۱- گزینه «۲» ـ

الف) درست است.

ب) درست است.

پ) درست است.

ت) در صنعت از هوای مایع (نه گازی!) برای تقطیر جزء به جزء استفاده می‌کنند.

(ارشدی) (پایه دهم ـ درس دوم ـ کره زمین ـ هوا معجونی ارزشمند ـ صفحات ۴۶، ۴۷، ۴۸ و ۴۹)

۲- گزینه «۲» ـ به پاسخ این سؤال خوب توجه کنید و تا حد امکان خواص هرکدام از عناصر را خوب به‌خاطر بسپارید و به کاربردهای یکسان هرکدام از عناصر دقت کنید.

آرگون: بی‌رنگ، بی‌بو، غیرسمی، واکنش‌پذیری ناچیز، کاربرد در جوشکاری، برش فلزات، ساخت لامپ‌های رشته‌ای

هلیم: سبک‌ترین گاز نجیب، بی‌رنگ، بی‌بو، بالن، جوشکاری، کپسول غواصی، خنک کردن قطعات الکترونیکی

اکسیژن: بسیار واکنش‌پذیر، عامل سوختن و اکسایش، موجود در ساختار تمام مولکول‌های زیستی.

(ارشدی) (پایه دهم ـ درس دوم ـ هوا معجونی ارزشمند ـ خواص عناصر ـ اکسیژن گازی واکنش‌پذیر در هواکره ـ صفحات ۴۶، ۵۰، ۵۱، ۵۲ و ۵۳)

۳- گزینه «۲» ـ دقت کنید در این تست اکسیژن برای گمراهی به شما داده شده است و چون مقدار مشخصی برای آن تعیین نشده پس مقدار آن نامحدود است. پس مقدار محدود ما گلوکز است و عامل اصلی واکنش گلوکز است. شما این مسئله را باید بدون توجه به اطلاعات اضافی در مورد اکسیژن حل کنید.

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + E$$

$$480\times10^{-3}\,g\,C_6H_{12}O_6 \times \frac{80\,g}{100\,g} \times \frac{1\,mol\,C_6H_{12}O_6}{180\,g} \times \frac{6\,mol}{1\,mol\,C_6H_{12}O_6} \times \frac{44\,g\,CO_2}{1\,mol\,CO_2} = 0/56\,g\,CO_2$$

(ارشدی) (پایه دهم ـ درس دوم ـ اکسیژن گازی واکنش‌پذیر در هواکره ـ استوکیومتری ـ ترکیبی ـ صفحه ۵۳)

۴- گزینه «۳» ـ روند تغییر دما در هواکره را می‌توان دلیلی بر لایه‌ای بودن آن دانست و دما و فشار هواکره، از جمله عوامل مهم در تعیین ویژگی‌های آن می‌باشد. (ارشدی) (پایه دهم ـ درس دوم ـ هواکره و ویژگی‌های آن ـ صفحه ۴۷)

۵- گزینه «۱» ـ

$$2C_2H_5OH + 7O_2 \rightarrow 4O_2 + 6H_2O$$

$$2CO + O_2 \rightarrow 2CO_2$$

$$25\,gC_2H_5OH \times \frac{80}{100} \times \frac{1\,mol}{46\,g\,C_2H_5OH} \times \frac{1\,mol\,CO_2}{1\,mol\,C_2H_5OH} \times \frac{2\,mol\,CO}{2\,mol\,CO_2} \times \frac{28\,g\,CO}{1\,mol\,CO} = \frac{25\times80\times2\times28}{100\times46\times2} = 12/17\,g$$

(ارشدی) (پایه دهم ـ درس دوم ـ اکسیژن ـ گازی واکنش‌پذیر در هواکره ـ صفحات ۵۳ و ۵۴)

۶- گزینه «۱» ـ در سوختن ناقص، CO یکی از فرآورده‌ها می‌باشد و علاوه‌بر آن CO_2 ، H_2O نیز تولید می‌شود.

(ارشدی) (پایه دهم ـ درس دوم ـ اکسیژن ـ گازی واکنش‌پذیر در هواکره ـ صفحات ۵۴ و ۵۵)

۷- گزینه «۲» ـ به ترکیب پیچیده‌تر K_2MnO_4 ضریب ۱ بدهید و با دادن ضریب ۱ به $KMnO_4$ ، منگنز را موازنه کنید.

$$1KMnO_4 + KI + KOH \rightarrow 1K_2MnO_4 + KIO_4 + H_2O$$

بقیه عناصر را با پارامتر موازنه کنید. ضریب KI ، KIO_4 را ۴ قرار دهید تا I موازنه شود. دراین‌صورت به KOH هم ضریب ۱ بدهید تا K موازنه شود. و با دادن ضریب $\frac{1}{2}$ به H_2O ، هیدروژن را موازنه کنید.

$$1KMnO_4 + aKI + 1KOH \rightarrow 1K_2MnO_4 + aKIO_4 + \frac{1}{2}H_2O$$

$$\text{موازنه } O: 4+1 = 4+4a+\frac{1}{2} \Rightarrow 4a = \frac{1}{2} \Rightarrow a = \frac{1}{8}$$

به‌جای a، عدد $\frac{۱}{۸}$ قرار دهید و کل معادله را در ۸ ضرب کنید.

$$۸KMnO_۴ + ۱KI + ۸KOH \rightarrow ۸K_۲MnO_۴ + ۱KIO_۴ + ۴H_۲O$$

(ارشدی) (پایه دهم ـ درس دوم ـ موازنه واکنش‌های شیمیایی ـ صفحات ۵۸ و ۵۹)

۸- گزینه «۳» ـ

$$۲Hg_۲S + ۳O_۲ \rightarrow ۱Hg_۲O + ۲SO_۲$$

(ارشدی) (پایه دهم ـ درس دوم ـ موازنه واکنش‌های شیمیایی ـ صفحات ۵۸ و ۵۹)

۹- گزینه «۴» ـ

$$\underset{\text{هماتیت}}{۱Fe_۲O_۳} + ۳H_۲SO_۴ \rightarrow ۱Fe_۲(SO_۴)_۳ + ۳H_۲O$$

$$۱۰۰\ g Fe_۲SO_۳ \times \frac{۲۰\ g}{۱۰۰\ g} \times \frac{۹۰}{۱۰۰} \times \frac{۱\ mol}{۱۶۰\ g\ Fe_۲O_۳} \times \frac{۱\ mol\ Fe_۲(SO_۴)_۳}{۱\ mol} \times \frac{۴۰۰\ g}{۱\ mol} = ۴۵\ g$$

$$۱۰۰\ g \times \frac{۲۰\ g}{۱۰۰\ g} \times \frac{۹۰}{۱۰۰} \times \frac{۱\ mol}{۱۶۰\ g} \times \frac{۳\ mol\ H_۲O}{۱\ mol\ Fe_۲O_۳} \times \frac{۱۸\ g\ H_۲O}{۱\ mol\ H_۲O} = ۶\ g$$

(ارشدی) (پایه دهم ـ درس دوم ـ ترکیب اکسیژن با فلزها و نافلزات ـ استوکیومتری ـ صفحات ۵۸، ۵۹ و ۶۰)

۱۰- گزینه «۴» ـ تمام گزینه‌ها صحیح می‌باشند. در مورد «پ» دقت کنید که واکنش سریع با اکسیژن یعنی سوختن و واکنش آهسته با اکسیژن یعنی اکسایش و یا زنگ زدن. (ارشدی) (پایه دهم ـ درس دوم ـ ترکیب اکسیژن با فلزها و نافلزها ـ صفحات ۵۹، ۶۰ و ۶۱)

۱۱- گزینه «۳» ـ

گزینه «۱»: با اینکه Al در برابر خورندگی مقاوم است اما بسیار سریع با $O_۲$ واکنش می‌دهد.

گزینه «۲»: Al از Zn واکنش‌پذیرتر است اما مقاومت نسبت به خورندگی بیشتری دارد به همین علت نسبت به Fe , Zn برتری دارد. (در استفاده در پنجره در مناطق مرطوب.)

گزینه «۳»: کاملاً صحیح است.

گزینه «۴»: بخار آب و اکسیژن عبور کرده از تخلخل، به باقی‌مانده فلز آسیب می‌زند.

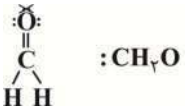
(ارشدی) (پایه دهم ـ درس دوم ـ ترکیب اکسیژن با فلزها و نافلزها ـ صفحات ۶۰ و ۶۱)

۱۲- گزینه «۱» ـ

گوگرد دی‌اکسید: $SO_۲$ سیلیسیم تترابرمید: $SiBr_۴$ فسفر تری کلرید: $PCl_۳$ هیدروژن مونوفلوئورید: HF

(ارشدی) (پایه دهم ـ درس دوم ـ نام‌گذاری ترکیب‌های شیمیایی ـ صفحات ۶۴ و ۶۵)

۱۳- گزینه «۲» ـ



(ارشدی) (پایه دهم ـ درس دوم ـ نام‌گذاری ترکیب‌های شیمیایی ـ ساختار لوییس ـ صفحات ۶۴ و ۶۵)

۱۴- گزینه «۳» ـ

الف) (درست است.)

ب) گستره نور مرئی بین ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر می‌باشد. (درست است.)

پ) $Cu_۲O$، مس (I) اکسید است. (دی اکسید برای نام‌گذاری نافلزات می‌باشد.)

ت) $CO_۲$ و $SO_۲$ خاصیت اسیدی، و $Na_۲O$ و MgO خاصیت بازی دارند.

(ارشدی) (پایه دهم ـ درس دوم ـ اکسیژن گازی واکنش‌پذیر در هواکره ـ خواص اکسیدهای فلزی و نافلزی ـ ترکیبی ـ صفحات ۵۴، ۵۵، ۶۶ و ۶۷)

۱۵- گزینه «۳» ـ سوخت سبز علاوه‌بر H , C در ساختار خود O نیز دارد. سوخت معمولی فقط H , C دارد.

(ارشدی) (پایه دهم ـ درس دوم ـ شیمی سبز ـ صفحات ۷۴ و ۷۵)

۱۶- گزینه «۲» ـ فرمول این پاک‌کننده به‌صورت $C_{۱۴}H_{۲۳}SO_۳^-Na^+$ خواهد بود و شکل آن به‌صورت زیر خواهد بود.

تعداد کربن‌ها: تا برای حلقه بنزنی، ۸ تا برای گروه کربنی

تعداد Hها: ۵ تا برای حلقه بنزنی، ۱۸ تا برای گروه کربنی

$$C: \text{۱۴تا}\quad H: \text{۲۳تا} \Rightarrow ۲۳-۱۴=۹$$

(ارشدی) (پایه دوازدهم ـ درس اول ـ در جست‌وجو پاک‌کننده‌های جدید ـ پاک‌کننده‌های غیرصابونی ـ شیمی آلی ـ صفحات ۱۰ و ۱۱)

۱۷- گزینه «۱» ـ تمام موارد صحیح می‌باشند.

(ارشدی) (پایه دوازدهم ـ درس اول ـ کلوئیدها ـ محلول‌ها ـ سوسپانسیون‌ها ـ پاک‌کننده‌های صابونی ـ صفحات ۶، ۷ و ۸)

۱۸- گزینه «۴» ـ در هر واکنش قدرت اسیدی اسیدهای سمت چپ و راست معادله را با هم مقایسه می‌کنیم. اگر اسید سمت چپ از اسید سمت راست ضعیف‌تر بود، آن تعادل در سمت چپ قرار دارد و ثابت تعادل آن کمتر از ۱ است.

$$\begin{cases} HCN > NH_۳ \rightarrow K_a > ۱ \\ H_۲O > NH_۳ \rightarrow K_a > ۱ \\ CH_۳COOH > H_۲O \rightarrow K_a > ۱ \\ HCN < CH_۳COOH \rightarrow K_a < ۱ \end{cases}$$

(ارشدی) (پایه دوازدهم ـ درس اول ـ ثابت تعادل و قدرت اسیدی ـ صفحات ۱۹، ۲۰، ۲۱، ۲۲ و ۲۳)

۱۹- گزینه «۴» ـ تنها در گزینه «۴» واکنش خنثی شدن در محیط غیرآبی صورت گرفته است. پس توسط نظریه آرنیوس قابل توجیه نیست اما در سایر گزینه‌ها، اسید یا باز در محیط آبی (aq) عمل نموده است که توسط نظریه آرنیوس قابل توجیه می‌باشد.

(ارشدی) (پایه دوازدهم ـ درس اول ـ اسیدها و بازها ـ صفحات ۱۴، ۱۵ و ۱۶)

۲۰- گزینه «۳» ـ

الف) درست است.

ب) بسیاری! (نه تمام) داروها!

پ) درست است.

ت) بسیاری! (نه تمام) موجودات آبزی

(ارشدی) (پایه دوازدهم ـ درس اول ـ اسیدها و بازها ـ صفحه ۱۴)

۲۱- گزینه «۴» ـ معادله یونش استیک اسید به‌صورت زیر است:

$$CH_۳COOH(aq) + H_۲O(l) \rightarrow CH_۳COO^-(aq) + H_۳O^+(aq)$$

$$K = \frac{[CH_۳COO^-][H_۳O^+]}{[CH_۳COOH][H_۲O]} \Rightarrow K_a = K.[H_۲O] = \frac{[CH_۳COO^-][H_۳O^+]}{[CH_۳COOH]}$$

غلظت آب خالص، ثابت است و از تقسیم چگالی بر جرم مولی آب بدست می‌آید. چگالی آب برابر $۱\ g.mL^{-۱}$ و جرم مولی آب برابر $۱۸\ g.mol^{-۱}$ است.

$$\rho(H_۲O) = ۱\frac{g}{mL} \times \frac{۱۰۰۰mL}{۱L} = ۱۰۰۰\ g.L^{-۱}$$

$$M(H_۲O) = ۲(۱) + ۱۶ = ۱۸\ g.mol^{-۱}$$

$$[H_۲O(l)] = \frac{\rho}{M} = \frac{۱۰۰۰\frac{g}{L}}{۱۸\frac{g}{mol}} = \frac{۱۰۰۰}{۱۸} mol.L^{-۱}$$

$$K_a = K.[H_۲O(l)] \Rightarrow ۱/۸ \times ۱۰^{-۵} = K \times \frac{۱۰۰۰}{۱۸} \Rightarrow K = ۳/۲۴ \times ۱۰^{-۷}$$

(ارشدی) (پایه دوازدهم ـ درس اول ـ ثابت یونش ـ قدرت اسیدی ـ ثابت تعادل ـ صفحات ۱۸، ۱۹، ۲۰، ۲۱ و ۲۲)

۲۲- گزینه «۳» ـ مقایسه قدرت اسیدها از روی ثابت یونش (K_a) امکان‌پذیر است. هرچه مقدار K_a بزرگتر باشد، قدرت اسیدی بیشتر است. در

این تست مقدار عددی K_a برای فسفریک اسید نسبت به استیک اسید بیشتر است و بنابراین اسید قوی‌تر است.

(ارشدی) (پایه دوازدهم ـ درس اول ـ قدرت اسیدی ـ صفحات ۱۹، ۲۰ و ۲۱)

۲۳- گزینه «۱» ـ

$$\text{درصد یونش} = \frac{\text{تعداد مول های یونیده شده}}{\text{تعداد کل مول های حل شده}} \times ۱۰۰ = \frac{۳۰}{۲۰۰۰} \times ۱۰۰ = ٪۱/۵ \quad \text{درجه یونش} \times ۱۰۰$$

(سراسری ریاضی ـ ۶۴) (پایه دوازدهم ـ درس اول ـ درصد یونش ـ صفحات ۱۷ و ۱۸)

۲۴- گزینه «۱» ـ باتوجه به اطلاعات داده شده در سؤال، خواهیم داشت:

$$[H_۳O^+] = n.M.\alpha = ۱ \times ۰/۱ \times ۰/۱۴ = ۰/۰۱۴ \ mol.L^{-۱}$$

تا اینجا فهمیدیم که در یک لیتر محلول اسید، ۰/۰۱۴ مول $H_۳O^+$ وجود دارد ولی سؤال از ما مقدار $H_۳O^+$ را در نیم لیتر خواسته است:

$$۰/۵L \times \frac{۰/۰۱۴ \ mol}{۱L} = ۰/۰۰۷ \ mol$$

(ارشدی) (پایه دوازدهم ـ درس اول ـ درصد یونش ـ اسیدها و بازها به محلول‌ها ـ ترکیبی ـ صفحات ۱۷ و ۱۸)

۲۵- گزینه «۱» ـ اتانول $(C_۲H_۵OH)$ در آب به‌صورت کاملاً مولکولی حل می‌شود و نمی‌تواند در آب تولید یون $OH^-(aq)$ نماید. بنابراین نمی‌تواند باز آرنیوس باشد. (ارشدی) (پایه دوازدهم ـ درس اول ـ اسید و باز ـ صفحات ۱۴ و ۱۵)

۲۶- گزینه «۴» ـ

$$\alpha = \frac{\text{تعداد مولکول های تفکیک شده}}{\text{تعداد کل مولکول های حل شده}} = \frac{\text{تعداد مول تفکیک شده}}{\text{تعداد کل مول های حل شده}}$$

تعداد مولکول‌های اولیه را نیز محاسبه می‌کنیم:

$$\text{تعداد مول} = ۰/۰۱ \frac{mol}{L} \times \frac{۱L}{۱۰۰۰mL} \times ۱۰۰mL = ۱۰^{-۳} \ mol$$

$$\alpha = \frac{\text{تعداد مول تفکیک شده}}{\text{تعداد کل مولکول های حل شده}} = \frac{۰/۰۰۰۲}{۱۰^{-۳}} = ۰/۲ \times ۱۰۰ = ٪۲۰ \quad \text{درصد تفکیک یونی}$$

(ارشدی) (پایه دوازدهم ـ درس اول ـ درصد یونش ـ صفحات ۱۶ و ۱۷)

۲۷- گزینه «۱» ـ K برای یک واکنش تعادلی در دمای معین، مقداری متفاوت و قابل تغییر است.

(ارشدی) (پایه دوازدهم ـ درس اول ـ ثابت تعادل ـ صفحات ۲۰، ۲۱ و ۲۲)

۲۸- گزینه «۳» ـ با اولین نگاه باید گزینه‌های «۲» و «۴» را حذف کنید زیرا کلاً نادرست می‌باشند و هیچ‌گاه وجود نخواهند داشت!

$CH_۳COOH$ (استیک اسید) یک اسید ضعیف تک پروتونه است که در آب به میزان جزئی یونیده می‌شود. لذا گزینه «۳» تنها گزینه مناسب می‌باشد. (ارشدی) (پایه دوازدهم ـ درس اول ـ اسیدهای تک پروتونه ـ ثابت یونش ـ درصد یونش ـ قدرت اسیدی ـ صفحات ۱۸ و ۲۳)

۲۹- گزینه «۲» ـ

نام اسید	فرمول شیمیایی	ثابت یونش	معادله یونش در آب
هیدرویدیک اسید	HI	بسیار بزرگ	$HI(aq) \rightarrow H^+(aq) + I^-(aq)$
هیدروبرمیک اسید	HBr	بسیار بزرگ	$HBr(aq) \rightarrow H^+(aq) + Br^-(aq)$
هیدروکلریک اسید	HCl	بسیار بزرگ	$HCl(aq) \rightarrow H^+(aq) + Cl^-(aq)$
سولفوریک اسید	$H_۲SO_۴$	بسیار بزرگ	$H_۲SO_۴(aq) \rightarrow H^+(aq) + HSO_۴^-(aq)$
نیتریک اسید	$HNO_۳$	بزرگ	$HNO_۳(aq) \rightarrow H^+(aq) + NO_۳^-(aq)$
نیترو اسید	$HNO_۲$	$۴/۵ \times ۱۰^{-۴}$	$HNO_۲(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + NO_۲^-(aq)$
فورمیک اسید	$HCOOH$	$۱/۸ \times ۱۰^{-۴}$	$HCOOH(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + HCOO^-(aq)$
استیک اسید	$CH_۳COOH$	$۱/۸ \times ۱۰^{-۵}$	$CH_۳COOH(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + CH_۳COO^-(aq)$
هیدروسیانیک اسید	HCN	$۴/۹ \times ۱۰^{-۱۰}$	$HCN(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + CN^-(aq)$

(ارشدی) (پایه دوازدهم ـ درس اول ـ ثابت یونش اسیدها ـ صفحه ۲۳)

۳۰- گزینه «۳» ـ

نام اسید	فرمول شیمیایی	ثابت یونش	معادله یونش در آب
هیدرویدیک اسید	HI	بسیار بزرگ	$HI(aq) \rightarrow H^+(aq) + I^-(aq)$
هیدروبرمیک اسید	HBr	بسیار بزرگ	$HBr(aq) \rightarrow H^+(aq) + Br^-(aq)$
هیدروکلریک اسید	HCl	بسیار بزرگ	$HCl(aq) \rightarrow H^+(aq) + Cl^-(aq)$
سولفوریک اسید	H_2SO_4	بسیار بزرگ	$H_2SO_4(aq) \rightarrow H^+(aq) + HSO_4^-(aq)$
نیتریک اسید	HNO_3	بزرگ	$HNO_3(aq) \rightarrow H^+(aq) + NO_3^-(aq)$
نیترو اسید	HNO_2	$۴/۵\times۱۰^{-۴}$	$HNO_2(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + NO_2^-(aq)$
فورمیک اسید	$HCOOH$	$۱/۸\times۱۰^{-۴}$	$HCOOH(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + HCOO^-(aq)$
استیک اسید	CH_3COOH	$۱/۸\times۱۰^{-۵}$	$CH_3COOH(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + CH_3COO^-(aq)$
هیدروسیانیک اسید	HCN	$۴/۹\times۱۰^{-۱۰}$	$HCN(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + CN^-(aq)$

(ارشدی) (پایه دوازدهم ـ درس اول ـ ثابت یونش اسیدها ـ صفحه ۲۳)

گاج مؤسسه