

۱. اگر ۲۰ گرم سدیم هیدروژن کربنات با خلوص ۸۴ درصد، بر اثر گرما به میزان ۵۰ درصد تجزیه شود، جرم جامد بر جای مانده چند گرم است؟ (گرما بر ناخالصی اثر ندارد) ( $H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23 : g \cdot mol^{-1}$ )  
سخت- خارج از کشور- ۱۳۹۴



- ۱) ۵٫۴      ۲) ۱۱٫۶      ۳) ۱۳٫۸      ۴) ۱۶٫۹

۲.  $\Delta H$  واکنش پلیمرشدن کامل یک مول اتیلن، به تقریب چند کیلوژول است؟ (انرژی پیوندهای  $C=C$  و  $C-H, C-C$  به ترتیب برابر ۶۱۲، ۴۱۲ و ۳۴۸ کیلوژول بر مول است.  $nCH_2 = CH_2 \rightarrow [CH_2 - CH_2]_n$ )  
متوسط- سراسری- ۱۳۹۸

- ۱) +۲۶۴      ۲) +۸۴      ۳) -۸۴      ۴) -۲۶۴

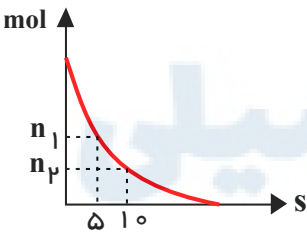
۳. اگر آنتالپی سوختن مولی اتان، پروپان و بوتان به ترتیب  $-1560, -2220, -2877$  کیلوژول بر مول باشد، از سوختن ۱ مول پنتان به تقریب چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟  
سخت- قلم‌چی- ۱۳۹۵

- ۱) ۲۳۵٫۸      ۲) ۴۷۱٫۶      ۳) ۳۵۳٫۷      ۴) ۲۸۲٫۹

۴. با توجه به واکنش:  $SO_2(g) + H_2O(l) \rightarrow H_2SO_4(aq), \Delta H = -228 kJ$ ، در یک مخزن دارای ۱٫۱۸ کیلوگرم آب، ۱۰ مول گاز  $SO_2$  با سرعت یکنواخت در مدت پنج دقیقه حل شده است. میانگین افزایش دمای مخزن در هر دقیقه، به تقریب چند  $^{\circ}C$  است؟ (فرض شود گرمای واکنش، تنها صرف گرم‌شدن آب شده است،  $c_{\text{آب}} = 4.2 J \cdot g^{-1} \cdot K^{-1}$ )  
سخت- سراسری- ۱۳۹۸

- ۱) ۰٫۵۴      ۲) ۱٫۰۸      ۳) ۵٫۴۲      ۴) ۱۰٫۸۶

۵. نمودار زیر، مربوط به تجزیه گاز دی‌نیتروژن پنتوکسید در یک ظرف ۴ لیتری است، اگر سرعت متوسط تولید گاز اکسیژن در فاصله‌ی زمانی ۵ تا ۱۰ ثانیه برابر  $0.5 mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$  باشد،  $n_1$  و  $n_2$  به ترتیب کدام یک از اعداد زیر می‌توانند باشند؟ (اعداد را از راست به چپ بخوانید)



- ۱)  $\frac{7}{12} - 0.75$       ۲)  $0.75 - \frac{11}{12}$       ۳)  $\frac{1}{6} - 0.5$       ۴)  $0.5 - \frac{7}{6}$

۶. روغن زیتون، استری با فرمول مولکولی  $C_{57}H_{104}O_6$  است. فرمول مولکولی اسید چرب سازنده آن، کدام است؟ (تری گلیسیریدی که اسیدهای چرب یکسانی در ساختار آن وجود دارد.)  
سخت- خارج از کشور- ۱۳۹۸

- ۱)  $C_{18}H_{33}O$       ۲)  $C_{18}H_{34}O_2$       ۳)  $C_{19}H_{39}O$       ۴)  $C_{19}H_{39}O_2$

۷. برای آب‌کافت کامل ۷۱ کیلوگرم از پلی‌آمیدی که از پلیمر شدن  $H_2N - (CH_2)_p - NH_2$  و  $HOOC - (CH_2)_p - COOH$  به دست می‌آید و دارای جرم مولی  $\frac{284000}{mol}$  می‌باشد، تقریباً چند کیلوگرم آب لازم است؟ ( $H = 1, C = 12, N = 14, O = 16 : \frac{g}{mol}$ )  
متوسط- قلم‌چی- ۱۳۹۷

- ۱) ۹      ۲) ۱۸      ۳) ۳۶      ۴) ۷۲

۸. چند ترکیب زیر، می‌تواند به‌طور مستقیم (بدون تغییر گروه‌های عاملی) در تهیه پلیمری از نوع پلی‌آمید (به‌عنوان مونومر یا یکی از واحدهای سازنده) به‌کار رود؟

متوسط - خارج از کشور - ۱۳۹۸

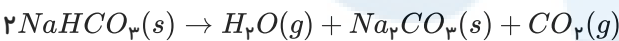


- مورد ۱ (۱)      مورد ۲ (۲)      مورد ۳ (۳)      مورد ۴ (۴)

۹. از تجزیه‌ی کامل ۲۰ گرم سدیم هیدروژن کربنات، طبق واکنش زیر ۱۳٫۸ گرم ماده‌ی جامد در ظرف باقی می‌ماند. درصد خلوص سدیم هیدروژن کربنات کدام است؟

متوسط - قلم‌چی - ۱۳۹۶

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



- ۹۲ (۱)      ۸۷ (۲)      ۸۴ (۳)      ۸۱ (۴)

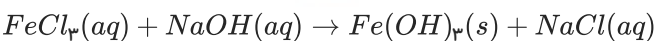
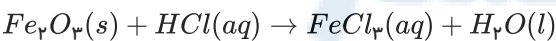
۱۰. اگر آنتالپی پیوندهای  $A - A$ ،  $A - B$  و  $B - B$  به ترتیب برابر ۲۰، ۴۰ و ۴۵ کیلوژول بر مول باشد، با توجه به نمودار مقابل، آنتالپی فرازش  $B_2$  چند کیلوژول بر مول است؟

متوسط - قلم‌چی - ۱۳۹۸



۱۱. ۲۰ گرم از یک نمونه سنگ معدن آهن در ۱۰۰ میلی‌لیتر از محلول اسیدی انداخته شده است تا یون‌های  $Fe^{3+}$  آن به‌صورت محلول درآیند. اگر با افزودن مقدار زیادی  $NaOH(s)$  به این محلول، ۵٫۳۵ گرم از رسوب آهن (III) هیدروکسید به‌دست آید. درصد جرمی آهن در این نمونه سنگ معدن، کدام است؟ (معادله واکنش‌ها موازنه شود.  $(Fe = 56, O = 16, H = 1 : g \cdot mol^{-1})$ )

متوسط - سراسری - ۱۳۹۸



- ۴ (۱)      ۸ (۲)      ۱۰ (۳)      ۱۴ (۴)

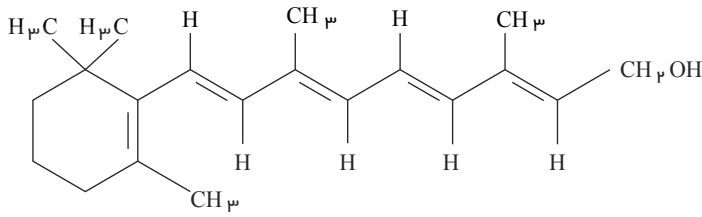
۱۲.  $\Delta H^\circ$  واکنش سوختن متان برابر  $-890 kJ$  و  $\Delta H^\circ$  واکنش سوختن اتان برابر  $-2220 kJ$  است. گرمای آزاد شده به ازای تولید یک مول گاز  $CO_2$  در سوختن اتان، چند کیلوژول بیشتر از گرمای آزاد شده به ازای تولید یک مول  $CO_2$  در سوختن متان است؟

متوسط - خارج از کشور - ۱۳۹۴

- ۱۱۰ (۱)      ۲۲۰ (۲)      ۶۶۵ (۳)      ۱۳۳۰ (۴)



۱۸. اگر ویتامین آ با ساختار زیر، با استفاده از اتانویک اسید به استر مربوطه تبدیل شود، کدام مورد، درست است؟



متوسط - سراسری - ۱۳۹۸

- ۱) فرآورده واکنش، نوعی پلی استر است.
- ۲) انحلال پذیری آن در آب، افزایش می یابد.
- ۳) خاصیت آبگریزی فرآورده آلی، کاهش می یابد.
- ۴) جرم فرآورده آلی از مجموع جرم دو واکنش دهنده، کمتر است.

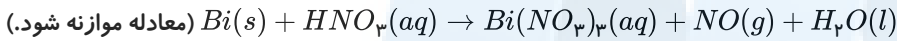
۱۹. بر اثر کدام یک از واکنش های زیر، گرمای کمتری آزاد می شود؟

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۶

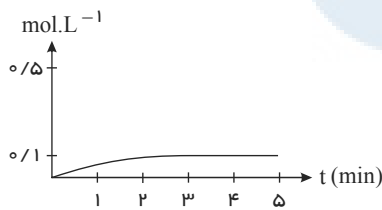
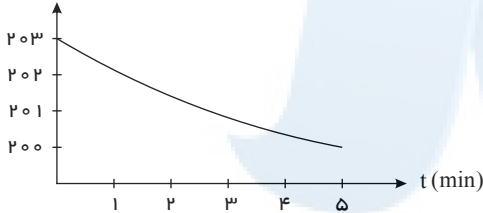
- ۱)  $C_7H_8OH(l) + 3O_2(g) \rightarrow 7CO_2(g) + 3H_2O(g)$
- ۲)  $C_7H_8OH(g) + 3O_2(g) \rightarrow 7CO_2(g) + 3H_2O(l)$
- ۳)  $C_7H_8OH(l) + 3O_2(g) \rightarrow 7CO_2(g) + 3H_2O(l)$
- ۴)  $C_7H_8OH(g) + 3O_2(g) \rightarrow 7CO_2(g) + 3H_2O(g)$

۲۰. قطعه ای از فلز  $Bi(s)$ ، درون  $200\text{ mL}$  محلول  $5\text{ Molar}$  نیتریک اسید انداخته شده است. اگر نمودار تغییر جرم مخلوط واکنش به صورت زیر باشد، نمودار تغییر غلظت  $Bi^{3+}(aq)$ ، کدام است؟ ( $O = 16, N = 14 : g \cdot mol^{-1}$ ) (صرف نظر شود).

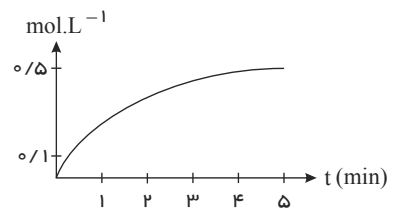
متوسط - سراسری - ۱۳۹۸



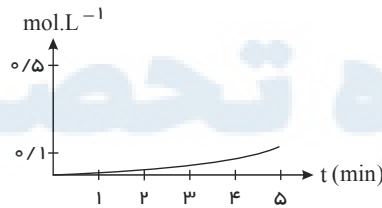
جرم مخلوط واکنش (g)



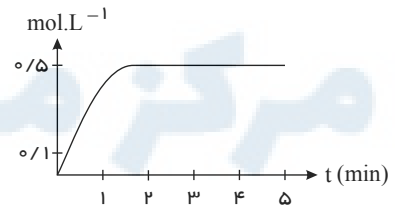
۲



۱



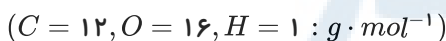
۴



۳

۲۱. مخلوطی به جرم  $33\text{ g}$  گرم از اتان و پنتان را در مقدار کافی اکسیژن می سوزانیم تا کربن دی اکسید و بخار آب حاصل شود. اگر تعداد مول های بخار آب تولید شده،  $\frac{4}{3}$  تعداد مول های کربن دی اکسید تولید شده باشد، چند گرم از مخلوط اولیه را پنتان تشکیل می دهد؟

سخت - قلم چی - ۱۳۹۸



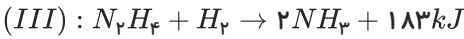
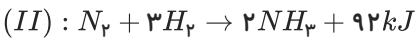
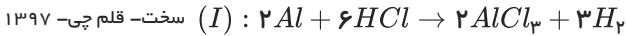
۱۵ ۴

۱۸ ۳

۲۱ ۲

۱۲ ۱

۲۲. واکنش‌های زیر را در نظر بگیرید. اگر گاز هیدروژن آزاد شده در واکنش (I) را در واکنش‌های (II) و (III) وارد کنیم و این گاز به طور کامل در این دو واکنش مصرف شود و در نهایت  $550 \text{ kJ}$  انرژی آزاد شود، چند درصد از هیدروژن آزاد شده از واکنش (I) در واکنش (II) مصرف شده است؟ (در واکنش (I)  $180 \text{ g}$  آلومینیم را در واکنش شرکت می‌دهیم و بازده واکنش  $80\%$  است.) ( $Al = 27 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )



۲۰ (۴)

۷۵ (۳)

۵۰ (۲)

۲۵ (۱)

سخت- قلم چی- ۱۳۹۸

۲۳. همه عبارتهای زیر درست هستند، به جز .....

(۱) نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در مونومر تفلون برابر با  $\frac{1}{2}$  است.

(۲) در ساختار استیرن  $40\%$  الکترون پیوندی وجود دارد.

(۳) ویتامینی که به طور عمده در کلم و سبزیجات سبز وجود دارد، همانند ویتامینی که به طور عمده در پرتقال و مرکبات یافت می‌شود، آروماتیک می‌باشد.

(۴) پلیمرهای حاصل از واکنش پلیمری شدن مونومرهای دارای پیوند ( $C=C$ ) می‌توانند سیر نشده باشند.

۲۴. از تجزیه  $115.2 \text{ g}$  از یک پلی‌استر،  $37.2 \text{ g}$  ایتیلن گلیکول ( $C_2H_6O_2$ ) به دست آمده است. جرم مولی دی‌اسید بکار رفته در این پلی‌استر چند گرم بر مول است؟ ( $H = 1, C = 12, O = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

سخت- قلم چی- ۱۳۹۹

۱۹۲ (۴)

۱۶۶ (۳)

۱۳۲ (۲)

۷۶ (۱)

سخت- قلم چی- ۱۳۹۵

۲۵. اگر به جای  $4 \text{ g}$  اتم هیدروژن در ایتیلن  $2 \text{ g}$  گروه متیل و  $2 \text{ g}$  گروه ایتیل جایگزین شود نام ترکیب جدید چیست؟

آ - ۳ ایتیل - ۲ - متیل، ۲ - پنتن

ب - ۳ ایتیل - ۴ - متیل، ۳ - پنتن

پ - ۳ و ۴ - دی متیل، ۳ - هگزن

ت - ۲ ایتیل - ۳ - متیل، ۲ - پنتن

(۴) ب و پ

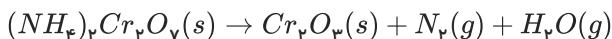
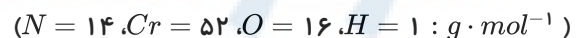
(۳) آ و پ

(۲) ب و ت

(۱) آ و ب

۲۶. طبق واکنش موازنه نشده تجزیه آمونیوم دی کرومات، یک مول واکنش دهنده تا چند درصد تجزیه می‌شود که جرم آمونیوم دی کرومات باقی مانده با فراورده جامد برابر گردد؟

سخت- قلم چی- ۱۳۹۸



۴۵ (۴)

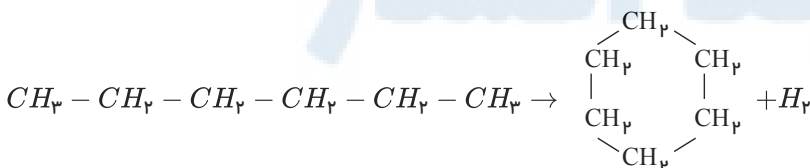
۵۵ (۳)

۳۸ (۲)

۶۲ (۱)

متوسط- خارج از کشور- ۱۳۹۸

۲۷. با توجه به آنتالپی پیوندها و واکنش زیر کدام هیدروکربن زیر پایدارتر است و  $\Delta H$  این واکنش، چند کیلوژول است؟



$C - C$	$C - H$	$H - H$	پیوند
۳۴۸	۴۱۲	۴۳۶	انرژی $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

(۴) سیکلوهگزان،  $+40$

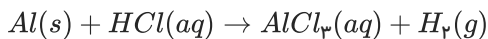
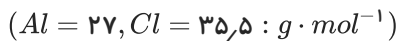
(۳) هگزان،  $+40$

(۲) سیکلوهگزان،  $-40$

(۱) هگزان،  $-40$

۲۸. اگر سرعت متوسط واکنش آلومینیم با هیدروکلریک اسید در مدت ۶۰ ثانیه ۰.۱ مول بر ثانیه باشد، سرعت متوسط تولید ترکیب محلول در آب چند گرم بر دقیقه است و در این مدت چند لیتر گاز در شرایط STP تولید می‌شود؟

متوسط - قلم چپ - ۱۳۹۹



۴۰,۳۲, ۴۸۰,۶ (۴)

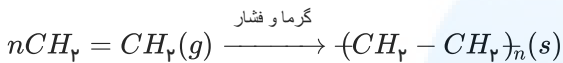
۲۰,۱۶, ۴۸۰,۶ (۳)

۴۰,۳۲, ۱۶۰,۲ (۲)

۲۰,۱۶, ۱۶۰,۲ (۱)

۲۹. هر گاه در واکنش پلیمری شدن زیر، ۴۲ کیلوگرم گاز اتن ناخالص با خلوص ۹۰٪ و بازده ۷۰٪ مصرف شود، جرم مولی پلی‌اتن حاصل چند گرم بر مول خواهد شد؟ ( $C = ۱۲, H = ۱ : g \cdot mol^{-1}$ )

متوسط - قلم چپ - ۱۳۹۸



۲۷۱۱۰ (۴)

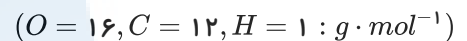
۲۶۴۶۰ (۳)

۲۵۷۱۰ (۲)

۲۵۰۰۰ (۱)

۳۰. از واکنش ۴۴,۴ گرم از یک کربوکسیلیک اسید راست زنجیر که زنجیر هیدروکربنی آن سیر شده است با مقدار کافی از یک الکل، ۹,۱۸ گرم آب تولید می‌شود. درصد جرمی کربن در این اسید چند برابر درصد جرمی اکسیژن می‌باشد؟ (بازده درصدی واکنش را ۸۵٪ در نظر بگیرید.)

سخت - قلم چپ - ۱۳۹۸



۰,۶۶۷ (۴)

۰,۸۰۰ (۳)

۱,۱۲۵ (۲)

۱,۲۵۰ (۱)

۳۱. چند مورد از عبارتهای زیر در مورد پلی‌آمیدها درست است؟

متوسط - قلم چپ - ۱۳۹۸

(آ) همچون پلی‌استرها در تشکیل آن‌ها الکل دو عاملی به کار می‌رود.

(ب) کولار یکی از معروف‌ترین پلی‌آمیدهای طبیعی است که از فولاد هم‌جرم خود پنج برابر مقاوم‌تر است.

(پ) در مو، ناخن و پوست بدن ما، پلیمرهای طبیعی با گروه عاملی آمیدی وجود دارد.

(ت) بوی ماهی به دلیل وجود انواع پلی‌آمیدها است.

(ث) در ساختار آن‌ها علاوه بر اتم‌های C, H, O, اتم N نیز وجود دارد.

مورد ۳ (۴)

مورد ۲ (۳)

مورد ۱ (۲)

صفر (۱)

۳۲. از سوختن کامل ۶,۳ گرم از چند نوع آلکان متفاوت، ۹,۴۵ گرم بخار آب تولید می‌شود؟ ( $C = ۱۲, O = ۱۶, H = ۱ : g \cdot mol^{-1}$ )

سخت - قلم چپ - ۱۳۹۷

۵ (۴)

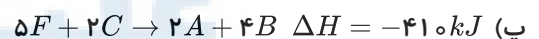
۴ (۳)

۳ (۲)

۱ (۱)

۳۳. باتوجه به واکنش‌های زیر، گرمای مبادله شده حین تشکیل ۴۶ گرم ماده F از واکنش  $۲A + ۳D \rightarrow ۲F$  چند کیلوژول است؟ (جرم مولی F برابر ۶۹ گرم بر مول است.)

متوسط - قلم چپ - ۱۳۹۸



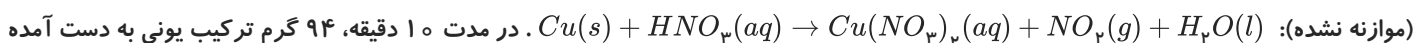
۹۰۷,۵ (۴)

۳۰۲,۵ (۳)

۶۰۵ (۲)

۲۰۱,۶ (۱)

۳۴. یک تکه فلز مس درون ظرف دارای نیتریک اسید غلیظ انداخته شده است. پس از گرم کردن و کامل شدن واکنش:



(موازنه نشده): سرعت متوسط تولید گاز  $NO_2$  در این واکنش، چند  $mL \cdot s^{-1}$  است؟ (حجم مولی گازها در شرایط آزمایش ۲۴L است.)

سخت - خارج از کشور - ۱۳۹۵  $Cu = ۶۴, O = ۱۶, N = ۱۴, H = ۱ : g \cdot mol^{-1}$

۸۰ (۴)

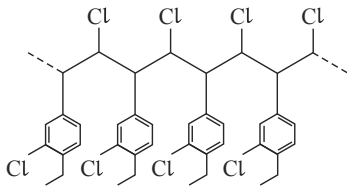
۶۰ (۳)

۴۰ (۲)

۲۰ (۱)

۳۵. جرم مولی مونومر تشکیل دهنده پلیمری با ساختار زیر، چند گرم بر مول است؟ ( $C = 12, H = 1, Cl = 35.5 : g \cdot mol^{-1}$ )

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۸



- ۱) ۱۹۹
- ۲) ۲۰۰
- ۳) ۲۰۱
- ۴) ۲۰۲

۳۶. از واکنش  $m$  گرم از پلی آمیدی با فرمول شیمیایی  $\left[ \text{N}(\text{CH}_2)_5 \text{N}(\text{C}(\text{O})\text{CH}_2)_2 \text{C}(\text{O}) \right]_n$  با مقدار کافی آب، ۵٫۸ گرم کربوکسیلیک اسید

سخت - قلم چی - ۱۳۹۹

دو عاملی به دست آمده است.  $m$  کدام است؟ ( $O = 16, N = 14, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$ )

- ۱) ۶٫۲۵
- ۲) ۱۱٫۴
- ۳) ۲٫۷
- ۴) ۸

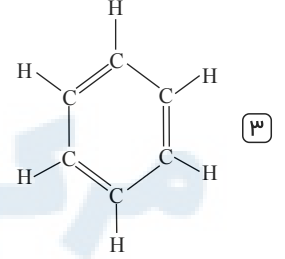
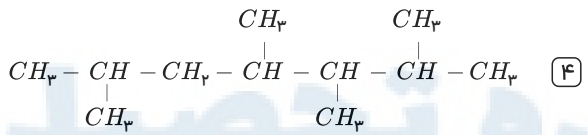
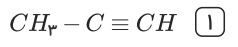
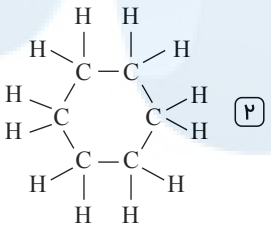
۳۷. برای استخراج آهن از ۴ تن سنگ معدن که شامل ۷۰ درصد ناخالصی هایی است که وارد واکنش نمی شوند، به ترتیب از چند کیلوگرم سدیم یا چند کیلوگرم کربن می توان استفاده کرد؟ ( $Fe = 56, O = 16, C = 12, Na = 23 : g \cdot mol^{-1}$ )

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۸

- ۱) ۸۴۰۰ - ۴۴۴
- ۲) ۱۳۵ - ۱۰۳۵
- ۳) ۸۴۰۰ - ۱۰۳۵
- ۴) ۱۳۵ - ۴۴۴

۳۸. در ۱۲۶ گرم از یک هیدروکربن پایدار، تعداد  $10^{24} \times 16,254$  اتم از آن ترکیب وجود دارد. کدام یک از ساختارهای زیر می تواند متعلق به این ترکیب آلی باشد؟ ( $C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$ )

سخت - قلم چی - ۱۳۹۹



۳۹. به آلیاژی از طلا و نقره به جرم ۱۲ گرم، ۱۹٫۲ ژول گرما می دهیم تا دمای آن از  $273K$  به  $283K$  برسد. تقریباً چند درصد از جرم این آلیاژ را طلا به خود اختصاص می دهد؟ ( $c_{Ag} = 0.12, c_{Au} = 0.24 : j \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$ )

سخت - قلم چی - ۱۳۹۸

- ۱) ۶۶٫۶۶
- ۲) ۳۳٫۳۳
- ۳) ۵۴
- ۴) ۴۶

۴۰. چه تعداد از عبارات های زیر صحیح هستند؟

- الف) به کمک سینتیک شیمیایی می توان علت عدم واکنش گازهای  $N_2$  و  $O_2$  در دمای اتاق و انجام واکنش میان این دو گاز در دماهای بالا را توجیه کرد.
- ب) در واکنش محلول نقره نیترات با محلول سدیم کلرید، با دو برابر کردن فشار سامانه، سرعت واکنش نیز دو برابر می شود.
- پ) در واکنش فلز منیزیم با محلول استیک اسید، افزایش حجم اسید با افزودن آب به آن باعث افزایش سرعت واکنش خواهد شد.
- ت) ماهیت شیمیایی مواد واکنش دهنده جزء مهم ترین عوامل مؤثر بر سرعت واکنش است، ولی متغیر نیست.

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۸

- ۱) ۱
- ۲) ۲
- ۳) ۳
- ۴) ۴

۴۱. ۲۹ گرم از استری با خلوص ۸۵ درصد که بوی آناناس به دلیل وجود آن است، به طور کامل با آب واکنش می دهد. اسید حاصل از این واکنش با چند گرم سدیم هیدروکسید به طور کامل واکنش می دهد؟ ( $H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23 : g \cdot mol^{-1}$ )

سخت - قلم چی - ۱۳۹۸

- ۱) ۸٫۵
- ۲) ۱۰
- ۳) ۱۲
- ۴) ۱۴٫۵



شیمی یازدهم - جمع بندی

۴۲. با بازگردانی هفت قوطی کنسرو فولادی، انرژی لازم برای روشن نگهداشتن یک لامپ ۶۰ واتی به مدت ۲۵ ساعت تأمین می‌شود. اگر روزانه، ۷۰۰۰۰۰ قوطی در کشور بازیافت شود و هر خانه را به‌طور میانگین ۴ لامپ ۶۰ واتی به مدت ۵ ساعت روشن نگهدارد، با بازگردانی کامل این قوطی‌ها، روشنایی چند خانه در یک روز تأمین می‌شود؟

متوسط - سراسری - ۱۳۹۸

۱۲۵۰۰۰ (۴)

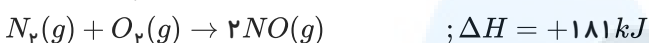
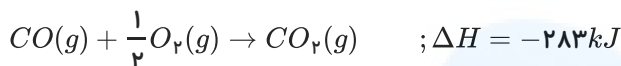
۷۵۰۰۰ (۳)

۹۰۰۰۰ (۲)

۵۰۰۰۰ (۱)

۴۳. با توجه به واکنش‌های زیر، اگر  $500\text{ mL}$  گاز کربن مونوکسید با مقدار کافی گاز نیتروژن مونوکسید واکنش دهد، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ (چگالی گاز  $CO$  را در دمای واکنش برابر  $1.4\text{ g} \cdot L^{-1}$  در نظر بگیرید و  $C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$ )

سخت - قلم‌چی - ۱۳۹۹



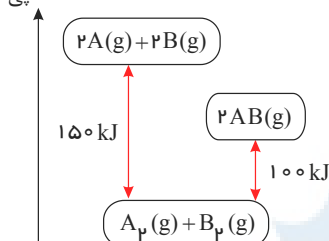
۱,۸۶۷۸ (۴)

۹,۳۳۷۵ (۳)

۹۳,۳۷۵ (۲)

۱۸,۶۷۵ (۱)

آنتالپی



۴۴. چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح هستند؟ (الف) طعم و بوی رازیانه و گشنیز به‌طور عمده به ترتیب وابسته به وجود گروه‌های عاملی الکلی و اتری است.

سخت - قلم‌چی - ۱۳۹۸

(ب) با جایگزین کردن گروه عاملی موجود در بنزالدهید با یک گروه  $(-CH=CH-CHO)$  گروه ترکیبی به‌دست می‌آید که در زردچوبه یافت می‌شود.

(پ) با توجه به نمودار مقابل، آنتالپی پیوند  $A-B$  برابر  $50$  کیلوژول بر مول است.

(ت) شیمی‌دان‌ها به ترکیب‌هایی که فرمول مولکولی یکسان اما ساختار متفاوتی دارند، آلوتروپ می‌گویند.

(ث) اگر میانگین آنتالپی پیوندهای  $C-C$  و  $C \equiv C$  به ترتیب برابر  $348$  و  $839$  کیلوژول بر مول باشد، میانگین آنتالپی پیوند  $C=C$  می‌تواند برابر  $698$  کیلوژول بر مول باشد.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

۴۵. ۷ لیتر گاز اتن را در دما و فشار مناسب و در حضور کاتالیزگر مناسب واکنش می‌دهیم. اگر  $80\%$  مولکول‌های اتن در واکنش بسپارش شرکت کنند و زنجیره‌های پلیمری با  $100$  واحد تکرار شونده تولید شود، تعداد کل زنجیره‌های پلی‌اتن تولید شده تقریباً کدام است؟ (چگالی گاز اتن را در شرایط واکنش برابر  $1.2$  گرم بر لیتر در نظر بگیرید.) ( $C = 12, H = 1 : \frac{g}{mol}$ )

سخت - قلم‌چی - ۱۳۹۷

$1.44 \times 10^{21}$  (۴)

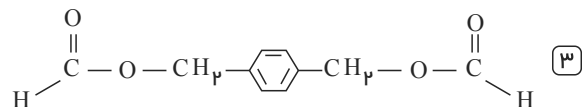
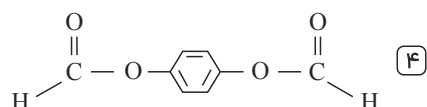
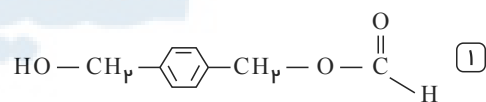
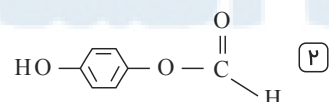
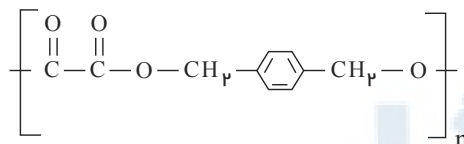
$2.02 \times 10^{22}$  (۳)

$1.44 \times 10^{22}$  (۲)

$2.02 \times 10^{21}$  (۱)

۴۶. از واکنش ۱ مول الکل سازنده پلیمر زیر با دو مول کربوکسیلیک اسید سازنده استر اتیل متانوات در حضور سولفوریک اسید، ۱ مول از کدام مولکول تولید می‌شود؟

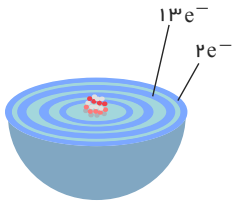
سخت - قلم‌چی - ۱۳۹۷





۴۷. اگر دایره‌های تیره‌رنگ در شکل زیر، نشان‌دهنده لایه‌های الکترونی اتم عنصر A باشد، چند مورد از مطالب زیر، درباره آن درست است؟

سخت- خارج از کشور- ۱۳۹۸



(الف) عنصری اصلی از گروه ۱۵ است.

(ب) برخی از ترکیب‌های آن، رنگی هستند.

(ج) بالاترین عدد اکسایش آن برابر +۷ است.

(د) سه زیرلایه از لایه سوم آن از الکترون اشغال شده است.

(۴) ۴ مورد

(۳) ۳ مورد

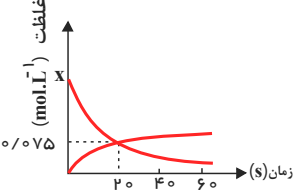
(۲) ۲ مورد

(۱) ۱ مورد

۴۸. نمودار زیر غلظت دو ماده را در واکنش گازی:  $2A \rightarrow 2B + C$ ، بر حسب زمان نشان می‌دهد، کدام گزینه به ترتیب مقدار X در نمودار و

هم‌چنین سرعت واکنش را از آغاز تا ثانیه بیستم به درستی نشان می‌دهد؟

سخت- قلم‌چی- ۱۳۹۴



(۱)  $3,75 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ , ۰,۲۴۵

(۲)  $0,45 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ , ۰,۲۲۵

(۳)  $8,5 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ , ۰,۲۴۵

(۴)  $0,225 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ , ۰,۲۲۵

۴۹. برای واکنشی که رابطه زیر در آن برقرار است، چند مورد از عبارت‌های زیر صحیح است؟

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = -\frac{\Delta n_A}{2\Delta t} = \frac{\Delta n_B}{3\Delta t} = -\frac{\Delta n_C}{4\Delta t} = \frac{\Delta n_D}{\Delta t}$$

متوسط- قلم‌چی- ۱۳۹۷

(الف) معادله واکنش می‌تواند به صورت  $3B + D \rightarrow 2A + 4C$  باشد.

(ب) میان سرعت متوسط مصرف A و تولید B رابطه  $\frac{\bar{R}(A)}{\bar{R}(B)} = -\frac{2}{3}$  برقرار است.

(پ) در نمودار تغییرات غلظت بر حسب زمان در این واکنش، اندازه شیب منحنی مربوط به ماده D از همه کمتر است.

(ت) در این واکنش به ازای مصرف ۴ گرم ماده A، ۶ گرم ماده B و ۲ گرم ماده D تولید می‌شود.

(۴) ۳

(۳) ۲

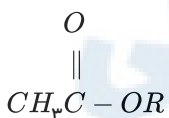
(۲) ۱

(۱) صفر

۵۰. در شرایطی که حجم مولی گازها ۲۴ لیتر می‌باشد، چگالی بخار استری با ساختار زیر، ۶ گرم بر لیتر است. R در ساختار استر می‌تواند کدام گروه

متوسط- قلم‌چی- ۱۳۹۷

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



(۴)  $C_6H_{13}$

(۳)  $C_7H_{15}$

(۲)  $C_8H_{17}$

(۱)  $C_{10}H_{21}$

۵۱. چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد عناصر گروه اول جدول دوره‌ای درست است؟

متوسط- قلم‌چی- ۱۳۹۸

(الف) این گروه شامل ۷ عنصر است که یکی از آن‌ها نافلز و شش مورد از آن‌ها فلز می‌باشد.

(ب) از دست دادن الکترون در واکنش با دیگر اتم‌ها، چکش خوار بودن و داشتن سطح صیقلی، جزء خواص فیزیکی عناصر این گروه است.

(پ) کم‌ترین خصلت فلزی در میان عناصر جدول دوره‌ای مربوط به عنصری با عدد اتمی ۳ است.

(ت) همه فلزهای این گروه جزء فلزهای اصلی هستند و با از دست دادن الکترون به آرایش پایدار هشت‌تایی می‌رسند.

(۴) سه

(۳) دو

(۲) یک

(۱) صفر

۵۲. عنصر اصلی سازنده سلول‌های خورشیدی سیلیسیم است. برای استخراج این عنصر از واکنش اکسید آن با فرمول  $SiO_2$  با کربن استفاده می‌شود.

بنابراین نتیجه می‌گیریم واکنش‌پذیری این عنصر از کربن ..... است. چنانچه ۷۰ گرم  $SiO_2$  و ۳۰ گرم کربن به طور کامل با هم واکنش دهند و

بر اثر این واکنش ۳۲ گرم Si و ۵۶ گرم گاز کربن مونوکسید تولید شود، درصد خلوص سیلیسیم به دست آمده در این واکنش تقریباً برابر .....

سخت- قلم‌چی- ۱۳۹۷

است.

(۴) بیش‌تر - ۷۲,۷

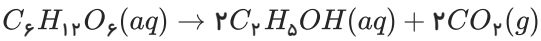
(۳) بیش‌تر - ۳۶,۳

(۲) کم‌تر - ۷۲,۷

(۱) کم‌تر - ۳۶,۳

۵۳. اگر در واکنشی تخمیر بی‌هوازی گلوکز پس از پایان یافتن واکنش جرم گاز تولید شده با جرم واکنش دهنده باقی مانده برابر باشد، بازده درصدی واکنش تقریباً چند در صد است؟ ( $H = 1, O = 16, C = 12 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

سخت- قلم چی- ۱۳۹۸



۸۵ (۴)

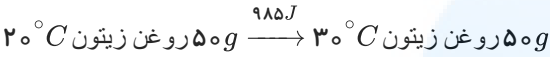
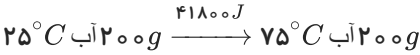
۳۴ (۳)

۶۷ (۲)

۹۲ (۱)

۵۴. با توجه به داده‌های زیر، اگر به یک کیلوگرم روغن زیتون و یک کیلوگرم آب، هر دو با دمای  $20^\circ C$ ، مقدار  $50 \text{ kJ}$  گرما داده شود، تفاوت دمای این دو ماده، به تقریب چند درجه سلسیوس، خواهد بود؟

متوسط- خارج از کشور- ۱۳۹۸



۲۵٫۴ (۴)

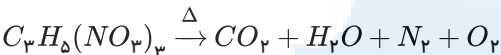
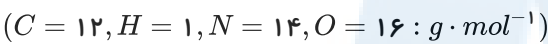
۲۲٫۱ (۳)

۱۸٫۲ (۲)

۱۳٫۴ (۱)

۵۵. از تجزیه یک گرم نیتروگلیسرین ( $C_3H_5(NO_3)_3$ ) مطابق معادله موازنه نشده زیر ۶ کیلو کالری انرژی آزاد می‌شود. چنانچه از تجزیه مقدار مشخصی از نمونه نیتروگلیسرین بالا حجم گاز تولید شده در شرایط استاندارد ۹٫۱۲ لیتر باشد، میزان گرمای حاصل به ترتیب توانایی شکستن پیوندهای  $N-H$  را در چند مولکول  $NH_3$  خواهد داشت؟ (هر کالری را برابر ۴٫۲ ژول در نظر بگیرید و آنتالپی پیوند  $N-H$  برابر  $395 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  می‌باشد.)

سخت- قلم چی- ۱۳۹۷



$7.8 \times 10^{23}$  (۴)

$2.5 \times 10^{23}$  (۳)

$1.7 \times 10^{23}$  (۲)

$1.9 \times 10^{23}$  (۱)

۵۶. در اثر سوختن کامل مخلوطی از گازهای اتن و پروپن در دمای اتاق و در اکسیژن کافی ۶۶۱۲ کیلوژول انرژی آزاد می‌شود. اگر نسبت حجم گاز پروپن به اتن برابر ۰٫۶ باشد، چند مول گاز در انتهای واکنش در ظرف خواهد بود؟ (آنتالپی سوختن اتن و پروپن به ترتیب برابر ۱۴۱۰ - و ۲۰۵۸ - کیلوژول بر مول است.)

سخت- قلم چی- ۱۳۹۸

۱۹ (۴)

۱۵ (۳)

۹٫۵ (۲)

۷٫۵ (۱)

۵۷. مخلوطی شامل متان و متانول داریم که ۳۰ درصد جرمی آن را متان تشکیل می‌دهد. اگر ۶۵۲۵ کیلوژول انرژی گرمایی به وسیله سوزاندن کامل ۲۰۰ گرم از این مخلوط به دست می‌آید،  $\Delta H$  سوختن متان تقریباً چند کیلوژول بر مول است؟ ( $\Delta H$  سوختن مولی متانول را تقریباً ۰٫۸ برابر  $\Delta H$  سوختن مولی متان فرض کنید و  $O = 16, C = 12, H = 1 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

متوسط- قلم چی- ۱۳۹۸

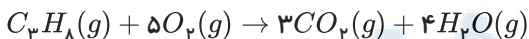
-۹۰۰ (۴)

۸۷۵ (۳)

۹۰۰ (۲)

-۸۷۵ (۱)

۵۸. باتوجه به داده‌های جدول،  $\Delta H$  واکنش زیر چند کیلوژول است؟



$C=O$	$O-H$	$O=O$	$C-H$	$C-C$	نوع پیوند
۷۹۹	۴۶۳	۴۹۵	۴۱۵	۳۴۸	آنتالپی ( $\text{kJ/mol}$ )

-۲۰۰۷ (۴)

-۹۴۰ (۳)

۲۰۰۷ (۲)

۹۴۰ (۱)

۵۹. اگر حجم گاز  $H_2$  تولیدی نسبت به زمان در تجزیه متانول طبق جدول زیر باشد، سرعت تجزیه متانول در بازه زمانی ۵ تا ۱۵ ثانیه می‌تواند چند مول بر ثانیه باشد؟ (چگالی  $H_2$  برابر  $0.089 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$  می‌باشد.) ( $H = 1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )  $CH_3OH \rightarrow CO + 2H_2$

سخت- قلم چی- ۱۳۹۷

زمان (s)	حجم (L)
۰	۰
۱۰	۴
۲۰	۷

۰٫۰۰۷۵ (۲)

۰٫۰۰۹۰ (۱)

۰٫۰۰۵۵ (۴)

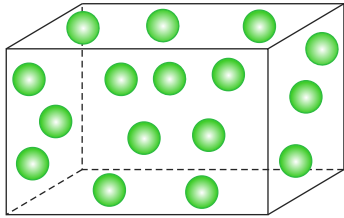
۰٫۰۰۸۰ (۳)

۶۰. کدام مطلب، نادرست است؟ ( $N = 14, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$ )  
 متوسط - سراسری - ۱۳۹۸
- ۱) تفاوت جرم مولی سیانواتن با پروپن برابر ۱۱g است.  
 ۲) فرمول مولکولی ۲ هگزن با سیکلوهگزان، یکسان است.  
 ۳) از پلیمر شدن کلرواتان، پلی وینیل کلرید به دست می آید.  
 ۴) فرمول تجربی ۲، ۱ - دی برم واتان با فرمول مولکولی آن، متفاوت است.
۶۱. ۴۰ مول از مخلوطی از گازهای کلرومتان و وینیل کلرید را در شرایط مناسب واکنش قرار می دهیم تا واکنش پلیمری شدن به طور کامل انجام شود. چنانچه در پایان واکنش مقدار ۲۱۰۰ گرم پلیمر به دست آمده باشد، نسبت جرم کلرومتان به وینیل کلرید در مخلوط اولیه به تقریب برابر با کدام است؟  
 سخت - قلم چی - ۱۳۹۹
- ( $C = 12, H = 1, Cl = 35.5 : g \cdot mol^{-1}$ )
- ۱) ۰٫۱۵۴      ۲) ۰٫۲۵      ۳) ۰٫۳۰۸      ۴) ۰٫۶۲۵
۶۲. با قراردادن یک میخ آهنی درون محلول مس (II) سولفات، چه تعداد از پدیده های زیر رخ نمی دهد؟  
 سخت - قلم چی - ۱۳۹۸
- ( $Cu = 64, Fe = 56 : g \cdot mol^{-1}$ )
- آ) به تدریج محلول بی رنگ می شود.  
 ب) جرم مواد جامد موجود در ظرف واکنش کاهش می یابد.  
 پ) طی واکنش گاز هیدروژن تولید می شود.  
 ت) ضرایب استوکیومتری همه گونه ها در معادله موازنه شده واکنش یکسان و برابر یک است.
- ۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴
۶۳. اگر از واکنش ۵ گرم از  $LiAlH_4(s)$  ناخالص با آب، طبق معادله زیر، ۱۱٫۲L گاز در شرایط STP تولید شود، درصد خلوص  $LiAlH_4(s)$  کدام است؟ ( $Al = 27, Li = 7, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$ )  
 متوسط - سراسری - ۱۳۹۸
- (معادله موازنه شود.)  
 $LiAlH_4(s) + H_2O(l) \rightarrow LiOH(aq) + Al(OH)_3(s) + H_2(g)$
- ۱) ۸۰      ۲) ۸۵      ۳) ۹۰      ۴) ۹۵
۶۴. اگر ۵۰ درصد وزن تنه یک درخت را سلولز  $(C_6H_{10}O_5)_n$  تشکیل دهد، چند کیلوگرم زغال با خلوص ۹۰ درصد از حرارت دادن یک تنه درخت با جرم ۸۱kg می توان به دست آورد؟ ( $H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$ )  
 سخت - خارج از کشور - ۱۳۹۸
- (معادله موازنه شود.)  
 $(C_6H_{10}O_5)_n(s) \xrightarrow{\text{حرارت}} C(s) + H_2O(g)$
- ۱) ۱۶٫۲      ۲) ۲۰      ۳) ۴۰      ۴) ۴۲
۶۵. در واکنش سوختن کامل آلکانی در شرایط STP، ۱۷۹٫۲L گاز تولید شده است و ۴۱۶g گاز اکسیژن مورد استفاده قرار گرفته است. فرمول شیمیایی هیدروکربن مورد نظر کدام است؟ ( $C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$ )  
 سخت - قلم چی - ۱۳۹۸
- ۱)  $C_5H_{12}$       ۲)  $C_6H_{10}$       ۳)  $C_7H_8$       ۴)  $C_6H_{14}$
۶۶. چه تعداد از مطالب زیر درست بیان شده اند؟  
 الف) مقدار انرژی آزاد شده هنگام سوختن مواد به جرم و نوع ماده بستگی دارد.  
 ب) گرمای حاصل از سوختن دو گرم ماکارونی بیشتر از گرمای حاصل از سوختن دو گرم گردو است.  
 پ) در جرم های برابر و در شرایط یکسان، انرژی ذخیره شده در گردو بیشتر از ماکارونی است.  
 ت) در شرایط یکسان، سوختن یک گرم گردو، دمای آب  $25^\circ C$  را بیشتر از سوختن یک گرم ماکارونی بالا می برد.
- ۱) ۴      ۲) ۳      ۳) ۲      ۴) ۱
۶۷. چند ساختار آلدهیدی آروماتیک مختلف برای مولکولی با فرمول مولکولی  $C_8H_8O$  می توان رسم کرد؟  
 سخت - قلم چی - ۱۳۹۷
- ۱) ۱      ۲) ۴      ۳) ۷      ۴) ۱۰
۶۸. اگر در تجزیه ی گرمایی ۲٫۵ مول  $NO_2$  گازی و تبدیل آن به گازهای  $NO$  و  $O_2$ ، پس از گذشت ۳ دقیقه، ۰٫۹ مول گاز اکسیژن آزاد شود، پس از این مدت، چند مول  $NO_2$  باقی می ماند و سرعت متوسط تشکیل  $NO$  چند مول بر ثانیه است؟ (عددها را از راست به چپ بخوانید.)  
 متوسط - قلم چی - ۱۳۹۶
- ۱) ۰٫۶ - ۱٫۶      ۲) ۰٫۱ - ۱٫۶      ۳) ۰٫۷ - ۰٫۱      ۴) ۰٫۶ - ۰٫۷

۶۹. در مورد واکنش فرضی  $4A(g) + 5B(g) \rightarrow 4C(g) + 6D(l)$  کدام یک از روابط زیر درست است؟ متوسط - قلم چی - ۱۳۹۸

$\Delta [A] = \Delta [C]$  (۴)     
  $R_B = \frac{-\Delta [B]}{5\Delta t}$  (۳)     
  $\frac{\Delta [C]}{4\Delta t} = \frac{-\Delta [B]}{5\Delta t}$  (۲)     
  $R_{\text{واکنش}} = \frac{\Delta [D]}{6\Delta t}$  (۱)

۷۰. شکل زیر لحظه شروع واکنش:  $3A(g) \rightarrow B(g) + 4C(g)$  را نشان می دهد. پس از ۹۰s از شروع واکنش، در دمای ثابت، فشار گاز درون ظرف ۱٫۵ برابر فشار اولیه ظرف می شود. اگر هر گوی معادل ۰٫۱ مول  $A(g)$  باشد، سرعت تولید  $C$  برحسب  $mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$  تقریباً کدام است؟ سخت - قلم چی - ۱۳۹۸



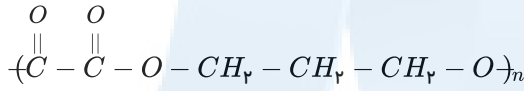
- (۱) ۰٫۲۷
- (۲) ۰٫۴
- (۳) ۰٫۵۵
- (۴) ۱٫۱

۷۱.

از واکنش ۱۸۰ گرم یک اسید دو عاملی و مقدار کافی الکل دو عاملی، چند گرم از پلی استر زیر با بازده ۶۰ درصد می توان تهیه کرد؟

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

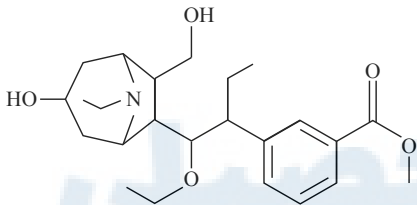
سخت - قلم چی - ۱۳۹۸



- (۱) ۴۲۹
- (۲) ۷۱۵
- (۳) ۱۵۶
- (۴) ۲۶۰

۷۲. چند مورد از عبارتهای زیر درباره ترکیبی با فرمول ساختاری داده شده درست است؟  $(C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1})$  سخت - قلم چی - ۱۳۹۸

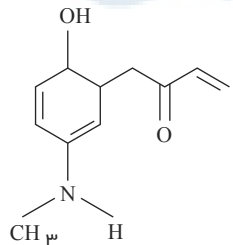
- بین اتمهای کربن در آن ۲۵ پیوند اشتراکی وجود دارد.
- گروه عاملی موجود در کولار، در ساختار این ترکیب نیز مشاهده می شود.
- برای تولید ۲۶۴ گرم گاز کربن دی اکسید از سوختن کامل آن به بیش از ۰٫۳ مول از این مولکول نیاز داریم.
- الکل سازنده بخش استری این مولکول، از ابکافت استر تولید کننده بوی آناناس نیز به دست می آید.



- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۷۳. کدام مطلب در رابطه با ساختار روبه رو درست است؟

سخت - قلم چی - ۱۳۹۸



- (۱) دارای گروه عاملی هیدروکسیل و آلدیدی است.
- (۲) دارای ۳۳ زوج الکترون پیوندی و ۵ زوج الکترون ناپیوندی است.
- (۳) فرمول مولکولی آن به صورت  $C_{11}H_{14}O_2$  است.
- (۴) تعداد اتمهای هیدروژن در آن با تعداد اتمهای هیدروژن در سیکلوهگزان برابر است.

۷۴. اگر مجموع  $n$  و  $l$  الکترونهای لایه ظرفیت اتم عنصری از گروه ۱۷ جدول دوره‌ای برابر ۱۹ باشد، چند مورد از مطالب زیر درباره این عنصر درست است؟

سخت - قلم چی - ۱۳۹۸

- (الف) شمار الکترونهای با  $l = 1$  برای اتم آن برابر ۱۱ می باشد.
- (ب) این عنصر در دمای اتاق، با گاز هیدروژن به آرامی واکنش می دهد.
- (پ) شعاع اتمی این عنصر از سایر عناصر گروه ۱۷ کمتر است.
- (ت) خصلت نافلزای این عنصر از عنصرهای هم دوره و هم گروه خود بیشتر است.

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۷۵. کدام مورد از مطالب زیر، دربارهٔ جدول شارل ژانست درست‌اند؟

متوسط - خارج از کشور - ۱۳۹۸

الف) عنصرها، به پنج دسته بخش می‌شوند.

ب) عنصرهای دسته  $g$  شامل ۱۶ گروه خواهد بود.

پ) عنصرهای کشف‌شده، در ۳۲ ستون یا گروه، جای می‌گیرند.

ت) عنصرهای دارای عدد اتمی بزرگ‌تر از ۱۱۸ را می‌توان بر پایهٔ آن طبقه‌بندی کرد.

۴) آ، پ، ت

۳) ب، پ، ت

۲) آ، ب، پ

۱) آ، ب

۷۶. کدام موارد از مطالب زیر درست‌اند؟

متوسط - قلم‌چی - ۱۳۹۷

آ) رنگ زیبای سنگ‌های فیروزه و یاقوت نشان از وجود عناصر آزاد فلزی واسطه در آن‌هاست.

ب) نخستین سری از عناصر واسطه در دورهٔ چهارم و گروه‌های ۳ تا ۱۲ قرار دارند.

پ) اغلب فلزهای واسطه در طبیعت به شکل ترکیب‌های یونی همچون اکسیدها، کربنات‌ها و ... یافت می‌شوند.

ت) آرایش الکترونی آنیون در  $FeO$  و  $Fe_2O_3$  با هم یکسان است.

ث) شمار الکترون‌ها در سومین لایه اتم‌های  $Zn$  و  $Cu$  با هم متفاوت است.

۴) آ، پ، ت

۳) ب، ت، ث

۲) ب، پ، ت

۱) آ، ب، پ

۷۷. برای تهیهٔ ۷۹٫۰۶ گرم باریم سولفات با خلوص ۹۷ درصد، طبق معادلهٔ زیر، به تقریب چند مول آلومینیم سولفات باید با مقدار کافی باریم کلرید واکنش دهد و در این واکنش چند مول باریم کلرید مصرف می‌شود؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید،

متوسط - خارج از کشور - ۱۳۹۸

$(O = ۱۶, S = ۳۲, Ba = ۱۳۷ : g \cdot mol^{-1})$



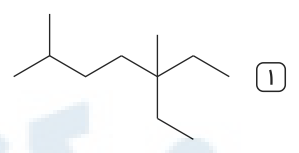
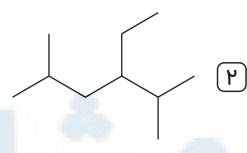
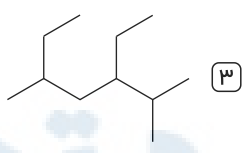
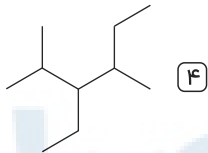
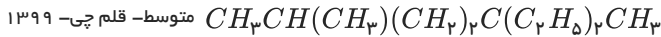
۴) ۰٫۳۳، ۰٫۱۱

۳) ۰٫۴۴، ۰٫۱۱

۲) ۰٫۴۴، ۰٫۱۳

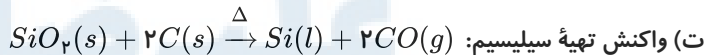
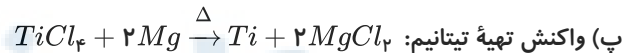
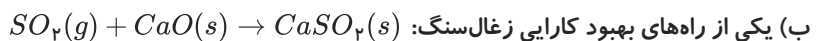
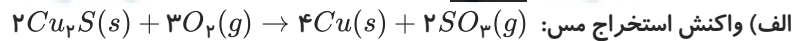
۱) ۰٫۳۳، ۰٫۱۳

۷۸. فرمول پیوند - خط آلکان زیر کدام است؟



متوسط - قلم‌چی - ۱۳۹۹

۷۹. چند مورد از موارد زیر نادرست بیان شده‌اند؟



۴) صفر

۳) ۱

۲) ۲

۱) ۳

۸۰. چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ ترکیبی با ساختار داده‌شده، درست است؟

سخت - قلم‌چی - ۱۳۹۸

- گروه عاملی آن با گروه عاملی ترکیب آلی موجود در رازیانه یکسان است.

- هر مول از این ترکیب با شانزده مول اکسیژن به‌طور کامل می‌سوزد و ۲۱ مول فرآوردهٔ گازی تولید می‌کند.

- طعم و بوی گشنیز به‌طور عمده وابسته به‌وجود این ترکیب در آن است.

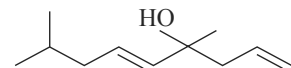
- هر مول از این ترکیب با دو مولکول هیدروژن به یک ترکیب سیرشده تبدیل می‌شود.

۴) ۳ مورد

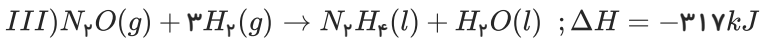
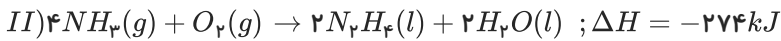
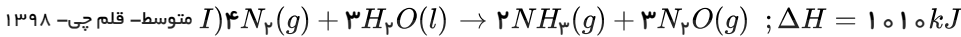
۳) ۲ مورد

۲) ۱ مورد

۱) صفر مورد



۸۱. با توجه به واکنش‌های زیر، آنتالپی واکنش  $N_2H_4(l) + O_2(g) \rightarrow N_2(g) + 2H_2O(l)$  برحسب کیلوژول بر مول چقدر است؟



۱۳۴۰ (۴)

۶۲۴ (۳)

۸۹۳ (۲)

۲۴۹۶ (۱)

۸۲. از بین عبارتهای زیر، چند عبارت صحیح است؟

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۶

الف- زمان انجام واکنش‌ها متفاوت است، به طوری که گستره‌ای از چند صدم ثانیه تا چند سده را در بر می‌گیرد.

ب- شرایط و چگونگی انجام واکنش‌های شیمیایی، عوامل مؤثر بر سرعت انجام آن‌ها و امکان پیشرفت واکنش‌ها در سینتیک شیمیایی مورد بررسی قرار می‌گیرد.

پ- در واکنش فلز روی با محلول مس (II) سولفات،  $[Cu^{2+}]$  و  $\frac{\Delta [Zn^{2+}]}{\Delta t}$  و شدت رنگ محلول با گذشت زمان کم می‌شود.

ت- در واکنش فلز روی با محلول مس (II) سولفات، جرم محلول با گذشت زمان زیاد شده و جرم مواد جامد درون ظرف کم می‌شود. ( $Cu = 64, Zn = 65 : g \cdot mol^{-1}$ )

۴ (۴)

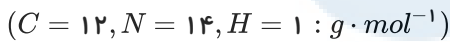
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۸

۸۳. اگر جرم نمونه‌ای از یک پلی‌سیانواتن  $106 kg$  باشد، این نمونه دارای چند واحد تکرارشونده است؟



$3,01 \times 10^{27}$  (۴)

$3,01 \times 10^{25}$  (۳)

$1,204 \times 10^{26}$  (۲)

$12,04 \times 10^{26}$  (۱)

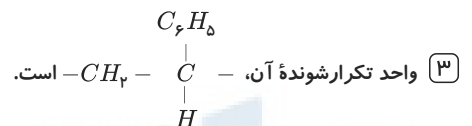
متوسط - خارج از کشور - ۱۳۹۸

۸۴. کدام مطلب درباره پلی‌استیرن، نادرست است؟

(۲) مونومر آن،  $H_2C = CH(C_6H_5)$  است.

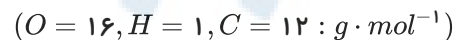
(۱) ترکیبی، سیر شده است.

(۴) در ساخت ظرف‌های یک‌بار مصرف به‌کار می‌رود.



۸۵. از واکنش  $9,2$  گرم فورمیک اسید با مقدار کافی از یک الکل یک عاملی،  $14,8$  گرم استر حاصل شده است. الکل مورد نظر کدام است؟

سخت - قلم چی - ۱۳۹۸



۱ - بوتانول (۴)

۱ - پروپانول (۳)

۲ - اتانول (۲)

متانول (۱)

۸۶. اگر چگالی یک ماده آلی گازی که می‌تواند در واکنش بسپارش شرکت کند، در شرایط استاندارد برابر  $1,875 g \cdot L^{-1}$  باشد و جرم مولی میانگین پلیمر حاصل از بسپارش آن  $6300 g \cdot mol^{-1}$  باشد، شمار مونومرهای موجود در مولکول پلیمر به‌طور میانگین برابر با کدام است؟ (در این فرآیند افزون بر مولکول‌های پلیمر، مولکول دیگری تولید نمی‌شود).

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۹

۳۰۰ (۴)

۱۵۰ (۳)

۱۲۵ (۲)

۷۵ (۱)

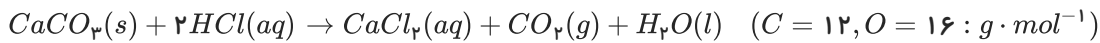








۱۰۱. در واکنش کلسیم کربنات با  $500 \text{ mL}$  محلول هیدروکلریک اسید در ظرف سر باز  $2$  لیتری در دمای اتاق، پس از گذشت  $90$  ثانیه  $13.2$  گرم از جرم مواد موجود در ظرف کاسته می‌شود. سرعت متوسط مصرف اسید در این مدت چند  $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  است؟  
متوسط - قلم چی - ۱۳۹۸



- ۱) ۰٫۸      ۲) ۰٫۴      ۳) ۰٫۲      ۴) ۰٫۳

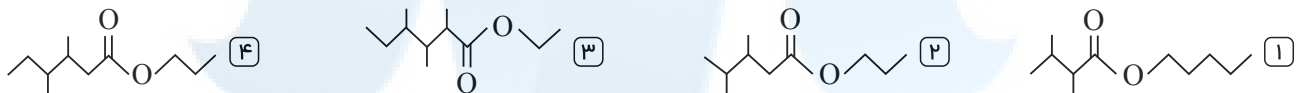
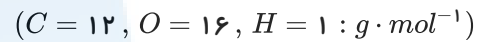
۱۰۲. در نمونه‌ای از پلی‌استیرن به جرم  $41.6$  گرم، تعداد  $3.01 \times 10^{20}$  درشت مولکول وجود دارد. شمار واحدهای تکرارشونده در هر مولکول از این نمونه پلی‌استیرن به‌طور میانگین کدام است؟  $(C = 12, H = 1 g \cdot \text{mol}^{-1})$   
سخت - قلم چی - ۱۳۹۸

- ۱) ۷۵۰      ۲) ۸۰۰      ۳) ۸۵۰      ۴) ۹۰۰

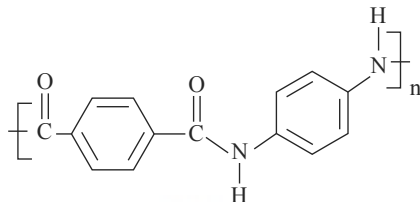
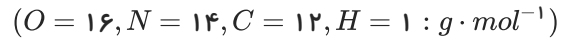
۱۰۳. از سوزاندن کامل هر مول پلی‌استیرن،  $300$  متر مکعب گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌شود. تعداد مونومرهای به‌کار رفته در این پلیمر کدام است؟ (حجم مولی گازها را در شرایط آزمایش  $25$  لیتر بر مول در نظر بگیرید.)  
سخت - قلم چی - ۱۳۹۸

- ۱) ۳۰۰۰      ۲) ۳۰۰      ۳) ۱۵۰      ۴) ۱۵۰۰

۱۰۴. یک مول از استری به‌طور کامل با یک مول آب واکنش می‌دهد. اگر نسبت جرم مولی کربوکسیلیک اسید حاصل به جرم مولی الکل تولید شده برابر با  $2.4$  باشد و نسبت جرم مولی کربوکسیلیک اسید تولیدی به جرم مولی آب برابر  $8$  باشد، کدام فرمول ساختاری می‌تواند مربوط به استر مورد نظر باشد؟  
سخت - قلم چی - ۱۳۹۷

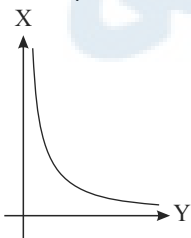


۱۰۵. در پلیمری با ساختار زیر، تفاوت جرم مولی دی‌آمین و دی‌اسید به‌کار رفته برای تهیه آن، چند گرم است؟  
متوسط - سراسری - ۱۳۹۸



- ۱) ۵۴  
۲) ۵۸  
۳) ۶۲  
۴) ۶۴

سخت - قلم چی - ۱۳۹۸



۱۰۶. با توجه به نمودار زیر، به جای  $X$  و  $Y$ ، کدام مورد را نمی‌توان قرار داد؟

- ۱) واکنش پذیری عناصر گروه  $X = 17$  و عدد اتمی  $Y =$   
۲) واکنش پذیری عناصر دوره دوم  $X =$  و شعاع اتمی  $Y =$   
۳) پایداری عناصر گروه دوم  $X =$  و تمایل به دادن الکترون در گروه دوم  $Y =$   
۴) شعاع اتمی  $X =$  و جاذبه هسته بر الکترون‌های لایه ظرفیت  $Y =$

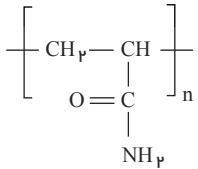
متوسط - قلم چی - ۱۳۹۸

۱۰۷. با توجه به نمودار میزان تولید و مصرف برخی مواد در جهان که در کتاب درسی ارائه شده است، کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) همواره استخراج و مصرف سوخت‌های فسیلی بیشتر از مواد معدنی و فلزها بوده است.  
۲) تولید و مصرف مواد معدنی، نسبت به فلزها و سوخت‌های فسیلی با شیب کمتری افزایش یافته است.  
۳) مقایسه میزان تولید و مصرف نسبی برخی مواد در جهان به صورت (مواد معدنی < فلزها < سوخت‌های فسیلی) می‌باشد.  
۴) پیش‌بینی می‌شود که تولید و مصرف سوخت‌هایی فسیلی در سال  $2030$ ، حدود  $6$  میلیارد تن بیشتر از تولید و مصرف فلزها باشد.



۱۱۶. با توجه به پلیمر زیر، تعداد پیوندهای اشتراکی در مونومر سازنده آن چقدر است و اگر  $n$  برابر ۱۰۰۰ باشد، چند جفت الکترون ناپیوندی در ساختار آن دیده می‌شود؟



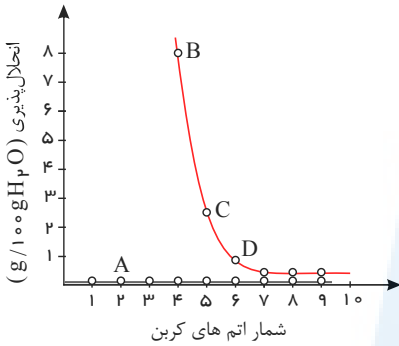
۱) ۳۰۰۰-۱۱

۲) ۳۰۰۰-۱۰

۳) ۲۰۰۰-۱۱

۴) ۲۰۰۰-۱۰

۱۱۷. باتوجه به نمودار زیر که به انحلال پذیری الکل‌ها و آلکان‌های راست‌زنجیر مربوط می‌شود، کدام مطالب نادرست‌اند؟ (الف) متوسط - قلم چی - ۱۳۹۷



نمودار A مربوط به الکل‌ها و بقیه نقاط مربوط به آلکان‌های راست‌زنجیر می‌باشد.

(ب) متانول، اتانول و پروپانول به دلیل داشتن پیوند هیدروژنی و همچنین تعداد اتم کربن کم، در آب انحلال‌پذیری زیادی دارند.

(پ) آلکان‌ها که گشتاور دوقطبی در حدود صفر دارند، در آب حل نمی‌شوند.

(ت) B و C به ترتیب می‌تواند مربوط به ۱-پنتانول و ۱-بوتانول باشد.

۱) الف و ت

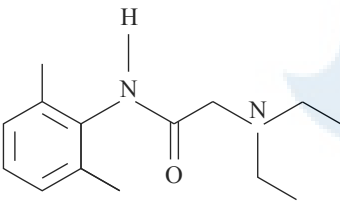
۲) ب و پ

۳) الف، ب و پ

۴) ب، پ و ت

۱۱۸. از لیدوکائین به‌عنوان بی‌حس کننده موضعی در دندانپزشکی و جراحی‌های کوچک استفاده می‌شود. با توجه به ساختار این ماده کدام گزینه نادرست است؟

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۹



۱) در ساختار این ماده دو نوع گروه عاملی آمینی و آمیدی وجود دارد.

۲) فرمول مولکولی آن  $C_{14}H_{22}N_2O$  است.

۳) هر مولکول آن دارای ۴۳ پیوند اشتراکی در ساختار خود است.

۴) در ساختار هر مولکول آن ۴ اتم وجود دارد که به اتم هیدروژن متصل نیستند.

۱۱۹. با توجه به عنصرهای S، Si، Na، Ca، Sn، Cl، Mg، P، C و Ge چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۸

(الف) نسبت شمار عناصر فلزی به نافلزی برابر یک می‌باشد.

(ب) ۶ اتم مورد از عنصرها می‌توانند در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک گذارند.

(پ) چهار عنصر از آن‌ها در یک گروه از جدول دوره‌ای قرار گرفته‌اند.

(ت) در بین این عناصر، یک عنصر در دمای اتاق به صورت دو اتمی و گازی می‌باشد.

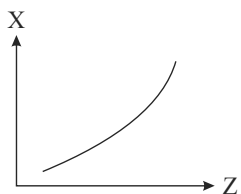
۱) ۳

۲) ۲

۳) ۱

۴) صفر

۱۲۰. باتوجه به نمودار روبه‌رو، X نمی‌تواند روند کلی تغییر کدام خاصیت عناصر فلزی گروه دوم جدول تناوبی نسبت به عدد اتمی (متوسط - قلم چی - ۱۳۹۹)



۱) آن‌ها باشد؟

۱) شعاع یونی

۲) تمایل به تشکیل کاتیون پایدار  $M^{+2}$  در واکنش‌ها

۳) نیروی جاذبه هسته بر الکترون‌های لایه ظرفیت

۴) خصلت فلزی

۱۲۱. در واکنش سوختن کامل آلکانی در شرایط STP،  $179.2L$  گاز تولید شده است و  $416g$  گاز اکسیژن مورد استفاده قرار گرفته است. فرمول شیمیایی هیدروکربن مورد نظر کدام است؟ ( $H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$ )

سخت - قلم چی - ۱۳۹۹

۱)  $C_5H_{12}$

۲)  $C_7H_{16}$

۳)  $C_6H_{14}$

۴)  $C_8H_{18}$

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۹

۱۲۲. فرمول شیمیایی  $C_7H_{16}$  را به چند هیدروکربن با زنجیر اصلی ۵ کربنی می‌توان نسبت داد؟

۱) ۳

۲) ۴

۳) ۵

۴) ۶

۱۲۳. در نسل جدید کاتالیزورها به منظور حذف آلاینده‌های  $NO$  و  $NO_2$  از گاز آمونیاک طبق واکنش موازنه‌نشده زیر استفاده متوسط- قلم‌چی- ۱۳۹۸ می‌گردد. نسبت مجموع ضرایب ترکیبات اکسیژن‌دار به مجموع ضرایب ترکیباتی که فاقد اکسیژن هستند، در معادله موازنه‌شده برابر با چند است و به ازای مصرف ۵٫۹۵ گرم گاز آمونیاک حدوداً چند کیلوژول گرما مبادله می‌شود؟ ( $N = 14, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$ ) (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).



نوع پیوند	$O-H$	$N-H$	$N-O$	$N=O$	$N \equiv N$
میانگین آنتالپی پیوند ( $kJ \cdot mol^{-1}$ )	۴۶۳	۳۹۱	۲۰۱	۶۰۷	۹۴۵

۸۷۵٫۳۳ - ۰٫۸ (۴)

۱۵۸٫۷۲ - ۰٫۸ (۳)

۱۵۸٫۷۲ - ۱٫۲۵ (۲)

۸۷۵٫۳۳ - ۱٫۲۵ (۱)

۱۲۴. اگر در مولکول « $HO-CH_2-CH=CH-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-OH$ » تنها، جایگاه گروه هیدروکسیل را تغییر دهیم، امکان تشکیل چند ایزومر دیگر برای این مولکول، وجود دارد؟ متوسط- قلم‌چی- ۱۳۹۷

۵ (۴)

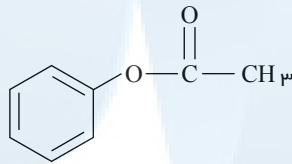
۴ (۳)

۳ (۲)

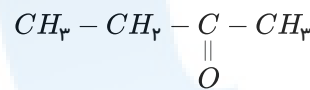
۲ (۱)

۱۲۵. چه تعداد از مطالب بیان‌شده درباره ترکیب‌های زیر، درست است؟ (با تغییر)

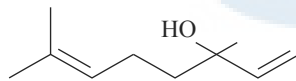
سخت- قلم‌چی- ۱۳۹۸



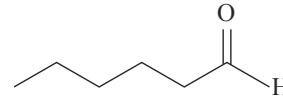
(a)



(b)



(c)



(d)

الف) ترکیب (a) یک اتر است.

ب) ترکیب (b) دومین عضو کتون‌هاست و نام آن بوتانون است.

پ) ماده (c) نمونه‌ای از ترکیب‌های آلی موجود در رازبانه است.

ت) فرمول مولکولی ترکیب (d) به صورت  $C_6H_{12}O$  است.

۴ (۴)

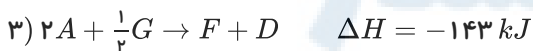
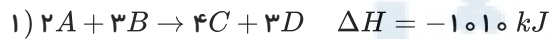
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

سخت- قلم‌چی- ۱۳۹۵

۱۲۶. با توجه به واکنش‌های زیر،  $\Delta H$  واکنش :  $F + G \rightarrow C + 2D$  چند کیلوژول است؟



-۱۱۲٫۵ (۴)

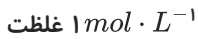
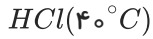
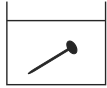
-۱۲۴۵ (۳)

-۳۲۲٫۵ (۲)

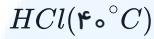
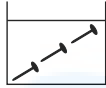
-۶۲۲٫۵ (۱)

۱۲۷. چند مورد از عبارتهای زیر درست هستند؟ (با تغییر)

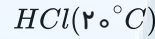
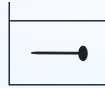
- (الف) آشناترین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها، بنزوئیک اسید می باشد که در صنعت به عنوان نگهدارنده کاربرد دارد. سخت- قلم چی- ۱۳۹۸
- (ب) افزودن دو قطره محلول پتاسیم یدید به محلول هیدروژن پراکسید برای تجزیه آن، اثری مشابه افزودن خاک باغچه به قند برای سوختن آن دارد.
- (پ) لیکوپن نوعی ترکیب آلی سیر نشده است که از انجام واکنش های نامطلوب و ناخواسته به دلیل حضور رادیکال ها جلوگیری می کند.
- (ت) با توجه به شکل زیر که واکنش میان میخ آهنی و محلول هیدروکلریک اسید را نشان می دهد، سرعت متوسط انجام واکنش در ظرف B از دو ظرف دیگر بیشتر می باشد.



(A)



(B)



(C)

۱ مورد

۲ مورد

۳ مورد

۴ مورد

۱۲۸. مقداری گرافیت و گاز اکسیژن خالص را در شرایط مناسب در یک ظرف سر بسته ۳ لیتری وارد می کنیم تا واکنش های

$C(s) + \frac{1}{p}O_2(g) \rightarrow CO(g)$  (گرافیت) و  $CO(g) + \frac{1}{p}O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$  به طور همزمان انجام شوند. با فرض اینکه پس از گذشت ۸ دقیقه، سرعت متوسط واکنش تبدیل گرافیت به کربن مونوکسید ۴ برابر سرعت متوسط واکنش دوم باشد و در این مدت ۱۶۰ g گاز اکسیژن مصرف شود؛ غلظت  $CO(g)$  در پایان دقیقه ۸م چند مولار خواهد بود؟ ( $O = 16, C = 12 : g \cdot mol^{-1}$ ) سخت- قلم چی- ۱۳۹۸

۶ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱٫۵ (۱)

۱۲۹. داده های زیر برای واکنش  $CaCO_3(s) + 2HCl(aq) \rightarrow CaCl_2(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$  آمده است. سرعت متوسط مصرف  $HCl$  در فاصله زمانی بررسی شده برابر چند  $mol \cdot min^{-1}$  است؟ و سرعت متوسط تولید گاز  $CO_2$  در ۱۰ ثانیه ی اول چند برابر سرعت متوسط تولید آن در ۱۰ ثانیه پنجم است؟ ( $C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$ ) (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید.) سخت- قلم چی- ۱۳۹۵

زمان (ثانیه)	۰	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰
جرم مخلوط واکنش (گرم)	۶۶٫۰۰	۶۵٫۳۴	۶۴٫۹۰	۶۴٫۶۸	۶۴٫۵۳	۶۴٫۴۶	۶۴٫۴۶
جرم کربن دی اکسید (گرم)	۰	۰٫۶۶	۱٫۱۰	.....	.....	.....	.....

$13.2, 8.4 \times 10^{-2}$  (۴)

$13.2, 4.2 \times 10^{-2}$  (۳)

$9.43, 8.4 \times 10^{-2}$  (۲)

$9.43, 4.2 \times 10^{-2}$  (۱)

۱۳۰. با توجه به معادله نمادی موازنه نشده  $C_2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(l)$ ، اگر سرعت متوسط تولید گاز  $CO_2$  برابر  $0.2\text{ mol} \cdot min^{-1}$  باشد و طی مدت ۳ دقیقه مقدار  $390\text{ kJ}$  گرما آزاد شده باشد، ارزش سوختی گاز اتین کدام است؟ ( $H = 1, C = 12 : g \cdot mol^{-1}$ ) سخت- قلم چی- ۱۳۹۸

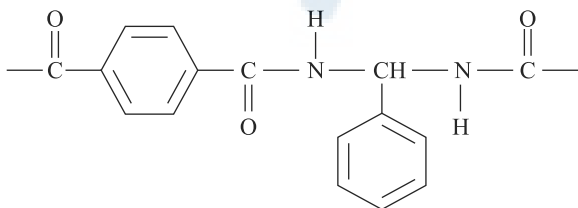
۱۲٫۵ (۴)

۱۰۰ (۳)

۵۰ (۲)

۲۵ (۱)

۱۳۱. بخشی از ساختار مولکول سازنده یک پلیمر به صورت زیر است، با توجه به آن کدام گزینه نادرست است؟ ( $H = 1, C = 12, O = 16, N = 14 : g \cdot mol^{-1}$ ) متوسط- قلم چی- ۱۳۹۸



۱ این پلیمر به خانواده پلی آمیدها تعلق دارد.

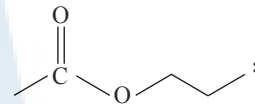
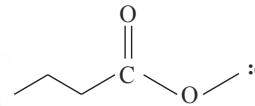
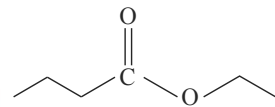
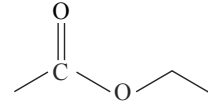
۲ بین مولکول های یکی از مونومرهای سازنده آن پیوند هیدروژنی تشکیل می شود.

۳ واحدهای سازنده آن دی اسید و دی آمین هستند.

۴ اختلاف جرم مولی مونومرهای سازنده آن  $44\text{ g} \cdot mol^{-1}$  است.

۱۳۲. فرمول «نقطه - خط»، چند ترکیب زیر، درست است؟

متوسط - خارج از کشور - ۱۳۹۸



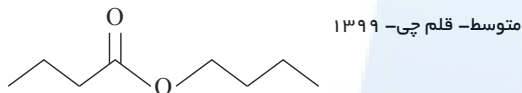
۱) مورد

۲) مورد ۲

۳) مورد ۳

۴) مورد ۴

۱۳۳. باتوجه به ساختار استر مقابل کدام گزینه صحیح است؟



۱)

نسبت شمار اتم‌های هیدروژن در هر مولکول الکل سازنده آن به شمار اتم‌های هیدروژن در هر مولکول اسید سازنده آن برابر با ۸/۸ است.

۲) الکل سازنده آن همانند اتانول به هر نسبتی در آب حل می‌شود.

۳) اسید سازنده آن ایزومر ساختاری اتیل اتانوات محسوب می‌شود.

۴) از واکنش اسید سازنده آن با ماده NH2-CH2-CH2-NH2 می‌توان یک پلی‌آمید تهیه کرد.

۱۳۴. چه تعداد از عبارات زیر در مورد ساده‌ترین عضو خانواده‌های استر، اسید و آمید نادرست است؟

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۸

$$(H = 1, C = 12, O = 16, N = 14 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1})$$

الف) جرم مولی ساده‌ترین اسید و ساده‌ترین آمید با هم برابر است.

ب) تنوع پیوندها در هر سه ترکیب با هم برابر است.

ج) بین مولکول‌ها در هر سه ترکیب، در حالت خالص، پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود.

ت) درصد جرمی کربن در ساده‌ترین اسید بیشتر از دو ترکیب دیگر می‌باشد.

۱) مورد

۲) مورد ۲

۳) مورد ۳

۴) مورد ۴

۱۳۵. از واکنش بین ۰٫۴ مول متیل آمین با کربوکسیلیک اسیدی با گروه آلکیل خطی و سیر شده ۲۹٫۲ گرم از یک آمید تولید می‌شود. تعداد اتم‌های

سخت - قلم چی - ۱۳۹۹

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

۱) ۲

۲) ۳

۳) ۴

۴) ۵

۱۳۶. تفاوت شعاع اتمی کدام دو عنصر بیش تر است؟

سخت - قلم چی - ۱۳۹۷

۱)  $Al - Mg$

۲)  $Cl - Si$

۳)  $Si - Al$

۴)  $Mg - Na$



۱۳۷. چند مورد جمله زیر را به طور صحیح کامل می کند؟

«عنصر ..... رسانایی الکتریکی ..... دارد، در واکنش با دیگر اتمها، الکترون ..... و در اثر ضربه .....»

سخت- قلم چی- ۱۳۹۸

الف - با عدد اتمی ۵ - بالایی - از دست می دهد - خرد نمی شود.

ب - دوره سوم جدول تناوبی عناصر با ۶ الکترون در لایه ظرفیت - بالایی - به اشتراک می گذارد یا می گیرد - خرد می شود.

ج - پنجم گروه چهاردهم جدول تناوبی عناصر - بالایی - از دست می دهد - خرد می شود.

د - با عدد اتمی ۱۱ - پایینی - از دست می دهد - خرد نمی شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۳۸. در عناصر دوره چهارم جدول تناوبی چه تعداد از عناصر دارای زیرلایه  $3d$  کاملاً پر هستند و چه تعداد از عناصر در آخرین لایه خود بیش از یک الکترون دارند؟

سخت- قلم چی- ۱۳۹۷

۱۷ و ۶ (۴)

۱۵ و ۶ (۳)

۱۷ و ۸ (۲)

۱۵ و ۸ (۱)

۱۳۹. اگر مخلوطی از کلرید آهن با دو نوع ظرفیت به جرم ۷۰۶ گرم را در مقداری آب حل کرده و بر روی آن مقدار کافی سدیم هیدروکسید اضافه کنیم، با فرض رسوب تمام یونهای آهن، اگر نسبت مولی رسوب سبز رنگ به رسوب قرمز قهوه‌ای رنگ برابر ۱٫۵ باشد، به تقریب چند درصد از جرم مخلوط اولیه را آهن (II) کلرید تشکیل می دهد؟ ( $Fe = ۵۶, Cl = ۳۵٫۵ : g \cdot mol^{-1}$ )

سخت- قلم چی- ۱۳۹۸

۷۰ (۴)

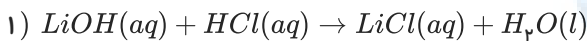
۶۲ (۳)

۳۶ (۲)

۵۴ (۱)

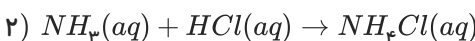
۱۴۰. اگر در واکنش (موازنه نشده):  $Li_3N(s) + H_2O(l) \rightarrow LiOH(aq) + NH_3(aq)$ ، ۰٫۵ مول لیتیم نیتريد مصرف شود و بازده درصدی واکنش ۸۰ درصد باشد، فراورده‌های واکنش در مجموع با چند مول  $HCl$  واکنش کامل می دهند؟

سخت- قلم چی- ۱۳۹۶



۲ (۲)

۱٫۶ (۱)



۴ (۴)

۳٫۲ (۳)

۱۴۱. برای جوش دادن خطوط راه آهن از واکنش ترمیت استفاده می شود و برای جوش دادن هر کیلومتر خط راه آهن به ۲٫۸ کیلوگرم آهن نیاز است. برای جوش دادن یک مسیر ۹۵۰ کیلومتری به تقریب چند کیلوگرم آلومینیم با درصد ناخالصی ۲۰ درصد نیاز داریم؟ (بازده درصدی واکنش ترمیت ۶۰ درصد است.) ( $Fe = ۵۶, Al = ۲۷ : g \cdot mol^{-1}$ )

سخت- قلم چی- ۱۳۹۸

$۲٫۶۷۲ \times ۱۰^۴$  (۴)

۹۶۲ (۳)

۲۶۷۲ (۲)

۱۷۱۰ (۱)

۱۴۲. در واکنش بی‌هوازی تخمیر گلوکز، اختلاف جرم فراورده گازی و فراورده محلول در آب برابر با ۷ گرم می باشد. اگر جرم اولیه گلوکز در ظرف واکنش برابر با ۴۲۰ گرم بوده باشد، بازده درصدی این واکنش برابر با چند درصد است؟ ( $O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱ : g \cdot mol^{-1}$ )

متوسط- قلم چی- ۱۳۹۸

۹۵ (۴)

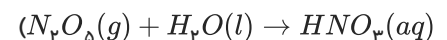
۲۵ (۳)

۷۵ (۲)

۶۵ (۱)

۱۴۳. ۷٫۲ گرم  $N_2O_5(g)$  ناخالص به درون نیم لیتر آب مقطر وارد شده است. اگر غلظت محلول نیتريك اسید تشکیل شده به ۰٫۲ مول بر لیتر برسد، درصد خلوص  $N_2O_5$ ، کدام است؟ ( $O = ۱۶, N = ۱۴, H = ۱ : g \cdot mol^{-1}$ )؛ از تغییر حجم صرف نظر و معادله موازنه شود. (

متوسط- سراسری- ۱۳۹۸



۸۱ (۴)

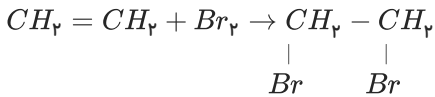
۷۵ (۳)

۷۱ (۲)

۶۵ (۱)

۱۴۴. با توجه به واکنش زیر چه تعداد از عبارات های داده شده درست است؟

متوسط- قلم چی- ۱۳۹۸ ( $C = 12, H = 1, Br = 80 : g \cdot mol^{-1}$ )



(الف) حالت فیزیکی برم همانند حالت فیزیکی فراورده واکنش، مایع است.

(ب) همه آلکن ها در این واکنش شرکت می کنند.

(پ) این واکنش شیمیایی با تغییر رنگ همراه است.

(ت) تقریباً ۸۵٫۱ درصد جرم فرآورده را برم تشکیل داده است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

سخت- قلم چی- ۱۳۹۸

۱۴۵. چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

(آ) سوخت فندک از یک ترکیب ۴ کربنه سیر شده است که تحت فشار پر شده و دارای نقطه جوش بالاتر از صفر درجه سانتی گراد می باشد.

(ب) مقایسه میزان گرانروی ترکیبها به صورت: نفت کوره < گازوئیل < خوراک پتروشیمی صحیح است.

(پ) در ساختار نقطه - خط ترکیب ۲ - کلرو ۴ - اتیل ۲، ۳ - دی متیل نونان، ۱۲ خط خواهیم داشت.

(ت) با تغییر جهت شماره گذاری آلکانی با فرمول  $CH(C_2H_5)_2 - C(CH_3)Cl - CH(C_2H_5)_2$  نام ترکیب عوض نمی شود.

(ث) در فراورده واکنش  $CH_3 - C - CH_3$  با آب، نسبت جفت الکترون های ناپیوندی به تعداد پیوندهای اشتراکی برابر  $\frac{1}{7}$  است.

مورد ۱ (۴)

مورد ۲ (۳)

مورد ۳ (۲)

مورد ۴ (۱)

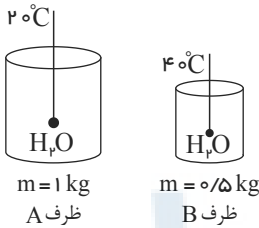
۱۴۶. چند مورد از عبارات های زیر نادرست است؟ (ظرفیت گرمایی ویژه گاز کربن دی اکسید، طلا، آلومینیوم و آب به ترتیب برابر ۰٫۹، ۰٫۱۲، ۰٫۸۴ و ۴٫۲ ژول بر گرم بر درجه سانتی گراد است.)

سخت- قلم چی- ۱۳۹۸ (آ) ظرفیت گرمایی ۱۰ گرم گاز  $CO_2$ ، بیشتر از ظرفیت گرمایی ۸۰ گرم طلا است.

(ب) با توجه به شکل روبه رو، اگر  $105 kJ$  گرما تنها به محتویات ظرف A داده شود، انرژی گرمایی محتویات آن از

محتویات ظرف B بیشتر خواهد بود.

(پ) برای افزایش دمای یکسان دو قطعه فلز آلومینیوم و طلا با جرم برابر، فلز آلومینیوم گرمای بیشتری نیاز دارد.



مورد ۱ (۲)

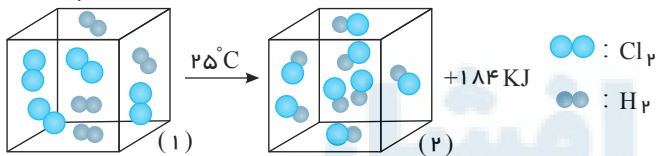
۱ (صفر)

مورد ۳ (۴)

مورد ۲ (۳)

۱۴۷. با توجه به شکل زیر کدام یک از موارد زیر درست است؟ (سامانه «۱» شامل یک مول گاز کلر و یک مول گاز هیدروژن است و واکنش در دمای ثابت انجام می شود.)

متوسط- قلم چی- ۱۳۹۸



(۱) به ازای تولید هر مول گاز  $HCl$ ،  $184 kJ$  گرما مبادله می شود.

(۲) گرمای آزاد شده ناشی از تفاوت انرژی گرمایی در مواد واکنش دهنده و فرآورده است.

(۳) با تغییر حالت فرآورده واکنش، تغییری در انرژی آزاد شده ایجاد نمی شود.

(۴)

همانند واکنش  $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g) + 92 kJ$ ، مقدار گرمای آزاد شده به ازای تولید دو مول فرآورده است.

۱۴۸. ۹ گرم گاز هیدروژن ناخالص با مقدار اضافی گاز اکسیژن واکنش داده و  $853/2$  کیلوژول گرما آزاد می شود. درصد خلوص گاز هیدروژن چقدر

متوسط- قلم چی- ۱۳۹۸

است؟ (ناخالصی ها در واکنش شرکت نمی کنند.) ( $H = 1 g \cdot mol^{-1}$ )

$H - O$	$O = O$	$H - H$	پیوند
۴۶۰	۴۹۴	۴۳۶	آنتالپی پیوند ( $kJ \cdot mol^{-1}$ )

۷۵ (۴)

۷۰ (۳)

۸۵ (۲)

۸۰ (۱)

۱۴۹. چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۸

- (آ) گروههای عاملی، آرایش منظمی از اتمها هستند که به مولکولهای آلی خواص فیزیکی و شیمیایی یکسانی میبخشند.  
 (ب) ظرفیت گرمایی ویژه یک جسم برابر حاصل ضرب ظرفیت گرمایی در جرم آن جسم است.  
 (پ) با نصف کردن جرم یک جسم، ظرفیت گرمایی آن نیز نصف می شود.  
 (ت) یکای ظرفیت گرمایی ویژه، می تواند به صورت  $C^{-1} \cdot J \cdot g^{-1}$  باشد.

۱ (۴)

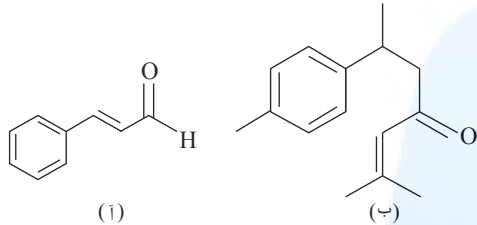
۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

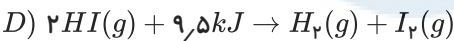
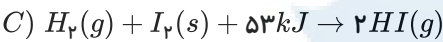
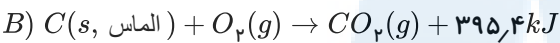
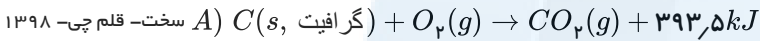
۱۵۰. درباره دو ترکیب زیر کدام مورد نادرست است؟

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۹



- ۱) ترکیب (آ) در دارچین و ترکیب (ب) در زردچوبه وجود دارد.  
 ۲) شمار هیدروژنهای ترکیب (ب)، دو برابر شمار کربنهای ترکیب (آ) است.  
 ۳) مقدار مول یکسان از هر دو ترکیب با مقدار برابری از گاز هیدروژن کاملاً سیر می شوند.  
 ۴) تعداد گروههای متیل ترکیب (ب) کمتر از تعداد پیوندهای دوگانه ترکیب (آ) است.

۱۵۱. با توجه به واکنشهای زیر چند مورد از عبارتهای داده شده درست است؟



الف) گرافیت به اندازه  $1,9 kJ$  پایدارتر از الماس می باشد.

ب) آنتالپی واکنش  $I_2(s) \rightarrow I_2(g)$  برابر  $62,5 kJ$  است.

پ) واکنش پذیری  $I_2(g)$  از  $I_2(s)$  بیشتر است.

ت) با در دست داشتن آنتالپی پیوندهای  $H-H$ ,  $I-I$ ,  $H-I$ ،  $\Delta H$  واکنشهای C و D قابل اندازه گیری است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۵۲. اگر در واکنش تجزیهی گاز دی نیتروژن پنتوکسید، پس از  $t$  ثانیه  $0,12$  مول از واکنش دهنده و پس از ۹ دقیقه،  $0,2$  مول از آن در ظرف واکنش

سخت - قلم چی - ۱۳۹۵

باقی بماند و سرعت متوسط تولید گاز  $NO_2$  در فاصله ی بین این دو زمان  $0,05 mol \cdot min^{-1}$  باشد،  $t$  کدام است؟

۴۲۰ (۴)

۳۰۰ (۳)

۷ (۲)

۵ (۱)

۱۵۳. چند مورد از مطالب زیر درست است؟

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۷

- کلسترول یک الکل سیر نشده است و هر مول از آن با ۱ مول گاز هیدروژن واکنش می دهد و به ترکیبی سیر شده تبدیل می شود.
- انحلال آمونیوم نیترات در آب برخلاف انحلال کلسیم کلرید در آب، یک انحلال گرماده می باشد.
- در معادله موازنه شده تبدیل مالتوز به گلوکز، مجموع ضرایب استوکیومتری گونه های شرکت کننده در واکنش برابر ۴ می باشد.

صفر (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

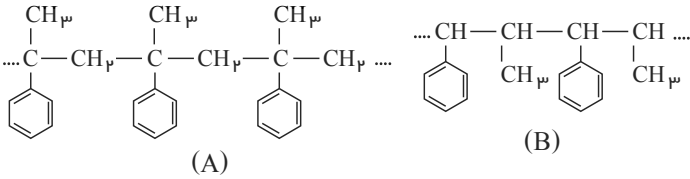
۱ (۱)

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۷

۱۵۴. کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) پنبه از الیاف سلولز تشکیل شده، زنجیری بسیار بلند که از اتصال شمار بسیار زیادی مولکول گلوکز به یکدیگر ساخته می شود.  
 ۲) سلولز و نشاسته، پلیمر هستند و مونومر سازنده آنها گلوکز می باشد.  
 ۳) ترکیبهای مولکولی، ترکیبهایی اند که ذره های سازنده آنها مولکولها هستند و جرم مولی آنها کم تا متوسط می باشد.  
 ۴) در ساختار هر مولکول پلی اتن هزاران اتم کربن و هیدروژن وجود دارد و پلی اتن می تواند با  $Br_2(l)$  واکنش دهد.

۱۵۵. کدام موارد از ویژگی های گفته شده در رابطه با مونومرهای سازنده پلیمرهای A و B با یکدیگر مشابه است؟



(ت) فرمول مولکولی

(۴) همه موارد

(پ) تعداد اتم هیدروژن

(۳) ب - پ - ت

(ب) تعداد پیوند دوگانه

(۲) آ - پ - ت

(آ) تعداد اتم کربن

(۱) آ - ب - ت

سخت - قلم چی - ۱۳۹۷

۱۵۶. باتوجه به جدول مقابل کدام یک از مقایسه ها به درستی بیان نشده است؟

گروه	۱۳	۱۵	۱۷
دوره			
۲	B	N	F
۳	Al	P	Cl
۴	Ga	As	Br

(۲) خصلت فلزی:  $Cl < P < Al$

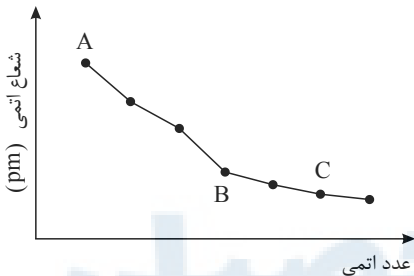
(۱) تمایل به گرفتن الکترون:  $Br < Cl < F$

(۴) شعاع اتمی:  $B < Al$

(۳) نیروی جاذبه‌ی هسته بر الکترون ظرفیت:  $As < P < N$

۱۵۷. با توجه به نمودار زیر که تغییر شعاع اتمی عناصر قلیایی تا هالوژن عناصر دوره سوم جدول تناوبی را نشان می‌دهد، کدام گزینه در مورد عناصر A، B و C نادرست است؟

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۸



(۱) B مانند A سطح درخشانی دارد و جریان برق را از خود عبور می‌دهد.

(۲) C، در دمای اتاق گازی زرد رنگ است و برای پایدار شدن می‌تواند یون  $C^-$  را تولید کند.

(۳) A از عناصر دسته s، C از دسته عناصر p و B یک شبه فلز است.

(۴) A با دادن، B با به اشتراک گذاشتن و C با گرفتن یا به اشتراک گذاشتن الکترون به آرایش هشت تایی پایدار می‌رسند.

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۷

۱۵۸. همه موارد زیر درست هستند به جز .....

(۱) مجموع ضرایب استوکیومتری گونه‌ها در واکنش  $C_p H_q + O_p \rightarrow CO_p + H_p O$  پس از موازنه برابر ۱۹ است.

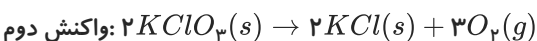
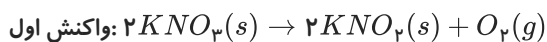
(۲) تیتانیم فلزی محکم، کم چگال و مقاوم در برابر خوردگی است.

(۳) برای تولید فلز تیتانیم می‌توان از واکنش تیتانیم (IV) کلرید با فلز منیزیم استفاده کرد.

(۴) اگر فعالیت شیمیایی فلز Al از فلز Cu بیش تر باشد، در اثر مخلوط کردن محلول سولفات این دو فلز، فلز مس تشکیل می‌شود.

۱۵۹. اگر جرم اکسیژن آزاد شده در واکنش اول، شش برابر جرم اکسیژن آزاد شده در واکنش دوم باشد، به ازای تجزیه ۱۲۱٫۲ گرم پتاسیم نیترات با خلوص ۶۰٪، چند گرم KCl در واکنش دوم تولید می‌شود؟ ( $K = ۳۹, Cl = ۳۵٫۵, N = ۱۴, O = ۱۶ : g \cdot mol^{-1}$ ) (ناخالصی‌ها وارد واکنش نمی‌شود.)

سخت - قلم چی - ۱۳۹۹



(۴) ۲٫۹۸

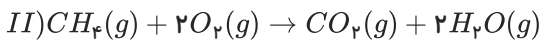
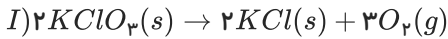
(۳) ۵۳٫۶۴

(۲) ۳٫۹۴

(۱) ۴٫۹۷

۱۶۰. ۱۹٫۶ گرم پتاسیم کلرات با خلوص ۵۰٪ طبق واکنش (I) در حال تجزیه شدن است. اگر از همه گاز اکسیژن تولید شده، برای سوختن کامل گاز متان استفاده کنیم و  $10^{21} \times 36,12$  مولکول آب تولید شود، بازده درصدی واکنش تجزیه پتاسیم کلرات چقدر است؟ (متوسط - قلم چی - ۱۳۹۹)

$$(KClO_3 = 122,5 : g \cdot mol^{-1})$$



۹۰ (۴)

۷۵ (۳)

۵۰ (۲)

۲۵ (۱)

۱۶۱. اگر در مولکول اتان، هیدروژن‌های یکی از کربن‌ها را با گروه‌های متیل و هیدروژن‌های کربن دیگر را با گروه‌های اتیل جایگزین کنیم، چه تعداد از عبارتهای زیر در مورد ترکیب حاصل نادرست است؟ (سخت - قلم چی - ۱۳۹۷)

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

(آ) اختلاف درصد جرمی کربن و هیدروژن در این ترکیب تقریباً برابر ۶۹٫۲۴ می‌باشد.

(ب) در این ترکیب چهار اتم کربن وجود دارد که با هیچ اتم هیدروژنی، الکترون به اشتراک نگذاشته است.

(پ) نام ترکیب «۲، ۲ - دی متیل - ۳، ۳ - دی اتیل پنتان» می‌باشد.

(ت) از سوختن کامل ۲۳٫۴ گرم از این ترکیب، به ترتیب ۳۲٫۴ گرم آب و تقریباً ۴۷ لیتر گاز کربن دی‌اکسید در شرایط استاندارد تولید می‌شود.

۱ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۱۶۲. باتوجه به ساختارهای داده شده، چند مورد از عبارتهای زیر درست‌اند؟ (متوسط - قلم چی - ۱۳۹۷)

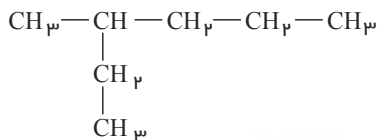
- زنجیر اصلی در دو مورد از آن‌ها، شمار کربن یکسانی دارد.

- در بین آن‌ها ۳ آلکان تنها دارای یک شاخه فرعی متیل می‌باشند.

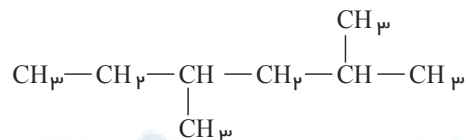
- ساختارهای A و C متعلق به یک آلکان می‌باشند.

- شماره‌گذاری زنجیر اصلی در ساختارهای B، C و D از سمت راست صحیح می‌باشد.

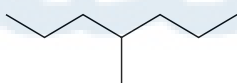
- فرمول مولکولی دو مورد از آلکان‌های فوق با هم یکسان است.



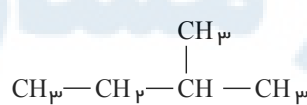
(A)



(B)



(C)



(D)

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۶۳. چه تعداد از عبارتهای زیر درست هستند؟ (متوسط - قلم چی - ۱۳۹۸)

(آ) تعداد پیوندهای کووالانسی موجود در کوچکترین آلکین، با هیدروژن سیانید برابر است.

(ب) در نامگذاری آلکان شاخه‌داری با فرمول  $C_7H_{16}$ ، ذکر شماره کربن دارای شاخه فرعی لزومی ندارد.

(پ) سوخت گازی که در فندک‌ها استفاده می‌شود، آلکانی شامل ۱۴ اتم است.

(ت) گریس دارای گرانروی بیشتری نسبت به وازلین می‌باشد؛ زیرا جرم مولی آن بیشتر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۶۴. با توجه به جدول زیر، تفاوت جرم کربن دی اکسید حاصل از سوختن ۱۰۰ گرم زغال سنگ با خلوص ۸۰ درصد و جرم کربن دی اکسید حاصل از سوختن ۵۰ گرم بنزین با خلوص ۹۰ درصد به تقریب کدام است؟

سخت- قلم چی- ۱۳۹۸

نام سوخت	گرمای آزاد شده $\frac{kJ}{g}$	مقدار $CO_2$ تولیدشده (g) به ازای هر $kJ$ انرژی تولید شده
بنزین	۴۸	۰٫۰۶۵
زغال سنگ	۳۰	۰٫۱۰۴

- ۱) ۱۰۹٫۲      ۲) ۱۲۵٫۸      ۳) ۱۳۲٫۵      ۴) ۱۵۶٫۸

۱۶۵. ظرفیت گرمایی ویژه ماده A نصف ظرفیت گرمایی ویژه ماده B است. اگر مقدار مول ماده A، ۱٫۵ برابر مقدار مول ماده B باشد، برای اینکه دمای دو ماده به یک اندازه افزایش یابد، مقدار گرمای لازم برای ماده A چند برابر ماده B است؟ (جرم مولی A و B به ترتیب برابر ۱۸ و ۴۵ گرم بر مول است).

سخت- قلم چی- ۱۳۹۷

- ۱) ۰٫۱      ۲) ۰٫۲      ۳) ۰٫۳      ۴) ۰٫۴

۱۶۶. چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟  
 (آ) در حالت مایع، آلکانی که درصد جرمی اتم‌های کربن در آن برابر با  $\frac{500}{6}$  است، نسبت به آلکانی که در ساختار خود ۱۹ پیوند اشتراکی دارد، مقاومت بیشتری در برابر جاری شدن از خود نشان می‌دهد.

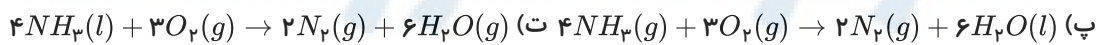
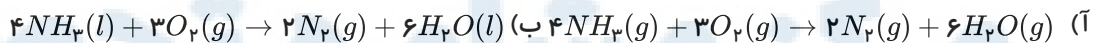
(ب) اگر مجموع انرژی جنبشی ذرات سازنده مایع موجود در ظرف A بیشتر از ذرات سازنده مایع موجود در ظرف B باشد، دمای مایع ظرف A بیشتر از مایع ظرف B است.

(پ) جرم مولی سرگروه ترکیبات آروماتیک، سه برابر جرم مولی هیدروکربن سیرنشده‌ای است که برای جوش دادن قطعات فلزی به کار می‌رود.  
 (ت) نفت سفید نسبت به گازوئیل از سینی‌های تعبیه شده در قسمت‌های پایین تر برج تقطیر به دست می‌آید.

- ۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۱۶۷. با فرض اینکه گرمای لازم برای تبخیر یک مول آب دو برابر گرمای تبخیر مولی آمونیاک باشد، ترتیب مقدار گرمای حاصل از واکنش‌های (آ) تا (ت) در کدام گزینه به درستی ارائه شده است؟

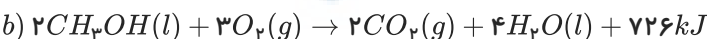
سخت- قلم چی- ۱۳۹۷



- ۱)  $b < c < t < a$       ۲)  $a < b < c < t$       ۳)  $a < t < b < c$       ۴)  $t < b < c < a$

۱۶۸. باتوجه به واکنش‌های a و b، ارزش سوختی پروپن و متانول به ترتیب از راست به چپ برابر ..... و تقریباً ..... کیلوژول بر گرم است. ( $C = 12, O = 16, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$ )

سخت- قلم چی- ۱۳۹۷



- ۱) ۱۱٫۳۴ - ۲۴٫۵      ۲) ۲۲٫۶۸ - ۲۴٫۵      ۳) ۲۲٫۶۸ - ۴۹      ۴) ۱۱٫۳۴ - ۴۹

۱۶۹. اختلاف آنتالپی سوختن مولی اتان و اتانول برابر  $192kJ \cdot mol^{-1}$  است. اگر مول‌های برابر از این دو گاز در شرایط STP بسوزند و اختلاف انرژی آزاد شده ۹۶۰ کیلوژول باشد. نسبت جرم گاز مصرفی در واکنش سوختن اتانول به جرم گاز تولیدی در واکنش سوختن اتان به تقریب چقدر است؟ ( $O = 16, C = 12 : g \cdot mol^{-1}$ )

سخت- قلم چی- ۱۳۹۸

- ۱) ۰٫۹۱      ۲) ۱٫۴۸      ۳) ۱٫۰۹      ۴) ۰٫۶۷



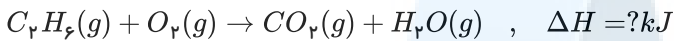
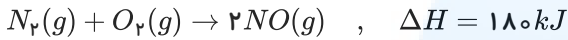
متوسط - قلم چی - ۱۳۹۸

۱۷۰. چند مورد از مطالب زیر درست اند؟

- \* برای شکستن پیوند اشتراکی موجود در یک مولکول  $H_2(g)$  مقدار  $436 kJ$  انرژی لازم است.
- \* آنتالپی پیوند  $Cl - Cl$  از آنتالپی پیوند  $Br - Br$  بیشتر است.
- \* آنتالپی واکنش  $H_2O(l) \rightarrow O(g) + 2H(g)$  دو برابر آنتالپی پیوند  $O - H$  می باشد.
- \* آنتالپی واکنش  $NH_3(g) + H(g) \rightarrow NH_4(g)$  مقداری منفی می باشد.

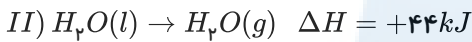
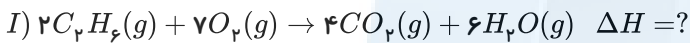
- ۱) مورد ۱      ۲) مورد ۲      ۳) مورد ۳      ۴) مورد ۴

۱۷۱. با گرمای آزاد شده از سوختن  $2.7$  گرم اتان،  $45$  گرم  $NO$  را می توان از واکنش زیر به دست آورد. آنتالپی واکنش سوختن اتان پس از موازنه چند کیلوژول است؟ ( $N = 14, O = 16, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$ )



- ۱)  $-3000$       ۲)  $-1500$       ۳)  $-750$       ۴)  $-125$

۱۷۲. هرگاه در معادله سوختن کامل گاز اتان در دمای اتاق، مقدار  $1.8$  g آب مایع و  $52 kJ$  گرما آزاد شده باشد،  $\Delta H$  واکنش ( $I$ ) بر حسب  $kJ$  کدام است؟



- ۱)  $-3120$       ۲)  $-2856$       ۳)  $-3384$       ۴)  $-3076$

۱۷۳. سرعت واکنش تولید  $SO_3(g)$  از گازهای  $SO_2$  و  $O_2$ ، شش برابر سرعت واکنش تولید  $NH_3(g)$  از گازهای  $N_2$  و  $H_2$  است. در زمان و شرایط یکسان، حجم گاز اکسیژن مصرف شده در واکنش تولید  $SO_3(g)$  چند برابر حجم گاز هیدروژن مصرف شده در واکنش تولید  $NH_3(g)$  است؟

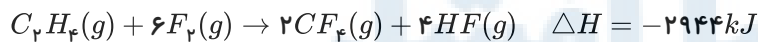
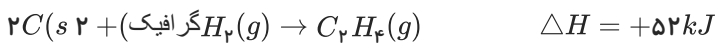
- ۱)  $0.5$       ۲)  $3$       ۳)  $2$       ۴)  $3.1$

۱۷۴. در واکنش: (معادله موازنه شود).  $PI_3(s) + H_2O(l) \rightarrow H_3PO_3(aq) + HI(aq)$ ، اگر مقدار آغازین  $PI_3(s)$  برابر  $20.6$  گرم درون یک لیتر آب بوده و پس از دو دقیقه به  $4.12$  گرم برسد، سرعت متوسط مصرف این ماده، به تقریب به چند مول بر ثانیه و غلظت  $HI(aq)$  به چند مول بر لیتر می رسد؟ ( $P = 31, I = 127 : g \cdot mol^{-1}$ )؛ از تغییر حجم صرف نظر شود.

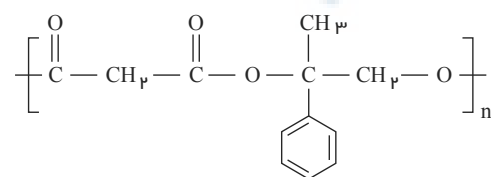
- ۱)  $0.12, 3.3 \times 10^{-4}$       ۲)  $0.08, 3.3 \times 10^{-4}$       ۳)  $0.12, 6.67 \times 10^{-4}$       ۴)  $0.08, 6.67 \times 10^{-4}$

۱۷۵. با توجه به واکنش های زیر اگر سرعت متوسط آزادسازی انرژی در واکنش تشکیل  $CF_4$  از گرافیت و گاز فلوئور مطابق معادله  $2F_2(g) + C(s) \rightarrow CF_4(g)$  (گرافیت) برابر  $1090 kJ \cdot min^{-1}$  باشد،  $52.8$  گرم  $CF_4$  در چند ثانیه تولید خواهد شد؟ ( $CF_4 = 88 g \cdot mol^{-1}$ )

سخت - قلم چی - ۱۳۹۹



- ۱) ۱      ۲) ۳      ۳) ۶      ۴) ۹



متوسط - قلم چی - ۱۳۹۸

۱۷۶. درباره پلیمر نشان داده شده کدام گزینه درست است؟

۱) از پلیمرهای ماندگار است.

۲) فرمول مولکولی الکل دو عاملی مونومر سازنده آن  $C_9H_{12}O_2$  است.

۳) فرمول مولکولی اسید دو عاملی سازنده آن  $C_9H_8O_2$  است.

۴) تعداد جفت الکترون های ناپیوندی الکل دو عاملی و اسید دو عاملی مونومر سازنده آن برابر است.

۱۷۷. فرمول شیمیایی استیرن کدام است و اگر به جای حلقه بنزنی آن گروه متیل قرار دهیم، به چه ترکیبی تبدیل می شود؟

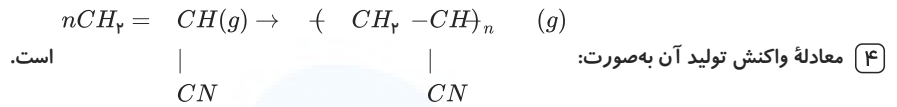
- ۱)  $C_8H_{10}$  - بوتن      ۲)  $C_8H_{10}$  - پروپن      ۳)  $C_8H_8$  - پروپن      ۴)  $C_8H_8$  - بوتن



متوسط - قلم چی - ۱۳۹۹

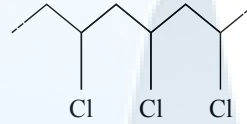
۱۷۸. کدام گزینه درباره پلی سیانواتن نادرست است؟

- ۱) در یک واحد فرمولی آن، تعداد اتم‌های کربن با تعداد اتم‌های هیدروژن برابر است.
- ۲) در ساخت پتو به کار می‌رود و مونومر آن، سیانواتن نامیده می‌شود.
- ۳) در ساختار هر مونومر آن، ۹ پیوند کووالانسی وجود دارد.



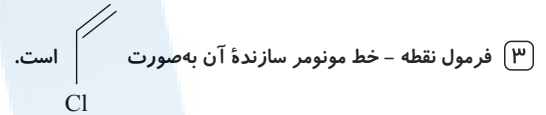
متوسط - قلم چی - ۱۳۹۹

درست است؟



۱۷۹. کدام یک از گزینه‌های زیر درباره

- ۱) یکی از کاربردهای آن تهیه نخ دندان می‌باشد.
- ۲) پلیمری با نقطه ذوب بالاست که به طور اتفاقی توسط پلانکت کشف شد.



۴) شمار اتم‌های سازنده هر مولکول مونومر آن با شمار اتم‌های سازنده هر مولکول سیانواتن یکسان است.

۱۸۰. چند مورد از موارد زیر درست است؟

سخت - قلم چی - ۱۳۹۸

الف) اختلاف انحلال پذیری الکل و آلکان راست‌زنجیر هم‌کربن با آن، با افزایش تعداد کربن‌ها، کاهش می‌یابد.

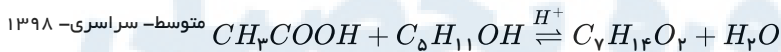
ب) انحلال پذیری آلکان و الکل با ۷ اتم کربن و بیشتر، تقریباً برابر است.

پ) انحلال پذیری الکل با چهار اتم کربن در آب کمتر از دو برابر انحلال پذیری الکل‌ها با پنج اتم کربن است.

ت) با افزایش تعداد کربن در زنجیر هیدروکربنی الکل‌ها، به تدریج نیروی واندروالسی بر هیدروژنی غالب می‌شود.

- ۱) ۱
- ۲) ۲
- ۳) ۳
- ۴) ۴

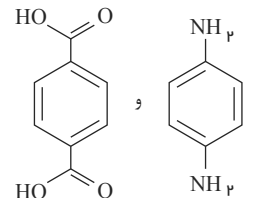
۱۸۱. از واکنش استیک اسید با یک الکل پنج کربنی برای تهیه یک استر (اسانس موز) استفاده می‌شود. در صورتی که بازده درصدی واکنش ۸۰٪ باشد، از واکنش یک مول استیک اسید با مقدار کافی از این الکل، چند گرم از این استر به دست می‌آید؟ ( $O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱ : g \cdot mol^{-1}$ )



- ۱) ۱۰۴
- ۲) ۱۱۲
- ۳) ۱۲۱
- ۴) ۱۳۰

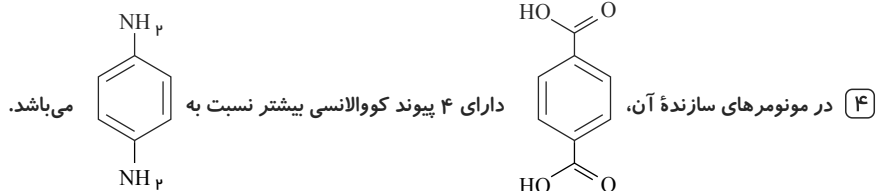
متوسط - قلم چی - ۱۳۹۸

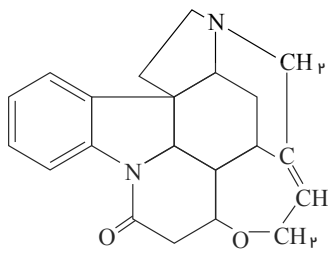
۱۸۲. مونومرهای سازنده کولار به صورت زیر هستند. کدام گزینه در مورد آن نادرست است؟



۲) این پلیمر توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را دارد.

۳) کولار پلی آمیدی است که از دی آمین و دی اسید ساخته می‌شود.





۱۸۳. با توجه به ساختار مقابل، چند مورد از عبارتهای زیر درست هستند؟ (الف) دو گروه آمینی در ساختار آن وجود دارد.

سخت- قلم چی- ۱۳۹۸

(ب) ترکیبی آروماتیک بوده و در آن ۶ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

(پ) با اضافه کردن ۸ مول اتم هیدروژن به یک مول از آن، همه پیوندهای دوگانه کربن - کربن به پیوند یگانه تبدیل می‌شوند.

(ت) یکی از گروه‌های عاملی موجود در این ساختار، در ساختار مولکولی که به‌طور عمده علت طعم و بوی گشنیز می‌باشد، وجود دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

متوسط- قلم چی- ۱۳۹۸

۱۸۴. کدام موارد از مطالب زیر نادرست‌اند؟

(آ) پلیمرهای سبز پس از چند ماه به مولکول‌های ساده مانند آب و کربن مونوکسید تبدیل می‌شوند.

(ب) از واکنش پلیمری شدن نشاسته در شرایط مناسب می‌توان پلی‌لاکتیک اسید تهیه کرد.

(پ) پلاستیک‌های تهیه‌شده از پلی‌لاکتیک اسید امکان تبدیل شدن به کود را دارند.

(ت) پلیمرهای تهیه‌شده از پلی‌لاکتیک اسید دوستدار محیط‌زیست بوده و پلیمرهایی سبز رنگ هستند.

(ث) پلیمرهای سبز را از فرآورده‌های کشاورزی مانند سیب‌زمینی، ذرت و نیشکر تهیه می‌کنند.

۴ (۴) پ، ت، ث

۳ (۳) آ، ب، ت

۲ (۲) ب، ت، ث

۱ (۱) آ، ب

متوسط- قلم چی- ۱۳۹۹

۱۸۵. کدام گزینه درست است؟

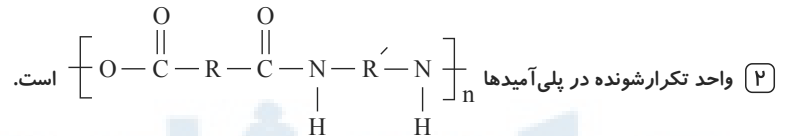
(۱) مولکول تفلون از اتم‌های هیدروژن، کربن و فلورین تشکیل شده است.

(۳) نسبت شمار پیوندهای یگانه به دوگانه در مونومر سازنده پلی‌استیرن برابر ۳ است. (۴) پلی‌آمیدها برخلاف پلی‌استرها در حضور آب تجزیه نمی‌شوند.

متوسط- قلم چی- ۱۳۹۹

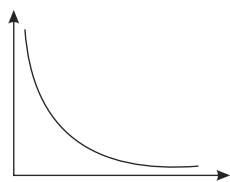
۱۸۶. کدام گزینه در رابطه با پلی‌آمید درست نیست؟ ( $R$  و  $R'$  هیدروکربن هستند.)

(۱) پلی‌آمیدها قابلیت تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول‌های خود را دارند.



(۳) در ساخت قایق بادی و لباس مخصوص مسابقه موتورسواری از پارچه‌ای از جنس پلی‌آمید استفاده می‌شود.

(۴) کولار از خانواده پلی‌آمیدها است که از فولاد هم‌جرم خود ۵ برابر مقاوم‌تر است.



۱۸۷. چند مورد از موارد زیر را به‌طور کلی می‌توان به کمک نمودار زیر نمایش داد؟ (باتغییر الف) تغییرات خصلت نافلزلی عناصر برحسب رسانایی آن‌ها

سخت- قلم چی- ۱۳۹۸

(ب) تغییرات نسبی بار مؤثر هسته در یک دوره برحسب عدد اتمی

(پ) اختلاف شعاع اتمی یک عنصر با عنصر بعدی خود در یک دوره برحسب رسانش گرمایی

۴ (۴) صفر

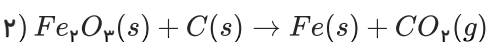
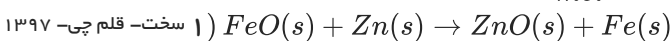
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۸۸. در آزمایشگاهی فلز آهن را از ۲ واکنش زیر به دست می‌آورند. اگر برای هر دو واکنش جرم‌های یکسانی از هر یک از اکسیدها برداشته شده

باشد، نسبت جرم فلز آهن تولید شده در واکنش (۲) نسبت به واکنش (۱) کدام است؟ ( $O = ۱۶, Fe = ۵۶ : \frac{g}{mol}$ ) (واکنش‌ها موازنه نشده‌اند)



۴ (۴) ۱٫۲۵

۳ (۳) ۰٫۷۵

۲ (۲) ۰٫۹

۱ (۱) ۱٫۱۱



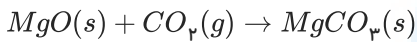
۱۹۶. کدام موارد از مطالب زیر صحیح هستند؟

- (الف) نخستین عضو خانواده آلکن ها در بیشتر گیاهان وجود دارد و در کشاورزی به عنوان عمل آورنده استفاده می شود.  
 (ب) تعداد هیدروژن های پنجمین عضو خانواده آلکان ها با تعداد هیدروژن های ششمین عضو خانواده آلکن ها برابر بوده و ۲ واحد بیشتر از تعداد هیدروژن های پنجمین عضو خانواده آلکین ها است.  
 (ج) آمونیاک، پلی اتن و سولفوریک اسید از جمله موادی هستند که به عنوان فرآورده های پرتوشیمیایی از نفت یا گاز طبیعی به دست می آیند.  
 (د) هرگاه گاز اتن را در محلولی از برم وارد کنیم، رنگ قرمز محلول از بین می رود و گاز ۱، ۲- دی برمواتان از محلول آزاد می شود.

۱ الف، ج و د      ۲ الف و ج      ۳ الف، ب و د      ۴ ب و د

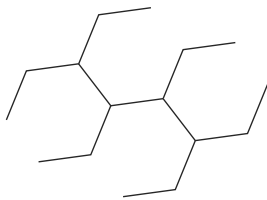
۱۹۷. درصد جرمی کربن در آلکانی برابر ۸۰ می باشد. برای جذب  $CO_2$  حاصل از سوختن کامل ۸ مول از این آلکان چند گرم منیزیم اکسید لازم است؟ ( $H = 1, C = 12, O = 16, Mg = 24 : g \cdot mol^{-1}$ )

سخت- قلم چی- ۱۳۹۸



۱ ۳۶      ۲ ۴۰      ۳ ۶۴      ۴ ۳۲

سخت- قلم چی- ۱۳۹۹

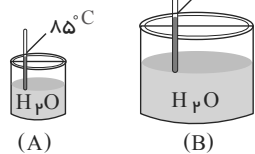


۱۹۸. کدام مطلب درباره ترکیب زیر نادرست است؟

- ۱ تفاوت شمار اتم های کربن و هیدروژن در این ترکیب برابر با ۱۸ است.  
 ۲ نام آن ۳، ۴، ۵، ۶- تترا اتیل اوکتان است.  
 ۳ درصد جرمی کربن در آن به تقریب برابر با ۸۵٪ است.  
 ۴ تعداد جفت الکترون های اشتراکی با مجموع تعداد اتم های آن برابر است.

۱۹۹. با توجه به شکل های مقابل، کدام یک از مطالب زیر می تواند درست باشد؟

متوسط- قلم چی- ۱۳۹۸



- ۱ چون دمای آب در ظرف (A) بیشتر است، مجموع انرژی جنبشی مولکول های آب در ظرف (A) بیشتر از ظرف (B) است.  
 ۲ میانگین انرژی جنبشی ذرات در ظرف (B) بیشتر از ظرف (A) است.  
 ۳ انرژی گرمایی آب در ظرف (A) کمتر از ظرف (B) است.  
 ۴ شدت برخورد مولکول های آب به دیواره ظرف، در ظرف (B) بیشتر از ظرف (A) است.

۲۰۰. از سوختن ۵۰ گرم شکلات که شامل ۵ درصد کربوهیدرات، ۱۰ درصد چربی و ۵ درصد پروتئین است. دمای ۵۰۰ گرم آب به اندازه  $20^\circ C$  افزایش می یابد. به تقریب، چند درصد از گرمای حاصل از سوختن شکلات صرف افزایش دمای آب شده است؟ (ظرفیت گرمایی ویژه آب  $4.2 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$  و ارزش سوختی کربوهیدرات، چربی و پروتئین را به ترتیب برابر ۱۷، ۳۸، ۱۷ کیلوژول بر گرم در نظر بگیرید.)

سخت- قلم چی- ۱۳۹۹      ۱ ۱۵٫۲۷      ۲ ۱۲٫۱۴      ۳ ۳۱      ۴ ۱۰

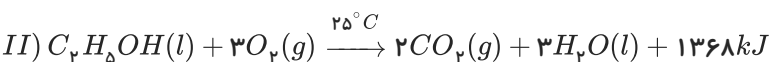
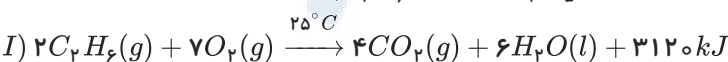
۲۰۱. کدام مقایسه ها در رابطه با مقدار انرژی مبادله شده در واکنش ها صحیح هستند؟ (در هر مورد مقدار واکنش دهنده نام برده شده، یک مول است.)

سخت- قلم چی- ۱۳۹۸

- الف) سوختن اتن مایع > سوختن اتن گازی  
 ب) سوختن گرافیت < سوختن الماس  
 پ) سوختن کامل اتان < سوختن ناقص اتان  
 ت) تجزیه  $H_2O(l) > H_2O(g)$  تجزیه  
 ۱ (ب) و (ت)      ۲ (الف) و (ب)      ۳ (الف) و (پ)      ۴ (پ) و (ت)

سخت- قلم چی- ۱۳۹۷

۲۰۲. با توجه به واکنش های زیر کدام گزینه نادرست است؟ ( $C_7H_6 = 30, C_7H_5OH = 46 : g \cdot mol^{-1}$ )



- ۱ ارزش سوختی اتان حدود ۳٫۵ برابر ارزش سوختی اتانول می باشد.  
 ۲ اگر در هر دو واکنش مقدار یکسانی آب مایع تولید شود، گرمای بیش تری از واکنش (I) در مقایسه با واکنش (II) آزاد می شود.  
 ۳ در سوختن ۱ گرم اتانول نسبت به سوختن ۱ گرم اتان، مقدار  $CO_2$  کم تری تولید می شود.  
 ۴ در واکنش (II) به ازای تولید ۱٫۲ لیتر گاز  $CO_2$  در شرایط STP، مقدار  $342 kJ$  گرما آزاد می شود.

۲۰۳. چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۷

(آ) واکنش  $N_2O_4(g) \rightarrow 2NO_2(g)$  گرماده بوده و علامت  $Q$  در سمت راست معادله قرار دارد.

(ب) بر اثر تولید یک مول گاز اوزون از گاز اکسیژن، آنتالپی بیش از  $500 kJ$  کاهش می یابد.

(پ) گروه عاملی، آرایش منظمی از اتمها است که به مولکولهای آلی دارای آن خواص فیزیکی و شیمیایی منحصر به فردی می دهد.

(ت) معادله سوختن کامل متانول در دمای اتاق به صورت  $2CH_3OH(l) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 4H_2O(g)$  می باشد.

(ث) به موادی که فرمول مولکولی یکسان ولی ساختار متفاوتی دارند، ایزومر (تک پار) می گویند.

- ۲ (۱)      ۳ (۲)      ۴ (۳)      ۵ (۴)

۲۰۴. اگر انرژی لازم برای شکستن تمام پیوندهای موجود در یک مول متان و یک مول پروپان به ترتیب برابر  $1660$  و  $4016$  کیلوژول باشد، میانگین

سخت - قلم چی - ۱۳۹۷

آنتالپی پیوند  $C-C$  چند کیلوژول بر مول است؟

- ۳۲۵ (۱)      ۳۶۷ (۲)      ۴۲۳ (۳)      ۳۴۸ (۴)

۲۰۵. چند مورد از عبارات زیر درست اند؟

• در واکنشهایی که در دمای ثابت انجام می شوند، با وجود داد و ستد گرما میان سامانه و محیط، مجموع انرژی جنبشی ذره ها در مواد واکنش دهنده و فراورده تقریباً یکسان است.

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۸

• شیمی دانها گرمای جذب شده یا آزاد شده در هر واکنش شیمیایی را به طور عمده وابسته به تفاوت میان انرژی پتانسیل مواد واکنش دهنده و فراورده می دانند.

• سوختن متان در سطح مرداب با ایجاد شعله همراه است.

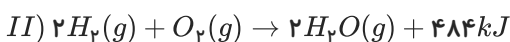
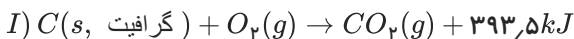
• آنتالپی محاسبه شده با استفاده از آنتالپی پیوند برای واکنش سوختن متان در دمای اتاق نسبت به واکنش تشکیل آمونیاک، تفاوت کمتری با داده های تجربی دارد.

- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۲۰۶. با توجه به واکنشهای (I) و (II)، گرمای حاصل از سوختن ۲۸ لیتر گاز هیدروژن در شرایط  $STP$  با گرمای حاصل از سوختن کامل چند گرم

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۸

گرافیت به تقریب یکسان است؟ ( $C = 12g \cdot mol^{-1}$ )



- ۴,۶۱ (۱)      ۹,۲۲ (۲)      ۱۸,۴۴ (۳)      ۲,۳۵ (۴)

۲۰۷. از سوختن کامل  $6,6$  گرم از یک آلکان،  $10,8$  گرم آب تولید می شود، اگر آنتالپی سوختن این آلکان برابر با  $2400 kJ \cdot mol^{-1}$  باشد، گرمای

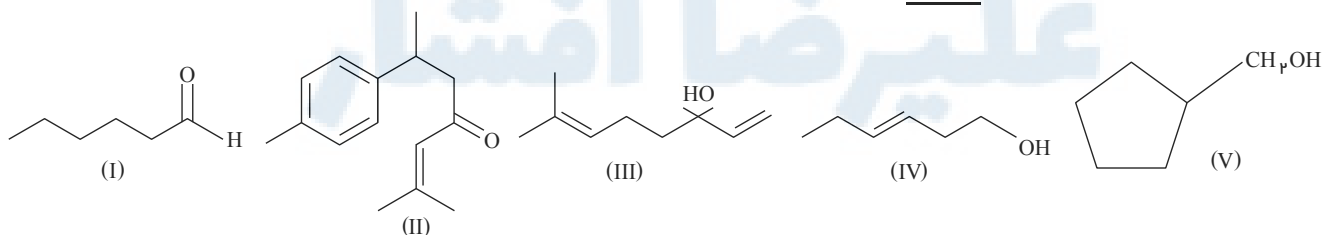
حاصل از سوختن کامل  $11$  گرم از این آلکان، دمای  $30$  کیلوگرم آب  $25^\circ C$  را به چه دمایی می رساند؟ ( $c_{\text{آب}} = 4 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$ )

سخت - قلم چی - ۱۳۹۹

- ۲۹ (۱)      ۵ (۲)      ۳۰ (۳)      ۲۹,۷۵ (۴)

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۸

۲۰۸. با توجه به ساختارهای زیر، کدام گزینه نادرست است؟



۱ ساختار (III) مربوط به ترکیب آلی موجود در گشنیز می باشد.

۲ فرمول مولکولی ساختارهای (I) و (IV) باهم یکسان است.

۳ شمار پیوندهای دوگانه کربن - کربن در ساختار (II) با شمار پیوندهای دوگانه در نفتالن یکسان است.

۴ فرمول مولکولی ساختار (V) با فرمول مولکولی ساختار (I) یکسان است.

۲۰۹. اگر در واکنش  $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$ ، با مصرف شدن ۶ لیتر گاز  $H_2$  با چگالی  $0.08 g \cdot L^{-1}$ ، مقدار  $7.44$  کیلوژول گرما آزاد شود، با تولید شدن  $1.7$  گرم آمونیاک، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ ( $N = 14, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$ )

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۹

۴,۲۲ (۴)

۴,۴ (۳)

۴,۵ (۲)

۴,۶۵ (۱)

۲۱۰. چند مورد از مطالب زیر درست اند؟

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۸

(آ) گاز شهری به طور عمده از گازی با کمترین اندازه آنتالپی سوختن در بین آلکانها تشکیل شده است.

(ب) به منظور دریافت انرژی بیشتر، مصرف ۱۰ گرم پروتئین بهتر از ۱۰ گرم کربوهیدرات است.

(پ) تمام منابع تأمین انرژی یاخته‌ها در بدن به قند خون شکسته می‌شوند.

(ت) قدرمطلق آنتالپی سوختن آلکانها از آلکنهای هم کربن بزرگتر است.

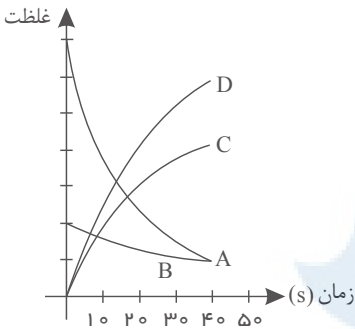
مورد ۴ (۴)

مورد ۳ (۳)

مورد ۲ (۲)

مورد ۱ (۱)

۲۱۱. نمودار زیر مربوط به واکنشی است که در فاصله‌ی زمانی مشخص در حال انجام است. کدام رابطه‌ی زیر بین اجزای واکنش برقرار است؟



سخت - قلم چی - ۱۳۹۶

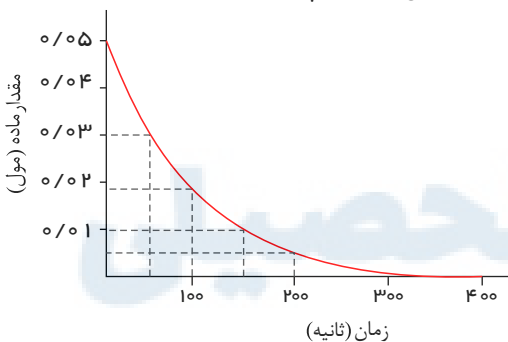
$$-\frac{1}{3} \frac{\Delta n_A}{\Delta t} = \frac{-2 \Delta n_B}{\Delta t} = \frac{\Delta n_C}{2 \Delta t} = \frac{3 \Delta n_D}{\Delta t} \quad (1)$$

$$\frac{-\Delta n_A}{3 \Delta t} = \frac{-\Delta n_B}{2 \Delta t} = \frac{3 \Delta n_C}{\Delta t} = \frac{1}{3} \frac{\Delta n_D}{\Delta t} \quad (2)$$

$$\frac{-\Delta n_A}{3 \Delta t} = \frac{-2 \Delta n_B}{\Delta t} = \frac{\Delta n_C}{2 \Delta t} = \frac{1}{3} \frac{\Delta n_D}{\Delta t} \quad (3)$$

$$\frac{-\Delta n_A}{2 \Delta t} = \frac{-\Delta n_B}{\Delta t} = \frac{\Delta n_C}{2 \Delta t} = \frac{3 \Delta n_D}{\Delta t} \quad (4)$$

۲۱۲. با توجه به نمودار زیر که تغییر مولهای نوعی رنگ غذا در واکنش با یک محلول سفیدکننده را نشان می‌دهد، کدام عبارت‌ها درست هستند؟



الف - سرعت متوسط واکنش در ۱۰۰ ثانیه اول بیشتر از ۵۰ ثانیه اول است. متوسط - قلم چی - ۱۳۹۸

ب - سرعت متوسط واکنش در بازه ۵۰ تا ۱۵۰ ثانیه برابر  $1.2 \times 10^{-2} mol \cdot min^{-1}$  است.

پ - علامت شیب نمودار منفی ولی علامت سرعت واکنش مثبت است.

ت - زمان کل واکنش ۳۰۰ ثانیه و زمان به نیمه رسیدن واکنش ۱۵۰ ثانیه است.

الف و ت (۱)

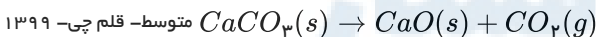
ب و پ (۲)

الف و ب (۴)

ب و ت (۳)

۲۱۳. با توجه به واکنش زیر که در یک ظرف ۵ لیتری در بسته انجام می‌گیرد، اگر سرعت متوسط تولید گاز  $CO_2$  برابر با  $0.04 mol \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$

باشد، چند ثانیه طول می‌کشد تا ۲۵۰ گرم کلسیم کربنات به طور کامل تجزیه شود؟ ( $Ca = 40, O = 16, C = 12 : g \cdot mol^{-1}$ )



متوسط - قلم چی - ۱۳۹۹

۶۲,۵ (۴)

۱۲۵ (۳)

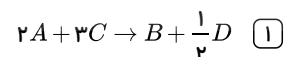
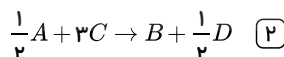
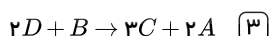
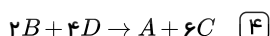
۲۵۰ (۲)

۶۲۵ (۱)

۲۱۴. اگر در یک واکنش فرضی رابطه‌ی زیر بین اجزای واکنش وجود داشته باشد، کدام گزینه را می‌توان به عنوان معادله واکنش در نظر گرفت؟

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۵

$$\frac{-2 \Delta n_A}{\Delta t} = \frac{-\Delta n_C}{3 \Delta t} = \frac{\Delta n_B}{\Delta t} = \frac{1}{2} \frac{\Delta n_D}{\Delta t}$$





۲۱۵. جدول زیر، مربوط به واکنش  $A(g) + 3B(g) \rightarrow 2C(g)$  است. باتوجه به اطلاعات موجود در آن، حجم ظرف واکنش، چند لیتر است؟

متوسط - قلم چپ - ۱۳۹۵

زمان (S)	مجموع شمار مول‌های گاز موجود در ظرف	$\frac{+\Delta[C]}{\Delta t} (mol \cdot L^{-1} \cdot s^{-1})$
۰	۲٫۸	$4 \times 10^{-3}$
۵۰	۲٫۳	

۵ (۴)

۴ (۳)

۲٫۵ (۲)

۲ (۱)

۲۱۶. کدام موارد از عبارتهای زیر درست بیان شده است؟  $(C = 12, Ca = 40, O = 16, F = 19 : g \cdot mol^{-1})$  متوسط - قلم چپ - ۱۳۹۷

(الف) همه ترکیب‌های آلی دارای پیوند دوگانه کربن - کربن، می‌توانند در واکنش پلیمری شدن شرکت کنند.

(ب) جرم مولی مونومر به کار رفته در نخ دندان برابر با جرم مولی کلسیم کربنات می‌باشد.

(پ) تعداد جفت الکترون‌های پیوندی در مونومرهای پلی‌سیانواتن و پلی‌پروپن یکسان است.

(ت) اگر به جای X در پلیمر  $\left[ \begin{array}{cc} H & H \\ | & | \\ C & - & C \\ | & | \\ H & X \end{array} \right]_n$ ، حلقه بنزنی، فلئوئور و کلر قرار بگیرد به ترتیب پلی‌استیرن، تفلون و پلی‌وینیل تشکیل می‌شود.

پ - ب (۴)

ب - پ - ت (۳)

الف - ب - پ (۲)

الف - ب (۱)

۲۱۷. چند مورد از مطالب زیر درباره پلیمرهای نشان داده شده درست است؟

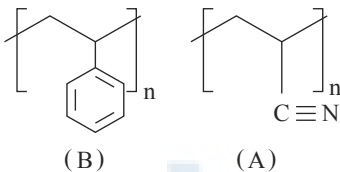
- پلیمر A در ساخت پتو و پلیمر B در ساخت کیسه خون کاربرد دارد.

- هر دوی آنها پلیمرهایی سیر نشده هستند.

- مونومر سازنده A پروپن و مونومر سازنده B استیرن است.

- همه اتم‌ها در ساختار این دو پلیمر به آرایش هشتایی پایدار رسیده‌اند.

متوسط - قلم چپ - ۱۳۹۹



۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲۱۸. درصد جرمی نیتروژن در پلی‌سیانواتن چقدر است؟  $(C = 12, H = 1, N = 14 : g \cdot mol^{-1})$  متوسط - قلم چپ - ۱۳۹۹

۲۶٫۴ (۴)

۲۴٫۶ (۳)

۲۴٫۲ (۲)

۲۷٫۳ (۱)

متوسط - قلم چپ - ۱۳۹۷

۲۱۹. کدام یک از جملات زیر نادرست است؟

(۱) در ساختار استرها یکی از گروه‌های هیدروکربنی به اکسیژنی متصل است که با پیوند دوگانه به کربن گروه عاملی پیوند دارد.

(۲) در مولکول عامل بو و طعم خوش آناناس، بیست جفت الکترون پیوندی وجود دارد.

(۳) بوی گل یاسمن ناشی از استر موجود در آن است.

(۴) تعداد اتم‌های اکسیژن گروه عاملی استری با تعداد کربن‌های استیک اسید برابر است.

متوسط - قلم چپ - ۱۳۹۸

۲۲۰. اسید سازنده استر موجود در ..... ، ..... الکل سازنده استر موجود در .....

(۲) سیب - همانند - موز - ۷ پیوند C - H دارد.

(۱) موز - همانند - آناناس - ۸ جفت الکترون پیوندی دارد.

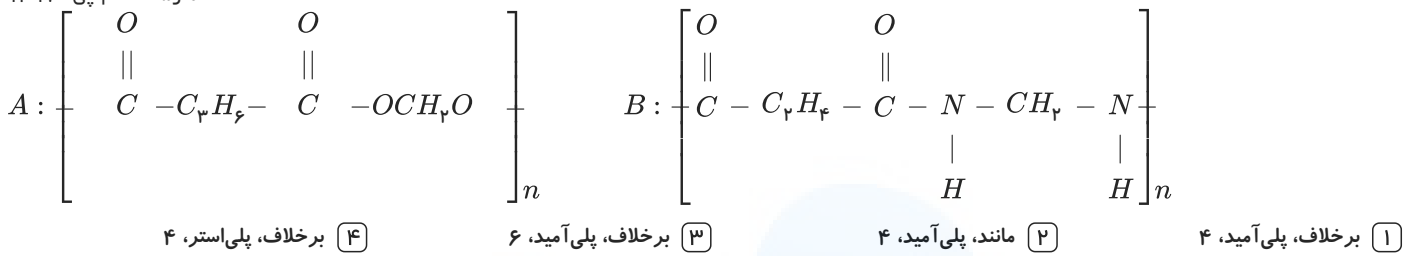
(۴) موز - برخلاف - آناناس - دارای ۲ اتم کربن است.

(۳) آناناس - برخلاف - سیب - به هر نسبتی در آب حل می‌شود.



۲۲۱. الکل مورد استفاده در تهیه ماده A ..... کربوکسیلیک اسید مورد استفاده در تهیه B ..... دارای ..... اتم هیدروژن است.

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۷



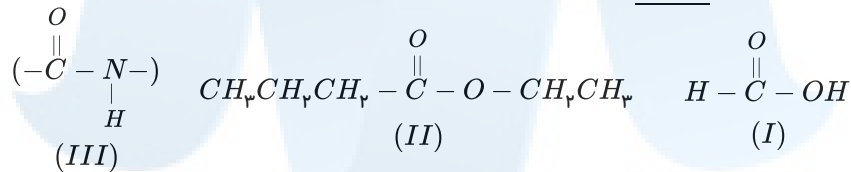
۲۲۲. تفاوت جرم مولی اسید و آمین سازنده پلی آمید روبه‌رو، برحسب گرم بر مول کدام است؟

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۷



متوسط - قلم چی - ۱۳۹۸

۲۲۳. با توجه به ساختارهای زیر کدام گزینه نادرست است؟

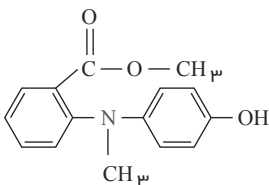


- ۱ نام شیمیایی مولکول ساختار (I)، فورمیک اسید است که اولین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها می‌باشد.  
 ۲ مولکول ساختار (II)، اتیل بوتانوات است و برای تولید شوینده با بوی آناناس استفاده می‌شود.  
 ۳ نام گروه عاملی موجود در ساختار (III)، آمید است که در پلیمر طبیعی کولار کاربرد دارد.  
 ۴ پلیمرهای موجود در مو، ناخن و پوست بدن دارای گروه عاملی مشابه ساختار (III) است.

۲۲۴. از تجزیه یک پلی‌استر با جرم مولی واحد تکرارشونده  $M_o = 172 g \cdot mol^{-1}$ ، ۱۹ گرم دی‌الکل با ساختار زیر به دست می‌آید. اگر ۵۰٪ از

دی‌اسید تولیدشده با مقدار کافی دی‌آمین  $(H_p N - CH_p - CH_p - NH_p)$  واکنش دهد، چند مول پلی‌آمید با تعداد واحد تکرارشونده  $n = 1000$  تولید می‌شود؟ ( $H = 1, C = 12, N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$ )

سخت - قلم چی - ۱۳۹۹



متوسط - قلم چی - ۱۳۹۹

۲۲۵. با توجه به ساختار مقابل کدام موارد درست‌اند؟

(الف) دارای گروه عاملی هیدروکسیل، اتری و آمینی است.

(ب) در این ساختار ۶ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

(پ) یک ترکیب آروماتیک محسوب می‌شود.

(ت) این ترکیب قابلیت برقراری پیوند هیدروژنی با مولکول‌های خود را دارد.

- ۱ الف و ب  ۲ الف و ت  ۳ ب و پ  ۴ پ و ت

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۹

۲۲۶. کدام موارد از عبارتهای زیر نادرست هستند؟

(آ) تترا فلئوئورو اتن در برابر گرما مقاوم است و نقطه ذوب بالایی دارد.



(پ) مولکول ویتامین K همانند مولکول نفتالن یک ترکیب آروماتیک است.

(ت) آهنگ تجزیه پلی استرها و پلی آمیدها، به ساختار مونومرهای سازنده آنها بستگی ندارد.

- ۱) آ - پ      ۲) آ - ب - ت      ۳) ب - ت      ۴) ب - پ - ت

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۷

۲۲۷. آرایش الکترونی یک یون به  $3p^6$  ختم می شود. چه تعداد از ویژگی های زیر می تواند مربوط به اتم هایی باشد که این یون را ایجاد می نمایند؟

(آ) فلزی است که در تلویزیون رنگی و برخی شیشه ها وجود دارد.

(ب) نافلزی از گروه ۱۷ است که در دمای اتاق به آرامی با گاز هیدروژن واکنش می دهد.

(پ) اتمی که بزرگ ترین شعاع را در میان فلزهای اصلی دوره چهارم جدول تناوبی قرار دارد.

(ت) می تواند مربوط به اتمی باشد که در زیرلایه های با عدد کوانتومی  $l = 0$  آن ۸ الکترون وجود دارد.

- ۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

سخت - قلم چی - ۱۳۹۸

۲۲۸. در کدام گزینه  $\frac{3}{4}$  سوالات ارائه شده به صورت درست پاسخ داده شده اند؟

(آ) رابطه شعاع اتمی یک فلز با میزان جاذبه هسته بر الکترون های لایه ظرفیت آن چگونه است؟

(ب) در گروه های نافلزی، هرچه به سمت دوره های پایین تر حرکت کنیم فعالیت شیمیایی چگونه تغییر می کند؟

(پ) کدام یک از گازهای کلر و فلئوئور در دمای اتاق با هیدروژن سریع تر واکنش می دهد؟

(ت) بین فلزی که در دوره سوم بیشترین فعالیت شیمیایی را دارد و فعال ترین نافلز دوره چهارم جدول دوره ای چند عنصر قرار دارد؟

- ۱) عکس - افزایش می یابد - فلئوئور - ۲۴      ۲) مستقیم - افزایش می یابد - کلر - ۲۴  
 ۳) عکس - کاهش می یابد - فلئوئور - ۲۳      ۴) مستقیم - کاهش می یابد - فلئوئور - ۲۳

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۹

۲۲۹. چند مورد از مطالب زیر، نادرست اند؟

(آ) در میان عنصرهای دوره چهارم جدول دوره ای، اتم یکی از عنصرها، دارای ۱۷ الکترون در سومین لایه الکترونی خود است.

(ب) در یک واحد فرمولی از اکسید طبیعی آهن با فرمول  $Fe_3O_4$ ، ۷۶ پروتون و ۷۰ الکترون وجود دارد. ( $Fe$  و  $O$ )

(پ) رنگ سرخ یاقوت و سبز زمرد، نشانی از وجود برخی اتم های فلزهای واسطه است.

(ت) فلزهای دسته  $d$ ، دسته ای از عنصرهای جدول دوره ای هستند که زیرلایه  $3d$  اتم آنها در حال پر شدن است.

- ۱) ۴      ۲) ۳      ۳) ۲      ۴) ۱

۲۳۰. کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

(الف) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد محلول در واکنش میان محلول آهن ( $III$ ) کلرید و محلول سدیم هیدروکسید برابر ۷ است. متوسط - قلم چی - ۱۳۹۸

(ب) با انجام واکنش فلز آهن با محلول مس ( $II$ ) سولفات، به تدریج رنگ آبی محلول از بین می رود.

(پ) واکنش سدیم اکسید و کربن به صورت:  $2Na_2O(s) + C(s) \rightarrow CO_2(g) + 4Na(s)$  انجام می گیرد.

(ت) واکنش پذیری هر عنصر به معنای تمایل اتم آن به انجام واکنش شیمیایی و تبدیل شدن به کاتیون است.

- ۱) الف و ب      ۲) ب و پ      ۳) الف و ت      ۴) ب و ت



۲۳۷. کدام مطلب دربارهٔ بنزین و زغال سنگ نادرست است؟ ( $g \cdot mol^{-1} = 114$ ؛ بنزین،  $1906$ ؛ زغال سنگ)

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۸

۱) استخراج زغال سنگ، به دلیل تجمع نخستین عضو از خانوادهٔ آلکانها در معدن خطرناک است.

۲) تمام فراورده‌های حاصل از واکنش سوختن آنها اکسیژن دار است که سه مورد از آنها در هر دو واکنش تولید می‌شوند.

۳)

اگر گرمای آزاد شده از سوختن بنزین و زغال سنگ به ترتیب برابر  $48$  و  $30$  کیلوژول بر گرم باشد، گرمای آزاد شده بر حسب  $(kJ/mol)$  از سوختن بنزین بیشتر از زغال سنگ است.

۴) جرم کربن دی‌اکسید تولیدی به ازای تولید یک کیلوژول انرژی، در بنزین کمتر از زغال سنگ است.

۲۳۸. تکه‌ای نان و تکه‌ای سیب‌زمینی را در دمای  $60^\circ C$  در نظر بگیرید. اگر آنها را به‌طور هم‌زمان در محیطی با دمای  $20^\circ C$  قرار دهیم، کدام عبارت صحیح است؟

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۷

۱) سیب‌زمینی زودتر با محیط هم‌دما می‌شود.

۲) نان زودتر با محیط هم‌دما می‌شود.

۳) بخش عمدهٔ هر دو را ناشسته تشکیل می‌دهد لذا هر دو تقریباً در زمان‌های مساوی با محیط هم‌دما می‌شوند.

۴) تغییر دما به جرم و سطح تماس آنها با محیط بستگی دارد.

۲۳۹. کدام، گزینه نادرست است؟

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۸

۱) یکای رایج دما با یکای دما در «SI»، تفاوت دارد.

۲) روغن و چربی از جمله ترکیب‌های آلی هستند که به دلیل تفاوت در ساختار، رفتارهای فیزیکی و شیمیایی متفاوتی دارند.

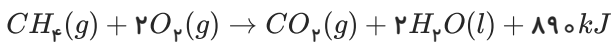
۳) باتوجه به فرآیند:  $10g$  اتانول ( $45^\circ C$ )  $\xrightarrow{980J}$   $10g$  اتانول ( $5^\circ C$ )، ظرفیت گرمایی این نمونهٔ اتانول  $\frac{J}{^\circ C}$   $2745$  است.

۴) در فرآیند هم‌دما شدن بستنی در بدن،  $Q > 0$  و فرایند، گرماگیر محسوب می‌شود.

۲۴۰. با فرض این که یک قطعهٔ  $89$  کیلوگرمی آلومینیم،  $80\%$  گرمای حاصل از سوختن کامل متان را جذب کند، از سوختن کامل چند مول متان می‌توان

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۸

دمای این قطعه آلومینیم را از  $20^\circ C$  به  $50^\circ C$  رسانید؟ ( $c_{Al} = 0.9 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$ )



۲۷ mol ۴)

۳,۳۷۵ mol ۳)

۲,۷ mol ۲)

۳۳,۷۵ mol ۱)

۲۴۱. در ارتباط با فرایند هم‌دما شدن بستنی با بدن، عبارت کدام گزینه درست است؟ (بستنی را سامانه در نظر بگیرید.)

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۹

۱) جاری شدن انرژی از سامانه به محیط پیرامون با کاهش میانگین انرژی جنبشی ذرات سامانه همراه است.

۲) بخش عمدهٔ انرژی موجود در بستنی، هنگام فرایند هم‌دما شدن به بدن ما می‌رسد.

۳) تغییر سطح انرژی سامانه در این فرایند با گوارش و سوخت و ساز بستنی در بدن مشابه است.

۴) علامت تغییر سطح انرژی در این فرایند با معکوس تغییر سطح انرژی فرایند اکسایش گلوکز (سامانه) در بدن است.

۲۴۲. توضیحات ارائه شده در مورد چه تعداد از واکنش‌های زیر درست است؟

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۷

الف)  $CO_2(g) \rightarrow CO_2(s)$ : فرایندی گرماده است و علامت  $\Delta H$  در آن منفی است.

ب)  $N_2O_4(g) \rightarrow 2NO_2(g)$ : با انجام این واکنش سامانه پررنگ‌تر می‌شود.

پ)  $2O_3(g) \rightarrow 3O_2(g)$ : فرایندی گرماگیر است و علامت  $\Delta H$  در آن مثبت است.

ت)  $C_6H_{12}O_6(s) + 6O_2(g) \rightarrow 6CO_2(g) + 6H_2O(l)$ : با وجود تولید انرژی، دمای بدن تغییر محسوسی نمی‌کند.

۴ ۴)

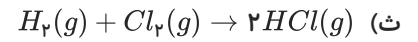
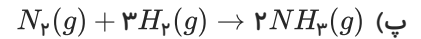
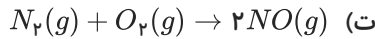
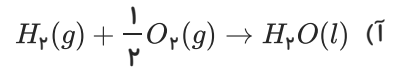
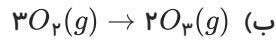
۳ ۳)

۲ ۲)

۱ ۱)

۲۴۳. چه تعداد از واکنش‌های زیر گرماگیر هستند؟

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۷



۴) صفر

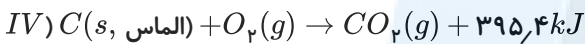
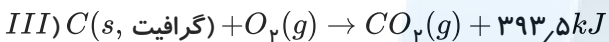
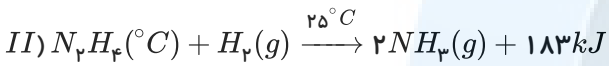
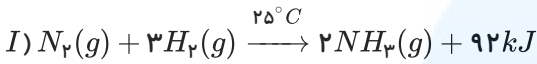
۳) ۳

۲) ۲

۱) ۱

۲۴۴. باتوجه به واکنش‌های زیر، کدام گزینه نادرست است؟

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۷



۱) گرافیت از الماس پایدارتر است و برای تبدیل ۱ مول گرافیت به ۱ مول الماس در شرایط مناسب، به ۱٫۹ کیلوژول گرما نیاز است.

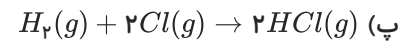
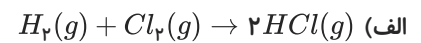
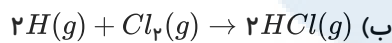
۲) آنتالپی سوختن الماس و گرافیت، هم علامت است و تفاوت مقدار آنتالپی آنها به دلیل تفاوت در شیوه اتصال اتم‌های کربن در الماس و گرافیت است.

۳) در همه واکنش‌های داده شده انرژی سامانه کاهش می‌یابد و بیشترین کاهش انرژی سامانه مربوط به واکنش (IV) است.

۴) واکنش‌دهنده‌های واکنش (I) نسبت به واکنش (II) انرژی شیمیایی بیشتری دارند اما پایدارتر هستند.

۲۴۵. در کدام گزینه، گرمای حاصل از واکنش‌ها به‌درستی مقایسه شده است؟ (بدون در نظر گرفتن علامت آنتالپی پاسخ دهید)

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۸



۴) پ > ب > الف

۳) ب > پ > الف

۲) الف > پ > ب

۱) الف > ب > پ

۲۴۶. کدام گزینه درست است؟

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۹

۱) در واکنش اکسایش گلوکز در بدن، پایداری فرآورده‌ها بیشتر و دمای آنها بالاتر از واکنش‌دهنده‌ها است.

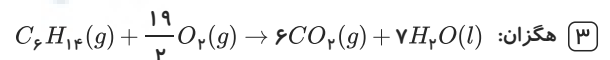
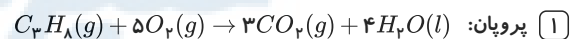
۲) مجموع انرژی گرمایی واکنش‌دهنده‌ها با مجموع انرژی گرمایی فرآورده‌ها در واکنش کلر با گاز هیدروژن در دمای محیط، تفاوت چشم‌گیری ندارند.

۳) در یک واکنش شیمیایی با تغییر در شیوه اتصال اتم‌ها گرمای ناچیزی آزاد می‌شود.

۴) آنتالپی واکنش دگرشکل‌های یک عنصر در مقابل یک واکنش‌دهنده مشترک با هم برابر است.

۲۴۷.  $\Delta H$  کدام یک از واکنش‌های زیر، آنتالپی سوختن واکنش‌دهنده مورد نظر را در دمای  $25^\circ C$  و فشار یک اتمسفر نشان می‌دهد؟

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۸



۲۴۸. اگر در واکنش سوختن کامل گاز پروپن، آهنگ تولید گرما و سرعت مصرف گاز اکسیژن به ترتیب برابر با  $34.3$  کیلوژول بر ثانیه و  $4.5$  مول بر دقیقه باشد، آنتالپی سوختن پروپن برابر با چند کیلوژول بر مول می‌باشد؟

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۸

۴) -۲۵۷۸

۳) -۲۳۶۸

۲) -۲۰۵۸

۱) -۱۹۳۸



۲۵۶. باتوجه به پلی اتن های (۱) و (۲)، کدام گزینه صحیح است؟

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۷



(۱)



(۲)

۱) مولکول های نشان داده شده در شکل (۱) دارای چگالی و انعطاف پذیری بیشتری می باشند.

۲) نیروی بین مولکولی در مولکول های شکل (۱) ضعیف تر می باشد.

۳) تعداد کربن در مونومر سازنده شکل (۲) با تعداد کربن در مونومر سازنده پلیمر موجود در سرنگ برابر است.

۴) تعداد کربن مونومر سازنده شکل (۱) با تعداد کربن در مونومر سازنده تفلون برابر است.

۲۵۷. چه تعداد از عبارات زیر در رابطه با تفلون صحیح است؟

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۷

الف) جرم و حجم مولی این پلیمر دقیقاً برابر با مجموع جرم و حجم مولی مونومرهای سازنده آن است.

ب) در این پلیمر ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

پ) نقطه ذوب بالا، مقاومت در برابر گرما و انحلال در حلال های آلی، جزء ویژگی های مهم آن است.

ت) از آن در تهیه ظروف نجسب، نوار تفلون و کف اتو استفاده می شود.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۲۵۸. باتوجه به جدول زیر، مشخصات مربوط به کدام ردیف جدول تماماً درست بیان شده است؟

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۷

ردیف	نام مونومر	نام پلیمر	ساختار پلیمر	کاربرد پلیمر
۱	وینیل کلرید	پلی وینیل کلرید	$\left( \text{CH}_2 - \underset{\text{Cl}}{\text{CH}} \right)_n$	ساخت ظروف یکبار مصرف
۲	استیرن	پلی استیرن	$\left( \text{C} = \underset{\text{C}_6\text{H}_5}{\text{CH}} \right)_n$	کف اتو
۳	تترافلورو اتین	تفلون	$\left( \underset{\text{F}}{\text{C}} - \underset{\text{F}}{\text{C}} \right)_n$	تولید نخ دندان
۴	سیانواتن	پلی سیانواتن	$\left( \text{CH}_2 - \underset{\text{CN}}{\text{CH}} \right)_n$	تولید پتو

۱ (۴) ردیف ۴

۲ (۳) ردیف ۳

۳ (۲) ردیف ۲

۴ (۱) ردیف ۱

۲۵۹. در ارتباط با انواع پلی اتن ها، عبارت کدام گزینه نادرست بیان شده است؟

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۷

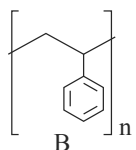
۱) هر چه تعداد شاخه ها بیشتر باشد، پلی اتن سبک تر است.

۲) پلی اتن سنگین استحکام بیشتری نسبت به پلی اتن سبک دارد.

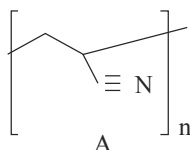
۳) پلی اتنی که شاخه های بیشتری دارد، کدرتر است.

۴) انعطاف پذیری پلی اتنی که شاخه های بیشتری دارد، بیش تر از نوع دیگر پلی اتن است.

۲۶۰. چند مورد از مطالب زیر درباره پلیمرهای نشان داده شده درست است؟ - پلیمر A در ساخت پتو و پلیمر



B



A

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۸

B در ساخت کیسه خون کاربرد دارد.

- هر دو آن ها پلیمرهایی سیر نشده هستند.

- مونومر سازنده A پروپین و B استیرن است.

- همه اتم ها در ساختار این دو پلیمر به آرایش هشت تایی نرسیده اند.

۱ (۴)

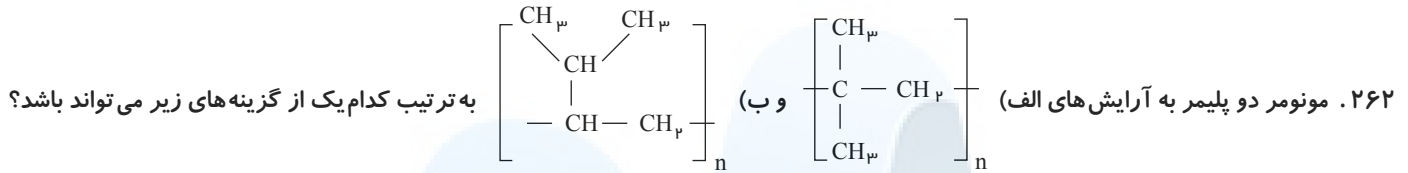
۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)



۲۶۱. در چند مورد از موارد زیر، تعداد جفت الکترون‌های پیوندی در مونومر سازنده جفت پلیمرهای داده شده، برابر نمی باشد؟ سخت - قلم چی - ۱۳۹۸
- (الف) تفلون و پلی اتن  
(ب) پلی سیانواتن و پلی پروپین  
(پ) پلی استیرن و تفلون
- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

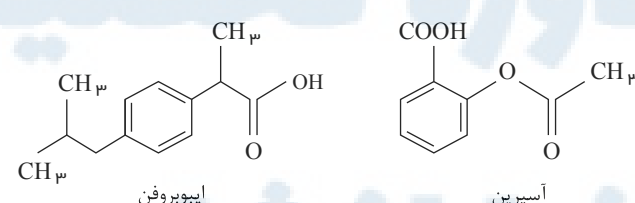


- متوسط - قلم چی - ۱۳۹۸
- ۱ (۱) الف: ۲ - متیل - ۱ - پروپین ب: ۳ - متیل - ۱ - بوتین  
۲ (۲) الف: ۲, ۲ - دی متیل اتن ب: ۲ - پروپیل اتن  
۳ (۳) الف: ۱, ۱ - دی متیل اتن ب: ۱ - پروپیل اتن  
۴ (۴) الف: ۲ - متیل - ۱ - پروپین ب: ۳ - متیل - ۱ - بوتین

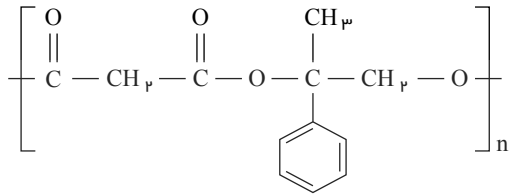
۲۶۳. کدام دو عبارت زیر صحیح هستند؟
- الف) پلیمرها در ساختار خود فقط اتم‌های کربن، هیدروژن و اکسیژن می‌توانند داشته باشند.  
ب) به هر دو سمت گروه عاملی استری باید گروه آلکیلی متصل باشد.  
پ) در مولکول اولین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها، ۵ اتم وجود دارد.  
ت) جرم مولی ماده آلی موجود در آناناس با کربوکسیلیک اسیدی که دارای ۶ اتم کربن است، برابر می‌باشد.
- ۱ (۱) الف و پ      ۲ (۲) ب و ت      ۳ (۳) پ و ت      ۴ (۴) الف و ت

۲۶۴. کدام موارد از مطالب زیر به درستی بیان شده‌اند؟
- الف) در ویتامین (آ)، بخش قطبی بر بخش ناقطبی غلبه کرده و سبب انحلال پذیری آن در حلال‌های قطبی می‌شود.  
ب) ویتامین (ث) یک استر حلقوی بوده و در پرتقال یافت می‌شود.  
پ) ویتامین (دی) یک ترکیب سیرنشده محلول در چربی می‌باشد.  
ت) منتول یک ترکیب آروماتیک با گروه عاملی هیدروکسیل می‌باشد.

- متوسط - قلم چی - ۱۳۹۸
- ۱ (۱) الف - ب      ۲ (۲) ب - پ      ۳ (۳) پ - ت      ۴ (۴) الف - ت

۲۶۵. ساختارهای زیر مربوط به دو ماده آسپرین و ایبوپروفن است. با توجه به آن‌ها، کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟
- 
- ایبوپروفن      آسپرین

- متوسط - قلم چی - ۱۳۹۸
- ۱ (۱) آسپرین و ایبوپروفن، هر دو دارای گروه عاملی استری هستند.  
۲ (۲) طعم و بوی گشنیز به طور عمده وابسته به گروه عاملی‌ای است که در ایبوپروفن نیز وجود دارد.  
۳ (۳) اگر حلقه بنزنی آسپرین را با گاز هیدروژن اشباع کنیم، فرمول آن  $C_9H_{16}O_4$  می‌شود.  
۴ (۴) تعداد اتم‌های هیدروژن در ایبوپروفن، دو برابر تعداد اتم‌های کربن در آسپرین است.



۲۶۶. دربارهٔ پلیمر نشان داده شده چند مورد از مطالب زیر درست اند؟ متوسط - قلم چی - ۱۳۹۸  
 - از پلیمرهای ماندگار است.  
 - فرمول مولکولی الکل دو عاملی مونومر سازندهٔ آن  $C_9H_{12}O_2$  است.  
 - فرمول مولکولی اسید دو عاملی سازندهٔ آن  $C_7H_8O_2$  است.  
 - تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی الکل دو عاملی و اسید دو عاملی مونومر سازندهٔ آن برابر است.

- ۱) ۱ مورد      ۲) ۲ مورد      ۳) ۳ مورد      ۴) ۴ مورد

۲۶۷. در واکنش تولید استر موجود در آناناس، اگر  $690 \text{ mL}$  اتانول به چگالی  $0.8 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$  با مقدار کافی اسید آلی واکنش دهد، چند گرم استر آناناس تولید می‌شود؟ (بازدهٔ درصدی واکنش را برابر ۷۰٪ در نظر بگیرید.  $(H = 1, C = 12, O = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$  متوسط - قلم چی - ۱۳۹۸

- ۱) ۸۵۲٫۸      ۲) ۹۷۴٫۴      ۳) ۱۱۲۰٫۶      ۴) ۱۳۹۲

۲۶۸. الکی تک عاملی با جرم مولی  $46 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  را با پروپانویک اسید وارد واکنش می‌کنیم. درصد جرمی کربن در ترکیب آلی حاصل حدوداً چقدر است؟  $(C = 12, H = 1, O = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$  متوسط - قلم چی - ۱۳۹۸

- ۱) ۷۳٫۴      ۲) ۵۸٫۸      ۳) ۶۱٫۲      ۴) ۶۸٫۲

۲۶۹. اگر الکل یک عاملی A دارای زنجیرهٔ ۴ کربنی و کربوکسیلیک اسید B دارای زنجیرهٔ آلکیل ۵ کربنه باشد، کدام گزینه متوسط - قلم چی - ۱۳۹۸ نادرست است؟  $(O = 16, C = 12, H = 1 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$

- ۱) اسید B، ۶ پیوند اشتراکی بیشتر از الکل A دارد.      ۲) جرم مولی اسید B، ۴۲ گرم بر مول بیشتر از جرم مولی الکل A است.  
 ۳) گشتاور دو قطبی اسید B در حدود صفر است.      ۴) الکل A به هر نسبتی در آب حل می‌شود.

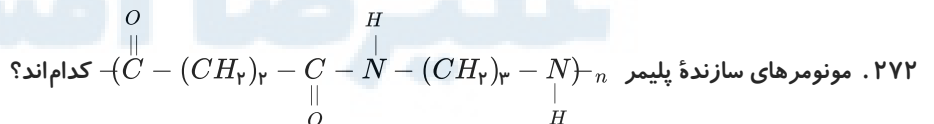
۲۷۰. از واکنش یک الکل و یک کربوکسیلیک اسید در شرایط مناسب، ترکیب  $C_7H_{14}O_2$  حاصل شده است. فرمول این ترکیب به صورت ..... بوده و الکل و اسید سازندهٔ آن به ترتیب ..... و ..... است. متوسط - قلم چی - ۱۳۹۹

- ۱)  $CH_3COOH$  - اتانول - متانویک اسید      ۲)  $CH_3COOH$  - اتانول - اتانویک اسید  
 ۳)  $HCOOCH_3$  - متانول - فورمیک اسید      ۴)  $HCOOCH_3$  - متانول - استیک اسید

۲۷۱. در ارتباط با واکنش آب کافت ماده‌ای که عامل بوی خوش آناناس است، کدام گزینه صحیح می‌باشد؟ متوسط - قلم چی - ۱۳۹۷

- ۱) در یکی از محصولات آن، بخش ناقطبی بر بخش قطبی غلبه دارد.  
 ۲) یکی از فراورده‌های آن با فراوردهٔ آب کافت استر موجود در انگور یکسان است.  
 ۳) یکی از واکنش دهنده‌های آن، مهم ترین حلال آلی است.  
 ۴) الکل حاصل از این واکنش با الکل حاصل از آب کافت استر موجود در سیب یکسان است.

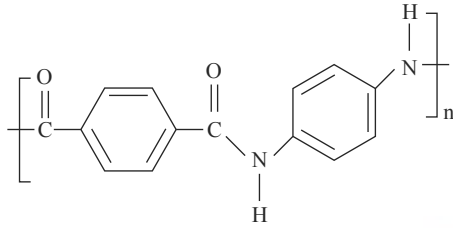
متوسط - قلم چی - ۱۳۹۸



- ۱)  $HOOC - (\text{CH}_2)_2 - COOH$  و  $H - \text{C} \begin{array}{l} | \\ \text{H} \\ | \\ \text{O} \end{array} - \text{N} \begin{array}{l} | \\ \text{H} \\ | \\ \text{H} \end{array} - (\text{CH}_2)_3 - NH_2$       ۲)  $HOOC - (\text{CH}_2)_2 - C \begin{array}{l} \parallel \\ \text{O} \end{array} - H$  و  $H_2N - (\text{CH}_2)_3 - NH_2$   
 ۳)  $HOOC - (\text{CH}_2)_2 - COOH$  و  $H_2N - (\text{CH}_2)_3 - NH_2$       ۴)  $HOOC - (\text{CH}_2)_2 - C \begin{array}{l} \parallel \\ \text{O} \end{array} - H$  و  $H - \text{C} \begin{array}{l} | \\ \text{H} \\ | \\ \text{O} \end{array} - \text{N} \begin{array}{l} | \\ \text{H} \\ | \\ \text{H} \end{array} - (\text{CH}_2)_3 - NH_2$

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۹

۲۷۳. همه گزینیه‌های زیر جای خالی عبارت زیر را به صورت صحیح کامل می‌کنند، به جز .....  
 «در پلیمری با ساختار مقابل، .....» ( $O = 16, C = 12, N = 14, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$ )



- ۱) یکی از واحدهای سازنده آن، در ساختار پلی‌استر نیز می‌تواند وجود داشته باشد.
- ۲) اختلاف جرم مولی مونومرهای سازنده آن برابر با ۶۰ گرم بر مول است.
- ۳) در ساختار لوویس هر مولکول از دو مونومر سازنده آن در مجموع ۸ پیوند دوگانه وجود دارد.
- ۴) در ساختار لوویس هر مولکول از دو مونومر سازنده آن در مجموع ۱۰ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

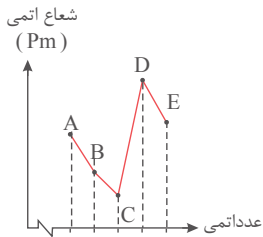
۲۷۴. با توجه به جدول زیر کدام یک از عبارات زیر نادرست است؟

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۷	نام و نماد شیمیایی	${}_{12}Mg$ منیزیم	${}_{20}Ca$ کلسیم	${}_{38}Sr$ استرانسیم
	شعاع اتمی (pm)	۱۶۰	۱۹۷	۲۱۵

- الف) نیروی جاذبه هسته روی الکترون‌های لایه آخر در  ${}_{38}Sr$  بیش‌تر از  ${}_{37}Rb$  است.
- ب) در عناصر گروه ۲ از بالا به پایین سرعت واکنش با نافلزات واکنش پذیر، افزایش می‌یابد.
- پ) در بین این سه عنصر، فعالیت شیمیایی  $Mg$  از دو عنصر دیگر بیش‌تر است.
- ت) هر سه عنصر فوق نسبت به عناصر هم‌دوره از گروه قبل، آسان‌تر به کاتیون تبدیل می‌شوند.

- ۱) الف - ب      ۲) ب - پ      ۳) پ و ت      ۴) الف - ت

۲۷۵. با توجه به نمودار زیر که شعاع اتمی ۵ عنصر متوالی از عنصرهای دوره‌های دوم و سوم را نمایش می‌دهد، عبارت کدام گزینه متوسط - قلم چی - ۱۳۹۷



نادرست است؟

- ۱) عنصری از دوره دوم است و آرایش الکترون - نقطه‌ای آن به صورت  $\ddot{A}$  می‌باشد.
- ۲) فرمول شیمیایی ترکیب یونی حاصل از دو عنصر  $B$  و  $E$  به صورت  $B_2E$  می‌باشد.
- ۳) شمار الکترون‌های موجود در زیرلایه با عدد کوانتومی فرعی  $l = 0$  در عنصر  $D$ ، برابر عنصر  $C$  است.
- ۴) اختلاف شعاع اتمی دو عنصر آلومینیم و سیلیسیم از اختلاف شعاع اتمی دو عنصر  $D$  و  $E$  بیش‌تر است.

۲۷۶. چند مورد از عبارتهای داده شده، جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کنند؟

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۸

«به‌طور کلی در هر دوره از جدول دوره‌ای، از چپ به راست،...»

الف) از خاصیت نافلزی کاسته شده و به خاصیت فلزی افزوده می‌شود.

ب) عدد اتمی همانند عدد جرمی افزایش می‌یابد.

پ) در عنصرهای نافلزی (به جز گروه ۱۸) شعاع اتمی همانند واکنش‌پذیری کاهش می‌یابد.

ت) تمایل فلزها به از دست دادن الکترون افزایش می‌یابد.

- ۱) ۴      ۲) ۳      ۳) ۲      ۴) ۱

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۹

۲۷۷. کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) خصلت فلزی و تعداد زیرلایه‌های الکترونی عنصر سزیم از عنصر سدیم بیشتر است.
- ۲) عنصرهای سدیم، منیزیم، قلع و سرب، رسانایی الکتریکی و گرمایی بالایی دارند.
- ۳) عنصرهای گوگرد، فسفر و کلر در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون می‌گیرند یا به اشتراک می‌گذارند.
- ۴) عنصرهای سیلیسیم و ژرمانیم شبه‌فلزهایی از گروه چهاردهم جدول دوره‌ای هستند که در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون از دست می‌دهند.

۲۷۸. چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

سخت- قلم چی- ۱۳۹۹

- با صرف نظر از گازهای نجیب، در دوره سوم جدول دوره‌های تعداد عنصرهای فلزی و نافلزی برابر است.
- بیشترین اختلاف میان اندازه شعاع اتمی دو عنصر متوالی در دوره سوم جدول دوره‌های (تناوبی)، متعلق به عنصرهای آلومینیم و سیلیسیم است.
- در دوره چهارم جدول تناوبی تنها یک عنصر وجود دارد که همه الکترون‌های ظرفیتی آن در زیرلایه (های) نیمه پر قرار دارند.
- آهن پرمصرف‌ترین فلز جهان، و دارای دو نوع هیدروکسید نامحلول در آب با رنگ‌های متفاوت است.

۳ (۴)

۲ (۳)

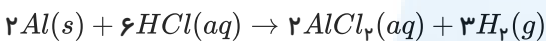
۱ (۲)

صفر (۱)

۲۷۹. نمونه‌ای به جرم ۱۰ گرم از مخلوط پودرهای آلومینیم و مس را با محلول هیدروکلریک اسید واکنش داده‌ایم. در شرایط  $STP$  مقدار  $۱۰٫۰۸$  لیتر گاز هیدروژن تولید شده است. به ترتیب از راست به چپ، جرم مس در مخلوط و درصد خلوص آلومینیم در نمونه اولیه کدام است؟ (بازده واکنش  $۱۰۰\%$  است و مس با این اسید واکنشی نمی‌دهد).

متوسط- قلم چی- ۱۳۹۷

$(1 mol Al = ۲۷g)$



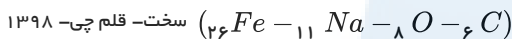
۱۹ و ۱٫۹ (۴)

۱۹ و ۸٫۱ (۳)

۸۱ و ۱٫۹ (۲)

۸۱ و ۸٫۱ (۱)

۲۸۰. در رابطه با معادله واکنشی که در شرکت‌های فولاد جهان برای استخراج آهن انجام می‌شود، کدام گزینه صحیح است؟



سخت- قلم چی- ۱۳۹۸

(۱) نسبت تعداد الکترون‌های فرآورده جامد آن به مجموع ضرایب مواد شرکت‌کننده در واکنش، بزرگ‌تر از ۲ است.

(۲) نسبت تعداد الکترون‌های فرآورده گازی آن به ضریب ماده عنصری واکنش‌دهنده، بین ۵ تا ۶ است.

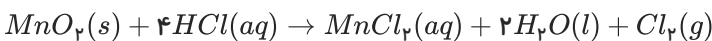
(۳) نسبت ضریب فرآورده‌ای که به صورت ترکیب می‌باشد، به مجموع ضرایب مواد در واکنش، برابر با  $\frac{1}{3}$  است.

(۴) می‌توان به جای عنصر واکنش‌دهنده رایج، از عنصری که در دوره ۲ و گروه ۲ جدول تناوبی است، استفاده نمود.

۲۸۱. باتوجه به واکنش زیر، برای تهیه ۲۱ گرم گاز کلر ( $Cl_۲$ )، تقریباً به چند گرم منگنز ( $IV$ ) اکسید با خلوص ۹۰ درصد نیاز است؟

سخت- قلم چی- ۱۳۹۷

$(Mn = ۵۵, Cl = ۳۵٫۵, O = ۱۶ : g \cdot mol^{-1})$



۵۷٫۲ (۴)

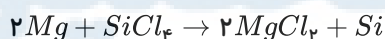
۲۸٫۶ (۳)

۵۱٫۴ (۲)

۲۵٫۷ (۱)

۲۸۲. با مصرف ۷۰ تن فلز منیزیم ناخالص در واکنش زیر، ۹۸۰۰ کیلوگرم سیلیسیم خالص به دست آمده است. اگر بازده واکنش  $۴۰\%$  باشد، درصد خلوص فلز منیزیم چه قدر است؟  $(Mg = ۲۴, Si = ۲۸ : g \cdot mol^{-1})$

سخت- قلم چی- ۱۳۹۷



$(Mg = ۲۴, Si = ۲۸ : g \cdot mol^{-1})$

سخت- قلم چی- ۱۳۹۷

۷۰ (۴)

۶۰ (۳)

۵۰ (۲)

۴۰ (۱)

۲۸۳. ۱۹٫۶ گرم پتاسیم کلرات خالص را در یک ظرف سر باز حرارت می‌دهیم تا تجزیه شود. در پایان واکنش جرم مواد درون ظرف  $۱۵٫۷۶$  گرم گزارش شده است. بازده درصدی واکنش کدام است؟

سخت- قلم چی- ۱۳۹۷

$(K = ۳۹, Cl = ۳۵٫۵, O = ۱۶ : g \cdot mol^{-1})$



۵۰ (۴)

۶۰ (۳)

۲۵ (۲)

۷۵ (۱)

۲۸۴. به منظور تهیه ۲۵۰ میلی‌لیتر محلول سدیم هیدروکسید با غلظت ۲ مولار، چند گرم سدیم هیدروکسید با خلوص  $۸۰\%$  لازم است و از واکنش  $۱۰۰$  میلی‌لیتر از این محلول با مقدار کافی آهن ( $III$ ) کلرید، تقریباً چند گرم رسوب، در صورتی که بازده واکنش  $۸۷\%$  باشد، به دست می‌آید؟

سخت- قلم چی- ۱۳۹۷

$(Na = ۲۳, O = ۱۶, H = ۱, Fe = ۵۶ : g \cdot mol^{-1})$  (ناخالصی‌ها در آب حل می‌شوند اما در واکنش شرکت نمی‌کنند).

۶٫۲ - ۲۵ (۴)

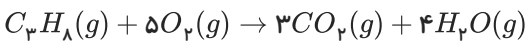
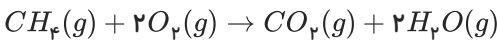
۷٫۱ - ۱۶ (۳)

۶٫۲ - ۱۶ (۲)

۷٫۱ - ۲۵ (۱)

۲۸۵. در شرایط STP حجم  $CO_2$  تولید شده از سوختن کامل جرم‌های یکسانی از متان و پروپان با هم برابر است. نسبت درصد خلوص متان به درصد خلوص پروپان به تقریب کدام است؟  $(H = 1, C = 12 : g \cdot mol^{-1})$

سخت- قلم چی- ۱۳۹۷



۰٫۳۶ (۴)

۰٫۹۱ (۳)

۱٫۰۹ (۲)

۲٫۷۵ (۱)

متوسط- قلم چی- ۱۳۹۵

۲۸۶. هرگاه به جای ۴ اتم هیدروژن متان، ۲ گروه متیل و ۲ گروه اتیل قرار دهیم، کدام ترکیب زیر ایجاد می‌شود؟

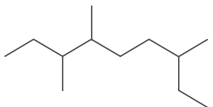
هپتان (۴)

۲ و ۳- دی متیل پنتان (۳)

۳ و ۳- دی متیل پنتان (۲)

۲ و ۲- دی اتیل پروپان (۱)

متوسط- قلم چی- ۱۳۹۷



۲۸۷. نام آلکانی با ساختار زیر کدام است؟

۲، ۴، ۶- دی اتیل - ۵- متیل هپتان (۲)

۱- اتیل - ۵، ۶- دی متیل اوکتان (۱)

۳، ۶، ۷- تری متیل نونان (۴)

۳، ۴، ۷- تری متیل نونان (۳)

۲۸۸. تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن و کربن در آلکان A دو برابر نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به کربن در آلکان B می‌باشد. اگر جرم مولی B،

سخت- قلم چی- ۱۳۹۸

۱۴ گرم برمول بیشتر از جرم مولی A باشد، عبارت کدام گزینه نادرست است؟

(۲) از سوختن یک مول از آلکان A در شرایط STP، ۷ مول گاز تولید می‌شود.

(۱) هر دو آلکان A و B در دمای اتاق به حالت گازی‌اند.

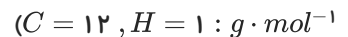
(۴) شمار پیوندهای اشتراکی در یک مولکول B برابر ۱۳ می‌باشد.

(۳) نقطه جوش آلکان B از نقطه جوش آلکان A بیشتر است.

۲۸۹. مخلوطی به جرم ۶۷ گرم از اتان و استیلن را در اختیار داریم. به این مخلوط به مقدار کافی گاز هیدروژن اضافه می‌کنیم تا تمام مخلوط به طور کامل

سخت- قلم چی- ۱۳۹۸

سیر شود. اگر در پایان ۷۵ گرم ماده سیرشده در ظرف وجود داشته باشد، به تقریب چند درصد از جرم مخلوط اولیه استیلن بوده است؟



۶۷٫۱۷ (۴)

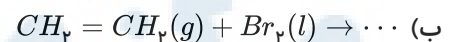
۷۷٫۶۱ (۳)

۷۲٫۲۱ (۲)

۸۱٫۱۹ (۱)

متوسط- قلم چی- ۱۳۹۹

۲۹۰. باتوجه به واکنش‌های (آ) و (ب) همه گزینه‌های زیر درست‌اند به جز .....



(۱) واکنش (آ) برای انجام شدن به کاتالیز گر نیاز دارد.

(۲) حالت فیزیکی هیچکدام از فرآورده‌ها در دمای اتاق به حالت گاز نیست.

(۳) شمار جفت الکترون‌های پیوندی در فرآورده واکنش (آ) از فرآورده واکنش (ب) کمتر است.

(۴) فرآورده واکنش (آ) به هر نسبتی در آب محلول است و یکی از مهم‌ترین حلال‌های صنعتی است.

۲۹۱. نسبت شمار اتم‌های کربن به شمار جفت الکترون‌های پیوندی در ترکیب سمت راست گزینه، ۰٫۸ برابر ترکیب سمت چپ است؟

متوسط- قلم چی- ۱۳۹۹

۴ بوتان - اتان (۴)

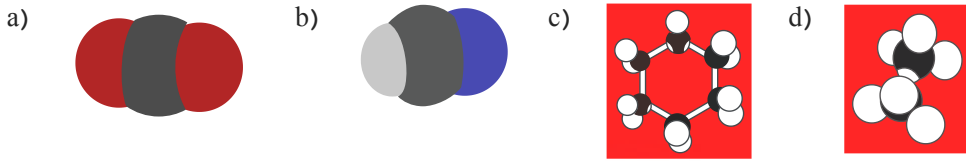
۳ بنزن - هیدروژن سیانید (۳)

۲ نفتالن - سیکلوهگزان (۲)

۱ اوکتان - اتین (۱)

متوسط - قلم چپ - ۱۳۹۹

۲۹۲. چه تعداد از موارد زیر برای تکمیل عبارت «شکل .....» درست است؟



\* a. می‌تواند نمایش یکی از فرآورده‌های سوختن کامل مولکول c باشد.

\* b. می‌تواند نمایشی از یک ترکیب کربن‌دار باشد که تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی در ساختار لوویس آن  $\frac{1}{4}$  جفت الکترون‌های ناپیوندی در مولکول (a) است.

\* c. ترکیبی است که تعداد کربن‌های آن برابر تعداد کربن‌های بنزن و تعداد هیدروژن‌های آن دو برابر تعداد هیدروژن‌های بنزن است.

\* d. مدل گلوله - میله دومی عضو خانواده آلکن‌هاست.

- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

متوسط - قلم چپ - ۱۳۹۸

۲۹۳. چند مورد از موارد زیر، به درستی معرفی نشده‌اند؟

\* بخش عمده هیدروکربن‌های موجود در نفت خام: آلکان‌ها

\* بیشترین سهم اجزای سازنده نفت برنت دریای شمال: بنزین

\* شمار پیوندهای اشتراکی در یک مولکول نفتالن: ۲۴

\* ملاک دسته‌بندی نفت خام به دو دسته سبک و سنگین: میزان گوگرد موجود در آنها

\* ترکیبی برای به دام انداختن گاز  $SO_2$  خارج شده از نیروگاه‌ها: کلسیم اکسید

- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۲۹۴. چند مورد از مطالب زیر درست است؟

متوسط - قلم چپ - ۱۳۹۸

الف) سهم نفت کوره در نفت سنگین کشورهای عربی، همانند سهم سوخت در یک بشکه از نفت خام، بیش از ۵۰ درصد است.

ب) نفت سفید شامل آلکان‌هایی با ۲۲ تا ۳۲ اتم هیدروژن است.

پ) در برج تقطیر از پایین به بالا همان‌طور که دما کاهش می‌یابد، مخلوط‌هایی با نقطه جوش نزدیک به هم از یکدیگر جداسازی می‌شوند.

ت) جایگزینی نفت به جای زغال‌سنگ، سبب ورود مقدار بیشتری از انواع آلاینده‌ها به هواکره و تشدید اثر گلخانه‌ای می‌شود.

- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۲۹۵. دو لوله آزمایش را که حاوی ۴۰ گرم آب  $25^\circ C$  است در نظر بگیرید. لوله شماره (۱) را با حرارت شعله‌ای که از سوختن ۲ گرم گردو به دست

می‌آید گرما می‌دهیم و لوله شماره (۲) را با شعله‌ای که حاصل سوختن ۲ گرم بادام است حرارت می‌دهیم. اگر مدت زمان حرارت دادن برای هر دو نمونه

یکسان باشد کدام نتایج در مورد این آزمایش درست است؟

الف) محتوای انرژی هر دو ماده غذایی، یکسان است.

ب) دمای آب در هر دو ظرف در پایان با هم برابر خواهد بود.

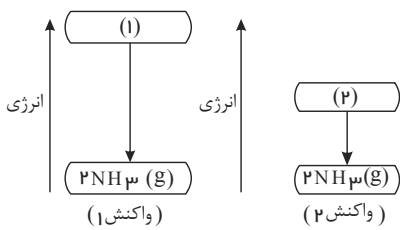
پ) محتوای انرژی آب در هر دو ظرف در پایان با هم یکسان خواهد بود.

ت) با فرض عدم تغییر حالت فیزیکی مواد، تغییر انرژی ماده، باعث تغییر دمای آن‌ها می‌شود.

- ۱ (۱) همه موارد      ۲ (۲) ب، پ، ت      ۳ (۳) ت      ۴ (۴) ب، پ

۲۹۶. با توجه به نمودارهای انرژی زیر کدام گزینه نادرست است؟ (واکنش (۱) در دمای  $20^{\circ}C$  و واکنش (۲) در دمای  $25^{\circ}C$  انجام می‌شود).

متوسط - قلم چپ - ۱۳۹۷



۱) علامت آنتالپی هر دو واکنش منفی است.

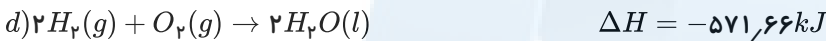
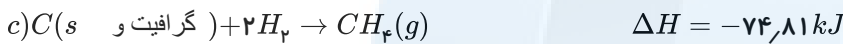
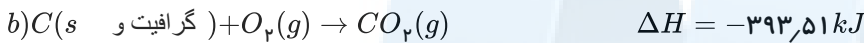
۲)

اگر مواد واکنش دهنده در واکنش (۲) شامل  $N_2(g)$  و  $H_2(g)$  باشد، مواد واکنش دهنده در واکنش (۱) می‌تواند شامل  $N_2H_4(g)$  و  $H_2(g)$  باشد.

۳) واکنش دهنده‌ها در واکنش (۲) پایداری بیش تری از واکنش دهنده‌ها در واکنش (۱) دارند.

۴) تفاوت آنتالپی در دو واکنش تنها به دلیل انجام آن‌ها در شرایط دمایی متفاوت است.

۲۹۷. با توجه به واکنش‌های زیر، مقدار گرمای تولید شده در کدام گزینه از بقیه کم‌تر است؟ ( $C = 12, H = 1, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$ )



۱) سوختن ۵٫۶ لیتر گاز متان در شرایط STP در واکنش (a)

۲) سوختن ۳٫۲ گرم گرافیت با ۲۵٪ ناخالصی در واکنش (b)

۳) تولید ۸ لیتر گاز متان با چگالی  $0.8 g \cdot L^{-1}$  در واکنش (c)

۴) سوختن  $9.53 \times 10^{22}$  مولکول هیدروژن در واکنش (d)

۲۹۸. چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

متوسط - قلم چپ - ۱۳۹۷

الف) زغال کک، واکنش دهنده‌ای رایج در استخراج آهن است که انرژی لازم برای انجام این واکنش را نیز فراهم می‌کند.

ب) با وجود تولید انرژی در واکنش اکسایش گلوکز، دمای بدن تغییر چندانی نمی‌کند و عملاً واکنش در دمای ثابت انجام می‌شود.

پ) گرمای آزاد شده در یک واکنش گرماده که در دمای ثابت انجام می‌شود، ناشی از تفاوت انرژی گرمایی واکنش دهنده‌ها و فرآورده‌ها است.

ت) گرافیت پایدارتر از الماس است؛ زیرا در فرایند سوختن آن انرژی بیشتری آزاد می‌شود.

۴) ۴

۳) ۳

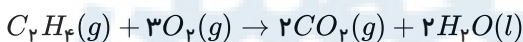
۲) ۲

۱) ۱

۲۹۹. با توجه به معادله  $C_7H_4(g) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 2H_2O(g) + 1412 kJ$  گرمای واکنش زیر برحسب کیلوژول برابر با کدام

متوسط - قلم چپ - ۱۳۹۸

گزینه می‌تواند باشد؟



۴) -۱۳۲۴

۳) ۱۳۲۴

۲) -۱۵۰۰

۱) ۱۵۰۰

۳۰۰. آنتالپی سوختن اتان و بوتان به ترتیب برابر  $-1560$  و  $-2556$  کیلوژول بر مول می‌باشد. اگر  $13.2$  گرم پروپان بسوزد چند ژول گرما آزاد

سخت - قلم چپ - ۱۳۹۷

می‌شود؟ ( $C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$ )

۴) ۵۹۹۰۰۰

۳) ۴۶۸۰۰۰

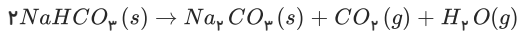
۲) ۶۱۷۴۰۰

۱) ۶۷۰۰۰



### پاسخنامه تشریحی

۱. گزینه ۴



کافی است جرم گاز تولید شده را محاسبه کرده از جرم کل کم کنیم تا جرم جامد به جا مانده در ظرف بدست آید.  
روش اول:  $NaHCO_3$  را با  $A$  نشان می دهیم.

$$20gAx \frac{84}{100} \times \frac{50}{100} \times \frac{1molA}{84g} \times \frac{(1molCO_2 + 1molH_2O)}{2molA} \times \frac{(44 + 18)g}{(1molCO_2 + 1molH_2O)} = 3.1g \text{ گاز}$$

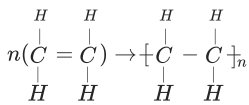
$$\text{جرم جامدهای باقی مانده} = 20 - 3.1 = 16.9g$$

روش دوم:

$$\frac{20 \times 84 \times 50}{2 \times 84 \times 100 \times 100} = \frac{xg \text{ گاز}}{44 + 18} \Rightarrow x = 3.1g \text{ گاز}$$

$$\text{جرم جامد باقی مانده} = 20 - 3.1 = 16.9g$$

۲. گزینه ۳



$$\Delta H = [\text{مجموع آنتالپی پیوند فرآورده‌ها}] - [\text{مجموع آنتالپی پیوند واکنش دهنده‌ها}]$$

$$\Rightarrow \Delta H = [4(C-H) + (C=C)] - [4(C-H) + 2(C-C)]$$

می توان گفت به ازای هر مول اتیلن یک پیوند دوگانه کربن - کربن شکسته می شود و دو پیوند یگانه کربن - کربن تشکیل می شود.

$$\Rightarrow \Delta H = 612 - 2 \times 348 = -84kJ \cdot mol^{-1}$$

۳. گزینه ۳ با توجه به فرمول ساختاری اتان، پروپان، بوتان و پنتان می توان دریافت که تفاوت ساختاری این چهار آلکان، در یک یا چند گروه  $-CH_2-$  است. پس اگر گرمای سوختن مولی اتان را از گرمای سوختن مولی پروپان یا گرمای سوختن مولی پروپان را از گرمای سوختن مولی بوتان کم کنیم، گرمای سوختن مولی یک گروه  $-CH_2-$  به دست می آید.

$$\text{تفاوت آنتالپی سوختن پروپان و اتان} = -2220 - (-1560) = -660kJ$$

$$\text{تفاوت آنتالپی سوختن بوتان و پروپان} = -2877 - (-2220) = -657kJ$$

$$\text{تفاوت آنتالپی سوختن پنتان} = -2877 - 660 = -3537kJ \cdot mol^{-1}$$

بنابراین از سوختن ۱ مول پنتان تقریباً  $3537$  کیلوژول گرما آزاد می شود.

۴. گزینه ۴

گرما  $SO_2(g) \sim$

$$\frac{10mol}{1} = \frac{xkJ}{228kJ} \Rightarrow x = 2280kJ \xrightarrow{\text{تبدیل به ژول}} 228 \times 10^3 J$$

$$q = m \cdot c \cdot \Delta\theta \rightarrow \Delta\theta = \frac{q}{m \cdot c} \rightarrow \frac{228 \times 10^3 (J)}{10.18 \times 10^3 (g) \times 4.2 \frac{J}{g \cdot ^\circ C}}$$

افزایش دما در پنج دقیقه  $53.3$

$$\text{میانگین افزایش دما در یک دقیقه} = \frac{53.3}{5} = 10.66$$

۵. گزینه ۳ اولاً نمودار داده شده مربوط به  $N_2O_5$  است، زیرا نزولی می باشد.

ثانیاً واکنش تجزیه ی دی نیتروژن پنتوکسید به صورت  $2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$  است که سرعت تولید گاز اکسیژن در فاصله ی زمانی ۵ تا ۱۰ ثانیه به ما داده شده است، یعنی:

$$\bar{R}_{N_2O_5} = 2\bar{R}_{O_2} = 2 \times 0.5 = 1mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$$

$$\bar{R}_{N_2O_5} = -\frac{\Delta n}{\Delta t} \xrightarrow{[N_2O_5]} 1 \frac{mol}{L \cdot min} = -\frac{\Delta n \text{ mol}}{\Delta s} \times \frac{60s}{1min} \times \frac{1}{4L} \Rightarrow \Delta n = \frac{-1}{3}$$

باید  $n_1 - n_2$  برابر  $\frac{1}{3}$  شود. پس ناچاریم تک تک گزینه ها را امتحان کنیم، تنها گزینه ای که درست است، گزینه (۳) می باشد.

۶. گزینه ۲ استر از یک بخش اسیدی و یک بخش الکی تشکیل می شود، پس تمام کربن ها مربوط به اسید نیستند. از طرفی روغن زیتون از سه بخش تقریباً یکسان تشکیل شده است.

$$\frac{57}{3} = 19 = \text{تعداد کربن های هر بخش}$$

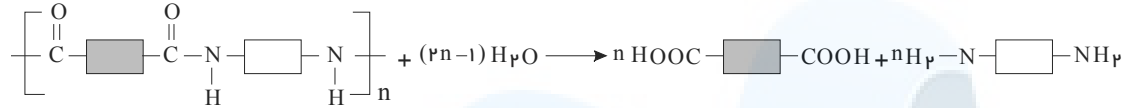
تعداد کربن‌های بخش اسیدی کمتر از ۱۹ است. (رد گزینه‌های ۳ و ۴)

در ساختار اسیدها گروه عاملی  $\overset{O}{\parallel}C - O - H$  وجود دارد، پس در فرمول یک اسید دو اتم اکسیژن باید وجود داشته باشد. (رد گزینه ۱)

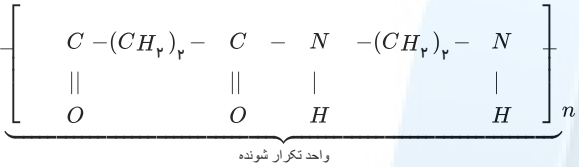
$$\text{تعداد کربن‌های هر بخش} = \frac{57}{3} = 19$$

از ۱۹ کربن، یک کربن مربوط به کربن زنجیره‌الکلی است که کلاسه کربن دارد و به هر بخش یک کربن می‌رسد بنابراین فرمول اسید ۱۸ کربنه می‌باشد.

۷. گزینه ۲ برای آبکافت هر مول پلی آمید (۲n - ۱) مول آب لازم است.



پلی آمید حاصل از پلیمری شدن  $HOOC - (CH_2)_p - COOH$  و  $H_2N - (CH_2)_p - NH_2$  صورت زیر است:



$$\text{جرم مولی واحد تکرار شونده} = 142g \cdot mol^{-1}$$

$$n = \frac{\text{جرم مولی پلیمر}}{\text{جرم مولی مونومر}} = \frac{284000}{142} = 2000$$

$$\text{تعداد مولکول‌های آب} = 2n - 1 = 2(2000) - 1 = 3999 \text{ mol } H_2O$$

$$H_2O = (1 \times 2) + 16 = 18g \cdot mol^{-1}$$

$$?kg H_2O = 3999 \text{ mol } H_2O \times \frac{18g H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} \times \frac{1kg H_2O}{1000g H_2O} = 72kg H_2O$$

مقدار بدست آمده به ازای ۱ مول (۲۸۴ کیلوگرم) پلی آمید است و چون صورت سوال مقدار آب مورد نیاز برای آبکافت ۷۱ کیلوگرم پلی آمید را خواسته است، پس:

$$\text{مول پلی آمید} = \frac{71}{284} = 0,25$$

در نتیجه:

$$?kg H_2O = 72 \times 0,25 = 18$$

۸. گزینه ۲ از ترکیبی می‌توان به عنوان مونومر سازنده یک پلی آمید استفاده کرد که ساختار آن یک دی آمین یا یک دی اسید باشد و یا ترکیبی باشد که شامل هر دو گروه عاملی اسید و آمین و ... است. (آمینواسیدها) بنابراین فقط ترکیب های اول و سوم چنین ویژگی دارند.

۹. گزینه ۳

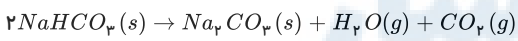


جرم مخلوط  $H_2O$  و  $CO_2$  برابر  $6,2g = 13,8 - 20$  است.

$$6,2g(CO_2 + H_2O) \times \frac{1 \text{ mol}(CO_2 + H_2O)}{62g(CO_2 + H_2O)} \times \frac{2 \text{ mol } NaHCO_3}{1 \text{ mol}(CO_2 + H_2O)} \times \frac{84g NaHCO_3}{1 \text{ mol } NaHCO_3} = 16,8g NaHCO_3$$

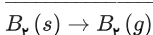
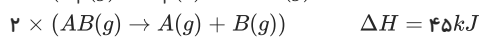
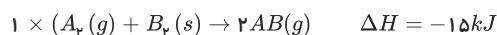
$$\text{درصد خلوص} = \frac{16,8}{20} \times 100 = 84$$

روش دوم:



$$\frac{20g \times a}{2 \times 84 \times 100} = \frac{6,2g}{1 \times (44 + 18)} \Rightarrow a = 84\%$$

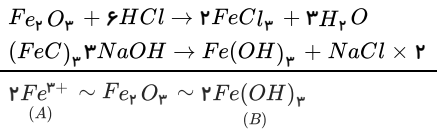
۱۰. گزینه ۳ ابتدا معادله واکنش‌ها را می‌نویسیم، سپس با کمک قانون هس آنتالپی فرازش  $B_p(s)$  را به دست می‌آوریم:



$$\Delta H = -15 - 40 + 90 - 20 = +15kJ$$

۱۱. گزینه ۴ هر چند نیازی به موازنه واکنش‌ها نیست و معلوم است از که یک مول  $Fe^{3+}$  در نهایت یک مول  $Fe(OH)_3$  رسوب می‌کند؛ اما معادله‌ها را موازنه می‌کنیم.

شیمی یازدهم - جمع بندی



روش اول

$$5,35gB \times \frac{1molB}{107gB} \times \frac{2molA}{2molB} \times \frac{56gA}{1molA} = 2,8gFe^{3+}$$

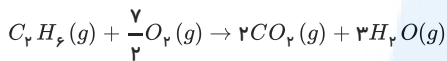
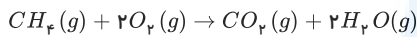
$$Fe \text{ درصد جرمی} = \frac{2,8}{20} \times 100 = 14$$

روش دوم

$$Fe^{3+} \sim Fe(OH)_2$$

$$\frac{20g \times a}{56 \times 100} = \frac{5,35}{107} \quad a = 14$$

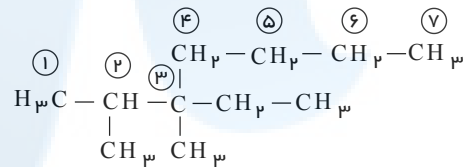
۱۲. گزینه ۲ واکنش سوختن متان (CH<sub>4</sub>) و واکنش سوختن اتان را نوشته و موازنه می‌کنیم:



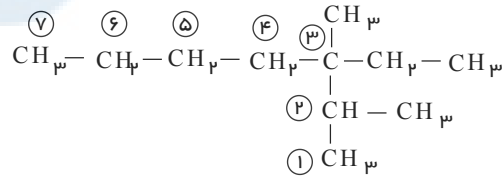
در سوختن یک مول متان (CH<sub>4</sub>) یک مول گاز CO<sub>2</sub> تولید می‌شود. بنابراین گرمای آزاد شده به ازای یک مول CO<sub>2</sub> برابر ۸۹۰ kJ است. و از سوختن یک مول اتان (C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>) ۲ مول گاز CO<sub>2</sub> تولید می‌شود که به ازای یک مول CO<sub>2</sub> ۱۱۱۰ kJ =  $\frac{-2220kJ}{2}$  گرما تولید می‌شود بنابراین گرمای آزاد شده به ازای یک مول CO<sub>2</sub> در اتان (C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>) ۲۲۰ kJ بیش تر است.

۱۳. گزینه ۲ آ و ت هر دو ۳-اتیل ۲،۳-دی متیل هپتان نام دارند.

ترکیب آ)



ترکیب ت)



۱۴. گزینه ۳

$$4,214 \times 10^{23} = 2,9gC_nH_{2n+2} \times \frac{1molC_nH_{2n+2}}{(14n+2)gC_nH_{2n+2}} \times \frac{(3n+2) \times 6,02 \times 10^{23}}{1molC_nH_{2n+2}} \Rightarrow n = 4$$

بوتان  $n = 4$

$$\Rightarrow C_nH_{2n+2} = C_4H_{10}$$

۱۵. گزینه ۱ فقط عبارت (ت) صحیح نمی‌باشد.

در دمای اتاق، H<sub>2</sub>O در فرآورده‌های حاصل از سوختن کامل مواد آلی به صورت مایع جدا می‌شود. با توجه به اینکه ارزش سوختی متان بیشتر از اتان است، در اثر سوختن جرم برابری از آنها، متان گرمای بیشتری آزاد می‌کند. توجه: لطفاً بقیه گزاره‌ها را به عنوان نکات مهم کتاب درسی به خاطر بسپارید.

۱۶. گزینه ۴

مورد د: مطابق شکل زیر، صحیح است. بررسی سایر موارد:

مورد الف) به دلیل تبدیل مونومرهای گازی به پلیمر جامد، حجم به طور آشکار کاهش می‌یابد.

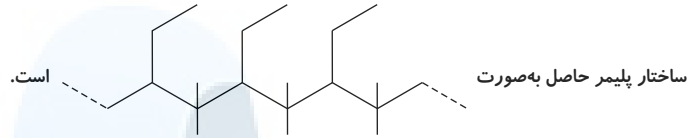
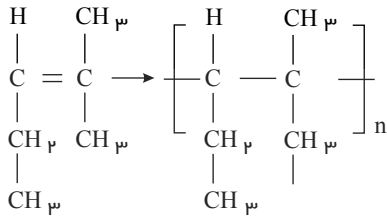
مورد ب) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی یک پلیمر باید در تعداد مونومرهای آن ضرب شود. (۱۲n)

مورد پ) تفلون در حلال‌های آلی حل نمی‌شود.

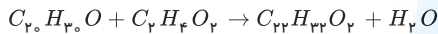


۱۷. گزینه ۱ ابتدا ساختار مونومر را رسم کرده:

شیمی یازدهم - جمع بندی



۱۸. گزینه ۴ در صورت انجام این واکنش به دلیل آزاد شدن یک مولکول آب، جرم فرآورده آلی از مجموع جرم دو واکنش دهنده کمتر است.



بر اساس واکنش انجام شده بین ویتامین A و اتانویک اسید، استر و آب تولید می شود. پس می توان گفت جرم ترکیب آلی تولید شده که همان استر است به اندازه جرم مولی آب ( $18g \cdot mol^{-1}$ ) از جرم واکنش دهنده ها کمتر است.

بررسی سایر گزینه ها:

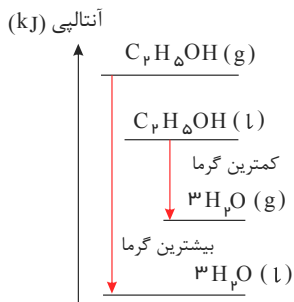
گزینه ۱) فرآورده نوعی استر است، چون هر یک از واکنش دهنده ها فقط یک گروه عاملی الکی دارند.

گزینه ۲) در استر تولید شده، بخش ناقصی همانند ویتامین A بزرگ تر است. پس ترکیب حاصل در آب نامحلول است.

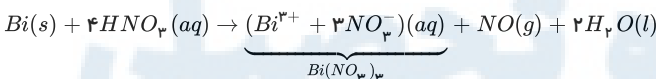
گزینه ۳) به دلیل افزایش بخش ناقصی، آب گریزی محصول افزایش می یابد.

۱۹. گزینه ۱ هر چه سطح آنتالپی واکنش دهنده ها پایین تر و سطح آنتالپی فرآورده ها بالاتر باشد، در یک واکنش گرماده همانند سوختن، گرمای کمتری آزاد می شود. در سمت واکنش دهنده، سطح آنتالپی الکل مایع پایین تر از حالت گازی آن است و در سمت فرآورده سطح آنتالپی آب در حالت گازی بالاتر از آب در حالت مایع است. سایر شرایط هم برای همه یکسان است؛ بنابراین تفاوت در بین دو سطح، در گزینه ۱ کم تر است.

روش دوم: به نمودار آنتالپی توجه کنید.



۲۰. گزینه ۱



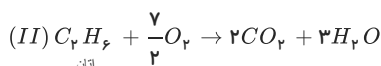
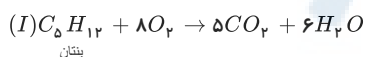
بر اساس این واکنش کاهش جرم مخلوط واکنش به دلیل خروج گاز NO است. با توجه به نمودار کاهش جرم مخلوط در بازه زمانی ۵ تا ۵ دقیقه، ۳ گرم کاهش جرم داریم؛ یعنی ۳ گرم گاز NO تولید شده است، با این مقدار، غلظت  $Bi^{3+}$  تولید شده در این بازه زمانی را به دست می آوریم:

$$Bi^{3+} \sim NO$$

$$\frac{[Bi^{3+}] \times 200 \text{ mL}}{1 \times 1000} = \frac{3g}{1 \times 30} \Rightarrow [Bi^{3+}] = 0.5 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

بنابراین در مدت زمان ۵ دقیقه، ۰.۵ مول بر لیتر  $Bi^{3+}$  تولید می شود. در مورد نمودار گزینه ۳) واکنش در دقیقه دوم به پایین رسیده است؛ در صورتی که واکنش تا دقیقه پنجم ادامه دارد.

۲۱. گزینه ۳ اگر جرم پنتان را  $x$  گرم و جرم اتان را  $(33 - x)$  گرم در نظر بگیریم، با توجه به معادله سوختن کامل هر کدام:



$$I \text{ واکنش } CO_2 = xgC_5H_{12} \times \frac{1 \text{ mol}C_5H_{12}}{72gC_5H_{12}} \times \frac{5 \text{ mol}CO_2}{1 \text{ mol}C_5H_{12}} = \frac{5x}{12} \text{ mol}CO_2$$

$$C_5H_{12} = (5 \times 12) + (1 \times 12) = 72g \cdot mol^{-1}$$

$$II \text{ واکنش } CO_2 = (33 - x)gC_2H_6 \times \frac{1 \text{ mol}C_2H_6}{30gC_2H_6} \times \frac{2 \text{ mol}CO_2}{1 \text{ mol}C_2H_6} = \frac{33 - x}{15} \text{ mol}CO_2$$

$$C_2H_6 = (12 \times 2) + (1 \times 12) = 30g \cdot mol^{-1}$$

$$I \text{ تولیدی در واکنش } H_2O = xgC_8H_{12} \times \frac{1 \text{ mol } C_8H_{12}}{112gC_8H_{12}} \times \frac{6 \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol } C_8H_{12}} = \frac{x}{112} \text{ mol } H_2O$$

$$II \text{ تولیدی در واکنش } H_2O = (33-x)gC_7H_8 \times \frac{1 \text{ mol } C_7H_8}{98gC_7H_8} \times \frac{3 \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol } C_7H_8} = \frac{33-x}{10} \text{ mol } H_2O$$

$$\rightarrow \frac{x}{112} + \frac{33-x}{10} = \frac{4}{3} \left( \frac{5x}{72} + \frac{33-x}{15} \right) \rightarrow x = 18g$$

۲۲. گزینه ۳ ابتدا گاز هیدروژن آزاد شده در واکنش (I) را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ mol } H_2 = 180gAl \times \frac{1 \text{ mol } Al}{27gAl} \times \frac{3 \text{ mol } H_2}{2 \text{ mol } Al} \times \frac{100}{100} = 10 \text{ mol } H_2$$

بازده

اگر هیدروژن مصرفی در واکنش (II) را  $x$  مول و هیدروژن مصرفی در واکنش (III) را  $(10-x)$  مول در نظر بگیریم، طبق واکنش‌های داده شده مقدار گرمای آزاد شده از هر واکنش را محاسبه می‌کنیم:

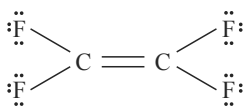
$$(II) \text{ گرمای تولید شده در واکنش } : x \text{ mol } H_2 \times \frac{92kJ}{3 \text{ mol } H_2} = \frac{92x}{3} kJ$$

$$(III) \text{ گرمای تولید شده در واکنش } : (10-x) \text{ mol } H_2 \times \frac{183kJ}{1 \text{ mol } H_2} = 183(10-x)kJ$$

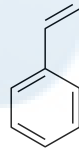
$$\rightarrow \frac{92x}{3} + 183(10-x) = 550 \rightarrow x = 6$$

$$\rightarrow \left\{ \begin{array}{l} (II) \text{ هیدروژن مصرفی در واکنش } : 6 \text{ mol} \\ (III) \text{ هیدروژن مصرفی در واکنش } : 4 \text{ mol} \end{array} \right\} \rightarrow \frac{6}{10} \times 100 = 60\%$$

۲۳. گزینه ۳ بررسی گزینه‌ها:



گزینه ۱: در این مولکول، شمار جفت الکترون‌های پیوندی ۶ جفت و شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی ۱۲ جفت می‌باشد، پس نسبت بیان شده برابر  $\frac{1}{2}$  می‌باشد.

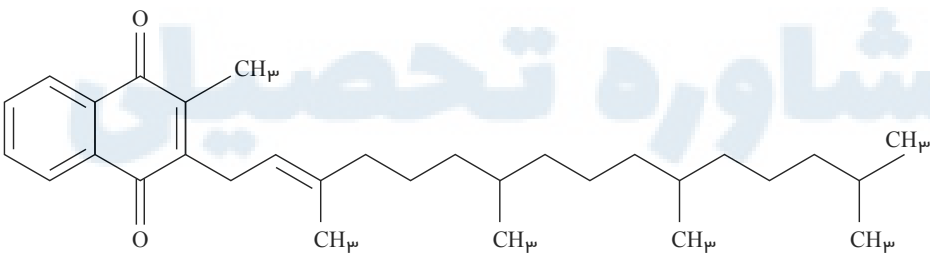


گزینه ۲: در ساختار استیرن ( $C_8H_8$ ) در مجموع ۴۰ الکترون پیوندی وجود دارد.

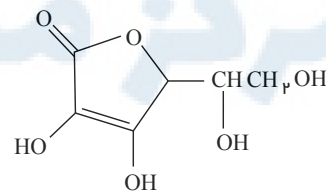
گزینه ۳: ویتامین K (ویتامین سبزیجات) برخلاف ویتامین C (ویتامین مرکبات)، یک ترکیب آروماتیک است.

گزینه ۴: ممکن است در پلیمری مانند پلی‌استیرن، پیوندهای دوگانه موجود باشد و سیر نشده باشد.

ساختار ویتامین K و C:

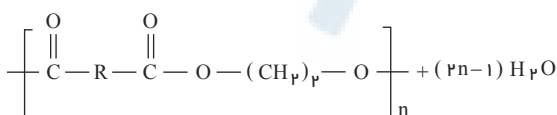


ویتامین (K)



ویتامین (C)

۲۴. گزینه ۳



$$\rightarrow nC_nH_{2n}O_n + nHOOC \text{---} R \text{---} COOH$$

اگر جرم مولی واحد تکرار شونده پلی‌استر را  $M_0$  در نظر بگیریم، داریم:

$$37.2g C_nH_{2n}O_n \times \frac{1 \text{ mol } C_nH_{2n}O_n}{62g C_nH_{2n}O_n} \times \frac{1 \text{ mol پلی‌استر}}{n \text{ mol } C_nH_{2n}O_n} \times \frac{n \times M_0 g \text{ پلی‌استر}}{1 \text{ mol پلی‌استر}} = 115.2g \text{ پلی‌استر} \quad M_0 = 192g \cdot \text{mol}^{-1}$$

با توجه به فرمول پلی‌استر جرم مولی  $R$  برابر است با:

$$192 = (4 \times 12) + (4 \times 16) + (4 \times 1) + R \Rightarrow R = 76g \cdot mol^{-1}$$

جرم مولی دی‌اسید حاصل برابر است با:

$$\text{جرم مولی} = (45 \times 2) + 76 = 166g \cdot mol^{-1}$$

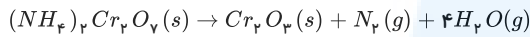
۲۵. گزینه ۳ در این فرایند دو حالت ممکن است. اگر دو گروه اتیل روی یک اتم کربن و دو گروه متیل نیز روی یک اتم کربن دیگر قرار گیرند، نام ترکیب عبارت است از:



در صورتی که در هر اتم کربن یک گروه متیل و یک گروه اتیل جایگزین هیدروژن‌ها شود، نام ترکیب حاصل عبارت است از:



۲۶. گزینه ۱ برای حل، ابتدا موازنه می‌کنیم:



ابتدا جرم هر مول واکنش دهنده و فرآورده جامد را محاسبه می‌کنیم:

$$1 \text{ mol } (NH_4)_2Cr_2O_7 = 252g \quad 1 \text{ mol } Cr_2O_3 = 152g$$

یعنی به ازای هر ۲۵۲g واکنش دهنده‌ای که تجزیه می‌شود (کم می‌شود)، ۱۵۲ گرم فرآورده تولید می‌شود.

فرض کنیم:  $x$  مول از ۱ مول آمونیوم دی کرومات تجزیه شود در این صورت  $x$  مول هم  $Cr_2O_3$  تولید می‌شود.

$$(1-x) \text{ mol} \times 252 = x \times 152 \Rightarrow x = 0.62 \text{ mol} \Rightarrow \text{درصد تجزیه} = \frac{0.62}{1} \times 100 = 62$$

۲۷. گزینه ۳ در روش محاسبه آنتالپی یک واکنش با استفاده از مقادیر آنتالپی پیوند، می‌توان از رابطه زیر نیز استفاده کرد.

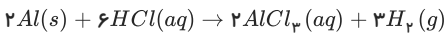
$$\Delta H = (\text{مجموع آنتالپی پیوندهای شکسته شده}) - (\text{مجموع آنتالپی پیوندهای تشکیل شده})$$

که با توجه به مقایسه ساختار گسترده مواد واکنش دهنده و فرآورده می‌توان نتیجه گرفت که فقط یک مول پیوند  $C-C$  و یک مول پیوند  $H-H$  تشکیل شده است و دو مول پیوند  $C-H$  شکسته شده است:

$$\Delta H = (2 \times 412) - (348 + 436) = +40kJ$$

با توجه به مقدار مثبت آنتالپی واکنش هم، می‌توان نتیجه گرفت که هگزان از سیکلوهگزان پایدارتر است.

۲۸. گزینه ۲ ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم:



ترکیب محلول در آب تولید شده همان  $AlCl_3$  است. بنابراین:

$$\frac{\bar{R}_{AlCl_3}}{2} = \bar{R}_{\text{واکنش}} \Rightarrow \bar{R}_{AlCl_3} = 0.2 \text{ mol} \cdot s^{-1}$$

$$?g \cdot \text{min}^{-1} = \frac{0.2 \text{ mol}}{1s} \times \frac{60s}{1min}$$

$$\times \frac{133.5g \text{ } AlCl_3}{1 \text{ mol } AlCl_3} = 16.02g \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\frac{\bar{R}_{H_2}}{3} = 0.1 \Rightarrow \bar{R}_{H_2} = 0.3 \text{ mol} \cdot s^{-1}$$

$$? \text{ لیتر گاز} = \frac{\text{mol } H_2}{1s} \times 60s \times \frac{22.4LH_2}{1 \text{ mol } H_2} = 40.32LH_2$$

۲۹. گزینه ۳ در آغاز شمار مول گاز اتن مصرفی ( $n$ ) را به دست می‌آوریم:

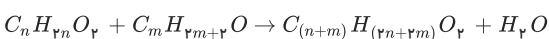
$$n = 42000g \text{ } C_2H_2 \times \frac{70}{100} \times \frac{90}{100} \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_2}{28g \text{ } C_2H_2} = 945 = n$$

اکنون با توجه به واکنش انجام شده، جرم مولی پلی اتن به دست آمده را تعیین می‌کنیم:

$$(CH_2 - CH_2)_n = 28 \times 945 = 26460g \cdot \text{mol}^{-1}$$

واکنش‌های پلیمری شدن پیوندهای دوگانه افزایشی است؛ بنابراین اگر تعداد واحدها را در جرم مونومر ضرب کنیم، جرم مولی پلیمر را به دست می‌آوریم.

۳۰. گزینه ۲



از واکنش یک کربوکسیلیک اسید با الکل، استر و آب تولید می‌شود، پس می‌توان نوشت:

$$44.4g \text{ اسید} \times \frac{1 \text{ mol اسید}}{Mg \text{ اسید}} \times \frac{1 \text{ mol آب}}{1 \text{ mol اسید}} \times \frac{18g \text{ آب}}{1 \text{ mol آب}} \times \frac{18}{100}$$

شیمی یازدهم - جمع بندی

$$= 9,18g \Rightarrow M = 74g \cdot mol^{-1}$$

با توجه به این که فرمول عمومی کربوکسیلیک اسیدهای راست زنجیر که زنجیر هیدروکربنی آن‌ها سیر شده است به صورت  $C_nH_{2n}O_2$  است، می‌توان نوشت:

$$جرم مولی اسید = 14n + 32 \Rightarrow 74 = 14n + 32 \Rightarrow n = 3$$

$$\Rightarrow فرمول شیمیایی اسید = C_3H_6O_2$$

حال نسبت درصد جرمی کربن به اکسیژن را در این ترکیب محاسبه می‌کنیم:

$$نسبت خواسته شده = \frac{\frac{12 \times 3}{74}}{\frac{16 \times 2}{74}} = 1,125$$

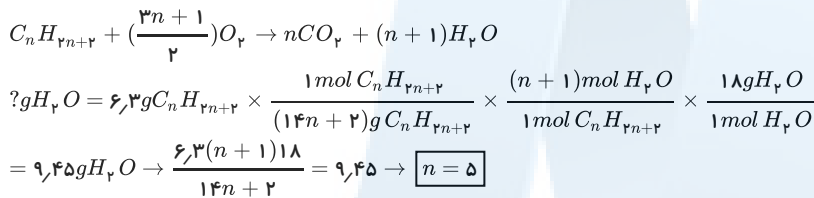
۳۱. گزینه ۳ موارد (پ) و (ث) درست هستند. بررسی سایر موارد:

(آ) پلی آمید را از واکنش دی آمین‌ها با دی اسیدها تولید می‌کنند.

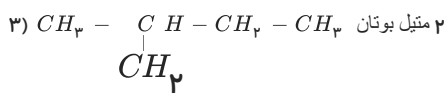
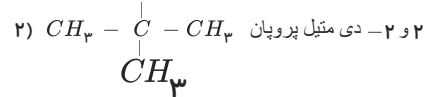
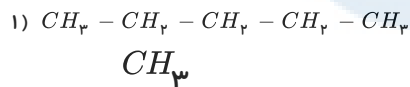
(ب) کولار یکی از معروف ترین پلی آمیدهای ساختگی است که از فولاد هم جرم خود پنج برابر مقاومتر است.

(ت) بوی ماهی به دلیل وجود متیل آمین و برخی آمین‌های دیگر است.

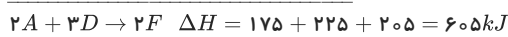
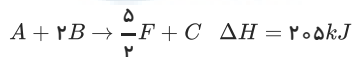
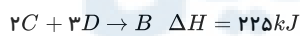
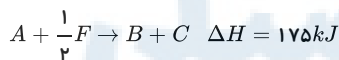
۳۲. گزینه ۲ معادله سوختن آلکان‌ها به صورت زیر می‌باشد:



بنابراین فرمول مولکولی آلکان به صورت  $C_5H_{12}$  (پنتان) است که می‌تواند سه ایزومر زیر را داشته باشد.

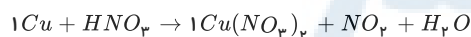


۳۳. گزینه ۱ واکنش (آ) را در  $\frac{1}{2}$  ضربی کنیم و واکنش (ب) را معکوس کرده و واکنش (پ) را در  $\left(-\frac{1}{2}\right)$  ضرب می‌کنیم

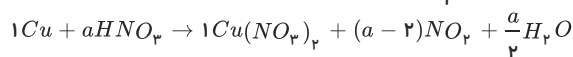


$$Q = 46gF \times \frac{1molF}{69gF} \times \frac{605kJ}{2molF} = 201,67kJ$$

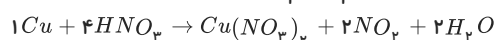
۳۴. گزینه ۲ ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم. به ترکیب پیچیده تر ضریب (۱) بدهیم فقط  $Cu$  قابل موازنه است.



برای ادامه موازنه از ضریب‌های پارامتری استفاده می‌کنیم. اگر به  $HNO_3$  ضریب  $a$  بدهیم برای موازنه  $H$  باید به  $H_2O$  ضریب  $\frac{a}{2}$  و برای موازنه  $N$  به  $NO_2$  باید ضریب  $(a-2)$  بدهیم.



$$O \text{ موازنه: } 3a = 6 + 2a - 4 + \frac{a}{2} \Rightarrow \frac{a}{2} = 2 \Rightarrow a = 4$$

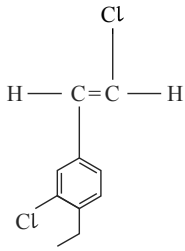


$$94gCu(NO_3)_2 \times \frac{1mol}{188gCu(NO_3)_2} \times \frac{2molNO_2}{1mol} \times \frac{24000mL}{1molNO_2} = 24000mL$$

$$\bar{R}_{NO_2} \left(\frac{mL}{S}\right) = \frac{24000mL}{600s} = 40mL \cdot s^{-1}$$



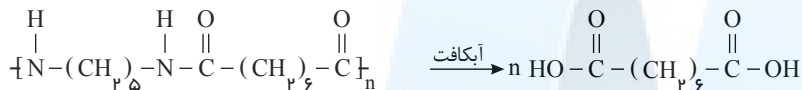
۳۵. گزینه ۳ ساختار مونومر سازنده پلیمر نشان داده شده به صورت زیر است:



فرمول شیمیایی مونومر نشان داده شده  $C_{10}H_{10}Cl_4$  است که جرم مولی آن برابر با  $201g \cdot mol^{-1}$  است.

$$C_{10}H_{10}Cl_4 \text{ جرم مولی} = (10 \times 12) + (10 \times 1) + (4 \times 35.5) = 201g \cdot mol^{-1}$$

۳۶. گزینه ۴ واکنش آبکافت پلی آمید داده شده به صورت زیر است:

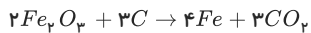
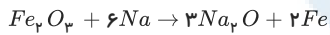


$$5.8g \text{ دی‌اسید} \times \frac{1 \text{ mol دی‌اسید}}{174g \text{ دی‌اسید}} \times \frac{1 \text{ mol پلی‌امید}}{n \text{ mol دی‌اسید}}$$

$$\times \frac{240ng \text{ پلی‌امید}}{1 \text{ mol پلی‌امید}} = 8g \text{ پلی‌امید} \Rightarrow m = 8g$$

۳۷. گزینه ۲

می‌توان از دو واکنش زیر برای استخراج آهن از آهن (III) اکسید که در سنگ معدن آن موجود است، استفاده کرد:



$$?gNa = 4 \times 10^6 g Fe_2O_3 \times \frac{\text{خالص } (100 - 70)g Fe_2O_3}{\text{ناخالص } 100g Fe_2O_3} \times \frac{1 \text{ mol } Fe_2O_3}{160g Fe_2O_3} \times \frac{6 \text{ mol } Na}{1 \text{ mol } Fe_2O_3}$$

$$\times \frac{23gNa}{1 \text{ mol } Na} = 1,035 \times 10^6 g = 1035kg$$

$$?gC = 4 \times 10^6 g Fe_2O_3 \times \frac{\text{خالص } 30g}{\text{ناخالص } 100g} \times \frac{1 \text{ mol } Fe_2O_3}{160g Fe_2O_3} \times \frac{3 \text{ mol } C}{2 \text{ mol } Fe_2O_3}$$

$$\times \frac{12gC}{1 \text{ mol } C} = 135000gC = 135kgC$$

۳۸. گزینه ۲. باتوجه به گزینه‌های داده شده، تعداد اتم‌های موجود در ۱۲۶ گرم از هر یک از ترکیبات داده شده را محاسبه می‌کنیم:

گزینه ۱:

$$?atom = 126g C_7H_8 \times \frac{1 \text{ mol } C_7H_8}{96g C_7H_8} \times \frac{7 \text{ mol atom}}{1 \text{ mol } C_7H_8} \times \frac{6,02 \times 10^{23} \text{ atom}}{1 \text{ mol atom}} = 13,274 \times 10^{24} \text{ atom}$$

گزینه ۲:

$$?atom = 126g C_6H_{12} \times \frac{1 \text{ mol } C_6H_{12}}{84g C_6H_{12}} \times \frac{18 \text{ mol atom}}{1 \text{ mol } C_6H_{12}} \times \frac{6,02 \times 10^{23} \text{ atom}}{1 \text{ mol atom}} = 16,254 \times 10^{24} \text{ atom}$$

گزینه ۳:

$$?atom = 126g C_6H_8 \times \frac{1 \text{ mol } C_6H_8}{78g C_6H_8} \times \frac{14 \text{ mol atom}}{1 \text{ mol } C_6H_8} \times \frac{6,02 \times 10^{23} \text{ atom}}{1 \text{ mol atom}} \approx 11,670 \times 10^{24} \text{ atom}$$

گزینه ۴:

$$?atom = 126g C_{11}H_{24} \times \frac{1 \text{ mol } C_{11}H_{24}}{156g C_{11}H_{24}} \times \frac{35 \text{ mol atom}}{1 \text{ mol } C_{11}H_{24}} \times \frac{6,02 \times 10^{23} \text{ atom}}{1 \text{ mol atom}} = 17,018 \times 10^{24} \text{ atom}$$

باتوجه به شمار اتم‌های محاسبه شده در هر یک از گزینه‌ها، تنها در ۱۲۶ گرم از ترکیب موجود در گزینه ۲، شمار  $16,254 \times 10^{24}$  اتم وجود دارد.

۳۹. گزینه ۲

$$Q = mc_{Au} \Delta T + mc_{Ag} \Delta T$$

شیمی یازدهم - جمع بندی

طلا  $xg$  = فرض

نقره  $yg$  = فرض

$$\Rightarrow Q = x \times 0,24 \times 10 + y \times 0,12 \times 10$$

$$\Rightarrow 19,2 = 2,4x + 1,2y$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x + y = 12 \\ 2,4x + 1,2y = 19,2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 4 \\ y = 8 \end{cases}$$

$$= \frac{4}{12} \times 100 = 33,33\% \text{ درصد جرمی طلا}$$

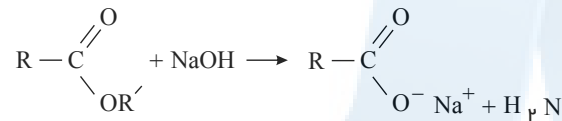
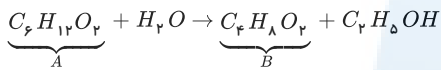
۴۰. گزینه ۲ بررسی موارد:

مورد الف) درست. علت عدم واکنش گازهای  $N_2$  و  $O_2$  در دمای اتاق سرعت کم آن‌ها و انجام واکنش در دمای بالا به دلیل افزایش سرعت واکنش است. مورد ب) نادرست. افزایش فشار تأثیری بر سرعت واکنش مواد به حالت محلول ندارد.

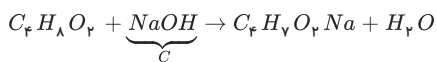
مورد پ) نادرست. افزایش حجم اسید با افزودن آب، سبب رقیق شدن اسید و کاهش سرعت واکنش می‌گردد.

مورد ت) درست. ماهیت به عنوان متغیر مطرح نمی‌شود چون با تغییر ماهیت مواد شرکت کننده در واکنش، نوع واکنش تغییر می‌کند.

۴۱. گزینه ۱ استری که در آناس وجود دارد، اتیل بوتانوات با فرمول  $C_6H_{11}O_2$  است.



واکنش استر با باز



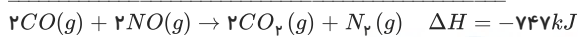
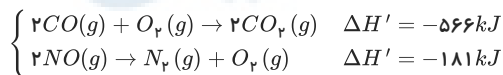
$$?gC = 29gA \times \frac{85gA \text{ ناخالص}}{100gA \text{ ناخالص}} \times \frac{1molA}{116gA} \times \frac{1molB}{1molA} \times \frac{1molC}{1molB} \times \frac{40gC}{1molC} = 8,5gC$$

۴۲. گزینه ۴ هر ۷ قوطی کنسرو فولادی ← ۱ لامپ ۶۰ واتی به مدت ۲۵h

$$\frac{\text{قوطی}}{7 \times 10^5} = \frac{25h}{xh} \Rightarrow x = 25 \times 10^5 h \text{ روشنایی}$$

$$\frac{1 \text{ خانه}}{x \text{ خانه}} = \frac{4 \times 5}{25 \times 10^5} \Rightarrow x = 1250000 \text{ خانه}$$

۴۳. گزینه ۳ باتوجه به قانون هس  $\Delta H$  واکنش موردنظر را به دست می‌آوریم:



حال داریم:

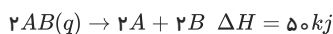
$$?kJ = 500mLCO \times \frac{1L}{1000mL} \times \frac{1,4gCO}{1LCO} \times \frac{1molCO}{28gCO} \times \frac{747kJ}{2molCO} = 9,3375kJ$$

۴۴. گزینه ۱ بررسی موارد:

الف) نادرست. طعم و بوی رازیانه و گشنیز به‌طور عمده به‌ترتیب وابسته به وجود گروه‌های عاملی اتری و الکی است.

ب) نادرست. با جایگزین کردن گروه  $(-CH=CH-CHO)$  به جای گروه عاملی بنزآلدهید ترکیبی به دست می‌آید که در دارچین یافت می‌شوند.

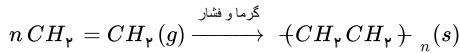
پ) نادرست. در واکنش مقابل، ۲ مول پیوند شکسته می‌شود، پس آنتالپی پیوند  $A - B$  برابر ۲۵ کیلوژول بر مول خواهد بود:



ت) نادرست. شیمی‌دان‌ها به ترکیب‌هایی که فرمول مولکولی یکسان اما ساختار متفاوتی دارند، ایزومر می‌گویند. آلوتروپ به شکل‌های مختلف مولکولی یا بلوری یک عنصر گفته می‌شود ولی لزوماً فرمول مولکولی یکسانی ندارند (مثل اوزون و اکسیژن که آلوتروپ اند اما فرمول مولکولی متفاوتی دارند).

ث) نادرست. باتوجه به مقایسه آنتالپی‌های پیوندهای داده شده، باید مقدار آنتالپی پیوند  $C = C$  کمتر از ۶۹۶ کیلو ژول باشد.  $(C = C) < 2(C - C)$

۴۵. گزینه ۴

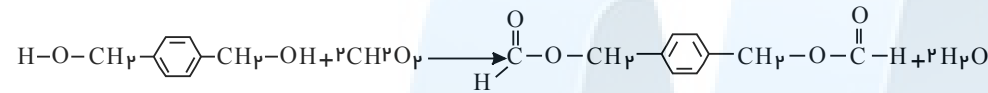


باتوجه به واکنش مذکور که در آن مقدار  $n$  برابر ۱۰۰ است خواهیم داشت:

$$\text{تعداد زنجیرهای پلی اتن تولید شده} = \frac{100 \text{ lit } C_2H_4}{100 \text{ lit } C_2H_4} \times \frac{1,2g C_2H_4}{1 \text{ lit } C_2H_4} \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_4}{28g C_2H_4} \times \frac{1 \text{ mol پلی اتن}}{100 \text{ mol } C_2H_4} \times$$

$$\frac{6,02 \times 10^{23} \text{ زنجیر پلی اتن}}{1 \text{ mol پلی اتن}} = 1,44 \times 10^{21} \text{ زنجیر پلی اتن}$$

۴۶. گزینه ۳ الکل موجود در پلی استر مربوطه به صورت:  $HO-CH_2-C_6H_4-CH_2-OH$  و کربوکسیلیک اسید سازنده اتیل متانوات، متانویک اسید است. بنابراین خواهیم داشت:



۴۷. گزینه ۳ با توجه به شکل و لایه‌های الکترونی، لایه اول و دوم پر شده، در لایه سوم ۱۳ الکترون، در لایه چهارم ۲ الکترون وجود دارد. در نتیجه آرایش الکترونی این اتم به شکل زیر است.

$$X = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$$

با توجه به این که این اتم ۲۵ الکترون دارد، در نتیجه تعداد پروتون‌ها و عدد اتمی آن برابر با ۲۵ است و عنصر منگنز است.

بررسی موارد:

مورد الف:

$$3d^5 4s^2 \text{ لایه ظرفیت} \\ 5 + 2 = 7 \text{ شماره گروه}$$

این عنصر یک فلز واسطه از گروه ۷ است. (نادرست)

مورد ب: برخی از ترکیب‌های عنصرهای دسته  $d$  رنگی هستند. (درست)

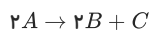
مورد ج: بالاترین عدد اکسایش منگنز +۷ است. این فلز با عدد اکسایش +۷ در یون پرمنگنات ( $MnO_4^-$ ) وجود دارد که به عنوان عامل اکسند در تولید ترفتالیک اسید و اتیلن گلیکول به کار می‌رود. (درست)

مورد د:

(درست)

$$3s^2 3p^6 3d^5 \text{ لایه سوم}$$

۴۸. گزینه ۴ نمودار نزولی مربوط به  $A$  (واکنش دهنده) و نمودار صعودی مربوط به  $C$  (فراورده‌ی با ضریب کوچک‌تر) می‌باشد. از آغاز تا ثانیه‌ی بیستم  $0,075$  مول بر لیتر  $C$  تولید شده، پس باید دو برابر  $A$  مصرف شده باشد (ضریب استوکیومتری  $A$  دو برابر  $C$  است).



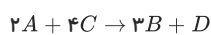
$$X = \text{غلظت اولیه } A = 0,075 + 2(0,075) = 0,225 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

بنابراین گزینه‌های ۱ و ۳ حذف می‌شوند باید سرعت را بر حسب  $\text{mol} \cdot L^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  به دست آوریم و در ضمن سرعت واکنش برابر سرعت متوسط تولید  $C$  است زیرا ضریب استوکیومتری آن برابر یک است.

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \bar{R}_C = \frac{0,075 \text{ mol} \cdot L^{-1}}{20 \text{ s}} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 0,225 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

۴۹. گزینه ۲ فقط عبارت (پ) درست است.

باتوجه به سرعت واکنش داده شده معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



هر چه ضریب موازنه یک ماده کوچک‌تر باشد اندازه شیب کوچکتر است.

بررسی سایر عبارت‌ها:

(آ) مطابق معادله سرعت واکنش داده شده  $A$  و  $C$  واکنش دهنده و  $B$  و  $D$  فرآورده هستند.

$$(ب) \frac{\bar{R}_A}{2} = \frac{\bar{R}_B}{3} \Rightarrow \frac{\bar{R}_A}{\bar{R}_B} = \frac{2}{3}$$

(ت) به ازای مصرف ۴ مول ماده  $A$ ، ۶ مول ماده  $B$  و ۲ مول ماده  $D$  تولید می‌شود.

۵۰. گزینه ۴

$$1 \text{ mol} \times \frac{24 \text{ lit}}{1 \text{ mol}} \times \frac{6g}{1 \text{ lit}} = 144g$$

فرمول عمومی استر تک عاملی راست‌زنجیر و سیر شده:  $C_n H_{2n} O_2$

$$144 = 14n + 32 \rightarrow n = 8 \rightarrow C_8 H_{16} O_2$$

$R$  می تواند هیدروکربنی با ۶ اتم کربن باشد. یعنی:  $C_6H_{13}$

۵۱. گزینه ۲ (مورد الف) نادرست؛ گروه اول جدول دوره‌ای شامل ۶ عنصر فلزی است و هیدروژن جزء آن‌ها نیست. مورد ب) نادرست؛ از دست دادن الکترون در فلزات، از ویژگی‌های شیمیایی آن‌ها است.

مورد پ) درست؛ کم‌ترین خصلت فلزی در میان عناصر گروه اول جدول دوره‌ای مربوط به لیتیم با عدد اتمی ۳ است. مورد ت) نادرست؛ لیتیم ( $Li$ ) با از دست دادن یک الکترون به آریش هلیم می‌رسد. هلیم آریش هشتایی ندارد.

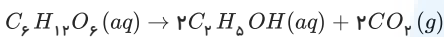
۵۲. گزینه ۲ واکنش‌پذیری این عنصر از کربن کم‌تر است. زیرا وقتی عنصری در یک واکنش، جای عنصر دیگر را می‌گیرد پس واکنش‌پذیری آن بیشتر است. در این واکنش  $C$  جایگزین  $Si$  در ترکیب می‌شود.

(جرم ناخالصی)  $100 - 88 = 12g \Rightarrow$  مجموع جرم فرآورده‌ها - مجموع جرم واکنش‌دهنده‌ها

$44 = 32 + 12 \Rightarrow$  جرم ناخالصی + جرم سیلیسیم = جرم جامد باقیمانده

$$\text{درصد خلوص} = \frac{32}{44} \times 100 \approx 72,7\%$$

۵۳. گزینه ۲



فرض می‌کنیم جرم کل گلوکز  $Ag$  و بازده درصدی واکنش  $R\%$  می‌باشد.

$$?gCO_2 = AgC_6H_{12}O_6 \times \frac{1mol}{180g} \times \frac{2molCO_2}{1molC_6H_{12}O_6} \times \frac{44g}{1mol} \times \frac{R}{100} = \frac{2 \times 44 \times A \times R}{180 \times 100}$$

$$?g \text{ گلوکز باقی‌مانده} = A - \frac{A \times R}{100} = A(1 - \frac{R}{100})$$

$$\Rightarrow \frac{2 \times 44 \times R \times A}{100 \times 180} = A(1 - \frac{R}{100}) \Rightarrow R \approx 67\%$$

۵۴. گزینه ۱ ابتدا باید ظرفیت گرمایی ویژه آب و روغن را به دست آوریم. آب:

$$q = m \cdot c \cdot \Delta\theta \Rightarrow 41800(J) = 200(g) \times c_{\text{آب}} \times 50(C^\circ) \Rightarrow c_{\text{آب}} = 4,18J \cdot g^{-1} \cdot C^{-1}$$

روغن:

$$q = m \cdot c \cdot \Delta\theta \Rightarrow 985(J) = 50(g) \times c_{\text{روغن}} \times 10(C^\circ) \Rightarrow c_{\text{روغن}} = 1,97J \cdot g^{-1} \cdot C^{-1}$$

حال باید تغییر دمای یک کیلوگرم روغن و یک کیلوگرم آب با استفاده از  $50kJ$  گرما را به دست آوریم. آب:

$$q = mc\Delta\theta \Rightarrow 10000(J) = 4,18(J \cdot g^{-1} \cdot C^{-1}) \times \Delta\theta_{\text{آب}} \Rightarrow \Delta\theta_{\text{آب}} = 11,96^\circ C$$

دمای نهایی آب =  $31,96^\circ C$

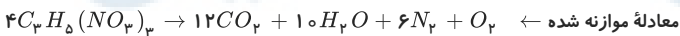
$$q = mc\Delta\theta \Rightarrow 50000(J) = 1000(g) \times 1,97(J \cdot g^{-1} \cdot C^{-1}) \times \Delta\theta_{\text{روغن}} \Rightarrow \Delta\theta_{\text{روغن}} = 25,38^\circ C$$

روغن:

دمای نهایی روغن =  $45,38^\circ C$

اختلاف دمای آب و روغن =  $45,38(C^\circ) - 31,96(C^\circ) = 13,4^\circ C$

۵۵. گزینه ۳



چون در شرایط استاندارد حالت فیزیکی آب به صورت گاز نیست، بنابراین مجموع مول‌های گازی ایجاد شده  $CO_2$  و  $N_2$  و  $O_2$ ،  $19 mol$  خواهد بود. پس:

$$C_3H_8(NO_3)_3 = (12 \times 3) + (10 \times 5) + [14 + (16 \times 3)] \times 3 = 227g \cdot mol^{-1}$$

$$kJ = 9,12lit \times \frac{1mol \text{ گاز}}{22,4lit \text{ گاز}} \times \frac{4molC_3H_8(NO_3)_3}{19mol \text{ گاز}} \times \frac{227gC_3H_8(NO_3)_3}{1molC_3H_8(NO_3)_3} \times \frac{6kCal}{1gC_3H_8(NO_3)_3}$$

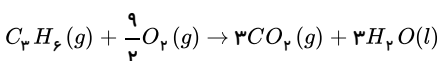
$$\times \frac{4,2kJ}{1kCal} = 490,32kJ$$

چون هر مولکول  $NH_3$  دارای سه پیوند  $N-H$  است. یعنی:

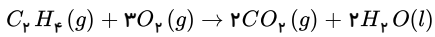
$$?molNH_3 = 490,32kJ \times \frac{1molN-H}{395kJ} \times \frac{1molNH_3}{3molN-H} \times \frac{6,022 \times 10^{23} \text{ مولکول } NH_3}{1molNH_3}$$

$$\approx 2,75 \times 10^{23} \text{ مولکول } NH_3$$

۵۶. گزینه ۲



شیمی یازدهم - جمع بندی



با توجه به اینکه دما و فشار ثابت است حجم گازها با نسبت مول آنها برابر است، نسبت مولی گاز پروپین به اتن برابر ۰٫۶ است.

$$\left. \begin{aligned} \text{تعداد مول پروپین} &= m \\ \text{تعداد مول اتن} &= n \end{aligned} \right\} \Rightarrow m = 0,6n$$

$$m \times 2058 + n \times 1410 = 0,6n \times 2058 + n \times 1410 = 2644,8n = 6612 \Rightarrow n = 2,5, m = 1,5$$

در دمای اتاق  $H_2O$  به حالت مایع جدا می شود. در نتیجه تعداد مول گاز موجود در ظرف در انتهای واکنش برابر است با:

$$3 \times 1,5 + 2 \times 2,5 = 9,5 \text{ mol}$$

۵۷. گزینه ۴ اگر  $\Delta H$  سوختن مولی متان را  $x$  فرض کنیم،  $\Delta H$  سوختن مولی متانول برابر  $0,8x$  خواهد بود.

$$\text{گرمای حاصل از سوختن متان} = 0,3 \times 200g \times \frac{1 \text{ mol}}{16g} \times \frac{x \text{ kJ}}{1 \text{ mol}} = \frac{60}{16} x \text{ kJ}$$

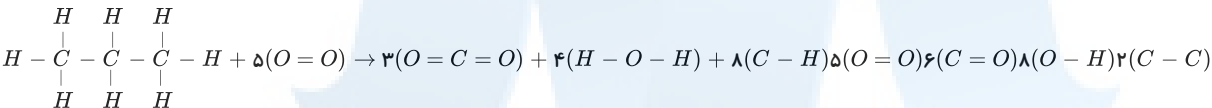
$$\text{گرمای حاصل از سوختن متانول} = 0,7 \times 200g \times \frac{1 \text{ mol}}{32g} \times \frac{0,8x \text{ kJ}}{1 \text{ mol}} = \frac{112}{32} x \text{ kJ}$$

$$\text{گرمای حاصل از سوختن مخلوط} = \frac{60}{16} x + \frac{112}{32} x = 6525 \Rightarrow x = 900 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

چون واکنش سوختن است، پس علامت آنتالپی، منفی می باشد.

$$x: \text{ گرمای سوختن مولی متان} = -900 \text{ kJ/mol}$$

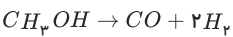
۵۸. گزینه ۴ ابتدا واکنش را به فرم زیر بازنویسی می کنیم:



$\Delta H$  واکنش = (مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فرآورده) - (مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش دهنده)

$$= (8\text{C}-\text{H} + 2\text{C}-\text{C} + 5\text{O}=\text{O}) - (6\text{C}=\text{O} + 8\text{O}-\text{H}) = (8 \times 415 + 2 \times 348 + 5 \times 495) - (6 \times 799 + 8 \times 463) = 6491 - 8498 = -2007 \text{ kJ}$$

۵۹. گزینه ۲ سرعت تجزیه متانول در بازه زمانی ۵ تا ۱۵ ثانیه خواسته شده و این بازه زمانی در جدول داده نشده پس ابتدا سرعت تجزیه متانول را در بازه زمانی (۰ تا ۱۰) و (۱۰ تا ۲۰) ثانیه محاسبه می کنیم:



$$(0 \text{ تا } 10) \text{ s} \Rightarrow \bar{R}_{H_2} = \frac{4L}{10s} \times \frac{0,08g}{1L} \times \frac{1 \text{ mol}}{2g} = 0,016 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1} \Rightarrow \bar{R}_{CH_3OH} = \frac{1}{2} \bar{R}_{H_2}$$

$$\bar{R}_{CH_3OH} = \frac{1}{2} \times 0,016 = 0,008 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$(10 \text{ تا } 20) \text{ s} \Rightarrow \bar{R}_{H_2} = \frac{4L}{10s} \times \frac{0,08g}{1L} \times \frac{1 \text{ mol}}{2g} = 0,012 \frac{\text{mol}}{\text{s}}$$

$$\bar{R}_{CH_3OH} = \frac{1}{2} \times 0,012 = 0,006 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\text{سرعت } (0 \text{ تا } 10) \text{ s} > (10 \text{ تا } 20) \text{ s} > (5 \text{ تا } 15) \text{ s}$$

بنابراین پاسخ باید بین ۰٫۰۰۸ و ۰٫۰۰۶ باشد.

۶۰. گزینه ۳ کلرواتان ( $CH_2-CH_2$ ) پیوند دوگانه ندارد، بنابراین نمی تواند به پلیمر پلی وینیل کلرید تبدیل شود. پلی وینیل کلرید از پلیمر شدن  $CH_2=CHCl$  ایجاد می شود. (کلرواتن)

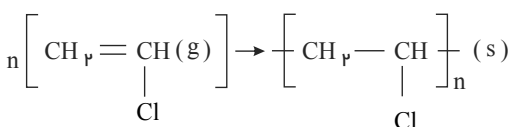
بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱) فرمول مولکولی سیانواتن و پروپین به ترتیب  $H_2C=C=N$  و  $C_3H_4$  است و اختلاف جرم آن ۱۱ گرم بر مول می باشد.

گزینه ۲) فرمول مولکولی ۲-هگزن،  $C_6H_{12}$  و مشابه سیکلو هگزان است.

گزینه ۴) فرمول مولکولی ۱، ۲-دی برومواتان،  $C_2H_2Br_2$  و فرمول تجربی آن،  $CH_2Br$  است.

۶۱. گزینه ۱ چون کلرومتان یک آلکان هالوژن دار سیر شده است، نمی تواند در واکنش پلیمری شدن شرکت کند. بنابراین فقط وینیل کلرید در واکنش پلیمری شدن شرکت می کند.



با توجه به این که جرم واکنش دهنده ها و فرآورده ها برابر است، خواهیم داشت:

$$?mol \times \frac{1 \text{ mol}}{62.5g} = 33.6 \text{ mol}$$

وینیل کلرید ۲۱۰۰g = وینیل کلرید ۳۳,۶mol

$$40 - 33.6 = 6.4$$

شمار مول‌های کلرومتان

$$\frac{6.4 \times 50.5}{33.6 \times 62.5} \approx 0.154$$

جرم وینیل کلرید

۶۲. گزینه ۳ با توجه به واکنش:  $CuSO_4(aq) + Fe(s) \rightarrow FeSO_4(aq) + Cu(s)$  موارد الف و ب و پ نادرست هستند:

مورد الف) نادرست: زیرا محلول حاوی یون  $Fe^{2+}$  سبزرنگ است و رنگ محلول تدریجاً از آبی به سبز متمایل می‌شود.

مورد ب) نادرست: زیرا در این واکنش ضریب استوکیومتری  $Fe$  و  $Cu$  یکسان است ولی جرم  $Fe$  (۵۶g) و  $Cu$  (۶۵g) است و جرم  $Cu > Fe$  است پس طی واکنش جرم مواد موجود جامد در ظرف واکنش افزایش پیدا می‌کند.

مورد پ) نادرست: زیرا براساس معادله فوق گازی تولید نشده است.

۶۳. گزینه ۴ ابتدا معادله را موازنه می‌کنیم.



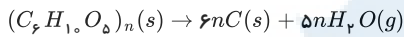
روش اول

$$5g LiAlH_4 \times \frac{a}{100} \times \frac{1 \text{ mol}}{38g} \times \frac{4 \text{ mol } H_2}{1 \text{ mol}} \times \frac{22.4L}{1 \text{ mol } H_2} = 11.24 \Rightarrow a = 95$$

روش دوم

$$\frac{5g LiAlH_4 \times a}{1 \times 38 \times 100} = \frac{11.2L}{4 \times 22.4} \rightarrow a = 95\%$$

۶۴. گزینه ۲



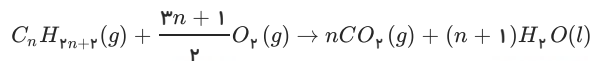
$$\text{جرم مولی سلولز} = n \times [(6 \times 12) + (10 \times 1) + (5 \times 16)] = 162n \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$?kgC = 81kg \text{ درخت} \times \frac{50kg \text{ سلولز}}{100kg \text{ درخت}} \times \frac{1000g}{1kg} \times \frac{1 \text{ mol}}{162n \text{ g}} \times \frac{6n \text{ mol } C}{1 \text{ mol}} \times \frac{12gC}{1 \text{ mol } C} \times \frac{1kg}{1000g} = 18kgC$$

$$\text{جرم خلوص} = \frac{\text{جرم خلوص}}{\text{جرم کل}} \times 100 \Rightarrow 90 = \frac{18(kg)}{\text{جرم کل}} \times 100 \Rightarrow \text{جرم کل} = 20kg$$

۶۵. گزینه ۲ آلکان‌ها، هیدروکربن‌های سیر شده‌ای با فرمول عمومی  $C_nH_{2n+2}$  هستند و واکنش کلی سوختن آن‌ها به صورت زیر است (دقت شود در شرایط  $STP$ ، یعنی فشار  $1 \text{ atm}$  و دمای

$0^\circ C$ ، حالت فیزیکی  $H_2O$  به صورت مایع است.)



$$179.2 LCO_2 \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{22.4 LCO_2} \times \frac{1 \text{ mol آلکان}}{n \text{ mol } CO_2} = \frac{8}{n} \text{ mol آلکان}$$

$$416gO_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{32gO_2} \times \frac{1 \text{ mol آلکان}}{\frac{3n+1}{2} \text{ mol } O_2} = \frac{26}{3n+1} \text{ mol آلکان}$$

$$\Rightarrow \frac{4}{n} = \frac{13}{3n+1} \Rightarrow 13n = 12n + 4 \Rightarrow n = 4$$

بنابراین فرمول آلکان مورد نظر،  $C_4H_{10}$  می‌باشد.

روش دوم:

$$\frac{\text{لیتر گاز } CO_2}{\text{ضریب}} = \frac{\text{جرم } O_2}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}}$$

$$\frac{3n+1}{2}O_2 \sim nCO_2$$

$$\frac{179.2 LCO_2}{n \times 22.4} = \frac{416gO_2}{\frac{3n+1}{2} \times 32}$$

$$n = 4 \Rightarrow C_4H_{10}$$

۶۶. گزینه ۲ بررسی موارد:

الف) درست.

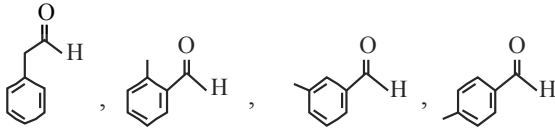
ب) نادرست. گرمای حاصل از سوختن دو گرم گردو بیشتر از گرمای حاصل از سوختن دو گرم ماکارونی است.

پ) درست.

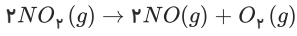
ت) درست.

۶۷. گزینه ۲

باید هم دارای حلقه بنزنی و هم دارای عامل آلدیدی باشد یعنی:



۶۸. گزینه ۳



$$\bar{R}_{O_2} = \frac{\Delta n}{\Delta t} \Rightarrow \frac{0.9}{3-0} = 0.3 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\Rightarrow \bar{R}_{NO} = 2\bar{R}_{O_2} \Rightarrow 2 \times 0.3 \frac{\text{mol}}{\text{min}} = 0.6 \frac{\text{mol}}{\text{min}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 0.01 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$-\frac{\Delta n(NO_2)}{2} = \frac{\Delta n(O_2)}{1} \Rightarrow 2.5 - n_p = 2 \times 0.9 \Rightarrow n_p = 0.7 \text{ mol}$$

$$R_B = \frac{-\Delta [B]}{\Delta t}$$

$$-\Delta [A] = \Delta [C]$$

۶۹. گزینه ۲ بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: برای مواد مایع نمی‌توان از تغییرات غلظت استفاده کرد.

گزینه ۳: سرعت B مورد نظر است:

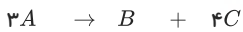
گزینه ۴: A مصرف می‌شود:

۷۰. گزینه ۱

$$A \text{ اولیه} = 16 \times 0.1 = 1.6 \text{ mol}$$

$$90 \text{ s} \text{ پس از} = 1.6 \times 1.5 = 2.4 \text{ mol}$$

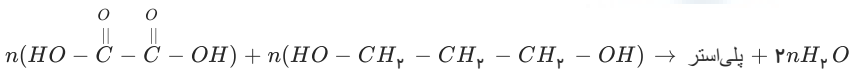
$$90 \text{ s} \text{ در عرض} = 2.4 - 1.6 = 0.8 \text{ mol}$$



$$\Rightarrow -3x \quad +x \quad +4x \Rightarrow 2x = 0.8 \Rightarrow x = 0.4 \text{ mol}$$

$$\bar{R}_C = \frac{(4 \times 0.4) \text{ mol}}{4L \times 1.5 \text{ min}} \approx 0.27 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

۷۱. گزینه ۳



$$\text{پلی‌استر} = 180 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol اسید}}{90 \text{ g اسید}} \times \frac{1 \text{ mol پلی‌استر}}{n \text{ mol اسید}} \times \frac{130 \text{ n g پلی‌استر}}{1 \text{ mol پلی‌استر}} \times \frac{60}{100} = 156 \text{ g}$$

۷۲. گزینه ۱ فقط مورد اول درست است.

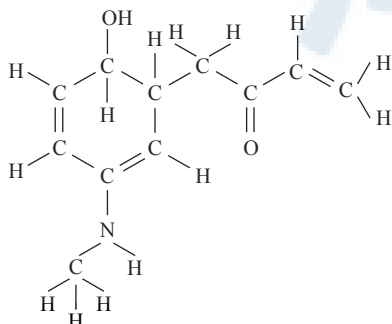
کولار دارای گروه عاملی آمیدی  $(-\overset{O}{\parallel} C - N-)$  است، اما در مولکول داده شده چنین گروهی وجود ندارد.

با توجه به این که ترکیب داده شده دارای ۲۴ اتم کربن است، از سوختن کامل آن ۲۴ مول  $CO_2$  نیز تولید خواهد شد. به این ترتیب مقدار ترکیب مورد نیاز برای تولید ۲۶۴ گرم  $CO_2$  برابر است با:

$$\text{ترکیب} = 264 \text{ g } CO_2 \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{44 \text{ g } CO_2} \times \frac{1 \text{ mol ترکیب}}{24 \text{ mol } CO_2} = 0.25 \text{ mol}$$

الکل سازنده بخش استری این مولکول متانول است، در حالی که از آبکافت استر سازنده بوی آناناس (اتیل بوتانوات)، اتانول به دست می‌آید.

۷۳. گزینه ۲ با توجه به ساختار زیر ۳۳ زوج الکترون پیوندی دیده می‌شود و ۵ زوج الکترون ناپیوندی هم دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:



گزینه ۱) دارای گروه عاملی هیدروکسیل، کتونی و آمینی است.

گزینه ۳) فرمول مولکولی آن به صورت  $C_{11}H_{15}NO_7$  است.

گزینه ۴) این ترکیب دارای ۱۵ اتم هیدروژن و سیکلوهگزان ( $C_6H_{12}$ ) دارای ۱۲ اتم هیدروژن است.

۷۴. گزینه ۲ در گروه ۱۷ جدول دوره‌های عناصر شیمیایی  $F$  و دارای آرایش الکترونی و مشخصات اعداد کوانتومی  $n$  و  $l$  زیر است:

$${}_9F: |s^2|2s^2 2p^5 \Rightarrow \begin{cases} 2s^2 \rightarrow n+l=4 \\ 2p^5 \rightarrow n+l=15 \end{cases}$$

مورد اول) نادرست، تعداد الکترون‌های  $l=1$  برای اتم  $F$  برابر ۵ عدد است.

مورد دوم) نادرست، واکنش‌پذیری  $F$  از بقیه هالوژن‌ها بیشتر است و حتی در دمای  $20^\circ C$  با گاز هیدروژن با سرعت واکنش می‌دهد.

۷۵. گزینه ۴ بررسی موارد:

مورد الف) عنصرها به پنج دسته  $s, p, d, f, g$  بخش می‌شوند. (درست)

مورد ب) تعداد گروه‌های هر دسته برابر با گنجایش الکترونی زیرلایه مربوط به آن دسته است.

در هر زیرلایه با عدد کوانتومی فرعی  $l$ ،  $2l+1$  الکترون جای می‌گیرد.

عدد کوانتومی فرعی زیرلایه  $g$  برابر ۴ است. در نتیجه در این زیرلایه  $18 = 4(4) + 2$  الکترون جای می‌گیرد، پس این دسته در جدول ژانت ۱۸ گروه دارد. (نادرست)

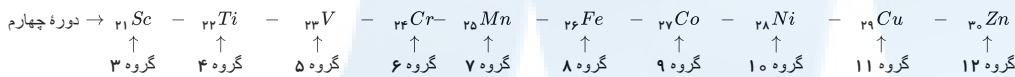
مورد پ) ۱۱۸ عنصرهای کشف شده در دسته  $s$  (۲ گروه) و دسته  $p$  (۶ گروه)، دسته  $d$  (۱۰ گروه) و دسته  $f$  (۱۴ گروه) قرار می‌گیرند.

(درست)  $118 = 2 + 6 + 10 + 14 = 32$  تعداد کل گروه‌ها

مورد ت) برای طبقه‌بندی عنصرهای با عدد اتمی بیش از ۱۱۸ می‌توان از جدول ژانت استفاده کرد.

۷۶. گزینه ۲ الف) نادرست - زیرا این رنگ‌ها نشان‌دهنده وجود برخی از ترکیب‌های فلزهای واسطه در سنگ‌های نامبرده شده است.

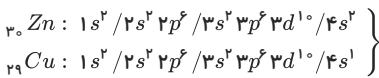
ب) درست است:



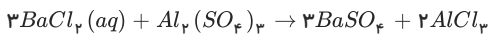
ت) در  $FeO$  و  $Fe_3O_4$  آهن هر دو  $O^{2-}$  است که دارای آرایش  $1s^2 / 2s^2 2p^6$  است.

ث) نادرست -

هر دو در  $n=3$  دارای ۱۸ الکترون هستند که ۲ تا در  $3s$  و ۶ تا در  $3p$  و ۱۰ تا در  $3d$  است.

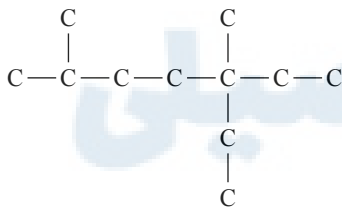


۷۷. گزینه ۴



$$\frac{n_2}{3} \times \frac{97}{100} = \frac{n_1}{1} \times \frac{97}{100} = \frac{79.06}{3 \times 233} \rightarrow n_1 = 0.11 \text{ mol} \quad n_2 = 0.33 \text{ mol}$$

۷۸. گزینه ۱ ابتدا اسکلت کربنی آلکان داده‌شده را رسم می‌کنیم:

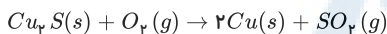


فرمول ساختاری، در این صورت اتم‌های  $H$  نیز باید مشخص شوند. باتوجه به اسکلت کربنی رسم‌شده، فرمول پیوند - خط آلکان گزینه ۱، مطابق آلکان داده‌شده در صورت سؤال می‌باشد.

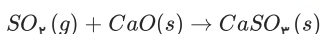
۷۹. گزینه ۲ موارد (پ) و (ت) به‌درستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد نادرست:

مورد الف) استخراج مس:



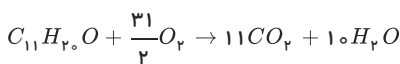
مورد ب) یکی از راه‌های بهبود کارایی زغال‌سنگ



۸۰. گزینه ۱ همه موارد نادرست هستند.

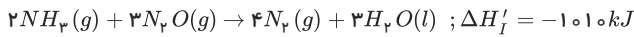
- در این ترکیب گروه عاملی هیدروکسیل وجود دارد ولی گروه عاملی ترکیب موجود در رازیانه اتری است.

- هر مول از این ترکیب با ۱۵.۵ مول اکسیژن می‌سوزد.

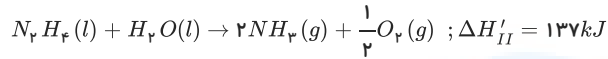


$$1 \text{ mol } C_{11}H_{20}O \times \frac{\frac{31}{2} \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol } C_{11}H_{20}O} = 15.5 \text{ mol } O_2$$

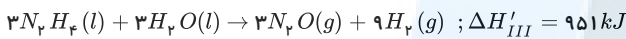
- فرمول ساختاری ترکیب داده شده با فرمول ساختاری ترکیب موجود در گشیش متفاوت است.  
 - هر مول از این ترکیب با دو مول گاز هیدروژن به یک ترکیب سیر شده تبدیل می شود.  
 ۸۱. گزینه ۳ واکنش I را قرینه می کنیم:



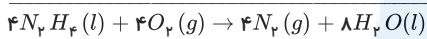
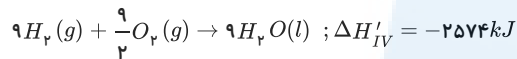
واکنش II را قرینه و نصف می کنیم:



واکنش III را قرینه و سه برابر می کنیم:



واکنش IV را ۴٫۵ برابر می کنیم:

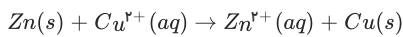


$$\Delta H = \Delta H'_I + \Delta H'_{II} + \Delta H'_{III} + \Delta H'_{IV} = -2496kJ$$

$$\Rightarrow \Delta H_{\text{واکنش مورد نظر}} = \frac{-2496}{4} = -624kJ \cdot mol^{-1}$$

۸۲. گزینه ۳ فقط عبارت "ب" نادرست است.

در عبارت "ب"، امکان پیشرفت واکنش به سینتیک مربوط نیست و در ترمودینامیک بررسی می شود.  
 در عبارت "پ" باتوجه به واکنش:

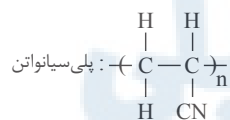


آبی رنگ بی رنگ

با گذشت زمان غلظت  $Zn^{2+}$  زیاد و غلظت  $Cu^{2+}$  کم می شود، لذا محلول کم رنگ تر می شود و چون با گذشت زمان سرعت واکنش ها کم می شود پس  $\frac{\Delta [Zn^{2+}]}{\Delta t}$  که همان سرعت واکنش است کم می شود.

در عبارت "ت" به ازای مصرف ۶۵ گرم از  $Zn(s)$ ، ۶۴ گرم  $Cu(s)$  تشکیل می شود پس جرم مواد جامد کم می شود از طرفی با مصرف ۶۴ گرم از یون های  $Cu^{2+}$ ، ۶۵ گرم یون  $Zn^{2+}$  وارد محلول می شود پس جرم محلول زیاد می شود.

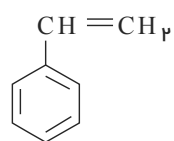
۸۳. گزینه ۱



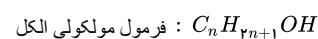
جرم هر واحد تکرار شونده ۵۳ گرم است. بنابراین داریم:

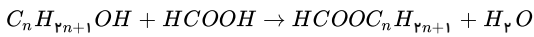
$$\text{تعداد واحدهای تکرار شونده} = \frac{106 \times 10^3 g}{53g} \times 6,02 \times 10^{23} = 12,04 \times 10^{26}$$

۸۴. گزینه ۱ ساختار پلی استیرن به صورت  است که به دلیل وجود پیوند دوگانه، ترکیبی سیر نشده است و مونومرهای سازنده آن دارای ساختار گسترده زیر هستند:



۸۵. گزینه ۲





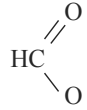
جرم مولی استر برابر  $14n + 46$  است. کافی است از جرم فرمیک اسید به جرم استر برسیم تا  $n$  تعیین شود.

$$9.2gHCOOH \times \frac{1molHCOOH}{46gHCOOH} \times \frac{1molHCOOC_nH_{2n+1}}{1molHCOOH} \times \frac{(46 + 14n)gHCOOC_nH_{2n+1}}{1molHCOOC_nH_{2n+1}}$$

$$= 14.8gHCOOC_nH_{2n+1}$$

اتانول  $C_2H_5OH$ : الکل مورد نظر  $\Rightarrow n = 2 \Rightarrow 46 + 14n = 74$

نکته: در واقع جرم فورمیک اسید (46) را جداگانه وارد کرده ایم.



۸۶. گزینه ۳ نکته:

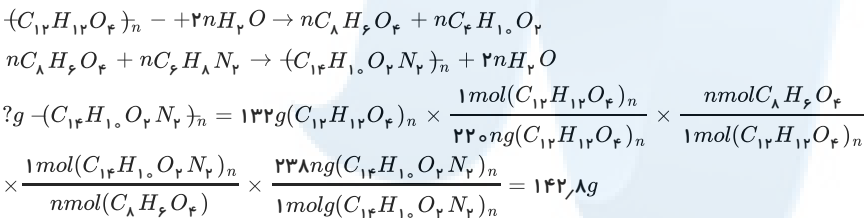
جرم مولی واحد سازنده  $\times$  تعداد واحدهای سازنده در یک مولکول پلیمر = جرم مولی پلیمر

در فرآیندهای پلیمرشدن که در آنها افزون بر مولکولهای پلیمر مولکول دیگری مانند آب و... تولید نمی شود (مانند پلیمرشدن اتن)، جرم مولی مولکولهای پلیمر با جرم مولی مونومرها ضرب در تعداد واحدهای تکرار شونده برابر است؛ پس کافی است جرم مولی مونومر را به دست آوریم:

$$\text{جرم مولی مونومر} = \frac{1.875g}{1L} \times \frac{22.4L}{1mol} = \frac{15}{8} \times 22.4 = 42g \cdot mol^{-1}$$

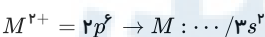
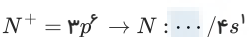
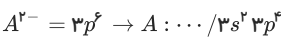
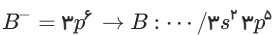
$$6300 = n \times 42 \Rightarrow n = 150$$

۸۷. گزینه ۲ معادله واکنش آب کافت پلی استر و واکنش تولید پلی آمید به صورت زیر است:



۸۸. گزینه ۴ تراز انرژی سوم دارای ۱۰ الکترون است. پس آرایش الکترونی تراز سوم به صورت  $3s^2 3p^6 3d^2$  است و چون ۴s قبل از ۳d الکترون می گیرد، پس آرایش الکترونی کامل عنصر X به صورت  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2 4s^2$  است، بنابراین این عنصر دارای عدد اتمی ۲۲ بوده و جزو عناصر دسته d محسوب می شود.

۸۹. گزینه ۳ زیرا هر دو عنصر A و M مربوط به دوره سوم هستند ولی در هر دوره از چپ به راست شعاع اتمی کم می شود یعنی شعاع  $M > A$  است.



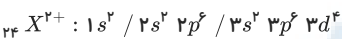
رد سایر گزینه ها:

رد گزینه ۱: در بین فلزات هر چه شعاع اتمی بیش تر باشد فعالیت شیمیایی نیز بیشتر می شود یعنی  $N > M$

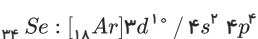
رد گزینه ۲: در یک دوره از چپ به راست فعالیت شیمیایی ناهلزاات بیشتر می شود یعنی  $B > A$

رد گزینه ۴: تعداد لایه های الکترونی  $M < N$  است پس شعاع  $N > M$  است.

۹۰. گزینه ۳



آرایش الکترونی  $X^{2+}$  به  $3d^4$  ختم شده است. در تناوب چهارم جدول دوره ای آرایش الکترونی  ${}_{34}Se$  به زیر لایه ای با همین تعداد الکترون ختم می شود.



۹۱. گزینه ۳: عناصر واسطه در بیرونی ترین لایه الکترونی دارای ۲ الکترون هستند ولی در گروه دوم که این ویژگی را دارند قرار ندارند.

رد گزینه ۲: H در بالای گروه اول و He در صدر گروه هفدهم نافلزند ولی در دسته S قرار دارند. در حالی که He واکنش پذیری ندارد.

رد گزینه ۴: بیشتر خواص فیزیکی شبه فلزات به فلزات شبیه است و رفتار شیمیایی مشابه نافلزات نشان می دهند.

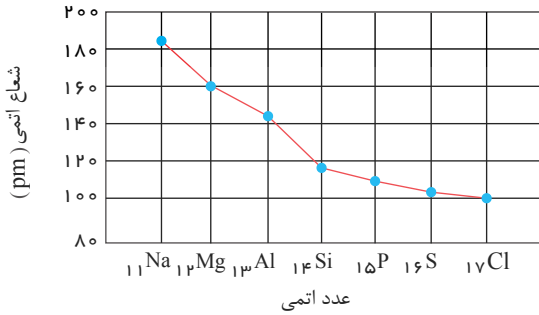
در مورد گزینه ۳ دقت شود که هیدروژن جزو عناصر گروه اول به حساب نمی آید.

۹۲. گزینه ۳ تغییر شعاع اتمی در دوره سوم جدول تناوبی به صورت زیر است:

$Na - Si$ : بیشترین اختلاف شعاع اتمی

$S - Cl$ : کمترین اختلاف شعاع اتمی

شیمی یازدهم - جمع بندی



۹۳. گزینه ۳ اگر جرم مواد واکنش دهنده را  $m$  و درصد خلوص  $KClO_3$  و  $KNO_3$  به ترتیب برابر  $P_1$  و  $P_2$  و حجم گاز  $O_2$  تولید شده در هر واکنش را  $x$  در نظر بگیریم. خواهیم داشت:

$$KClO_3 : \frac{m \times \frac{P_1}{100} \quad | \quad x \text{ lit}}{122,5 \times 2 \quad | \quad 22,4 \times 3} \rightarrow P_1 = \frac{245x}{22,4 \times 3 \times m \times 0,01}$$

$$KClO_3 = 39 + 35,5 + (16 \times 3) = 122,5 g \cdot mol^{-1}$$

$$KNO_3 = 39 + 14 + (16 \times 3) = 101 g \cdot mol^{-1}$$

$$KNO_3 : \frac{m \times \frac{P_2}{100} \quad | \quad x \text{ lit}}{101 \times 4 \quad | \quad 22,4 \times 5} \rightarrow P_2 = \frac{404x}{22,4 \times 5 \times m \times 10^{-2}}$$

$$\Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{\frac{22,4 \times 5 \times m \times 0,01}{245 \times x}}{\frac{404 \times 3}{22,4 \times 5 \times m \times 0,01}} = \frac{404 \times 3}{245 \times 5} = 0,99 \approx 1$$

۹۴. گزینه ۳ بررسی موارد:

مورد (آ) درست: در آلکانها هر اتم کربن با چهار پیوند یگانه به اتمهای کناری متصل شده است.

مورد (ب) نادرست: در آلکان شاخه دار برخی کربنها به سه یا چهار اتم کربن دیگر متصل اند.

مورد (پ) درست: نخستین و سادهترین عضو خانواده آلکانها متان ( $CH_4$ ) می باشد که دارای چهار پیوند اشتراکی است.

مورد (ت) نادرست: با تغییر تعداد اتمهای کربن در هیدروکربنها، نوع نیروی جاذبه بین مولکولی (نیروی وان دروالسی) تغییر نمی کند.

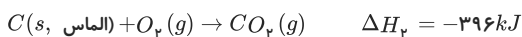
۹۵. گزینه ۳ گرمای لازم برای پایین بردن دمای یخ:

$$Q = m \cdot C \cdot \Delta\theta \rightarrow 1000 \times 2,1 \times [-30 - (-50)] = 42000 J = 42 kJ$$

مقدار آب مصرفی در این واکنش:

$$? \text{ lit } H_2O = 42 kJ \times \frac{4 \text{ mol } H_2O}{150 kJ} \times \frac{25 \text{ lit } H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} = 28 \text{ lit } H_2O$$

۹۶. گزینه ۱ با توجه به واکنشهای سوختن الماس و گرافیت،  $\Delta H$  واکنش تبدیل گرافیت به الماس را به دست می آوریم:

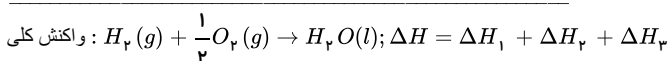
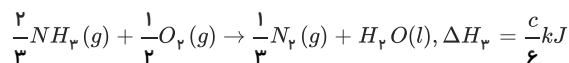
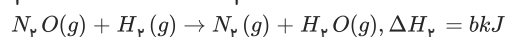
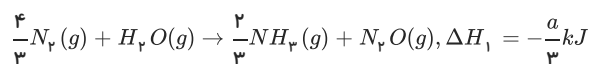


اگر معادله دوم را معکوس کرده و با معادله اول جمع کنید به معادله تبدیل گرافیت به الماس می رسید که مقدار  $\Delta H$  آن برابر  $+2 kJ$  است.



$$\text{گرمای مبادله شده} = 96 g \times \frac{2 kJ}{12 g} = +16 kJ$$

۹۷. گزینه ۴ واکنش تشکیل آب به صورت:  $H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow H_2O(l)$  می باشد. برای این که  $\Delta H$  این واکنش را به دست می آوریم باید واکنش (۱) را وارونه کرده و در عدد  $\frac{1}{3}$  و واکنش (۳) را در عدد  $\frac{1}{6}$  ضرب نماییم و سپس دو واکنش را با واکنش (۲) جمع نماییم.



شیمی یازدهم - جمع بندی

$$= -\frac{a}{3} + b + \frac{c}{6} = \frac{6b - 2a + c}{6} \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

۹۸. گزینه ۴ ابتدا باید به کمک قانون هس،  $\Delta H$  واکنش را به دست آوریم. برای این کار باید هر دو واکنش کمکی را معکوس کنیم و  $\Delta H$  آن‌ها را در منفی ضرب کرده و باهم جمع کنیم.

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = -213 + 78 = -135 \text{kJ}$$

سپس باید گرمای حاصل از مصرف ۱ مول  $BaO$  را به دست آوریم.

$$? \text{kJ} = 0,1 \text{mol BaO} \times \frac{-135 \text{kJ}}{1 \text{mol BaO}} = -13,5 \text{kJ}$$

با توجه به این که واکنش گرماده است. ( $\Delta H < 0$ ) گرمای واکنش به آب داده می‌شود و واکنش تغییر دمای آب گرماگیر خواهد بود. ( $q > 0$ )

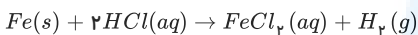
$$|q| = |\text{تغییر دمای آب}|$$

$$q = m \cdot c \cdot \Delta\theta \Rightarrow 13500 \text{J} = 200 \text{g} \times 4,2 \left(\frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}}\right) \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 16^\circ\text{C}$$

$$\Delta\theta = \theta_2 - \theta_1 \Rightarrow 16 = \theta_2 - 25 \Rightarrow \theta_2 = 41^\circ\text{C}$$

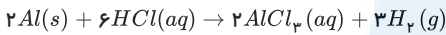
۹۹. گزینه ۳ معادله واکنش شیمیایی هر چهار عنصر داده شده با  $HCl$  را نوشته و موازنه می‌کنیم و مقدار گاز  $H_2$  تولید را محاسبه می‌کنیم.

گزینه (۱)



$$? \text{mol } H_2 = 2,24 \text{g Fe} \times \frac{1 \text{mol Fe}}{56 \text{g Fe}} \times \frac{1 \text{mol } H_2}{1 \text{mol Fe}} = 0,04 \text{mol } H_2$$

گزینه (۲)

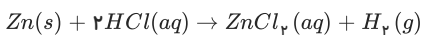


$$? \text{mol } H_2 = 1 \text{g Al} \times \frac{1 \text{mol Al}}{27 \text{g Al}} \times \frac{3 \text{mol } H_2}{2 \text{mol Al}} = 0,05 \text{mol } H_2$$

گزینه (۳)

$$? \text{mol } H_2 = 1,8 \text{g Al} \times \frac{1 \text{mol Al}}{27 \text{g Al}} \times \frac{3 \text{mol } H_2}{2 \text{mol Al}} = 0,1 \text{mol } H_2$$

گزینه (۴)



$$? \text{mol } H_2 = 6,5 \text{g Zn} \times \frac{1 \text{mol Zn}}{65 \text{g Zn}} \times \frac{1 \text{mol } H_2}{1 \text{mol Zn}} = 0,1 \text{mol } H_2$$

سرعت تولید گاز هیدروژن در واکنش با آلومینیم بیشتر است چون آلومینیم نسبت به آهن و روی واکنش پذیرتر است.

۱۰۰. گزینه ۳ ابتدا به کمک چگالی گاز اکسیژن، مول آن را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{mol } O_2 = 1 \text{LO}_2 \times \frac{0,4 \text{g } O_2}{1 \text{LO}_2} \times \frac{1 \text{mol } O_2}{32 \text{g } O_2} = 0,0125 \text{mol } O_2$$

چون ضریب اکسیژن نصف ضریب  $KNO_3$  می‌باشد پس تغییرات مول  $O_2$  نیز نصف تغییرات مول  $KNO_3$  خواهد بود.

$$\Delta n_{O_2} = -\frac{1}{2} \Delta n_{KNO_3}$$

$$0,0125 = -\frac{1}{2} \Delta n_{KNO_3} \Rightarrow \Delta n_{KNO_3} = -0,025 \text{mol } KNO_3$$

$$0,03 - 0,025 = 0,005 \text{mol } (KNO_3) \text{ مول باقی مانده}$$

در نمودار از مول ۰,۰۰۵ عمود بر منحنی می‌کنیم و سپس با عمود کردن بر محور زمان، ۱۵ دقیقه مشاهده می‌شود. و گزینه (۳) صحیح است.

۱۰۱. گزینه ۱ کاهش جرم مواد موجود در ظرف به دلیل خروج گازهای تولیدی از ظرف واکنش است.

$$x \text{mol } CO_2 \times \frac{44 \text{g } CO_2}{1 \text{mol } CO_2} = 13,2 \text{g} \Rightarrow x = 0,3$$

پس در این مدت ۰,۶ مول  $HCl$  مصرف شده است:

$$\bar{R}_{HCl} = -\frac{(-0,6 \text{mol})}{0,5 \text{L} \times 90 \text{s} \times \frac{1 \text{min}}{60 \text{s}}} = 0,4 \text{mol} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{L}^{-1}$$

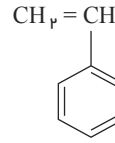
۱۰۲. گزینه ۲ ابتدا جرم مولی درشت مولکول مورد نظر را تعیین می‌کنیم:

$$\text{درشت مولکول } = 41,6 \text{g} = 3,01 \times 10^2 \text{ درشت مولکول}$$

$$3,01 \times 10^2 \times 10^2 \text{ درشت مولکول} \times \frac{1 \text{mol درشت مولکول}}{6,02 \times 10^{23} \text{ درشت مولکول}} \times \frac{M \text{g درشت مولکول}}{1 \text{mol درشت مولکول}} \Rightarrow M = 83200$$

شیمی یازدهم - جمع بندی

$$\text{تعداد مونومر} = \frac{\text{جرم مولی پلیمر}}{\text{جرم مولی مونومر}} = \frac{83200}{104} = 800$$



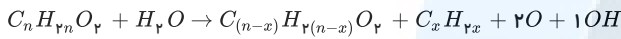
۱۰۳. گزینه ۴ فرمول مولکولی استیرن  $C_8H_8$  است.

$$? \text{mol C} = 300 \text{m}^3 \text{CO}_2 \times \frac{1000 \text{L}}{1 \text{m}^3} \times \frac{1 \text{mol CO}_2}{22.4 \text{L CO}_2} \times \frac{1 \text{mol C}}{1 \text{mol CO}_2} = 12000 \text{mol C}$$

در هر مولکول استیرن ۸ اتم کربن وجود دارد. بنابراین:

$$\text{تعداد مونومرها} = \frac{12000 \text{mol C}}{8 \text{mol C}} = 1500$$

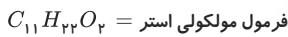
۱۰۴. گزینه ۴ باتوجه به ساختارهای داده شده واکنش را به صورت زیر در نظر می گیریم:



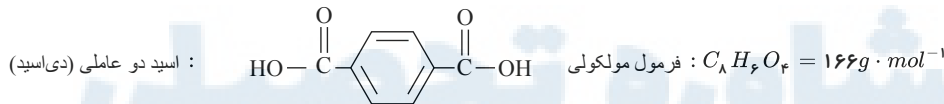
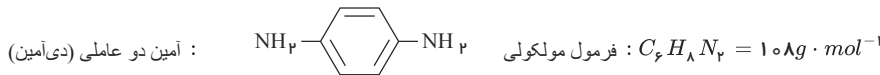
$$\frac{\text{جرم مولی اسید}}{\text{جرم مولی الکل}} = \frac{12(n-x) + 2(n-x) + 32}{12x + 2x + 2 + 16} = 2,4 \rightarrow \frac{14n - 14x + 32}{14x + 18} = 2,4$$

$$\frac{\text{جرم مولی اسید}}{\text{جرم مولی آب}} = \frac{12(n-x) + 2(n-x) + 32}{18} = 8 \rightarrow 14n - 14x = 112 \rightarrow \frac{112 + 30}{14x + 18} = 2,4$$

$$\rightarrow x = 3, n = 11$$



۱۰۵. گزینه ۲



$$166 - 108 = 58$$

توجه کنید می توان به این صورت نیز محاسبه کرد که اختلاف جرم دو عامل کربوکسیلیک اسید و دو عامل  $NH_2$ ، با توجه به مشترک بودن حلقه بنزن، ما را به جواب می رساند.

$$\underbrace{45 \times 2}_{COOH} - \underbrace{16 \times 2}_{NH_2} = 58$$

۱۰۶. گزینه ۲ مطابق نمودار، X و Y با هم رابطه معکوس دارند.

تحلیل گزینه ۱: افزایش عدد اتمی در گروه ۱۷، یعنی از بالا به پایین برویم، واکنش پذیری کاهش می یابد. یعنی عدد اتمی و واکنش پذیری در گروه ۱۷ با هم رابطه معکوس دارند و این گزینه را می توان به جای X و Y قرار داد.

تحلیل گزینه ۲: افزایش شعاع اتمی در دوره دوم یعنی از راست به چپ برویم ولی واکنش پذیری عناصر در دوره دوم، روند نامنظم دارد و این گزینه را نمی توان به جای X و Y قرار داد.

تحلیل گزینه ۳: تمایل به از دست دادن الکترون یعنی واکنش پذیری فلزات گروه ۲ و می دانیم واکنش پذیری با پایداری رابطه معکوس دارد و این گزینه را می توان به جای X و Y قرار داد.

تحلیل گزینه ۴: هرچه جاذبه هسته بر الکترون های لایه ظرفیت بیشتر باشد، شعاع اتمی کم تر می شود یعنی می توان به جای X و Y قرار داد.

پس تنها گزینه ۲، را نمی توان به جای X و Y قرار داد.

۱۰۷. گزینه ۴ رد گزینه ۱: تولید و مصرف مواد معدنی همواره بیشتر است.

رد گزینه ۲: شیب نمودار تولید و مصرف مواد معدنی از سایرین بیشتر است.

رد گزینه ۳: مقایسه میزان تولید و مصرف نسبی بعضی مواد در سراسر جهان به صورت زیر است:





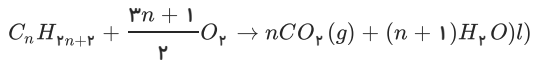


عنصر  $Cl$  به صورت  $Cl_{(g)}$  در دمای اتاق وجود دارد.

۱۲۰. گزینه ۳ باتوجه به این که با افزایش عدد اتمی روند کلی  $X$  افزایش یافته است،  $X$  می تواند شعاع یونی، تمایل به تشکیل کاتیون  $M^{2+}$  (خصلت فلزی، واکنش پذیری) و تعداد لایه های الکترونی باشد. در یک گروه از بالا به پایین، نیروی جاذبه ای که هسته به الکترون ها وارد می کند، کاهش می یابد.

۱۲۱. گزینه ۲

معادله واکنش سوختن کامل آلکان ها به صورت زیر است که در شرایط استاندارد، حالت فیزیکی آب را مابعد در نظر می گیریم.

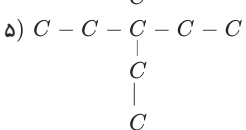
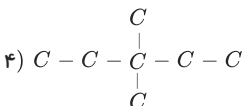
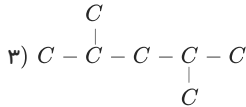
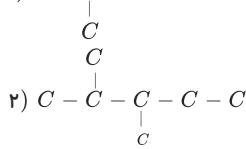
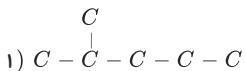


$$\frac{416}{\left(\frac{3n+1}{2}\right) \times 32} = \frac{179,2L}{n \times 22,4}$$

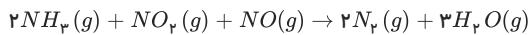
$$\frac{13 \times 2}{3n+1} = \frac{8}{-n}$$

$$12n + 4 = 13n \Rightarrow n = 4 \Rightarrow C_4 H_{10}$$

۱۲۲. گزینه ۳



۱۲۳. گزینه ۲ معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



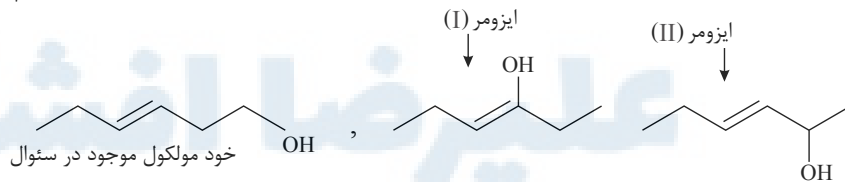
پس نسبت خواسته شده برابر با  $\frac{5}{4}$  یا  $1,25$   $\left(\frac{3+1+1}{2+2}\right)$  می باشد.

با توجه به آنتالپی های پیوند داده شده، آنتالپی واکنش را می یابیم:

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = (\text{مجموع } \Delta H \text{ پیوند در فرآورده ها}) - (\text{مجموع } \Delta H \text{ پیوند در واکنش دهنده ها}) = ((6 \times 391) + ((607) + (201))) + (607)$$

$$-((2 \times 945) + (6 \times 463)) = -907kJ$$

$$?kJ = 5,95g NH_3 \times \frac{1mol NH_3}{17g NH_3} \times \frac{907kJ}{2mol NH_3} \approx 158,72kJ$$



۱۲۵. گزینه ۱ بررسی موارد:

(الف) نادرست. ترکیب  $a$  یک استر است.

(ب) درست.

(پ) نادرست. ماده  $c$  نمونه ای از ترکیب های آلی موجود در گشتنیز است.

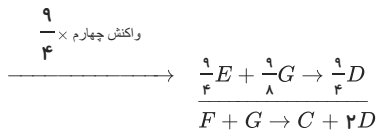
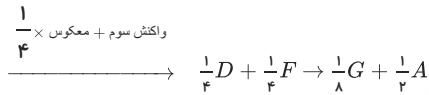
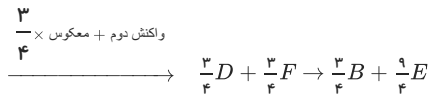
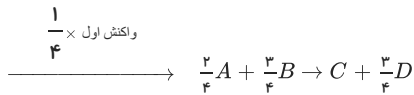
(ت) نادرست. فرمول مولکولی ترکیب  $d$  به صورت  $C_6H_{12}O$  است.

۱۲۶. گزینه ۱ به ترتیب واکنش اول را در  $\frac{1}{4}$ ، واکنش دوم را عکس کرده و در  $\frac{3}{4}$  ضرب می کنیم واکنش سوم را نیز عکس کرده و در  $\frac{1}{4}$  ضرب می کنیم و واکنش چهارم را در  $\frac{9}{4}$  ضرب می کنیم.

$$\Delta H = \left(\frac{1}{4}\right)\Delta H_1 + \left(-\frac{3}{4}\right)\Delta H_2 + \left(-\frac{1}{4}\right)\Delta H_3 + \left(\frac{9}{4}\right)\Delta H_4$$

شیمی یازدهم - جمع بندی

$$\Delta H = -252,5 + 237,75 + 35,75 - 643,5 = -622,5$$



۱۲۷. گزینه ۳ موارد (ب) و (پ) و (ت) درست هستند.

بررسی موارد (الف) و (ت):

مورد (الف): آشناترین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها، استیک اسید (اتانویک اسید) می باشد.

مورد (ت): سرعت متوسط با توجه به افزایش دما و غلظت در ظرف A بیشتر از ظرف C است اما چون سطح تماس در ظرف B افزایش یافته می توان گفت سرعت متوسط در این ظرف از همه بیشتر است.

۱۲۸. گزینه ۲ شمار مول های اکسیژن مصرفی را پیدا می کنیم:

$$160 \text{ g } O_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{32 \text{ g } O_2} = 5 \text{ mol } O_2$$

از ۵ مول اکسیژن ۴ مول در واکنش اول و یک مول در واکنش دوم مصرف می شود، چون سرعت واکنش تبدیل گرافیت به کربن مونوکسید ۴ برابر سرعت واکنش دوم است.

اگر در واکنش تبدیل گرافیت به کربن مونوکسید ۴ مول  $O_2$  مصرف شود، در نتیجه ۸ مول  $CO$  تولید می شود و در واکنش دوم به ازای مصرف یک مول  $O_2$ ، دو مول هم  $CO$  مصرف می شود، در نتیجه:

$$8 - 2 = 6 \text{ mol } CO$$

$$[CO] = \frac{6 \text{ mol}}{3L} = 2 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

۱۲۹. گزینه ۲ اگر جدول مورد نظر را کامل کنیم داریم:

زمان (ثانیه)							
۶۰	۵۰	۴۰	۳۰	۲۰	۱۰	۰	
۶۴,۴۶	۶۴,۴۶	۶۴,۵۳	۶۴,۶۸	۶۴,۹۰	۶۵,۳۴	۶۶,۰۰	جرم مخلوط واکنش (گرم)
۱,۵۴	۱,۵۴	۱,۴۷	۱,۳۲	۱,۱۰	۰,۶۶	۰	جرم کربن دی اکسید (گرم)

ابتدا سرعت متوسط تولید  $CO_2$  را به دست می آوریم: (واکنش در ثانیه ۵۰ به اتمام رسیده است).

$$\bar{R}_{CO_2} = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{\text{جرم مولی } CO_2}{\frac{50-0}{60}} = \frac{\left(\frac{1,54-0}{44}\right)}{\frac{50}{60}} = 0,42 = 4,2 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

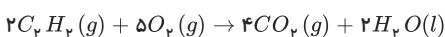
واکنش در ثانیه ۵۰ به اتمام رسیده است.

و در ادامه داریم:

$$\frac{\bar{R}_{HCl}}{\bar{R}_{CO_2}} = \frac{2}{1} \Rightarrow \bar{R}_{HCl} = 2\bar{R}_{CO_2} = 2 \times 4,2 \times 10^{-2} = 8,4 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\frac{\bar{R}_{CO_2(0-10)}}{\bar{R}_{CO_2(40-50)}} = \frac{\frac{\Delta n(0-10)}{\Delta t}}{\frac{\Delta n(40-50)}{\Delta t}} = \frac{\frac{0,66}{44}}{\frac{(1,54-1,47)}{44}} = \frac{0,66}{0,07} \approx 9,43$$

۱۳۰. گزینه ۲



$$\bar{R}_{C_2H_6} = \frac{2}{4}\bar{R}_{CO_2} = \frac{2}{4} \times 0,42 = 0,21 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

بنابراین طی مدت ۳ دقیقه مقدار ۰,۳ مول اتین به طور کامل سوخته و مقدار ۳۹۰ kJ گرما آزاد نموده است:

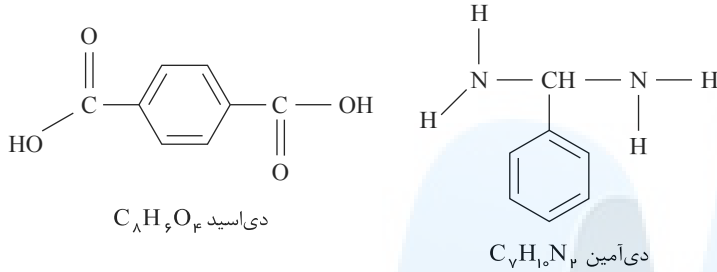
$$\frac{0,3 \text{ mol}}{1 \text{ mol}} \frac{-390 \text{ kJ}}{x} \Rightarrow x = -1300 \text{ kJ}$$

شیمی یازدهم - جمع بندی

$\Rightarrow$  آنتالپی سوختن اتین  $= -1300 kJ \cdot mol^{-1}$

$C_p H_p$  جرم مولی  $= 26g \cdot mol^{-1} \Rightarrow \frac{1g}{26g} \frac{y=?}{1300 kJ} \Rightarrow y =$  ارزش سوختی اتین  $= 50 kJ \cdot g^{-1}$

۱۳۱. گزینه ۲ پلیمر داده شده به پلی آمیدها تعلق دارد و واحدهای سازنده آن یک دی اسید و یک دی آمین است.  
هر دو مونومر سازنده آن می توانند پیوند هیدروژنی تشکیل دهند. (زیرا هر دو مونومر دارای هیدروژنی متصل به N یا O هستند).  
مونومرهای سازنده:



$7(12) + 10(1) + 2(14) = 122g \cdot mol^{-1}$

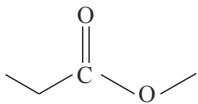
$8(12) + 6(1) + 4(16) = 166g \cdot mol^{-1}$

$اختلاف جرم مولی = 166 - 122 = 44g \cdot mol^{-1}$

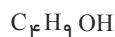
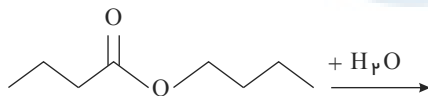
جرم مولی دی آمین:

جرم مولی دی اسید:

۱۳۲. گزینه ۳ فرمول نقطه - خط نادرست مربوط به ترکیب متیل پروپانوات است.



۱۳۳. گزینه ۳



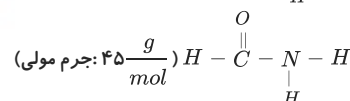
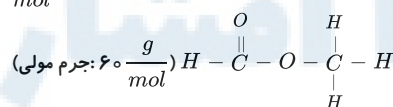
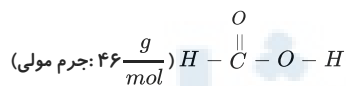
بررسی گزینه ها:

گزینه ۱:  $\frac{\text{شمار اتم های H در الکل}}{\text{شمار اتم های H در اسید}} = \frac{10}{8} = 1,25$

گزینه ۲: بوتانول در آب محلول است، ولی به هر نسبتی در آب حل نمی شود.

گزینه ۳: بوتانویک اسید و اتیل اتانوات هر دو فرمول مولکولی  $C_6H_{10}O_2$  دارند؛ ولی ساختار آن ها متفاوت است.

گزینه ۴: برای تهیه پلی آمید باید از یک دی اسید و از یک دی آمین استفاده کرد.



با توجه به ساختارها، همه عبارات نادرست هستند.

بررسی همه موارد:

جرم مولی ساده ترین اسید ۴۶ و ساده ترین آمید ۴۵ گرم بر مول می باشد. نوع پیوندها در آمید ۴ نوع ( $N - H$  و  $C - H$ ,  $C = O$ ,  $N - C$ ) در استر ۳ نوع ( $C - O$  و  $H - C$ ,  $C = O$ ) و در اسید چهار نوع ( $O - H$  و  $C - O$ ,  $C = O$ ,  $H - C$ ) می باشد.

بین آمیدها چون پیوند  $H$  متصل به  $N$  داریم و در اسید هم چون  $H$  متصل به  $O$  داریم، پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود؛ اما در استر پیوند هیدروژنی نداریم ( $H$  متصل به  $N$  یا  $O$  نداریم). درصد جرمی کربن در سه ترکیب به این صورت است:

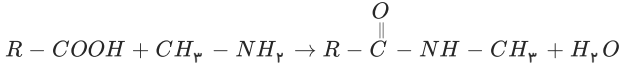
$$\text{استر: } \frac{24}{60} \times 100 = 40\%$$

$$\leftarrow \text{اسید} > \text{آمید} > \text{استر}$$

$$\text{اسید: } \frac{12}{46} \times 100 \approx 26\%$$

$$\text{آمید: } \frac{12}{45} \times 100 \approx 26.7\%$$

۱۳۵. گزینه ۲ واکنش به صورت زیر است:



جرم مولی آمید حاصل ( $M_o$ ) برابر است با:

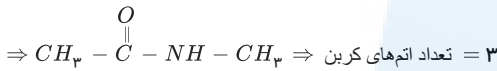
$$?g \text{ آمید} = 0.4 \text{ mol } CH_3N \times \frac{1 \text{ mol آمید}}{1 \text{ mol } CH_3N} \times \frac{M_o \text{ g آمید}}{1 \text{ mol آمید}} = 29.2 \text{ g آمید}$$

$$\Rightarrow M_o = 73 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

جرم مولی گروه  $R$  برابر است با:

$$R + 58 = 73 \Rightarrow R = 15 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

بنابراین می‌توان نتیجه گرفت:  $R = CH_3$



۱۳۶. گزینه ۳ باتوجه به نمودار ۱ صفحه ۱۳ کتاب درسی اختلاف شعاع اتمی  $Al$  و  $Si$  از بقیه بیشتر است.

۱۳۷. گزینه ۱ تنها مورد الف درست است.

بررسی همه موارد:

مورد الف - عنصر مورد نظر قلع است که ویژگی‌های ذکر شده صحیح است.

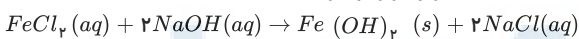
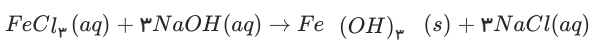
مورد ب - عنصر مورد نظر گوگرد است که رسانایی الکتریکی ندارد.

مورد ج - عنصر مورد نظر سرب است که در اثر ضربه خرد نمی‌شود و شکل پذیر است.

مورد د - عنصر مورد نظر سدیم است که رسانایی الکتریکی بالایی دارد.

۱۳۸. گزینه ۱ عناصر  $Cu$ ,  $Zn$ ,  $Ga$ ,  $Ge$ ,  $As$ ,  $Se$ ,  $Br$ ,  $Kr$  (عنصر ۸) دارای تراز  $3d$  کاملاً پر هستند و ۱۵ عنصر  $Ca$ ,  $Sc$ ,  $Ti$ ,  $V$ ,  $Mn$ ,  $Fe$ ,  $Co$ ,  $Ni$ ,  $Zn$ ,  $Ga$ ,  $Ge$ ,  $As$ ,  $Se$ ,  $Br$ ,  $Kr$  در آخرین لایه الکترونی خود بیش از ۱ الکترون دارند.

۱۳۹. گزینه ۱



$$\left. \begin{array}{l} Fe(OH)_3 \text{ مقدار مول} = x \\ Fe(OH)_2 \text{ مقدار مول} = y \end{array} \right\} \rightarrow \frac{y}{x} = 1.5 \rightarrow y = 1.5x$$

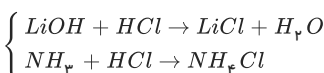
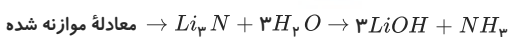
$$162.5x + 127y = 706 \rightarrow 162.5x + 127 \times 1.5x = 706 \rightarrow 353x = 706 \rightarrow x = 2$$

$$?g FeCl_3 = 2 \text{ mol} \times \frac{162.5g FeCl_3}{1 \text{ mol } FeCl_3} = 325g FeCl_3$$

$$?g FeCl_2 = 706 - 325 = 381g FeCl_2$$

$$FeCl_2 \text{ درصد در نمونه اولیه} = \frac{381}{706} \times 100 = 54\%$$

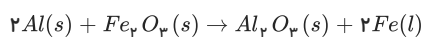
۱۴۰. گزینه ۱



براساس واکنش موازنه شده از ۵۰ مول  $Li_3N$  مقدار ۱۵۰ مول  $LiOH$  و ۵۰ مول  $NH_3$  حاصل خواهد شد که هر یک از آنها با ۱ مول  $HCl$  واکنش کامل انجام می‌دهند یعنی ۲ مول از فرآورده‌ها براساس مقدار نظری حاصل می‌شود که با بازده درصدی ۸۰٪ مقدار واقعی ۱٫۶ مول فرآورده خواهد شد.

$$HCl \text{ فرآورده ها } 4 \text{ mol} \times \frac{1.6 \text{ mol}}{4 \text{ mol}} = 1.6 \text{ mol HCl}$$

۱۴۱. گزینه ۲



ابتدا مقدار آهن مذاب برای جوش دادن مسیر را محاسبه می کنیم:

$$2.8 \times 950 = 2660 \text{ کیلوگرم آهن مذاب}$$

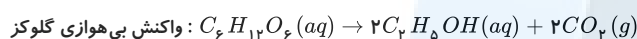
حال مقدار Al مورد نیاز را محاسبه می کنیم:

$$2660 \text{ kg Fe} \times \frac{1000 \text{ g Fe}}{1 \text{ kg Fe}} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \text{ g Fe}} \times \frac{2 \text{ mol Al}}{2 \text{ mol Fe}} \times \frac{27 \text{ g Al}}{1 \text{ mol Al}} \times \frac{100}{80} \times \frac{100}{60} = 2671875 \text{ g Al} \approx 2672 \text{ kg Al}$$

روش دوم:

$$\frac{x \text{ kg Al} \times 80 \times 60}{2 \times 27 \times 100 \times 11} = \frac{2660 \text{ kg Fe}}{2 \times 56} \Rightarrow x = 2672 \text{ kg Al}$$

۱۴۲. گزینه ۲



$$C_6H_{12}O_6 = (12 \times 6) + (1 \times 12) + (16 \times 6) = 180 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$C_2H_5OH = (12 \times 2) + (1 \times 5) + 16 + 1 = 46 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

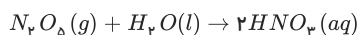
$$CO_2 = 12 + (16 \times 2) = 44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

در معادله واکنش به ازای ۱۸۰g گلوکز مقدار (۹۲ = ۲ × ۴۶) گرم اتانول و (۸۸ = ۲ × ۴۴) گرم CO<sub>2</sub> ایجاد می شود که اختلاف جرم فرآورده ها ۴ گرم است یعنی: (۹۲ - ۸۸ = ۴) پس برای محاسبه جرم گلوکز واکنش داده شده می توان بیان کرد:

$$? \text{ g} \times \frac{\text{اختلاف جرم}}{180 \text{ g}} = \frac{4 \text{ g}}{44 \text{ g}} \times 180 \text{ g} = 31.5 \text{ g } C_6H_{12}O_6$$

$$\text{بازده درصدی واکنش} = \frac{\text{مقدار واکنش دهنده شرکت کننده}}{\text{مقدار کل واکنش دهنده}} \times 100 \rightarrow \frac{31.5}{44} \times 100 = 75\%$$

۱۴۳. گزینه ۳ روش اول: ابتدا معادله واکنش داده شده را موازنه می کنیم.



$$C_M = \frac{\text{mol}}{L} \rightarrow 0.2 = \frac{\text{mol HNO}_3}{0.5} = 0.1 \text{ mol HNO}_3$$

$$? \text{ g } N_2O_5 \text{ خالص} = 0.1 \text{ mol HNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol } N_2O_5}{2 \text{ mol HNO}_3} \times \frac{108 \text{ g } N_2O_5}{1 \text{ mol } N_2O_5} = 5.4 \text{ g } N_2O_5$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{مقدار ماده خالص}}{\text{مقدار ماده ناخالص}} \times 100 \rightarrow \frac{5.4}{7.2} \times 100 = 75\%$$

روش دوم:



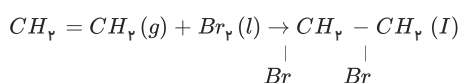
$$\frac{7.2 \text{ g} \times \text{درصد خلوص}}{1 \times 108} = \frac{0.2 \left(\frac{\text{mol}}{L}\right) \times 1L}{2 \times 1} \Rightarrow \text{درصد خلوص} = 75\%$$

۱۴۴. گزینه ۴ همه عبارات های داده شده درست هستند.

بررسی عبارت ها:

عبارت اول:

۲، ۱ - دی برم اتان



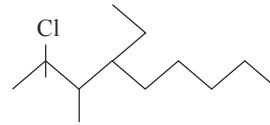
عبارت دوم: همه آلکن ها در این واکنش شرکت می کنند؛ به گونه ای که این واکنش یکی از روش های شناسایی آن ها از دیگر هیدروکربن ها است.

عبارت سوم: طی این واکنش رنگ قرمز محلول از بین می رود.

عبارت چهارم: تقریباً ۸۵٫۱ درصد جرم فرآورده را برم تشکیل داده است:

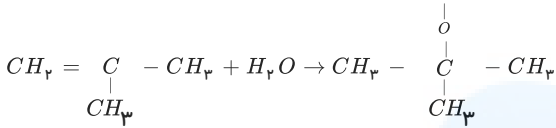
$$\text{درصد جرمی Br در ترکیب} = \frac{160}{188} \times 100 \approx 85.1\%$$

۱۴۵. گزینه ۳ موارد «آ» و «پ» نادرست هستند.  
 مورد (آ) سوخت فندک، گاز بوتان است. ( $C_4H_{10}$ ) تحت فشار پر می‌شود. نقطه جوش آن از  $0^\circ C$  کمتر است ( $-1^\circ C$ ).



مورد (پ) در این ساختار ۱۳ خط وجود دارد.

مورد (ث)



در اطراف اتم اکسیژن ۲ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

$$\frac{\text{تعداد جفت‌های ناپیوندی}}{\text{تعداد پیوندهای اشتراکی}} = \frac{2}{14} = \frac{1}{7}$$

۱۴۶. گزینه ۲ بررسی موارد:

مورد (آ) نادرست است.

$$CO_2 \text{ گرم } 10 = 10g \times 0.84 \frac{J}{g \cdot ^\circ C} = 8.4 \frac{J}{^\circ C}$$

$$\text{ظرفیت گرمایی } 80 \text{ گرم طلا} = 80g \times 0.12 \frac{J}{g \cdot ^\circ C} = 9.6 \frac{J}{^\circ C}$$

مورد (ب):

$$A \text{ برای ظرف } q = mc\Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = \frac{105000J}{1000g \times 4.2 \frac{J}{g \cdot ^\circ C}} = 25^\circ C$$

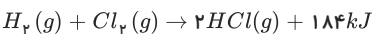
$$\Rightarrow \theta_{\text{نهایی}} = 25 + 20 = 45^\circ C$$

دمای نهایی و جرم آب ظرف A بیشتر است، بنابراین انرژی گرمایی محتویات آن بیشتر خواهد بود.

مورد (پ): طبق رابطه  $(c = \frac{q}{m\Delta\theta})$ ، چون ظرفیت گرمایی ویژه آلومینیم بیشتر از طلا است، بنابراین برای افزایش دمای یکسان دو قطعه فلز آلومینیم و طلا با جرم برابر، فلز آلومینیم گرمای بیشتری نیاز خواهد داشت.

۱۴۷. گزینه ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

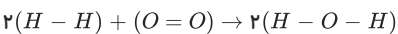
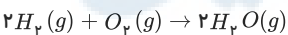
گزینه «ا»: برای تولید ۲ مول گاز  $HCl$ ،  $184kJ$  گرما تولید می‌شود.



گزینه «ب»: گرمای آزاد شده به‌طور عمده وابسته به تفاوت میان انرژی پتانسیل مواد واکنش‌دهنده و فرآورده است.

گزینه «ج»: زیرا هرچه مواد فرآورده متراکم‌تر شود (از حالت گاز به حالت مایع یا جامد تغییر کند) سطح انرژی پایین‌تر آمده و گرمای آزاد شده افزایش می‌یابد.  $HCl$  در اینجا فرآورده گازی است و تبدیل آن به حالت‌های متراکم‌تر مثل مایع باعث می‌شود که گرمای آزاد شده افزایش یابد.

۱۴۸. گزینه ۱



مجموع آنتالپی پیوند فرآورده‌ها - مجموع آنتالپی پیوند واکنش‌دهنده‌ها

$$\Delta H = 2(436) + 494 - 4(460) = -474kJ$$

درصد خلوص را  $x\%$  فرض می‌کنیم:

$$?kJ = 9g H_2 \times \frac{\text{خالصی } H_2}{100g H_2} \times \frac{1mol H_2}{2g H_2} \times \frac{474kJ}{2mol H_2} = 853.2kJ \Rightarrow x = 80$$

۱۴۹. گزینه ۳ بررسی موارد:

(آ) نادرست. گروه‌های عاملی، آرایش منظمی از اتم‌هاست که به مولکول‌های آلی، خواص فیزیکی و شیمیایی منحصر به فردی می‌بخشد.

(ب) نادرست. ظرفیت گرمایی یک جسم برابر حاصل ضرب ظرفیت گرمایی ویژه، در جرم آن جسم است.

(پ) درست.

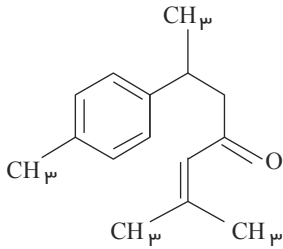
(ت) درست.

۱۵۰. گزینه ۲ بررسی گزینه‌ها:

گزینه «ا»: ترکیب (آ) آلدهیدی آروماتیک در دارچین و ترکیب (ب) کتونی آروماتیک در زردچوبه می‌باشد.

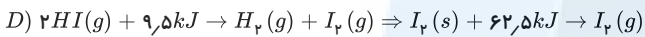
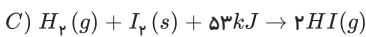


گزینه ۲: فرمول مولکولی ترکیب (آ)،  $C_9H_8O$  و فرمول مولکولی ترکیب (ب)،  $C_{15}H_{10}O$  می باشد که شمار هیدروژن های ترکیب (ب) بیشتر از دو برابر شمار کربن های ترکیب (آ) است.  
 گزینه ۳: هر دو ترکیب ۴ پیوند  $C=C$  و یک پیوند  $C=O$  دارند.  
 گزینه ۴: ترکیب (ب) دارای ۴ گروه متیل در ساختار خود است و ترکیب (آ) دارای ۵ پیوند دوگانه (۴ پیوند کربن - کربن و یک پیوند کربن - اکسیژن) می باشد.



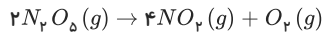
۱۵۱. گزینه ۲ عبارت های (الف)، (ب) و (پ) درست هستند.

الف (پ) سوختن الماس  $1,9kJ$  گرمای بیشتری آزاد کرده است. پس به همین مقدار نسبت به گرافیت سطح انرژی بالاتر و پایداری کمتری خواهد داشت و واکنش پذیری الماس از گرافیت و همچنین  $I_p(g)$  از  $I_p(s)$  بیشتر خواهد بود.  
 (ب) واکنش های  $D$  و  $C$  را جمع می کنیم تا واکنش مورد نظر به دست آید.



(ت) برای محاسبه  $\Delta H$  واکنش از طریق آنتالپی پیوند، باید همه مواد شرکت کننده در واکنش به صورت گازی باشند ولی در واکنش  $C$  یه صورت جامد است.

۱۵۲. گزینه ۳



$$\Delta n_{N_2O_5} = 0,02 - 0,12 = -0,1$$

$$\Delta t = \left(9 - \frac{t}{60}\right) \text{ min}$$

$$\bar{R}_{N_2O_5} = \frac{\bar{R}_{NO_2}}{2} = \frac{0,05}{2} = 0,025 \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

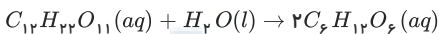
$$\bar{R}_{N_2O_5} = 0,025 \frac{\text{mol}}{\text{min}} = -\frac{-0,1 \text{ mol}}{\left(9 - \frac{t}{60}\right) \text{ min}} \rightarrow t = 300s = 5 \text{ min}$$

توجه شود که در سؤال  $t$  برحسب ثانیه ذکر شده نه دقیقه. بنابراین گزینه ۱ نادرست است.

۱۵۳. گزینه ۲ مورد اول: درست - زیرا دارای گروه  $(-OH)$  هیدروکسیل و یک پیوند دوگانه کربن - کربن است.

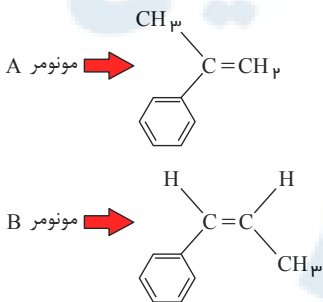
مورد دوم: نادرست - انحلال آمونیوم نیترات  $(NH_4NO_3)$  در آب برخلاف انحلال کلسیم کلرید  $(CaCl_2)$  در آب یک انحلال گرماگیر است.

مورد سوم: درست - معادله موازنه شده واکنش تبدیل مالتوز به گلوکز به صورت زیر است:



۱۵۴. گزینه ۴ از آنجا که پلی اتن از واکنش پلیمر شدن اتن حاصل شده و هیدروکربنی سیر شده است بنابراین نمی تواند با  $Br_2(l)$  در واکنش شرکت کند.

۱۵۵. گزینه ۴ فرمول ساختاری مونومر سازنده این دو پلیمر به صورت زیر است:



فرمول مولکولی هر دو مونومر داده شده به صورت  $C_9H_{10}$  می باشد. پس تعداد اتم های  $C$  و  $H$  آن ها نیز با هم برابر است. تعداد پیوندهای دوگانه آن ها نیز با هم برابر است.

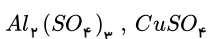
۱۵۶. گزینه ۳ نیروی جاذبه هسته بر الکترون ها با افزایش عدد اتمی افزایش می یابد بنابراین مقایسه صحیح به صورت  $As > P > N$  می باشد.

۱۵۷. گزینه ۲ A: فلز قلیایی سدیم که بعلت نرم بودن با چاقو بریده می شود.

B: عنصر سیلیسیم  $(Si)$  شبه فلزی دارای سطح براق مثل فلز  $Na$  ولی رسانایی الکتریکی کمی دارد.

C: عنصر گوگرد  $(S)$  در گروه ۱۶ جدول جامدی زرد رنگ است که آنیون  $S^{2-}$  ایجاد می کند.

۱۵۸. گزینه ۴ این دو نمک به صورت محلول با هم واکنش نمی دهند و فرآورده ای تولید نمی شود.



۱۵۹. گزینه ۴

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم کل}} \times 100$$

$$\Rightarrow 60 = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{121.2} \times 100 \Rightarrow 72.72gKNO_3$$

$$\text{واکنش اول: } gO_2 = 72.72gKNO_3 \times \frac{1molKNO_3}{101gKNO_3} \times \frac{1molO_2}{2molKNO_3} \times \frac{32gO_2}{1molO_2} = 11.52gO_2$$

$$\text{جرم } O_2 \text{ واکنش اول} = \frac{1}{6} (\text{جرم } O_2 \text{ واکنش دوم})$$

$$= \frac{1}{6} \times 11.52 = 1.92gO_2$$

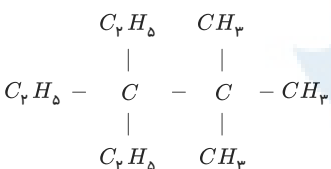
$$?gKCl = 1.92gO_2 \times \frac{1molO_2}{32gO_2} \times \frac{2molKCl}{3molO_2} \times \frac{74.5gKCl}{1molKCl} = 2.98gKCl$$

۱۶۰. گزینه ۲

$$?gKClO_3 = 36.12 \times 10^{21} \text{ مولکول } H_2O \times \frac{1molH_2O}{6.02 \times 10^{23} \text{ مولکول } H_2O} \times \frac{2molO_2}{2molH_2O} \times \frac{2molKClO_3}{3molO_2} \times \frac{122.5gKClO_3}{1molKClO_3}$$

$$\times \frac{100}{50} \times \frac{100}{R} = 19.6gKClO_3 \Rightarrow R = 50$$

۱۶۱. گزینه ۲ فقط (آ) صحیح است زیرا:



$$\text{درصد کربن} = \frac{11 \times 12}{156} \times 100 \approx 84.62\% \Rightarrow 84.62 - 15.38 = 69.24$$

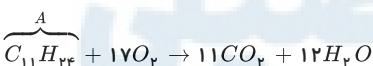
$$\text{درصد هیدروژن} = \frac{24 \times 1}{156} \times 100 \approx 15.38\%$$

پس اختلاف درصد حدود ۶۹،۲۴ می‌باشد.

(ب) در این ترکیب فقط دو اتم کربن وجود دارد که با هیچ اتم هیدروژنی، پیوند اشتراکی نداشته‌اند.

(پ) با رعایت الفبای لاتین نام این ترکیب ۳ و ۳- دی‌اتیل و ۲ و ۲- دی‌متیل پنتان است.

(ت) فرمول مولکولی این ترتیب  $(C_{11}H_{24})$  می‌باشد و واکنش سوختن کامل آن به صورت زیر است:



$$?gH_2O = 23.4gA \times \frac{1molA}{156gA} \times \frac{12molH_2O}{1molA} \times \frac{18gH_2O}{1molH_2O} = 32.4gH_2O$$

$$?LCO_2 = 23.4gA \times \frac{1molA}{156gA} \times \frac{11molCO_2}{1molA} \times \frac{44gCO_2}{1molCO_2} \approx 37LCO_2$$

۱۶۲. گزینه ۲ بررسی عبارت‌های داده شده:

- درست - در آلکان‌های A و B زنجیر اصلی دارای ۶ اتم کربن است.

- درست - آلکان‌های A و C و D، تنها دارای یک شاخه فرعی متیل می‌باشند.

- نادرست - آلکان‌های A و C متفاوت هستند.

- نادرست - شماره گذاری در زنجیر اصلی از سمتی که به شاخه فرعی نزدیک‌تر است، مقدم‌تر است. اما در ترکیب C فرقی ندارد از کدام سمت شماره گذاری کنیم.

- درست - فرمول مولکولی B و C به صورت  $C_8H_{18}$  است.

۱۶۳. گزینه ۲ عبارت‌های (ب) و (پ)، درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) تعداد پیوندهای کووالانسی موجود در کوچک‌ترین آلکین (اتین)  $(C_2H_2)$  برابر ۵ و در هیدروژن سیانید، برابر ۴ است.

اتین:  $H-C \equiv C-H$

هیدروژن سیانید:  $H-C \equiv N$

ت) گریس (با فرمول تقریبی  $C_{18}H_{38}$ ) به دلیل جرم مولی کمتر نسبت به وازلین (با فرمول تقریبی  $C_{20}H_{42}$ )، گرانبه‌تری دارد.  
۱۶۴. گزینه ۱

$$\left. \begin{aligned} 100g \text{ زغال سنگ} \times \frac{80}{100} \times \frac{30kJ}{1g} \times \frac{0.104gCO_2}{1kJ} &= 249.6gCO_2 \\ 50g \text{ بنزین} \times \frac{90}{100} \times \frac{38kJ}{1g} \times \frac{0.065gCO_2}{1kJ} &= 140.7gCO_2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \text{اختلاف} = 249.6 - 140.7 = 108.9$$

۱۶۵. گزینه ۳

A جرم:  $m_A = 18n_A = 18 \times 1.5n_B$

B جرم:  $m_B = 45n_B$

$$\frac{Q_A}{Q_B} = \frac{m_A \times C_A \Delta\theta_A}{m_B \times C_B \times \Delta\theta_B} = \frac{(18 \times 1.5n_B) \times (0.5C_B) \times \Delta\theta_B}{(45n_B) \times (C_B) \times \Delta\theta_B} \rightarrow \frac{Q_A}{Q_B} = 0.3$$

۱۶۶. گزینه ۳ موارد «آ»، «ب» و «ت» نادرست هستند.  
بررسی موارد:

مورد (آ): ابتدا باید این دو آلکان را بیاییم: (فرمول عمومی آلکانها  $C_nH_{2n+2}$  است.)

$$\text{درصد جرمی اتم کربن} = \frac{\text{جرم اتم کربن}}{\text{جرم آلکان}} \times 100 \Rightarrow \frac{500}{6} = \frac{n(12)}{n(12) + 2n(1) + 2(1)} \times 100 \Rightarrow n = 5$$

آلکان اول پنتان ( $C_5H_{12}$ ) و آلکان دوم هگزان ( $C_6H_{14}$ ) است. هرچه جرم یک آلکان بیشتر باشد، مقاومت بیشتری در برابر جاری شدن از خود نشان می‌دهد؛ بنابراین مقاومت هگزان در برابر جاری شدن بیشتر از پنتان است.

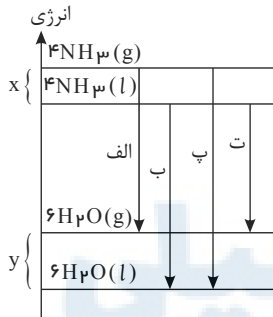
مورد (ب): گرمی یا سردی یک مایع بستگی به دما دارد و دما هم وابسته به میانگین انرژی جنبشی است نه مجموع انرژی جنبشی. به عبارت دیگر ممکن است دمای مایع ظرف A کمتر از دمای مایع ظرف B باشد، اما جرم مایع A به قدری بیشتر از جرم مایع B باشد که مجموع انرژی جنبشی ذرات سازنده مایع A بیشتر از مجموع انرژی جنبشی ذرات سازنده مایع B شود.

مورد (پ): سرگروه ترکیبات آروماتیک بنزن با فرمول مولکولی  $C_6H_6$  و هیدروکربن سیرنشده‌ای که در جوشکاری استفاده می‌شود، اتین با فرمول مولکولی  $C_2H_2$  است. جرم مولی این دو ترکیب برابر است با:

$$\left. \begin{aligned} 6(12) + 6(1) &= 78g \cdot mol^{-1} \\ 2(12) + 2(1) &= 26g \cdot mol^{-1} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{78}{26} = 3$$

مورد (ت): هرچه یک ترکیب آلی سنگین‌تر باشد، از قسمت‌های پایین‌تر برج تقطیر خارج می‌شود. گازوئیل و نفت سفید هر دو مجموعه‌ای از آلکان‌ها هستند و آلکان‌های سازنده گازوئیل سنگین‌تر از آلکان‌های سازنده نفت سفید هستند، در نتیجه گازوئیل نسبت به نفت سفید از قسمت‌های پایین‌تر برج تقطیر به دست می‌آید.

۱۶۷. گزینه ۲ چون  $y = 2x$  است می‌توان نمودار زیر را در نظر گرفت:



سطح انرژی جامد > مایع > گاز است.

۱۶۸. گزینه ۱

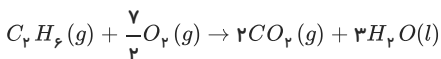
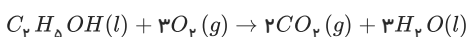
$$C_4H_8 = (12 \times 4) + (1 \times 8) = 56g \cdot mol^{-1}, CH_3OH = 12 + (1 \times 3) + 16 + 1 = 32g \cdot mol^{-1}$$

ارزش سوختی به ازای سوختن ۱ گرم از هر کدام از مواد را به صورت زیر محاسبه می‌کنیم؟

$$?kJ = 1g C_4H_8 \times \frac{1mol C_4H_8}{56g C_4H_8} \times \frac{2058kJ}{1mol C_4H_8} = 36.75kJ$$

$$?kJ = 1g CH_3OH \times \frac{1mol CH_3OH}{32g CH_3OH} \times \frac{726kJ}{1mol CH_3OH} = 22.69kJ$$

۱۶۹. گزینه ۳ واکنش سوختن اتانول و اتان در شرایط STP، به صورت زیر است:



اگر یک مول از هر کدام از این مواد بسوزند، از سوختن اتان ۱۹۲ کیلوژول بیش‌تر انرژی آزاد می‌شود. حال محاسبه می‌کنیم در صورتی که ۹۶۰ کیلوژول انرژی بیشتری از سوختن اتان حاصل شود، چند مول از این دو گاز سوخته است:

$$960kJ \times \frac{1mol}{192kJ} = 5mol$$

گاز مصرفی در واکنش سوختن اتانول،  $O_2$  و گاز تولیدی در واکنش سوختن اتان،  $CO_2$  می‌باشد.

$$\frac{5 \text{ mol اتانول} \times \frac{3 \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol اتانول}} \times \frac{32 \text{ g } O_2}{1 \text{ mol } O_2}}{5 \text{ mol اتان} \times \frac{2 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol اتان}} \times \frac{44 \text{ g } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2}} = \frac{12}{11} \approx 1,09$$

۱۷۰. گزینه ۲ بررسی موارد:

نادرست- برای شکستن پیوند اشتراکی موجود در یک مول  $H_2(g)$  مقدار  $436$  کیلوژول انرژی لازم است.

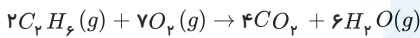
درست- آنتالپی پیوند  $Cl-Cl$  به دلیل کمتر بودن طول پیوند آن از آنتالپی پیوند  $Br-Br$  بیشتر است.

نادرست- آنتالپی واکنش  $O(g) + 2H(g) \rightarrow H_2O(g)$  دو برابر آنتالپی پیوند  $O-H$  است و حالت فیزیکی تمام مواد شرکت کننده در واکنش باید به صورت گازی شکل باشد.

درست- به هنگام تشکیل پیوند انرژی آزاد می‌شود؛ پس واکنش  $NH_3(g) + H(g) \rightarrow NH_4(g)$  که در آن پیوند  $N-H$  تشکیل می‌شود یک واکنش گرماده است و  $\Delta H$  آن مقداری منفی است.

۱۷۱. گزینه ۱ ابتدا گرمای مصرف شده در واکنش تشکیل  $NO$  را حساب می‌کنیم:

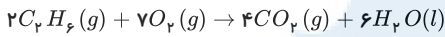
$$? kJ = 45 \text{ g } NO \times \frac{1 \text{ mol } NO}{30 \text{ g } NO} \times \frac{180 \text{ kJ}}{2 \text{ mol } NO} = 135 \text{ kJ}$$



حال می‌دانیم که  $135 \text{ kJ}$  گرما به ازای سوختن  $2,7$  گرم اتان آزاد شده و  $\Delta H$  به دست می‌آید:

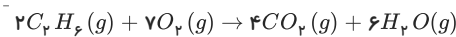
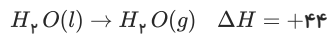
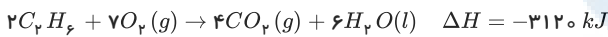
$$-135 \text{ kJ} = 2,7 \text{ g } C_2H_2 \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_2}{30 \text{ g } C_2H_2} \times \frac{\Delta H \text{ واکنش}}{2 \text{ mol } C_2H_2} \Rightarrow \Delta H \text{ واکنش سوختن} = -3000 \text{ kJ}$$

۱۷۲. گزینه ۲ ابتدا با استفاده از مقادیر داده شده آنتالپی واکنش را محاسبه می‌کنیم:



$$6 \text{ mol } H_2O \times \frac{18 \text{ g } H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} \times \frac{-52 \text{ kJ}}{1,8 \text{ g}} = -3120 \text{ kJ}$$

سپس به کمک قانون هس،  $\Delta H$  واکنش داده شده را به دست می‌آوریم:



$$\Delta H = -3120 + 6(44) = -2886 \text{ kJ}$$

۱۷۳. گزینه ۳

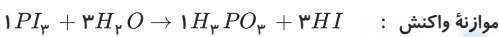


$$\bar{R}_1 = \frac{-\Delta n(O_2)}{\Delta t} \Rightarrow -\Delta n(O_2) = R_1 \times \Delta t$$

$$\bar{R}_2 = \frac{-\Delta n(H_2)}{3\Delta t} \Rightarrow -\Delta n(H_2) = 3R_2 \times \Delta t$$

$$\frac{\Delta V(O_2)}{\Delta V(H_2)} = \frac{\Delta n(O_2)}{\Delta n(H_2)} = \frac{R_1 \times \Delta t}{3R_2 \times \Delta t} = \frac{6}{3} = 2$$

۱۷۴. گزینه ۱



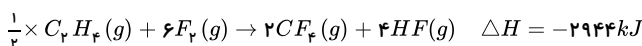
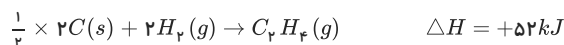
$$\text{مصرفی } PI_3 = 20,6 - 4,12 = 16,48 \text{ g} \Rightarrow 16,48 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{412 \text{ g}} = 0,04 \text{ mol}$$

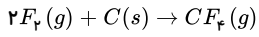
$$RPI_3 \left( \frac{\text{mol}}{s} \right) = \frac{0,04 \text{ mol}}{120 \text{ s}} = 3,3 \times 10^{-4}$$

$$0,04 \text{ mol } PI_3 \times \frac{3 \text{ mol } HI}{1 \text{ mol } PI_3} = 0,12 \text{ mol } HI$$

$$C_m HI = \frac{0,12 \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 0,12$$

۱۷۵. گزینه ۲



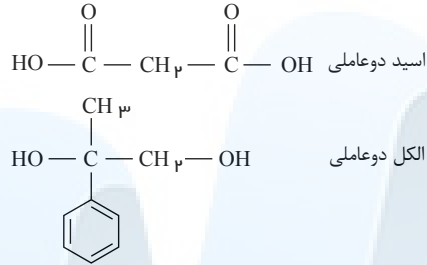


$$\Delta H = \frac{1}{2}(+52) + \frac{1}{2}(-2944) + 537 = -909 kJ$$

$$52.8g \times \frac{1 \text{ mol } CF_4}{88g} \times \frac{-909 kJ}{1 \text{ mol } CF_4} \times \frac{1 \text{ min}}{-10908 kJ} \times \frac{60 s}{1 \text{ min}} = 3s$$

۱۷۶. گزینه ۲

مونومرهای سازنده این پلیمر:

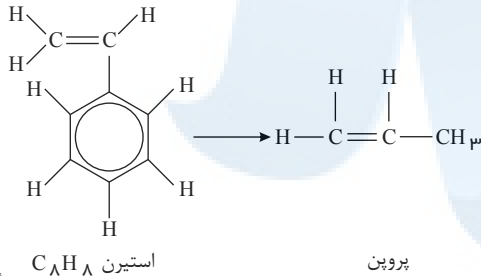


بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) این پلیمر از گروه پلی‌استرهاست که به‌طور آهسته و کند تجزیه می‌شوند و ماندگار نیستند.

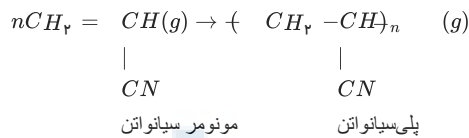
گزینه ۳) فرمول اسید دو عاملی  $C_3H_4O_4$  است.

گزینه ۴) الکل دو عاملی ۴ جفت ولی اسید دو عاملی ۸ جفت الکترون ناپیوندی دارد.



گزینه ۳ . ۱۷۷

۱۷۸. گزینه ۴ معادله واکنش تولید پلی‌سیانواتن به صورت زیر است:



پلی‌سیانواتن، جامد (s) است، نه گاز (g).

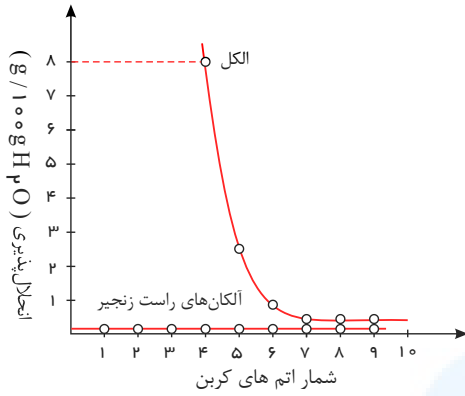
۱۷۹. گزینه ۳ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱): ساختار داده شده مربوط به پلی‌وینیل کلرید است که یکی از کاربردهای آن تهیه کیسه خون می‌باشد.

گزینه ۲): تفلون پلیمری با نقطه ذوب بالاست که به‌طور تصادفی توسط پلانکت کشف شد.



۱۸۰. گزینه ۳ با توجه به نمودار زیر که انحلال‌پذیری الکل‌ها را در مقایسه با هیدروکربن‌ها در آب نشان می‌دهد، عبارت‌های (الف)، (ب) و (ت) درست هستند.



انحلال پذیری بوتانول در ۱۰۰ گرم آب = ۸g

انحلال پذیری پنتانول در ۱۰۰ گرم آب = ۳g

$$\Rightarrow \frac{8}{3} = 2,67 \rightarrow \text{بیش از ۲ برابر}$$

با افزایش طول زنجیر هیدروکربنی در الکلها، نیروی واندروالسی بر هیدروژنی غلبه می کند و ویژگی ناقصی الکل افزایش می یابد. با توجه به نمودار، الکلها و آلکانهای ۷ کربن به بعد در یک خط قرار می گیرند.

۱۸۱. گزینه ۱

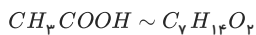
روش اول:

$$?g C_V H_{14} O_2 = 1 \text{ mol } CH_3 COOH \times \frac{1 \text{ mol } C_V H_{14} O_2}{1 \text{ mol } CH_3 COOH} \times \frac{130g C_V H_{14} O_2}{1 \text{ mol } C_V H_{14} O_2} = 130g C_V H_{14} O_2$$

$$\frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \text{بازده درصدی} \Rightarrow 80 = \frac{x}{130} \times 100 \Rightarrow x = 104g$$

مقدار عملی  $x = 104g$

روش دوم:



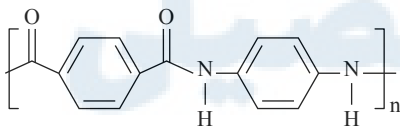
$$\frac{1 \text{ mol} \times \frac{60}{100}}{1} = \frac{xg}{1 \times 130} \Rightarrow x = 104g$$

روش سوم:

در این واکنش یک مول استیک اسید منجر به تولید یک مول استر می شود، اما با توجه به بازدهی ۸۰ درصد، میزان استر تولید شده در عمل ۰,۸ مول است، و جرم ۰,۸ مول استر  $C_V H_{14} O_2$  برابر  $130 \times 0,8 = 104$  است.

۱۸۲. گزینه ۱

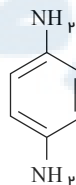
ساختار پلیمر حاصل به صورت زیر است:



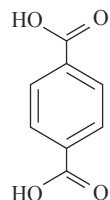
بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۲) در این پلیمر هیدروژن متصل به اتم نیتروژن وجود دارد که باعث می شود این ترکیب پیوند هیدروژنی تشکیل دهد. گزینه ۳) درست است.

دارای ۲۳ پیوند کووالانسی است و مونومر ۱۹ پیوند کووالانسی است بنابراین اختلاف برابر ۴ پیوند کووالانسی است.



دارای ۲۳ پیوند کووالانسی است و مونومر ۱۹ پیوند کووالانسی است بنابراین اختلاف برابر ۴ پیوند کووالانسی است.

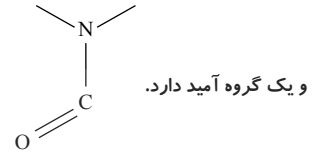


گزینه ۴) مونومر

۱۸۳. گزینه ۲ موارد (ب) و (پ) درست هستند.

بررسی موارد:

الف) این ترکیب یک گروه آمین:  $-N-$



مورد ب) این ترکیب حلقه بنزن دارد؛ پس آروماتیک است. هر اتم نیتروژن یک جفت ناپیوندی و هر اتم اکسیژن، ۲ جفت ناپیوندی دارد. مورد پ) این ترکیب دارای ۴ پیوند:  $C = C$  است، که برای تبدیل هر مول از آن به ۲ مول اتم  $H$  نیاز است. مورد ت) در ساختار مولکولی که طعم و بوی گشنیز به دلیل وجود آن است، گروه عاملی هیدروکسیل وجود دارد که در این ترکیب نیست. ۱۸۴. گزینه ۳ موارد (آ)، (ب) و (ت) نادرست هستند.

بررسی موارد نادرست:

مورد آ) با رهاشدن پلیمرهای سبز یا کالاهای ساخته شده از آن‌ها در طبیعت، پس از چند ماه به مولکول‌های ساده مانند آب و کربن دی‌اکسید تبدیل می‌شوند.

مورد ب) از لاکتیک‌اسید می‌توان پلی‌لاکتیک‌اسید تهیه نمود.

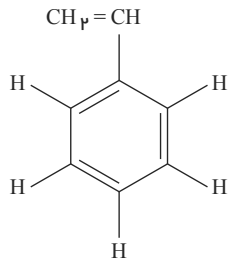
مورد ت) به پلیمرهای سبز معروف هستند (نه سبز رنگ!)

۱۸۵. گزینه ۳ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: تفلون تنها از اتم‌های کربن و فلورین تشکیل شده است.

گزینه ۲: پلی‌اتن سبک شفافیت بیشتری در مقایسه با پلی‌اتن سنگین داشته و در برابر نور شفاف است.

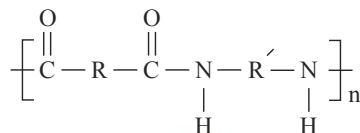
گزینه ۳: مونومر سازنده پلی‌استیرن به صورت زیر است:



$$\Rightarrow \frac{\text{شمار پیوندهای یگانه}}{\text{شمار پیوندهای دوگانه}} = \frac{12}{4} = 3$$

گزینه ۴: پلی‌آمیدها، همانند پلی‌استرها، در حضور آب تجزیه می‌شوند.

۱۸۶. گزینه ۲ واحد تکرارشونده در پلی‌آمیدها به صورت زیر است:



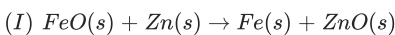
۱۸۷. گزینه ۱ با توجه به نمودار، ویژگی‌هایی را باید در نظر بگیریم که با هم رابطه عکس باشند:

الف) درست، با افزایش خصلت نافلزی، خصلت فلزی و رسانایی کاهش می‌یابد پس خصلت نافلزی با رسانایی رابطه عکس دارد.

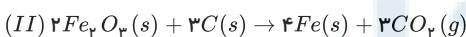
ب) نادرست، در یک دوره از چپ به راست با افزایش عدد اتمی، تعداد پروتون‌ها و بار مؤثر هسته افزایش می‌یابد در نتیجه عدد اتمی و بار مؤثر هسته رابطه مستقیم دارند.

پ) نادرست، در یک دوره از چپ اختلاف شعاع اتمی یک عنصر با عنصر بعدی کاهش می‌یابد و از سوی دیگر خصلت فلزی و رسانایی نیز کم می‌شود پس اختلاف شعاع‌های اتمی و رسانایی رابطه مستقیم دارند.

۱۸۸. گزینه ۲



$$FeO = 56 + 16 = 72g \cdot mol$$



$$Fe_2O_3 = (56 \times 2) + (16 \times 3) = 160g \cdot mol^{-1}$$

اگر جرم اکسید آهن را در هر واکنش X گرم در نظر بگیریم خواهیم داشت:

(I) مقدار جرم آهن تولیدی در واکنش:  $gFe = xgFeO \times \frac{1mol FeO}{72g FeO} \times \frac{1mol Fe}{1mol FeO} \times \frac{56g Fe}{1mol Fe}$

$$= \frac{56x}{72}g Fe$$

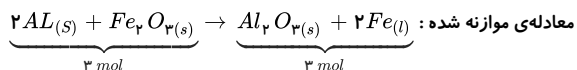
(II) مقدار جرم آهن تولیدی در واکنش:  $gFe = xg Fe_2O_3 \times \frac{1mol Fe_2O_3}{160g Fe_2O_3} \times \frac{4mol Fe}{2mol Fe_2O_3} \times \frac{56g Fe}{1mol Fe}$

$$= \frac{56x}{80}g Fe$$

(I) به (II) نسبت جرم آهن تولید واکنش  $\Rightarrow \frac{\frac{56x}{80}}{\frac{56x}{72}} = \frac{72}{80} = 0.9$



۱۸۹ . گزینه ۴



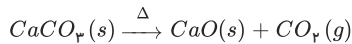
مورد اول درست است.

مورد دوم باتوجه به معادله موازنه شده درست است.

مورد سوم:  $?g Al = 280g Fe \times \frac{1\text{ mol Fe}}{56g Fe} \times \frac{2\text{ mol Al}}{2\text{ mol Fe}} \times \frac{27g Al}{1\text{ mol Al}} = 135g Al$

مورد چهارم درست است زیرا انجام پذیر بودن واکنش بیانگر واکنش پذیری بیشتر فلز آلومینیم نسبت به آهن است.

۱۹۰ . گزینه ۲



$CaCO_3 = 40 + 12 + (16 \times 3) = 100g \cdot mol^{-1}$  ,  $CaO = 40 + 16 = 56g \cdot mol^{-1}$

اگر جرم  $CaCO_3$  اولیه و ناخالص را ۱۰۰ و درصد خلوص را  $P$  در نظر بگیریم:

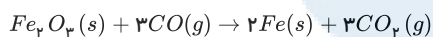
جرم  $CaCO_3$  خالص  $= 100 \times \frac{P}{100} = PgCaCO_3$

جرم ناخالص  $= CaO_{\text{جرم}} = (100 - P)g$

$?gCaO = PgCaCO_3 \times \frac{1\text{ mol } CaCO_3}{100gCaCO_3} \times \frac{1\text{ mol } CaO}{1\text{ mol } CaCO_3} \times \frac{56gCaO}{1\text{ mol } CaO} = \frac{56P}{100}gCaO$

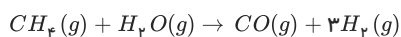
$\frac{56P}{100} = (100 - P) \rightarrow 56P = 10000 - 100P \rightarrow \boxed{P = 64}$

۱۹۱ . گزینه ۲ با استفاده از واکنش دوم تعداد مول  $CO$  را به دست می آوریم:



$? \text{ mol } CO = 672 \text{ kg } Fe \times \frac{1000g}{1kg} \times \frac{1\text{ mol } Fe}{56g Fe} \times \frac{3\text{ mol } CO}{2\text{ mol } Fe} \times \frac{100}{90} = 20000 \text{ mol } CO$

با استفاده از واکنش اول جرم  $CH_4$  را محاسبه می کنیم:



چون بازده واکنش را صورت سؤال داده بایستی مقدار نظری ( $CO$ ) را محاسبه کنیم:

بازده درصدی  $= \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow 90 = \frac{20000}{x} \times 100$

$\Rightarrow$  مقدار نظری  $= 22222,22 \text{ mol } CO$

$?g CH_4 = 22222,22 \text{ mol } CO \times \frac{1\text{ mol } CH_4}{1\text{ mol } CO} \times \frac{16g CH_4}{1\text{ mol } CH_4} \times \frac{100}{80} = 44444,44 \text{ یا } 4,4 \times 10^5 g CH_4$

روش دوم: تناسب



$\frac{\text{بازده درصدی} \times \text{مول } CO}{\text{ضریب}} = \frac{\text{جرم } Fe}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}}$

$\Rightarrow \frac{0,9 \times x}{3} = \frac{672 \times 10^3 g}{56 \times 2} \Rightarrow x = 20000 \text{ mol } CO$



$\frac{\text{جرم متان} \times \text{بازده درصدی} \times \text{درصد خلوص}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} = \frac{\text{مول } CO}{\text{ضریب واکنش اول}}$

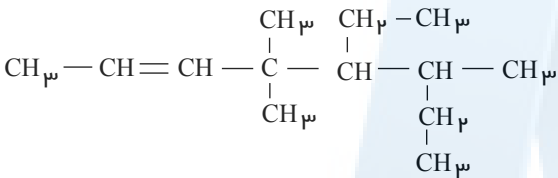
$\Rightarrow \frac{0,8 \times 0,9 \times y}{1 \times 16} = \frac{20000}{1} \Rightarrow y = 4,4 \times 10^5 g CH_4$

۱۹۲ . گزینه ۲

$$\begin{aligned}
 & \text{خالص } 80g \times \frac{\text{خالص } 33.5g Al_2(SO_4)_3}{100g} \\
 & \times \frac{1 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3}{342g Al_2(SO_4)_3} \times \frac{1 \text{ mol } Al_2O_3}{1 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3} \times \frac{102g Al_2O_3}{1 \text{ mol } Al_2O_3} \times \frac{x}{100} \\
 & \text{درصد تجزیه شده جامد اولیه } Al_2(SO_4)_3 \\
 & = 0.08xg Al_2O_3 \\
 & \text{جرم ناخالصی} = 33.5 \times \frac{20}{100} = 6.7g \\
 & \Rightarrow 0.08x = 6.7 \Rightarrow x = 83.75\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & \text{خالص } 80g \times \frac{\text{خالص } 33.5g Al_2(SO_4)_3}{100g} \\
 & \times \frac{1 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3}{342g Al_2(SO_4)_3} \times \frac{3 \text{ mol } SO_3}{1 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3} \times \frac{22400 \text{ mL } SO_3}{1 \text{ mol } SO_3} \times \frac{83.75}{100} \approx 4410 \text{ mL } SO_3
 \end{aligned}$$

۱۹۳ . گزینه ۲ نام اشتباه ۳،۲ - دی اتیل - ۴،۴ - دی متیل - ۵ هپتن مربوط به ترکیب زیر می باشد:



نام صحیح آن به صورت ۵ - اتیل - ۶،۴،۴ - تری متیل - ۲ - اوکتن می باشد.

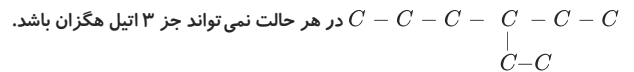
۱۹۴ . گزینه ۳ بررسی گزینه ها:

گزینه ی (۱): اگر عدد ۳ را حذف کرده و متیل پنتان بنامیم نادرست است زیرا می تواند ۲ - متیل پنتان با ۳ - متیل پنتان باشد.

گزینه ی (۲): با حذف عدد ۲ نام نادرست می شود زیرا هم ۱ - بوتن و هم ۲ - بوتن وجود دارد.

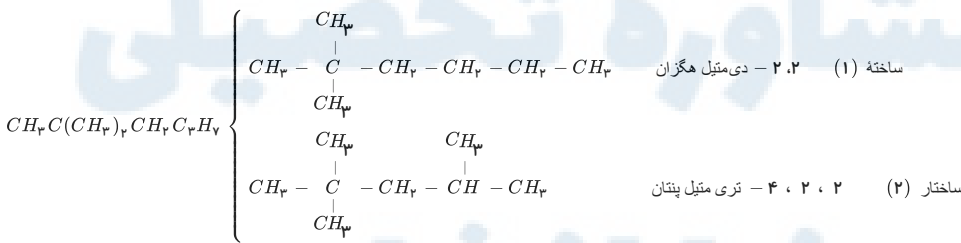
گزینه ی (۳): با حذف عدد ۳ نام آن اتیل هگزان می شود چون ۲ - اتیل یا ۱ - اتیل هگزان نداریم حذف عدد اشکالی ایجاد نمی کند. به عبارتی تنها یک نوع اتیل هگزان داریم و آن ۳ - اتیل

هگزان است (۱ - اتیل و ۲ - اتیل الکان وجود ندارد).



گزینه ی (۴): حذف اعداد ۲ و ۲ نام را به دی متیل بوتان تغییر می دهد که دو نوع دی متیل بوتان وجود دارد شامل ۲ و ۲ - دی متیل بوتان و ۳ و ۲ - دی متیل بوتان بنابراین امکان حذف عدد وجود ندارد.

۱۹۵ . گزینه ۴



$$\text{درصد جرم کربن } \% = \frac{(8 \times 12)}{(8 \times 12) + (18 \times 1)} \times 100 = \%84$$

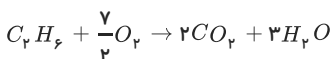
۱۹۶ . گزینه ۲ الف: درست.

ب: نادرست. تعداد هیدروژن های پنجمین عضو خانواده آلکان ها ( $C_5H_{12}$ ) با تعداد هیدروژن های پنجمین خانواده آلکن ها ( $C_5H_{10}$ ) برابر است.

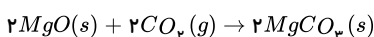
ج: درست.

د: نادرست. در این واکنش حالت فرآورده به صورت گاز نیست.

۱۹۷ . گزینه ۳ مجموع جرم کربن در این آلکان باید ۴ برابر مجموع هیدروژن های آن باشد. بنابراین آلکان مورد نظرتان با فرمول مولکولی  $C_7H_{16}$  می باشد.



برای یکسان شدن ضریب ماده مشترک ( $CO_2$ ) در دو واکنش، واکنش زیر را در دو ضرب می کنیم:



شیمی یازدهم - جمع بندی

$$\begin{matrix} 0,8 \text{ mol} & x \text{ g} \\ C_7H_8 & \sim 2MgO \\ 1 \text{ mol} & 2 \times 40 \end{matrix} \quad \frac{0,8}{1} = \frac{x}{2 \times 40} \Rightarrow x = 64 \text{ g}$$

۱۹۸. گزینه ۴. تعداد جفت الکترون اشتراکی را در آلکان‌ها می‌توان از رابطه  $3n + 1$  محاسبه نمود. در نتیجه این ترکیب دارای  $(3 \times 16 + 1 = 49)$  جفت الکترون پیوندی است، ولی مجموع اتم‌های آن برابر ۵۰ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: فرمول مولکولی این ترکیب  $C_{16}H_{34}$  است. در نتیجه اختلاف شمار اتم‌های هیدروژن و کربن در این ترکیب برابر با ۱۸ است.

گزینه ۲: نام آن ۳، ۴، ۵- تترااتیل اوکتان است.

گزینه ۳:

$$\text{درصد جرمی کربن} = \frac{\text{جرم کربن}}{\text{جرم هیدروکربن}} \times 100 = \frac{16 \times 12}{(16 \times 12) + (34 \times 1)} \times 100 \approx 85$$

۱۹۹. گزینه ۳ بررسی موارد:

۱- نادرست. مجموع انرژی جنبشی هم به دما و هم به تعداد ذرات وابسته است. تفاوت دمایی دو طرف کمتر است؛ ولی تفاوت تعداد مولکول‌ها بیشتر است. بنابراین انرژی گرمایی ظرف (B) بیشتر است.

۲- نادرست. دما بیانگر میانگین انرژی جنبشی مولکول‌هاست که در ظرف (A) بیشتر است.

۳- درست.

۴- نادرست. شدت برخورد مولکول‌ها تابعی از دماست که در ظرف (A) بیشتر است.

۲۰۰. گزینه ۱ انرژی آزاد شده حاصل از سوختن ۵۰ گرم شکلات:

$$\left. \begin{matrix} \text{کربوهیدرات: } 50 \times \frac{5}{100} = 2,5 \text{ g} \\ \text{چربی: } 50 \times \frac{10}{100} = 5 \text{ g} \\ \text{پروتئین: } 50 \times \frac{5}{100} = 2,5 \text{ g} \end{matrix} \right\} \xrightarrow{\text{انرژی سوختن}} \left. \begin{matrix} 2,5 \text{ g} \times 17 \frac{\text{kJ}}{\text{g}} = 42,5 \text{ kJ} \\ 5 \text{ g} \times 38 \frac{\text{kJ}}{\text{g}} = 190 \text{ kJ} \\ 2,5 \text{ g} \times 17 \frac{\text{kJ}}{\text{g}} = 42,5 \text{ kJ} \end{matrix} \right\} 42,5 + 190 + 42,5 = 275 \text{ kJ}$$

انرژی که صرف بالا رفتن دمای ۵۰۰ گرم آب به اندازه  $20^\circ \text{C}$  می‌شود:

$$Q = mc\Delta\theta = 500 \times 4,2 \times 20 = 42000 \text{ J} = 42 \text{ kJ}$$

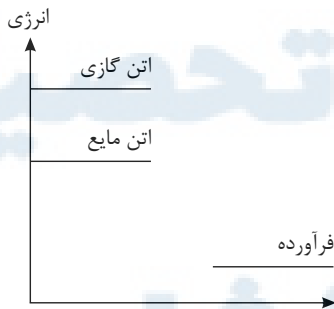
درصد گرمای حاصل از سوختن شکلات که صرف افزایش دمای آب شده است برابر است با:

$$\text{درصد گرمای مورد نظر} = \frac{42}{275} \times 100 \approx 15,27\%$$

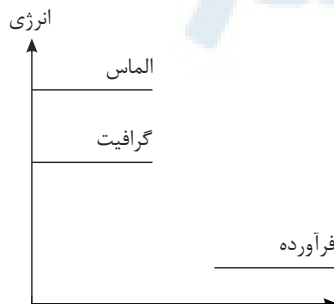
۲۰۱. گزینه ۳

بررسی موارد:

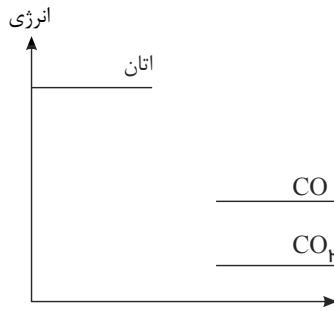
الف) درست. سطح انرژی اتن گازی شکل نسبت به اتن مایع بیشتر است.



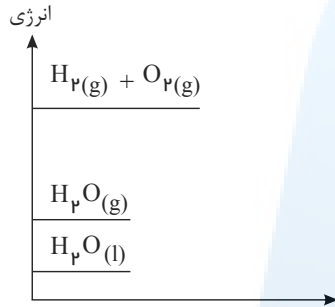
ب) نادرست. سوختن الماس به دلیل ناپایداری بودن نسبت به گرافیت گرمای بیشتری آزاد می‌کند.



(پ) درست. CO به دلیل ناپایدارتر بودن نسبت به CO<sub>۲</sub> دارای سطح انرژی بالاتری است.



(ت) نادرست. انرژی لازم برای تجزیه بخار آب کمتر از انرژی لازم برای تجزیه آب به حالت مایع است.



۲۰۲. گزینه ۱ رد گزینه (۱): نادرست. زیرا خواهیم داشت:

$$C_p H_6 = (12 \times 2) + (1 \times 6) = 30 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$C_p H_5 OH = (12 \times 2) + (1 \times 5) + 16 + 1 = 46 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\left. \begin{array}{l} C_p H_6 \Rightarrow \frac{3120 \text{ kJ}}{2 \times 30 \text{ g}} = 52 \text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1} \\ C_p H_5 OH \Rightarrow \frac{1368 \text{ kJ}}{46 \text{ g}} = 29,74 \text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1} \end{array} \right\} \rightarrow \frac{52}{29,74} = 1,75$$

گزینه (۲): صحیح است. باتوجه به مقدار [H<sub>۲</sub>O(l)] تولید شده در دو واکنش در واکنش I گرمای آزاد شده بیشتر است.

گزینه (۳): صحیح است. زیرا:

$$C_p H_6 \text{ در مورد } ? \text{ mol } CO_2 = 1 \text{ g } C_p H_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_p H_6}{30 \text{ g } C_p H_6} \times \frac{4 \text{ mol } CO_2}{2 \text{ mol } C_p H_6} = \frac{1}{15} \text{ mol } CO_2$$

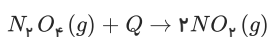
$$C_p H_5 OH \text{ در مورد اتانول } ? \text{ mol } CO_2 = 1 \text{ g } C_p H_5 OH \times \frac{1 \text{ mol } C_p H_5 OH}{46 \text{ g } C_p H_5 OH} \times \frac{2 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_p H_5 OH} = \frac{1}{23} \text{ mol } CO_2$$

گزینه (۴): صحیح است. زیرا:

$$? \text{ kJ} = 11,2 \text{ lit } CO_2 \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{22,4 \text{ lit } CO_2} \times \frac{1368 \text{ kJ}}{2 \text{ mol } CO_2} = 342 \text{ kJ}$$

۲۰۳. گزینه ۳ مورد پ باتوجه به تعریف گروه عاملی در کتاب درسی صحیح می باشد. ولی:

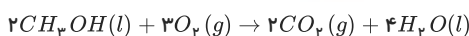
مورد (آ) نادرست است. زیرا در واکنش های گرماگیر و دارای  $Q > 0$ ، نماد  $Q$  در سمت چپ معادله قرار می گیرد. پس:



مورد (ب) نادرست است زیرا برای تولید یک مول گاز O<sub>۲</sub>(g) از گاز O<sub>۲</sub>(g) آنتالپی به اندازه ۵۷۲ kJ افزایش پیدا می کند.

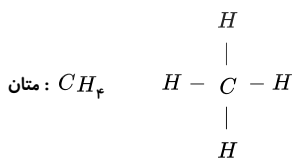
مورد (ت) نادرست است. زیرا در دمای اتاق (۲۵ °C) معادله سوختن متانول به صورت زیر است:

H<sub>۲</sub>O به صورت مایع است.

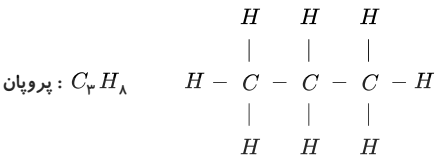


مورد (ث) نادرست است زیرا موادی که فرمول مولکولی یکسان ولی شکل ساختاری متفاوتی دارند و به همین جهت خواص متفاوتی از خود نشان می دهند ایزومر (همپار) می گویند.

۲۰۴. گزینه ۴ باتوجه به فرمول ساختاری این دو ماده در متان ۴ پیوند C-H و در پروپان ۸ پیوند C-H و دو پیوند C-C وجود دارد.



شیمی یازدهم - جمع بندی



ابتدا باید میانگین آنتالپی پیوند  $C-H$  را از روی انرژی لازم برای شکستن تمامی پیوندهای متان محاسبه کنیم. یعنی:

$$\Delta H_{(C-H)} = \frac{1660 kJ}{4 mol} = 415 kJ \cdot mol^{-1}$$

و حالا میانگین آنتالپی پیوند کربن - کربن در پروپان را بدست می آوریم:

$$\Delta H_{(C-H)} + 2\Delta H_{(C-C)} = 4016 kJ \rightarrow \Delta H_{(C-C)} = \frac{4016 - (8 \times 415)}{2} = 348 kJ \cdot mol^{-1}$$

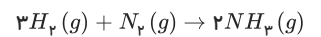
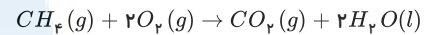
۲۰۵. گزینه ۳ تنها عبارت آخر نادرست است.

عبارت اول: در واکنش هایی که در دمای ثابت انجام می شوند، با وجود داد و ستد گرما بین سامانه و محیط، دما ثابت می ماند و مجموع انرژی جنبشی مواد واکنش دهنده و فرآورده تفاوت چندانی ندارد، در نتیجه این عبارت درست است.

عبارت دوم: این جمله بیان درستی دارد.

عبارت سوم: سوختن متان همواره همراه با شعله است.

عبارت چهارم: شیمی دان ها به کار بردن آنتالپی های پیوند را برای تعیین  $\Delta H$  واکنش هایی مناسب می دانند که همه مواد شرکت کننده در آن ها به حالت گازند. در چنین واکنش هایی هرچه مولکول های مواد شرکت کننده ساده تر باشند، آنتالپی واکنش محاسبه شده با داده های تجربی همخوانی بیش تری دارد. به عبارت دیگر به کار بردن میانگین آنتالپی پیوندها برای تعیین  $\Delta H$  واکنش های گازی با مولکول های پیچیده تر اغلب در مقایسه با داده های تجربی، تفاوتی آشکار نشان می دهد. واکنش سوختن متان در دمای اتاق و واکنش تشکیل آمونیاک به صورت زیر است:



در نتیجه این عبارت غلط است.

۲۰۶. گزینه ۲

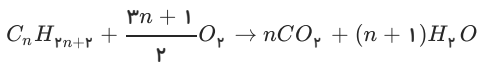
$$28L_{H_2} \times \frac{1 mol H_2}{22.4 L_{H_2}} \times \frac{484 kJ}{2 mol H_2} \times \frac{1 mol C(s)}{393.5 kJ} \times \frac{12 g C(s)}{1 mol C(s)} = 9.22 g_{C(s)}$$

۲۰۷. گزینه ۳ ابتدا باید فرمول مولکولی این آلکان را بدست آوریم.

توجه داشته باشید که جرم مولی یک آلکان با  $n$  اتم کربن برابر با  $14n + 2g \cdot mol^{-1}$  است:

$$C_n H_{2n+2} \Rightarrow \text{جرم مولی} = 14n + 2n + 2 = 16n + 2$$

معادله موازنه شده واکنش سوختن کامل آلکان ها:

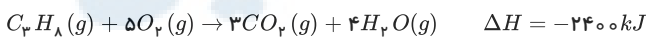


در این واکنش به ازای سوختن ۶٫۶ گرم آلکان، ۱۰٫۸ گرم آب تولید می شود. بنابراین:

$$6.6 g C_n H_{2n+2} \times \frac{1 mol C_n H_{2n+2}}{14n + 2g C_n H_{2n+2}} \times \frac{n + 1 mol H_2 O}{1 mol C_n H_{2n+2}} \times \frac{18 g}{1 mol H_2 O} = 10.8 g H_2 O$$

$$6.6 \times 18(n+1) = 10.8(14n+2) \Rightarrow 11n+11 = 14n+2 \Rightarrow n=3$$

بنابراین، این آلکان پروپان است و با توجه به صورت سؤال، آنتالپی سوختن آن برابر با  $-2400$  کیلوژول بر مول است. اکنون گرمای حاصل از سوختن کامل ۱۱ گرم از این آلکان را حساب می کنیم:



$$11 g C_3 H_8 \times \frac{1 mol C_3 H_8}{44 g C_3 H_8} \times \frac{2400 kJ}{1 mol C_3 H_8} = 600 kJ \Rightarrow Q = 600000$$

اکنون تغییرات دمای  $30000 g$  آب را پس از جذب این مقدار گرما بدست می آوریم:

$$Q = mc\Delta\theta = \Delta\theta = \frac{Q}{m \cdot c} \Rightarrow \Delta\theta = \frac{600000}{30000 \times 4} \Rightarrow \Delta\theta = 5^\circ C$$

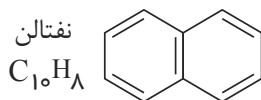
با داشتن دمای اولیه ( $25^\circ C$ ) و تغییرات دما، دمای نهایی آب را بدست می آوریم:

$$\Delta\theta = \theta_2 - \theta_1 \Rightarrow 5 = \theta_2 - 25 \Rightarrow \theta_2 = 30^\circ C$$

۲۰۸. گزینه ۳ بررسی گزینه ها:

گزینه ۱: صحیح است.

گزینه ۲: ساختارهای I و IV دارای فرمول مولکولی  $C_6 H_{11} O$  هستند.



گزینه ۴: فرمول مولکولی ساختار I و V به صورت  $C_6 H_{11} O$  است.

۲۰۹. گزینه ۱ ابتدا باتوجه به حجم  $H_2$  مصرف شده و گرمای آزاد شده، آنتالپی واکنش را بدست می آوریم، توجه کنید که آنتالپی این واکنش به ازای مصرف شدن ۳ مول  $H_2$  است.

شیمی یازدهم - جمع بندی

$$3 \text{ mol } H_2 \times \frac{2 \text{ g } H_2}{1 \text{ mol } H_2} \times \frac{1 \text{ L } H_2}{0.089 \text{ g } H_2} \times \frac{9.44 \text{ kJ}}{6 \text{ L } H_2} = 93 \text{ kJ}$$

$$N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3 \quad \Delta H = -93 \text{ kJ}$$

در نهایت گرمای آزاد شده ضمن تولید ۱٫۷ گرم آمونیاک را به دست می آوریم:

$$1.7 \text{ g } NH_3 \times \frac{1 \text{ mol } NH_3}{17 \text{ g } NH_3} \times \frac{93 \text{ kJ}}{2 \text{ mol } NH_3} = 4.65 \text{ kJ}$$

۲۱۰. گزینه ۲ بررسی عبارت ها:

(آ) درست، گاز شهری به طور عمده از متان تشکیل شده است. متان کمترین اندازه آنتالپی سوختن را در بین آلکان ها دارد.  
 (ب) نادرست، با توجه به اینکه ارزش سوختی پروتئین و کربوهیدرات برابر است، به ازای مصرف مقادیر برابر از آن ها انرژی یکسانی به بدن می رسد.  
 (پ) نادرست، در میان منابع انرژی بدن، تنها کربوهیدرات ها هستند که در بدن به گلوکز (قند خون) شکسته می شوند.  
 (ت) درست، قدرمطلق آنتالپی سوختن آلکان ها از آلکن ها و آلکین های هم کربن بزرگتر است.

۲۱۱. گزینه ۳ در نمودار داده شده تغییرات غلظت مواد شرکت کننده در واکنش به صورت زیر است:

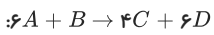
$$\Delta[A] = -6 \quad \Delta[B] = -1 \quad \Delta[C] = 4 \quad \Delta[D] = 6$$

با توجه به تغییرات غلظت مواد، گزینه ی «۳» صحیح می باشد.

$$\frac{-\Delta n_A}{3\Delta t} = \frac{-2\Delta n_B}{\Delta t} = \frac{\Delta n_C}{2\Delta t} = \frac{\frac{1}{3}\Delta n_D}{\Delta t} \Rightarrow 3A + \frac{1}{3}B \rightarrow 2C + 3D \Rightarrow 6A + B \rightarrow 4C + 6D$$

روش دوم:

ابتدا معادله ی واکنش زیر را می نویسیم:



و در عبارتهای داده شده به جای  $\Delta n$  هر ماده ضریب با علامت میگذاریم. (برای واکنش دهنده منفی و برای فرآورده مثبت). به طور مثال در گزینه ۳ داریم:

$$\frac{-\Delta n_A}{3\Delta t} = \frac{-2\Delta n_B}{\Delta t} = \frac{\Delta n_C}{2\Delta t} = \frac{\frac{1}{3}\Delta n_D}{\Delta t}$$

$$\frac{-6}{3\Delta t} = \frac{-2(-1)}{\Delta t} = \frac{4}{2\Delta t} = \frac{\frac{1}{3} \times 6}{\Delta t} = \frac{2}{\Delta t}$$

۲۱۲. گزینه ۲ موارد ب و پ درست هستند.

الف- نادرست است، زیرا هرچه بازه زمانی واکنش کوتاه تر باشد، سرعت متوسط واکنش بیشتر است.

ب- درست است، زیرا:

$$\bar{R} = \frac{0.02 \text{ mol}}{100 \text{ s}} = 2 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1} = 1.2 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

پ- درست است.

ت- نادرست است، زیرا زمان به نیمه رسیدن واکنش کمتر از ۱۰۰ ثانیه است.

در سوال قسمت ب با ارجاع به قلمچی کامل شود

۲۱۳. گزینه ۳

$$R_{CO_2} = 0.004 \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{s}} \times \Delta L = 0.02 \frac{\text{mol}}{\text{s}}$$

$$R_{CaCO_3} = 0.02 \frac{\text{mol}}{\text{s}}$$

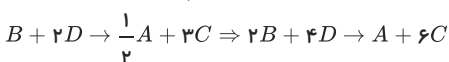
$$250 \text{ g } CaCO_3 \times \frac{1 \text{ mol } CaCO_3}{100 \text{ g } CaCO_3} \times \frac{1 \text{ s}}{0.02 \text{ mol}} = 125 \text{ s}$$

۲۱۴. گزینه ۴

$$\frac{-\Delta n}{\frac{1}{3}\Delta t} = \frac{-\Delta n_C}{3\Delta t} = \frac{\Delta n_B}{3\Delta t} = \frac{\Delta n_D}{2\Delta t} \Rightarrow \frac{1}{3}A + 3C \rightarrow B + 2D$$

طرفین معادله را در (-۱) ضرب می کنیم

$$\frac{-\Delta n}{\frac{1}{3}\Delta t} \rightarrow \frac{\Delta n_A}{\frac{1}{3}\Delta t} = \frac{\Delta n_C}{3\Delta t} = \frac{-\Delta n_B}{\Delta t} = \frac{-\Delta n_D}{2\Delta t}$$



۲۱۵. گزینه ۲

$$\frac{\Delta[C]}{\Delta t} = \bar{R}_C = 4 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\Delta n = 2.8 - 2.3 = 0.5 \text{ mol}$$

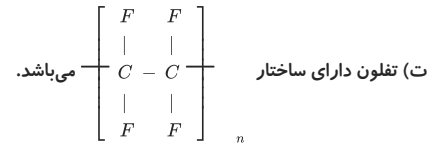
باتوجه به معادله ی واکنش ( $A + 3B \rightarrow 2C$ )، هنگامی که واکنش انجام می شود، شمار مول های گاز از ۴ مول در واکنش دهنده ها، به ۲ مول در فرآورده می رسد، بنابراین به ازای هر دو مول

کاهش تعداد مول گاز، دو مول  $C$  تولید می‌شود. از آن‌جا که ما ۰٫۵ مول کاهش شمار مول گاز در ظرف داریم، بنابراین در بازه‌ی زمانی داده شده، ۰٫۵ مول  $C$  هم تولید می‌شود.

$$\bar{R}_C = 4 \times 10^{-3} = \frac{0.5}{50 \times V} \Rightarrow V = 2.5L$$

۲۱۶. گزینه ۲ عبارتهای الف، ب و پ درست هستند.

بررسی سایر عبارتها:



توجه:

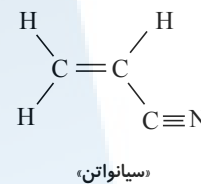
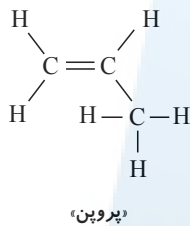
(الف) هر ترکیب آلی که در ساختار خود پیوند دوگانه کربن - کربن ( $C = C$ ) داشته باشد، می‌تواند در واکنش پلیمری شدن شرکت کند.

(ب) مونومر به کار رفته در نخ دندان تترا فلئورواتن ( $C_2F_4$ ) است که جرم مولی آن با جرم مولی کلسیم کربنات برابر است.

$$C_2F_4 : 2(12) + 4(19) = 100 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$CaCO_3 : 40 + 12 + 3 \times 16 = 100 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

(پ) مونومرهای پلی‌سیانواتن و پلی‌پروپن، هر دو دارای ۹ جفت الکترون پیوندی هستند.



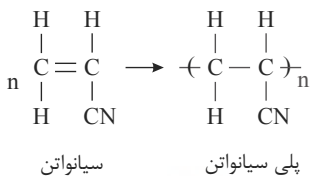
۲۱۷. گزینه ۱ پلیمر B جزء پلیمرهای سیرنشده می‌باشد؛ چون بعضی از اتم‌های کربن در آن پیوند دوگانه یا سه‌گانه دارد. اما پیوند سه‌گانه در گروه عاملی سیانید باعث سیرنشده‌گی پلیمر نمی‌شود.

A پلی‌سیانواتن و B پلی‌استیرن است.

A در ساخت پتو و B در ساخت ظروف یکبار مصرف کاربرد دارد. مونومر سازنده A سیانواتن و مونومر سازنده B استیرن است.

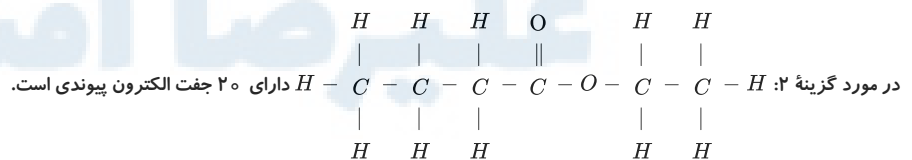
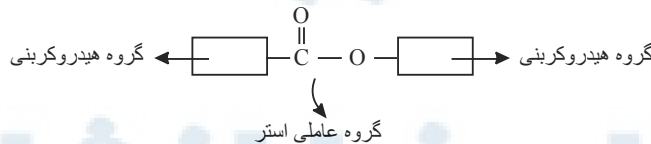
اتم‌های هیدروژن به آرایش هشت‌تایی نمی‌رسند.

گزینه ۴ . ۲۱۸



$$\frac{W}{W} \% N = \frac{m_N}{m \text{ پلیمر}} \times 100 = \frac{14n}{53n} \times 100 = 26.4$$

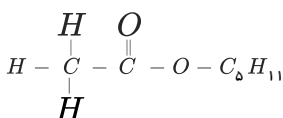
۲۱۹. گزینه ۱ رد گزینه ۱: گروه‌های هیدروکربنی، با کربن و اکسیژن که با پیوند یگانه به کربن گروه عاملی متصل است پیوند دارند.



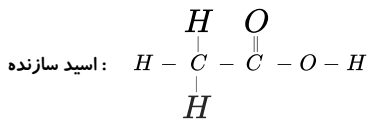
در مورد گزینه ۳: بوی خوش گل یاسمن ناشی از وجود نوعی استر است.

در مورد گزینه ۴: گروه عاملی استری دارای ۲ اتم اکسیژن و استیک اسید ( $CH_3COOH$ ) نیز دارای ۲ اتم کربن است.

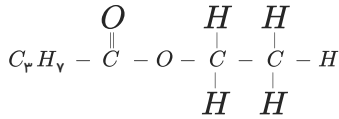
۲۲۰. گزینه ۱ (۱) استر موجود در موز:



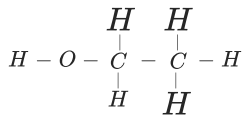




استر موجود در آناناس:



الکل سازنده:

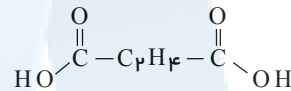


۲۲۱. گزینه ۱ الکل مورد استفاده در تهیه ماده A برخلاف کربوکسیلیک اسید مورد استفاده در تهیه پلی آمید B دارای ۴ اتم هیدروژن است.

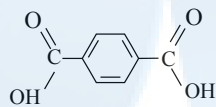


الکل: ←

کربوکسیلیک اسید: ←



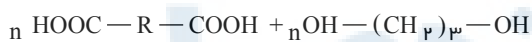
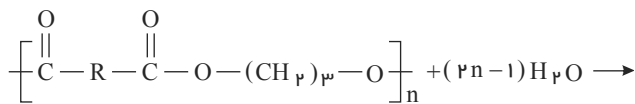
۲۲۲. گزینه ۱ آمین سازنده پلی آمید مربوطه:  $NH_p - CH_p - NH_p$  (C<sub>n</sub>H<sub>p</sub>) و اسید سازنده آن  $C_8H_6O_4$  می باشد.



$$\text{تفاوت جرم مولی} = 166 - 46 = 120 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

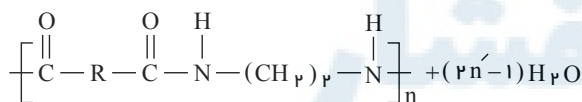
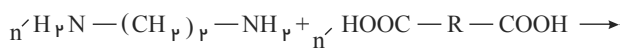
۲۲۳. گزینه ۳ نام شیمیایی مولکولهای ساختارهای (I) و (II) به ترتیب فورمیک اسید و اتیل بوتانوات است. گروه عاملی موجود در ساختار (III)، آمید است که در پلیمر ساختگی کولار و پلیمرهای طبیعی مانند مو، ناخن و پوست بدن وجود دارد.

۲۲۴. گزینه ۱ واکنش تجزیه پلی استر به صورت زیر است:



$$\text{دی اسید } 0,25 \text{ mol} = \frac{\text{دی الکل } n \text{ mol}}{\text{دی الکل } 76 \text{ g}} \times \frac{\text{دی الکل } 1 \text{ mol}}{\text{دی الکل } 19 \text{ g}} \times \text{دی اسید } ? \text{ mol}$$

واکنش تولید پلی آمید به صورت زیر است:



$$\text{پلی آمید } 1,25 \times 10^{-4} \text{ mol} = \frac{\text{پلی آمید } 1 \text{ mol}}{\text{دی اسید } 1000 \text{ mol}} \times \text{دی اسید } 0,25 \text{ mol} \times \frac{50}{100} = \text{پلی آمید } ? \text{ mol}$$

۲۲۵. گزینه ۴ بررسی موارد:

مورد الف) نادرست: این ترکیب فاقد گروه اتری است. توجه شود  $-C(=O)-O-$  گروه استری است.

مورد ب) نادرست: در این ساختار ۷ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

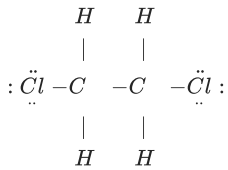
مورد پ) درست. به علت وجود حلقه بنزنی ( ) یک ترکیب آروماتیک محسوب می شود.

مورد ت) درست: پیوند هیدروژنی بین  $H$  متصل به  $N, O$  و  $F$  یک مولکول و اتم  $N, O, F$  از یک مولکول دیگر برقرار می‌شود. هیدروژن گروه هیدروکسیل قابلیت برقراری پیوند هیدروژنی دارد.

۲۲۶. گزینه ۲ بررسی عبارت‌ها:

عبارت آ: پلی‌تترافلوروواتن (تفلون) در برابر گرما مقاوم است و نقطه ذوب بالایی دارد.

عبارت ب: ساختار لوویس، ۱، ۲-دی‌کلرواتان به صورت زیر است:



عبارت پ: نفتالن همانند ویتامین  $K$  یک ترکیب آروماتیک است.

عبارت ت: آهنگ تجزیه پلی‌استرها و پلی‌آمیدها به ساختار مونومرهای سازنده آنها بستگی دارد.

۲۲۷. گزینه ۴ همه موارد می‌توانند صحیح باشند زیرا:

مورد الف) عنصر  $Sc$  که در حالت  $Sc^{3+}$  می‌تواند به آرایش  $3s^2 3p^6$  برسد.

مورد ب) عنصر  $Cl$  که با گرفتن یک الکترون به آرایش  $3s^2 3p^6$  می‌رسد.

مورد پ) عنصر  $K$  که در دوره چهارم بیشترین شعاع اتمی را دارد و با از دست دادن یک الکترون به  $3s^2 3p^6$  می‌رسد.

مورد ت) عنصر  $Ca$  با آرایش  $1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 / 4s^2$  که دارای ۴ تراز  $S$  با عدد کوانتومی  $L = 0$  و ۸ الکترون است که با از دست دادن ۲ الکترون می‌تواند به آرایش  $3s^2 3p^6$  برسد.

۲۲۸. گزینه ۴ در اتم‌های فلز هرچه شعاع بیشتر باشد میزان جاذبه هسته بر الکترون‌های لایه ظرفیت آن کاهش می‌یابد. پس شعاع اتمی با میزان جاذبه هسته در الکترون‌های لایه ظرفیت رابطه عکس دارند.

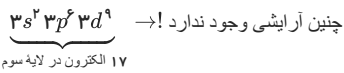
در گروه‌های مربوط به عناصر نافلزی از بالا به پایین فعالیت شیمیایی عنصر کم می‌شود و سرعت واکنش گاز فلزاتور ( $F$ ) نسبت به کلر ( $Cl$ ) در دمای اتاق با هیدروژن بیشتر است.

در دوره سوم فعال‌ترین فلز  $Na$  و در دوره چهارم فعال‌ترین نافلز  $Br$  است.

در گزینه ۴ پاسخ عبارت اول نادرست و پاسخ ۳ عبارت دیگر درست است. یعنی  $\frac{3}{4}$  پاسخ‌ها صحیح است.

۲۲۹. گزینه ۱ بررسی موارد:

مورد آ: هیچ‌یک از اتم‌های عناصر دوره چهارم جدول دوره‌ای، در سومین لایه الکترونی خود دارای ۱۷ الکترون نیست! دلیل این واقعیت، عدم وجود آرایش الکترونی  $3d^9$  است:



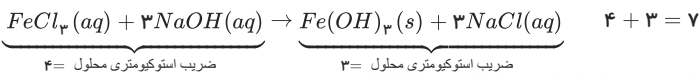
مورد ب: شمار الکترون‌ها و پروتون‌ها در یک واحد فرمولی از  $Fe_p O_q$  به صورت زیر است:

$$Fe_p O_q \begin{cases} 2Fe^{3+} \begin{cases} \text{تعداد پروتون‌ها} = 2 \times 26 = 52 \\ \text{تعداد الکترون‌ها} = 2 \times 23 = 46 \end{cases} \\ 3O^{2-} \begin{cases} \text{تعداد پروتون‌ها} = 3 \times 8 = 24 \\ \text{تعداد الکترون‌ها} = 3 \times 10 = 30 \end{cases} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 52p + 24q = 76p \\ 46e + 30e = 76e \end{cases}$$

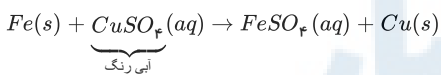
مورد پ: سرخی بافت و سبزی زمره، نشانی از وجود برخی ترکیب‌های فلزهای واسطه است نه اتم آن‌ها!

مورد د: در اتم فلزهای واسطه زیر لایه  $d$  ( $3d, 4d, \dots$ ) در حال پر شدن است نه فقط زیر لایه  $3d$

۲۳۰. گزینه ۱ مورد الف)

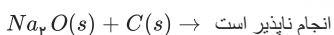


(مورد ب)



با کاهش  $CuSO_4$  رنگ آبی محلول کاهش می‌یابد.

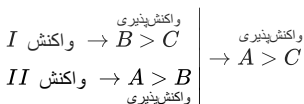
(مورد پ)



مورد ت) واکنش‌پذیری هر عنصر به معنای تمایل اتم آن به انجام واکنش‌پذیری است که در فلزها با تبدیل شدن به کاتیون و در نافلزها با تبدیل شدن به آنیون بیان می‌شود.

۲۳۱. گزینه ۲

موارد ب و پ درست اند.



در مورد الف) نمی‌توان در مورد میزان و مقایسه واکنش‌پذیری  $D$  و  $B$  اظهار نظر کرد.

شیمی یازدهم - جمع بندی

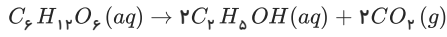
واکنش پذیری  
 $A > D \rightarrow$  واکنش  $III$

مورد ب) چون واکنش پذیری فلز  $A$  بیش تر از فلز  $B$  است پس محلول سولفات  $A$  را می توان در ظرفی از جنس  $B$  نگهداری نمود زیرا واکنش نمی دهند.  
 مورد پ) اگر واکنش پذیری  $D$  را از  $B$  و  $C$  کمتر در نظر بگیریم، می توان فلزات  $A, B, C$  را به ترتیب به روی آهن، مس و طلا نسبت داد. اگرچه این مقایسه را می توان انجام داد اما ممکن است فلزات دیگری هم این حالت را داشته باشد پس با اینکه این مقایسه درست است اما همواره نمی تواند درست باشد.

مورد ت) چون واکنش پذیری فلز  $A$  بیشتر است استخراج آن سخت تر است ولی در مورد مقایسه واکنش پذیری  $D$  و  $C$  نمی توان اظهار نظر کرد.

۲۳۲. گزینه ۱ به طور مثال اگرچه در واکنش  $Al(s) + Fe_2O_3(s) \rightarrow Fe(l) + Al_2O_3(s)$ ، مجموع تعداد اتم ها در دو طرف معادله یکسان است ولی واکنش موازنه شده نیست.

بررسی گزینه ۴:



$$?gC_2H_5OH = 1molC_6H_{12}O_6 \times \frac{2molC_2H_5OH}{1molC_6H_{12}O_6} \times \frac{46gC_2H_5OH}{1molC_2H_5OH} = 92gC_2H_5OH$$

۲۳۳. گزینه ۳

$$\frac{\text{جرم } KHCO_3}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم } CO_2}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{\text{جرم } KHCO_3}{2 \times 100} = \frac{3,52}{1 \times 44} \Rightarrow \text{جرم } KHCO_3 = 16g$$

$$\frac{\text{جرم بخار آب در واکنش دوم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم } CO_2}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}$$

$$\Rightarrow \frac{\text{جرم بخار آب در واکنش دوم}}{1 \times 18} = \frac{3,52}{1 \times 44}$$

$$\Rightarrow \text{جرم بخار آب در واکنش دوم} = 1,44g$$

$$\text{جرم بخار آب در واکنش اول} = 10,44 - 1,44 = 9g$$

$$\frac{\text{جرم } NaOH}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم بخار آب در واکنش اول}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{\text{جرم } NaOH}{2 \times 40} = \frac{9}{1 \times 18}$$

$$\Rightarrow \text{جرم } NaOH = 40g$$

$$\text{جرم سدیم هیدروکسید} \times 100 = \frac{\text{درصد جرمی سدیم هیدروکسید}}{\text{جرم مخلوط}} \times 100$$

$$\text{درصد جرمی} = \frac{40}{40 + 16} \times 100 = 71,4\%$$

۲۳۴. گزینه ۱ جرم جامد باقی مانده برابر است با مجموع جرم فرآورده جامد؛ یعنی آلومینیم اکسید و ناخالصی باقی مانده. پس می توان نوشت:

$$?gFe_2O_3 = 2,8kgFe \times \frac{1000g}{1kg} \times \frac{1molFe}{56gFe} \times \frac{1molFe_2O_3}{2molFe} \times \frac{160gFe_2O_3}{1molFe_2O_3} \times \frac{100}{64} = 6250gFe_2O_3 \text{ (جرم کل نمونه ناخالص)}$$

$$\text{جرم ناخالصی} = 6250 \times \frac{36}{100} = 2250g$$

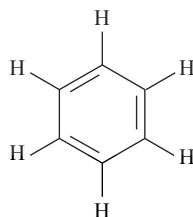
حال جرم آلومینیم اکسید تولید شده را محاسبه می کنیم:

$$?gAl_2O_3 = 2,8kgFe \times \frac{1000g}{1kg} \times \frac{1molFe}{56gFe} \times \frac{1molAl_2O_3}{2molFe} \times \frac{102gAl_2O_3}{1molAl_2O_3} = 2550gAl_2O_3$$

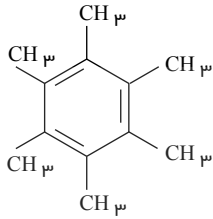
$$\text{جرم جامد باقی مانده} \Rightarrow \text{جرم آلومینیم اکسید تولید شده} + \text{جرم ناخالصی اولیه} = \text{جرم جامد باقی مانده} = 2250 + 2550 = 4800g$$

۲۳۵. گزینه ۱

مولکول بنزن به شکل روبه روست:

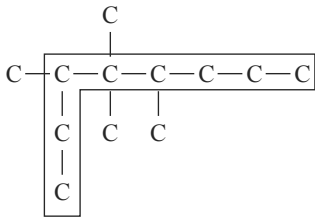


اگر به جای همه اتم‌های هیدروژن، گروه متیل قرار بگیرد، به شکل روبه‌رو در می‌آید:



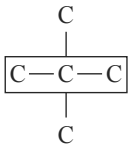
بررسی گزینه‌ها:

- گزینه ۱: با توجه به افزایش تعداد اتم‌های کربن و افزایش جرم مولی، نیروی بین مولکولی‌ها افزایش می‌یابد و از فراریت کاسته می‌شود.  
 گزینه ۲: در ساختار مولکول نهایی همچنان حلقه بنزن وجود دارد؛ پس ترکیب آروماتیک است.  
 گزینه ۳: فرمول این ترکیب به صورت  $C_{12}H_{18}$  است، درحالی که فرمول مولکولی نفتالن،  $C_{10}H_8$  است.  
 گزینه ۴: با توجه به این که گروه‌های متیل هم از کربن و هیدروژن تشکیل شده‌اند، قطبیت تغییر چندانی نمی‌کند.  
 ۲۳۶. گزینه ۱ گزینه ۱: با توجه به فرمول ساختاری، نام درست آن ۳، ۴، ۵- تترامتیل اوکتان است.

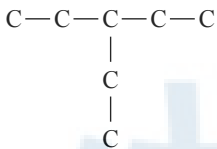


بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه ۲: با توجه به ساختار ترکیب حاصل، نام آن ۲، ۲-دی‌متیل پروپان می‌باشد.



- گزینه ۳: فرمول مولکولی این آلکان  $C_{11}H_{24}$  بوده و دارای ۱ پیوند  $C-C$  و ۲۴ پیوند  $C-H$  است.  
 گزینه ۴: ۳-اتیل پنتان



۲۳۷. گزینه ۳ بررسی گزینه‌ها:

- ۱) درست. استخراج زغال سنگ به دلیل تجمع گاز متان (نخستین عضو خانواده آلکان‌ها) خطرناک است.  
 ۲) درست.  
 ۳) نادرست.

گرمای آزاد شده زغال سنگ  $1 \text{ mol} \times \frac{114 \text{ g}}{1 \text{ mol}} \times \frac{48 \text{ kJ}}{1 \text{ g}} = 5472 \text{ kJ}$  بنزین  
 برحسب  $\frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$  بیش‌تر است.  $1 \text{ mol} \times \frac{1906 \text{ g}}{1 \text{ mol}} \times \frac{30 \text{ kJ}}{1 \text{ g}} = 57180 \text{ kJ}$  زغال سنگ  
 ۴) درست.

۲۳۸. گزینه ۴ در این تست اشاره‌ای به جرم هرکدام از مواد نان و سیب‌زمینی نشده است. طبق رابطه  $q = m \cdot c \cdot \Delta\theta$  گرمای مبادله شده در اثر تغییر دما به جرم و ظرفیت گرمایی ویژه ماده وابسته است. در جرم‌های مساوی و در شرایط یکسان از نظر سطح تماس چون مقدار آب موجود در ساختمان سیب‌زمینی بیشتر است بنابراین سیب‌زمینی گرمای ویژه بالاتری نسبت به نان داشته و دیرتر سرد می‌شود. پس تغییر دما به جرم و سطح تماس آنها با محیط بستگی دارد.

۲۳۹. گزینه ۳ گزینه ۱) درست. یکای رایج دما، درجه سلسیوس ( $^{\circ}C$ ) و یکای دما در «SI» کلونین ( $K$ ) است.  
 گزینه ۲) درست.

گزینه ۳) نادرست.  $Q = C \cdot \Delta\theta \Rightarrow C = \frac{Q}{\Delta\theta} = \frac{980 \text{ J}}{(45 - 5)^{\circ}C} = 24.5 \frac{\text{J}}{^{\circ}C}$

گزینه ۴) درست. فرایند هم‌دما شدن بستنی در بدن ما با جذب انرژی همراه است و گرماگیر است بنابراین  $Q > 0$  است.

شیمی یازدهم - جمع بندی

$$240. \text{ گزینه } 3. \Delta\theta = 50 - 20 = 30^\circ C$$

$$?gAl = 19kg \times \frac{1000g}{1kg} = 19000gAl$$

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta = 19000 \times 0.9 \times 30 = 495000J = 495kJ$$

$$495kJ \times \frac{1000kJ}{1000kJ} = 495kJ$$

$$?molCH_4 = 495kJ \times \frac{1molCH_4}{890kJ} = 0.556molCH_4$$

241. گزینه 4 بررسی تمام گزینه‌ها:

(1) این فرایند گرماگیر است و با افزایش سطح انرژی سامانه همراه است.

(2) بخش عمده انرژی موجود در مواد غذایی هنگام فرایند گوارش و سوخت و ساز به بدن می‌رسد. فرایندهایی که با انجام واکنش‌های شیمیایی گوناگونی همراه است.

(3) در فرایند هم دما شدن بستنی در بدن سطح انرژی سامانه افزایش، اما در فرایند سوخت و ساز و گوارش آن سطح انرژی سامانه کاهش می‌یابد.

(4) سطح انرژی سامانه در فرایند هم دما شدن بستنی (سامانه) در بدن، افزایش می‌یابد و فرایند اکسایش گلوکز در بدن همراه با کاهش انرژی سامانه است.

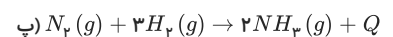
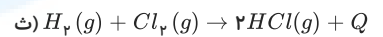
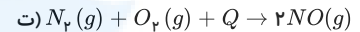
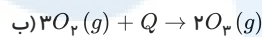
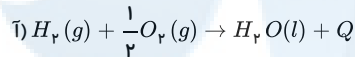
242. گزینه 3 الف) درست، زیرا فرآیند چگالش با از دست دادن گرما همراه بود و  $\Delta H$  آن منفی است.

ب) درست، زیرا  $N_2O_4$  بی‌رنگ و  $NO_2$  خرمایی رنگ است و طی این فرآیند گرماگیر و تبدیل شدن به  $NO_2$  سامانه پررنگ می‌شود.

پ) نادرست، زیرا تبدیل اوزون به اکسیژن فرآیند گرماگیر و همراه با آزاد شدن انرژی است و  $\Delta H$  آن منفی است.

ت) درست، زیرا در فرآیند اکسایش گلوکز در بدن که گرماگیر است تغییر دمای محسوس در بدن ایجاد نمی‌کند.

243. گزینه 2 واکنش‌های ب و ت گرماگیر و واکنش‌های آ و پ و ث گرماگیر هستند. یعنی:



244. گزینه 4 گزینه 4 نادرست است چون واکنش‌دهنده‌های مربوط به واکنش (I) نسبت به واکنش (II) انرژی شیمیایی کم‌تری دارند زیرا گرمای کم‌تری آزاد می‌کنند و پایدارتر هستند.

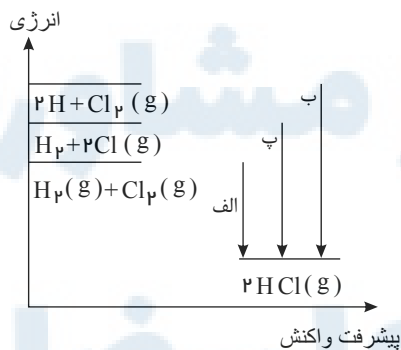
در واکنش‌های (III) و (IV) آنتالپی‌های سوختن علامت منفی دارند و همچنین فرآورده‌ها یکسان هستند گرفت انرژی کم‌تری آزاد می‌کند و از الماس پایدارتر است. برای تبدیل 1 مول

گرافیت به 1 مول الماس در شرایط مناسب 1.9 کیلوژول گرما نیاز داریم.

همه واکنش‌های داده شده گرماگیر هستند پس انرژی سامانه کاهش می‌یابد و بیشترین کاهش انرژی سامانه مربوط به واکنش (IV) است.

245. گزینه 2 پیوند  $H-H$  از پیوند  $Cl-Cl$  به دلیل کمتر بودن طول پیوند، دارای انرژی آنتالپی بیشتری است.

الف > پ > ب



246. گزینه 2 بررسی گزینه‌ها:

گزینه 1: در واکنش اکسایش گلوکز در بدن پایداری فرآورده‌ها بیشتر از واکنش‌دهنده‌ها است. ولی دمای فرآورده‌ها با واکنش‌دهنده‌ها یکسان است.

گزینه 2: مجموع انرژی گرمایی واکنش‌دهنده‌ها با فرآورده‌ها در واکنش گاز کلر با گاز هیدروژن در دمای محیط تفاوت چشم‌گیری ندارند.

گزینه 3: در یک واکنش شیمیایی با تغییر در شیوه اتصال اتم‌ها تغییر آشکاری در انرژی پتانسیل مواد ایجاد می‌شود، بنابراین گرمای مبادله‌شده در واکنش‌ها ناشی از این تغییر است.

گزینه 4: آنتالپی واکنش آلوتروپ‌های (دگرشکل‌های) یک عنصر در مقابل یک واکنش‌دهنده مشترک با هم برابر نیست؛ چون محتوای انرژی آلوتروپ‌های یک عنصر با هم یکسان نیست.

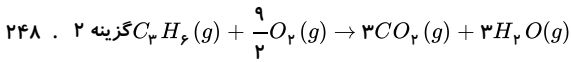
247. گزینه 1 بررسی گزینه‌ها:

گزینه 1) درست.

گزینه 2) نادرست. در دمای  $25^\circ C$  و فشار یک اتمسفر، اتانول به صورت مایع است.

گزینه 3) نادرست. در دمای  $25^\circ C$  و فشار یک اتمسفر، هگزان به صورت مایع است.

گزینه 4) نادرست. آنتالپی سوختن برای یک مول اتان در نظر گرفته می‌شود.



$$?kJ \cdot mol^{-1} = \frac{1min}{4.5molO_2} \times \frac{4.5molO_2}{1molC_2H_2} \times \frac{60s}{1min} \times \frac{34.3kJ}{1s} = 2058kJ \cdot (molC_2H_2)^{-1}$$

۲۴۹. گزینه ۳ موارد «ب» و «ت» درست‌اند.

بررسی موارد:

مورد (الف): در دوره دوم گازهای  $N_2$ ,  $O_2$  و  $F_2$  وجود دارند. پیوند بین اتم‌های  $F$  یگانه، پیوند بین اتم‌های  $O$  دوگانه و پیوند بین اتم‌های  $N$  سه‌گانه است بنابراین ترتیب انرژی پیوند به‌صورت زیر است:

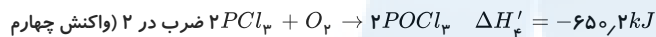
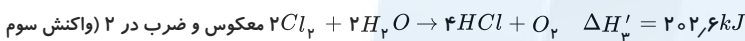
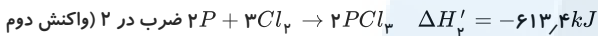
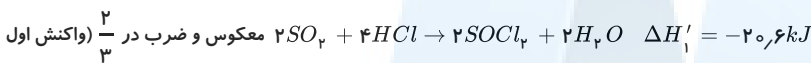
$$N \equiv N > O = O > F - F$$

مورد (ب): گرافیت پایدارتر از الماس است و علامت  $\Delta H$  در تبدیل گرافیت به الماس مثبت است.

مورد (پ): واکنش  $2NO_2(g) \rightarrow N_2O_4(g)$  گرماگیر است.

۲۵۰. گزینه ۴ بنزویک‌اسید نمونه‌ای از نگره‌دارنده‌ها می‌باشد، اما لیکوپن موجود در هندوانه و گوجه‌فرنگی نقش بازدارندگی دارد.

۲۵۱. گزینه ۳



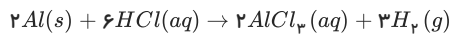
$$\Delta H = \Delta H'_1 + \Delta H'_2 + \Delta H'_3 + \Delta H'_4$$

$$\Delta H = -20.6 - 613.4 + 202.6 + (-650.2) = -1081.6kJ$$

۲۵۲. گزینه ۳ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: استفاده از قطعات بزرگ آلومینیم به‌جای پودر آن، باعث کاهش سطح تماس شده و در نتیجه باعث کاهش سرعت واکنش می‌شود.

گزینه ۲: تغییر فشار فقط بر تغییر سرعت واکنش‌هایی مؤثر است که یکی از واکنش‌دهنده‌ها گازی باشد، که در اینجا واکنش‌دهنده گازی نداریم:



گزینه ۳: با اضافه کردن محلول غلیظ‌تر، غلظت محلول هیدروکلریک‌اسید اولیه نیز بیشتر شده و سرعت واکنش افزایش می‌یابد.

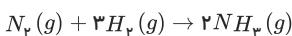
گزینه ۴: اضافه کردن آب باعث رقیق‌تر شدن محلول هیدروکلریک‌اسید می‌شود؛ بنابراین سرعت واکنش کاهش می‌یابد.

۲۵۳. گزینه ۴ تعداد مول  $H_2$  دو برابر  $N_2$  بیان شده ولی چون ضریب  $H_2$  سه برابر  $N_2$  است. با گذشت زمان مصرف  $H_2$  سه برابر  $N_2$  بوده و در نهایت  $H_2$  به اتمام می‌رسد و  $\frac{1}{3}$  مقدار اولیه  $N_2$  به صورت مصرف نشده در ظرف می‌ماند.

$$N_2 \text{ مصرفی} = 2molH_2 \times \frac{1molN_2}{3molH_2} = \frac{2}{3}$$

$$N_2 \text{ باقی‌مانده} = 1 - \frac{2}{3} = \frac{1}{3}mol$$

۲۵۴. گزینه ۱ واکنش انجام شده به صورت زیر است.



فرض می‌کنیم در این مدت  $A$  مول  $N_2$  و در نتیجه  $3A$  مول  $H_2$  به مصرف رسیده است. ابتدا مول‌های مصرف شده را محاسبه می‌کنیم:

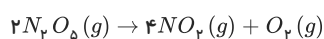
$$AmolN_2 \times \frac{28gN_2}{1molN_2} + 3AmolH_2 \times \frac{2gH_2}{1molH_2} = 51g \Rightarrow A = 1.5mol$$

سپس سرعت تولید آمونیاک را با مول‌های نیتروژن تولید شده به‌دست می‌آوریم:

$$\bar{R}_{NH_3} = \frac{1.5molNH_3 \times \frac{2molNH_3}{1molN_2}}{2L \times 20s \times \frac{1min}{60s}} = 4.5mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$$

۲۵۵. گزینه ۱

واکنش داده شده را موازنه می‌کنیم:



مجموع جرم مواد واکنش‌دهنده و فرآورده در طول یک واکنش ثابت می‌ماند پس می‌توان گفت در ابتدا  $86.4g$   $N_2O_5$  در ظرف موجود بوده است.

$$?molN_2O_5 \text{ مصرف شده} = 86.4gN_2O_5 \times \frac{1molN_2O_5}{108gN_2O_5} \times \frac{22}{100} = 0.176molN_2O_5$$

$$R = \frac{[\Delta N_p O_2]}{\Delta t} = \frac{\frac{0.176}{2L}}{17.6} = 0.005 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot S^{-1}$$

$$R_{\text{سرعت واکنش}} = \frac{R_{N_p O_2}}{2} = \frac{0.005}{2} = 2.5 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot S^{-1}$$

۲۵۶. گزینه ۴ با توجه به اینکه شکل (۱) پلی اتن سنگین و شکل (۲) پلی اتن سبک است. خواهیم داشت:

رد گزینه ۱: پلی اتن سنگین چگالی بیشتر و انعطاف پذیری کمتری دارد.

رد گزینه ۲: نیروی بین مولکولی در پلی اتن سنگین قوی تر است.

رد گزینه ۳: مونومر سازنده پلیمر موجود در سرنگ پروپن ( $CH_2 = CH - CH_3$ ) می باشد که دارای ۳ اتم کربن و اتن ( $CH_2 = CH_2$ ) دارای ۲ اتم کربن است.

۲۵۷. گزینه ۴ عبارت «ت» صحیح است.

رد مورد الف) به دلیل تبدیل مونومرهای گازی به پلیمر جامد حجم به طور آشکاری کاهش پیدا می کند.

رد مورد ب) شمار جفت الکترون های ناپیوندی یک مونومر باید در تعداد مونومرهای آن ضرب شود یعنی:  $12n$

رد مورد پ) تفلون در حلال های آلی حل نمی شود.



نام مونومر سازنده پلیمر تفلون، تترافلوئورواتن است.

۲۵۹. گزینه ۳ با بیش تر شدن تعداد شاخه ها نیروهای بین مولکولی و چگالی پلی اتن کم تر می شود. پلی اتن سبک شفاف تر بوده و انعطاف پذیرتر از نوع سنگین است.

۲۶۰. گزینه ۱ هر دو پلیمر جزو پلیمرهای سیر نشده هستند، چون بعضی از اتم های کربن در آن ها پیوند دوگانه و سه گانه دارد. فقط اتم های هیدروژن در ساختار آن ها به آرایش هشت تایی نرسیده اند، نه همه اتم ها، پس نمی توان گفت همه اتم ها به آرایش هشت تایی نرسیده اند پس این جمله نادرست است.

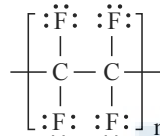
A، پلی سیانو اتن و B، پلی استیرن است.

A، در ساخت پتو و B، در ساخت ظروف یکبار مصرف کاربرد دارد.

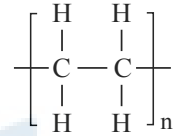
مونومر سازنده A، سیانواتن و B، استیرن است.

۲۶۱. گزینه ۱ ساختار پلیمرهای ذکر شده در گزینه ها به صورت زیر است:

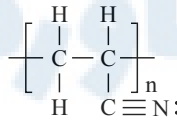
تفلون:



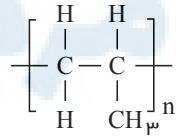
پلی اتن:



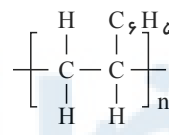
پلی سیانو اتن:



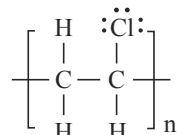
پلی پروپن:



پلی استیرن:



پلی وینیل کلرید:

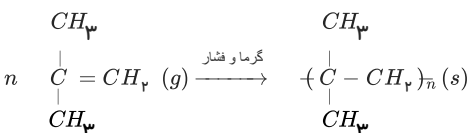


باتوجه به ساختارهای داده شده، تنها در جفت پلیمرهای (پ) تعداد جفت الکترون های پیوندی یکسان نمی باشد.

تعداد جفت الکترون های پیوندی همان تعداد پیوندهای کووالانسی می باشد.

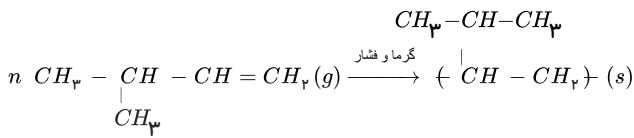
هر زمان که در شاخه های متصل به زنجیره اصلی پیوند کووالانسی وجود داشته باشد، تعداد پیوندها با پلی اتیلن متفاوت است.

۲۶۲. گزینه ۴



۲-متیل - ۱ - پروپن





۳- متیل ۱- بوتن

۲۶۳. گزینه ۳ (نادرست). مورد الف) - پلیمرها می‌توانند اتم‌های دیگری مانند فلور، کلر - نیتروژن و ... نیز در ساختار خود داشته باشند.

(نادرست) - مورد ب) به اتم کربن گروه استری می‌تواند هیدروژن نیز متصل باشد.

(درست) - مورد پ)  $\text{HCOOH}$  (فورمیک اسید) بعنوان اولین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها دارای ۵ اتم است.

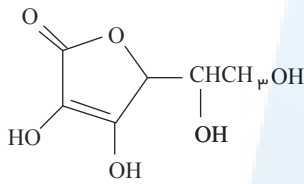
(درست) - مورد ت) فرمول مولکولی هر دو به صورت  $\text{C}_6\text{H}_{11}\text{O}_2$  است. پس جرم مولی برابر دارند.

۲۶۴. گزینه ۲ بررسی سایر موارد:

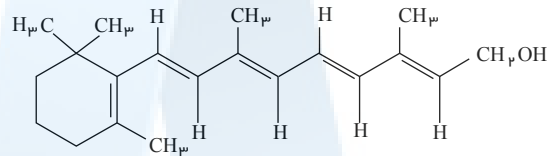
مورد الف) در ویتامین (آ)، بخش ناقطبی بر بخش قطبی غلبه کرده و سبب انحلال آن در حلال‌های ناقطبی می‌شود.

مورد ت) منتول یک ترکیب حلقوی (غیر آروماتیک) است که دارای گروه عاملی هیدروکسیل می‌باشد.

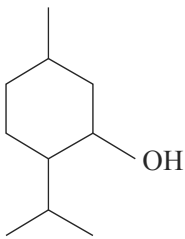
ساختارهای ویتامین «ث»، ویتامین «D» و ویتامین A و منتول به صورت زیر است:



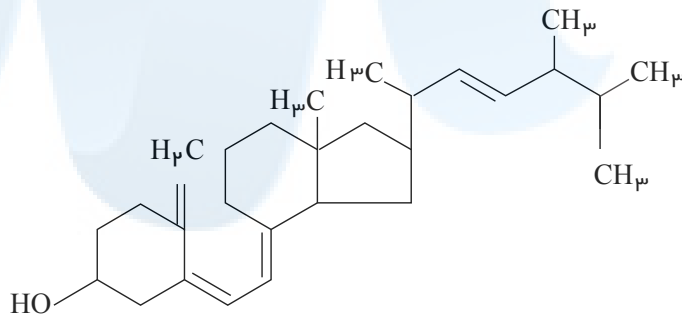
ویتامین C



ویتامین D



منتول



ویتامین A

۲۶۵. گزینه ۴ بررسی گزینه‌ها:

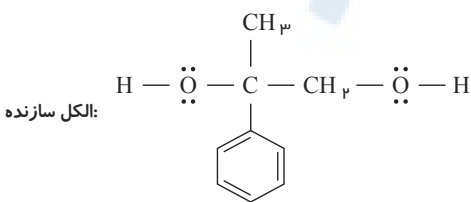
گزینه ۱: در ساختار ایبوپروفن گروه عاملی استری:  $\text{C} = \text{O} - \text{R}$  وجود ندارد.

گزینه ۲: طعم و بوی گشنیز به‌طور عمده وابسته به وجود ترکیبی است که گروه عاملی هیدروکسیل ( $\text{OH}$ ) دارد نه گروه عاملی کربوکسیل ( $\text{C} = \text{O} - \text{H}$ )

گزینه ۳: فرمول مولکولی آسپرین:  $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$ . در ساختار این مولکول سه پیوند دوگانه وجود دارد؛ پس با اضافه شدن ۶ اتم H به یک ترکیب سیر شده تبدیل می‌شود.  $\text{C}_9\text{H}_{14}\text{O}_4$

$$\frac{18}{9} = 2 \Leftrightarrow \begin{cases} 9 = \text{تعداد اتم‌های کربن در آسپرین} \\ 18 = \text{تعداد اتم‌های هیدروژن در ایبوپروفن} \end{cases}$$

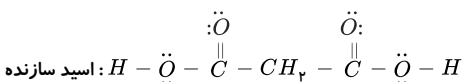
۲۶۶. گزینه ۱



الکل سازنده:

فرمول مولکولی:  $\text{C}_9\text{H}_{11}\text{O}_2$

تعداد جفت ناپیوندی = ۴



اسید سازنده:

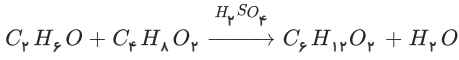
فرمول مولکولی:  $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2$

تعداد جفت ناپیوندی: ۸

به‌طور کلی پلی‌استرها ماندگار نیستند.

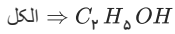
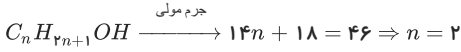
۲۶۷. گزینه ۲

واکنش تولید استر آناناس (اتیل بوتانوات) به صورت زیر است:

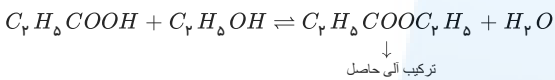


$$?g C_4H_8O_2 = 690 mL \text{ اتانول} \times \frac{0.8g}{1 mL \text{ اتانول}} \times \frac{1 mol}{46g} \times \frac{1 mol \text{ اتیل بوتانوات}}{1 mol \text{ اتانول}} \times \frac{116g}{1 mol} \times \frac{70}{100} = 974.4g \text{ اتیل بوتانوات}$$

۲۶۸. گزینه ۲ فرمول کلی الکل‌ها:



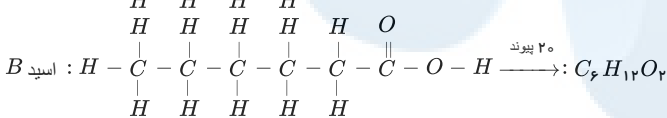
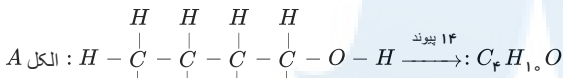
آب + اتیل پروپانوات  $\rightleftharpoons$  اتانول + پروپانویک اسید



$$\Rightarrow C \text{ درصد جرمی} \leftarrow \%C = \frac{\text{جرم کربن}}{\text{جرم ترکیب آلی}} \times 100 = \frac{5 \times 12}{102} \times 100 \approx 58.8$$

۲۶۹. گزینه ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱:

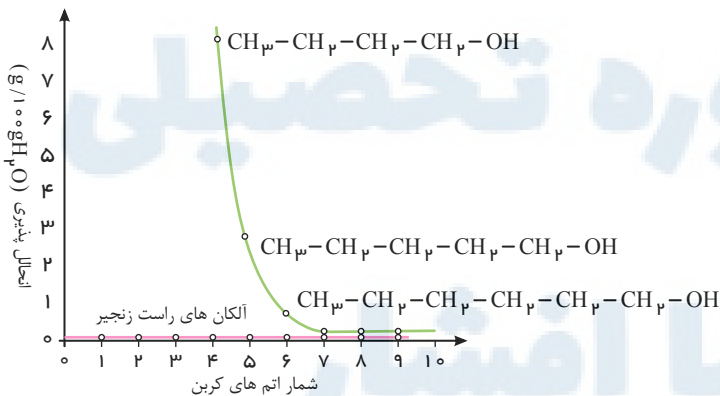


گزینه ۲: جرم مولی الکل A برابر با ۷۴ گرم بر مول و جرم مولی اسید B برابر با ۱۱۶ گرم بر مول می‌باشد.

$$A \text{ و } B \text{ جرم مولی } 116 - 74 = 42 \text{ اختلاف جرم مولی}$$

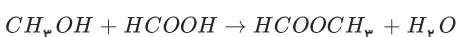
گزینه ۳: گشتاور دو قطبی الکل‌ها و اسیدها با بیش از ۵ اتم کربن در حدود صفر است.

گزینه ۴: با توجه به نمودار انحلال پذیری الکل‌ها در آب، انحلال پذیری  $C_4H_{10}O$  برابر با ۸g در ۱۰۰g آب می‌باشد.



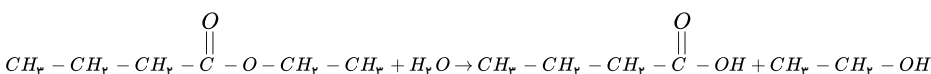
۲۷۰. گزینه ۳ از واکنش یک الکل و یک کربوکسیلیک اسید در شرایط مناسب، استر تولید می‌شود. بنابراین فرمول آن به صورت  $HCOOCH_3$  است.

الکل و اسید سازنده این استر به ترتیب متانول و متانویک اسید (فورمیک اسید) می‌باشد.



متانول      متانویک اسید      متیل متانوات  
(فورمیک اسید)

۲۷۱. گزینه ۲ اتیل بوتانوات عامل بو و مزه خوش آناناس است که به صورت زیر آب کافت می‌شود:



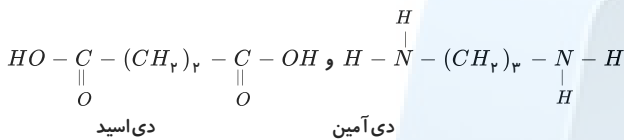
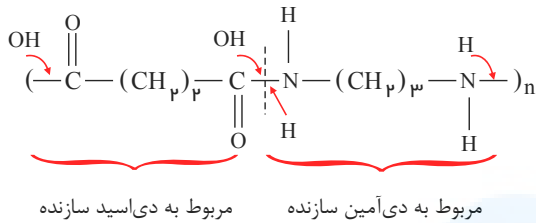
اتیل بوتانوات

بوتانوئیک اسید

اتانول

استر موجود در انگور نیز اتیل هپتانوات است که پس از آبکافت، اتانول و هپتانوئیک اسیدی تولید می‌کند.

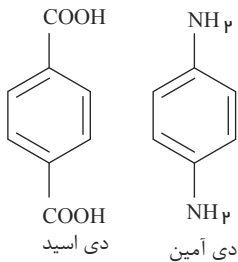
۲۷۲. گزینه ۳: پلیمر داده شده یک پلی آمید است و واحدهای سازنده آن یک دی آمین و یک دی اسید (اسید دو عاملی) می‌باشد.



۲۷۳. گزینه ۲ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: پلیمر داده شده یک پلی آمید است که از دو مونومر دی آمین و دی اسید تشکیل شده است و مونومر دی اسید به همراه دی‌الکل، در شرایط مناسب پلی‌استر را می‌سازد.

گزینه ۲: ساختار مونومرهای سازنده پلیمر داده شده به صورت زیر است:



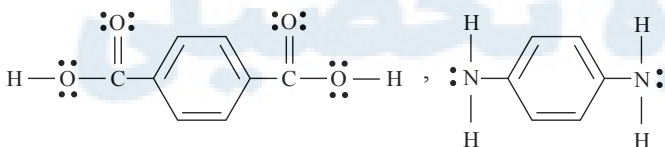
$$(C_8H_6O_4) \text{ جرم مولی دی اسید} = (12 \times 8) + (1 \times 6) + (16 \times 4) = 166g \cdot mol^{-1}$$

$$(C_6H_8N_2) \text{ جرم مولی دی آمین} = (12 \times 6) + (1 \times 8) + (14 \times 2) = 108g \cdot mol^{-1}$$

اختلاف جرم مولی مونومرهای سازنده:  $166 - 108 = 58g \cdot mol^{-1}$

گزینه ۳: در ساختار هر مولکول دی آمین سازنده آن ۳ و در ساختار هر مولکول دی اسید سازنده آن ۵ پیوند دو گانه وجود دارد.

گزینه ۴: در ساختار لوویس دی‌اسید ۸ جفت و در ساختار لوویس هر مولکول دی آمین دو جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد:



۲۷۴. گزینه ۳ الف) درست. چون شعاع عناصر گروه ۲ نسبت به فلز گروه ۱ همدوره آن‌ها کم‌تر است.

ب) درست. چون در گروه از بالا به پایین شعاع اتمی افزایش و در نتیجه واکنش‌پذیری و خاصیت فلزی بیشتر می‌شود.

پ) نادرست. در بین این سه عنصر گروه دو چون  $Si$  شعاع اتمی بیش‌تری دارد پس فعالیت بیشتری دارد.

ت) نادرست. چون عنصر گروه ۱ نسبت به گروه ۲ واکنش‌پذیری بیش‌تری دارند پس آسان‌تر به کاتیون تبدیل می‌شود.

۲۷۵. گزینه ۲ با توجه به اینکه این عناصر مربوط به دوره‌های دوم و سوم جدول هستند که متوالی قرار گرفته‌اند پس می‌توان گفت که عناصر  $A$  و  $B$  و  $C$  و  $D$  و  $E$  به ترتیب  $O$  و  $F$  و  $Ne$  (مربوط به دوره دوم) و  $(Na)$  و  $(Mg)$  (مربوط به دوره سوم) هستند. پس آرایش الکترون نقطه  $A$  ( $1s^2$ ) به صورت  $\cdot \dot{A}$  خواهد بود.

با توجه به اینکه  $B$  عنصر فلز و  $E$  عنصر  $Mg$  (منیزیم) است بنابراین فرمول ترکیب یونی حاصل از آن  $MgF_2$  یا  $EB_2$  است. همچنین اگر  $Na$  و  $Ne$  را در نظر بگیریم خواهیم داشت:

$$\left. \begin{array}{l} {}_{11}Na : 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^1 \\ {}_{10}Ne : 1s^2 / 2s^2 2p^6 \end{array} \right\} \rightarrow \frac{\text{شمار الکترون‌های با } l = 0 \text{ برای عنصر } D}{\text{شمار الکترون‌های با } l = 0 \text{ برای عنصر } C} = \frac{5}{4} = 1,25$$

با توجه به نمودار ۱ صفحه ۱۳ کتاب درسی اختلاف شعاع اتمی دو عنصر  $Al$  و  $Si$  از اختلاف شعاع اتمی دو عنصر  $Na$  و  $Mg$  بیش‌تر است.

۲۷۶. گزینه ۴ فقط مورد (ب) جمله را به درستی تکمیل می‌کند. در هر دوره از جدول دوره‌ای از چپ به راست خصلت فلزی کاهش و بر خصلت نافلزی افزوده می‌شود. این درحالیست که عدد

اتمی و عدد جرمی اتم‌ها نیز افزایش پیدا می‌کند. در این روند شعاع اتمی کاهش پیدا می‌کند و به‌جز در مورد عناصر گروه ۱۸، خصلت نافلزی همراه با واکنش‌پذیری نافلزها بیشتر می‌شود. این در

حالیست که در فلزها همراه با کاهش خصلت فلزی واکنش پذیری شیمیایی آنها نیز کم می شود.

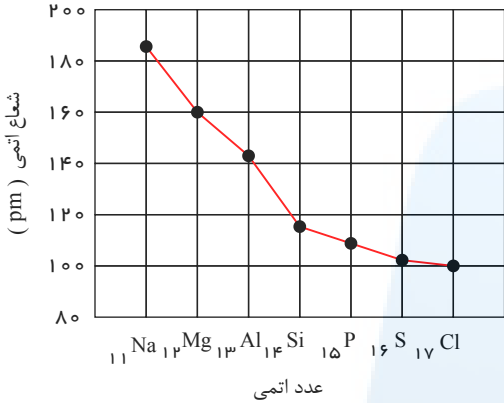
۲۷۷. گزینه ۴. عنصرهای سیلیسیم و ژرمانیم شبه فلز هستند و همانند نافلزها مانند کربن، در واکنش با دیگر اتمها الکترون به اشتراک می گذارند.

۲۷۸. گزینه ۲. فقط عبارت سوم نادرست است.

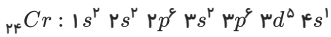
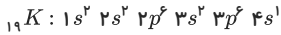
بررسی عبارت ها:

عبارت اول: دوره سوم جدول دوره ای شامل ۸ عنصر است که ۳ عنصر فلزی، ۱ عنصر شبه فلزی و ۴ عنصر نافلزی اند که اگر از گاز نجیب صرف نظر کنیم، تعداد عنصرهای فلزی و نافلزی برابر ۳ می شود.

عبارت دوم: مطابق نمودار زیر، بیشترین اختلاف میان اندازه شعاع اتمی دو عنصر متوالی در عنصرهای دوره سوم جدول دوره ای، مربوط به عنصرهای آلومینیم و سیلیسیم است:



عبارت سوم: در میان عنصرهای دوره چهارم جدول دوره ای، آرایش الکترونی لایه ظرفیت پتاسیم و کروم به صورت کاملاً نیمه پر است.



عبارت چهارم: آهن پرمصرف ترین فلز جهان است که اگر از ظرفیت های دو و سه خود در ترکیب با یون هیدروکسید استفاده کند، به ترتیب رسوب های سبز رنگ و قرمز آجری رنگ تولید می کند.



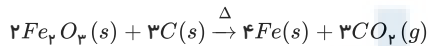
۲۷۹. گزینه ۲

$$?gAl = 1070 \text{ lit } H_2 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{22,4 \text{ lit } H_2} \times \frac{2 \text{ mol } Al}{3 \text{ mol } H_2} \times \frac{27 \text{ g } Al}{1 \text{ mol } Al} = 8,1 \text{ g } Al$$

$$?gCu = 10 - 8,1 = 1,9 \text{ g } Cu$$

$$\text{درصد خلوص آلومینیوم} = \frac{8,1}{10} \times 100 = 81$$

۲۸۰. گزینه ۱. معادله واکنش به صورت زیر است:



بررسی گزینه ها:

گزینه ۱: فرآوردۀ جامد Fe است که نسبت تعداد الکترون های آن به مجموع ضرایب مواد ۲/۲ = ۱ است که از ۲ بزرگ تر است.

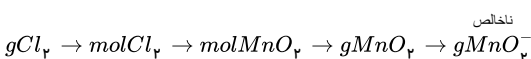
گزینه ۲: CO<sub>2</sub>، فرآوردۀ گازی است که دارای ۲۲ الکترون است که نسبت این تعداد به ضریب کربن، ۲۲/۳ = ۷,۳ است.

گزینه ۳: ضریب فرآوردۀ ترکیب، ۳ است که نسبت به مجموع ضرایب مواد در واکنش ۳/۴ = ۰,۷۵ است.

گزینه ۴: به جای C می توان از <sup>11</sup>Na (عنصری در گروه اول و دوره سوم جدول) استفاده کرد.

۲۸۱. گزینه ۳

$$MnO_2 = 55 + (16 \times 2) = 87 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}, \quad Cl_2 = (35,5 \times 2) = 71 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$



شیمی یازدهم - جمع بندی

$$? g MnO_2 \text{ ناخالص} = 21g Cl_2 \times \frac{1 mol Cl_2}{71g Cl_2} \times \frac{1 mol MnO_2}{1 mol Cl_2} \times \frac{87g MnO_2}{1 mol MnO_2} \times \frac{100g MnO_2}{90g MnO_2}$$

$$= 28,6g MnO_2 \text{ ناخالص}$$

۲۸۲. گزینه ۳

$$? kg Si = 70 ton Mg \times \frac{1000kg Mg}{1ton Mg} \times \frac{1000g Mg}{1kg Mg} \times \frac{x}{100} \times \frac{40}{100} \times \frac{1 mol Mg}{24g Mg} \times \frac{1 mol Si}{2 mol Mg} \times \frac{28g Si}{1 mol Si}$$

$$\times \frac{1kg Si}{1000g Si} = 9800kg Si \rightarrow x = 60$$

۲۸۳. گزینه ۴



چون محیط واکنش سرباز است گاز  $O_2$  تولید خارج می‌شود. پس:

$$19,6 - 15,76 = 3,84g O_2$$

$$O_2 = 16 \times 2 = 32g \cdot mol^{-1} \quad \frac{O_2 \rightarrow 3,84}{32 \times 3} \quad \left| \quad \frac{19,6 \times \frac{x}{100}}{122,5 \times 2} \right. \rightarrow x = \frac{245 \times 3,84}{32 \times 3 \times 19,6 \times 10^{-2}} = 50$$

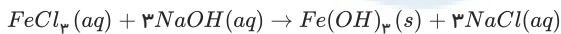
$$KClO_3 = 39 + 35,5 + (16 \times 3) = 122,5g \cdot mol^{-1}$$

۲۸۴. گزینه ۴

$$? g NaOH \text{ ناخالص} = 250 mol \text{ محلول} \times \frac{1 lit \text{ محلول}}{100 ml \text{ محلول}} \times \frac{2 mol NaOH}{1 lit \text{ محلول}} \times \frac{40g NaOH}{1 mol NaOH} \times \frac{100g NaOH}{80g NaOH}$$

$$= 25g NaOH \text{ ناخالص}$$

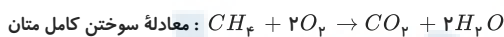
سپس جرم  $Fe(OH)_3$  را محاسبه می‌کنیم:  $Fe(OH)_3 = 56 + (16 + 1) \times 3 = 107g \cdot mol^{-1}$



$$? g Fe(OH)_3 = 100 ml \text{ محلول} \times \frac{1 lit \text{ محلول}}{1000 ml \text{ محلول}} \times \frac{2 mol NaOH}{1 lit \text{ محلول}} \times \frac{1 mol Fe(OH)_3}{3 mol NaOH} \times \frac{107g Fe(OH)_3}{1 mol Fe(OH)_3}$$

$$\times \frac{87}{100} = 6,2g Fe(OH)_3$$

۲۸۵. گزینه ۲



جرم متان ( $CH_4$ ) و جرم پروپان ( $C_3H_8$ ) را برابر با  $m$  و درصد خلوص پروپان را  $P_1$  و درصد خلوص پروپان را  $P_2$  در نظر گرفته و خواهیم داشت:

$$CH_4 = 12 + (1 \times 4) = 16g \cdot mol^{-1}$$

$$CH_4 \text{ برای } ? lit CO_2 = mg CH_4 \times \frac{P_1}{100} \times \frac{1 mol CH_4}{16g CH_4} \times \frac{1 mol CO_2}{1 mol CH_4} \times \frac{22,4 lit CO_2}{1 mol CO_2}$$

$$= \frac{mP_1 \times 22,4}{16 \times 10^3} lit CO_2$$

$$C_3H_8 \text{ برای } ? lit CO_2 = mg C_3H_8 = (12 \times 3) + (1 \times 8) = 44g \cdot mol^{-1}$$

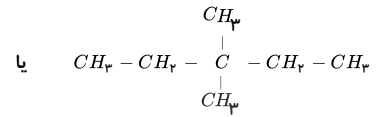
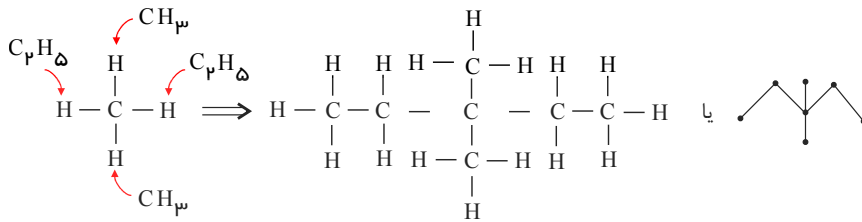
$$? lit CO_2 = mg C_3H_8 \times \frac{P_2}{100} \times \frac{1 mol C_3H_8}{44g C_3H_8} \times \frac{3 mol CO_2}{1 mol C_3H_8} \times \frac{22,4 lit CO_2}{1 mol CO_2}$$

$$= \frac{mP_2 \times 3 \times 22,4}{44 \times 10^3} lit CO_2$$

حجم  $CO_2$  حاصل از سوختن  $C_3H_8$  = حجم  $CO_2$  حاصل از سوختن  $CH_4$

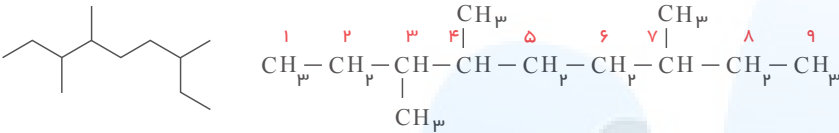
$$\rightarrow \frac{mP_1 \times 22,4}{16 \times 10^3} = \frac{mP_2 \times 3 \times 22,4}{44 \times 10^3} \rightarrow \frac{P_1}{P_2} = \frac{3 \times 16}{44} = 1,09$$

۲۸۶. گزینه ۲ با توجه به شکل زیر:



پیدااست که ترکیب حاصل، ۳ و ۳- دی متیل پنتان نام دارد.

۲۸۷. گزینه ۳



۳ و ۴ و ۷- تری متیل نونان

۲۸۸. گزینه ۲ فرمول عمومی آلکانها  $C_n H_{2n+2}$  می باشد. از آنجا که اختلاف جرم مولی دو آلکان A و B، ۱۴ گرم بر مول می باشد، پس این دو آلکان پشت سرهم قرار دارند، پس با توجه به فرضیات سوال می توان نوشت:

A آلکان:  $C_n H_{2n+2} \rightarrow C \text{ و } H \text{ شمار تفاوت } = n + 2$

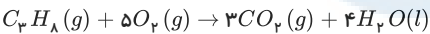
B آلکان:  $C_{(n+1)} H_{2(n+1)+2} \rightarrow C \text{ به } H \text{ نسبت } = \frac{2n+4}{n+1}$

$$\Rightarrow n + 2 = 2 \times \left[ \frac{2n+4}{n+1} \right] \Rightarrow n = 3 \begin{cases} A \text{ آلکان: } C_3 H_8 \\ B \text{ آلکان: } C_4 H_{10} \end{cases}$$

حال به بررسی گزینه ها می پردازیم:

گزینه ۱: آلکان های با تعداد یک تا چهار کربن در دما و فشار اتاق حالت فیزیکی گازی دارند.

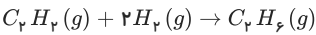
گزینه ۲: در شرایط STP حالت فیزیکی آب ( $H_2O$ ) مایع می باشد:



گزینه ۳: در سری آلکان ها با افزایش تعداد کربن، نقطه جوش افزایش می یابد.

گزینه ۴: به طور کلی تعداد پیوندهای اشتراکی در آلکانی با n اتم کربن،  $3n + 1$  پیوند می باشد، پس در آلکان B ( $C_4 H_{10}$ )،  $13 = (3 \times 4 + 1)$  پیوند اشتراکی داریم.

۲۸۹. گزینه ۳ اتان یک ترکیب سیر شده است که با هیدروژن واکنش نمی دهد اما هر مول استیلن ( $C_2 H_2$ ) برای سیر شدن به دو مول گاز هیدروژن نیاز دارد. اگر جرم اتان را x و جرم استیلن را  $(67-x)$  گرم در نظر بگیریم:



جرم اتان تولید شده:

$$(67-x)g C_2 H_2 \times \frac{1 \text{ mol } C_2 H_2}{26g C_2 H_2} \times \frac{1 \text{ mol } C_2 H_6}{1 \text{ mol } C_2 H_2} \times \frac{30g C_2 H_6}{1 \text{ mol } C_2 H_6} = \frac{15}{13}(67-x)g C_2 H_6$$

$$\text{جرم مخلوط نهایی} = x + \frac{15}{13}(67-x) = 75 \Rightarrow x = 15$$

پس در مخلوط اولیه ۱۵ گرم اتان و ۵۲ گرم استیلن بوده است.

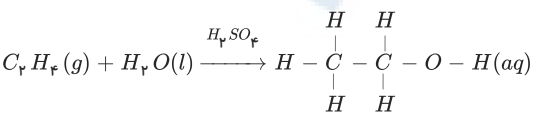
درصد x در مخلوط (x و y):

$$\frac{x}{x+y} \times 100$$

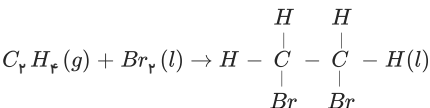
$$\text{درصد استیلن در مخلوط اولیه} = \frac{52}{67} \times 100 \approx 77,6\%$$

۲۹۰. گزینه ۳

اتانول



۱، ۲- دی برمواتان



گزینه ۱: واکنش (آ) برای انجام شدن به کاتالیز گر ( $H_2 SO_4$ ) نیاز دارد.

گزینه ۳: نادرست. شمار جفت الکترون های پیوندی در اتانول از ۱، ۲- دی برمواتان بیشتر است.

گزینه ۴: درست. اتانول به هر نسبتی در آب محلول است و یکی از مهم ترین حلال های صنعتی است.

۲۹۱. گزینه ۱

نام ترکیب	اوکتان	اتین	سیکلوهگزان	نفتالن	بنزن	هیدروژن سیانید	بوتان	اتان
فرمول شیمیایی	$C_8H_{18}$	$C_2H_2$	$C_6H_{12}$	$C_{10}H_8$	$C_6H_6$	$HCN$	$C_4H_{10}$	$C_2H_6$
شمار جفت الکترون های پیوندی	۲۵	۵	۱۸	۲۴	۱۵	۴	۱۳	۷
شمار کربن	۸	۲	۶	۱۰	۶	۱	۴	۲
شمار جفت الکترون های پیوندی	$\frac{8}{25} = 0,32$	$\frac{2}{5} = 0,4$	$\frac{6}{18} = 0,33$	$\frac{10}{24} = 0,42$	$\frac{6}{15} = 0,4$	$\frac{1}{4} = 0,25$	$\frac{4}{13} = 0,3$	$\frac{2}{7} = 0,28$

۲۹۲. گزینه ۳ شکل ۳  $a, b, c, d$  به ترتیب نشان دهنده  $CO_2, HCN, C_6H_{12}$  سیکلوهگزان  $(C_6H_{12})$  و مدل فضا پرکن اتان  $(C_2H_6)$  است. (مورد چهارم نادرست) همان طور که می دانید در سوختن کامل تمام هیدروکربن ها  $CO_2$  تولید می شود و همچنین فرمول شیمیایی بنزن  $C_6H_6$  است.

۲۹۳. گزینه ۲ بیشترین سهم در اجزای سازنده نفت برنت دریای شمال نفت کوره است و همچنین ملاک دسته بندی نفت خام به دو دسته سبک و سنگین میزان چگالی و غلظت و گرانی آن است.

۲۹۴. گزینه ۴ فقط عبارت «ت» نادرست است.

جایگزینی نفت با زغال سنگ، سبب ورود مقدار بیشتری از انواع آلاینده ها به هوا کرده و تشدید اثر گلخانه ای می شود.

۲۹۵. گزینه ۳ مورد الف نادرست. چون هر ماده محتوای انرژی مخصوص به خود را دارد که به نوع ماده، دما و مقدار آن وابسته است.

موارد ب و پ نادرست. زیرا از سوختن مقدار یکسانی از دو ماده مختلف گرمای یکسانی آزاد نمی شود بنابراین دمای آب پس از حرارت دادن با گرمای سوختن این دو یکسان نیست، پس محتوای انرژی آب در دو ظرف نیز تفاوت خواهد داشت.

۲۹۶. گزینه ۴ اگرچه تفاوت آنتالپی در واکنش ۱ و ۲ می تواند تا حدودی به دلیل انجام آن ها در شرایط دمایی باشد ولی باید گفت که تفاوت مقدار آنتالپی میان این دو واکنش به دلیل تفاوت در انرژی پتانسیل واکنش دهنده های موجود در هر یک از واکنش های ۱ و ۲ است.

۲۹۷. گزینه ۳ - مقدار گرمای آزاد شده در ۴ مورد را محاسبه و مقایسه می کنیم یعنی:

$$1 \text{ گزینه } 1: 5,6 \text{ lit } CH_4 \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{22,4 \text{ lit } CH_4} \times \frac{-890 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } CH_4} \approx -222,56 \text{ kJ}$$

$$2 \text{ گزینه } 2: 3,2 \text{ g } C_{\text{خالص}} \times \frac{1 \text{ mol } C}{12 \text{ g } C} \times \frac{-393,5 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } C} = -78,704 \text{ kJ}$$

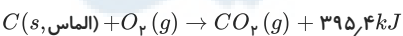
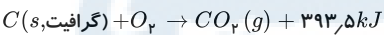
$$3 \text{ گزینه } 3: 8 \text{ lit } CH_4 \times \frac{0,8 \text{ g } CH_4}{1 \text{ lit } CH_4} \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{16 \text{ g } CH_4} \times \frac{-74,8 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } CH_4} \approx -29,92 \text{ kJ} \text{ (کمترین مقدار)}$$

$$4 \text{ گزینه } 4: 9,03 \times 10^{22} \text{ مولکول } H_2 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{6,022 \times 10^{23} \text{ مولکول } H_2} \times \frac{-571,66 \text{ kJ}}{2 \text{ mol } H_2} \approx -42,9 \text{ kJ}$$

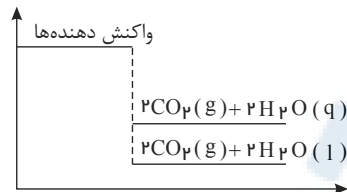
۲۹۸. گزینه ۲ موارد الف و ب با توجه به مطالب نوشته شده در کتاب درسی درست هستند.

مورد پ نادرست - زیرا آنچه پژوهش ها نشان داده اند این است که مقدار گرمای آزاد شده در یک واکنش شیمیایی گرماده که در دمای ثابت انجام می شود ناشی از تفاوت انرژی گرمایی (مجموع انرژی جنبشی ذره ها) در مواد واکنش دهنده و فرآورده نیست.

مورد ت نادرست - گرافیت پایدارتر از الماس است چون در فرآیند سوختن آن انرژی کمتری آزاد می شود:



۲۹۹. گزینه ۲ با توجه به نمودار و تفاوت سطح انرژی فرآورده ها می توان نتیجه گرفت که مقدار گرمای آزاد شده بیشتر از ۱۴۱۲ کیلوژول باشد و از سوی دیگر گرمای واکنش  $(\Delta H)$  برای واکنش های گرماده را با علامت منفی گزارش می دهند.



۳۰۰. گزینه ۲

$$C_7H_8 = (12 \times 7) + (1 \times 8) = 94 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\Delta H_{\text{سوختن } C_7H_8} = \frac{-1560 + (-2556)}{2} = -2058 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$? J = 13,2 \text{ g } C_7H_8 \times \frac{1 \text{ mol } C_7H_8}{94 \text{ g } C_7H_8} \times \frac{2058 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } C_7H_8} \times \frac{1000 \text{ J}}{1 \text{ kJ}} = 617400 \text{ J}$$



### پاسخنامه کلیدی

۱ . ۴	۴۴ . ۱	۸۷ . ۲	۱۳۰ . ۲	۱۷۳ . ۳	۲۱۶ . ۲	۲۵۹ . ۳
۲ . ۳	۴۵ . ۴	۸۸ . ۴	۱۳۱ . ۲	۱۷۴ . ۱	۲۱۷ . ۱	۲۶۰ . ۱
۳ . ۳	۴۶ . ۳	۸۹ . ۳	۱۳۲ . ۳	۱۷۵ . ۲	۲۱۸ . ۴	۲۶۱ . ۱
۴ . ۴	۴۷ . ۳	۹۰ . ۳	۱۳۳ . ۳	۱۷۶ . ۲	۲۱۹ . ۱	۲۶۲ . ۴
۵ . ۳	۴۸ . ۴	۹۱ . ۳	۱۳۴ . ۴	۱۷۷ . ۳	۲۲۰ . ۱	۲۶۳ . ۳
۶ . ۲	۴۹ . ۲	۹۲ . ۳	۱۳۵ . ۲	۱۷۸ . ۴	۲۲۱ . ۱	۲۶۴ . ۲
۷ . ۲	۵۰ . ۴	۹۳ . ۳	۱۳۶ . ۳	۱۷۹ . ۳	۲۲۲ . ۱	۲۶۵ . ۴
۸ . ۲	۵۱ . ۲	۹۴ . ۳	۱۳۷ . ۱	۱۸۰ . ۳	۲۲۳ . ۳	۲۶۶ . ۱
۹ . ۳	۵۲ . ۲	۹۵ . ۳	۱۳۸ . ۱	۱۸۱ . ۱	۲۲۴ . ۱	۲۶۷ . ۲
۱۰ . ۳	۵۳ . ۲	۹۶ . ۱	۱۳۹ . ۱	۱۸۲ . ۱	۲۲۵ . ۴	۲۶۸ . ۲
۱۱ . ۴	۵۴ . ۱	۹۷ . ۴	۱۴۰ . ۱	۱۸۳ . ۲	۲۲۶ . ۲	۲۶۹ . ۴
۱۲ . ۲	۵۵ . ۳	۹۸ . ۴	۱۴۱ . ۲	۱۸۴ . ۳	۲۲۷ . ۴	۲۷۰ . ۳
۱۳ . ۲	۵۶ . ۲	۹۹ . ۳	۱۴۲ . ۲	۱۸۵ . ۳	۲۲۸ . ۴	۲۷۱ . ۲
۱۴ . ۳	۵۷ . ۴	۱۰۰ . ۳	۱۴۳ . ۳	۱۸۶ . ۲	۲۲۹ . ۱	۲۷۲ . ۳
۱۵ . ۱	۵۸ . ۴	۱۰۱ . ۱	۱۴۴ . ۴	۱۸۷ . ۱	۲۳۰ . ۱	۲۷۳ . ۲
۱۶ . ۴	۵۹ . ۲	۱۰۲ . ۲	۱۴۵ . ۳	۱۸۸ . ۲	۲۳۱ . ۲	۲۷۴ . ۳
۱۷ . ۱	۶۰ . ۳	۱۰۳ . ۴	۱۴۶ . ۲	۱۸۹ . ۴	۲۳۲ . ۱	۲۷۵ . ۲
۱۸ . ۴	۶۱ . ۱	۱۰۴ . ۴	۱۴۷ . ۴	۱۹۰ . ۲	۲۳۳ . ۳	۲۷۶ . ۴
۱۹ . ۱	۶۲ . ۳	۱۰۵ . ۲	۱۴۸ . ۱	۱۹۱ . ۲	۲۳۴ . ۱	۲۷۷ . ۴
۲۰ . ۱	۶۳ . ۴	۱۰۶ . ۲	۱۴۹ . ۳	۱۹۲ . ۲	۲۳۵ . ۱	۲۷۸ . ۲
۲۱ . ۳	۶۴ . ۲	۱۰۷ . ۴	۱۵۰ . ۲	۱۹۳ . ۲	۲۳۶ . ۱	۲۷۹ . ۲
۲۲ . ۳	۶۵ . ۲	۱۰۸ . ۲	۱۵۱ . ۲	۱۹۴ . ۳	۲۳۷ . ۳	۲۸۰ . ۱
۲۳ . ۳	۶۶ . ۲	۱۰۹ . ۳	۱۵۲ . ۳	۱۹۵ . ۴	۲۳۸ . ۴	۲۸۱ . ۳
۲۴ . ۳	۶۷ . ۲	۱۱۰ . ۱	۱۵۳ . ۲	۱۹۶ . ۲	۲۳۹ . ۳	۲۸۲ . ۳
۲۵ . ۳	۶۸ . ۳	۱۱۱ . ۲	۱۵۴ . ۴	۱۹۷ . ۳	۲۴۰ . ۳	۲۸۳ . ۴
۲۶ . ۱	۶۹ . ۲	۱۱۲ . ۳	۱۵۵ . ۴	۱۹۸ . ۴	۲۴۱ . ۴	۲۸۴ . ۴
۲۷ . ۳	۷۰ . ۱	۱۱۳ . ۳	۱۵۶ . ۳	۱۹۹ . ۳	۲۴۲ . ۳	۲۸۵ . ۲
۲۸ . ۲	۷۱ . ۳	۱۱۴ . ۳	۱۵۷ . ۲	۲۰۰ . ۱	۲۴۳ . ۲	۲۸۶ . ۲
۲۹ . ۳	۷۲ . ۱	۱۱۵ . ۲	۱۵۸ . ۴	۲۰۱ . ۳	۲۴۴ . ۴	۲۸۷ . ۳
۳۰ . ۲	۷۳ . ۲	۱۱۶ . ۱	۱۵۹ . ۴	۲۰۲ . ۱	۲۴۵ . ۲	۲۸۸ . ۲
۳۱ . ۳	۷۴ . ۲	۱۱۷ . ۱	۱۶۰ . ۲	۲۰۳ . ۳	۲۴۶ . ۲	۲۸۹ . ۳
۳۲ . ۲	۷۵ . ۴	۱۱۸ . ۴	۱۶۱ . ۲	۲۰۴ . ۴	۲۴۷ . ۱	۲۹۰ . ۳
۳۳ . ۱	۷۶ . ۲	۱۱۹ . ۱	۱۶۲ . ۲	۲۰۵ . ۳	۲۴۸ . ۲	۲۹۱ . ۱
۳۴ . ۲	۷۷ . ۴	۱۲۰ . ۳	۱۶۳ . ۲	۲۰۶ . ۲	۲۴۹ . ۳	۲۹۲ . ۳
۳۵ . ۳	۷۸ . ۱	۱۲۱ . ۲	۱۶۴ . ۱	۲۰۷ . ۳	۲۵۰ . ۴	۲۹۳ . ۲
۳۶ . ۴	۷۹ . ۲	۱۲۲ . ۳	۱۶۵ . ۳	۲۰۸ . ۳	۲۵۱ . ۳	۲۹۴ . ۴
۳۷ . ۲	۸۰ . ۱	۱۲۳ . ۲	۱۶۶ . ۳	۲۰۹ . ۱	۲۵۲ . ۳	۲۹۵ . ۳
۳۸ . ۲	۸۱ . ۳	۱۲۴ . ۱	۱۶۷ . ۲	۲۱۰ . ۲	۲۵۳ . ۴	۲۹۶ . ۴
۳۹ . ۲	۸۲ . ۳	۱۲۵ . ۱	۱۶۸ . ۱	۲۱۱ . ۳	۲۵۴ . ۱	۲۹۷ . ۳
۴۰ . ۲	۸۳ . ۱	۱۲۶ . ۱	۱۶۹ . ۳	۲۱۲ . ۲	۲۵۵ . ۱	۲۹۸ . ۲
۴۱ . ۱	۸۴ . ۱	۱۲۷ . ۳	۱۷۰ . ۲	۲۱۳ . ۳	۲۵۶ . ۴	۲۹۹ . ۲
۴۲ . ۴	۸۵ . ۲	۱۲۸ . ۲	۱۷۱ . ۱	۲۱۴ . ۴	۲۵۷ . ۴	۳۰۰ . ۲
۴۳ . ۳	۸۶ . ۳	۱۲۹ . ۲	۱۷۲ . ۲	۲۱۵ . ۲	۲۵۸ . ۴	



مرکز مشاوره تحصیلی  
علیرضا افشار

راه‌های ارتباطی مرکز مشاوره

تلگرام

اینستاگرام

وبسایت




AlirezaAfsharOfficial

AlirezaAfsharOriginal

www.AlirezaAfshar.org

رزور مشاوره خصوصی علیرضا افشار

برای رزور مشاوره خصوصی تک جلسه و ماهانه  
به شماره ۰۹۳۵۸۹۶۰۵۰۳ در واتساپ  پیام دهید

Afshar.xyz

آدرس تمام رسانه ها :

