



www.sejall.ir

تست های طبقه بندی شده و فصل به فصل کنکور سراسری همراه با پاسخ کامل تشریحی

پایه تحصیلی : دوازدهم

نام درس : شیمی ۳ فصل ۱

نام آموزشگاه : سامانه جامع آزمونهای

الکترونیکی سجال sejall.ir

سوال ۱۷۶

تستهای شیمی ۳ فصل ۱

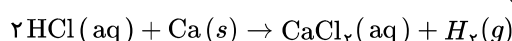
۱ کدام مورد درست است؟

- ۱ اگر K_b برای باز DOH، بزرگتر از K_b برابر باز XOH باشد، رسانایی الکتریکی محلول DOH، به یقین بیشتر از رسانایی الکتریکی محلول XOH، است.
- ۲ در هر شرایط دما و غلظت، در محلول شیشه پاککن، ذره های حل شونده به شکل مولکول نیز وجود دارد.
- ۳ بازهایی مانند سود سوزآور و پتاس سوزآور، قوی به شمار می آیند و pH محلول آنها، برابر ۱۴ است.
- ۴ محلول های سدیم هیدروکسید و آمونیاک، نمی توانند pH برابر داشته باشند.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۲

اگر پس از واکنش مقدار کافی فلز کلسیم با ۵۰۰ میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید، غلظت مولی یون کلرید در محلول، برابر 5×10^{-2} و pH محلول نهایی، برابر ۱/۷ شود، به ترتیب، چند گرم فلز کلسیم در واکنش شرکت کرده است و چند گرم گاز هیدروژن تشکیل می شود؟ ($H = 1, Ca = 40 : g \cdot mol^{-1}$)



۰/۰۱۰، ۰۰/۶ ۴

۰/۰۱۰، ۰۰/۳ ۳

۰/۰۱۵، ۰۰/۶ ۲

۰/۰۱۵، ۰۰/۳ ۱

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۳

در دمای ثابت، به ۲۰۰ میلی لیتر محلول اسید ضعیف HA با $K_a = 10^{-5}$ ، ۸۰۰ میلی لیتر آب مقطر اضافه می شود. درجه یونش اسید، به تقریب چند برابر خواهد شد؟

$\sqrt{2}$ ۴

$\sqrt{3}$ ۳

$\sqrt{5}$ ۲

$\sqrt{10}$ ۱

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۴

کدام مورد درست است؟

- ۱ در واکنش محلول هیدروکلریک اسید و محلول سدیم هیدروکسید، یون های $Na^+(aq)$ و $Cl^-(aq)$ ، دست نخورده باقی می مانند.
- ۲ اگر درجه یونش اسید HA، دو برابر درجه یونش اسید HX باشد، pH محلول اسید HA، به یقین بیشتر از محلول اسید HX است.
- ۳ اگر pH محلول DOH، یک واحد بزرگتر از pH محلول AOH باشد، غلظت یون هیدروکسید در محلول AOH، ده برابر غلظت یون هیدروکسید در محلول DOH است.
- ۴ هر چه K_b برای یک باز، بزرگتر باشد، آن باز قوی تر و در یونش آن، تعادل در زمان کوتاه تری برقرار می شود و شمار یون ها در محلول بیشتر است.

سراسری - ریاضی - ۱۴۰۴ تیرماه

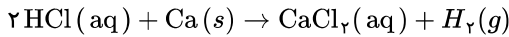
www.sejall.ir

تست های طبقه بندی شده و فصل به فصل کنکور سراسری همراه با پاسخ کامل تشریحی

۵

اگر پس از واکنش $1/2$ گرم فلز کلسیم با 2 لیتر محلول هیدروکلریک اسید، pH محلول نهایی، برابر $1/7$ شود، غلظت مولی یون کلرید در محلول کدام است و چند گرم گاز هیدروژن تشکیل می‌شود؟

$$(H = 1, Ca = 40 : g. mol^{-1})$$



$$0.03 / 0.06$$

$$0.03 / 0.12$$

$$0.05 / 0.12$$

$$0.05 / 0.06$$

سراسری-ریاضی-۱۴۰۴ تیرماه

۶

در یک دمای معین، درجه یونش اسید ضعیف HA، برابر $1/10$ و $K_a = 10^{-3}$ است، به 250 میلی‌لیتر از محلول این اسید، چند میلی‌لیتر آب اضافه شود تا درجه یونش اسید، دو برابر شود؟

$$750$$

$$650$$

$$875$$

$$1125$$

سراسری-ریاضی-۱۴۰۴ تیرماه

۷

کدام مورد درست است؟

۱ انحلال‌پذیر بودن عسل و گریس در آب، به وجود گروه هیدروکسیل در ساختار آنها وابسته است.

۲ مخلوط آب و روغن و صابون همانند مخلوط اوره و آب، همگن است و هر دو نور را پخش می‌کنند.

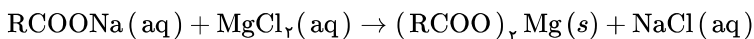
۳ نسبت شمار آنیون به کاتیون در پاک‌کننده‌های صابونی، با همین نسبت در پاک‌کننده‌های غیرصابونی، برابر است.

۴ هنگام شستن لباس با پاک‌کننده‌های غیرصابونی در آب سخت، لکه‌های سفید رنگ ناشی از وجود یون‌های کلسیم و منیزیم روی سطح آنها تشکیل می‌شود.

سراسری-تجربی-۱۴۰۴ تیرماه

۸

اگر از واکنش 0.6 مول صابون جامد دارای زنجیر هیدروکربنی سیر شده، با مقدار کافی محلول منیزیم کلرید، $17/7$ گرم رسوب تشکیل شود، شمار اتم‌های کربن در مولکول صابون کدام است و چند مول یون به حالت محلول باقی می‌ماند؟ (معادله واکنش موازنه شود، $H = 1, C = 12, O = 16, Mg = 24 : g. mol^{-1}$)



$$0.06, 18$$

$$0.12, 17$$

$$0.12, 18$$

$$0.06, 17$$

سراسری-تجربی-۱۴۰۴ تیرماه

۹

با در نظر گرفتن دمای ثابت، کدام مورد درست است؟ ($HCl = 36/5, HI = 128 : g. mol^{-1}$)

۱ اگر درجه یونش دو اسید HX و HA، برابر باشد، با توجه به غلظت تعادلی آنها در محلول، همواره می‌توان قدرت اسیدی آنها را مقایسه کرد.

۲ اگر در دو محلول جداگانه، مول‌های حل شده لیتیم اکسید، نصف مول‌های حل شده گاز هیدروژن کلرید در آب مقطر باشد، شمار یون‌های دو محلول با یکدیگر برابر است.

۳ اگر شمار مول‌های حل شده باز قوی YOH، در یک لیتر آب، با شمار مول‌های حل شده باز ضعیف XOH، در دو لیتر آب برابر باشد، pH دو محلول، برابر است.

۴ اگر جرم‌های برابر از دو گاز هیدروژن کلرید و هیدروژن یدید، به صورت جداگانه در 100 میلی‌لیتر آب مقطر حل شوند، pH محلول HI، کوچک‌تر است.

سراسری-تجربی-۱۴۰۴ تیرماه

۱۰

اگر در دمای اتاق، pH محلولی که از وارد شدن 40 گرم از باز DOH (با درصد یونش یک) در 2 لیتر آب مقطر تشکیل می‌شود، برابر $10/3$ باشد، چند درصد از آن در آب حل شده است و شمار مول‌های یون هیدرونیوم در 500 میلی‌لیتر از این محلول کدام است؟ (از تغییر حجم آب بر اثر انحلال باز صرف‌نظر شود، $DOH = 200 : g. mol^{-1}$)

$$5 \times 10^{-11}, 10$$

$$5 \times 10^{-11}, 20$$

$$2/5 \times 10^{-11}, 10$$

$$2/5 \times 10^{-11}, 20$$

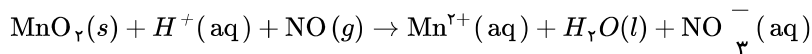
سراسری-تجربی-۱۴۰۴ تیرماه

www.sejall.ir

تست های طبقه بندی شده و فصل به فصل کنکور سراسری همراه با پاسخ کامل تشریحی



۱۱) با توجه به واکنش اکسایش - کاهش زیر، پس از موازنه معادله آن، کدام مورد، نادرست است؟



- ۱) به ازای مصرف ۰/۲ مول H^+ ، ۰/۳ مول الکترون مبادله می‌شود.
- ۲) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله واکنش، برابر ۱۶ است.
- ۳) جمع جبری عدد اکسایش اتم‌های منگنز، برابر با جمع جبری عدد اکسایش اتم‌های نیتروژن است.
- ۴) نسبت ضریب استوکیومتری گونه اکسنده به ضریب استوکیومتری گونه کاهنده در معادله واکنش، برابر ۱/۵ است.

سراسری-تجربی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۱۲) اگر در دمای اتاق، گاز هیدروژن یدید با سرعت ثابت $0.2 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$ در ۱/۵ لیتر آب مقطر حل شود، پس از چند ثانیه، pH محلول به ۱/۳ می‌رسد و در ۵۰ میلی‌لیتر از این محلول، چند مول یون هیدروکسید وجود خواهد داشت؟ (از تغییر حجم آب بر اثر انحلال گاز، صرف نظر شود.)

- ۱) ۲۲۵، 2×10^{-14} ۲) ۴۵۰، 2×10^{-14} ۳) ۲۲۵، 10^{-14} ۴) ۴۵۰، 10^{-14}

سراسری-تجربی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۱۳) در دمای یکسان، تفاوت جرم آنیون اسید و کاتیون باز داده شده (با یکای گرم) در یک لیتر از محلول جداگانه آنها، در کدام مورد، درست بیان شده است؟

$$(H = 1, C = 12, N = 14, O = 16, F = 19, Na = 23 : g \cdot \text{mol}^{-1})$$

- ۱) ۰/۱ مولار نیتریک اسید و ۰/۱ مولار آمونیاک: ۴/۴
- ۲) ۰/۲ مولار هیدروفلوئوریک اسید و ۰/۲ مولار آمونیاک: ۰/۲
- ۳) ۰/۵ مولار فرمیک اسید و ۰/۵ مولار سدیم هیدروکسید: ۱۱
- ۴) ۰/۱ مولار نیتریک اسید و ۰/۱ مولار سدیم هیدروکسید: ۳/۹

سراسری-تجربی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۱۴) 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؟

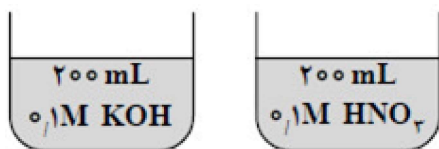
$$(H = 1, O = 16, Na = 23 : g \cdot \text{mol}^{-1}, \text{Log } 3 = 0.5)$$

- ۱) ۱۳، 3×10^{-2} ۲) ۱۲/۵، 3×10^{-2} ۳) ۱۳، 3×10^{-2} ۴) ۱۲/۵، 3×10^{-2}

سراسری-تجربی-اردیبهشت ۱۴۰۴



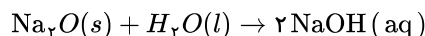
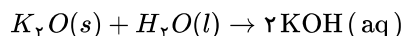
۱۵ شکل‌های مقابل، دو ظرف مشابه دارای حجم معینی از محلول‌ها با مشخصات بیان شده و در دمای اتاق را نشان می‌دهد. با توجه به آن، کدام مورد، نادرست است؟



- ۱ تفاوت pH دو محلول، برابر ۱۲ و رسانایی دو محلول، به تقریب برابر است.
- ۲ اگر دو محلول به یکدیگر اضافه شوند، pH برابر ۷ خواهد شد و محلول تشکیل شده، الکترولیت است.
- ۳ اگر به محلول نیتریک اسید، ۸۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر اضافه شود، تفاوت غلظت مولی دو محلول، برابر ۰/۴ خواهد شد.
- ۴ مجموع شمار یون‌ها در دو محلول، برابر ۰/۸ مول است و کاتیون باز و آنیون اسید در هر یک از محلول‌ها آبپوشیده شده‌اند.

سراسری-تجربی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۱۶ اگر حجم محلولی که از حل کردن ۱۵/۵ گرم نمونه دارای سدیم اکسید و ۲/۳۵ گرم پتاسیم اکسید خالص در آب مقطر در دمای اتاق تشکیل می‌شود برابر ۰/۵ لیتر و $pH = 13/7$ باشد، درصد خلوص نمونه سدیم اکسید کدام است؟ (ناخالصی، یون تولید نمی‌کند و $O = 16, Na = 23, K = 39 : g. mol^{-1}$)



۵۰ ۴

۹۰ ۳

۴۰ ۲

۸۰ ۱

سراسری-ریاضی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۱۷ اگر تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن در مولکول یک پاک‌کننده صابونی جامد و اتم‌های هیدروژن حلقه بنزنی در مولکول یک پاک‌کننده غیرصابونی گوگرددار، برابر ۳۱ و هر دو دارای زنجیر هیدروکربنی سیرشده باشند، کدام مورد درباره آنها به یقین درست است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23, S = 32 : g. mol^{-1}$)

- ۱ جرم مولی پاک‌کننده صابونی، برابر ۳۰۶ گرم است.
- ۲ شمار اتم‌های کربن در مولکول دو پاک‌کننده، برابر است.
- ۳ جرم مولی پاک‌کننده صابونی، بیشتر از جرم مولی پاک‌کننده غیرصابونی است.
- ۴ تفاوت شمار اتم‌های کربن زنجیر هیدروکربنی در مولکول دو پاک‌کننده، برابر ۶ است.

سراسری-ریاضی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۱۸ اگر در دمای اتاق، ۰/۵ لیتر محلول ۰/۱ مولار هیدروکلریک اسید (ظرف I)، توسط مقدار معینی از محلول سدیم هیدروکسید (ظرف II) خنثی شود، کدام مورد، نادرست است؟

- ۱ ظرف II، می‌تواند دارای ۰/۰۵ مول سدیم هیدروکسید باشد.
- ۲ حاصل ضرب $[H^+]$ و $[OH^-]$ ، پس از خنثی شدن، برابر 10^{-14} است.
- ۳ اگر حجم محلول II، برابر یک لیتر باشد، شمار یون‌های H^+ ، در ظرف I، دو برابر شمار یون‌های OH^- در ظرف II، است.
- ۴ اگر حجم محلول ظرف II، برابر ۲۵۰ میلی‌لیتر باشد، غلظت یون هیدروکسید در ظرف II، دو برابر غلظت یون هیدرونیوم در ظرف I است.

سراسری-ریاضی-اردیبهشت ۱۴۰۴



۱۹ با توجه به داده‌های جدول و برای حجم معینی از دو محلول، غلظت مولکول‌ها در محلول I، چند برابر مجموع غلظت یون‌ها در محلول II است؟

	α (درصد یونش)	غلظت (مولار)	محلول اسیدی
I	۲/۴	۰/۲	HF
II	۲	۰/۱	HCOOH

۱۲/۲ (۴)

۹۷/۶ (۳)

۲۴/۴ (۲)

۴۸/۸ (۱)

سراسری-ریاضی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۲۰ اگر درجه یونش اسید HA، برابر ۰/۱ باشد، چند گرم از این اسید باید در ۸۰۰ میلی‌لیتر محلول آن حل شده باشد تا pH محلول، برابر ۱/۷ شود؟ ($HA = 47 : g \cdot mol^{-1}$)

۷/۵۲ (۴)

۷/۲۵ (۳)

۵/۷۲ (۲)

۵/۲۷ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۱ کدام مورد درست است؟

۱ دستگاه گوارش انسان، یک سامانه اسیدی به شمار می‌آید.

۲ ثابت یونش، تنها برای اسیدهای ضعیف، یک عدد معین است.

۳ باران اسیدی و باران معمولی، با توجه به نوع اسیدهای حل شده و غلظت آنها مشخص می‌شوند.

۴ ثابت یونش بوتانویک اسید، کوچک‌تر از ثابت یونش استیک اسید و فوریک اسید است.

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۲ کدام مورد درست است؟

۱ اگر انحلال یک ترکیب در آب، به صورت یونی باشد، محلول آن، به یقین دارای رسانایی الکتریکی بالا است.

۲ در محلول اسیدهای ضعیف، نسبت شمار مولکول‌های یونیده نشده به یون‌های حاصل از یونش آن، پیوسته در حال تغییر است.

۳ مدل آرنیوس می‌تواند غلظت یون هیدرونیوم را در محلول‌های آبی جداگانه‌ای از NH_4^+ و HCl (با غلظت و دمای یکسان) مقایسه کند.

۴ مدل آرنیوس پیش‌بینی می‌کند که شمار اتم‌های هیدروژن در مولکول یک اسید، بیشتر از شمار اتم‌های هیدروژن در مولکول یک باز است.

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۳ اگر تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن و کربن در یک پاک‌کننده غیرصابونی با زنجیر هیدروکربنی سیرشده، برابر ۱۱ باشد، جرم مولی آن، برابر چند گرم است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23, S = 32 : g \cdot mol^{-1}$)

۳۵۲ (۴)

۳۵۰ (۳)

۳۴۸ (۲)

۳۴۶ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی



۲۴ با توجه به داده‌های جدول مقابل، مربوط به دو محلول جداگانه از اسید ضعیف HA در دمای ثابت، $\frac{X}{Y}$ کدام است؟
($\text{Log } 2 = 0.3, \text{Log } 5 = 0.7$)

آغازی [HA]	α	$[H^+]$
X	$10^{-1/3}$	10^{-2}
Y	$10^{-0.7}$	10^{-3}

۳۰ (۴)

۲۰ (۳)

۵۰ (۲)

۴۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۵ ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۲ مولار هیدروبرمیک اسید با ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول دارای ۱/۶ گرم NaOH در هر لیتر، مخلوط شده و به محلول حاصل، ۲۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر اضافه می‌شود. pH محلول نهایی کدام است؟ (حجم محلول‌ها جمع‌پذیر در نظر گرفته شود.)

($H = 1, O = 16, Na = 23 : g. \text{mol}^{-1}, \text{Log } 2 = 0.3, \text{Log } 3 = 0.5$)

۲/۱ (۴)

۱/۷ (۳)

۱/۶ (۲)

۰/۷ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۶ کدام مورد درست است؟

- ۱ در فرایند پاک کردن لکه چربی از روی پارچه، آنزیم می‌تواند نقش کاتالیزگر داشته باشد.
- ۲ افزودن صابون به مخلوط ناهمگن آب و روغن، آن را به مخلوط پایدار و همگن تبدیل می‌کند.
- ۳ انحلال صابون در آب، مانند انحلال آمونیوم نیترات در آب، نوعی انحلال مولکولی به شمار می‌آید.
- ۴ اگر صابون حاصل از واکنش چربی با نمک فلزهای قلیایی خاکی دوره‌های سوم و چهارم جدول تناوبی به آب اضافه شود، کلئید تشکیل می‌شود.

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۷ کدام مورد درست است؟

- ۱ معادله یونش اسیدهای نیتروژن‌دار در آب، یک طرفه است.
- ۲ محلول یک اسید ضعیف، نمی‌تواند شامل یون‌های آبپوشیده باشد.
- ۳ مخرج کسر عبارتهای ثابت یونش و درجه یونش اسیدها، مشابه‌اند.
- ۴ در شرایط تعادلی یونش اسید HF در آب، غلظت مولکول‌های HF، ثابت است.

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳

۲۸ اگر pH محلول اسید HA ($\alpha = 0.1$)، برابر ۱/۳ باشد، در چند میلی‌لیتر از این محلول، ۱۸/۸ گرم اسید حل شده است؟ ($HA = 47 g. \text{mol}^{-1}$)

۸۰۰ (۴)

۴۰۰ (۳)

۲۰۰ (۲)

۱۰۰ (۱)

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳

کدام مورد درست است؟ ۲۹

۱ هر چه شمار اتم‌های هیدروژن در ساختار کربوکسیلیک اسید، بیشتر باشد، خاصیت اسیدی بیشتر است.

۲ هر چه $[H^+]$ در محلولی بیشتر باشد، آن محلول بازی‌تر و هر چه $[H^+]$ در محلولی کمتر باشد، آن محلول اسیدی‌تر است.

۳ مدل آرنیوس، پیش‌بینی می‌کند با حل شدن SO_3 و Na_2O در آب (به طور جداگانه)، غلظت یون هیدرونیوم در کدام محلول بیشتر است.

۴ در دمای ثابت، اگر α برای اسید HA، نصف α برای اسید HD باشد، رسانایی الکتریکی محلول 0.2 مولار HD با رسانایی الکتریکی محلول 0.1 مولار HA، برابر است.

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳

۳۰ اگر اتم‌های هیدروژن حلقه بنزنی در یک پاک‌کننده دارای ۱۸ اتم کربن و با زنجیر هیدروکربنی سیرشده، با گروه متیل جایگزین شود، جرم مولی آن، به تقریب چند درصد افزایش می‌یابد؟

($H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23, S = 32 : g. mol^{-1}$)

۲۴ ۴

۱۸ ۳

۱۶ ۲

۱۲ ۱

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳

۳۱ اگر $22/5$ گرم اوره در $727/5$ گرم آب مقطر حل شود، غلظت مولی آن کدام است؟ (جرم هر میلی‌لیتر محلول، برابر یک گرم در نظر گرفته شود، $H = 1, C = 12, N = 14, O = 16 : g. mol^{-1}$)

$1/25$ ۴

0.75 ۳

0.5 ۲

$1/0$ ۱

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳

۳۲ 250 میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید 0.2 مولار، 100 میلی‌لیتر محلول پتاسیم هیدروکسید 0.1 مولار و 150 میلی‌لیتر محلول NaOH که در هر لیتر از آن، 4 گرم حل‌شونده وجود دارد، با یکدیگر مخلوط می‌شوند. به این محلول، چند میلی‌لیتر آب مقطر اضافه شود تا pH محلول حاصل، برابر $1/7$ شود؟ (حجم محلول‌ها جمع‌پذیر در نظر گرفته شود، $H = 1, O = 16, Na = 23 : g. mol^{-1}$)

500 ۴

750 ۳

1250 ۲

1500 ۱

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۳

۳۳ اگر در دمای اتاق، pH باز DOH با درصد یونش 0.12 ، برابر a ، و pH باز AOH با درصد یونش 0.3 ، برابر $a + 1$ باشد، غلظت مولی آغازی باز AOH، چند برابر غلظت مولی آغازی باز DOH، است؟

0.25 ۴

0.50 ۳

4 ۲

2 ۱

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۳

کدام مورد درست است؟ ۳۴

۱ واکنش: $2Al(s) + 2NaOH(s) + 6H_2O(l) \rightarrow 2Na[Al(OH)_4](aq) + 3H_2(g)$ پاک‌کنندگی دارد.

۲ هر چه خاصیت آب‌گریزی پارچه بیشتر باشد، پاک کردن لکه چربی از آن به وسیله صابون، آسان‌تر است.

۳ سر آب‌دوست مولکول صابون، دارای بار منفی و سر آب‌گریز آن، دارای بار مثبت است.

۴ جرم مولی صابون، از جرم مولی اسید چرب هم‌کربن آن، بیشتر است.

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۳



۳۵

در دمای ثابت، ۵/۴ گرم اسید ضعیف HX و ۳ گرم اسید ضعیف HY در دو ظرف جداگانه، به ترتیب در ۲ و ۱ لیتر آب مقطر حل می‌شوند. اگر $[X^-]$ با $[Y^-]$ برابر باشد، کدام مورد درباره آنها، نادرست است؟
($HX = ۶۰, HY = ۵۰ : g. mol^{-1}$)

۱ در واکنش مقدار کافی فلز منیزیم با محلول‌های اسیدی، حجم گاز هیدروژن تشکیل شده در محلول HY، کمتر است.

۲ pH و شمار یون‌های دو محلول، برابر و برای اسید HX، بزرگتر از K_a برای اسید HY است.

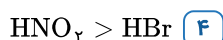
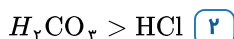
۳ غلظت مولکول‌ها در محلول اسید HY بیشتر از غلظت مولکول‌ها در محلول اسید HX است.

۴ غلظت یون هیدروکسید در محلول HX، برای غلظت همین یون در محلول HY است.

سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۳۶

در دما و غلظت آغازی یکسان، مقایسه سرعت واکنش محلول آبی کدام اسید با فلز منیزیم درست است؟



سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۳۷

کدام مورد درست است؟

۱ اگر K_b یک باز، برابر با K_a یک اسید باشد، مجموع pH محلول آنها، برابر ۱۴ است.

۲ معادله خنثی شدن اسید و باز با یکدیگر را می‌توان به صورت: $H_2O(l) \rightleftharpoons H^+(aq) + OH^-(aq)$ نشان داد.

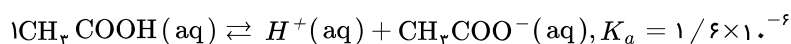
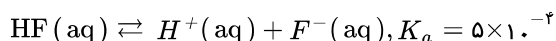
۳ در دما و غلظت یکسان، خاصیت بازی و pH محلول آمونیاک، بیشتر از خاصیت بازی و pH محلول سدیم هیدروکسید است.

۴ واکنش گاز هیدروژن کلرید با محلول سدیم هیدروکسید و واکنش محلول هیدروکلریک اسید با سدیم هیدروژن کربنات، فرآورده(های) یونی محلول در آب مشابه دارد.

سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۳۸

اگر در دمای معین و در ظرف جداگانه، غلظت تعادلی HF در محلول، دو برابر غلظت تعادلی استیک اسید در محلول و pH محلول هیدروفلوئوریک اسید، برابر ۱/۳ باشد، تفاوت جرم دو آنیون در محلول آنها، برابر چند گرم است؟
($C = ۱۲, O = ۱۶, F = ۱۹ : g. mol^{-1}$ است، $C = ۱۲, O = ۱۶, F = ۱۹ : g. mol^{-1}$)



۴ ۷۸۰ / ۰

۳ ۸۸۰ / ۰

۲ ۸۶۲ / ۰

۱ ۸۳۲ / ۰

سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۳۹

توصیف زیر نشان‌دهنده یکی از عنصرهای جدول تناوبی عنصرهاست. کدام ویژگی در مورد آن عنصر درست است؟
«عنصری از دسته p که شمار الکترون‌های ظرفیت اتم آن، برابر مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های دومین فلز جدول تناوبی عنصرها است و تفاوت عدد اتمی آن با یون فلزی موجود در ساختار صابون جامد، برابر ۵ است.»

۱ نافلزی جامد و زردرنگ که جریان برق و گرما را عبور نمی‌دهد.

۲ نافلزی که قوی‌ترین اکسنده موجود در جدول تناوبی است.

۳ گازی زردرنگ که قوی‌ترین نافلز دوره خود در جدول تناوبی است.

۴ ۵ درصد حجمی از مخلوط گازی که در پر کردن تایر خودرو استفاده می‌شود.



سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت



۴۰ مخلوط a میلی‌لیتر از محلول اسید قوی HA ($pH = 1/4$) و b میلی‌لیتر از محلول همان اسید ($pH = 1/7$) با ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۳ مولار سدیم هیدروکسید خنثی می‌شود. $a + b$ برابر چند میلی‌لیتر است؟

۲۰۰۰ (۴)

۲۵۰ (۳)

۱۰۰۰ (۲)

۵۰۰ (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۴۱ کدام مورد دربارهٔ محلول فرمیک اسید (محلول I) و محلول استیک اسید (محلول II) درست است؟

۱ اگر در دمای ثابت، غلظت محلول I، کمتر از غلظت محلول II باشد، pH محلول II، به یقین از pH محلول I بیشتر است.

۲ در دمای ثابت، اگر pH دو محلول برابر باشد، شمار مولکول‌های محلول I، بیشتر از شمار مولکول‌های محلول II است.

۳ با رقیق کردن هر دو محلول به یک اندازه، درجهٔ یونش هر دو اسید، به یک نسبت کاهش می‌یابد.

۴ در دما و غلظت متفاوت، هر دو محلول می‌توانند با مقدار یکسانی از سدیم هیدروکسید به طور کامل واکنش دهند.

سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۴۲ 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؟

HCOOH (l) (۴)

HCN (g) (۳)

HCl (g) (۲)

NH₃ (g) (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۴۳ در دمای ثابت، درصد یونش اسید HA، نصف درصد یونش اسید HX با pH برابر ۴/۳ و غلظت آغازین 2×10^{-4} مولار است. اگر ثابت یونش HA برابر 4×10^{-5} باشد، غلظت مولی آغازین HA کدام است؟

$6/40 \times 10^{-3}$ (۴)

$2/56 \times 10^{-3}$ (۳)

$2/24 \times 10^{-3}$ (۲)

$1/96 \times 10^{-3}$ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۴۴ دربارهٔ ۱۰۰ میلی‌لیتر از محلول‌های جداگانهٔ نیتریک اسید، نیترواسید و هیدروسیانیک اسید، با غلظت ۰/۱ مولار و دمای یکسان، چند مورد از موارد زیر درست است؟ ($H = 1, N = 14, O = 16, Na = 23 : g. mol^{-1}$)

- pH محلول هیدروسیانیک اسید، به یقین، بیشتر از pH محلول نیترواسید است.
- ۰/۴ گرم سدیم هیدروکسید جامد برای خنثی کردن کامل هریک از محلول‌ها کفایت می‌کند.
- رسانایی الکتریکی محلول نیتریک اسید، به یقین، بیشتر از رسانایی الکتریکی دو محلول دیگر است.
- اگر دمای سه محلول به یک اندازه بالا رود، pH محلول نیتریک اسید، کمتر از pH دو محلول دیگر تغییر می‌کند.

۴ (۴)

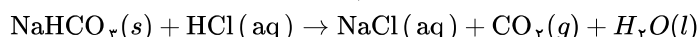
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۴۵ 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)

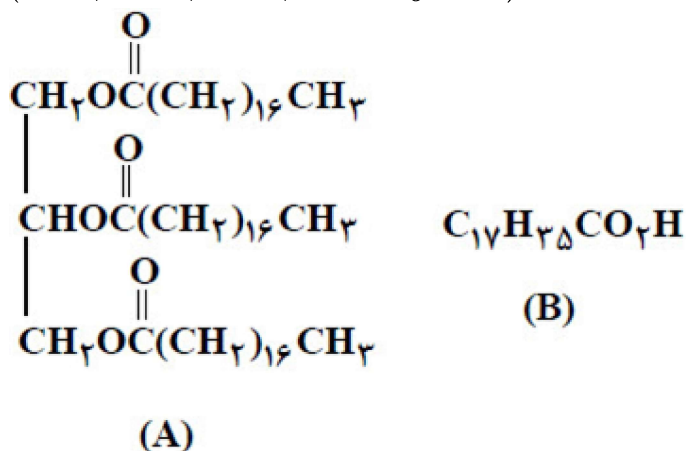
۲/۳ (۲)

۲/۱ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۴۶ کدام موارد زیر درباره دو ترکیب A و B، درست است؟

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



الف: از آب کافت ترکیب A می‌توان ترکیب B را به دست آورد.
 ب: نیروهای جاذبه بین مولکولی غالب در ترکیب B، از نوع هیدروژنی است.
 پ: تفاوت جرم مولی ترکیب B با جرم مولی الکل سازنده ترکیب A، برابر $182 g. mol^{-1}$ است.
 ت: از واکنش 0.4 مول از ترکیب B با مقدار کافی سود سوزآور، $122/4$ گرم صابون جامد تشکیل می‌شود.

۱ الف و پ ۲ الف و ت ۳ ب و پ ۴ ب و ت

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۴۷ در دمای $25^\circ C$ ، $1/2$ گرم باز ضعیف DOH در 250 میلی‌لیتر آب مقطر حل می‌شود. اگر درصد یونش باز برابر 20 باشد، کدام مورد نادرست است؟ ($DOH = 80 g. mol^{-1}$)

- ۱ $[H^+]$ این محلول به تقریب برابر $8/3 \times 10^{-13}$ است.
- ۲ $[OH^-]$ در این محلول با $[H^+]$ در 125 میلی‌لیتر از محلول اسید قوی HA با غلظت 0.12 مولار، برابر است.
- ۳ اگر $8/0$ گرم باز DOH به این محلول اضافه شود، بدون تغییر حجم، pH محلول، $3/0$ واحد افزایش می‌یابد.
- ۴ محلول حاصل از مخلوط کردن 50 میلی‌لیتر از این محلول با همین حجم از محلول HCl با غلظت 0.2 مولار، خاصیت بازی دارد.

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۴۸ چند مورد از موارد زیر، درست است؟

- آرنیوس مدل خود را براساس تغییر غلظت یون‌های $H^+(aq)$ و $OH^-(aq)$ ارائه داد.
- شیر منیزی شامل محلول منیزیم هیدروکسید است و می‌تواند اسید معده را خنثی کند.
- هر محلول آبی که در آن غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید برابر باشد، خنثی است.
- در مدل آرنیوس، هر مولکولی که در ساختار خود هیدروژن بیشتری داشته باشد، در شرایط یکسان دما و غلظت، pH محلول را بیشتر کاهش می‌دهد.
- آرنیوس نخستین کسی بود که ویژگی‌های اسیدها و بازها را شناخت و براساس یافته‌های تجربی، میزان رسانایی الکتریکی محلول‌های آبی را بررسی کرد.

۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴ ۵

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۴۹ کدام مورد، نادرست است؟

- ۱ محلول اتیلن گلیکول همانند محلول استون در آب، غیرالکترولیت است.
- ۲ در محلول اسید HX با $K_a = 0.01$ ، اگر درجه یونش 0.1 باشد، غلظت آغازی اسید، 0.9 مولار است.
- ۳ از انحلال 0.1 مول باریم اکسید و 0.1 مول لیتیم اکسید در نیم لیتر آب مقطر، به ترتیب 0.15 و 0.2 مول یون تشکیل شود.
- ۴ با اضافه کردن آب مقطر به محلول آمونیاک در دمای ثابت، غلظت یون ها و pH کاهش می یابد و K_b ثابت می ماند.

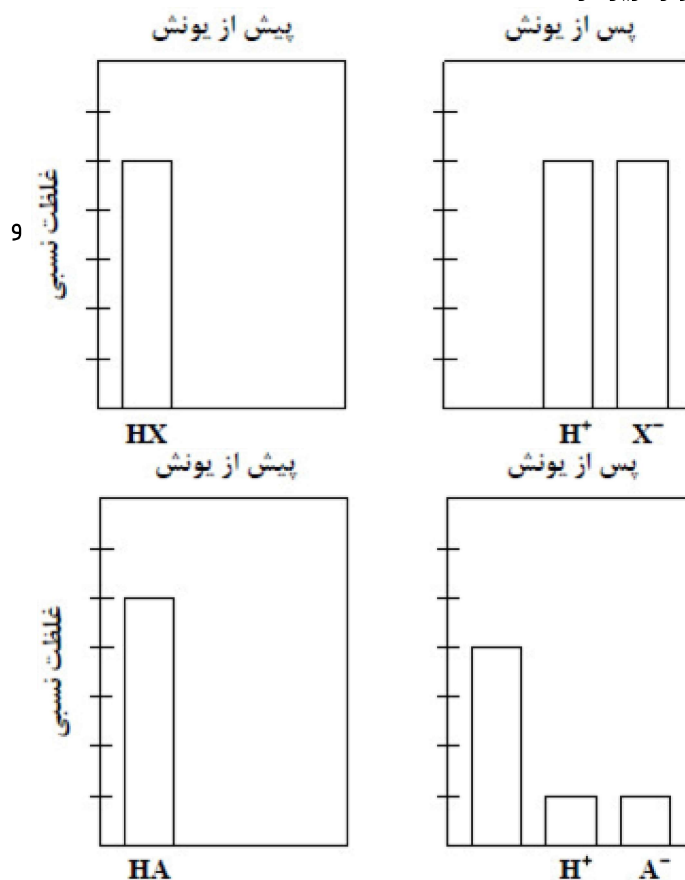
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۵۰ اگر به 200 میلی لیتر محلول سدیم هیدروکسید با غلظت 0.2 مولار، میلی لیتر آب اضافه شود، 20 میلی لیتر از محلول حاصل می تواند 10 میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید با غلظت مولار را خنثی کند.

- ۱ 0.2 ، 600 ۲ 0.1 ، 600 ۳ 0.1 ، 300 ۴ 0.2 ، 300

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۵۱ با توجه به شکل زیر، که فرایند یونش محلول دو اسید HA و HX (با حجم، دما و غلظت یکسان) را نشان می دهد، کدام موارد زیر درست است؟



الف) pH محلول اسید HA، کوچکتر از pH محلول اسید HX است.
 ب) $[H^+]$ در محلول اسید HX، ۴ برابر $[H^+]$ در محلول اسید HA است.
 پ) اگر غلظت مولار آغازین HA برابر 0.8 باشد، ثابت یونش آن برابر 0.4 است.
 ت) اگر A و X دو عنصر از گروه ۱۷ جدول تناوبی باشند، به یقین، جرم مولی HX از جرم مولی HA، بیشتر است.

- ۱ الف و پ ۲ پ و ت ۳ الف و ب ۴ ب و ت

سراسری-تجربی-۱۴۰۲ تیرماه

۵۲

از انحلال ۵/۷۵ گرم فرمیک اسید در آب در یک دمای مشخص، محلولی با $\text{pH} = 2/3$ به دست می‌آید. اگر ثابت یونش اسید برابر 2×10^{-5} باشد، حجم محلول، به تقریب، برابر چند لیتر است و به تقریب، چند گرم دیگر فرمیک اسید باید به این محلول، در همان دما اضافه شود تا $\text{pH} = 2/1$ شود؟ (از تغییر حجم محلول بر اثر اضافه کردن فرمیک اسید صرف‌نظر شود، $(H = 1, C = 12, O = 16 : g. \text{mol}^{-1})$)

۱/۵ و ۹/۸۷ (۴)

۰/۱ و ۹/۸۷ (۳)

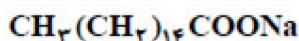
۰/۵ و ۸/۹۷ (۲)

۰/۱ و ۸/۹۷ (۱)

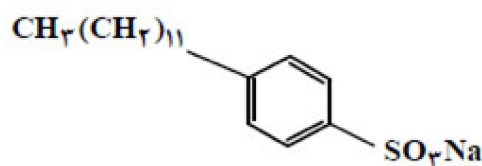
سراسری-تجربی-۱۴۰۲ تیرماه

۵۳

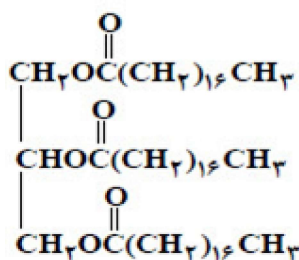
با توجه به ساختار چهار ترکیب داده شده، کدام موارد زیر درست است؟
($H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23, S = 32 : g. \text{mol}^{-1}$)



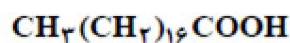
ترکیب (۱)



ترکیب (۲)



ترکیب (۳)



ترکیب (۴)

الف: قدرت پاک‌کنندگی ترکیب ۲ از قدرت پاک‌کنندگی ترکیب ۱، بیشتر است.
ب: تفاوت جرم مولی ترکیب ۱ و ۲، برابر جرم مولی چهارمین عضو خانواده آلکین است.
پ: نسبت شمار جفت الکترون پیوندی به شمار جفت الکترون ناپیوندی در آنیون ترکیب ۱، برابر ۹/۸ است.
ت: از واکنش جداگانه یک مول از ترکیب ۳ و یک مول از ترکیب ۴ با مقدار کافی سود سوزآور، ۲ مول صابون تشکیل می‌شود.

ب و پ (۴)

ب و ت (۳)

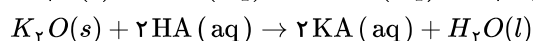
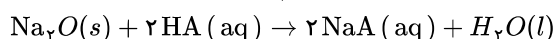
الف و پ (۲)

الف و ت (۱)

سراسری-تجربی-۱۴۰۲ تیرماه

۵۴

مخلوطی از Na_2O و K_2O به جرم ۲ گرم، با ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول اسید قوی HA با $\text{pH} = 0/3$ خنثی می‌شود. به تقریب، چند گرم Na_2O در مخلوط وجو داشته است؟ ($O = 16, Na = 23, K = 39 : g. \text{mol}^{-1}$)



۰/۲ (۴)

۱/۳۲ (۳)

۰/۶۸ (۲)

۰/۹۸ (۱)

سراسری-تجربی-۱۴۰۲ تیرماه

۵۵

در دمای اتاق، ۸ گرم اسید ضعیف HY را در ۴۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر حل می‌کنیم. اگر $K_a = 10^{-5}$ باشد، کدام مورد درست است؟ ($\text{HY} = 50 : g. \text{mol}^{-1}$)، از تغییر حجم آب بر اثر اضافه کردن اسید صرف‌نظر شود.

۱ اگر حجم محلول با اضافه کردن آب مقطر، ۴ برابر شود، درجه یونش اسید، به تقریب، ۲ برابر می‌شود.

۲ با دو برابر کردن جرم اسید حل شده و نصف کردن حجم محلول، pH محلول ثابت باقی می‌ماند.

۳ $[\text{OH}^-]$ در محلول به تقریب برابر 5×10^{-13} است.

۴ pH محلول برابر ۲/۷ است.

سراسری-ریاضی-۱۴۰۲ تیرماه

۵۶ محلول دو اسید ضعیف HA و HD در دو ظرف جداگانه با غلظت تعادلی ۰/۵ مولار موجود است. اگر نسبت ثابت یونش HD به ثابت یونش HA به تقریب برابر $۱۰^{-۶}$ باشد، pH محلول HA واحد از pH محلول HD است.

- ۱ - ۱/۳ - کوچکتر ۲ - ۳ - کوچکتر ۳ - ۱/۳ - بزرگتر ۴ - ۳ - بزرگتر

سراسری-ریاضی-۱۴۰۲ تیرماه

۵۷ کدام یک از موارد زیر درست است؟

الف: اگر غلظت آغازی باز DOH در محلول، برابر ۱/۰ مولار و درصد یونش آن در دمای اتاق برابر ۱۶ باشد، غلظت مولی یون هیدرونیوم در این محلول برابر $۶/۲۵ \times ۱۰^{-۱۳}$ است.
ب: هر چه شمار اتم‌های کربن در مولکول پاک‌کننده غیرصابونی بیشتر باشد، انحلال‌پذیری در آب و پاک‌کنندگی آن افزایش می‌یابد.
پ: از انحلال مول‌های برابر از $Li_2O(s)$ و $N_2O_5(g)$ در ۱۰۰ میلی‌لیتر آب، محلولی با pH خنثی تشکیل می‌شود.
ت: با افزایش غلظت محلول اسیدی HA در دمای ثابت، pH محلول کاهش و ثابت یونش اسید افزایش می‌یابد.

- ۱ ب و ت ۲ پ و ت ۳ الف و ب ۴ الف و پ

سراسری-ریاضی-۱۴۰۲ تیرماه

۵۸ کدام مورد درست است؟

- ۱ در سامانه تعادلی محلول هیدروفلوئوریک اسید، $[H^+]$ ثابت و برابر $[HF]$ است.
۲ در تفکیک یونی گاز هیدروژن کلرید در آب، یون هیدرونیوم و یون کلرید با غلظت برابر تشکیل می‌شود.
۳ در دمای یکسان و با غلظت مولار برابر، خاصیت اسیدی محلول فرمیک اسید از خاصیت اسیدی محلول استیک اسید کمتر است.
۴ اگر $[H^+]$ در محلول اسید HA از $[X^-]$ در محلول اسید HX بیشتر باشد، pH محلول HX از pH محلول HA بزرگتر است.

سراسری-ریاضی-۱۴۰۲ تیرماه

۵۹ کدام مطلب درباره ثابت یونش اسیدها درست است؟

- ۱ نسبت غلظت تعادلی یون هیدرونیوم به غلظت تعادلی اسید یونیده نشده است.
۲ ملاکی برای قدرت اسیدی محلول اسیدهای ضعیف است.
۳ به غلظت اولیه محلول اسید وابسته است.
۴ مستقل از دمای محلول اسید است.

سراسری-تجربی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۶۰ واکنش خنثی شدن اسید و باز، نمی‌تواند مبنایی بر واکنش کدام دو ترکیب زیر با یکدیگر باشد؟

- ۱ اسید آلی با الکل برای تشکیل استر
۲ اسیدهای چرب با محلول غلیظ سدیم هیدروکسید
۳ سدیم هیدروژن کربنات با محلول هیدروکلریک اسید
۴ محلول غلیظ هیدروکلریک اسید با رسوب درون لوله‌ها

سراسری-تجربی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۶۱ در ظرفی دارای ۲۰۰ mL آب مقطر، به مدت ۳/۵ دقیقه گاز HCl با سرعت ثابت $۷۵ \text{ mL} \cdot \text{s}^{-۱}$ در شرایط STP وارد می‌شود. تفاوت pH محلول در ثانیه ۴۲ با pH آن در لحظه پایانی کدام است؟ (از تغییر حجم محلول صرف‌نظر شود.)

- ۱ - ۳/۰ ۲ - ۷/۰ ۳ - ۱/۳ ۴ - ۱/۶



سراسری-تجربی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱



۶۲ اگر به محلول ۰/۰۲ مولار یک اسید قوی تکپروتون‌دار، ۹ برابر حجم آن آب مقطر اضافه شود، pH آن چند واحد تغییر می‌کند و درصد یونش محلول ۰/۰۱ مولار اسید ضعیف HA باید کدام عدد باشد تا pH آن با pH نهایی اسید قوی برابر شود؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

۴، ۱/۵ (۴)

۴، ۱ (۳)

۲۰، ۱/۵ (۲)

۲۰، ۱ (۱)

سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱

۶۳ بر پایه مدل آرنیوس، کدام دو عنصر در واکنش با اکسیژن، اکسید اسیدی به وجود می‌آورند و اسید مربوط به اکسید کدام عنصر، هیدروژن اسیدی بیشتری دارد؟

۲ نیتروژن و باریم - باریم

۱ نیتروژن و گوگرد - گوگرد

۴ کربن و فسفر - کربن

۳ کربن و کلسیم - کربن

سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱

۶۴ چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- اضافه کردن جوش شیرین به شوینده می‌تواند باعث افزایش قدرت پاک‌کنندگی آن شود.
- عسل، اوره و اتیلن گلیکول، از طریق جاذبه‌های بین مولکولی مشابه، در آب حل می‌شوند.
- «ایجاد کف» یکی از شواهد عینی تعیین عملکرد صابون در پاک‌کنندگی آلاینده‌های موجود در محیط است.
- مهم‌ترین تفاوت صابون و پاک‌کننده‌های غیرصابونی، بخش قطبی تشکیل‌دهنده بار منفی در ساختار آن‌ها است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱

۶۵ در دمای اتاق، pH محلول ۰/۰۵ مولار اسید ضعیف HA، ۷/۳ واحد از pH محلول ۰/۰۱ مولار باریم هیدروکسید (باز قوی) کوچک‌تر است. ثابت یونش این اسید در این دما به تقریب کدام است و ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول اسید با چند گرم کلسیم کربنات واکنش کامل می‌دهد؟ ($C = ۱۲, O = ۱۶, Ca = ۴۰ : g \cdot mol^{-1}$ ، گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)



۰/۲۵، 2×10^{-7} (۴)

۰/۲۵، 8×10^{-7} (۳)

۰/۵۰، 2×10^{-7} (۲)

۰/۵۰، 8×10^{-7} (۱)

سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱

۶۶ با توجه به شکل مقابل، اگر هر ذره، هم‌ارز ۰/۰۲ مول سدیم هیدروکسید (قبل از حل شدن) باشد، غلظت محلول حاصل چند مولار است و ۱۵ میلی‌لیتر از آن، چند گرم سولفوریک اسید را خنثی می‌کند؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، ($H = ۱, O = ۱۶, S = ۳۲ : g \cdot mol^{-1}$



۵/۸۸، ۴ (۲)

۲/۹۴، ۴ (۱)

۵/۸۸، ۰/۲ (۴)

۲/۹۴، ۰/۲ (۳)

سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱

۶۷ اگر pH محلول یک باز قوی (دارای یک یون هیدروکسید) برابر ۱۰ و pH محلول یک اسید قوی (تک پروتون‌دار) برابر ۴ باشد، نسبت جرم نیتریک اسید به جرم سدیم هیدروکسید که به ترتیب باید به ۱۰۰ لیتر از آنها اضافه شود تا هریک را به $pH = 7$ برساند، کدام است؟ ($H = 1, N = 14, O = 16, Na = 23 : g. mol^{-1}$)

- ۱ / ۵۷۵ (۱) ۱ / ۵۷۵ × ۱۰^{-۱} (۲) ۱ / ۵۷۵ × ۱۰^{-۲} (۳) ۱ / ۵۷۵ × ۱۰^{-۳} (۴)

سراسری-ریاضی-دی ۱۴۰۱

۶۸ کدام مطلب، درست است؟

- ۱ پاک‌کننده‌های غیرصابونی، ترکیب‌های سیرشده به شمار می‌آیند.
۲ صابون‌های فسفات‌دار، قدرت ضدعفونی‌کنندگی بیشتری در مقایسه با صابون‌های معمولی دارند.
۳ قدرت پاک‌کنندگی صابون، به میزان توانایی آن در انجام واکنش شیمیایی با آلاینده‌های موجود در محیط بستگی دارد.
۴ شوینده‌های خورنده، واکنش‌دهنده‌های نامحلول را به فراورده‌های محلول در آب تبدیل می‌کنند.

سراسری-ریاضی-دی ۱۴۰۱

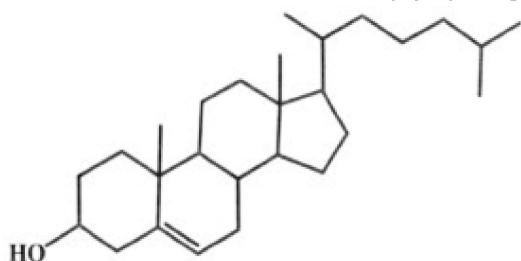
۶۹ در دمای یکسان، pH محلولی از اسید ضعیف HA با pH محلول ۰/۰۰۱ مولار نیتریک اسید برابر است. اگر K_a برای اسید ضعیف برابر 2×10^{-4} باشد، غلظت مولار محلول آن، به تقریب چند برابر غلظت مولار محلول نیتریک اسید است؟

- ۳/۵ (۱) ۴/۵ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴)

سراسری-ریاضی-دی ۱۴۰۱

۷۰ دربارهٔ مولکولی با ساختار داده شده، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- بخش آب‌گریز آن بر بخش آب دوست غلبه دارد.
- پیوند $C = C$ در مقایسه با پیوندهای دیگر، دشوارتر شکسته می‌شود.
- شمار گروه‌های متیل، ۲/۵ برابر شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها است.
- نسبت شمار کل اتم‌های کربن، به شمار اتم‌های کربن با عدد اکسایش صفر، برابر ۶/۷۵ است.



- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

سراسری-ریاضی-دی ۱۴۰۱

۷۱ دربارهٔ محلول ۱ مولار فورمیک اسید (محلول I) و محلول ۱ مولار استیک اسید (محلول II) در دمای اتاق و با حجم برابر، چند مورد از مطالب زیر نادریست است؟ (نسبت ثابت یونش دو اسید را به تقریب برابر ۱۰ در نظر بگیرید.)

- نسبت $[H^+]$ در محلول I به $[H^+]$ در محلول II، از $\sqrt{10}$ کوچکتر است.
- شمار کل یون‌های موجود در محلول I، ۱۰ برابر شمار کل یون‌های موجود در محلول II است.
- برای نزدیک شدن مقدار ثابت یونش دو محلول به یکدیگر، غلظت محلول II باید ۱۰ برابر شود.
- نسبت شمار مولکول‌های یونیده شده در محلول II، به شمار مولکول‌های یونیده نشده در محلول I، بزرگ‌تر از یک است.

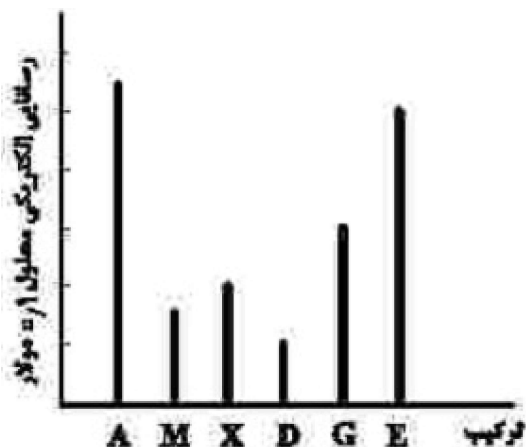
- یک (۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی



۷۲

ترکیب‌های A، M و X، کاغذ pH را به رنگ سرخ و ترکیب‌های D، G و E، آن‌را به رنگ آبی درمی‌آورد. با توجه به نمودار مقابل، کدام مطلب درست است؟ (دما ثابت است).



- ۱ اگر E و M، هر دو یک ظرفیتی باشند، حجم استفاده شده از آن‌ها در واکنش کامل با یکدیگر، برابر است.
- ۲ غلظت یون هیدروکسید در محلول D، بیشتر از غلظت یون هیدرونیوم در محلول X است.
- ۳ pH محلول A کمی کوچک‌تر از ۱ و pH محلول G کمی بزرگ‌تر از ۱۳ است.
- ۴ اگر M هیدروفلوئوریک اسید باشد، X هیدروسیانیک اسید است.

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۷۳

مقداری $N_2O_5(s)$ را در ۱۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر وارد کرده و حجم محلول اسیدی را به ۰/۵ لیتر می‌رسانیم. اگر pH محلول حاصل، برابر ۳/۱۵ باشد، مقدار $N_2O_5(s)$ چند میلی‌گرم بوده است؟

($N = ۱۴, O = ۱۶ : g. mol^{-1}$)

۳۷/۸ (۴)

۱۸/۹ (۳)

۳/۷۸ (۲)

۱/۸۹ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۷۴

اگر به جای بخش یونی ترکیبی با فرمول $SO_3^- Na^+$  $H_7C - (CH_2)_{11}$ اتم هیدروژن جایگزین شود، ترکیبی به دست می‌آید که: ($H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶ : g. mol^{-1}$)

- ۱ جرم مولی آن، ۴/۱ برابر جرم مولی متیل متانوات است.
- ۲ قابلیت سوختن آن در هوا در مقایسه با ترکیب نخست، کاهش می‌یابد.
- ۳ جرم مولی آن با جرم مولی آلکینی با فرمول: $C_{13}H_{10} - C \equiv C - C_7H_8$ ، برابر است.
- ۴ انحلال‌پذیری آن در آب و حلال‌های قطبی در مقایسه با ترکیب نخست، افزایش می‌یابد.

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۷۵

اگر K_a یک اسید ضعیف (HA) برابر ۲×۱۰^{-۶} و K_b یک باز ضعیف (XOH) برابر ۴×۱۰^{-۴} باشد، غلظت مولار یون هیدرونیوم در محلول ۰/۰۲ مولار اسید، چند برابر غلظت مولار یون هیدروکسید در محلول ۰/۰۱ مولار باز و درصد یونش باز، چند برابر درصد یونش اسید است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید. با توجه به یونش اندک اسید و باز، غلظت مولار آن‌ها قبل و بعد از یونش، به تقریب یکسان در نظر گرفته شود).

۲۰، ۰/۱ (۴)

۲۵، ۰/۱ (۳)

۲۰، ۰/۰۱ (۲)

۲۵، ۰/۰۱ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۷۶ بر پایهٔ نظریهٔ آرنیوس، خواص فراوردهٔ واکنش لیتیم اکسید با آب، مشابه فراوردهٔ واکنش کدام اکسید با آب است و واکنش چند میلی‌گرم از لیتیم اکسید در آب مقطر، در دمای اتاق، pH آب را نسبت به مقدار آغازی آن، ۵۰ درصد تغییر می‌دهد؟

(حجم محلول پایانی، ۲/۵ لیتر در نظر گرفته شود، $\text{Log } 3 \cong 0.5$, $\text{Li} = 7$, $\text{O} = 16$: g. mol^{-1})

- ۱) Cl_2O_5 , ۱۱/۲۵ ۲) CaO , ۱۱/۲۵ ۳) K_2O , ۲۲/۵ ۴) SO_2 , ۲۲/۵

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۷۷ کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

الف- $\text{Mg}(\text{RCOO})_2$ ، برخلاف صابون جامد و صابون مایع، در آب نامحلول است.

ب- RCOONa در آب سخت حل نمی‌شود و در آن، قدرت پاک‌کنندگی ندارد.

پ- آب سخت به آبی گفته می‌شود که در آن، یون‌های کلسیم یا پتاسیم یا منیزیم وجود دارد.

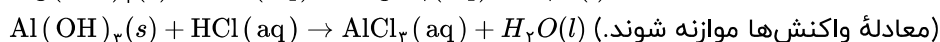
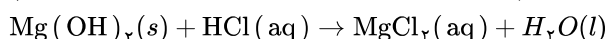
ت- بین مولکول‌های چربی و سرناقطبی مولکول صابون در محیط آبی، نیروی جاذبه به وجود می‌آید.

- ۱) الف، ت ۲) الف، پ ۳) ب، پ ۴) ب، ت

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۷۸ ۵۰ میلی‌لیتر از یک شربت ضد اسید، دارای ۱/۱۶ میلی‌گرم منیزیم هیدروکسید و ۳/۹۰ میلی‌گرم آلومینیم هیدروکسید است. این ضداسید، چند میلی‌لیتر شیرهٔ معده با $\text{pH} = 1/7$ را خنثی می‌کند؟

($H = 1$, $O = 16$, $Mg = 24$, $Al = 27$: g. mol^{-1})



- ۱) ۷ ۲) ۹/۵ ۳) ۱۴ ۴) ۱۷/۵

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۱

۷۹ اگر غلظت مولار یک نمونه محلول استیک اسید (محلول I) و یک نمونه محلول نیتریک اسید (محلول II) با دمای یکسان برابر باشد، کدام مطلب درست است؟

۱) غلظت یون‌ها و مولکول‌ها در محلول I، بیشتر از غلظت آنها در محلول II است.

۲) با افزایش دمای دو محلول به یک اندازه، pH دو محلول نیز به یک اندازه تغییر می‌کند.

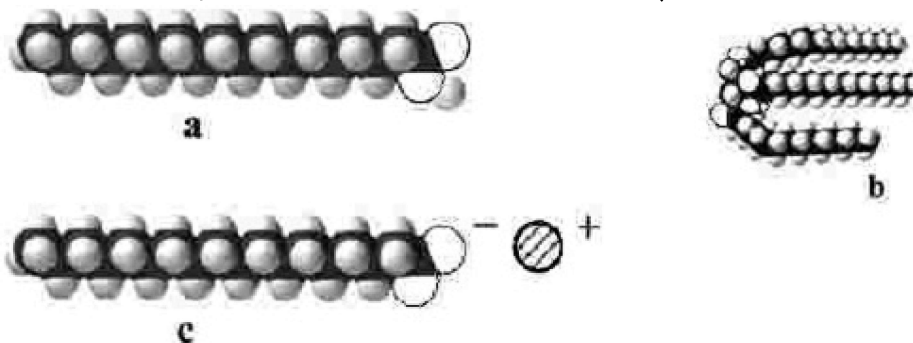
۳) اگر دمای دو محلول به یک اندازه بالا رود، تفاوت غلظت یون‌های موجود در دو محلول، کاهش پیدا می‌کند.

۴) اگر غلظت اسید در یکی از محلول‌ها افزایش یابد، ثابت تعادل و درصد یونش دو محلول به یکدیگر نزدیک‌تر می‌شود.

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۱



شکل‌های زیر، مدل فضا پُرکن سه ترکیب آلی را نشان می‌دهد. کدام موارد از مطالب زیر، درباره آنها، درست است؟



الف- b و c، هر دو از اجزای سازنده چربی‌اند.

ب- a و c، هم در چربی و هم در آب حل می‌شوند.

پ- از هر یک از ترکیب‌های a و b، می‌توان c را به دست آورد.

ت- مخلوط b با آب، با اضافه کردن c، به یک کلوئید تبدیل می‌شود.

ث- a نمایانگر یک کربوکسیلیک اسید با زنجیره بلند کربنی و c یک پاک‌کننده غیرصابونی است.

۴ پ - ت

۳ پ - ت - ث

۲ الف - ت

۱ الف - ب - ث

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۱

تفاوت شمار مولکول‌ها در محلول کدام سه اسید در آب (با حجم و غلظت مولی اولیه برابر و دمای یکسان) با یکدیگر بیشتر است؟

ترکیب	K_a
C_6H_5COOH	$6/5 \times 10^{-5}$
C_2H_5COOH	$1/4 \times 10^{-5}$
H_2CO_3	$4/3 \times 10^{-7}$
$HOBr$	2×10^{-9}
CH_3COOH	$1/8 \times 10^{-5}$

۲ $HOBr$ ، HNO_3 ، H_2SO_4

۱ HCN ، HBr ، H_2CO_3

۴ CH_3COOH ، C_6H_5COOH ، HCl

۳ $HCOOH$ ، HNO_3 ، C_2H_5COOH

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۱

محلول کدام ترکیب‌های زیر، کاغذ pH را به رنگ آبی درمی‌آورد و در میان این ترکیب‌های انتخاب‌شده (با غلظت و دمای یکسان)، کدام ترکیب، رسانایی الکتریکی نزدیک به رسانایی الکتریکی محلول پتاسیم کلرید دارد؟

الف- جوهر نمک ب- متیل آمین پ- اتانول ت- سود سوزآور

۴ ب، ت - ت

۳ ب، ت - ب

۲ الف، پ - پ

۱ الف، پ - الف

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۱

۸۳

در دمای اتاق، ۲۵۰ میلی‌لیتر محلول باریم هیدروکسید، دارای ۴۲۷/۵ میلی‌گرم از آن است. pH این محلول کدام است و ۱۵۰ میلی‌لیتر از آن در واکنش کامل با فسفریک اسید، چند میلی‌گرم فراورده نامحلول در آب تشکیل می‌دهد؟

($H = 1, O = 16, P = 31, Ba = 137 : g. mol^{-1}$)

معادله واکنش موازنه شود. ($Ba(OH)_2(aq) + H_3PO_4(aq) \rightarrow Ba_3(PO_4)_2(s) + H_2O(l)$)

۲۰۰/۵، ۱۲/۲ (۴)

۲۰۰/۵، ۱۲ (۳)

۲۰۰/۵، ۱۲/۳ (۲)

۲۰۰/۵، ۱۲ (۱)

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۱

۸۴

درباره یک پاک‌کننده غیرصابونی، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

($H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23, S = 32 : g. mol^{-1}$)

- همه اتم‌های آن، با پیوند کووالانسی به یکدیگر متصلند.
- در صنعت، با واکنش‌های پیچیده‌ای، از مواد پتروشیمیایی تولید می‌شود.
- عدد اکسایش اتم گوگرد در آن، با عدد اکسایش اتم گوگرد در هیدروژن سولفید، برابر است.
- به‌صورت سنتی در شهر مراغه تولید می‌شود و به دلیل خاصیت بازی، برای موهای چرب مناسب است.
- اگر گروه آلکیل متصل به حلقه بنزنی در آن، دارای ۱۰ اتم کربن باشد، جرم مولی آن برابر ۳۲۲ گرم خواهد بود.

پنج (۴)

چهار (۳)

سه (۲)

دو (۱)

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۱

۸۵

غلظت یون‌های کلسیم و منیزیم (X^{2+}) در یک نمونه آب سخت به‌ترتیب ۰/۰۰۲۵ مولار و ۲۶۴ ppm است. اگر ۲۷ گرم صابون جامد با جرم مولی $200 g. mol^{-1}$ به ۲/۵ لیتر از این نمونه آب اضافه شود، چند درصد از صابون خاصیت پاک‌کنندگی خود را از دست می‌دهد و با توجه به اینکه نرم‌کننده‌های آب سخت، این یون‌ها را با یون $Na^+(aq)$ مبادله می‌کنند، به‌تقریب چند گرم $Na^+(aq)$ در این فرایند لازم است؟ (جرم هر میلی‌لیتر از این نمونه آب، یک گرم در نظر گرفته شود، ($Na = 23, Mg = 24 : g. mol^{-1}$))

معادله واکنش موازنه شود. ($RCOONa + XCl_2 \rightarrow (RCOO)_2X + NaCl$)

۰/۷۸، ۲۵ (۴)

۱/۵۵، ۲۵ (۳)

۱/۵۵، ۷۵ (۲)

۰/۷۸، ۷۵ (۱)

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۱

۸۶

بر پایه‌ی واکنش: (معادله‌ی واکنش موازنه شود.) ($HBr(aq) + Ba(OH)_2(aq) \rightarrow H_2O(l) + BaBr_2(aq)$) اگر ۵/۴ گرم هیدروبرمیک اسید خالص، به ۱۵۰ میلی‌لیتر محلول $Ba(OH)_2$ اضافه شود تا واکنش خنثی شدن کامل شود، به‌ترتیب از راست به چپ، مقدار تقریبی یون $Ba^{2+}(aq)$ در محلول آغازی چند گرم و غلظت $BaBr_2$ در محلول پایانی، چند مول بر لیتر است؟ (حجم محلول ثابت در نظر گرفته شود.)

($H = 1, Br = 80, Ba = 137 : g. mol^{-1}$)

۰/۲۲، ۴/۵۶ (۴)

۰/۳۴، ۵/۲۸ (۳)

۰/۳۴، ۴/۵۶ (۲)

۰/۲۲، ۵/۲۸ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۸۷

اسیدهای ضعیف HA و HD در دو ظرف جداگانه، با غلظت مولی آغازی برابر، به‌ترتیب دارای درصد یونش ۸ و ۳/۲ موجودند، نسبت $[H_3O^+]$ در محلول HA به $[H_3O^+]$ در محلول HD، کدام است و اگر pH محلول اسید HA برابر ۴ باشد، pH محلول اسید HD، به تقریب چند برابر pH محلول ۰/۲ مولار پتاسیم هیدروکسید در دمای اتاق است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

۶/۲۸، ۳/۰ (۴)

۰/۳۳، ۳/۰ (۳)

۶/۲۸، ۲/۵ (۲)

۰/۳۳، ۲/۵ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۸۸

درباره‌ی محلول ۰/۱ مولار نیترواسید (محلول I) و محلول ۰/۱ مولار نیتریک اسید (محلول II) با حجم یک لیتر و دمای یکسان، کدام مطلب درست است؟ ($N = 14, O = 16 : g. mol^{-1}$)

- ۱ سرعت واکنش دو محلول با مقدار یکسانی از فلز منیزیم، برابر است.
- ۲ تفاوت جرم آنیون‌های حاصل از یونش دو اسید، از ۱/۶ گرم بیش‌تر است.
- ۳ شمار مولکول‌ها در محلول I، از شمار مولکول‌ها در محلول II، کم‌تر است.
- ۴ pH دو محلول برابر است، زیرا غلظت مولی و دمای دو محلول یکسان است.

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۸۹

چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- کلوئیدها، مخلوط‌های شفاف‌اند و عبور نور از آن‌ها، همانند عبور نور از محلول‌هاست.
- کلوئیدها ظاهری همگن دارند و از توده‌های مولکولی با اندازه‌های متفاوت تشکیل شده‌اند.
- ذرات سازنده‌ی کلوئیدها، از ذرات سازنده‌ی محلول‌ها بزرگ‌تر و از ذرات سازنده‌ی سوسپانسیون‌ها، کوچک‌ترند.
- آب گل‌آلود، مخلوط ناهمگن از نوع سوسپانسیون است و با گذشت زمان، مواد حل شده در آن، رسوب می‌کند.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۹۰

در دمای ثابت، اگر غلظت آغازی یک اسید تک پروتون‌دار ($K_a = 2/5 \times 10^{-4}$) را در آب افزایش دهیم تا غلظت آن در حالت تعادل، ۲۵ برابر شود، تغییر درجه‌ی یونش اسید نسبت به حالت آغازی، به تقریب چند درصد بوده و pH محلول، چند واحد نسبت به محلول آغازی، تغییر می‌کند؟

- ۱ (۱) ۲۰، ۳/۰ (۲) ۲۰، ۷/۰ (۳) ۸۰، ۳/۰ (۴) ۸۰، ۷/۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۹۱

کدام مشاهده‌ی زیر را بر پایه‌ی 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_2O از محلول آبی HCN، کم‌تر است.

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

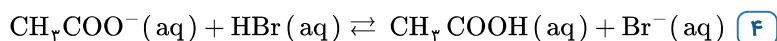
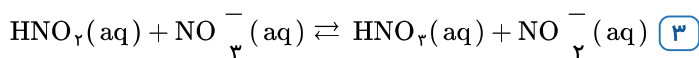
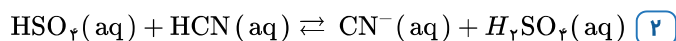
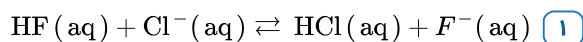
۹۲

کدام مطلب زیر، نادرست است؟

- ۱ غلظت یون هیدروکسید در آب گازدار، از غلظت این یون در اسید معده بیش‌تر و از غلظت این یون در محلول آمونیاک کم‌تر است.
- ۲ اگر غلظت تعادلی $X^-(aq)$ و غلظت آغازی $HX(aq)$ ، به ترتیب برابر $1/6 \times 10^{-2}$ و $1/8$ مول بر لیتر باشد، درصد یونش HX در محلول آن، برابر ۲ است.
- ۳ اگر غلظت تعادلی یون هیدرونیوم و $HY(aq)$ ، به ترتیب برابر $0.3/0$ و $0.2/0$ مول بر لیتر باشد، ثابت یونش HY در محلول، برابر $5/4 \times 10^{-4}$ است.
- ۴ در دمای اتاق، تفاوت pH محلول مولار آمونیاک و محلول مولار استیک اسید، کم‌تر از تفاوت pH محلول مولار سدیم هیدروکسید و محلول مولار هیدروکسید اسید است.

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

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



کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

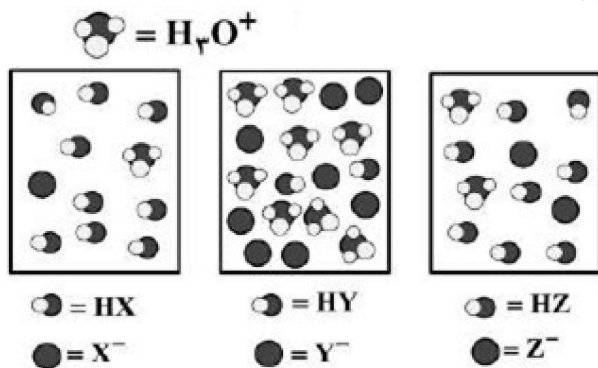
۹۴ اگر در دمای اتاق، pH محلول HA با درجه‌ی یونش $\alpha = 0.1$ برابر ۲ و pH محلول HD با درجه‌ی یونش $\alpha = 0.2$ برابر ۳ باشد، نسبت غلظت مولار اولیه‌ی HA به غلظت مولار اولیه‌ی HD کدام و در حالت تعادل، غلظت مولار یون هیدروکسید در محلول HA چند برابر غلظت مولار این یون در محلول HD، است؟

۱ ۰/۱، ۲۰ ۲ ۰/۱، ۰/۰۵ ۳ ۱۰، ۲۰ ۴ ۱۰، ۰/۰۵

سراسری-تجربی-۱۴۰۰

۹۵ در شکل زیر، محلول اسیدهای HX، HY و HZ، با غلظت مولی و دمای یکسان، نشان داده شده است و برای سادگی مولکول‌های آب حذف شده است، چند مورد از مطالب زیر، درباره‌ی آن‌ها درست است؟

- در میان اسیدها، HX ضعیف‌ترین اسید است.
- واکنش یونش هر سه اسید در آب، تعادلی است.
- قدرت اسیدی اتانویک اسید، به یقین از HY کمتر است.
- ثابت یونش HZ، از ثابت یونش HX بزرگ‌تر و از ثابت یونش HY کوچک‌تر است.
- اگر HX، هیدروسیانیک اسید باشد، HZ می‌تواند هیدروفلوئوریک اسید باشد.



۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴ ۵

سراسری-تجربی-۱۴۰۰

۹۶ کدام مطلب، نادرست است؟ (در همه‌ی گزینه‌ها، دما ثابت در نظر گرفته شود.)

۱ درصد یونش اسید ضعیف HA، با افزایش غلظت آن در آب، کاهش می‌یابد.

۲ $[\text{OH}^{-}]$ در محلول یک اسید ضعیف، می‌تواند برابر $[\text{H}_3\text{O}^{+}]$ در محلول یک باز ضعیف باشد.

۳ اگر درصد یونش باز بسیار قوی YOH، دو برابر درصد یونش اسید HX باشد، pH محلول ۱ مولار اسید برابر ۳ است.

۴ اگر برای محلول ۳ مولار یک اسید، pH در گستره‌ی صفر تا ۷ قرار گیرد، آن اسید از هیدروبرمیک اسید، ضعیف‌تر است.



۹۷

کدام اکسیدها، اسید آرنیوس به شمار می‌آیند و محلول کدام یک از آن‌ها در آب، اسید قوی‌تری است؟
a) K_2O , b) CO_2 , c) SO_2 , d) BaO

c, b (۴)

b, c, b (۳)

a, d, a (۲)

d, d, a (۱)

سراسری-تجربی-۱۴۰۰

۹۸

محلول اسیدهای ضعیف HA و HD، به ترتیب با درصد یونش ۱۲ و ۲/۵ و با pH برابر، در دو ظرف جداگانه موجود است. نسبت [HD] به [HA] پیش از یونش، کدام و اگر [HA] برابر $0.05 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ باشد، pH محلول دو اسید، کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

۳/۹۱، ۵/۶ (۴)

۳/۲۲، ۵/۶ (۳)

۳/۹۱، ۴/۸ (۲)

۳/۲۲، ۴/۸ (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۰

۹۹

اگر در دمای اتاق، به ۱۲۵ میلی‌لیتر آب مقطر، ۰/۷ گرم پتاسیم هیدروکسید اضافه شود، چند مورد از مطالب زیر، درباره‌ی محلول حاصل، درست است؟ ($H = 1, O = 16, K = 39 : g \cdot mol^{-1}$) از تغییر حجم محلول بر اثر اضافه کردن ماده‌ی جامد به آن، چشم‌پوشی شود.)

• ۲۵۰ میلی‌لیتر از آن، $2/5 \times 10^{-2}$ مول HCl را به طور کامل خنثی می‌کند.

• غلظت مولار یون $OH^- (aq)$ در آن، 10^{12} برابر غلظت مولار یون $H^+ (aq)$ است.

• در ۵۰ میلی‌لیتر از این محلول، در مجموع، ۰/۰۱ مول از کاتیون و آنیون وجود دارد.

• اگر به این محلول، ۱/۴ گرم پتاسیم هیدروکسید دیگر اضافه شود، $[OH^-]$ ، ۳ برابر خواهد شد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۰

۱۰۰

کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

(آ) شربت معده و شیر، مخلوط‌هایی ناهمگن از نوع سوسپانسیون‌اند.

(ب) مخلوط آب و روغن با استفاده از صابون، به یک کلئید پایدار تبدیل می‌شود.

(پ) پخش کردن نور، ناهمگن بودن و ته‌نشین شدن، از ویژگی‌های کلئیدها، به شمار می‌آید.

(ت) ذرات سازنده‌ی محلول‌ها، یون‌ها و مولکول‌ها اما ذرات سازنده‌ی کلئیدها، توده‌های مولکولی‌اند.

ب، پ، ت (۴)

ب، ت (۳)

آ، ب، پ (۲)

آ، پ (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۰

۱۰۱

درباره‌ی محلول هیدروکلریک اسید (محلول I) و محلول هیدروفلوئوریک اسید (محلول II) با حجم، دما و pH یکسان، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

• شمار مول‌های آغازی دو اسید، برای تشکیل دو محلول، نابرابر است.

• شمار مولکول‌ها در محلول II، از شمار مولکول‌ها در محلول I بیش‌تر است.

• شمار آنیون‌های حاصل از یونش دو اسید و رسانایی الکتریکی دو محلول برابر است.

• مجموع شمار گونه‌های موجود در محلول I، از مجموع شمار گونه‌های موجود در محلول II، کم‌تر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۰

۱۰۲

pH محلول ۰/۱ مولار هیدروفلوئوریک اسید برابر ۲/۷ است. درصد یونش تقریبی آن کدام است و ۲۰۰ میلی‌لیتر از این محلول در واکنش با مقدار کافی کلسیم هیدروکسید، چند میلی‌گرم رسوب کلسیم فلئورید تشکیل می‌دهد؟

($F = 19, Ca = 40 : g \cdot mol^{-1}$)

(معادله‌ی واکنش موازنه شود.) $Ca(OH)_2(aq) + HF(aq) \rightarrow CaF_2(s) + H_2O(l)$

۶۸۰، ۲/۴ (۴)

۵۹۰، ۲/۴ (۳)

۷۸۰، ۲ (۲)

۳۹۵، ۲ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی



۱۰۳

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

- ۱ $20, 1/1 \times 10^{-11}$ ۲ $30, 6 \times 10^{-12}$ ۳ $20, 6 \times 10^{-12}$ ۴ $30, 1/1 \times 10^{-11}$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۰۴

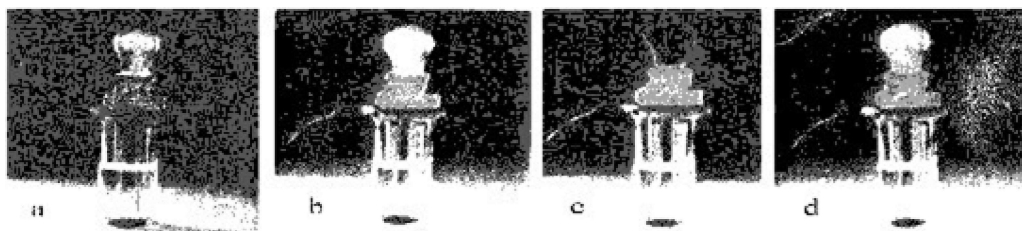
- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟
 • بیش‌تر اسیدها و بازهای شناخته شده، ضعیف‌اند.
 • در محلول ۰/۱ مولار HCN در دمای اتاق، $[CN^{-}] = 0/1$ است.
 • pH محلول ۰/۰۲ مولار فرمیک اسید از pH محلول ۰/۰۲ مولار استیک اسید، کوچک‌تر است.
 • آمونیاک با تشکیل پیوند هیدروژنی به خوبی در آب حل می‌شود و محلول الکترولیت قوی تولید می‌کند.

- ۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۰۵

با توجه به شکل زیر، که به رسانایی محلول ۱ مولار چهار ماده در دمای یکسان مربوط است، کدام مطلب، نادرست است؟

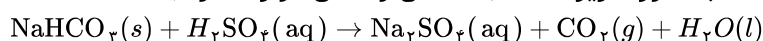


- ۱ d الکترولیتی قوی‌تر از a است.
 ۲ b در محلول به خوبی به یون‌های سازنده‌ی خود تفکیک می‌شود.
 ۳ c یک ترکیب مولکولی است که می‌تواند در آب با تشکیل پیوند هیدروژنی، حل شود.
 ۴ a, b و d می‌توانند به ترتیب، هیدروفلوئوریک اسید، سدیم کلرید و پتاسیم هیدروکسید، باشند.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۰۶

واکنش سولفوریک اسید با سدیم هیدروژن کربنات به صورت زیر است: (معادله‌ی واکنش موازنه شود).



برای واکنش کامل با ۷۵۰ میلی‌لیتر محلول ۴ مولار سولفوریک اسید، چند گرم سدیم هیدروژن کربنات نیاز است و اگر گاز کربن دی‌اکسید تولید شده، در واکنش: $BaO(s) + CO_2(g) \rightarrow BaCO_3(s)$ ، شرکت کند، چند گرم $BaCO_3(s)$ تولید می‌شود؟

(گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، $H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23, Ba = 137 : g \cdot mol^{-1}$)

- ۱ ۷۶۵، ۲۵۲ ۲ ۱۱۸۲، ۲۵۲ ۳ ۷۶۵، ۵۰۴ ۴ ۱۱۸۲، ۵۰۴

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۰۷

در ۲۵۰ میلی‌لیتر از محلول باز قوی MOH در دمای اتاق، $2/5 \times 10^{-10}$ مول یون $H_3O^{+}(aq)$ وجود دارد، محلول این باز، چند مولار است و غلظت یون OH^{-} در آن با غلظت این یون در محلول چند مولار باریم هیدروکسید برابر است؟

- ۱ $2/5 \times 10^{-10}, 1 \times 10^{-9}$ ۲ $5 \times 10^{-10}, 1 \times 10^{-9}$ ۳ $2 \times 10^{-6}, 1 \times 10^{-5}$ ۴ $5 \times 10^{-6}, 1 \times 10^{-5}$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۰۸

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

۵۵، ۲۷۶۰ (۴)

۴۵، ۲۷۶۰ (۳)

۴۵، ۱۸۴۰ (۲)

۵۵، ۱۸۴۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۰۹

ثابت یونش اسید HA در محلول ۰/۲ مولار آن برابر 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، $H = 1, N = 14, O = 16 : g. \text{mol}^{-1}$)

۶/۳، ۱ (۴)

۳/۶، ۱ (۳)

۳/۶، ۲ (۲)

۶/۳، ۲ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۱۰

چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- از دید آرنیوس، جامدهای یونی اکسیژن‌دار، اسید به شمار می‌آیند.
- یک ترکیب کم‌محلول در آب، می‌تواند یک الکترولیت قوی باشد.
- برخی از ترکیب‌های مولکولی می‌توانند در آب یونیده شوند و رسانای الکتریکی به شمار آیند.
- فرایند یونش یک اسید ضعیف تا جایی پیش می‌رود که غلظت مولی یون‌ها با مولکول‌ها برابر شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۱۱

pH یک نمونه محلول ۰/۲ گرم بر لیتر اسید ضعیف HA با جرم مولی ۲۰ گرم، برابر 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، $\frac{1}{1.0 \times 10^{-22}} = 0.6$)

۰/۵، ۴/۹ × ۱۰^{-۷} (۴)۰/۷، ۴/۹ × ۱۰^{-۷} (۳)۰/۴، ۳/۶ × ۱۰^{-۷} (۲)۰/۶، ۳/۶ × ۱۰^{-۷} (۱)

سراسری-ریاضی-۹۹

۱۱۲

کدام مطالب زیر، درست‌اند؟

- آ) همه‌ی بازهای آرنیوس در ساختار خود، یون هیدروکسید (OH^-) دارند.
- ب) تعریف آرنیوس برای اسیدها یا بازها، به محلول‌های آبی محدود می‌شود.
- پ) ۰/۵ مول سولفوریک اسید با ۰/۸ مول سدیم هیدروکسید، خنثی می‌شود.
- ت) معادله‌ی یونش HNO_3 یک طرفه، ولی معادله‌ی یونش HCN برگشت‌پذیر است.

۴، پ، ت (۴)

آ، ت (۳)

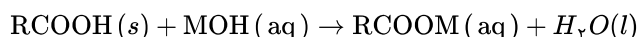
ب، ت (۲)

آ، ب (۱)

سراسری-ریاضی-۹۹

۱۱۳

جرم مشخصی از اسید چرب با ۷۵ گرم از باز MOH با خلوص ۶۷٪ جرمی و جرم مولی ۴۰ گرم واکنش می‌دهد. آب تشکیل شده می‌تواند ۴/۸ میلی‌لیتر از یک محلول را به ۰/۲۵ غلظت اولیه‌ی آن برساند. به تقریب چند درصد از MOH خالص در واکنش شرکت کرده است و اگر باقی مانده‌ی MOH خالص بتواند ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول HCl را به طور کامل خنثی کند، غلظت محلول اسید به تقریب چند گرم بر لیتر است؟



(جرم (g) و حجم (mL) آب تولید شده را برابر در نظر بگیرید.) ($H = 1, O = 16, Cl = 35.5 : g. \text{mol}^{-1}$)

۲۳، ۳۶ (۴)

۳۳، ۳۶ (۳)

۲۳، ۶۴ (۲)

۳۳، ۶۴ (۱)

سراسری-ریاضی-۹۹

۱۱۴

HX و HY دو اسید ضعیف‌اند. اگر ۱۸ گرم از اولی و ۱۰ گرم از دومی را در دو ظرف جداگانه دارای دو لیتر آب حل کنیم، pH دو محلول، برابر می‌شود. چند مورد از مطالب زیر درباره‌ی آن‌ها درست است؟

(HX = ۶۰, HY = ۵۰ : g. mol⁻¹)

- شمار یون‌های موجود در دو محلول، برابر است.
- شمار گونه‌های موجود در دو محلول، نابرابر است.
- K_a اسید HX بزرگ‌تر از K_a اسید HY است.
- درجه‌ی یونش اسید HY، ۱/۴ برابر درجه‌ی یونش اسید HX است.
- درجه‌ی یونش اسید HX، به تقریب نصف درجه‌ی یونش اسید HY است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

سراسری-تجربی-۹۹

۱۱۵

اگر pH محلول اسید HA ($\alpha = ۰/۲$)، برابر ۱/۴ باشد، در ۲۰۰ میلی‌لیتر از آن، چند مول اسید وجود دارد و این محلول با چند گرم سدیم هیدروژن کربنات با خلوص ۸۰ درصد واکنش می‌دهد؟



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

۴/۲۰,۰/۰۴ (۴)

۳/۳۶,۰/۰۲ (۳)

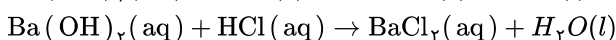
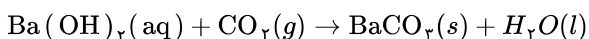
۴/۲۰,۰/۰۲ (۲)

۳/۳۶,۰/۰۴ (۱)

سراسری-تجربی-۹۹

۱۱۶

۲ لیتر مخلوط گازی دارای CO_۲ را از درون ۵۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۰۵ مولار Ba(OH)_۲ عبور می‌دهیم. اگر باقیمانده‌ی باز در محلول، با ۲۳/۶ میلی‌لیتر محلول ۰/۰۱ مولار HCl خنثی شود، غلظت CO_۲ در مخلوط گازی، به تقریب چند میلی‌گرم بر لیتر است؟ ($C = ۱۲, O = ۱۶ : g. mol^{-1}$)، گازهای دیگر مخلوط با باز واکنش نمی‌دهند. (معادله‌ی واکنش‌ها موازنه شوند.)



۲/۳ (۴)

۲/۹ (۳)

۳/۸ (۲)

۶/۶ (۱)

سراسری-تجربی-۹۹

۱۱۷

اگر از انحلال ۰/۲۵۸ گرم از اسید آلی (AH) در ۱۰۰ میلی‌لیتر آب، محلولی با pH = ۲ به دست آید، جرم مولی این اسید چند گرم است؟ (از تغییر حجم محلول چشم‌پوشی شود، $K_a = ۱۰^{-۲}$)

۶۴ (۴)

۹۶ (۳)

۱۲۹ (۲)

۱۷۲ (۱)

سراسری-تجربی-۹۹

۱۱۸

HX و HY به ترتیب اسید قوی و ضعیف ($\alpha = ۲\%$) هستند. اگر ۰/۰۱ مول از هریک، در دو ظرف دارای ۱۰۰ mL آب مقطر حل شوند، نسبت pH محلول HY به HX، به تقریب کدام است؟ (از تغییر حجم چشم‌پوشی شود، $\text{Log } 2 = ۰/۳$)

۳/۷ (۴)

۳/۳ (۳)

۲/۷ (۲)

۲/۳ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۱۹

pH معده‌ی فردی، در حالت استراحت برابر ۳/۷ و در حالت فعالیت آن، برابر ۱/۴ است. غلظت مولار اسید در آن در حالت فعالیت، به تقریب چند برابر حالت استراحت است؟ ($۱۰^{-۰/۷} \approx ۰/۲, ۱۰^{-۰/۴} \approx ۰/۴$)

۵۰ (۴)

۱۰۰ (۳)

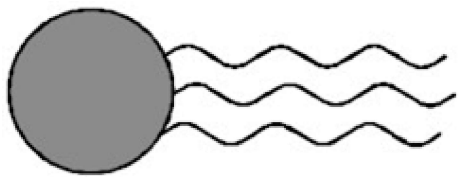
۱۵۰ (۲)

۲۰۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۲۰

- چند مورد از مطالب زیر، درباره‌ی ترکیبی که ساختار مولکول آن نشان داده شده، درست است؟
- به یک استر مربوط است.
 - در بنزین حل می‌شود و در آب نامحلول است.
 - به یک اسید چرب سه ظرفیتی مربوط است.
 - بخش ناقطبی آن بر بخش قطبی آن غلبه دارد.



۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۲۱

- اگر غلظت یون هیدرونیوم در محلولی از یک نوع اسید (HA) با غلظت ۰.۵ / مولار در دمای معین، برابر 5×10^{-4} مول بر لیتر باشد، ثابت تعادل یونش این اسید، به تقریب کدام است؟

۱ (۱)

 $2/5 \times 10^{-5}$

۲ (۲)

 5×10^{-6}

۳ (۳)

 $2/5 \times 10^{-6}$

۴ (۴)

 5×10^{-5}

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۲۲

- pH یک نمونه‌ی محلول آمونیاک برابر ۱۰/۷ است. غلظت یون هیدروکسید در آن برابر چند مول بر لیتر و چند برابر غلظت مولار یون هیدرونیوم در آن است؟ ($10^{-7} = 0.2$)

۱ (۱)

 $4 \times 10^{-6}, 5 \times 10^{-4}$

۲ (۲)

 $4 \times 10^{-6}, 2 \times 10^{-4}$

۳ (۳)

 $2/5 \times 10^{-7}, 2 \times 10^{-4}$

۴ (۴)

 $2/5 \times 10^{-7}, 5 \times 10^{-4}$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۲۳

- اگر غلظت یون هیدرونیوم و مولکول یونیده نشده‌ی یک اسید در محلولی از آن در دمای معین، به‌ترتیب برابر $5/5 \times 10^{-4}$ و $2/5 \times 10^{-2}$ مول بر لیتر باشد، ثابت تعادل یونش این اسید، کدام است؟

۱ (۱)

 $2/12 \times 10^{-4}$

۲ (۲)

 $2/21 \times 10^{-4}$

۳ (۳)

 $1/21 \times 10^{-5}$

۴ (۴)

 $1/12 \times 10^{-5}$

سراسری-تجربی-۹۸

۱۲۴

- $44/8$ میلی‌لیتر $HCl(g)$ در شرایط STP در نیم‌لیتر آب مقطر به طور کامل حل شده است. pH تقریبی محلول به دست آمده کدام و در این محلول، غلظت مولار یون هیدرونیوم چند برابر غلظت مولار یون هیدروکسید است؟ ($\log 2 \approx 0.3$)

۱ (۱)

 $1/5 \times 10^{-8}, 2/6$

۲ (۲)

 $1/6 \times 10^{-9}, 2/6$

۳ (۳)

 $1/5 \times 10^{-8}, 2/4$

۴ (۴)

 $1/6 \times 10^{-9}, 2/4$

سراسری-تجربی-۹۸

۱۲۵

- کدام مطلب، درست است؟

۱ (۱)

آبگریزی $C_6H_{13}OH$ ، از آب‌گریزی متانول کمتر است.

۲ (۲)

در C_3H_7OH ، پیوند هیدروژنی، بر نیروی واندروالسی غلبه دارد.

۳ (۳)

در $C_5H_{11}OH$ ، بخش ناقطبی مولکول کاملاً بر بخش قطبی آن، غلبه دارد.

۴ (۴)

انحلال‌پذیری C_4H_9OH در چربی از انحلال‌پذیری C_3H_7OH ، کمتر است.

سراسری-تجربی-۹۸

۱۲۶

آیا ترکیب زیر را به عنوان شوینده جهت تولید صنعتی پیشنهاد می‌کنید و دلیل آن، کدام است؟



- ۱ آری، زیرا، بهتر از شوینده‌های موجود با زنجیر هیدروکربنی ۱۲ کربنی، در آب حل می‌شود.
- ۲ خیر، زیرا، انحلال‌پذیری آن از شوینده‌های موجود با زنجیر هیدروکربنی ۱۲ کربنی، در آب، کمتر است.
- ۳ آری، زیرا، بخش ناقطبی آن، جاذبه‌ی بیش‌تری با لکه‌ی چربی روی لباس، نسبت به شوینده‌های موجود دارد.
- ۴ خیر، زیرا بخش ناقطبی آن، جاذبه‌ی کم‌تری با لکه‌ی چربی روی لباس، نسبت به شوینده‌های موجود دارد.

سراسری-تجربی-۹۸

۱۲۷

۷/۲ گرم $\text{N}_2\text{O}_5(g)$ ناخالص به درون نیم لیتر آب مقطر وارد شده است. اگر غلظت محلول نیتریک اسید تشکیل شده به ۰/۲ مول بر لیتر برسد، درصد خلوص N_2O_5 کدام است؟ $(\text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{H} = 1 : g. \text{mol}^{-1})$ از تغییر حجم صرف‌نظر و معادله موازنه شود. $(\text{N}_2\text{O}_5(s) + \text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow \text{HNO}_3(aq))$

- ۱ ۶۵ ۲ ۷۱ ۳ ۷۵ ۴ ۸۱

سراسری-تجربی-۹۸

۱۲۸

اگر در محلول ۰/۱ مولار یک اسید ضعیف، غلظت یون هیدرونیوم برابر 4×10^{-3} مول بر لیتر باشد، درصد یونش اسید و pH محلول، به تقریب کدام است؟ $(\text{Log } 4 \approx 0.6)$

- ۱ ۲/۴، ۱/۲ ۲ ۲/۶، ۱/۲ ۳ ۲/۴، ۴ ۴ ۲/۶، ۴

سراسری-ریاضی-۹۸

۱۲۹

به ۲۰۰ mL آب سخت ($d = 1 g. \text{mL}^{-1}$) که دارای یون‌های Ca^{2+} با غلظت ۲۰۰ ppm است، ۴/۷۲ گرم از صابون با جرم مولی $236 g. \text{mol}^{-1}$ اضافه شده است. با فرض کامل بودن واکنش صابون با یون کلسیم، چند درصد از آن، به صورت رسوب، درآمده است؟ $(\text{Ca} = 40, \text{Na} = 23 : g. \text{mol}^{-1})$

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

- ۱ ۱۰ ۲ ۲۰ ۳ ۵۰ ۴ ۱۰۰

سراسری-ریاضی-۹۸

۱۳۰

برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی شوینده‌ها، افزودن کدام ماده، بهتر است؟

- ۱ منیزیم کلرید ۲ کلسیم هیدروکسید
- ۳ سدیم هیدروژن کربنات ۴ آلومینیم هیدروکسید

سراسری-ریاضی-۹۸

۱۳۱

۵ لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $\text{pH} = 1$ ، با افزودن $\text{NaClO}(aq)$ به‌طور کامل واکنش داده است. اگر بازده درصدی واکنش ۸۰٪ و حجم مولی گازها ۲۵ لیتر باشد، حجم گاز کلر به دست آمده چند لیتر است؟

$\text{NaClO} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$

- ۱ ۱۲/۵ ۲ ۱۰ ۳ ۶/۲۵ ۴ ۵

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۳۲

چند میلی‌گرم سدیم کربنات برای خنثی کردن پنج لیتر محلول اسید قوی با $\text{pH} = 5$ ، لازم است؟ $(\text{Na} = 23, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : g. \text{mol}^{-1})$

- ۱ ۲/۶۵ ۲ ۴/۲۵ ۳ ۵/۳ ۴ ۱۰/۶



کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی



۱۳۳ جرم مولی صابون به دست آمده از کربوکسیک اسیدی که در آن گروه R، شامل ۱۴ کربن است، برابر چند گرم است؟
($\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1 : \text{g. mol}^{-1}$)

- ۲۶۴ (۴) ۲۵۸ (۳) ۲۴۱ (۲) ۲۲۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۳۴ اگر pH محلول اسید ضعیف HA برابر $3/4$ و درصد یونش آن برابر $2/5\%$ باشد، غلظت مولار آن، کدام است و ۲۰۰ میلی‌لیتر از آن، چند مول سدیم هیدروکسید را خنثی می‌کند؟
(گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، $\text{Log } 0.4 \approx -0.4$)

- (۲) $3/2 \times 10^{-3}, 1/4 \times 10^{-2}$ (۱) $1/6 \times 10^{-3}, 1/4 \times 10^{-2}$
(۴) $3/2 \times 10^{-3}, 1/6 \times 10^{-3}$ (۳) $1/6 \times 10^{-3}, 1/6 \times 10^{-3}$

سراسری-تجربی-۹۶

۱۳۵ اگر نسبت غلظت مولار یون هیدروکسید به یون هیدرونیوم در یک محلول باز قوی برابر 10^{10} باشد، برای خنثی کردن ۱۰۰ mL از این محلول، چند مول HCl نیاز است؟

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

سراسری-ریاضی-۹۶

۱۳۶ اگر مقدار α برای اسید HA برابر 10% باشد، pH محلول چند مولار آن، برابر ۳ است و مقدار K_a آن با یکای mol. L^{-1} ، به تقریب کدام است؟

- (۲) $1/11 \times 10^{-6}, 1 \times 10^{-2}$ (۱) $1/11 \times 10^{-6}, 9 \times 10^{-3}$
(۴) $1/11 \times 10^{-4}, 1 \times 10^{-2}$ (۳) $1/11 \times 10^{-4}, 9 \times 10^{-3}$

سراسری-ریاضی-۹۶

۱۳۷ به ۱۰ میلی‌لیتر محلول ۲ مولار HCl، آب مقطر اضافه می‌کنیم تا حجم آن به یک لیتر برسد، ۱۰۰ میلی‌لیتر از این محلول، با چند میلی‌گرم کلسیم کربنات خنثی می‌شود؟

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

- (۴) ۲۰۰ (۳) ۱۰۰ (۲) ۲۰ (۱) ۱۰

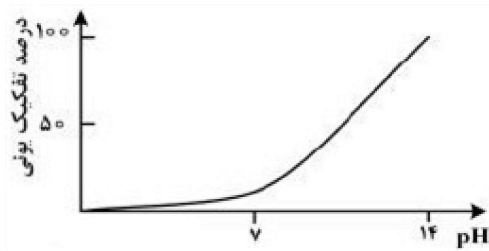
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۳۸ اگر $11/2$ میلی‌لیتر گاز هیدروژن کلرید در شرایط STP در ۲۵ میلی‌لیتر آب حل شود، pH محلول به تقریب کدام است و هر میلی‌لیتر از این محلول با چند میلی‌گرم کلسیم کربنات واکنش کامل می‌دهد؟
(حجم محلول ثابت و برابر حجم آب فرض شود * $\text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Ca} = 40 : \text{g. mol}^{-1}$)

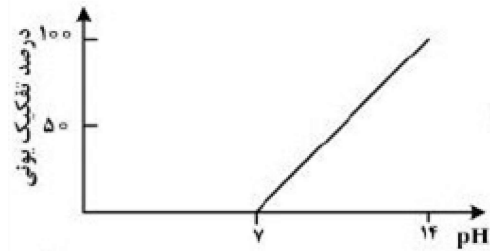
- (۴) $1, 1/2$ (۳) $2, 1/3$ (۲) $2, 1/7$ (۱) $1, 1/7$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

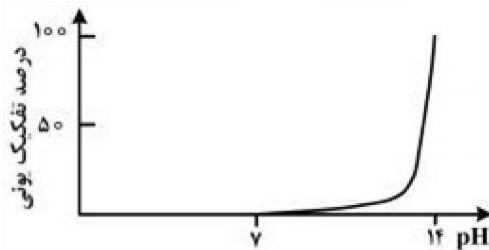
۱۳۹ نمودار وابستگی pH محلول یک مولار باز BOH نسبت به درصد تفکیک آن، به کدام صورت است؟



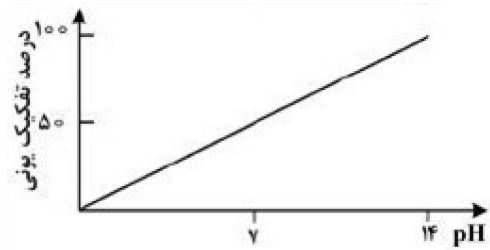
۲



۱



۴



۳

سراسری-تجربی-۹۵

۱۴۰ اگر pH محلول اسید ضعیف HA که در هر میلی‌لیتر آن $10^{-7} \times 2$ مول از آن وجود دارد، برابر ۵ باشد، درصد تفکیک یونی آن در شرایط آزمایش، کدام است؟

۲ ۴

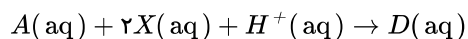
۴ ۳

۰/۲ ۲

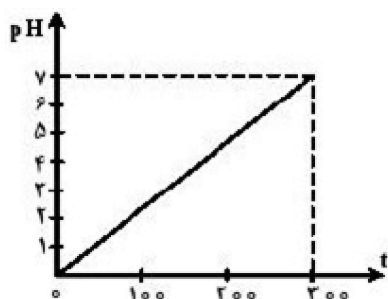
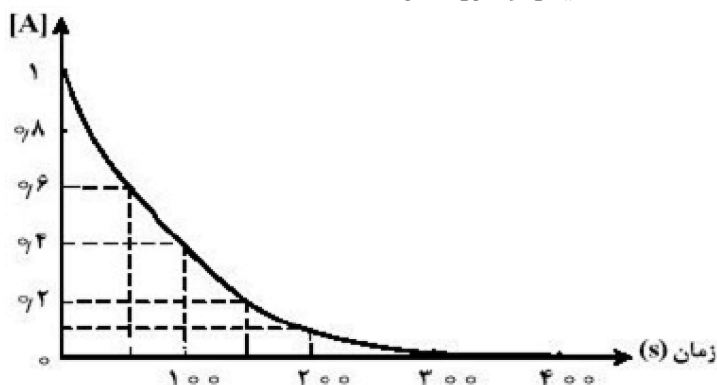
۰/۴ ۱

سراسری-ریاضی-۹۵

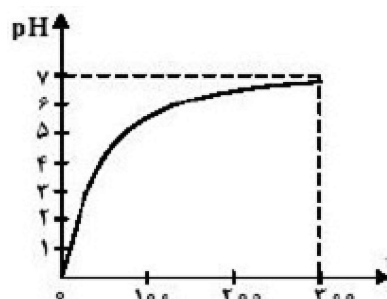




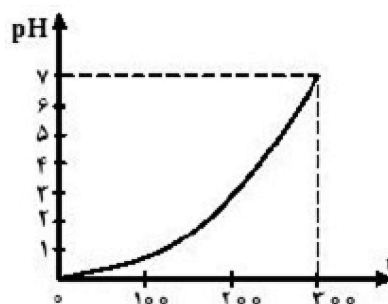
در محلول با غلظت ۱ مولار HCl، ۲ مولار X(aq) و ۱ مولار A(aq) به صورت شکل زیر است. نمودار تغییر pH این محلول به کدام صورت است؟ (D خصلت اسیدی و بازی ندارد.)



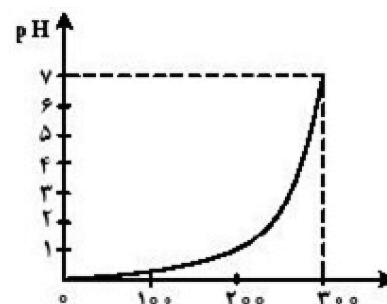
۲



۱



۴



۳

سراسری-ریاضی-۹۵

چند مول NaOH(s) باید به ۱۰ لیتر محلول اسید قوی HA با pH = ۳، اضافه شود تا کاملاً خنثی شود؟ **۱۴۲**

۴ ۰/۵

۳ ۰/۰۵

۲ ۰/۱

۱ ۰/۰۱

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

اگر در ساختار صابون (دارای ۱۸ اتم کربن)، در بخش باردار به جای گروه کربوکسیل، گروه سولفونات قرار گیرد، کدام تغییر روی می‌دهد؟ ($H = 1, C = 12, O = 16, S = 32 : g \cdot mol^{-1}$) **۱۴۳**

۱ افزایش جرم مولکولی و شمار اتم‌های اکسیژن در مولکول ترکیب شوینده

۲ تغییر علامت بار الکتریکی سطح ذرات امولسیون چربی در آب

۳ تغییر نسبت استوکیومتری کاتیون به آنیون در پاک‌کننده

۴ کاهش انحلال‌پذیری ترکیب به‌دست آمده در آب

سراسری-تجربی-۹۴

۱۴۴) برای تهیه محلولی از یک اسید ضعیف HA با $K_a = 5 \times 10^{-5}$ که pH آن با pH محلول ۰/۱ مولار هیدروکلریک اسید برابر باشد، مولاریته آن تقریباً باید چند برابر مولاریته هیدروکلریک اسید باشد؟

- ۱) ۴۰ ۲) ۵۰ ۳) ۱۰۰ ۴) ۲۰۰

سراسری-تجربی-۹۰

۱۴۵) کدام عبارت درباره پاک‌کننده‌ها درست است؟

- ۱) صابون‌های مایع، نمک‌های آمونیوم و پتاسیم اسیدهای چرب‌اند.
 ۲) در پاک‌کننده‌های غیر صابونی به جای گروه کربوکسیلات گروه سولفونات، SO_3^{2-} قرار گرفته است.
 ۳) در امولسیون چربی در آب که به کمک صابون تشکیل می‌شود، سر قطبی مولکول‌های صابون به سمت درون قطره چربی است.
 ۴) در پاک‌کننده‌های غیرصابونی، چربی به زنجیر آلکیل که بخش قطبی مولکول پاک‌کننده را تشکیل می‌دهد، می‌چسبد.

سراسری-تجربی-۹۰

۱۴۶) اگر ۴۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۲ مول بر لیتر پتاسیم هیدروکسید با ۱۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۶ مولار هیدروکلریک اسید مخلوط شود، pH محلول برابر است.

- ۱) ۱/۴ ۲) ۱/۴ ۳) ۱۳/۶ ۴) ۱۲/۶

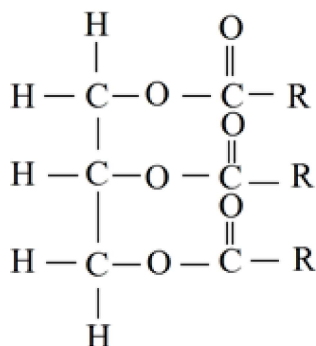
سراسری-ریاضی-۹۰

۱۴۷) اگر درصد تفکیک یونی یک اسید ضعیف (HA) در محلولی از آن با $pH = 4/7$ برابر ۱ درصد باشد، ۱۰۰ میلی‌لیتر از آن شامل چند مول از این اسید است؟

- ۱) ۰/۰۰۱ ۲) ۰/۰۰۰۱ ۳) ۰/۰۰۲ ۴) ۰/۰۰۰۲

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۴۸) فرمول ساختاری روبه‌رو، به مربوط است و این ترکیب‌ها در واکنش با به و مبدل می‌شوند.



- ۱) تری‌گلیسریدها- سولفوریک اسید- صابون- گلیسرین
 ۲) تری‌گلیسریدها- سدیم هیدروکسید- صابون- گلیسرین
 ۳) چربی‌ها یا روغن‌ها- سولفوریک اسید- اسیدهای چرب- اترها
 ۴) چربی‌ها یا روغن‌ها- سدیم هیدروکسید- نمک سدیم اسیدهای چرب- آب

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی



۱۴۹) pH محلول 0.5 mol. L^{-1} استیک اسید که درصد تفکیک یونی آن ۲٪ است، چند برابر pH محلول 4 mol. L^{-1} هیدروکلریک اسید است؟

- ۱) ۴ ۲) ۵ ۳) ۶/۵ ۴) ۷/۵

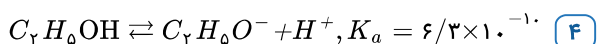
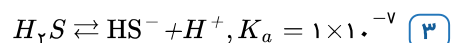
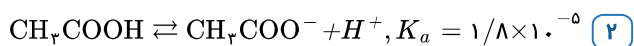
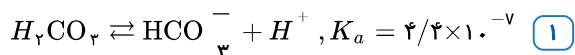
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۵۰) صابون، نمک سدیم اسیدهای است که زنجیر هیدروکربنی آن و آب است و در حلال‌های حل می‌شود.

- ۱) آلی-ناقطبی-دوست-ناقطبی ۲) آلی-قطبی-گریز-قطبی
۳) چرب-قطبی-دوست-قطبی ۴) چرب-ناقطبی-گریز-ناقطبی

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۵۱) کدام یک از محلول‌های زیر قدرت اسیدی بیشتری دارد؟



کنکورهای خارج از کشور-آزاد-تجربی

۱۵۲) در پاک‌کننده‌های غیر صابونی، به‌جای گروه مولکول صابون، گروه دیگری مانند شرکت دارد و یک نمونه از این نوع پاک‌کننده‌ها، نام دارد.

- ۱) هیدروکسیل - گروه سولفات - دودسیل بنزن سولفات
۲) هیدروکسیل - گروه سولفونات - دودسیل بنزن سولفونات
۳) کربوکسیلات - گروه سولفات - دودسیل بنزن سولفات
۴) کربوکسیلات - گروه سولفونات - دودسیل بنزن سولفونات

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۵۳) اگر pH یک محلول برابر ۹ باشد، غلظت مولار یون $OH^-(aq)$ در آن، برابر غلظت مولار یون $H^+(aq)$ است و این محلول فنول فتالین را به رنگ در می‌آورد.

- ۱) 10^{-4} ، ارغوانی ۲) 10^{-4} ، سرخ
۳) 10^{-5} ، ارغوانی ۴) 10^{-5} ، سرخ

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۵۴) درباره‌ی محلول اتانویک اسید و محلول هیدروکلریک اسید با مولاریته‌ی برابر در دمای یکسان، می‌توان گفت که pH
.....

- ۱) هر دو محلول یکسان است. زیرا مولاریته‌ی آن‌ها برابر است.
۲) محلول اولی بزرگ‌تر است، زیرا غلظت مولی یون $H^+(aq)$ در آن کم‌تر می‌باشد.
۳) محلول دومی بزرگ‌تر است، زیرا غلظت مولی یون $H^+(aq)$ در آن بیش‌تر است.
۴) هر دو محلول یکسان است. زیرا مولکول هر یک از این اسیدها، می‌تواند یک پروتون آزاد کند.



کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

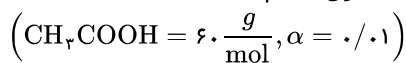


۱۵۵ کدام مطلب درست است؟

- ۱ در پاک‌کننده‌های غیر صابونی، ذرات چربی به گروه سولفونات مولکول آن‌ها می‌چسبند.
- ۲ لخته شدن، از قرار گرفتن ذره‌های باردار الکترولیت‌ها بین ذره‌های کلویید و افزایش دافعه بین آن‌ها، ناشی می‌شود.
- ۳ فاز پخش‌کننده‌ی کلویید شیر، قطره‌های چربی است.
- ۴ ذره‌های سازنده‌ی کلوییدها، مولکول‌های بزرگ یا توده‌های مولکولی هستند.

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

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



- ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴ ۵

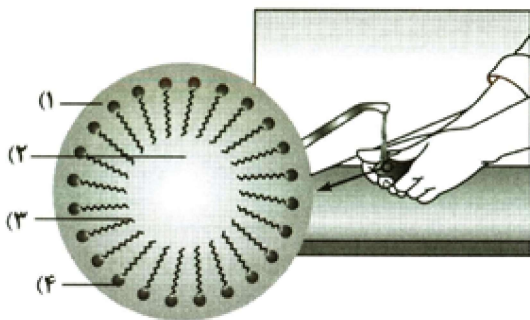
کنکورهای خارج از کشور-آزاد-ریاضی

۱۵۷ در محلول ۰/۱ مولار اسید ضعیف HA غلظت یون‌ها برابر با 4×10^{-4} مولار است. درصد تفکیک یونی محلول چه قدر است؟

- ۱ ۴ ۲ ۲ ۳ ۰/۴ ۴ ۰/۲

کنکورهای خارج از کشور-آزاد-ریاضی

۱۵۸ با توجه به شکل روبه‌رو، بخش‌های ۱ و ۲ و ۳ و ۴ آن به ترتیب (از راست به چپ)، کدام‌اند؟



- ۱ آب - روغن - بخش باردار صابون - بخش ناقطبی صابون
- ۲ روغن - آب - بخش باردار صابون - بخش ناقطبی صابون
- ۳ آب - روغن - بخش ناقطبی صابون - بخش باردار صابون
- ۴ روغن - آب - بخش ناقطبی صابون - بخش باردار صابون

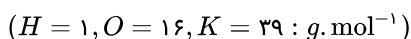
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۵۹ اگر در ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول سدیم هیدروکسید، ۸۰ میلی‌گرم از آن وجود داشته باشد، غلظت این محلول چند مولار و pH آن کدام است؟ ($\text{Log } 2 = 0.3$) ($H = 1, O = 16, Na = 23$)

- ۱ ۱۳ - ۰/۱ ۲ ۱۲/۳ - ۰/۰۲ ۳ ۱۱/۶ - ۰/۰۰۴ ۴ ۱۲/۶ - ۰/۰۴

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۶۰ غلظت معمولی ($\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$) 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).



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

۱۶۱ به تقریب چند گرم از باز ضعیف $\text{BOH}(s)$ ($m = 80 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) با درصد تفکیک ۲٪ باید به ۲۵۰ mL آب اضافه شود تا محلولی با $\text{pH} = 11$ به دست آید؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۸ (۴)

سراسری-ریاضی-سراسری - آزاد (۹۳)

۱۶۲ pH دو لیتر محلول هیدروکلریک اسید ۰/۰۱ مولار، با افزودن چند گرم پتاسیم هیدروکسید ($M = 56 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) به تقریب دو برابر می‌شود؟

- ۰/۵ (۱) ۰/۵۵ (۲) ۱/۰۰ (۳) ۱/۱۱ (۴)

سراسری-ریاضی-سراسری - آزاد (۹۳)

۱۶۳ در صورتی که ۱ mL از محلول غلیظ اسید قوی HA با چگالی $2/5 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ تا ۱۰۰ mL رقیق و به آن $0/16 \text{ g}$ سدیم هیدروکسید افزوده شود، محلولی با $\text{pH} = 2$ حاصل می‌شود. درصد جرمی محلول اسید اولیه کدام است؟ ($M_{\text{NaOH}} = 40, M_{\text{HA}} = 150 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- ۶ (۱) ۲۴ (۲) ۳۰ (۳) ۳۶ (۴)

سراسری-تجربی-سراسری - آزاد (۹۳)

۱۶۴ ۱۰۰ mL محلول ۰/۵ مولار اسید HA ($K_a = 5 \times 10^{-3}$) تهیه شده است. pH این محلول به تقریب کدام است و برای خنثی کردن کامل آن، چند گرم سدیم هیدروکسید لازم است؟ ($\text{NaOH} = 40 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- ۱، ۲/۶ (۱) ۲، ۲/۶ (۲) ۱، ۱/۲ (۳) ۲، ۱/۲ (۴)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۶۵ برای تهیه‌ی صابون ویژه، نخست، استئاریک اسید $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$ ($M = 284 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) را با سدیم هیدروکسید خنثی کرده و سپس ۱۰ درصد هیدروکسید اضافی نیز به آن می‌افزایند. حدود چند گرم سدیم هیدروکسید به‌ازای ۱/۴۲ کیلوگرم استئاریک اسید لازم است؟ ($H = 1, O = 16, Na = 23 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- ۲۸۰ (۱) ۱۴۰ (۲) ۴۴۰ (۳) ۲۲۰ (۴)

سراسری-تجربی-سراسری - آزاد (۹۲)

۱۶۶ از واکنش $2/1$ گرم سدیم هیدروژن کربنات با خلوص ۸۰ درصد با نیتریک اسید کافی، چند مول سدیم نیترات تشکیل می‌شود؟ (اسید بر ناخالصی اثر ندارد.) ($H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- ۰/۲ (۱) ۰/۵ (۲) ۰/۰۲ (۳) ۰/۰۵ (۴)

سراسری-تجربی-سراسری - آزاد (۹۲)

۱۶۷ چند میلی لیتر محلول پتاسیم هیدروکسید با $\text{pH} = 13$ برای واکنش کامل با ۲۵ میلی‌لیتر محلول $4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ سولفوریک اسید نیاز است؟

- ۵۰ (۱) ۱۰۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۲۵۰ (۴)

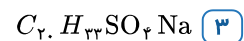
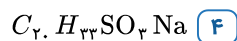
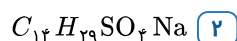
سراسری-ریاضی-سراسری - آزاد (۹۲)

۱۶۸ اگر در محلول هیدروکلریک اسید، مولاریته یون هیدرونیوم 4×10^{-8} برابر مولاریته یون هیدروکسید باشد، pH این محلول کدام است؟

- ۲/۲ (۱) ۲/۷ (۲) ۳/۳ (۳) ۳/۷ (۴)

سراسری-ریاضی-سراسری - آزاد (۹۲)

۱۶۹ فرمول مولکولی یک پاک‌کننده‌ی غیرصابونی که زنجیر آلکیل سیر شده‌ی آن، ۱۴ اتم کربن دارد، کدام است؟



سراسری-ریاضی-سراسری - آزاد (۹۲)

۱۷۰ با توجه به داده‌های جدول روبه‌رو، درباره‌ی اسیدهای ضعیف HA و HB، X چند برابر b است؟

اسید ضعیف	pH	درصد تفکیک	مولاریته
HA	a	۷/۲٪	b
HB	a + ۱	۱/۸٪	x

۴ ۵/۰

۳ ۴/۰

۲ ۶/۰

۱ ۳/۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۷۱ کدام بیان نادرست است؟

۱ صابون نمک سدیم یا پتاسیم اسیدهای چرب دراز زنجیر است.

۲ سدیم دودسیل بنزن سولفونات، پاک‌کننده غیر صابونی با شاخه‌های فرعی است.

۳ یکی از بخش‌های جزء آنیونی صابون، ناقطبی است و در آب حل نمی‌شود.

۴ هنگام شستن بدن با صابون، امولوسیونی از ذره‌های چربی با آب به‌وجود می‌آید که صابون آن را پایدار می‌کند.

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۷۲ برای خنثی کردن کدام نمونه، حجم بیش‌تری از هیدروکلریک اسید ۲/۰ مولار لازم است؟

۲ ۵۰۰۵/۰ مول آلومینیوم هیدروکسید

۱ ۱۰۱/۰ مول سدیم هیدروکسید

۴ ۱۲۰۰/۰ مول سدیم هیدروژن کربنات

۳ ۷۰۰۷/۰ مول باریم هیدروکسید

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۷۳ اگر pH محلولی از اسید ضعیف HA با درصد تفکیک یونی ۷٪، برابر با pH محلولی از اسید ضعیف HB با درصد تفکیک یونی ۴/۱٪ باشد، مولاریته محلول اسید HB چند برابر مولاریته محلول اسید HA است؟

۴ ۳

۳ ۵/۲

۲ ۵

۱ ۵/۱

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۷۴ در محلولی از سدیم هیدروکسید که pH آن برابر ۱۱ است. غلظت مولی یون OH^- چند برابر غلظت مولی یون H^+ است؟

۴ 10^6

۳ ۸

۲ ۶

۱ 10^8

کنکورهای خارج از کشور-آزاد-تجربی

۱۷۵ چند میلی‌لیتر محلول کلسیم هیدروکسید $5 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$ برای واکنش کامل با ۳۰۰ ml از محلول $2 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$ فسفریک اسید لازم است؟

۴ ۱۰۰

۳ ۶۰

۲ ۳۰

۱ ۱۸۰

کنکورهای خارج از کشور-آزاد-تجربی

۱۷۶ pH تقریبی محلول $1 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$ اسید ضعیف HA با $K_a = 10^{-5}$ ، کدام است؟

۴ ۵

۳ ۴

۲ ۳

۱ ۲



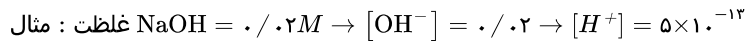
۱

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۱) مقایسهٔ رسانایی علاوه بر K_b به غلظت و دما هم بستگی دارد.

۲) محلول شیشه پاک‌کن یک بار ضعیف (NH_3) می‌باشد که بیشتر به صورت مولکولی حل می‌شود.

۳) pH بستگی به غلظت محلول هم دارد و فقط درجه یونش تعیین‌کننده نیست.



$pH = 12/3$

۴) آمونیاک در غلظت‌های بالا می‌تواند pH معادل NaOH داشته باشد.

مثال $\left\{ \begin{array}{l} \alpha = 0.01 \\ M = 2 \end{array} \right. \Rightarrow [OH^-] = 0.02 \Rightarrow pH = 12/3$

$\Rightarrow$ معادل با pH NaOH با غلظت ۰/۰۲

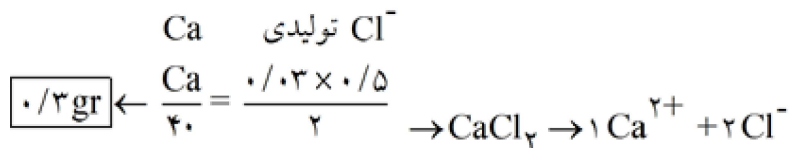
۲

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$[H^+] = 10^{-1/7} = 0.02$

$[H^+] = [Cl^-] = 0.02$

غلظت یون کلرید در $CaCl_2 \rightarrow 0.02 = 0.02 - 0.05 \rightarrow 0.03$ چون غلظت یون کلرید برابر ۰/۰۵ است



$\frac{0.3}{40} = \frac{H_r}{2} \Rightarrow 0.015$

۳

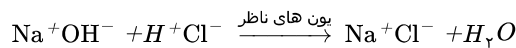
گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$K_{a_1} = K_{a_r} \rightarrow M_1 \alpha_1^2 = M_r \alpha_r^2$

$\frac{mol}{0.2} \times \alpha_1^2 = \frac{mol}{1} \times \alpha_r^2 \Rightarrow \frac{\alpha_r}{\alpha_1} = \sqrt{5}$

۴

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



گزینه ۱: یون‌ها به صورت محلول هستند.

در گزینه ۴ دقت کنید که قوی‌تر بودن الزاماً به معنای سریع‌تر بودن تعادل نیست.

۵

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$pH = 1/7 \Rightarrow [H^+] = 10^{-1/7} = 0.02 \frac{mol}{L}$

$\frac{1/2, Ca}{40} = 0.02 \text{ mol Ca}$

$M \times V = n \Rightarrow 0.02 \times 2 = 0.04 \text{ mol}$

$0.03 = \frac{X, H_r}{2} \Rightarrow X = 0.06, H_r$

$MCl = \frac{0.04 + 0.06}{2} = 0.05$

۶

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$K_a = \frac{M \alpha^2}{1 - \alpha} \Rightarrow 10^{-3} = \frac{M (0.1)^2}{1 - 0.1} \Rightarrow M = 0.09$

$\alpha_r = 0.2 \Rightarrow K_a = \frac{M_r \alpha_r^2}{1 - \alpha_r} \Rightarrow 10^{-3} = \frac{M_r (0.2)^2}{1 - 0.2} \Rightarrow M_r = 0.02$

$M_1 V_1 = M_r V_r \Rightarrow 0.09 \times 250 = 0.02 \times V_r \Rightarrow V_r = 1125 \text{ ml}$

$V_W = 1125 - 250 = 875 \text{ ml}$



گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۷

$$\text{RC}_x\text{H}_y\text{SO}_3^- \text{Na}^+ \frac{\text{شمار آنیون}}{\text{شمار کاتیون}} = 1$$

مورد ۲: ناهمگن

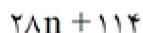
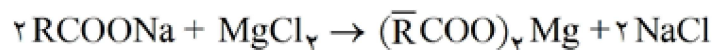
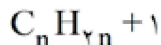


مورد ۱: گرفتن OH ندارد.

مورد چهارم: ناشی از رسوب‌های:

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۸



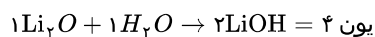
$$\frac{0.06}{2} = \frac{17/7}{28n + 114} \Rightarrow n = 17 \Rightarrow 17 + 1 = 18$$

$$\frac{0.06}{2} = \frac{x}{2 \times 2} \Rightarrow x = 0.12$$

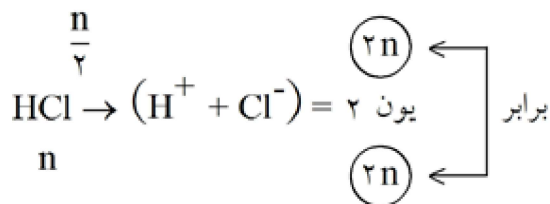
گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۹

مورد اول: اگر ۲ اسید HX و HA هر دو قوی باشند قابل مقایسه نیست.



مورد دوم:



مورد سوم: به یونش اشاره نشده است.



مورد چهارم:

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۱۰

$$\text{pH} = 10.3 \rightarrow \text{POH} = 3/7 \rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-4} \times 10^{3/7} = 2 \times 10^{-4}$$

$$[\text{OH}^-] = M \alpha n^1 \rightarrow 2 \times 10^{-4} = \frac{n}{2} \times \frac{1}{100} \times 1 \Rightarrow n = 4 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \frac{m}{200} = 4 \times 10^{-2} \Rightarrow m = 8g$$

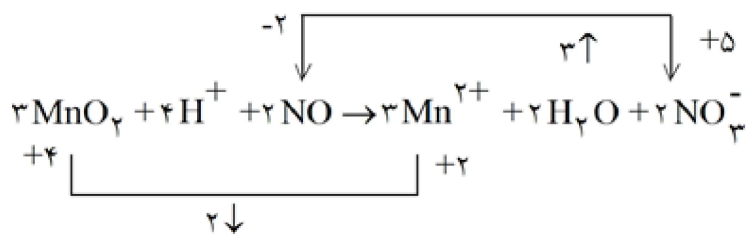
$$\frac{8}{40} \times 100 = 20\%$$

$$[\text{H}^+] = 10^{-11} \times 10^{3/7} = 5 \times 10^{-11} \sim 2000 \text{ ml}$$

$$\begin{array}{c} \downarrow \div 4 \\ 1/25 \times 10^{-11} \sim 500 \text{ m} \end{array}$$

$$n = [\text{H}^+] \times V = 1/25 \times 10^{-11} \times 2 = 2/5 \times 10^{-11}$$

۱۱ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



$$3 \times 4 + 3 \times 2 \neq 2 \times -2 + 2 \times +5$$

۱۲ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\text{pH} = 1/3 \Rightarrow [H^+] = 5 \times 10^{-2} \Rightarrow \Delta t = \frac{5 \times 10^{-2} \times 1/5}{2 \times 10^{-2}} \times 60 = 225$$

$$\text{pOH} = 12/7 \Rightarrow [OH^-] = 2 \times 10^{-2} \Rightarrow \text{mol OH}^- = 2 \times 10^{-2} \times \frac{50}{1000} = 10^{-2}$$

۱۳ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

گزینه ۱: $\frac{62-18}{10} = 4/4$ اما چون آمونیاک باز ضعیف است مقدار کل بیشتر از ۴/۴ می‌شود.

گزینه ۲: هر دو ضعیفند مقدار دقیق مشخص نیست.

گزینه ۳: فرمیک اسید ضعیف است.

$$\text{گزینه ۴: } \frac{62-23}{10} = 3/9$$



۱۴ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

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

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

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

۱۵ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

گزینه ۱: pH ها ۱ و ۱۳ هستند.

گزینه ۲: غلظت‌ها و حجم برابرند.

گزینه ۳: غلظت $\frac{1}{5}$ می‌شود یعنی ۰/۲ و تفات برابر ۰/۸ می‌شود.

$$\text{گزینه ۴: مجموع شمار یون‌ها: } 0/1 \times 0/2 \times 2 \times 2 = 0/8$$

۱۶ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\text{mol OH} = 2 \times 0/025 = 0/05$$

$$K_2O \Rightarrow 2/35 \times \frac{1}{94} = 0/025$$

$$\text{Na}_2\text{O} \Rightarrow 15/5 \times \frac{1}{62} = 0/25$$

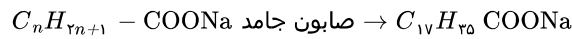
$$\text{pH} = 13/7 \Rightarrow [H^+] = 10^{-13/7} \xrightarrow{[OH^-]=10^{-1/7}} [OH^-] = 5 \times 10^{-1}$$

$$0/1 \text{ mol Na}_2\text{O} \rightarrow 0/1 \text{ mol} \times 62 \frac{\text{gr}}{\text{mol}} = 6/2$$

$$\text{OH مول} = 0/5 \times 0/5 = 0/25$$

$$\frac{6/2}{15/5} \times 100 = 40\%$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۷



غیرصابونی $C_nH_{2n+1} - C_6H_5 - SO_3Na$

$$2n + 1 - 2 = 31 \rightarrow 2n = 32 \rightarrow n = 16$$

$$\text{جرم مولی صابون} = 17(12) + 35 + 12 + 32 + 23 = 306g$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مورد سوم نادرست است. چون شمار یونها برابر می‌شود. ۱۸

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۹

$$\alpha = \frac{[H^+]}{M}$$

$$I) 2/2 = \frac{[H^+]}{0.2} \Rightarrow [H^+] = 2/8 \times 10^{-2}$$

$$[HF] = 0.2 - 0.048 = 0.152$$

$$II) 2 = \frac{[H^+]}{0.1} \Rightarrow [H^+] = 2 \times 10^{-2} \xrightarrow[\text{غلظت یون}]{A^- + H^+} 2 \times (2 \times 10^{-2}) = 4 \times 10^{-2}$$

$$\frac{0.152}{4 \times 10^{-2}} = 48/8$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۰

$$pH = 1/7 \Rightarrow [H^+] = 10^{-pH} = 10^{-1/7} \Rightarrow [H^+] = 2 \times 10^{-2}$$

$$[H^+] = n.M.\alpha \Rightarrow 2 \times 10^{-2} = 1 \times M \times 0.1 \Rightarrow M = 0.2 \text{ mol. } L^{-1}$$

در یک لیتر محلول ۰/۲ مول اسید وجود دارد، پس در ۸۰۰ میلی‌لیتر آن ۰/۱۶ مول اسید وجود دارد.

$$\text{جرم اسید} = 47 \times 0.16 = 7.52g$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۱

۱) معده یک سامانه اسیدی است.

۲) ثابت یونش برای همه اسیدهای ضعیف و قوی ثابت است.

۳) باران اسیدی و باران معمولی، به یونش اسید در محلول آبی بستگی دارد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۲

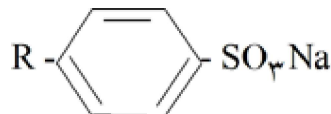
۱) اگر ترکیب یونی نامحلول باشد، یون کم ایجاد می‌شود و رسانایی الکتریکی کم می‌شود.

۲) انحلال اسید ضعیف تعادلی است و این نسبت تغییر نمی‌کند.

۴) مدل آرنیوس در این مورد بیانی ندارد و نادرست است. مثلاً HCl که یک اسید آرنیوس است از NH₃ که باز آرنیوس

است، هیدروژن کمتری دارد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در فرمول یک پاککننده غیرصابونی با زنجیر هیدروکربنی سیر شده $R = C_nH_{2n+1}$



است.

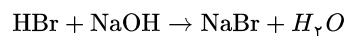
به ازای سه پیوند دوگانه، شش هیدروژن و به ازای یک حلقه، دو هیدروژن دیگر از فرمول پاککننده کم می‌شود. پس

می‌توان فرمول پاککننده غیرصابونی را $C_nH_{2n-7}SO_3Na$ در نظر گرفت. با بیان سؤال داریم:

$$(2n - 7) - n = 11 \Rightarrow n = 18 \Rightarrow C_{18}H_{29}SO_3Na \Rightarrow \text{فرمول صابون} \Rightarrow M = 348$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۴

$$\begin{aligned}
 X: [H^+] &= M \cdot \alpha \Rightarrow [10^{-2}] = M \times 10^{-1/2} \Rightarrow M = \frac{10^{-2}}{10^{-1/2}} \Rightarrow M = \frac{10^{-1/2}}{10^0} \\
 \Rightarrow M &= \frac{10^{-1} \times 10^{-1/2}}{10^0} \xrightarrow{\text{Log } 2 = 0.3} M = \frac{2 \times 10^{-1}}{10^0} \Rightarrow M = 2 \times 10^{-1} \times 10^{-2} \Rightarrow M = 2 \times 10^{-3} \\
 Y: [H^+] &= M \cdot \alpha \Rightarrow [10^{-2}] = M \times 10^{-0.5} \Rightarrow M = \frac{10^{-2}}{10^{-0.5}} \Rightarrow M = \frac{10^{-1.5}}{10^0} \\
 \xrightarrow{\text{Log } 5 = 0.7} M &= \frac{5}{10^0} \Rightarrow M = 5 \times 10^{-2} \\
 \frac{X}{Y} &\Rightarrow \frac{2 \times 10^{-3}}{5 \times 10^{-2}} \Rightarrow \frac{2}{5} \times 10^{-2} = 0.4
 \end{aligned}$$



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۵

$$C_M(\text{NaOH}) = \frac{\text{مول}}{\text{لیتر}} \Rightarrow C_M = \frac{\frac{g}{L}}{\text{جرم مولی}} \Rightarrow C_M = \frac{1/6}{40} = 0.0025 \text{ mol. L}^{-1}$$

چون مول HBr بیشتر است پس محلول اسیدی است و برای تعیین $[H^+]$ نهایی باید مول OH^- ها را از مول H^+ ها کم کنیم و بر حجم کل تقسیم کنیم.

$$n(\text{HBr}) = (0.1 \text{ L} \times 0.02) = 0.002, n(\text{NaOH}) = (0.2 \text{ L} \times 0.0025) = 0.0005$$

$$[H^+]_{\text{نهایی}} = \left[\frac{M_{\text{HBr}} V_{\text{HBr}} - M_{\text{NaOH}} V_{\text{NaOH}}}{V_{\text{HCl}} + V_{\text{KOH}} + V_{\text{NaOH}} + V_{\text{آ}}} \right] \Rightarrow [H^+]_{\text{نهایی}} = \left[\frac{0.1 \times 0.02 - 0.2 \times 0.0025}{0.1 + 0.2 + 0.2 \text{ L}(\text{H}_2\text{O})} \right]$$

$$\Rightarrow [H^+] = 0.024$$

$$\text{pH} = -\text{Log} [H^+] \Rightarrow \text{pH} = -\text{Log} (2.4 \times 10^{-2}) \Rightarrow \text{pH} = 2 - \text{Log} (2.4 \times 10^{-2})$$

$$\Rightarrow \text{pH} = 2 - 2 \text{Log} (2) + \text{Log} (2) \Rightarrow \text{pH} = 2 - \underbrace{(2 \times 0.3) + (0.3)}_{1/4} \Rightarrow \text{pH} = 1.4$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۶

مورد ۱: درست. آنزیم چون سرعت واکنش را بالا می‌برد پس نقش کاتالیزگر را دارد.

مورد ۲: نادرست. مخلوط پایدار و به ظاهر همگن می‌دهد که همان کلوئید است.

مورد ۳: نادرست. آمونیم نیترات ترکیب یونی است پس انحلال آن یونی است و انحلال صابون مولکولی است.

مورد ۴: نادرست. فلز قلیایی خاکی دوره‌های سوم و چهارم (منیزیم و کلسیم) هستند پس در واکنش با صابون، رسوب ایجاد می‌کنند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در شرایط تعادلی، اگر عامل مزاحمی وجود نداشته باشد، غلظت گونه‌های تعادل ثابت خواهد بود. بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: الزاماً این موضوع صادق نمی‌باشد، برای مثال HNO_3 یک اسید ضعیف بوده و معادله یونش آن تعادلی است.

گزینه ۲: اسیدهای ضعیف نیز همانند اسیدهای قوی یونیده می‌شوند، فقط میزان یونش آن‌ها کمتر است.

گزینه ۳: مخرج کسر عبارت ثابت یونش باید غلظت تعادلی اسید باقی مانده قرار گیرد؛ در صورتی که در مخرج کسر درجه یونش غلظت اولیه اسید قرار می‌گیرد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۸

$$pH = 1/3 \Rightarrow [H^+] = 5 \times 10^{-2} \xrightarrow{\alpha = 0.1} M = \frac{[H^+]}{\alpha} = \frac{5 \times 10^{-2}}{0.1} = 5 \times 10^{-1}$$

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow 5 \times 10^{-1} = \frac{18/18 \times \frac{1 \text{ mol}}{36g}}{V} \Rightarrow V = 0.1 \text{ L یا } 100 \text{ mL}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۹

HCOOH فورمیک اسید < استیک اسید CH₃COOH

(۱) نادرست

(۲) نادرست

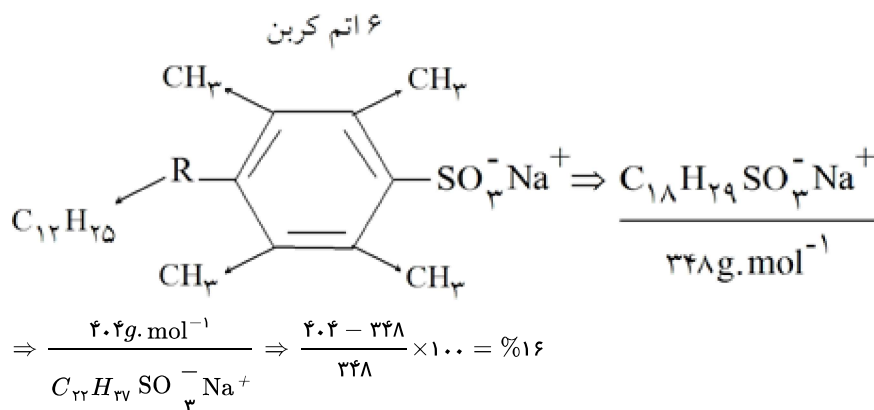
(۳) درست

(۴) نادرست

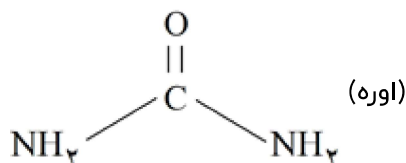
$$HA \rightarrow \alpha_1 = \frac{\alpha}{2} \quad 0.1 \times \frac{\alpha}{2} = 0.05\alpha \text{ یون}$$

$$HD \rightarrow \alpha_2 = \alpha \quad 0.2 \times \alpha = 0.2\alpha \text{ یون}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اگر زنجیر هیدروکربنی سیر شده است و این ترکیب حلقه بنزن دارد ← پاک‌کننده غیرصابونی



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۳۱



$$\text{مولاریته} = \frac{\text{مول}}{\text{حجم}} = \frac{\frac{22/5g}{6 \cdot \frac{g}{\text{mol}}}}{750g \times \frac{1 \text{ mol}}{1g} \times \frac{1L}{1000 \text{ mol}}} \approx 0.5 \frac{\text{mol}}{L}$$

$$[NaOH] = \frac{4}{40 \times 1} = 0.1 \frac{\text{mol}}{L}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۳۲

$$\text{mol HCl} = 0.2 \times 0.25 = 0.05 \text{ mol}$$

$$\text{mol KOH} = 0.1 \times 0.1 = 0.01 \text{ mol}$$

$$\text{mol NaOH} = 0.1 \times 0.15 = 0.015 \text{ mol}$$

$$\text{مول اضافی} = \text{mol } H^+ = (0.05) - (0.01 + 0.015) = 0.025 \text{ mol}$$

$$pH = 1/7 [H^+] = 10^{-2} \times 10^{-7} = 2 \times 10^{-9}$$

$$\Rightarrow [H^+] = \frac{0.025 \text{ mol}}{V} \Rightarrow V = \frac{25 \times 10^{-2}}{2 \times 10^{-9}} = 1/250L$$

$$\text{اضافه شده } V = 1250 - (250 + 100 + 150) = 750 \text{ mL}$$



$$\Delta \text{pH} = a + 1 - a = 1 \quad \Delta [\text{OH}^-] = 1.$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۳۳

$$\frac{[\text{OH}^-]_A}{[\text{OH}^-]_D} = 1.$$

$$\frac{\alpha_{\text{AOH}}}{\alpha_{\text{DOH}}} = \frac{[\text{OH}^-]_A \cdot [\text{DOH}]}{[\text{AOH}] \cdot [\text{OH}^-]_D} = \frac{. / 2}{. / 12} \Rightarrow \frac{1 \cdot [\text{DOH}]}{[\text{AOH}]} = 2/5$$

$$\frac{[\text{AOH}]}{[\text{DOH}]} = \frac{1}{2/5} = 2.5$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۳۴

الف) نادرست. گرماده است.

ب) نادرست. دشوارتر است.

پ) نادرست. سر آب‌گریز ناقطبی و بدون بار است.

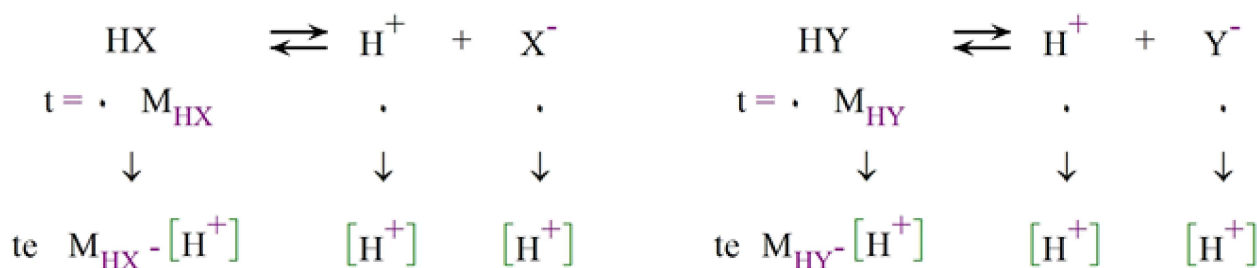
ت) درست. H اسید چرب با یک فلز جایگزین می‌شود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۳۵

$$\text{HX} \begin{cases} n = \frac{0.4}{6} = 0.06 \\ M_{\text{HX}} = \frac{. / 0.9}{2} = 2/5 \times 10^{-2} \end{cases}$$

$$\text{HY} \begin{cases} n = \frac{2}{5} = 6 \times 10^{-2} \\ M_{\text{HY}} = \frac{6 \times 10^{-2}}{1} = 6 \times 10^{-2} \end{cases}$$

$$[\text{X}^+] = [\text{Y}^-] = [\text{H}^+]$$



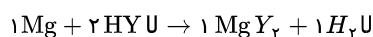
$$[\text{H}^+]_{\text{HX}} = [\text{H}^+]_{\text{HY}} \rightarrow M_{\text{HX}} \alpha_{\text{HX}} = M_{\text{HY}} \alpha_{\text{HY}} \rightarrow 2/5 \times \cancel{10^{-2}} \alpha_{\text{HX}} = 6 \times \cancel{10^{-2}} \alpha_{\text{HY}}$$

$$\alpha_{\text{HY}} = \frac{2/5}{6} \times 10^{-1} \alpha_{\text{HX}} = 0.07 \alpha_{\text{HX}} \rightarrow K_d \text{ قدرت اسیدی} \Rightarrow \text{HX} > \text{HY}$$

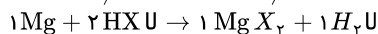
بررسی عبارت‌ها:

$$\alpha \Rightarrow \text{HX} > \text{HY}$$

۱) صحیح. $2/5 \times 10^{-2} \text{ mol}$



$$. / 0.6 \quad . / 0.2 \text{ mol}$$



$$. / 0.9 \quad 2/5 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

۲) غلط. چون $[\text{H}^+]$ برابر لذا $\text{pH} \leftarrow$ برابر ولی شمار یون‌های دو محلول نابرابر است. چون حجم متفاوت است.

$$\begin{aligned} M_{\text{HY}} - [\text{H}^+] &> M_{\text{HX}} - [\text{H}^+] \\ 6 \times 10^{-2} &> 2/5 \times 10^{-2} \end{aligned}$$

۳) صحیح

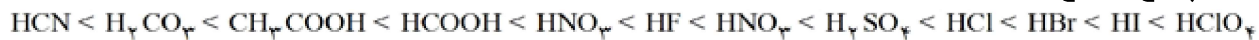
$$[\text{H}^+]_{\text{HX}} = [\text{H}^+]_{\text{HY}} \Rightarrow [\text{OH}^-]_{\text{HX}} = [\text{OH}^-]_{\text{HY}}$$

۴) صحیح



۳۶

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ترتیب قدر اسیدها:



اسیدهای ضعیف

$$0 < \alpha < 1$$

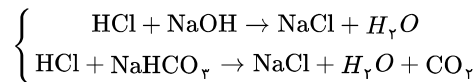
اسیدهای قوی

$$\alpha = 1$$

پاسخ درست: $\text{HF} > \text{CH}_3\text{COOH}$

۳۷

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



(۴) صحیح

بررسی عبارتها:

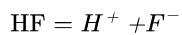
(۱) تأثیر غلظت بیان نشده است.

(۲) $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ یکطرفه است.(۳) NH_3 باز ضعیفتری نسبت به NaOH است.

۳۸

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\text{pH} = 1/3 \Rightarrow [\text{H}] = 5 \times 10^{-2} \Rightarrow K = \frac{(\text{H})(\text{F})}{\text{HF}} \Rightarrow 5 \times 10^{-2} = \frac{(5 \times 10^{-2})^2}{\text{HF}} \rightarrow [\text{HF}] = 5$$



$$0.5 \times 19 = 9.5 \text{ gr}$$

$$K = \frac{[\text{H}][\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} \Rightarrow 1/6 \times 10^{-6} = \frac{x^2}{2/5} \Rightarrow [\text{H}^+] = 2 \times 10^{-2} = [\text{CH}_3\text{COO}^-]$$

$$\Rightarrow g\text{CH}_3\text{COO}^- = 2 \times 10^{-2} \times 59 = 0.118 \text{ g}$$

$$\text{تفاوت} = 0.95 - 0.118 = 0.832$$

۳۹

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. عنصر دسته p با $6e^-$ فلز نیست پس در گروه ۱۶ قرار دارد.

$$\text{Be} : 1s^2 / 2s^2 \Rightarrow 2 \times \left(\frac{n+l}{1+0} \right) + 2 \times \left(\frac{n+l}{2+0} \right) = 6$$

$$11\text{Na} \rightarrow Z_x - 11 = 5 \Rightarrow Z_x = 16 \Rightarrow {}_{16}\text{S} \text{ گوگرد} \Rightarrow$$

نافلزی جامد و زرد رنگ که جریان برق و گرما را عبور نمی‌دهد

۴۰

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

چون اسید قوی است $\text{mol H}^+ = \text{mol HA}$

$$\text{H}_a^+ = 10^{-1/4} \Rightarrow [\text{H}_a^+] = 4 \times 10^{-2}$$

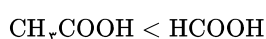
$$[\text{H}_b^+] = 10^{-1/2} \Rightarrow [\text{H}_b^+] = 2 \times 10^{-2}$$

$$\text{mol NaOH} \Rightarrow 0.3 \times 0.2 = 0.06 \Rightarrow 6 \times 10^{-2}$$

$$\text{mol H}^+ = \frac{4 \times 10^{-2} a}{1000} + \frac{2 \times 10^{-2} b}{1000} = 0.06$$

$$\rightarrow 4a + 2b = 6000 \rightarrow 2a + b = 3000$$

با توجه به گزینه‌های داده‌شده، گزینه ۴ می‌تواند پاسخ باشد.



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. فرمیک اسید قوی‌تر از استیک اسید

۴۱



۴۲

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.

۴۳

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\text{HX} : [H^+] = 10^{-2/2} = 10^{-1} \times \frac{1}{10^{-1/2}} = 5 \times 10^{-5} \Rightarrow [H^+] = M\alpha$$

$$5 \times 10^{-5} = 2 \times 10^{-2} \alpha \Rightarrow \alpha = 25 \times 10^{-3} \Rightarrow \alpha_{\text{HA}} = 12/5 \times 10^{-2}$$

$$K_a = M\alpha^2 \Rightarrow 2 \times 10^{-5} \Rightarrow M(12/5 \times 10^{-2})^2 \Rightarrow M = 2/56 \times 10^{-3}$$

۴۴

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

مورد اول: صحیح است. هیدروسیانیک اسید، ضعیف‌تر است و در شرایط یکسان H^+ کمتری تولید می‌کند.

مورد دوم: صحیح است. 0.4 گرم باز قوی تک ظرفیتی برای خنثی کردن کامل اسیدهای تک ظرفیتی کفایت می‌کند.

$$\text{pH}_{\text{HCN}} > \text{pH}_{\text{KNO}_3}$$

$$\frac{0.4}{40} = 0.01 \text{ مول}$$

مورد سوم: تولید یون بیشتری می‌کند زیرا اسید قوی‌تری است.

مورد چهارم: نیتریک اسید، اسید قوی یونش آن کامل است ولی دو اسید دیگر ضعیف بوده و یونش آنها کامل نیست و با بالا رفتن دما یونش بیشتری پیدا می‌کنند.

۴۵

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\text{CH}_3\text{OH} \sim \text{CO}_2 \Rightarrow \frac{1 \times 80}{1 \times 100} = \frac{\text{جرم CO}_2}{44} \Rightarrow \text{جرم CO}_2 = 4/4 \text{ g}$$

$$\frac{4/4}{44} = \frac{\text{مول HCl}}{1} \Rightarrow \text{مول HCl} = 0.1 \Rightarrow [H^+] = \frac{0.1}{2} = 0.05 \text{ مولار}$$

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

۴۶

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

الف) صحیح است.

ب) اسید چرب: واندروالسی

پ) تفاوت جرم مولی ترکیب B ($C_{18}H_{36}O_2$) با جرم مولی الکل ($C_7H_{16}O_2$) سازنده ترکیب A، برابر $192 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ است.

$$\left. \begin{array}{l} C_{18}H_{36}O_2Na \\ \text{جرم مولی} = 306 \end{array} \right\} \rightarrow 0.4 \times 306 = 122.4 \text{ (ت)}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها: ۴۷

$$\text{غلظت DOH} = \frac{\frac{1/2}{\frac{10}{100}}}{\frac{1}{250}} = 0.06 \quad \text{گزینه (۱) درست است:}$$

$$[\text{OH}^-] = n \cdot M \cdot \alpha = 1 \times 0.06 \times \frac{20}{100} = 12 \times 10^{-3}$$

$$[\text{H}^+] [\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-14} \rightarrow [\text{H}^+] \times 12 \times 10^{-3} = 1 \times 10^{-14} \rightarrow [\text{H}^+] = 8/3 \times 10^{-13}$$

گزینه (۲) درست است: در محلول اسیدهای قوی $[\text{H}^+]$ با غلظت اسید اولیه برابر است ($\alpha = 1$).

گزینه (۳) نادرست

$$[\text{OH}^-] = \frac{\frac{0.1+1/2}{100}}{\frac{1}{250}} = 0.1 \rightarrow [\text{OH}^-] = M\alpha = 0.1 \times 0.2 = 0.02$$

$$\rightarrow \text{pOH} = -\text{Log } 0.02 \rightarrow \text{pOH} = 1/7 \rightarrow \text{pH} = 12/3 \quad \text{pH محلول جدید}$$

$$[\text{OH}^-] = 12 \times 10^{-3} \rightarrow \text{pOH} = -\text{Log } 12 \times 10^{-3} \rightarrow \text{pOH} = 1/9 \rightarrow \text{pH} = 12/1 \quad \text{pH محلول اولیه}$$

گزینه (۴) چون حجم دو محلول یکسان در نظر گرفته شده و مقدار باز از مقدار اسید بیشتر است و ظرفیت اسید و باز نیز برابر است، محلول حاصل خاصیت بازی خواهد داشت.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. موردی‌های اول و سوم درست هستند. موارد نادرست: ۴۸

مورد دوم: شیر منیزی سوسپانسیون است.

مورد چهارم: مثال نقض H_3PO_4 اسید ضعیف و یا H_2CO_3

مورد پنجم: ویژگی‌های اسیدها و بازها قبل از آنیوس شناخته شده بود.

$$K_a = \frac{M\alpha^2}{1-\alpha} \Rightarrow \frac{1}{100} = \frac{M(0.1)^2}{0.9} \Rightarrow M = 0.9 \quad \text{گزینه ۳ پاسخ صحیح است.} \quad \text{۴۹}$$

گزینه ۴: با اضافه کردن آب مقطر به محلول بازی در دمای ثابت، غلظت یون‌ها و pH کاهش می‌یابد و K_b ثابت می‌ماند.



$$M_1 V_1 n_1 = M_2 V_2 n_2 \Rightarrow 0.2 \times 200 \times 1 = (200 + 600) \times 1 \times n_2$$

$$\rightarrow n_2 = 5 \times 10^{-3} \quad \text{غلظت محلول جدید سود}$$

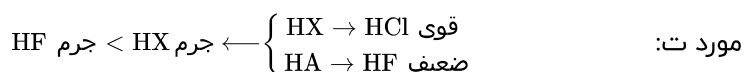
$$M_1 V_1 n_1 = M_2 V_2 n_2 \rightarrow 20 \times 5 \times 10^{-3} \times 1 = 10 \times 1 \times M_{\text{HCl}} \rightarrow M_{\text{HCl}} = 0.1$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اسید HX قوی‌تر از HA است. پس pH آن کوچک‌تر است. ۵۱

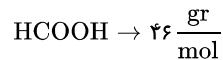
مورد ب: غلط - ۵ برابر است. هر چه اسید قوی‌تر pH آن کوچک‌تر است.

$$[\text{HA}] = 0.8 \quad \text{و} \quad [\text{H}^+] = 0.16 \quad \text{مورد پ:}$$

$$K = \frac{[\text{H}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]} = \frac{0.16 \times 0.16}{0.8 - 0.16} = 0.4$$



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۵۲



$$\text{pH} = 2/3 \rightarrow [H^+] = 10^{-2} \times 10^{-1/3} \rightarrow [H^+] = 5 \times 10^{-3}$$

$$\text{mol} = \frac{5/75}{46} = 0.0125 \text{ mol}$$

$$K = \frac{[H^+]^2}{[\text{HCOOH}] - x} = 2 \times 10^{-5} \rightarrow 2 \times 10^{-5} = \frac{25 \times 10^{-6}}{[\text{HCOOH}]} \rightarrow [\text{HCOOH}] = 1/25$$

$$V = \frac{0.0125}{1/25} = 0.31$$

$$[H^+] = 10^{-\text{pH}} \rightarrow [H^+] = 10^{-2/3} = 10^{-2} \times 10^{-1/3} = 10^{-2} \times 0.8$$

$$k = \frac{[H^+][\text{HCOO}^-]}{[\text{HCOOH}]} = \frac{(0.8 \times 10^{-2})^2}{[\text{HCOOH}]} = 2 \times 10^{-5} \rightarrow [\text{HCOOH}] = 3/2$$

$$\Delta m = 1/95 \times 0.1 \times 46 = 0.047 \text{ g}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۵۳

مورد الف: صحیح - چون شوینده غیرصابونی قوی تر است.

مورد ب: نادرست $C_8H_8 = 96 \neq 70$

مورد پ: صحیح است.

مورد ت: ۴ مول صابون تولید می شود. ترکیب (۳) سه مول و ترکیب (۴) یک مول صابون ایجاد می کند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۵۴

$$\begin{cases} 2x + 2y = 0.5 \\ 62x + 92y = 2 \end{cases} \Rightarrow y = 0.014 \text{ mol} \rightarrow 0.014 \times 92 \cong 1.28 \text{ g}$$

$$\text{Na}_2\text{O جرم } x = 2 - 1.28 = 0.72 \text{ g}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۵۵

$$[\text{HY}] = \frac{0.01}{0.01 \times 0.4 \text{ lit}} = 0.25$$

$$[H^+] = \sqrt{10^{-5} \times 0.4} = 2 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{lit}}$$

$$\alpha_1 = \frac{2 \times 10^{-3}}{0.4} = 0.005$$

$$0.4 \times \frac{V_1}{V_2} = M_2 \times \frac{V_1}{V_2} \Rightarrow M_2 = 0.1 \frac{\text{mol}}{\text{lit}}$$

$$[H^+] = \sqrt{10^{-5} \times 0.1} = 10^{-3}$$

بعد از رقیق شدن

$$\alpha_2 = \frac{10^{-3}}{0.1} = 0.01$$

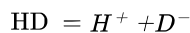




$$0.5$$

$$0.5 - x \quad x \quad x$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۵۶



$$0.5$$

$$0.5 - y \quad y \quad y$$

$$\frac{K_{HD}}{K_{HA}} = 10^{-6}$$

$$K_a = \frac{[H^+]^2}{[HA] - [H^+]} \quad \text{صرف نظر}$$

$$\frac{[H^+HD]}{[H^+]_{HA}} = \sqrt{\frac{K_H \cdot [HA]}{K_{HA} \cdot [HD]}} \quad \text{اولی} = \sqrt{10^{-6}} = 10^{-3}$$

$$[H^+]_{HD} = 10^{-3} [H^+]_{HA}$$

HA اسید قوی‌تر و pH آن ۳ واحد کوچک‌تر است

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۵۷

مورد ب: لزوماً با افزایش کربن قدرت پاک‌کنندگی زیاد نمی‌شود.

مورد ت: ثابت یونش K ثابت باقی می‌ماند.

$$0.16 = \frac{H^+}{0.1} \Rightarrow [H^+] = 0.16 \quad \text{علت صحیح بودن مورد الف:}$$

$$[H][OH] = 10^{-14}$$

↓

$$6/25 \times 10^{-13}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. HF اسید ضعیف است و H^+ با HF برابر نمی‌شود. ۵۸

در اسیدهای آلی هر چه تعداد کربن کمتر باشد، اسید قوی‌تر است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ثابت یونش اسیدها نسبت حاصل‌ضرب غلظت یونها به غلظت رسید یونیده نشده است و ۵۹

فقط به دما وابسته است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. واکنش استری شدن واکنش اسید و باز نیست. ۶۰

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۶۱

$$R_{\text{HCl}} = \frac{\Delta \text{HCl}}{\Delta t} \Rightarrow \cdot / 75 \text{ mL} \cdot \text{s}^{-1} = \frac{\Delta \text{HCl}}{21 \cdot \text{s}} \Rightarrow \Delta \text{HCl} = 157 / 5 \text{ mL}$$

$$157 / 5 \text{ mL HCl} \times \frac{1 \text{ mol HCl}}{22400 \text{ mL}} = 7 / \cdot \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$M = \frac{n}{V} = \frac{7 / \cdot \times 10^{-3}}{\cdot / 2} = \cdot / \cdot 25 \text{ M} \Rightarrow [\text{H}^+] = \cdot / \cdot 25 \Rightarrow \text{pH} = 1 / 46$$

$$R_{\text{HCl}} = \frac{\Delta \text{HCl}}{\Delta t} = \cdot / 75 \text{ mL} \cdot \text{s}^{-1} = \frac{\Delta \text{HCl}}{22} \Rightarrow \Delta \text{HCl} = 31 / 5 \text{ mL}$$

$$31 / 5 \text{ mL HCl} \times \frac{1 \text{ mol HCl}}{22400 \text{ mL HCl}} = 1 / 4 \times 10^{-3} \text{ mol HCl}$$

$$M = \frac{n}{V} = \frac{1 / 4 \times 10^{-3}}{\cdot / 2} = 7 / \cdot \times 10^{-3} \text{ M} \Rightarrow [\text{H}^+] = 7 / \cdot \times 10^{-3} \Rightarrow \text{pH} = 2 / 15$$

$$2 / 15 - 1 / 46 \cong \cdot / 69$$

راه دوم:

با توجه به روابط لگاریتم می‌توانیم بنویسیم:

$$\text{pH} = -\text{Log} [\text{H}^+]_1 - \text{Log} [\text{H}^+]_2 \rightarrow \text{pH} = -\text{Log} \frac{[\text{H}^+]_1}{[\text{H}^+]_2} \rightarrow \text{pH} = -\text{Log} \frac{2}{10} = \cdot / 7$$

$$\left. \begin{aligned} [\text{H}^+]_1 &= \frac{\cdot / 75 \times 22}{22400 \cdot \times \cdot / 2} \\ [\text{H}^+]_2 &= \frac{\cdot / 75 \times 22}{22400 \cdot \times 21} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{[\text{H}^+]_1}{[\text{H}^+]_2} = \frac{\cdot / 75 \times 22}{22400 \cdot \times \cdot / 2} \Rightarrow \frac{[\text{H}^+]_1}{[\text{H}^+]_2} = \frac{22}{210} = \frac{1}{5} = \frac{2}{10}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. حجم ۱۰ برابر شده است. پس غلظت ۰/۱ برابر شده و PH ۱ واحد تغییر می‌کند. ۶۲

$$\text{PH} = -\text{Log} (10^{-3}) = 3 \quad \alpha = \frac{2 \times 10^{-3}}{10^{-3}} \times 100 = 200$$

$$[\text{H}^+] = 10^{-3} = 10^{-3}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۶۳

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۶۴

مورد دوم: صحیح

مورد اول: صحیح

مورد چهارم: صحیح

مورد سوم: صحیح. مقدار کف هم مهم است.

$$\text{pH} = -\text{Log} [\text{H}^+]$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۶۵

$$11 / 3 - 7 / 2 = 4 \leftarrow \text{pH}_{\text{HA}}$$

$$\rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-4}$$

$$\text{pOH}_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = -\text{Log} [\text{OH}^-]$$

$$[\text{OH}^-] = 2M = 2 \times 10^{-2} \text{ مولار}$$

$$\text{pOH} = -\text{Log} (2 \times 10^{-2}) = 2 / 7 \Rightarrow \text{pH} = 11 / 3$$

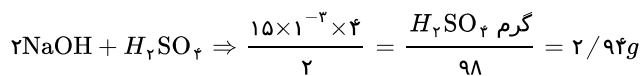
$$K_a = \frac{10^{-4} \times 10^{-2}}{\cdot / 5} = 2 \times 10^{-6}$$

$$\text{CaCO}_3 \sim 2\text{HA}$$

$$\frac{1}{10} \times \frac{5}{100} = \cdot / 005 \text{ mol} \rightarrow \frac{\cdot / 005}{2} = \frac{x}{100} = \cdot / 25$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۶۶

$$\text{مولار} = \frac{\text{مول}}{\text{حجم (لیتر)}} = \frac{10 \times 0.2}{50 \times 10^{-3}} = 4$$



$$\text{NaOH} = 100 - 10^{-4} \times 40 = 0.4$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۶۷

$$[\text{OH}^-] = 10^{-4} \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-4}$$

$$\text{HNO}_3 = 100 \times 10^{-4} \times 63 = 0.63 \Rightarrow \frac{0.63}{0.4} = 1.575$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۶۸

(۳) برهم کنش نیروهای بین مولکولی

(۲) ترکیبات کلردار

(۱) ترکیب سیرنشده

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۶۹

$$[\text{H}^+] = 10^{-3}$$

$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]} \rightarrow 2 \times 10^{-4} = \frac{10^{-3} \times 10^{-3}}{[\text{HA}]} \rightarrow 2 \times 10^{-4} = \frac{10^{-6}}{[\text{HA}] - 10^{-3}}$$

به علت ضعیف بودن اسید و جواب تقریبی می‌توان از 10^{-3} صرف نظر کرد:

$$[\text{HA}] = \frac{10^{-6}}{2 \times 10^{-4}} = 5 \times 10^{-3} \rightarrow \frac{5 \times 10^{-3}}{10^{-3}} = 5$$

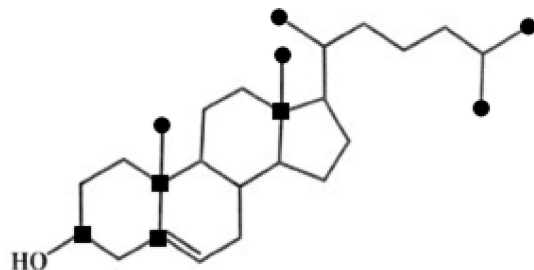
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۷۰

مورد اول: بخش آب‌گریز آن از بخش قطبی (گروه OH) بزرگتر است.

مورد دوم: آنتالپی پیوند دوگانه $C=C$ از آنتالپی پیوندهای یگانه موجود بزرگتر است.

مورد سوم: پنج گروه متیل در مولکول وجود دارد (در شکل با علامت دایره مشخص شده‌اند) و ۲ جفت الکترون ناپیوندی روی اتم اکسیژن $\left(\frac{5}{2}\right)$.

مورد چهارم: فرمول این ترکیب $\text{C}_{27}\text{H}_{46}\text{O}$ است و چهار اتم کربن داریم که به اتم‌های کربن دیگر متصل هستند و این کربن‌ها دارای عدد اکسایش صفر هستند (در شکل با مربع مشخص شده‌اند) $\left(\frac{27}{4}\right)$.



Yy

الف) درست

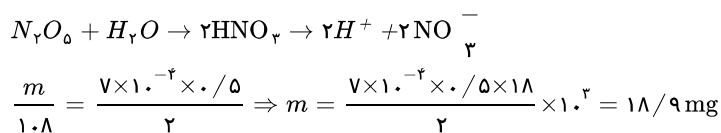
$$10 \approx \frac{M\alpha_1}{M\alpha_2} \Rightarrow \frac{\alpha_1}{\alpha_2} = \sqrt{10}, \text{ ها } 2M\alpha : \text{ شمار یون ها } = \frac{\alpha_1}{\alpha_2} = \sqrt{10}.$$

(ت) درست. $\frac{M - M\alpha_r}{M - M\alpha_1} > 1 \leftarrow \alpha_1 > \alpha_r$ یونیده نشده

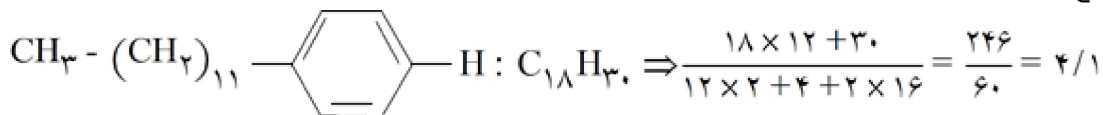
Yy

(۴) نادرست $M \leftarrow \frac{x}{\text{HCN}} \leftarrow M \leftarrow M \text{ نسبت به } x \text{ ضعیف تر است}$

yy



yy



(۲) نادرست (۳) الکیڻ: $C_{\text{H}\alpha} H_{\text{r}} \leftarrow$ نابرابر (۴) نادرست

Yc

$$\begin{aligned}
 K_a &= \frac{[H^+]^{\Upsilon}}{M} \Rightarrow [H^+]^{\Upsilon} = \Upsilon \times \mathfrak{I} \cdot^{-\mathfrak{F}} \times \Upsilon \times \mathfrak{I} \cdot^{-\Upsilon} \Rightarrow [H^+] = \Upsilon \times \mathfrak{I} \cdot^{-\mathfrak{F}} \text{ mol. } L^{-1} \\
 K_b &= \frac{[OH^-]^{\Upsilon}}{M} \Rightarrow [OH^-]^{\Upsilon} = \mathfrak{F} \times \mathfrak{I} \cdot^{-\mathfrak{F}} \times \mathfrak{I} \cdot^{-\Upsilon} \Rightarrow [OH^-] = \Upsilon \times \mathfrak{I} \cdot^{-\Upsilon} \text{ mol. } L^{-1} \\
 &\Rightarrow \frac{\Upsilon \times \mathfrak{I} \cdot^{-\mathfrak{F}}}{\Upsilon \times \mathfrak{I} \cdot^{-\Upsilon}} = \cdot / \mathfrak{I} \\
 K_a &= M \alpha_a^{\Upsilon} \Rightarrow \alpha_a = \sqrt{\frac{\Upsilon \times \mathfrak{I} \cdot^{-\mathfrak{F}}}{\Upsilon \times \mathfrak{I} \cdot^{-\Upsilon}}} = \cdot / \mathfrak{I} \quad \Rightarrow \frac{\cdot / \Upsilon}{\cdot / \cdot \mathfrak{I}} = \Upsilon \cdot \\
 K_b &= M \alpha_b^{\Upsilon} \Rightarrow \alpha_b = \sqrt{\frac{\mathfrak{F} \times \mathfrak{I} \cdot^{-\mathfrak{F}}}{\mathfrak{I} \cdot^{-\Upsilon}}} = \cdot / \Upsilon
 \end{aligned}$$

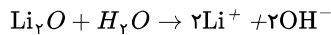


۷۶

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. لتیم اکسید یک اکسید بازی است. همچنین CaO و K_2O نیز جزو اکسیدهای بازی به شمار می‌روند.

$$\text{pH}_1 = 7 \xrightarrow{\text{افزایش}} \text{pH}_2 = \text{pH}_1 + \frac{50}{100} \text{pH}_1 = 10.5 \Rightarrow \text{POH} = 3.5 \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-3.5}$$

$$\Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-3.5} = 3 \times 10^{-4} \text{ mol. L}^{-1}$$



$$2/5 \text{ L محلول} \times \frac{3 \times 10^{-4} \text{ mol OH}^-}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{1 \text{ mol Li}_2\text{O}}{2 \text{ mol OH}^-} \times \frac{30 \text{ g Li}_2\text{O}}{1 \text{ mol Li}_2\text{O}} \times \frac{100 \text{ mg}}{1 \text{ g}} = 11/25 \text{ mg}$$

۷۷

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. عبارت‌های الف و ت درست است. بررسی عبارت‌های نادرست:

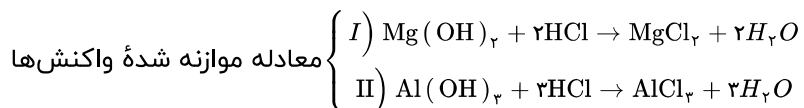
عبارت ب: صابون در آب سخت به میزان کمتری حل می‌شود و قدرت پاک‌کنندگی آن کاهش می‌یابد.

عبارت پ: آب سخت به آبی گفته می‌شود که در آن مقادیر چشم‌گیری یون‌های Mg^{2+} و Ca^{2+} (نه یون پتاسیم!) وجود دارد.

۷۸

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\text{pH} = 1/7 \rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-11.7} = 10^{-2+0.3} = 2 \times 10^{-2} \text{ mol. L}^{-1} \rightarrow [\text{HCl}] = 2 \times 10^{-2} \text{ mol. L}^{-1}$$



محلول HCl $? \text{ mL}$ $\text{I} \rightarrow$

$$= 1/16 \times 10^{-3} \text{ g Mg}(\text{OH})_2 \times \frac{1 \text{ mol Mg}(\text{OH})_2}{58 \text{ g Mg}(\text{OH})_2} \times \frac{2 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol Mg}(\text{OH})_2} \times \frac{1 \text{ L}}{1000} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}} = 2$$

محلول HCl $? \text{ mL}$ $\text{II} \rightarrow$

$$= 3/9 \times 10^{-3} \text{ g Al}(\text{OH})_3 \times \frac{1 \text{ mol Al}(\text{OH})_3}{78 \text{ g Al}(\text{OH})_3} \times \frac{3 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol Al}(\text{OH})_3} \times \frac{1 \text{ L}}{1000} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}} = 7/5$$

مجموع حجم HCl مورد نیاز $= 2 + 7/5 = 9/5 \text{ mL}$

۷۹

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. محلول (I) حاوی اسید ضعیف و محلول (II) حاوی اسید قوی است - با افزایش دما غلظت یون‌ها در محلول (II) تغییری نمی‌کند اما غلظت یون‌ها در محلول (I) افزایش می‌یابد و در نتیجه تفاوت غلظت یون‌ها کاهش می‌یابد.

۸۰

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

c: پاک‌کننده صابونی

b: استر سنگین

a: اسید چرب

بررسی موارد:

الف) نادرست - a و b از اجزای سازنده چربی هستند.

ب) نادرست - a در آب نامحلول است.

پ) درست

ت) درست - با استفاده از صابون می‌توان کلوئید پایدار آب و چربی را تشکیل داد.

ث) نادرست - c نشان‌دهنده یک پاک‌کننده صابونی است.



۸۱

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

 $\leftarrow$ نسبتاً ضعیف است. $(K_a = 4/3 \times 10^{-7}) H_2PO_4^-$ $\leftarrow$ اسید قوی است. HBr $\leftarrow$ بسیار ضعیف است. $(K_a = 4/9 \times 10^{-10}) HCN$

۸۲

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. رنگ آبی $\leftarrow$ محلول بازی $\leftarrow$ متیل آمین و سود سوزآور
به ازای غلظت یکسان، سود سوزآور و پتاسیم کلرید، غلظت یکسانی از یونها تولید می‌شود.

۸۳

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

واکنش : $3Ba(OH)_2 + 2H_3PO_4 \rightarrow Ba_3(PO_4)_2 + 6H_2O$

$$Ba(OH)_2 \text{ مولاریته} = \frac{227/5 \times 10^{-3} g \times \frac{1 \text{ mol}}{171 g}}{250 \times 10^{-3} L} = 10^{-2} \rightarrow [OH^-] = n \cdot M = 2 \times 10^{-2}$$

$$\rightarrow [H^+] = 5 \times 10^{-12} \rightarrow pH = -\log 5 \times 10^{-12} = 12/3$$

? mg $Ba_3(PO_4)_2$

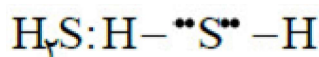
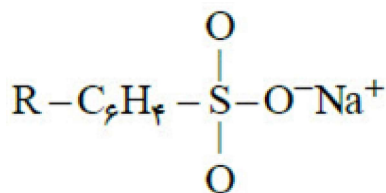
$$= 150 \times 10^{-3} L \text{ محلول} \times \frac{10^{-2} \text{ mol } Ba(OH)_2}{1 L \text{ محلول}} \times \frac{1 \text{ mol رسوب}}{3 \text{ mol } Ba(OH)_2} \times \frac{601 g}{1 \text{ mol}} \times \frac{1 \text{ mg}}{10^{-3}} = 300/5$$

۸۴

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

درست - تمامی اتمها با پیوند اشتراکی به یکدیگر متصل شده‌اند.

درست



نادرست

$$S \text{ عدد اکسایش} = 6 - 2 = 4$$

$$S \text{ عدد اکسایش} = 6 - 8 = -2$$

نادرست

$$C_{11}H_{21}-C_6H_5-SO_3^-Na^+ \quad \text{جرم مولی} = 320. g \cdot mol^{-1}$$

نادرست



قسمت اول: جرم صابون مصرف شده در واکنش با Mg^{2+}

$$= 2/5 \times 10^{-3} \text{ mL آب} \times \frac{1 \text{ g آب}}{1 \text{ mL آب}} \times \frac{244 \text{ g Mg}^{2+}}{10^{-6} \text{ g آب}} \times \frac{1 \text{ mol Mg}^{2+}}{24 \text{ g Mg}^{2+}} \times \frac{2 \text{ mol صابون}}{1 \text{ mol Mg}^{2+}} \times \frac{300 \text{ g صابون}}{1 \text{ mol صابون}} = 16/5$$

= جرم صابون مصرف شده در واکنش با Ca^{2+}

$$2/5 \text{ L آب} \times \frac{0.025 \text{ mol Ca}^{2+}}{1 \text{ L آب}} \times \frac{2 \text{ mol صابون}}{1 \text{ mol Ca}^{2+}} \times \frac{300 \text{ g صابون}}{1 \text{ mol صابون}} = 3/75 \text{ g}$$

$$\text{درصد صابون مصرف شده} = \frac{(16/5 + 3/75) \text{ g}}{27 \text{ g}} \times 100 = 75\%$$

قسمت دوم: به ازای هر مول Mg^{2+} یا Ca^{2+} ، ۳ مول Na^+ قرار می‌گیرد.

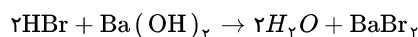
= جرم Na^+ برای مبادله با Mg^{2+}

$$2/5 \times 10^{-3} \text{ mL آب} \times \frac{1 \text{ g آب}}{1 \text{ mL آب}} \times \frac{244 \text{ g Mg}^{2+}}{10^{-6} \text{ g آب}} \times \frac{1 \text{ mol Mg}^{2+}}{24 \text{ g Mg}^{2+}} \times \frac{2 \text{ mol Na}^+}{1 \text{ mol Mg}^{2+}} \times \frac{23 \text{ g Na}^+}{1 \text{ mol Na}^+} = 1/26 \text{ g}$$

= جرم Na^+ لازم برای مبادله با Ca^{2+}

$$2/5 \text{ L آب} \times \frac{0.025 \text{ mol Ca}^{2+}}{1 \text{ L آب}} \times \frac{2 \text{ mol Na}^+}{1 \text{ mol Ca}^{2+}} \times \frac{23 \text{ g Na}^+}{1 \text{ mol Na}^+} = 0.29 \text{ g}$$

$$\text{Na}^+ \text{ کل جرم} = 1/55 \text{ g}$$



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۸۶

$$5/4 \text{ g HBr} \times \frac{1 \text{ mol HBr}}{81 \text{ g HBr}} \times \frac{1 \text{ mol Ba}(\text{OH})_r}{2 \text{ mol HBr}} \times \frac{1 \text{ mol Ba}^{2+}}{1 \text{ mol Ba}(\text{OH})_r} \times \frac{137 \text{ g Ba}^{2+}}{1 \text{ mol Ba}^{2+}} \simeq 4/56 \text{ g Ba}^{2+}$$

$$5/4 \text{ g HBr} \times \frac{1 \text{ mol HBr}}{81 \text{ g HBr}} \times \frac{1 \text{ mol BaBr}_r}{2 \text{ mol HBr}} = \frac{1}{3} \text{ mol BaBr}_r$$

$$\text{غلظت مولی} = \frac{\frac{1}{3} \text{ mol}}{0.15 \text{ L}} \simeq 0.22 \text{ mol. L}^{-1}$$

$$\frac{[H^+]_{\text{HA}}}{[H^+]_{\text{HD}}} = \frac{\alpha_{\text{HA}} \times \cancel{M_{\text{HA}}}}{\alpha_{\text{HD}} \times \cancel{M_{\text{HD}}}} = \frac{\alpha_{\text{HA}}}{\alpha_{\text{HD}}} = \frac{\Lambda}{3/2} = 2/5$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۸۷

$$\text{pH} = 4 \Rightarrow [H^+] = 10^{-4} \text{ mol. L}^{-1} \Rightarrow [H^+] = \alpha_{\text{HA}} M_{\text{HA}} \Rightarrow 10^{-4} = \frac{\Lambda}{100} \times M_{\text{HA}}$$

$$M_{\text{HA}} = 1/25 \times 10^{-2} = M_{\text{HD}}$$

$$[H^+] = \alpha_{\text{HD}} M_{\text{HD}} = \frac{3/2}{100} \times \frac{5}{4} \times 10^{-2} = 4 \times 10^{-5} \text{ mol. L}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\text{Log}[H^+] = 5 - 2 \text{Log} 2 = 5 - 0.4 = 4/4$$

$$[\text{KOH}] = [\text{OH}^-] = 0.2 \Rightarrow \text{pOH} = -\text{Log}[\text{OH}] = 1 - 0.3 = 0.7$$

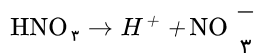
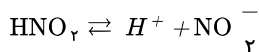
$$\text{pH} = 14 - \text{pOH} = 14 - 0.7 = 13.3 \Rightarrow \frac{4/4}{13.3} \simeq 0.33$$



گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

گزینه ۱: سرعت واکنش فلز منیزیم با محلول با قدرت اسیدی بیش‌تر (نیتریک اسید) بیش‌تر است.

گزینه ۲: معادله یونش دو اکسید به صورت زیر است:



با توجه به آن که غلظت اولیه دو اکسید یکسان است. داریم:

$$1L \times \frac{0.1 \text{ mol HNO}_2}{1L} \times \frac{1 \text{ mol NO}_2^-}{1 \text{ mol HNO}_2} \times \frac{62g \text{ NO}_2^-}{1 \text{ mol NO}_2^-} = 6.2g \text{ NO}_2^-$$

درجه یونش اسید ضعیف HNO_2 را α در نظر می‌گیریم:

$$1L \times \frac{0.1 \text{ mol HNO}_2}{1L} \times \frac{\alpha \text{ mol NO}_2^-}{1 \text{ mol HNO}_2} \times \frac{49g \text{ NO}_2^-}{1 \text{ mol NO}_2^-} = 4.9\alpha g \text{ NO}_2^-$$

$$\text{اختلاف جرم} = 6.2 - 4.9\alpha$$

اگر $\alpha = 1$ باشد اختلاف برابر 1.3 گرم است. اما با توجه به این که $\alpha < 1$ است اختلاف قطعاً بیش‌تر از 1.3 گرم خواهد بود.

گزینه ۳: در محلول I برخلاف محلول II مولکول‌های یونیده نشده نیز وجود دارد. بنابراین شمار مولکول‌ها در محلول I بیش‌تر از محلول II است.

گزینه ۴: pH محلول II کم‌تر از pH محلول I است. زیرا غلظت یون هیدرونیوم در محلول II بیش‌تر از محلول I است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد دوم و سوم صحیح هستند.

• نور در هنگام عبور از کلویید، برخلاف محلول، پخش می‌شود.

• درست است.

• درست، مقایسه ذره‌های سازنده انواع مخلوط‌ها به صورت زیر است:

محلول > کلویید > سوسپانسیون: مقایسه اندازه ذره‌ها

• آب گل‌آلود نمونه‌ای از سوسپانسیون بوده که ناپایدار است و ذره‌های تشکیل‌دهنده آن به مرور زمان رسوب می‌کند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$M_1 \alpha_1^2 = M_2 \alpha_2^2 \Rightarrow \frac{\alpha_2}{\alpha_1} = \sqrt{\frac{M_1}{M_2}} = \sqrt{\frac{1}{25}}$$

$$\Delta\alpha = \frac{4}{5} \times 100 = 80\%$$

درجه یونش (α) به میزان $\frac{1}{5}$ تغییر کرده است، بنابراین غلظت $[H^+]$ پنج برابر تغییر می‌کند که pH آن 0.7 تغییر خواهد کرد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. چون تعداد مول یون‌هایی که Na_2O و Na_2O_2 در آب آزاد می‌کنند متفاوت است، پس

قدرت رسانایی الکتریکی آن متفاوت است.



۹۲ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. غلظت یون OH^- در آب گازدار، از غلظت این یون در اسید معده بیشتر و از غلظت این یون در محلول آمونیاک کمتر است.

یونش یافته $[H^+] = [X^-] = 1/6 \times 10^{-2} = [HX]$

$$\alpha = \frac{1/6 \times 10^{-2}}{0.1} \times 100 = 2$$

$$K = \frac{[H^+][Y^-]}{[HY]} \rightarrow K = \frac{(0.003)(0.003)}{(0.02)} = 4/5 \times 10^{-4}$$

گزینه ۳:

۹۳ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در واکنش ۱ تا ۳ اسیدهای قوی در سمت راست. ولی در واکنش ۴ اسید قوی در سمت چپ قرار دارد پس خلاف ۳ مورد دیگر پیش می‌رود.

۹۴ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در محلول HA، غلظت یون هیدروژن برابر ۰/۰۱ مولار است. در نتیجه غلظت اسید ۰/۱ مولار بوده است.

در محلول HD، غلظت یون هیدروژن ۰/۰۰۱ مولار است. در نتیجه غلظت اسید ۰/۰۰۵ مولار بوده است. غلظت مولار HA ۲۰ برابر HD است.

نسبت غلظت مولار یون هیدروکسید معکوس نسبت غلظت مولار یون هیدروژن است. در نتیجه پاسخ ۰/۱ است.

۹۵ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

مورد اول: درست. کم‌ترین یونش مربوط به HX است.

مورد دوم: درست. هر سه اسید ضعیف هستند و واکنش یونش آن‌ها در آب تعادلی است.

مورد سوم: نادرست. اتانویک اسید و HY هر دو اسید ضعیف هستند. در نتیجه ممکن است قدرت اسیدی هریک بیش‌تر باشد.

مورد چهارم: درست. با توجه به یکسان بودن دما و غلظت‌های مولی، مقایسه‌ی ثابت یونش، معادل مقایسه میزان مولکول‌های یونش یافته است.

مورد پنجم: درست. هیدروسیانیک اسید از هیدروفلوئوریک اسید، اسید ضعیف‌تری است.

۹۶ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

گزینه‌ی ۱: با افزایش غلظت اسید ضعیف درصد یونش آن کاهش می‌یابد.

گزینه‌ی ۲: غلظت یون هیدروکسید در یک اسید ضعیف می‌تواند مشابه غلظت یون هیدرونیوم در یک باز ضعیف باشد.

گزینه‌ی ۳: درصد یونش باز بسیار قوی ۱۰۰ است، پس درصد یونش HX، ۵۰ است. در نتیجه در محلول یک مولار آن غلظت یون هیدروژن ۰/۵ است. در نتیجه، pH این محلول حدود ۰/۳ خواهد بود. (نادرست)

گزینه‌ی ۴: pH هیدروبرومیک اسید ۳ مولار یک عدد منفی است (۰/۴۸-). پس آن اسید ضعیف‌تر از هیدروبرومیک اسید خواهد بود.

۹۷ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. اکسیدهای فلزی باز آرنیوس و اکسیدهای نافلزی اسید آرنیوس هستند. مورد a و d باز

آرنیوس و مورد b و c اسید آرنیوس هستند. اسید حاصل از b، کربنیک اسید (اسید ضعیف) و اسید حاصل از c، سولفوریک اسید (اسید قوی) است.



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. درجه یونش اسید HA در مقایسه با اسید HD، $\frac{4}{8}$ برابر بوده و مقدار pH این دو محلول نیز با هم برابر است، پس با توجه به برابر بودن غلظت یون هیدروژن در دو محلول و رابطه (درجه یونش اسید $\times$ غلظت اسید اولیه = غلظت یون هیدروژن)، می‌توان گفت غلظت اسید HD در مقایسه با اسید HA، $\frac{4}{8}$ برابر است. در رابطه با محلول اسید HA داریم:

$$\text{درجه یونش اسید} \times \text{غلظت اسید اولیه} = \text{غلظت یون هیدروژن} = 0.006 \text{ mol. L}^{-1} = 0.006 \times \frac{12}{100} = 0.00072$$

در قدم بعد، مقدار pH محلول موردنظر را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{pH} = -\text{Log}(0.00072) = 4 - \text{Log}(7.2) - \text{Log}(10^{-4}) = 4 - 0.85 - 0.48 = 2.67$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در دمای اتاق، به ۱۲۵ میلی‌لیتر آب خالص (معادل با $\frac{1}{8}$ لیتر آب خالص)، 0.7 گرم پتاسیم هیدروکسید (معادل 0.125 مول پتاسیم هیدروکسید) اضافه شده است، پس غلظت پتاسیم هیدروکسید در محلول موردنظر برابر با 0.1 مول بر لیتر می‌شود. بر این اساس، همه عبارت‌های داده شده درست هستند. بررسی چهار عبارت:

(آ) غلظت باز در محلول اولیه برابر با 0.1 مول بر لیتر بوده و 250 میلی‌لیتر از این محلول، 0.25 مول هیدروکلریک اسید را خنثی می‌کند.

(ب) در محلول موردنظر، غلظت یون هیدروکسید برابر با 0.1 مول بر لیتر و غلظت یون هیدروژن نیز برابر با 10^{-12} مول بر لیتر است.

(پ) یک نمونه 50 میلی‌لیتری از محلول موردنظر، شامل 0.05 مول یون پتاسیم و 0.05 مول یون هیدروکسید می‌شود. (ت) در محلول اولیه 0.7 گرم پتاسیم هیدروکسید وجود داشته است. اگر $\frac{1}{4}$ گرم پتاسیم هیدروکسید دیگر به این محلول اضافه کنیم، جرم باز حل شده در محلول 3 برابر شده و چون پتاسیم هیدروکسید یک باز قوی است، غلظت یون هیدروکسید نیز در محلول موردنظر 3 برابر می‌شود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. عبارت‌های ب و ت درست هستند. بررسی چهار عبارت:

(آ) شیر مخلوطی از نوع کلئید است.

(ب) با اضافه کردن صابون به محلول آب و روغن، یک کلئید تشکیل می‌شود.

(پ) کلئیدها همانند محلول‌ها و برخلاف سوسپانسیون‌ها ته‌نشین نمی‌شوند.

(ت) ذرات سازنده محلول‌ها یون‌ها و مولکول‌ها هستند. ذرات سازنده کلئیدها و سوسپانسیون‌ها نیز به‌ترتیب توده‌های مولکولی و ذرات ریزماده هستند.



۱۰۱

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. HCl یک اسید قوی و HF یک اسید ضعیف است. عبارتهای آ، ب، پ و ت درست هستند. بررسی چهار عبارت:

آ) برای آنکه pH یا همان غلظت یون هیدروژن یک محلول اسید قوی با یک محلول اسید ضعیف برابر باشد؛ باید غلظت اسید قوی کمتر از اسید ضعیف باشد. با توجه به برابر بودن حجم دو محلول شمار مولهای اسید ضعیف بیشتر از شمار مولهای اسید قوی است.

ب) در محلول هیدروکلریک اسید، تقریباً تمام مولکولهای HCl به یون تبدیل می‌شوند؛ اما در محلول هیدروفلوئوریک اسید بخش عمده‌ای از مولکولهای HF به یون تبدیل نمی‌شوند و مولکول باقی می‌مانند.

پ) شمار آنیونهای حاصل از یونش در اسیدهایی که ظرفیتی برابر شمار کاتیون‌ها و یا همان یون هیدروژن است؛ با توجه به برابر بودن غلظت یون هیدروژن و حجم دو محلول، غلظت آنیون‌ها و کاتیون‌های دو محلول برابر است. رسانایی الکتریکی یک محلول به غلظت مجموع یون‌های موجود در محلول بستگی دارد. با توجه به برابر بودن غلظت یون‌ها در دو محلول، رسانایی الکتریکی این دو محلول را می‌توان یکسان در نظر گرفت.

ت) شمار یون‌های موجود در دو محلول با هم برابر است. اما شمار مولکول‌ها در محلول هیدروفلوئوریک اسید بیشتر بوده و به همین علت شمار ذرات در این محصول بیشتر است.

۱۰۲

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۱۰۳

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۱۰۴

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۱۰۵

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۱۰۶

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۱۰۷

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۱۰۸

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۱۰۹

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۱۱۰

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۱۱۱

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$K_a = \frac{x^2}{M-x} \xrightarrow{x=10^{-4}/22} K_a = \frac{10^{-8}/44}{0.1} \rightarrow K_a = 3/6 \times 10^{-7}$$

$$\alpha = \frac{[H^+]}{M} = \frac{x}{M} = \frac{10^{-4}/22}{0.1} = 6 \times 10^{-3} \rightarrow \% \alpha = 0.6$$



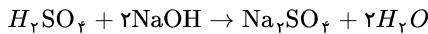
۱۱۲

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

آ) نادرست - برخی از بازهای آرنیوس (نه همه)

ب) درست است.

پ) نادرست.



$$\frac{0.5}{1} = \frac{?}{2} \Rightarrow ? = 1 \text{ mol}$$

ت) درست است. زیرا HNO_3 اسید قوی و HCN اسید ضعیف است.

۱۱۳

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در اثر افزودن آب غلظت محلول $\frac{1}{4}(0.25)$ شده است. لذا آب تولید شده برابر $4/8 \times 3$ گرم

است. در نتیجه:

$$\frac{75 \times 0.67}{40} - \frac{4/8 \times 3}{18} = \frac{?}{40} \Rightarrow ? = 18/25 \Rightarrow$$

مقدار خالص مصرف شده MOH برابر است با:

$$50/25 - 18/25 = 32$$

مقدار خالص اولیه: $75 \times 0.67 = 50/25$

$$\frac{18/25}{40} = \frac{M \times 0.5}{36/5} \Rightarrow \frac{32}{50/25} = 64$$

$$M = 32$$

۱۱۴

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زمانی که pH دو محلول برابر است بنابراین تعداد یونهای ایجاد شده یکسان است. بنابراین

درجه یونش، K_a ، $HY > HX \leftarrow$

$$HX = \frac{18}{60} = 0.3 \text{ mol}$$

$$HY = \frac{10}{50} = 0.2 \text{ mol}$$

بررسی گزاره‌ها:

۱- درست

۲- درست

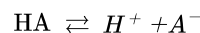
$$\frac{\alpha_{HY}}{\alpha_{HX}} = \frac{\frac{x}{0.2}}{\frac{x}{0.3}} = 1/5 - \text{غلط}$$

۳- غلط - $K_{a_{HY}} > K_{a_{HX}}$

$$\frac{\alpha_{HY}}{\alpha_{HX}} = \frac{\frac{x}{0.3}}{\frac{x}{0.2}} = 0.66 - \text{غلط}$$

۱۱۵

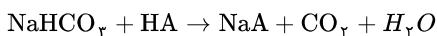
گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



$$[H^+] = 10^{-pH} \Rightarrow [H^+] = 10^{-1/2} = 10^{-0.5} = 0.316 \times 10^{-2} = 3.16 \times 10^{-3} M$$

$$HA \text{ غلظت } ? = \frac{3.16 \times 10^{-3}}{[HA]} = 0.2 \Rightarrow [HA] = 0.2 M$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{mol HA} \\ \text{در } 200 \text{ mL محلول} \end{array} \right\} \rightarrow \text{mol HA} = MV = 0.2 \times 0.2 = 0.04 \text{ mol HA}$$



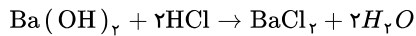
$$NaHCO_3 \text{ جرم } ? \Rightarrow \frac{0.04}{1} = \frac{x \times 0.1}{184} \Rightarrow x = 4/2 \text{ g NaHCO}_3$$



۱۱۶

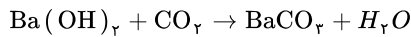
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مقدار کل mol باریم هیدروکسید را محاسبه می‌کنیم.

$$\text{Ba}(\text{OH})_2 = 0.05 \times 0.5 = 2.5 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

مقدار مول مصرف شده از $\text{Ba}(\text{OH})_2$ در واکنش با HCl را محاسبه می‌کنیم.

$$\frac{M_1 V_1}{2} = \frac{\text{mol Ba}(\text{OH})_2}{1} \rightarrow \frac{0.1 \times 0.226}{2} = \text{mol Ba}(\text{OH})_2 = 1.13 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

$$\text{مقدار Ba}(\text{OH})_2 \text{ که با CO}_2 \text{ واکنش می دهد} = 2.5 \times 10^{-2} - 1.13 \times 10^{-2} = 1.37 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

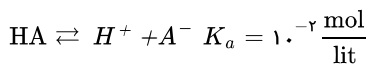


$$\text{جرم CO}_2 \text{ موجود در مخلوط گازی} \Rightarrow \frac{1.37 \times 10^{-2}}{1} = \frac{x}{44 \times 1} \Rightarrow x = 0.6 \times 10^{-2} \text{ g CO}_2$$

$$\text{CO}_2 \frac{\text{mg}}{\text{lit}} \Rightarrow \frac{0.6}{2} = 2/9 \frac{\text{mg}}{\text{lit}}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۱۱۷



$$[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} \rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{lit}}$$

$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]} \rightarrow 10^{-2} = \frac{10^{-2} \times 10^{-2}}{[\text{HA}]}$$

$$\rightarrow [\text{HA}] = 10^{-2} \text{ mol موجود در محلول}$$

$$\text{مصرف شده} [\text{HA}] = [\text{H}^+] = 10^{-2} \rightarrow \text{اولیه} [\text{HA}] = 10^{-2} + 10^{-2} = 2 \times 10^{-2}$$

$$\rightarrow$$

2×10^{-2}	2/58
1 mol	$x = 129$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۱۱۸

$$\left. \begin{aligned} \text{pH}_1 &= -\text{Log} [\text{H}^+]_1 = -\text{Log} \left(\frac{0.1}{0.1} \right) = 1 \\ \text{pH}_2 &= -\text{Log} [\text{H}^+]_2 = -\text{Log} \left(\left(\frac{0.1}{0.1} \right) \times \frac{2}{1.1} \right) = 2/7 \end{aligned} \right\} \frac{\text{pH}_2}{\text{pH}_1} = 2/7$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۱۱۹

$$\frac{[\text{H}^+]_{\text{فعالیت}}}{[\text{H}^+]_{\text{استراحت}}} = \frac{10^{-1/4}}{10^{-2/7}} = \frac{0.4}{0.2 \times 10^{-2}} = 200$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. این شکل مربوط به یک استر سه ظرفیتی می‌باشد. سایر عبارتها درست هستند.

۱۲۰

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۱۲۱

$$K = \frac{(5 \times 10^{-4})^2}{0.5} = 5 \times 10^{-6}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

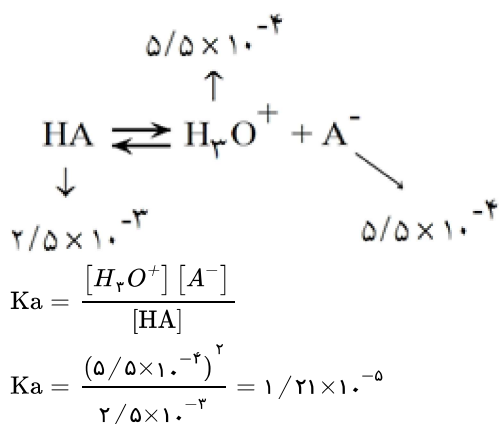
۱۲۲

$$\text{pH} + \text{pOH} = 14 \Rightarrow \text{pOH} = 14 - 10/7 = 3/7$$

$$\left. \begin{aligned} [\text{OH}^-] &= 10^{-3/7} = 10^{-0.428} = 5 \times 10^{-4} \text{ mol. L}^{-1} \\ [H^+] &= \frac{1 \times 10^{-14}}{5 \times 10^{-4}} = 2 \times 10^{-11} \text{ mol. L}^{-1} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{[\text{OH}^-]}{[H^+]} = \frac{5 \times 10^{-4}}{2 \times 10^{-11}} = 2.5 \times 10^7$$



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۲۳



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۲۴

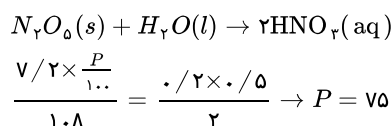
$$\begin{aligned}
 \frac{22/8 \times 10^{-2}}{22/4} &= \frac{M \times 0.5}{1} \rightarrow M = 4 \times 10^{-2} \\
 [H^+] &= M \cdot n \cdot \alpha = 4 \times 10^{-2} \\
 pH &= -\log 4 \times 10^{-2} = -(2 \log 2 - 3) = 3 - 2(\log 2) = 2/4 \\
 [OH^-][H^+] &= 10^{-14} \Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{4 \times 10^{-2}} = 2/5 \times 10^{-12} \\
 \frac{[H^+]}{[OH^-]} &= \frac{4 \times 10^{-2}}{2/5 \times 10^{-12}} = 1/6 \times 10^9
 \end{aligned}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۲۵

گزینه‌ی ۱: چون زنجیره کربنی بزرگ‌تری نسبت به متانول دارد آب‌گریزی آن بیش‌تر از متانول است. (نادرست)
 گزینه‌ی ۲: چون در C_7H_7OH هیدروژن متصل به O داریم بنابراین پیوند هیدروژنی وجود دارد و بر نیروی واندروالسی غلبه دارد. (درست)
 گزینه‌ی ۳: در الکل‌هایی که تا ۱۵ اتم کربن دارند بخش قطبی بر ناقطبی غلبه دارد.
 گزینه‌ی ۴: انحلال‌پذیری C_7H_9OH در چربی از انحلال‌پذیری C_7H_7OH بیش‌تر است چون بخش ناقطبی‌اش (تعداد کربن‌ها) بیش‌تر است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۲۶
 چون زنجیره بخش ناقطبی آن تعداد کمی کربن دارد بنابراین نمی‌تواند جاذبه خوبی با چربی‌ها برقرار کند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۲۷



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۲۸

$$\begin{aligned}
 pH &= -\log [H^+] = -\log 4 \times 10^{-2} = -[\log 2^2 + \log 10^{-2}] = -[2(\log 2) + (-2)] = 2/4 \\
 \text{درصد یونش} &= \frac{[H^+]}{[HA]} \times 100 = \frac{4 \times 10^{-2}}{0.1} \times 100 = 4\%
 \end{aligned}$$



۱۲۹

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ابتدا مقدار مول یون کلسیم موجود در محلول را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{چگالی} = 1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1} \Rightarrow \cdot / 2 \text{ L محلول} \times \frac{2000 \text{ mg Ca}^{2+}}{1 \text{ L محلول}} = 2000 \text{ mg Ca}^{2+} = \cdot / 2 \text{ g Ca}^{2+}$$

$$\Rightarrow \text{mol Ca}^{2+} = \frac{\cdot / 2 \text{ g}}{40} = \cdot / 0.1 \text{ mol}$$

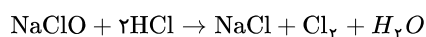
با توجه به ضرایب استوکیومتری در واکنش $2\text{RCOONa} + \text{Ca}^{2+} \rightarrow (\text{RCOO})_2\text{Ca} + 2\text{Na}^+$ هر مول یون کلسیم، با دو مول صابون واکنش می‌دهد پس $\cdot / 0.1$ مول یون کلسیم با $\cdot / 0.2$ مول صابون واکنش می‌دهد. مقدار مول صابون را نیز محاسبه می‌کنیم:

$$\text{صابون mol} = \frac{4/72}{236} = \cdot / 0.2 \text{ mol صابون}$$

$$\Rightarrow \text{درصد جرمی صابون رسوب کرده} = \frac{\text{مقدار صابون مصرف شده}}{\text{مقدار صابون اولیه}} \times 100 = \frac{\cdot / 0.2}{\cdot / 0.2} \times 100 = 100\%$$

۱۳۰

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی شوینده‌ها در مقابل چربی‌ها، می‌توان به آن‌ها جوش شیرین (سدیم هیدروژن کربنات: NaHCO_3 اضافه کرد)



گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\Rightarrow L_{\text{Cl}_2} = 5L_{\text{HCl}} \times \frac{\cdot / 1 \text{ mol}}{1 \text{ L}} \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{2 \text{ mol}} \times \frac{70}{1 \text{ mol}} = 6/70$$

$$\text{بازده} = \frac{\text{عملی}}{\text{نظری}} \times 100 \Rightarrow \%80 = \frac{x}{6/70} \Rightarrow x = 5L$$

۱۳۱

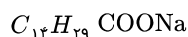
گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$[\text{H}^+] = \alpha \cdot M \rightarrow M = 10^{-5} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$\text{MgNa}_2\text{CO}_3 = 5L \times \frac{10^{-5}}{1 \text{ L}} \times \frac{1 \text{ mol Na}_2\text{CO}_3}{2 \text{ mol}} \times \frac{106 \text{ g}}{1 \text{ mol Na}_2\text{CO}_3} \times \frac{10^3}{1 \text{ g}}$$

۱۳۲

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



$$14 \times 12 + 29 + 12 + 22 + 23 = 264$$

۱۳۳

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\text{pH} = 3/4 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-3/4}$$

$$[\text{H}^+] = 10^{-3} \times 10^{-1/4} = 10^{-3} \times \cdot / 4 = 4 \times 10^{-3}$$

$$[\text{H}^+] = \alpha \times M \Rightarrow 4 \times 10^{-3} = \frac{2/5}{100} \times M \Rightarrow M = \cdot / 0.16 \text{ اسید}$$

$$\cdot / 2 \times \cdot / 0.16 \times \frac{1}{1} = 3/2 \times 10^{-3} \text{ mol NaOH}$$

۱۳۴

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\frac{[\text{OH}^-]}{[\text{H}^+]} = 10^{10} \rightarrow [\text{H}^+] [\text{OH}^-] = 10^{-14} \rightarrow [\text{H}^+] \times 10^{10} [\text{H}^+] = 10^{-14}$$

$$\rightarrow [\text{H}^+]^2 = 10^{-24} \rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-12} \rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-2} = \frac{n}{\cdot / 1} \rightarrow n = 10^{-2} \text{ mol}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۳۶

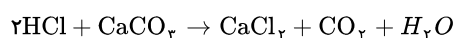
$$\alpha = 0.1 \rightarrow H^+ = M\alpha = 10^{-2} \rightarrow M = 10^{-2}$$

$$K_a = \frac{M\alpha^2}{1-\alpha} = \frac{10^{-2} \times 10^{-2}}{0.9} = \frac{10^{-4}}{0.9} = 1/11 \times 10^{-4}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. غلظت محلول رقیق برابر است با: ۱۳۷

$$\underbrace{M_1 V_1}_{\text{غلظت}} = \underbrace{M_2 V_2}_{\text{رقیق}} \Rightarrow 10 \times 2 = 1000 \times M_2 \Rightarrow M_2 = 0.02 \text{ mol. L}^{-1}$$

اکنون با ۱۰۰ mL محلول ۰/۰۲ مولار واکنش HCl با CaCO_۳ را انجام می‌دهیم.

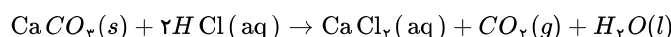


$$? \text{ mg CaCO}_3 = 0.1 L \times \frac{0.02 \text{ mol HCl}}{1 L} \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{2 \text{ mol HCl}} \times \frac{100 \text{ g}}{1 \text{ mol}} \times \frac{1000 \text{ mg}}{1 \text{ g}} = 100 \text{ mg}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۳۸

$$M_{HCl} = 1000 \text{ mL} \times \frac{11/2 \text{ mL HCl}}{25 \text{ mol}} \times \frac{1 \text{ mol}}{22/400 \text{ mL}} = 0.02$$

$$pH = \log 0.02 = 1/7$$



۱۰۰ gr CaCO _۳	۲ mol HCl
۱ گرم = x	۰/۰۲

پس برای یک میلی‌لیتر ۰/۰۰۱ گرم یا ۱ میلی‌گرم مصرف می‌شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. چون محلول مورد بررسی، محلول یک باز می‌باشد بنابراین pH از هفت شروع می‌شود و با ۱۳۹

افزایش درصد تفکیک یونی pH افزایش می‌یابد. اما به راحتی می‌توان متوجه شد که بین pH و درصد تفکیک یونی رابطه‌ی خطی وجود ندارد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۴۰

$$\text{غلظت مولی} = \frac{\text{میلی مول}}{\text{میلی لیتر}} = \frac{2/5 \times 10^{-5}}{10^{-3}} = 2/5 \times 10^{-2} \text{ mol. L}^{-1}$$

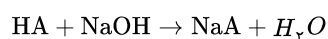
$$[H_3O^+] = M \cdot \alpha \Rightarrow 10^{-5} = 2/5 \times 10^{-2} \times \alpha$$

$$\alpha = \frac{10^{-1}}{2/5} = 0.04 \Rightarrow \text{درصد یونش} = 0.04 \times 100 = 4$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. غلظت H⁺ با گذشت زمان کمتر می‌شود پس pH به تدریج بیشتر می‌شود. اما با توجه به ۱۴۱

رابطه‌ی لگاریتمی pH با [H⁺], هرچه غلظت H⁺ کمتر شود، با کاهش اندکی از غلظت H⁺، pH افزایش شدیدتری خواهد داشت. بنابراین منحنی ارائه شده در گزینه ۳ درست است.

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. ۱۴۲



$$pH = 3 \rightarrow [H^+] = 10^{-3} = [HA]$$

پس در ده لیتر محلول مقدار ۱۰^{-۳} مول اسید HA داریم که با همین مقدار سود واکنش می‌دهد.



۱۴۳

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در صابون بخش باردار، کربوکسیلات (COO^-) و در پاک‌کننده‌ی غیرصابونی، بخش باردار سولفونات (SO_3^-) می‌باشد جرم مولی سولفونات و تعداد اکسیژن آن در مقایسه با کربوکسیلات، بیش‌تر است. تذکر: در صورت تست از گروه کربوکسیل در صابون سخن گفته شده است درست نیست. گروه کربوکسیل یعنی (COOH) و در ساختار صابون چنین گروهی وجود ندارد، بلکه گروه کربوکسیلات (COO^-) وجود دارد. آشکار است که قصد طراح تست، همان کربوکسیلات بوده است.

۱۴۴

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$M_{\text{HCl}} = 0.1 \text{ molL}^{-1} \rightarrow [H^+] = 10^{-2} \rightarrow \text{pH} = -\text{Log} [H^+] = 2$$

$$\text{pH} = 2 \rightarrow [H^+] = 0.1$$



$$M = 0.1 \quad 0.1 \quad 0.1$$

$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} \rightarrow 5 \times 10^{-5} = \frac{(0.1)^2}{M - 0.1} \rightarrow M \cong 2 \text{ molL}^{-1} \rightarrow \frac{M_{\text{HA}}}{M_{\text{HCl}}} = \frac{2}{0.1} = 20$$

۱۴۵

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۱۴۶

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. چون مول KOH بیشتر بوده،

$$\text{KOH تعداد مول} \Rightarrow \frac{20}{1000} \times 0.2 \text{ مولار} = 0.004 \text{ mol KOH}$$

$$\text{HCl تعداد مول} \Rightarrow \frac{10}{1000} \times 0.6 \text{ مولار} = 0.006 \text{ mol HCl}$$

} محیط بازی و رنگ معرف زرد است.

$$\Delta n = 0.004 - 0.006 = 0.002 \text{ mol KOH} \rightarrow \text{اضافه } M_{\text{KOH}} = [\text{OH}^-] = \frac{n}{V} = \frac{0.002}{(40 + 10) \div 1000} = 0.04 = 4 \times 10^{-2}$$

$$[H^+] = \frac{10^{-14}}{4 \times 10^{-2}} = \frac{10 \times 10^{-15}}{4 \times 10^{-2}} = 2.5 \times 10^{-13} \rightarrow \text{pH} = -\text{Log } 2.5 \times 10^{-13} = 13 - 0.4 = 12.6$$

روش دوم: چون حاصل ضرب حجم مولاریته در تعداد مول باز بیش‌تر است، محیط بازی است.

$$K_{\text{OH}} \text{ کیلو مول} = 40 \times 0.2 = 8$$

$$H_{\text{Cl}} \text{ کیلو مول} = 10 \times 0.6 = 6$$

$$[\text{OH}^-] = \frac{\text{اسید باز}}{V_1 + V_2} = \frac{M_1 V_1 + M_2 V_2}{V_1 + V_2} = \frac{(40 \times 0.2) - (10 \times 0.6)}{40 + 10} = \frac{2}{50} = 0.04$$

$$P_{\text{OH}} = -\text{Log} [\text{OH}^-] = 4 \times 10^{-2} = 2 - 0.6 = 1.4$$

$$\text{pH} + P_{\text{OH}} = 14 \rightarrow \text{pH} = 14 - 1.4 = 12.6$$

* توجه: برای این سوال احتیاج به محاسبات نیست: اولاً چون تعداد مول KOH بیش‌تر محیط بازی و $\text{pH} > 7$ و رنگ معرف متیل نارنجی زرد است یعنی گزینه ۴ درست است.



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. اسید ضعیف HA یک ظرفیتی است ($n = 1$). با استفاده از رابطه‌ی زیر ابتدا غلظت مولی این اسید را پیدا می‌کنیم.

$$M.n.\alpha = 10^{-pH} \rightarrow M \times 1 \times 0.1 = 10^{-4/7} \rightarrow M = \frac{10^{-4/7}}{10^{-2}} = \frac{10^{-5} \times 10^{+2/7}}{10^{-2}}$$

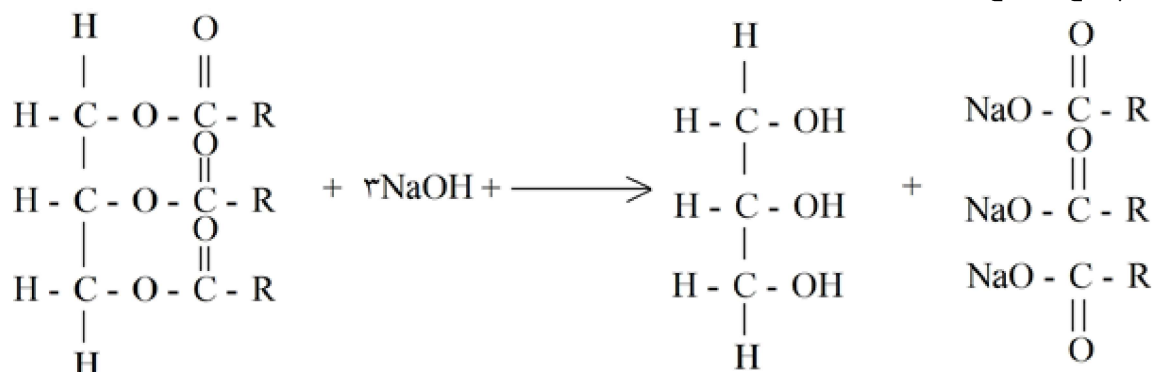
می‌دانید $\text{Log } 2 = 0.3$ است، بنابراین $10^{0.3} = 2$ می‌باشد و در رابطه‌ی فوق به جای $10^{0.3}$ می‌توان عدد ۲ را جایگزین کرد.

$$M = \frac{2 \times 10^{-5}}{10^{-2}} = 0.002 \text{ mol/L}$$

عدد به دست آمده نشان می‌دهد، در هر لیتر (۱۰۰۰ میلی‌لیتر) از محلول موردنظر مقدار ۰/۰۰۲ مول اسید وجود دارد. پس مول اسید موجود در ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول به صورت زیر محاسبه می‌شود.

$$? \text{ molHA} = 100 \text{ mL محلول} \times \frac{0.002 \text{ molHA}}{1000 \text{ mL محلول}} = 0.0002 \text{ molHA}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



نمک سدیم اسید چرب (صابون) $\longrightarrow$ گلیسرین + سدیم هیدروکسید + چربی یا روغن (تری گلیسری)

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$pH = -\text{Log}[H^+] \text{ و } [H^+] = M.n.\alpha$$

$$\text{CH}_3\text{COOH} : pH = -\text{Log}(M.n.\alpha) = -\text{Log}(0.5 \times 1 \times 0.2) = -\text{Log } 10^{-2} = -2$$

$$\text{HCl} : pH = -\text{Log}(M.n.\alpha) = -\text{Log}(0.4 \times 1 \times 1) = -\text{Log}(4 \times 10^{-1}) = -2\text{Log } 2 - \text{Log } 10^{-1} = -0.6 + 1 = 0.4$$

$$\frac{pH(\text{CH}_3\text{COOH})}{pH(\text{HCl})} = \frac{2}{0.4} = 5/2$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. برای یک اسید هرچه مقدار عددی ثابت یونش (K_a) بزرگ‌تر باشد، قدرت اسیدی بیش‌تر است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۵۳

$$pH = 9 \rightarrow [H^+] = 10^{-pH} = 10^{-9} M$$

$$pH = 9 \rightarrow pOH = 14 - 9 = 5 \rightarrow [OH^-] = 10^{-pOH} = 10^{-5} M$$

$$\frac{[OH^-]}{[H^+]} = \frac{10^{-5}}{10^{-9}} = 10^4 \text{ برابر}$$

فنول فتالین ارغوانی می شود. $\rightarrow$ محلول قلیایی است $[OH^-] > [H^+]$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اتانویک اسید (CH_3COOH) نسبت به هیدروکلریک اسید (HCl)، اسید ضعیفتری است بنابراین در مولاریته‌ی برابر، غلظت H^+ در محلول اتانویک اسید کمتر است. هر چه غلظت H^+ کم‌تر باشد، مقدار عددی pH بزرگ‌تر است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۵۵

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا باید غلظت مولی استیک اسید را به دست آوریم. ۱۵۶

$$? \text{ mol } CH_3COOH = \frac{.9}{60} \times \frac{1 \text{ mol}}{1} = .015 \text{ mol } CH_3COOH$$

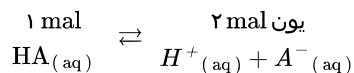
$$? L \text{ } CH_3COOH = 150 \text{ mL} \times \frac{1 L}{1000 \text{ mL}} = .15 L \text{ } CH_3COOH$$

$$M = \frac{\text{مواد حل شونده}}{\text{لیتر محلول}} = \frac{.015 \text{ mol}}{.15 L} = .1 \text{ mol. } L^{-1}$$

اکنون برای محاسبه‌ی pH از رابطه‌ی زیر استفاده می‌نماییم.

$$pH = -\text{Log}(M \cdot n \cdot \alpha) = -\text{Log}(.1 \times 1 \times .1) = -\text{Log } 10^{-2} = 2$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۵۷



تفکیک شده $4 \times 10^{-4} \rightarrow x = 2 \times 10^{-4} \text{ mal HA}$

$$\text{درصد تفکیک یون} = \frac{\text{غلظت اسید تفکیک شده}}{\text{غلظت کل اسید حل شده}} \times 100 = \frac{2 \times 10^{-4}}{.1} \times 100 = .2\%$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مولکول‌های صابون پس از برخورد با لکه‌ی روغن (بخش ۲) از سر ناقطبی (بخش ۳) در روغن حل می‌شوند و سرباردار مولکول‌های صابونی (بخش ۴) بیرون می‌ماند که در آب (بخش ۱) حل می‌گردد و بدین ترتیب مولکول‌های صابون، همانند پلی میان لکه‌های روغن و آب عمل می‌نمایند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۵۸

$$? \text{ mol NaOH} = 80 \text{ mg NaOH} \times \frac{1}{40} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ mol NaOH}} = .002 \text{ mol NaOH}$$

$$? L \text{ NaOH} = 100 \text{ mL} \times \frac{1 L}{1000 \text{ mL}} = .1 L \text{ NaOH}$$

$$C_M = \frac{\text{مواد حل شونده}}{\text{لیتر محلول}} = \frac{.002 \text{ mol}}{.1 L} = .02 \text{ mol. } L^{-1}$$

$$pOH = -\text{Log}(C_M \cdot n \cdot \alpha) = -\text{Log}(.02 \times 1 \times 1) = -\text{Log}(2 \times 10^{-2}) =$$

$$= -\text{Log } 2 - \text{Log } 10^{-2} = -.3 + 2 = 1.7$$

$$pH + pOH = 14 \rightarrow pH + 1.7 = 14 \rightarrow pH = 12.3$$



گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. ۱۶۰

$$C = \frac{\text{گرم حل شونده}}{\text{لیتر محلول}} = \frac{0.14g}{0.25L} = 0.56 g.L^{-1}$$

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

$$C_M = \frac{C}{M} = \frac{0.56}{56} = 0.01 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$pOH = -\text{Log}(C_M \cdot n \cdot \alpha) = -\text{Log}(0.01 \times 1) = -\text{Log} 10^{-2} = 2$$

$$pH = 14 - 2 = 12$$

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. ۱۶۱

$$pH = 11 \rightarrow pOH = 3 \rightarrow 10^{-pOH} = M \cdot n \cdot \alpha \rightarrow 10^{-3} = M \times 1 \times 2 \times 10^{-2}$$

$$M = \frac{1}{2} \times 10^{-1} = 0.5 \times 10^{-1} = 5 \times 10^{-2}$$

$$M = \frac{n}{V} \rightarrow 5 \times 10^{-2} = \frac{x}{\frac{10}{2}} \rightarrow x = 1g$$

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. pH محلول هیدروکلریک اسید اولیه را به دست آوریم: ۱۶۲

$$10^{-pH} = 10^{-2} \rightarrow pH = 2$$

$$\text{جدید } pH = 2 \times 2 = 4$$

$$10^{-pH} = M \cdot n \cdot \alpha \rightarrow 10^{-4} = M \times 1 \times 1 \rightarrow M = 10^{-4} \text{ mol.L}$$
 غلظت محلول اسید حاصل:

$$2 \text{ L HCl} \times \frac{0.1 \text{ mol HCl}}{1 \text{ L HCl}} = 0.2 \text{ mol HCl}$$

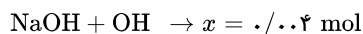
$$2 \text{ L HCl} \times \frac{0.001 \text{ mol HCl}}{1 \text{ L HCl}} = 0.002 \text{ mol HCl}$$

$$0.2 - 0.002 = 198 \times 10^{-4} \text{ mol HCl (اسید مصرف شده)}$$

$$198 \times 10^{-4} \text{ mol HCl} \times \frac{1 \text{ mol KOH}}{1 \text{ mol HCl}} \times \frac{56g \text{ KOH}}{1 \text{ mol KOH}} = 1/1$$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. ابتدا مقدار مول اسید خنثی شده را محاسبه می‌کنیم: ۱۶۳

$$40 \text{ g}$$



$$0.16g \times \text{mol}$$

$$M = 10^{-pH} = 10^{-2}$$

بعد از خنثی شدن با سود، غلظت اسید باقی مانده 10^{-2} مولار است.

$$M = \frac{n}{V} \rightarrow 10^{-2} = \frac{n}{10^{-1}} \rightarrow n = 10^{-3} \text{ mol}$$

اکنون مول باقی مانده از اسید را حساب می‌کنیم:

پس مول اولیه‌ی اسید شامل 0.04 مول اسید باقی‌مانده به علاوه 0.04 مول اسید مصرف شده است:

$$0.04 + 0.01 = 0.05$$

$$M = \frac{0.05}{0.01} = 5 \text{ mol.L}^{-1}$$

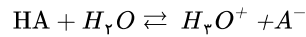
اکنون غلظت مولی اسید اولیه را حساب می‌کنیم:

$$M = \frac{10 \text{ ad}}{M} \rightarrow 5 = \frac{10 \times a \times 2/5}{150} \rightarrow a = 30g$$

و بعد غلظت درصد اسید را به دست می‌آوریم.



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۶۴



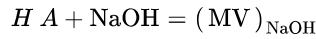
$$K_a = \frac{[A^-][H_3O^+]}{[HA]} \Rightarrow 5 \times 10^{-7} = \frac{x^2}{.5} \Rightarrow x^2 = 25 \times 10^{-7}$$

$$\Rightarrow x = 5 \times 10^{-4} = [H_3O^+]$$

$$pH = -\log [H_3O^+]$$

$$pH = -(\log 5 + \log 10^{-4}) \Rightarrow pH = 3.7$$

۰/۷-۲

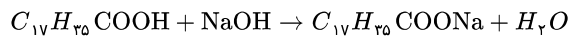


$$.1 \times .5 = n_{NaOH} \rightarrow n_{NaOH} = .5 \text{ mol}$$

$$? gNaOH = .5 \text{ molOH} \times \frac{40 \text{ gNaOH}}{1 \text{ molNaOH}} = 20 gNaOH$$



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۶۵



چون ضریب اسید و ضریب باز یکسان است. این دو، یکدیگر را به نسبت مولی یکسان خنثی می‌کنند. ابتدا مول استئاریک اسید را به دست می‌آوریم.

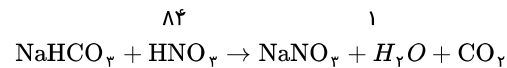
$$\frac{1}{22} \text{ Kg } C_{17}H_{35}COOH \times \frac{100 \text{ g } C_{17}H_{35}COOH}{1 \text{ Kg } C_{17}H_{35}COOH} \times \frac{1 \text{ mol } C_{17}H_{35}COOH}{284 \text{ g } C_{17}H_{35}COOH} = 0.00176 \text{ mol } C_{17}H_{35}COOH$$

$$0.00176 \text{ molNaOH} \times \frac{40 \text{ gNaOH}}{1 \text{ molNaOH}} = 0.0704 \text{ gNaOH}$$

$$200 \times \frac{10}{100} = 20 \text{ g}$$

$$200 + 20 = 220 \text{ g}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۶۶



$$2/1 \text{ g} \times \frac{10}{100} = x \text{ mol} \Rightarrow x = 0.2 \text{ mol}$$

روش اول:

$$2/1 \text{ g } NaHCO_3 \times \frac{10 \text{ gNaHCO}_3}{100 \text{ gNaHCO}_3} = 0.2 \text{ gNaHCO}_3$$

روش دوم:

$$\times \frac{1 \text{ molNaHCO}_3}{84 \text{ gNaHCO}_3} \times \frac{1 \text{ molNaNO}_3}{1 \text{ molNaCO}_3} = 0.2 \text{ molNaNO}_3$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۶۷

$$pH = 13 \rightarrow pOH = 1 \rightarrow M = 10^{-pOH} = 10^{-1}$$

$$2 \times 1000 \times 10^{-1} = 1 \times 1000 \times \frac{10}{x}$$



$$x \text{ mol} \quad 25 \text{ ml} \Rightarrow x = 20 \text{ ml}$$



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۶۸

$$\begin{cases} [H_3O^+] = 2 \times 10^{-8} [OH^-] \\ [H_3O^+] [OH^-] = 10^{-14} \end{cases}$$

$$[H_3O^+] \times \frac{1}{2 \times 10^{-8}} \times [H_3O^+] = 10^{-14} \rightarrow [H_3O^+]^2 = 2 \times 10^{-16} \rightarrow [H_3O^+] = 2 \times 10^{-8}$$

$$pH = -\log [H_3O^+] = -\log 2 \times 10^{-8} = 8 - \log 2 = 8 - 0.3 = 7.7$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. تنها پاک کننده غیرصابونی که با زنجیر سیر شده آلکیل که در کتاب درسی با آن آشنا شده بودید. $C_{12}H_{25}-\text{SO}_3\text{Na}$ بوده. حالا به جای $C_{12}H_{25}$ - گروه $C_{12}H_{25}$ قرار دهید.

بنابراین فرمول ترکیب $C_{12}H_{25}SO_3Na$ است که اگر آن را مرتب کنید خواهید داشت: $C_{12}H_{25}SO_3Na$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۷۰

$$[H^+] = 10^{-pH}$$

$$[H^+] = n \cdot M \cdot \alpha \rightarrow \begin{cases} 10^{-a} = 1 \times b \times \frac{v/2}{100} \\ 10^{-(a+1)} = 1 \times x \times \frac{1/8}{100} \end{cases} \rightarrow \frac{x}{b} = \frac{v/2 \times 10^{-(a+1)}}{1/8 \times 10^{-a}} \Rightarrow \frac{x}{b} = 0.4$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. سدیم دو دسیل بنزن سولفونات، پاک کننده غیر صابونی بدون شاخه های فرعی است. ۱۷۱

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به ظرفیت ترکیب های داده شده و موازنه واکنش ها، میزان مصرف HCl در گزینه ۲ برابر ۰/۱۵ مول خواهد بود که نسبت به بقیه گزینه ها بیش تر است. ۱۷۲



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۷۳

$$[H^+] = M_1 \times \frac{v}{100}$$

$$[H^+] = M_2 \times \frac{14}{1000} \quad \text{چون pH هر دو برابر است، غلظت } [H^+] \text{ هر دو برابر است.}$$

$$M_1 \times \frac{v}{100} = M_2 \times \frac{14}{1000} \Rightarrow \frac{M_2}{M_1} = 5$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۷۴

$$pH = 11 \rightarrow pOH = 3$$

$$\begin{cases} [OH^-] = 10^{-3} \\ [H^+] = 10^{-11} \end{cases} \Rightarrow 10^{-8}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۷۵

$$C_{ma} n_a V_a = C_{mb} n_b V_b \rightarrow 0.2 \times 3 \times 300 = 0.5 \times 2 \times V_b \Rightarrow V_b = 180$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۷۶

$$K_a = \frac{M\alpha^2}{1-\alpha} \rightarrow 10^{-5} = \frac{0.1 \times \alpha^2}{1-\alpha} \rightarrow \alpha^2 = 10^{-4} \rightarrow \alpha = 10^{-2} = 0.01$$

صرف نظر می شود چون K خیلی کوچک است.

$$[H^+] = n \cdot M \cdot \alpha = 1 \times 0.1 \times 0.01 = 10^{-3} \rightarrow pH = 3$$



۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۴	۱	۲	۳	۴
۲۵	۱	۲	۳	۴
۲۶	۱	۲	۳	۴
۲۷	۱	۲	۳	۴
۲۸	۱	۲	۳	۴
۲۹	۱	۲	۳	۴
۳۰	۱	۲	۳	۴
۳۱	۱	۲	۳	۴
۳۲	۱	۲	۳	۴

۳۳	۱	۲	۳	۴
۳۴	۱	۲	۳	۴
۳۵	۱	۲	۳	۴
۳۶	۱	۲	۳	۴
۳۷	۱	۲	۳	۴
۳۸	۱	۲	۳	۴
۳۹	۱	۲	۳	۴
۴۰	۱	۲	۳	۴
۴۱	۱	۲	۳	۴
۴۲	۱	۲	۳	۴
۴۳	۱	۲	۳	۴
۴۴	۱	۲	۳	۴
۴۵	۱	۲	۳	۴
۴۶	۱	۲	۳	۴
۴۷	۱	۲	۳	۴
۴۸	۱	۲	۳	۴
۴۹	۱	۲	۳	۴
۵۰	۱	۲	۳	۴
۵۱	۱	۲	۳	۴
۵۲	۱	۲	۳	۴
۵۳	۱	۲	۳	۴
۵۴	۱	۲	۳	۴
۵۵	۱	۲	۳	۴
۵۶	۱	۲	۳	۴
۵۷	۱	۲	۳	۴
۵۸	۱	۲	۳	۴
۵۹	۱	۲	۳	۴
۶۰	۱	۲	۳	۴
۶۱	۱	۲	۳	۴
۶۲	۱	۲	۳	۴
۶۳	۱	۲	۳	۴
۶۴	۱	۲	۳	۴

۶۵	۱	۲	۳	۴
۶۶	۱	۲	۳	۴
۶۷	۱	۲	۳	۴
۶۸	۱	۲	۳	۴
۶۹	۱	۲	۳	۴
۷۰	۱	۲	۳	۴
۷۱	۱	۲	۳	۴
۷۲	۱	۲	۳	۴
۷۳	۱	۲	۳	۴
۷۴	۱	۲	۳	۴
۷۵	۱	۲	۳	۴
۷۶	۱	۲	۳	۴
۷۷	۱	۲	۳	۴
۷۸	۱	۲	۳	۴
۷۹	۱	۲	۳	۴
۸۰	۱	۲	۳	۴
۸۱	۱	۲	۳	۴
۸۲	۱	۲	۳	۴
۸۳	۱	۲	۳	۴
۸۴	۱	۲	۳	۴
۸۵	۱	۲	۳	۴
۸۶	۱	۲	۳	۴
۸۷	۱	۲	۳	۴
۸۸	۱	۲	۳	۴
۸۹	۱	۲	۳	۴
۹۰	۱	۲	۳	۴
۹۱	۱	۲	۳	۴
۹۲	۱	۲	۳	۴
۹۳	۱	۲	۳	۴
۹۴	۱	۲	۳	۴
۹۵	۱	۲	۳	۴
۹۶	۱	۲	۳	۴

۹۷	۱	۲	۳	۴
۹۸	۱	۲	۳	۴
۹۹	۱	۲	۳	۴
۱۰۰	۱	۲	۳	۴
۱۰۱	۱	۲	۳	۴
۱۰۲	۱	۲	۳	۴
۱۰۳	۱	۲	۳	۴
۱۰۴	۱	۲	۳	۴
۱۰۵	۱	۲	۳	۴
۱۰۶	۱	۲	۳	۴
۱۰۷	۱	۲	۳	۴
۱۰۸	۱	۲	۳	۴
۱۰۹	۱	۲	۳	۴
۱۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۱۹	۱	۲	۳	۴
۱۲۰	۱	۲	۳	۴
۱۲۱	۱	۲	۳	۴
۱۲۲	۱	۲	۳	۴
۱۲۳	۱	۲	۳	۴
۱۲۴	۱	۲	۳	۴
۱۲۵	۱	۲	۳	۴
۱۲۶	۱	۲	۳	۴
۱۲۷	۱	۲	۳	۴
۱۲۸	۱	۲	۳	۴

۱۲۹	۱	۲	۳	۴
۱۳۰	۱	۲	۳	۴
۱۳۱	۱	۲	۳	۴
۱۳۲	۱	۲	۳	۴
۱۳۳	۱	۲	۳	۴
۱۳۴	۱	۲	۳	۴
۱۳۵	۱	۲	۳	۴
۱۳۶	۱	۲	۳	۴
۱۳۷	۱	۲	۳	۴
۱۳۸	۱	۲	۳	۴
۱۳۹	۱	۲	۳	۴
۱۴۰	۱	۲	۳	۴
۱۴۱	۱	۲	۳	۴
۱۴۲	۱	۲	۳	۴
۱۴۳	۱	۲	۳	۴
۱۴۴	۱	۲	۳	۴
۱۴۵	۱	۲	۳	۴
۱۴۶	۱	۲	۳	۴
۱۴۷	۱	۲	۳	۴
۱۴۸	۱	۲	۳	۴
۱۴۹	۱	۲	۳	۴
۱۵۰	۱	۲	۳	۴
۱۵۱	۱	۲	۳	۴
۱۵۲	۱	۲	۳	۴
۱۵۳	۱	۲	۳	۴
۱۵۴	۱	۲	۳	۴
۱۵۵	۱	۲	۳	۴
۱۵۶	۱	۲	۳	۴
۱۵۷	۱	۲	۳	۴
۱۵۸	۱	۲	۳	۴
۱۵۹	۱	۲	۳	۴
۱۶۰	۱	۲	۳	۴

۱۶۱	۱	۲	۳	۴
۱۶۲	۱	۲	۳	۴
۱۶۳	۱	۲	۳	۴
۱۶۴	۱	۲	۳	۴
۱۶۵	۱	۲	۳	۴
۱۶۶	۱	۲	۳	۴
۱۶۷	۱	۲	۳	۴
۱۶۸	۱	۲	۳	۴
۱۶۹	۱	۲	۳	۴
۱۷۰	۱	۲	۳	۴
۱۷۱	۱	۲	۳	۴
۱۷۲	۱	۲	۳	۴
۱۷۳	۱	۲	۳	۴
۱۷۴	۱	۲	۳	۴
۱۷۵	۱	۲	۳	۴
۱۷۶	۱	۲	۳	۴



