



۱ HX و HY به ترتیب اسید قوی و ضعیف ($\alpha = 2\%$) هستند. اگر 0.1 مول از هریک، در دو ظرف دارای 100 میلی لیتر آب مقطر حل شوند، نسبت pH محلول HY به HX ، به تقریب کدام است؟ (از تغییر حجم چشمپوشی شود، $\log 2 = 0.3$)

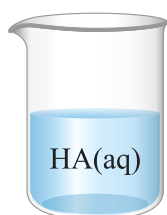
(۲) ۲/۷

(۱) ۲/۳

(۴) ۳/۷

(۳) ۳/۳

۲ در صورتی که 0.1 مول HA در هر 50 میلی لیتر محلول آن وجود داشته باشد، در این صورت pH محلول برابر با است.


 $\alpha = 2\%$
 $K_a = 8 \times 10^{-9}$

(۱) ۲/۶

(۲) ۲/۴

(۳) ۳/۶

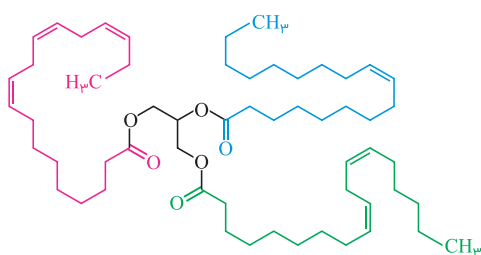
(۴) ۳/۴

۳ روغن کتان یک روغن گیاهی با ساختار زیر است. باتوجه به آن پاسخ درست پرسش "الف" و پاسخ نادرست پرسش های "ب" و "پ" به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ ($H = 1$, $C = 12$, $O = 16$, $Na = 23$: $g.mol^{-1}$)

الف) جرم سبک ترین صابون جامد به دست آمده از واکنش آن با مقدار کافی سود سوزآور چند گرم است؟

ب) نسبت شمار مجموع اتم ها در این ساختار به مجموع شمار اتم ها در اوره برابر چند است؟

پ) در این ساختار چند نوع گروه عاملی وجود دارد؟



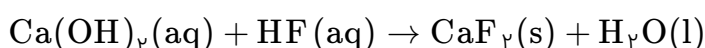
(۱) ۱, ۲۰/۱۲۵, ۳۰۰

(۲) ۱, ۲۱, ۲۹۸

(۳) ۳, ۲۱, ۳۰۰

(۴) ۳, ۲۰/۱۲۵, ۲۹۸

۴ pH محلول 0.1 مولار هیدروفلوئوریک اسید برابر با $2/7$ است. درصد یونش تقریبی آن کدام است و 200 میلی لیتر از این محلول در واکنش با مقدار کافی کلسیم هیدروکسید، چند میلی گرم رسوب کلسیم فلئورید تشکیل می دهد؟ ($F = 19$, $Ca = 40$: $g.mol^{-1}$) (معادله واکنش موازنه شود.)



(۲) ۷۸۰, ۲

(۱) ۳۹۵, ۲

(۴) ۶۸۰, ۲/۴

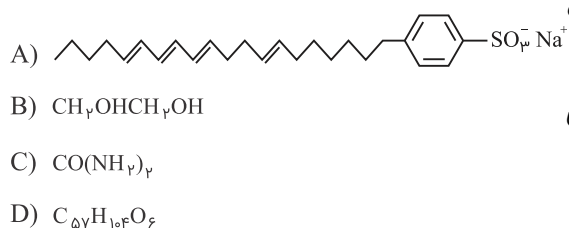
(۳) ۵۹۰, ۲/۴

وقتی غلظت اسید بسیار ضعیف HA را در دمای ثابت دو برابر می‌کنیم، غلظت یون هیدرونیوم به تقریب چند برابر می‌شود؟

- (۱) $\sqrt{2}$ (۲) ۲ (۳) $2\sqrt{2}$ (۴) $\sqrt{3}$

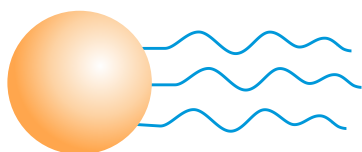
در مورد ترکیب‌های زیر چند عبارت درست وجود دارد؟

- الف) ترکیب (A) به عنوان یک شوینده غیرصابونی در آب سخت نیز خاصیت شویندگی خود را حفظ می‌کند.
 ب) از واکنش ترکیب (D) با NaOH شوینده‌ای حاصل می‌آید که در دمای اتاق جامد است.
 پ) ترکیب‌های (C) و (B) در هگزان نامحلول‌اند.
 ت) با ریختن ترکیب (B) در آب مخلوطی حاصل می‌آید که نور را پخش می‌کند.



- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴) ۱

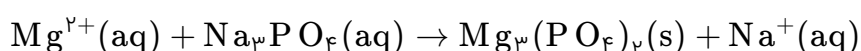
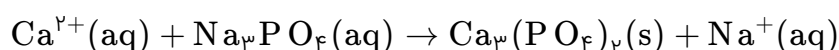
چند مورد از مطالب زیر، درباره ترکیبی که ساختار مولکول آن نشان داده شده، درست است؟



- به یک استر مربوط است.
 - به یک اسید چرب سه ظرفیتی مربوط است.
 - در بنزین حل می‌شود و در آب نامحلول است.
 - بخش ناقطبی آن بر بخش قطبی آن غلبه دارد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

غلظت یون‌های کلسیم و منیزیم در یک نمونه آب سخت به ترتیب برابر با 120 ppm و 360 ppm است. برای برطرف کردن کامل سختی این نمونه آب و رسوب دادن یون‌های کلسیم و منیزیم مطابق معادله‌های موازنه نشده زیر، چند میلی مول سدیم فسفات را باید به هر لیتر از این نمونه آب سخت افزود؟ (چگالی آب را 1 g.mL^{-1} در نظر بگیرید)
 $(\text{Ca} = 40, \text{Mg} = 24 : \text{g.mol}^{-1})$



- (۱) ۱۲ (۲) ۱۰ (۳) ۱۶ (۴) ۸

ظرف A حاوی محلولی است که در هر ۱۰۰ میلی‌لیتر آن ۰/۶۲ گرم سدیم اکسید و ۱/۵۳ گرم باریم اکسید حل شده و ظرف B حاوی محلولی است که در هر ۱۰ میلی‌لیتر آن ۰/۵۴ گرم دی‌نیتروژن پنتواکسید حل شده است. به تقریب چند میلی‌لیتر از محلول ظرف B را به ۱۰۰ میلی‌لیتر از محلول ظرف A اضافه کنیم تا محلولی با $\text{pH} = ۱$ به دست آید؟
($\text{Na} = ۲۳$, $\text{Ba} = ۱۳۷$, $\text{N} = ۱۴$, $\text{O} = ۱۶$: $\text{g.mol}^{-۱}$)

(۲) ۵۵/۵

(۱) ۷۵/۵

(۴) ۴۵/۵

(۳) ۶۵/۵

چند مورد از مطالب زیر صحیح هستند؟

(الف) اسیدهای خوراکی مزه ترش و بازها مزه تلخ دارند.

(ب) اسیدها با همه فلزها واکنش می‌دهند و در تماس با پوست سوزش ایجاد می‌کنند.

(پ) اسیدها در سطح پوست همانند صابون احساس لیزی دارند.

(ت) یاخته‌های دیواره معده با ورود مواد غذایی به آن هیدروکلریک اسید ترشح می‌کنند.

(۲) ۳

(۱) ۴

(۴) ۱

(۳) ۲

ثابت یونش اسید HA در محلول ۰/۲ مولار آن برابر با ۰/۱ است. pH این محلول کدام و با pH محلول چند گرم بر لیتر نیتریک اسید برابر است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، $\text{H} = ۱$, $\text{N} = ۱۴$, $\text{O} = ۱۶$: $\text{g.mol}^{-۱}$)

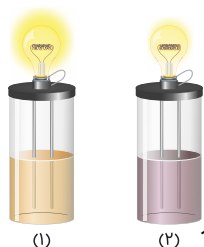
(۲) ۳/۶ ، ۲

(۱) ۶/۳ ، ۲

(۴) ۶/۳ ، ۱

(۳) ۳/۶ ، ۱

کدام مطلب در شرایط یکسان دما و غلظت، درست است؟ (شکل ۱: محلول سرکه ، شکل ۲: محلول آب انگور)



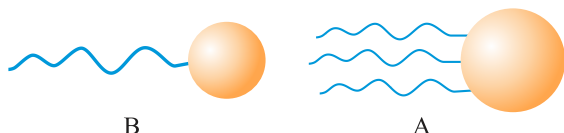
(۱) درجه یونش محلول (۱) کوچک‌تر از محلول (۲) است.

(۲) ثابت یونش اسید محلول (۲) بزرگ‌تر از محلول (۱) است.

(۳) در واکنش اسید محلول (۱) با فلز Mg در مقایسه با واکنش فلز Mg با اسید محلول (۲) ، گاز بیشتری در یک ساعت اول واکنش آزاد می‌شود.

(۴) غلظت یون هیدروکسید در محلول (۱) بیشتر از محلول (۲) است.

اگر در شکل‌های زیر، بخش آلکیل کاملاً یکسان باشد، چند مورد از نسبت‌های داده‌شده برابر با ۳ است؟



- نسبت شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی ترکیب A به B
- نسبت شمار پیوند دوگانه در ساختار لوویس ترکیب A به B
- نسبت شمار اتم‌های کربن ترکیب A به B
- نسبت شمار پیوندهای C - C در ترکیب A به ترکیب B

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

اگر میزان یونش برای اسید HB برابر با ۰/۲ درصد باشد، pH محلول چند مولار آن برابر با ۳/۳ است و ثابت یونش این اسید با یکای mol.L^{-1} به تقریب کدام است؟

(۲) ۰/۲۵ ، 1×10^{-6} (۱) 1×10^{-6} ، $2/5 \times 10^{-2}$ (۴) ۰/۲۵ ، 1×10^{-5} (۳) 1×10^{-5} ، $2/5 \times 10^{-2}$

اطلاعات داده‌شده در کدام موارد عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کنند؟

"تفاوت شمار جفت‌الکترون ناپیوندی و جفت‌الکترون‌های پیوندی در آنیون حاصل از حل شدن در آب برابر با است." (آنیون‌ها بدون هیدروژن هستند)

(الف) گوگرد تری‌اکسید - ۸ (ب) گوگرد تری‌اکسید - ۵

(پ) دی‌نیتروژن پنتواکسید - ۵ (ت) دی‌نیتروژن پنتواکسید - ۴

(۱) الف - پ (۲) الف - ت

(۳) ب - پ (۴) ب - ت

واکنش موازنه‌شده زیر با $\text{pH} = 1/4$ آغاز می‌شود. در ۲ ثانیه اول سرعت تولید I_3^- برابر با ۰/۰۰۲ مول بر لیتر بر ثانیه است. pH محلول در پایان ۲ ثانیه چقدر تغییر می‌کند؟ ($\log 2 = 0/3$)



(۱) ۰/۱ (۲) ۱/۵

(۳) ۰/۰۳۲ (۴) ۰/۰۰۸

HX و HY دو اسید ضعیف هستند. در صورتی که ۱۲ گرم از HX و ۸ گرم از HY را جداگانه در یک لیتر آب حل کنیم، دو محلول با pH برابر به دست می‌آید. اگر درصد یونش HY در محلول تهیه‌شده ۵ درصد باشد، $K_a(\text{HX})$ کدام است؟ ($1 \text{ mol HX} = 150 \text{ g}$, $1 \text{ mol HY} = 50 \text{ g}$)

(۱) $8/88 \times 10^{-3}$ (۲) $8/88 \times 10^{-4}$ (۳) $1/66 \times 10^{-3}$ (۴) $1/66 \times 10^{-4}$

در دمای 25°C ، به 500 میلی‌لیتر محلول KOH با $\text{pH} = 13$ ، به تقریب چند میلی‌لیتر، 1M ، HBr اضافه کنیم تا pH محلول نهایی $1/3$ شود؟ ($\log 5 = 0.7$)

(۲) ۱۵۰

(۱) ۳۰۰

(۴) ۲۲۵

(۳) ۷۵

چند مورد از مطالب زیر، جمله داده شده را به درستی تکمیل می‌کند؟
"..... یک آرنیوس است، زیرا در آب یون تولید می‌کند."

- HCl(g) - اسید - هیدرونیوم- $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH(l)}$ - باز - هیدروکسید- $\text{NH}_3(\text{g})$ - باز - هیدروکسید- $\text{N}_2\text{O}_5(\text{s})$ - اسید - هیدرونیوم

(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) ۴

(۳) ۳

چند مورد از مطالب زیر درست هستند؟

(الف) گل ادریسی در خاکی که غلظت یون هیدروکسید آن $5 \times 10^{-11} \text{ mol.L}^{-1}$ است به رنگ سرخ شکوفا می‌شود.

(ب) در نمونه‌ای از عصاره گوجه‌فرنگی با pH برابر $3/7$ غلظت یون هیدروکسید $2/5 \times 10^{-9}$ برابر غلظت یون هیدرونیوم است.

(پ) در محلول یک اسید ضعیف یا باز ضعیف، هرچه غلظت بیشتر باشد، درصد یونش کمتر است.

(ت) برای باز کردن لوله‌هایی که با مخلوطی از اسیدهای چرب مسدود شده‌اند، باید از محلول غلیظ سدیم هیدروکسید استفاده کرد.

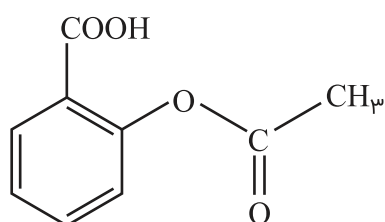
(۲) ۱

(۱) ۲

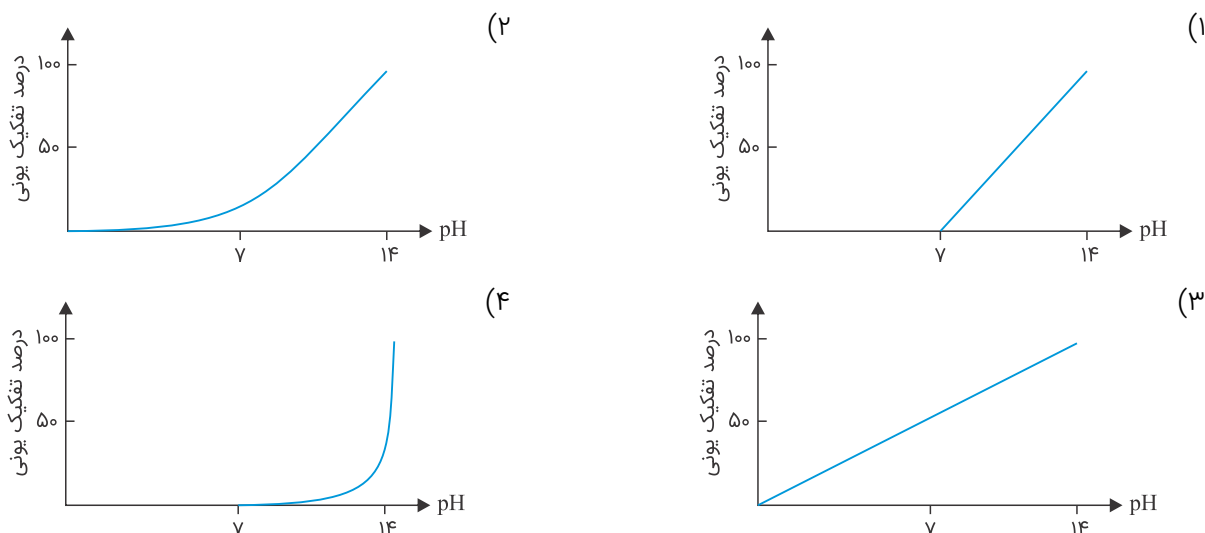
(۴) ۳

(۳) ۴

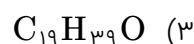
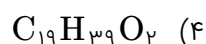
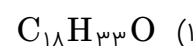
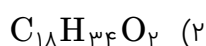
فرمول ساختاری زیر مربوط به ترکیب آسپرین، با فرمول مولکولی است. این ترکیب مانند، یک ترکیب آروماتیک بوده و نسبت شمار پیوندهای کووالانسی به الکترون‌های ناپیوندی در ساختار این ماده برابر با است. (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید)

(۱) $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$ - بنزآلدهید - $\frac{13}{8}$ (۲) $\text{C}_9\text{H}_4\text{O}_4$ - سیکلو هگزان - $\frac{11}{8}$ (۳) $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$ - نفتالن - $\frac{11}{8}$ (۴) $\text{C}_9\text{H}_4\text{O}_4$ - نفتالن - $\frac{13}{8}$

نمودار وابستگی pH محلول یک مولار باز BOH نسبت به درصد تفکیک آن، به کدام صورت است؟



روغن زیتون، استری با فرمول مولکولی $C_{57}H_{104}O_6$ است. فرمول مولکولی اسید چرب سازنده آن، کدام است؟ (تری گلسیریدی که اسیدهای چرب یکسانی در ساختار آن وجود دارد)



ثابت یونش اسید ضعیف HA به ازای هر ۱۰ درجه سلسیوس افزایش دما، ۱۲/۵ درصد به صورت خطی افزایش می یابد. اگر ثابت یونش این اسید در $45^\circ C$ ، برابر با 2×10^{-4} و غلظت HA در $25^\circ C$ ، پس از یونش، برابر با ۶ مولار باشد، نسبت شمار یون های هیدروکسید به شمار یون های هیدرونیوم در محلول آن با دمای $25^\circ C$ به تقریب کدام است و در کدام دما (با یکای $^\circ C$) نسبت شمار یون های هیدروکسید به شمار یون های هیدرونیوم کمتر است؟

$$30, 6 \times 10^{-12} \quad (2)$$

$$20, 1/1 \times 10^{-11} \quad (1)$$

$$30, 1/1 \times 10^{-11} \quad (4)$$

$$20, 6 \times 10^{-12} \quad (3)$$

عبارت همه گزینه ها درست هستند به جز گزینه

(۱) محلول $C_{17}H_{35}COONa$ در آب مانند محلول آمونیاک در آب کاغذ pH را به رنگ آبی درمی آورد.

(۲) میزان چسبندگی لکه های چربی بر روی پارچه های پلی استر بیشتر از پارچه های نخی است.

(۳) برای کاهش میزان pH خاک به آن آهک با فرمول شیمیایی CaO می افزایند.

(۴) نظریه اسید و باز آرنیوس باتوجه به یافته های تجربی هنگام کار بر روی رسانایی الکتریکی محلول های آبی ارائه شد.

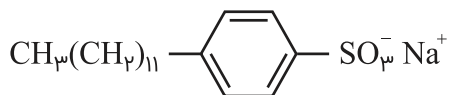
از میان مخلوط های زیر به ترتیب چه تعداد مخلوط همگن، چه تعداد پایدار و چه تعدادی نور را پخش می کنند؟
"مخلوط آب و روغن - مخلوط آب و نمک خوراکی - رنگ پوششی - شربت معده - هوا - مخلوط صابون مایع و روغن - ژله - شیر"

$$6 - 6 - 4 \quad (2)$$

$$5 - 5 - 2 \quad (1)$$

$$6 - 6 - 2 \quad (4)$$

$$5 - 5 - 3 \quad (3)$$



(۱) فرمول بخش ناقطبی آن $\text{C}_{12}\text{H}_{25}$ است.

(۲) این پاک‌کننده فقط در آب‌های سخت خاصیت پاک‌کنندگی دارد.

(۳) از مواد پتروشیمیایی در صنعت تولید می‌شود.

(۴) بخش آبدوست آن شبیه بخش آبدوست صابون است.

باتوجه به دو ظرف زیر که یکی محتوی محلول شیشه‌پاک‌کن و دیگری محتوی محلول لوله‌بازکن، در دما و غلظت یکسان است چند مورد از عبارت‌های داده‌شده درست‌اند؟

(الف) ظرف (۱) محتوی محلول سدیم هیدروکسید و ظرف (۲) محتوی محلول آمونیاک است.

(ب) غلظت یون هیدرونیوم در محلول ظرف (۲) بیشتر از محلول ظرف (۱) است.

(پ) رسانایی الکتریکی محلول ظرف (۱) کمتر از محلول ظرف (۲) است.

(ت) انحلال ماده حل‌شده در ظرف (۱) یونی و در ظرف (۲) به‌طور عمده مولکولی است.



(۱)

(۲)

(۱) ۲

(۲) ۱

(۳) ۴

(۴) ۳

تفاوت غلظت مولی محلول HA با $\text{pH} = 5/15$ و $K_a = 10^{-9/3}$ و محلول HB با درجه یونش ۱٪ و $K_a = 1/8 \times 10^{-5}$ به‌تقریب کدام است؟

(۲) ۰/۰۳

(۱) ۰/۱۷

(۴) ۱/۲

(۳) ۰/۰۸

صابونی ویژه از گرم کردن روغن زیتون ($\text{C}_{57}\text{H}_{104}\text{O}_6$) با سدیم هیدروکسید به دست می‌آید. اگر هر سه زنجیر هیدروکربنی در روغن زیتون یکسان باشد، فرمول مولکولی صابون و حالت فیزیکی آن چیست؟

(۲) $\text{C}_{18}\text{H}_{35}\text{COONa}$ ، مایع

(۱) $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa}$ ، مایع

(۴) $\text{C}_{18}\text{H}_{33}\text{COONa}$ ، جامد

(۳) $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COONa}$ ، جامد