

شیمی

۱- مطابق نظریه آرنیوس، اسید ماده‌ای است که و باز ماده‌ای است که

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

(۲) محلول آن رسانایی الکتریکی بالایی دارد - محلول آن رسانایی الکتریکی کمی دارد.

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

(۴) pH آن بیش‌تر از ۷ است - pH آن کم‌تر از ۷ می‌باشد.

۲- با توجه به واکنش‌های (۱) و (۲) چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟ (مقدار اولیه Na_2O و SO_3 را ۱ مول در نظر بگیرید).



- شمار یون‌های تولید شده در واکنش (۱) و (۲) با یکدیگر برابر است.

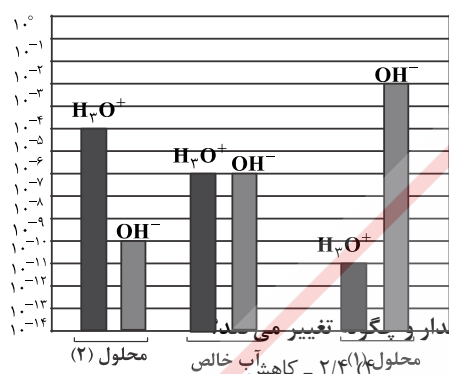
- Na_2O برخلاف SO_3 ، یک باز آرنیوس است.

- غلظت $[OH^-]$ در واکنش (۱) بیشتر از غلظت $[OH^-]$ در واکنش (۲) است.

- SO_3 همانند فرآورده واکنش (۱) یک ماده مولکولی است.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۳- با توجه به شکل زیر که تغییر غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید را هنگام افزودن دو ماده به آب خالص در دمای $25^\circ C$ نشان می‌دهد،



کدام گزینه درست است؟

(۱) ماده (۱) و (۲) افزوده شده به ترتیب اسید و باز آرنیوس هستند.

(۲) مجموع pH محلول‌های (۱) و (۲)، دو برابر pH آب خالص است.

(۳) حاصل $[H_3O^+] \times [OH^-]$ در محلول‌های (۱) و (۲) با هم برابر است.

(۴) محلول (۲) را می‌توان به محلول 10^{-4} مولار نیترو اسید نسبت داد.

۴- اگر به ۲۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۰۱ مولار HI، ۳۰ میلی‌متر آب مقطر بیافزاییم pH محلول چه مقدار تغییر می‌کند؟

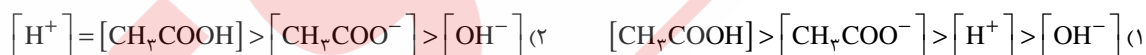
(۱) ۲/۴ - افزایش (۲) ۰/۴ - کاهش (۳) ۰/۴ - افزایش (۴) ۲/۴ - کاهش

۵- اگر ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول نیتریک اسید با $pH = 1/1$ را با ۴۰۰ میلی‌لیتر محلول نیتریک اسید با $pH = 1/7$ مخلوط کنیم، pH محلول حاصل

چقدر است؟

(۱) ۲ (۲) ۱/۵ (۳) ۲/۵ (۴) ۳

۶- مقایسه غلظت گونه‌های موجود در محلول آبی اتانویک اسید به کدام صورت است؟



۷- HX و HY به ترتیب اسید قوی و ضعیف ($\alpha\% = 2\%$) هستند. اگر ۰/۰۱ مول از هر یک در دو ظرف دارای ۱۰۰ ml آب مقطر حل شوند، نسبت

pH محلول HY به HX کدام است؟ (از تغییر حجم چشم‌پوشی شود).

(۱) ۲/۷ (۲) ۲/۳ (۳) ۳/۷ (۴) ۳/۳

۸- اگر pH محلول ۲ مولار اسید HA و pH محلول ۰/۰۲ مولار اسید HB با هم برابر باشد، چه تعداد روابط زیر، درست‌اند؟

- قدرت اسیدی: $HA = HB$

- میزان اسیدی بودن محلول: $HA < HB$

- درجه یونش: $HB > HA$

- غلظت آنیون حاصل از یونش اسید: $HA = HB$

(۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

۹- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

- یکای ثابت یونش اسید HA ، $mol \cdot L^{-1}$ است.

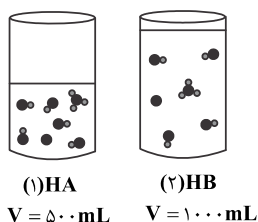
- در واکنش‌های تعادلی، در لحظه تعادل، سرعت مصرف واکنش‌دهنده‌ها با سرعت تولید فرآورده‌ها برابر است.

- واکنش $H^+(aq) + OH^-(aq) \rightarrow H_2O(l)$ مبنایی برای کاربرد برخی از شوینده‌ها و پاک‌کننده‌هاست.

- همه واکنش‌های برگشت‌پذیر و برگشت‌ناپذیر، سرانجام به حالت تعادل می‌رسند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰- شکل زیر سامانه تعادلی دو اسید HA و HB را در دمای یکسان نشان می‌دهد. با توجه به این شکل به ترتیب از راست به چپ، ثابت یونش اسید بیشتر، درجه یونش اسید بیشتر و اسید قوی‌تر است. (هر ذره هم‌ارز با ۰/۰۱ مول است.)



(۱) HA - HB - HA

(۲) HB - HA - HB

(۳) HB - HB - HA

(۴) HA - HA - HB

۱۱- در محلول غلظت یون‌ها بیش‌تر بوده و این محلول، رسانایی الکتریکی بیش‌تری نسبت به بقیه دارد.

(۱) ۰/۴ مولار سدیم فلوئورید (۲) ۰/۳ مولار منیزیم کلرید (۳) ۰/۳ مولار آمونیاک (۴) ۱/۲ مولار شکر

۱۲- مقدار K_a برای اسیدهای HA، HB و HC به ترتیب برابر 10^{-2} ، 10^{-9} و 10^{-6} است. چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟
- یکای ثابت یونش هر سه اسیدیکسان است.

- در شرایط یکسان، سرعت واکنش فلز منیزیم با محلول HB، بیش‌تر از سرعت واکنش همین فلز با محلول HA است.

- در محلول HB، [HB] خیلی بیش‌تر از $[H_3O^+]$ است.

- در محلول ۰/۰۱ مولار HC، [HC] ناچیز یا تقریباً برابر صفر است.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۳- برای تهیه ۴ لیتر محلول سدیم هیدروکسید با $pH = 10/7$ به چند میلی‌لیتر محلول ۲۰٪ جرمی آن با چگالی $1/25 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ نیاز است؟

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

(۱) ۰/۱۲۸ (۲) ۰/۲۵۶ (۳) ۰/۱۶ (۴) ۰/۳۲

۱۴- چند مورد از مطالب زیر در مورد معده انسان درست‌اند؟

- در بدن انسان بالغ، روزانه بین دو تا سه لیتر شیر معده تولید می‌شود.

- یکی از وظایف یون‌های هیدرونیوم درون شیر معده، حفاظت از سلول‌های سازنده دیواره معده است.

- غلظت یون هیدرونیوم شیر معده در بدن انسان بالغ حدود $0.3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ است.

- خوردن غذا باعث می‌شود که غده‌های موجود در دیواره معده، هیدروکلریک اسید ترشح کنند.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۵- pH یک نمونه محلول آمونیاک با غلظت $10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ برابر چند است و اگر گل ادریسی در خاک با این pH رشد کند، به چه رنگی در می‌آید؟ (۰/۲ $\approx$ آمونیاک α)

(۱) ۸/۷ - آبی (۲) ۶/۴ - قرمز (۳) ۸/۷ - قرمز (۴) ۶/۴ - آبی

۱۶- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- فقط هیدروژن گروه هیدروکسیل در کربوکسیلیک اسیدها می‌تواند به صورت یون هیدرونیوم وارد محلول شود.

- از انحلال مول‌های برابر از Li_2O و N_2O_5 در یک لیتر آب، محلول با pH خنثی تولید می‌شود.

- محلول متانول در آب همانند محلول فرمیک اسید در آب، غیر الکترولیت است.

- آب سیب همانند آب گوجه فرنگی دارای خاصیت اسیدی بوده و $pH < 7$ دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۷- اگر در بدن یک انسان بالغ، به طور میانگین در هر دقیقه $1/25$ میلی‌لیتر شیر معده با غلظت ۰/۲ تولید شود. برای خنثی کردن ۲۵٪ از اسید معده، روزانه به چند گرم از داروی شیر منیزی نیاز است؟

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

(۱) ۰/۲۶۱ (۲) ۰/۱۰۸ (۳) ۰/۲۵۶ (۴) ۰/۳۵۴

۱۸- کدام گزینه درباره جوش شیرین درست است؟

(۱) نام دیگر آن سدیم کربنات است.

(۲) برای جلوگیری از تشکیل رسوب و ایجاد لکه روی لباس، آن را به شوینده‌ها اضافه می‌کنند.

(۳) از واکنش آن با محلول هیدروکلریک اسید، گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌شود.

(۴) هر مول از آن می‌تواند ۲ مول اسید معده را به طور کامل خنثی کند.

۱۹- شرایط مطرح شده در کدام گزینه منجر به انحلال‌پذیری بیشتری از گاز نیتروژن در مقدار مشخص آب می‌شود؟

(۱) $\theta = 5^\circ\text{C}$, $P = 2 \text{ atm}$ (۲) $\theta = 1^\circ\text{C}$, $P = 6 \text{ atm}$ (۳) $\theta = 5^\circ\text{C}$, $P = 3 \text{ atm}$ (۴) $\theta = 1^\circ\text{C}$, $P = 2 \text{ atm}$

۲۰- کدام گزینه درست است؟

- (۱) حدود ۹۷ درصد آب‌های موجود در آب‌کره غیر آشامیدنی بوده و بقیه شیرین است.
 - (۲) جرم کل مواد حل‌شده در آب‌های کره زمین به مرور رو به کاهش است.
 - (۳) آب اقیانوس‌ها و دریاها مخلوطی ناهمگن است که اغلب مزه‌ای شور دارند.
 - (۴) هنگام تشکیل برف و باران تقریباً همه مواد حل‌شده در آب از آن جدا شده و آب تقریباً خالص می‌شود.
- ۲۱- درباره انحلال چند مورد از ترکیب‌های داده شده، رابطه زیر برقرار است؟

میانگین قدرت پیوند یونی در حل‌شونده و پیوند هیدروژنی در آب > نیروی جاذبه یون - دوقطبی در محلول

(a) مس (II) سولفات (b) منیزیم هیدروکسید (c) آمونیوم نیترات

(d) باریم کلرید (e) کلسیم فسفات (f) آهن (III) کلرید

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۲۲- با توجه به شکل‌های زیر که نمایی از آغاز و پایان آزمایشی برای درک مفهوم انحلال‌پذیری سه ماده در آب و دمای 25°C است. کدام گزینه نادرست است؟ (مقدار آب در همه ظرف‌ها ۱۰۰g است.)

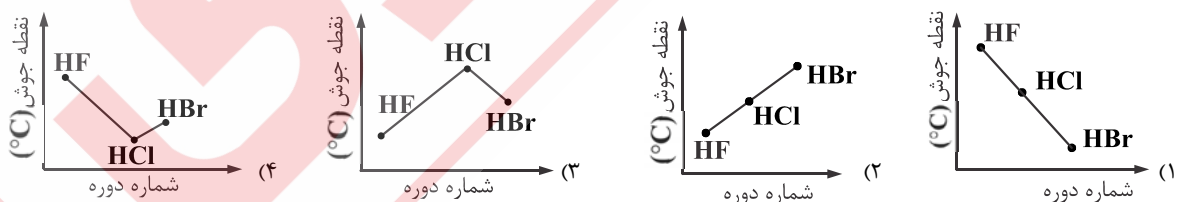


- (۱) برای اتانول برخلاف شکر، نمی‌توان مقدار عددی برای انحلال‌پذیری در آب در نظر گرفت.
 - (۲) با انحلال رسوب به دست آمده در شکل (آ) در 70°C گرم آب در همین دما، یک محلول سیرنشده به دست می‌آید.
 - (۳) نوع نیروی غالب بین مولکولی در بین ذرات حل‌شونده شکل (پ) با نوع نیروی غالب بین مولکولی در آمونیاک یکسان است.
 - (۴) در بنزین همانند هگزان $0 < \mu$ و در آب نامحلول هستند اما در اتانول همانند استون $0 = \mu$ بوده و در آب محلول هستند.
- ۲۳- کدام موارد جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کنند؟

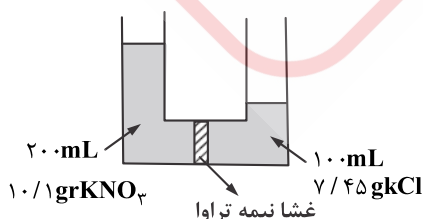
«سازمان بهداشت جهانی مقدار مجاز یون فلوئورید را در آب آشامیدنی $1/22\text{ppm}$ - $1/7$ اعلام کرده است، یعنی در یون F^- می‌تواند وجود داشته باشد.»

- (آ) ۴ کیلوگرم آب آشامیدنی، حداکثر $0/61$ گرم
- (ب) در هر کیلوگرم آب آشامیدنی، حداقل $0/7$ میلی‌گرم
- (پ) در ده تن آب آشامیدنی، حداقل ۷ میلی‌گرم
- (۱) آ، پ (۲) آ، ت (۳) ب، پ (۴) ب، ت

۲۴- کدام یک از نمودارهای زیر، نقطه جوش ترکیب‌های هیدروژن‌دار عنصرهای گروه ۱۷ جدول تناوبی را به درستی نشان می‌دهد؟



۲۵- با توجه به شکل زیر، در یک سمت غشاء مقدار ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول حاوی $10/1$ گرم پتاسیم نیترات و در سمت دیگر آن ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول حاوی $7/45$ گرم پتاسیم کلرید موجود است، کدام یک از گزینه‌ها نادرست است؟ ($K = 39, O = 16, Cl = 35/5, Na = 23 : g \cdot mol^{-1}$)

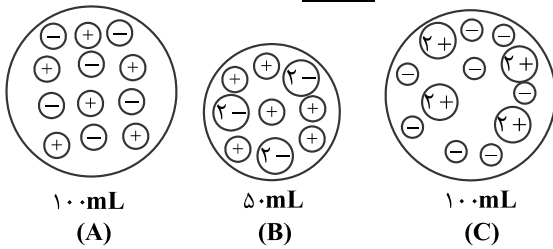


- (۱) مولکول‌های آب از محلول سمت چپ به سمت محلول سمت راست حرکت می‌کنند.
- (۲) غلظت یون K^+ در محلول سمت راست به مرور زمان کاهش می‌یابد.
- (۳) مقدار مول آنیون نیترات در محلول سمت چپ تقریباً ثابت می‌ماند.
- (۴) در انتهای فرایند آب یک طرفه به طور کامل به طرف دیگر منتقل می‌شود.

۲۶- با سرد کردن محلول سیر شده کدام نمک در آب، رسوب تشکیل نمی‌شود؟

- (۱) پتاسیم نیترات (۲) لیتیم سولفات (۳) پتاسیم کلرید (۴) سدیم کلرید

۲۷- اگر در محلول‌های A، B و C، هر ذره کروی نشان داده شده هم‌ارز با 0.1 mol یون باشد، کدام گزینه نادرست است؟



(۱) شکل B می‌تواند نشان‌دهنده محلول آبی لیتیم سولفات باشد.

(۲) غلظت مولی حل‌شونده در محلول‌های A و C برابر است.

(۳) با افزودن ۲۵ mL آب به محلول B، غلظت مولی کاتیون‌ها در آن برابر با $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ می‌شود.

(۴) غلظت مولی آنیون‌ها در محلول B، ۷۵٪ غلظت مولی آنیون‌ها در محلول C است.

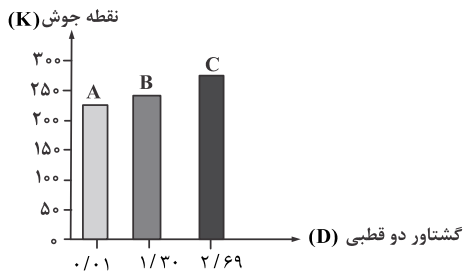
۲۸- با توجه به شکل مقابل چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

- جهت‌گیری مولکول A در میدان الکتریکی مانند مولکول CO_2 است.

- جهت‌گیری ترکیب C در میدان الکتریکی مانند مولکول H_2O است.

- ماده B در دمای اتاق به حالت گاز وجود دارد.

- مقایسه نقطه جوش این مواد به صورت $A < B < C$ است.



۱ (۴)

۴ (۳)

۲ (۲)

۳ (۱)

۲۹- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- در ساختار یخ هر اتم اکسیژن با دو اتم هیدروژن با پیوند اشتراکی و به دو اتم هیدروژن دیگر با پیوند هیدروژنی متصل شده است.

- در ساختار یخ اتم‌های اکسیژن در رأس حلقه‌های شش ضلعی قرار دارند و شبکه‌ای مانند کندوی زنبور عسل می‌سازند.

- آب فراوان‌ترین و رایج‌ترین حلال در طبیعت است که می‌تواند همه ترکیب‌های یونی را در خود حل کند.

- آب در حالت یخ ساختار منظم داشته و مولکول‌های H_2O در جاهای به نسبت ثابت قرار دارند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳۰- کدام مورد از مطالب زیر، درباره انحلال سدیم کلرید در آب درست‌اند؟

(آ) در این فرایند، ماده حل‌شونده ویژگی ساختاری خود را حفظ نکرده است.

(ب) نوع انحلال سدیم کلرید در آب همانند نوع انحلال ید در هگزان است.

(پ) نیروی جاذبه حاصل بین حلال و حل‌شونده از نوع یون - دو قطبی است.

(ت) در این فرایند مولکول‌های آب از سر اکسیژن، یون کلرید را احاطه می‌کنند.

۴ (۴) پ - ت

۳ (۳) آ - ب

۲ (۲) ب - ت

۱ (۱) آ - پ