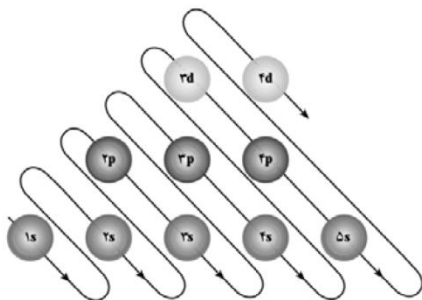


۲۳۶- چند مورد از مطالب زیر، درباره فرآورده واکنش گوگرد با آخرین عنصر واسطه تناوب چهارم، نادرست است؟

- عدد کوئوردیناسیون یون‌های تشکیل‌دهنده بلور آن، برابرند.
- ترکیبی نامحلول در آب است و در تولید نمایشگرها کاربرد دارد.
- شمار الکترون‌های موجود در بیرونی‌ترین زیرلایه کاتیون آن، پنج برابر شمار ایزوتوپ‌های پایدار عنصر هیدروژن است.
- تفاوت عدد اتمی عنصرهای تشکیل‌دهنده آن، با عدد اتمی عنصری که به صورت خالص، در سلول‌های خورشیدی به کار می‌رود، برابر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



۲۳۷- شکل زیر، ترتیب پرشدن تعدادی از زیرلایه‌ها را نشان می‌دهد.

کدام عدد اتمی می‌تواند متعلق به عنصری باشد که در یون تک‌اتمی پایدار آن، همه زیرلایه‌های نشان داده شده، از الکترون پر هستند و این عنصر، دارای کدام ویژگی است؟

- ۱) ۵۰- شرکت در حفاظت کاتدی آهن
- ۲) ۴۸- قراردادن در دسته d جدول تناوبی
- ۳) ۵۰- هم‌تناوب بودن با دو عنصر نافلز
- ۴) ۴۸- قراردادن در دسته p جدول تناوبی

۲۳۸- اگر دو نافلز A و X با بالاترین عدد اکسایش ممکن خود، با اکسیژن اکسیدهای  $AO_3$  و  $X_2O_7$  را به وجود آورند، تفاوت الکترون‌های لایه ظرفیت اتم‌های A و X، کدام است؟

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۳۹- کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- آ) هنگام واکنش پتاسیم با آب، واکنش دیگری رخ می‌دهد که با کاهش آنتالپی و افزایش آنتروپی همراه است.
- ب) تفاوت شعاع یون‌های تشکیل‌دهنده منیزیم اکسید، در مقایسه با آلومینیم فلئورید، کمتر است.
- پ) از میان عنصرهای فلزی تناوب چهارم، آرایش الکترونی اتم سه عنصر به زیرلایه نیمه‌پر ختم می‌شود.
- ت) در اتم عنصری از دوره پنجم که «با عنصری که آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم آن به  $2p^4$  ختم می‌شود، هم گروه است»، دو الکترون، دارای عددهای کوانتومی  $n = 5$  و  $m_l = 0$  هستند.

۱) پ، ت ۲) آ، ت ۳) ب، پ ۴) آ، ب

۲۴۰- در ترکیب یونی دوتایی از عنصرهای منیزیم و کربن، درصد جرمی منیزیم، برابر با  $57/14$  درصد است. نسبت شمار کاتیون به شمار آنیون در این ترکیب، با نسبت شمار آنیون به شمار کاتیون در کدام ترکیب، برابر

است؟ ( $Mg = 24, C = 12 : g \cdot mol^{-1}$ )

- ۱) کرومیک اکسید ۲) کلسیم سیانید ۳) منیزیم فسفات ۴) نقره کرومات

۲۴۱- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- فراوان‌ترین فلز موجود در پوسته زمین، تنها یک یون تک‌اتمی پایدار تشکیل می‌دهد.
- کاتیون تک‌اتمی پایدار فلز قلیایی خاکی تناوب پنجم، کمتر متداول است.
- واکنش سدیم مذاب با گاز کلر، با ایجاد نور و گرمای زیادی همراه است.
- نشانه شیمیایی یون‌های هیدرید و فرو، به ترتیب  $H^-$  و  $Fe^{+2}$  است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۴۲- در کدام مولکول، مجموع شمار الکترون‌های موجود در قلمروهای الکترونی اتم مرکزی برابر با ۱۲ بوده و الکترون‌های یکی از این قلمروها، تنها تحت تاثیر یک هسته قرار دارند؟

- ۱)  $BrF_5$  ۲)  $XeF_6$  ۳)  $AsF_5$  ۴)  $SF_6$

۲۴۳- چه تعداد از موارد زیر، برای تکمیل عبارت «اگر در مولکول ترکیبی که به الکل چوب معروف است، به جای اتم هیدروژنی که در مقایسه با دیگر اتم‌های هیدروژن، بار جزیبی مثبت بیشتری دارد، گروه متیل قرار گیرد، به ترکیبی تبدیل می‌شود که .....»، درست است؟

- به هر نسبتی در آب حل می‌شود.
- در دمای اتاق به حالت مایع است.
- با فلز سدیم واکنش می‌دهد.
- عدد اکسایش اتم‌های کربن آن، نابرابرند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۴۴- مولکول‌های گوگرد (IV) فلئوئورید و سیلیسیم تترافلوئورید، در کدام موردهای زیر با هم تشابه دارند؟

- (آ) شکل هندسی  
(ب) شمار جفت الکترون‌های پیوندی  
(ت) پیروی اتم مرکزی از قاعده هشتایی  
(۱) آ، پ (۲) ت (۳) آ، ب (۴) ب

۲۴۵- نام هیدروکربنی با فرمول  $C_7H_{14}CH(CH_3)CH(C_2H_5)CH(CH_3)CH_2CH(CH_3)_2$ ، کدام است؟

- (۱) ۵- اتیل - ۲، ۴، ۶- تری متیل هپتان  
(۲) ۵- اتیل - ۲، ۴، ۶- تری متیل اوکتان  
(۳) ۴- اتیل - ۳، ۵، ۷- تری متیل هپتان  
(۴) ۴- اتیل - ۳، ۵، ۷- تری متیل اوکتان

۲۴۶- واکنش «وینیل کلرید → هیدروژن کلرید + A» را در نظر بگیرید. برای تهیه A، از واکنش آب با کدام ماده استفاده می‌شود و آب در این واکنش کدام نقش را دارد؟

- (۱) کلسیم کاربید - اسید برونستد  
(۲) کلسیم کلرید - اکسند  
(۳) کلسیم کاربید - باز برونستد  
(۴) کلسیم کلرید - کاهنده

۲۴۷- اگر از واکنش سوختن یک مول گوگرد، در نهایت  $67.2g$  گاز گوگرد تری‌اکسید به دست آید، بازده درصدی

واکنش، کدام است؟ ( $S = 32, O = 16: g.mol^{-1}$ )

- (۱) ۸۰ (۲) ۹۰ (۳) ۸۴ (۴) ۹۵

۲۴۸- به تقریب، چند درصد جرمی کوپریک نیترات سه‌آبه را اکسیژن تشکیل می‌دهد؟

( $Cu = 64, O = 16, N = 14, H = 1: g.mol^{-1}$ )

- (۱)  $39/7$  (۲)  $42/8$  (۳)  $59/5$  (۴)  $62/4$

۲۴۹- از تجزیه کدام ماده، گاز اکسیژن آزاد می‌شود و مقدار این گاز به ازای تجزیه ۱ مول از آن، نسبت به مواد داده شده دیگر بیشتر است؟

- (۱)  $KClO_3(s)$  (۲)  $NaNO_3(s)$  (۳)  $H_2O_2(l)$  (۴)  $CH_3OH(g)$

۲۵۰- چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- در میان ایزومرهای ساختاری  $C_8H_{18}$ ، ایزواوکتان دارای بیشترین شمار شاخه فرعی متیل است.
- حجم گاز نیتروژن لازم برای پرکردن کیسه هوای راننده، در مقایسه با سرنشین کناری آن، بیشتر است.
- به تازگی، در برخی کشورها، متانول به عنوان یک سوخت تمیز برای خودروها کاربرد یافته است که دلیل آن، عدم تولید گاز کربن دی‌اکسید به هنگام سوختن است.
- در واکنشی که برای حذف سدیم آزاد شده در کیسه هوای خودرو، به کمک فریک اکسید انجام می‌شود، مجموع آنتالپی تشکیل واکنش‌دهنده‌ها در مقایسه با فراورده‌ها، کوچکتر است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۰ (۴) ۳

۲۵۱- کدام عبارت درست است؟

- (۱) در بررسی ترمودینامیکی یک اتاق به عنوان سامانه، اثاث داخل آن، محیط نامیده می‌شوند.  
(۲) ظرفیت گرمایی ویژه مواد، برابر حاصل ضرب ظرفیت گرمایی مولی مواد در جرم مولی آنها است.  
(۳) آنتالپی استاندارد تصعید بنزن، برابر انرژی صرف شده برای تبدیل یک مول بنزن مایع به گاز است.  
(۴) در فاز گازی، به دلیل امکان حرکت‌های انتقالی، ارتعاشی و چرخشی برای ذرات، آنتروپی بیشتر است.

۲۵۲- چند مورد از مطالب زیر درباره واکنش: گرما  $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$ ، که درون استوانه‌ای با پیستون روان انجام می‌گیرد، درست‌اند؟

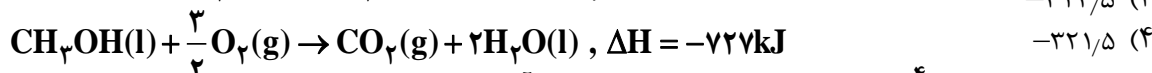
- با کاهش آنتالپی همراه است.
- با تغییر آنتروپی محسوسی همراه است.
- گرمای آزاد شده برابر  $\Delta H$  واکنش است.
- سامانه واکنش روی محیط کار انجام می‌دهد و علامت  $w$  مثبت است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۵۳- هنگام انجام واکنش گازی درون یک سیلندر با پیستون روان، مقدار  $143^\circ$  ژول کار به وسیله سامانه انجام می‌گیرد و  $252^\circ$  ژول گرما آزاد می‌شود. تغییر آنتالپی و انرژی درونی سامانه این واکنش به ترتیب از راست به چپ برابر چند کیلوژول است؟

- (۱)  $-2/52, -3/95$  (۲)  $+3/95, -2/52$  (۳)  $-3/95, -1/43$  (۴)  $+3/95, -1/43$

۲۵۴- با توجه به واکنش‌های زیر،  $\Delta H$  تشکیل متانول برابر چند کیلوژول بر مول است؟



۲۵۵- غلظت محلولی دارای  $2/5 \times 10^{-4}$  مول گلوکز در  $100$  گرم آب، برابر چند ppm است؟  
( $H = 1, C = 12, O = 16: g.mol^{-1}$ )



۲۵۶- اگر  $3/26$  لیتر مخلوط شامل گازهای اتین و متان در شرایط STP در واکنش کامل در مجاورت کاتالیزگر مناسب،  $0/4$  گرم گاز هیدروژن جذب کند، نسبت جرمی اتین به متان در این مخلوط کدام است؟ ( $H = 1, C = 12: g.mol^{-1}$ )



۲۵۷- درباره شیر، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- در حالت ترش شده، دارای لاکتیک اسید است.
- pH آن کمتر از ۷ بوده و افزودن استیک اسید به آن، سبب انعقاد آن می‌شود.
- فازهای پخش‌شونده و پخش‌کننده آن، به ترتیب، قطره‌های چربی و آب است.
- حرکت براونی ذره‌های تشکیل‌دهنده آن را می‌توان به کمک میکروسکوپ نوری مشاهده کرد.



۲۵۸- چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

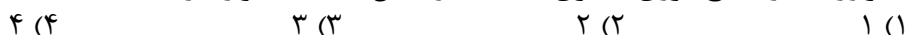
- شیرمنیزی، متداول‌ترین ضد اسید معده است که منیزیم اکسید، سازنده اصلی آن است.
- با حل کردن  $0/1$  مول سدیم هیدروکسید در  $100$  گرم آب، محلول یک مولال آن به دست می‌آید.
- از نگاه وابستگی میزان انحلال‌پذیری به دما، پتاسیم دی‌کرومات، بر عکس لیتیم سولفات رفتار می‌کند.
- هر ppm از یک ماده در محلول رقیق، هم ارز یک میلی‌گرم از آن ماده موجود در یک لیتر محلول است.



۲۵۹- چند مورد از مطالب زیر درباره واکنش  $O(g) + H_2O(g) \rightarrow 2OH(g)$ ,  $\Delta H = +72 kJ$ ، درست است؟ (Ea)

واکنش برگشت برابر  $8 kJ$  است.

- Ea واکنش در جهت رفت برابر  $64 kJ$  است.
- واکنش گرماگیر و علامت w برای آن منفی است.
- به ازای تشکیل هر مول فراورده،  $36 kJ$  گرما آزاد می‌شود.
- فراورده، در سطح انرژی بالاتری نسبت به واکنش دهنده‌ها قرار دارد.



۲۶۰- در کدام واکنش، جهت‌گیری ذره‌های واکنش دهنده، تأثیر کمتری بر سرعت واکنش دارد؟



۲۶۱- اگر در واکنشی سطح انرژی پیچیده فعال  $80$  کیلوژول بالاتر از سطح انرژی واکنش دهنده‌ها و  $\Delta H$  واکنش برابر  $-35$  کیلوژول باشد، انرژی فعالسازی واکنش در جهت برگشت و تفاوت سطح انرژی فراورده‌ها و واکنش دهنده‌ها، به ترتیب برابر چند کیلوژول است؟



۲۶۲- کدام مطلب، نادرست است؟

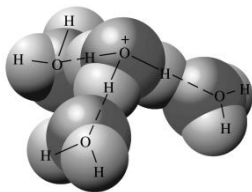
- (۱) در دمای اتاق، واکنش گازهای هیدروژن و اکسیژن، از نظر ترمودینامیکی مساعد است.
  - (۲) تبدیل کوپریک سولفات خشک به کوپریک سولفات پنج‌آبه، با تغییر رنگ همراه است.
  - (۳) واکنش بین گازهای هیدروژن و نیتروژن، در شرایط مناسب، دست‌کم تا تولید  $28$  درصد مولی آمونیاک در مخلوط پیش می‌رود.
  - (۴) در صنعت، از گرما دادن به کلسیم کربنات جامد در کوره‌ای با دمای حدود  $1100 K$ ، کلسیم اکسید جامد را به دست می‌آورند.
- ۲۶۳- تعادل:  $O_3(g) + O(g) \rightleftharpoons 2O_2(g)$ ,  $\Delta H < 0$ ، در یک استوانه با پیستون روان برقرار است. اگر در دمای ثابت، پیستون تا اندازه معینی به سمت بیرون کشیده شود، کدام تغییر در این سامانه تعادلی روی خواهد داد؟

(۱) تعادل جابه‌جا نمی‌شود و ثابت تعادل تغییر نمی‌کند.

(۲) تعادل جابه‌جا می‌شود و ثابت تعادل تغییر می‌کند.

(۳) به دلیل افزایش حجم، تعادل در جهت رفت جابه‌جا می‌شود.

(۴) چون غلظت مواد کاهش می‌یابد، ثابت تعادل کوچکتر می‌شود.



۲۶۴- با توجه به شکل، چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- یکی از پیوندهای نشان داده شده در شکل، از نوع داتیو است.
- حضور یون هیدروژن در آب، مبنای تشکیل این مجموعه است.
- برهم کنش میان گونه مرکزی و مولکول‌های اطرافش، از نوع پیوند هیدروژنی است.
- شکل، برهم کنش میان باز مزدوج مولکول آب و سه مولکول قطبی را نشان می‌دهد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۶۵- کدام مطلب، درست است؟ (راهنمایی: مجموع  $pK_a$  و لگاریتم  $K_a$ ، برابر با صفر است.)

( $O = ۱۶, N = ۱۴, C = ۱۲, H = ۱: g.mol^{-1}$ )

(۱) مقایسه جرم مولی پروپانویک اسید ( $m_۱$ )، گلی سین ( $m_۲$ ) و بوتیل آمین ( $m_۳$ )، به صورت  $m_۲ > m_۳ > m_۱$  است.

(۲) بر اثر حل شدن دو مول اسید  $HX$  (که  $pK_a$  آن برابر با صفر است) در یک لیتر آب خالص،  $pH$  محلول به صفر می‌رسد.

(۳)  $pH$  محلول یک مولار هیدروفلوئوریک اسید با درصد یونش  $۲/۴$ ، برابر با  $۱/۳۶$  است.

(۴)  $pH$  محلول آبی  $۲ \times 10^{-۱}$  مولار پتاسیم هیدروکسید، برابر با  $۱۲/۳$  است.

۲۶۶-  $pH$  محلول  $۰/۰۰۲$  مولار باز ضعیف  $BOH$  که درصد یونش آن برابر ۱ است، کدام است؟

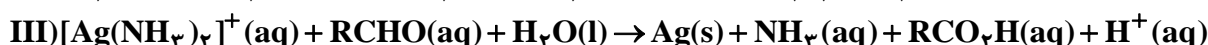
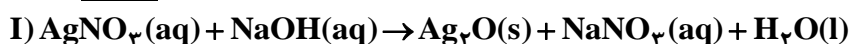
(۱)  $۸/۷$  (۲)  $۹/۳$  (۳)  $۱۰/۷$  (۴)  $۱۱/۳$

۲۶۷- به  $۲۰$  میلی لیتر محلول  $۰/۴$  مولار سولفوریک اسید، چند میلی لیتر محلول  $۰/۵$  مولار سدیم هیدروکسید

باید اضافه کرد تا  $pH$  آن به ۷ برسد؟

(۱) ۴ (۲) ۸ (۳) ۱۶ (۴) ۳۲

۲۶۸- با توجه به معادله نمادی واکنش‌های متوالی زیر که مربوط به آزمایش تشکیل آینه نقره‌ای است، کدام مطلب، نادرست است؟



(۱) در یکی از واکنش‌ها، یک عنصر به طور هم‌زمان، اکسایش و کاهش یافته است.

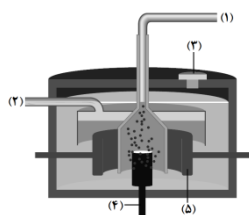
(۲) پس از موازنه واکنش (II)، مجموع ضریب مولی واکنش دهنده‌ها برابر با ۸ است.

(۳) اگر در واکنش (III)،  $R$  گروه متیل باشد، فرآورده آلی تولید شده، استیک اسید خواهد بود.

(۴) اگر در واکنش (III)، به جای  $R$ ، اتم هیدروژن قرار گیرد، عدد اکسایش کربن در آن، دو واحد تغییر خواهد داشت.

۲۶۹- با توجه به شکل زیر که سلول دانه را نشان می‌دهد، کدام مطلب درست است؟ (راهنمایی: قطب مثبت این

سلول، از جنس قطب منفی به کار رفته در سلول حال است.)



(۱) الکتروود (۴)، ساختار لایه‌ای داشته و به دلیل وجود پیوندهای دوگانه و

رزونانس در یک لایه، رسانای جریان برق است.

(۲) ماده خارج شده از محل (۲)، با آب سنگین واکنش نمی‌دهد.

(۳) محل ورود ترکیبی است که ۶ درصد جرمی آب دریا را تشکیل می‌دهد.

(۴) نیم‌واکنش انجام شده در سطح الکتروود (۴) به صورت  $۲Cl^-(g) \rightarrow ۲e^- + Cl_۲(g)$  است.

۲۷۰- چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

• در مناطق صنعتی، آب باران بر سرعت خوردگی آهن می‌افزاید.

• در زنگ زدن آهن، نیم واکنش آندی در جایی رخ می‌دهد که غلظت اکسیژن زیاد است.

• اکسیژن می‌تواند هر فلز به جز طلا، پلاتین و پالادیم را به طور خود به خودی، اکسید کند.

• آلومینیم سومین عنصر فراوان در پوسته زمین است که در صنعت، آن را از سنگ معدن بوکسیت به دست می‌آورند.

(۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) ۳

۲۲۷. گزینه ۲ درست است.

معادله سرعت - زمان را می نویسیم.

$$V = A\omega \cos \omega t$$

$$A = 5 \text{ mm} = 5 \times 10^{-3} \text{ m}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi \text{ rad}}{0.4 \text{ s}} = \Delta\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}} \Rightarrow V = 5 \times 10^{-3} \times \Delta\pi \cos(\Delta\pi t)$$

$$\Rightarrow V = 2\Delta\pi \times 10^{-3} \cos(\Delta\pi t)$$

$$V = \frac{\pi}{10} \Rightarrow \frac{\pi}{10} = 2\Delta\pi \times 10^{-3} \cos \Delta\pi t \Rightarrow \cos \Delta\pi t = \frac{100}{25 \times 8}$$

$$\Rightarrow \cos \Delta\pi t = \frac{4}{8} = \frac{1}{2} \Rightarrow \Delta\pi t = \frac{\pi}{3} \Rightarrow T = \frac{1}{15} \text{ s}$$

۲۲۸. گزینه ۴ درست است.

نقطه A با انتهای نمودار، اختلاف فاز  $2\pi$  دارد. و نقطه B هم با انتهای نمودار اختلاف فاز  $\frac{\pi}{6}$  دارد. پس اختلاف فاز بین A و B برابر  $2\pi - \frac{\pi}{6} = \frac{11\pi}{6}$  است.

۲۲۹. گزینه ۱ درست است.

طول موج را حساب می کنیم.

$$k = \frac{2\pi}{\lambda} = 4\pi \Rightarrow \lambda = 0.5 \text{ m} = 50 \text{ cm}$$

موج در نیم دوره به اندازه  $\frac{\lambda}{2}$  طی می کند که در اینجا برابر با ۲۵ cm خواهد شد.

۲۳۰. گزینه ۱ درست است.

شدت صوت را در فاصله ۱۰ متری حساب می کنیم.

$$I = \frac{P}{4\pi r^2} \Rightarrow I = \frac{0.8\pi \mu\text{W}}{4\pi \times 100 \text{ m}^2} = 2 \times 10^{-3} \frac{\mu\text{W}}{\text{m}^2} = 2 \times 10^{-9} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$$

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} = 10 \log \frac{2 \times 10^{-9}}{10^{-12}} = 10 \log 2 \times 10^3 = 10(3 + \log 2)$$

$$\Rightarrow \beta = 30 + 10 \log 2 = 30 + 10 \times 0.3 = 30 + 3 = 33 \Rightarrow \beta = 33 \text{ dB}$$

۲۳۱. گزینه ۱ درست است.

فاصله بین دو نوار روشن متوالی با فاصله پرده نوارها متناسب است و با فاصله بین دو شکاف نسبت عکس دارد. پس ۴ برابر می شود.

۲۳۲. گزینه ۳ درست است.

متن کتاب درسی

۲۳۳. گزینه ۲ درست است.

با توجه به رابطه  $K_{\max} = hf - W_0$ ، با کاهش  $W_0$ ،  $K_{\max}$  بیشتر می شود.

۲۳۴. گزینه ۱ درست است.

$$500 \text{ kWh} = (500 \times 3600) \text{ kJ} = 18 \times 10^5 \text{ kJ} = 18 \times 10^8 \text{ J}$$

$$E = mc^2 \Rightarrow 18 \times 10^8 \text{ J} = m(3 \times 10^8)^2 \Rightarrow 18 \times 10^8 = 9 \times 10^{16} m$$

$$\Rightarrow m = 2 \times 10^{-8} \text{ kg} = 2 \times 10^{-5} \text{ g} = 20 \mu\text{g}$$

۲۳۵. گزینه ۳ درست است.



در واکنش مقابل، عدد جرمی و عدد اتمی X باید ۲۳۴ و ۹۰ باشد.

### شیمی

۲۳۶. گزینه ۴ درست است.

فراورده واکنش گوگرد با آخرین عنصر واسطه تناوب چهارم (روی)، روی سولفید با فرمول شیمیایی ZnS است. بنابراین، هر چهار مطلب پیشنهاد شده درباره آن درست است.

۲۳۷. گزینه ۳ درست است.

اگر همه زیرلایه های نشان داده شده در شکل، پر باشند، آرایش الکترونی  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2$  حاصل می شود که می توان آن را به یون  $X^{2+}$  نسبت داد. بنابراین عنصر X دارای عدد اتمی ۵۰ بوده و با دو عنصر نافلز، هم تناوب است.

۲۳۸. گزینه ۱ درست است.

زیرا، A عنصر گروه ۱۶ و X عنصر گروه ۱۵ است و تفاوت الکترون‌های لایه ظرفیت اتم آن‌ها برابر یک است.

۲۳۹. گزینه ۳ درست است.

از میان موارد پیشنهاد شده، موارد الف و ت نادرست‌اند، زیرا هنگام واکنش پتاسیم با آب، واکنش سوختن هیدروژن رخ می‌دهد که با کاهش آنتالپی و نیز کاهش آنتروپی همراه است. در اتم عنصری از دوره پنجم که «با عنصری که آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم آن به  $2p^4$  ختم می‌شود، هم گروه است»، سه الکترون، دارای عددهای کوانتومی  $n = 5$  و  $m_l = 0$  هستند.

۲۴۰. گزینه ۲ درست است.

اگر فرمول ترکیب یونی دوتایی مورد نظر را به صورت  $Mg_x C_y$  در نظر بگیریم، خواهیم داشت:

$$57/14 = \frac{24x}{24x + 12y} \times 100 \Rightarrow 1371/36x + 685/68y = 2400x \Rightarrow 1028/64x = 685/68y \Rightarrow \frac{y}{x} = \frac{3}{2}$$

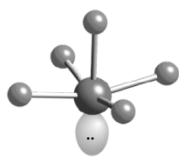
بنابراین فرمول ترکیب یونی مورد نظر  $Mg_2 C_3$  و نسبت شمار کاتیون به شمار آنیون در آن، برابر با ۲ است. این نسبت، با نسبت شمار آنیون به شمار کاتیون در کلسیم سیانید با فرمول شیمیایی  $Ca(CN)_2$ ، برابر است.

۲۴۱. گزینه ۳ درست است.

با توجه به متن کتاب شیمی ۲ (صفحه ۵۱)، نوشتن فرمول شیمیایی یون فرو یا آهن (II) به صورت‌های  $Fe^{+2}$  یا  $Fe^{++}$ ، درست نیست.

۲۴۲. گزینه ۱ درست است.

مطابق شکل زیر، در مولکول  $BrF_5$ ، مجموع شمار الکترون‌های موجود در قلمروهای الکترونی اتم مرکزی برابر با ۱۲ بوده و الکترون‌های یکی از این قلمروها، تنها تحت تاثیر یک هسته قرار دارند.



۲۴۳. گزینه ۴ درست است.

اگر در مولکول متانول ( $CH_3OH$ ) که به الکل چوب معروف است، به جای اتم هیدروژن متصل به اکسیژن (اتم هیدروژنی که در مقایسه با دیگر اتم‌های هیدروژن، بار جزئی مثبت بیشتری دارد)، گروه متیل قرار گیرد، به ترکیبی با فرمول  $CH_3OCH_3$  تبدیل می‌شود. بنابراین هیچ یک از چهار مورد پیشنهاد شده، برای تکمیل عبارت مورد نظر، درست نیست.

۲۴۴. گزینه ۲ درست است.

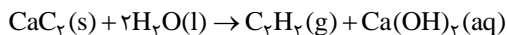
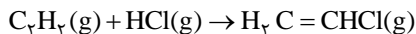
زیرا، از موردهای بیان شده، تنها مورد ب درست است.

۲۴۵. گزینه ۲ درست است.

زیرا، نام هیدروکربن پیشنهاد شده، ۵-اتیل-۲، ۴، ۶-تری متیل اوکتان است.

۲۴۶. گزینه ۱ درست است.

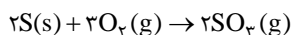
ماده A، گاز اتین یا استیلن است که می‌توان آن را از واکنش آب با کلسیم کاربید مطابق واکنش زیر تهیه کرد.



در این واکنش، مولکول آب، در نقش اسید برونستد، پروتون به یون  $C_2^{2-}$  داده و آن را به  $C_2H_2$  مبدل کرده است.

۲۴۷. گزینه ۳ درست است.

زیرا، می‌توان نوشت:



$$2 \times 32g \text{ S} \quad 2 \times 80g \text{ SO}_3$$

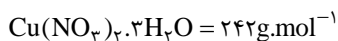
$$32g \text{ S} \quad x$$

$$x = 80g \text{ SO}_3$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{67/2g}{80g} \times 100 = 84\%$$

۲۴۸. گزینه ۳ درست است.

زیرا، می‌توان نوشت:



$$\frac{9 \times 16g}{242g} \times 100 \cong 59/5\%$$

۲۴۹. گزینه ۱ درست است.

زیرا، از تجزیه هر مول  $KClO_3$ ،  $1/5$  مول گاز اکسیژن، از تجزیه هر مول  $NaNO_3$  یا  $H_2O_2$ ،  $0/5$  مول گاز اکسیژن آزاد می‌شود. از تجزیه  $CH_3OH$ ، گاز اکسیژن آزاد نمی‌شود.

۲۵۰. گزینه ۳ درست است.

زیرا، هیچ یک از چهار مطلب پیشنهاد شده درست نیست. برای نمونه، بر طبق شکل ۱۴ صفحه ۳۵ کتاب شیمی ۳، می‌توان دریافت که حجم گاز نیتروژن لازم برای پر کردن کیسه هوای راننده، در مقایسه با سرنشین کناری آن، کمتر است.

۲۵۱. گزینه ۴ درست است.

زیرا، در فاز گازی، آنتروپی با حرکت‌های انتقالی، ارتعاشی و چرخشی ذرات رابطه مستقیم دارد.

۲۵۲. گزینه ۲ درست است.

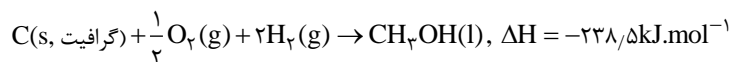
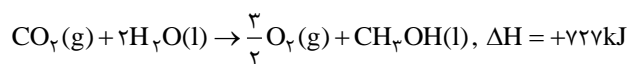
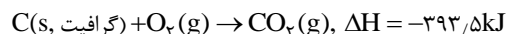
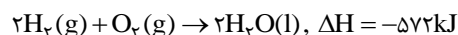
زیرا، موردهای دوم و چهارم نادرست‌اند.

۲۵۳. گزینه ۱ درست است.

زیرا، در فشار ثابت،  $\Delta H$  برابر گرمای مبادله شده  $(-۲/۵۲ \text{ kJ})$  و کار انجام شده،  $w$  برابر  $(-۱/۴۳ \text{ kJ})$  و  $\Delta E = \Delta H + w = -۳/۹۵ \text{ kJ}$  است.

۲۵۴. گزینه ۱ درست است.

زیرا، می‌توان نوشت:



۲۵۵. گزینه ۴ درست است.

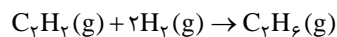
زیرا، داریم:

$$180 \text{ g.mol}^{-1} \times 2/5 \times 10^{-4} \text{ mol} = 0/045 \text{ g (گلوکز)}$$

$$\frac{0/045 \text{ g} \times 10^6}{100 \text{ g}} = 450 \text{ ppm}$$

۲۵۶. گزینه ۳ درست است.

زیرا، می‌توان نوشت:



$$\frac{22/4 \text{ LC}_2\text{H}_2}{x} = \frac{4 \text{ gH}_2}{0/04 \text{ gH}_2}$$

$$x = \frac{0/04 \text{ gH}_2 \times 22/4 \text{ LC}_2\text{H}_2}{4 \text{ gH}_2} = 2/24 \text{ LC}_2\text{H}_2$$

$$3/26 \text{ L} - 2/24 \text{ L} = 1/12 \text{ LC}_2\text{H}_2$$

$$\frac{2/24 \text{ LC}_2\text{H}_2 \times 26 \text{ g}}{22/4 \text{ L}} = 2/6 \text{ gC}_2\text{H}_2$$

$$\frac{1/12 \text{ L} \times 16 \text{ gCH}_4}{22/4 \text{ L}} = 0/8 \text{ gCH}_4$$

$$\frac{2/6 \text{ g}}{0/8 \text{ g}} = 3/25$$

۲۵۷. گزینه ۲ درست است.

هر چهار مطلب ارائه شده در متن پرسش، درباره شیر درست است.

۲۵۸. گزینه ۲ درست است.

از میان مطالب پیشنهاد شده فقط مورد اول نادرست است زیرا، شیرمنیزی، متداول‌ترین ضد اسید معده است که منیزیم هیدروکسید، سازنده اصلی آن است.

۲۵۹. گزینه ۱ درست است.

زیرا، تنها مورد آخر درست است.

۲۶۰. گزینه ۴ درست است.

زیرا، در این واکنش، برخلاف سه واکنش دیگر، برخورد از هر جهت باعث تولید فرآورده می‌شود.

۲۶۱. گزینه ۴ درست است.

زیرا، انرژی فعال‌سازی در جهت برگشت برابر  $80 \text{ kJ} + 35 \text{ kJ} = 115 \text{ kJ}$  و تفاوت سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها برابر  $35 \text{ kJ}$  است.

۲۶۲. گزینه ۳ درست است.

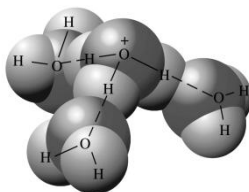
زیرا، مطابق متن کتاب درسی پیش‌دانشگاهی (صفحه ۳۰)، واکنش بین گازهای هیدروژن و نیتروژن، در شرایط مناسب، فقط تا تولید ۲۸ درصد مولی آمونیاک در مخلوط، پیش می‌رود.

۲۶۳. گزینه ۱ درست است.

چون شمار مول‌های واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها برابر است، با بالا کشیده شدن پیستون، یعنی کاهش فشار، تعادل جابه‌جا نمی‌شود و ثابت تعادل نیز که به فشار بستگی ندارد، ثابت می‌ماند.

۲۶۴. گزینه ۳ درست است.

زیرا، یون  $H^+(aq)$  که پروتون نام دارد، به واسطه کوچک بودن شعاعش، چگالی بار الکتریکی زیادی داشته و به حالت محلول در آب، به شدت آبپوشیده می‌شود و می‌تواند یون‌هایی با فرمول  $H_3O^+$ ،  $H_5O_2^+$ ،  $H_7O_3^+$ ،  $H_9O_4^+$  و  $H_{11}O_5^+$  (که شکل آن در زیر آمده) به وجود آورد. بنابراین، تنها مورد چهارم درباره آن نادرست است.



۲۶۵. گزینه ۲ درست است.

مقایسه جرم مولی پروپانویک اسید ( $m_1$ )، گلی‌سین ( $m_2$ ) و بوتیل آمین ( $m_3$ )، به صورت  $m_3 > m_2 > m_1$  است. pH محلول یک مولار هیدروفلوئوریک اسید با درصد یونش  $2/4$ ، برابر با  $1/63$  است. pH محلول آبی  $2 \times 10^{-1}$  مولار پتاسیم هیدروکسید، برابر با  $13/3$  است. بنابراین، گزینه ۲ درست است.

۲۶۶. گزینه ۲ درست است.

$$1 = \frac{[OH^-]}{[BOH]} \times 100 = \frac{[OH^-]}{0.002} \times 100$$

زیرا، داریم:

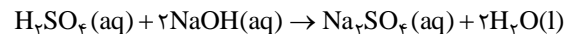
$$[OH^-] = 2 \times 10^{-5}$$

$$pOH = 4.7$$

$$pH = 14 - 4.7 = 9.3$$

۲۶۷. گزینه ۴ درست است.

زیرا، در  $pH = 7$ ، اسید به وسیله باز خنثی می‌شود و می‌توان نوشت:

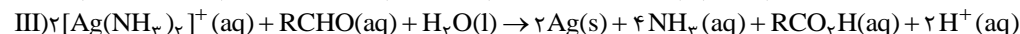
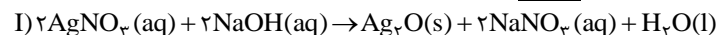


$$2 \times 20 \text{ mL} \times 0.4 \text{ mol.L}^{-1} = V \times 0.5 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$V = 32 \text{ mL NaOH}$$

۲۶۸. گزینه ۱ درست است.

با توجه به معادله واکنش‌های متوالی زیر که مربوط به آزمایش تشکیل آینه نقره‌ای است، می‌توان دریافت که در هیچ‌یک از این واکنش‌ها، عنصری وجود ندارد که به طور همزمان، اکسایش و کاهش یافته باشد. بنابراین مطلب گزینه ۱ نادرست است.



۲۶۹. گزینه ۱ درست است.

شکل ارائه شده در متن پرسش، سلول دانه که یک سلول الکترولیتی است را نشان می‌دهد. با توجه به راهنمایی ارائه شده در متن پرسش می‌توان دریافت که قطب مثبت (آند) این سلول، از جنس گرافیت است و گرافیت که ساختاری لایه‌ای دارد، به دلیل وجود پیوندهای دوگانه و رزونانس در یک لایه، رسانای جریان برق است.

۲۷۰. گزینه ۲ درست است.

زیرا، تنها مورد دوم نادرست است. در زنگ زدن آهن، نیم واکنش آندی، در جایی رخ می‌دهد که غلظت اکسیژن کم است.