

نام آزمون: شیمی ۳ فصل ۱

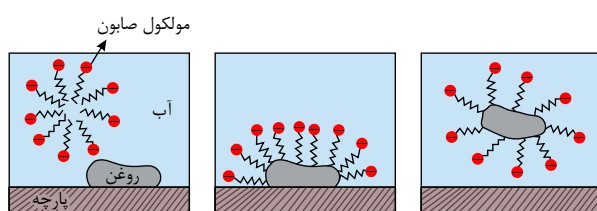
زمان برگزاری: ۲۱ دقیقه

۱ اگر pH محیط درون روده باریک برابر ۸٫۵ و pH خون برابر ۷٫۴ باشد، نسبت غلظت یون OH^- در روده باریک به غلظت یون H_3O^+ در خون، کدام است؟ ($\log 2 = 0.3$) حاصل ضرب $[H^+]$ در $[OH^-]$ ، در دمای بدن را 10^{-14} فرض کنید.

- ۱ ۰٫۰۸۳ ۲ ۰٫۰۱۲۵ ۳ ۱۰۰۰ ۴ ۸۰

۲ کدام گزینه نادرست است؟

۱ تفاوت جرم مولی استون و ۱- بوتن با تفاوت جرم مولی اوره و اتیلن گلیکول یکسان است.

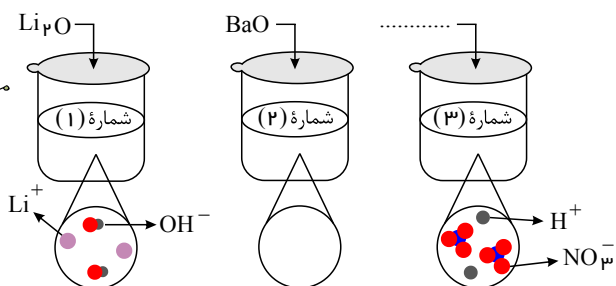


۲ شکل روبه‌رو مراحل پاک‌شدن یک لکه چربی یا روغن را با صابون نشان می‌دهد.

۳ فرمول $CH_3(CH_2)_3COOK$ مربوط به یک صابون مایع می‌باشد.

۴ شمار جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در اوره و CH_4O یکسان است.

۳ با توجه به شکل‌های زیر که مربوط به واکنش اکسیدها در آب می‌باشد، چه تعداد از مطالب زیر درست است؟



(آ) اکسید شماره (۳) ترکیب N_2O_5 است و به دلیل تولید یون هیدرونیوم، یک اسید آرنیوس محسوب می‌شود.

(ب) مجموع ضرایب مواد در واکنش اکسید شماره (۱) با آب، برابر ۳ است.

(پ) اکسید شماره (۲)، باز آرنیوس می‌باشد؛ زیرا در آب سبب افزایش غلظت یون هیدروکسید خواهد شد.

(ت) از بین محلول اکسیدهای موردنظر، در دو مورد کاغذ pH سرخ‌رنگ خواهد شد.

- ۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴

۴ هرگاه مقداری هیدروژن فلوئورید را به آب اضافه کنیم،

۱ در دمای ثابت با گذشت زمان، این اسید بیشتر یونیده‌شده و مقدار K_a افزایش می‌یابد.

۲ با گذشت زمان سرعت تولید یون هیدرونیوم تا رسیدن به تعادل افزایش می‌یابد.

۳ با گذشت زمان و کاهش غلظت واکنش‌دهنده، سرعت تولید HF افزایش می‌یابد.

۴ غلظت تعادلی گونه‌های موجود در محلول برابر می‌ماند، زیرا سرعت تولید هر گونه با سرعت مصرف آن یکسان است.



۵ چند مورد از مطالب زیر درست است؟ ($C = 12, H = 1, O = 16, Na = 23, S = 32 : g \cdot mol^{-1}$)

(آ) محلول شیشه پاک کن یک محلول الکترولیت ضعیف است و همانند جوش شیرین خاصیت بازی دارد.

(ب) برابری سرعت تولید O_2 و سرعت مصرف SO_2 در تعادل $2SO_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g) + O_2(g)$ نشان دهنده حالت تعادل در این واکنش است و پس از این لحظه غلظت همه گونه ها ثابت می ماند.

(پ) اگر تعداد گروه های CH_3 در یک پاک کننده غیرصابونی برابر با نسبت تعداد اتم های کربن به تعداد اتم های اکسیژن در نمک سدیم یک اسید چرب اشباع با ۴۷ اتم H باشد، جرم مولی پاک کننده غیرصابونی برابر $362 g \cdot mol^{-1}$ است.

(ت) ضداسیدها مخلوط هایی ناهمگن و ناپایدار هستند و ذرات سازنده آنها مولکول های بزرگ یا توده های مولکولی می باشد.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶ کدام گزینه درست است؟

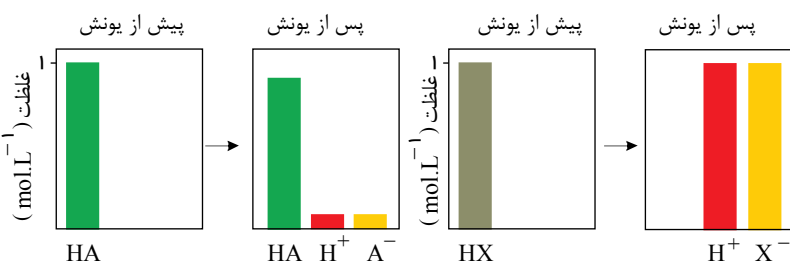
(۱) آرنیوس قبل از توصیف علمی اسیدها و بازها، از واکنش های بین این مواد بی اطلاع بود.

(۲) با حل کردن ۳ مول CaO در ۹ لیتر آب، مجموع غلظت یون های تولید شده برابر با ۱ مول بر لیتر می شود.

(۳) اکسید عنصر خانه شماره ۱۶ جدول دوره های یک باز آرنیوس است.

(۴) در محلول سرکه در آب نسبت غلظت یون OH^- به H_3O^+ بیشتر از یک است.

۷ باتوجه به شکل زیر کدام گزینه نادرست است؟



برای خنثی کردن حجم های یکسانی از این دو اسید در شرایط یکسان حجم های یکسانی از محلول ۰٫۱ مولار $NaOH$ لازم است.

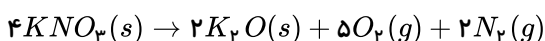
(۲) pH محلول ۰٫۱ مولار HX از pH محلول ۰٫۱ مولار محلول HA کوچک تر است.

(۳) با افزودن ۱۰۰ میلی لیتر آب مقطر به ۱۰۰ میلی لیتر از محلول ۰٫۱ مولار این دو اسید، تغییر pH آنها متفاوت خواهد بود.

(۴) با افزایش غلظت محلول اسیدهای HA و HX ثابت یونش و درجه یونش آنها ثابت می ماند.

۸ اکسید بازی تولید شده در اثر تجزیه ۳۰٫۳ گرم KNO_3 ، مطابق واکنش زیر را در مقداری آب حل کرده و حجم محلول را به ۷۵۰ میلی لیتر می رسانیم. pH محلول به دست آمده کدام است؟ (دمای محلول تهیه شده برابر با $25^\circ C$ است).

($\log 2 = 0.3$) ($K = 39, N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)



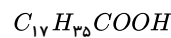
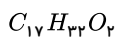
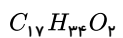
- ۱ (۱) ۱۳٫۶ (۲) ۱۳٫۳ (۳) ۰٫۷ (۴) ۰٫۴

۹ رسانایی الکتریکی محلول الکترولیت قوی از رسانایی الکتریکی محلول الکترولیت ضعیف بیشتر ، همچنین خاصیت اسیدی محلول اسیدی قوی از خاصیت اسیدی محلول اسید ضعیف بیشتر

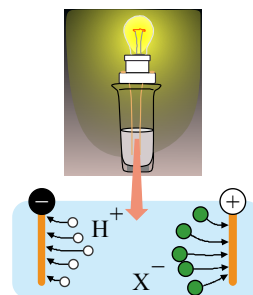
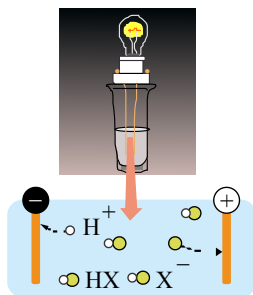
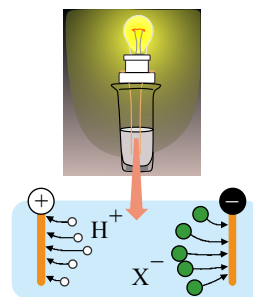
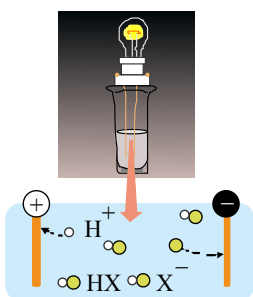
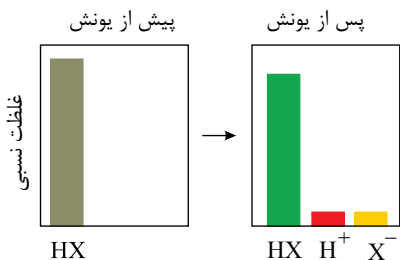
(۱) همواره - است - همواره - است. (۲) می تواند - باشد - می تواند - باشد.

(۳) همواره - است - می تواند - باشد. (۴) می تواند - باشد - همواره - است.

۱۰ فرمول شیمیایی اسیدچرب با زنجیر آلکیل ۱۷ کربن سیر نشده با یک پیوند دوگانه کدام است؟



۱۱ اگر شکل مقابل غلظت نسبی گونه‌های موجود در محلول اسید HX را نمایش دهد، کدام شکل رسانایی الکتریکی محلول HX را به درستی نمایش می‌دهد؟



۱۲ کدام یک از عبارتهای زیر درست‌اند؟ ($O = 16, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

الف) در واکنش سوختن کامل ۱۷٫۶ گرم وازلین، ۶۵ گرم کربن دی‌اکسید تولید می‌شود.

ب) وازلین، بنزین و روغن زیتون در حلال‌های ناقطبی مانند هگزان حل می‌شوند.

پ) تعداد اتم‌های هیدروژن ضدیخ با تعداد اتم‌های اکسیژن روغن زیتون برابر است.

ت) اتیلن گلیکول برخلاف اوره قادر به تشکیل پیوند هیدروژنی با آب نیست.

الف و ت (۴)

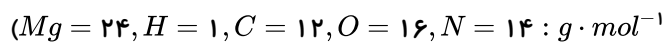
پ و ت (۳)

ب و پ (۲)

الف و ب (۱)

۱۳ اگر در واکنش صابون $C_{12}H_{25}COONH_4$ با نمونه‌ای از آب سخت دارای یون منیزیم، ۱۵۷٫۵ گرم رسوب تشکیل شده باشد، جرم

اولیه صابون چند گرم است؟ (۳۵ درصد از صابون وارد واکنش با آب سخت می‌شود.)



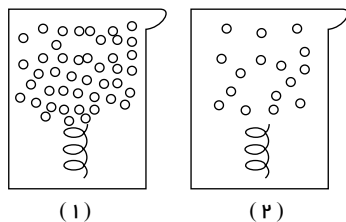
۴۶٫۲ (۴)

۴۶۲ (۳)

۲۳٫۱ (۲)

۲۳۱ (۱)

۱۴ شکل مقابل واکنش دو قطعه نوار منیزیم یکسان را با محلول دو اسید متفاوت در دما، حجم و غلظت یکسان نشان می‌دهد. کدام گزینه در مورد آن درست است؟



۱ گاز تولیدشده در هر دو ظرف گاز اکسیژن است.

۲ ثابت یونش اسید موجود در ظرف (۱) از اسید موجود در ظرف (۲) کمتر است.

۳ پیش از انجام واکنش، pH اسید موجود در ظرف (۱) کمتر از pH اسید موجود در ظرف (۲) است.

۴ پیش از انجام واکنش، غلظت یون هیدروکسید در ظرف (۱) بیشتر از ظرف (۲) است.

۱۵ باتوجه به جدول زیر، کدام موارد درست می‌باشند؟ (داده‌ها در دمای اتاق ثبت شده‌اند).

$[OH^-]$	$[H^+]$	pH	
4×10^{-3}	A	B	محلول ۱
D	C	11.4	محلول ۲
M	3×10^{-9}	N	محلول ۳

آ) رنگ کاغذ pH در هر سه محلول یکسان است.

ب) نسبت $\frac{D}{C}$ برابر با $10^8 \times 6.25$ می‌باشد.

پ) نسبت $\frac{B}{11.4}$ عددی کوچک‌تر از یک می‌باشد.

ت) pH محلول ۳ معادل pH محیط روده کوچک انسان است.

۱ ب و پ ۲ آ، پ و ت ۳ ب، پ و ت ۴ آ، ب و ت

۱۶ کدام گزینه نادرست است؟

۱ تعداد گروه‌های هیدروکسیل مولکول اتیلن گلیکول، نصف تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی در مولکول اوره است.

۲ تنوع عناصر تشکیل‌دهنده در روغن زیتون از وازلین بیشتر است و برخلاف وازلین، جزء دسته آلکان‌ها قرار نمی‌گیرد.

۳ اوره برخلاف اتیلن گلیکول، علاوه بر مولکول‌های خود می‌تواند با مولکول‌های آب نیز پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.

۴ گشتاور دوقطبی وازلین به تقریب با گشتاور دوقطبی ترکیب اصلی سازنده بنزین برابر است.

۱۷ کدام یک از عبارتهای زیر درست است؟

۱ کلوتیدها، مخلوط‌های همگن هستند که نور را پخش می‌کنند.

۲ غلظت یون هیدرونیوم در محلول ۰٫۰۵ مولار کلسیم هیدروکسید در دمای اتاق برابر 10^{-13} مول بر لیتر است.

۳ برای افزایش میزان اسیدی بودن خاک به آن آهک می‌افزایند.

۴ محلول ۰٫۲ مولار هیدروکلریک اسید، الکترولیت قوی‌تری از محلول ۰٫۱۵ مولار کلسیم هیدروکسید است.

۱۸ کدام یک از عبارتهای زیر نادرست است؟

۱ رسانایی الکتریکی محلول‌های ۱۰ درصد جرمی $NaOH$ و KOH باهم متفاوت است.

۲ در محلول آبی استون، نسبت شمار یون‌های H_3O^+ و OH^- برابر یک است.

۳ در محلول آبی نیترواسید افزون بر مقدار کمی از یون‌های NO_3^- ، شمار بسیاری از مولکول‌های اسید نیز یافت می‌شود.

۴ در دمای اتاق مقایسه قدرت اسیدی به صورت $HCN > CH_3COOH > HCOOH$ درست است.

۱۹ مقدار گاز HF را در دمای معین در ۲۵ گرم آب حل می‌کنیم. اگر پس از یونیده شدن HF، غلظت یون فلئورید در محلول برابر با $2.4 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ و ثابت یونش این اسید در دمای آزمایش برابر با $5.76 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ باشد، جرم HF حل شده به تقریب برابر با چند گرم است؟ (چگالی محلول را برابر با $1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ در نظر بگیرید و از جرم HF حل شده صرف نظر کنید.) ($H = 1, F = 19 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۰٫۰۵ (۴)

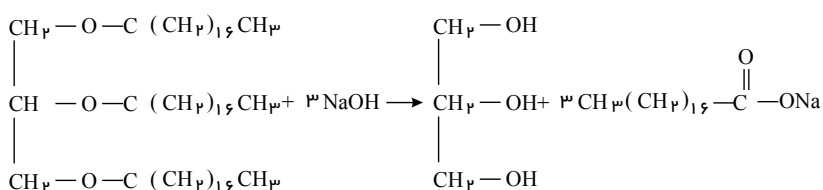
۰٫۱۶ (۳)

۰٫۰۴ (۲)

۰٫۰۱ (۱)

۲۰ ۲۲٫۲۵ کیلوگرم از یک نمونه چربی با جرم مولی $890 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ را طبق واکنش زیر در محلول سدیم هیدروکسید کافی حرارت می‌دهیم. اگر بازده درصدی این واکنش ۴۰٪ باشد، چند کیلوگرم صابون تولید خواهد شد؟

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



۲۹٫۸۲ (۱)

۱۳٫۷۷ (۲)

۸٫۵۲ (۳)

۹٫۱۸ (۴)

۲۱ کدام گزینه نادرست است؟

۱ با اضافه کردن ۳ مول دی‌نیتروژن پنتاکسید به مقدار زیادی آب، ۱۲ مول یون تولید می‌شود.

۲ صابون گوگرددار، برای از بین بردن جوش صورت و قارچ‌های پوستی استفاده می‌شود.

۳ در اثر واکنش مخلوط آلومینیم و سود با آب، گاز هیدروژن تولید می‌شود که قدرت پاک‌کنندگی مخلوط را افزایش می‌دهد.

۴ رسوب تشکیل شده بر روی دیواره کتری با صابون و پاک‌کننده‌های غیرصابونی پاک می‌شود.

۲۲ ۱۶٫۷ گرم صابون جامد ۲۰ کرانه را وارد ۴ لیتر آب سخت حاوی منیزیم کلرید کرده‌ایم. در صورتی که پس از مدتی غلظت نمک خوراکی در این آب به 2.5×10^{-3} مولار برسد، چند درصد صابون در تشکیل لکه‌های سفیدرنگ شرکت نکرده است؟ ($Na = 23, C = 12, O = 16, H = 1 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۷۰ (۴)

۳۰ (۳)

۸۰ (۲)

۲۰ (۱)

۲۳ اگر درصد یونش در محلول ۱ مولار اسید ضعیف HA برابر با ۲۰ درصد باشد، درجه یونش و ثابت یونش اسید HA برحسب $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ در محلول ۰٫۶ مولار آن به ترتیب چه قدر است؟ (در هر دو حالت دما را یکسان در نظر بگیرید.)

5×10^{-3}
- ۰٫۲ (۴)

5×10^{-3}
- ۰٫۲۵ (۳)

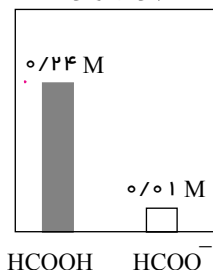
5×10^{-2}
- ۰٫۲۵ (۲)

5×10^{-2}
- ۰٫۲ (۱)

۲۴ ۲٫۳ گرم فورمیک اسید را در مقداری آب حل می‌کنیم. اگر غلظت گونه‌های موجود در محلول پس از یونش به صورت زیر باشد، درصد یونش تقریبی این اسید و حجم محلول برحسب میلی‌لیتر برابر با کدام است؟ گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.

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

پس از یونش



۲۰۸ (۱)

- ۴٫۱

۲۰۰ - ۴ (۲)

۲۰۸ - ۴ (۳)

۲۰۰ (۴)

- ۴٫۱



آکادمی آموزشی انگیزشی رویش



۲۵ در یک پاک‌کننده صابونی جامد با زنجیره هیدروکربن سیر شده، درصد جرمی کربن، $\frac{45}{8}$ برابر درصد جرمی اکسیژن است. اگر تعداد اتم‌های هیدروژن در این پاک‌کننده برابر با تعداد اتم‌های هیدروژن در یک پاک‌کننده غیر صابونی با فرمول $RC_6H_7SO_3Na$ باشد، درصد جرمی اتم گوگرد در این پاک‌کننده غیر صابونی به تقریب کدام است؟ (R را زنجیره هیدروکربنی سیر شده در نظر بگیرید.) ($C = 12, H = 1, O = 16, S = 32, Na = 23 : g \cdot mol^{-1}$)

۷٫۶ (۴)

۱۰٫۲ (۳)

۹٫۲ (۲)

۸٫۸ (۱)

۲۶ چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟ ($Na = 23, C = 12, H = 1, O = 16 : g : mol^{-1}$)
 الف) برای افزایش قدرت پاک‌کردن چربی‌ها، جوش شیرین به شوینده‌ها اضافه می‌کنند که در هر واحد فرمولی آن ۶ اتم وجود دارد.
 ب) اگر در ساختار یک صابون جامد، شمار اتم‌های هیدروژن ۱۵٫۵ برابر شمار اتم‌های اکسیژن باشد، جرم مولی این پاک‌کننده برابر با $266 g \cdot mol^{-1}$ است.
 ج) تمام ترکیب‌هایی که پس از حل شدن در آب، باعث افزایش غلظت یون هیدرونیوم می‌شوند، در ساختار خود دارای اتم هیدروژن هستند.
 د) دو قطعه نوار منیزیم یکسان را در شرایط مشابه وارد دو ظرف (آ) و (ب) که حاوی محلول دو اسید متفاوت تک‌پروتون‌دار هستند، می‌کنیم. رسانایی الکتریکی محلول ظرف (آ) و جرم نهایی $H_2(g)$ تولید شده در آن بیشتر از ظرف (ب) است.



(ب)

(ا)

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۲۷ درون یک لوله ۷۱ گرم از یک اسید چرب سیر شده تک‌عاملی زنجیری رسوب کرده است. اگر برای از بین بردن کامل اسید چرب مورد نظر، 12.5 گرم سود 80 درصد خالص نیاز باشد، جرم مولی صابون تولید شده برابر با کدام است؟

آب + صابون \rightarrow سود + اسید چرب

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

۳۲۰ (۴)

۲۹۲ (۳)

۲۸۴ (۲)

۳۰۶ (۱)

۲۸ کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟ (n : تعداد کل کربن‌ها، n' : تعداد کربن‌های زنجیر آلکیل)
 ($C = 12, H = 1, O = 16, Na = 23 : g \cdot mol^{-1}$)

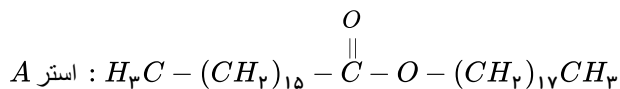
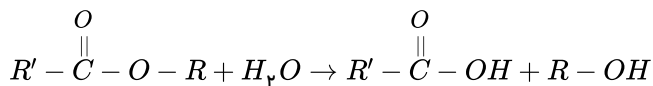
۱ جرم مولی اسید چرب با زنجیر آلکیل سیر شده برابر $(14n + 32)$ است.

۲ جرم مولی اسید چرب با زنجیر آلکیل سیر شده برابر $(14n' + 46)$ است.

۳ جرم مولی اسید چرب با زنجیر آلکیل سیر نشده با یک پیوند دوگانه برابر $(14n + 44)$ است.

۴ جرم مولی صابون جامد با زنجیر آلکیل سیر شده برابر $(14n + 54)$ است.

۲۹ استرها مطابق واکنش زیر به کربوکسیلیک اسیدها و الکلها تبدیل می شوند. اگر تعداد اتم های کربن زنجیر هیدروکربنی یک صابون جامد برابر تعداد اتم های کربن کربوکسیلیک اسید حاصل از استر A و تعداد اتم های کربن زنجیر هیدروکربنی یک پاک کننده غیرصابونی برابر تعداد اتم های کربن الکل حاصل از استر A باشد، تفاوت جرم مولی این دو پاک کننده چند گرم بر مول است؟ (کاتیون سازنده دو پاک کننده را Na^+ در نظر بگیرید.) ($C = 12, H = 1, S = 32, O = 16, Na = 23 : g \cdot mol^{-1}$)



۱۵۷ (۴)

۱۶۱ (۳)

۱۲۲ (۲)

۱۲۶ (۱)

۳۰ در شرایط STP، ۵٫۶ لیتر گاز گوگرد تری اکسید را در مقداری آب خالص حل کرده و سپس حجم محلول را با افزودن آب خالص به ۱۰۰ mL می رسانیم، چند میلی لیتر از این محلول ۴۰ mL محلول آمونیاک که pH و درجه یونش آن در دمای $25^\circ C$ به ترتیب برابر با ۱۲٫۵ و ۰٫۰۲ است، با فرض کامل بودن واکنش خنثی می شود؟ ($\log 3 = 0.5$)

۸ (۴)

۶ (۳)

۲۴ (۲)

۱۲ (۱)

پاسخنامه تشریحی

گزینه ۱

باتوجه به رابطه $[H_3O^+][OH^-] = 10^{-14}$ داریم:

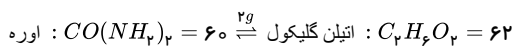
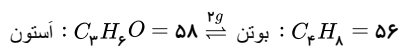
$$pH = 8.5 \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-8.5} \Rightarrow [OH^-] = 10^{-5.5}$$

$$pH = 7.4 \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-7.4}$$

$$\text{نسبت خواسته شده} = \frac{10^{-5.5}}{10^{-7.4}} = 10^{1.9} = 10 \times (10^{0.9})^3 = 10 \times 2^3 = 80$$

گزینه ۲ بررسی گزینه‌ها:

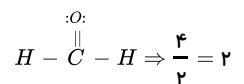
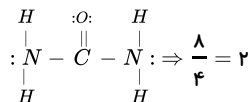
گزینه ۱: درست. با توجه به



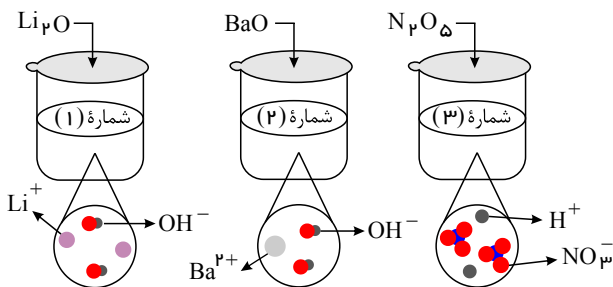
گزینه ۲: درست.

گزینه ۳: نادرست. طول زنجیر هیدروکربنی ساختار داده شده کم است و نمی‌تواند صابون باشد.

گزینه ۴: درست.

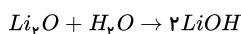


گزینه ۲ مورد «آ» و «پ» درست است.



با توجه به شکل داریم:

مورد ب) واکنش اکسید شماره (۱) با آب:



(مجموع ضرایب واکنش = ۴)

مورد ت) محلول شماره (۳) اسیدی و محلول شماره‌های ۱ و ۲ بازی هستند.

پس فقط محلول شماره ۳ کاغذ pH را سرخ رنگ خواهد کرد.

گزینه ۳ بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در دمای ثابت مقدار ثابت تعادل تغییر نمی‌کند.

گزینه ۲: سرعت تولید یون هیدرونیوم به دلیل کاهش مقدار هیدروژن فلئوئورید کاهش می‌یابد.

گزینه ۴: غلظت تعادلی گونه‌های موجود در محلول باهم برابر نمی‌شود؛ زیرا HF یک اسید ضعیف است و غلظت تعادلی آن از یون‌های هیدرونیوم و فلئوئورید به مراتب بیشتر است.

گزینه ۵ موارد (آ) و (پ) درست هستند.

بررسی موارد:

مورد (آ): محلول شیشه پاک‌کن حاوی آمونیاک است. این محلول یک الکترولیت ضعیف است و همانند جوش شیرین خاصیت قلیایی دارد. آمونیاک از جمله بازهای ضعیف است؛ به‌طوری که در محلول آن افزون بر مقدار کمی از یون‌های آب‌پوشیده، شمار بسیاری از مولکول‌های آمونیاک نیز یافت می‌شود.

مورد (ب): برابر شدن سرعت واکنش رفت و سرعت واکنش برگشت نشان‌دهنده حالت برقراری تعادل است. در این واکنش درحالت تعادل، سرعت تولید یا مصرف SO_3 باید، ۲ برابر سرعت تولید یا مصرف O_2 باشد.

مورد (پ):

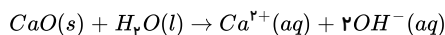
$$2n - 1 = 47 \Rightarrow n = 24 \Rightarrow \text{تعداد اتم کربن در فرمول پاک‌کننده صابونی} = C_{24}H_{47}O_2Na \Rightarrow \frac{\text{تعداد اتم اکسیژن}}{\text{تعداد کربن}} = 12$$

در ساختار پاک‌کننده غیرصابونی، ۱۲ گروه CH_2 وجود دارد، بنابراین فرمول گروه R این پاک‌کننده به صورت $(CH_2)_{12}CH_2$ یا $(CH_2)_{13}CH_2SO_3Na$ است:

$$= 19(12) + 31(1) + 1(32) + 3(16) + 1(23) = 362g \cdot mol^{-1}$$

مورد (ت): ضداسیدها (مانند شربت معده) که برای خنثی کردن مقادیر اضافی از اسید معده به کار می‌روند، معمولاً سوسپانسیون هستند. سوسپانسیون‌ها مخلوط‌هایی ناهمگن و ناپایدار هستند و ذرات سازنده آن‌ها، ذره‌های ریز سازنده ماده هستند. مولکول‌های بزرگ یا توده‌های مولکولی ذرات سازنده کلوئیدها می‌باشند.

گزینه ۲



هر مول CaO ، ۳ مول یون ایجاد می‌کند؛ بنابراین ۳ مول از آن ۹ مول یون تولید می‌کند. پس در هر ۹ لیتر آب، ۹ مول یون وجود خواهد داشت و غلظت یون‌های تولیدشده ۱ مول بر لیتر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: شیمی‌دان‌ها از جمله آرنیوس، قبل از توصیف علمی اسیدها و بازها، با برخی ویژگی‌ها و واکنش‌های بین این مواد آشنا بودند.

گزینه ۳: این عنصر یک نافلز ($1s$) است و اکسیدهای نافلزی، اسید آرنیوس محسوب می‌شوند.

گزینه ۴: نادرست است. زیرا سرکه یک اسید است و در محلول‌های اسیدی $1 > \frac{[H_3O^+]}{[OH^-]}$ یا $1 < \frac{[OH^-]}{[H_3O^+]}$ می‌باشد.

گزینه ۷: با افزایش غلظت، ثابت یونش تغییری نمی‌کند؛ زیرا تنها عامل مؤثر بر ثابت تعادل (ثابت یونش) دما است، اما با تغییر غلظت درجه یونش اسید HA تغییر می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: شمار مول‌های HA و HX در محلول هر دو اسید یکسان بوده و برای خنثی کردن محلول آن‌ها مقدار مول یکسانی از $NaOH$ لازم است.

گزینه ۲: HX اسید قوی محسوب شده و pH آن در شرایط یکسان از محلول HA کمتر است.

گزینه ۳: یکی از آن‌ها اسید قوی و دیگری اسید ضعیف است و طبق رابطه $[H^+] = M \cdot \alpha$ نیز در غلظت H^+ مؤثر است. (α در اسیدهای ضعیف به غلظت و دما بستگی دارد).

گزینه ۸: ابتدا مول K_2O تولید شده را به دست می‌آوریم:

$$mol K_2O = 30.3g KNO_3 \times \frac{1 mol KNO_3}{101g KNO_3} \times \frac{2 mol K_2O}{4 mol KNO_3} = 0.15 mol K_2O$$

سپس غلظت K_2O و غلظت یون OH^- را محاسبه می‌کنیم:

$$K_2O(s) + H_2O(l) \rightarrow 2K^+(aq) + 2OH^-(aq)$$

$$M = \frac{0.15 mol K_2O}{0.075 L} \times \frac{1000 mL}{1 L} = 2 mol \cdot L^{-1}$$

$$[OH^-] = M \cdot n = 2 \times 2 = 4 mol \cdot L^{-1}$$

اکنون pH محلول را به دست می‌آوریم:

$$[H^+] \times [OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [H^+] = \frac{1}{4} \times 10^{-14}$$

$$\Rightarrow pH = -\log[H^+] = -\log\left(\frac{1}{4} \times 10^{-14}\right)$$

$$= -[-2 \times 0.3 - 14] = 13.6$$

گزینه ۲: رسانایی الکتریکی محلول به غلظت یون‌های موجود در محلول بستگی دارد، لذا امکان دارد محلول الکترولیت قوی بسیار رقیق باشد و غلظت یون‌های آن نیز کمتر از غلظت یون‌های محلول غلیظ الکترولیت ضعیف باشد. همچنین خاصیت اسیدی به غلظت یون هیدرونیوم موجود در محلول بستگی دارد و آن هم به قدرت اسیدی (K_a) و غلظت اسید بستگی دارد، در نتیجه ممکن است غلظت اسیدی قوی خیلی کمتر از اسید ضعیف باشد و در نتیجه غلظت یون هیدرونیوم کمتری داشته باشد.

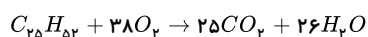
گزینه ۲: فرمول عمومی اسیدهای چرب با زنجیر آلکیل سیرشده به صورت $C_n H_{2n} O_2$ یا $C_{n+1} H_{2n+1} COOH$ است (n : کل کربن‌های اسید چرب n' : کربن‌های زنجیر آلکیل). در صورت سؤال $n' = 17$ فرض شده است پس فرمول اسیدچرب با زنجیر آلکیل سیرشده به صورت $C_{18} H_{36} O_2$ یا $C_{17} H_{35} COOH$ خواهد بود، از طرف دیگر چون ذکر شده که زنجیر آلکیل یک پیوند دوگانه دارد پس ۲ اتم هیدروژن باید از هیدروژن‌های زنجیر آلکیل کم بکنیم پس داریم:



گزینه ۴: چون پس از یونش اسید HX ، شمار بسیار زیادی از مولکول‌های اسید، یونیده نشده باقی مانده‌اند، می‌توان دریافت که اسید مربوطه ضعیف است و بنابراین گزینه‌های ۱ و ۳، که در آن‌ها اسید HX به طور کامل یونش یافته است، رد می‌شوند. هنگام برقراری جریان الکتریکی در محلول‌های الکترولیت، یون‌ها به سمت قطب‌های ناهم نام حرکت می‌کنند. بنابراین گزینه ۴، پاسخ صحیح خواهد بود؛ زیرا در گزینه ۲، یون‌ها به سمت قطب هم نام حرکت کرده‌اند.

گزینه ۲: بررسی موارد:

مورد الف) نادرست:



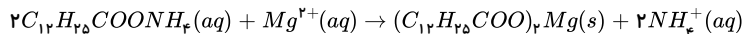
$$g CO_2 = 17.6g C_{25} H_{52} \times \frac{1 mol C_{25} H_{52}}{352g C_{25} H_{52}} \times \frac{25 mol CO_2}{1 mol C_{25} H_{52}} \times \frac{44g CO_2}{1 mol CO_2} = 55g CO_2$$

مورد ب) درست، وازلین، بنزین و روغن زیتون به دلیل ناقطبی بودن در حلال‌های ناقطبی مثل هگزان حل می‌شوند.

مورد پ) درست، فرمول شیمیایی اتیلن گلیکول (ضد یخ) $C_2H_6O_2$ و روغن زیتون $C_{57}H_{114}O_6$ است.

مورد ت) نادرست، مولکول‌های اتیلن گلیکول $HO-CH_2-CH_2-OH$ باتوجه به داشتن گروه‌های OH قادر به تشکیل پیوند هیدروژنی با آب هستند.

گزینه ۳



$$\frac{35}{100} \times \frac{m}{2 \times 231} = \frac{157.5g}{1 \times 450}$$

$$m = 462g$$

گزینه ۳ بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: گاز تولیدشده در هر دو ظرف گاز هیدروژن است.

گزینه ۲: به دلیل تشکیل بیشتر گاز هیدروژن در ظرف ۱ اسید موجود در این ظرف قوی‌تر و ثابت یونش بیشتری دارد.

گزینه ۴: در ظرف (۱) اسید موردنظر قوی‌تر است؛ در نتیجه غلظت یون H^+ در آن بیشتر و غلظت یون هیدروکسید در آن کمتر است.

گزینه ۴ بررسی موارد:

مورد الف: باتوجه به این که هر سه محلول خاصیت بازی دارند، رنگ کاغذ pH در هر سه یکسان است. (درست)

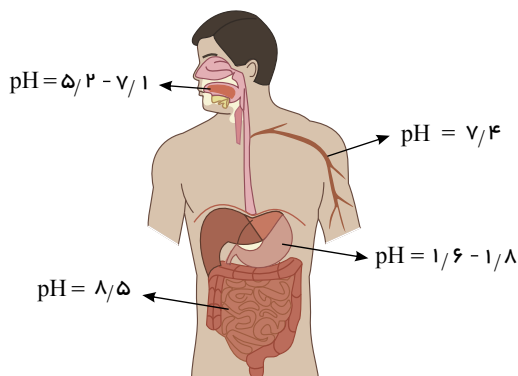
مورد ب: (درست)

$$\begin{cases} |H^+| = C = 10^{-11.4} = 4 \times 10^{-12} \text{ mol} \cdot L^{-1} \\ |OH^-| = D = \frac{1 \times 10^{-14}}{4 \times 10^{-12}} = 2.5 \times 10^{-3} \end{cases} \Rightarrow \frac{D}{C} = \frac{2.5 \times 10^{-3}}{4 \times 10^{-12}} = 6.25 \times 10^8$$

مورد پ: B, pH محلول شماره یک را نشان می‌دهد که برابر است با:

$$B = -\log\left(\frac{1 \times 10^{-14}}{4 \times 10^{-3}}\right) = -\log 2.5 \times 10^{-12} = 11.6 \Rightarrow \frac{11.6}{11.4} > 1 \text{ (نادرست)}$$

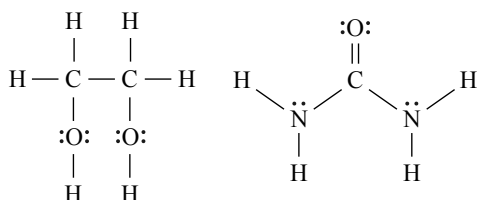
مورد ت: در محلول ۳، مقدار pH برابر است با: $pH = -\log(3 \times 10^{-9}) = 8.5$. باتوجه به شکل روبه‌رو، pH محیط روده کوچک حدود ۸٫۵ است.



گزینه ۳ اتیلن گلیکول به دلیل داشتن پیوند $O-H$ و اوره به دلیل داشتن پیوند $N-H$ می‌توانند با مولکول‌های خود و یا با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی برقرار کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: اتیلن گلیکول دارای دو گروه هیدروکسیل است و اوره چهار جفت الکترون ناپیوندی دارد.



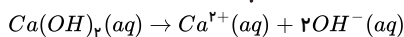
گزینه ۲: روغن زیتون با فرمول مولکولی $C_{57}H_{114}O_6$ دارای ۳ نوع عنصر است و وازلین با فرمول مولکولی $C_{25}H_{52}$ دارای ۲ نوع عنصر است و وازلین در دسته آلکان‌ها طبقه‌بندی می‌شود. فرمول عمومی آلکان‌ها C_nH_{2n+2} است.

گزینه ۴: وازلین و ترکیب اصلی سازنده بنزین (C_8H_{18}) هر دو هیدروکربن هستند و گشتاور دوقطبی آن‌ها حدود صفر است.

گزینه ۲ بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست. کلویدها، مخلوط‌های ناهمگن محسوب می‌شوند.

گزینه ۲: درست، انحلال‌پذیری $Ca(OH)_2$ به صورت زیر است:



$$?molOH^- = 0.05molCa(OH)_2 \times \frac{2molOH^-}{1molCa(OH)_2} = 0.1molOH^-$$

$$\Rightarrow [H^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [H^+] = 10^{-12} mol \cdot L^{-1}$$

گزینه ۳: نادرست. برای کاهش میزان اسیدی بودن آهک می‌زنند.

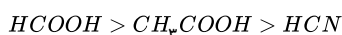
گزینه ۴: نادرست. غلظت یون‌ها در دو محلول را محاسبه می‌کنیم.

$$0.15 \frac{mol}{L} Ca(OH)_2 \times \frac{2mol یون}{1molCa(OH)_2} = 0.3mol \cdot L^{-1} یون$$

$$0.2 \frac{mol}{L} HCl \times \frac{2mol یون}{1molHCl} = 0.4mol \cdot L^{-1} یون$$

غلظت یون موجود در محلول ۰٫۱۵ مولار کلسیم هیدروکسید بیشتر است، پس الکترولیت قوی‌تری است.

گزینه ۴ در دمای اتاق مقایسه قدرت اسیدی به صورت زیر است:



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: باتوجه به یکسان نبودن جرم مولی $NaOH$ و KOH ، شمار یون‌ها در محلول آن‌ها باهم متفاوت بوده و رسانایی الکتریکی آن‌ها باهم متفاوت است.

گزینه ۲: محلول آبی استون خنثی است.

گزینه ۳: نیترواسید (HNO_3) یک اسید ضعیف است.

گزینه ۴ ابتدا باید غلظت اولیه محلول HF را به دست آوریم، سپس به کمک غلظت، تعداد مول و جرم HF را محاسبه کنیم.

$$[F^-] = [H^+] = M \cdot \alpha = 2.4 \times 10^{-3}$$

$$K_a = \frac{[H^+][F^-]}{[HF]} = \frac{[H^+]^2}{[HF]} \Rightarrow K_a = \frac{M^2 \alpha^2}{M - M\alpha} = \frac{M\alpha^2}{1 - \alpha} \xrightarrow[\text{است}]{\text{کریک } \alpha} K_a \simeq M\alpha^2$$

$$K_a = \alpha^2 \cdot M = 5.76 \times 10^{-5} \Rightarrow \alpha = 2.4 \times 10^{-2}, M = 10^{-1} mol \cdot L^{-1}$$

باتوجه به این که چگالی این محلول برابر با $1g \cdot mL^{-1}$ است و ۲۵ گرم آب در محلول وجود دارد، حجم محلول برابر با ۲۵mL می‌باشد. جرم HF حل شده در ۲۵ گرم محلول برابر است با:

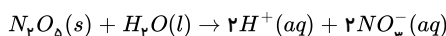
$$?gHF = 25mL \text{ محلول} \times \frac{1L \text{ محلول}}{1000mL \text{ محلول}} \times \frac{0.1molHF}{1L \text{ محلول}} \times \frac{20gHF}{1molHF} = 0.5gHF$$

گزینه ۲۰

$$?kg \text{ صابون} = 9.18kg \text{ صابون} \times \frac{40g \text{ عملی}}{100g \text{ نظری}} \times \frac{1kg \text{ صابون}}{10^3g \text{ صابون}} \times \frac{306g \text{ صابون}}{1mol \text{ صابون}} \times \frac{3mol \text{ صابون}}{1mol \text{ صابون}} \times \frac{1mol \text{ چربی}}{890g \text{ چربی}} \times \frac{1000g \text{ چربی}}{1kg \text{ چربی}} = 22.25kg \text{ چربی} = 22.25kg \text{ صابون}$$

گزینه ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: درست



از انحلال هر مول N_2O_5 ، ۴ مول یون تولید می‌شود؛ بنابراین از انحلال ۳ مول N_2O_5 ، ۱۲ مول یون تولید می‌شود.

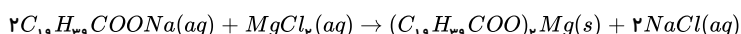
گزینه ۲: درست

گزینه ۳: درست

فرآورده‌های دیگر + گاز هیدروژن \rightarrow آب + مخلوط آلومینیم و سدیم هیدروکسید

گزینه ۴: نادرست: این رسوب‌ها، با شوینده‌های خورنده پاک می‌شوند و پاک‌کننده‌های صابونی یا غیرصابونی قادر به زدودن آن‌ها نیستند.

گزینه ۲ فرمول صابون جامد ۲۰ کربنه به صورت $C_{19}H_{39}COO^-Na^+$ می‌باشد و واکنش این صابون با منیزیم کلرید به صورت زیر است:



از غلظت نمک خوراکی ($NaCl$) حاصل به مقدار صابون شرکت کرده در واکنش می‌رسیم:

$$?g \text{ صابون} = 3.34g \text{ صابون} \times \frac{334g \text{ صابون}}{1mol \text{ صابون}} \times \frac{2mol \text{ صابون}}{2molNaCl} \times \frac{2.5 \times 10^{-3}molNaCl}{1L \text{ محلول}} \times 4L \text{ محلول} = 3.34g \text{ صابون}$$

$$\text{درصد صابون شرکت نکرده در واکنش} = \frac{16.7 - 3.34}{16.7} \times 100 = 80\%$$

گزینه ۲ ثابت یونش اسیدها در دمای ثابت همواره یکسان است، اما درجه یونش اسید متناسب با غلظت مولار آن، متفاوت است.

ماده	$HA \rightleftharpoons H^+ + A^-$		
غلظت			
اولیه	۱	۰	۰
تغییرات	-۰٫۲	+۰٫۲	+۰٫۲
نهایی	۰٫۸	۰٫۲	۰٫۲

$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} \Rightarrow K_a = \frac{0.2 \times 0.2}{0.8} = 5 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

حال درجه یونش اسید را در حالتی که غلظت اولیه اسید ۰٫۶ مولار باشد محاسبه می کنیم:

ماده	$HA \rightleftharpoons H^+ + A^-$		
غلظت			
اولیه	۰٫۶	۰	۰
تغییرات	-۰٫۶α	۰٫۶α	۰٫۶α
نهایی	۰٫۶(۱-α)	۰٫۶α	۰٫۶α

$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} \Rightarrow 5 \times 10^{-2} = \frac{(0.6\alpha) \times (0.6\alpha)}{0.6(1-\alpha)} \Rightarrow 0.6\alpha^2 + 0.05\alpha - 0.05 = 0 \Rightarrow \begin{cases} \alpha = 0.25 \text{ ق ق} \\ \alpha = -0.33 \text{ غ ق} \end{cases}$$

بنابراین درجه یونش اسید HA در حالت دوم برابر با ۰٫۲۵ است.

گزینه ۲

$HCOOH(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + HCOO^-(aq)$			
غلظت اولیه	M	۰	۰
تغییر غلظت	$-x$	$+x$	$+x$
غلظت نهایی	$M-x$	x	x

طبق جدول تغییر غلظت و نمودار داده شده در صورت سؤال داریم:

$$[HCOO^-] = x = 0.01 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$[HCOOH] = M - x = 0.24 \text{ mol} \cdot L^{-1} \Rightarrow M = 0.25 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$\alpha = \frac{x}{M} = \frac{0.01}{0.25} = 0.04 \Rightarrow \% \alpha = \% 4$$

حجم محلول برابر است با:

$$\begin{aligned} ? \text{ mL محلول} &= 2.3 \text{ g HCOOH} \times \frac{1 \text{ mol HCOOH}}{46 \text{ g HCOOH}} \\ &\times \frac{1 \text{ L محلول}}{0.25 \text{ mol HCOOH}} \times \frac{1000 \text{ mL محلول}}{1 \text{ L محلول}} = 200 \text{ mL محلول} \end{aligned}$$

گزینه ۲ ابتدا باید تعداد اتم های کربن و هیدروژن را در پاک کننده صابونی به دست آوریم:

فرمول عمومی پاک کننده های صابونی به صورت $C_n H_{2n-1} O_p Na$ است.

$$\frac{45}{8} = \frac{\text{درصد جرمی کربن}}{\text{درصد جرمی اکسیژن}} = \frac{n \times 12}{2 \times 16} \Rightarrow n = 15$$

$$2(15) - 1 = 29 = \text{تعداد اتم های هیدروژن}$$

فرمول عمومی پاک کننده های غیر صابونی با زنجیر هیدروکربنی سیر شده به صورت $C_m H_{2m-7} SO_p Na$ است.

$$2m - 7 = 29 \Rightarrow m = 18$$

$$\Rightarrow \text{فرمول مولکولی پاک کننده غیر صابونی} = C_{18} H_{29} SO_p Na$$

$$\text{جرم اتم گوگرد} = \frac{\text{درصد جرمی اتم گوگرد}}{\text{جرم ترکیب}} \times 100 = \frac{1(32)}{18(12) + 29(1) + 1(32) + 3(16) + 1(23)} \times 100 = \frac{32}{348} \times 100 = 9.2\%$$

گزینه ۱ فقط عبارت (الف) درست است.

بررسی عبارت ها:

عبارت (الف) برای افزایش قدرت پاک کردن چربی ها، به شوینده ها جوش شیرین با فرمول شیمیایی $NaHCO_3$ را اضافه می کنند که در هر واحد فرمولی آن ۶ اتم وجود دارد.

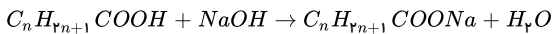
عبارت (ب): فرمول عمومی صابون های جامد به صورت $C_n H_{2n+1} O_p Na$ است. اگر در این صابون $n = 15$ باشد، فرمول آن به صورت $C_{15} H_{31} O_p Na$ بوده و نسبت شمار اتم های

هیدروژن به اکسیژن در آن، برابر با ۱۵٫۵ ($\frac{31}{2}$) می باشد. جرم مولی این صابون برابر است با:

$$15(12) + 31(1) + 2(16) + 1(23) = 266g \cdot mol^{-1}$$

عبارت (ج): برخی ترکیب‌ها مثل اکسیدهای نافلزی در ساختار خود اتم هیدروژن ندارند، اما با حل شدن در آب باعث افزایش غلظت یون هیدرونیوم و تولید یک محلول اسیدی می‌شوند.
عبارت (د): اسید موجود در ظرف (آ) قوی‌تر از اسید موجود در ظرف (ب) است و تعداد یون‌های هیدرونیوم در محلول ظرف (آ) بیشتر است؛ بنابراین این محلول رسانایی الکتریکی بیشتری دارد، اما در صورتی که هر دو اسید، تک‌پروتون‌دار باشند و تعداد مول‌های برابر داشته باشند، جرم گاز H_2 تولیدشده در هر دو ظرف یکسان می‌شود؛ چون جرم منیزیم واردشده به هر دو ظرف یکسان است. تفاوتی که وجود دارد این است که این مقدار گاز H_2 در مدت زمان کوتاه‌تری در ظرف (آ) تولید می‌شود.

گزینه ۱ ابتدا با استفاده از معادله موازنه شده واکنش زیر، فرمول مولکولی اسیدچرب را به دست می‌آوریم:



$$1gC_nH_{n+1}COOH = 12.5gNaOH \times \frac{\text{خالص } 80gNaOH}{\text{خالص } 100gNaOH} \times \frac{1molNaOH}{40gNaOH} \times \frac{1molC_nH_{n+1}COOH}{1molNaOH}$$

$$\times \frac{(12n + 2n + 1 + 12 + 32 + 1)gC_nH_{n+1}COOH}{1molC_nH_{n+1}COOH}$$

$$1 = \frac{1}{4} \times (14n + 46) \Rightarrow 284 = 14n + 46 \Rightarrow n = 17$$

اکنون فرمول شیمیایی صابون را نوشته و جرم مولی آن را محاسبه می‌کنیم:

$$C_{17}H_{35}COONa = 306g \cdot mol^{-1}$$

گزینه ۳ بررسی گزینه‌ها:

گزینه های ۱، ۲ و ۳: فرمول عمومی اسیدهای چرب با زنجیر آلکیل سیر شده به دو صورت زیر است:

$$C_nH_{2n}O_2 = (12 \times n) + (1 \times 2n) + (2 \times 16) = 14n + 32$$

$$C_{n'}H_{2n'+1}COOH = (12 \times n') + (1 \times (2n' + 1)) + (16 \times 2) + (1 \times 1) = 14n' + 46$$

گزینه (۳): چون زنجیر آلکیل دارای یک پیوند دوگانه است، پس ۲ اتم هیدروژن باید از فرمول کلی کم کرد:

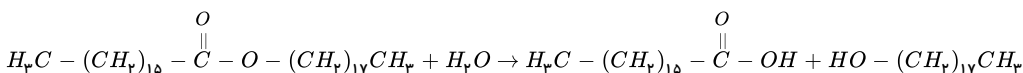
$$C_nH_{2n-2}O_2 = 14n + 30$$

$$C_{n'}H_{2n'-1}COOH = 14n' + 44$$

گزینه (۴): فرمول عمومی صابون جامد به صورت زیر است:

$$C_nH_{2n-1}O_2Na = (12 \times n) + (1 \times (2n - 1)) + (16 \times 2) + (23 \times 1) = 14n + 54$$

گزینه ۱ آبکافت استر A به صورت زیر می‌باشد:



شمار کربن‌های کربوکسیلیک‌اسید حاصل ۱۷ اتم بوده که برابر شمار اتم‌های کربن زنجیر هیدروکربنی صابون جامد می‌باشد.

$$C_{17}H_{35}COO^-Na^+ : \text{فرمول صابون جامد}$$

تعداد اتم‌های کربن الکل حاصل، ۱۸ بوده که برابر تعداد اتم‌های کربن زنجیر هیدروکربنی پاک‌کننده غیرصابونی می‌باشد.

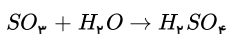


$$306g \cdot mol^{-1} : \text{جرم مولی صابون جامد}$$

$$432g \cdot mol^{-1} = \text{جرم مولی پاک‌کننده غیرصابونی}$$

$$432 - 306 = 126g \cdot mol^{-1}$$

گزینه ۳




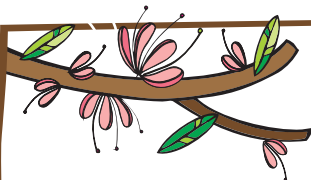
$$?molH_2SO_4 = 5.6LSO_3 \times \frac{1molSO_3}{22.4LSO_3} \times \frac{1molH_2SO_4}{1molSO_3} = 0.25molH_2SO_4$$

$$\Rightarrow [H_2SO_4] = \frac{0.25mol}{0.1L} = 2.5 \frac{mol}{L}$$

همچنین برای آمونیاک داریم:

$$pH = 12.5 \Rightarrow [H^+] = 10^{-pH} = 10^{-12.5} \Rightarrow [OH^-] = 10^{-1.5} \Rightarrow [OH^-] = 3 \times 10^{-2} \frac{mol}{L}$$

$$[OH^-] = \alpha \cdot M \Rightarrow 3 \times 10^{-2} = 0.02 \times M \Rightarrow M = 1.5 \frac{mol}{L}$$


$$n_1 M_1 V_1 = n_2 M_2 V_2$$
$$2 \times 1.5 \times V_1 = 1 \times 1.5 \times 40 \Rightarrow V_1 = 12 \text{ mL } H_2SO_4$$

پاسخنامه کلیدی

۱	۴	۷	۴	۱۳	۳	۱۹	۴	۲۵	۲
۲	۳	۸	۱	۱۴	۳	۲۰	۴	۲۶	۱
۳	۲	۹	۲	۱۵	۴	۲۱	۴	۲۷	۱
۴	۳	۱۰	۲	۱۶	۳	۲۲	۲	۲۸	۳
۵	۲	۱۱	۴	۱۷	۲	۲۳	۲	۲۹	۱
۶	۲	۱۲	۲	۱۸	۴	۲۴	۲	۳۰	۱