

شیمی

۱- گزینه «۳» - عبارات «آ»، «پ» و «ت» درست هستند. بررسی عبارات:

آ) اسیدهای ضعیف در آب به میزان جزئی یونش می‌یابند که در اکثر این فرایندها شمار اندکی یون وجود دارد.

ب) اغلب اسیدهایی که به صورت روزمره با آن‌ها سروکار داریم ضعیف هستند.

پ) اسیدهای موجود در سیب و انگور و ریواس و مرکبات و نیز انواع سرکه اسیدهای خوراکی بوده و ضعیف هستند.

ت) نیتریک اسید اسید قوی بوده که همانند سایر اسیدهای قوی در محلول این ماده تمام مولکول‌ها یونش می‌یابند. پس این محلول شامل یون‌های آبپوشیده‌اند.

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم - فصل اول - اسیدها و بازها) (آسان)

۲- گزینه «۳» -

$$\frac{10^{-3} \times 1 / 25 \times 20}{1 \times 25} = \frac{\text{mol}}{1} \Rightarrow \text{mol HA} = 10^{-3} \text{ mol}$$

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow M = \frac{10^{-3}}{0.1} = 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$[H^+] = M \cdot \alpha \Rightarrow [H^+] = 10^{-2} \times 0.2 = 2 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم - فصل اول - درجه یونش) (متوسط)

۳- گزینه «۴» - بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» درست، محلول آبی CO_2 اسیدی می‌باشد و رنگ کاغذ pH سرخ و محلول آبی NH_3 بازی می‌باشد و رنگ کاغذ pH آبی می‌باشد.

گزینه «۲» درست

گزینه «۳» یون‌های Na^+ کاتیون بوده که شعاع کوچک‌تری نسبت به یون‌های Cl^- دارند و به سمت قطب منفی حرکت می‌کنند.

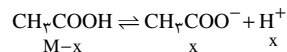
گزینه «۴» نادرست، همه فلزها با اسیدها واکنش نمی‌دهند برخی فلزها واکنش‌پذیری کمی دارند و با اسیدها وارد واکنش نمی‌شوند.

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم - فصل اول - ترکیبی) (متوسط)

۴- گزینه «۲» - آ) نادرست، NaCl در حالت مذاب رسانای یونی است نه جامد.

ب) درست، در شرایط یکسان، اسیدی که K_a بیشتری دارد رسانای الکتریکی آن بیشتر است. ($K_a(\text{HCOOH}) < K_a(\text{HF})$)

پ) نادرست، اسید موجود در آب پرتقال ضعیف است و به‌طور کامل یونش نمی‌یابد. ولی این نمودار یونش یک اسید قوی را نشان می‌دهد.



ت) درست،

$$\alpha = \frac{x}{M} \Rightarrow \alpha = \frac{5 / 4 \times 10^{-3}}{0.4} \times 100 = 12.5 \times 10^{-3} \times 100 = 1.25 \%$$

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم - فصل اول - ترکیبی) (متوسط)

۵- گزینه «۱» -

جمله اول: درست، در دما و غلظت یکسان HB اسید ضعیف‌تری است. پس رسانای الکتریکی کم‌تری دارد.

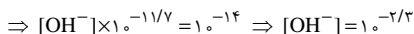
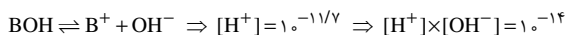
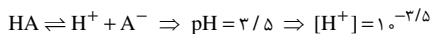
جمله دوم: نادرست، غلظت H^+ در محلول HC بیش‌تر از سایرین و غلظت OH^- در آن کم‌تر از سایرین است.

جمله سوم: درست، با توجه به برابر بودن دما و غلظت HB اسید ضعیف‌تری است و در نتیجه pH آن بیش‌تر است.

جمله چهارم: درست، هر چه اسید ضعیف‌تر باشد، شمار مولکول‌های یونیده نشده در آن بیش‌تر است.

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم - فصل اول - ثابت یونش) (متوسط)

۶- گزینه «۱» -

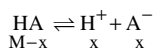


$$\frac{[\text{H}^+]}{[\text{OH}^-]} = \frac{10^{-3/5}}{10^{-2/7}} = 10^{-1/2}$$

$$10^{-1/2} = 10^{-2} \times 10^{3/2} = 10^{-2} \times \underbrace{10^{1.5}}_3 \times \underbrace{10^{0.5}}_2 = 0.6$$

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم - فصل اول - مسئله pH) (متوسط)

۷- گزینه «۱» -



$$M = \frac{40}{0.5} = 80 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\frac{6/0.2 \times 10^{-2}}{6/0.2 \times 10^{-23}} = 10^{-3} \text{ mol} \Rightarrow [x] = \frac{10^{-3}}{0.5} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$2x = 2 \times 10^{-3} \Rightarrow [x] = 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

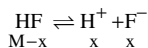
$$\alpha = \frac{10^{-3}}{4} \times 100 = \frac{0.1}{4} = 0.25$$

$$K = \frac{10^{-3} \times 10^{-3}}{4 - 10^{-3}} = 2/5 \times 10^{-7}$$

صرف نظر

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم - فصل اول - مسئله درجه یونش و ثابت یونش) (متوسط)

۸- گزینه «۱» -



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

$$5 \times 10^{-4} = \frac{2 \times 10^{-2} \times 2 \times 10^{-2}}{M - 2 \times 10^{-2}}$$

$$5M - 0.1 = 4 \Rightarrow 5M = 4.1 \Rightarrow M = 0.82$$

$$0.82 = \frac{\text{mol}}{0.2} \Rightarrow \text{mol} = 0.164 \Rightarrow 0.164 \text{ mol} \times \frac{20 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 3.28$$

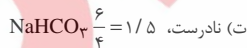
(گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم - فصل اول - مسئله pH و ثابت یونش) (متوسط)

۹- گزینه «۲» -

آ) نادرست، pH شیر معده بین $1/8 - 1/6$ است. (تقریباً برابر با $1/5$)

ب) درست

پ) درست



(گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم - فصل اول - ترکیبی) (متوسط)

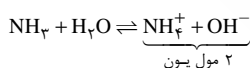
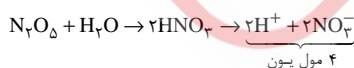
۱۰- گزینه «۳» - محلول آمونیاک در آب باز ضعیف



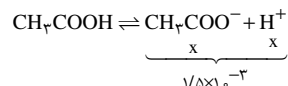
جمله اول: درست، یونش جزئی است و شمار مولکول‌های یونیده نشده زیاد است.

جمله دوم: درست، مولکول‌های N_2O_5 ، تولید نیتریک اسید (HNO_3) می‌کنند که یک اسید قوی است.

جمله سوم: درست



جمله چهارم: نادرست (گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم - فصل اول - اسید و باز آرنیوس) (متوسط)



$$2x = 1/5 \times 10^{-3} \Rightarrow x = \frac{1/5 \times 10^{-3}}{2}$$

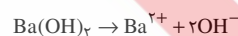
$$[\text{H}^+] = \frac{1/5 \times 10^{-3} \text{ mol}}{25 \times 10^{-3} \text{ L}} = \frac{1/5}{25} = 3 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

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

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم - فصل اول - مسئله pH) (متوسط)

$$\text{pH} = 2 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{L}} \Rightarrow M = \frac{\text{mol}}{\text{L}} \Rightarrow 10^{-2} = \frac{\text{mol}}{0/3}$$

$$\text{mol HCl} = 0/3 \times 10^{-2} = 3 \times 10^{-3}$$



$$[\text{OH}^-] = 0/04 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \Rightarrow 0/04 = \frac{\text{mol}}{0/1} \Rightarrow \text{mol OH}^- = 4 \times 10^{-3}$$

$$\text{mol OH}^- - \text{mol H}^+ = 4 \times 10^{-3} - 3 \times 10^{-3} = 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\Rightarrow [\text{OH}^-] = \frac{10^{-3} \text{ mol}}{0/4 \text{ lit}} = \frac{1}{4} \times 10^{-2} = 25 \times 10^{-4}$$

$$[\text{H}^+] \times [\text{OH}^-] = 10^{-14} \Rightarrow [\text{H}^+] = \frac{10^{-14}}{25 \times 10^{-4}} = \frac{1}{25} \times 10^{-10}$$

$$\text{pH} = -\log \frac{1}{25} \times 10^{-10} = 11/4$$

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم - فصل اول - مسئله pH) (متوسط)

(آ) درست است. در یون هیدرونیوم (H_3O^+) بار یون برابر ۱ و شمار اتم‌ها برابر ۴ است.

(ب) نادرست است. عدد اتمی اکسیژن و هیدروژن به ترتیب ۸ و ۱ است.

(پ) نادرست است. اتم‌های هیدروژن به آرایش گاز نجیب (2He) رسیده‌اند که یک آرایش ۸ تایی نیست.

(ت) درست است.

(ث) نادرست است. یون هیدرونیوم را با نماد $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$ یا $\text{H}^+(\text{aq})$ نشان می‌دهند.(اما $\text{H}^+(\text{g})$ قابل قبول نیست.

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم - فصل اول - ساختار یون هیدرونیوم) (متوسط)

(آ) درست،

$$\text{pH} = 8/5, \text{pH} = 7/4, \text{pH} = 5/2-7/1, \text{pH} = 1/6-1/8$$

اسید معده بزاق خون روده

(ب) نادرست،

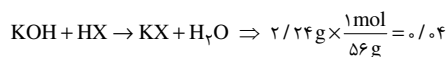
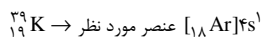
$$\text{pH} = 3/7 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-3/7}$$

$$[\text{H}^+] \times [\text{OH}^-] = 10^{-14} \Rightarrow [\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-3/7}}$$

$$\Rightarrow 10^{-10/7} = 10^{-11} \times 10^{+7/7} = 5 \times 10^{-11}$$

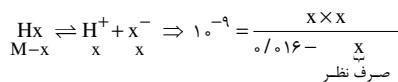
(پ) نادرست، در محلول حاصل غلظت OH^- ، H^+ برابر است.(ت) درست، با توجه به ثابت بودن دما، حاصلضرب $[\text{OH}^-] \times [\text{H}^+]$ ثابت می‌ماند.

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم - فصل اول - ترکیبی) (متوسط)



$$M_{\text{KOH}} = \frac{0/04}{0/1} = 0/4 \Rightarrow \frac{0/4 \times 20}{1 \times 1000} = \frac{M \times 500}{1 \times 1000}$$

$$M_{\text{HX}} = 0/16 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$



صرف نظر

$$x^2 = 16 \times 10^{-12} \Rightarrow x = 4 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log 4 \times 10^{-6} = -(\log 2^2 + \log 10^{-6})$$

$$\Rightarrow -(\log 2^2 - 6) = 5/4$$

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم - فصل اول - مسئله pH) (دشوار)

۱۶- گزینه «۲» - برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک به آن آهک می‌افزایند. (CaO) نهسنگ آهک (CaCO_3)

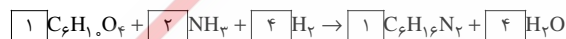
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: چون صابون خاصیت بازی دارد با انحلال این ماده در یک محلول اسیدی، غلظت یون هیدرونیوم در محلول مورد نظر کاهش می‌یابد.

گزینه «۳»: این مخلوط یک پاک‌کننده خورنده بوده و از واکنش آن با آب گاز هیدروژن به همراه سایر فرآورده‌ها تولید می‌شود.

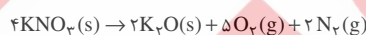
گزینه «۴»: در باران معمولی مقداری گاز CO_2 حل شده است که CO_2 یک اکسید اسیدی می‌باشد و باعث کاهش pH می‌شود.

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم - فصل اول - ترکیبی) (متوسط)



(گروه مؤلفان علوی) (پایه دهم - فصل دوم - موازنه) (متوسط)

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دهم - فصل دوم - گازهای گلخانه‌ای) (آسان)

در شرایط STP (دمای 0°C و فشار 1 atm) حالت فیزیکی آب مایع است بنابراین از سوختن کامل هر مول اتانول ۲ مول فرآورده گازی (CO_2) در شرایط استاندارد تولید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: درست، مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش «ب» برابر ۹ می‌باشد که با مجموع ضرایب استوکیومتری فرآورده‌ها در «ا» یکسان است.

$$\frac{3}{5} = 0/6$$

گزینه «۳»: درست،

گزینه «۴»: درست، به ازای مصرف ۴ مول KNO_3 ، مقدار ۷ مول فرآورده گازی تولید می‌شود. پس به ازای مصرف ۸/۱ مول KNO_3 ، ۱/۴ مول فرآورده گازی تولید می‌شود.

4 mol KNO_3	$7 \text{ mol (O}_2, \text{N}_2)$
$0/8 \text{ mol}$	$x = 1/4$

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دهم - فصل دوم - ترکیبی موازنه و استوکیومتری) (متوسط)

۲۰- گزینه «۳» -

$$\frac{O_2 \text{ جرم مولی}}{O_2 \text{ جرم مولی}} = \frac{3 \times O \text{ جرم مولی}}{2 \times O \text{ جرم مولی}} = \frac{3}{2} \Rightarrow D' = 1/\Delta D$$

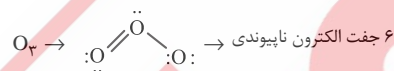
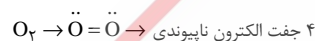
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نقطه جوش اوزون (O_3) از اکسیژن (O_2) بیش تر است.

$$A' > A \rightarrow A' - A > 0$$

گزینه «۲»: گاز اوزون از گاز اکسیژن واکنش پذیرتر است. $B' > B$

گزینه «۴»:



$$\frac{4}{6} = \frac{2}{3} \Rightarrow C = \frac{2}{3} C'$$

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دهم - فصل دوم - دیگر شکل‌های اکسیژن) (متوسط)

۲۱- گزینه «۴» -

ا) در دما و فشار یکسان، حجم یک مول از گازهای گوناگون با هم برابر است. تعدا ذرات موجود در هر مول گاز نیز باهم برابر است.

ب) چگالی هر گاز را می‌توان به صورت $d = \frac{\text{جرم مولی}}{\text{حجم مولی}}$ در نظر گرفت.

$$\frac{d'A}{dB} = \frac{\frac{A \text{ جرم مولی}}{B \text{ جرم مولی}}}{\frac{B \text{ جرم مولی}}{B \text{ جرم مولی}}} \rightarrow \frac{dA}{dB} = \frac{A \text{ جرم مولی}}{B \text{ جرم مولی}}$$

پ) طبق قانون آووگادرو در حجم و فشار ثابت:

$$\frac{A \text{ حجم گاز}}{B \text{ حجم گاز}} = \frac{A \text{ تعداد مول گاز}}{B \text{ تعداد مول گاز}} \Rightarrow$$

$$A \text{ تعداد مول گاز} \times A \text{ حجم گاز} = B \text{ تعداد مول گاز} \times B \text{ حجم گاز}$$

ت) در فشار ثابت رابطه دما و حجم، رابطه مستقیم و خطی است پس در فشار ثابت ۱ atm

$$\left(\text{شرایط STP} \right) \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \text{ است. (گروه مؤلفان علوی) (پایه دهم - فصل دوم - قانون گازها) (متوسط)}$$

۲۲- گزینه «۴» - تنها عبارت «پ» نادرست است. توجه داشته باشید که واکنش دادن CO_2 با موادی مانند MgO و CaO از راه‌های تبدیل آن به مواد معدنی است نه راه دفن آن.

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دهم - فصل دوم - شیمی سبز) (آسان)

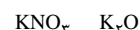
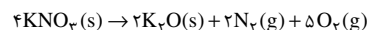
۲۳- گزینه «۳» -

$$p_1 V_1 = p_2 V_2 \rightarrow p_1 \times 20 = (p_1 + 0/2) \times 19 \Rightarrow 20 p_1 = 19 p_1 + 3/8$$

$$\Rightarrow p_1 = 3/8 \text{ atm}$$

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دهم - فصل دوم - قانون گازها) (متوسط)

۲۴- گزینه «۳» -



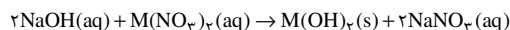
$$\frac{50/5}{101 \times 4} = \frac{x}{2 \times 94} \Rightarrow x = 23/5 \text{ g}$$



$$\frac{gO_2}{32 \times 5} = \frac{gN_2}{28 \times 2} \Rightarrow \frac{gO_2}{gN_2} = \frac{20}{7} \approx 2/85$$

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دهم - فصل دوم - استوکیومتری) (متوسط)

۲۵- گزینه «۱» -



$$\frac{52/8g}{M+124} = \frac{25/8}{M+34} \Rightarrow 27M=1404 \Rightarrow M=52 \Rightarrow Cr$$

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دهم - فصل دوم - استوکیومتری) (متوسط)