



نام و نام خانوادگی :

نام و نام خانوادگی :

نام درس :

پایه تحصیلی :

نام آموزشگاه :

نام دبیر :

عنوان آزمون : بانک تست شیمی سال دوازدهم تاریخ برگزاری ۱۴۰۴/۰۴/۳۱

تجربی (فصل ۱ مولکول ها در خدمت تندرستی)

۱ درصد جرمی محلولی از سدیم هیدروکسید، برابر ۲۰ و جرم هر میلی‌لیتر از آن، برابر ۱/۲ گرم است. اگر حجم ۱۰ میلی‌لیتر از این محلول با اضافه کردن آب مقطر، به ۲ لیتر برسد، pH محلول رقیق شده در دمای اتاق کدام و غلظت مولی یون هیدروکسید در ۱۰۰ میلی‌لیتر از محلول رقیق شده کدام است؟  
( $H = 1, O = 16, Na = 23 : g. mol^{-1}, \log 3 = 0.5$ )

۱)  $3 \times 10^{-2}$ , ۱۳ ۲)  $3 \times 10^{-2}$ , ۱۲/۵ ۳)  $3 \times 10^{-2}$ , ۱۳ ۴)  $3 \times 10^{-3}$ , ۱۲/۵

۲ مول‌های برابری از نیتریک اسید I و نیترواسید II در حجم‌های برابری از محلول آبی در دمای یکسان حل شده است. چند مورد از عبارتهای زیر درباره این دو محلول درست‌اند؟  
الف) محلول I رسانایی بیشتری از محلول II دارد.  
ب) تعداد ذرات در محلول I از تعداد ذرات محلول II بیشتر است.  
پ) با گرم کردن دو محلول، اختلاف غلظت یون هیدرونیوم دو محلول کاهش می‌یابد.  
ت) در تهیه این محلول‌ها، جرم بیشتری از حل شونده در محلول I حل شده است.

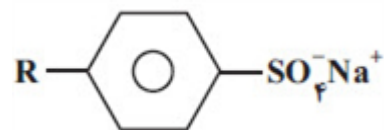
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳ مخلوطی گازی به حجم ۸/۴ لیتر شامل گازهای HBr و HF را در ۴ لیتر آب خالص حل کرده تا محلولی با  $pH = 1/6$  به دست آید. اگر در طی حل شدن HF در آب، به ازای هر ۲۲۰ مولکول آن، ۲۰۰ مولکول به صورت یونیده نشده در محلول باقی بماند، ثابت یونش هیدروفلوئوریک اسید در این شرایط چند مول بر لیتر است؟ (حجم مولی گازها در شرایط آزمایش برابر ۲۸ لیتر است. از تأثیر HBr بر درصد یونش HF، صرف نظر کنید.)

۱)  $10^{-3}$  ۲)  $1/25 \times 10^{-4}$  ۳)  $2/5 \times 10^{-3}$  ۴)  $5 \times 10^{-4}$

۴ کدامیک از گزینه‌های زیر در مورد پاک‌کننده‌ها صحیح است؟

۱) پاک‌کننده‌های خورنده به جای اینکه با آلاینده‌ها برهم‌کنش داشته باشند، با آنها واکنش می‌دهند.  
۲) فرمول همگانی روبه‌رو مربوط به پاک‌کننده‌های غیرصابونی است.



۳ صابون مراغه افزودنی شیمیایی ندارد و به دلیل خاصیت اسیدی مناسب برای موهای چرب استفاده می‌شود.  
۴ صابون‌های گوگرددار برای از بین بردن جوش‌های صورت و همچنین قارچ‌های پوستی استفاده می‌شوند.

۵ همه عبارتهای زیر درست‌اند به جز ..... ( $H = 1, C = 12, N = 14, O = 16 : g. mol^{-1}$ )

۱) تفاوت جرم مولی اتیلن گلیکول و اوره با تفاوت جرم مولی اتان و اتن یکسان است.  
۲) چربی‌ها را می‌توان مخلوطی از پلی‌استرهای بلندزنجیر و اسیدهای چرب (با جرم مولی زیاد) دانست.  
۳) صابون جامد را از گرم کردن مخلوط روغن‌های گوناگون یا چربی مانند روغن زیتون، نارگیل و پیه با سدیم هیدروکسید تهیه می‌کنند.

۴ مخلوط‌ها نقش بسیار پررنگی در زندگی ما دارند به طوری که اغلب موادی که در زندگی روزانه با آنها سروکار داریم، از مخلوط دو یا چند ماده تشکیل شده‌اند.

۶

عبارت زیر با چند مورد به درستی تکمیل می‌شود؟

«ثابت یونش همواره بیانی از میزان پیشرفت فرایند یونش تا ..... است.»

- برابر شدن غلظت همه گونه‌های موجود در سامانه
- برابر شدن سرعت تولید و مصرف هر گونه
- ثابت ماندن دمای سامانه
- مصرف کامل دست‌کم یکی از واکنش‌دهنده‌ها

۱ صفر

۲ ۱

۳ ۲

۴ ۴

۷

در دما و غلظت آغازی یکسان، از انحلال کدام ماده در آب، غلظت یون هیدروکسید کاهش می‌یابد و شمار مولکول‌های موجود، در محلول آن بیشتر است؟

۱  $\text{NH}_3(g)$ ۲  $\text{HCl}(g)$ ۳  $\text{HCN}(g)$ ۴  $\text{HCOOH}(l)$ 

۸

به  $V$  میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید با  $\text{pH} = 2$  مقدار  $27$  میلی‌لیتر محلول  $0.05$  مولار باریم هیدروکسید در دمای اتاق اضافه می‌کنیم.  $\text{pH}$  محلول حاصل کدام است؟ ( $\text{Log } 19 \cong 1/3, \text{Log } 3 = 0.5$ )

۱  $13/3$ ۲  $4/3$ ۳  $10/7$ ۴  $12/8$ 

۹

عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟۱ واکنش  $\text{H}^+(aq) + \text{OH}^-(aq) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(l)$  مبنایی برای کاربرد شوینده‌ها و پاک‌کننده‌ها است.۲ در اثر واکنش محلول  $\text{HCl}$  با مواد بازی که سبب گرفتگی لوله‌ها می‌شود، فرآورده‌های محلول در آب یا جامد تولید می‌شود.۳ هیدروکسید نخستین فلز گروه ۱۳ جدول تناوبی ماده‌ای مؤثر در افزایش  $\text{pH}$  معده است.۴ در بدن انسان بالغ روزانه ۲ تا ۳ لیتر شیرهای معده با غلظت  $0.03$  مولار ترشح می‌شود.

۱۰

مولکول‌های صابون به کمک سر ..... خود در آب و با کمک بخش ..... خود با مولکول‌های چربی جاذبه برقرار می‌کنند. صابون ..... پاک‌کننده‌های غیرصابونی ..... .

۱ آب‌دوست، چربی‌دوست، برخلاف، هم در آب و هم در چربی حل می‌شود.

۲ آب‌گریز، چربی‌دوست، همانند، هم در آب و هم در چربی حل می‌شود.

۳ چربی‌گریز، آب‌گریز، همانند هم در آب و هم در چربی حل می‌شود.

۴ چربی‌دوست، آب‌گریز، برخلاف، تنها در آب حل می‌شود.

۱۱

چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

• آب خالص فاقد رسانایی الکتریکی است و برای این‌که جریان برق را از خود عبور دهد می‌توان مقدار کمی الکترولیت به آن اضافه کرد.

• رسانایی الکتریکی مخلوطی شامل ۱ مول  $\text{N}_2\text{O}_5$  و ۱ لیتر آب، به تقریب برابر با مخلوطی شامل ۱ مول  $\text{Li}_2\text{O}$  و ۱ لیتر آب است.

• مطابق مدل آرنیوس، اتانول و اتیلن گلیکول جزو بازهای ضعیف طبقه‌بندی می‌شوند.

• در شرایط یکسان،  $\text{pH}$  محلول مولار هیدروفلوئوریک اسید، کمتر از  $\text{pH}$  محلول مولار هیدروسیانیک اسید است.

۱ ۱

۲ ۲

۳ ۳

۴ ۴

۱۲) pH محلولی از هیدروسیانیک اسید با ثابت تعادل  $K_a = 4/8 \times 10^{-4} \text{ mol. L}^{-1}$  برابر با  $5/4$  می‌باشد. درصد یونش و نسبت غلظت یون هیدروکسید به یون هیدرونیوم در دمای اتاق در محلول این اسید کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.) ( $\text{Log } 2 \approx 0/3$ )

- ۱)  $1/25 \times 10^{-5}$ ،  $0/12$       ۲)  $6/25 \times 10^{-4}$ ،  $0/12$   
 ۳)  $6/25 \times 10^{-4}$ ،  $0/12$       ۴)  $1/25 \times 10^{-5}$ ،  $0/12$

۱۳) کدام گزینه درست است؟

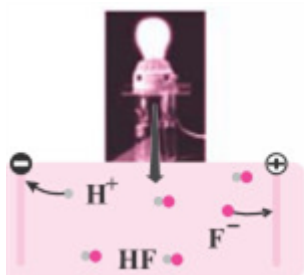
- ۱) انسان‌ها با الهام از طبیعت و شناخت مولکول‌ها و رفتار آن‌ها، راهی برای زدودن آلودگی‌ها پیدا کردند.  
 ۲) چند هزار سال پیش از میلاد، انسان‌ها برای نظافت از موادی استفاده می‌کردند که شباهتی به صابون امروزی نداشت.  
 ۳) به دلیل نبود بهداشت و آلوده شدن آب حتی بیماری‌های غیرواگیردار مثل وبا به سرعت شیوع می‌یابد.  
 ۴) از گذشته تاکنون با وجود افزایش سطح تندرستی و بهداشت فردی و همگانی، شاخص امید به زندگی کاهش یافته است.

۱۴) کدام موارد از مطالب زیر درست است؟ ( $H = 1, C = 12, O = 16 : g. \text{mol}^{-1}$ )

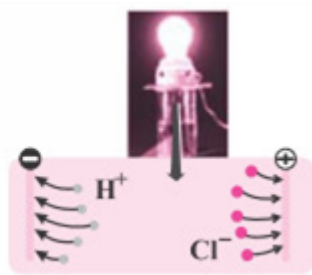
- الف) نسبت تعداد جفت الکترون‌های پیوندی به جفت الکترون‌های ناپیوندی در ساختار اوره دو برابر این نسبت در ساختار استیک اسید است.  
 ب) ساده‌ترین و مؤثرترین راه پیشگیری از بیماری که به دلیل آلوده شدن آب و نبود بهداشت شایع می‌شود رعایت بهداشت فردی و همگانی است.  
 پ) اختلاف جرم دو مول روغن زیتون با دو مول چربی ذخیره شده در کوهان شتر ( $C_{57}H_{110}O_6$ ) برابر  $6$  گرم بر مول می‌باشد.  
 ت) عسل حاوی مولکول‌های قطبی است که در ساختار خود شمار قابل توجهی گروه هیدروکسیل دارند.
- ۱) الف و پ      ۲) الف و ب      ۳) پ و ت      ۴) ب و ت

۱۵) شکل مقابل، رسانایی الکتریکی محلول‌های  $0/1$  مولار هیدروکلریک اسید و هیدروفلوئوریک اسید را در دمای اتاق نشان می‌دهد. با توجه به آن، چه تعداد از عبارت‌ها نادرست هستند؟

- آ) در هر محلول شمار کاتیون‌ها با شمار آنیون‌ها برابر است.  
 ب) رسانایی الکتریکی محلول هیدروکلریک اسید بیشتر از هیدروفلوئوریک اسید است.  
 پ) معادله‌ی انحلال‌پذیری هیدروفلوئوریک اسید به صورت  $\text{HF}(\text{aq}) \rightarrow \text{H}^+(\text{aq}) + \text{F}^-(\text{aq})$  می‌باشد.  
 ت) مقایسه‌ی قدرت اسیدی این دو محلول به صورت  $\text{HCl} < \text{HF}$  است.



۴ ۴



۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

۱۶ چه تعداد از موارد زیر درست هستند؟

- تنظیم میزان اسیدی بودن شوینده‌ها ضروری نیست.
- زندگی برخی از آبزیان به میزان pH آب وابسته است.
- ورود فاضلاب‌های صنعتی به محیط‌زیست سبب تغییر pH می‌شود.
- اغلب داروها ترکیب‌هایی با خاصیت اسیدی هستند.
- اغلب میوه‌ها دارای اسیدند و pH آن‌ها بیش از ۷ است.
- برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک به آن آهک (کلسیم اکسید) می‌افزایند.

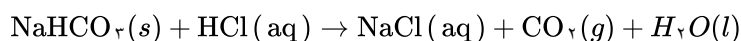
۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۱۷ اگر جرم گاز کربن دی‌اکسید تشکیل شده از سوختن کامل ۴ گرم متانول با خلوص ۸۰ درصد با جرم گاز کربن دی‌اکسید حاصل از واکنش ۲ لیتر محلول هیدروکلریک اسید با مقدار کافی سدیم هیدروژن کربنات برابر باشد، pH محلول اسید کدام است؟ (ناخالصی در واکنش شرکت نمی‌کند،  $H = 1, C = 12, O = 16 : g. mol^{-1}$ )



۱/۷ (۴)

۱/۳ (۳)

۲/۳ (۲)

۲/۱ (۱)

۱۸ به ۵۰۰ میلی‌لیتر از محلول پتاس با  $pH = 13/1$  در دمای  $25^\circ C$ ، چند گرم باریم هیدروکسید جامه اضافه کنیم تا pH محلول به ۱۴ برسد؟ (از تغییر حجم محلول در اثر اضافه کردن باریم هیدروکسید چشم‌پوشی کنید.) ( $Ba = 137, O = 16, H = 1 : g. mol^{-1}$ )

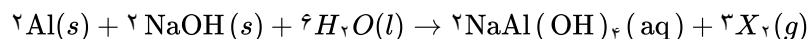
۷/۴۸ (۴)

۷۴/۸ (۳)

۳/۷۴ (۲)

۳۷/۴۰ (۱)

۱۹ با توجه به واکنش زیر که مربوط به یک پاک‌کننده خورنده است، که به شکل پودری عرضه می‌شود، کدام مطلب نادرست است؟



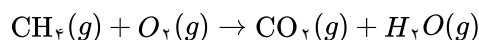
۱ فرآورده گازی تولید شده، گاز هیدروژن است که با ایجاد فشار موضعی در اطراف تجمعات آلاینده، به صورت فیزیکی سبب جدا شدن آن‌ها می‌شود.

۲ از مخلوط پودری برای باز کردن مجاری و مسیرهایی استفاده می‌شود که در اثر رسوب چرب بسته می‌شود.

۳ واکنش انجام شده، گرماده است و با افزایش دمای آب سبب نرم شدن و ذوب شدن تجمعات چربی و جدا شدن آسان‌تر آن‌ها می‌شود.

۴ از واکنش فلز آلومینیوم با چربی‌ها، ترکیب محلول در آب به‌دست می‌آید که این عمل به پاک‌کنندگی مخلوط کمک می‌کند.

۲۰ ۱۷۵ گرم  $KClO_3$  ناخالص را گرما می‌دهیم تا طبق واکنش زیر تجزیه شود. اگر اکسیژن حاصل با مقدار کافی متان واکنش داده و  $16/8$  لیتر کربن‌دی‌اکسید در شرایط STP تولید کند، درصد خلوص  $KClO_3$  چه‌قدر است؟ (واکنش‌ها موازنه شوند.) ( $O = 16, Cl = 35/5, K = 39 : g. mol^{-1}$ )



۸۰ (۴)

۷۰ (۳)

۶۰ (۲)

۵۰ (۱)

۲۱ در دمای اتاق، غلظت مولی یون  $OH^-$  در محلول  $1 \times 10^{-5}$  مولار  $HCl$ ، چند برابر غلظت مولی یون  $OH^-$  در محلول  $0/002$  مولار  $NaOH$  است؟

$5 \times 10^{-2}$  (۴)

$5 \times 10^{-7}$  (۳)

$5 \times 10^{-6}$  (۲)

$5 \times 10^{-9}$  (۱)

۲۲

از واکنش  $\frac{1}{2}$  / ۰ مول از یک اسید چرب سیر شده با مقدار کافی محلول سود سوزآور طی واکنش با بازده ۵۰٪ مقدار گرم صابون جامد تولید می‌شود، در قسمت ناقطبی این اسید چرب چه تعداد پیوند کووالانسی وجود دارد؟  
 $(C = 12, H = 1, O = 16 \text{ g. mol}^{-1})$   
 $R - \text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow R - \text{COONa} + H_2O$

۴۶ (۴)

۴۹ (۳)

۵۲ (۲)

۸۵ (۱)

۲۳

کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) ثابت یونش اسید ( $K_a$ ) فقط به دما بستگی دارد.

(۲) در یونش استیک‌اسید در آب، غلظت کاتیون و آنیون تولید شده با هم برابرند.

(۳) فرمیک‌اسید قدرت اسیدی کمتری از نیترواسید دارد زیرا انحلال‌پذیری آن در آب کمتر است.

(۴) یونش هر کدام از اسیدهای آلی در آب به‌صورت برگشت‌پذیر می‌باشد.

۲۴

اگر از واکنش  $\frac{1}{2}$  / ۶ گرم صابون جامد با مقدار کافی کلسیم کلرید،  $\frac{1}{6}$  / ۶ گرم رسوب تولید شود، زنجیر هیدروکربنی سیر شده (R) این صابون چند اتم کربن دارد؟

$(H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23, Ca = 40 : \text{g. mol}^{-1})$  (معادله موازنه شود).

$\text{RCOONa}(\text{aq}) + \text{CaCl}_2(\text{aq}) \rightarrow (\text{RCOO})_2\text{Ca}(\text{s}) + \text{NaCl}(\text{aq})$

۲۰ (۴)

۱۹ (۳)

۱۸ (۲)

۱۷ (۱)

۲۵

در محلولی از استیک اسید که درصد جرمی آن برابر ۳۶ و چگالی آن  $\frac{1}{25}$  گرم بر میلی‌لیتر است، غلظت مولی یون استات برابر  $\frac{1}{9}$  / ۰ مولار است. درصد یونش اسید کدام است؟  $(C = 12, H = 1, O = 16 : \text{g. mol}^{-1})$

۳/۶ (۴)

۱/۸ (۳)

۱/۲ (۲)

۲/۴ (۱)

۲۶

نوعی ضد اسید که درصد جرمی جوش شیرین و آلومینیم هیدروکسید در آن به ترتیب برابر  $\frac{37}{8}$  و  $\frac{19}{5}$  است، مصرف می‌شود تا pH اسید معده را از  $\frac{2}{4}$  به  $\frac{3}{3}$  برساند. اگر حجم اسید معده ۳ لیتر فرض شود، چند میلی‌گرم از این ضد اسید لازم است؟

$(Na = 23, H = 1, Al = 27, O = 16, C = 12 : \text{g. mol}^{-1})$

۶۳۰ (۴)

۷۴۰ (۳)

۸۲۰ (۲)

۹۵۰ (۱)

۲۷

شمار یون‌های حاصل در معادله انحلال (تفکیک یونی) کدام دو ترکیب یونی نوشته شده در گزینه‌های زیر، نابرابر است؟

(۲) آهن (II) فلوئورید و روی یدید

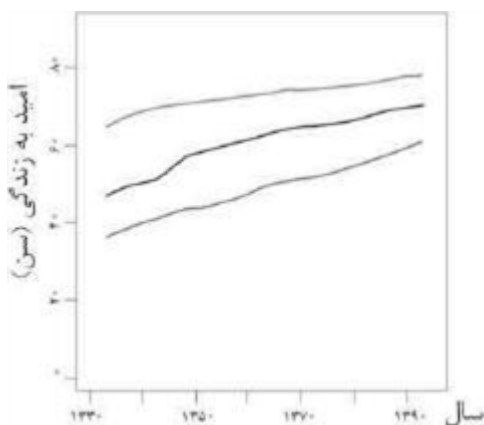
(۱) سدیم سولفید و کلسیم کلرید

(۴) مس (I) کلرید و لیتیم یدید

(۳) نقره فلوئورید و آلومینیوم سولفید

۲۸

با توجه به نمودار زیر که مربوط به شاخص امید به زندگی جهان برحسب سال برای نواحی برخوردار و کم‌برخوردار است، کدام گزینه نادرست است؟



۱ در سال ۱۳۷۰ میانگین امید به زندگی در جهان بیش از ۶۰ سال بوده است.

۲ شیب تغییرات امید به زندگی در نواحی برخوردار کمتر از نواحی کم‌برخوردار است.

۳ با گذر زمان، امید به زندگی در نواحی برخوردار و کم‌برخوردار به هم نزدیک شده‌اند.

۴ از سال ۱۳۵۰ تا ۱۳۹۰، امید به زندگی جهان بیش از ۲۵ درصد افزایش یافته است.

۲۹

نسبت غلظت اسید HA با  $pH = 4/5$  و درصد یونش  $0/2$ ، به غلظت آمونیاک در محلول با  $pH = 12/7$  و درجه یونش  $0/2$  در دمای  $25^\circ C$  و فشار یک اتمسفر کدام است؟ ( $\log 2 = 0/3$ ,  $\log 3 = 0/5$ )

۴  $0/04$

۳  $0/25$

۲  $0/015$

۱  $0/06$

۳۰

کدام عبارت نادرست است؟

۱ بازهای قوی نیز مانند اسیدهای قوی موادی خورنده به‌شمار می‌روند.

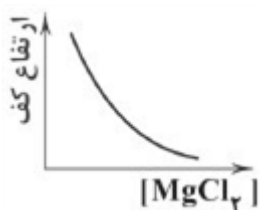
۲ آمونیاک از جمله بازهای ضعیف است و در آب به‌طور عمده به‌صورت مولکولی حل می‌شود.

۳ pH محلول  $0/1$  مولار آمونیاک در دمای اتاق، کمتر از ۱۳ است.

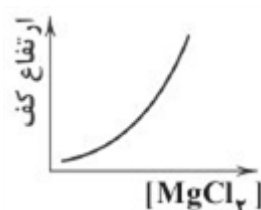
۴ pH محلول  $0/1$  مولار سود سوزآور در دمای اتاق، بیشتر از ۱۳ است.

۳۱

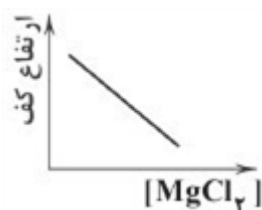
کدام نمودار زیر تغییرات ارتفاع کف ایجاد شده در اثر حل کردن مقدار معینی صابون در محلول آبی منیزیم کلرید را درست‌تر نشان می‌دهد؟



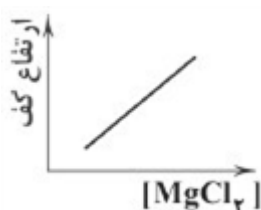
۲



۱



۴



۳

۳۲ کدام عبارت نادرست است؟

- ۱ هرگاه مقداری صابون را در آب بریزیم و هم بزنیم، ذرات صابون در سرتاسر مخلوط پخش می‌شوند.
- ۲ هرگاه مقداری صابون مایع را در روغن بریزیم و هم بزنیم، ذرات صابون در سرتاسر مخلوط پخش می‌شوند.
- ۳ مخلوط آب و روغن ناپایدار، اما مخلوط آب، روغن و صابون یک مخلوط پایدار است.
- ۴ با وجود آنکه مخلوط آب، روغن و صابون شامل توده‌های مولکولی با اندازه‌های متفاوت است، اما مخلوطی همگن است.

۳۳ کدامیک از مطالب زیر درست است؟

- ۱ وبا در طول تاریخ تنها یک بار در جهان همه‌گیر شد و در همان یک‌بار، جان میلیون‌ها انسان را گرفت.
- ۲ عسل حاوی مولکول‌های قطبی است که در ساختار خود، همانند اتیلن گلیکول، بیش از یک گروه هیدروکسیل دارند.
- ۳ صابون‌های مایع، نمک پتاسیم یا آلومینیم اسیدهای چرب هستند.
- ۴ صابون فسفردار برای از بین بردن جوش صورت و همچنین قارچ‌های پوستی استفاده می‌شود.

۳۴ pH آب خالص در شرایط معین برابر ۶/۲ است. pH محلول ۰/۰۱ مولار KOH در این شرایط لازم است؟

- ۱ ۲      ۲ ۱۲      ۳ ۳/۶      ۴ ۱۰/۴

۳۵ حاصل‌ضرب یونی آب،  $K_w$  در دمای مناسب برابر  $۱۰^{-۱۴}$  است. pH آب خالص در این دما کدام است؟

- ۱ ۷      ۲ ۸      ۳ ۶      ۴ به معلومات بیش‌تر نیاز است.

۳۶ در محلول ۲/۰۰ مولار  $HNO_3$  داریم  $[H^+] = ۰/۰۳ M$  با توجه به آن  $K_a$  اسید داده شده عبارت است از:

- ۱  $۴/۵۶ \times ۱۰^{-۴}$       ۲ ۰/۰۳      ۳  $۹/۰۰ \times ۱۰^{-۴}$       ۴  $۴/۰۰ \times ۱۰^{-۴}$

۳۷ در ۱۵۰ میلی‌لیتر محلول استیک اسید، ۰/۹g اسید خالص حل شده است. pH این محلول کدام است؟

$$\left( CH_3COOH = ۶۰ \frac{g}{mol}, \alpha = ۰/۰۱ \right)$$

- ۱ ۲      ۲ ۳      ۳ ۴      ۴ ۵

۳۸ غلظت معمولی ( $g \cdot L^{-1}$ ) و pH محلولی از پتاسیم هیدروکسید که در هر ۲۵۰ میلی‌لیتر آن ۰/۱۴ گرم از این ماده به

صورت حل شده وجود دارد، به ترتیب کدام‌اند؟ (عددها را از راست به چپ بخوانید).

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

- ۱ ۱۱, ۰/۵۶      ۲ ۱۲, ۰/۵۶      ۳ ۱۱/۷, ۱/۱۲      ۴ ۱۲/۳, ۱/۱۲

۳۹ کدام مطلب در مورد پاک‌کننده‌ی غیرصابونی نادرست است؟

- ۱ سر آب‌دوست آن گروه  $SO_3^-$  است.
- ۲ جزء آنیونی آن دو بخش آب‌دوست و آب‌گریز دارد.
- ۳ سدیم دو دسیل بنزن سولفونات نمونه‌ای از آن با شاخه‌ی فرعی است.
- ۴ برتری آن نسبت به پاک‌کننده‌های صابونی، حل شدن در آب سخت است.

غلظت  $F^-$  در محلول ۰/۸ مولار هیدروفلوئوریک اسید (HF) با تفکیک یونی ۵٪، چند مول بر لیتر است؟ ۴۰

۰/۰۸ ۴

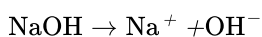
۰/۰۵ ۳

۰/۰۴ ۲

۰/۰۲ ۱

۱

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



$$\frac{g \times a}{\text{جرم مولی}} = \frac{\text{Mol} \times L}{1} \Rightarrow \frac{3 \times 10^{-2} \times 100}{1} = \frac{\text{Mol} \times 100}{1} \Rightarrow \text{Mol} = 3 \times 10^{-2}$$

$$\text{pOH} = -\text{Log} [\text{OH}^-] = -\text{Log} 3 \times 10^{-2} = 1/5$$

$$\text{pH} + \text{pOH} = 14 \Rightarrow \text{pH} + 1/5 = 14 \Rightarrow \text{pH} = 13/5$$

۲

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. همه موارد درست هستند.

محلول ۱ اسید قوی است و در آب یونش کامل دارد و محلول ۲ اسید ضعیف و یونش جزئی دارد.

الف) در محلول ۱ یونش کامل است و تعداد یونهای بیشتری تولید می شود پس رسانایی الکتریکی بیشتری دارد.

ب) مجموع ذرات در محلول اسید قوی بیشتر است.

پ) با گرم کردن محلول، غلظت  $H^+$  در محلول اسید ضعیف بیشتر می شود ( $\alpha$  و دما رابطه مستقیم دارند). اما در اسید

قوی غلظت  $H^+$  ثابت است. بنابراین اختلاف غلظت یون هیدرونیوم دو محلول کاهش می یابد.

ت)  $\text{HNO}_3$  به اندازه جرم یک اتم اکسیژن، جرم مولی بیشتری از  $\text{HNO}_2$  دارد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ابتدا مقدار مول مخلوط گازی را حساب می‌کنیم:

$$\text{گاز } \frac{1}{28} \text{ mol} \times \frac{8}{4} L = 0.3 \text{ mol}$$

حال مجموع غلظت این دو گاز در آب را به دست می‌آوریم:

$$\text{غلظت مولار} = \frac{\text{مول}}{\text{حجم محلول}} = \frac{0.3 \text{ mol}}{4 L} = 0.075 \text{ mol. L}^{-1}$$

غلظت گاز HB را برابر  $x$  مول بر لیتر و غلظت گاز HBr را  $(0.075 - x)$  مول بر لیتر فرض می‌کنیم. HBr یک اسید قوی است و تمام مولکول‌های آن به یون تبدیل می‌شوند، اما HF یک اسید ضعیف است و تنها بخشی از مولکول‌های آن یونیده می‌شوند، بنابراین مقدار یون‌های  $H^+$  و  $F^-$  حاصل از حل شدن HF را به دست می‌آوریم:

$$\text{HF درجه یونش} = \frac{\text{شمار مولکول های یونیده شده}}{\text{شمار کل مولکول های حل شده}} = \frac{20}{220} = \frac{1}{11}$$

از این رو در اثر یونش HF و در حالت تعادل غلظت یون  $H^+$  برابر  $\frac{x}{11}$  مول بر لیتر است.

غلظت کل یون  $H^+$  در محلول برابر است با:

$$[H^+]_{\text{کل}} = [H^+]_{\text{HF}} + [H^+]_{\text{HBr}} = \frac{x}{11} + (0.075 - x) = \left(0.075 - \frac{10x}{11}\right) \text{ mol. L}^{-1}$$

|              | HF               | $H^+$                              | $F^-$           |
|--------------|------------------|------------------------------------|-----------------|
| غلظت اولیه   | $x$              | $[H^+]_{\text{HF}}$                | $0$             |
| تغییرات غلظت | $-\frac{x}{11}$  | $+\frac{x}{11}$                    | $+\frac{x}{11}$ |
| غلظت تعادلی  | $\frac{10x}{11}$ | $[H^+]_{\text{HF}} + \frac{x}{11}$ | $\frac{x}{11}$  |

حال از روی pH داده شده مقدار  $x$  را به دست می‌آوریم:

$$[H^+]_{\text{کل}} = 10^{-\text{pH}} = 10^{-1/6} = 10^{-2} \times 10.0^{1/6} = 2/5 \times 10^{-2} = 0.075 - \frac{10x}{11}$$

$$\Rightarrow x = 0.055 \text{ mol. L}^{-1}$$

بنابراین در حالت تعادل نهایی غلظت هر یک از گونه‌های  $H^+$ ،  $F^-$  و HF به ترتیب برابر  $0.025$ ،  $0.005$  و  $0.05$  مول بر لیتر است. در نهایت ثابت یونش HF را محاسبه می‌کنیم:

$$K_a = \frac{[H^+][F^-]}{[HF]} = \frac{25 \times 10^{-2} \times 5 \times 10^{-2}}{5 \times 10^{-2}} = 2/5 \times 10^{-2} \frac{\text{mol}}{L}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست - پاک‌کننده‌های خورنده با آلاینده‌ها، هم واکنش می‌دهند و هم برهم‌کنش دارند.

گزینه ۲: نادرست  $\text{RC}_6\text{H}_5 \text{SO}_3^- \text{Na}^+$

گزینه ۳: نادرست - صابون مراغه به دلیل خاصیت بازی مناسب برای موهای چرب استفاده می‌شود.

۵

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. چربی‌ها را می‌توان مخلوطی از استرهای بلندزنجیر و اسیدهای چرب دانست.

بررسی عبارتهای درست:

(۱)

$$\begin{cases} C_7H_8O_7 = 62 : g.mol^{-1} & \text{ایتیلن گلیکول} \\ C_7H_8 = 96 : g.mol^{-1} & \text{اوره} \end{cases}$$

(۳) فرمول کلی صابون جامد به صورت  $RCOO^-Na^+$  می‌باشد. صابون‌های مایع، نمک پتاسیم یا آمونیوم اسیدهای چرب هستند.

(۴) نمونه‌هایی از این مخلوطها: آب دریا، هوا، نوشیدنی‌ها، انواع رنگ‌ها، سرامیک‌ها، چسب‌ها، شوینده‌ها، داروها و ...

۶

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. فقط مورد دوم درست است.

ثابت یونش یک اسید که با  $K_a$  نشان داده می‌شود نسبت حاصل ضرب غلظت تعادلی یون‌های موجود در محلول به

غلظت تعادلی آن اسید را نشان می‌دهد و بیانی از میزان پیشرفت فرایند یونش تا رسیدن به تعادل است.

نادرستی مورد اول: در وضعیت تعادل، غلظت همه گونه‌ها، ثابت است (و نه لزوماً برابر)

درستی مورد دوم: در حالت تعادل، سرعت واکنش‌های رفت و برگشت برابر می‌شود.

نادرستی مورد سوم: در هر دمایی می‌تواند یک ثابت تعادل وجود داشته باشد و لزوماً در دمای ثابت تعادل برقرار نیست.

شاید واکنش از ابتدا در دمای ثابت انجام شده است.

نادرستی مورد چهارم: در تعادل غلظت هیچ گونه‌ای صفر نیست.

۷

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. اول اینکه ماده موردنظر بایستگی اسید باشد. پس گزینه ۱ حذف می‌شود. دوم اینکه تعداد

مولکول‌ها (یونیزه نشده) بیشتر باشد. HCN ضعیف‌ترین اسید بین گزینه‌ها است.

۸

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. مقدار مول  $H^+$  حاصل از محلول اسید HCl برابر است با:

$$pH = 2 \Rightarrow [H^+] = 10^{-pH} = 10^{-2} \text{ mol. L}^{-1}$$

$$[H^+] = \frac{\text{mol } H^+}{\text{حجم}(L)} \Rightarrow \text{mol } H^+ = 10^{-2} \times V \times 10^{-2} = 10^{-4} V$$

مقدار مول  $OH^-$  حاصل از محلول باز  $Ba(OH)_2$  برابر است با:

$$[OH^-] = M n = 0.05 \times 2 = 0.1 \text{ mol. L}^{-1}$$

$$[OH^-] = \frac{\text{مول } OH^-}{\text{حجم}(L)} \Rightarrow \text{mol } OH^- = 0.1 \times 2V \times 10^{-2} = 2 \times 10^{-4} V$$

با توجه به اینکه مقدار مول  $OH^-$  از  $H^+$  بیشتر است، محلول نهایی بازی است.

$$[OH^-]_{\text{نهایی}} = \frac{\text{مول } OH^- - \text{مول } H^+}{\text{مجموع حجم محلول ها}} = \frac{2 \times 10^{-4} V - 10^{-4} V}{(V + 2V) \times 10^{-2}} = \frac{1}{3} \times 10^{-2} \text{ mol. L}^{-1}$$

اکنون می‌توان  $[H^+]$  و pH محلول نهایی را محاسبه کرد:

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [H^+] \times \frac{1}{3} \times 10^{-2} = 10^{-14} \Rightarrow [H^+] = \frac{3}{10} \times 10^{-12} \text{ mol. L}^{-1}$$

$$pH = -\text{Log } [H^+] = -\text{Log } \frac{3}{10} \times 10^{-12} = -(\text{Log } 3 - \text{Log } 10 + \text{Log } 10^{-12}) = 12/8$$

۹

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در این فرایند فراورده‌های محلول در آب یا گازی تولید می‌شود که سبب جرم‌گیری در لوله‌ها

می‌شود.

بررسی گزینه‌ی ۳:  $Al(OH)_3$  نوعی ضداسید است.

۱۰

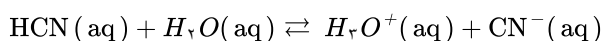
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مولکول‌های صابون به کمک سر چربی‌گریز خود در آب و با کمک بخش آب‌گریز خود با مولکول‌های چربی جاذبه برقرار می‌کنند. صابون همانند پاک‌کننده‌های غیرصابونی هم در آب و هم در چربی حل می‌شود.

۱۱

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. عبارت‌های دوم و چهارم درست هستند. بررسی عبارت‌های نادرست:  
 • آب خالص رسانایی الکتریکی ناچیزی دارد.  
 • مطابق مدل آرنیوس، اتانول و اتیلن گلیکول نه خاصیت اسیدی و نه خاصیت بازی دارد.

۱۲

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



$$\text{pH} = 5/4 \Rightarrow [\text{H}^+] = [\text{CN}^-] = 10^{-5/4} = 4 \times 10^{-6} \text{ mol. L}^{-1}$$

$$K = \frac{[\text{H}_2\text{O}^+][\text{CN}^-]}{[\text{HCN}]} = 4/8 \times 10^{-10} = \frac{(4 \times 10^{-6})^2}{[\text{HCN}]} \Rightarrow [\text{HCN}] = \frac{10}{3} \times 10^{-7} \text{ mol. L}^{-1}$$

$$[\text{H}_2\text{O}^+] = [\text{HCN}] \alpha \Rightarrow \alpha = \frac{4 \times 10^{-6}}{\frac{10}{3} \times 10^{-7}} = 1/2 \times 10^{-4} \Rightarrow \% \alpha = 0/012$$

$$[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14} \Rightarrow [\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{4 \times 10^{-6}} = 2/5 \times 10^{-9} \text{ mol. L}^{-1}$$

$$\frac{[\text{OH}^-]}{[\text{H}^+]} = \frac{2/5 \times 10^{-9}}{4 \times 10^{-6}} = 6/25 \times 10^{-4}$$

۱۳

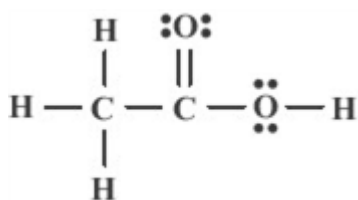
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌های نادرست:

- (۲) چند هزار سال پیش از میلاد، انسان‌ها برای نظافت از موادی شبیه صابون امروزی استفاده می‌کردند.  
 (۳) وبا یک بیماری واگیردار است که به دلیل نبود بهداشت و آلوده شدن آب به سرعت شیوع می‌یابد.  
 (۴) با افزایش سطح تندرستی و بهداشت فردی و همگانی، شاخص امید به زندگی در جهان افزایش یافته است.

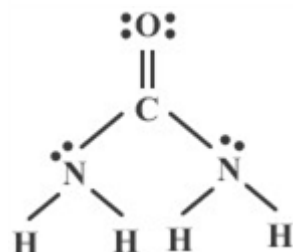
۱۴

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. موارد ب و ت درست است. بررسی عبارت‌ها:

الف) نادرست



$$\frac{\text{تعداد جفت } e\text{- پیوندی}}{\text{تعداد جفت } e\text{- ناپیوندی}} = \frac{8}{4} = 2$$



$$\frac{\text{تعداد جفت } e\text{- پیوندی}}{\text{تعداد جفت } e\text{- ناپیوندی}} = \frac{8}{4} = 2$$

این نسبت در هر ۲ مولکول با هم برابر است.

ب) درست؛ ساده‌ترین و مؤثرترین راه پیشگیری از بیماری که به دلیل آلوده شدن آب و نبود بهداشت شایع می‌شود (وبا)، رعایت بهداشت فردی و همگانی است.

پ) نادرست؛ فرمول شیمیایی روغن زیتون و چربی ذخیره شده در کوهان شتر به ترتیب به صورت  $C_{57}H_{114}O_6$  و  $C_{57}H_{110}O_6$  و اختلاف جرم مولی آن‌ها به دلیل اختلاف شمار اتم‌های هیدروژن در آن‌ها است که برابر ۶ گرم بر مول است ولی در این مورد اختلاف جرم دو مول را گفته است. لذا داریم:

$$2 \times 6 = 12g \Rightarrow \text{اختلاف جرم دارند.}$$

ت) درست؛ عسل حاوی قندهایی با مولکول‌های بسیار قطبی است که در ساختار خود شمار قابل توجهی گروه هیدروکسیل (OH-) دارند.

۱۵

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد «پ» و «ت» نادرست هستند.

مورد پ) معادله انحلال‌پذیری آن به شکل  $HF(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + F^-(aq)$  است.

مورد ت) با توجه به این که تمام مولکول‌های هیدروژن کلرید یونش یافته‌اند پس HCl یک اسید قوی است و مقایسه قدرت اسیدی این دو محلول به صورت  $HCl > HF$  است.

بررسی موارد درست:

آ) در هر دو محلول از یونش یک مولکول، یک کاتیون و یک آنیون به وجود می‌آید.

(مستقل از قوی یا ضعیف بودن)، پس تعداد آنیون‌ها و کاتیون‌ها با هم برابر است.

ب) با توجه به مقدار نور لامپ و تعداد یون‌های موجود در محلول رسانایی هیدروکلریک اسید بیشتر است.

۱۶

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. تنها موارد سوم و ششم درست هستند. تنظیم میزان اسیدی بودن شوینده‌ها ضروری است،

زندگی بسیاری از آبزیان به میزان pH آب وابسته است. اغلب داروها ترکیب‌هایی با خاصیت اسیدی یا بازی هستند.

اغلب میوه‌ها دارای اسیدند و pH آن‌ها از ۷ کمتر است.

۱۷

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$CH_3OH \sim CO_2 \Rightarrow \frac{1 \times 80}{1 \times 100} = \frac{CO_2 \text{ جرم}}{44} \Rightarrow CO_2 \text{ جرم} = 4/4g$$

$$\frac{4/4}{44} = \frac{HCl \text{ مول}}{1} \Rightarrow HCl \text{ مول} = 0/1 \Rightarrow [H^+] = \frac{0/1}{2} = 0/05 \text{ مولار}$$

$$pH = -\text{Log}(5 \times 10^{-2}) = 1/3$$

$$\text{KOH} : \text{pH} = 13/1 \Rightarrow [H^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-13/1}$$

$$\Rightarrow [OH^-] = 10^{-0/9} = \frac{1}{10^{0/9}} \times \frac{1}{10^{0/9}} \times \frac{1}{10^{0/9}} = \frac{1}{10^0} \times \frac{1}{10^0} \times \frac{1}{10^0} = \frac{1}{10^0} = 1/10^0 \text{ mol. } L^{-1}$$

$$? \text{ mol } OH^- = 0/5 L \times 0/125 \frac{\text{mol}}{L} = 0/625 \text{ mol}$$

برای این که محلول نهایی دارای  $\text{pH} = 14$  باشد، باید غلظت یون هیدروکسید ۱ مولار باشد.

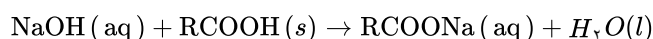
$$? \text{ mol } OH^- = 0/5 L \times 1 \frac{\text{mol}}{L} = 0/5 \text{ mol } OH^-$$

تفاوت شمار مول‌های  $OH^-$  دو محلول برابر است با:

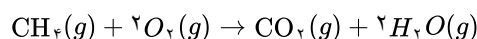
$$0/5 - 0/625 = 0/4375 \text{ mol. } OH^-$$

$$?g \text{ Ba(OH)}_2 = 0/4375 \text{ mol } OH^- \times \frac{1 \text{ mol Ba(OH)}_2}{2 \text{ mol } OH^-} \times \frac{171g \text{ Ba(OH)}_2}{1 \text{ mol Ba(OH)}_2} = 37/4g \text{ Ba(OH)}_2$$

از واکنش سدیم هیدروکسید با چربی‌ها، ترکیب محلول در آب (صابون جامد) تولید می‌شود:



معادلات را موازنه می‌کنیم:



مقدار اکسیژن مصرفی در واکنش دوم را حساب می‌کنیم:

$$? \text{ mol } O_2 = 16/8 \text{ LCO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{22/4 L} \times \frac{2 \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 1/5 \text{ mol } O_2$$

$$?g \text{ KClO}_3 = 1/5 \text{ mol } O_2 \times \frac{2 \text{ mol KClO}_3}{3 \text{ mol } O_2} \times \frac{122/5g \text{ KClO}_3}{1 \text{ mol KClO}_3} = 122/5g \text{ KClO}_3$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{122/5}{175} \times 100 = 70\%$$

$$[OH^-] = M \times \alpha \times n = 0/02 \times 1 \times 1 = 2 \times 10^{-2} \text{ mol } L^{-1}$$

$$[H_3O^+] = M \times \alpha = 10^{-5} \times 1 = 10^{-5} \text{ mol } L^{-1}$$

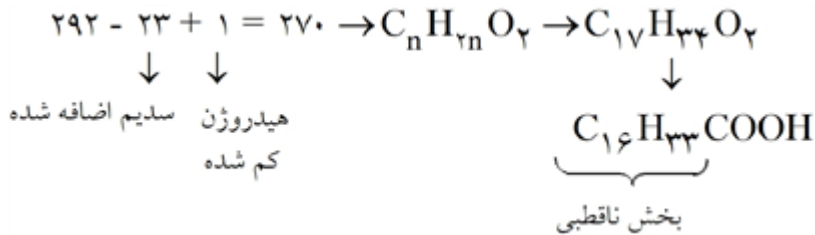
$$[H_3O^+] = [OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow 10^{-5} \times [OH^-] = 10^{-14}$$

$$\Rightarrow [OH^-] = 10^{-9} \text{ mol } L^{-1}$$

$$\frac{10^{-9}}{2 \times 10^{-2}} = 5 \times 10^{-7}$$

$$\frac{0.2 \times \frac{1}{2}}{1} = \frac{29/2}{M} \Rightarrow M = 292 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \text{ جرم مولی صابون}$$

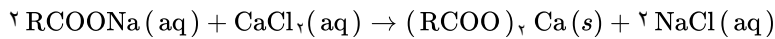
جرم مولی اسید چرب:



$$3n + 1 = 3 \times 16 + 1 = 49 \text{ : تعداد پیوند}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. فرمیک اسید، اسیدی ضعیفتر از نیترواسید است زیرا به میزان کمتری در آب یونش می‌یابد و انحلال‌پذیری عبارت مناسبی برای بررسی اسیدها و بازها نیست.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. معادله‌ی موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



ابتدا جرم مولی R را تعیین می‌کنیم:

$$\begin{aligned} \text{رسوب} \frac{6}{0.6} g &= \frac{\text{رسوب} (2R + 128) g}{1 \text{ mol رسوب}} \times \frac{1 \text{ mol رسوب}}{2 \text{ mol صابون}} \times \frac{1 \text{ mol صابون}}{(R + 67) g \text{ صابون}} \times \frac{6}{12} g \text{ صابون} \\ \Rightarrow 3.6R + 19584 &= 3.2R + 20301 \Rightarrow R = 239 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \end{aligned}$$

$$239 = 14n + 1 \Rightarrow n = 17 \text{ فرمول R (آلکیل) به صورت } C_n H_{2n+1} \text{ است. بنابراین:}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا از رابطه‌ی زیر، غلظت مولی استیک اسید را به دست می‌آوریم:

$$[\text{CH}_3 \text{COOH}] = \frac{\text{چگالی محلول (درصد جرمی)} \times 10 \times 36 \times 1/25}{\text{جرم مولی حل شونده}} = \frac{10 \times 36 \times 1/25}{60} = 7/5 \text{ M}$$

$$\% \alpha = [H^+] \frac{[\text{CH}_3 \text{COO}^-]}{[\text{CH}_3 \text{COOH}]} \times 100 = \frac{0.09}{7/5} \times 100 = 12.5\%$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. جرم مولی جوش شیرین ( $\text{NaHCO}_3$ ) و آلومینیم هیدروکسید ( $\text{Al}(\text{OH})_3$ ) به ترتیب برابر با ۸۴ و ۷۸ گرم بر مول است. فرض می‌کنیم ۱۰۰g از این ضد اسید موجود باشد:

$$n_{\text{mol NaHCO}_3} = 100\text{g} \times \frac{1\text{mol}}{84\text{g}} = 1.19\text{ mol}$$

$$n_{\text{mol Al}(\text{OH})_3} = 100\text{g} \times \frac{1\text{mol}}{78\text{g}} = 1.28\text{ mol}$$

۱.۱۹ مول جوش شیرین، می‌تواند ۱.۱۹ مول اسید معده را خنثی کند. بنابراین ۱.۱۹ مول جوش شیرین معادل ۱.۱۹ مول یون هیدروکسید است. از طرفی ۱.۲۸ مول آلومینیم هیدروکسید، معادل  $3 \times 1.28 = 3.84$  مول یون هیدروکسید است. بنابراین در مجموع  $1.19 + 3.84 = 5.03$  مول یون هیدروکسید داریم.

$$[\text{H}^+]_1 = 10^{-\text{pH}_1} = 10^{-2.4} = 4 \times 10^{-3}\text{ M}$$

$$[\text{H}^+]_2 = 10^{-\text{pH}_2} = 10^{-2.7} = 2 \times 10^{-3}\text{ M}$$

$$0.004 - 0.002 = 0.002\text{ mol. L}^{-1}$$

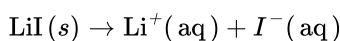
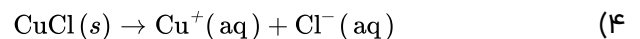
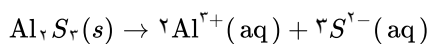
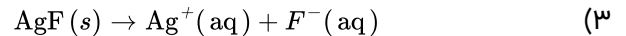
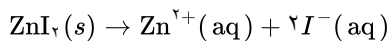
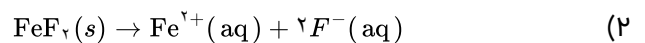
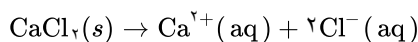
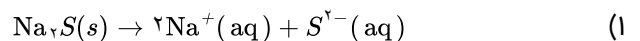
تفاوت غلظت یون هیدرونیوم در دو حالت برابر است با:

$$n_{\text{mol H}^+} = 2\text{L} \times 0.002\text{ mol. L}^{-1} = 0.004\text{ mol H}^+$$

بنابراین به همین مقدار مول هیدروکسید نیاز است.

$$n_{\text{mg اسید}} = 0.004\text{ mol OH}^- \times \frac{100\text{g اسید}}{1\text{mol OH}^-} \times \frac{1000\text{ mg}}{1\text{g}} = 400\text{ mg}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. معادله موازنه شده انحلال ترکیب‌های یونی موجود در گزینه‌ها به صورت زیر است:



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به نمودار از سال ۱۳۵۰ تا ۱۳۹۰ امید به زندگی از حدود ۶۰ سال به حدود ۷۰ سال رسیده است که این مقدار افزایش از ۲۵ درصد کمتر است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در محلول اسید HA:

$$\text{pH} = 4.5 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-4.5} = 3.16 \times 10^{-5}\text{ mol. L}^{-1}$$

$$(\% \alpha) = \frac{[\text{H}^+]}{[\text{HA}]} \times 100 \Rightarrow 0.2 = \frac{3.16 \times 10^{-5}}{[\text{HA}]} \times 100 \Rightarrow [\text{HA}] = 1.58 \times 10^{-2}\text{ mol. L}^{-1}$$

در محلول آمونیاک:

$$\text{pH} = 12.7 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-12.7} = 2 \times 10^{-13}\text{ mol. L}^{-1}$$

$$[\text{H}_2\text{O}^+] [\text{OH}^-] = 10^{-14} \Rightarrow 2 \times 10^{-13} \times [\text{OH}^-] = 10^{-14} \Rightarrow [\text{OH}^-] = 5 \times 10^{-2}\text{ mol. L}^{-1}$$

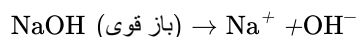
$$(\alpha) = \frac{[\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]} \Rightarrow 0.2 = \frac{5 \times 10^{-2}}{[\text{NH}_3]} \Rightarrow [\text{NH}_3] = 0.25\text{ mol. L}^{-1}$$

$$\frac{[\text{HA}]}{[\text{NH}_3]} = 0.06$$

۳۰

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

pH محلول ۰/۱ مولار NaOH در دمای اتاق برابر با ۱۳ است.



$$[\text{OH}^-] = x = M \cdot \alpha = 1 \times 0/1 = 0/1 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-13} \Rightarrow \text{pH} = 13$$

۳۱

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. هر چقدر مقدار منیزیم کلرید موجود در آب یا به عبارتی غلظت محلول بیشتر باشد، ارتفاع کف ایجاد شده در اثر حل کردن صابون، کمتر است (حذف گزینه‌های ۱ و ۳). از طرفی رابطه‌ی میان غلظت یون منیزیم و ارتفاع کف صابون، یک رابطه‌ی غیرخطی است. (حذف گزینه‌ی ۴)

۳۲

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. مخلوط آب، روغن و صابون یک کلوئید است و کلوئیدها مخلوط همگن (محلول) نیستند.

۳۳

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) وبا در طول تاریخ بارها در جهان همه‌گیر شد.

۳) صابون‌های مایع، نمک پتاسیم یا آمونیوم اسیدهای چرب هستند.

۴) صابون گوگردار برای از بین بردن جوش صورت و هم‌چنین قارچ‌های پوستی استفاده می‌شود.

۳۴

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$[\text{KOH}] = 0/01 \text{ M} \Rightarrow [\text{OH}^-] = 0/01 \Rightarrow \text{pOH} = 2$$

$$\text{pH}_{\text{خالص}} = 6/2 \Rightarrow \text{pOH}_{\text{خالص}} = 6/2 \Rightarrow \text{pH} + \text{pOH} = 12/4 \Rightarrow \text{pH} = 12/4 - \text{pOH}$$

$$= 12/4 - 2 = 10/4$$

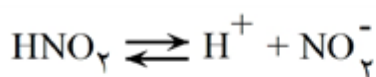
۳۵

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$K_w = [\text{H}^+][\text{OH}^-] = [\text{H}^+]^2 \rightarrow 10^{-14} = [\text{H}^+]^2 \rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-7} \rightarrow \text{pH} = 7$$

۳۶

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.



مقدار اولیه ۲ M

$$\text{مقدار نهایی } 2 - 0/3 = 1/7 \quad 0/3 \quad 0/3 \rightarrow K_a = \frac{(0/3)(0/3)}{1/7} = \frac{9 \times 10^{-4}}{1/7} = 4/56 \times 10^{-6}$$

۳۷

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا باید غلظت مولی اسید را به دست آوریم.

$$? \text{ mol CH}_3\text{COOH} = 0/9 \cancel{\text{g}} \times \frac{1 \text{ mol}}{60 \cancel{\text{g}}} = 0/15 \text{ mol CH}_3\text{COOH}$$

$$? \text{ L CH}_3\text{COOH} = 150 \cancel{\text{ mL}} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \cancel{\text{ mL}}} = 0/15 \text{ L CH}_3\text{COOH}$$

$$M = \frac{\text{مواد حل شونده}}{\text{لیتر محلول}} = \frac{0/15 \text{ mol}}{0/15 \text{ L}} = 1 \text{ mol. L}^{-1}$$

اکنون برای محاسبه‌ی pH از رابطه‌ی زیر استفاده می‌نماییم.

$$\text{pH} = -\text{Log}(M \cdot n \cdot \alpha) = -\text{Log}(1 \times 1 \times 0/1) = -\text{Log } 10^{-1} = 1$$

۳۸

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$C = \frac{\text{گرم حل شونده}}{\text{لیتر محلول}} = \frac{0/14 \text{ g}}{0/25 \text{ L}} = 0/56 \text{ g. L}^{-1}$$

برای محاسبه‌ی PH ابتدا باید غلظت مولی محلول را به دست آوریم.

$$C_M = \frac{C}{M} = \frac{0/56}{56} = 0/01 \text{ mol. L}^{-1}$$

$$\text{pOH} = -\text{Log}(C_M \cdot n \cdot \alpha) = -\text{Log}(0/01 \times 1) = -\log 10^{-2} = 2$$

$$\text{pH} = 14 - 2 = 12$$

۳۹

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. سدیم دو دسیل بنزن سولفونات، نمونه‌ای از پاک‌کننده‌های غیرصابونی بدون شاخه‌ی جانبی (فرعی) است.

۴۰

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. (غلظت مولی اسید = M)

$$\text{درصد تفکیک یونی} = \frac{[F^-]}{M} \times 100 \Rightarrow 5 = \frac{[F^-]}{0/8} \times 100 \Rightarrow [F^-] = 0/04 \text{ mol. L}^{-1}$$

|    |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|
| 1  | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 2  | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 3  | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 4  | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 5  | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 6  | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 7  | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 8  | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 9  | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 10 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 11 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 12 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 13 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 14 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 15 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 16 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 17 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 18 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 19 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 20 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 21 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 22 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 23 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 24 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 25 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 26 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 27 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 28 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 29 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 30 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 31 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 32 | 1 | 2 | 3 | 4 |

|    |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|
| 33 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 34 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 35 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 36 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 37 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 38 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 39 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 40 | 1 | 2 | 3 | 4 |

