



۱ چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- الف) هرچه اسیدی قوی‌تر باشد، آنیون حاصل از یونش آن در محلول آبی پایدارتر است.
 ب) ثابت یونش برخلاف درجه یونش، مستقل از غلظت مولی اسید یا باز است.
 پ) حاصل ضرب غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید در آب خالص همواره برابر 10^{-14} است.
 ت) برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی شوینده‌ها به آن‌ها سدیم هیدروژن کربنات می‌افزایند.

(۱) صفر (۲) ۱

(۳) ۲ (۴) ۳

۲ به ۵ لیتر آب سخت حاوی یون‌های کلسیم و منیزیم که غلظتشان مجموعاً 1152 ppm است، $19/68$ گرم نمک سدیم فسفات افزوده می‌شود تا صابون به‌طور کامل در آن حل شود. نسبت جرمی یون کلسیم به منیزیم چند است؟ (چگالی آب 1 g.ml^{-1})
 $(\text{Ca} = 40, \text{Mg} = 24, \text{Na}_3\text{PO}_4 = 164 : \text{g.mol}^{-1})$

(۱) ۱ (۲) $1/45$

(۳) $1/67$ (۴) $1/8$

۳ pH محلول اسید HCl با غلظت 0.02% مولار چندبرابر pH محلول HF با غلظت 0.5% مولار و درصد یونش ۲ است؟
 $(\log 2 = 0.3)$

(۱) $1/7$ (۲) 0.85

(۳) $3/4$ (۴) 0.42

۴ شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی در یک کربوکسیلیک اسید با شاخه آلکیل برابر با ۱۴ است. چند مورد از ویژگی‌های بیان‌شده در مورد آن درست است؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)

الف) نوعی اسید چرب به حساب می‌آید.

ب) برای آن می‌توان دو ساختار متفاوت رسم کرد.

پ) جرم مولی آن دو برابر جرم مولی اتانول است.

ت) برای ساخت استری که بوی آناناس مربوط به آن است، کاربرد دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲

(۳) ۳ (۴) ۴

غلظت مولی	ثابت یونش	pH	باز ضعیف
z	$1/8 \times 10^{-5}$	۱۰/۸	NH_3
x	4×10^{-4}	۱۲/۳	CH_3NH_2

(۲) ۵

(۱) ۳

(۴) ۵۰

(۳) ۳۰

عبارت‌های، و درست و عبارت‌های و نادرست هستند.

الف) مطالعه روی رسانایی الکتریکی محلول‌های آبی جزء پژوهش‌های آرنیوس محسوب می‌شود.

ب) آرنیوس، اسید را ماده‌ای تعریف کرد که در ساختار خود H داشته باشد، مانند $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$.

پ) باریم اکسید در آب خاصیت بازی دارد و در اثر واکنش یک مول از آن با آب، دو مول یون هیدروکسید تولید می‌کند.

ت) دی‌نیتروژن پنتاکسید و کربن مونوکسید همانند گوگرد تری‌اکسید در آب خاصیت اسیدی دارند.

ث) رنگ کاغذ pH در محلول جوهر نمک متفاوت با محلول آبی $\text{C}_{12}\text{H}_{25}\text{C}_6\text{H}_4\text{SO}_3\text{Na}$ است.

(۲) الف - پ - ث - ب - ت

(۱) الف - ب - پ - ت - ث

(۴) الف - ب - ث - ت - پ

(۳) پ - ت - ث - الف - ب

باتوجه به شکل زیر چند مورد از موارد زیر صحیح است؟

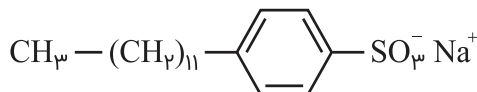
الف) بخش قطبی آنیون آن سولفات نام دارد.

ب) نوعی نمک محسوب می‌شود.

پ) در آب‌های سخت قدرت پاک‌کنندگی خود را از دست می‌دهد.

ت) نوعی ترکیب آروماتیک محسوب می‌شود.

ث) شکل، نمایانگر ساختار لوویس یک پاک‌کننده غیرصابونی است.



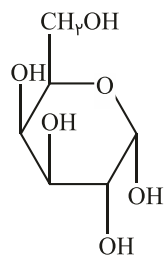
(۱) ۴

(۲) ۳

(۳) ۲

(۴) ۱

با توجه به فرمول ساختاری گلوکز چند مورد از مطالب زیر در مورد گلوکز و وازلین درست است؟



- تعداد اتم‌ها با تعداد پیوندهای اشتراکی در گلوکز مساوی هستند.
- اختلاف تعداد اتم‌های هیدروژن و کربن در وازلین برابر مجموع اتم‌های گلوکز است.
- مجموع تعداد پیوندهای وازلین با حاصل ضرب تعداد اتم‌های کربن و هیدروژن گلوکز برابر است.
- گلوکز برخلاف وازلین در آب حل می‌شود.
- گلوکز دارای پنج گروه هیدورکسیل و یک گروه آلدهیدی است.

(۱) ۴

(۲) ۳

(۳) ۲

(۴) ۱

کدام گزینه درصد جرمی OH^- در آب خالص و دمای 25° را نمایش می‌دهد؟
(g.mol^{-1} : $\text{O} = 16$, $\text{H} = 1$, 1 g.mL^{-1} : چگالی آب)

(۱) ۱ 10^{-6} (۲)

(۳) 17×10^{-8} (۴) $1/7 \times 10^{-11}$

pH محلول ۰/۰۱ مولار اسید ضعیف HX برابر با ۳/۴ است. درصد یونش و $[\text{OH}^-]$ محلول آن، به تقریب کدام است؟

(۱) $2/5 \times 10^{-9}$, $2/4$ (۲) $2/5 \times 10^{-9}$, ۴

(۳) $2/5 \times 10^{-11}$, $2/4$ (۴) $2/5 \times 10^{-11}$, ۴

با در نظر گرفتن ساختار مولکول، چند جمله از جمله‌های زیر درست است؟

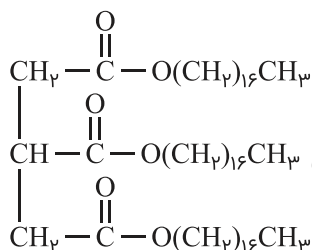
الف) فرمول مولکولی این ترکیب $\text{C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_6$ است.

ب) الکل تشکیل‌دهنده این ترکیب دارای فرمول مولکولی $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$ است.

پ) این ترکیب، ساختار استری را نشان می‌دهد که اسید آلی سازنده آن سه عاملی است.

ت) اختلاف تعداد اتم‌های موجود در ساختار الکل سازنده این استر با تعداد اتم‌های کربن اسید آلی $\text{O}(\text{CH}_2)_{16}\text{CH}_3$ است.

سازنده این استر برابر با ۴۸ است.



(۱) ۲

(۲) ۱

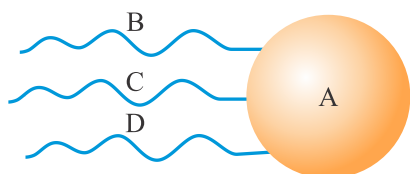
(۳) ۴

(۴) ۳

- (الف) همهٔ بازهای آرنیوس در ساختار خود، یون هیدروکسید (OH^-) دارند.
 (ب) تعریف آرنیوس برای اسیدها یا بازها، به محلول‌های آبی محدود می‌شود.
 (پ) $\frac{5}{8}$ مول سولفوریک اسید با $\frac{8}{5}$ مول سدیم هیدروکسید، خنثی می‌شود.
 (ت) معادلهٔ یونش HNO_3 یک طرفه، ولی معادلهٔ یونش HCN برگشت‌پذیر است.

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

دانش‌آموزی الگوی زیر را برای نمایش یک مولکول سنگین ارائه کرده است. باتوجه‌به آن کدام مطلب درست است؟



- (۱) الگوی ارائه‌شده مربوط به یک مولکول اسید چرب است.
 (۲) بخش‌های B، C و D ناقطبی‌اند که سبب پخش شدن این مولکول در آب می‌شوند.
 (۳) فرمول مولکولی بخش A به صورت $\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_6$ است.

(۴) از واکنش ۱ مول از این مولکول سنگین با ۱ مول سدیم هیدروکسید، ۳ مول صابون جامد به دست می‌آید.

مجموع غلظت یون‌ها در محلولی از هیدروبرمیک اسید ۲۰۰ برابر مجموع غلظت یون‌ها در محلولی از اسید ضعیف HA است. اگر غلظت مولی دو محلول برابر باشد، تفاوت pH این دو محلول چند واحد است؟

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

پاسخ درست "الف" و "پ" و پاسخ نادرست "ب" به ترتیب در کدام گزینه آمده است؟

- (الف) برای از بین بردن جوش صورت استفاده می‌شود.
 (ب) برای افزایش خاصیت ضدعفونی‌کنندگی به صابون‌ها اضافه می‌شود.
 (پ) برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی مواد شوینده به آن‌ها می‌افزایند.

- (۱) صابون‌های کلردار - گوگرد - نمک‌های فسفات
 (۲) صابون گوگرددار - پتاسیم - نمک‌های فسفات
 (۳) صابون گوگرددار - ترکیبات کلردار - نمک‌های پتاسیم
 (۴) صابون کلردار - گوگرد - نمک پتاسیم

چند مورد از مواد زیر به‌ترتیب در آب و در هگزان حل می‌شوند؟
 اتانول - استون - بنزن - وازلین - بنزین - اوره - ید - صابون مایع

- (۱) ۳ - ۳
 (۲) ۴ - ۴
 (۳) ۴ - ۳
 (۴) ۴ - ۵

- الف) همهٔ محلول‌های اسیدی دارای مقادیر متفاوتی یون هیدروکسید هستند.
- ب) pH محلول 10^{-8} مولار هیدروکلریک اسید در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد برابر با ۸ است.
- پ) در لحظهٔ تعادل واکنش یونش هیدروفلوئوریک اسید غلظت همهٔ مواد برابر خواهد شد.
- ت) pH رودهٔ کوچک برای تکمیل هضم غذا اسیدی است.

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

pH یک نمونه محلول ۰/۲ گرم بر لیتر اسید ضعیف HA با جرم مولی ۲۰ گرم، برابر با ۴/۲۲ است. ثابت یونش اسیدی آن در دمای آزمایش به تقریب کدام است و چند درصد آن یونیده شده است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، $\frac{1}{10^{0/22}} = 0/6$)

- (۱) $0/6, 3/6 \times 10^{-7}$
- (۲) $0/4, 3/6 \times 10^{-7}$
- (۳) $0/7, 4/9 \times 10^{-7}$
- (۴) $0/5, 4/9 \times 10^{-7}$

در دمای ثابت به ۵۰ میلی‌لیتر از اسید HCOOH که غلظت مولی آن $0/2 \text{ mol.L}^{-1}$ و غلظت یون هیدرونیوم در آن برابر ۰/۰۴ مولار است، ۴۵۰ میلی‌لیتر آب می‌افزاییم. تعیین کنید چند عبارت، از عبارت‌های نوشته شده، درست است؟

الف) نسبت حاصل ضرب غلظت تعادلی یون‌های موجود در محلول به غلظت تعادلی اسید، ثابت می‌ماند.

ب) روشنایی لامپ به کار رفته در یک مدار الکتریکی در شرایط یکسان برای محلول اولی کمتر از دومی است.

ج) pH محلول به اندازه ۰/۶ واحد کاهش می‌یابد.

د) نسبت مول‌های یونیده نشده به کل مول‌های حل شده در محلول اول نسبت به محلول دوم کمتر است.

هـ) خاصیت اسیدی در محلول اولی نسبت به محلول دومی بیشتر است.

- (۱) ۴
- (۲) ۳
- (۳) ۲
- (۴) ۱

مجموع شمار اتم‌های سازندهٔ نوعی پاک‌کنندهٔ غیرصابونی با زنجیر هیدروکربنی سیرشده برابر با نصف شمار اتم‌های هیدروژن در چربی کوهان شتر ($\text{C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_6$) است. فرمول مولکولی این پاک‌کنندهٔ غیرصابونی کدام است؟

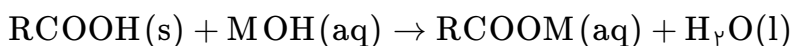
- (۱) $\text{C}_{18}\text{H}_{32}\text{SO}_3\text{Na}$
- (۲) $\text{C}_{19}\text{H}_{31}\text{SO}_3\text{Na}$
- (۳) $\text{C}_{19}\text{H}_{30}\text{SO}_4\text{Na}$
- (۴) $\text{C}_{18}\text{H}_{31}\text{SO}_4\text{Na}$

سوانت آرنیوس نخستین کسی بود که و را بر یک مبنای علمی توصیف کرد. او بر روی محلول‌های کار می‌کرد. یافته‌های تجربی او نشان داد که این محلول‌ها رسانای برق

- (۱) ترکیبات قطبی - ناقطبی - رسانایی الکتریکی - آبی و آلی - هستند
- (۲) اسیدها - بازها - رسانایی الکتریکی - آبی - هستند
- (۳) اسیدها - بازها - غلظت یون‌های - آبی - هستند
- (۴) اسیدها - بازها - رسانایی الکتریکی - آبی - نیستند

- (۱) فلزها با اغلب اسیدها واکنش می‌دهند و گاز هیدروژن تولید می‌کنند.
- (۲) با جایگزین کردن Na با K در سازه $C_3H_5O_2Na$ ، می‌توان صابون مایع ساخت.
- (۳) محلول‌های اسیدی و بازی، رسانای خوب الکتریسیته هستند.
- (۴) اگر شمار مول‌های یون OH^- در محلول "الف" بیشتر از محلول "ب" باشد، آنگاه محلول "الف" بازی‌تر است.

جرم مشخصی از اسید چرب با ۷۵ گرم از باز MOH با خلوص ۶۷٪ جرمی و جرم مولی ۴۰ گرم واکنش می‌دهد. آب تشکیل‌شده می‌تواند ۴/۸ میلی‌لیتر از یک محلول را به ۲۵٪ غلظت اولیه آن برساند. به تقریب چند درصد از MOH خالص در واکنش شرکت کرده است و اگر باقی‌مانده MOH خالص بتواند ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول HCl را به طور کامل خنثی کند، غلظت محلول اسید به تقریب چند گرم بر لیتر است؟ ($H = 1$, $O = 16$, $Cl = 35.5$: $g \cdot mol^{-1}$)، جرم (g) و حجم (mL) آب تولیدشده را برابر در نظر بگیرید)



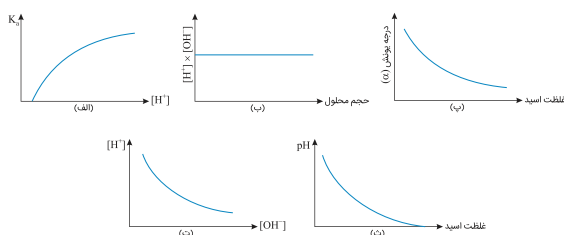
(۲) ۲۳، ۶۴

(۱) ۳۳، ۶۴

(۴) ۲۳، ۳۶

(۳) ۳۳، ۳۶

چند مورد از نمودارهای زیر منطبق بر مفهوم اسیدها و بازها است؟



(۱) ۴

(۲) ۳

(۳) ۲

(۴) ۱

pH محلول اسید ضعیف HX با $K_a = 1/6 \times 10^{-5}$ برابر با ۳/۴ است. درصد یونش آن به تقریب برابر با و $[H^+] = a[OH^-]$ است که $a = \dots\dots\dots$ است.

(۲) 16×10^6 ، ۴

(۱) $1/6 \times 10^{-2}$ ، ۴

(۴) ۱۶۰۰، ۵/۴

(۳) $1/6 \times 10^{-6}$ ، ۵/۴

۴/۸ میلی‌لیتر محلول ۵۰٪ جرمی NaOH در دمای اتاق، با آب تا حجم ۷۵۰ میلی‌لیتر رقیق می‌شود. غلظت یون $Na^+(aq)$ با یکای ppm کدام است و اگر برای خنثی کردن کامل این محلول، گرم ۷/۳ HCl ناخالص مصرف شده باشد، درصد خلوص اسید کدام است؟ (هر میلی‌لیتر محلول آغازی و رقیق‌شده NaOH به ترتیب ۱/۵ و ۱ گرم جرم دارد) ($H = 1$, $O = 16$, $Na = 23$, $Cl = 35.5$: $g \cdot mol^{-1}$)

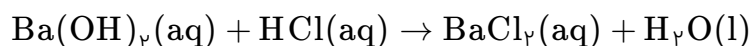
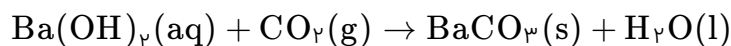
(۲) ۴۵، ۱۸۴۰

(۱) ۵۵، ۱۸۴۰

(۴) ۵۵، ۲۷۶۰

(۳) ۴۵، ۲۷۶۰

۲ لیتر مخلوط گازی دارای CO_2 را از درون ۵۰ میلی لیتر محلول ۰/۰۵ مولار Ba(OH)_2 عبور می دهیم. اگر باقی مانده باز در محلول، با ۲۳/۶ میلی لیتر محلول ۰/۰۱ مولار HCl خنثی شود، غلظت CO_2 در مخلوط گازی، به تقریب چند میلی گرم بر لیتر است؟ ($\text{C} = ۱۲$, $\text{O} = ۱۶$: g.mol^{-1}) (معادله واکنش ها موازنه شوند)



(۲) ۳/۸

(۱) ۶/۶

(۴) ۲/۳

(۳) ۲/۹

اگر در مورد اسیدهای HA و HA' با نسبت $\frac{K_{a'}}{K_a}$ برابر $۱۰^۲$ و نسبت $\frac{[\text{HA}]}{[\text{HA}]'}$ برابر ۰/۲۵ باشد، اختلاف pH اسید قوی تر و pH اسید ضعیف تر کدام است؟

(۲) ۱/۳

(۱) ۱

(۴) ۲/۶

(۳) ۰/۷

چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- بیشتر اسیدها و بازهای شناخته شده، ضعیف اند.

- در محلول ۰/۱ مولار HCN در دمای اتاق، $[\text{CN}^-] = ۰/۱$ است.

- pH محلول ۰/۰۲ مولار فرمیک اسید از pH محلول ۰/۰۲ مولار استیک اسید، کوچک تر است.

- آمونیاک با تشکیل پیوند هیدروژنی به خوبی در آب حل می شود و محلول الکترولیت قوی تولید می کند.

(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) ۴

(۳) ۳

برای خنثی کردن کامل ۰/۲ لیتر محلول اسید سولفوریک ۴۹ درصد جرمی از ۵ لیتر محلول قلیایی BOH استفاده می شود. اگر ثابت یونش BOH برابر با $۱۰^{-۵}$ باشد، pH آن تقریباً برابر است با
($\log ۴ = ۰/۶$, $\text{H}_2\text{SO}_4 = ۹۸ \text{ g.mol}^{-1} \text{d} = ۱ \text{ g.ml}^{-1}$)

(۲) ۱۱

(۱) ۲/۷

(۴) ۱۱/۳

(۳) ۱۱/۶