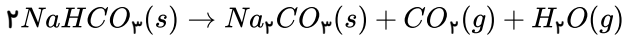


۱. اگر ۲۰ گرم سدیم هیدروژن کربنات با خلوص ۸۴ درصد، بر اثر گرما به میزان ۵۰ درصد تجزیه شود، جرم جامد بر جای مانده چند گرم است؟ (گرما بر ناخالصی اثر ندارد) ($H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23 : g \cdot mol^{-1}$) سخت- خارج از کشور- ۱۳۹۴



۱۶٫۹ (۴)

۱۳٫۸ (۳)

۱۱٫۶ (۲)

۵٫۴ (۱)

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

-۲۶۴ (۴)

-۸۴ (۳)

+۸۴ (۲)

+۲۶۴ (۱)

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

۲۸۲٫۹ (۴)

۳۵۳٫۷ (۳)

۴۷۱٫۶ (۲)

۲۳۵٫۸ (۱)

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 گرم شدن آب شده است، $c_{\text{آب}} = 4.2 J \cdot g^{-1} \cdot K^{-1}$) سخت- سراسری- ۱۳۹۸

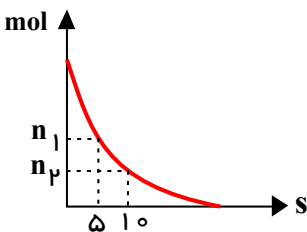
۱۰٫۸۶ (۴)

۵٫۴۲ (۳)

۱٫۰۸ (۲)

۰٫۵۴ (۱)

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)

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

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

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

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

متوسط- قلم‌چی- ۱۳۹۷

۷۲ (۴)

۳۶ (۳)

۱۸ (۲)

۹ (۱)

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 ۴ (۴)

مورد ۳ (۳)

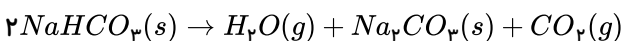
مورد ۲ (۲)

مورد ۱ (۱)

۹. از تجزیه 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

($C = ۱۲, O = ۱۶, H = ۱, Na = ۲۳ : g \cdot mol^{-1}$)



۸۱ (۴)

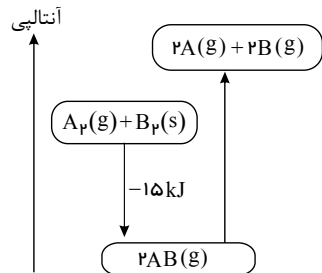
۸۴ (۳)

۸۷ (۲)

۹۲ (۱)

۱۰. اگر آنتالپی پیوندهای $A - A$ ، $B - B$ و $A - B$ 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



-۱۵ (۱)

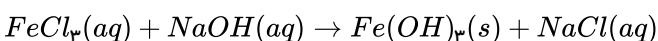
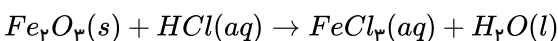
-۲۰ (۲)

+۱۵ (۳)

+۲۰ (۴)

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. $(Fe = ۵۶, O = ۱۶, H = ۱ : g \cdot mol^{-1})$)

متوسط - سراسری - ۱۳۹۸



۱۴ (۴)

۱۰ (۳)

۸ (۲)

۴ (۱)

۱۲. ΔH° واکنش سوختن متان برابر $-۸۹۰ kJ$ و ΔH° واکنش سوختن اتان برابر $-۲۲۲۰ kJ$ 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

۱۳۳۰ (۴)

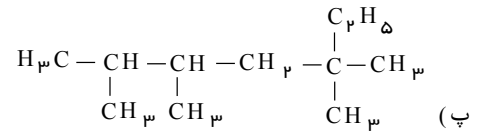
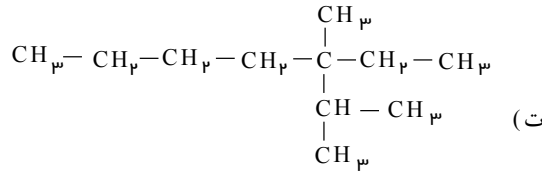
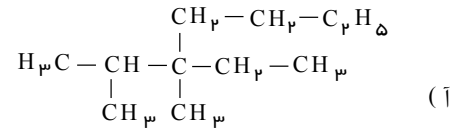
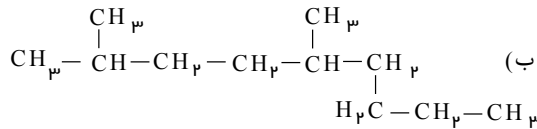
۶۶۵ (۳)

۲۲۰ (۲)

۱۱۰ (۱)

۱۳. کدام دو فرمول ساختاری به یک آلکان مربوطاند؟

متوسط - سراسری - ۱۳۹۵



(۴) ب، پ

(۳) پ، ت

(۲) آ، ت

(۱) آ، ب

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۸

۱۴. شمار اتم‌ها در ۲٫۹ گرم از یک آلکان راست زنجیر برابر $10^{23} \times 4,214$ است. این آلکان کدام است؟

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

(۴) پنتان

(۳) بوتان

(۲) پروپان

(۱) اتان

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۸

۱۵. چند مورد از عبارتهای زیر صحیح نمی‌باشد؟

(الف) به‌طور کلی اندازه آنتالپی سوختن الکل‌های راست زنجیر با یک گروه عاملی، کمتر از آنتالپی سوختن آلکان هم کربن آن است.

(ب) در اثر سوختن جرم برابری از متان و اتان، در واکنش سوختن متان گرمای بیشتری آزاد می‌شود.

(پ) ارزش سوختی چربی‌ها بیشتر از کربوهیدرات‌ها است.

(ت) در میان فرآورده‌های حاصل از سوختن کامل مواد آلی در دمای اتاق H_2O به صورت گازی جدا می‌شود.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۸

۱۶. چه تعداد از عبارتهای زیر در رابطه با تفلون صحیح است؟

(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 پذیری در حلال‌های آلی، جزء ویژگی‌های مهم آن است.

(ت) از آن در تهیه ظروف نجسب، نوار تفلون و کف‌اتو استفاده می‌شود.

(۴) ۱ مورد

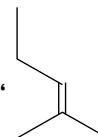
(۳) ۲ مورد

(۲) ۳ مورد

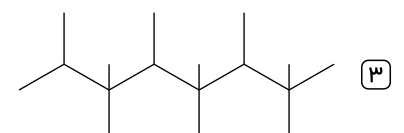
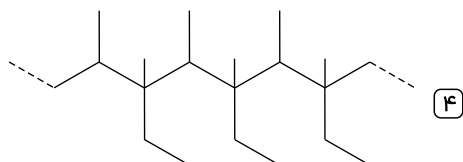
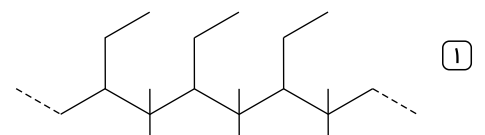
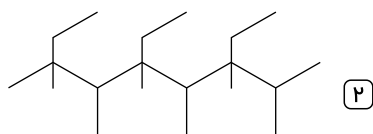
(۱) ۴ مورد

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۹

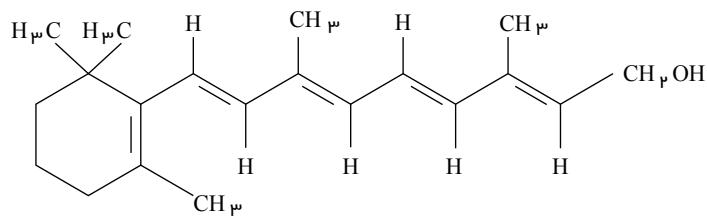
۱۷. کدام ساختار زیر ایجاد می‌شود؟



از پلیمری شدن شمار زیادی مولکول



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

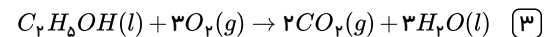
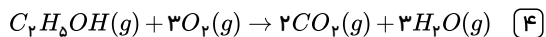
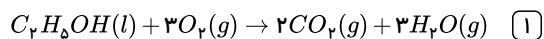
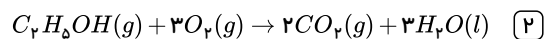


متوسط - سراسری - ۱۳۹۸

- 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؟

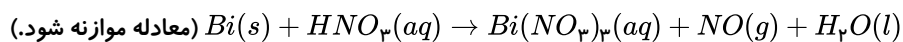
متوسط - قلم چی - ۱۳۹۶



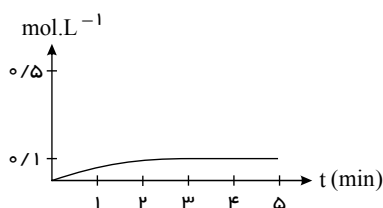
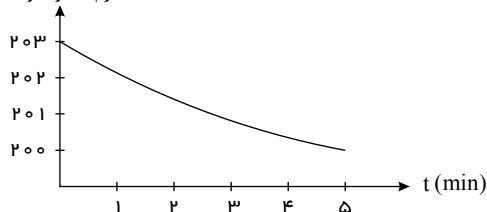
۲۰. قطعه ای از فلز $Bi(s)$ ، درون 200 mL محلول 5 Molar نیتریک اسید انداخته شده است. اگر نمودار تغییر جرم مخلوط واکنش به صورت زیر باشد،

متوسط - سراسری - ۱۳۹۸

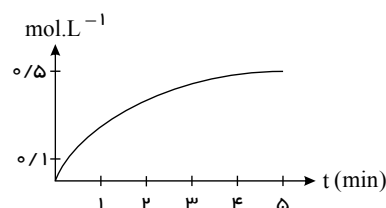
نمودار تغییر غلظت $Bi^{3+}(aq)$ ، کدام است؟ ($O = 16, N = 14 : g \cdot mol^{-1}$) (صرف نظر شود).



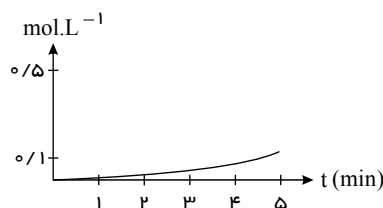
جرم مخلوط واکنش (g)



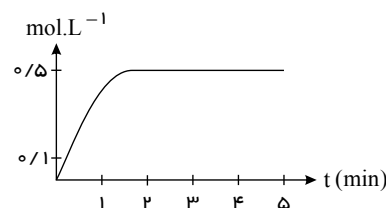
(۲)



(۱)



(۴)

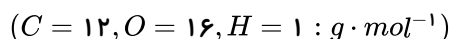


(۳)

۲۱. مخلوطی به جرم 33 g 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

سخت - قلم چی - ۱۳۹۸

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؟



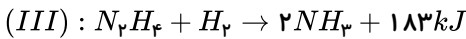
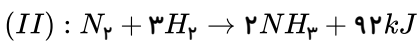
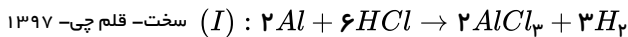
۱۵ (۴)

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 kJ انرژی آزاد شود، چند درصد از هیدروژن آزاد شده از واکنش (I) در واکنش (II) مصرف شده است؟ (در واکنش (I) 180 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 - ۱۳۹۷

۲۳. همه عبارات‌های 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 ۴۰ 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 g از یک پلی‌استر، 37.2 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 ۴ اتم هیدروژن در ایتیلن ۲ گروه متیل و ۲ گروه اتیل جایگزین شود نام ترکیب جدید چیست؟

آ - ۳ اتیل - ۲ متیل، ۲ پنتن

ب - ۳ اتیل - ۴ متیل، ۳ پنتن

پ - ۳ و ۴ دی متیل، ۳ هگزن

ت - ۲ اتیل - ۳ متیل، ۲ پنتن

ب و پ (۴)

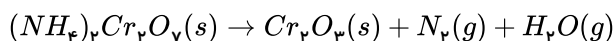
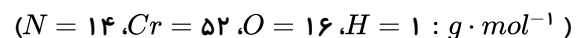
آ و پ (۳)

ب و ت (۲)

آ و ب (۱)

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



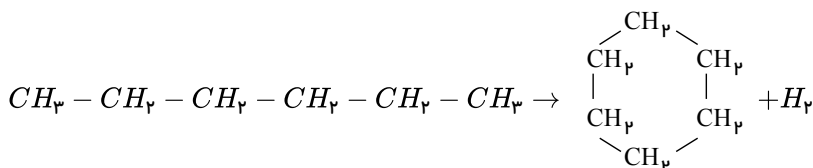
۴۵ (۴)

۵۵ (۳)

۳۸ (۲)

۶۲ (۱)

۲۷. با توجه به آنتالپی پیوندها و واکنش زیر کدام هیدروکربن زیر پایدارتر است و ΔH این واکنش، چند کیلوژول است؟ متوسط - خارج از کشور - ۱۳۹۸



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

سیکلوهگزان، ۴۰+ (۴)

هگزان، ۴۰+ (۳)

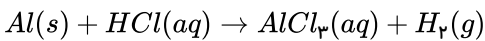
سیکلوهگزان، ۴۰- (۲)

هگزان، ۴۰- (۱)

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

$$(Al = ۲۷, Cl = ۳۵٫۵ : g \cdot mol^{-1})$$



$$۴۰٫۳۲, ۴۸۰٫۶ \quad \text{۴}$$

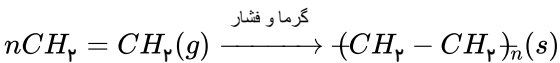
$$۲۰٫۱۶, ۴۸۰٫۶ \quad \text{۳}$$

$$۴۰٫۳۲, ۱۶۰٫۲ \quad \text{۲}$$

$$۲۰٫۱۶, ۱۶۰٫۲ \quad \text{۱}$$

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



$$۲۷۱۱۰ \quad \text{۴}$$

$$۲۶۴۶۰ \quad \text{۳}$$

$$۲۵۷۱۰ \quad \text{۲}$$

$$۲۵۰۰۰ \quad \text{۱}$$

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

$$(O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱ : g \cdot mol^{-1})$$

$$۰٫۶۶۷ \quad \text{۴}$$

$$۰٫۸۰۰ \quad \text{۳}$$

$$۱٫۱۲۵ \quad \text{۲}$$

$$۱٫۲۵۰ \quad \text{۱}$$

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.

$$\text{مورد ۳} \quad \text{۴}$$

$$\text{مورد ۲} \quad \text{۳}$$

$$\text{مورد ۱} \quad \text{۲}$$

$$\text{صفر} \quad \text{۱}$$

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

$$۵ \quad \text{۴}$$

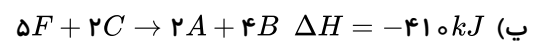
$$۴ \quad \text{۳}$$

$$۳ \quad \text{۲}$$

$$۱ \quad \text{۱}$$

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



$$۹۰۷٫۵ \quad \text{۴}$$

$$۳۰۲٫۵ \quad \text{۳}$$

$$۶۰۵ \quad \text{۲}$$

$$۲۰۱٫۶ \quad \text{۱}$$

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

(موازنه نشده): $Cu(s) + HNO_3(aq) \rightarrow Cu(NO_3)_2(aq) + NO_2(g) + H_2O(l)$. در مدت ۱۰ دقیقه، ۹۴ گرم ترکیب یونی به دست آمده

است. 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 $Cu = ۶۴, O = ۱۶, N = ۱۴, H = ۱ : g \cdot mol^{-1}$

$$۸۰ \quad \text{۴}$$

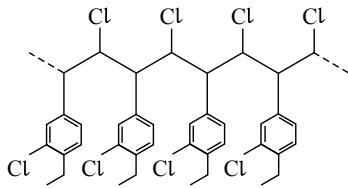
$$۶۰ \quad \text{۳}$$

$$۴۰ \quad \text{۲}$$

$$۲۰ \quad \text{۱}$$

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



۱۹۹ (۱)

۲۰۰ (۲)

۲۰۱ (۳)

۲۰۲ (۴)

۳۶. از واکنش m گرم از پلی آمیدی با فرمول شیمیایی $\left[\text{N}(\text{CH}_2)_5 \text{N}(\text{C}(=\text{O}))_2 \text{C}(\text{CH}_2)_6 \text{C}(=\text{O}) \right]_n$ با مقدار کافی آب، ۵٫۸ گرم کربوکسیلیک اسید

سخت - قلم چی - ۱۳۹۹

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

۸ (۴)

۲٫۷ (۳)

۱۱٫۴ (۲)

۶٫۲۵ (۱)

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

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۸

کیلوگرم کربن می توان استفاده کرد؟ ($Fe = 56, O = 16, C = 12, Na = 23 : g \cdot mol^{-1}$)

۱۳۵ - ۴۴۴ (۴)

۸۴۰۰ - ۱۰۳۵ (۳)

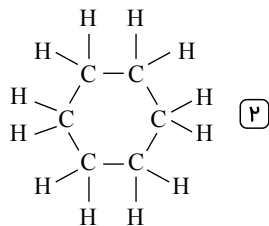
۱۳۵ - ۱۰۳۵ (۲)

۸۴۰۰ - ۴۴۴ (۱)

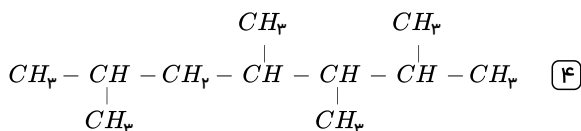
۳۸. در ۱۲۶ گرم از یک هیدروکربن پایدار، تعداد $10^{24} \times 16,254$ اتم از آن ترکیب وجود دارد. کدام یک از ساختارهای زیر می تواند متعلق به این

سخت - قلم چی - ۱۳۹۹

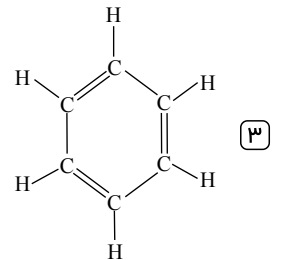
ترکیب آلی باشد؟ ($C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)



(۲)

 $\text{CH}_2 = \text{C} \equiv \text{CH}$ (۱)

(۴)



(۳)

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

سخت - قلم چی - ۱۳۹۸

به خود اختصاص می دهد؟ ($c_{Ag} = 0.12, c_{Au} = 0.24 : j \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$)

۴۶ (۴)

۵۴ (۳)

۳۳٫۳۳ (۲)

۶۶٫۶۶ (۱)

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.

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۸

(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.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

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

سخت - قلم چی - ۱۳۹۸

گرم سدیم هیدروکسید به طور کامل واکنش می دهد؟ ($H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23 : g \cdot mol^{-1}$)

۱۴٫۵ (۴)

۱۲ (۳)

۱۰ (۲)

۸٫۵ (۱)

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)

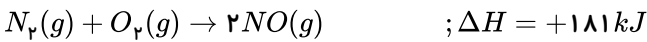
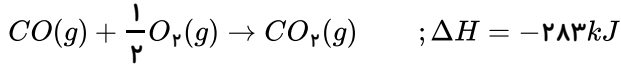
۷۵۰۰۰ (۳)

۹۰۰۰۰ (۲)

۵۰۰۰۰ (۱)

۴۳. باتوجه به واکنش‌های زیر، اگر 50.0 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 $1.4 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ در نظر بگیرید و $C = 12, O = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

سخت - قلم‌چی - ۱۳۹۹



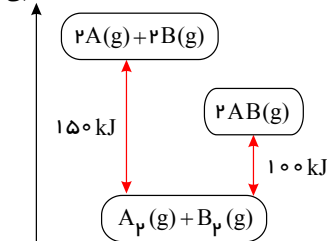
۱,۸۶۷۸ (۴)

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) باتوجه 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.)

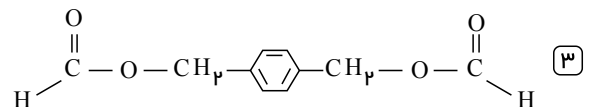
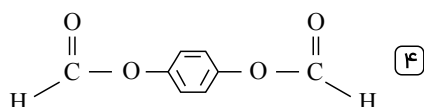
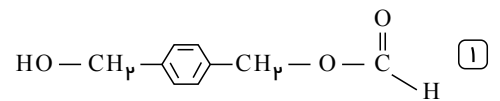
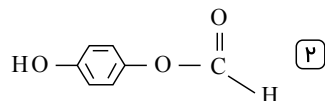
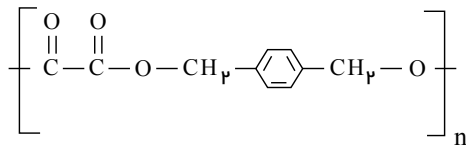
سخت - قلم‌چی - ۱۳۹۷

$$\left(C = 12, H = 1 : \frac{\text{g}}{\text{mol}} \right)$$

 1.44×10^{21} (۴) 2.02×10^{22} (۳) 1.44×10^{22} (۲) 2.02×10^{21} (۱)

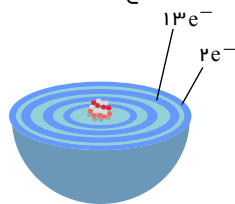
۴۶. از واکنش ۱ مول الکل سازنده پلیمر زیر با دو مول کربوکسیلیک اسید سازنده استر اتیل متانوات در حضور سولفوریک اسید، ۱ مول از کدام مولکول تولید می‌شود؟

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) A 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

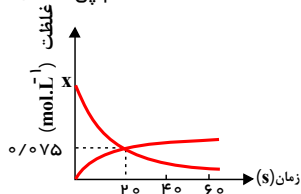
۳) ۳ مورد

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

سخت - قلم چی - ۱۳۹۴



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

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) $8,75 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$, 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؟

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

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

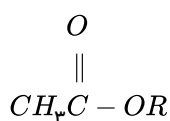
۲) ۱

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 - قلم چی - 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 - قلم چی - 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، چکش‌خوار 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 - قلم چی - ۱۳۹۷

است.

۴) بیش‌تر - ۷۲,۷

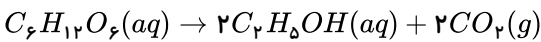
۳) بیش‌تر - ۳۶,۳

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

سخت- قلم چی- ۱۳۹۸



۸۵ (۴)

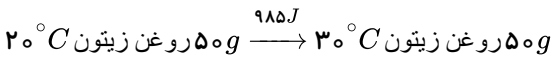
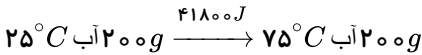
۳۴ (۳)

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 $50 kJ$ گرما داده شود، تفاوت دمای این دو ماده، به تقریب چند درجه سلسیوس، خواهد بود؟

متوسط- خارج از کشور- ۱۳۹۸



۲۵٫۴ (۴)

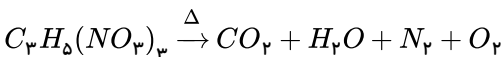
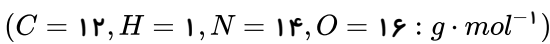
۲۲٫۱ (۳)

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 $395 kJ \cdot mol^{-1}$ 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، ΔH سوختن متان تقریباً چند کیلوژول بر مول است؟ (ΔH سوختن مولی متانول را تقریباً ۸٫۰ برابر ΔH سوختن مولی متان فرض کنید و $O = 16, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

متوسط- قلم چی- ۱۳۹۸

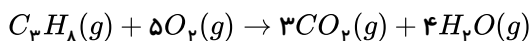
-۹۰۰ (۴)

۸۷۵ (۳)

۹۰۰ (۲)

-۸۷۵ (۱)

۵۸. باتوجه به داده‌های جدول، ΔH واکنش زیر چند کیلوژول است؟



$C=O$	$O-H$	$O=O$	$C-H$	$C-C$	نوع پیوند
۷۹۹	۴۶۳	۴۹۵	۴۱۵	۳۴۸	آنتالپی (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 $0,089 g \cdot L^{-1}$ می‌باشد.) ($H = 1 g \cdot mol^{-1}$) $CH_3OH \rightarrow CO + 2H_2$

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 ۱، ۲ - 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

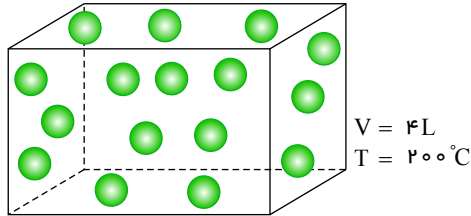
متوسط - قلم چی - ۱۳۹۸

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

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

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



۰٫۲۷ (۱)

۰٫۴ (۲)

۰٫۵۵ (۳)

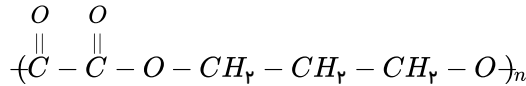
۱٫۱ (۴)

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؟

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

سخت - قلم چی - ۱۳۹۸



۲۶۰ (۴)

۱۵۶ (۳)

۷۱۵ (۲)

۴۲۹ (۱)

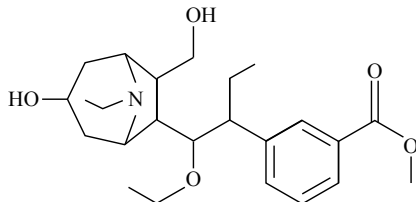
۷۲. چند مورد از عبارات های زیر درباره ترکیبی با فرمول ساختاری داده شده درست است؟ ($C = 12, O = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$) سخت - قلم چی - ۱۳۹۸

• بین اتم های 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.



۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

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

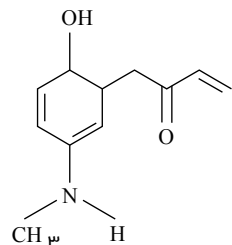
(۱) دارای گروه عاملی هیدروکسیل و آلدهیدی است.

(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 اتم های هیدروژن در آن با تعداد اتم های هیدروژن در سیکلوهگزان برابر است.

سخت - قلم چی - ۱۳۹۸

۷۴. اگر مجموع n و l الکترون های لایه ظرفیت اتم عنصری از گروه ۱۷ جدول دوره های برابر ۱۹ باشد، چند مورد از مطالب زیر درباره این عنصر درست است؟ سخت - قلم چی - ۱۳۹۸(الف) شمار الکترون های 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 عنصر های هم دوره و هم گروه خود بیشتر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

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

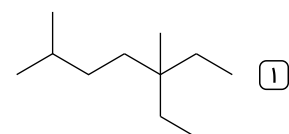
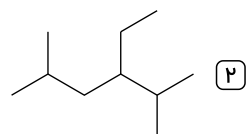
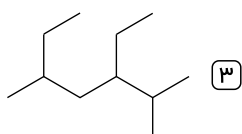
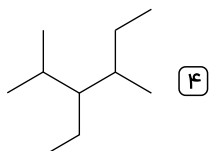
(۳) ۰٫۴۴، ۰٫۱۱

(۲) ۰٫۴۴، ۰٫۱۳

(۱) ۰٫۳۳، ۰٫۱۳

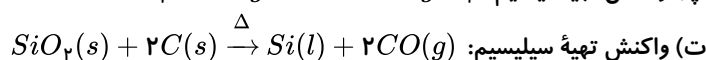
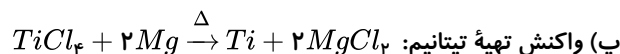
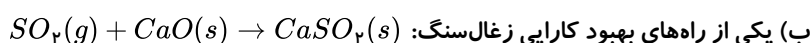
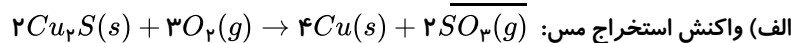
۷۸. فرمول پیوند - خط آلکان زیر کدام است؟

متوسط - قلم‌چی - ۱۳۹۹ $CH_3CH(CH_3)(CH_2)_2C(C_2H_5)_2CH_3$



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.

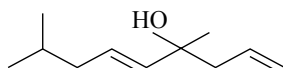
- هر مول از این ترکیب با دو مولکول هیدروژن به یک ترکیب سیرشده تبدیل می‌شود.

(۴) ۳ مورد

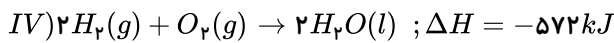
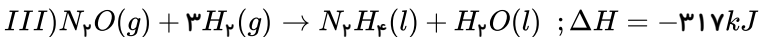
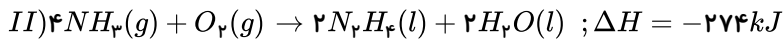
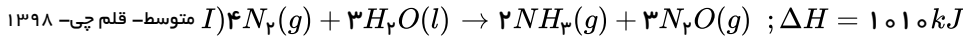
(۳) ۲ مورد

(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؟

الف- زمان انجام واکنش‌ها متفاوت است، به طوری که گستره‌ای از چند صدم ثانیه تا چند سده را در بر می‌گیرد. (متوسط - قلم چپ - ۱۳۹۶)

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. ($Cu = 64, Zn = 65 : g \cdot mol^{-1}$)

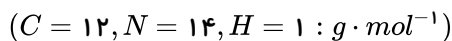
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۳. اگر جرم نمونه‌ای از یک پلی‌سیانواتن $1.06 kg$ باشد، این نمونه دارای چند واحد تکرارشونده است؟ (متوسط - قلم چپ - ۱۳۹۸)



3.01×10^{27} (۴)

3.01×10^{25} (۳)

1.204×10^{26} (۲)

12.04×10^{26} (۱)

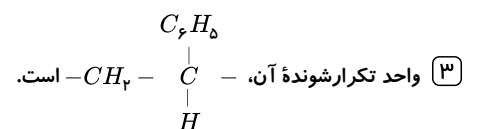
متوسط - خارج از کشور - ۱۳۹۸

۸۴. کدام مطلب درباره پلی‌استیرن، نادرست است؟

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

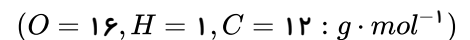
(۱) ترکیبی، سیر شده است.

(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 چپ - 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

متوسط - قلم چپ - ۱۳۹۹)

بر مولکول‌های پلیمر، مولکول دیگری تولید نمی‌شود).

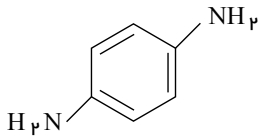
۳۰۰ (۴)

۱۵۰ (۳)

۱۲۵ (۲)

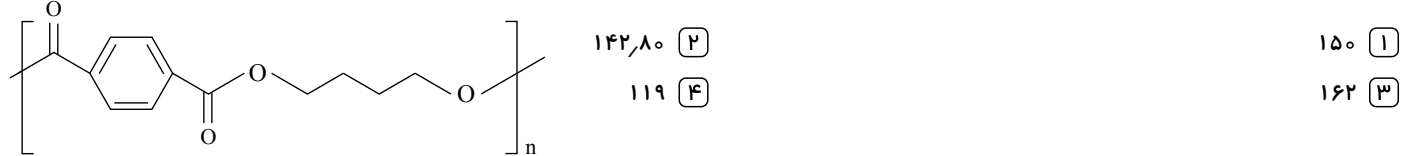
۷۵ (۱)

۸۷. ۱۳۲ گرم از پلی استر داده شده را آبکافت می کنیم و اسید حاصل از این واکنش را با مقدار کافی از آمین () واکنش می دهیم. چند گرم پلی آمید در این واکنش تولید می شود؟ (فرض کنید که پلیمرهای تولید و استفاده شده، دارای تعداد واحد تکرار شونده یکسان هستند.)



سخت- قلم چی- ۱۳۹۹

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



۸۸. عنصر X در لایه سوم انرژی خود ۱۰ الکترون دارد، آرایش الکترونی تراز سوم آن به صورت است و این عنصر عدد اتمی جزو عناصر دسته محسوب می شود.

متوسط- قلم چی- ۱۳۹۴

$s - 20 - 3s^2, 3p^6, 3d^2$ (۲) $s - 20 - 3s^2, 3p^6, 4s^2$ (۱)
 $d - 22 - 3s^2, 3p^6, 3d^2$ (۴) $d - 30 - 3s^2, 3p^6, 3d^{10}$ (۳)

۸۹. با توجه به آخرین زیر لایه در آرایش گونه های داده شده، کدام گزینه صحیح است؟

متوسط- قلم چی- ۱۳۹۷

$M^{2+} : 2p^6, N^+ : 3p^6, A^{2-} : 3p^6, B^- : 3p^6$
(۱) فعالیت شیمیایی M بیش تر از N است.
(۲) فعالیت شیمیایی A بیش تر از B است.
(۳) شعاع اتمی A کم تر از M است.
(۴) شعاع اتمی M بیش تر از N است.

۹۰. آرایش الکترونی X^{2+} به ختم می شود که در بین عناصر دوره چهارم جدول تناوبی، آرایش الکترونی عنصر به زیر لایه ای با همین تعداد الکترون ختم می شود.

متوسط- قلم چی- ۱۳۹۸

$3d^5 - 2$ (۱) $3d^5 - 1$ (۲) $3d^4 - 1$ (۳) $3d^4 - 0$ (۴) - صفر

متوسط- قلم چی- ۱۳۹۸

۹۱. کدام گزینه درست است؟ (با تغییر)

- (۱) عنصرهایی که شمار الکترون های بیرونی ترین لایه اتم آنها یکسان است، در یک گروه قرار گرفته اند.
(۲) همه نافلزات در دسته p هستند و در پیوند با دیگر اتم ها یا الکترون به اشتراک می گذارند یا الکترون می گیرند.
(۳) تمام عناصر گروه اول خاصیت فلزی دارند و عنصر فرانسیم (${}_{87}Fr$) بیش ترین خصلت فلزی را در میان عناصر دارد.
(۴) کلیه خواص فیزیکی شبه فلزات به فلزات شبیه است، در حالی که رفتار شیمیایی آنها همانند نافلزات است.

۹۲. اختلاف شعاع اتمی در کدام دو عنصر زیر به ترتیب کم ترین و بیش ترین مقدار است؟

متوسط- قلم چی- ۱۳۹۸

(الف) ${}_{16}S - {}_{17}Cl$ (ب) ${}_{12}Mg - {}_{13}Al$ (۱) الف و پ
(پ) ${}_{12}Mg - {}_{15}P$ (ت) ${}_{11}Na - {}_{14}Si$ (ث) ${}_{17}Cl - {}_{14}Si$ (۲) ب و پ
(۳) الف و ت (۴) ب و ث

۹۳. اگر از تجزیه کامل جرم های یکسانی از هر یک از واکنش دهنده ها در شرایط STP ، حجم گاز اکسیژن آزاد شده در دو واکنش برابر باشد، نسبت درصد خلوص KNO_3 به $KClO_3$ به کدام عدد نزدیک تر است؟ (ناخالصی ها در واکنش شرکت نمی کنند.)

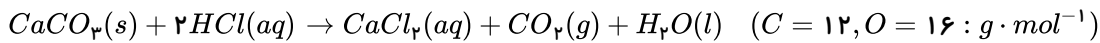
سخت- قلم چی- ۱۳۹۷

$$(K = 39, N = 14, O = 16, Cl = 35.5 : g \cdot mol^{-1})$$



۱۰۱. در واکنش کلسیم کربنات با 500 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 می شود. سرعت متوسط مصرف اسید در این مدت چند $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ است؟

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۸



۰٫۳ (۴)

۰٫۲ (۳)

۰٫۴ (۲)

۰٫۸ (۱)

۱۰۲. در نمونه ای از پلی استیرن به جرم 41.6 گرم، تعداد 3.01×10^{23} درشت مولکول وجود دارد. شمار واحدهای تکرارشونده در هر مولکول از این نمونه پلی استیرن به طور میانگین کدام است؟ ($C = 12, H = 1 g \cdot \text{mol}^{-1}$)

سخت - قلم چی - ۱۳۹۸

۹۰۰ (۴)

۸۵۰ (۳)

۸۰۰ (۲)

۷۵۰ (۱)

۱۰۳. از سوزاندن کامل هر مول پلی استیرن، 300 متر مکعب گاز کربن دی اکسید تولید می شود. تعداد مونومرهای به کار رفته در این پلیمر کدام است؟ (حجم مولی گازها را در شرایط آزمایش 25 لیتر بر مول در نظر بگیرید.)

سخت - قلم چی - ۱۳۹۸

۱۵۰۰ (۴)

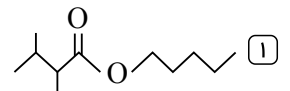
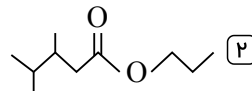
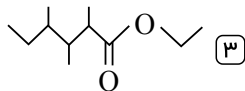
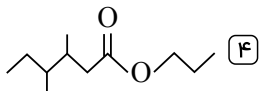
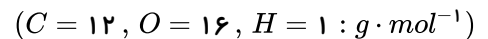
۱۵۰ (۳)

۳۰۰ (۲)

۳۰۰۰ (۱)

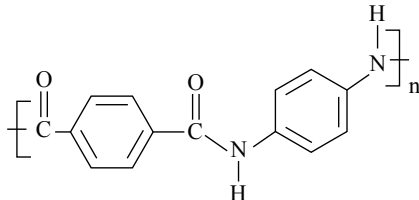
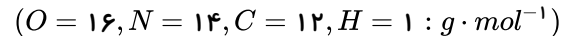
۱۰۴. یک مول از استری به طور کامل با یک مول آب واکنش می دهد. اگر نسبت جرم مولی کربوکسیلیک اسید حاصل به جرم مولی الکل تولید شده برابر با 2.4 باشد و نسبت جرم مولی کربوکسیلیک اسید تولیدی به جرم مولی آب برابر 8 باشد، کدام فرمول ساختاری می تواند مربوط به استر مورد نظر باشد؟

سخت - قلم چی - ۱۳۹۷



۱۰۵. در پلیمری با ساختار زیر، تفاوت جرم مولی دی آمین و دی اسید به کار رفته برای تهیه آن، چند گرم است؟

متوسط - سراسری - ۱۳۹۸



۵۴ (۱)

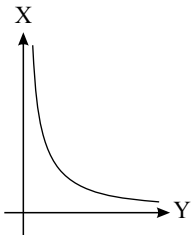
۵۸ (۲)

۶۲ (۳)

۶۴ (۴)

سخت - قلم چی - ۱۳۹۸

۱۰۶. با توجه به نمودار زیر، به جای X و Y ، کدام مورد را نمی توان 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 الکترون های 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 سوخت های فسیلی بیشتر از مواد معدنی و فلزها بوده است.

(۲) تولید و مصرف مواد معدنی، نسبت به فلزها و سوخت های فسیلی با شیب کمتری افزایش یافته است.

(۳) مقایسه میزان تولید و مصرف نسبی برخی مواد در جهان به صورت (مواد معدنی < فلزها < سوخت های فسیلی) می باشد.

(۴) پیش بینی می شود که تولید و مصرف سوخت های فسیلی در سال 2030 ، حدود 6 میلیارد تن بیشتر از تولید و مصرف فلزها باشد.

۱۰۸. در رابطه با هالوژن‌ها چند مورد از مطالب زیر صحیح است؟

سخت - قلم چی - ۱۳۹۹

(الف) اختلاف شعاع اتمی عنصر اول و دوم کمتر از اختلاف شعاع اتمی عنصر دوم و سوم است.

(ب) آرایش الکترونی لایه ظرفیت برای یون پایدار همه آن‌ها به شکل $ns^2 np^5$ است.

(پ) اولین عنصری که در این گروه دارای لایه سوم کاملاً پر از الکترون است، کلر نام دارد.

(ث) سومین عنصر از این گروه در دمای 473 کلین با هیدروژن واکنش می‌دهد و خاصیت نافلزی کمتری نسبت به دو عنصر بالاتر از خود دارد.

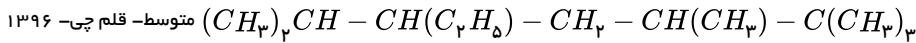
۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

۱۰۹. نام هیدروکربن مقابل به روش آیوپاک کدام است؟



۵ (۲) - اتیل - ۲ و ۲ و ۳ و ۶ - تترامتیل اوکتان

۳ (۱) - اتیل - ۲ و ۵ و ۶ و ۶ - تترامتیل هپتان

۳ (۴) - اتیل - ۲ و ۵ و ۶ و ۶ - تترامتیل اوکتان

۵ (۳) - اتیل - ۲ و ۲ و ۳ و ۶ - تترامتیل هپتان

۱۱۰. در مخلوطی از سیکلوهگزان و هپتان، درصد جرمی اتم‌های کربن برابر 85% است. اگر این دو هیدروکربن را به‌طور کامل بسوزانیم، جرم کربن دی‌اکسید تولیدشده در فرآیند سوختن هپتان، چند برابر جرم بخار آب تولیدشده در فرآیند سوختن سیکلوهگزان است؟

سخت - قلم چی - ۱۳۹۹

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

۱,۴۲ (۴)

۰,۷ (۳)

۱,۱۱ (۲)

۱,۷۱ (۱)

۱۱۱. چند مورد از مطالب زیر صحیح است؟

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۸

(الف) دو ظرف آب با دمای متفاوت قطعاً انرژی گرمایی متفاوتی دارند.

(ب) دو ظرف آب با میانگین تندی و انرژی جنبشی یکسان و جرم متفاوت، قطعاً انرژی گرمایی متفاوتی دارند.

(ج) هرچه جنبش‌های نامنظم ذره‌های یک ماده بیشتر شود، نشان‌دهنده افزایش دمای آن ماده است.

(د) مجموع تندی ذره‌های سازنده یک نمونه ماده، هم‌ارز با انرژی گرمایی آن ماده در نظر گرفته می‌شود.

۴ (۴) مورد

۳ (۳) مورد

۲ (۲) مورد

۱ (۱) مورد

۱۱۲. چند گرم از ماده‌ای که شامل 20% پروتئین، 16% چربی و 14% کربوهیدرات است باید بسوزد تا 593 kcal انرژی به بدن بدهد؟ (ارزش سوختی پروتئین و کربوهیدرات $17 \text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1}$ و ارزش سوختی چربی $38 \text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1}$ است. $1 \text{ cal} = 4 \text{ J}$ و از انرژی تولیدشده توسط باقی مواد صرف‌نظر کنید).

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۹

۱۸۶ (۴)

۲۰۰ (۳)

۰,۲ (۲)

۲۰۷ (۱)

سخت - قلم چی - ۱۳۹۸

۱۱۳. اختلاف تعداد ایزومرهای کتون و آلدهیدی ترکیب $C_5H_{10}O$ کدام است؟

۲ (۴)

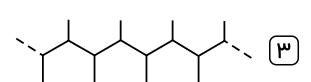
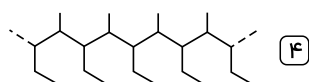
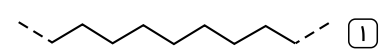
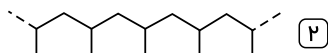
۱ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۷

۱۱۴. از پلیمری شدن شمار زیادی مولکول ۲-بوتن، کدام ساختار ایجاد می‌شود؟



متوسط - قلم چی - ۱۳۹۸

۱۱۵. کدام مطلب نادرست است؟

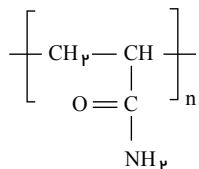
(۱) نسبت شمار اتم‌های H به C در ساده‌ترین کتون و اتیل بوتانوات با هم یکسان است.

(۲) عدد اکسایش کربن در ساده‌ترین آمین با عدد اکسایش O در CO متفاوت است.

(۳) پلی‌اتن سنگین نسبت به پلی‌اتن سبک، چگالی بیشتر و شفافیت کمتری دارد.

(۴) پلاستیک‌های تهیه شده از پلی‌لاکتیک اسید، امکان تبدیل شدن به کود را داشته و ردپای کوچک‌تری در محیط زیست به جای می‌گذارند.

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؟



متوسط - قلم چی - ۱۳۹۹

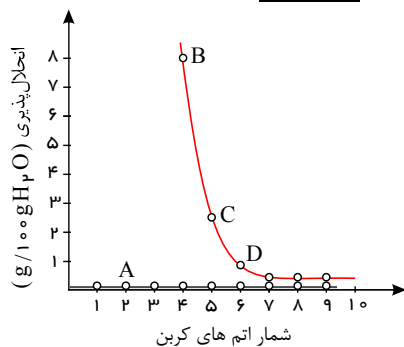
۱) ۳۰۰۰-۱۱

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

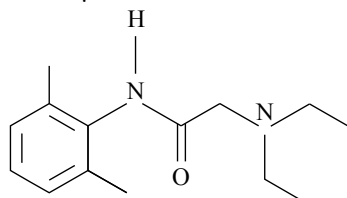
۲) ب و پ

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، Ge چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۸

الف) نسبت شماره عناصر فلزی به نافلزی برابر یک می‌باشد.

ب) اتم ۶ 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.

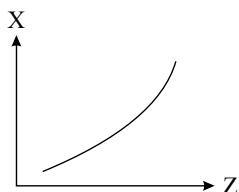
۱) صفر

۲) ۱

۳) ۲

۴) ۳

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)



Z 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_{10} ۳) C_7H_8 ۴) C_6H_{14}

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- قلم چی- 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).



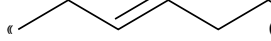
نوع پیوند	$O-H$	$N-H$	$N-O$	$N=O$	$N \equiv N$
میانگین آنتالپی پیوند ($kJ \cdot mol^{-1}$)	۴۶۳	۳۹۱	۲۰۱	۶۰۷	۹۴۵

۸۷۵٫۳۳ - ۱٫۲۵ (۴)

۱۵۸٫۷۲ - ۱٫۲۵ (۳)

۱۵۸٫۷۲ - ۱٫۲۵ (۲)

۸۷۵٫۳۳ - ۱٫۲۵ (۱)

۱۲۴. اگر در مولکول «» تنها، جایگاه گروه هیدروکسیل را تغییر دهیم، امکان تشکیل چند ایزومر دیگر برای این مولکول، وجود دارد؟

متوسط- قلم چی- ۱۳۹۷

۵ (۴)

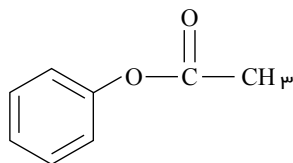
۴ (۳)

۳ (۲)

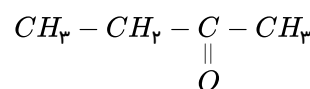
۲ (۱)

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

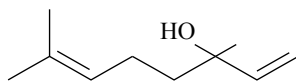
سخت- قلم چی- ۱۳۹۸



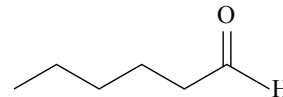
(a)



(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.

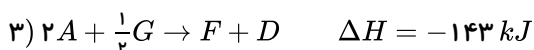
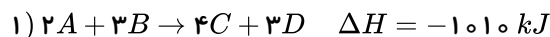
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

سخت- قلم چی- ۱۳۹۵

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

-۱۱۲٫۵ (۴)

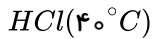
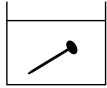
-۱۲۴۵ (۳)

-۳۲۲٫۵ (۲)

-۶۲۲٫۵ (۱)

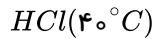
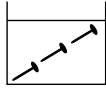
۱۲۷. چند مورد از عبارتهای زیر درست هستند؟ (با تغییر)

- (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 رادیکالها 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.



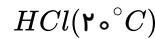
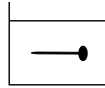
غلظت $1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$

(A)



غلظت $0.5 \text{ mol} \cdot L^{-1}$

(B)



غلظت $1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$

(C)

۱ مورد (۱)

۲ مورد (۲)

۳ مورد (۳)

۴ مورد (۴)

۱۲۸. مقداری گرافیت و گاز اکسیژن خالص را در شرایط مناسب در یک ظرف سر بسته ۳ لیتری وارد می کنیم تا واکنش های
- $$C(s) + \frac{1}{p}O_2(g) \rightarrow CO(g)$$
- $$CO(g) + \frac{1}{p}O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$$
- 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 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 $C_pH_r(g) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(l)$ ، اگر سرعت متوسط تولید گاز CO_2 برابر $0.2 \text{ mol} \cdot min^{-1}$ باشد و طی مدت ۳ دقیقه مقدار 390 kJ گرما آزاد شده باشد، ارزش سوختی گاز اتین کدام است؟ ($H = 1, C = 12 : g \cdot mol^{-1}$) سخت- قلم چی- ۱۳۹۸

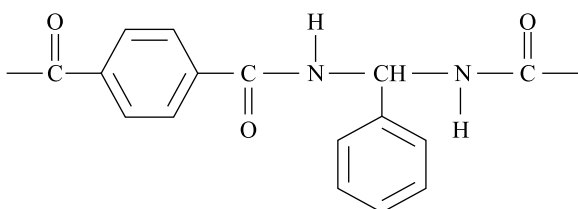
۱۲٫۵ (۴)

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.

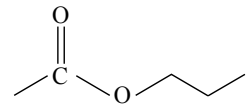
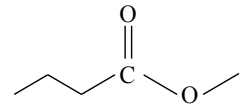
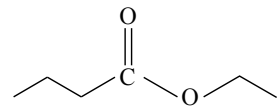
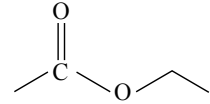
(۲) بین مولکول های یکی از مونومرهای سازنده آن پیوند هیدروژنی تشکیل می شود.

(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



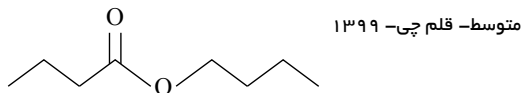
۱) مورد

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 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 $\text{NH}_2\text{---CH}_2\text{---CH}_2\text{---NH}_2$ 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 ۴٫۰ 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 ۵۰ - 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 ۳d 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

۱) $LiOH(aq) + HCl(aq) \rightarrow LiCl(aq) + H_2O(l)$ ۲ (۲)

۱٫۶ (۱)

۲) $NH_3(aq) + HCl(aq) \rightarrow NH_4Cl(aq)$ 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

$(N_2O_5(g) + H_2O(l) \rightarrow HNO_3(aq))$

۸۱ (۴)

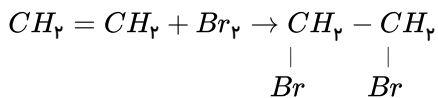
۷۵ (۳)

۷۱ (۲)

۶۵ (۱)

۱۴۴. با توجه به واکنش زیر چه تعداد از عبارات‌های 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 فراوردهٔ واکنش، مایع است.

(ب) همهٔ آلکن‌ها در این واکنش شرکت می‌کنند.

(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 کربنهٔ سیر شده است که تحت فشار پر شده و دارای نقطهٔ جوش بالاتر از صفر درجهٔ سانتی‌گراد می‌باشد.

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

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

(ت) با تغییر جهت شماره‌گذاری آلکانی با فرمول $CH(C_2H_5)_2 - C(CH_3)Cl - CH(C_2H_5)_2$ ، نام ترکیب عوض نمی‌شود.

(ث) در فراوردهٔ واکنش $CH_3 - C - CH_3$ با آب، نسبت جفت الکترون‌های ناپیوندی به تعداد پیوندهای اشتراکی برابر $\frac{1}{3}$ است.

مورد ۱ (۴)

مورد ۲ (۳)

مورد ۳ (۲)

مورد ۴ (۱)

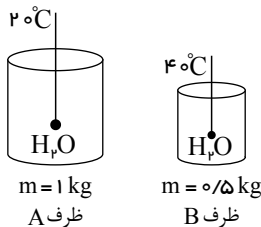
۱۴۶. چند مورد از عبارات‌های زیر نادرست است؟ (ظرفیت گرمایی ویژهٔ گاز کربن دی‌اکسید، طلا، آلومینیوم و آب به ترتیب برابر ۰٫۹، ۰٫۱۲، ۰٫۸۴ و ۴٫۲ ژول بر گرم بر درجهٔ سانتی‌گراد است.)

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 روبه‌رو، 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)

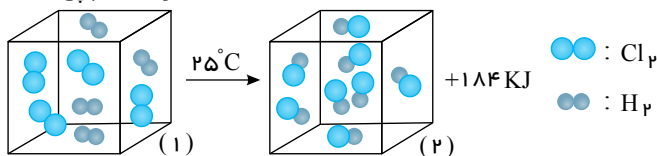
۱ (۱)

مورد ۳ (۴)

مورد ۲ (۳)

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

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۸



(۱) به‌ازای تولید هر مول گاز HCl ، $184 kJ$ گرما مبادله می‌شود.

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

(۳) با تغییر حالت فرآوردهٔ واکنش، تغییری در انرژی آزاد شده ایجاد نمی‌شود.

(۴)

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

۱۴۸. ۹ گرم گاز هیدروژن ناخالص با مقدار اضافی گاز اکسیژن واکنش داده و 853.2 کیلوژول گرما آزاد می‌شود. درصد خلوص گاز هیدروژن چقدر

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۸

است؟ (ناخالصی‌ها در واکنش شرکت نمی‌کنند.) ($H = 1 g \cdot mol^{-1}$)

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

۷۵ (۴)

۷۰ (۳)

۸۵ (۲)

۸۰ (۱)

۱۴۹. چند مورد از عبارات‌های زیر درست است؟

متوسط - قلم چپ - 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 ضرب ظرفیت گرمایی در جرم آن جسم است.

(پ) با نصف کردن جرم یک جسم، ظرفیت گرمایی آن نیز نصف می‌شود.

(ت) یکای ظرفیت گرمایی ویژه، می‌تواند 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؟

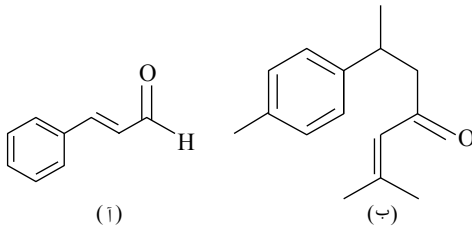
متوسط - قلم چپ - ۱۳۹۹

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 می‌شوند.

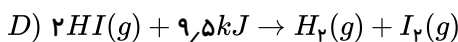
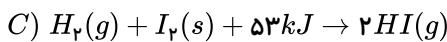
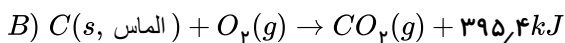
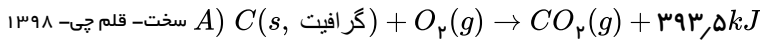
۴) تعداد گروه‌های متیل ترکیب (ب) کمتر از تعداد پیوندهای دوگانه ترکیب (آ) است.



(ا)

(ب)

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



(الف) گرافیت به اندازه $1,9 kJ$ پایدارتر از الماس می‌باشد.

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

(پ) واکنش‌پذیری $I_2(g)$ از $I_2(s)$ بیشتر است.

(ت) با در دست داشتن آنتالپی پیوندهای $H-H$, $I-I$, $H-I$ ، ΔH واکنش‌های C و D قابل اندازه‌گیری است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۵۲. اگر در واکنش تجزیه‌ی گاز دی‌نیتروژن پنتوکسید، پس از t ثانیه $12,0$ مول از واکنش‌دهنده و پس از 9 دقیقه، $2,0$ مول از آن در ظرف واکنش

سخت - قلم چپ - ۱۳۹۵

باقی بماند و سرعت متوسط تولید گاز NO_2 در فاصله‌ی بین این دو زمان $0,5 mol \cdot min^{-1}$ باشد، t کدام است؟

۴۲۰ (۴)

۳۰۰ (۳)

۷ (۲)

۵ (۱)

۱۵۳. چند مورد از مطالب زیر درست است؟

متوسط - قلم چپ - ۱۳۹۷

• کلسترول یک الکل سیر نشده است و هر مول از آن با 1 مول گاز هیدروژن واکنش می‌دهد و به ترکیبی سیر شده تبدیل می‌شود.

• انحلال آمونیوم نیترات در آب برخلاف انحلال کلسیم کلرید در آب، یک انحلال گرماده می‌باشد.

• در معادله موازنه شده تبدیل مالتوز به گلوکز، مجموع ضرایب استوکیومتری گونه‌های شرکت‌کننده در واکنش برابر 4 می‌باشد.

صفر (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

متوسط - قلم چپ - 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 می‌شود.

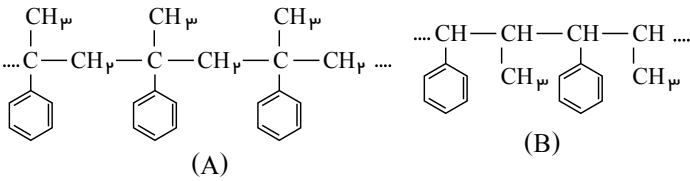
۲) سلولز و نشاسته، پلیمر هستند و مونومر سازنده آن‌ها گلوکز می‌باشد.

۳) ترکیب‌های مولکولی، ترکیب‌هایی‌اند که ذره‌های سازنده آن‌ها مولکول‌ها هستند و جرم مولی آن‌ها کم تا متوسط می‌باشد.

۴) در ساختار هر مولکول پلی‌اتن هزاران اتم کربن و هیدروژن وجود دارد و پلی‌اتن می‌تواند با $Br_2(l)$ واکنش دهد.

سخت - قلم چی - ۱۳۹۸

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

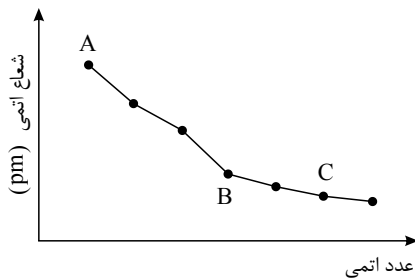
۱۵۶. باتوجه به جدول مقابل کدام یک از مقایسه ها به درستی بیان نشده است؟

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،

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۸



B و C نادرست است؟

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 $C_p H_c + O_p \rightarrow CO_p + H_p O$ 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.

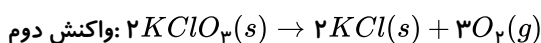
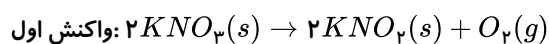
۴) اگر فعالیت شیمیایی فلز Al از فلز Cu بیش تر باشد، در اثر مخلوط کردن محلول سولفات این دو فلز، فلز مس تشکیل می‌شود.

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

سخت - قلم چی - ۱۳۹۹

نمی‌شود.)



۴) ۲٫۹۸

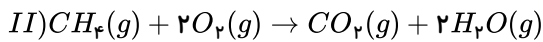
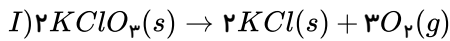
۳) ۵۳٫۶۴

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 $۱۰^{۲۱} \times ۳۶٫۱۲$ 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)

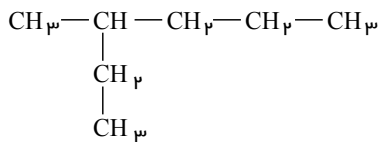
- زنجیر اصلی در دو مورد از آن‌ها، شمار کربن یکسانی دارد.

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

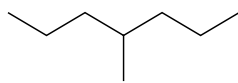
- ساختارهای A و C متعلق به یک آلکان می‌باشند.

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

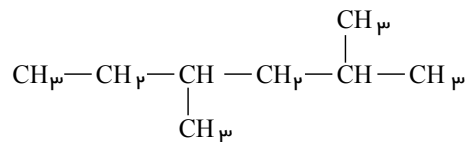
- فرمول مولکولی دو مورد از آلکان‌های فوق با هم یکسان است.



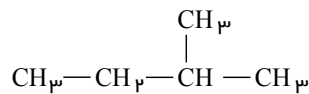
(A)



(C)



(B)



(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 گرانیوی 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 تولید شده (g) به ازای هر kJ انرژی تولید شده
بنزین	۴۸	۰٫۰۶۵
زغال سنگ	۳۰	۰٫۱۰۴

۱۵۶٫۸ (۴)

۱۳۲٫۵ (۳)

۱۲۵٫۸ (۲)

۱۰۹٫۲ (۱)

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

۰٫۴ (۴)

۰٫۳ (۳)

۰٫۲ (۲)

۰٫۱ (۱)

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.

۴ (۴)

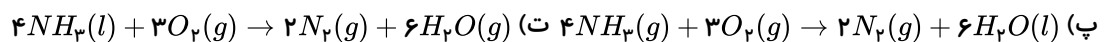
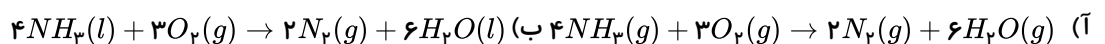
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

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



پ < ب < ت < آ (۴)

پ < آ < ب < ت (۳)

پ < ب < آ < ت (۲)

ب < پ < ت < آ (۱)

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



۱۱٫۳۴ - ۴۹ (۴)

۲۲٫۶۸ - ۴۹ (۳)

۲۲٫۶۸ - ۲۴٫۵ (۲)

۱۱٫۳۴ - ۲۴٫۵ (۱)

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

۰٫۶۷ (۴)

۱٫۰۹ (۳)

۱٫۴۸ (۲)

۰٫۹۱ (۱)

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.

مورد ۴ (۴)

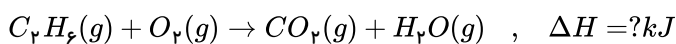
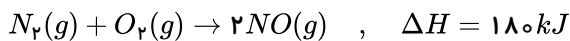
مورد ۳ (۳)

مورد ۲ (۲)

مورد ۱ (۱)

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

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۹

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

-۱۲۵ (۴)

-۷۵۰ (۳)

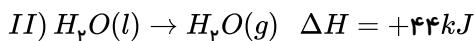
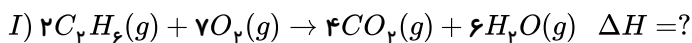
-۱۵۰۰ (۲)

-۳۰۰۰ (۱)

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

سخت - قلم چی - ۱۳۹۸

کدام است؟



-۳۰۷۶ (۴)

-۳۳۸۴ (۳)

-۲۸۵۶ (۲)

-۳۱۲۰ (۱)

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 وشرایط 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؟

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۸

۳٫۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

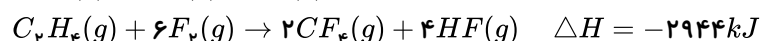
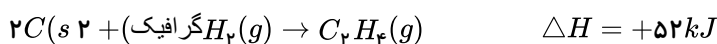
۰٫۵ (۱)

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 2.06 گرم درونیک 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

متوسط - سراسری - ۱۳۹۸

بر لیتر می رسد؟ ($P = 31, I = 127 : g \cdot mol^{-1}$ ؛ از تغییر حجم صرف نظر شود.)۰٫۰۸، 6.67×10^{-4} (۴)۰٫۱۲، 6.67×10^{-4} (۳)۰٫۰۸، 3.3×10^{-4} (۲)۰٫۱۲، 3.3×10^{-4} (۱)۱۷۵. با توجه به واکنش های زیر اگر سرعت متوسط آزادسازی انرژی در واکنش تشکیل CF_4 از گرافیت و گاز فلوئور مطابق معادله $2F_2(g) + C(s, \text{گرافیت}) \rightarrow CF_4(g)$ برابر $29944 kJ \cdot min^{-1}$ باشد، 52.8 گرم CF_4 در چند ثانیه تولید خواهد شد؟

سخت - قلم چی - ۱۳۹۹

 $(CF_4 = 88 g \cdot mol^{-1})$ 

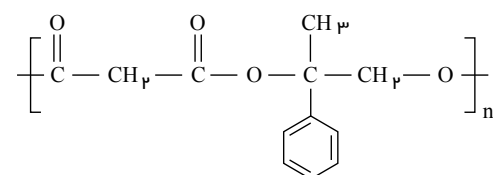
۹ (۴)

۶ (۳)

۳ (۲)

۱ (۱)

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



متوسط - قلم چی - ۱۳۹۸

(۱) از پلیمرهای ماندگار است.

(۲) فرمول مولکولی الکل دوعاملی مونومر سازنده آن $C_9H_{12}O_2$ است.(۳) فرمول مولکولی اسید دوعاملی مونومر سازنده آن $C_9H_8O_2$ است.

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

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۹

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

-C₈H₈ بوتن (۴)-C₈H₈ پروپن (۳)-C₈H₁₀ پروپن (۲)-C₈H₁₀ بوتن (۱)

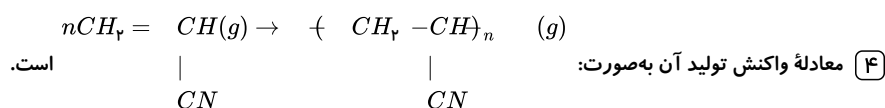
متوسط - قلم چی - ۱۳۹۹

۱۷۸. کدام گزینه درباره پلی سیانواتن نادرست است؟

۱) در یک واحد فرمولی آن، تعداد اتم‌های کربن با تعداد اتم‌های هیدروژن برابر است.

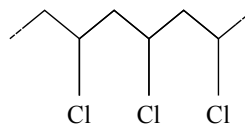
۲) در ساخت پتو به کار می‌رود و مونومر آن، سیانواتن نامیده می‌شود.

۳) در ساختار هر مونومر آن، ۹ پیوند کووالانسی وجود دارد.



متوسط - قلم چی - ۱۳۹۹

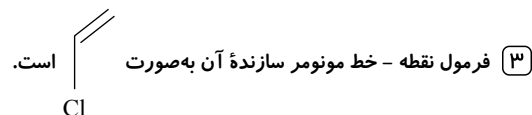
درست است؟



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 هم کربن با آن، با افزایش تعداد کربن‌ها، کاهش می‌یابد.

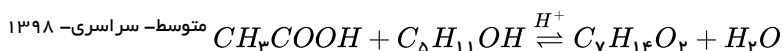
ب) انحلال پذیری آلکان و الکل با ۷ اتم کربن و بیشتر، تقریباً برابر است.

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

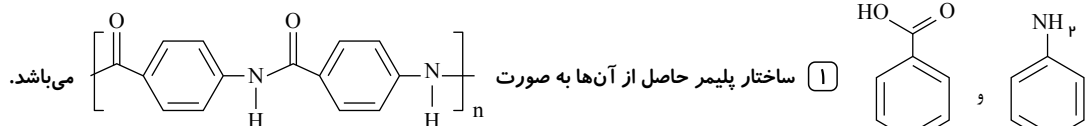
۱۸۱. از واکنش استیک اسید با یک الکل پنج کربنی برای تهیه یک استر (اسانس موز) استفاده می‌شود. در صورتی که بازده درصدی واکنش ۸۰٪ باشد، از واکنش یک مول استیک اسید با مقدار کافی از این الکل، چند گرم از این استر به دست می‌آید؟ ($O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱ : g \cdot mol^{-1}$)



۱) ۱۰۴ ۲) ۱۱۲ ۳) ۱۲۱ ۴) ۱۳۰

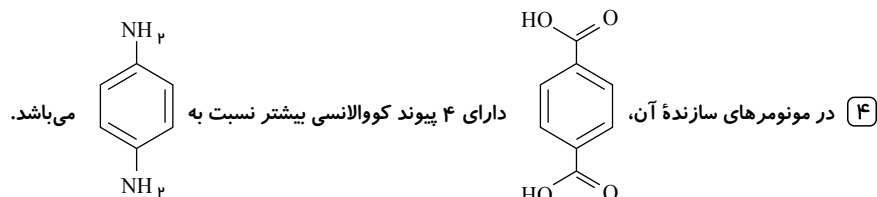
متوسط - قلم چی - ۱۳۹۸

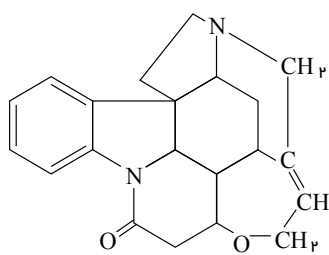
۱۸۲. مونومرهای سازنده کولار به صورت زیر هستند. کدام گزینه در مورد آن نادرست است؟



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) ب، 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؟

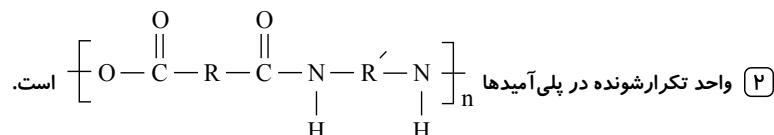
۱) مولکول تفلون از اتم‌های هیدروژن، کربن و فلورین تشکیل شده است.

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

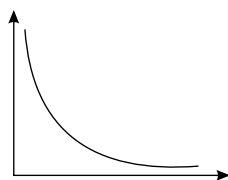
۱۸۶. کدام گزینه در رابطه با پلی‌آمید درست نیست؟ (R و R' هیدروکربن هستند).

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 نافلز 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

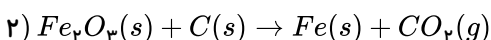
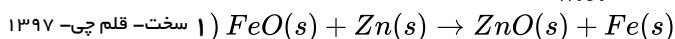
۴ (۴) صفر

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؟ ($\frac{g}{mol}$: $O = 16, Fe = 56$) (واکنش‌ها موازنه نشده‌اند)



۴ (۴) ۱٫۲۵

۳ (۳) ۰٫۷۵

۲ (۲) ۰٫۹

۱ (۱) ۱٫۱۱

۱۸۹. باتوجه به واکنش موازنه نشده $Al(s) + Fe_2O_3(s) \rightarrow Al_2O_3(s) + Fe(l)$ ، چند مورد از مطالب زیر درست است؟
($Al = 27, Fe = 56 : g \cdot mol^{-1}$)

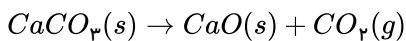
متوسط - قلم چی - ۱۳۹۷

- این واکنش «واکنش ترمیت» نام دارد و در صنعت جوشکاری از آن استفاده می‌شود.
- مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها پس از موازنه برابر ۶ می‌باشد.
- به ازای تولید ۲۸۰ گرم آهن، مقدار ۱۳۵ گرم آلومینیم مصرف می‌شود.
- این واکنش نشان می‌دهد که آلومینیم فلز فعال‌تری نسبت به آهن می‌باشد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۹۰. اگر در اثر تجزیه گرمایی کامل مقداری کلسیم کربنات ناخالص، جرم CaO حاصل با جرم ناخالصی‌ها برابر باشد، درصد خلوص $CaCO_3$ تقریباً چند است؟ ($Ca = 40, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

سخت - قلم چی - ۱۳۹۸



۳۲ (۱) ۶۴ (۲) ۲۷ (۳) ۷۳ (۴)

۱۹۱. به منظور استخراج آهن از سنگ معدن آن، دو واکنش زیر هر کدام با بازده ۹۰٪ انجام می‌شود. به منظور تولید ۶۷۲ کیلوگرم آهن به تقریب به چند گرم متان با خلوص ۸۰٪ نیاز است؟ ($C = 12, H = 1, Fe = 56 : g \cdot mol^{-1}$)

سخت - قلم چی - ۱۳۹۸



۳٫۶ × ۱۰^۵ (۱) ۴٫۴ × ۱۰^۵ (۲) ۴ × ۱۰^۵ (۳) ۲٫۹ × ۱۰^۵ (۴)

۱۹۲. اگر در واکنش $Al_2(SO_4)_3(s) \rightarrow Al_2O_3(s) + 3SO_3(g)$ ، ۳۳٫۵ گرم آلومینیم سولفات با خلوص ۸۰٪ وارد واکنش شود، زمانی که جرم جامد تولید شده با جرم ناخالصی برابر می‌شود، حجم گاز تولید شده در شرایط استاندارد تقریباً چند میلی‌لیتر است؟ ($Al = 27, S = 32, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

سخت - قلم چی - ۱۳۹۸

۵٫۵۵ (۱) ۴۴۱۰ (۲) ۶۵۸۲ (۳) ۶۵٫۸ (۴)

۱۹۳. یک ترکیب آلی به اشتباه به صورت ۲، ۳-دی اتیل -۴، ۴-دی متیل -۵-هپتن نام گذاری شده است، نام آیوپاک صحیح این ترکیب گزینه است؟

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۵

۱ (۱) ۵، ۶-دی اتیل -۴، ۴-دی متیل -۲-هپتن ۲ (۲) ۵-اتیل -۴، ۴-تری متیل -۲-اوکتان

۳ (۳) ۴-اتیل -۵، ۳-تری متیل -۶-اوکتان ۴ (۴) ۵، ۶-دی اتیل -۵، ۴-دی متیل -۲-هپتن

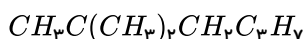
۱۹۴. در نام گذاری کدام هیدروکربن زیر، حذف اعداد تأثیری در نام گذاری ایجاد نمی‌کند؟

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۶

۱ (۱) ۳-متیل پنتان ۲ (۲) ۲-بوتن ۳ (۳) ۳-اتیل هگزان ۴ (۴) ۲ و ۲-دی متیل بوتان

۱۹۵. در رابطه با فرمول مقابل، چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح هستند؟ ($C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۸



* می‌تواند مربوط به ساختاری باشد که دارای سه شاخه فرعی متیل است.

* می‌تواند مربوط به ساختاری باشد که زنجیر اصلی آن دارای پنج اتم کربن است.

* بیش از ۸۰ درصد جرم آن را اتم‌های کربن تشکیل می‌دهند.

* نام آیوپاک آن می‌تواند ۲، ۲-دی متیل هگزان باشد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

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 آلکن ها با تعداد هیدروژن های ششمین عضو خانواده آلکن ها برابر بوده و ۲ واحد بیشتر از تعداد هیدروژن های پنجمین عضو خانواده آلکن ها است.

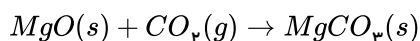
(ج) آمونیاک، پلی اتن و سولفوریک اسید از جمله موادی هستند که به عنوان فرآورده های پرتوشیمیایی از نفت یا گاز طبیعی به دست می آیند.

(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

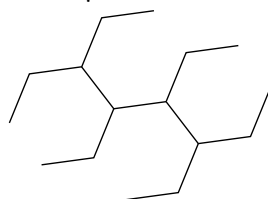
۱۹۷. درصد جرمی کربن در آلکانی برابر ۸۰ می باشد. برای جذب CO_2 حاصل از سوختن کامل ۸۰ مول از این آلکان چند گرم منیزیم اکسید لازم است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16, Mg = 24 : g \cdot mol^{-1}$)

سخت- قلم چی- ۱۳۹۸



- ۱ ۳۶ ۲ ۴۰ ۳ ۶۴ ۴ ۳۲

سخت- قلم چی- ۱۳۹۹

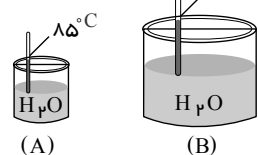


۱۹۸. کدام مطلب درباره ترکیب زیر نادرست است؟

- 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

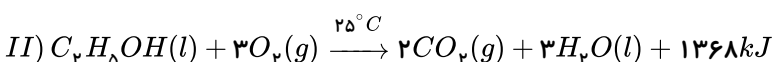
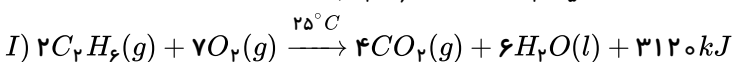
- ۱ ۱۵٫۲۷ ۲ ۱۲٫۱۴ ۳ ۳۱ ۴ ۱۰

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)

۲۰۲. با توجه به واکنش های زیر کدام گزینه نادرست است؟ ($C_2H_6 = 30, C_2H_5OH = 46 : g \cdot mol^{-1}$)



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 ذرهها 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.

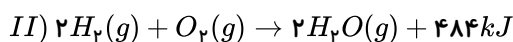
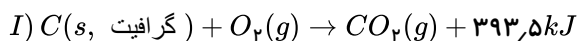
• آنتالپی محاسبه شده با استفاده از آنتالپی پیوند برای واکنش سوختن متان در دمای اتاق نسبت به واکنش تشکیل آمونیاک، تفاوت کمتری با دادههای تجربی دارد.

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؟ ($C = 12g \cdot mol^{-1}$)



۲,۳۵ (۴) ۱۸,۴۴ (۳) ۹,۲۲ (۲) ۴,۶۱ (۱)

۲۰۷. از سوختن کامل ۶,۶ گرم از یک آلکان، ۱,۰۸ گرم آب تولید می شود، اگر آنتالپی سوختن این آلکان برابر با $2400 kJ \cdot mol^{-1}$ باشد، گرمای

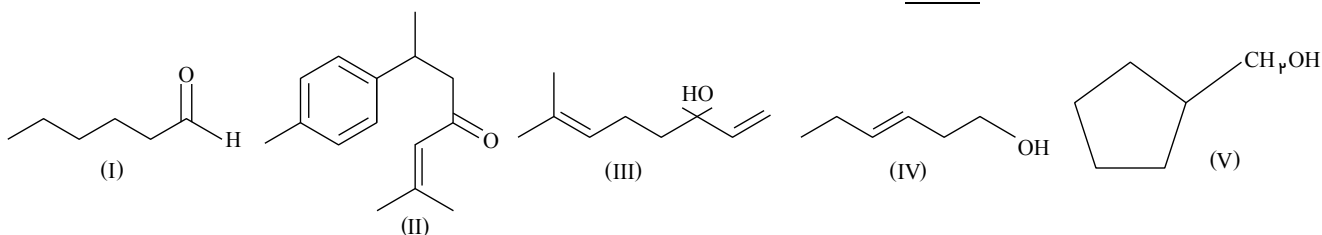
حاصل از سوختن کامل ۱۱ گرم از این آلکان، دمای ۳۰ کیلوگرم آب $25^\circ C$ را به چه دمایی می رساند؟ ($c_{\text{آب}} = 4J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$)

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 ۱٫۷ 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 درست‌اند؟

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 هم‌کربن بزرگتر است.

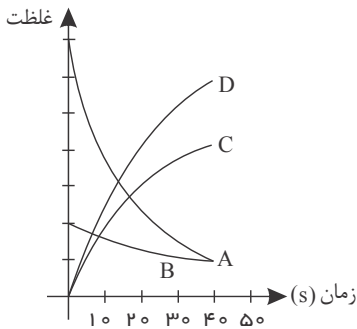
مورد ۴ (۴)

مورد ۳ (۳)

مورد ۲ (۲)

مورد ۱ (۱)

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



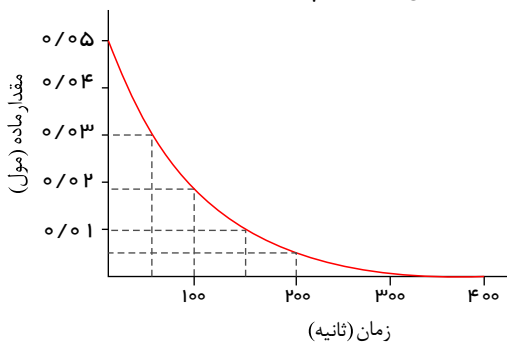
$$-\frac{1}{3} \frac{\Delta n_A}{\Delta t} = \frac{-2 \Delta n_B}{\Delta t} = \frac{\Delta n_C}{2 \Delta t} = \frac{3 \Delta n_D}{\Delta t} \quad (1)$$

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

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

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

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.

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.

ب و پ (۲)

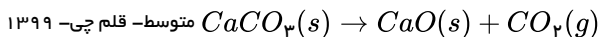
الف و ت (۱)

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)

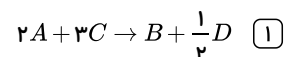
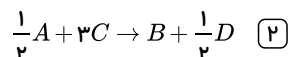
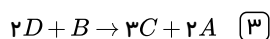
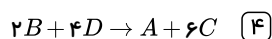
۲۵۰ (۲)

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	4×10^{-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؟

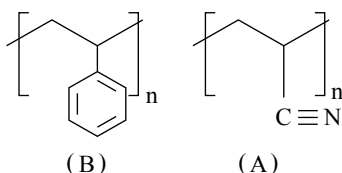
متوسط - قلم چپ - ۱۳۹۹

- 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 هشتتایی پایدار رسیده‌اند.



۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

متوسط - قلم چپ - ۱۳۹۹

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

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.

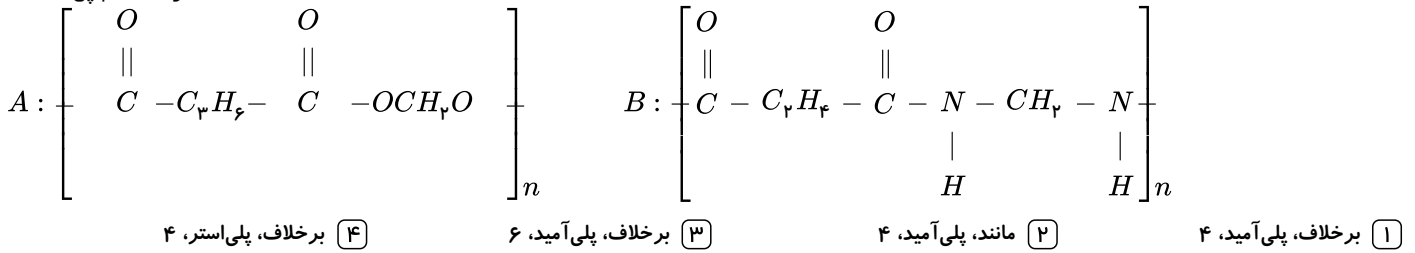
(۱) موز - همانند - آناناس - ۸ جفت الکترون پیوندی دارد.

(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



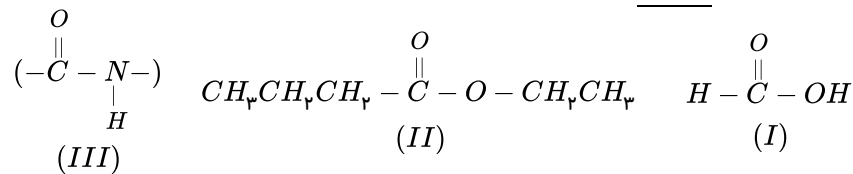
۲۲۲. تفاوت جرم مولی اسید و آمین سازنده پلی آمید روبه‌رو، برحسب گرم بر مول کدام است؟

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 می باشد.

(۲) مولکول ساختار (II)، اتیل بوتانوات است و برای تولید شوینده با بوی آناناس استفاده می شود.

(۳) نام گروه عاملی موجود در ساختار (III)، آمید است که در پلیمر طبیعی کولار کاربرد دارد.

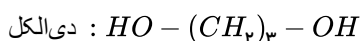
(۴) پلیمرهای موجود در مو، ناخن و پوست بدن دارای گروه عاملی مشابه ساختار (III) است.

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

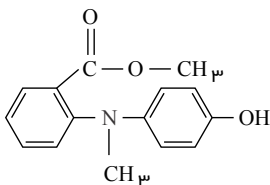
دی‌اسید تولیدشده با مقدار کافی دی‌آمین $(H_2N - CH_2 - CH_2 - NH_2)$ واکنش دهد، چند مول پلی‌آمید با تعداد واحد تکرارشونده $n = 1000$

سخت - قلم چی - ۱۳۹۹

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



(۴) $2,5 \times 10^{-5}$ (۳) $2,5 \times 10^{-4}$ (۲) $1,25 \times 10^{-5}$ (۱) $1,25 \times 10^{-4}$



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 فلورو اتن در برابر گرما مقاوم است و نقطه ذوب بالایی دارد.

$$\begin{array}{c} H & H \\ | & | \\ -C & -C- \\ | & | \\ H & H \end{array} - Cl$$

(ب) ساختار لوویس «۱-، ۲- دی کلرواتان» به صورت $Cl - C - C - Cl$ است.

(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 فلوئور در دمای اتاق با هیدروژن سریع تر واکنش می دهد؟

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

- ۱) عکس - افزایش می یابد - فلوئور - ۲۴ ۲) مستقیم - افزایش می یابد - کلر - ۲۴
۳) عکس - کاهش می یابد - فلوئور - ۲۳ ۴) مستقیم - کاهش می یابد - فلوئور - 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 آن ها 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

۲۳۱. باتوجه به واکنش‌های زیر، چند مورد از مطالب داده شده درباره فلزات A, B, C و D همواره درست است؟

سخت- قلم چی- ۱۳۹۸
واکنش انجام نمی‌شود. $I) B^{2+}(aq) + C(s) \rightarrow$

$II) A(s) + B^{2+}(aq) \rightarrow B(s) + A^{2+}(aq)$

واکنش انجام نمی‌شود. $III) D(s) + A^{2+}(aq) \rightarrow$

(الف) در واکنش یون B^{2+} با D رسوب تشکیل می‌شود.

(ب) محلول سولفات A را می‌توان در ظرفی از جنس فلز B نگهداری کرد.

(پ) عناصر A, B, C و D می‌توانند به ترتیب روی، آهن، مس و طلا باشند.

(ت) تأمین شرایط نگهداری و استخراج فلز A از سایر فلزات دشوارتر و برای فلز C از سایر فلزات آسان‌تر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

متوسط- قلم چی- ۱۳۹۸

۲۳۲. عبارت کدام گزینه نادرست است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

۱) همه واکنش‌هایی که تعداد اتم‌ها در دو طرف معادله یکسان است، موازنه شده هستند.

۲) از واکنش فلز آلومینیم با آهن (III) اکسید برای جوشکاری خطوط راه آهن استفاده می‌شود.

۳) استخراج فلزهای روی و نیکل به کمک گیاهان برخلاف فلزهای طلا و مس مقرون به صرفه نیست.

۴) از واکنش بی‌هوازی تخمیر یک مول گلوکز، ۹۲ گرم اتانول به دست می‌آید.

۲۳۳. مخلوطی از سدیم هیدروکسید و پتاسیم هیدروژن کربنات ($KHCO_3$) را مطابق با واکنش‌های زیر گرم می‌دهیم تا تجزیه شوند. اگر $10,44$

گرم بخار آب و $3,52$ گرم کربن دی‌اکسید در این دو واکنش تولید شده باشد، حدوداً چند درصد جرمی از مخلوط اولیه را سدیم هیدروکسید تشکیل

سخت- قلم چی- ۱۳۹۹

می‌دهد؟

($K = 39, Na = 23, C = 12, O = 16, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

۱) $2NaOH(s) \rightarrow Na_2O(s) + H_2O(g)$

۲) $2KHCO_3(s) \rightarrow K_2CO_3(s) + CO_2(g) + H_2O(g)$

۶۶,۷ (۴)

۷۱,۴ (۳)

۷۵,۶ (۲)

۸۲,۵ (۱)

۲۳۴. در فرآیند ترمیت، بر اثر واکنش کامل مقدار کافی فلز آلومینیم با آهن (III) اکسید ناخالص با خلوص ۶۴ درصد، $2,8$ کیلوگرم فلز آهن تولید

می‌شود. در پایان این واکنش چند گرم ماده جامد باقی می‌ماند؟ (ناخالصی‌ها در واکنش شرکت نمی‌کنند و در پایان واکنش به صورت ماده جامد بر جای

متوسط- قلم چی- ۱۳۹۹

می‌مانند.) ($Al = 27, O = 16, Fe = 56 : g \cdot mol^{-1}$)

$2Al(s) + Fe_2O_3(s) \rightarrow Al_2O_3(s) + 2Fe(l)$

۲۵۵۰ (۴)

۳۴۷۱ (۳)

۷۶۰۰ (۲)

۴۸۰۰ (۱)

۲۳۵. اگر به جای همه اتم‌های هیدروژن مولکول بنزن، گروه متیل قرار گیرد، کدام مورد درست است؟

۲) خاصیت آروماتیکی آن، از بین می‌رود.

۱) فرآیند آن کاهش می‌یابد.

۴) گشتاور دو قطبی مولکول، افزایش چشم‌گیری پیدا می‌کند.

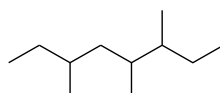
۳) فرمول مولکولی آن، مانند فرمول مولکولی نفتالن می‌شود.

متوسط- قلم چی- ۱۳۹۹

۲۳۶. کدام گزینه نادرست است؟

۱) نام صحیح آلکانی که به صورت «۳، ۳، ۴- تری‌متیل - ۲- اتیل هپتان» نام‌گذاری شده است، به روش آیوپاک «۲- اتیل - ۳، ۳، ۴- تری‌متیل هپتان» است.

۲) با قراردادن چهار گروه متیل به جای چهار اتم H در ساختار متان، هیدروکربنی با نام «۲، ۲- دی‌متیل پروپان» حاصل می‌شود.



۳) شمار پیوندهای « $C-H$ » در آلکانی با فرمول پیوند - خط مقابل برابر با ۲۴ است.

۴) برای C_7H_{16} تنها یک ساختار که دارای شاخه فرعی اتیل باشد، می‌توان رسم نمود.

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 آلکان ها در معدن خطرناک است.

۲ تمام فراورده های حاصل از واکنش سوختن آن ها اکسیژن دار است که سه مورد از آن ها در هر دو واکنش تولید می شوند.

۳

اگر گرمای آزاد شده از سوختن بنزین و زغال سنگ به ترتیب برابر ۴۸ و ۳۰ کیلوژول بر گرم باشد، گرمای آزاد شده بر حسب (kJ/mol) از سوختن بنزین بیشتر از زغال سنگ است.

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

۲۳۸. تکه ای نان و تکه ای سیب زمینی را در دمای $60^\circ C$ در نظر بگیرید. اگر آن ها را به طور هم زمان در محیطی با دمای $20^\circ C$ قرار دهیم، کدام عبارت صحیح است؟

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۷

۱ سیب زمینی زودتر با محیط هم دما می شود.

۲ نان زودتر با محیط هم دما می شود.

۳ بخش عمدهٔ هر دو را ناشسته تشکیل می دهد لذا هر دو تقریباً در زمان های مساوی با محیط هم دما می شوند.

۴ تغییر دما به جرم و سطح تماس آن ها 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 ترکیب های آلی هستند که به دلیل تفاوت در ساختار، رفتارهای فیزیکی و شیمیایی متفاوتی دارند.

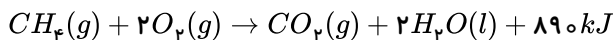
۳ باتوجه به فرآیند: $10g$ اتانول ($45^\circ C$) $\xrightarrow{980J}$ $10g$ اتانول ($5^\circ C$)، ظرفیت گرمایی این نمونهٔ اتانول $\frac{J}{^\circ C}$ 2745 است.

۴ در فرآیند هم دما شدن بستنی در بدن، $Q > 0$ و فرایند، گرماگیر محسوب می شود.

۲۴۰. با فرض این که یک قطعهٔ ۸۹ کیلوگرمی آلومینیم، ۸۰٪ گرمای حاصل از سوختن کامل متان را جذب کند، از سوختن کامل چند مول متان می توان

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۸

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



۲۷mol ۴

۳,۳۷۵mol ۳

۲,۷mol ۲

۳۳,۷۵mol ۱

۲۴۱. در ارتباط با فرایند هم دما 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 هم دما شدن به بدن ما می رسد.

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 واکنش های زیر درست است؟

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۷

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

ب) $N_2O_4(g) \rightarrow 2NO_2(g)$: با انجام این واکنش سامانه پررنگ تر می شود.

پ) $2O_3(g) \rightarrow 3O_2(g)$: فرایندی گرماگیر است و علامت ΔH 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 نمی کند.

۴ ۴

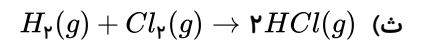
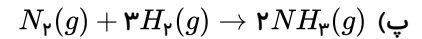
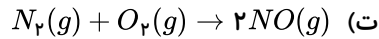
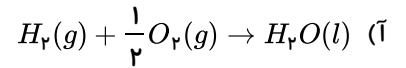
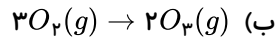
۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

۲۴۳. چه تعداد از واکنش‌های زیر گرماگیر هستند؟

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۷



۴) صفر

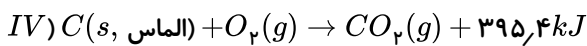
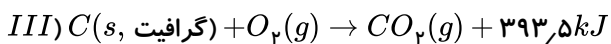
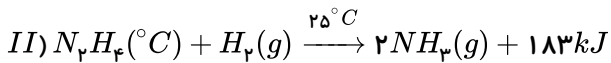
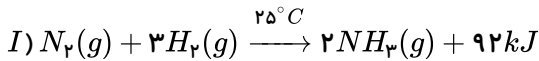
۳) ۳

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.

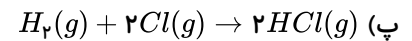
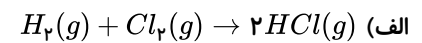
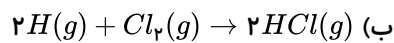
۲) آنتالپی سوختن الماس و گرافیت، هم علامت است و تفاوت مقدار آنتالپی آنها به دلیل تفاوت در شیوه اتصال اتم‌های کربن در الماس و گرافیت است.

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 به درستی 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.

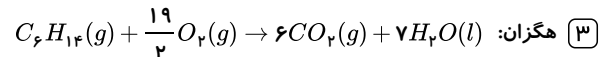
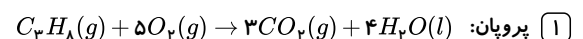
۲) مجموع انرژی گرمایی واکنش‌دهنده‌ها با مجموع انرژی گرمایی فرآورده‌ها در واکنش گاز کلر با گاز هیدروژن در دمای محیط، تفاوت چشم‌گیری ندارند.

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. ΔH 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

۲۴۹. چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

الف) اگر X_p نماینده گازهای دوامی دوره دوم جدول دوره‌ای عنصرها باشد، با افزایش عدد اتمی X ، انرژی پیوند در X_p افزایش می‌یابد.

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۹

ب) علامت ΔH در واکنش تبدیل گرافیت به الماس مثبت است.

پ) واکنش تبدیل $N_pO_p(g) \rightarrow 2NO_p(g)$ گرماده است.

ت) به انرژی لازم برای شکستن پیوندهای اشتراکی موجود در یک مول $H_p(g)$ و تبدیل آن به دو مول $H(g)$ آنتالپی پیوند $H-H$ می‌گویند.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۸

۲۵۰. همه موارد زیر صحیح هستند، به جز:

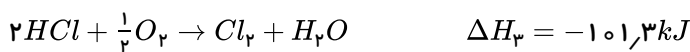
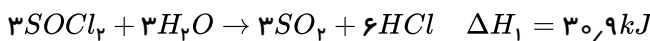
۱) گروه عاملی که طعم و بوی گشنیز به‌طور عمده وابسته به آن است، در ترکیب کلسترون نیز وجود دارد.

۲) مقدار آنتالپی سوختن اتان از اتانول بیشتر و از پروپان کمتر است.

۳) همه مواد پیرامون ما در دما و فشار اتاق، آنتالپی معینی دارند.

۴) لیکوپن و بنزوئیک‌اسید نمونه‌ای از نگهدارنده‌ها می‌باشند که فعالیت رادیکال‌های آزاد را کاهش می‌دهند.

۲۵۱. با توجه به واکنش‌های داده شده، ΔH واکنش $2P + 2SO_p + 5Cl_p \rightarrow 2SOCl_p + 2POCl_p$ چند کیلوژول است؟ متوسط - قلم چی - ۱۳۹۸



-۱۱۲۲٫۸ (۴)

-۱۰۸۱٫۶ (۳)

-۱۴۸۶٫۸ (۲)

-۱۰۴٫۴ (۱)

۲۵۲. ۰٫۱ گرم از فلز آلومینیم را درون بشری که با ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰٫۱۵ مولار هیدروکلریک‌اسید پر شده است، می‌اندازیم تا باهم واکنش دهند.

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۹

کدام یک از موارد زیر باعث افزایش سرعت این واکنش می‌شود؟

۱) استفاده از قطعات بزرگ‌تر آلومینیمی به‌جای پودر آن

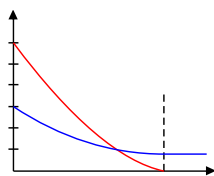
۲) افزایش فشار

۴) اضافه کردن مقداری آب خالص

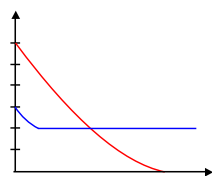
۳) افزودن ۰٫۵ لیتر محلول ۰٫۲ مولار هیدروکلریک‌اسید در شروع واکنش

۲۵۳. اگر در واکنش کامل $N_p(g) + 3H_p(g) \rightarrow 2NH_p(g)$ تعداد مول اولیه H_p دو برابر N_p باشد، کدام نمودار نشان‌دهنده تغییرات «مول - زمان» این واکنش می‌تواند باشد؟

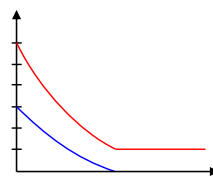
متوسط - قلم چی - ۱۳۹۵



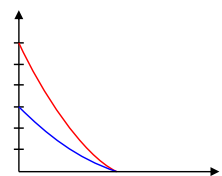
(۴)



(۳)



(۲)



(۱)

۲۵۴. در واکنش تولید آمونیاک از عنصرهای سازنده آن در ظرفی ۲ لیتری، در صورتی که ۵۱ گرم از گازهای دوامی به‌طور کامل در مدت ۲۰ ثانیه مصرف شوند، سرعت متوسط تولید فراورده چند $mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$ خواهد بود؟ ($N = 14, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$) سخت - قلم چی - ۱۳۹۸

سخت - قلم چی - ۱۳۹۸

۲٫۲۵ (۴)

۱٫۵ (۳)

۳ (۲)

۴٫۵ (۱)

۲۵۵. مقداری N_pO_5 را در یک ظرف سربسته ۲ لیتری وارد می‌کنیم تا مطابق واکنش موازنه نشده $N_pO_5(g) \rightarrow NO_p(g) + O_p(g)$ تجزیه شود.

اگر پس از ۱۷٫۶ ثانیه، ۲۲ درصد گاز N_pO_5 تجزیه شود. جرم کل گازهای موجود در ظرف به $۸۶٫۴g$ می‌رسد. سرعت واکنش در این بازه زمانی، چند

سخت - قلم چی - ۱۳۹۸

$mol/L \cdot s$ است؟ ($N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

۱۰^{-2} (۴)

۵×۱۰^{-3} (۳)

$۲٫۳ \times ۱۰^{-3}$ (۲)

$۲٫۵ \times ۱۰^{-3}$ (۱)

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	تترافلئورواتین	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.

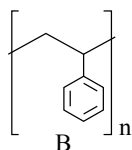
۲) پلی اتن سنگین استحکام بیش تری نسبت به پلی اتن سبک دارد.

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

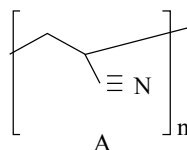
۴) انعطاف پذیری پلی اتنی که شاخه های بیش تری دارد، بیش تر از نوع دیگر پلی اتن است.

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

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۸



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 الکترون های پیوندی در مونومر سازنده جفت پلیمرهای داده شده، برابر نمی باشد؟ سخت - قلم چی - ۱۳۹۸

(ب) پلی سیانواتن و پلی پروپن

(الف) تفلون و پلی اتن

(ت) پلی وینیل کلرید و پلی اتن

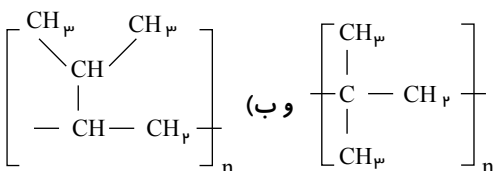
(پ) پلی استیرن و تفلون

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۶۲. مونومر دو پلیمر به آرایش های (الف) و (ب)  (ب) و (الف) می تواند باشد؟

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۸

(۲) الف: ۲، ۲ - دی متیل اتن ب: ۲ - پروپیل اتن

(۱) الف: ۲ - متیل - ۱ - پروپین ب: ۳ - متیل - ۱ - بوتین

(۴) الف: ۲ - متیل - ۱ - پروپن ب: ۳ - متیل - ۱ - بوتن

(۳) الف: ۱، ۱ - دی متیل اتن ب: ۱ - پروپیل اتن

۲۶۳. کدام دو عبارت زیر صحیح هستند؟

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۷

(الف) پلیمرها در ساختار خود فقط اتم های کربن، هیدروژن و اکسیژن می توانند 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 می باشد.

(۴) الف و ت

(۳) پ و ت

(۲) ب و ت

(۱) الف و پ

۲۶۴. کدام موارد از مطالب زیر به درستی بیان شده اند؟

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۸

(الف) در ویتامین (آ)، بخش قطبی بر بخش ناقطبی غلبه کرده و سبب انحلال پذیری آن در حلال های قطبی می شود.

(ب) ویتامین (ث) یک استر حلقوی بوده و در پرتقال یافت می شود.

(پ) ویتامین (دی) یک ترکیب سیر نشده محلول در چربی می باشد.

(ت) منتول یک ترکیب آروماتیک با گروه عاملی هیدروکسیل می باشد.

(۴) الف - ت

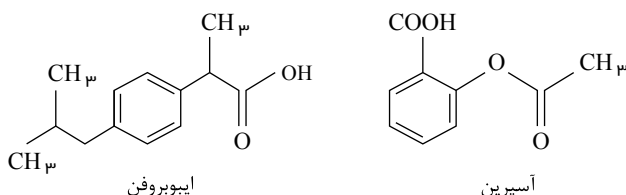
(۳) پ - ت

(۲) ب - پ

(۱) الف - ب

۲۶۵. ساختارهای زیر مربوط به دو ماده آسپرین و ایبوپروفن است. با توجه به آن ها، کدام یک از گزینه های زیر درست است؟

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۸

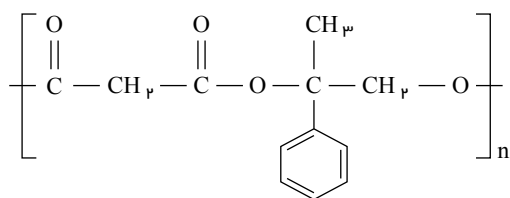


(۱) آسپرین و ایبوپروفن، هر دو دارای گروه عاملی استری هستند.

(۲) طعم و بوی گشنیز به طور عمده وابسته به گروه عاملی ای است که در ایبوپروفن نیز وجود دارد.

(۳) اگر حلقه بنزنی آسپرین را با گاز هیدروژن اشباع کنیم، فرمول آن $C_9H_{16}O_4$ می شود.

(۴) تعداد اتم های هیدروژن در ایبوپروفن، دو برابر تعداد اتم های 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) مورد

۲) مورد ۲

۳) مورد ۳

۴) مورد ۴

۲۶۷. در واکنش تولید استر موجود در آناناس، اگر 690 mL اتانول به چگالی $0.8 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ با مقدار کافی اسید آلی واکنش دهد، چند گرم استر آناناس تولید می شود؟ (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 پروپانوئیک اسید وارد واکنش می کنیم. 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 می شود.

۲۷۰. از واکنش یک الکل و یک کربوکسیلیک اسید در شرایط مناسب، ترکیب $C_7H_{12}O_2$ 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 - متانوئیک اسید

۲) CH_3COOH - اتانول - اتانوئیک 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 می باشد؟ 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

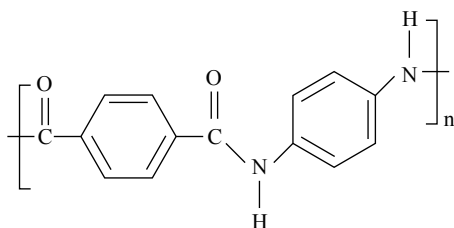
۲۷۲. مونومرهای سازندهٔ پلیمر $-(C(=O) - (CH_2)_2 - C(=O) - N(H) - (CH_2)_3 - N(H))_n-$ کدام اند؟

۱) $HOOC - (CH_2)_2 - COOH$ و $H - C(=O) - N(H) - (CH_2)_3 - NH_2$ ۲) $HOOC - (CH_2)_2 - C(=O) - H$ و $H_2N - (CH_2)_3 - NH_2$

۳) $HOOC - (CH_2)_2 - COOH$ و $H_2N - (CH_2)_3 - NH_2$ ۴) $HOOC - (CH_2)_2 - C(=O) - H$ و $H - C(=O) - N(H) - (CH_2)_3 - NH_2$

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 پلی استر 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.

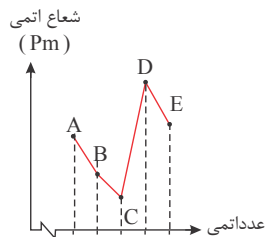
۲۷۴. با توجه به جدول زیر کدام یک از عبارات زیر نادرست است؟

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 ${}_{38}Sr$ بیش تر 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 بیش تر است.
- ت) هر سه عنصر فوق نسبت به عناصر هم‌دوره از گروه قبل، آسان تر 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 ، ۲۵ برابر عنصر C است.
- ۴) اختلاف شعاع اتمی دو عنصر آلومینیم و سیلیسیم از اختلاف شعاع اتمی دو عنصر D و E بیش تر است.

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

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۸

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

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

ب) عدد اتمی همانند عدد جرمی افزایش می‌یابد.

پ) در عنصرهای نافلزایی (به جز گروه ۱۸) شعاع اتمی همانند واکنش پذیری 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 شبه فلزهایی از گروه چهاردهم جدول دوره‌ای هستند که در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون از دست می‌دهند.

سخت - قلم چی - ۱۳۹۹

۲۷۸. چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- 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)

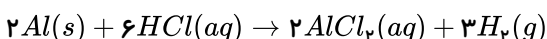
۲ (۳)

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

 $(1 mol Al = ۲۷g)$ 

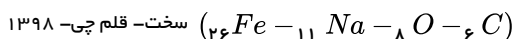
۱۹ و ۱٫۹ (۴)

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؟



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

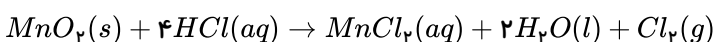
(۲) نسبت تعداد الکترون‌های فرآورده گازی آن به ضریب ماده عنصری واکنش‌دهنده، بین ۵ تا ۶ است.

(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

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

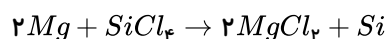
۵۷٫۲ (۴)

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

۷۰ (۴)

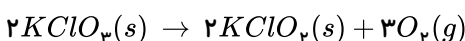
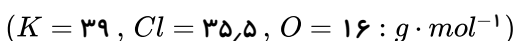
۶۰ (۳)

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



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

سخت - قلم چی - ۱۳۹۷

۶٫۲ - ۲۵ (۴)

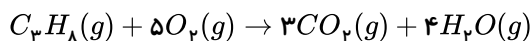
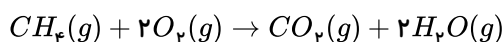
۷٫۱ - ۱۶ (۳)

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؟

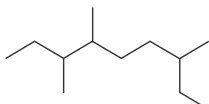
هپتان (۴)

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، ۶ - دی اتیل - ۵ - متیل هپتان (۲)

۲ - 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.

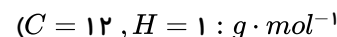
(۱) هر دو آلکان A و B در دمای اتاق به حالت گازی‌اند.

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

سخت - قلم چی - ۱۳۹۸



۶۷٫۱۷ (۴)

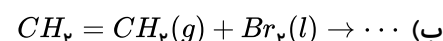
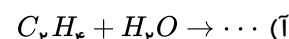
۷۷٫۶۱ (۳)

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 کدام گزینه، ۰٫۸ برابر ترکیب سمت چپ است؟

متوسط - قلم چی - ۱۳۹۹

۴ بوتان - اتان (۴)

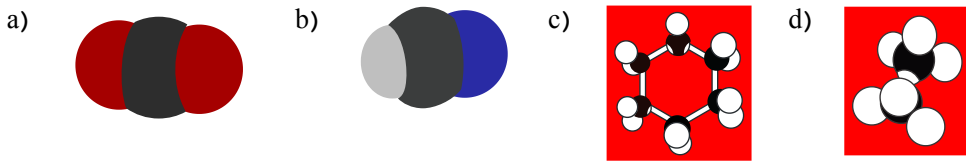
۳ بنزن - هیدروژن سیانید (۳)

۲ نفتالن - سیکلوگزان (۲)

۱ اوکتان - اتین (۱)

متوسط - قلم چپ - ۱۳۹۹

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



* a. می تواند نمایش یکی از فرآورده های سوختن کامل مولکول c باشد.

* b. می تواند نمایشی از یک ترکیب کربن دار باشد که تعداد جفت الکترون های ناپیوندی در ساختار لوویس آن $\frac{1}{4}$ جفت الکترون های ناپیوندی در مولکول (a) است.

* c. ترکیبی است که تعداد کربن های آن برابر تعداد کربن های بنزن و تعداد هیدروژن های آن دو برابر تعداد هیدروژن های بنزن است.

* d. مدل گلوله - میله دومین عضو خانواده آلکن هاست.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

متوسط - قلم چپ - ۱۳۹۸

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

* بخش عمده هیدروکربن های موجود در نفت خام: آلکان ها

* بیشترین سهم اجزای سازنده نفت برنت دریای شمال: بنزین

* شمار پیوندهای اشتراکی در یک مولکول نفتالن: ۲۴

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

* ترکیبی برای به دام انداختن گاز SO_2 خارج شده از نیروگاه ها: کلسیم اکسید

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

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 آلکان هایی با ۲۲ تا ۳۲ اتم هیدروژن است.

پ) در برج تقطیر از پایین به بالا همان طور که دما کاهش می یابد، مخلوط هایی با نقطه جوش نزدیک به هم از یکدیگر جداسازی می شوند.

ت) جایگزینی نفت به جای زغال سنگ، سبب ورود مقدار بیشتری از انواع آلاینده ها به هواکره و تشدید اثر گلخانه ای می شود.

۳ (۴)

۴ (۳)

۱ (۲)

۲ (۱)

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

می آید گرم می دهیم و لوله شماره (۲) را با شعله ای که حاصل سوختن ۲ گرم بادام است حرارت می دهیم. اگر مدت زمان حرارت دادن برای هر دو نمونه

متوسط - قلم چپ - ۱۳۹۷

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 آن ها می شود.

۴ (۴) ب، پ

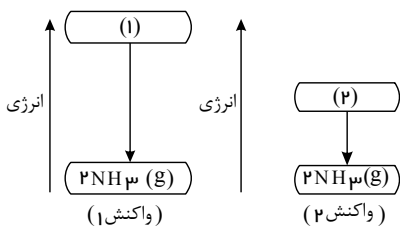
۳ (۳) ت

۲ (۲) ب، پ، ت

۱ (۱) همه موارد

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.

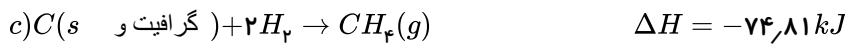
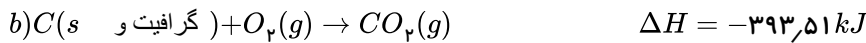
۲)

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 بیشتری 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 $9,03 \times 10^{22}$ 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)

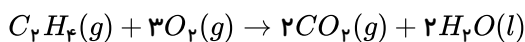
۲ (۲)

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؟



-۱۳۲۴ (۴)

۱۳۲۴ (۳)

-۱۵۰۰ (۲)

۱۵۰۰ (۱)

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

۵۹۹۰۰۰ (۴)

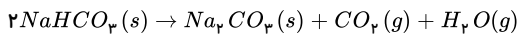
۴۶۸۰۰۰ (۳)

۶۱۷۴۰۰ (۲)

۶۷۰۰۰ (۱)

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.

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

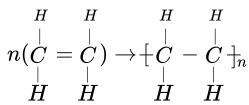
$$\text{جرم جامدهای باقی مانده} = 20 - 3.1 = 16.9g$$

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

$$\text{میانگین افزایش دما در یک دقیقه} = \frac{53.3}{5} = 10.86$$

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.

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

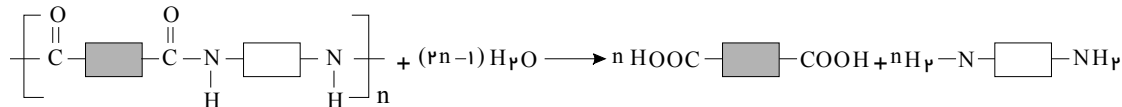
تعداد کربن‌های بخش اسیدی کمتر از ۱۹ است. (رد گزینه‌های ۳ و ۴)

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)

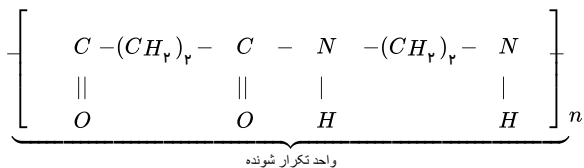
$$\text{تعداد کربن‌های هر بخش} = \frac{57}{3} = 19$$

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 پلی‌آمید $(2n - 1)$ مول آب لازم است.



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



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

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

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

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

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

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

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

در نتیجه:

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

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

۹. گزینه ۳

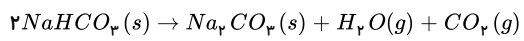


جرم مخلوط H_2O و CO_2 برابر $6,2 \text{ g} = 13,8 - 20$ است.

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

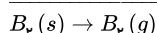
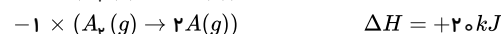
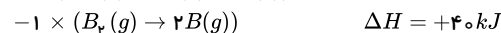
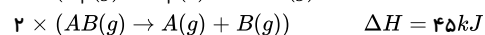
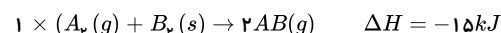
$$\text{درصد خلوص} = \frac{16,8}{20} \times 100 = 84$$

روش دوم:



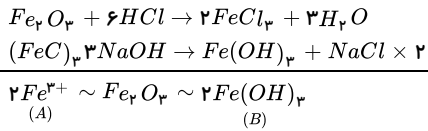
$$\frac{20 \text{ g} \times a}{2 \times 84 \times 100} = \frac{6,2 \text{ g}}{1 \times (44 + 18)} \Rightarrow a = 84\%$$

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



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

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.



روش اول

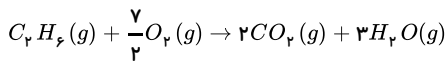
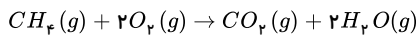
$$5,35gB \times \frac{1molB}{107gB} \times \frac{2molA}{2molB} \times \frac{56gA}{1molA} = 2,8gFe^{3+}$$

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

روش دوم

$$Fe^{3+} \sim Fe(OH)_3$$

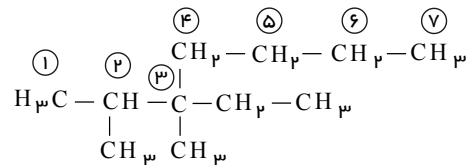
$$\frac{20g \times a}{56 \times 100} = \frac{5,35}{107} \quad a = 14$$

۱۲. گزینه ۲ واکنش سوختن متان (CH_4) و واکنش سوختن اتان را نوشته و موازنه می‌کنیم:

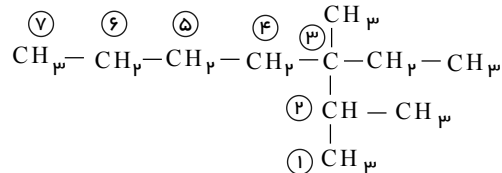
در سوختن یک مول متان (CH_4) یک مول گاز CO_2 تولید می‌شود. بنابراین گرمای آزاد شده به ازای یک مول CO_2 برابر $890 kJ$ است. و از سوختن یک مول اتان (C_2H_6) ۲ مول گاز CO_2 تولید می‌شود که به ازای یک مول CO_2 $1110 kJ$ $\frac{-2220 kJ}{2} = 1110 kJ$ گرمای آزاد شده به ازای یک مول CO_2 در اتان (C_2H_6) $220 kJ$ 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

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

بوتان $C_nH_{2n+2} = C_4H_{10}$

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

در دمای اتاق، H_2O 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:

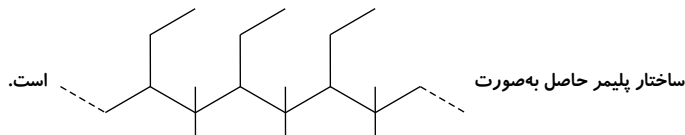
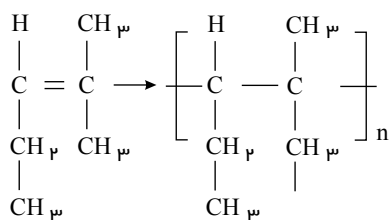
مورد الف) به دلیل تبدیل مونومرهای گازی به پلیمر جامد، حجم به‌طور آشکار کاهش می‌یابد.

مورد ب) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی یک پلیمر باید در تعداد مونومرهای آن ضرب شود. ($12n$)

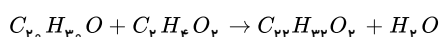
مورد پ) تفلون در حلال‌های آلی حل نمی‌شود.



۱۷. گزینه ۱ ابتدا ساختار مونومر را رسم کرده:



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 اتانوییک 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:

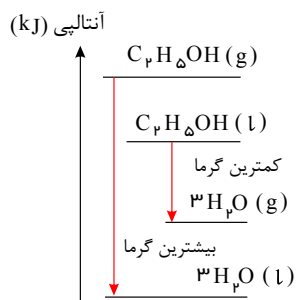
گزینه ۱) فرآورده نوعی استر است، چون هر یک از واکنش دهنده ها فقط یک گروه عاملی الکلی دارند.

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

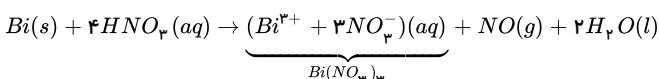
گزینه ۳) به دلیل افزایش بخش ناقصی، آب گریزی محصول افزایش می یابد.

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 ی ۱ کم تر است.

روش دوم: به نمودار آنتالپی توجه کنید.



۲۰. گزینه ۱



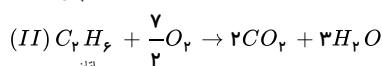
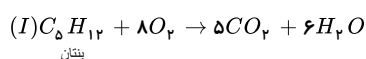
بر اساس این واکنش کاهش جرم مخلوط واکنش به دلیل خروج گاز NO است. با توجه به نمودار کاهش جرم مخلوط در بازه زمانی ۵ تا ۵ دقیقه، ۳ گرم کاهش جرم داریم؛ یعنی ۳ گرم گاز NO تولید شده است، با این مقدار، غلظت Bi^{3+} تولید شده در این بازه زمانی را به دست می آوریم:

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

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

بنابراین در مدت زمان ۵ دقیقه، ۵/۰ 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:



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

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

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

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

$$I \text{ تولیدی در واکنش } H_2O = xgC_5H_{12} \times \frac{1 \text{ mol } C_5H_{12}}{72gC_5H_{12}} \times \frac{6 \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol } C_5H_{12}} = \frac{x}{12} \text{ mol } H_2O$$

$$II \text{ تولیدی در واکنش } H_2O = (33-x)gC_7H_8 \times \frac{1 \text{ mol } C_7H_8}{96gC_7H_8} \times \frac{3 \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol } C_7H_8} = \frac{33-x}{16} \text{ mol } H_2O$$

$$\rightarrow \frac{x}{12} + \frac{33-x}{16} = \frac{4}{3} \left(\frac{5x}{72} + \frac{33-x}{16} \right) \rightarrow x = 18g$$

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

$$? \text{ mol } H_2 = 18gAl \times \frac{1 \text{ mol } Al}{27gAl} \times \frac{3 \text{ mol } H_2}{2 \text{ mol } Al} \times \frac{100}{100} = 1 \text{ mol } H_2$$

بازده

اگر هیدروژن مصرفی در واکنش (II) را x مول و هیدروژن مصرفی در واکنش (III) را $(8-x)$ مول در نظر بگیریم، طبق واکنش‌های داده شده مقدار گرمای آزاد شده از هر واکنش را محاسبه می‌کنیم:

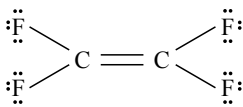
$$(II) \text{ گرمای تولید شده در واکنش } : x \text{ mol } H_2 \times \frac{92kJ}{3 \text{ mol } H_2} = \frac{92x}{3} kJ$$

$$(III) \text{ گرمای تولید شده در واکنش } : (8-x) \text{ mol } H_2 \times \frac{183kJ}{1 \text{ mol } H_2} = 183(8-x) kJ$$

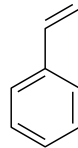
$$\rightarrow \frac{92x}{3} + 183(8-x) = 550 \rightarrow x = 6$$

$$\rightarrow \left\{ \begin{array}{l} (II) \text{ هیدروژن مصرفی در واکنش } : 6 \text{ mol} \\ (III) \text{ هیدروژن مصرفی در واکنش } : 2 \text{ mol} \end{array} \right\} \rightarrow \frac{6}{8} \times 100 = 75\%$$

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.

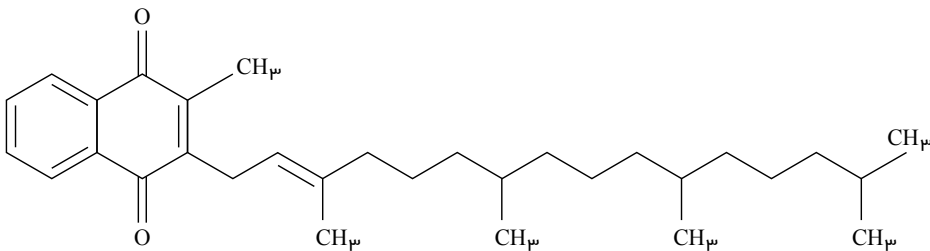


گزینه ۲: در ساختار استیرن (C_8H_8) در مجموع ۴۰ الکترون پیوندی وجود دارد.

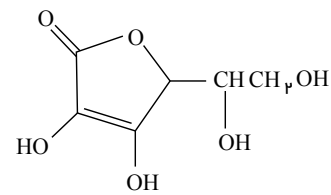
گزینه ۳: ویتامین K (ویتامین سبزیجات) برخلاف ویتامین C (ویتامین مرکبات)، یک ترکیب آروماتیک است.

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

ساختار ویتامین K و C:

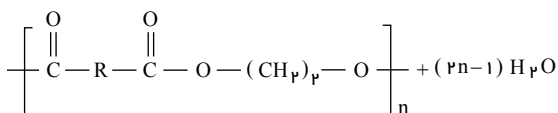


ویتامین (K)



ویتامین (C)

۲۴. گزینه ۳



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

اگر جرم مولی واحد تکرارشونده پلی‌استر را M_0 در نظر بگیریم، داریم:

$$37,2g C_nH_{2n}O_n \times \frac{1 \text{ mol } C_nH_{2n}O_n}{62g C_nH_{2n}O_n} \times \frac{1 \text{ mol پلی‌استر}}{n \text{ mol } C_nH_{2n}O_n} \times \frac{n \times M_0 g \text{ پلی‌استر}}{1 \text{ mol پلی‌استر}} = 115,2g \text{ پلی‌استر} \quad M_0 = 192g \cdot \text{mol}^{-1}$$

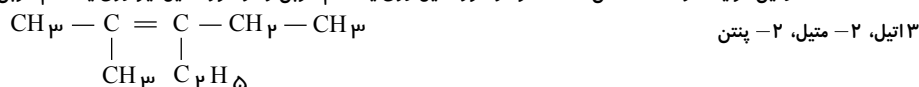
با توجه به فرمول پلی‌استر جرم مولی R برابر است با:

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

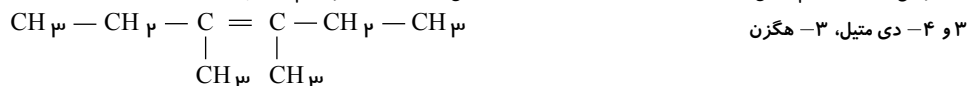
جرم مولی دی‌اسید حاصل برابر است با:

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

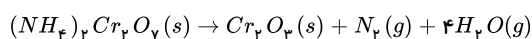
۲۵. گزینه ۳ در این فرایند دو حالت ممکن است. اگر دو گروه اتیل روی یک اتم کربن و دو گروه متیل نیز روی یک اتم کربن دیگر قرار گیرند، نام ترکیب عبارت است از:



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.

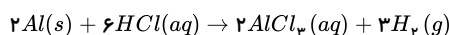
$$\Delta H = (\text{مجموع آنتالپی پیوندهای تشکیل شده}) - (\text{مجموع آنتالپی پیوندهای شکسته شده})$$

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:

$$\frac{\bar{R}_{AlCl_3}}{2} = \bar{R}_{\text{واکنش}} \Rightarrow \bar{R}_{AlCl_3} = 0.02 \text{ mol} \cdot s^{-1}$$

$$?g \cdot \text{min}^{-1} = \frac{0.02 \text{ mol}}{1s} \times \frac{60s}{1 \text{ min}}$$

$$\times \frac{133.5g \text{ AlCl}_3}{1 \text{ mol AlCl}_3} = 160.2g \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\frac{\bar{R}_{H_2}}{3} = 0.01 \Rightarrow \bar{R}_{H_2} = 0.03 \text{ mol} \cdot s^{-1}$$

$$? \text{ لیتر گاز} = 0.03 \frac{\text{mol } H_2}{1s} \times 60s \times \frac{22.4 \text{ LH}_2}{1 \text{ mol } H_2} = 40.32 \text{ LH}_2$$

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

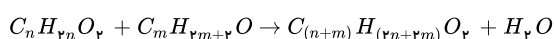
$$n = 42000g \text{ C}_2\text{H}_2 \times \frac{70}{100} \times \frac{90}{100} \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_2}{28g \text{ C}_2\text{H}_2} = 945 = n$$

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 $C_n H_{2n} O_2$ است، می‌توان نوشت:

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

$$\Rightarrow فرمول شیمیایی اسید = C_3 H_6 O_2$$

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.

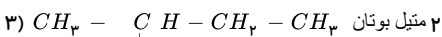
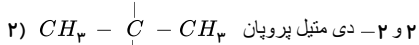
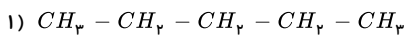
۳۲. گزینه ۲ معادله سوختن آلکان‌ها به صورت زیر می‌باشد:

$$C_n H_{2n+2} + \left(\frac{3n+1}{2}\right) O_2 \rightarrow nCO_2 + (n+1)H_2O$$

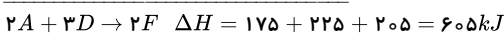
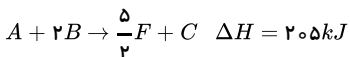
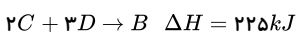
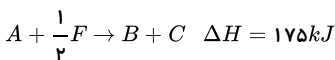
$$?gH_2O = 6,3gC_n H_{2n+2} \times \frac{1mol C_n H_{2n+2}}{(14n+2)g C_n H_{2n+2}} \times \frac{(n+1)mol H_2O}{1mol C_n H_{2n+2}} \times \frac{18gH_2O}{1mol H_2O}$$

$$= 9,45gH_2O \rightarrow \frac{6,3(n+1)18}{14n+2} = 9,45 \rightarrow \boxed{n=5}$$

بنابراین فرمول مولکولی آلکان به صورت $C_5 H_{12}$ (پنتان) است که می‌تواند سه ایزومر زیر را داشته باشد.

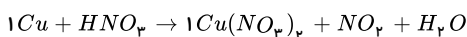


۳۳. گزینه ۱ واکنش (آ) را در $\frac{1}{2}$ ضرب می‌کنیم و واکنش (ب) را معکوس کرده و واکنش (پ) را در $(-\frac{1}{2})$ ضرب می‌کنیم

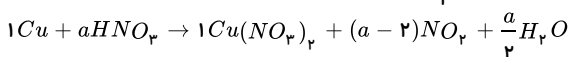


$$Q = 46gF \times \frac{1molF}{69gF} \times \frac{605kJ}{2molF} = 201,67kJ$$

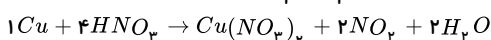
۳۴. گزینه ۲ ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم. به ترکیب پیچیده‌تر ضریب (۱) بدهیم فقط Cu قابل موازنه است.



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_x باید ضریب $(a-2)$ بدهیم.



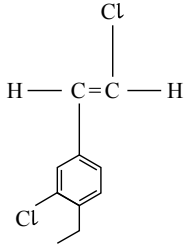
$$O \text{ موازنه: } 3a = 6 + 2a - 4 + \frac{a}{2} \Rightarrow \frac{a}{2} = 2 \Rightarrow a = 4$$



$$94g Cu(NO_3)_2 \times \frac{1mol}{188g Cu(NO_3)_2} \times \frac{2mol NO_2}{1mol} \times \frac{24000mL}{1mol NO_2} = 24000mL$$

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

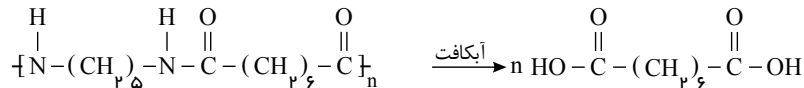
۳۵. گزینه ۳ ساختار مونومر سازنده پلیمر نشان داده شده به صورت زیر است:



فرمول شیمیایی مونومر نشان داده شده $C_{10}H_{10}Cl_2$ است که جرم مولی آن برابر با $201 g \cdot mol^{-1}$ است.

$$C_{10}H_{10}Cl_2 \text{ جرم مولی} = (10 \times 12) + (10 \times 1) + (2 \times 35.5) = 201 g \cdot mol^{-1}$$

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

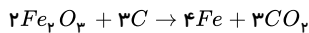
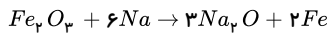


$$\text{دی اسید} \times \frac{1 \text{ mol دی اسید}}{174 \text{ g دی اسید}} \times \frac{1 \text{ mol پلی آمید}}{n \text{ mol پلی آمید}}$$

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

۳۷. گزینه ۲

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



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

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

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

$$\times \frac{12 g C}{1 \text{ mol } C} = 135000 g C = 135 \text{ kg } C$$

۳۸. گزینه ۲ باتوجه به گزینه های داده شده، تعداد اتم های موجود در ۱۲۶ گرم از هر یک از ترکیبات داده شده را محاسبه می کنیم:

گزینه ۱:

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

گزینه ۲:

$$?atom = 126 g C_7H_{12} \times \frac{1 \text{ mol } C_7H_{12}}{84 g C_7H_{12}} \times \frac{18 \text{ mol atom}}{1 \text{ mol } C_7H_{12}} \times \frac{6,02 \times 10^{23} \text{ atom}}{1 \text{ mol atom}} = 16,254 \times 10^{24} \text{ atom}$$

گزینه ۳:

$$?atom = 126 g C_7H_8 \times \frac{1 \text{ mol } C_7H_8}{96 g C_7H_8} \times \frac{12 \text{ mol atom}}{1 \text{ mol } C_7H_8} \times \frac{6,02 \times 10^{23} \text{ atom}}{1 \text{ mol atom}} \approx 11,670 \times 10^{24} \text{ atom}$$

گزینه ۴:

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

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

۳۹. گزینه ۲

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

$$\text{طلا} = xg \text{ فرض}$$

$$\text{نقره} = yg \text{ فرض}$$

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

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

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

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

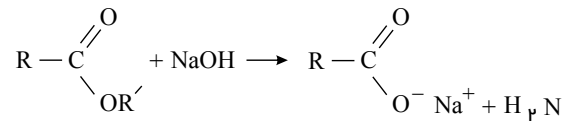
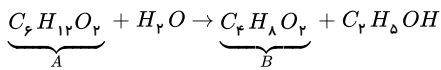
۴۰. گزینه ۲ بررسی موارد:

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.

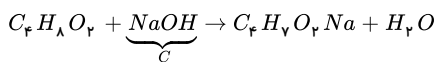
مورد پ) نادرست. افزایش حجم اسید با افزودن آب، سبب رقیق شدن اسید و کاهش سرعت واکنش می‌گردد.

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 آناناس وجود دارد، اتیل بوتانوات با فرمول $C_6H_{11}O_2$ است.



واکنش استر با باز



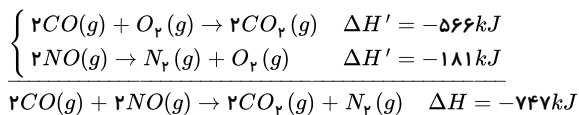
$$?gC = 29gA \times \frac{185gA \text{ ناخالص}}{100gA \text{ ناخالص}} \times \frac{1molA}{116gA} \times \frac{1molB}{1molA} \times \frac{1molC}{1molB} \times \frac{40gC}{1molC} = 8,5gC$$

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

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

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

۴۳. گزینه ۳ باتوجه به قانون هس ΔH واکنش موردنظر را به دست می‌آوریم:



حال داریم:

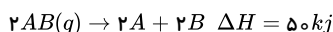
$$?kJ = 500mLCO \times \frac{1L}{1000mL} \times \frac{1,4gCO}{1LCO} \times \frac{1molCO}{28gCO} \times \frac{747kJ}{2molCO} = 9,3375kJ$$

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.

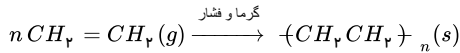
پ) نادرست. در واکنش مقابل، ۲ مول پیوند شکسته می‌شود، پس آنتالپی پیوند $A - B$ برابر ۲۵ کیلوژول بر مول خواهد بود:



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

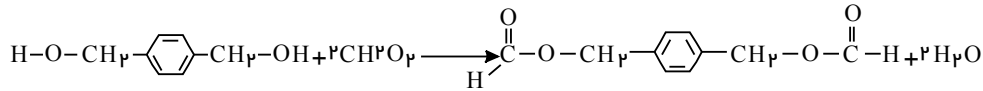
باتوجه به واکنش مذکور که در آن مقدار n برابر ۱۰۰ است خواهیم داشت:

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

$$\frac{6,02 \times 10^{23} \text{ زنجیر پلی اتن}}{1 \text{ mol پلی اتن}} = 1,744 \times 10^{21} \text{ زنجیر پلی اتن}$$

۴۶ . گزینه ۳ الکل موجود در پلی استر مربوطه به صورت: $HO-CH_2-\text{C}_6\text{H}_4-CH_2-OH$ 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)

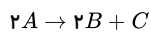
مورد ب: برخی از ترکیب‌های عنصرهای دسته d رنگی هستند. (درست)مورد ج: بالاترین عدد اکسایش منگنز +۷ است. این فلز با عدد اکسایش +۷ در یون پرمنگنات (MnO_4^-) وجود دارد که به عنوان عامل اکسند در تولید ترفتالیک اسید و اتیلن گلیکول به کار

می‌رود. (درست)

مورد د:

(درست)

$$3s^2 3p^6 3d^5 \text{ لایه سوم}$$

۴۸ . گزینه ۴ نمودار نزولی مربوط به A (واکنش‌دهنده) 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 آن A مصرف شده باشد (ضریب استوکیومتری A دو برابر C است).

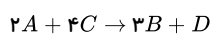
$$X = \text{غلظت اولیه } A = 0,075 + 2(0,075) = 0,225 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

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 واکنش‌دهنده 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

$$\text{جرم ۱ مول استر} = 1 \text{ mol} \times \frac{24 \text{ lit}}{1 \text{ mol}} \times \frac{6g}{1 \text{ lit}} = 144g$$

$$C_n H_{2n} O_2 \text{ فرمول عمومی استر تک عاملی راست‌زنجیر و سیر شده}$$

$$14n + 32 = 144 \rightarrow n = 8 \xrightarrow{\text{فرمول مولکولی استر}} C_8 H_{16} O_2 \text{ جرم مولی استر}$$

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 آرایش هلیم می‌رسد. هلیم آرایش هشتایی ندارد.

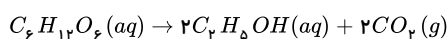
۵۲. گزینه ۲ واکنش‌پذیری این عنصر از کربن کم‌تر است. زیرا وقتی عنصری در یک واکنش، جای عنصر دیگر را می‌گیرد پس واکنش‌پذیری آن بیشتر است. در این واکنش C جایگزین Si در ترکیب می‌شود.

(جرم ناخالصی) $100 - 88 = 12g \Rightarrow$ مجموع جرم فرآورده‌ها - مجموع جرم واکنش‌دهنده‌ها

$12 = 32 + 44 \Rightarrow$ 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.

$$?gCO_2 = AgC_6H_{12}O_6 \times \frac{1mol}{180g} \times \frac{2molCO_2}{1molC_6H_{12}O_6} \times \frac{44g}{1mol} \times \frac{R}{100} = \frac{2 \times 44 \times A \times R}{180 \times 100}$$

$$?g \text{ باقی‌مانده} = A - \frac{A \times R}{100} = A(1 - \frac{R}{100})$$

$$\Rightarrow \frac{2 \times 44 \times R \times A}{100 \times 180} = A(1 - \frac{R}{100}) \Rightarrow R \approx 67\%$$

۵۴. گزینه ۱ ابتدا باید ظرفیت گرمایی ویژه آب و روغن را به‌دست 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 به‌دست آوریم.

آب:

$$q = mc\Delta\theta \Rightarrow 1000(g) \times 4,18(J \cdot g^{-1} \cdot C^{-1}) \times \Delta\theta_{\text{آب}} = 50000(J) \Rightarrow \Delta\theta_{\text{آب}} = 11,96^\circ C$$

دمای نهایی آب = $31,96^\circ C$

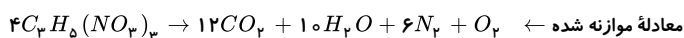
$$q = mc\Delta\theta \Rightarrow 50000(J) = 1000(g) \times 1,97(J \cdot g^{-1} \cdot C^{-1}) \times \Delta\theta_{\text{روغن}} \Rightarrow \Delta\theta_{\text{روغن}} = 25,38^\circ C$$

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 ۱۹ mol خواهد بود. پس:

$$C_3H_8(NO_3)_3 = (12 \times 3) + (10 \times 5) + [14 + (16 \times 3)] \times 3 = 227g \cdot mol^{-1}$$

$$kJ = 9,12lit \times \frac{1mol \text{ گاز}}{22,4lit \text{ گاز}} \times \frac{4molC_3H_8(NO_3)_3}{19mol \text{ گاز}} \times \frac{227gC_3H_8(NO_3)_3}{1molC_3H_8(NO_3)_3} \times \frac{6kJCal}{1gC_3H_8(NO_3)_3}$$

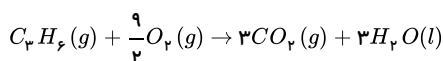
$$\times \frac{4,2kJ}{1kJCal} = 490,32kJ$$

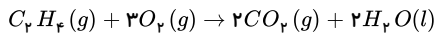
چون هر مولکول NH_3 دارای سه پیوند $N-H$ است. یعنی $\begin{matrix} \cdot\cdot \\ \cdot \\ \text{N} \\ \cdot \\ \text{H} \end{matrix} \text{H}$ پس:

$$?molNH_3 = 490,32kJ \times \frac{1molN-H}{395kJ} \times \frac{1molNH_3}{3molN-H} \times \frac{6,022 \times 10^{23} \text{ مولکول } NH_3}{1molNH_3}$$

$$\approx 2,75 \times 10^{23} \text{ مولکول } NH_3$$

۵۶. گزینه ۲





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.

$$\left. \begin{array}{l} \text{تعداد مول پروپین} = m \\ \text{تعداد مول اتن} = n \end{array} \right\} \Rightarrow m = 0,6n$$

$$m \times 2058 + n \times 1410 = 0,6n \times 2058 + n \times 1410 = 2644,8n = 6612 \Rightarrow n = 2,5, m = 1,5$$

در دمای اتاق H_2O به حالت مایع جدا می‌شود. 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 ΔH سوختن مولی متان را x فرض کنیم، ΔH سوختن مولی متانول برابر $0,8x$ خواهد بود.

$$\text{گرمای حاصل از سوختن متان} = 0,3 \times 200g \times \frac{1 \text{ mol}}{16g} \times \frac{x \text{ kJ}}{1 \text{ mol}} = \frac{60}{16} x \text{ kJ}$$

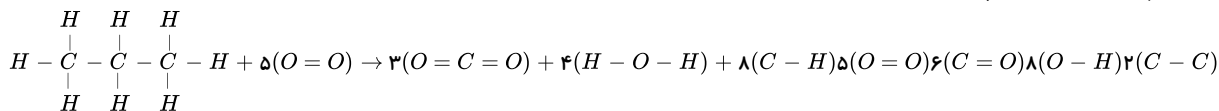
$$\text{گرمای حاصل از سوختن متانول} = 0,7 \times 200g \times \frac{1 \text{ mol}}{32g} \times \frac{0,8x \text{ kJ}}{1 \text{ mol}} = \frac{112}{32} x \text{ kJ}$$

$$\text{گرمای حاصل از سوختن مخلوط} = \frac{60}{16} x + \frac{112}{32} x = 6525 \Rightarrow x = 900 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

چون واکنش سوختن است، پس علامت آنتالپی، منفی می‌باشد.

$$x: \text{ گرمای سوختن مولی متان} = -900 \text{ kJ/mol}$$

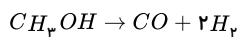
۵۸. گزینه ۴ ابتدا واکنش را به فرم زیر بازنویسی می‌کنیم:



ΔH واکنش = (مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فرآورده) - (مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش‌دهنده)

$$= (8\text{C}-\text{H} + 2\text{C}-\text{C} + 5\text{O}=\text{O}) - (6\text{C}=\text{O} + 8\text{O}-\text{H}) = (8 \times 415 + 2 \times 348 + 5 \times 495) - (6 \times 799 + 8 \times 463) = 6491 - 8498 = -2007 \text{ kJ}$$

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 (۱۰ → ۱۰) و (۱۰ → ۲۰) ثانیه محاسبه می‌کنیم:



$$(0 \text{ تا } 10) \text{ s} \Rightarrow \bar{R}_{H_2} = \frac{4L}{10s} \times \frac{0,08g}{1L} \times \frac{1 \text{ mol}}{2g} = 0,016 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1} \Rightarrow \bar{R}_{CH_3OH} = \frac{1}{2} \bar{R}_{H_2}$$

$$\bar{R}_{CH_3OH} = \frac{1}{2} \times 0,016 = 0,008 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$(10 \text{ تا } 20) \text{ s} \Rightarrow \bar{R}_{H_2} = \frac{3L}{10s} \times \frac{0,08g}{1L} \times \frac{1 \text{ mol}}{2g} = 0,012 \frac{\text{mol}}{s}$$

$$\bar{R}_{CH_3OH} = \frac{1}{2} \times 0,012 = 0,006 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\text{سرعت } (0 \text{ تا } 10) \text{ s} > (10 \text{ تا } 20) \text{ s} > (5 \text{ تا } 15) \text{ s}$$

بنابراین پاسخ باید بین ۰٫۰۰۸ و ۰٫۰۰۶ باشد.

۶۰. گزینه ۳ کلرواتان (CH_2Cl-CH_2) پیوند دوگانه ندارد، بنابراین نمی‌تواند به پلیمر پلی‌وینیل‌کلرید تبدیل شود. پلی‌وینیل‌کلرید از پلیمر شدن $CH_2=CHCl$ ایجاد می‌شود. (کلرواتن)

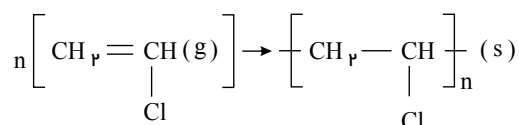
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) فرمول مولکولی سیانواتن و پروپین به ترتیب $H_2C=CN$ و C_3H_4 است و اختلاف جرم آن ۱۱ گرم بر مول می‌باشد.

گزینه ۲) فرمول مولکولی ۲-هگزن، C_6H_{12} و مشابه سیکلوهگزان است.

گزینه ۴) فرمول مولکولی ۱، ۲-دی‌بروماتان، $C_2H_2Br_2$ و فرمول تجربی آن، CH_2Br است.

۶۱. گزینه ۱ چون کلرومتان یک آلکان هالوژن‌دار سیر شده است، نمی‌تواند در واکنش پلیمری شدن شرکت کند. بنابراین فقط وینیل‌کلرید در واکنش پلیمری شدن شرکت می‌کند.



با توجه به این‌که جرم واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها برابر است، خواهیم داشت:

$$?mol \text{ وینیل کلرید} \times \frac{1 \text{ mol وینیل کلرید}}{62,5g \text{ وینیل کلرید}} = 33,6 \text{ mol}$$

$$= 2100g \text{ وینیل کلرید} = 33,6 - 40 = 6,4$$

$$\frac{\text{جرم کلرو متان}}{\text{جرم وینیل کلرید}} = \frac{6,4 \times 50,5}{33,6 \times 62,5} \approx 0,154$$

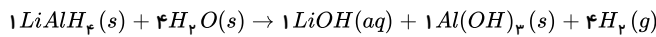
۶۲. گزینه ۳ با توجه به واکنش: $CuSO_4(aq) + Fe(s) \rightarrow FeSO_4(aq) + Cu(s)$ موارد الف و ب و پ نادرست هستند:

مورد الف) نادرست: زیرا محلول حاوی یون Fe^{2+} سبزرنگ است و رنگ محلول تدریجاً از آبی به سبز متمایل می شود.

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 می کند.

مورد پ) نادرست: زیرا براساس معادله فوق گازی تولید نشده است.

۶۳. گزینه ۴ ابتدا معادله را موازنه می کنیم.



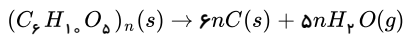
روش اول

$$5g LiAlH_4 \times \frac{a}{100} \times \frac{1 \text{ mol}}{38g} \times \frac{4 \text{ mol } H_2}{1 \text{ mol}} \times \frac{22,4L}{1 \text{ mol } H_2} = 11,24 \Rightarrow a = 95$$

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

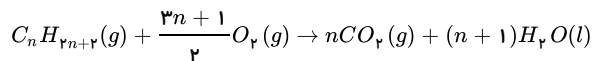


$$\text{جرم مولی سلولز} = n \times [(6 \times 12) + (10 \times 1) + (5 \times 16)] = 162n \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$?kgC = 81kg \text{ درخت} \times \frac{50kg \text{ سلولز}}{100kg \text{ درخت}} \times \frac{1000g}{1kg} \times \frac{1 \text{ mol سلولز}}{162n \text{ g سلولز}} \times \frac{6n \text{ mol } C}{1 \text{ mol سلولز}} \times \frac{12gC}{1 \text{ mol } C} \times \frac{1kg}{1000g} = 18kgC$$

$$\text{جرم خلوص} = \frac{\text{جرم خلوص}}{\text{جرم کل}} \times 100 \Rightarrow 90 = \frac{18(kg)}{\text{جرم کل}} \times 100 \Rightarrow \text{جرم کل} = 20kg$$

۶۵. گزینه ۲ آلکان ها، هیدروکربن های سیر شده ای با فرمول عمومی C_nH_{2n+2} هستند و واکنش کلی سوختن آن ها به صورت زیر است (دقت شود در شرایط STP ، یعنی فشار 1 atm و دمای $0^\circ C$ ، حالت فیزیکی H_2O به صورت مایع است.)



$$179,2LCO_2 \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{22,4LCO_2} \times \frac{1 \text{ mol آلکان}}{n \text{ mol } CO_2} = \frac{8}{n} \text{ mol آلکان}$$

$$416gO_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{32gO_2} \times \frac{1 \text{ mol آلکان}}{\frac{3n+1}{2} \text{ mol } O_2} = \frac{26}{3n+1} \text{ mol آلکان}$$

$$\Rightarrow \frac{4}{n} = \frac{13}{3n+1} \Rightarrow 13n = 12n + 4 \Rightarrow n = 4$$

بنابراین فرمول آلکان مورد نظر، C_4H_{10} می باشد.

روش دوم:

$$\frac{\text{جرم } O_2}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} = \frac{\text{لیتر گاز } CO_2}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}}$$

$$\frac{3n+1}{2}O_2 \sim nCO_2$$

$$\frac{179,2LCO_2}{n \times 22,4} = \frac{416gO_2}{\frac{3n+1}{2} \times 32}$$

$$n = 4 \Rightarrow C_4H_{10}$$

۶۶. گزینه ۲ بررسی موارد:

الف) درست.

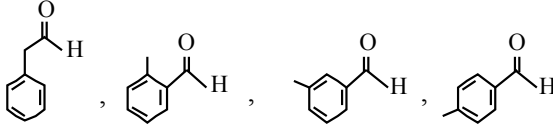
ب) نادرست. گرمای حاصل از سوختن دو گرم گردو بیشتر از گرمای حاصل از سوختن دو گرم ماکارونی است.

پ) درست.

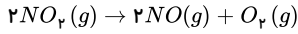
ت) درست.

۶۷. گزینه ۲

باید هم دارای حلقه بنزنی و هم دارای عامل آلدیدی باشد یعنی:



۶۸. گزینه ۳



$$\bar{R}_{O_2} = \frac{\Delta n}{\Delta T} \Rightarrow \frac{0.9}{3-0} = 0.3 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\Rightarrow \bar{R}_{NO} = 2\bar{R}_{O_2} \Rightarrow 2 \times 0.3 \frac{\text{mol}}{\text{min}} = 0.6 \frac{\text{mol}}{\text{min}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 0.01 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$-\frac{\Delta n(NO_2)}{2} = \frac{\Delta n(O_2)}{1} \Rightarrow 2.5 - n_p = 2 \times 0.9 \Rightarrow n_p = 0.7 \text{ mol}$$

۶۹. گزینه ۲ بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: برای مواد مایع نمی‌توان از تغییرات غلظت استفاده کرد.

گزینه ۳: سرعت B مورد نظر است:

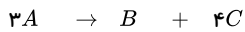
گزینه ۴: A مصرف می‌شود:

۷۰. گزینه ۱

$$A \text{ اولیۀ } A = 1.6 \times 0.1 = 1.6 \text{ mol}$$

$$90 \text{ s} \text{ از } 1.6 \times 1.5 = 2.4 \text{ mol}$$

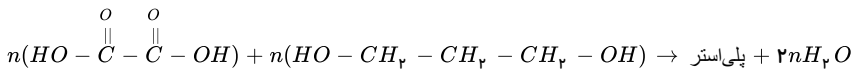
$$90 \text{ s} \text{ در عرض } 2.4 - 1.6 = 0.8 \text{ mol}$$



$$\Rightarrow -3x \quad +x \quad +4x \Rightarrow 2x = 0.8 \Rightarrow x = 0.4 \text{ mol}$$

$$\bar{R}_C = \frac{(4 \times 0.4) \text{ mol}}{4L \times 1.5 \text{ min}} \approx 0.27 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

۷۱. گزینه ۳



$$? \text{ پلی‌استر } g = 180 \text{ g اسید} \times \frac{1 \text{ mol اسید}}{90 \text{ g اسید}} \times \frac{1 \text{ mol پلی‌استر}}{n \text{ mol اسید}} \times \frac{130 \text{ n g پلی‌استر}}{1 \text{ mol پلی‌استر}} \times \frac{60}{100} = 156 \text{ g پلی‌استر}$$

۷۲. گزینه ۱ فقط مورد اول درست است.

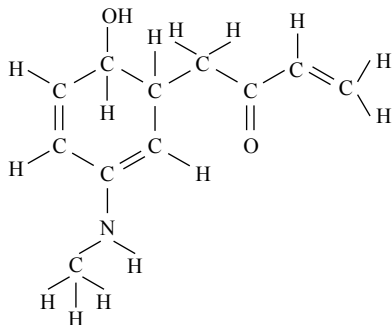
کولار دارای گروه عاملی آمیدی $(-\overset{O}{\parallel} C - N-)$ است، اما در مولکول داده شده چنین گروهی وجود ندارد.

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:

$$? \text{ ترکیب } mol = 264 \text{ g } CO_2 \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{44 \text{ g } CO_2} \times \frac{1 \text{ mol ترکیب}}{24 \text{ mol } CO_2} = 0.25 \text{ mol ترکیب}$$

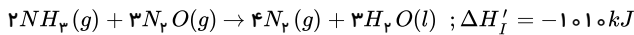
الکل سازنده بخش استری این مولکول متانول است، در حالی که از آبکافت استر سازنده بوی آناناس (اتیل بوتانوات)، اتانول به دست می‌آید.

۷۳. گزینه ۲ با توجه به ساختار زیر ۳۳ زوج الکترون پیوندی دیده می‌شود و ۵ زوج الکترون ناپیوندی هم دارد.

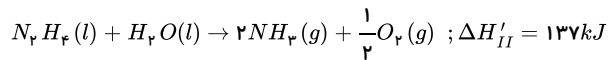


بررسی سایر گزینه‌ها:

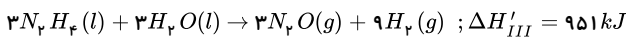
- فرمول ساختاری ترکیب داده شده با فرمول ساختاری ترکیب موجود در گشیش متفاوت است.
- هر مول از این ترکیب با دو مول گاز هیدروژن به یک ترکیب سیر شده تبدیل می شود.
۸۱. گزینه ۳ واکنش I را قرینه می کنیم:



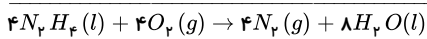
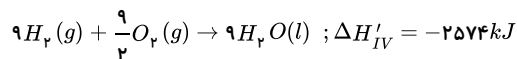
واکنش II را قرینه و نصف می کنیم:



واکنش III را قرینه و سه برابر می کنیم:



واکنش IV را ۴٫۵ برابر می کنیم:

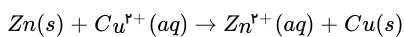


$$\Delta H = \Delta H'_I + \Delta H'_{II} + \Delta H'_{III} + \Delta H'_{IV} = -2496 kJ$$

$$\Rightarrow \Delta H_{\text{واکنش مورد نظر}} = \frac{-2496}{4} = -624 kJ \cdot mol^{-1}$$

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" با توجه به واکنش:

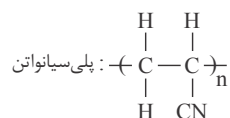


آبی رنگ بی رنگ

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.

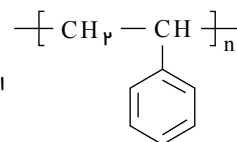
در عبارت "ت" به ازای مصرف ۶۵ گرم از $Zn(s)$ ، ۶۴ گرم $Cu(s)$ تشکیل می شود پس جرم مواد جامد کم می شود از طرفی با مصرف ۶۴ گرم از یون های Cu^{2+} ، ۶۵ گرم یون Zn^{2+} وارد محلول می شود پس جرم محلول زیاد می شود.

۸۳. گزینه ۱



جرم هر واحد تکرار شونده ۵۳ گرم است. بنابراین داریم:

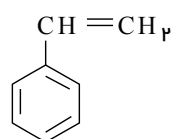
$$\text{تعداد واحدهای تکرار شونده} = \frac{106 \times 10^3 g}{53 g} \times 6.02 \times 10^{23} = 12.04 \times 10^{26}$$



است که به دلیل وجود پیوند دوگانه، ترکیبی سیر نشده است و مونومرهای سازنده آن دارای ساختار گسترده زیر

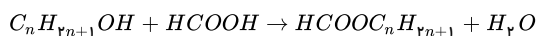
۸۴. گزینه ۱ ساختار پلی استیرن به صورت

هستند:



۸۵. گزینه ۲

فرمول مولکولی الکل: $C_nH_{2n+1}OH$



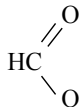
جرم مولی استر برابر $14n + 46$ است. کافی است از جرم فرمیک اسید به جرم استر برسیم تا n تعیین شود.

$$9.2g HCOOH \times \frac{1 mol HCOOH}{46g HCOOH} \times \frac{1 mol HCOOC_n H_{2n+1}}{1 mol HCOOH} \times \frac{(46 + 14n)g HCOOC_n H_{2n+1}}{1 mol HCOOC_n H_{2n+1}}$$

$$= 14.8g HCOOC_n H_{2n+1}$$

$$\Rightarrow 46 + 14n = 74 \Rightarrow n = 2 \Rightarrow \text{اتانول } C_2 H_5 OH : \text{ الکل مورد نظر}$$

نکته: در واقع جرم فورمیک اسید (46) را جداگانه وارد کرده ایم.



۸۶. گزینه ۳ نکته:

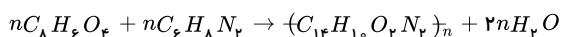
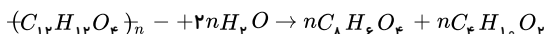
جرم مولی واحد سازنده \times تعداد واحدهای سازنده در یک مولکول پلیمر = جرم مولی پلیمر

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:

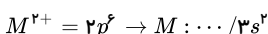
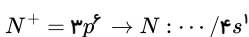
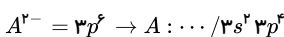
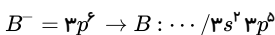


$$?g (C_{12}H_{12}O_4)_n = 132g (C_{12}H_{12}O_4)_n \times \frac{1 mol (C_{12}H_{12}O_4)_n}{220ng (C_{12}H_{12}O_4)_n} \times \frac{nmol C_8H_8O_2}{1 mol (C_{12}H_{12}O_4)_n}$$

$$\times \frac{1 mol (C_{12}H_{12}O_4)_n}{nmol (C_8H_8O_2)} \times \frac{238ng (C_{12}H_{12}O_4)_n}{1 mol (C_{12}H_{12}O_4)_n} = 142.8g$$

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 $4s$ قبل از $3d$ 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.



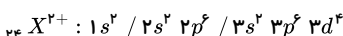
رد سایر گزینه ها:

رد گزینه ۱: در بین فلزات هر چه شعاع اتمی بیش تر باشد فعالیت شیمیایی نیز بیشتر می شود یعنی $N > M$

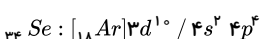
رد گزینه ۲: در یک دوره از چپ به راست فعالیت شیمیایی ناهلزاات بیشتر می شود یعنی $B > A$

رد گزینه ۴: تعداد لایه های الکترونی $M < N$ است پس شعاع $N > M$ است.

۹۰. گزینه ۳



آرایش الکترونی X^{2+} به $3d^6$ 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 رد گزینه ۱: 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.

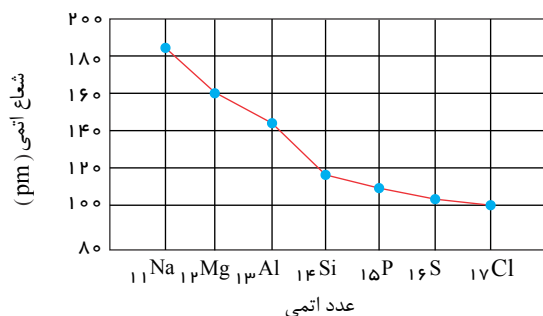
رد گزینه ۴: بیشتر خواص فیزیکی شبه فلزات به فلزات شبیه است و رفتار شیمیایی مشابه نافلزات نشان می دهند.

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



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.

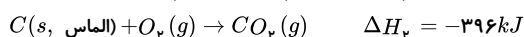
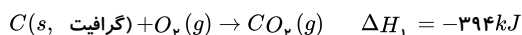
۹۵. گزینه ۳ گرمای لازم برای پایین بردن دمای یخ:

$$Q = m \cdot C \cdot \Delta\theta \rightarrow 1000 \times 2,1 \times [-30 - (-50)] = 42000 J = 42 kJ$$

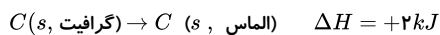
مقدار آب مصرفی در این واکنش:

$$? \text{ lit } H_2O = 42 kJ \times \frac{4 \text{ mol } H_2O}{150 kJ} \times \frac{25 \text{ lit } H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} = 28 \text{ lit } H_2O$$

۹۶. گزینه ۱ با توجه به واکنشهای سوختن الماس و گرافیت، ΔH واکنش تبدیل گرافیت به الماس را به دست می آوریم:

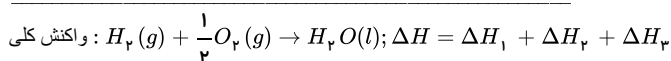
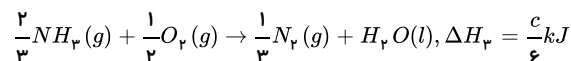
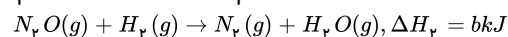
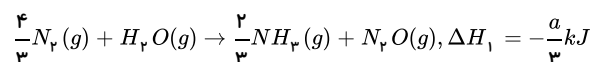


اگر معادله دوم را معکوس کرده و با معادله اول جمع کنید به معادله تبدیل گرافیت به الماس می رسید که مقدار ΔH آن برابر $+2 kJ$ است.



$$\text{گرمای مبادله شده} = 96 g \times \frac{2 kJ}{12 g} = +16 kJ$$

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 ΔH 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.



$$= -\frac{a}{3} + b + \frac{c}{6} = \frac{6b - 2a + c}{6} \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

۹۸. گزینه ۴ ابتدا باید به کمک قانون هس، ΔH واکنش را به دست آوریم. برای این کار باید هر دو واکنش کمکی را معکوس کنیم و ΔH 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. ($q > 0$)

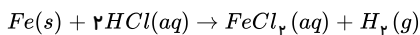
$$|q| = |\text{تغییر دمای آب}|$$

$$q = m \cdot c \cdot \Delta\theta \Rightarrow 13500 \text{ (J)} = 200 \text{ (g)} \times 4,2 \left(\frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}}\right) \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 16^\circ\text{C}$$

$$\Delta\theta = \theta_2 - \theta_1 \Rightarrow 16 = \theta_2 - 25 \Rightarrow \theta_2 = 41^\circ\text{C}$$

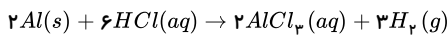
۹۹. گزینه ۳ معادله واکنش شیمیایی هر چهار عنصر داده شده با HCl را نوشته و موازنه می‌کنیم و مقدار گاز H_2 تولید را محاسبه می‌کنیم.

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)

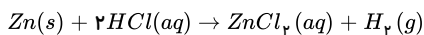


$$? \text{mol } H_2 = 1 \text{g } Al \times \frac{1 \text{mol } Al}{27 \text{g } Al} \times \frac{3 \text{mol } H_2}{2 \text{mol } Al} = 0,05 \text{mol } H_2$$

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:

$$? \text{mol } O_2 = 1 \text{L } O_2 \times \frac{0,4 \text{g } O_2}{1 \text{L } O_2} \times \frac{1 \text{mol } O_2}{32 \text{g } O_2} = 0,0125 \text{mol } O_2$$

چون ضریب اکسیژن نصف ضریب KNO_3 می‌باشد پس تغییرات مول O_2 نیز نصف تغییرات مول KNO_3 خواهد بود.

$$\Delta n_{O_2} = -\frac{1}{2} \Delta n_{KNO_3}$$

$$0,0125 = -\frac{1}{2} \Delta n_{KNO_3} \Rightarrow \Delta n_{KNO_3} = -0,025 \text{mol} \quad \text{مول مصرفی } KNO_3$$

$$0,03 - 0,025 = 0,005 \quad \text{مول باقی‌مانده } (KNO_3)$$

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 ۰,۰۶ مول HCl مصرف شده است:

$$\bar{R}_{HCl} = -\frac{(-0,6 \text{mol})}{0,5 \text{L} \times 90 \text{s} \times \frac{1 \text{min}}{60 \text{s}}} = 0,4 \text{mol} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{L}^{-1}$$

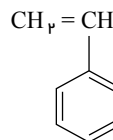
۱۰۲. گزینه ۲ ابتدا جرم مولی درشت مولکول مورد نظر را تعیین می‌کنیم:

$$\text{درشت مولکول } = 41,6 \text{g} = 3,01 \times 10^2 \text{ درشت مولکول}$$

$$3,01 \times 10^2 \times 10^2 \text{ درشت مولکول} \times \frac{1 \text{mol درشت مولکول}}{6,02 \times 10^{23} \text{ درشت مولکول}} \times \frac{\text{درشت مولکول } Mg}{1 \text{mol درشت مولکول}} \Rightarrow M = 83200$$

شیمی یازدهم - جمع بندی

$$\text{تعداد مونومر} = \frac{\text{جرم مولی پلیمر}}{\text{جرم مولی مونومر}} = \frac{83200}{104} = 800$$



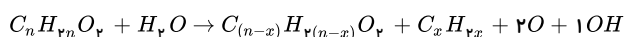
۱۰۳. گزینه ۴ فرمول مولکولی استیرن C_8H_8 است.

$$? \text{mol C} = 300 \text{ m}^3 \text{ CO}_2 \times \frac{1000 \text{ L}}{1 \text{ m}^3} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{22.4 \text{ L CO}_2} \times \frac{1 \text{ mol C}}{1 \text{ mol CO}_2} = 12000 \text{ mol C}$$

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 می‌گیریم:



$$\frac{\text{جرم مولی اسید}}{\text{جرم مولی الکل}} = \frac{12(n-x) + 2(n-x) + 32}{12x + 2x + 2 + 16} = 2,4 \rightarrow \frac{14n - 14x + 32}{14x + 18} = 2,4$$

$$\frac{\text{جرم مولی اسید}}{\text{جرم مولی آب}} = \frac{12(n-x) + 2(n-x) + 32}{18} = 8 \rightarrow 14n - 14x = 112 \rightarrow \frac{112 + 30}{14x + 18} = 2,4$$

$$\rightarrow x = 3, n = 11$$

$C_{11}H_{22}O_2$ = فرمول مولکولی استر

C_3H_8O = فرمول مولکولی الکل حاصل

$C_8H_{16}O_2$ = فرمول مولکولی اسید حاصل

۱۰۵. گزینه ۲

آمین دو عاملی (دی‌آمین): NH_2 -- NH_2 فرمول مولکولی: $C_6H_8N_2 = 108 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

اسید دو عاملی (دی‌اسید): $HO-C(=O)$ -- $C(=O)-OH$ فرمول مولکولی: $C_8H_6O_6 = 166 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

$$166 - 108 = 58$$

توجه کنید می‌توان 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 می‌رساند.

$$\underbrace{45 \times 2}_{COOH} - \underbrace{16 \times 2}_{NH_2} = 58$$

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، واکنش‌پذیری کاهش می‌یابد. یعنی عدد اتمی و واکنش‌پذیری در گروه ۱۷ با هم رابطه معکوس دارند و این گزینه را می‌توان به جای X و Y قرار داد.

تحلیل گزینه ۲: افزایش شعاع اتمی در دوره دوم یعنی از راست به چپ برویم ولی واکنش‌پذیری عناصر در دوره دوم، روند نامنظم دارد و این گزینه را نمی‌توان به جای X و Y قرار داد.

تحلیل گزینه ۳: تمایل به از دست دادن الکترون یعنی واکنش‌پذیری فلزات گروه ۲ و می‌دانیم واکنش‌پذیری با پایداری رابطه معکوس دارد و این گزینه را می‌توان به جای X و Y قرار داد.

تحلیل گزینه ۴: هرچه جاذبه هسته بر الکترون‌های لایه ظرفیت بیش‌تر باشد، شعاع اتمی کم‌تر می‌شود یعنی می‌توان به جای X و Y قرار داد.

پس تنها گزینه ۲، را نمی‌توان 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:

(مواد معدنی < سوخت‌های فسیلی < فلزها)

۱۰۸. گزینه ۲ فقط مورد (ت) صحیح می‌باشد.

بررسی سایر موارد:

مورد الف: باتوجه به جدول روبه‌رو، اختلاف شعاع اتمی دو عنصر Br و Cl کمتر از F و Cl می‌باشد.

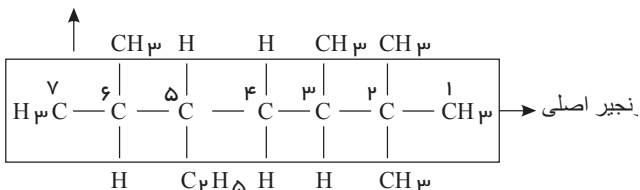
نماد شیمیایی عناصر	F	Cl	Br
شعاع اتمی (ppm)	۷۱	۹۹	۱۱۴

مورد ب: آرایش الکترونی لایه ظرفیت برای یون پایدار همه آن‌ها به شکل $n s^2 n p^6$ می‌باشد.مورد پ: اولین عنصری که در این گروه دارای لایه سوم ($n = 3$) کاملاً پر از الکترون می‌باشد، برم (Br) نام دارد.

۱۰۹. گزینه ۳

باتوجه به ساختار گسترده این هیدروکربن:

۵- اتیل-۲ و ۲ و ۳ و ۶ تترا متیل هپتان

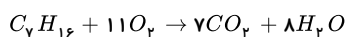


طولانی‌ترین زنجیر دارای ۷ اتم کربن می‌باشد و شماره‌گذاری از سمتی انجام می‌شود که به شاخه‌های فرعی نزدیک‌تر باشد (در نوشتن نام شاخه‌های فرعی «اتیل» مقدم‌تر از «متیل» است).

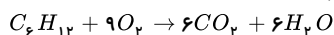
۱۱۰. گزینه ۱ ابتدا باید نسبت تعداد مول‌های هپتان به سیکلوهگزان را به دست آوریم. فرض می‌کنیم که در مخلوط اولیه x مول هپتان و y مول سیکلوهگزان وجود دارد.

$$\text{درصد جرمی کربن} = \frac{\text{جرم اتم کربن}}{\text{مجموع جرم مولکول‌ها}} \times 100 = \frac{(7x + 6y) \times 12}{100x + 84y} = \frac{84}{100} = \frac{17}{25} \Rightarrow \frac{x}{y} = 0.6$$

معادله سوختن این دو ترکیب به صورت زیر است:



$$?gCO_2 = x mol C_7H_{16} \times \frac{7 mol CO_2}{1 mol C_7H_{16}} \times \frac{44gCO_2}{1 mol CO_2} = 308xgCO_2$$



$$?gH_2O = y mol C_6H_{12} \times \frac{6 mol H_2O}{1 mol C_6H_{12}} \times \frac{18gH_2O}{1 mol H_2O} = 108ygH_2O$$

$$\frac{308x}{108y} = \frac{308}{108} \times 0.6 \approx 1.71$$

۱۱۱. گزینه ۲ موارد «ب» و «ج» صحیح هستند.

بررسی سایر موارد:

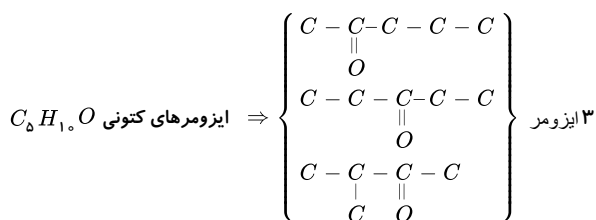
مورد الف: دو ظرف آب با دمای متفاوت می‌توانند جرم متفاوتی داشته باشند و تحت شرایطی انرژی گرمایی آن‌ها نیز می‌تواند یکسان باشد.

مورد د: مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازنده یک نمونه ماده، هم‌ارز با انرژی گرمایی آن ماده است.

۱۱۲. گزینه ۳ جرم ماده را x درنظر می‌گیریم:

$$xg \times \left(\underbrace{\frac{20}{100} \times 17}_{\text{پروتئین}} + \underbrace{\frac{14}{100} \times 17}_{\text{کربوهیدرات}} + \underbrace{\frac{16}{100} \times 38}_{\text{چربی}} \right) = 593kcal \times \frac{4kJ}{1kcal} \Rightarrow x = 200g$$

۱۱۳. گزینه ۳

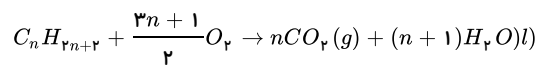


عنصر Cl به صورت $Cl_{\nu(g)}$ در دمای اتاق وجود دارد.

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 مایع در نظر می گیریم.

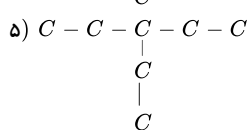
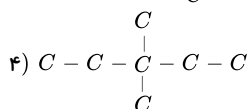
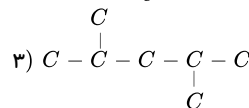
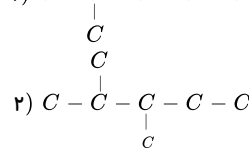
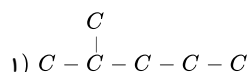


$$\frac{416}{\left(\frac{\nu n + 1}{2}\right) \times 32} = \frac{179.2L}{n \times 22.4}$$

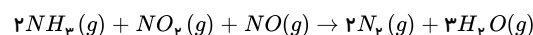
$$\frac{13 \times 2}{\nu n + 1} = \frac{8}{-n}$$

$$12n + 4 = 13n \Rightarrow n = 4 \Rightarrow C_{\nu} H_{10}$$

۱۲۲. گزینه ۳



۱۲۳. گزینه ۲ معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



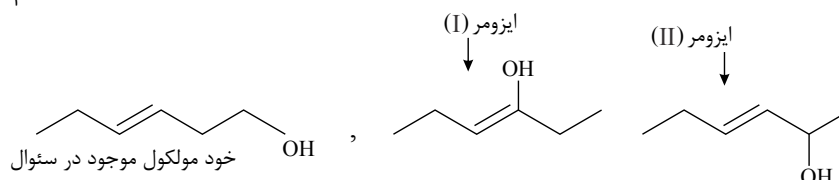
پس نسبت خواسته شده برابر با $\frac{5}{4}$ یا 1.25 ($\frac{3+1+1}{2+2}$) می باشد.

با توجه به آنتالپی های پیوند داده شده، آنتالپی واکنش را می یابیم:

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = (\text{مجموع } \Delta H \text{ پیوند در فرآورده ها}) - (\text{مجموع } \Delta H \text{ پیوند در واکنش دهنده ها}) = ((6 \times 391) + ((607) + (201))) + (607)$$

$$-((2 \times 945) + (6 \times 463)) = -907 kJ$$

$$? kJ = 5.95g NH_{\nu} \times \frac{1 mol NH_{\nu}}{17g NH_{\nu}} \times \frac{907 kJ}{2 mol NH_{\nu}} \approx 158.72 kJ$$



۱۲۵. گزینه ۱ بررسی موارد:

الف) نادرست. ترکیب a یک استر است.

ب) درست.

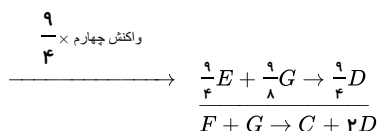
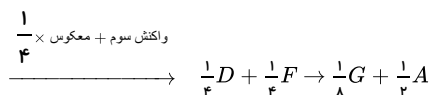
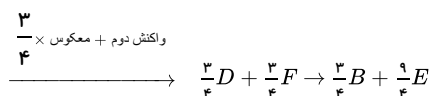
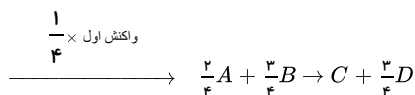
پ) نادرست. ماده c نمونه ای از ترکیب های آلی موجود در گشتنیز است.

ت) نادرست. فرمول مولکولی ترکیب d به صورت $C_{\nu} H_{12} O$ 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 و 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.

$$\Delta H = \left(\frac{1}{4}\right)\Delta H_1 + \left(-\frac{3}{4}\right)\Delta H_2 + \left(-\frac{1}{4}\right)\Delta H_3 + \left(\frac{9}{4}\right)\Delta H_4$$

$$\Delta H = -252,5 + 237,75 + 35,75 - 643,5 = -622,5$$



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 CO مصرف می شود، در نتیجه:

$$8 - 2 = 6 \text{ mol } CO \text{ در پایان دقیقه } A$$

$$[CO] = \frac{6 \text{ mol}}{3L} = 2 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

۱۲۹. گزینه ۲ اگر جدول مورد نظر را کامل کنیم داریم:

زمان (ثانیه)	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	۱,۳۲	۱,۴۷	۱,۵۴	۱,۵۴

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.

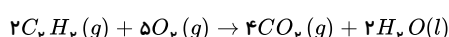
و در ادامه داریم:

$$\frac{\bar{R}_{HCl}}{\bar{R}_{CO_2}} = \frac{2}{1} \Rightarrow \bar{R}_{HCl} = 2\bar{R}_{CO_2} = 2 \times 4,2 \times 10^{-2} = 8,4 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\bar{R}_{CO_2(0-10)} = \frac{\Delta n(0-10)}{\Delta t} = \frac{\frac{0,66}{44}}{10} = 0,15$$

$$\bar{R}_{CO_2(40-50)} = \frac{\Delta n(40-50)}{\Delta t} = \frac{(1,54-1,47)}{\frac{44}{10}} = 0,157 \approx 9,43$$

۱۳۰. گزینه ۲



$$\bar{R}_{C_2H_6} = \frac{2}{4}\bar{R}_{CO_2} = \frac{2}{4} \times 0,157 = 0,1 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

بنابراین طی مدت ۳ دقیقه مقدار ۰,۳ مول اتین به طور کامل سوخته و مقدار ۳۹۰ kJ گرما آزاد نموده است:

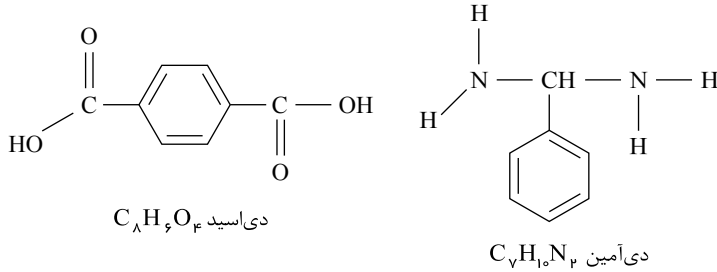
$$\frac{0,3 \text{ mol}}{1 \text{ mol}} \frac{-390 \text{ kJ}}{x=?} \Rightarrow x = -1300 \text{ kJ}$$

$$\Rightarrow \text{آنتالپی سوختن اتین} = -1300 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$C_2H_2 \text{ جرم مولی} = 26 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \Rightarrow \frac{1 \text{ g}}{26 \text{ g}} \frac{y = ?}{1300 \text{ kJ}} \Rightarrow y = \text{ارزش سوختی اتین} = 50 \text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1}$$

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:



$$7(12) + 10(1) + 2(14) = 122 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

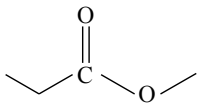
جرم مولی دی آمین:

$$8(12) + 6(1) + 4(16) = 166 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

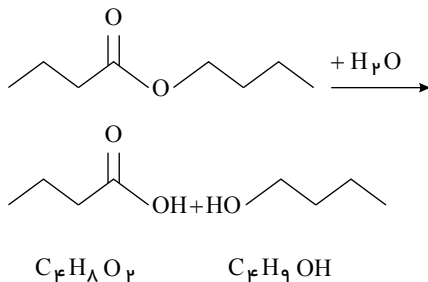
جرم مولی دی اسید:

$$\text{اختلاف جرم مولی} = 166 - 122 = 44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

۱۳۲. گزینه ۳ فرمول نقطه - خط نادرست مربوط به ترکیب متیل پروپانوات است.



۱۳۳. گزینه ۳



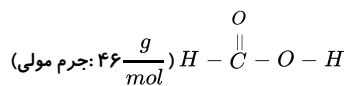
بررسی گزینه‌ها:

$$\text{گزینه ۱: } \frac{\text{شمار اتم‌های H در الکل}}{\text{شمار اتم‌های H در اسید}} = \frac{10}{8} = 1,25$$

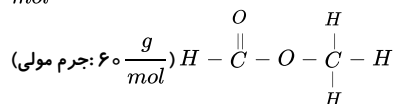
گزینه ۲: بوتانول در آب محلول است، ولی به هر نسبتی در آب حل نمی‌شود.

گزینه ۳: بوتانویک اسید و اتیل اتانوات هر دو فرمول مولکولی $C_4H_8O_2$ دارند؛ ولی ساختار آن‌ها متفاوت است.

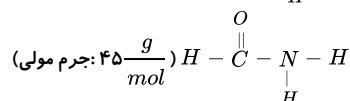
گزینه ۴: برای تهیه پلی آمید باید از یک دی اسید و از یک دی آمین استفاده کرد.



۱۳۴. گزینه ۴ ساختار ساده‌ترین اسید:



ساده‌ترین استر:



ساده‌ترین آمید:

با توجه به ساختارها، همه عبارات نادرست هستند.

بررسی همه موارد:

جرم مولی ساده‌ترین اسید ۴۶ و ساده‌ترین آمید ۴۵ گرم بر مول می‌باشد. نوع پیوندها در آمید ۴ نوع ($N - H$ و $C - H$, C , $N - C$) در استر ۳ نوع ($C - O$ و $H - C$, C) و در اسید چهار نوع ($O - H$ و $C - O$, C , $H - C$) می‌باشد.

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:

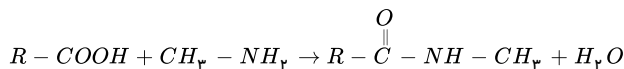
$$\frac{24}{60} \times 100 = 40\% \text{ استر:}$$

$$\leftarrow \text{اسید} > \text{آمید} > \text{استر}$$

$$\frac{12}{46} \times 100 \approx 26\% \text{ اسید:}$$

$$\frac{12}{45} \times 100 \approx 26.7\% \text{ آمید:}$$

۱۳۵. گزینه ۲ واکنش به صورت زیر است:



جرم مولی آمید حاصل (M_o) برابر است با:

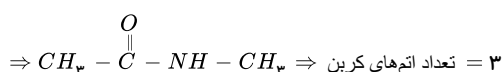
$$?g \text{ آمید} = 0.4 \text{ mol } CH_3N \times \frac{1 \text{ mol آمید}}{1 \text{ mol } CH_3N} \times \frac{M_o \text{ g آمید}}{1 \text{ mol آمید}} = 29.2 \text{ g آمید}$$

$$\Rightarrow M_o = 73 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

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 بیش تر 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.

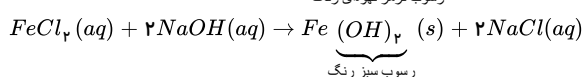
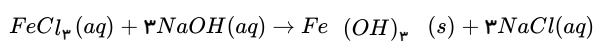
مورد ب - عنصر مورد نظر گوگرد است که رسانایی الکتریکی ندارد.

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



$$\left. \begin{array}{l} Fe(OH)_3 \text{ مقدار مول} = x \\ Fe(OH)_2 \text{ مقدار مول} = y \end{array} \right\} \rightarrow \frac{y}{x} = 1.5 \rightarrow y = 1.5x$$

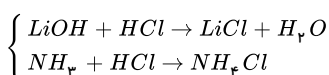
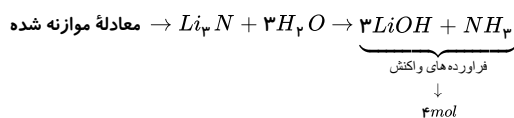
$$162.5x + 127y = 706 \rightarrow 162.5x + 127 \times 1.5x = 706 \rightarrow 353x = 706 \rightarrow \boxed{x = 2}$$

$$?g FeCl_3 = 2 \text{ mol} \times \frac{162.5g FeCl_3}{1 \text{ mol } FeCl_3} = 325g FeCl_3$$

$$?g FeCl_3 = 706 - 325 = 381g FeCl_3$$

$$FeCl_3 \text{ درصد در نمونه اولیه} = \frac{381}{706} \times 100 = 54\%$$

۱۴۰. گزینه ۱

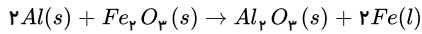


براساس واکنش موازنه شده از ۵ مول Li_3N مقدار ۱۵ مول $LiOH$ و ۵ مول NH_3 حاصل خواهد شد که هر یک از آنها با ۱ مول HCl واکنش کامل انجام می‌دهند یعنی ۲ مول از

فرآورده‌ها براساس مقدار نظری حاصل می‌شود که با بازده درصدی ۸۰٪ مقدار واقعی ۱٫۶ مول فرآورده خواهد شد.

$$HCl \text{ فراورده ها } 1,6 \text{ mol} \times \frac{4 \text{ mol } HCl}{4 \text{ mol}} = 1,6 \text{ mol } HCl$$

۱۴۱. گزینه ۲



ابتدا مقدار آهن مذاب برای جوش دادن مسیر را محاسبه می کنیم:

$$2,8 \times 950 = 2660 \text{ کیلوگرم آهن مذاب}$$

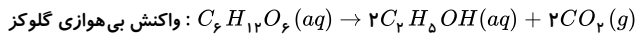
حال مقدار Al مورد نیاز را محاسبه می کنیم:

$$2660 \text{ kg } Fe \times \frac{1000 \text{ g } Fe}{1 \text{ kg } Fe} \times \frac{1 \text{ mol } Fe}{56 \text{ g } Fe} \times \frac{2 \text{ mol } Al}{2 \text{ mol } Fe} \times \frac{27 \text{ g } Al}{1 \text{ mol } Al} \times \frac{100}{80} \times \frac{100}{60} = 2671875 \text{ g } Al \approx 2672 \text{ kg } Al$$

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



$$C_6H_{12}O_6 = (12 \times 6) + (1 \times 12) + (16 \times 6) = 180 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$C_2H_5OH = (12 \times 2) + (1 \times 5) + 16 + 1 = 46 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$CO_2 = 12 + (16 \times 2) = 44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

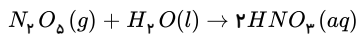
در معادله واکنش به ازای ۱۸۰g گلوکز مقدار (۹۲ = ۲ × ۴۶) گرم اتانول و (۸۸ = ۲ × ۴۴) گرم CO₂ ایجاد می شود که اختلاف جرم فرآورده ها ۴ گرم است یعنی: (۹۲ - ۸۸ = ۴g)

پس برای محاسبه جرم گلوکز واکنش داده شده می توان بیان کرد:

$$?g \text{ گلوکز} = \frac{\text{اختلاف جرم}}{7g} \times \frac{180g C_6H_{12}O_6}{4g \text{ اختلاف جرم}} = 315g C_6H_{12}O_6$$

$$\text{بازده درصدی واکنش} = \frac{\text{مقدار واکنش دهنده شرکت کننده}}{\text{مقدار کل واکنش دهنده}} \times 100 \rightarrow \frac{315}{420} \times 100 = 75\%$$

۱۴۳. گزینه ۳ روش اول: ابتدا معادله واکنش داده شده را موازنه می کنیم.

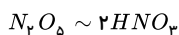


$$C_M = \frac{\text{mol}}{L} \rightarrow 0,2 = \frac{\text{mol } HNO_3}{0,5} = 0,1 \text{ mol } HNO_3$$

$$?g N_2O_5 \text{ خالص} = 0,1 \text{ mol } HNO_3 \times \frac{1 \text{ mol } N_2O_5}{2 \text{ mol } HNO_3} \times \frac{108g N_2O_5}{1 \text{ mol } N_2O_5} = 5,4g N_2O_5$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{مقدار ماده خالص}}{\text{مقدار ماده ناخالص}} \times 100 \rightarrow \frac{5,4}{7,2} \times 100 = 75\%$$

روش دوم:



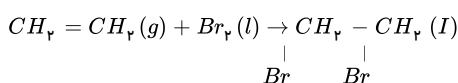
$$\frac{7,2(g) \times \text{درصد خلوص}}{1 \times 108} = \frac{0,2(\frac{\text{mol}}{L}) \times 1L}{2 \times 1} \Rightarrow \text{درصد خلوص} = 75\%$$

۱۴۴. گزینه ۴ همه عبارات های داده شده درست هستند.

بررسی عبارت ها:

عبارت اول:

۱،۲ - 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.

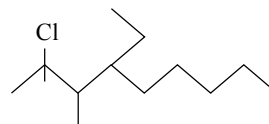
عبارت سوم: طی این واکنش رنگ قرمز محلول از بین می رود.

عبارت چهارم: تقریباً ۸۵,۱ درصد جرم فرآورده را برم تشکیل داده است:

$$\text{درصد جرمی } Br \text{ در ترکیب} = \frac{160}{188} \times 100 \approx 85,1\%$$

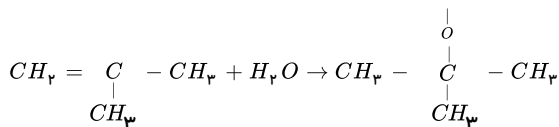
۱۴۵. گزینه ۳ موارد «آ» و «پ» نادرست هستند.

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.

$$CO_2 \text{ گرم } 10 = \text{ظرفیت گرمایی} = 10g \times 0.84 \frac{J}{g \cdot ^\circ C} = 8.4 \frac{J}{^\circ C}$$

$$\text{ظرفیت گرمایی } 80 \text{ گرم طلا} = 80g \times 0.12 \frac{J}{g \cdot ^\circ C} = 9.6 \frac{J}{^\circ C}$$

مورد (ب):

$$A \text{ برای ظرف } q = mc\Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = \frac{105000J}{1000g \times 4.2 \frac{J}{g \cdot ^\circ C}} = 25^\circ C$$

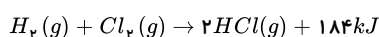
$$\Rightarrow \theta_{\text{نهایی}} = 25 + 20 = 45^\circ C$$

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:

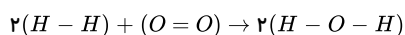
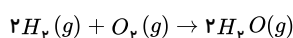
گزینه «۱»: برای تولید ۲ مول گاز HCl ، $184kJ$ گرما تولید می‌شود.



گزینه «۲»: گرمای آزاد شده به‌طور عمده وابسته به تفاوت میان انرژی پتانسیل مواد واکنش‌دهنده و فرآورده است.

گزینه «۳»: 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:

$$?kJ = 9g H_2 \times \frac{\text{خالصی } H_2}{100g H_2} \times \frac{1mol H_2}{2g H_2} \times \frac{474kJ}{2mol H_2} = 852.2kJ \Rightarrow x = 80$$

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.

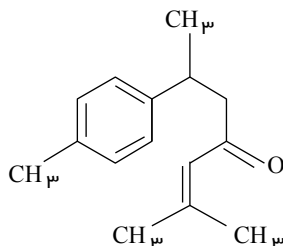
(پ) درست.

(ت) درست.

۱۵۰. گزینه ۲ بررسی گزینه‌ها:

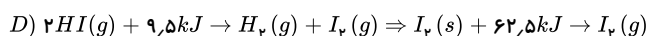
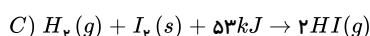
گزینه «۱»: ترکیب (آ) آلدهیدی آروماتیک در دارچین و ترکیب (ب) کتونی آروماتیک در زردچوبه می‌باشد.

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.



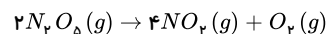
۱۵۱. گزینه ۲ عبارت های (الف)، (ب) و (پ) درست هستند.

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 ΔH واکنش از طریق آنتالپی پیوند، باید همه مواد شرکت کننده در واکنش به صورت گازی باشند ولی در واکنش C به صورت جامد است.

۱۵۲. گزینه ۳



$$\Delta n_{N_pO_5} = 0,02 - 0,12 = -0,1$$

$$\Delta t = \left(9 - \frac{t}{60}\right) \text{ min}$$

$$\bar{R}_{N_pO_5} = \frac{\bar{R}_{NO_p}}{2} = \frac{0,05}{2} = 0,025 \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

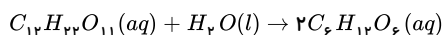
$$\bar{R}_{N_pO_5} = 0,025 \frac{\text{mol}}{\text{min}} = -\frac{-0,1 \text{ mol}}{\left(9 - \frac{t}{60}\right) \text{ min}} \rightarrow t = 300s = 5 \text{ min}$$

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.

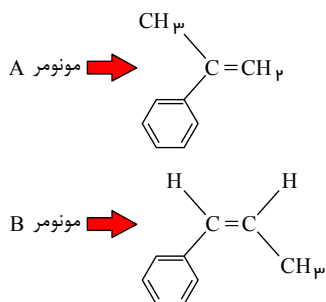
مورد دوم: نادرست - انحلال آمونیوم نیترات (NH_4NO_3) در آب برخلاف انحلال کلسیم کلرید $(CaCl_2)$ در آب یک انحلال گرماگیر است.

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 $Br_p(l)$ 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.

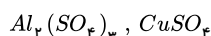
۱۵۶. گزینه ۳ نیروی جاذبه هسته بر الکترون ها با افزایش عدد اتمی افزایش می یابد بنابراین مقایسه صحیح به صورت $As > P > N$ می باشد.

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

$$\text{جرم ماده خالص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم کل}} \times 100$$

$$\Rightarrow 60 = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{121,2} \times 100 \Rightarrow 72,72gKNO_3$$

$$\text{واکنش اول: } gO_2 = 72,72gKNO_3 \times \frac{1molKNO_3}{101gKNO_3} \times \frac{1molO_2}{2molKNO_3} \times \frac{32gO_2}{1molO_2} = 11,52gO_2$$

$$\text{جرم } O_2 \text{ واکنش اول} = \frac{1}{6} (\text{جرم } O_2 \text{ واکنش دوم})$$

$$= \frac{1}{6} \times 11,52 = 1,92gO_2$$

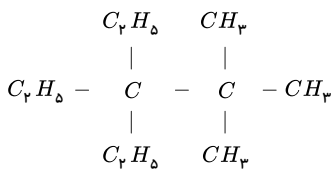
$$gKCl = 1,92gO_2 \times \frac{1molO_2}{32gO_2} \times \frac{2molKCl}{3molO_2} \times \frac{74,5gKCl}{1molKCl} = 2,98gKCl$$

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:



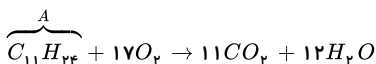
$$\text{جرم کربن} = \frac{11 \times 12}{156} \times 100 \approx 84,62\% \Rightarrow 84,62 - 15,38 = 69,24$$

$$\text{درصد هیدروژن} = \frac{24 \times 1}{156} \times 100 \approx 15,38\%$$

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 - دی اتیل - ۲ و ۲ - دی متیل پنتان است.

(ت) فرمول مولکولی این ترتیب $C_{11}H_{24}$ می‌باشد و واکنش سوختن کامل آن به صورت زیر است:

$$gH_2O = 23,4gA \times \frac{1molA}{156gA} \times \frac{12molH_2O}{1molA} \times \frac{18gH_2O}{1molH_2O} = 32,4gH_2O$$

$$gCO_2 = 23,4gA \times \frac{1molA}{156gA} \times \frac{11molCO_2}{1molA} \times \frac{44gCO_2}{1molCO_2} \approx 37gCO_2$$

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

$$A \text{ جرم: } m_A = 18n_A = 18 \times 1.5n_B$$

$$B \text{ جرم: } m_B = 45n_B$$

$$\frac{Q_A}{Q_B} = \frac{m_A \times C_A \Delta\theta_A}{m_B \times C_B \times \Delta\theta_B} = \frac{(18 \times 1.5n_B) \times (0.5C_B) \times \Delta\theta_B}{(45n_B) \times (C_B) \times \Delta\theta_B} \rightarrow \frac{Q_A}{Q_B} = 0.3$$

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.)

$$\text{جرم اتم کربن} = \frac{500}{6} = \frac{n(12)}{n(12) + 2n(1) + 2(1)} \times 100 \Rightarrow n = 5$$

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.

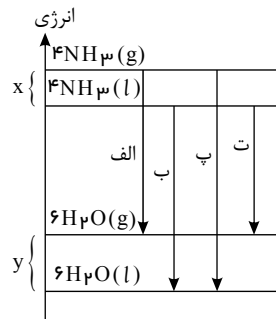
مورد (پ): سرگروه ترکیبات آروماتیک بنزن با فرمول مولکولی C_6H_6 و هیدروکربن سیرنشده‌ای که در جوشکاری استفاده می‌شود، اتین با فرمول مولکولی C_2H_2 است. جرم مولی این دو ترکیب برابر است با:

$$\left. \begin{aligned} 6(12) + 6(1) &= 78g \cdot mol^{-1} \\ 2(12) + 2(1) &= 26g \cdot mol^{-1} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{78}{26} = 3$$

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

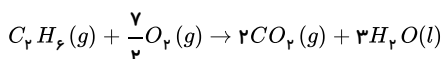
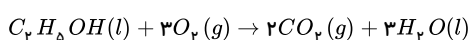
$$C_4H_8 = (12 \times 4) + (1 \times 8) = 56g \cdot mol^{-1}, CH_3OH = 12 + (1 \times 3) + 16 + 1 = 32g \cdot mol^{-1}$$

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 می باشد.

$$\frac{5 \text{ mol اتانول} \times \frac{3 \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol اتانول}} \times \frac{32 \text{ g } O_2}{1 \text{ mol } O_2}}{5 \text{ mol اتان} \times \frac{2 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol اتان}} \times \frac{44 \text{ g } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2}} = \frac{12}{11} \approx 1,09$$

۱۷۰. گزینه ۲ بررسی موارد:

نادرست- برای شکستن پیوند اشتراکی موجود در یک مول $H_2(g)$ مقدار 436 کیلوژول انرژی لازم است.

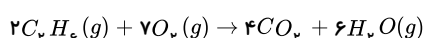
درست- آنتالپی پیوند $Cl-Cl$ به دلیل کمتر بودن طول پیوند آن از آنتالپی پیوند $Br-Br$ بیشتر است.

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 می شود؛ پس واکنش $NH_3(g) + H(g) \rightarrow NH_4(g)$ که در آن پیوند $N-H$ تشکیل می شود یک واکنش گرماده است و ΔH آن مقداری منفی است.

۱۷۱. گزینه ۱ ابتدا گرمای مصرف شده در واکنش تشکیل NO را حساب می کنیم:

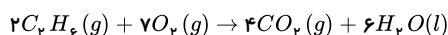
$$?kJ = 45gNO \times \frac{1 \text{ mol } NO}{30gNO} \times \frac{180kJ}{2 \text{ mol } NO} = 135kJ$$



حال می دانیم که $135kJ$ گرما به ازای سوختن $2,7$ گرم اتان آزاد شده و ΔH به دست می آید:

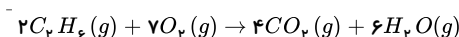
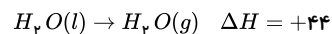
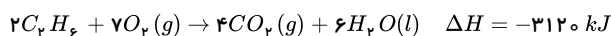
$$-135kJ = 2,7gC_2H_2 \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_2}{30gC_2H_2} \times \frac{\Delta H \text{ واکنش}}{2 \text{ mol } C_2H_2} \Rightarrow \Delta H \text{ واکنش سوختن} = -3000kJ$$

۱۷۲. گزینه ۲ ابتدا با استفاده از مقادیر داده شده آنتالپی واکنش را محاسبه می کنیم:



$$6 \text{ mol } H_2O \times \frac{18gH_2O}{1 \text{ mol } H_2O} \times \frac{-52kJ}{1,8g} = -3120kJ$$

سپس به کمک قانون هس، ΔH واکنش داده شده را به دست می آوریم:



$$\Delta H = -3120 + 6(44) = -2856kJ$$

۱۷۳. گزینه ۳

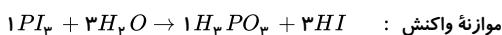


$$\bar{R}_1 = \frac{-\Delta n(O_2)}{\Delta t} \Rightarrow -\Delta n(O_2) = R_1 \times \Delta t$$

$$\bar{R}_2 = \frac{-\Delta n(H_2)}{3\Delta t} \Rightarrow -\Delta n(H_2) = 3R_2 \times \Delta t$$

$$\frac{\Delta V(O_2)}{\Delta V(H_2)} = \frac{\Delta n(O_2)}{\Delta n(H_2)} = \frac{R_1 \times \Delta t}{3R_2 \times \Delta t} = \frac{6}{3} = 2$$

۱۷۴. گزینه ۱



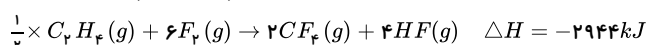
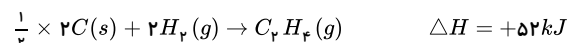
$$PI_3 \text{ مصرفی} = 20,6 - 4,12 = 16,48g \Rightarrow 16,48g \times \frac{1 \text{ mol}}{412g} = 0,04 \text{ mol}$$

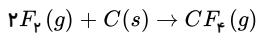
$$RPI_3 \left(\frac{\text{mol}}{s} \right) = \frac{0,04 \text{ mol}}{120s} = 3,3 \times 10^{-4}$$

$$0,04 \text{ mol } PI_3 \times \frac{3 \text{ mol } HI}{1 \text{ mol } PI_3} = 0,12 \text{ mol } HI$$

$$C_m HI = \frac{0,12 \text{ mol}}{1L} = 0,12$$

۱۷۵. گزینه ۲



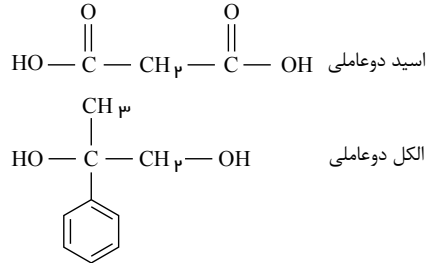


$$\Delta H = \frac{1}{2}(+52) + \frac{1}{2}(-2944) + 537 = -909 kJ$$

$$52.8g \times \frac{1 \text{ mol } CF_4}{188g} \times \frac{-909 kJ}{1 \text{ mol } CF_4} \times \frac{1 \text{ min}}{-10908 kJ} \times \frac{60 s}{1 \text{ min}} = 3s$$

۱۷۶. گزینه ۲

مونومرهای سازنده این پلیمر:

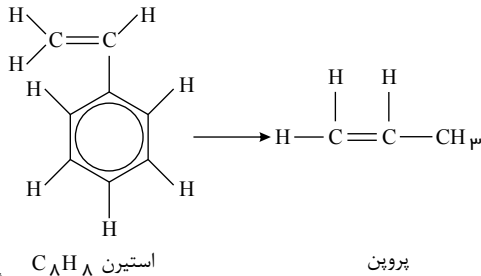


بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) این پلیمر از گروه پلی‌استرهاست که به‌طور آهسته و کند تجزیه می‌شوند و ماندگار نیستند.

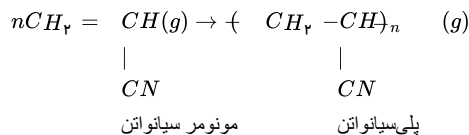
گزینه ۳) فرمول اسید دو عاملی $C_3H_4O_4$ است.

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:

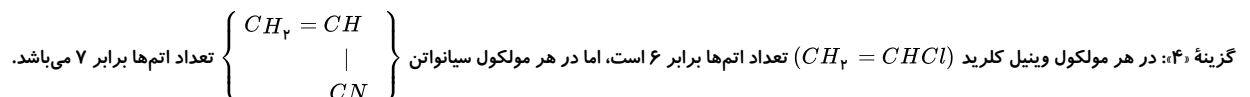
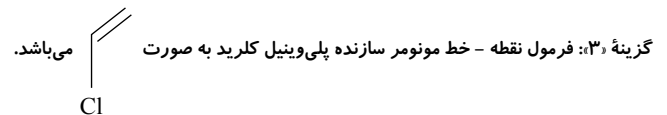


پلی‌سیانواتن، جامد (s) است، نه گاز (g).

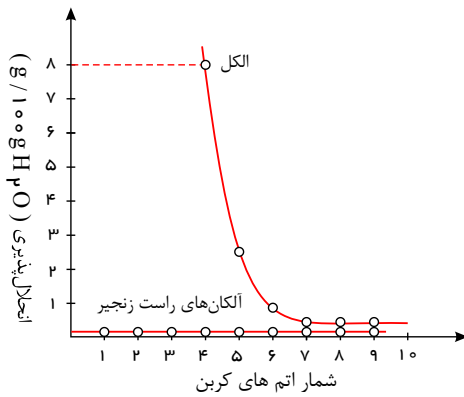
۱۷۹. گزینه ۳ بررسی گزینه‌ها:

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.



$8g =$ انحلال پذیری بوتانول در $100g$ آب

$3g =$ انحلال پذیری پنتانول در $100g$ آب

$$\Rightarrow \frac{8}{3} = 2,67 \rightarrow \text{بیش از } 2 \text{ برابر}$$

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

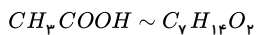
روش اول:

$$?g C_V H_{14} O_2 = 1 \text{ mol } C_V H_{14} O_2 \times \frac{1 \text{ mol } C_V H_{14} O_2}{1 \text{ mol } C_V H_{14} O_2} \times \frac{130g C_V H_{14} O_2}{1 \text{ mol } C_V H_{14} O_2} = 130g C_V H_{14} O_2$$

$$\frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = 80 \Rightarrow 80 = \frac{x}{130} \times 100 \Rightarrow x = 104g$$

$$\rightarrow x = 104g \text{ مقدار عملی}$$

روش دوم:



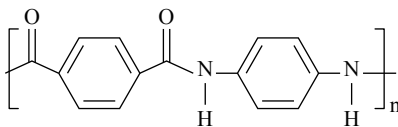
$$\frac{1 \text{ mol} \times \frac{80}{100}}{1} = \frac{xg}{1 \times 130} \Rightarrow x = 104g$$

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

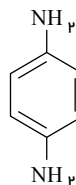
ساختار پلیمر حاصل به صورت زیر است:



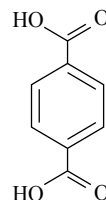
بررسی سایر گزینه ها:

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 ۱۹ پیوند کووالانسی است بنابراین اختلاف برابر ۴ پیوند کووالانسی است.



دارای ۲۳ پیوند کووالانسی است و مونومر

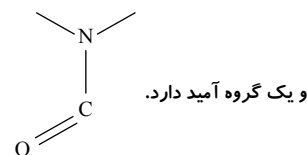


گزینه ۴) مونومر

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.

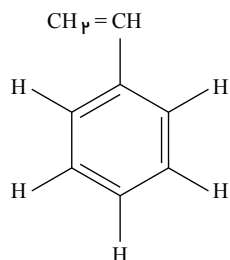
مورد ت) به پلیمرهای سبز معروف هستند (نه سبز رنگ!)

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.

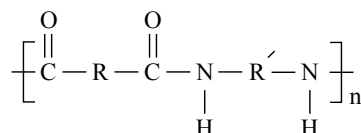
گزینه ۳: مونومر سازنده پلی‌استیرن به صورت زیر است:



$$\Rightarrow \frac{\text{شمار پیوندهای یگانه}}{\text{شمار پیوندهای دوگانه}} = \frac{12}{4} = 3$$

گزینه ۴: پلی‌آمیدها، همانند پلی‌استرها، در حضور آب تجزیه می‌شوند.

۱۸۶. گزینه ۲ واحد تکرارشونده در پلی‌آمیدها به صورت زیر است:



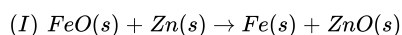
۱۸۷. گزینه ۱ با توجه به نمودار، ویژگی‌هایی را باید در نظر بگیریم که با هم رابطه عکس باشند:

الف) درست، با افزایش خصلت نافلزی، خصلت فلزی و رسانایی کاهش می‌یابد پس خصلت نافلزی با رسانایی رابطه عکس دارد.

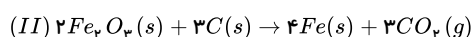
ب) نادرست، در یک دوره از چپ به راست با افزایش عدد اتمی، تعداد پروتون‌ها و بار مؤثر هسته افزایش می‌یابد در نتیجه عدد اتمی و بار مؤثر هسته رابطه مستقیم دارند.

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:

$$(I) \text{ مقدار جرم آهن تولیدی در واکنش } ? gFe = xgFeO \times \frac{1mol FeO}{72g FeO} \times \frac{1mol Fe}{1mol FeO} \times \frac{56g Fe}{1mol Fe}$$

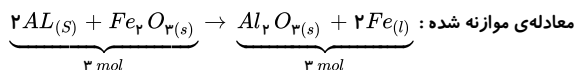
$$= \frac{56x}{72} g Fe$$

$$(II) \text{ مقدار جرم آهن تولیدی در واکنش } ? gFe = xg Fe_2O_3 \times \frac{1mol Fe_2O_3}{160g Fe_2O_3} \times \frac{4mol Fe}{1mol Fe_2O_3} \times \frac{56g Fe}{1mol Fe}$$

$$= \frac{56x}{80} g Fe$$

$$(I) \text{ به } (II) \Rightarrow \frac{\frac{56x}{80}}{\frac{56x}{72}} = \frac{72}{80} = 0.9$$

۱۸۹ . گزینه ۴



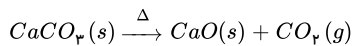
مورد اول درست است.

مورد دوم باتوجه به معادله موازنه شده درست است.

$$\text{مورد سوم: } ?g Al = 280g Fe \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56g Fe} \times \frac{2 \text{ mol Al}}{2 \text{ mol Fe}} \times \frac{27g Al}{1 \text{ mol Al}} = 135g Al$$

مورد چهارم درست است زیرا انجام پذیر بودن واکنش بیانگر واکنش پذیری بیشتر فلز آلومینیم نسبت به آهن است.

۱۹۰ . گزینه ۲



$$CaCO_3 = 40 + 12 + (16 \times 3) = 100g \cdot mol^{-1}, \quad CaO = 40 + 16 = 56g \cdot mol^{-1}$$

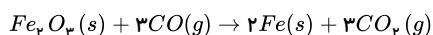
اگر جرم $CaCO_3$ اولیه و ناخالص را ۱۰۰ و درصد خلوص را P در نظر بگیریم:

$$\text{جرم } CaCO_3 \text{ خالص} = 100 \times \frac{P}{100} = PgCaCO_3$$

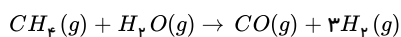
$$\text{جرم ناخالص} = CaO_{\text{جرم}} = (100 - P)g$$

$$?gCaO = PgCaCO_3 \times \frac{1 \text{ mol } CaCO_3}{100gCaCO_3} \times \frac{1 \text{ mol } CaO}{1 \text{ mol } CaCO_3} \times \frac{56gCaO}{1 \text{ mol } CaO} = \frac{56P}{100}gCaO$$

$$\frac{56P}{100} = (100 - P) \rightarrow 56P = 10000 - 100P \rightarrow \boxed{P = 64}$$

۱۹۱ . گزینه ۲ با استفاده از واکنش دوم تعداد مول CO را به دست می آوریم:

$$? \text{ mol } CO = 672 \text{ kg } Fe \times \frac{1000g}{1 \text{ kg}} \times \frac{1 \text{ mol } Fe}{56g Fe} \times \frac{3 \text{ mol } CO}{2 \text{ mol } Fe} \times \frac{100}{90} = 20000 \text{ mol } CO$$

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:

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow 90 = \frac{20000}{x} \times 100$$

$$\Rightarrow \text{مقدار نظری} = 22222,22 \text{ mol } CO$$

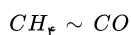
$$?gCH_4 = 22222,22 \text{ mol } CO \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{1 \text{ mol } CO} \times \frac{16gCH_4}{1 \text{ mol } CH_4} \times \frac{100}{80} = 44444,44 \text{ یا } 4,4 \times 10^5 \text{ g } CH_4$$

روش دوم: تناسب



$$\frac{\text{جرم } Fe}{\text{ضریب } Fe} = \frac{\text{بازده درصدی} \times \text{مول } CO}{\text{ضریب } CO}$$

$$\Rightarrow \frac{672 \times 10^3 g}{56 \times 2} = \frac{0,9 \times x}{3} \Rightarrow x = 20000 \text{ mol } CO$$



$$\frac{\text{جرم متان} \times \text{بازده درصدی} \times \text{درصد خلوص}}{\text{ضریب } CH_4} = \frac{\text{مول } CO}{\text{ضریب واکنش اول}}$$

$$\Rightarrow \frac{0,8 \times 0,9 \times y}{1 \times 16} = \frac{20000}{1} \Rightarrow y = 4,4 \times 10^5 \text{ g } CH_4$$

شیمی یازدهم - جمع بندی

$$\begin{array}{l} 0,8 \text{ mol} \quad x \text{ g} \\ C_7H_8 \sim 2MgO \\ 1 \text{ mol} \quad 2 \times 40 \end{array} \quad \frac{0,8}{1} = \frac{x}{2 \times 40} \Rightarrow x = 64 \text{ g}$$

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، ۶- تترا تیل 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 ظرف 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:

$$\left. \begin{array}{l} \text{کربوهیدرات: } 50 \times \frac{5}{100} = 2,5 \text{ g} \\ \text{چربی: } 50 \times \frac{10}{100} = 5 \text{ g} \\ \text{پروتئین: } 50 \times \frac{5}{100} = 2,5 \text{ g} \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{انرژی سوختن}} \left. \begin{array}{l} 2,5 \text{ g} \times 17 \frac{\text{kJ}}{\text{g}} = 42,5 \text{ kJ} \\ 5 \text{ g} \times 38 \frac{\text{kJ}}{\text{g}} = 190 \text{ kJ} \\ 2,5 \text{ g} \times 17 \frac{\text{kJ}}{\text{g}} = 42,5 \text{ kJ} \end{array} \right\} 42,5 + 190 + 42,5 = 275 \text{ kJ}$$

انرژی که صرف بالارفتن دمای ۵۰۰ گرم آب به اندازه 20°C می‌شود:

$$Q = mc\Delta\theta = 500 \times 4,2 \times 20 = 42000 \text{ J} = 42 \text{ kJ}$$

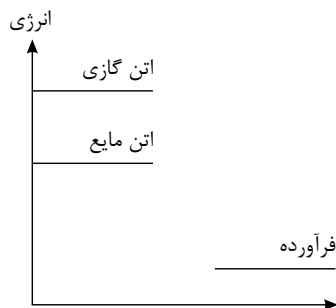
درصد گرمای حاصل از سوختن شکلات که صرف افزایش دمای آب شده است برابر است با:

$$\text{درصد گرمای مورد نظر} = \frac{42}{275} \times 100 \approx 15,27\%$$

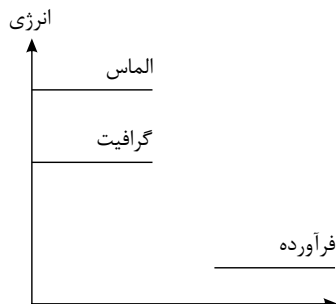
۲۰۱. گزینه ۳

بررسی موارد:

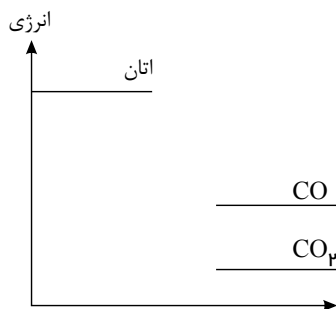
الف) درست. سطح انرژی اتن گازی شکل نسبت به اتن مایع بیشتر است.



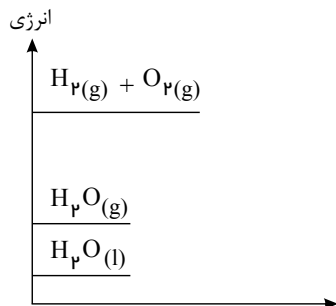
ب) نادرست. سوختن الماس به دلیل ناپایداری بودن نسبت به گرافیت گرمای بیشتری آزاد می‌کند.



پ) درست. CO به دلیل ناپایدارتر بودن نسبت به CO_2 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:

$$C_2H_6 = (12 \times 2) + (1 \times 6) = 30g \cdot mol^{-1}$$

$$C_2H_5OH = (12 \times 2) + (1 \times 5) + 16 + 1 = 46g \cdot mol^{-1}$$

$$\left. \begin{array}{l} C_2H_6 \Rightarrow \frac{3120kJ}{2 \times 30g} = 52kJ \cdot g^{-1} \\ C_2H_5OH \Rightarrow \frac{1368kJ}{46g} = 29,74kJ \cdot g^{-1} \end{array} \right\} \rightarrow \frac{52}{29,74} = 1,75$$

گزینه (۲): صحیح است. باتوجه به مقدار $[H_2O(l)]$ تولید شده در دو واکنش در واکنش I گرمای آزاد شده بیشتر است.

گزینه (۳): صحیح است. زیرا:

$$C_2H_6 \text{ در مورد } ?mol CO_2 = 1g C_2H_6 \times \frac{1mol C_2H_6}{30g C_2H_6} \times \frac{4mol CO_2}{2mol C_2H_6} = \frac{1}{15} mol CO_2$$

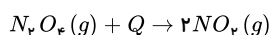
$$C_2H_5OH \text{ در مورد اتانول } ?mol CO_2 = 1g C_2H_5OH \times \frac{1mol C_2H_5OH}{46g C_2H_5OH} \times \frac{2mol CO_2}{1mol C_2H_5OH} = \frac{1}{23} mol CO_2$$

گزینه (۴): صحیح است. زیرا:

$$?kJ = 11,2lit CO_2 \times \frac{1mol CO_2}{22,4lit CO_2} \times \frac{1368kJ}{2mol CO_2} = 342kJ$$

۲۰۳. گزینه ۳ مورد پ باتوجه به تعریف گروه عاملی در کتاب درسی صحیح می باشد. ولی:

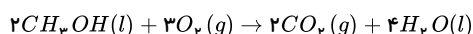
مورد (آ) نادرست است. زیرا در واکنش های گرماگیر و دارای $Q > 0$ ، نماد Q در سمت چپ معادله قرار می گیرد. پس:



مورد (ب) نادرست است زیرا برای تولید یک مول گاز $O_3(g)$ از گاز $O_2(g)$ آنتالپی به اندازه $572kJ$ افزایش پیدا می کند.

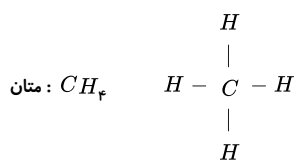
مورد (ت) نادرست است. زیرا در دمای اتاق ($25^\circ C$) معادله سوختن متانول به صورت زیر است:

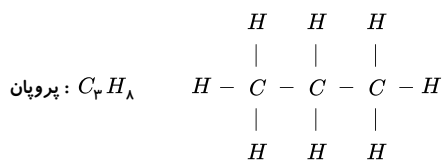
H_2O به صورت مایع است.



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.





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 می‌آوریم:

$$\Delta H_{(C-H)} + 2\Delta H_{(C-C)} = 4016 kJ \rightarrow \Delta H_{(C-C)} = \frac{4016 - (8 \times 415)}{2} = 348 kJ \cdot mol^{-1}$$

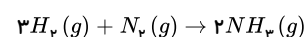
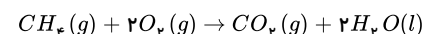
۲۰۵. گزینه ۳ تنها عبارت آخر نادرست است.

عبارت اول: در واکنش‌هایی که در دمای ثابت انجام می‌شوند، با وجود داد و ستد گرما بین سامانه و محیط، دما ثابت می‌ماند 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: شیمی‌دان‌ها به کار بردن آنتالپی‌های پیوند را برای تعیین ΔH واکنش‌هایی مناسب می‌دانند که همهٔ مواد شرکت‌کننده در آن‌ها به حالت گازند. در چنین واکنش‌هایی هرچه مولکول‌های مواد شرکت‌کننده ساده‌تر باشند، آنتالپی واکنش محاسبه شده با داده‌های تجربی همخوانی بیش‌تری دارد. به عبارت دیگر به کار بردن میانگین آنتالپی پیوندها برای تعیین ΔH واکنش‌های گازی با مولکول‌های پیچیده‌تر اغلب در مقایسه با داده‌های تجربی، تفاوتی آشکار نشان می‌دهد. واکنش سوختن متان در دمای اتاق و واکنش تشکیل آمونیاک به صورت زیر است:



در نتیجه این عبارت غلط است.

۲۰۶. گزینه ۲

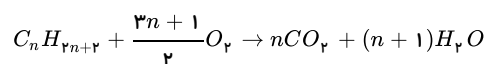
$$28L_{H_2} \times \frac{1 mol H_2}{22.4 L_{H_2}} \times \frac{484 kJ}{2 mol H_2} \times \frac{1 mol C(s)}{393.5 kJ} \times \frac{12g C(s)}{1 mol C(s)} = 9.22g C(s)$$

۲۰۷. گزینه ۳ ابتدا باید فرمول مولکولی این آلکان را به دست آوریم.

توجه داشته باشید که جرم مولی یک آلکان با n اتم کربن برابر با $14n + 2g \cdot mol^{-1}$ است:

$$C_n H_{2n+2} \Rightarrow \text{جرم مولی} = 14n + 2n + 2 = 14n + 2$$

معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش سوختن کامل آلکان‌ها:

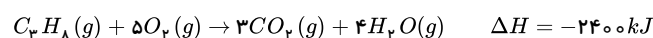


در این واکنش به‌ازای سوختن 6.6 گرم آلکان، 10.8 گرم آب تولید می‌شود. بنابراین:

$$6.6g C_n H_{2n+2} \times \frac{1 mol C_n H_{2n+2}}{14n+2g C_n H_{2n+2}} \times \frac{n+1 mol H_2O}{1 mol C_n H_{2n+2}} \times \frac{18g}{1 mol H_2O} = 10.8g H_2O$$

$$6.6 \times 18(n+1) = 10.8(14n+2) \Rightarrow 11n+11 = 14n+2 \Rightarrow n=3$$

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 11 گرم از این آلکان را حساب می‌کنیم:



$$11g C_3 H_8 \times \frac{1 mol C_3 H_8}{44g C_3 H_8} \times \frac{2400 kJ}{1 mol C_3 H_8} = 600 kJ \Rightarrow Q = 600000$$

اکنون تغییرات دمای $3000g$ آب را پس از جذب این مقدار گرما به دست می‌آوریم:

$$Q = mc\Delta\theta = \Delta\theta = \frac{Q}{m \cdot c} \Rightarrow \Delta\theta = \frac{600000}{30000 \times 4} \Rightarrow \Delta\theta = 5^\circ C$$

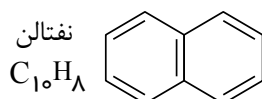
با داشتن دمای اولیه ($25^\circ C$) و تغییرات دما، دمای نهایی آب را به دست می‌آوریم:

$$\Delta\theta = \theta_2 - \theta_1 \Rightarrow 5 = \theta_2 - 25 \Rightarrow \theta_2 = 30^\circ C$$

۲۰۸. گزینه ۳ بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: صحیح است.

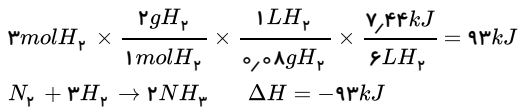
گزینهٔ ۲: ساختارهای I و IV دارای فرمول مولکولی $C_6H_{12}O$ هستند.



گزینهٔ ۳: ساختار II دارای ۴ پیوند $C=C$ است؛ درحالی‌که نفتالن دارای ۵ پیوند $C=C$ است.

گزینهٔ ۴: فرمول مولکولی ساختار I و V به صورت $C_6H_{12}O$ است.

۲۰۹. گزینه ۱ ابتدا باتوجه به حجم H_2 مصرف‌شده و گرمای آزادشده، آنتالپی واکنش را به دست می‌آوریم، توجه کنید که آنتالپی این واکنش به ازای مصرف شدن ۳ مول H_2 است.



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:

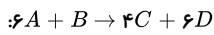
$$\Delta[A] = -6 \quad \Delta[B] = -1 \quad \Delta[C] = 4 \quad \Delta[D] = 6$$

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 نویسم:



و در عبارتهای داده شده به جای Δn 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 از ابتدای 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

$$R_{CO_2} = 0.004 \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{s}} \times 5 \text{ L} = 0.02 \frac{\text{mol}}{\text{s}}$$

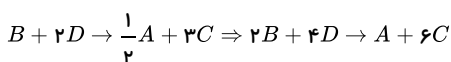
$$R_{CaCO_3} = 0.02 \frac{\text{mol}}{\text{s}}$$

$$250 \text{ g } CaCO_3 \times \frac{1 \text{ mol } CaCO_3}{100 \text{ g } CaCO_3} \times \frac{1 \text{ s}}{0.02 \text{ mol}} = 125 \text{ s}$$

۲۱۴. گزینه ۴

$$\frac{-\Delta n}{\frac{1}{2}\Delta t} = \frac{-\Delta n_C}{3\Delta t} = \frac{\Delta n_B}{3\Delta t} = \frac{\Delta n_D}{2\Delta t} \Rightarrow \frac{1}{2}A + 3C \rightarrow B + 2D$$

$$\xrightarrow[\text{ضرب می کنیم}]{\text{طرفین معادله را در (-1)}} \frac{\Delta n_A}{\frac{1}{2}\Delta t} = \frac{\Delta n_C}{3\Delta t} = \frac{-\Delta n_B}{\Delta t} = \frac{-\Delta n_D}{2\Delta t}$$



۲۱۵. گزینه ۲

$$\frac{\Delta[C]}{\Delta t} = \bar{R}_C = 4 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$2.8 - 2.3 = 0.5 \text{ mol}$$

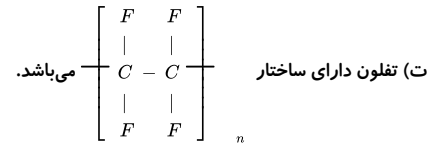
باتوجه به معادله ی واکنش ($A + 3B \rightarrow 2C$)، هنگامی که واکنش انجام می شود، شمار مول های گاز از ۴ مول در واکنش دهنده ها، به ۲ مول در فرآورده می رسد، بنابراین به ازای هر دو مول

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:

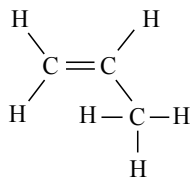
(الف) هر ترکیب آلی که در ساختار خود پیوند دوگانه کربن - کربن ($C = C$) داشته باشد، می‌تواند در واکنش پلیمری شدن شرکت کند.

(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.

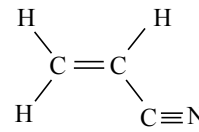
$$C_2F_4 : 2(12) + 4(19) = 100 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$CaCO_3 : 40 + 12 + 3 \times 16 = 100 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

(پ) مونومرهای پلی سیانواتن و پلی پروپن، هر دو دارای ۹ جفت الکترون پیوندی هستند.



«پروپن»



«سیانواتن»

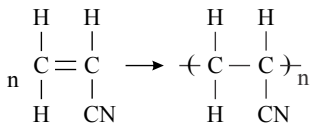
۲۱۷. گزینه ۱ پلیمر B جزء پلیمرهای سیرنشده می‌باشد؛ چون بعضی از اتمهای کربن در آن پیوند دوگانه یا سه‌گانه دارد. اما پیوند سه‌گانه در گروه عاملی سیانید باعث سیرنشده‌گی پلیمر نمی‌شود.

A پلی سیانواتن و B پلی استیرن 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

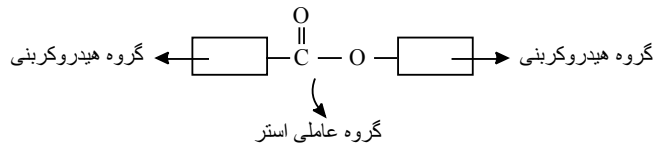


سیانواتن

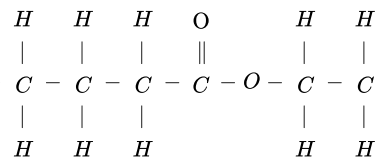
پلی سیانواتن

$$\frac{W}{W} \% N = \frac{m_N}{m \text{ پلیمر}} \times 100 = \frac{14n}{53n} \times 100 = 26.4$$

۲۱۹. گزینه ۱ رد گزینه ۱: گروه‌های هیدروکربنی، با کربن و اکسیژن که با پیوند یگانه به کربن گروه عاملی متصل است پیوند دارند.



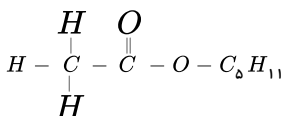
در مورد گزینه ۲: $H - C - C - C - C - O - C - C - H$ دارای ۲۰ جفت الکترون پیوندی است.

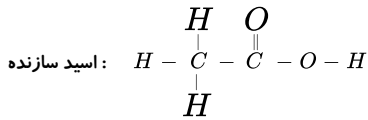


در مورد گزینه ۳: بوی خوش گل یاسمن ناشی از وجود نوعی استر است.

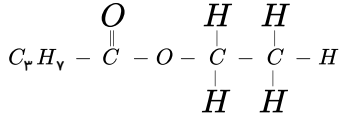
در مورد گزینه ۴: گروه عاملی استری دارای ۲ اتم اکسیژن و استیک اسید (CH_3COOH) نیز دارای ۲ اتم کربن است.

۲۲۰. گزینه ۱ (۱) استر موجود در موز:

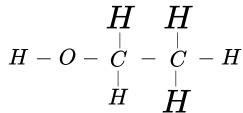




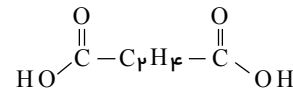
استر موجود در آناناس:



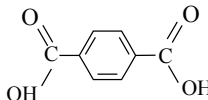
الکل سازنده:



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.

کربوکسیلیک اسید: \leftarrow 

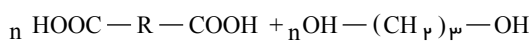
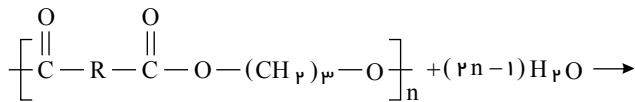
۲۲۲. گزینه ۱ آمین سازنده پلی آمید مربوطه: $\text{NH}_p - \text{CH}_q - \text{NH}_p$ و اسید سازنده آن $(\text{C}_k\text{H}_f\text{O}_r)$ می باشد.



$$\text{تفاوت جرم مولی} = ۱۶۶ - ۴۶ = ۱۲۰ \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

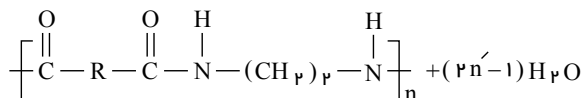
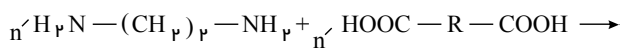
۲۲۳. گزینه ۳ نام شیمیایی مولکولهای ساختارهای (I) و (II) به ترتیب فورمیک اسید و اتیل بوتانوات است. گروه عاملی موجود در ساختار (III)، آمید است که در پلیمر ساختگی کولار و پلیمرهای طبیعی مانند مو، ناخن و پوست بدن وجود دارد.

۲۲۴. گزینه ۱ واکنش تجزیه پلی استر به صورت زیر است:



$$\text{دی اسید } ۰,۲۵ \text{ mol} = \frac{\text{دی الکل } n \text{ mol}}{\text{دی الکل } n \text{ mol}} \times \frac{\text{دی الکل } ۱ \text{ mol}}{\text{دی الکل } ۷۶ \text{ g}} \times \text{دی الکل } ۱۹ \text{ g} = \text{دی اسید } ? \text{ mol}$$

واکنش تولید پلی آمید به صورت زیر است:




$$\text{پلی آمید } ۱ \text{ mol} = \frac{۵۰}{۱۰۰} \times ۰,۲۵ \text{ mol} \times \frac{۱ \text{ mol}}{۱۰۰۰ \text{ mol}} = ۱,۲۵ \times ۱۰^{-۴} \text{ mol}$$

۲۲۵. گزینه ۴ بررسی موارد:

مورد الف) نادرست: این ترکیب فاقد گروه اتتری است. توجه شود $-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-$ گروه استری است.

مورد ب) نادرست: در این ساختار ۷ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

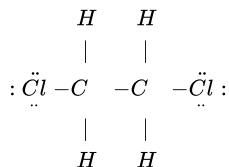
مورد پ) درست. به علت وجود حلقه بنزنی () یک ترکیب آروماتیک محسوب می شود.

مورد ت) درست: پیوند هیدروژنی بین H متصل به N, O و F یک مولکول 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.

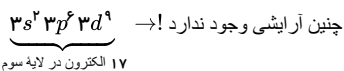
در گروه‌های مربوط به عناصر نافلزی از بالا به پایین فعالیت شیمیایی عنصر کم می‌شود و سرعت واکنش گاز فلز (F) نسبت به کلر (Cl) در دمای اتاق با هیدروژن بیشتر است.

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:



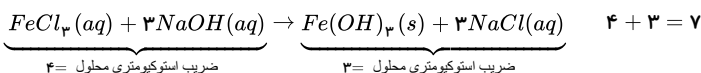
مورد ب: شمار الکترون‌ها و پروتون‌ها در یک واحد فرمولی از $Fe_p O_p$ به صورت زیر است:

$$Fe_p O_p \begin{cases} 2Fe^{3+} \begin{cases} \text{تعداد پروتون‌ها} = 2 \times 26 = 52 \\ \text{تعداد الکترون‌ها} = 2 \times 23 = 46 \end{cases} \\ 3O^{2-} \begin{cases} \text{تعداد پروتون‌ها} = 3 \times 8 = 24 \\ \text{تعداد الکترون‌ها} = 3 \times 10 = 30 \end{cases} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 52p + 24p = 76p \\ 46e + 30e = 76e \end{cases}$$

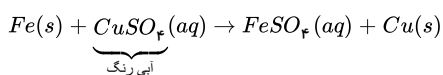
مورد پ: سرخی یاقوت و سبزی زمرد، نشانی از وجود برخی ترکیب‌های فلزهای واسطه است نه اتم آن‌ها!

مورد ت: در اتم فلزهای واسطه زیرلایه d ($3d, 4d, \dots$) در حال پر شدن است نه فقط زیرلایه $3d$

۲۳۰. گزینه ۱ مورد الف)

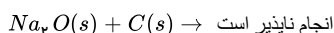


(مورد ب)



با کاهش $CuSO_4$ رنگ آبی محلول کاهش می‌یابد.

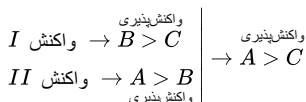
(مورد پ)



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.

واکنش پذیری
 $A > D \rightarrow$ واکنش III

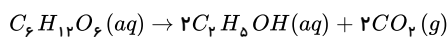
مورد ب) چون واکنش پذیری فلز A بیش تر از فلز B است پس محلول سولفات A را می توان در ظرفی از جنس B نگهداری نمود زیرا واکنش نمی دهند.

مورد پ) اگر واکنش پذیری D را از B و C کمتر در نظر بگیریم، می توان فلزات A ، B ، C و D 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

$$\frac{جرم\ KHCO_3}{جرم\ مولی \times\ ضریب} = \frac{جرم\ CO_2}{جرم\ مولی \times\ ضریب} \Rightarrow \frac{جرم\ KHCO_3}{2 \times 100} = \frac{3,52}{1 \times 44} \Rightarrow جرم\ KHCO_3 = 16g$$

$$\frac{جرم\ بخار\ آب\ در\ واکنش\ دوم}{جرم\ مولی \times\ ضریب} = \frac{جرم\ CO_2}{جرم\ مولی \times\ ضریب}$$

$$\Rightarrow \frac{جرم\ بخار\ آب\ در\ واکنش\ دوم}{1 \times 18} = \frac{3,52}{1 \times 44}$$

$$\Rightarrow جرم\ بخار\ آب\ در\ واکنش\ دوم = 1,44g$$

$$جرم\ بخار\ آب\ در\ واکنش\ اول = 10,44 - 1,44 = 9g$$

$$\frac{جرم\ NaOH}{جرم\ مولی \times\ ضریب} = \frac{جرم\ بخار\ آب\ در\ واکنش\ اول}{جرم\ مولی \times\ ضریب} \Rightarrow \frac{جرم\ NaOH}{2 \times 40} = \frac{9}{1 \times 18}$$

$$\Rightarrow جرم\ NaOH = 40g$$

$$درصد\ جرمی\ سدیم\ هیدروکسید = \frac{جرم\ سدیم\ هیدروکسید}{جرم\ مخلوط} \times 100$$

$$درصد\ جرمی = \frac{40}{40 + 16} \times 100 = 71,4\%$$

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:

$$?gFe_2O_3 = 2,8kgFe \times \frac{1000g}{1kg} \times \frac{1molFe}{56gFe} \times \frac{1molFe_2O_3}{2molFe} \times \frac{160gFe_2O_3}{1molFe_2O_3} \times \frac{100}{64} = 6250gFe_2O_3 \text{ (جرم کل نمونه ناخالص)}$$

$$جرم\ ناخالصی = 6250 \times \frac{36}{100} = 2250g$$

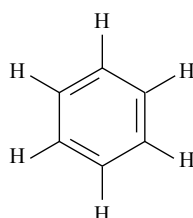
حال جرم آلومینیم اکسید تولید شده را محاسبه می کنیم:

$$?gAl_2O_3 = 2,8kgFe \times \frac{1000g}{1kg} \times \frac{1molFe}{56gFe} \times \frac{1molAl_2O_3}{2molFe} \times \frac{102gAl_2O_3}{1molAl_2O_3} = 2550gAl_2O_3$$

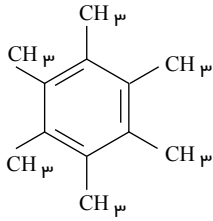
$$جرم\ جامد\ باقی\ مانده = 2250 + 2550 = 4800g \Rightarrow جرم\ آلومینیم\ اکسید\ تولید\ شده + جرم\ ناخالصی\ اولیه = جرم\ جامد\ باقی\ مانده$$

۲۳۵. گزینه ۱

مولکول بنزن به شکل روبه روست:

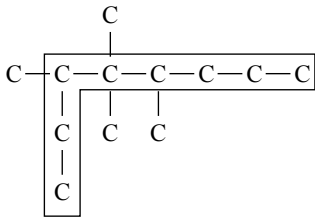


اگر به جای همه اتم‌های هیدروژن، گروه متیل قرار بگیرد، به شکل روبه‌رو در می‌آید:



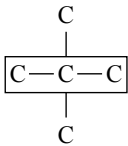
بررسی گزینه‌ها:

- 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.

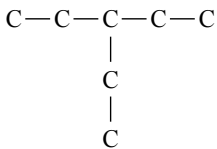


بررسی سایر گزینه‌ها:

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.

$$\text{گرمای آزادشده زغال سنگ} = 1 \text{ mol} \times \frac{114 \text{ g}}{1 \text{ mol}} \times \frac{48 \text{ kJ}}{1 \text{ g}} = 5472 \text{ kJ}$$

$$\text{برحسب } \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \text{ بیش‌تر است. } 1 \text{ mol} \times \frac{1906 \text{ g}}{1 \text{ mol}} \times \frac{30 \text{ kJ}}{1 \text{ g}} = 57180 \text{ kJ}$$

(۴) درست.

۲۳۸. گزینه ۴ در این تست اشاره‌ای به جرم هر کدام 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.

$$\text{گزینه ۳) نادرست. } Q = C \cdot \Delta\theta \Rightarrow C = \frac{Q}{\Delta\theta} = \frac{980 \text{ J}}{(45 - 5)^{\circ}C} = 247.5 \frac{\text{J}}{^{\circ}C}$$

گزینه ۴) درست. فرایند هم‌دما شدن بستنی در بدن ما با جذب انرژی همراه است و گرماگیر است بنابراین $Q > 0$ است.

$$240. \text{ گزینۀ ۳ } \Delta\theta = 50 - 20 = 30^\circ C$$

$$?gAl = 19kg \times \frac{1000g}{1kg} = 19000gAl$$

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta = 19000 \times 0,9 \times 30 = 495900J = 495,9kJ$$

$$495,9kJ \times \frac{1000kJ}{1000kJ} = 495,9kJ$$

$$?molCH_4 = 495,9kJ \times \frac{1molCH_4}{890kJ} = 0,557molCH_4$$

241. گزینۀ ۴ بررسی تمام گزینه‌ها:

(۱) این فرایند گرماگیر است و با افزایش سطح انرژی سامانه همراه است.

(۲) 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.

(۳) 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.

(۴) 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.

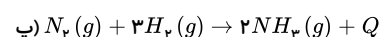
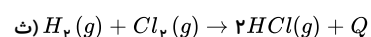
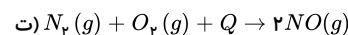
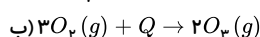
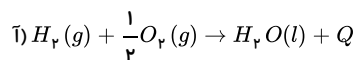
242. گزینۀ ۳ الف) درست، زیرا فرآیند چگالش با از دست دادن گرما همراه بود و ΔH آن منفی است.

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 فرآیندی گرماگیر و همراه با آزاد شدن انرژی است و ΔH آن منفی است.

ت) درست، زیرا در فرآیند اکسایش گلوکز در بدن که گرماگیر است تغییر دمای محسوسی در بدن ایجاد نمی‌کند.

243. گزینۀ ۲ واکنش‌های ب و ت گرماگیر و واکنش‌های آ و پ و ت گرماگیر هستند. یعنی:



244. گزینۀ ۴ گزینۀ ۴ نادرست است چون واکنش‌دهنده‌های مربوط به واکنش (I) نسبت به واکنش (II) انرژی شیمیایی کم‌تری دارند زیرا گرمای کم‌تری آزاد می‌کنند و پایدارتر هستند.

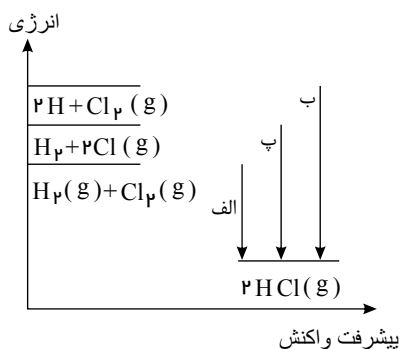
در واکنش‌های (III) و (IV) آنتالپی‌های سوختن علامت منفی دارند و همچنین فرآورده‌ها یکسان هستند گرافیت انرژی کم‌تری آزاد می‌کند و از الماس پایدارتر است. برای تبدیل ۱ مول

گرافیت به ۱ مول الماس در شرایط مناسب ۱,۹ 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. گزینۀ ۲ پیوند $H-H$ از پیوند $Cl-Cl$ به دلیل کمتر بودن طول پیوند، دارای انرژی آنتالپی بیشتری است.

الف > پ > ب



246. گزینۀ ۲ بررسی گزینه‌ها:

گزینۀ ۱: در واکنش اکسایش گلوکز در بدن پایداری فرآورده‌ها بیشتر از واکنش‌دهنده‌ها است. ولی دمای فرآورده‌ها با واکنش‌دهنده‌ها یکسان است.

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

گزینۀ ۳: 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.

گزینۀ ۴: 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.

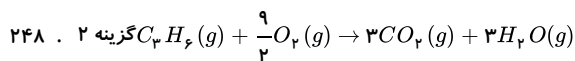
247. گزینۀ ۱ بررسی گزینه‌ها:

گزینۀ ۱) درست.

گزینۀ ۲) نادرست. در دمای $25^\circ C$ و فشار یک اتمسفر، اتانول به صورت مایع است.

گزینۀ ۳) نادرست. در دمای $25^\circ C$ و فشار یک اتمسفر، هگزان به صورت مایع است.

گزینۀ ۴) 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 به صورت زیر است:

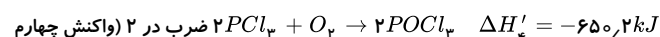
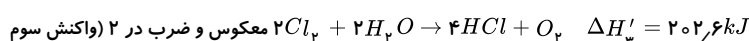
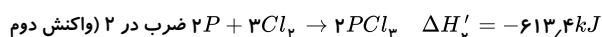
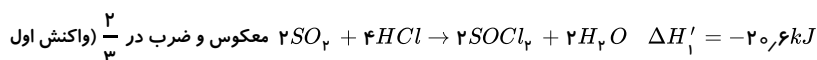
$$N \equiv N > O = O > F - F$$

مورد (ب): گرافیت پایدارتر از الماس است و علامت ΔH در تبدیل گرافیت به الماس مثبت است.

مورد (پ): واکنش $N_2O_4(g) \rightarrow 2NO_2(g)$ گرماگیر است.

۲۵۰. گزینه ۴ بنزویک اسید نمونه‌ای از نگه‌دارنده‌ها می‌باشد، اما لیکوپن موجود در هندوانه و گوجه‌فرنگی نقش بازدارندگی دارد.

۲۵۱. گزینه ۳



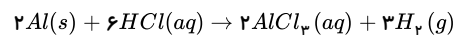
$$\Delta H = \Delta H'_1 + \Delta H'_2 + \Delta H'_3 + \Delta H'_4$$

$$\Delta H = -20.6 - 613.4 + 202.6 + (-650.2) = -1081.6kJ$$

۲۵۲. گزینه ۳ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: استفاده از قطعات بزرگ آلومینیم به جای 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 غلیظ تر، غلظت محلول هیدروکلریک اسید اولیه نیز بیشتر شده و سرعت واکنش افزایش می‌یابد.

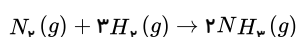
گزینه ۴: اضافه کردن آب باعث رقیق‌تر شدن محلول هیدروکلریک اسید می‌شود؛ بنابراین سرعت واکنش کاهش می‌یابد.

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:

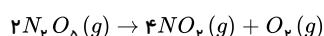
$$AmolN_2 \times \frac{28gN_2}{1molN_2} + 3AmolH_2 \times \frac{2gH_2}{1molH_2} = 51g \Rightarrow A = 1.5mol$$

سپس سرعت تولید آمونیاک را با مول‌های نیتروژن تولید شده به دست می‌آوریم:

$$\bar{R}_{NH_3} = \frac{1.5molN_2 \times \frac{2molNH_3}{1molN_2}}{2L \times 20s \times \frac{1min}{60s}} = 4.5mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$$

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 باتوجه 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.

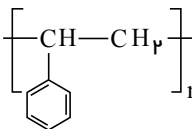
رد گزینه ۳: مونومر سازنده پلیمر موجود در سرنگ پروپن ($CH_2 = CH - CH_3$) می باشد که دارای ۳ اتم کربن و اتن ($CH_2 = CH_2$) دارای ۲ اتم کربن است.

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.

۲۵۸. گزینه ۴ پلی وینیل کلرید در ساخت کیسه خون کاربرد دارد. ساختار پلیمر پلی استیرن به صورت  است و در تولید ظروف یکبار مصرف کاربرد دارد.

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.

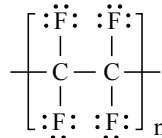
A، پلی سیانو اتن و B، پلی استیرن است.

A، در ساخت پتو و B، در ساخت ظروف یکبار مصرف کاربرد دارد.

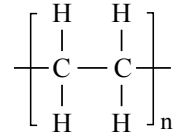
مونومر سازنده A، سیانواتن و B، استیرن است.

۲۶۱. گزینه ۱ ساختار پلیمرهای ذکر شده در گزینه ها به صورت زیر است:

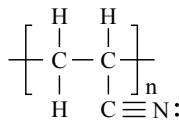
تفلون:



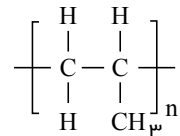
پلی اتن:



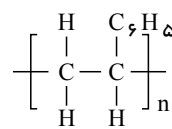
پلی سیانو اتن:



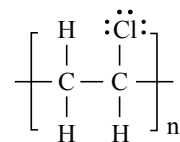
پلی پروپن:



پلی استیرن:



پلی وینیل کلرید:

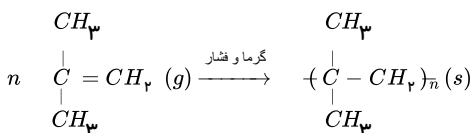


باتوجه به ساختارهای داده شده، تنها در جفت پلیمرهای (پ) تعداد جفت الکترون های پیوندی یکسان نمی باشد.

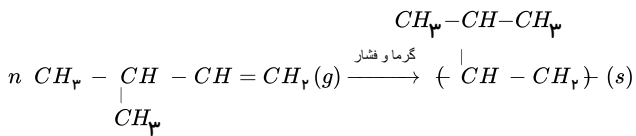
تعداد جفت الکترون های پیوندی همان تعداد پیوندهای کووالانسی می باشد.

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 فلورنور - 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) HCOOH (فورمیک اسید) بعنوان اولین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها دارای ۵ اتم است.

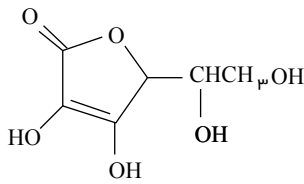
(درست) - مورد (ت) فرمول مولکولی هر دو به صورت $\text{C}_6\text{H}_{11}\text{O}_2$ است. پس جرم مولی برابر دارند.

۲۶۴. گزینه ۲ بررسی سایر موارد:

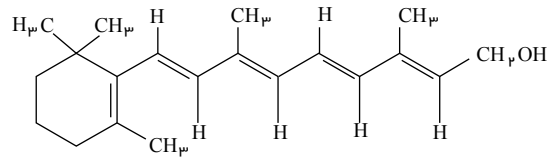
مورد (الف) در ویتامین (آ)، بخش ناقطبی بر بخش قطبی غلبه کرده و سبب انحلال آن در حلال‌های ناقطبی می‌شود.

مورد (ت) منتول یک ترکیب حلقوی (غیر آروماتیک) است که دارای گروه عاملی هیدروکسیل می‌باشد.

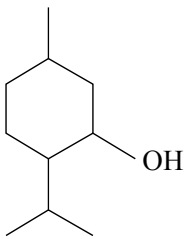
ساختارهای ویتامین «ث»، ویتامین «D» و ویتامین A و منتول به صورت زیر است:



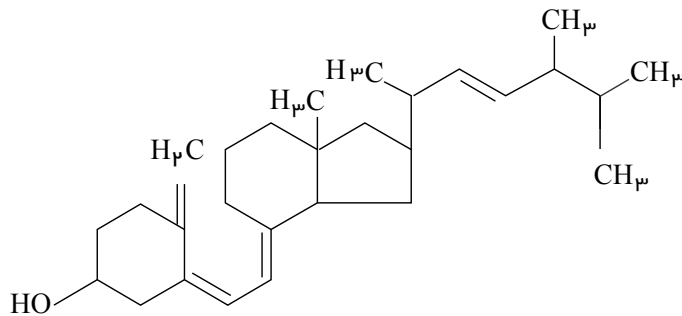
ویتامین C



ویتامین D



منتول



ویتامین A

۲۶۵. گزینه ۴ بررسی گزینه‌ها:

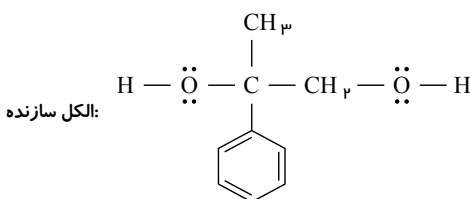
گزینه «۱»: در ساختار ایبوپروفن گروه عاملی استری: $\text{C}=\text{O}-\text{O}-\text{R}$ وجود ندارد.

گزینه «۲»: طعم و بوی گشنیز به‌طور عمده وابسته به وجود ترکیبی است که گروه عاملی هیدروکسیل (OH) دارد نه گروه عاملی کربوکسیل ($\text{C}=\text{O}-\text{O}-\text{H}$)

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. $\text{C}_9\text{H}_{14}\text{O}_4$

$$\frac{18}{9} = 2 \Leftrightarrow \begin{cases} \text{تعداد اتم‌های کربن در آسپرین} = 9 \\ \text{تعداد اتم‌های هیدروژن در ایبوپروفن} = 18 \end{cases}$$

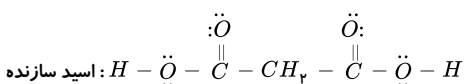
۲۶۶. گزینه ۱



الکل سازنده

فرمول مولکولی: $\text{C}_9\text{H}_{10}\text{O}_2$

تعداد جفت ناپیوندی = ۴



اسید سازنده

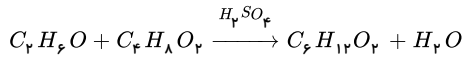
فرمول مولکولی: $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_4$

تعداد جفت ناپیوندی: ۸

به‌طور کلی پلی‌استرها ماندگار نیستند.

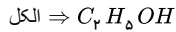
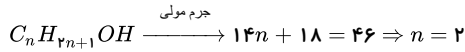
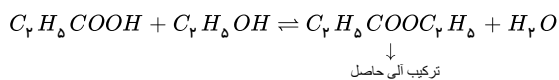
۲۶۷. گزینه ۲

واکنش تولید استر آناناس (اتیل بوتانوات) به صورت زیر است:



$$?g C_4H_8O_2 = 690 mL \text{ اتانول} \times \frac{0.8g}{1 mL \text{ اتانول}} \times \frac{1 mol}{46g} \times \frac{1 mol \text{ اتیل بوتانوات}}{1 mol \text{ اتانول}} \times \frac{116g}{1 mol} \times \frac{70}{100} = 974.4g \text{ اتیل بوتانوات}$$

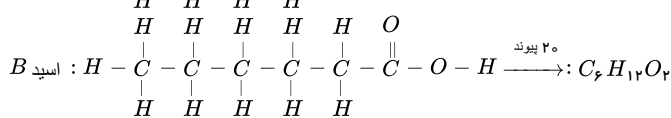
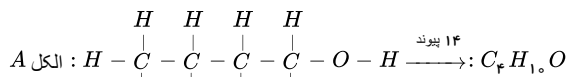
۲۶۸. گزینه ۲ فرمول کلی الکل‌ها:

آب + اتیل پروپانوات \rightleftharpoons اتانول + پروپانویک اسید

$$\Rightarrow C \leftarrow \%C = \frac{\text{جرم کربن}}{\text{جرم ترکیب آلی}} \times 100 = \frac{5 \times 12}{102} \times 100 \approx 58.8$$

۲۶۹. گزینه ۴ بررسی گزینه‌ها:

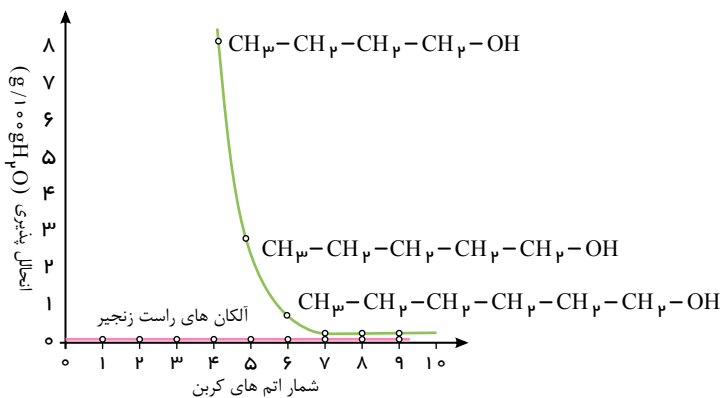
گزینه ۱:



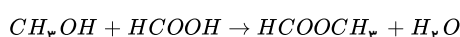
گزینه ۲: جرم مولی الکل A برابر با ۷۴ گرم بر مول و جرم مولی اسید B برابر با ۱۱۶ گرم بر مول می‌باشد.

$$A \text{ و } B \text{ جرم مولی } 116 - 74 = 42 \text{ اختلاف جرم مولی}$$

گزینه ۳: گشتاور دوقطبی الکل‌ها و اسیدها با بیش از ۵ اتم کربن در حدود صفر است.

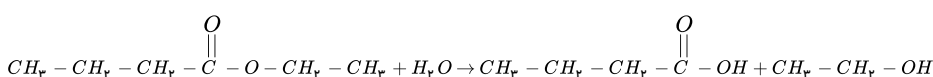
گزینه ۴: با توجه به نمودار انحلال پذیری الکل‌ها در آب، انحلال پذیری $C_4H_{10}O$ برابر با ۸g در ۱۰۰g آب می‌باشد.۲۷۰. گزینه ۳ از واکنش یک الکل و یک کربوکسیلیک اسید در شرایط مناسب، استر تولید می‌شود. بنابراین فرمول آن به صورت $HCOOCH_3$ است.

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:



حالیست که در فلزها همراه با کاهش خصلت فلزی واکنش پذیری شیمیایی آنها نیز کم می‌شود.

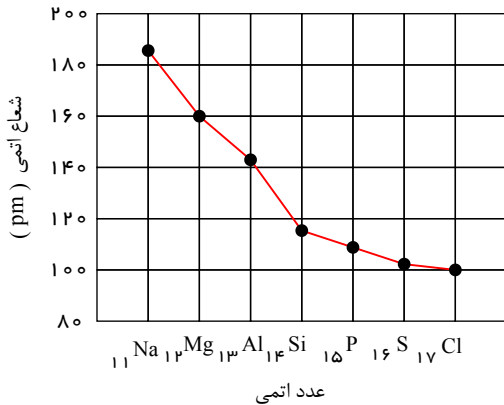
۲۷۷. گزینه ۴ عنصرهای سیلیسیم و ژرمانیم شبه فلز هستند و همانند نافلزها مانند کربن، در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارند.

۲۷۸. گزینه ۲ فقط عبارت سوم نادرست است.

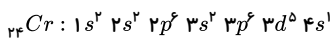
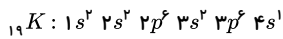
بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: دوره سوم جدول دوره‌ای شامل ۸ عنصر است که ۳ عنصر فلزی، ۱ عنصر شبه فلزی و ۴ عنصر نافلز می‌اند که اگر از گاز نجیب صرف نظر کنیم، تعداد عنصرهای فلزی و نافلز برابر ۳ می‌شود.

عبارت دوم: مطابق نمودار زیر، بیشترین اختلاف میان اندازه شعاع اتمی دو عنصر متوالی در عنصرهای دوره سوم جدول دوره‌ای، مربوط به عنصرهای آلومینیم و سیلیسیم است:



عبارت سوم: در میان عنصرهای دوره چهارم جدول دوره‌ای، آرایش الکترونی لایه ظرفیت پتاسیم و کروم به صورت کاملاً نیمه پر است.



عبارت چهارم: آهن پرمصرف‌ترین فلز جهان است که اگر از ظرفیت‌های دو و سه خود در ترکیب با یون هیدروکسید استفاده کند، به ترتیب رسوب‌های سبز رنگ و قرمز آجری رنگ تولید می‌کند.



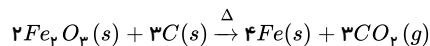
۲۷۹. گزینه ۲

$$?gAl = 1070 \text{ lit } H_2 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{22.4 \text{ lit } H_2} \times \frac{2 \text{ mol } Al}{3 \text{ mol } H_2} \times \frac{27 \text{ g } Al}{1 \text{ mol } Al} = 871 \text{ g } Al$$

$$?gCu = 10 - 871 = 19gCu$$

$$\text{درصد خلوص آلومینیوم} = \frac{871}{10} \times 100 = 871$$

۲۸۰. گزینه ۱ معادله واکنش به صورت زیر است:



بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: فرآورده جامد Fe_2O_3 است که نسبت تعداد الکترون‌های آن به مجموع ضرایب مواد $2/2 = 1$ است که از ۲ بزرگ‌تر است.

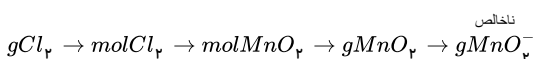
گزینه ۲: CO_2 ، فرآورده گازی است که دارای ۲۲ الکترون است که نسبت این تعداد به ضریب کربن، $22/3 = 7.3$ است.

گزینه ۳: ضریب فرآورده ترکیب، ۳ است که نسبت به مجموع ضرایب مواد در واکنش $1/3 = 0.33$ است.

گزینه ۴: به جای C می‌توان از Na (عنصری در گروه اول و دوره سوم جدول) استفاده کرد.

۲۸۱. گزینه ۳

$$MnO_2 = 55 + (16 \times 2) = 87 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}, \quad Cl_2 = (35.5 \times 2) = 71 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$



$$? g MnO_2 \text{ ناخالص} = 21g Cl_2 \times \frac{1 mol Cl_2}{71g Cl_2} \times \frac{1 mol MnO_2}{1 mol Cl_2} \times \frac{87g MnO_2}{1 mol MnO_2} \times \frac{100g MnO_2}{90g MnO_2}$$

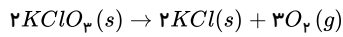
$$= 28,6g MnO_2 \text{ ناخالص}$$

۲۸۲. گزینه ۳

$$? kg Si = 70 ton Mg \times \frac{1000kg Mg}{1 ton Mg} \times \frac{1000g Mg}{1 kg Mg} \times \frac{x}{100} \times \frac{40}{100} \times \frac{1 mol Mg}{24g Mg} \times \frac{1 mol Si}{2 mol Mg} \times \frac{28g Si}{1 mol Si}$$

$$\times \frac{1 kg Si}{1000g Si} = 9800 kg Si \rightarrow x = 60$$

۲۸۳. گزینه ۴

چون محیط واکنش سرباز است گاز O_2 تولید خارج می‌شود. پس:

$$19,6 - 15,76 = 3,84g O_2$$

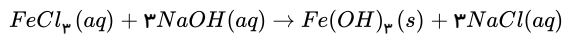
$$O_2 = 16 \times 2 = 32g \cdot mol^{-1} \quad \frac{O_2 \rightarrow 3,84}{32 \times 2} \quad \left| \quad \frac{19,6 \times \frac{x}{100}}{122,5 \times 2} \right. \rightarrow x = \frac{245 \times 3,84}{32 \times 2 \times 19,6 \times 10^{-2}} = 50$$

$$KClO_3 = 39 + 35,5 + (16 \times 3) = 122,5 g \cdot mol^{-1}$$

۲۸۴. گزینه ۴

$$? g NaOH \text{ ناخالص} = 250 mol \text{ محلول} \times \frac{1 lit \text{ محلول}}{100 ml \text{ محلول}} \times \frac{2 mol NaOH}{1 lit \text{ محلول}} \times \frac{40g NaOH}{1 mol NaOH} \times \frac{100g NaOH}{80g NaOH}$$

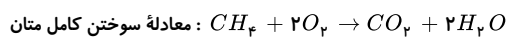
$$= 25g NaOH \text{ ناخالص}$$

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 CH_4 را P_1 و درصد خلوص پروپان را P_2 در نظر گرفته و خواهیم داشت:

$$CH_4 = 12 + (1 \times 4) = 16g \cdot mol^{-1}$$

$$CH_4 \text{ برای } ? lit CO_2 = mg CH_4 \times \frac{P_1}{100} \times \frac{1 mol CH_4}{16g CH_4} \times \frac{1 mol CO_2}{1 mol CH_4} \times \frac{22,4 lit CO_2}{1 mol CO_2}$$

$$= \frac{mP_1 \times 22,4}{1,6 \times 10^3} lit CO_2$$

$$C_3H_8 \text{ برای } ? lit CO_2 = mg C_3H_8 \times \frac{P_2}{100} \times \frac{1 mol C_3H_8}{44g C_3H_8} \times \frac{3 mol CO_2}{1 mol C_3H_8} \times \frac{22,4 lit CO_2}{1 mol CO_2}$$

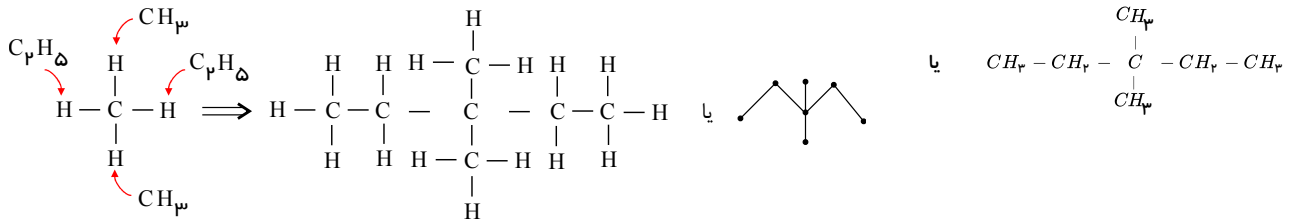
$$= \frac{mP_2 \times 3 \times 22,4}{4,4 \times 10^3} lit CO_2$$

$$= \frac{mP_2 \times 3 \times 22,4}{4,4 \times 10^3} lit CO_2$$

حجم CO_2 حاصل از سوختن C_3H_8 = حجم CO_2 حاصل از سوختن CH_4

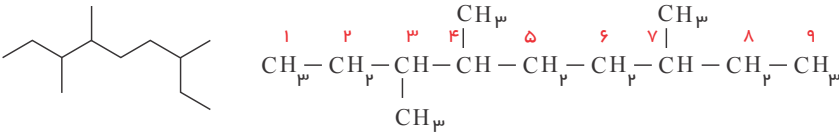
$$\rightarrow \frac{mP_1 \times 22,4}{1,6 \times 10^3} = \frac{mP_2 \times 3 \times 22,4}{4,4 \times 10^3} \rightarrow \frac{P_1}{P_2} = \frac{3 \times 1,6}{4,4} = 1,09$$

۲۸۶. گزینه ۲ باتوجه به شکل زیر:



پیدااست که ترکیب حاصل، ۳ و ۳- دی متیل پنتان نام دارد.

۲۸۷. گزینه ۳



۳ و ۴- تری متیل نونان

۲۸۸. گزینه ۲ فرمول عمومی آلکان ها $C_n H_{2n+2}$ 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: $C_n H_{2n+2} \rightarrow C$ و H شمار $n+2$ تفاوت

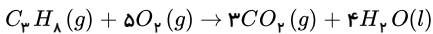
$$B \text{ آلکان: } C_{(n+1)} H_{2(n+1)+2} \rightarrow C \text{ به } H \text{ شمار } = \frac{2n+4}{n+1}$$

$$\Rightarrow n+2 = 2 \times \left[\frac{2n+4}{n+1} \right] \Rightarrow n=3 \begin{cases} A \text{ آلکان: } C_3 H_8 \\ B \text{ آلکان: } C_4 H_{10} \end{cases}$$

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.

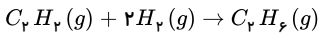
گزینه ۲: در شرایط STP حالت فیزیکی آب (H_2O) مایع می باشد:



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.

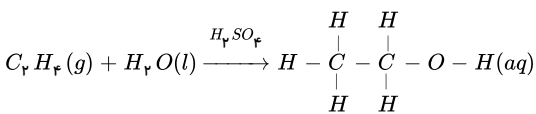
درصد x در مخلوط (x و y):

$$\frac{x}{x+y} \times 100$$

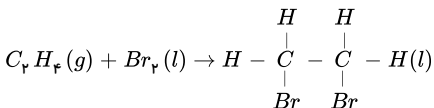
$$\text{درصد استیلن در مخلوط اولیه} = \frac{52}{67} \times 100 \approx 77,6\%$$

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, CO_2 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:

$$1 \text{ گزینه } 1: 5,6 \text{ lit } CH_4 \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{22,4 \text{ lit } CH_4} \times \frac{-890 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } CH_4} \approx -222,56 \text{ kJ}$$

$$2 \text{ گزینه } 2: 3,2 \text{ g } C_{\text{خالص}} \times \frac{75 \text{ g } C_{\text{خالص}}}{100 \text{ g } C_{\text{خالص}}} \times \frac{1 \text{ mol } C}{12 \text{ g } C} \times \frac{-393,5 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } C} = -78,7 \text{ kJ}$$

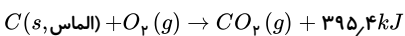
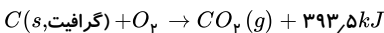
$$3 \text{ گزینه } 3: 8 \text{ lit } CH_4 \times \frac{0,8 \text{ g } CH_4}{1 \text{ lit } CH_4} \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{16 \text{ g } CH_4} \times \frac{-74,8 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } CH_4} \approx -29,9 \text{ kJ} \text{ (کمترین مقدار)}$$

$$4 \text{ گزینه } 4: 9,03 \times 10^{22} \text{ مولکول } H_2 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{6,022 \times 10^{23} \text{ مولکول } H_2} \times \frac{-571,66 \text{ kJ}}{2 \text{ mol } H_2} \approx -42,9 \text{ kJ}$$

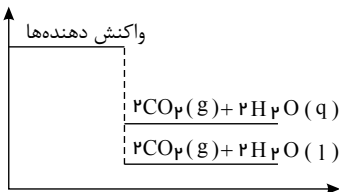
۲۹۸. گزینه ۲ موارد الف و ب با توجه به مطالب نوشته شده در کتاب درسی درست هستند.

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 (ΔH) 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	