

قلم چی - ۱۳۹۷

۱- کدام موارد از عبارت‌های زیر، جمله: «طبق نظریه آرنیوس» را به درستی تکمیل می‌کند؟ (با تغییر)

(آ) اسید ماده‌ای است که پس از حل شدن در آب پروتون پدید می‌آورد.

(ب) هیدروژن کلرید ($HCl(g)$) یک اسید است.

(پ) $NaOH(s)$ یک باز است زیرا در آب یون هیدروکسید آزاد می‌کند.

(ت) $N_2O_5(s)$ یک اسید است و معادله انحلال آن در آب به صورت $N_2O_5(g) + H_2O(l) \rightarrow 2H^+(aq) + 2NO_3^-(aq)$ است.

① آ، ب، پ ② ب، پ ③ ب، ت ④ آ، پ

۲- با ریختن مول در مقدار زیادی آب، مول یون تولید می‌شود و رنگ کاغذ pH در این محلول است.

قلم چی - ۱۳۹۸

① دو - دی‌نیتروژن پنتاکسید - چهار - قرمز ② یک - سدیم اکسید - چهار - قرمز

③ دو - کلسیم اکسید - شش - آبی ④ یک - استیک اسید - دو - قرمز

قلم چی - ۱۳۹۸

۳- کدام گزینه صحیح است؟ ($H = 1, C = 12, N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

① گرد و غبار هوا برخلاف لکه‌های چربی، جزو آلاینده‌ها به شمار می‌رود.

② تعداد مول اتم‌های موجود در یک گرم اتیلن گلیکول، بیشتر از تعداد مول اتم‌های موجود در یک گرم اوره است.

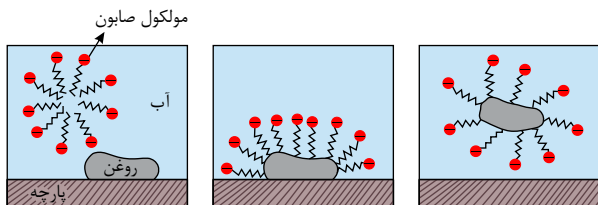
③ با شستن عسل توسط آب، آب نقش حلال را داشته و مولکول‌های عسل در آب پخش نمی‌شوند.

④ چربی‌ها، کربوکسیلیک اسیدهایی با زنجیر بلند کربنی هستند.

قلم چی - ۱۳۹۹

۴- کدام گزینه نادرست است؟

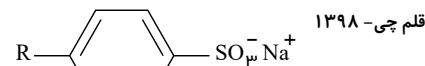
① تفاوت جرم مولی استون و ۱- بوتن با تفاوت جرم مولی اوره و اتیلن گلیکول یکسان است.



② شکل روبه‌رو مراحل پاک‌شدن یک لکه چربی یا روغن را با صابون نشان می‌دهد.

③ فرمول $CH_3(CH_2)_pCOOK$ مربوط به یک صابون مایع می‌باشد.

④ شمار جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در اوره و CH_4O یکسان است.



۵- با توجه به ترکیبی با ساختار روبه‌رو، کدام گزینه صحیح است؟

① اگر بخش R آن سیر شده و دارای ۲۵ اتم هیدروژن باشد، در بخش آب‌گریز آن ۱۸ اتم کربن وجود خواهد داشت.

② یک پاک‌کننده غیرصابونی است که از بنزن و دیگر مواد اولیه در صنایع پتروشیمی، طی واکنشی ساده در صنعت به دست می‌آید.

③ تنها تفاوت آن با پاک‌کننده‌های صابونی در وجود حلقه بنزن است.

④ قدرت پاک‌کنندگی آن در آب سخت با قدرت پاک‌کنندگی ترکیبی با فرمول $RCOONa$ در همان آب تقریباً یکسان است.

قلم چی - ۱۳۹۹

۶- کدام گزینه درست است؟

① آرنیوس قبل از توصیف علمی اسیدها و بازها، از واکنش‌های بین این مواد بی‌اطلاع بود.

② با حل کردن ۳ مول CaO در ۹ لیتر آب، مجموع غلظت یون‌های تولیدشده برابر با ۱ مول بر لیتر می‌شود.

③ اکسید عنصر خانه شماره ۱۶ جدول دوره‌ای یک باز آرنیوس است.

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

۷- اختلاف تعداد اتم‌های کربن و هیدروژن در یک پاک‌کننده غیرصابونی که بخش R آن سیر شده است، برابر 10 می‌باشد. اگر تعداد اتم‌های کربن این پاک‌کننده با تعداد اتم‌های کربن یک پاک‌کننده صابونی جامد با زنجیره هیدروکربنی سیر شده برابر باشد، جرم مولی پاک‌کننده صابونی برابر با چند گرم بر مول است؟

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

۳۳۴ (۴)

۲۹۲ (۳)

۲۹۴ (۲)

۳۰۶ (۱)

۸- «..... یک آرنیوس به شمار می‌رود؛ زیرا در اثر انحلال در آب باعث می‌شود.»

قلم چی - ۱۳۹۹

(۲) آهک - باز - افزایش غلظت یون هیدرونیوم

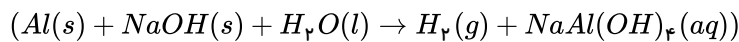
(۱) گاز هیدروژن فلئوئورید - اسید - افزایش غلظت یون هیدروکسید

(۴) سود سوزآور - باز - افزایش غلظت یون هیدروکسید

(۳) گاز گوگردتری اکسید - اسید - کاهش غلظت یون هیدرونیوم

۹- با توجه به معادله نمادی واکنش مخلوط آلومینیوم و سدیم هیدروکسید با آب که نوعی پاک‌کننده بوده و به صورت پودر عرضه می‌شود، کدام مورد نادرست است؟

قلم چی - ۱۳۹۹



(۱) مجموع ضرایب مواد شرکت‌کننده در این واکنش پس از موازنه برابر ۱۵ است.

(۲) گاز تولید شده در این واکنش، قدرت پاک‌کنندگی مخلوط را افزایش می‌دهد.

(۳) از این پودر برای باز کردن لوله‌هایی که بر اثر ایجاد رسوب و تجمع چربی‌ها بسته شده‌اند، استفاده می‌شود.

(۴) این پودر جزء پاک‌کننده‌های خورنده بوده و واکنش آن با آب گرماگیر است.

قلم چی - ۱۳۹۹

۱۰- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) مخلوط کات‌کیود و آب نور را عبور می‌دهد در حالی که شربت معده نور را پخش می‌کند.

(۲) شیر، زله، سس مایونز و رنگ‌های پوششی نمونه‌هایی از کلوئیدها هستند.

(۳) اتیلن گلیکول و اوره ترکیب‌های قطبی هستند اما نمی‌توانند با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی برقرار کنند.

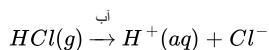
(۴) مخلوط اتیلن گلیکول و آب همانند مخلوط وازلین و هگزان، پایدار است.

پاسخنامه تشریحی

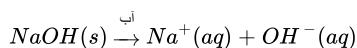
۱ - گزینه ۱ عبارت (ت) جمله را به درستی تکمیل نمی‌کند.

بررسی موارد:

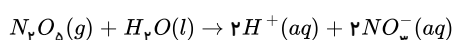
مورد (ب): طبق نظریه آرنیوس هیدروژن کلرید ($HCl(g)$) یک اسید است، زیرا پس از حل شدن در آب، یون‌های هیدروژن (H^+) و کلرید (Cl^-) تولید می‌کند و محلول هیدروکلریک اسید ($HCl(aq)$) را پدید می‌آورد.



مورد (پ): معادله بازی بودن سدیم هیدروکسید ($NaOH(s)$) به صورت زیر است و این یک باز آرنیوس است، زیرا پس از حل شدن در آب تولید یون هیدروکسید می‌نماید.

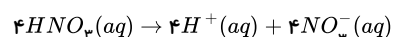
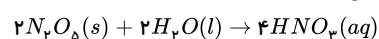


مورد (ت): معادله اسیدی بودن $N_2O_5(g)$ به صورت زیر است:

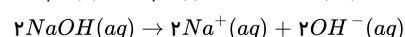
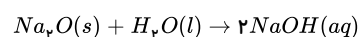


۲ - گزینه ۳ بررسی گزینه‌ها:

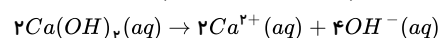
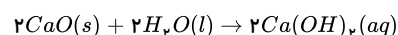
گزینه ۱: N_2O_5 یک اکسید اسیدی است و رنگ کاغذ pH را قرمز می‌کند و بر اثر واکنش دو مول از آن با آب، مجموعاً هشت مول یون تولید می‌شود:



گزینه ۲: سدیم اکسید (Na_2O) یک اکسید بازی بوده و رنگ کاغذ pH را آبی می‌کند و هر مول از آن در نهایت چهار مول یون تولید می‌کند.



گزینه ۳: کلسیم اکسید (CaO) یک اکسید بازی بوده و رنگ کاغذ pH را آبی می‌کند و دو مول از آن در نهایت شش مول یون تولید می‌کند:



گزینه ۴: استیک اسید در آب به طور جزئی یونش می‌یابد و هر مول از آن، کم‌تر از دو مول یون تولید می‌کند. کاغذ pH در محلول استیک اسید، قرمز رنگ می‌شود.

۳ - گزینه ۲

فرمول مولکولی اتیلن گلیکول = $C_2H_6O_2$

فرمول مولکولی اوره = $CO(NH_2)_2$

$$?molatom = 1gC_2H_6O_2 \times \frac{1molC_2H_6O_2}{62gC_2H_6O_2} \times \frac{10molatom}{1molC_2H_6O_2} = \frac{10}{62} = 0,16molatom$$

$$?molatom = 1gCO(NH_2)_2 \times \frac{1molCO(NH_2)_2}{60gCO(NH_2)_2} \times \frac{8molatom}{1molCO(NH_2)_2} = \frac{8}{60} = 0,13molatom$$

تعداد مول اتم‌های موجود در یک گرم اتیلن گلیکول بیشتر از اوره است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

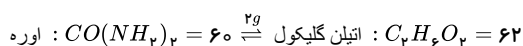
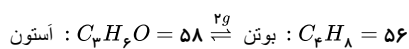
گزینه ۱) گرد و غبار هوا و لکه‌های چربی هر دو نمونه‌هایی از آلاینده‌ها هستند.

گزینه ۳) با شستن عسل توسط آب، آب نقش حلال را دارد. هنگامی که عسل وارد آب می‌شود؛ مولکول‌های سازنده آن با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی برقرار می‌کنند و در سرتاسر آن پخش می‌شوند.

گزینه ۴) اسیدهای چرب، کربوکسیلیک اسیدهایی با زنجیر بلند کربنی هستند و چربی‌ها مخلوطی از اسیدهای چرب و استرهای بلند زنجیره هستند.

۴ - گزینه ۳ بررسی گزینه‌ها:

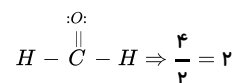
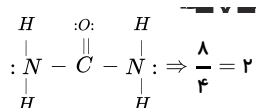
گزینه ۱: درست، با توجه به



گزینه ۲: درست.

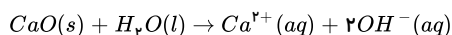
گزینه ۳: نادرست. طول زنجیر هیدروکربنی ساختار داده شده کم است و نمی‌تواند صابون باشد.

گزینه ۴: درست.



۵ - گزینه ۱ شکل نشان دهنده یک پاک کننده غیرصابونی است که از بنزن و دیگر مواد اولیه در صنایع پتروشیمی، طی واکنش‌های پیچیده به دست می‌آید. بخش R در آن در صورت سیر شده بودن دارای فرمول عمومی C_nH_{2n+1} می‌باشد؛ بنابراین اگر در این بخش ۲۵ اتم هیدروژن وجود داشته باشد. دارای ۱۲ اتم کربن بوده و در بخش آب‌گریز آن با شش کربن حلقه بنزنی در مجموع ۱۸ اتم کربن وجود خواهد داشت. تفاوت پاک کننده‌های صابونی و غیرصابونی در بخش قطبی و ناقطبی آن‌ها است، به طوری که در پاک کننده‌های غیرصابونی در بخش ناقطبی، برخلاف پاک کننده‌های صابونی، حلقه بنزن وجود دارد. در پاک کننده‌های غیرصابونی، بخش قطبی گروه SO_3^- است در حالی که در پاک کننده‌های صابونی گروه COO^- وجود دارد. قدرت پاک‌کنندگی پاک کننده‌های غیرصابونی در آب سخت، از قدرت پاک‌کنندگی پاک کننده‌های صابونی، با فرمول کلی $RCOONa$ در همان آب بیش‌تر است.

۶ - 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 (S_{16}) است و اکسیدهای نافلزی، اسید آرنیوس محسوب می‌شوند.

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

۷ - گزینه ۳ با توجه به اطلاعات داده شده، در یک پاک کننده غیرصابونی با فرمول عمومی $C_nH_{2n+1}SO_3^-Na^+$ خواهیم داشت:

$$(2n + 5) - (n + 6) = 10 \Rightarrow n = 11$$

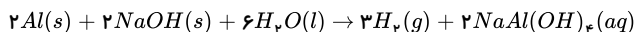
بنابراین در این پاک کننده غیرصابونی، ۱۷ اتم کربن وجود دارد. به همین ترتیب فرمول شیمیایی پاک کننده صابونی جامد به صورت $C_{16}H_{33}COO^-Na^+$ است: جرم مولی این پاک کننده صابونی جامد برابر است با:

$$17(C) + 33(H) + 2(O) + (Na) = 17(12) + 33(1) + 2(16) + (23) = 292g \cdot mol^{-1}$$

۸ - گزینه ۴ HF یک اسید و SO_3 یک اکسید اسیدی است انحلال آن‌ها در آب باعث افزایش غلظت یون هیدرونیوم (کاهش غلظت یون هیدروکسید) می‌شوند. $NaOH$ یک باز و CaO یک اکسید بازی است و انحلال آن‌ها در آب باعث افزایش غلظت یون هیدروکسید (کاهش غلظت یون هیدرونیوم) می‌شود.

۹ - گزینه ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱) درست؛ معادله موازنه شده واکنش:



گزینه ۲) درست؛ زیرا گاز هیدروژن با ایجاد فشار در پاک کردن و حرکت دادن آلاینده‌ها نقش دارد.

گزینه ۴) نادرست؛ زیرا واکنش ذکر شده گرماده بوده و گرمای حاصل در قدرت پاک‌کنندگی آن مؤثر است.

۱۰ - گزینه ۳ ساختار لوویس اتیلن گلیکول و اوره به صورت زیر است. در هر دو ساختار، هیدروژن متصل به O یا N وجود داشته؛ بنابراین می‌توانند با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی برقرار کنند.

