی در

مخلوط اولیه به تقریب کدام است؟ ($\text{Na} = 23, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{S} = 32, \text{H} = 1; \text{g.mol}^{-1}$)

(۴) ۱/۵۸

(۳) ۵/۷

(۲) ۳/۱۶

(۱) ۰/۷۹

۸۹ - کدام گزینه در مورد اسیدهای HNO_3 ، HNO_2 و HCN درست است؟

(۱) ثابت یونش دو اسید، بزرگ است.

(۲) در شرایط یکسان از نظر دما و غلظت، غلظت یون های موجود در محلول اسید HNO_3 بیشتر است.

(۳) در دمای یکسان و در غلظت های یکسان سه اسید، HNO_3 بالاترین pH را دارد.

(۴) در شرایط یکسان، سرعت واکنش فلز منیزیم در HNO_3 در مقایسه با HNO_2 بیشتر است.

۹۰ - NHRR' یک باز ضعیف آلی است. ۱۱/۸ گرم از آن درون مقداری آب ریخته شده و پس از یونش، مجموع تعداد یون ها به

$4/816 \times 10^{21}$ رسیده است. اگر درصد یونش آن ۲٪ باشد، R' ، R در کدام گزینه به درستی آمده اند؟

($\text{C} = 12, \text{H} = 1, \text{N} = 14; \text{g.mol}^{-1}$)

(۴) اتیل و متیل

(۳) پروپیل و متیل

(۲) اتیل و اتیل

(۱) متیل و متیل

۹۱- چه تعداد از موارد زیر درست است؟ ($\log 2 \simeq 0.3$)

(آ) در دما و غلظت یکسان، هر چه K_b یک باز بیشتر باشد، رسانایی الکتریکی محلول آن بیشتر است.

(ب) هیدروکلریک اسید همانند سدیم هیدروکسید از جمله شوینده‌های خورنده است که در اثر واکنش این دو ماده با یکدیگر، نمک طعام تولید می‌شود.

(پ) در واکنش خنثی شدن اسیدها و بازها، کاتیون حاصل از اسید و آنیون حاصل از باز، دست‌نخورده باقی می‌مانند.

(ت) اگر غلظت اسید و باز با یکدیگر برابر باشد، قطعاً واکنش خنثی شدن به صورت کامل انجام می‌گیرد.

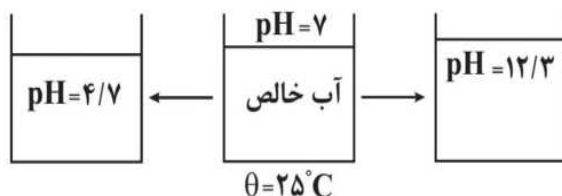
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۲- به ۱۶۸ گرم محلول پتاس سوزآور با درصد جرمی مشخص، مقداری آب خالص اضافه کرده‌ایم تا حجم محلول به ۷۵۰ mL برسد، اگر pH محلول حاصل برابر ۱۲/۷ باشد، غلظت محلول اولیه چند ppm و درصد جرمی آن چقدر است؟

($K = 39, O = 16, H = 1: g.mol^{-1}$) (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)

(۱) ۱۲/۵ - ۱۲۵۰ (۲) ۱۲۵۰ - ۰/۱۲۵ (۳) ۱۲۵۰۰ - ۱۲/۵ (۴) ۱۲۵۰۰ - ۱/۲۵

۹۳- با توجه به شکل زیر، به طور جداگانه به ۱۰۰ mL آب با $pH = 7$ ، به ترتیب از راست به چپ چند گرم سدیم هیدروکسید جامد و چند میلی گرم HA اضافه کنیم تا محلول‌هایی با pH داده شده به دست آید؟ (اسید HA به میزان ۲ درصد یونیده می‌شود و جرم مولی HA و NaOH به ترتیب ۶۰ و ۴۰ گرم بر مول است و از تغییر حجم محلول موقع اضافه کردن HA و NaOH صرف نظر کنید.)



(۱) ۸۰ ، ۶

(۲) ۰/۰۸ ، ۶

(۳) ۸۰ ، ۱۲

(۴) ۰/۰۸ ، ۱۲

۹۴- مقداری فلز سدیم را به یک لیتر آب می‌افزاییم و محلول بازی به دست آمده را به ۷ لیتر محلول هیدروکلریک اسید با غلظت

$0.3 mol.L^{-1}$ اضافه می‌کنیم. اگر pH محلول هیدروکلریک اسید ۲ برابر شود، چند گرم فلز سدیم با آب واکنش داده است؟

($Na = 23 g.mol^{-1}$) ($\log 3 \simeq 0.5$)

(معادله واکنش موازنه شود.) $Na(s) + H_2O(l) \rightarrow NaOH(aq) + H_2(g)$

(۴) ۱۴/۷

(۳) ۷/۳۵

(۲) ۱۴/۹۵

(۱) ۲۹/۹

۹۵- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

● یک ماده خوراکی با $pH = 8$ باعث افزایش pH محتویات درون معده می‌شود.

● در صورت افزودن محلول لوله‌بازکن به مخلوط آب و اسیدهای چرب، یک مخلوط همگن ایجاد می‌شود.

● در دمای ثابت، با افزودن محلول شیشه پاک‌کن به آب خالص، مقدار $[H^+] \times [OH^-]$ افزایش می‌یابد.

● مجموع بارهای الکتریکی محلول پتاس سوزآور همواره بیشتر از مجموع بارهای الکتریکی محلول آمونیاک است.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱



۱- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

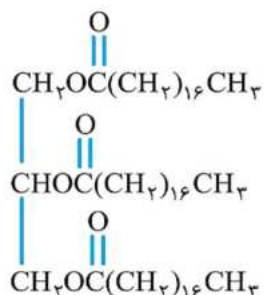
- (۱) در گذشته به دلیل در دسترس نبودن و یا استفاده نکردن از صابون، سطح بهداشت فردی و همگانی بسیار پایین بود.
- (۲) وبا به دلیل آلوده شدن آبها و نبود بهداشت شیوع پیدا کرده و هنوز هم می‌تواند برای هر جامعه تهدیدکننده باشد.
- (۳) شاخص امید به زندگی به عوامل گوناگون بستگی داشته و مقدار آن در مناطق کم‌برخوردار جهان در حال کاهش است.
- (۴) اگر ظرف‌های چرب را به خاکستر آغشته کرده و سپس با آب گرم شست‌وشو بدهیم، این ظروف آسان‌تر تمیز می‌شوند.

۲- بخش آنیونی نوعی پاک‌کننده‌ی صابونی جامد، دارای یک زنجیره هیدروکربنی سیرشده با ۳۷ اتم هیدروژن است. درصد جرمی اتم‌های اکسیژن در یک نمونه از این پاک‌کننده چقدر است؟ ($Na = 23, O = 16, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۵ (۳) ۵ (۴) ۷/۵

۳- چند مورد از مطالب زیر، درباره ترکیبی که ساختار آن نشان داده شده، درست است؟

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



- (آ) نیروی بین مولکولی غالب در آن از نوع وان‌دروالسی است.
- (ب) این ترکیب یک اسید چرب سه عاملی را نشان می‌دهد که در هگزان حل می‌شود.
- (پ) در واکنش با سود، الکلی را تولید می‌کند که درصد جرمی اکسیژن در آن برابر ۵۳/۳٪ است.
- (ت) این ترکیب دو بخش قطبی و ناقطبی داشته و در مخلوط آب و صابون، تشکیل کلونید می‌دهد.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴- کدام یک از عبارات‌های داده شده درست است؟

- (۱) مولکول‌های عسل دارای تعدادی گروه عاملی کربوکسیل در ساختار خود بوده و با آب پیوند هیدروژنی می‌دهند.
- (۲) صابون‌های مایع را بر اثر گرم کردن مخلوط روغن‌های مایع مثل روغن زیتون با سدیم هیدروکسید تهیه می‌کنند.
- (۳) اوره، از جمله مواد محلول در آب به شمار رفته و بین مولکول‌های آن امکان برقرار شدن پیوند هیدروژنی وجود ندارد.
- (۴) هگزان، یک ترکیب ناقطبی از دسته هیدروکربن‌ها بوده و به عنوان یک پاک‌کننده برای زدودن لکه گریس کاربرد دارد.

۵- نمونه‌های مجزایی از گلوکز و اوره در اختیار داریم. اگر شمار اتم‌های اکسیژن موجود در ساختار این دو ماده برابر بوده و جرم آن‌ها به اندازه‌ی ۱۲ گرم با هم تفاوت داشته باشد، بر اثر سوختن نمونه‌ی گلوکز در شرایط استاندارد، چند لیتر گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌شود؟ ($O = 16$ و $N = 14$ و $C = 12$ و $H = 1 : g.mol^{-1}$)

- (۱) ۳/۳۶ (۲) ۶/۷۲ (۳) ۴/۴۸ (۴) ۸/۹۶

۶- کدام یک از عبارات‌های داده شده نادرست است؟

- (۱) پارچه‌های پلی‌استری به کمک الیاف مصنوعی تولید شده و چسبندگی لکه‌های چربی روی آن‌ها کمتر از پارچه نخی است.
- (۲) حداقل دو مورد از اتم‌های C موجود در ساختار ذره‌ای پاک‌کننده‌های غیرصابونی به هیچ اتم هیدروژنی متصل نشده‌اند.
- (۳) در ساختار بخش قطبی مولکول‌های سازنده اسیدهای چرب، همانند استرهای سنگین، پیوند $C = O$ یافت می‌شود.
- (۴) با انحلال مقداری کلسیم کلرید در مخلوط آب، صابون و روغن، اجزای سازنده این مخلوط از یکدیگر جدا می‌شوند.

۷- بر اثر واکنش اسید چرب $C_{15}H_{31}O_2$ با ۴۰۰ میلی‌لیتر محلول سدیم هیدروکسید با چگالی $1.2 g.mL^{-1}$ ، مقدار ۹/۹ گرم صابون جامد با خلوص ۸۰٪ بدست می‌آید. غلظت محلول سدیم هیدروکسید بر حسب ppm کدام است؟

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

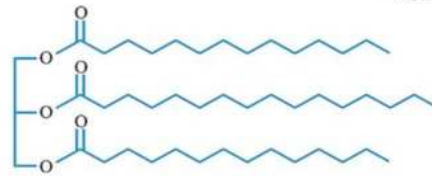
- (۱) ۱۵۰۰ (۲) ۲۰۰۰ (۳) ۲۵۰۰ (۴) ۳۰۰۰

۸- چه تعداد از عبارات‌های داده شده درست هستند؟

- (آ) معروف‌ترین صابون سنتی ایران، حالت جامد داشته و بخاطر افزودنی‌های مناسب، در شستن موی چرب کاربرد دارد.
- (ب) رسوب تشکیل شده بر روی دیواره کتری، لوله‌ها، آب‌راه‌ها و دیگ‌های بخار را می‌توان با استفاده از صابون پاک کرد.
- (پ) از اتیلن گلیکول در تهیه‌ی ضد یخ استفاده شده و در هر مولکول از این ترکیب، ۴ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.
- (ت) بین یک پاک‌کننده صابونی و غیرصابونی با تعداد اتم C برابر، ترکیبی با تعداد اتم H کمتر، با یون Ca^{2+} واکنش می‌دهد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹- ترکیبی با ساختار مولکولی زیر را در نظر بگیرید:



این ماده، وازلین، نامحلول در آب بوده و در صورت واکنش کامل 0.3 مول از این ترکیب با مقدار کافی محلول سود، گرم پاک‌کننده‌ی صابونی بدست می‌آید.
($Na = 23$ و $O = 16$ و $C = 12$ و $H = 1$: $g \cdot mol^{-1}$)

(۱) همانند - $233/4$ (۲) همانند - $250/2$ (۳) برخلاف - $233/4$ (۴) برخلاف - $250/2$

۱۰- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) گاز حاصل از واکنش مخلوط پودر آلومینیوم و سود با آب را می‌توان از واکنش آهن با هیدروکلریک اسید نیز تهیه کرد.
- (۲) کلوئیدها همانند سوسپانسیون‌ها ناپایدار بوده و برخلاف محلول مس (II) سولفات، مسیر عبور نور در آن‌ها مشخص است.
- (۳) پاک‌کننده‌های غیرصابونی نوعی ترکیب یونی بوده و آن‌ها را با استفاده از بنزن در صنایع پتروشیمی تهیه می‌کنند.
- (۴) با جایگزین کردن یون سدیم موجود در یک صابون با یون پتاسیم، دمای ذوب این ماده کاهش پیدا خواهد کرد.

۱۱- پاک‌کننده‌ای با ساختار زیر را در نظر بگیرید:



فرمول شیمیایی این پاک‌کننده به چه صورت بوده و مولکول‌های این ماده در برخورد با مولکول‌های چربی، از چه سمتی و با چه نوع پیوندی با مولکول‌های چربی ارتباط برقرار می‌کنند؟

(۱) $C_{19}H_{39}SO_3Na$ - سمت A - وان‌دروالسی
(۲) $C_{19}H_{39}SO_3Na$ - سمت A - وان‌دروالسی
(۳) $C_{19}H_{39}SO_3Na$ - سمت B - پیوند هیدروژنی
(۴) $C_{19}H_{39}SO_3Na$ - سمت B - پیوند هیدروژنی

۱۲- اگر به 400 میلی‌لیتر آب سخت با چگالی $1/2 \text{ g} \cdot mL^{-1}$ که دارای یون‌های Ca^{2+} و Mg^{2+} با غلظت 2400 ppm و 1800 ppm است، مقدار کافی از صابون $C_{16}H_{33}COONa$ را اضافه کنیم، نسبت جرم رسوب نمک منیزیم به جرم رسوب نمک کلسیم به تقریب چقدر می‌شود؟
($Ca = 40$ و $Mg = 24$ و $O = 16$ و $C = 12$ و $H = 1$: $g \cdot mol^{-1}$)

(۱) 0.68 (۲) 0.84 (۳) $1/21$ (۴) $1/62$

۱۳- کدام موارد از عبارت‌های داده شده درست هستند؟

- (آ) رنگ‌های پوششی از ذرات ریز ماده ساخته شده و با قرار دادن یک نمونه از آن‌ها در مکان ثابت، ته‌نشین می‌شوند.
- (ب) در مخلوط آب، روغن و صابون، ذرات صابون از طرف دم هیدروکربنی به سمت ذرات روغن جهت‌گیری می‌کنند.
- (پ) قدرت پاک‌کنندگی پاک‌کننده‌های غیرصابونی در آب دریا نسبت به یک نمونه از آب چشمه بیشتر خواهد بود.
- (ت) با افزودن آنزیم به صابون‌ها، همانند افزایش دمای آب، می‌توان قدرت پاک‌کنندگی این مواد را افزایش داد.

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

۱۴- مقداری دی‌نیتروژن پنتاکسید را در آب حل کرده و حجم محلول مورد نظر را به کمک آب خالص، به 5 لیتر می‌رسانیم. اگر مجموع غلظت یون‌های تولید شده در این محلول برابر با 0.2 مول بر لیتر باشد، جرم دی‌نیتروژن پنتاکسید حل شده در محلول برابر با چند گرم بوده و غلظت یون نیترات در این محلول چند ppm می‌شود؟

(چگالی محلول نهایی را برابر با $1/25$ گرم بر میلی‌لیتر در نظر بگیرید. $O = 16$ و $N = 14$: $g \cdot mol^{-1}$)

(۱) $496 - 2/7$ (۲) $992 - 2/7$ (۳) $496 - 5/4$ (۴) $992 - 5/4$

۱۵- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) اسید معده افزون بر فعال کردن آنزیم‌های گوارشی، جانداران ذره‌بینی موجود در غذا را نیز از بین می‌برد.
- (۲) بازها مزه‌ی تلخ داشته و با توجه به یافته‌های تجربی مختلف، رسانایی الکتریکی محلول آن‌ها یکسان نخواهد بود.
- (۳) نخستین کسی که اسیدها را بر یک مبنای علمی توصیف کرد، بر روی رسانایی الکتریکی محلول‌های آبی کار می‌کرد.
- (۴) جوهرنمک یک پاک‌کننده خورنده با خاصیت اسیدی بوده و همانند مخلوط آب و آهک، رنگ کاغذ pH را قرمز می‌کند.

۱۶- در ساختار بخش آنیونی نوعی صابون جامد، یک زنجیره هیدروکربنی سیرشده که دارای ۱۳ اتم کربن است، وجود دارد. درصد جرمی اکسیژن در این پاک کننده چقدر بوده و پس از حل کردن هر گرم از این ماده در ۵ لیتر آب خالص، غلظت ppm یون سدیم در محلول چقدر می شود؟ ($H = 1$ و $C = 12$ و $O = 16$ و $Na = 23$ $g.mol^{-1}$)

- (۱) $184 - 13/5$ (۲) $184/4 - 13/5$ (۳) $184 - 12/8$ (۴) $184/4 - 12/8$

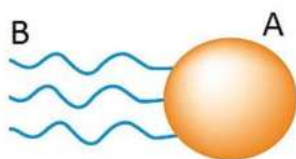
۱۷- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) شاخص امید به زندگی به عوامل مختلفی بستگی داشته و مقدار آن در مناطق برخوردار، بیشتر از میانگین جهانی است.
- (۲) بیماری وبا در طول تاریخ فقط یک بار در جهان همه گیر شده و طی این فرایند، جان میلیون ها انسان را گرفته است.
- (۳) اوره از جمله مواد محلول در آب بوده و گشتاور دوقطبی مولکول های آن، همانند آمونیاک، بزرگ تر از صفر است.
- (۴) شمار اتم های اکسیژن در مولکول روغن زیتون، ۳ برابر شمار اتم های اکسیژن در مولکول اتیلن گلیکول است.

۱۸- تفاوت جرم مواد مصرف شده در واکنش میان 0.5 مول از یک اسید چرب با مقدار کافی سدیم هیدروکسید، برابر با 101 گرم است. اگر زنجیره ی هیدروکربنی موجود در ساختار پاک کننده ی حاصل از این فرایند کاملاً سیرشده باشد، شمار اتم های کربن موجود در هر مول از این پاک کننده کدام است؟ ($H = 1$ و $C = 12$ و $O = 16$ و $Na = 23$ $g.mol^{-1}$)

- (۱) $3/01 \times 10^{24}$ (۲) $6/02 \times 10^{24}$ (۳) $1/204 \times 10^{24}$ (۴) $9/03 \times 10^{24}$

۱۹- کدام موارد از عبارات زیر در رابطه با ترکیب مقابل درست هستند؟



- (آ) در ساختار هر مولکول از این ترکیب، ۳ پیوند اشتراکی $C - O$ دیده می شود.
- (ب) عناصر موجود در ساختار این ماده، همگی متعلق به دسته p جدول دوره های هستند.
- (پ) بخش A ، قسمت قطبی مولکول را تشکیل داده و شامل گروه های عاملی استری می شود.
- (ت) با ریختن آن در مخلوط آب و صابون، مخلوط پایداری ایجاد می شود که به ظاهر همگن است.
- (۱) آ و ب (۲) ب و پ (۳) پ و ت (۴) آ و ت

۲۰- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) چربی ها مخلوطی از اسیدهای چرب و استرهای بلند زنجیر بوده و نیروی بین مولکولی غالب در آن ها از نوع هیدروژنی است.
- (۲) یکی از یون های آب سخت که باعث ایجاد رسوب توسط صابون می شود، در آرایش الکترونی ۵ زیرلایه پر از الکترون دارد.
- (۳) معروف ترین صابون سنتی ایران را از واکنش میان محلول سود با یک ماده ی ناقطبی به حالت مایع تولید می کنند.
- (۴) اگر یون سدیم موجود در ساختار نوعی صابون را با یون پتاسیم جایگزین کنیم، دمای ذوب آن افزایش می یابد.

۲۱- مقدار $16/8$ لیتر گاز گوگرد تری اکسید را در شرایط STP در مقداری آب خالص حل کرده و حجم محلول را به 3 لیتر می رسانیم. غلظت یون هیدروژن در محلول حاصل از این فرایند چند برابر غلظت یون هیدروکسید بوده و برای افزایش pH این محلول به اندازه ی $1/3$ واحد، به چند لیتر آب خالص نیاز داریم؟

- (۱) $57 - 2/5 \times 10^{13}$ (۲) $12 - 5 \times 10^{13}$ (۳) $12 - 2/5 \times 10^{13}$ (۴) $57 - 5 \times 10^{13}$

۲۲- چه تعداد از عبارات زیر درست هستند؟

- (آ) سفیدکننده ها افزون بر ایجاد برهم کنش با ذرات سازنده ی آلاینده ها، با این مواد واکنش نیز می دهند.
- (ب) کلوئیدها مخلوط هایی هستند که به مرور زمان ته نشین شده و مسیر عبور نور از درون آن ها مشخص است.
- (پ) پاک کننده های غیرصابونی به کمک گروه SO_3^- در آب حل شده و در آب سخت کارایی خود را حفظ می کنند.
- (ت) در مولکولی از یک اسید چرب سیرشده که 50 پیوند اشتراکی در ساختار خود دارد، 30 اتم هیدروژن دیده می شود.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۳- اگر pH محلول یک اسید آلی تک پروتون دار با درصد جرمی $۰/۶۵\%$ و چگالی $۱/۲$ گرم بر میلی لیتر برابر با $۱/۵$ باشد، جرم مولی ذرات سازنده این اسید برابر با چند گرم بر مول می شود؟ (ثابت یونش این اسید $۱۰^{-۳} \times ۹$ است.)

- (۱) ۴۶ (۲) ۶۰ (۳) ۷۴ (۴) ۸۸

۲۴- همه عبارت های زیر درست هستند، بجز

- (۱) با مخلوط کردن پودر آلومینیم و $NaOH$ با آب، یکی از واکنش دهنده های استفاده شده در فرایند هابر تولید می شود.
(۲) پس از انحلال مقداری گاز هیدروژن فلوئورید در آب، سرعت تولید یون فلوئورید در محلول به تدریج کمتر می شود.
(۳) سرکه ی سفید، همانند جوهر نمک، در مجاورت با کاغذ pH ، رنگ این کاغذ را از زرد به آبی تغییر می دهد.
(۴) رسانایی محلول یک مولار کربنیک اسید نسبت به رسانایی محلول یک مولار سولفوریک اسید کمتر است.

۲۵- مقدار $۱/۲$ گرم استیک اسید را در مقداری آب حل کرده و حجم محلول مورد نظر را با اضافه کردن آب خالص به آن، به $۲/۵$ لیتر می رسانیم. اگر ثابت یونش استیک اسید برابر با $۱۰^{-۵} mol.L^{-1} \times ۲$ باشد، غلظت مولکول های اسید یونیده نشده در محلول نهایی برابر با چند $mol.L^{-1}$ می شود؟ ($H = ۱$ و $C = ۱۲$ و $O = ۱۶$)

- (۱) $۷/۲ \times ۱۰^{-۳}$ (۲) $۳/۶ \times ۱۰^{-۲}$ (۳) $۷/۶ \times ۱۰^{-۳}$ (۴) $۳/۸ \times ۱۰^{-۲}$

۲۶- محلول های مجزایی از فورمیک اسید و استیک اسید با حجم، درصد جرمی و چگالی برابر را به ترتیب در دو ظرف A و B ریخته و آن ها را در مجاورت با دو قطعه فلز منیزیم قرار می دهیم. سرعت انجام شدن واکنش در کدام ظرف بیشتر بوده و حجم فراورده ی نهایی حاصل از محلول کدام ظرف بیشتر است؟

- (۱) $A - A$ (۲) $B - A$ (۳) $A - B$ (۴) $B - B$

۲۷- در محلولی از فورمیک اسید با غلظت $۰/۲ mol.L^{-1}$ و چگالی $۱/۰۸ g.mL^{-1}$ ، غلظت یون فرمات ($HCOO^{-}$) برابر $۲۵۰ ppm$ است. ثابت یونش فورمیک اسید در این محلول چقدر است؟ ($H = ۱$ و $C = ۱۲$ و $O = ۱۶$)

- (۱) ۹×۱۰^{-۵} (۲) ۹×۱۰^{-۶} (۳) $۱/۸ \times ۱۰^{-۴}$ (۴) $۱/۸ \times ۱۰^{-۵}$

۲۸- چند مورد از عبارت های داده شده درست هستند؟

- (آ) چون بلور جامد سدیم کلرید جریان برق را از خود عبور نمی دهد، این ماده یک الکترولیت به شمار نمی رود.
(ب) در محلول هیدرویدیک اسید، مولکول های HI به طور مدام از پیوستن یون های I^{-} و H^{+} تولید می شوند.
(پ) با انحلال مقداری گاز HCl در محلول هیدروفلوئوریک اسید، Ka هیدروفلوئوریک اسید کاهش می یابد.
(ت) pH محلول ۱ مولار هیدروکلریک اسید، برابر با صفر بوده و این محلول آبی فاقد یون هیدروکسید است.
(ث) بین سولفوریک اسید و نیتریک اسید، در ساختار ترکیبی با Ka بزرگ تر، ۶ پیوند اشتراکی وجود دارد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۹- محلولی به حجم ۱۰۰ میلی لیتر و غلظت $۰/۲$ مولار از اسید HA با $Ka = ۲ \times ۱۰^{-۵}$ در اختیار داریم. پس از افزودن ۸۰۰ میلی لیتر آب خالص به این محلول، pH آن به اندازی واحد افزایش یافته و شمار یون های هیدروکسید موجود در این محلول، برابر حالت اولیه می شود. (گزینه ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)

- (۱) $۲۷ - ۰/۵$ (۲) $۲۷ - ۰/۷$ (۳) $۰/۵ - ۰/۳۳$ (۴) $۰/۷ - ۰/۳۳$

۳۰- کدام موارد از عبارت های زیر درست هستند؟

- (آ) درجه یونش اغلب اسیدهایی که در زندگی روزمره با آن ها سر و کار داریم، همانند اسید موجود در ریواس، کمتر از ۱ است.
(ب) مقدار pH خون موجود در رگ های بدن انسان، برخلاف یک نمونه از آب گاز دار، بیشتر از pH آب خالص است.
(پ) در شرایط استاندارد، حاصل ضرب غلظت مولی یون های OH^{-} و H^{+} در محلول های آبی برابر $۱۰^{-۱۴}$ است.
(ت) همه اسیدهای آرنیوس، در ساختار خود دارای اتم هایی از فراوان ترین عنصر موجود در جهان هستند.

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

۳۱- مقدار pH محلولی از آمونیاک با غلظت 170 ppm و چگالی 1 گرم بر میلی لیتر، برابر با $10/7$ است. درجه یونش مولکول های آمونیاک در این محلول چقدر بوده و غلظت یون هیدروژن در این محلول برابر با چند مول بر لیتر می شود؟

($N = 14$ و $H = 1 : g.mol^{-1}$)

- (۱) $2 \times 10^{-11} - 0/05$ (۲) $5 \times 10^{-11} - 0/05$ (۳) $2 \times 10^{-11} - 0/02$ (۴) $5 \times 10^{-11} - 0/02$

۳۲- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) در واکنش محلول HCl با سود، محلولی ایجاد می شود که در هیچکدام از یون های آن، پیوند اشتراکی وجود ندارد.
 (۲) در شرایط یکسان، غلظت مولی یون هیدروکسید در یک نمونه از آب گازدار نسبت به اسید معده بیشتر خواهد بود.
 (۳) یون استات از یونش مولکول های استیک اسید حاصل شده و شمار پیوندهای اشتراکی در آن برابر با 7 عدد است.
 (۴) در یک نمونه از عصاره گوجه فرنگی، برخلاف مواد موجود در رودی انسان، $[OH^-]$ کمتر از $[H^+]$ خواهد بود.

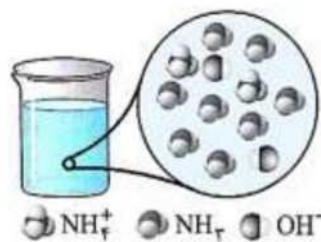
۳۳- محلولی از هیدروکلریک اسید با حجم 1 لیتر و $pH = 0$ را با 5 لیتر محلول $0/1$ مولار هیدروکلریک اسید مخلوط می کنیم. pH محلول نهایی حاصل از این فرایند چقدر می شود؟

- (۱) $0/4$ (۲) $1/4$ (۳) $0/6$ (۴) $1/6$

۳۴- مقداری گاز گوگرد تری اکسید را در شرایط استاندارد در آب حل کرده و حجم محلول حاصل را با افزودن آب خالص به آن، به 10 لیتر می رسانیم. اگر هر لیتر از این محلول با 500 میلی لیتر محلول سدیم هیدروکسید $0/1$ مولار به طور کامل واکنش بدهد، حجم گاز گوگرد تری اکسید اولیه برابر با چند لیتر بوده است؟

- (۱) $0/56$ (۲) $5/6$ (۳) $1/12$ (۴) $11/2$

۳۵- چه تعداد از عبارت های داده شده درست هستند؟



- (آ) درصد یونش مولکول های آمونیاک حل شده در محلول مقابل، برابر 20% است.
 (ب) محلول سود در واکنش با چربی ها، آن ها را به فراورده محلول در آب تبدیل می کند.
 (پ) در شرایط یکسان، رسانایی محلول لوله بازکن نسبت به محلول شیشه پاک کن کمتر است.
 (ت) فقط یکی از اتم های H بوتانویک اسید می تواند به صورت یون $[H_3O^+]$ وارد محلول شود.
 (ث) بازها از جمله مواد خورنده بوده و در شرایط استاندارد، pH محلول آن ها در گستره 7 تا 14 است.

- (۱) 1 (۲) 2 (۳) 3 (۴) 4

۳۶- مقدار $10/8$ گرم دی نیتروژن پنتاکسید را در مقداری آب حل کرده و حجم محلول را با استفاده از آب خالص، به 4 لیتر می رسانیم. در این شرایط، pH محلول مورد نظر چقدر شده و غلظت یون نیترات در آن، با غلظت یون نیترات در محلول چند درصد جرمی آمونیوم نیترات برابر می شود؟ ($H = 1$ و $N = 14$ و $O = 16$ و چگالی محلول آمونیوم نیترات برابر $1/25$ گرم بر میلی لیتر است.)

- (۱) $0/32 - 1/7$ (۲) $0/4 - 1/7$ (۳) $0/32 - 1/3$ (۴) $0/4 - 1/3$

۳۷- اگر به 5 لیتر از محلول $1/8$ مولار باز ضعیف BOH با درصد یونش $2/5\%$ ، مقدار 15 لیتر آب مقطر اضافه شود، pH این محلول آبی از به می رسد. (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید.)

- (۱) $11/8 - 12/1$ (۲) $11/5 - 12/1$ (۳) $12/4 - 12/7$ (۴) $12/1 - 12/7$

۳۸- محلول آبی X ، رنگ کاغذ pH را آبی کرده و رسانایی الکتریکی این محلول، به طور آشکاری بیشتر از رسانایی الکتریکی یک نمونه از سرکه است. این محلول حاوی چه ماده حل شونده‌ای می‌تواند باشد و در صورت افزودن آن به خاک، گلبرگ گل‌های ادریسی که در آن خاک می‌رویند را چه رنگی می‌کند؟

- (۱) پتاسیم هیدروکسید - قرمز
(۲) آمونیاک - قرمز
(۳) سود سوزآور - آبی
(۴) جوش شیرین - آبی

۳۹- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست است؟

- (آ) با انحلال مقدار اندکی از پتاسیم اکسید در محلول نیتریک اسید، رسانایی الکتریکی محلول بیشتر می‌شود.
(ب) شیر ترش شده، همانند آب گازدار، خاصیت اسیدی داشته و به همین خاطر، pH آن کمتر از ۷ خواهد بود.
(پ) با ریختن زنگ آهن در محلول هیدروکلریک اسید، pH افزایش یافته و محلولی زرد رنگ ایجاد می‌شود.
(ت) استیک اسید در سرکه وجود داشته و همانند آمونیاک و استون، از جمله مواد الکترولیت به شمار می‌رود.
- (۱) آ و ب (۲) ب و پ (۳) پ و ت (۴) آ و ت

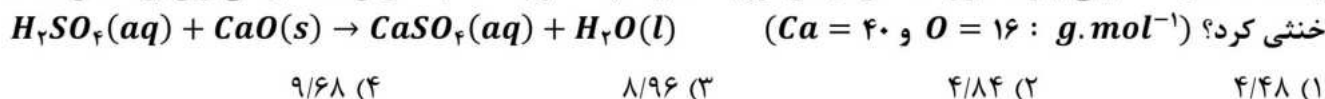
۴۰- pH محلول 0.2 مولار هیدروکلریک اسید چقدر بوده و چند گرم باز ضعیف $BOH(s)$ ($M = 90 g \cdot mol^{-1}$) با درصد تفکیک ۴٪ به ۲۵۰ میلی لیتر از محلول این اسید اضافه شود تا محلولی با $pH = 1$ بدست آید؟ (از تغییر حجم محلول صرف نظر کنید).

- (۱) $0.5 - 4/5$ (۲) $0.5 - 2/25$ (۳) $0.7 - 4/5$ (۴) $0.7 - 2/25$

۴۱- کدام یک از مطالب داده شده درست است؟

- (۱) برای باز کردن راه لوله‌های مسدود شده توسط رسوب کلسیم کربنات، می‌توان از محلول سود استفاده کرد.
(۲) در صورت کاهش pH یک محلول آبی به اندازه‌ی 0.3 واحد، $[H^+]$ در محلول مورد نظر 0.5 برابر می‌شود.
(۳) جوش شیرین، نوعی باز بوده و نسبت میان شمار اتم‌ها به شمار عناصر در فرمول شیمیایی آن برابر با ۲ است.
(۴) تنفس بخارات حاصل از محلول سدیم هیدروکسید، برخلاف بخار آلکان‌ها، سبب آسیب دیدن جدی ریه‌ها می‌شود.

۴۲- با استفاده از ۶۰۰ میلی لیتر محلول 0.2 مولار سولفوریک اسید، چند گرم آهک با خلوص ۷۵٪ را می‌توان بر اساس معادله زیر خنثی کرد؟ ($Ca = 40$ و $O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)



۴۳- با توجه به اطلاعات موجود در جدول زیر، با ریختن محلول هیدروکلریک اسید بر روی مقداری جوش شیرین، گاز آزاد شده و واکنش در مقایسه با واکنش دیگر با سرعت بیشتری انجام می‌شود.

آزمایش	مشخصات محلول هیدروکلریک اسید	دما
A	محلولی با $pH = 1/7$	$60^\circ C$
B	محلولی با غلظت 0.5 مول بر لیتر	$360 K$

- (۱) هیدروژن - A (۲) هیدروژن - B (۳) کربن دی‌اکسید - A (۴) کربن دی‌اکسید - B

۴۴- در صورت افزودن ۳۰۰ میلی لیتر آب مقطر به ۷۵ میلی لیتر از محلول هیدروکلریک اسید، pH نهایی محلول به ۲ می‌رسد. برای خنثی کردن کامل هر لیتر از محلول غلیظ اولیه هیدروکلریک اسید، چند میلی لیتر محلول 0.1 مولار شیر منیزی نیاز بوده و غلظت یون منیزیم در محلول نهایی برابر با چند مول بر لیتر می‌شود؟

- (۱) $0.2 - 125$ (۲) $0.2 - 250$ (۳) $0.1 - 125$ (۴) $0.1 - 250$

۴۵ - چه تعداد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

- (آ) همه مواد موثری که در انواع ضداسیدهای معده‌ای وجود دارند، در ساختار خود دارای یون هیدروکسید هستند.
 (ب) در حالت عادی و بدون مصرف داروهای اسیدی، سلول‌های سازنده دیواره معده نابود نشده و آسیب نمی‌بینند.
 (پ) در بدن انسان بالغ روزانه بین ۲ تا ۳ لیتر شیر معده تولید می‌شود که مقدار pH آن تقریباً برابر ۲/۵ است.
 (ت) با افزودن سدیم هیدروژن کربنات به شوینده‌ها، قدرت این مواد برای پاک کردن چربی‌ها بیشتر می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۶ - در مخلوطی از یک پاک‌کننده غیرصابونی و یک پاک‌کننده صابونی به جرم ۲۵۰ گرم، درصد جرمی گوگرد و سدیم به ترتیب برابر ۸ و ۷/۵۹ است. مخلوط مورد نظر، با چند mL محلول منیزیم کلرید با درصد جرمی ۱/۹٪ و چگالی $1/25 g \cdot mL^{-1}$ به طور کامل واکنش می‌دهد؟ ($g \cdot mol^{-1}$: $H = 1$ و $C = 12$ و $O = 16$ و $Na = 23$ و $Mg = 24$ و $S = 32$ و $Cl = 35/5$)

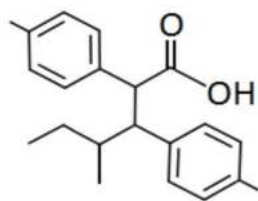
(۱) ۴۰۰ (۲) ۸۰۰ (۳) ۲۰۰ (۴) ۱۶۰۰

۴۷ - کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) روغن زیتون از ذرات ناقطبی ساخته شده و درصد جرمی کربن در آن، کمتر از چربی ذخیره شده در کوهان شتر است.
 (۲) با پاشیدن محلول بازی استفاده شده برای تهیه صابون مراغه بر روی شعله آتش، رنگ شعله مورد نظر زرد خواهد شد.
 (۳) نخستین عضو خانواده کتون‌ها، همانند نمک سدیم اسیدهای چرب، حلال چربی‌ها بوده و در آب نیز حل می‌شود.
 (۴) در واکنش تولید باز موجود در محلول شیشه پاک‌کن از عناصر آن، از آهن به عنوان کاتالیزگر استفاده می‌شود.

۴۸ - در ساختار بخش آنیونی نوعی پاک‌کننده غیرصابونی با زنجیره هیدروکربنی کاملاً سیرشده، شمار پیوندهای اشتراکی $C - C$ ، ۴ برابر شمار پیوندهای اشتراکی $C = C$ است. جرم کربن موجود در ۶۱/۲ گرم از این پاک‌کننده، چند برابر جرم کربن موجود در ۹۰ گرم اوره با خلوص ۵۰٪ است؟ ($g \cdot mol^{-1}$: $H = 1$ و $C = 12$ و $N = 14$ و $O = 16$ و $Na = 23$ و $S = 32$)

(۱) ۲/۵ (۲) ۵ (۳) ۲ (۴) ۴



۴۹ - ترکیبی با ساختار مقابل را در نظر بگیرید:

یک نمونه ۱۵/۵ گرمی از این ماده را در مقداری آب حل کرده و حجم محلول را به ۵۰ لیتر می‌رسانیم. اگر ثابت یونش اسیدی ترکیب داده شده برابر با $10^{-5} \times 5$ باشد، مقدار pH محلول ایجاد شده چقدر شده و در هر لیتر از این محلول، تقریباً چند مولکول اسید یونیده نشده وجود خواهد داشت؟

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

(۱) $4/8 \times 10^{-20} - 3/4$ (۲) $5/4 \times 10^{-20} - 3/4$ (۳) $4/8 \times 10^{-20} - 3/7$ (۴) $5/4 \times 10^{-20} - 3/7$

۵۰ - کدام موارد از عبارت‌های زیر درست است؟

- (آ) اتیلن‌گلیکول، به عنوان ضدیخ کاربرد داشته و در ساختار هر مولکول آن، ۹ پیوند اشتراکی بین اتم‌ها وجود دارد.
 (ب) شاخص امید به زندگی نشان می‌دهد با توجه به خطرات مختلف زندگی، انسان‌ها حداقل چند سال عمر می‌کنند.
 (پ) اسید چرب سازنده استر سه عاملی با فرمول $C_{57}H_{114}O_6$ ، سیرشده بوده و در ساختار خود ۱۸ اتم کربن دارد.
 (ت) شربت معده، نمونه‌ای از مخلوط‌های ناپایدار بوده و مسیر حرکت نور در یک نمونه از آن مشخص است.

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

۵۱ - در یک محلول آبی از هیدروکلریک اسید با چگالی $1/09 g \cdot mL^{-1}$ ، شمار اتم‌های اکسیژن ۲۸/۲۵ برابر شمار یون‌های کلرید است. هر میلی‌لیتر از این محلول آبی توسط چند میلی‌لیتر محلول سدیم هیدروکسید با $pH = 12/7$ به طور کامل خنثی می‌شود؟ ($g \cdot mol^{-1}$: $H = 1$ و $O = 16$ و $Cl = 35/5$)

(۱) ۲۵ (۲) ۲۰ (۳) ۵۰ (۴) ۴۰

۵۲- یک لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $pH = 0$ را به ۵۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۱ مولار هیدرویدیک اسید اضافه می کنیم. در صورت مخلوط کردن ۱۰۰ میلی لیتر از این محلول اسیدی با ۹۰۰ میلی لیتر محلول پتاسیم هیدروکسید با $pH = 13$ ، مقدار pH این محلول به اندازه چند واحد تغییر خواهد کرد؟

- (۱) ۱۲/۱۵ (۲) ۱۲/۵۵ (۳) ۱/۱۵ (۴) ۱/۵۵

۵۳- کدام یک از مطالب داده شده درست است؟

- (۱) مقدار K_a اسیدی که در محلول ۱ مولار آن غلظت یون هیدرونیوم ۰/۲ مول بر لیتر باشد، برابر 0.05 mol.L^{-1} است.
 (۲) هیدروژن برمید، از جمله اسیدهای آرنیوس بوده و با انحلال در آب، بر اساس یک واکنش تعادلی یونیده می شود.
 (۳) در دما و غلظت یکسان، قدرت اسیدی محلول نیتریک اسید کمتر از قدرت اسیدی محلولی از نیترواسید است.
 (۴) هیدروکلریک اسید موجود در معده موجب فعال کردن آنزیم های مورد نیاز برای تجزیه مواد غذایی می شود.

۵۴- چه تعداد از عبارت های داده شده درست هستند؟

- (آ) با ریختن صابون در روغن، ذرات صابون از سمت سر آب گریز خود به طرف ذرات روغن جهت گیری می کنند.
 (ب) اکسیدهای نافلزی در ساختار مولکولی خود دارای پیوند اشتراکی بوده و همه آن ها اسید آرنیوس خواهند بود.
 (پ) جوهر نمک، همانند سفیدکننده ها، علاوه بر ایجاد برهمکنش، با آلاینده های موجود در محیط واکنش نیز می دهد.
 (ت) گل های ادریسی در خاکی که غلظت یون هیدروژن در آن برابر با $10^{-8} \text{ mol.L}^{-1}$ است، به رنگ آبی می رویند.
 (ث) برای جلوگیری از تشکیل رسوب در زمان استفاده از آب سخت، به برخی از صابون ها نمک های فسفات اضافه می کنند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۵- تفاوت pH محلول هایی از هیدروفلوئوریک اسید و سدیم هیدروکسید با درصد جرمی و چگالی یکسان، برابر با ۹/۶ واحد است. نسبت غلظت یون هیدروکسید به یون هیدرونیوم در محلول سدیم هیدروکسید چقدر خواهد بود؟ (درصد یونش هیدروفلوئوریک اسید در محلول این ماده برابر ۱/۲۵ است. $g.mol^{-1}$: $H = 1$ و $O = 16$ و $F = 19$ و $Na = 23$)

- (۱) 9×10^{-10} (۲) 4×10^{-10} (۳) $1/6 \times 10^{-11}$ (۴) $2/5 \times 10^{-9}$

۵۶- همه عبارت های زیر درست هستند، بجز

- (۱) دی نیتروژن پنتاکسید هنگام انحلال در آب، آنیونی را ایجاد می کند که دارای ساختاری مسطح است.
 (۲) با ریختن مقداری سرکه بر روی یک نمونه از اسید معده انسان، مقدار pH اسید معده افزایش پیدا می کند.
 (۳) سدیم هیدروکسید، یک ترکیب یونی چندتایی است که با انحلال در آب یونش یافته و $[OH^-]$ را افزایش می دهد.
 (۴) آهک خاصیت بازی داشته و برای کاهش میزان اسیدی بودن انواع خاک های مختلف می توان از آن استفاده کرد.

۵۷- یک نمونه از گاز پروپان به حجم ۰/۵۶ مترمکعب را در واکنشی با بازده ۵۰٪ در شرایط استاندارد سوزانده و آب حاصل از این فرایند را به ۳۰۰ mL محلول هیدروبرمیک اسید با $pH = 1/3$ اضافه می کنیم. pH محلول ایجاد شده چقدر خواهد بود و هر لیتر از این محلول با چند گرم فلز آهن به طور کامل واکنش خواهد داد؟ ($g.mol^{-1}$: $H = 1$ و $C = 12$ و $Fe = 56$)

- (۱) $0.23 - 1/9$ (۲) $0.35 - 1/9$ (۳) $0.46 - 1/6$ (۴) $0.7 - 1/6$

۵۸- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) در یک قطعه از فلز آهن، برخلاف محلول های اسیدی، رسانایی الکتریکی به وسیله ی الکترون های آزاد انجام می شود.
 (۲) در محلول HCN ، تعادل هنگامی برقرار می شود که غلظت مولی یون CN^- با غلظت اسید یونیده نشده برابر شود.
 (۳) محتویات روده انسان، همانند خون موجود در رگ های انسان، خاصیت بازی داشته و دارای $pH > 7$ است.
 (۴) منیزیم هیدروکسید، خاصیت بازی داشته و همانند جوش شیرین، جزو مواد موجود در ضداسیدها است.

۵۹- در محلولی از سدیم هیدروکسید در دمای 25°C ، تفاوت غلظت مولی یون‌های هیدروکسید و هیدرونیوم برابر با $10^{-6} \times 9/999$ مول بر لیتر است. غلظت ppm یون سدیم در این محلول چقدر بوده و برای خنثی کردن ۱۰ لیتر از این محلول، چند میلی گرم گاز هیدروژن برمید را باید در آن حل کنیم؟ ($H = 1$ و $Na = 23$ و $Br = 80$: g.mol^{-1})

- (۱) $2/3 - 0/81$ (۲) $2/3 - 8/1$ (۳) $0/23 - 0/81$ (۴) $0/23 - 8/1$

۶۰- بر اثر سوختن ۰/۱ مول از نوعی کربوکسیلیک اسید یک عاملی، $7/2$ گرم آب و $11/2$ لیتر گاز کربن دی‌اکسید در شرایط STP تولید می‌شود. در ساختار این کربوکسیلیک اسید چند پیوند $C-H$ وجود داشته و یک نمونه 10 گرمی از این اسید، با چند میلی لیتر محلول 2 مولار سود به طور کامل واکنش می‌دهد؟ ($H = 1$ و $C = 12$ و $O = 16$: g.mol^{-1})

- (۱) $25 - 9$ (۲) $50 - 9$ (۳) $25 - 7$ (۴) $50 - 7$

۶۱- کدام یک از مطالب زیر درست است؟ ($H = 1$ و $C = 12$ و $O = 16$: g.mol^{-1})

- (۱) در زمان حال، میانگین جهانی شاخص امید به زندگی، بیشتر از مقدار این شاخص در نواحی برخوردار است.
- (۲) ذرات وازلین، همانند مولکول‌های روغن زیتون، از دو بخش قطبی و ناقطبی تشکیل شده و نامحلول در آب هستند.
- (۳) مولکول عسل در ساختار خود تعدادی گروه $-OH$ داشته و توانایی برقراری پیوند هیدروژنی با مولکول‌های آب را دارد.
- (۴) بیشتر از 75% جرم اسید چرب سیرشده‌ای با 14 پیوند $C-C$ در ساختار مولکولی خود، توسط کربن تشکیل می‌شود.

۶۲- تفاوت جرم اتم‌های اکسیژن و نیتروژن موجود در یک نمونه از دی‌نیتروژن پنتاکسید برابر با 13 گرم است. اگر این نمونه از دی‌نیتروژن پنتاکسید را در مقداری آب حل کنیم، محلولی با $\text{pH} = 1/7$ بدست می‌آید. حجم محلول نهایی ایجاد شده برابر با چند لیتر است؟ ($N = 14$ و $O = 16$: g.mol^{-1})

- (۱) $2/5$ (۲) 5 (۳) 25 (۴) 50

۶۳- چه تعداد از عبارات‌های داده شده درست هستند؟

- (آ) چند هزار سال پیش، انسان علاوه بر آب، از موادی شبیه به صابون امروزی برای نظافت و پاکیزگی استفاده می‌کرد.
- (ب) کلوئیدها مخلوط‌هایی ناهمگن هستند که از ذرات ریز ماده تشکیل شده و مسیر عبور نور در آن‌ها مشخص است.
- (پ) نقطه جوش اسید چرب $\text{COOH}C_{17}H_{35}$ از نقطه جوش اسید موجود در یک نمونه از محلول سرکه بیشتر است.
- (ت) عدد اکسایش اتم کربن در مولکول اوره، برابر با عدد اکسایش اتم کربن موجود در ساختار فورمیک اسید است.
- (ث) شوینده‌ها بر اساس خواص اسیدی و بازی عمل کرده و استفاده از آن‌ها با افزایش سطح بهداشت همراه است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۴- برای تهیه نوعی صابون، یک اسید چرب با فرمول مولکولی $\text{COOH}CH_2(CH_2)_{16}CH_3$ را با محلول بازی حاصل از انحلال پتاسیم اکسید در آب، واکنش می‌دهند. در این واکنش، به تقریب چند درصد جرمی فراورده‌ها را صابون تشکیل می‌دهد؟

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

- (۱) $90/4$ (۲) $92/2$ (۳) $94/7$ (۴) 96

۶۵- کدام یک از مطالب داده شده نادرست است؟

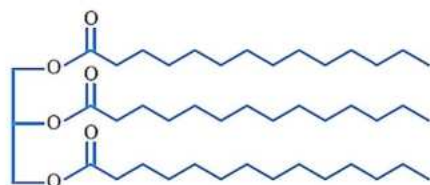
- (۱) اگر گروه‌های هیدروکسیل مولکول اتیلن گلیکول را با گروه متیل جایگزین کنیم، نوعی سوخت فندک بدست می‌آید.
- (۲) کاتیون موجود در ساختار پاک‌کننده‌های صابونی جامد در مقایسه با کاتیون روی قدرت اکسندگی کمتری دارد.
- (۳) دمای جوش فراورده گازی حاصل از واکنش مخلوط آلومینیم و سود با آب، بیشتر از دمای جوش گاز N_2 است.
- (۴) نمک حاصل از واکنش روغن نارگیل با محلول سود، نسبت به نمونه‌ای از روغن نارگیل دمای جوش بیشتری دارد.

۶۶- پاک کننده‌ای با ساختار زیر را در نظر بگیرید:



شمار اتم‌های هیدروژن موجود در واحد فرمولی این ماده، چند برابر شمار اتم‌های هیدروژن در هر مولکول اتیلن گلیکول بوده و ذرات این پاک کننده پس از ورود به مخلوطی از آب و روغن، از چه سمتی به طرف ذرات روغن جهت گیری پیدا می کنند؟

- (۱) A - ۵ (۲) B - ۴/۵ (۳) A - ۴/۵ (۴) B - ۵



۶۷- محلولی از سود با $pH = ۱۳/۳$ در اختیار داریم. غلظت مولی یون هیدروژن در این محلول برابر با چند مول بر لیتر بوده و یک نمونه ۳ لیتری از این محلول، با چند گرم از ترکیب مقابل به طور کامل واکنش می دهد؟

($O = ۱۶$ و $C = ۱۲$ و $H = ۱$: $g.mol^{-1}$)

- (۱) $۱۳۶ - ۲ \times ۱۰^{-۱۴}$ (۲) $۱۴۴/۴ - ۲ \times ۱۰^{-۱۴}$
(۳) $۱۳۶ - ۵ \times ۱۰^{-۱۴}$ (۴) $۱۴۴/۴ - ۵ \times ۱۰^{-۱۴}$

۶۸- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) با انحلال منیزیم کلرید در مخلوط آب و صابون رنده شده، ارتفاع کف ایجاد شده پس از هم زدن، کاهش می یابد.
(۲) از فراورده‌ی تولید شده در سمت کاتد سلول هال، برای تولید یک نوع از پاک کننده‌های خورنده استفاده می شود.
(۳) پاک کننده‌ای با فرمول $RC_6H_4SO_3Na$ ، با کاتیون‌های سازنده آب سخت واکنش داده و رسوب تولید می کند.
(۴) سطح بیرونی قطره روغن که به وسیله مولکول‌های صابون به صورت کلوئید درآمده است، دارای بار منفی است.

۶۹- کدام موارد از عبارت‌های داده شده درست هستند؟

- (آ) سرکه‌ی سفید، همانند محلول حاصل از انحلال مقدار از پودر آهک در آب، رنگ کاغذ pH را قرمز می کند.
(ب) اغلب اسیدهایی که در زندگی روزمره با آن‌ها سروکار داریم، برخلاف اسید موجود در ریواس، $\alpha = ۱$ دارند.
(پ) برای افزایش خاصیت ضد عفونی کنندگی و میکروب کشی صابون‌ها، به آنها ماده شیمیایی کلردار اضافه می کنند.
(ت) پاک کننده‌های خورنده، برخلاف پاک کننده‌های صابونی با مولکول‌ها و ذرات آلاینده‌ها وارد واکنش شیمیایی می شوند.
(۱) آ و ب (۲) ب و پ (۳) آ و ت (۴) پ و ت

۷۰- ثابت یونش استیک اسید در دمای مشخص، برابر با ۲×۱۰^{-۵} است. مقدار pH محلولی از این ماده با غلظت ۳ گرم بر لیتر، چقدر بوده و شمار مولکول‌های استیک اسید یونیده نشده در این محلول، تقریباً چند برابر شمار یون‌های استات موجود در آن است؟

($O = ۱۶$ و $C = ۱۲$ و $H = ۱$: $g.mol^{-1}$)

- (۱) $۲۴ - ۳$ (۲) $۴۹ - ۳$ (۳) $۲۴ - ۲/۷$ (۴) $۴۹ - ۲/۷$

۷۱- در محلولی از سدیم هیدروکسید با چگالی $۱ g.mL^{-1}$ ، غلظت یون هیدروکسید برابر با $۳۴۰۰ ppm$ است. در صورت ریختن ۳۰۰ میلی لیتر از این محلول بر روی محلولی از هیدروکلریک اسید با $pH = ۰/۵$ و حجم ۱/۲ لیتر، pH این محلول بازی به اندازه چند واحد کاهش پیدا می کند؟ ($O = ۱۶$ و $H = ۱$: $g.mol^{-1}$)

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۲/۳ (۳) ۱۳ (۴) ۱۲/۶

۷۲- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) آرنیوس با تحقیق بر روی رسانایی الکتریکی محلول‌های آبی، یک مبنای علمی برای توصیف اسیدها و بازها ارائه کرد.
- (۲) محلول حاصل از انحلال اسیدهای ضعیف مثل هیدروسیانیک اسید در آب، یک سامانه تعادلی به شمار خواهد رفت.
- (۳) در تعادل برقرار شده در محلول فورمیک اسید، سرعت مصرف یون H^+ با سرعت مصرف $HCOOH$ برابر است.
- (۴) باران اسیدی حاوی برخی از اسیدهای قوی است، درحالی که باران معمولی فاقد اسید بوده و $pH = 7$ دارد.

۷۳- کروم(VI) اکسید، بر اساس معادله $CrO_3(s) + 2NaOH(aq) \rightarrow Na_2CrO_4(aq) + H_2O(l)$ ، با محلول سود واکنش می‌دهد. یک نمونه‌ی ۴ گرمی از این اکسید فلزی با خلوص ۸۷/۵ درصد، با چند میلی‌لیتر محلول سود با $pH = 13/7$ به طور کامل واکنش می‌دهد؟ ($Cr = 52$ و $O = 16$: $g.mol^{-1}$)

- (۱) ۳۵ (۲) ۲۸۰ (۳) ۷۰ (۴) ۱۴۰

۷۴- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- (آ) pH یک نمونه از شیر ترش شده، همانند خون موجود در رگ‌ها و یک نمونه از آب گازدار، کوچک‌تر از ۷ است.
- (ب) دلیل سوزش معده که درد در ناحیه سینه ایجاد می‌کند، برگشت هیدروکلریک اسید معده به لوله مری است.
- (پ) سدیم اکسید یک باز آرنیوس بوده و با انحلال هر مول از آن در آب، ۱ مول یون هیدروکسید تولید می‌شود.
- (ت) با استفاده از مدل آرنیوس نمی‌توان درباره میزان اسیدی یا بازی بودن یک محلول آبی اظهار نظر کرد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۵- برای خنثی کردن کامل ۱۲ لیتر محلول ۰/۰۲ مولار سولفوریک اسید، به چند لیتر محلول سود با $pH = 13/3$ نیاز داشته و در هر لیتر از محلول حاصل از این فرایند، چند مول یون سولفات وجود خواهد داشت؟

- (۱) $2/4 - 10^{-2} \times 1/66$ (۲) $3 - 10^{-2} \times 1/66$
(۳) $2/4 - 10^{-2} \times 1/25$ (۴) $3 - 10^{-2} \times 1/25$

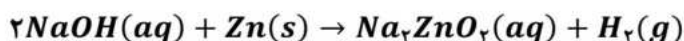
۷۶- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) اگر حجم محلولی از HCl را با استفاده از آب خالص ۴ برابر کنیم، مقدار pH این محلول ۰/۶ واحد بیشتر می‌شود.
- (۲) در دما و غلظت مولی یکسان، میزان رسانایی الکتریکی محلول نیترواسید، کمتر از محلول آبی فورمیک اسید است.
- (۳) در دمای ۲۹۸ کلوین، غلظت هر یک از یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید در آب خالص برابر 10^{-7} مولار است.
- (۴) نسبت شمار اتم‌ها به شمار عناصر در واحد فرمولی سود، کمتر از مقدار این نسبت در جوش شیرین است.

۷۷- بخش آنیونی یک پاک‌کننده‌ی صابونی جامد، در زنجیره‌ی هیدروکربنی سیرشده خود ۳۷ اتم هیدروژن دارد. درصد جرمی اتم‌های اکسیژن در یک نمونه از این پاک‌کننده چقدر بوده و هر مول از این پاک‌کننده با چند لیتر محلول ۰/۰۲ مولار کلسیم کلرید به طور کامل واکنش می‌دهد؟ ($Na = 23, O = 16, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)

- (۱) ۲۵ - ۱۰ (۲) ۵۰ - ۱۰ (۳) ۲۵ - ۱۲/۵ (۴) ۵۰ - ۱۲/۵

۷۸- نمونه‌ای به جرم ۱/۳۹ گرم از اسیدچرب $C_{17}H_{35}COOH$ با ۲/۵ mL محلول سود با درصد جرمی ۸٪ و چگالی $1/6 g.mL^{-1}$ به طور کامل واکنش می‌دهد. چند درصد از سود در واکنش شرکت کرده و سدیم هیدروکسید باقیمانده در محلول، با چند میلی گرم فلز روی بر اساس معادله زیر واکنش می‌دهد؟ ($Zn = 65, Na = 23, O = 16, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)



- (۱) ۹۷/۵ - ۷۵ (۲) ۹۷/۵ - ۶۲/۵ (۳) ۱۳۰ - ۷۵ (۴) ۱۳۰ - ۶۲/۵

۷۹- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

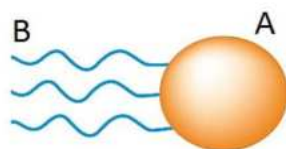
- (آ) چندین هزار سال پیش، انسان علاوه بر آب، از موادی شبیه به صابون امروزی برای نظافت و پاکیزگی استفاده می‌کرد.
(ب) در حال حاضر، فقط از پاک‌کننده‌هایی استفاده می‌شود که از واکنش میان چربی‌ها با محلول سود بدست می‌آیند.
(پ) وبا به دلیل آلوده شدن آب‌ها و نبود بهداشت شیوع پیدا کرده و هنوز هم می‌تواند برای جوامع تهدیدکننده باشد.
(ت) شاخص امید به زندگی به عوامل مختلفی بستگی داشته و در مناطق برخوردار، بیشتر از میانگین جهانی است.
(ث) ذرات عسل تعدادی گروه عاملی کربوکسیل در ساختار خود داشته و توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را دارند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۰- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) در سال‌های اخیر، مقدار طول عمر اکثر انسان‌هایی که روی کره زمین زندگی می‌کنند، بیشتر از ۸۰ سال بوده است.
(۲) هگزان، نوعی آلکان است که از ذرات ناقطبی ساخته شده و به عنوان یک پاک‌کننده برای زدودن وازلین کاربرد دارد.
(۳) اگر گروه‌های $-NH_2$ در مولکول اوره را با گروه متیل جایگزین کنیم، انحلال‌پذیری این ماده در آب کاهش می‌یابد.
(۴) صابون‌های مایع را بر اثر گرم کردن مخلوطی از روغن‌های مایع مثل روغن آفتاب‌گردان با محلول سود تهیه می‌کنند.

۸۱- کدام موارد از عبارات‌های زیر در رابطه با ترکیب مقابل درست هستند؟



- (آ) در ساختار هر مولکول آن، ۳ پیوند اشتراکی $C - O$ دیده می‌شود.
(ب) عناصر موجود در ساختار این ترکیب، همگی متعلق به دسته‌ی p هستند.
(پ) بخش A ، قسمت قطبی مولکول را تشکیل داده و شامل چند گروه عاملی استری می‌شود.
(ت) با ریختن آن در مخلوطی از آب و صابون، یک مخلوط پایدار ایجاد می‌شود که می‌تواند نور را پخش کند.

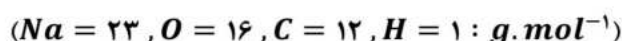
- (۱) آ و ب (۲) ب و پ (۳) پ و ت (۴) آ و ت

۸۲- در واحد فرمولی پاک‌کننده‌ای که ساختار بخش آنیونی آن به صورت زیر است، چند اتم هیدروژن وجود داشته و ذرات این پاک‌کننده پس از ورود به مخلوطی از آب و روغن، از چه سمتی به طرف ذرات روغن جهت‌گیری پیدا می‌کنند؟



- (۱) ۲۹ - A (۲) ۲۷ - B (۳) ۲۷ - A (۴) ۲۹ - B

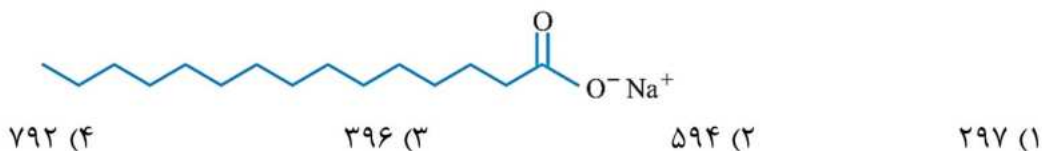
۸۳- با استفاده از ۴۵/۶ گرم از یک اسید چرب سیرشده که در ساختار مولکولی خود دارای ۱۴ اتم کربن است، چند گرم پاک‌کننده صابونی جامد می‌توان تولید کرد؟ (بازده درصدی واکنش تولید صابون را برابر با ۲۵٪ در نظر بگیرید.)



- (۱) ۱۲/۵ (۲) ۱۰ (۳) ۲۵ (۴) ۲۰

۸۴- مقداری منیزیم نیترات را در آب خالص حل می‌کنیم. اگر در محلول ایجاد شده تفاوت درصد جرمی یون‌های منیزیم و نیترات برابر ۲٪ باشد، یک نمونه ۷/۵ کیلوگرمی از این محلول، با چند گرم از پاک‌کننده زیر به طور کامل واکنش می‌دهد؟

($g \cdot mol^{-1}$: $H = 1$ و $C = 12$ و $N = 14$ و $O = 16$ و $Na = 23$ و $Mg = 24$)



۸۵- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- (آ) شمار اتم‌های اکسیژن در مولکول روغن زیتون، ۲ برابر شمار اتم‌های اکسیژن در مولکول اتیلن گلیکول است.
 (ب) ذرات گریس، همانند مولکول‌های روغن زیتون، از دو بخش قطبی و ناقطبی تشکیل شده و در آب نامحلول‌اند.
 (پ) پاک‌کننده‌های غیرصابونی نوعی از مواد آروماتیک بوده و طی برهم‌کنش میان ذرات، آلودگی‌ها را پاک می‌کنند.
 (ت) کلوئیدها مخلوط‌هایی ناهمگن هستند که از ذرات ریز ماده تشکیل شده و مسیر حرکت نور در آن‌ها مشخص است.
- ۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)

۸۶- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) نقطه جوش اسید چرب $C_{17}H_{35}COOH$ از نقطه جوش ساده‌ترین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها بیشتر است.
 (۲) معروف‌ترین صابون سنتی ایران، دارای یون سدیم بوده و بخاطر افزودنی‌های مناسب، در شستن موی چرب کاربرد دارد.
 (۳) به منظور افزایش خاصیت ضد عفونی‌کنندگی و میکروب‌کشی صابون‌ها، به آنها انواع مواد شیمیایی کلردار اضافه می‌کنند.
 (۴) بین پاک‌کننده‌های صابونی و غیرصابونی با تعداد اتم H برابر، ترکیبی با تعداد اتم C کمتر، با یون منیزیم واکنش می‌دهد.

۸۷- برای از بین بردن سختی $400 mL$ آب با چگالی $1/25 g \cdot mL^{-1}$ که دارای یون‌های Ca^{2+} و Mg^{2+} با غلظت $2400 ppm$ و $1800 ppm$ است، به چند گرم نمک سدیم فسفات نیاز داشته و اگر با تبخیر آب از محلول نهایی ایجاد شده، حجم این محلول را به ۱۰۰ میلی‌لیتر برسانیم، غلظت مولی یون سدیم در این محلول برابر با چند $mol \cdot L^{-1}$ می‌شود؟

($Ca = 40$, $P = 31$, $Mg = 24$, $Na = 23$, $O = 16$: $g \cdot mol^{-1}$)

۲/۷ - ۷/۳۸ (۴) ۱/۳۵ - ۷/۳۸ (۳) ۱/۳۵ - ۳/۶۹ (۲) ۰/۶۷۵ - ۳/۶۹ (۱)

۸۸- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- (آ) شوینده‌ها بر اساس خواص اسیدی و بازی عمل کرده و استفاده از آن‌ها سبب افزایش سطح بهداشت شده است.
 (ب) مخلوطی از $NaOH$ و پودر آلومینیم، یک پاک‌کننده خورنده است که در واکنش با آب، گاز O_2 تولید می‌کند.
 (پ) مخلوطی از آب و روغن، ناپایدار بوده و با قرار دادن آن در یک محیط ثابت، آب بر روی روغن قرار می‌گیرد.
 (ت) در ساختار بخش قطبی اسیدهای چرب، همانند استرهای سنگین، پیوند اشتراکی دوگانه یافت می‌شود.
- ۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)

۸۹- در شرایط استاندارد، $44/8$ لیتر گاز گوگرد تری‌اکسید را در مقداری آب حل کرده و حجم محلول را به ۵۰ لیتر می‌رسانیم. اگر چگالی محلول حاصل از این فرایند برابر با ۱ گرم بر میلی‌لیتر باشد، غلظت یون هیدرونیوم تولید شده در این محلول بر حسب ppm کدام است؟ ($O = 16$, $H = 1$: $g \cdot mol^{-1}$)

۷۶ (۴) ۱۵۲ (۳) ۷۶۰ (۲) ۱۵۲۰ (۱)

۹۰- کلمات داده شده در کدام گزینه برای کامل کردن عبارت زیر، مناسب‌تر است؟

«..... محلول‌ها، ذره‌های سازنده..... پس از مدتی ماندگاری ته‌نشین و این ویژگی ظاهری، باعث می‌شود که بتوان رفتار این گروه از مواد را رفتاری بین محلول‌ها و در نظر گرفت.»

(۱) برخلاف - کلوئیدها - می‌شوند - سوسپانسیون‌ها
(۲) همانند - کلوئیدها - نمی‌شوند - سوسپانسیون‌ها
(۳) برخلاف - سوسپانسیون‌ها - می‌شوند - کلوئیدها
(۴) همانند - سوسپانسیون‌ها - نمی‌شوند - کلوئیدها

۹۱- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) آرنیوس برای اولین بار با ویژگی‌های مختلف اسیدها و بازها آشنا شده و آن‌ها را بر مبنای علمی توصیف کرد.
(۲) جوهر نمک، محلول سدیم هیدروکسید و سفیدکننده‌ها از نظر شیمیایی فعال بوده و خاصیت خوردگی دارند.
(۳) هیدروژن کلرید، یک ترکیب قطبی با مولکول دواتمی بوده و برخلاف آهک، یک اسید آرنیوس به شمار می‌رود.
(۴) اسید معده افزون بر فعال کردن آنزیم‌های گوارشی، جانداران ذره‌بینی موجود در مواد غذایی را نیز از بین می‌برد.

۹۲- بر اثر واکنش اسید چرب $C_{15}H_{31}O_2$ با ۴ لیتر محلول سدیم هیدروکسید با چگالی $1/2 \text{ g.mL}^{-1}$ ، مقدار ۱۳۲ گرم صابون جامد با خلوص ۶۰٪ بدست می‌آید. غلظت یون سدیم در محلول سدیم هیدروکسید بر حسب ppm کدام است؟

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

(۱) ۸۶۲/۵ (۲) ۱۱۵۰ (۳) ۱۴۳۷/۵ (۴) ۱۷۲۵

۹۳- بر اثر سوزاندن کامل ۶۸/۴ گرم از یک اسید چرب یک عاملی با زنجیر هیدروکربنی سیرشده و غیرحلقوی، ۹۴/۰۸ لیتر گاز کربن‌دی‌اکسید در شرایط استاندارد آزاد می‌شود. فرمول شیمیایی صابون مایع حاصل از این اسید چرب کدام است؟

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

(۱) $C_{13}H_{25}O_2K$ (۲) $C_{14}H_{27}O_2K$ (۳) $C_{13}H_{23}O_2NH_4$ (۴) $C_{14}H_{25}O_2NH_4$

۹۴- چه تعداد از عبارت‌های داده شده درست هستند؟

(آ) با گذاشتن مخلوطی از آب و صابون در یک محیط ثابت، ذرات صابون موجود در مخلوط به مرور ته‌نشین خواهند شد.
(ب) در هر مولکول یک اسید چرب سیرشده که ۵۰ پیوند اشتراکی در ساختار خود دارد، ۳۰ اتم هیدروژن دیده می‌شود.
(پ) با انحلال مقداری از نمک $CaCl_2$ در مخلوط آب و صابون، ارتفاع کف ایجاد شده (پس از هم زدن) افزایش می‌یابد.
(ت) یون فسفات با کاتیون‌های موجود در آب سخت واکنش داده و از ایجاد لکه توسط صابون‌ها جلوگیری می‌کنند.
(ث) پاک‌کننده‌های غیرصابونی، قدرت پاک‌کنندگی بالایی داشته و آن‌ها را می‌توان با قیمت مناسب تولید کرد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۵- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) اتیلن‌گلیکول، به عنوان ضدیخ کاربرد داشته و در ساختار هر مولکول آن، ۹ پیوند اشتراکی بین اتم‌ها وجود دارد.
(۲) در ساختار مولکول‌های عسل، اتم‌های اکسیژنی وجود دارد که به دو اتم متفاوت از دو عنصر مختلف متصل شده‌اند.
(۳) در طول سالیان گذشته، تفاوت مقدار امید به زندگی در مناطق برخوردار و مناطق کم‌برخوردار جهان، افزایش یافته است.
(۴) پارچه‌های پلی‌استری به کمک الیاف مصنوعی ساخته شده و چسبندگی ذرات چربی روی آن‌ها بیشتر از پارچه نخی است.

۹۶- بر اثر سوختن کامل ۰/۱ مول از نوعی اسید چرب با زنجیره‌ی هیدروکربنی غیرحلقوی، ۱۶/۲ گرم آب و ۳۳/۶ لیتر گاز کربن دی‌اکسید در شرایط STP تولید شده است. در ساختار هر مولکول از این اسید چرب، حداکثر چند پیوند دوگانه وجود داشته و چند گرم از این ماده با ۲/۵ لیتر محلول سدیم هیدروکسید با غلظت 8 g.L^{-1} به طور کامل واکنش می‌دهد؟

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

(۱) ۱۲۱ - ۷ (۲) ۱۱۵ - ۷ (۳) ۱۲۱ - ۶ (۴) ۱۱۵ - ۶

۹۷- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) اکسید حاصل از عنصری که آرایش الکترونی آن به $4s^2$ ختم می‌شود، خاصیت بازی دارد.
- (۲) بازها مزه تلخ داشته و با توجه به یافته‌های تجربی، رسانایی الکتریکی محلول آن‌ها یکسان نیست.
- (۳) پاک‌کننده‌های خورنده همانند پاک‌کننده‌های صابونی با مولکول‌های آلاینده‌ها وارد واکنش شیمیایی می‌شوند.
- (۴) پس از انحلال مقداری گاز هیدروژن فلوئورید در آب، سرعت تولید یون فلوئورید در محلول به تدریج کاهش می‌یابد.

۹۸- در کدام گزینه، به ترتیب از راست به چپ، الکترولیتی قوی و محلولی از یک الکترولیت ضعیف آمده‌است؟

- | | |
|-----------------------------|------------------------------|
| (۱) $C_7H_5OH(aq) - HCl(g)$ | (۲) $KOH(aq) - HF(g)$ |
| (۳) $NH_3(aq) - HF(g)$ | (۴) $CH_3COOH(aq) - NaOH(s)$ |

۹۹- مقدار 0.4 مول استیک اسید را در آب حل کرده و حجم محلول مورد نظر را به 5 لیتر می‌رسانیم. اگر ثابت یونش استیک اسید برابر با $10^{-5} mol.L^{-1}$ باشد، غلظت مولکول‌های اسید یونیده نشده در محلول نهایی برابر با چند $mol.L^{-1}$ شده و غلظت مولی یون هیدروژن در این محلول، با محلول چند میلی گرم بر دسی لیتر هیدروبرمیک اسید برابر خواهد بود؟

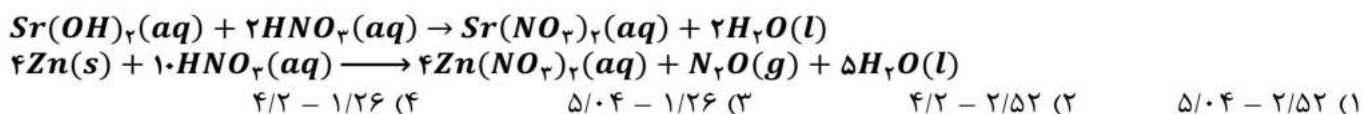
($Br = 80$ و $H = 1 : g.mol^{-1}$)

- | | |
|---------------------------------|----------------------------------|
| (۱) $6/48 - 7/2 \times 10^{-3}$ | (۲) $12/96 - 7/2 \times 10^{-3}$ |
| (۳) $3/24 - 7/6 \times 10^{-3}$ | (۴) $1/62 - 7/6 \times 10^{-3}$ |

۱۰۰- چه تعداد از عبارت‌های داده شده درست هستند؟

- (آ) با انحلال گاز هیدروژن کلرید در آب، اتمی از این مولکول با شعاع بزرگ‌تر، بار منفی پیدا کرده و وارد محلول می‌شود.
 - (ب) با انحلال مقداری گاز هیدروژن برمید در محلول هیدروفلوئوریک اسید، Ka هیدروفلوئوریک اسید کاهش می‌یابد.
 - (پ) گرافیت، همانند مس، نوعی رسانای الکترونی بوده و قابلیت رسانایی آن به وسیله‌ی الکترون‌ها انجام می‌شود.
 - (ت) چون بلور جامد سدیم کلرید جریان برق را از خود عبور نمی‌دهد، این ماده یک الکترولیت به شمار نمی‌رود.
 - (ث) آنیونی که با انحلال $SO_3(g)$ در آب تولید می‌شود، در ساختار خود 12 جفت الکترون ناپیوندی دارد.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۱- مقدار $10 mL$ محلول نیتریک اسید، با 0.305 گرم استرانسیم هیدروکسید به طور کامل واکنش می‌دهد. جرم اسید در هر 100 گرم از محلول مصرف شده چقدر بوده و این مقدار از محلول اسیدی، در واکنش با فلز روی، چند گرم محلول سیر شده روی نیترات می‌تواند تولید کند؟ (انحلال پذیری روی نیترات برابر با 150 گرم در 100 گرم آب بوده و چگالی محلول اولیه نیتریک اسید برابر $1.25 g.mL^{-1}$ است. $Sr = 88, Zn = 65, O = 16, N = 14, H = 1 : g.mol^{-1}$)



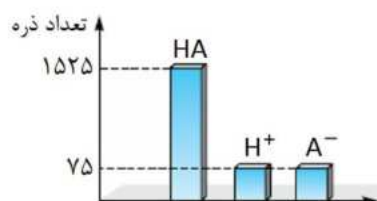
۱۰۲- در شرایط استاندارد، $6/72$ لیتر گاز NO_2 را در واکنش $4NO_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2N_2O_5(s)$ شرکت داده و فراورده‌ی حاصل را در مقداری آب به طور کامل حل می‌کنیم. اگر حجم محلول حاصل را با استفاده از آب خالص به 15 لیتر برسانیم، pH این محلول آبی چقدر می‌شود؟

- (۱) $2/7$ (۲) $2/3$ (۳) $1/7$ (۴) $1/3$

۱۰۳- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) در محلول‌های آبی، یون هیدروژن به مولکول‌های آب متصل شده و به شکل یون H_3O^+ در می‌آید.
- (۲) مزه‌ی ترش میوه‌هایی مانند انگور، کیوی و گوجه سبز، ناشی از وجود برخی اسیدهای معدنی مختلف است.
- (۳) با انحلال مقداری از پاک‌کننده‌های غیرصابونی در آب خالص، غلظت یون هیدرونیوم در آب افزایش می‌یابد.
- (۴) اسید معده محتوی سولفوریک اسید بوده و برگشت آن به مری، سبب ایجاد سوزش و درد در ناحیه سینه می‌شود.

۱۰۴- نمودار مقابل را در نظر بگیرید:



با توجه به این نمودار که فراوانی نسبی ذرات اسید HA و یونهای H⁺ و A⁻ را در محلول ۰/۵ مولار این اسید پس از برقراری تعادل نشان می‌دهد، ثابت یونش اسید HA بر حسب مول بر لیتر به تقریب کدام است؟

- (۱) $1/1 \times 10^{-2}$ (۲) $2/2 \times 10^{-2}$ (۳) $1/1 \times 10^{-3}$ (۴) $2/2 \times 10^{-3}$

۱۰۵- کدام موارد از عبارت‌های داده شده درست هستند؟

- (آ) واکنش‌های رفت و برگشت در سامانه‌های تعادلی به طور پیوسته و با سرعت‌های برابر انجام می‌شوند.
 (ب) pH محلولی که غلظت یون هیدروژن در آن 4×10^{-6} برابر غلظت یون هیدروکسید است، برابر ۳/۷ می‌شود.
 (پ) پس از انحلال دو مول دی‌نیتروژن پنتاکسید جامد در آب، چهار مول یون در محلول مورد نظر تولید می‌شود.
 (ت) باران اسیدی حاوی نیتریک اسید است، درحالی که باران‌های معمولی فاقد اسید بوده و pH آن‌ها برابر با ۷ است.
- (۱) آ و ب (۲) ب و پ (۳) آ و ت (۴) پ و ت

۱۰۶- آب تولید شده بر اثر اکسایش مقداری گلوکز را به یک محلول ۲۰ میلی‌لیتری از هیدروکلریک اسید با $pH = 1$ اضافه می‌کنیم. اگر طی این فرایند pH محلول مورد نظر ۲ برابر شده باشد، جرم گاز اکسیژن مصرف شده در واکنش اکسایش گلوکز برابر با چند گرم بوده و غلظت یون هیدرونیوم در محلول نهایی، چند برابر غلظت یون هیدروکسید می‌شود؟

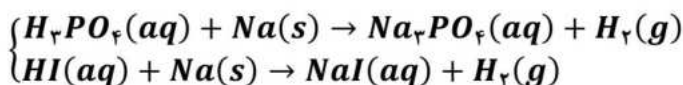
($O = 16$ و $H = 1$: $g.mol^{-1}$)

- (۱) $10^{-10} - 240$ (۲) $10^{-12} - 240$ (۳) $10^{-10} - 320$ (۴) $10^{-12} - 320$

۱۰۷- برای تهیه نوعی صابون مایع، اسید چرب $C_{18}H_{32}O_2$ را با مقدار کافی محلول پتاسیم هیدروکسید واکنش می‌دهند. در این واکنش، به تقریب چند درصد جرمی از فراورده‌های تولید شده را صابون تشکیل می‌دهد و در $1/272$ نانوگرم از این صابون، حداکثر چند پیوند دوگانه کربن-کربن وجود دارد؟ ($K = 39$, $O = 16$, $C = 12$, $H = 1$: $g.mol^{-1}$)

- (۱) $4/816 \times 10^{12} - 94/6$ (۲) $4/816 \times 10^{12} - 94/6$ (۳) $2/408 \times 10^{12} - 94/6$ (۴) $2/408 \times 10^{12} - 94/6$

۱۰۸- مطابق واکنش موازنه نشده $PI_3(s) + H_2O(l) \rightarrow H_3PO_4(aq) + HI(aq)$ ، مقدار ۲۰/۶ گرم ترکیب PI_3 را با آب وارد واکنش کرده و حجم محلول ایجاد شده را با استفاده از آب خالص به ۰/۵ لیتر می‌رسانیم. یک نمونه ۱۰۰ میلی‌لیتری از محلول ایجاد شده، با چند گرم فلز سدیم به طور کامل واکنش خواهد داد؟ ($I = 127$, $P = 31$, $Na = 23$: $g.mol^{-1}$)



معادله واکنش‌ها موازنه شود

- (۱) ۰/۹۲ (۲) ۱/۸۴ (۳) ۱/۳۸ (۴) ۲/۷۶

۱۰۹- چه تعداد از عبارت‌های داده شده درست هستند؟

- (آ) پنتانویک اسید پس از انحلال در آب، آنیونی را ایجاد می‌کند که ۵ جفت الکترون ناپیوندی در ساختار خود دارد.
 (ب) با ریختن مقداری سرکه سیب بر روی یک نمونه از اسید معده انسان، مقدار pH اسید معده افزایش پیدا می‌کند.
 (پ) پتاسیم هیدروکسید، یک ترکیب یونی چندتایی است که با انحلال در آب، یونش یافته و $[OH^-]$ را افزایش می‌دهد.
 (ت) گل ادریسی در نمونه خاکی که غلظت یون هیدروکسید در آن برابر 10^{-4} مول بر لیتر است، به رنگ قرمز خواهد رویید.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۰- کدام یک از مطالب داده شده نادرست است؟

- (۱) بازها، همانند صابون، در تماس با پوست احساس لیزی ایجاد کرده و برخلاف اسیدها به پوست آسیب نمی‌زنند.
- (۲) با افزودن مقداری آب خالص به محلولی از نیترواسید، درجه یونش اسید مورد نظر در محلول افزایش پیدا می‌کند.
- (۳) اتانول، دی‌متیل‌اتر، استون و شکر، از ترکیب‌های آلی غیرالکترولیت بوده و محلول آبی آن‌ها رسانایی الکتریکی ندارد.
- (۴) فراورده گازی تولید شده طی واکنش کلسیم کربنات و هیدروکلریک اسید، در مقایسه با اکسیژن چگالی بیشتری دارد.

۱۱۱- چه تعداد از عبارات‌های داده شده درست هستند؟

- (آ) غلظت یون نیترات در محلول نیتریک اسید با $pH = 1$ ، برابر با غلظت این یون در محلول ۰/۱ مولار باریم نیترات است.
- (ب) در محلول اسیدها و بازهای ضعیف، افزون بر یون‌های آب‌پوشیده، مولکول‌های حل‌شونده یونیده نشده نیز وجود دارد.
- (پ) در محلولی از استیک اسید با $pH = 5/3$ ، غلظت مولی یون هیدروژن ۴۰۰ برابر غلظت یون هیدروکسید خواهد بود.
- (ت) اگر حجم محلول هیدروکلریک اسید را به کمک آب خالص ۲ برابر کنیم، pH این محلول ۰/۷ واحد بیشتر می‌شود.
- (ث) در شرایط یکسان، غلظت مولی یون هیدروکسید در آب گازدار در مقایسه با یک نمونه اسید معده بیشتر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

- ۱۱۲- در یک محلول ۱۰۰ میلی‌لیتری از هیدروکلریک اسید با غلظت ۰/۱ مول بر لیتر، در شرایط استاندارد ۱/۱۲ لیتر از گاز HA را حل می‌کنیم. اگر pH محلول ایجاد شده طی این فرایند برابر با ۰/۷ باشد، ثابت یونش اسید HA در محلول مورد نظر برابر با چند مول بر لیتر می‌شود؟ (انحلال گاز HA در محلول، تغییری در حجم آن ایجاد نمی‌کند.)

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

- ۱۱۳- مقدار کافی از محلول هیدروکلریک اسید ۰/۴ مولار را به یک لیتر محلول سدیم هیدروکسید با $pH = 13$ اضافه می‌کنیم تا این محلول به طور کامل خنثی شود. غلظت یون سدیم در محلول نهایی حاصل از این فرایند برابر با چند $mol. L^{-1}$ می‌شود؟

(۱) ۰/۰۲ (۲) ۰/۰۴ (۳) ۰/۰۸ (۴) ۰/۱۶

۱۱۴- کدام یک از مطالب داده شده نادرست است؟

- (۱) غلظت یون هیدروکسید در شیر ترشح شده در معده، در مقایسه با غلظت این یون در محلول شیشه‌پاک‌کن کمتر است.
- (۲) در واکنش میان محلولی از سود با محلول هیدروکلریک اسید، یون‌های سدیم و کلرید در واکنش شرکت نمی‌کنند.
- (۳) در شرایط یکسان، رسانایی یک نمونه از محلول لوله بازکن در مقایسه با محلول شیشه‌پاک‌کن کمتر خواهد بود.
- (۴) با افزودن هیدروکلریک اسید به محلول آبی آمونیاک، غلظت یون آمونیوم در محلول افزایش پیدا خواهد کرد.

- ۱۱۵- چند میلی‌لیتر محلول هیدروسیانیک اسید با $pH = 2/5$ که در دمای $25^{\circ}C$ به میزان ۱/۵٪ یونش یافته است، می‌تواند ۲۵ میلی‌لیتر محلول ۰/۴ مولار باریم هیدروکسید را به طور کامل خنثی کند؟

(۱) ۵۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۱۵۰ (۴) ۲۰۰

۱۱۶- چه تعداد از عبارات‌های داده شده درست هستند؟

- (آ) لوله بازکن‌ها موادی هستند که با رسوب موجود در لوله‌ها واکنش داده و فقط مواد محلول در آب را تولید می‌کنند.
- (ب) جوش شیرین، یک باز آرنیوس بوده و افزودن آن به شوینده‌ها، موجب افزایش قدرت پاک‌کنندگی آن‌ها می‌شود.
- (پ) برای باز کردن راه لوله مسدود شده توسط رسوب کلسیم کربنات، می‌توان از محلول جوهر نمک استفاده کرد.
- (ت) هیدروسیانیک اسید، یک اسید ضعیف بوده و در مولکول آن، ۲ پیوند اشتراکی بین اتم‌ها برقرار شده است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۷- در واکنش میان یک قطعه‌ی مکعبی شکل از بلورهای جوش شیرین و محلول ۰/۸ مولار هیدروفلوئوریک اسید، گاز تولید شده و اگر طی این فرایند، سرعت تولید گاز مورد نظر افزایش پیدا می‌کند.

- (۱) هیدروژن - دمای محلول اسیدی مصرف شده را با استفاده از مقداری گرما افزایش بدهیم
- (۲) کربن دی‌اکسید - از محلول هیدروبرمیک اسید بجای هیدروفلوئوریک اسید استفاده کنیم
- (۳) کربن دی‌اکسید - مقداری آب خالص به محلول اسیدی استفاده شده اضافه کنیم
- (۴) هیدروژن - از پودر جوش شیرین بجای بلور مکعبی شکل آن استفاده کنیم

۱۱۸- مقدار pH محلول ۰/۱۵ مولار سولفوریک اسید چقدر بوده و چند گرم باز ضعیف و یک ظرفیتی $(M = 38 \text{ g. mol}^{-1})X(s)$ با درصد تفکیک ۵٪ به ۴۰۰ میلی لیتر از محلول این اسید اضافه شود تا محلولی با $pH = 1$ بدست آید؟ (از تغییر حجم محلول بر اثر افزودن باز، صرف نظر کنید).

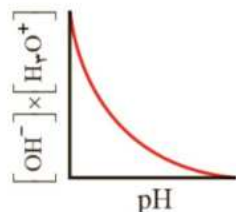
- (۱) ۳/۴۸ - ۰/۵ (۲) ۳/۰۴ - ۰/۵ (۳) ۳/۴۸ - ۰/۷ (۴) ۳/۰۴ - ۰/۷

۱۱۹- کدام مطلب زیر نادرست است؟

- (۱) در شرایط یکسان، رسانایی الکتریکی یک نمونه از آب گازدار از اسید معده کمتر است.
- (۲) مقدار pH محلول لوله بازکن از مقدار pH محلولی که در آن $\frac{[H^+]}{[OH^-]} = 10^{10}$ است، کمتر است.
- (۳) در سامانه‌های تعادلی، واکنش‌های رفت و برگشت به طور پیوسته و با سرعت‌های برابر انجام می‌شوند.
- (۴) اسید ضعیفی که غلظت یون H^+ در محلول ۳ مولار آن، ۰/۲۵ برابر غلظت اولیه اسید باشد، $K_a = 0.25$ دارد.

۱۲۰- در بدن یک انسان مبتلا به بیماری زخم معده، روزانه ۳ لیتر شیره معده با غلظت 0.3 mol. L^{-1} تولید می‌شود. اگر ۹۰ درصد جرمی شیر منیزی از ماده مؤثر تشکیل شده باشد، برای خنثی کردن نیمی از اسید معده یک فرد، روزانه به چند گرم از این دارو نیاز است؟ ($Mg = 24, O = 16, H = 1 : \text{g. mol}^{-1}$)

- (۱) ۲/۹ (۲) ۱/۴۵ (۳) ۱/۸۵ (۴) ۳/۷



۱۲۱- کدام یک از مطالب داده شده درست است؟ ($S = 32, O = 16, H = 1 : \text{g. mol}^{-1}$)

- (۱) نمودار مقابل، رابطه بین pH محلول‌ها با غلظت یون‌های موجود در آن‌ها را نشان می‌دهد.
- (۲) در بدن انسان روزانه حدود ۳ لیتر شیره معده تولید می‌شود که pH آن تقریباً برابر ۳/۵ است.
- (۳) همه مواد موثری موجود در ضداسیدهای معده‌ای، در ساختار خود دارای یون هیدروکسید هستند.
- (۴) ۲ لیتر محلول ۴۹۰۰ ppm سولفوریک اسید ($d = 1 \text{ g. mL}^{-1}$)، با ۰/۲ مول سدیم هیدروکسید خنثی می‌شود.

۱۲۲- یک قطعه از آخرین فلز واسطه موجود در تناوب چهارم که در ساختار خود دارای 1.22×10^{22} اتم است، با چند لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $pH = 1/7$ به طور کامل واکنش داده و طی این فرایند، چند میلی لیتر فراورده گازی در شرایط استاندارد تولید می‌شود؟

- (۱) ۴۴۸ - ۲ (۲) ۴۴۸ - ۴ (۳) ۸۹۶ - ۲ (۴) ۸۹۶ - ۴

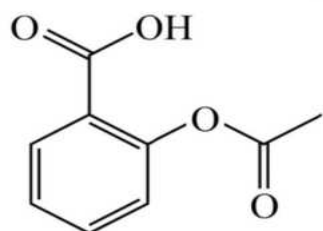
۱۲۳- طی واکنش محلولی از هیدروکلریک اسید با یک قطعه ۸۴ گرمی از فلز آهن، 1.22×10^{22} الکترون بین گونه‌های اکسند و کاهنده مبادله شده و از فلز آهن باقیمانده پس از پایان این واکنش، برای تولید نوعی آلیاژ استفاده می‌شود. اگر درصد جرمی آهن در آلیاژ مورد نظر برابر با ۲۵٪ باشد، جرم آلیاژ تولید شده برابر با چند گرم می‌شود؟ ($Fe = 56 \text{ g. mol}^{-1}$)

- (۱) ۴۲۰ (۲) ۲۱۰ (۳) ۲۸۰ (۴) ۱۴۰



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

۱- ۶/۷۵ گرم از ترکیب آلی زیر را در مقدار کافی آب خالص حل کرده، به حجم ۷۵۰ میلی لیتر می رسانیم. غلظت محلول حاصل چند مول بر لیتر است و در دما و فشار اتاق، pH این محلول، در مقایسه با pH محلول آبی نیتریک اسید که در هر میلی لیتر آن، ۳/۱۵ میلی گرم حل شونده وجود دارد، چگونه است؟



(۱) ۰/۰۵ - برابر

(۲) ۰/۱۰ - برابر

(۳) ۰/۰۵ - بزرگتر

(۴) ۰/۱۰ - بزرگتر

۲- در کاوشی، از دو نوع صابون برای پاک کردن لکه چربی از روی یک پارچه نخی استفاده شده و نتایج آزمایش، در جدول زیر آمده است. بر این اساس، کدام مقایسه درست است و چنانچه در آزمایش ۴، به جای پارچه نخی، پارچه ای از جنس پلی استر به کار ببریم، درصد لکه باقی مانده چه تغییری خواهد کرد؟

شماره آزمایش	نوع صابون	دما (°C)	درصد لکه باقی مانده
۱	A (بدون آنزیم)	۳۰	a
۲	B (آنزیم دار)	۳۰	b
۳	A (بدون آنزیم)	۴۰	c
۴	B (آنزیم دار)	۴۰	d

(۲) $d < b < c < a$ - کاهش می یابد

(۱) $a > c > b > d$ - افزایش می یابد

(۴) $d < c < b < a$ - افزایش می یابد

(۳) $a > b > c > d$ - کاهش می یابد

۳- مطابق شکل و با توجه به مقادیر نشان داده شده توسط pH سنج های دیجیتال در دمای ۲۵°C، چه جرمی از دی نیتروژن پنتوکسید به محلول آبی سمت چپ که حجم آن برابر با یک دسی لیتر می باشد، افزوده شده است؟ (از تغییر حجم چشم پوشی شود). ($N = 14, O = 16 : \text{gmol}^{-1}$)



? mg $N_2O_5(s)$



(۴) ۱۰۸

(۳) ۵۴

(۲) ۱۰/۸

(۱) ۵/۴

۴- چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

- گاز گوگرد تری اکسید، برخلاف باریم اکسید جامد، یک اسید آرنیوس به شمار می رود.
- در شرایط یکسان، pH محلول آبی هیدرویدیک اسید، بزرگتر از pH محلول آبی هیدروکلریک اسید است.
- از صابون مراغه، به دلیل داشتن گوگرد، برای از بین بردن جوش صورت و همچنین قارچ های پوستی استفاده می شود.
- در محلول آبی هیدروفلوئوریک اسید، به طور هم زمان، مولکول هیدروژن فلئورید و یون های هیدروژن و فلئورید حضور دارند.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۵- کدام مطلب دربارهٔ موادی که برای زدودن رسوب‌های چسبیده به سطح لوله‌ها و آبراه‌ها به کار می‌روند، نادرست است؟

- (۱) از جنس پاک کننده‌های سنتزی و غیر صابونی‌اند.
 - (۲) مخلوطی از گرد آلومینیم و سدیم هیدروکسید هستند.
 - (۳) گاز تولید شده از واکنش آن‌ها در آب، قدرت پاک کنندگی آن‌ها را افزایش می‌دهد.
 - (۴) یکی از دلایل قدرت پاک کنندگی بالای آن‌ها، گرمای آزاد شده از واکنش آن‌ها در آب است.
- ۶- شرط خنثی بودن یک سامانه از نظر pH، کدام است؟

$$\begin{aligned} (۱) \quad [H^+] &= \log [OH^-] \\ (۲) \quad \frac{[H^+]}{[OH^-]} &= 10^{-14} \\ (۳) \quad [H^+] &= [OH^-] \\ (۴) \quad [H^+] \times [OH^-] &= 10^{-14} \end{aligned}$$

۷- کدام موارد از مطالب زیر، دربارهٔ آسپرین، درست‌اند؟

- (آ) خاصیت اسیدی دارد.
 - (ب) فرمول مولکولی آن $C_9H_8O_4$ است.
 - (پ) هشت جفت الکترون ناپیوندی در لایهٔ ظرفیت اتم‌های آن وجود دارد.
 - (ت) یک گروه عاملی هیدروکسیل و یک گروه عاملی کربوکسیل در ساختار مولکول آن شرکت دارد.
- (۱) آ، پ (۲) ب، ت (۳) آ، ب، پ (۴) ب، پ، ت

۸- اگر ۱۰۰ میلی‌لیتر از یک نمونه محلول هیدروکلریک اسید با ۱ گرم سدیم هیدروکسید به طور کامل خنثی شود،

غلظت مولار محلول اسید، کدام است؟ ($NaOH = 40 \text{ g mol}^{-1}$)

- (۱) ۰/۰۵ (۲) ۰/۱ (۳) ۰/۱۵ (۴) ۰/۲۵

۹- هیدرو اسید با فرمول شیمیایی جزء اسیدهای به شمار می‌آید.

- (۱) سولفوریک، H_2SO_4 ، بسیار قوی
- (۲) فلوئوریک، HF، ضعیف
- (۳) سیانیک، HCN، قوی
- (۴) یدیک، HI، بسیار ضعیف

۱۰- کدام مطلب درست است؟

- (۱) ورود فاضلاب‌های صنعتی به محیط زیست سبب کاهش pH می‌شود.
 - (۲) pH محلول ۱ مولار هیدروکلریک اسید، برابر ۱ است.
 - (۳) همهٔ محلول‌ها، دارای یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید هستند.
 - (۴) pH محلول ۰/۱ مولار هیدروکلریک اسید از pH محلول ۰/۱ مولار استیک اسید، کوچکتر است.
- ۱۱- pH محلول ۰/۰۰۲۵ مولار اسید ضعیف HA برابر ۴/۴ است، درصد تفکیک اسیدی آن، به تقریب کدام است؟
- (۱) ۱/۴ (۲) ۱/۶ (۳) ۲/۴ (۴) ۲/۶

۱۲- چند مورد از جمله‌های زیر نادرست است؟

- مولکول‌های صابون در داخل آب، از بخش آبگریز آنیون خود با یکدیگر جاذبه برقرار می‌کنند.
- صابون مراغه فاقد افزودنی است و به دلیل خاصیت بازی مناسب، برای موهای چرب استفاده می‌شود.
- نسبت شمار کاتیون به آنیون در نمک کلسیم‌دار صابون برابر نسبت شمار آنیون به کاتیون در نمک کلسیم سیلیکات است.
- در یک پاک‌کننده غیر صابونی، عدد اکسایش اتم گوگرد برابر ۴+ است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳- برای دو برابر شدن درجه یونش اسید ضعیف HA با غلظت ۰/۱ مولار و ثابت یونش $K_a = 10^{-5}$ تقریباً چه حجمی از آن را باید تا یک لیتر رقیق کرد؟

- (۱) ۲۰۰ (۲) ۷۵۰ (۳) ۵۰۰ (۴) ۲۵۰

۱۴- کدام مقایسه‌ها، در مورد یک لیتر از محلول‌های «هیدروکلریک اسید = X» و «هیدروفلوئوریک = Y» با pH و دمای یکسان درست است؟

- (الف) جرم گاز تولید شده در واکنش با مقدار یکسان فلز منیزیم: $X < Y$
 (ب) سرعت واکنش با مقدار یکسان پودر روی: $X > Y$
 (پ) رسانایی الکتریکی محلول‌ها: $X = Y$
 (ت) غلظت آنیون حاصل از یونش اسیدها: $X = Y$

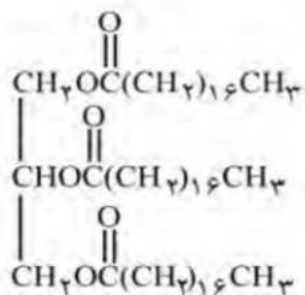
- (۱) الف و ب (۲) ب و ت (۳) پ و ت (۴) الف ، پ و ت

۱۵- pH کدام محلول‌های زیر با هم برابر است؟

- (a) ۱۰۰mL محلول ۰/۰۲ مولار هیدروکلریک اسید
 (b) مخلوط ۱۰۰mL محلول ۰/۰۲ مولار هیدروکلریک اسید و ۱۰۰mL محلول ۰/۰۲ مولار نیتریک اسید
 (c) ۱۰۰mL محلول ۰/۰۱ مولار سولفوریک اسید

- (۱) a و b (۲) c و a (۳) c و b (۴) a و b

۱۶- تفاوت جرم مولی یک صابون جامد حاوی ۱۷ اتم کربن که در زنجیر آلکیلی آن یک پیوند دوگانه وجود دارد، با جرم مولی الکل سه عاملی سازنده چربی زیر، چند گرم است؟



- (۱) ۱۹۲
 (۲) ۱۹۴
 (۳) ۱۹۶
 (۴) ۱۹۸

۱۷- اگر pH محلول ۰/۰۹ مولار استیک اسید برابر ۲ باشد، ثابت یونش آن در دمای آزمایش، کدام است؟

- (۱) $1/25 \times 10^{-3}$ (۲) $2/5 \times 10^{-3}$ (۳) $1/25 \times 10^{-2}$ (۴) $2/5 \times 10^{-2}$

۱۸- با افزودن ۱۰ میلی‌لیتر از محلول یک ترکیب با خاصیت اسیدی قوی (HA) به ۱۴۰ میلی‌لیتر آب مقطر، pH محلول به ۲/۷ کاهش می‌یابد. برای خنثی شدن کامل هر لیتر از محلول غلیظ اولیه این ترکیب اسیدی، چند

گرم پتاسیم هیدروکسید جامد لازم است؟ ($K = 39, O = 16, H = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۱/۴۵ (۲) ۱/۶۸ (۳) ۱/۹۴ (۴) ۲/۳۱

۱۹- تفاوت جرم مولی استر بلند زنجیر سه عاملی که فرمول مولکولی اسیدهای چرب و الکل سازنده آن، به ترتیب به صورت $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$ و $\text{C}_{17}\text{H}_{34}\text{O}_2$ است با جرم مولی صابون جامد به دست آمده از یک کربوکسیلیک اسید تک عاملی با زنجیر هیدروکربنی سیر شده که در گروه R خود، دارای ۱۵ اتم کربن می‌باشد، چند گرم است؟

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

- (۱) ۵۹۳ (۲) ۵۸۶ (۳) ۵۷۰ (۴) ۴۱۲

۲۰- ۲۵۰ میلی لیتر محلول ۵ درصد جرمی از اسید HA با چگالی $1/2 \text{ g.mL}^{-1}$ تهیه شده است. اگر ۵۰ میلی لیتر از این اسید با ۴۰ میلی لیتر پتاسیم هیدروکسید ۰/۲ مولار به طور کامل خنثی شود، جرم مولی اسید HA، کدام است؟

- (۱) ۳۴۵ (۲) ۳۵۵ (۳) ۳۶۵ (۴) ۳۷۵

۲۱- با افزودن گرم نیتریک اسید به هر لیتر آب خالص، pH آب از ۷ به می رسد. (از تغییر حجم حاصل از افزایش نیتریک اسید صرف نظر شود؛ $\text{O} = 16, \text{N} = 14, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$) (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید.)

- (۱) $6/3 \times 10^{-2}$ ، ۳ (۲) $6/3 \times 10^{-2}$ ، ۴
(۳) $12/6 \times 10^{-2}$ ، ۳ (۴) $12/6 \times 10^{-2}$ ، ۴

۲۲- غلظت یون H^+ در محلول ۰/۶ درصد جرمی اسید ضعیف HA (g.mol^{-1} ۶۰) با ثابت یونش $1/6 \times 10^{-4}$ و چگالی 1 g.mL^{-1} ، به تقریب کدام است؟

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

۲۳- با توجه به داده های جدول روبه رو، تفاوت غلظت تعادلی دو اسید تک پروتون دار HA و HB، کدام است؟

اسید ضعیف	pH	درصد یونش
HA	۲	٪۴۰
HB	۳	٪۵۰

- (۱) $1/2 \times 10^{-2}$ (۲) $1/4 \times 10^{-2}$ (۳) $1/5 \times 10^{-2}$ (۴) $1/8 \times 10^{-2}$

۲۴- همه مطالب زیر درست اند، به جز:

- (۱) در غلظت های یکسان، pH محلول HF از HCl، بیش تر است.
(۲) نسبت شمار کاتیون به آنیون در پتاسیم هیدروکسید همانند همین نسبت در صابون جامد است.
(۳) اگر در محلولی غلظت یونهای هیدروکسید و هیدرونیوم برابر باشد، آن محلول خنثی است.
(۴) هر چه k_b یک باز در دمای معین، کوچک تر باشد، آن باز قوی تر است.

۲۵- رسانایی الکتریکی محلول چه تعداد از ترکیبات زیر در شرایط یکسان، از آب خالص، بیش تر است؟

- * متانول (۱) * اتیلن گلیکول (۲) * پتاسیم یدید (۳) * استون (۴)

۲۶- چند گرم از یک پاک کننده صابونی جامد که در ساختار آن یک زنجیر هیدروکربنی بلند سیر شده با ۲۹ اتم هیدروژن وجود دارد، برای خنثی کردن کامل ۱۵۰ mL از محلول منیزیم کلرید ۰/۳ مولار لازم است؟

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

- (۱) ۲۳/۱۴ (۲) ۲۳/۴۵ (۳) ۲۳/۷۶ (۴) ۲۳/۸۵

۲۷- برای تغییر pH پنج لیتر آب مقطر به اندازه ۴ واحد در دمای 25°C ، چند گرم سدیم هیدروکسید لازم است؟

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

- (۱) ۰/۱ (۲) ۰/۲ (۳) ۰/۳ (۴) ۰/۴

۲۸- تفاوت غلظت مولار یون هیدرونیوم حاصل از انحلال کامل ۲۸ / ۰ لیتر گاز HCl در نیم لیتر آب مقطر در شرایط استاندارد، با غلظت مولار یون هیدروکسید در محلولی از پتاسیم هیدروکسید با $\text{pH} = 11$ ، در دمای 25°C کدام است؟
 (۱) 0.5×10^{-2} (۲) 1.0×10^{-2} (۳) 2.2×10^{-2} (۴) 2.4×10^{-2}

۲۹- ۲۱/۶g از یک اسید چرب با زنجیر هیدروکربنی سیر شده را با مقدار کافی از محلول سود ترکیب می‌کنیم
 $(\text{RCOOH(s)} + \text{NaOH(aq)} \longrightarrow \text{RCOONa(s)} + \text{H}_2\text{O(l)})$. سپس صابون جامد به دست آمده را با کلسیم کلرید واکنش می‌دهیم، که در اثر این واکنش، ۴ / ۰ مول رسوب تشکیل می‌شود. شمار اتم‌های کربن در ساختار این اسید چرب، کدام است؟ ($\text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)
 (۱) ۱۵ (۲) ۱۶ (۳) ۱۷ (۴) ۱۸

۳۰- نیم لیتر محلول پتاسیم هیدروکسید با $\text{pH} = 11$ ، با چند گرم KHSO_4 خالص به طور کامل واکنش می‌دهد؟
 $(\text{K} = 39, \text{S} = 32, \text{O} = 16, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}; \text{KOH} + \text{KHSO}_4 \longrightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O})$
 (۱) 68×10^{-3} (۲) 34×10^{-3} (۳) 68×10^{-2} (۴) 34×10^{-2}

۳۱- اگر ۷ میلی‌لیتر از اسید قوی و تک ظرفیتی HX با غلظت اولیه ۹ مولار، تا ۱۰ لیتر رقیق شود و سپس ۳۲ / ۰ گرم سدیم هیدروکسید خالص به آن اضافه شود، محلولی با $\text{pH} = 4$ به دست می‌آید. V برحسب میلی‌لیتر کدام است؟ ($\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)
 (۱) ۱ (۲) ۱۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۱۰۰۰

۳۲- رسانایی الکتریکی محلول چند مولار HCl با رسانایی الکتریکی اسید HA با $K_a = 10^{-5}$ و غلظت ۱ / ۰ مولار (به تقریب) برابر است؟
 (۱) 10^{-3} (۲) 2×10^{-3} (۳) 10^{-4} (۴) 2×10^{-4}

۳۳- چند گرم از باز ضعیف (102g.mol^{-1}) BOH با درصد یونش ۵٪ باید در نیم لیتر آب مقطر حل گردد تا pH آب خالص ۴ واحد تغییر کند؟ (از تغییر حجم صرف نظر شود).
 (۱) ۲/۴۵ (۲) ۲/۰۴ (۳) ۱/۴۵ (۴) ۱/۰۲

۳۴- برای خنثی شدن کامل یک لیتر محلول ۱۵ / ۰ مولار هیدروکلریک اسید، به تقریب چند گرم شیرمنیزی شامل ۸٪ از ماده جامد، باید به آن اضافه شود؟ (معادله موازنه شود: $\text{HCl} + \text{Mg(OH)}_2 \longrightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$)
 $(\text{Mg} = 24, \text{O} = 16, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1})$
 (۱) ۳۶/۷ (۲) ۵۴/۴ (۳) ۶۱/۲ (۴) ۷۱/۷

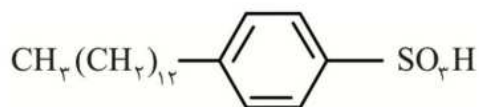
۳۵- با حل شدن ۵ / ۰ مول صابون در دو لیتر آب سختی که غلظت یون‌های کلسیم در آن برابر ۲ / ۰ مول بر لیتر است، چند درصد از صابون رسوب می‌کند؟
 (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۶۰ (۴) ۱۰۰

۳۶- اگر pH محلول ۱ / ۰ مولار XOH برابر ۹ باشد، درصد تفکیک این باز در آب کدام است؟
 (۱) ۱ (۲) ۰/۱ (۳) ۰/۰۱ (۴) ۰/۰۰۱

۳۷- برای خنثی کردن ۲۰۰mL از محلول ۱۵ / ۰ مولار هیدروکلریک اسید، به تقریب چند میلی‌لیتر مخلوط ۵٪ جرمی منیزیم هیدروکسید با چگالی $1/\text{g.mL}^{-1}$ لازم است؟

(معادله موازنه شود. $(\text{Mg} = 24, \text{O} = 16, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}, \text{Mg(OH)}_2 + \text{HCl} \longrightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2\text{O})$)
 (۱) ۰/۹۵ (۲) ۱/۱۲ (۳) ۱/۲۳ (۴) ۱/۵۸

۳۸- با توجه به مولکول زیر، کدام یک از مطالب زیر درست‌اند؟



(آ) حل شدن آن در آب، pH آب را بالا می‌برد.

(ب) نمک‌های آن همانند صابون در آب کلوئید ایجاد می‌کنند.

(ج) برای تهیه آن در صنعت پتروشیمی از بنزن به‌عنوان ماده اولیه استفاده می‌شود.

(د) با یون‌های کلسیم، رسوب پایدار ایجاد می‌کند.

(۱) ب، ج (۲) آ، ب (۳) ب، ج، د (۴) آ، ب، ج

۳۹- ۶/۱ گرم از بنزوئیک اسید در نیم لیتر آب مقطر حل شده است. اگر pH محلول برابر ۳ باشد، درصد یونش این

اسید در شرایط آزمایش به تقریب کدام است؟ ($\text{C} = 12, \text{H} = 1, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۵ (۴) ۱۰

۴۰- برای تهیه هر لیتر محلول ۳۷٪ جرمی HCl با چگالی $1/1 \text{ g.mL}^{-1}$ به تقریب چند لیتر از گاز هیدروژن کلرید

(شرایط STP) باید در یک لیتر آب، حل شود؟ ($\text{H} = 1, \text{Cl} = 35/5 : \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۲۱۲ (۲) ۲۵۰ (۳) ۲۸۷ (۴) ۳۱۵

۴۱- در ۲۰ kg آب شهری که دارای ۱۵۰۰ ppm از یون‌های کلسیم است، یک قالب صابون به جرم ۱۵g

($\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COONa}$) انداخته شده است. کدام گفته دربارهٔ مخلوط به‌دست آمده پس از ناپدید شدن

قالب صابون و آب، درست است؟ ($\text{Ca} = 40, \text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۱۰٪ از مولکول‌های صابون رسوب می‌کنند. (۲) ۵۰٪ از مولکول‌های صابون رسوب می‌کنند.

(۳) مخلوط به‌دست آمده خاصیت شویندگی ندارد. (۴) پس از واکنش، pH محلول به‌طور چشمگیری تغییر می‌کند.

۴۲- برای تهیهٔ یک لیتر نوشابه، ۵/۶ گاز CO_2 در آب خالص حل شده است (شرایط STP). اگر درصد یونش CO_2

در این حالت ۵٪ باشد، pH محلول به‌دست آمده به کدام مقدار نزدیک‌تر است؟

(۱) ۲ (۲) ۲/۹ (۳) ۴/۲ (۴) ۵/۱

۴۳- برای تهیهٔ ۲۰۰ mL محلول با $\text{pH} = 13$ به تقریب چند گرم K_2O باید به ۲۰۰ mL آب اضافه شود و برای

خنثی‌سازی کامل این محلول، چند میلی‌لیتر HCl با غلظت ۱٪ جرمی ($d = 1 \text{ g.L}^{-1}$) لازم است؟

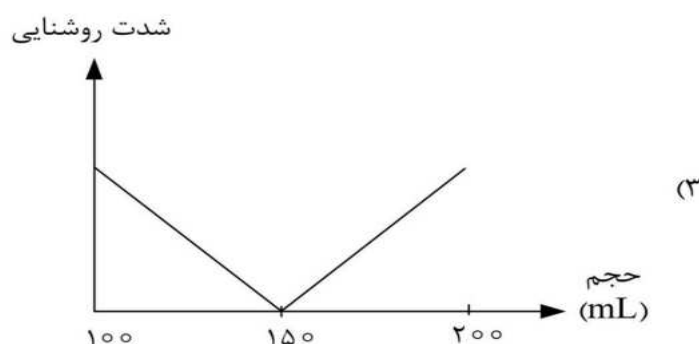
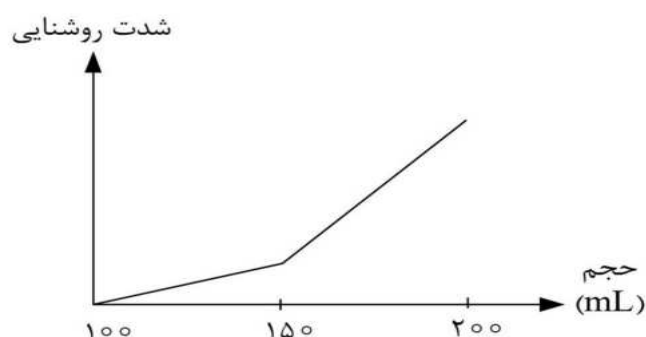
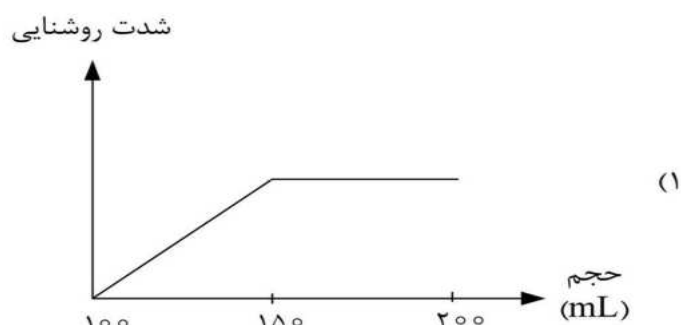
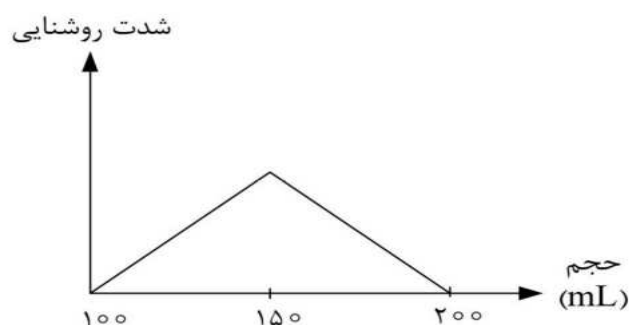
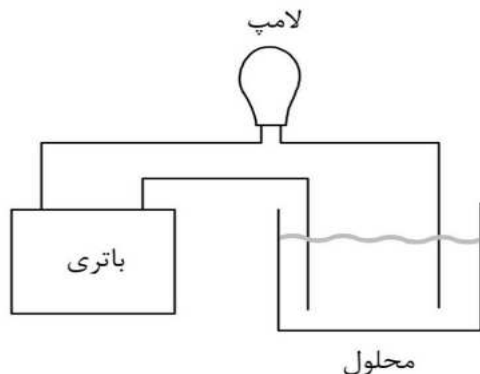
($\text{K} = 39, \text{Cl} = 35/5, \text{H} = 1, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۷۳، ۰/۹۴ (۲) ۳۶/۵، ۰/۹۴ (۳) ۷۳، ۱/۸۸ (۴) ۳۶/۵، ۱/۸۸

۴۴- به ۱۰۰ mL آب مقطر مطابق شکل زیر، ابتدا قطره قطره ۵۰ mL محلول ۱٪ آمونیاک و سپس قطره قطره

۵۰ mL محلول هیدروکلریک اسید ۱٪ اضافه شده است. کدام

نمودار شدت روشنایی لامپ را به تقریب به درستی نشان می‌دهد؟



۴۵- مطابق واکنش (موازنه نشده) $\text{Al(s)} + \text{H}_2\text{O(l)} + \text{OH}^-(\text{aq}) \longrightarrow \text{Al(OH)}_4^-(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$ ، یک تکه

کوچک از فلز آلومینیم در یک ظرف حاوی نیم لیتر محلول ۱ مولار پتاسیم هیدروکسید انداخته شده و واکنش شده است. اگر سرعت متوسط تولید فرآورده گازی در شرایط آزمایش (که حجم مولی گازها در آن برابر ۲۵ لیتر است) برابر 25 mL.s^{-1} باشد، pH محلول به تقریب در ثانیه چندم پس از آغاز واکنش، به ۱۲ می‌رسد؟ (از تغییر حجم

صرف نظر شود؛ فرض شود فرآورده محلول در آب، خاصیت بازی ندارد.)

- (۱) ۹۵۰ (۲) ۷۵۰ (۳) ۱۵۰۰ (۴) ۴۲۵

۴۶- نسبت غلظت مولار یون هیدرونیوم حاصل از انحلال کامل ۰/۵۶ لیتر HCl(g) در شرایط استاندارد در ۲۵۰ میلی‌لیتر آب مقطر، به غلظت مولار یون هیدروکسید در محلولی از سدیم هیدروکسید با $\text{pH} = 12$ در دمای اتاق، کدام است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۰/۰۱ (۳) ۱ (۴) ۰/۱

۴۷- چند میلی گرم کلسیم کربنات خالص طبق واکنش زیر با ۱۵۰ میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $\text{pH} = 3$ ، به طور کامل واکنش می دهد؟ (معادله موازنه شود):



۳/۷۵ (۱) ۵/۵ (۲)

۷/۵ (۳) ۱۵ (۴)

۴۸- برای تغییر pH یک لیتر آب مقطر و رسیدن آن به مقدار، ۵/۶ لیتر اکسیژن در شرایط استاندارد باید



۳ (۱) ۶ (۲)

۱۲ (۳) ۱۴ (۴)

۴۹- چه تعداد از گزینه های زیر، درست هستند؟

- به فرآیندی که در آن ترکیبی مانند منیزیم اکسید در آب به یون های مثبت و منفی تبدیل می شود، یونش می گویند.
- رسانایی الکتریکی محلول ۰/۰۱ مولار سدیم هیدروکسید با رقیق کردن، تغییر نمی کند.
- در واکنش شیرمنیزی با اسید معده، گاز کربن دی اکسید تولید می شود.
- در یک واکنش برگشت پذیر که همزمان واکنش های رفت و برگشت به طور پیوسته انجام می شوند، سرانجام مقدار واکنش دهنده ها و فرآورده ها ثابت می ماند.
- رسانایی الکتریکی مخلوطی از یک مول NH_3 و HF در آب، از رسانایی آب خالص بیشتر است.

۵ (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴)

۵۰- با افزودن چند لیتر آب مقطر به ۲۵۰ mL محلول HI با $\text{pH} = 1$ ، pH محلول دو واحد افزایش می یابد؟

۲۵ (۱) ۲۴/۷۵ (۲) ۲۴/۲۵ (۳) ۲۴/۵۵ (۴)

۵۱- برای خنثی کردن کامل چند میلی لیتر از فسفریک اسید (H_3PO_4) ۰/۴ مولار، ۱۱/۱ گرم کلسیم هیدروکسید با خلوص

۴۰٪ لازم است؟ (ناخالصی ها با اسید واکنش نمی دهند؛ $\text{Ca} = 40, \text{O} = 16, \text{H} = 1; \text{g.mol}^{-1}$)



۲۵۰ (۱) ۲۰۰ (۲) ۱۵۰ (۳) ۱۰۰ (۴)

۵۲- کدام گزینه درست است؟

- (۱) همه عناصرهای واسطه از فلزهای گروه های اول و دوم، سخت تر، چگال تر و دیر ذوب تر هستند.
- (۲) کاتالیزگر در واکنش $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$ با تأثیر بر جابه جایی تعادل، زمان رسیدن به تعادل را کاهش می دهد.
- (۳) در واکنشی که مبنایی برای کاربرد شوینده ها و پاک کننده ها است، مجموع ضرایب مواد در دو طرف واکنش، برابر سه است.
- (۴) در محلول لوله بازکن، غلظت یون هیدرونیوم در دمای 25°C بیشتر از 10^{-7} مولار است.

۵۳- چه تعداد از مطالب زیر، درست است؟

- فرآورده واکنش سدیم هیدروکسید و اسیدهای چرب، خود نوعی پاک کننده است که در آب حل می شود.
- پخش کردن نور، ناهمگن بودن و ته نشین نشدن، از ویژگی های کلوئیدها به شمار می آید.
- شربت معده و شربت خاک شیر مخلوط هایی ناهمگن و از نوع سوسپانسیون هستند.
- ذرات سازنده محلول ها، یون ها و مولکول ها، اما ذرات سازنده کلوئیدها، توده های مولکولی اند.
- مخلوط آب و روغن با استفاده از صابون، به یک کلوئید پایدار تبدیل می شود.

۴ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۵ (۴)

۵۴- pH شیره معده فردی، در حالت استراحت برابر $3/7$ و در حالت فعالیت آن، برابر $1/4$ است. نسبت غلظت مولار اسید در آن، در حالت استراحت به حالت فعالیت، کدام است؟

۰/۰۰۵ (۱) ۰/۰۵ (۲) ۰/۵ (۳) ۵ (۴)

۵۵- pH محلول $0/02$ مولار یک اسید ضعیف HA که درصد یونش آن در محلول درصد می باشد، است. ($\log 2 \approx 0/3$)

۳/۵ - ۰/۰۱۸ (۱) ۳/۵ - ۰/۱۸ (۲) ۵/۵ - ۰/۰۱۶ (۳) ۵/۵ - ۰/۱۶ (۴)

۵۶- از واکنش نیم گرم اسید چرب با فرمول $C_{10}H_{21}COOH$ با مقدار کافی از سدیم هیدروکسید، به تقریب چند گرم صابون جامد به دست می آید؟ (بازده درصدی واکنش برابر ۸۵% است.)

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

۰/۴۷ (۱) ۰/۴۲ (۲) ۰/۳۴ (۳) ۰/۳۹ (۴)

۵۷- اگر غلظت مولار یک نمونه محلول هیدروبرمیک اسید (محلول I) و یک نمونه محلول فورمیک اسید (محلول II) با دمای یکسان برابر باشد، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- مجموع غلظت یون ها و مولکول ها در محلول I، بیشتر از مجموع غلظت آن ها در محلول II است.
- با افزایش غلظت اسید در یکی از محلول ها، درصد یونش و ثابت تعادل دو محلول به یکدیگر نزدیک تر می شود.
- با افزایش دما، غلظت یون ها در محلول I برخلاف محلول II تغییری نمی کند.
- اگر دمای دو محلول به یک اندازه بالا رود، تفاوت غلظت یون های موجود در دو محلول، کاهش پیدا می کند.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۵۸- $2/8$ گرم پتاسیم هیدروکسید را در آب حل کرده و حجم محلول را به 500 میلی لیتر می رسانیم. چند مورد از

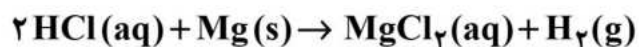
مطالب زیر در مورد آن درست است؟ ($H=1, O=16, K=39: g.mol^{-1}$)

- غلظت یون هیدروکسید در آن 10^{12} برابر غلظت یون هیدرونیوم است.
- pH آن از pH محلول $0/01$ مولار آن بیشتر است.
- درجه یونش آن از درجه یونش هیدروکلریک اسید کمتر است.
- با افزودن آب و دو برابر کردن حجم، pH آن یک واحد کاهش می یابد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۹- pH محلول یک لیتری هیدروکلریک اسید یک است، اگر ۰/۴۸ گرم پودر منیزیم را به محلول اضافه کنیم pH

محلول چند خواهد شد؟ ($\log 2 = 0.3$, $\log 3 = 0.5$, $Mg = 24 : g.mol^{-1}$)



(۴) ۱/۲

(۳) ۷

(۲) ۰/۷

(۱) ۲/۳

۶۰- درستی یا نادرستی مطالب زیر، به ترتیب کدام است؟

- در هر دمایی عبارت $[H^+][OH^-]$ ثابت است.
- محلول ترکیبات قطبی در آب رسانای جریان برق هستند.
- لوله‌هایی که با چربی گرفته شده‌اند را با شوینده خورنده جوهرنمک باز می‌کنند.
- داروهای ضد اسید باعث کاهش pH معده می‌شوند.

(۲) درست - نادرست - نادرست - نادرست

(۱) نادرست - درست - درست - نادرست

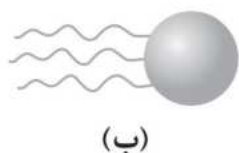
(۴) نادرست - درست - درست - درست

(۳) درست - نادرست - نادرست - درست





۱- الگوهای «الف» و «ب» برای نمایش دو نوع از مولکول‌هایی که در تهیهٔ صابون استفاده می‌شوند، ارائه شده‌اند. با توجه به آن‌ها، چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟



- هر دو نوع مولکول، جزء مولکول‌های سازندهٔ چربی‌ها و دارای بخش قطبی و ناقطبی هستند.
- در مولکول «ب» برخلاف مولکول «الف»، نیروی بین مولکولی غالب از نوع وان‌دروالسی بوده و این ترکیب در آب حل نمی‌شود.

- گروه عاملی موجود در هر دو مولکول یکسان بوده و شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی در «ب»، ۳ برابر «الف» است.
- صابون جامد را می‌توان از گرم کردن مخلوط این دو نوع مولکول با سدیم هیدروکسید تهیه کرد.

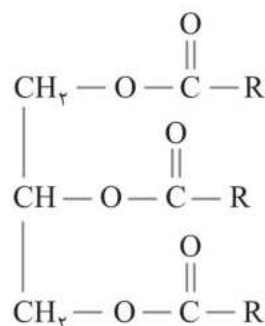
(۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

۲- کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

- الف) اسید چرب زنجیره‌ای با فرمول $C_{16}H_{33}O_2$ ، سیر نشده است و در ساختار آن یک پیوند دوگانه وجود دارد.
- ب) حل شدن متانول، اوره و عسل در آب، با تشکیل پیوند هیدروژنی بین مولکول‌های حلال و حل‌شونده همراه است.
- پ) نسبت شمار اتم‌های کربن به شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی در روغن زیتون ($C_{57}H_{104}O_6$)، از این نسبت در اسید سازندهٔ آن بیشتر است.
- ت) شمار اتم‌های هیدروژن در فرمول مولکولی وازلین، $2/5$ برابر مجموع شمار اتم‌ها در فرمول مولکولی اتیلن گلیکول است.

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

۳- اگر $161/2$ گرم از استری بلندزنجیر مطابق واکنش داده‌شده، آبکافت شده و $18/4$ گرم الکل تولید شود، مجموع شمار اتم‌های کربن در گروه‌های R این استر سنگین کدام است؟ (R را گروه آلکیل در نظر بگیرید.



۵۴ (۴)

۶۰ (۳)

۴۵ (۲)

۵۱ (۱)

(معادلهٔ واکنش موازنه شود.)

۴- چند مورد از مطالب زیر درباره پاک کننده صابونی با فرمول عمومی RCOOX درست است؟

- در هنگام شست و شوی لکه چربی در آب، بین گروه R و مولکول های چربی، نیروی جاذبه به وجود می آید.
- دارای گروه عاملی کربوکسیل است و براساس برهم کنش میان ذره ها عمل می کند.
- ترکیبی با فرمول $\text{C}_7\text{H}_5\text{COONH}_4$ در خانواده این نوع پاک کننده ها قرار دارد و در شرایط معمولی، به حالت مایع است.
- بخش آنیونی آن با مولکول های چربی و آب، پیوند اشتراکی تشکیل داده و همانند پلی بین آنها عمل می کند.

(۱) یک (۲) دو

(۳) سه (۴) چهار

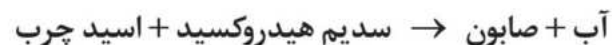
۵- با توجه به جدول داده شده، چه تعداد از ویژگی های بیان شده برای مخلوط های مورد نظر، نا درست است؟

ویژگی / مخلوط	مخلوط آب، صابون و روغن	شربت معده	مخلوط ید در هگزان
رفتار در برابر نور	نور را پخش می کند.	نور را پخش می کند.	نور را پخش نمی کند.
همگن بودن	همگن	ناهمگن	همگن
پایداری	پایدار	ناپایدار	ناپایدار

(۱) پنج (۲) چهار

(۳) سه (۴) دو

۶- نوعی از پاک کننده های صابونی را می توان از واکنش اسید های چرب با سدیم هیدروکسید، مطابق الگوی زیر تهیه کرد:



در یک فرایند شیمیایی، مقدار معینی اسید چرب با 120°C گرم سدیم هیدروکسید به طور کامل واکنش داده و ۹ قالب صابون تولید می شود. اسید چرب استفاده شده در این فرایند کدام است؟ (جرم هر قالب صابون را 92°C گرم در نظر

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

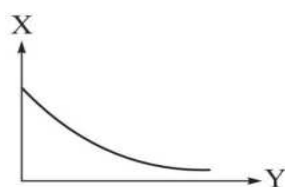
(۱) استئاریک اسید ($\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$) (۲) اولئیک اسید ($\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$)

(۳) پالمیتیک اسید ($\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$) (۴) پالمیتولئیک اسید ($\text{C}_{15}\text{H}_{29}\text{COOH}$)

۷- چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

- ذره‌های سازندهٔ محلول‌ها، یون‌ها و مولکول‌ها، اما ذره‌های سازندهٔ کلئیدها، توده‌های مولکولی با اندازه‌های یکسان هستند.
 - مخلوط مس (II) سولفات و آب، یک مخلوط همگن بوده و مسیر عبور نور از میان آن قابل رؤیت است.
 - رنگ‌های پوششی و سس مایونز، نمونه‌هایی از مخلوط‌های ناهمگن بوده که ذره‌های سازندهٔ آن‌ها با گذشت زمان ته‌نشین نمی‌شوند.
 - ذره‌های سازندهٔ کلئیدها، از ذره‌های سازندهٔ محلول‌ها ریزتر و از ذره‌های سازندهٔ سوسپانسیون‌ها، درشت‌ترند.
- (۱) دو (۲) چهار (۳) یک (۴) سه

۸- با توجه به نمودار داده‌شده که مربوط به بررسی عوامل مؤثر بر قدرت پاک‌کنندگی شوینده‌ها است، X و Y به ترتیب چه تعداد از موارد زیر می‌تواند باشد؟



- درصد لکهٔ حذف‌شده از روی پارچه - دما
 - قدرت پاک‌کنندگی پاک‌کننده‌های غیرصابونی - غلظت کاتیون منیزیم در آب
 - میزان چسبندگی چربی به پارچه - درصد پلی‌استر در پارچه
 - درصد لکهٔ باقی‌مانده در پارچه - غلظت نمک‌های فسفات در پاک‌کننده‌های صابونی
- (۱) صفر (۲) یک (۳) دو (۴) سه

۹- در یک انبار برحسب اتفاق، مقداری از صابون جامد (با جرم مولی 278 g.mol^{-1}) و یک پاک‌کنندهٔ غیرصابونی جامد (با جرم مولی 320 g.mol^{-1}) با هم مخلوط شده‌اند. اگر $115/4$ گرم از این نمونه بتواند سختی یک لیتر آب (با چگالی 1 g.mL^{-1}) حاوی $1/10$ مولار یون کلسیم و $12/10$ درصد جرمی یون منیزیم را به طور کامل برطرف کند، چند درصد مولی مخلوط اولیه را صابون جامد تشکیل داده است؟ ($\text{Mg} = 24 \text{ g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۲۰ (۲) ۲۵ (۳) ۵۰ (۴) ۷۵

۱۰- کدام موارد از مطالب زیر در ارتباط با پاک‌کننده‌های صابونی و غیرصابونی سدیم‌دار، درست است؟

- (الف) هر دو به صورت سنتی در شهر مراغه تولید می‌شوند.
 - (ب) برای زدودن رسوب تشکیل‌شده بر روی دیوارهٔ کتری‌ها و دیگ‌های بخار، از پاک‌کننده‌های غیرصابونی استفاده می‌شود.
 - (پ) شمار اتم‌های اکسیژن در بخش آب‌دوست پاک‌کننده‌های غیرصابونی بیشتر است.
 - (ت) نسبت شمار آنیون به کاتیون در فرمول شیمیایی هر دو یکسان است.
- (۱) الف - ب (۲) الف - پ (۳) پ - ت (۴) ب - ت

۱۱- زنجیر هیدروکربنی یک صابون پتاسیم‌دار، دارای ۱۶ اتم کربن و زنجیر هیدروکربنی یک پاک‌کنندهٔ غیرصابونی سدیم‌دار، دارای ۲۱ اتم هیدروژن است. اگر زنجیر هیدروکربنی هر دو پاک‌کننده، گروه آلکیل باشد، تفاوت جرم $5/10$ مول از هر دو پاک‌کننده چند گرم است و نسبت جرم فلز به جرم اکسیژن در پاک‌کنندهٔ سبک‌تر به تقریب کدام است؟ ($\text{K} = 39, \text{S} = 32, \text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1 \text{ g.mol}^{-1}$)

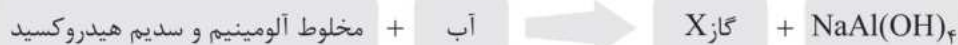
- (۱) $13/48 - 0$ (۲) $32/22 - 1$
(۳) $6/22 - 1$ (۴) $6/48 - 0$

۱۲- چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

- افزودن ماده شیمیایی کلردار به شوینده‌ها، احتمال ایجاد عوارض جانبی آن‌ها را افزایش می‌دهد.
- یکی از روش‌های تشخیص آب سخت و آب چشمه، اضافه کردن سدیم فسفات به آن‌ها است.
- از صابون گوگردار، برای از بین بردن جوش صورت و قارچ‌های پوستی استفاده می‌شود.
- جوهرنمک (هیدروکلریک اسید)، از نظر شیمیایی فعال است و خاصیت خوردگی دارد.
- افزودن نمک‌های فسفات به پاک‌کننده‌های غیرصابونی، به منظور افزایش خاصیت ضدعفونی‌کنندگی آن‌ها صورت می‌گیرد.

(۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

۱۳- از مخلوط سدیم هیدروکسید و پودر آلومینیم به عنوان پاک‌کننده برای بازکردن مجاری مسدودشده در برخی دستگاه‌های صنعتی استفاده می‌شود. اگر معادله واکنش این مخلوط با آب به صورت زیر باشد، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ ($Al = 27 \text{ g.mol}^{-1}$)



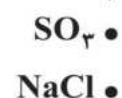
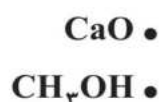
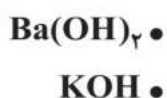
- سطح انرژی فراورده‌های واکنش، پایین‌تر از سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها است.
- در معادله موازنه‌شده واکنش، مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها دو برابر واکنش‌دهنده‌ها است.
- این پاک‌کننده، از دسته پاک‌کننده‌های خورنده به شمار می‌آید.
- به ازای مصرف ۵/۴ گرم پودر آلومینیم، ۵/۰۴ لیتر گاز در شرایط STP تولید می‌شود.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۴- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) رنگ کاغذ pH در محلول آبی CO_2 و محلول آبی NH_3 ، متفاوت است.
- (۲) شیمی‌دان‌ها، پیش از شناخته‌شدن ساختار اسیدها و بازها، با ویژگی‌های این دسته از مواد آشنا بودند.
- (۳) با قراردادن محلول آبی سدیم کلرید در یک مدار الکتریکی، یون‌هایی با شعاع کوچک‌تر به سمت قطب منفی حرکت می‌کنند.
- (۴) اسیدها با همه فلزها واکنش می‌دهند و در تماس با پوست سوزش ایجاد می‌کنند.

۱۵- در بین ترکیب‌های زیر، به ترتیب از راست به چپ، شمار اسیدهای آرنیوس، بازهای آرنیوس و مواد غیرالکترولیت کدام است؟

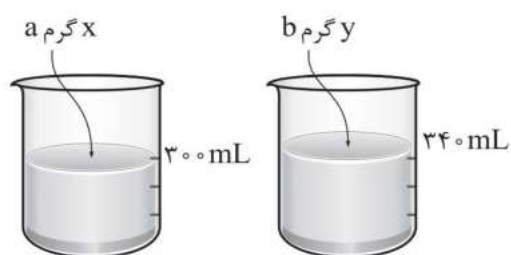


(۲) سه - سه - دو

(۱) سه - سه - یک

(۴) سه - دو - یک

(۳) دو - چهار - دو



۱۶- مطابق شکل داده‌شده، مقداری باریم اکسید (a) و

دی‌نیتروژن پنتاکسید (b) را به طور جداگانه به مقدار مشخصی آب خالص اضافه می‌کنیم. اگر مجموع غلظت یون‌ها در دو بشر یکسان

باشد، نسبت جرم اسید آرنیوس به باز آرنیوس اولیه کدام است؟

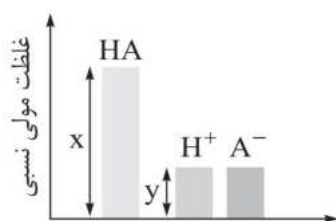
($\text{Ba} = 137, \text{O} = 16, \text{N} = 14, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

(۴) ۱/۶

(۳) ۱/۲۵

(۲) ۰/۸

(۱) ۰/۶



۱۷- نمودار داده‌شده مربوط به غلظت نسبی گونه‌ها در محلول اسید HA است. اگر

درصد یونش اسید در این محلول، برابر ۲۵ باشد، حاصل $\frac{x}{y}$ کدام است و چند درصد

مولی ذره‌های موجود در محلول (بدون در نظر گرفتن مولکول‌های آب) را A^- تشکیل

می‌دهد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

(۲) ۲۰، ۳

(۱) ۱۶/۷، ۴

(۴) ۱۶/۷، ۳

(۳) ۲۰، ۴

۱۸- کدام گزینه درست است؟

(۱) مقایسهٔ رسانایی الکتریکی محلول‌هایی با غلظت و دمای یکسان از HNO_3 ، HCOOH و HCl به صورت:

« $\text{HNO}_3 > \text{HCOOH} \approx \text{HCl}$ » است.

(۲) در محلول الکترولیت‌های ضعیف با غلظت و دمای یکسان، بین رسانایی الکتریکی محلول و شمار گونه‌های مولکولی، رابطهٔ مستقیم وجود دارد.

(۳) اگر درصد یونش اسیدهای HA و HB در محلولی از آن‌ها به ترتیب برابر ۵۰ و ۲۰ باشد، محلول HA رسانایی الکتریکی بیشتری دارد.

(۴) رسانایی الکتریکی محلول ۰/۶ مولار آلومینیم نیترات از رسانایی الکتریکی محلول ۰/۸ مولار سدیم کلرید بیشتر است.

۱۹- گاز هیدروژن فلئوئورید حاصل از مصرف ۷/۸۴ لیتر گاز در شرایط STP در واکنش: $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{F}_2(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2\text{F}_4(\text{g}) + \text{HF}(\text{g})$ (معادله موازنه شود)، به مقدار معینی آب اضافه می‌شود. اگر جرم آنیون حاصل از یونش اسید در محلول برابر با ۱۴۲/۵ میلی گرم باشد، به تقریب چند درصد از مولکول‌های هیدروژن فلئوئورید یونیده شده‌اند؟ ($\text{H} = 1, \text{F} = 19 : \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۱/۷۵
(۲) ۲/۵
(۳) ۴/۲۵
(۴) ۵/۷

۲۰- در دمای یکسان، رسانایی الکتریکی ۲۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۰۱ مولار هیدروکلریک اسید (محلول A) و ۲۰۰ میلی لیتر محلول هیدروفلئوئوریک اسید (محلول B) به تقریب یکسان است. اگر شمار مول گونه‌ها (به جز مولکول‌های آب)، در محلول B برابر با ۰/۱۰۲ مول باشد، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟ (رسانایی الکتریکی یون‌ها در محلول‌ها یکسان فرض شود).

- الف) شمار یون‌های فلئوئورید در محلول B برابر با $1/204 \times 10^{21}$ است.
ب) از هر ۵۰۰ مولکول هیدروفلئوئوریک اسید، ۴۸۰ مولکول آن به صورت یونیده نشده در محلول B وجود دارد.
پ) شمار مول‌های آغازی اسید در محلول B، ۵۰ برابر محلول A است.
ت) غلظت مولی آنیون در محلول اسید قوی بیشتر از محلول اسید ضعیف است.

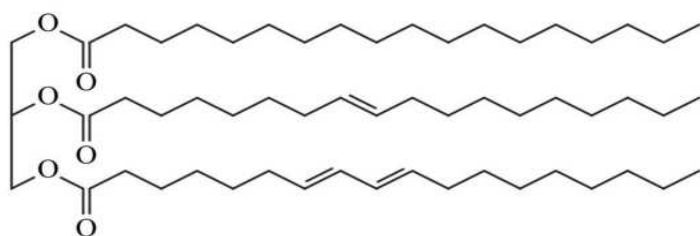
- (۱) الف - پ
(۲) ب - ت
(۳) الف - ت
(۴) ب - پ

۲۱- کدام موارد از مطالب زیر درباره اتیلن گلیکول و اوره، درست است؟ ($\text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1 : \text{g.mol}^{-1}$)
الف) نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی، در اتیلن گلیکول از اوره بیشتر است.
ب) اوره برخلاف اتیلن گلیکول، از طریق تشکیل پیوند هیدروژنی در آب حل می‌شود.
پ) تفاوت جرم مولی آن‌ها برابر ۲ گرم است.

ت) مخلوط آن‌ها با آب همانند مخلوط آب، صابون و روغن، نور را پخش می‌کند.

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

۲۲- با توجه به ساختار مولکول داده شده، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ ($\text{H} = 1 \text{ g.mol}^{-1}$)



- از آبکافت کامل هر مول از این ترکیب، ۴ نوع فراورده تولید می‌شود.
- تفاوت جرم مولی سبک‌ترین و سنگین‌ترین اسید چرب سازنده آن، ۴ گرم است.
- فرمول مولکولی آن مانند فرمول مولکولی روغن زیتون است.

• در واکنش آن با سدیم هیدروکسید، می‌توان صابون جامدی با فرمول $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COONa}$ تهیه کرد.

- (۱) چهار
(۲) سه
(۳) دو
(۴) یک

۲۳- با توجه به واکنش‌های داده‌شده، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ (R را گروه آلکیل و واکنش‌ها را کامل در نظر بگیرید.)
 $(Ca = 40, Cl = 35.5, Mg = 24, Na = 23, O = 16, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1})$

a) $RCOONa(aq) + MgCl_2(aq) \rightarrow (RCOO)_2Mg(s) + NaCl(aq)$ (معادله واکنش‌ها موازنه شوند.)

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

• اگر در واکنش (a)، جرم مولی صابون برابر ۲۹۲ گرم بر مول باشد، مجموع شمار اتم‌ها در رسوب تولیدشده، برابر ۱۰۵ است.

• برای جلوگیری از انجام دو واکنش داده‌شده، به صابون‌ها نمک‌های نیترات اضافه می‌کنند.

• هنگام شست‌وشوی لباس با صابون در آبی که در آن به ترتیب ۱۲ و ۱۶ گرم یون منیزیم و کلسیم وجود دارد، ۸/۰ مول رسوب تشکیل می‌شود.

• اگر به جای صابون در این واکنش‌ها از پاک‌کننده غیرصابونی استفاده شود، رسوب‌هایی با فرمول کلی $X = Ca, Mg; (RC_6H_4SO_3)_2X$ تشکیل می‌شود.

(۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

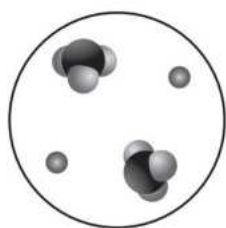
۲۴- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

• پارچه‌های نخی نسبت به پارچه‌هایی از جنس پلی‌استر، هنگام شست‌وشو با صابون، تمیزتر خواهند شد.

• اگر در یک سامانه غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید برابر با صفر باشد، آن سامانه حالت خنثی دارد.

• پاک‌کننده‌های صابونی با اضافه‌شدن به آب، سبب افزایش غلظت یون هیدروکسید می‌شوند.

• نمای ذره‌ای محلول دی‌نیتروژن پنتاکسید در آب (بدون نمایش مولکول‌های آب) را می‌توان به صورت داده‌شده نشان داد.



(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۲۵- کدام گزینه درست است؟

(۱) در محلول سرکه شمار زیادی از یون‌های آبپوشیده هم‌زمان با شمار اندکی مولکول‌های یونیده‌نشده، حضور دارند.

(۲) اگر بر اثر انحلال ۵۰۰ مولکول HA در آب ۵۴۲ ذره ایجاد شود، درجه یونش این اسید به تقریب ۹۲/۰ خواهد بود.

(۳) در شرایط معین در سامانه‌های تعادلی، واکنش‌ها تا حدی پیش می‌روند و پس از آن مقدار مواد شرکت‌کننده دیگر تغییر نمی‌کند.

(۴) رسانایی محلول سدیم کلرید برخلاف سدیم کلرید مذاب، به دلیل جابه‌جاشدن بارهای الکتریکی است.

۲۶- تفاوت شمار اسیدها و بازهای آرنیوس در بین مواد داده شده، با کدام گزینه برابر است؟



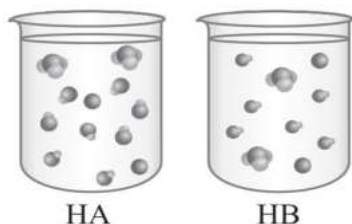
(۱) تعداد مول یون‌های حاصل از انحلال یک مول لیتیم اکسید در آب

(۲) تعداد مول آنیون حاصل از اضافه کردن یک مول آهک به آب

(۳) تعداد مول کاتیون حاصل از اضافه کردن یک مول باریم اکسید به آب

(۴) تعداد مول یون‌های حاصل از انحلال نیم مول سدیم استات در آب

۲۷- حجم برابری از محلول دو اسید HA و HB با دمای یکسان در شکل نشان داده شده است. کدام مطلب درست است؟



(۱) نسبت درجه یونش HA به HB برابر ۶/۰ است.

(۲) قدرت اسیدی HA و HB و رسانایی الکتریکی دو محلول برابر است.

(۳) غلظت آنیون‌های A^- و B^- در دو ظرف برابر ولی غلظت کل گونه‌های موجود در ظرف HA بیشتر است.

(۴) اگر دو محلول را در ظرف بزرگ‌تری با یکدیگر مخلوط کنیم، درجه یونش اسیدها ثابت می‌ماند.

۲۸- اگر غلظت مولی یون هیدرونیوم در محلول ۴ درصد جرمی HB با چگالی ۱/۲ گرم بر میلی لیتر، ۷/۵ برابر غلظت

مولی یون هیدرونیوم در محلول ۰/۲ مولار اسید HA ($K_a = ۰/۱$) باشد، ثابت یونش اسید HB کدام است؟ (جرم ۱ مول HB، ۱۶ گرم است.)

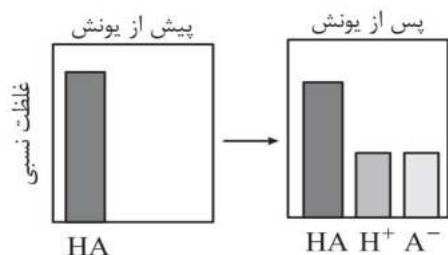
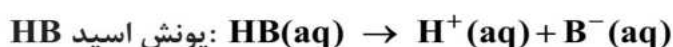
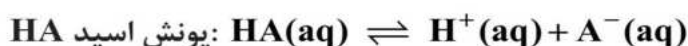
(۴) ۱

(۳) ۱۰۰

(۲) ۰/۲۵

(۱) ۲۵

۲۹- با توجه به معادله یونش اسیدهای HA و HB، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

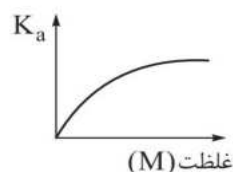


• نمودار تغییرات غلظت گونه‌ها در محلول HA می‌تواند به صورت داده شده باشد.

• A و B به ترتیب می‌توانند عنصرهای دوره دوم و چهارم از گروه هفدهم جدول تناوبی باشند.

• در دمای یکسان، در واکنش دو محلول با مقدار یکسانی از فلز منیزیم، سرعت واکنش همواره در محلول اسید HB بیشتر از اسید HA است.

• نمودار داده شده، رابطه بین ثابت یونش اسید HA و غلظت محلول آن را نشان می‌دهد.



(۲) دو

(۱) یک

(۴) چهار

(۳) سه

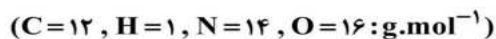
۳۰- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- همهٔ ترکیب‌های آلی قطبی، الکترولیت به شمار می‌روند.
- محلول آبی هیدرویدیک اسید را می‌توان برخلاف محلول آبی آمونیاک، فقط شامل یون‌های آبپوشیده دانست.
- در شرایط یکسان غلظت و دما، محلول هیدروسیانیک اسید رسانایی الکتریکی کم‌تری از محلول نیترو اسید دارد.
- در دما و غلظت یکسان از محلول‌های فورمیک اسید و استیک اسید، غلظت مولی آنیون حاصل از یونش در محلول استیک اسید کم‌تر از محلول فورمیک اسید است.
- بین دو اسید، همواره اسیدی قوی‌تر است که درجهٔ یونش آن در محلولش، بیشتر است.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

آزمون‌های سراسر
گاج

۱- اگر شمار اتم‌های موجود در نمونه‌هایی از اوره و اتیلن گلیکول با هم برابر باشد، جرم نمونه اوره، چند برابر جرم نمونه اتیلن گلیکول است؟



۱/۸۷ (۴)

۱/۷۸ (۳)

۱/۲۱ (۲)

۱/۲۹ (۱)

۲- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

- کلوییدها ظاهری همگن دارند و از توده‌های مولکولی با اندازه‌های متفاوت تشکیل شده‌اند.
- ذرات سازنده کلوییدها از ذرات سازنده محلول‌ها بزرگ‌تر و از ذرات سازنده سوسپانسیون‌ها، کوچک‌ترند.
- رفتار کلوییدها را می‌توان رفتاری بین سوسپانسیون و محلول‌ها در نظر گرفت.
- ژله، سس مایونز، رنگ‌های پوششی و چسب مایع، نمونه‌هایی از کلوییدها هستند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳- کدام مطالب زیر درست‌اند؟

(آ) میان مولکول‌های اوره همانند ترکیبی که به عنوان ضدیخ به کار می‌رود، پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.
(ب) دلیل این‌که لکهٔ عسل به راحتی با آب شسته می‌شود این است که عسل یک مادهٔ خالص با مولکول‌های قطبی و شامل چندین گروه $-OH$ است.

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

(ت) امید به زندگی شاخصی است که نشان می‌دهد انسان‌ها در یک منطقهٔ معین، حداقل چند سال عمر می‌کنند.

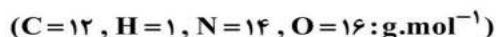
۴ «پ»، «ت»

۳ «ب»، «ت»

۲ «آ»، «پ»

۱ «آ»، «ب»

۴- شمار اتم‌های کربن صابون جامد A و پاک‌کنندهٔ غیرصابونی جامد B با هم برابر است. اگر زنجیر هیدروکربنی در هر دو پاک‌کننده، سیر شده و تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن و کربن پاک‌کنندهٔ B برابر با ۹ باشد، تفاوت جرم مولی دو پاک‌کننده، چند گرم است؟ (کاتیون‌های دو



پاک‌کننده یکسان است.)

۳۸ (۴)

۴۴ (۳)

۴۰ (۲)

۴۲ (۱)

۵- چه تعداد از مخلوط‌های زیر، نور را پخش می‌کنند؟

- شیر
- سرم فیزیولوژی
- شربت خاکشیر
- شربت معده
- گلاب
- آب گل‌آلود

۳ (۱)

۴ (۲)

۲ (۳)

۵ (۴)

۶- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

• آب دریا و آب‌های مناطق کویری که شور هستند، مقادیر چشمگیری از یون‌های دو فلز نخست گروه ۲ جدول دوره‌ای دارند.

• نوع و مقدار صابون بر روی قدرت پاک‌کنندگی آن تأثیر دارد.

• پاک‌کننده‌های غیرصابونی از بنزن و برخی فراورده‌های پتروشیمیایی تولید می‌شوند.

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

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۷- در یک صابون جامد، زنجیر R شامل ۱۵ اتم کربن و دو پیوند دوگانهٔ کربن - کربن است. درصد کربن در این صابون، چند برابر درصد جرمی



هیدروژن است؟

۶/۲۰ (۴)

۶/۶۲ (۳)

۶/۶۶ (۲)

۷/۱۱ (۱)

۸- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) در ساختار پاک‌کنندهٔ غیرصابونی چهار نوع پیوند کووالانسی ساده (یگانه) وجود دارد.

(۲) پاک‌کنندگی صابون را می‌توان به واکنش میان بخش‌های قطبی و ناقطبی آن با آب و چربی نسبت داد.

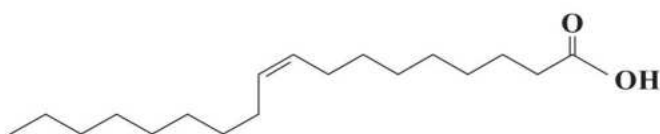
(۳) با فرض کاتیون‌های یکسان، نسبت شمار کاتیون‌ها به شمار آنیون‌ها در صابون و پاک‌کننده‌های غیرصابونی یکسان است.

(۴) کلوییدها جزو مخلوط‌های پایدار طبقه‌بندی می‌شوند.

۹- اگر جرم ۰/۰۶ مول از یک صابون جامد خالص برابر ۱۷/۴ گرم باشد، نسبت شمار پیوندهای C-H به C-C در اسید چرب مربوط به صابون کدام است؟
(C=۱۲, H=۱, O=۱۶, Na=۲۳: g.mol⁻¹)

- (۱) $\frac{۳۳}{۱۷}$ (۲) $\frac{۳۳}{۱۶}$ (۳) $\frac{۳۱}{۱۵}$ (۴) $\frac{۳۱}{۱۶}$

۱۰- ۸۴/۶ گرم از یک اسید چرب با ساختار زیر را با مقدار کافی سدیم هیدروکسید واکنش می‌دهیم. اگر فراورده آلی این واکنش وارد ۴ مترمکعب آب سخت با چگالی ۱/۲ g.mL⁻¹ شود و طی آن ۳۶/۱۲ گرم رسوب کلسیم‌دار تشکیل شود، با فرض این‌که بازده واکنش اول ۸۰٪ باشد، بازده واکنش دوم کدام است؟



(C=۱۲, O=۱۶, H=۱, Na=۲۳, Ca=۴۰: g.mol⁻¹)

- (۱) ۵۰ (۲) ۴۰ (۳) ۶۶/۷ (۴) ۷۵

۱۱- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- از گرم کردن روغن‌های مایع مانند روغن زیتون با سدیم هیدروکسید می‌توان صابون مایع تهیه کرد.
- شمار اتم‌های کربن فرمول تقریبی وازلین، بیشتر از ۳ برابر شمار اتم‌های کربن فرمول تقریبی بنزین است.
- برای پاک‌کردن لکه‌های شیرینی مانند آب قند و شربت آلبیمو از روی لباس، نیازی به پاک‌کننده نبوده و آب کافی است.
- لکه‌های چربی یکسان از روی پارچه‌های نخی، راحت‌تر از پارچه پلی‌استری پاک می‌شود.

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۱

۱۲- کدام عبارت‌ها درست‌اند؟

- (آ) جزء کاتیونی صابون، نقشی در پاک‌کنندگی آن ندارد.
(ب) در مخلوط آب و چربی و صابون، سطح درونی لکه‌های چربی، بار الکتریکی منفی دارند.
(پ) بخش ناقطبی صابون، باعث پخش شدن قطره‌های روغن در آب می‌شود.
(ت) مخلوط آب و روغن همانند مخلوط آب و روغن و صابون، ناهمگن است.
- (۱) «آ»، «ب» (۲) «آ»، «ت» (۳) «ب»، «پ» (۴) «پ»، «ت»

۱۳- اگر برای تهیه یک صابون مایع که فاقد عنصر فلزی است از روغن زیتون به عنوان استر سه عاملی استفاده شود، هر واحد فرمولی از صابون مایع دارای چند جفت الکترون پیوندی است؟ (اسیدهای چرب سازنده روغن زیتون، یکسان هستند و فرمول الکل حاصل از آبکافت آن، C_۳H_۸O_۳ است.)

- (۱) ۵۷ (۲) ۵۸ (۳) ۵۳ (۴) ۵۴

۱۴- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با پاک‌کننده‌های غیرصابونی درست است؟

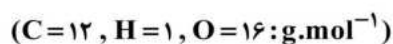
- در مقایسه با صابون‌ها، قدرت پاک‌کنندگی بیشتری دارند.
- بخش ناقطبی این پاک‌کننده‌ها همانند صابون‌ها یک زنجیر هیدروکربنی بلند است.
- در ساختار این پاک‌کننده‌ها ۶ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.
- در ساختار این پاک‌کننده‌ها حداقل ۴ پیوند دوگانه وجود دارد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۵- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) صابون‌هایی که خاصیت بازی دارند برای موهای چرب قابل استفاده هستند.
- (۲) صابون گوگرددار برای از بین بردن جوش صورت و هم‌چنین قارچ‌های پوستی استفاده می‌شود.
- (۳) برای افزایش خاصیت ضدعفونی‌کنندگی صابون‌ها به آن‌ها ماده شیمیایی کلردار اضافه می‌کنند.
- (۴) برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی مواد شوینده، به آن‌ها ترکیب‌های آلی فسفردار می‌افزایند.

۱۶- در ساختار یک صابون مایع که فاقد عنصر فلزی است، ^{33}C اتم هیدروژن وجود دارد. اگر در این صابون یک پیوند دوگانه کربن - کربن وجود داشته باشد و سایر پیوندهای کربن - کربن از نوع یگانه باشد، جرم مولی اسید چرب سازنده صابون چند گرم است؟



۲۴۲ (۴)

۲۸۲ (۳)

۲۵۴ (۲)

۲۷۰ (۱)

۱۷- کدام عبارت‌ها درست‌اند؟

- (آ) اوره همانند اتیلن گلیکول با تشکیل پیوند هیدروژنی در آب حل می‌شود.
 - (ب) اتیلن گلیکول به هر نسبتی در آب حل می‌شود و نمی‌توان محلول سیرشده‌ای از آن در آب تهیه کرد.
 - (پ) مخلوط حاصل از اتیلن گلیکول و آب، نور را نمی‌تواند عبور دهد.
 - (ت) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی مولکول اوره در مقایسه با مولکول اتیلن گلیکول بیشتر است.
- (۱) «آ»، «ب» (۲) «آ»، «پ» (۳) «ب»، «ت» (۴) «پ»، «ت»

۱۸- یک مول از هر کدام از چهار ترکیب لیتیم اکسید، باریم اکسید، دی‌نیتروژن پنتاکسید و گوگرد تری‌اکسید را در چهار ظرف جداگانه در

مقدار یکسانی آب حل می‌کنیم تا واکنش انجام شود. چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با آن‌ها درست است؟

- شمار آنیون تولید شده در ظرف حاوی لیتیم اکسید برابر با ظرف حاوی باریم اکسید است.
- رسانایی الکتریکی محلول حاوی لیتیم اکسید بیشتر از محلول حاوی باریم اکسید است.
- مقدار هیدرونیوم تولید شده در ظرف حاوی دی‌نیتروژن پنتاکسید بیشتر از ظرف حاوی گوگرد تری‌اکسید است.
- گوگرد تری‌اکسید در مقایسه با سه ترکیب دیگر، نقطه جوش پایین‌تری دارد.

۱ (۴)

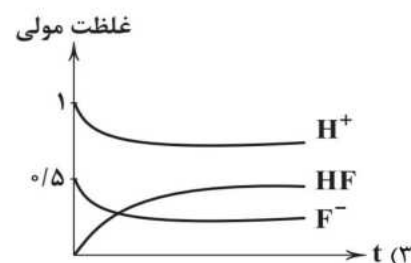
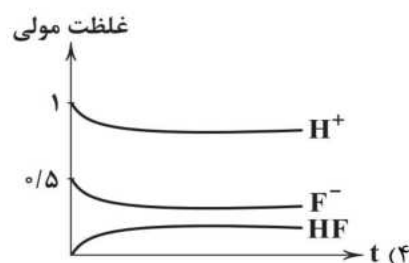
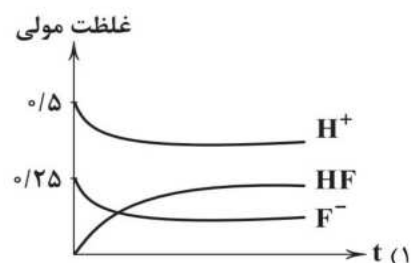
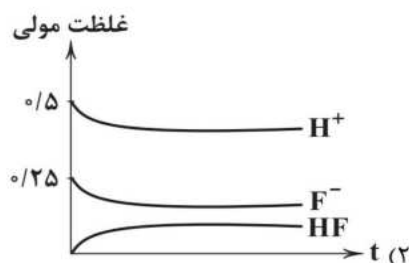
۲ (۳)

۳ (۲)

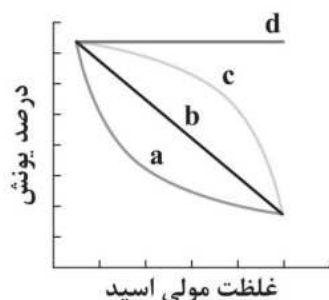
۴ (۱)

۱۹- دو دسی لیتر محلول هیدروکلریک اسید مولار را با دو دسی لیتر محلول نیم مولار سدیم فلوئورید مخلوط می‌کنیم تا

تعادل $\text{HF(aq)} \rightleftharpoons \text{H}^+(\text{aq}) + \text{F}^-(\text{aq})$ برقرار شود. کدام نمودار به تقریب تغییر غلظت گونه‌ها را در این سامانه به درستی نشان می‌دهد؟



۲۰- کدام یک از نمودارهای زیر را می توان به یونش نیترواسید در یک دمای معین نسبت داد؟



a (۱)

b (۲)

c (۳)

d (۴)

۲۱- مقداری اسید ضعیف HA را وارد نمونه ای آب مقطر کرده و حجم محلول را با افزودن آب مقطر اضافی به ۴/۵ لیتر می رسانیم. اگر مجموع

شمار یون های تولید شده برابر ۱/۰۸ مول و درجه یونش اسید برابر ۰/۴ باشد، ثابت یونش اسید HA کدام است؟

۰/۱۸ (۴)

۰/۱۲ (۳)

۰/۰۸ (۲)

۰/۰۶ (۱)

۲۲- برای تهیه ۴ لیتر محلول نیتریک اسید که غلظت یون هیدرونیوم در آن برابر 2×10^{-3} مول بر لیتر است، به چند گرم دی نیتروژن پنتوکسید

با خلوص ۸۱٪ نیاز است؟ ($N=14, O=16: g.mol^{-1}$)

۰/۶ (۴)

۱/۰۶۶ (۳)

۰/۵۳۳ (۲)

۰/۳ (۱)

۲۳- با توجه به شکل های زیر که نمای ذره ای سه محلول اسیدی را در دما و غلظت یکسان نشان می دهد، چه تعداد از عبارات های زیر درست است؟

• اگر ثابت یونش محلول (۱) برابر $4/9 \times 10^{-10}$ باشد، ثابت یونش محلول (۳) می تواند $1/8 \times 10^{-5}$ باشد.

• محلول های (۲) و (۳) می توانند اسیدهای موجود در باران اسیدی باشند.

• اگر محلول (۱) هیدروسیانیک اسید باشد، محلول (۲) می تواند استیک اسید باشد.

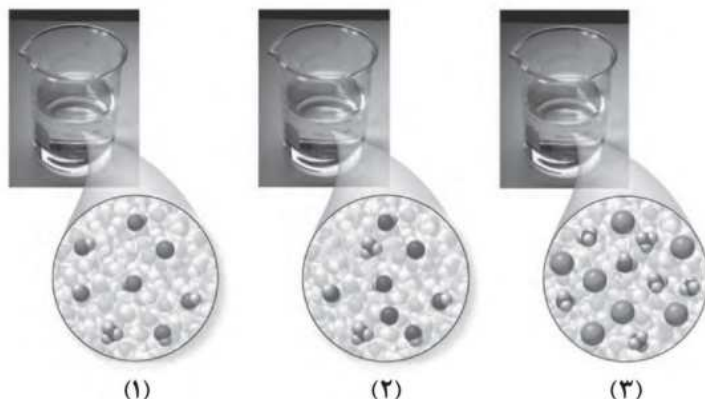
• رسانایی الکتریکی هر کدام از این محلول ها بیشتر از محلول آبی ضدیخ است.

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)



۲۴- غلظت مولی اسیدهای ضعیف HA و HX به ترتیب برابر ۰/۴ و ۰/۱ مولار است. غلظت یون X^- به تقریب چند برابر غلظت یون A^- است؟

$(K_a(HA) = 0/36 K_a(HX))$

(درصد یونش هر کدام از اسیدها کم تر از یک درصد است.)

۱/۲ (۴)

۰/۸۳ (۳)

۳/۳۳ (۲)

۰/۳ (۱)

۲۵- چه تعداد از موارد زیر جزو نارسایی‌های نظریه آرنیوس در ارتباط با اسیدها و بازها محسوب می‌شود؟

- مطابق این نظریه، اسیدها و بازها محدود به برخی از ترکیب‌های یونی می‌شوند.
- این نظریه فقط ماده‌هایی را به عنوان اسید و باز در نظر می‌گیرد که در آب حل شوند.
- مطابق این نظریه، اسیدها و بازها باید در ساختار خود به ترتیب H و OH داشته باشند.
- با توجه به این نظریه نمی‌توان در مورد میزان اسیدی بودن و بازی بودن محلول‌ها اظهار نظر کرد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۶- غلظت اولیه اسید ضعیف HA برابر 0.18 مولار و تفاوت غلظت تعادلی اسید با یون هیدرونیوم حاصل از یونش آن برابر 0.12 مولار است.

ثابت یونش اسید HA کدام است؟

۱ (۱) 6×10^{-3} ۲ (۲) 9×10^{-4} ۳ (۳) $1/35 \times 10^{-3}$ ۴ (۴) 5×10^{-3}

۲۷- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) رسانایی الکتریکی فلز مس و نافلز گرافیت به وسیله الکترون‌ها انجام می‌شود و به همین دلیل به آن‌ها رسانای الکترونی می‌گویند.
- (۲) محلول حاصل از انحلال برخی مواد قطبی در آب، محلول غیرالکترولیت است.
- (۳) ممکن است رسانایی الکتریکی یک اسید ضعیف، بیشتر از رسانایی الکتریکی یک اسید قوی باشد.
- (۴) به اسیدی که هر مول آن در آب تنها می‌تواند یک یون هیدرونیوم تولید کند، اسید تک پروتون‌دار می‌گویند.

۲۸- چه تعداد از عبارت‌های پیشنهاد شده در ارتباط با واکنش موازنه‌نشده زیر درست است؟



- این واکنش نمونه‌ای از کاربرد یک پاک‌کننده خورنده برای بازکردن مجاری مسدود شده در برخی وسایل صنعتی است.
- فراورده‌های این واکنش در مقایسه با واکنش‌دهنده‌های آن، پایدارتر بوده و سطح انرژی پایین‌تری دارند.
- تولید گاز هیدروژن در این واکنش و قدرت نفوذپذیری بالای آن، موجب افزایش قدرت پاک‌کنندگی می‌شود.
- اگر بدانیم X یک ترکیب یونی شامل سدیم، آلومینیم و هیدروکسید باشد، نسبت مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها به مجموع ضرایب فراورده‌ها برابر ۲ است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۹- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- ثابت یونش یک اسید، نسبت حاصل ضرب غلظت تعادلی یون‌های موجود در محلول را به غلظت اولیه آن اسید نشان می‌دهد.
- ثابت یونش یک اسید، بیانی از میزان سرعت فرایند یونش آن اسید تا رسیدن به تعادل است.
- ثابت یونش یک اسید به دما وابسته بوده و مستقل از غلظت اولیه اسید است.
- با تغییر درجه یونش یک اسید در دمای ثابت، می‌توان ثابت یونش اسید را افزایش یا کاهش داد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۰- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) در بخش آب‌گریز صابون، گشتاور دوقطبی به تقریب برابر با صفر است.
- (۲) از واکنش $C_{57}H_{114}O_6$ با هیدروکسید دومین فلز قلیایی، یک شوینده جامد به دست می‌آید.
- (۳) هر چه یک اسید به میزان بیشتری در آب حل شود، قدرت اسیدی آن بیشتر است.
- (۴) جوهرنمک و سفیدکننده‌ها برخلاف پاک‌کننده‌های غیرصابونی با آلاینده‌ها واکنش می‌دهند.

۳۱- pH محلولی از هیدرویدیک اسید برابر ۲ و pH محلولی از هیدروفلوئوریک اسید با درصد یونش ۲ برابر با ۳/۳ است. نسبت غلظت یون

هیدرونیوم در هیدرویدیک اسید به غلظت یون هیدرونیوم محلول دیگر، به تقریب کدام است؟

- (۱) ۲/۵ (۲) ۴ (۳) ۰/۰۵ (۴) ۲۰

۳۲- ثابت یونش باز ضعیف BOH برابر $9/8 \times 10^{-7}$ و غلظت مولی آن برابر ۰/۰۲ مولار است. pH این محلول کدام است؟ ($\log 7 = 0/85$)

- (۱) ۱۰/۴۵ (۲) ۱۰/۱۵ (۳) ۱۱/۱۵ (۴) ۱۱/۴۵

۳۳- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- رنگی که کاغذ pH درون یک محلول به خود می‌گیرد، نشان‌دهنده pH تقریبی آن محلول است.
- باران اسیدی حاوی دو اسید قوی است، در حالی که باران معمولی حاوی یک اسید ضعیف است.
- آب آشامیدنی به دلیل وجود برخی یون‌ها رسانایی الکتریکی ناچیزی دارد، در حالی که آب خالص فاقد رسانایی الکتریکی است.
- در محلول ۰/۰۱ مولار هیدروسیانیک اسید، مجموع غلظت مولی یون‌های هیدرونیوم و سیانید بسیار کم‌تر از غلظت مولی اسید است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۴- در چه تعداد از موارد زیر غلظت یون هیدرونیوم، بیشتر از غلظت یون هیدروکسید است؟

- خون انسان
- شیشه پاک‌کن
- آب سیب
- محلول محتویات روده کوچک
- محلول جوش شیرین در آب
- خاکی که گل ادریسی در آن به رنگ سرخ شکوفا می‌شود.

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۳۵- pH و K_a محلول استیک اسید با غلظت ۰/۰۴ مولار و درجه یونش ۰/۰۲ در کدام گزینه آمده است؟

- (۱) $3/1$ و $1/6 \times 10^{-5}$ (۲) $3/9$ و $1/6 \times 10^{-5}$ (۳) $3/1$ و $3/2 \times 10^{-5}$ (۴) $3/9$ و $3/2 \times 10^{-5}$

۳۶- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- معده برای گوارش غذا هم به اسید و هم به باز نیاز دارد.
- درون معده یک محیط بسیار اسیدی است و حتی می‌تواند فلز روی را در خود حل کند.
- مصرف غذاها و داروهای اسیدی سبب تشدید بیماری‌های معده خواهد شد.
- خوردن غذا موجب می‌شود که غده‌های موجود در دیواره معده، کلریک اسید ترشح کنند.

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۳۷- کدام مشاهده زیر را بر پایه مدل آرنیوس، در دمای معین، می‌توان توجیه کرد؟

- (۱) غلظت مولی یون هیدرونیوم در محلول آبی CO_2 از محلول آبی HF، کم‌تر است.
- (۲) قدرت رسانایی الکتریکی محلول آبی Na_2O و محلول آبی N_2O_5 ، متفاوت است.
- (۳) رنگ کاغذ pH در محلول آبی NH_3 و محلول آبی NaOH، کمی متفاوت است.
- (۴) غلظت مولی یون هیدرونیوم در محلول آبی $Rb-O$ از محلول آبی HCN، کم‌تر است.

۳۸- به چهار لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $pH=1$ ، مقدار ۰/۰۵ مول از اسید ضعیف HX اضافه می‌کنیم. غلظت مولی اسید ضعیف پس از

برقراری تعادل به تقریب چند مول بر لیتر می‌شود؟ ($K_a(HX) = 4 \times 10^{-4}$)

- (۱) $1/14 \times 10^{-2}$ (۲) $1/24 \times 10^{-2}$ (۳) $1/18 \times 10^{-2}$ (۴) $1/12 \times 10^{-2}$

۳۹- در کدام گزینه، اکسید عنصر اول (سمت راست) را می‌توان اسید آرنیوس و اکسید عنصر دیگر را باز آرنیوس در نظر گرفت؟

- (۱) X، A (۲) D، J (۳) E، G (۴) M، Z

۴۰- لیتیم اکسید با سرعت متوسط $2 \times 10^{-2} \text{ mol.s}^{-1}$ در 50°C لیتر آب مقطر حل می‌شود. پس از گذشت ۲ دقیقه، pH محلول به تقریب کدام است؟ ($\log 3 = 0.47$)

۱۱/۶۷ (۴)

۱۲/۳۳ (۳)

۱۱/۹۷ (۲)

۱۲/۰۳ (۱)

۴۱- برای خنثی کردن چهار لیتر محلول باریم هیدروکسید با $\text{pH} = 12.4$ ، چند میلی‌لیتر محلول نیتریک اسید ۶۳ درصد خالص با چگالی 1.2 گرم بر میلی‌لیتر لازم است؟ ($\text{H} = 1, \text{N} = 14, \text{O} = 16: \text{g.mol}^{-1}$)

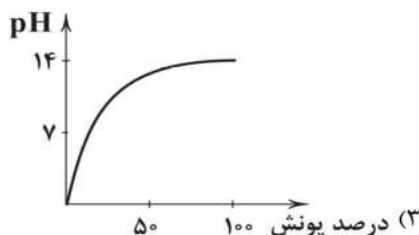
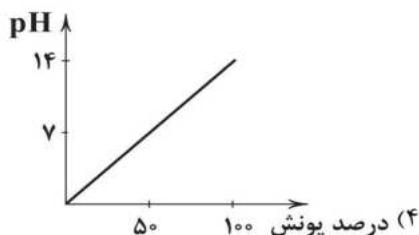
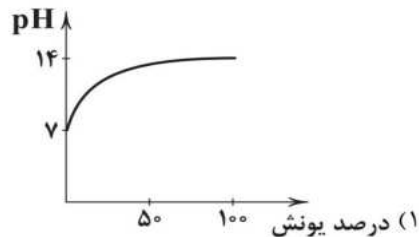
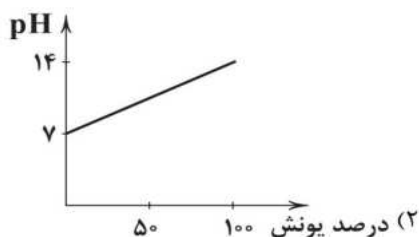
۸۳/۳ (۴)

۸/۳۳ (۳)

۴/۱۶ (۲)

۴۱/۶ (۱)

۴۲- نمودار وابستگی pH محلول یک مولار باز BOH نسبت به درصد یونش آن به کدام صورت است؟ (دما 25°C است.)



۴۳- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

- کربنیک اسید، برخلاف فورمیک اسید، یک اسید دوپروتون‌دار است.
- نخستین کسی که واکنش میان اسیدها و بازها را ارایه کرد، سوانت آرنیوس است.
- رنگ کاغذ pH بر روی صابون و در شیر منیزی می‌تواند یکسان باشد.
- pH یک محلول اسیدی در دمای اتاق، می‌تواند کم‌تر از صفر باشد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴۴- در دو لیتر محلول نیتریک اسید با $\text{pH} = 1/3$ ، تکه‌ای پتاسیم هیدروکسید جامد به جرم $1/12$ گرم می‌اندازیم. pH محلول نهایی کدام است؟ (از تغییر حجم چشم‌پوشی کنید.) ($\text{K} = 39, \text{O} = 16, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

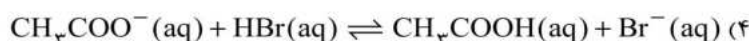
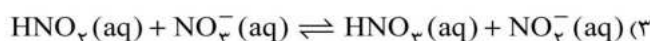
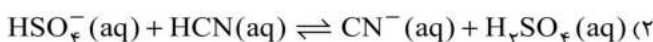
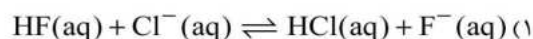
۱/۹ (۴)

۱/۵ (۳)

۱/۶ (۲)

۱/۴ (۱)

۴۵- براساس قدرت اسیدی گونه‌ها، اگر واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها با غلظت مولی برابر، در یک ظرف مخلوط شوند، کدام واکنش، درخلاف جهت واکنش‌های دیگر پیش می‌رود؟



۴۶- زنجیر هیدروکربنی اسید چرب A شامل ۲۰ اتم کربن و یک پیوند دوگانه است. اگر اسید A با مقدار کافی پتاسیم هیدروکسید واکنش دهد،

ترکیب آلی X تولید می‌شود. نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی آنیون ترکیب X کدام است؟

- (۱) ۱۲/۸ (۲) ۱۲/۶ (۳) ۱۶/۳ (۴) ۱۵/۷۵

۴۷- با استفاده از چه تعداد از پاک‌کننده‌های زیر می‌توان رسوب تشکیل شده بر روی دیواره کتری، لوله‌ها، آب‌راه‌ها و دیگرهای بخار را پاک کرد؟



- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۸- غلظت یون هیدروکسید در یک محلول آبی در دمای ۲۵°C با چگالی ۱/۲۵ g.mL⁻¹ برابر ۱۰^{-۲} ppm است. pH این محلول کدام

است؟ (O=۱۶, H=۱: g.mol⁻¹)

- (۱) ۷/۹ (۲) ۶/۱ (۳) ۷/۶ (۴) ۶/۴

۴۹- درجه یونش محلول ۱۰^{-۲} × ۱/۲ مولار فورمیک اسید در دمای T برابر ۰/۲۵ است. اگر در همین دما یک لیتر از محلول فورمیک اسید با ۶۰ میلی لیتر

محلول ۰/۷۵ مولار استرانسیم هیدروکسید به طور کامل واکنش دهد، درجه یونش محلول فورمیک اسید که وارد واکنش شده، کدام است؟

- (۱) ۰/۰۴ (۲) ۰/۰۸ (۳) ۰/۱ (۴) ۰/۲

۵۰- با فرض این‌که در هر مورد دما ثابت باشد، چه تعداد از مقایسه‌های زیر در ارتباط با رسانایی الکتریکی محلول‌ها درست است؟ (حجم هر

کدام از محلول‌ها ۱L است.)

• متانویک اسید (۱M) < استیک اسید (۱M)

• نیتریک اسید (pH=۲) < سود سوزآور (۰/۰۲M)

• هیدروفلوئوریک اسید (K_a = ۵ × ۱۰^{-۴}, ۱/۲۵M) < نیترو اسید (α = ۰/۰۲, ۰/۴M)

• اتیلن گلیکول (۲M) < اتانول (۱M)

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۵۱- در یک پاک‌کننده غیرصابونی با گروه سولفونات و زنجیر هیدروکربنی سیر شده، نسبت درصد جرمی کربن به درصد جرمی اکسیژن برابر با ۵

است. نسبت درصد جرمی گوگرد به درصد جرمی هیدروژن در این پاک‌کننده کدام است؟ (کاتیون پاک‌کننده Na⁺ است.)

(S=۳۲, O=۱۶, H=۱, C=۱۲: g.mol⁻¹)

- (۱) ۱/۰۳ (۲) ۰/۹۷ (۳) ۱/۱۰ (۴) ۱/۱۶

۵۲- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

• عسل حاوی مولکول‌های قطبی است که در ساختار خود شمار قابل توجهی گروه هیدروکسید دارند.

• هر نمونه آبی که شامل کاتیون‌های دومین و سومین فلز قلیایی خاکی باشد به آب سخت معروف است.

• شیر، زله، مخلوط آب و روغن، سس مایونز و رنگ، نمونه‌هایی از کلوئیدها هستند.

• آب باران معمولی حاوی نوعی اسید است که هر مولکول آن در شرایط مناسب می‌تواند بیش از یک یون هیدرونیوم تولید کند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۳- به ۱۲/۵ لیتر آب خالص (در دمای اتاق)، چند مول اسید HX اضافه کنیم تا pH=۴/۷ شود؟ (K_a(HX)=۴×۱۰^{-۶})

- (۱) ۱/۵ × ۱۰^{-۲} (۲) ۱/۵ × ۱۰^{-۳} (۳) ۱/۲۵ × ۱۰^{-۲} (۴) ۱/۲۵ × ۱۰^{-۳}

۵۴- دو دسی لیتر اسید معده در زمان استراحت با m گرم فلز روی واکنش می‌دهد. اگر همین مقدار اسید معده در حالت گوارش غذا با x گرم فلز

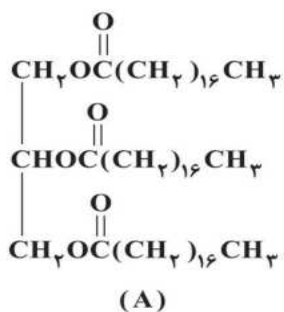
روی واکنش دهد، تفاوت m و x برابر چند میلی‌گرم است؟ (Zn=۶۵ g.mol⁻¹)

- (۱) ۳۷۷ (۲) ۱۸۲ (۳) ۳۸۷/۴ (۴) ۱۹۳/۷

۵۵- می‌خواهیم pH نیم لیتر محلول پتاس از ۱۲/۴ به ۱۱/۷ برسد. برای این کار به چند لیتر محلول HI با pH=۲/۴ نیاز است؟

- (۱) ۰/۴۵ (۲) ۲/۲۲ (۳) ۱/۱۱ (۴) ۰/۹۹

۵۶- ترکیب A در صورتی که آبکافت شود، ترکیب‌های D و X را تولید می‌کند که ترکیب D برای ساخت صابون به کار می‌رود. اگر ۲۲۲۵ گرم ترکیب A آبکافت شود، با فرض این‌که بازده واکنش ۶۰ درصد باشد، چند مول ترکیب D تولید می‌شود؟ ($C=12, H=1, O=16; g.mol^{-1}$)



- (۱) ۳/۶
(۲) ۱/۲
(۳) ۴/۵
(۴) ۱/۵

۵۷- غلظت یون هیدرونیوم در ۲ لیتر از محلول اسید HX برابر با 0.144 mol.L^{-1} است. برای خنثی کردن کامل این حجم از اسید HX به چند گرم باریوم هیدروکسید نیاز است؟ ($K_a(\text{HX}) = 3.6 \times 10^{-2}$) ($\text{Ba}=137, \text{O}=16, \text{H}=1; g.mol^{-1}$)

- (۱) ۱۶۴/۱۶ (۲) ۸۲/۰۸ (۳) ۲۴۶/۲۴ (۴) ۱۲۳/۱۲

۵۸- برای خنثی کردن کامل دو لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $\text{pH} = 3/7$ ، به تقریب به چند گرم شیر منیزی شامل ۱۲٪ از منیزیم هیدروکسید، نیاز است؟ (سایر مواد تشکیل دهنده شیر منیزی تأثیری بر روی اسید ندارند.) ($\text{Mg}=24, \text{O}=16, \text{H}=1; g.mol^{-1}$)

- (۱) ۰/۰۹۶ (۲) ۰/۱۹۳ (۳) ۰/۰۹۶ (۴) ۱/۹۳

۵۹- در دمای 25°C ، نمونه‌ای از دی‌نیتروژن پنتوکسید را در مقداری آب حل کرده و آن را به حجم ۴ لیتر می‌رسانیم. با اضافه کردن ۲۰۰ میلی‌گرم سدیم هیدروکسید به این محلول و پس از انجام واکنش، pH محلول نهایی به ۱۰/۷ می‌رسد. جرم دی‌نیتروژن پنتوکسید مصرف شده چند گرم بوده است؟ ($\text{H}=1, \text{Na}=23, \text{O}=16, \text{N}=14; g.mol^{-1}$)

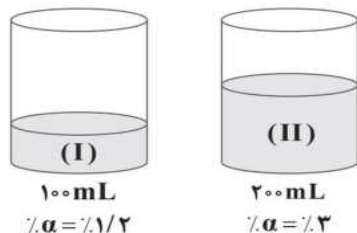
- (۱) ۰/۱۶۲ (۲) ۰/۳۲۴ (۳) ۰/۴۳۲ (۴) ۰/۸۶۴

۶۰- چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

- برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک به آن، آهک می‌افزایند.
- برای افزایش قدرت پاک کردن چربی‌ها به شوینده‌ها، جوش شیرین اضافه می‌کنند.
- اغلب اسیدهای شناخته شده، ضعیف و اغلب بازهای شناخته شده، قوی هستند.
- محلول شیشه پاک‌کن حاوی آمونیاک است و خاصیت بازی دارد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۱- با توجه به شکل‌های زیر، محلول I شامل ۰/۰۴۵ مول اسید HA و محلول II شامل ۰/۰۳۶ مول اسید HX است. نسبت pH محلول اسید



HA به pH محلول اسید HX کدام است؟

- (۱) ۱
(۲) ۰/۷
(۳) ۱/۳
(۴) ۱/۷

۶۲- به ۰/۳ لیتر محلول ۰/۵۰ مولار هیدروبرمیک اسید، مقداری روی هیدروکسید جامد افزوده شده و مخلوط واکنش به خوبی هم زده می‌شود، کاغذ pH در این محلول سرخ‌رنگ می‌شود. در ادامه ۸۰ میلی‌لیتر محلول سود سوزآور با غلظت ۰/۵۰ مولار به محلول، اضافه شده و کاغذ

pH در محلول نهایی تغییر رنگ نمی‌دهد. جرم روی هیدروکسید اضافه شده چند گرم است؟ ($\text{Zn}=65, \text{O}=16, \text{H}=1; g.mol^{-1}$)

- (۱) ۴/۵۱۰ (۲) ۹/۰۲۰ (۳) ۱۰/۸۹ (۴) ۵/۴۴۵

۶۳- ۲۰ میلی لیتر محلول پتاس با $\text{pH} = 13/3$ را با ۴۰ میلی لیتر محلول استرانسیم هیدروکسید با $\text{pH} = 12/7$ مخلوط می کنیم. به محلول حاصل چند میلی لیتر سولفوریک اسید ۰/۴ مولار اضافه کنیم تا آن را خنثی کند؟ (حجم محلول نهایی برابر با مجموع حجم هر کدام از محلول ها فرض شود).

۱۳ (۱) ۶/۲۵ (۲) ۱۵ (۳) ۷/۵ (۴)

۶۴- ۶ لیتر از محلول اسید ضعیف HA با $\text{pH} = 4$ را با ۴ لیتر از محلول دیگری از همان اسید با $\text{pH} = 3/4$ مخلوط می کنیم. pH محلول جدید کدام است؟

۳/۵۲ (۱) ۳/۶۶ (۲) ۳/۷۴ (۳) ۳/۸۸ (۴)

۶۵- غلظت هیدروکلریک اسید در اسید معده فردی تقریباً 0.2 mol.L^{-1} است. یک قرص ضداسید به جرم تقریبی ۲۵۰ mg دارای ۴/۴٪ نیزیم هیدروکسید، ۴۲٪ جوش شیرین و ۱۱/۶٪ نمک خوراکی است. این قرص با چند لیتر از اسید معده این فرد به طور کامل واکنش می دهد؟ ($\text{Mg} = 24, \text{O} = 16, \text{H} = 1, \text{Na} = 23, \text{C} = 12; \text{g.mol}^{-1}$)

۰/۲۲۵۰ (۱) ۰/۲۶۲۵ (۲) ۰/۴۵۰۰ (۳) ۰/۵۲۵۰ (۴)

۶۶- اگر درصد یونش اسید ضعیف HA با غلظت ۰/۰۲ مولار، برابر ۲۰ باشد، ثابت یونش این اسید به تقریب کدام است؟

1×10^{-4} (۱) 8×10^{-5} (۲) 1×10^{-3} (۳) 8×10^{-4} (۴)

۶۷- اگر ۲۰ میلی لیتر محلول هیدرویدیک اسید با $\text{pH} = 2$ و ۶۰ میلی لیتر محلول نیتریک اسید با $\text{pH} = 2/40$ را وارد ظرفی کرده و با افزودن آب مقطر حجم آن را به ۲۰۰ میلی لیتر برسانیم، pH محلول نهایی کدام است؟ ($\log 11 = 1/04$)

۲/۳۸ (۱) ۲/۵۶ (۲) ۲/۶۶ (۳) ۲/۰۸ (۴)

۶۸- به ۵۰۰ میلی لیتر از محلول پتاس با $\text{pH} = 13/1$ در دمای 25°C ، چند گرم باریم هیدروکسید جامد اضافه کنیم تا pH محلول به ۱۴ برسد؟ (از تغییر حجم محلول در اثر اضافه کردن باریم هیدروکسید چشم پوشی کنید.) ($\text{Ba} = 137, \text{O} = 16, \text{H} = 1; \text{g.mol}^{-1}$)

۳۷/۴۰ (۱) ۳/۷۴ (۲) ۷۴/۸ (۳) ۷/۴۸ (۴)

۶۹- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- نیروی بین مولکولی غالب در روغن زیتون از نوع وان دروالسی و در اتیلن گلیکول از نوع پیوند هیدروژنی است.
- مولکول های صابون به ترتیب به کمک سر کاتیونی و زنجیر هیدروکربنی خود به مولکول های آب و چربی متصل می شوند.
- نیروی جاذبه میان مولکول های چربی و پارچه نخی در مقایسه با پارچه پلی استری کم تر است.
- شیر همانند محلول کات کبود در آب، پایدار اما برخلاف آن، ناهمگن است.

۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴)

۷۰- کم ترین مقدار سدیم هیدروکسید برحسب مول که باید به ۵ لیتر محلول اسید فرضی HA اضافه کرد تا pH آن از ۴ به ۵ افزایش یابد کدام است؟

9×10^{-5} (۱) $4/5 \times 10^{-4}$ (۲)

2×10^{-5} (۳) 8×10^{-4} (۴)

۷۱- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- آرنیوس نخستین کسی بود که ویژگی های اسیدها و بازها را شناخت و برخی واکنش های آنها را معرفی کرد.
- در محلول فورمیک اسید، افزون بر یون های آب پوشیده، شمار ناچیزی از مولکول های اسید یونیده نشده نیز وجود دارند.
- باران معمولی خاصیت اسیدی داشته و شامل یک اسید دو پروتون دار ضعیف است.
- pH اغلب داروها در دمای اتاق بیشتر یا کم تر از ۷ است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷۲- در کدام یک از سامانه‌های زیر نسبت غلظت مولی یون هیدروکسید به یون هیدرونیوم مقدار بزرگ‌تری است؟

- (۱) محتویات معده
(۲) محتویات روده کوچک
(۳) خون انسان
(۴) بزاق انسان

۷۳- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- اگر در یک سامانه غلظت یون هیدرونیوم 1×10^{-7} مول بر لیتر باشد، آن سامانه حالت خنثی دارد.
- واکنش‌های رفت و برگشت در سامانه‌های تعادلی به طور پیوسته انجام شده و سرعت تمامی اجزای واکنش با هم برابر است.
- اگر در دمای ثابت غلظت محلول نیتریک اسید از 0.5 مولار به 1 مولار افزایش یابد، رسانایی الکتریکی آن زیاد می‌شود اما ثابت یونش اسید تغییری نمی‌کند.
- اگر یک محلول اسیدی به آب خالص اضافه شود، غلظت H^+ مقداری افزایش و غلظت OH^- مقداری کاهش می‌یابد، اما این مقادیر با هم برابر نیستند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۴- می‌خواهیم درجه یونش محلولی از استیک اسید با غلظت 0.25 مولار، سه برابر شود. در این صورت چه حجمی از آن را باید با 600 میلی‌لیتر

آب خالص مخلوط کرد؟ ($K_a = 1.8 \times 10^{-5}$)

- (۱) ۱۵۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۶۶/۶ (۴) ۷۵

۷۵- pH حلال HA خالص برابر ۴ می‌باشد. pH محلول 0.1 مولار NaA در این حلال برابر است با:

- (۱) ۱۲ (۲) ۸ (۳) ۶ (۴) ۱۰

۷۶- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با کلوئیدها نادرست است؟

- ذره‌های سازنده کلوئیدها، توده‌های مولکولی با اندازه‌های یکسان هستند.
- کلوئیدها همانند محلول‌ها، مخلوط‌هایی پایدار هستند.
- کلوئیدها همانند سوسپانسیون، جزو مخلوط‌های ناهمگن هستند.
- کلوئیدها همانند سوسپانسیون، نور را از خود عبور می‌دهند.
- شیر، ژله، سس مایونز و رنگ‌های پوششی، نمونه‌هایی از کلوئیدها هستند.

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۷۷- در محلول 0.4 مولار اسید ضعیف HA، مجموع شمار یون‌ها، $\frac{2}{3}$ شمار مولکول‌های یونیده نشده اسید است. ثابت یونش این اسید کدام است؟

- (۱) $3/33 \times 10^{-4}$ (۲) $3/33 \times 10^{-3}$ (۳) $2/5 \times 10^{-3}$ (۴) $2/5 \times 10^{-4}$

۷۸- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با اتیلن گلیکول درست است؟

- جزو بازهای آرنیوس طبقه‌بندی شده و از انحلال هر مول از آن در آب، ۲ مول یون OH^- تولید می‌شود.
- گروه عاملی موجود در اتیلن گلیکول در عسل نیز وجود دارد.
- انحلال‌پذیری آن در آب در مقایسه با انحلال‌پذیری اتانول در آب، کم‌تر است.

• ساختار آن به صورت  است.

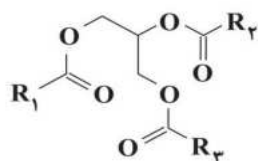
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۹- اگر 0.3 مول کلسیم کلرید با مقدار کافی صابون مایع (فاقد اتم فلزی) واکنش داده و $18/06$ گرم رسوب تولید شود، هر واحد فرمولی از

صابون شامل چند اتم است؟ ($C=12, H=1, N=14, O=16, Ca=40: g.mol^{-1}$) (زنجیر هیدروکربنی صابون، یک پیوند دوگانه داشته و سایر پیوندهای آن، یگانه است.)

- (۱) ۵۳ (۲) ۵۴ (۳) ۵۶ (۴) ۵۸

۸۰- اگر ساختار زیر مربوط به روغن زیتون باشد، تفاوت مجموع شمار اتم‌های کربن و مجموع شمار اتم‌های هیدروژن در گروه‌های R_1 ، R_2 و R_3 کدام است؟



(۱) ۴۸

(۲) ۴۹

(۳) ۴۵

(۴) ۴۴

۸۱- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) نقطه ذوب $RCOONH_4$ در مقایسه با $RCOONa$ پایین‌تر است (با فرض R یکسان).

(۲) نیروهای بین مولکولی غالب در استرهای بلند زنجیر و اسیدهای چرب از نوع وان‌دروالسی است.

(۳) گشتاور دو قطبی اوره بزرگ‌تر از گشتاور دو قطبی روغن زیتون است.

(۴) مولکول‌های صابون به کمک زنجیر هیدروکربنی خود به مولکول‌های چربی و از سمت بخش کاتیونی خود به مولکول‌های آب متصل می‌شوند.

۸۲- چه تعداد از عبارات زیر درست است؟

• در محلول فورمیک اسید، افزون بر یون‌های آب پوشیده، شمار ناچیزی از مولکول‌های یونیده نشده اسید نیز حضور دارند.

• از میان چند اسید تک‌ظرفیتی با غلظت یکسان، هر چه درجه یونش اسید بیشتر باشد، محلول آن رسانایی الکتریکی بیشتری خواهد داشت.

• باران معمولی شامل یک اسید ضعیف دو پروتون‌دار است و همانند باران اسیدی خاصیت اسیدی دارد.

• اگر یک محلول بازی به نمونه‌ای آب اضافه شود، همان مقدار که به غلظت هیدروکسید افزوده می‌شود، از غلظت هیدرونیوم کم می‌شود.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۸۳- غلظت اسید HA برابر 0.2 مولار و ثابت یونش آن 2×10^{-5} است. اگر بخواهیم درجه یونش این اسید دو برابر شود، چه حجمی از آن را باید

تا 1200 میلی‌لیتر رقیق کرد؟

(۴) ۳۰۰

(۳) ۲۰۰

(۲) ۴۰۰

(۱) ۶۰۰

۸۴- در محلول 0.2 مولار اسید HA ، غلظت مولی یون هیدرونیوم از لحاظ عددی 4×10^{-3} برابر مقدار ثابت یونش این اسید است. ثابت یونش

این اسید کدام است؟

(۴) $1/25 \times 10^{-9}$

(۳) $1/25 \times 10^{-7}$

(۲) 8×10^{-6}

(۱) 8×10^{-8}

۸۵- پاک‌کننده ، پاک‌کننده با آلاینده‌ها واکنش می‌دهد.

(۲) صابونی - برخلاف - استیک اسید

(۱) سدیم هیدروکسید - همانند - صابونی

(۴) سفیدکننده - برخلاف - غیرصابونی

(۳) غیرصابونی - همانند - جوهرنمک

۸۶- چه تعداد از عبارات زیر درست است؟

• برای نیترواسید برخلاف نیتریک اسید، معادله یونش در آب را باید به صورت $HX \rightleftharpoons H^+ + X^-$ نشان داد.

• ثابت یونش یک اسید، بیانی از میزان پیشرفت فرایند یونش تا رسیدن به تعادل است.

• واکنش‌های برگشت‌پذیر آن‌قدر انجام می‌شوند که در نهایت مقدار واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها برابر می‌شود.

• نخستین کسی که اسیدها و بازها را شناخت و توانست ویژگی آن‌ها و برخی واکنش‌های آن‌ها را معرفی کند، سوانت آرنیوس بود.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۸۷- مجموع شمار اتم‌ها در هر واحد فرمولی از صابون جامد A و پاک‌کننده غیرصابونی جامد B برابر با ۱۱۱ بوده و پاک‌کننده B در مقایسه با A ،

۳ اتم کربن بیشتر دارد. نسبت درصد جرمی کربن به درصد جرمی هیدروژن در پاک‌کننده B کدام است؟ (زنجیر هیدروکربنی هر دو

پاک‌کننده، سیر شده است.) ($C=12$, $H=1$; $g \cdot mol^{-1}$)

(۴) ۵/۷۹

(۳) ۷/۲۷

(۲) ۵/۰۹

(۱) ۸/۱۳

۸۸- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با چهار ترکیب Li_2O ، BaO ، SO_3 و N_2O_5 درست است؟

- تنها یکی از آن‌ها در دما و فشار اتاق به حالت گازی است.
- نیمی از آن‌ها اسید آرنیوس و نیمی دیگر باز آرنیوس هستند.
- این اکسیدها مانند سایر اکسیدها با آب واکنش می‌دهند و غلظت یکی از یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید را در آب افزایش می‌دهند.
- از انحلال یک مول از هر کدام از اکسیدهای Li_2O و N_2O_5 در آب، چهار مول یون پدید می‌آید.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۹- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- اگر در یک محلول، غلظت یون‌های هیدروکسید و هیدرونیوم برابر صفر باشد، آن محلول حالت خنثی دارد.
- اسیدها را بر مبنای میزان یونشی که در آب دارند به دو دسته قوی و ضعیف تقسیم می‌کنند.
- ثابت یونش هیدروفلوئوریک اسید با افزایش غلظت یون فلوئورید افزایش و با افزایش غلظت اسید، کاهش می‌یابد.
- ثابت یونش هیدروکلریک اسید در مقایسه با نیتریک اسید، مقدار کوچک‌تری است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۰- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) واکنش مخلوط سدیم و آلومینیم هیدروکسید با آب یک واکنش گرماده بوده و طی آن گاز H_2 تولید می‌شود.
- (۲) برای کاهش میزان pH خاک به آن آهک می‌افزایند.
- (۳) اسیدها با اغلب فلزها واکنش می‌دهند و در تماس با پوست، سوزش ایجاد می‌کنند.
- (۴) یاخته‌های دیواره معده با ورود مواد غذایی به آن، کلریک اسید ترشح می‌کنند.

۹۱- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- جوهرنمک و سفیدکننده‌ها جزو پاک‌کننده‌هایی هستند که افزون بر برهم‌کنش میان ذره‌ها، با آلاینده‌ها واکنش می‌دهند.
- رسوب تشکیل شده بر دیواره کتری و دیگ بخار با صابون زدوده نمی‌شود و برای از بین بردن آن‌ها باید از پاک‌کننده‌های غیرصابونی استفاده کرد.
- سدیم هیدروکسید خاصیت خوردگی داشته و از محلول آن برای بازکردن لوله‌ها می‌توان استفاده کرد.
- محلول آمونیاک خاصیت بازی داشته و از آن به عنوان شیشه پاک‌کن استفاده می‌شود.

(۱) ۳ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) ۲

۹۲- ۰/۲ لیتر محلول ۰/۴ مولار اسید HA با درجه یونش ۰/۲۵ در دسترس است. برای این‌که pH این محلول برابر ۲ شود، چند لیتر آب خالص

باید به ۰/۲ لیتر محلول اولیه اضافه کرد؟

(۱) ۴/۱۵ (۲) ۳/۲۵ (۳) ۱/۸۵ (۴) ۵/۹۵

۹۳- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- در زندگی روزانه با انواع اسیدها سروکار داریم که برخی ضعیف و اغلب آن‌ها قوی هستند.
- اسیدهای قوی محلولی شامل یون‌های آب پوشیده هستند که در آن‌ها هیچ مولکول یونیده‌نشده یافت نمی‌شود.
- در شرایط معین غلظت همه گونه‌های موجود در فورمیک اسید همانند دیگر اسیدهای ضعیف ثابت است.
- بازها در سطح پوست همانند صابون، احساس لیزی ایجاد می‌کنند اما به آن آسیب نمی‌رسانند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۴- یک نمونه ضد اسید شامل منیزیم هیدروکسید و آلومینیم هیدروکسید بوده که نسبت مولی آن‌ها برابر ۳ به ۱ است. برای این‌که pH دو لیتر

اسید معده فردی از ۳/۱ به ۳/۷ برسد، چند میلی‌گرم از این ضد اسید باید مصرف شود؟ (به جز دو ماده مؤثر، ضد اسید مورد نظر

دارای ۱۶٪ ناخالصی است.) ($\text{Mg} = ۲۴$, $\text{O} = ۱۶$, $\text{H} = ۱$, $\text{Al} = ۲۷$; g.mol^{-1})

(۱) ۲۰ (۲) ۴۰ (۳) ۶۰ (۴) ۸۰

۹۵- اگر نسبت ثابت یونش باز AOH به ثابت یونش باز XOH برابر ۲۴۵ و غلظت تعادلی محلول‌های AOH و XOH به ترتیب برابر با ۰/۴

و ۰/۵ مول بر لیتر باشد، تفاوت pH دو محلول برابر با چند بوده و pH کدام محلول بیشتر است؟ ($\log 7 = 0.85$)

(۱) XOH , ۱/۱۵ (۲) AOH , ۱/۱۵ (۳) XOH , ۲/۴۵ (۴) AOH , ۲/۴۵

۹۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

• گل ادریسی در خاکی که کاغذ pH در آن قرمز رنگ است، به رنگ آبی شکوفا می‌شود.

• قدرت بازی Sr(OH)_2 بیشتر از Fe(OH)_3 است.

• درون معده یک محیط بسیار اسیدی است و می‌تواند هر فلزی را در خود حل کند.

• اگر pH یک محلول بیش از ۷ باشد، معنی آن این است که در این محلول $[\text{H}^+] > [\text{OH}^-]$ است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۷- نسبت ثابت یونش یکی از اسیدهای HCOOH و CH_3COOH به اسید دیگر برابر ۱۰ است. چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با

محلول‌های مولار از هر کدام از این اسیدها در دمای 25°C درست است؟ (حجم هر کدام از محلول‌ها ۱L است).

• غلظت یون هیدرونیوم در اسید قوی‌تر، ۱۰ برابر اسید دیگر است.

• اگر ۱g فلز منیزیم به ظرف حاوی هر کدام از این اسیدها اضافه شود، سرعت و جرم‌گاز تولیدشده در ظرف فورمیک اسید بیشتر است.

• نسبت غلظت فورمات به فورمیک اسید تعادلی بیشتر از نسبت غلظت استات به استیک اسید تعادلی است.

• مجموع غلظت مولی گونه‌ها در ظرف حاوی استیک اسید بیشتر از ظرف دیگر است.

• رسانایی الکتریکی محلول فورمیک اسید بیشتر از محلول استیک اسید است.

(۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) ۳

۹۸- کدام مقایسه‌های زیر نادرست است؟ (حجم تمامی محلول‌ها ۱L در نظر گرفته شود).

(آ) رسانایی الکتریکی: باریم هیدروکسید مولار = پتاسیم هیدروکسید ۲ مولار

(ب) رسانایی الکتریکی: هیدروسیانیک اسید ۰/۱ مولار ($\alpha = 0.01$) < نیتریک اسید با $\text{pH} = 3.7$

(پ) شمار یون‌های حاصل از انحلال یک مول در آب: دی نیتروژن پنتوکسید = سدیم اکسید

(ت) درجه یونش محلول ۲ مولار: اتانول < محلول ۲/۵ مولار اتانول

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

۹۹- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با جوش شیرین درست است؟

• نام علمی آن سدیم هیدروژن کربنات بوده و نسبت شمار تعداد اتم‌ها به شمار عنصرها در آن برابر $\frac{3}{4}$ است.

• محلول آن در آب خاصیت بازی دارد و هر مول از آن با یک مول هیدروکلریک اسید خنثی می‌شود.

• برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی چربی‌ها به شوینده‌ها، جوش شیرین اضافه می‌کنند.

• در برخی از ضداسیدها به تنهایی و در برخی دیگر همراه با آلومینیم هیدروکسید به عنوان ماده مؤثر از آن استفاده می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۰- اگر ۸۰ میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $\text{pH} = 2.4$ با ۲۰ میلی‌لیتر محلول نیتریک اسید ۰/۰۰۵ مولار و ۲۵ میلی‌لیتر محلول

پتاس 8×10^{-4} مولار مخلوط شود، pH تقریبی محلول حاصل کدام است؟

(۱) ۲/۵ (۲) ۲/۲ (۳) ۳/۵ (۴) ۳/۲

۱۰۱- در کدام یک از سامانه‌های بدن، غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید تفاوت کم‌تری با هم دارند؟ (برای سامانه‌هایی که pH آن‌ها به

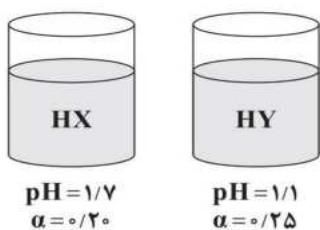
صورت بازه‌ای است، میانگین آن را در نظر بگیرید).

(۱) خون (۲) محتویات روده کوچک (۳) معده (۴) بزاق

۱۰۲- pH محلول هیدرویدیک اسید با غلظت ۱۰۲۴ ppm کدام است؟ ($\text{H} = 1$, $I = 127 \text{ g.mol}^{-1}$, $d_{\text{محلول}} = 1 \text{ g.mL}^{-1}$)

(۱) ۲/۱ (۲) ۳/۱ (۳) ۲/۹ (۴) ۳/۹

۱۰۳- با توجه به شکل‌های زیر نسبت غلظت تعادلی اسید HX به غلظت تعادلی اسید HY کدام است؟



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

۱۰۴- ۲۰ میلی‌لیتر محلول یک اسید خیلی ضعیف با غلظت ۰/۲۵ مولار در دسترس است. برای این‌که غلظت H^+ در این محلول به یک چهارم مقدار اولیه برسد، چند میلی‌لیتر آب خالص باید به آن اضافه کرد؟

- (۱) ۳۰۰ (۲) ۸۰ (۳) ۱۸۰ (۴) ۲۰۰

۱۰۵- اگر برای پاک کردن ۱۱۹/۲ گرم اسید چرب تک‌عاملی که مسیر لوله آب را مسدود کرده از ۲۱/۳۳ گرم سود ۷۵٪ خالص استفاده کنیم، درصد جرمی کربن در اسید چرب به تقریب کدام است؟ (زنجر هیدروکربنی اسید چرب، سیر شده است.)

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

- (۱) ۸۰/۱۲ (۲) ۶۷/۳۲ (۳) ۷۲/۴۸ (۴) ۷۶/۵۱

۱۰۶- تفاوت جرم مولی یک صابون جامد با زنجر هیدروکربنی سیر شده ۱۷ کربنی و یک پاک‌کننده غیرصابونی با زنجر هیدروکربنی سیر شده ۱۴ کربنی چند گرم بر مول است؟ (کاتیون پاک‌کننده‌ها یکسان است.) ($\text{C} = 12, \text{H} = 1, \text{S} = 32, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۷۰ (۲) ۷۴ (۳) ۸۲ (۴) ۸۶

۱۰۷- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟ ($\text{C} = 12, \text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{N} = 14 : \text{g.mol}^{-1}$)

- زله، شیر و مخلوط آب و روغن نمونه‌هایی از کلوئید هستند.
- شمار اتم‌های موجود در ۱/۲ گرم اوره برابر با $1/204 \times 10^{22}$ است.
- از واکنش سه مول اسید چرب تک‌عاملی با یک مول الکل سه‌عاملی می‌توان یک مول استر سنگین تولید کرد.
- پاک‌کننده‌های غیرصابونی از مواد پتروشیمیایی طی واکنش‌های پیچیده در صنعت تولید می‌شوند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۸- کم‌ترین مقدار باریم هیدروکسید برحسب گرم که باید به ۴ لیتر محلول فورمیک اسید اضافه کرد تا pH آن از ۳ به ۴ افزایش یابد کدام است؟

($\text{Ba} = 137, \text{O} = 16, \text{H} = 1 : \text{g.mol}^{-1}$)

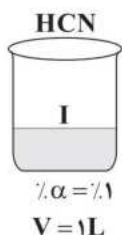
- (۱) ۵۵۴۴ (۲) ۳۰۷۸ (۳) ۶۱۵۶ (۴) ۲۷۷۲

۱۰۹- به ۲۰ میلی‌لیتر محلول ۳۰ درصد جرمی اتانوئیک اسید با چگالی $1/25 \text{ g.mL}^{-1}$ ، ۲۸۰ میلی‌لیتر آب اضافه می‌کنیم. اگر درصد یونش اسید

در محلول جدید برابر ۴٪ باشد، ثابت یونش آن کدام است؟ ($\text{C} = 12, \text{H} = 1, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) $1/66 \times 10^{-4}$ (۲) $1/66 \times 10^{-3}$ (۳) $6/66 \times 10^{-4}$ (۴) $6/66 \times 10^{-3}$

۱۱۰- اگر محلول‌های (I) و (II) را با هم مخلوط کنیم، درصد یونش در مخلوط نهایی کدام است؟ ($\sqrt{2/6} = 1/61$)



۱/۸۶ (۱)

۱/۴۸ (۲)

۲/۱۲ (۳)

۱/۳۲ (۴)

۱۱۱- pH حلال خالص HX برابر ۵ است. pH محلول ۰/۰۲ مولار KX در این حلال کدام است؟

۷/۷ (۴)

۱۰/۳ (۳)

۸/۳ (۲)

۹/۷ (۱)

۱۱۲- مجموع غلظت مولی یون‌ها در محلول ۰/۱۹۶ مولار اسید HA چند مول بر لیتر است؟ ($K_a = 4 \times 10^{-9}$)

$5/6 \times 10^{-6}$ (۴)

$5/6 \times 10^{-5}$ (۳)

$8/4 \times 10^{-6}$ (۲)

$8/4 \times 10^{-5}$ (۱)

۱۱۳- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

- در سامانه تعادلی شامل محلول فورمیک اسید، سرعت مصرف هر ماده با سرعت تولید آن ماده برابر است.
- اگر در دمای ثابت، غلظت یک محلول اسیدی را نصف و یا درجه یونش آن را به طریقی دو برابر کنیم، ثابت یونش آن تغییری نمی‌کند.
- محلول آبی آمونیاک همانند محلول آبی شامل آهک، کاغذ pH را به رنگ آبی در می‌آورد.
- در دمای یکسان رسانایی الکتریکی ۱L محلول یک مولار فورمیک اسید بیشتر از ۱L محلول یک مولار استیک اسید است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۱۴- قدرت اسیدی محلول نیم مولار هیدروکلریک اسید در آب به قدرت اسیدی کدام یک از محلول‌های زیر نزدیک‌تر است؟ (در گزینه‌های (۲) و

(۴)، غلظت هر کدام از محلول‌ها مربوط به قبل از مخلوط کردن است.)

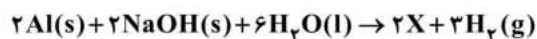
(۱) محلول نیم مولار نیترواسید

(۲) محلول ۰/۲۵ مولار هیدروبرمیک اسید + محلول ۰/۲۵ مولار نیتریک اسید

(۳) محلول ۰/۲۵ مولار سولفوریک اسید

(۴) محلول ۰/۲۵ مولار سولفوریک اسید + محلول ۰/۲۵ مولار نیتریک اسید

۱۱۵- چه تعداد از عبارات‌های زیر در ارتباط با واکنش زیر درست است؟



• هر واحد فرمولی از ترکیب X شامل ۱۰ اتم است.

• در این واکنش، سطح انرژی فراورده‌ها پایین‌تر از سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها است.

• ترکیب X محلول در آب است.

• از این واکنش برای بازکردن لوله‌های مسدودشده در برخی دستگاه‌های صنعتی استفاده شده و گاز تولید شده با چربی‌ها واکنش می‌دهد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۱۶- ۸۵/۲ گرم از یک صابون جامد را درون ۱۲ کیلوگرم محلول کلسیم کلرید می‌اندازیم. اگر جرم نمک خوراکی پس از جداسازی و خشک کردن برابر با ۳۵/۱ گرم باشد، غلظت کلسیم کلرید در محلول اولیه چند ppm بوده است؟

($C=12, H=1, O=16, Ca=40, Na=23, Cl=35.5: g.mol^{-1}$)

۲۷۷۵ (۱) ۵۵۵۵ (۲) ۲۷۷/۵ (۳) ۵۵۵/۵ (۴)

۱۱۷- در فرمول ساختاری پاک‌کننده غیرصابونی جامد A، ۴ پیوند $C=C$ و در فرمول شیمیایی آن، ۳۱ اتم هیدروژن وجود دارد. نسبت درصد

جرمی کربن به درصد جرمی اکسیژن در این پاک‌کننده کدام است؟ ($C=12, O=16: g.mol^{-1}$)

۴/۷۵ (۱) ۷/۵ (۲) ۵ (۳) ۵/۷۵ (۴)

۱۱۸- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- در مولکول اوره مجموع شمار اتم‌های کربن و اکسیژن برابر با شمار اتم‌های نیتروژن است.
- اتیلن گلیکول یک الکل دو عاملی بوده که شمار اتم‌های هیدروژن آن و مولکول اتانول با هم برابر است.
- شمار اتم‌های کربن مولکول وازلین، بیشتر از ۳ برابر شمار اتم‌های کربن مولکول بنزین است.
- در روغن زیتون، شمار اتم‌های هیدروژن، دو برابر شمار اتم‌های کربن است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۱۹- درجه یونش کدام یک از محلول‌های زیر کوچک‌تر است؟

- (۱) نیتریک اسید ۰/۲ مولار
- (۲) نیتریک اسید ۱/۲ مولار
- (۳) نیترو اسید ۰/۲ مولار
- (۴) نیترو اسید ۱/۲ مولار

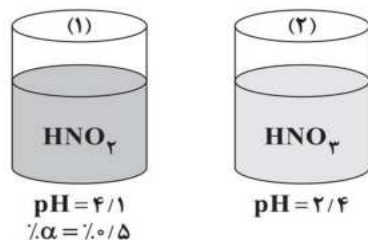
۱۲۰- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- کلئیدها و سوسپانسیون در برابر نور، رفتارهای مشابهی دارند.
- کلئیدها مانند رنگ پوششی، شیر و ژله جزو مخلوط‌های پایدار طبقه‌بندی می‌شوند.
- ذره‌های سازنده سوسپانسیون، یونها یا مولکول‌های درشت هستند.
- هنگامی که صابون وارد آب می‌شود، به کمک سر آب‌دوست خود با آب واکنش می‌دهد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۲۱- برای خنثی کردن a میلی‌لیتر از محلول (۱) به ۲۳ میلی‌لیتر از محلول سود M مولار و برای خنثی کردن b میلی‌لیتر از محلول (۲) به

۶۹ میلی‌لیتر از همان محلول سود نیاز است. نسبت $\frac{a}{b}$ کدام است؟



۳/۴ (۱)

۴/۳ (۲)

۱۲ (۳)

۱/۱۲ (۴)

۱۲۲- با فرض این که اکسید هر کدام از عنصرهای زیر در آب حل شده و با آب واکنش شیمیایی دهند، در چند مورد، نسبت غلظت یون

هیدروکسید به غلظت یون هیدرونیوم در محلول حاصل، بزرگ‌تر از یک است؟

• A ۵۶ / • X ۱۱ / • D ۱۶ / • E ۳۵ / • G ۳۸

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۱۲۳- اگر برای پاک کردن ۱۱۳/۶ گرم اسید چرب یک عاملی که مسیر لوله آب را مسدود کرده است از ۲۶/۶۷ گرم سود ۶۰٪ خالص استفاده شود،

درصد جرمی کربن در اسید مورد نظر به تقریب کدام است؟ (زنجیر هیدروکربنی اسید چرب، سیر شده است.)

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

۷۶/۰۵ (۱) ۷۱/۸۳ (۲) ۶۷/۶۰ (۳) ۸۲/۰۳ (۴)

۱۲۴- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- آزمایش‌ها نشان می‌دهند که آب آشامیدنی برخلاف آب خالص، رسانایی الکتریکی دارد.
- پتاس سوزآور، جوهرنمک و محلول سفیدکننده، موادی خورنده به شمار می‌روند.
- در بدن انسان بالغ روزانه بین دو تا سه لیتر شیرۀ معده تولید می‌شود.
- گل ادریسی در خاکی که غلظت یون هیدرونیوم آن 2×10^{-5} مول بر لیتر است به رنگ آبی شکوفا می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۲۵- ۴۳۲ میلی‌گرم دی‌نیتروژن پنتاکسید را در مقداری آب 25°C حل کرده و حجم محلول را به ۸ لیتر می‌رسانیم. اگر به این محلول، 48°

میلی‌گرم سود اضافه کنیم، پس از انجام واکنش pH محلول نهایی کدام است؟ ($\text{N} = 14, \text{O} = 16; \text{g.mol}^{-1}$)

۱۰ (۱) ۹/۷ (۲) ۱۱ (۳) ۱۰/۷ (۴)

۱۲۶- در محلول ۲۴ درصد جرمی نیترواسید با چگالی $1/034 \text{g.mL}^{-1}$ غلظت یون نیتريت برابر با $0/132 \text{mol.L}^{-1}$ است. درصد یونش اسید کدام

است؟ ($\text{H} = 1, \text{N} = 14, \text{O} = 16; \text{g.mol}^{-1}$)

۱/۲۵ (۱) ۲ (۲) ۲/۵ (۳) ۴ (۴)

۱۲۷- ۸ گرم جوش شیرین ناخالص، چهار دسی‌لیتر محلول جوهرنمک با $\text{pH} = 1/1$ را به‌طور کامل خنثی می‌کند. درصد خلوص جوش شیرین کدام

است؟ (فرض کنید ناخالصی‌ها با جوهرنمک واکنش نمی‌دهند.) ($\text{Na} = 23, \text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16; \text{g.mol}^{-1}$)

۲۵ (۱) ۳۳/۶ (۲) ۴۷/۵۳ (۳) ۵۰ (۴)

۱۲۸- اگر غلظت اسید HA برابر $0/04$ مولار و ثابت یونش آن $0/02$ باشد، pH محلول این اسید کدام است؟

۱/۴ (۱) ۱/۷ (۲) ۲/۴ (۳) ۲/۷ (۴)