

ویژه خرداد ۱۴۰۲



## فیلم تحلیل سوالات امتحانات پایان ترم

برای دیدن **فیلم حل نمونه سوالات** بزن رو لینک زیر

مشاهده فیلم ها

تحلیل نمونه سوالات شیمی یازدهم ریاضی



نام و نام خانوادگی:

زمان برگزاری: ۹۴۵ دقیقه

نام آزمون: شیمی (ریاضی-تجربی) یازدهم

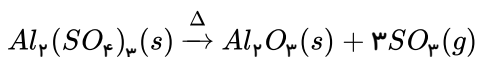
تاریخ آزمون: ۱۴۰۱/۱۱/۱۰



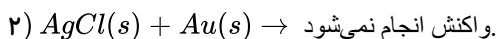
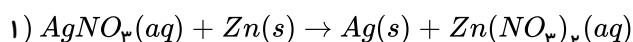
شرکت توسعه انتشارات

پرش\_۱۱

۱) از تجزیه کامل ۱۷٫۱ گرم آلومینیم سولفات، ۲٫۵۲ لیتر گاز گوگرد تری‌اکسید در شرایط  $STP$  تولید می‌شود. مقدار نظری گاز گوگرد تری‌اکسید و بازده درصدی واکنش را محاسبه کنید. ( $S = ۳۲, Al = ۲۷, O = ۱۶ : g \cdot mol^{-1}$ )



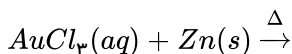
۲) با توجه به واکنش‌های زیر به پرسش‌های مطرح شده پاسخ مناسب بدهید.



الف) معادله واکنش (۱) را موازنه کنید.

ب) واکنش‌پذیری عنصرهای  $Zn, Hg, Ag$  را باهم مقایسه کنید.

پ) پیش‌بینی کنید آیا واکنش زیر در شرایط مناسب انجام می‌شود؟ چرا؟



۳) نفت خام یکی از سوخت‌های ..... است که به شکل مایع غلیظ ..... رنگ یا ..... متمایل به ..... از دل زمین بیرون کشیده می‌شود.

۴) اگر ساده‌ترین آلکان شاخه‌دار که دارای چهار شاخه فرعی متیل است به‌طور کامل بسوزد؛ تفاوت جرم فراورده‌های آن به‌ازای مصرف ۰٫۵ مول گاز اکسیژن، چند گرم است؟ ( $H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶ : g \cdot mol^{-1}$ )

۵) تصویر زیر واکنش فلزهای  $Li, Na, K$  با گاز کلر را در شرایط یکسان نشان می‌دهد. این شکل، چه چیزی را بیان می‌کند؟



الف) لیتیم



ب) سدیم



پ) پتاسیم

۶) موز و گوجه‌فرنگی رسیده، گاز ..... آزاد می‌کنند. وجود پیوند ..... در این گاز، آن را به یک ترکیب ..... تبدیل کرده است.

۷) ۸۰٪ جرم یک هیدروکربن را اتم‌های کربن تشکیل می‌دهد. از واکنش سوختن کامل ۱۲ گرم از این هیدروکربن با خلوص ۸۰٪ و بازده درصدی واکنش ۸۰٪، چند گرم کربن‌دی‌اکسید به دست می‌آید؟ ( $H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶ : g \cdot mol^{-1}$ )

۸) آلکن‌ها، واکنش‌پذیری ..... نسبت به آلکان‌ها دارند؛ زیرا در ساختار آنها، دو اتم کربن به ..... اتم دیگر متصل بوده و از این رو ..... هستند.

۹) نفت خام، مخلوطی از ..... است که بخش عمده آن را ..... تشکیل می‌دهند.

۱۰) اگر آنتالپی سوختن متانول را برابر  $-۷۰۰ kJ \cdot mol^{-1}$  در نظر بگیریم، چند گرم از آن باید بسوزد تا گرمای آزاد شده بتواند ۱۲۵ گرم آب با دمای  $۱۰^\circ C$  را در فشار  $1 atm$  به جوش آورد؟ ( $c = ۴٫۲ J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}, O = ۱۶, H = ۱ g \cdot mol^{-1}$ )



۱۱) با توجه به جدول زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید. (آ) اگر ۱۰ گرم بنزین بسوزد؛ چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟

نام سوخت	گرمای آزاد شده (kJ/g)	مقدار گاز کربن‌دی‌اکسید تولید شده به ازای هر کیلوژول (g/kJ)
بنزین	۴۸	۰٫۰۶۵
زغال‌سنگ	۳۰	۰٫۱۰۴

(ب) با سوختن کامل ۱۰ گرم بنزین، چند گرم گاز کربن‌دی‌اکسید تولید می‌شود؟

(پ) اگر در اثر سوختن کامل مقداری زغال‌سنگ، ۸۰

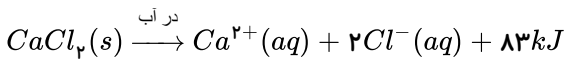
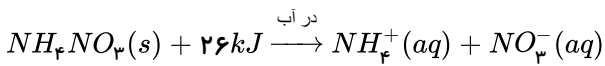
گرم گاز کربن‌دی‌اکسید تولید شده باشد؛ چند گرم

زغال‌سنگ سوزانده شده است؟

۱۲) اغلب ورزشکاران برای درمان آسیب‌دیدگی‌های خود از بسته‌هایی استفاده می‌کنند که به سرعت گرما را انتقال می‌دهند. اساس کار این بسته‌ها

انحلال برخی ترکیب‌های یونی در آب است. با توجه به معادله‌های ترموشیمیایی زیر به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید.

$$(Ca = 40, Cl = 35.5 : g \cdot mol^{-1})$$



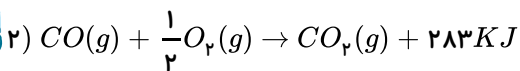
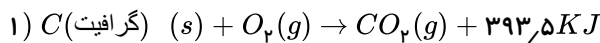
الف) کدام فرایند انحلال برای سرد کردن محل آسیب دیدگی مناسب است؟ چرا؟

(ب) از انحلال کامل ۲٫۲۲g کلسیم کلرید خشک در آب چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟

۱۳) اگر میانگین آنتالپی پیوند  $C = O(g)$  برابر  $800 kJ \cdot mol^{-1}$  باشد برای تبدیل کردن  $CO_2$  حاصل از سوزاندن کامل ۶٫۴g متان به اتم‌های

سازنده گازی به چند کیلوژول گرما نیاز است؟ ( $CH_4 = 16 g \cdot mol^{-1}$ )

۱۴) با توجه به واکنش‌های زیر پاسخ دهید:



الف) چرا گرمای آزاد شده در دو واکنش متفاوت است؟

(ب) در کدام واکنش مواد واکنش دهنده پایدارتر است؟ چرا؟

۱۵) پروپن با فرمول مولکولی ..... دارای ..... پیوند اشتراکی است.

۱۶) چرا استخراج طلا آثار زیان‌آور زیست‌محیطی به دنبال دارد؟

۱۷) جاهای خالی را با کلمه مناسب، کامل کنید.

الف) در عناصر شیمیایی هر دوره از جدول تناوبی از چپ به راست، خصلت ..... کاهش و خصلت، ..... افزایش می‌یابد.

(ب) در هر گروه از جدول تناوبی از بالا به پایین، خاصیت فلزی، ..... و خاصیت نافلزی، ..... می‌یابد.

۱۸) به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

(آ) هیدروکربن را تعریف کنید.

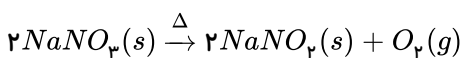
(ب) سه ماده نام ببرید که از نفت خام ساخته می‌شوند.

(پ) چرا نفت خام را طلای سیاه می‌نامند؟

۱۹) در میان عناصر تناوب سوم جدول دوره‌ای، کدام عنصر کوچک‌ترین شعاع اتمی را دارد؟

۲۰) ۲۵٫۵ گرم سدیم نیترات ناخالص را حرارت می‌دهیم. اگر پس از پایان واکنش زیر، ۳٫۲ گرم از جرم مواد موجود در ظرف واکنش کاسته شود؛

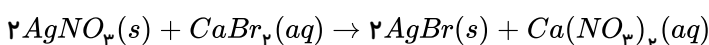
درصد خلوص سدیم نیترات چقدر است؟ (ناخالصی‌ها در واکنش شرکت نمی‌کنند.) ( $Na = 23, O = 16, N = 14 : g \cdot mol^{-1}$ )



۲۱) ۸۵ گرم نقره نیترات ناخالص با ۳۰۰ گرم محلول ۱۰٪ جرمی کلسیم برمید به طور کامل واکنش می‌دهد؛ به طوری که به جز ناخالصی‌های نقره

نیترات چیزی از واکنش دهنده‌های واکنش باقی نمی‌ماند. درصد خلوص نقره نیترات چقدر است؟

( $Ag = 108, Br = 80, Ca = 40, O = 16, N = 14 : g \cdot mol^{-1}$ )





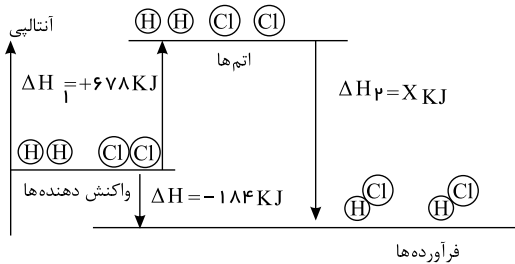
۲۲) دو نقش اصلی نفت خام را در دنیای کنونی بیان کنید.

۲۳) نمودار تغییر آنتالپی برای واکنش  $H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g)$  به صورت زیر رسم شده است:

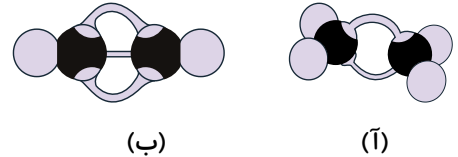
الف) با نوشتن دلیل مشخص کنید چرا  $\Delta H_1 > 0$  ولی  $\Delta H_2 < 0$  است؟

ب) مقدار  $x$  را در نمودار مقابل به دست آورید.

پ)  $H - Cl(g)$  پیوند  $\Delta H$  را محاسبه کنید.



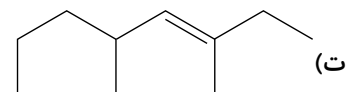
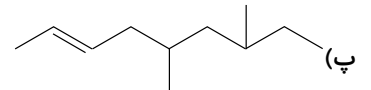
۲۴) هریک از مدل‌های گلوله و میله زیر به چه مولکولی تعلق دارد و هریک از آنها دارای چند پیوند اشتراکی هستند؟



۲۵) ترکیب‌های زیر را نام‌گذاری کنید.

الف)  $CH_2 = CH - C(CH_3)_2 - CH_3$

ب)  $(CH_3)_3C - CH = C(CH_3) - C_2H_5$



۲۶) به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

الف) فرمول پیوند - خط نفتالن را رسم کنید.

ب) فرمول مولکولی نفتالن را بنویسید.

پ) تفاوت جرم مولی نفتالن و بنزن را به دست آورید. ( $H = 1, C = 12 : g \cdot mol^{-1}$ )

ت) تعداد پیوندهای کووالانسی در مولکول‌های بنزن و نفتالن را تعیین کنید.

ث) نسبت تعداد پیوندهای دوگانه در مولکول نفتالن به همین نسبت در مولکول بنزن را بنویسید.

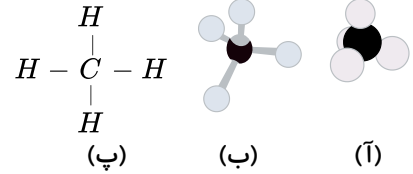
۲۷) آرایش الکترون نقطه‌ای گازهای متان و اتان را رسم کنید.



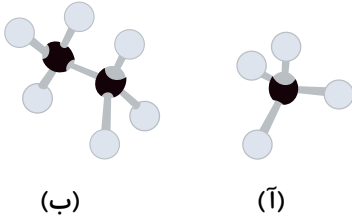
۲۸

به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

الف) هریک از شکل‌های زیر، کدام شیوه نمایش مولکول‌ها را نشان می‌دهد؟

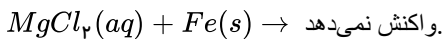


ب) هریک از مدل‌های زیر، مربوط به فرمول شیمیایی کدام مولکول است؟

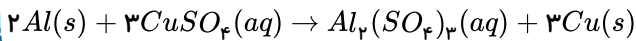


۲۹) هریک از واکنش‌های زیر، واکنش‌پذیری کدام فلز بیشتر است؟

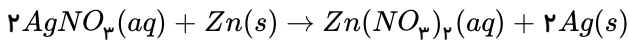
الف)



ب)



پ)



۳۰) با توجه به دو معادله موازنه نشده زیر، اگر  $\bar{R}(SO_3) = 2\bar{R}(Na)$  باشد، حساب کنید سرعت متوسط تولید آلومینیوم اکسید در واکنش (a) چند برابر سرعت تولید نیتروژن در واکنش (b) خواهد بود؟

۳۱) به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

آ) علت افزایش ارزش و اهمیت نفت خام چیست؟

ب) سه ویژگی گاز متان را بنویسید.

پ) سه راه جلوگیری از انفجار در معادن زغال‌سنگ را نام ببرید.

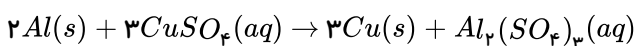
۳۲) در نمونه‌ای از فولاد که دارای آهن و کربن است؛ به‌ازای هر دو اتم کربن، ۱۷۱ اتم آهن وجود دارد. درصد خلوص این نمونه فولاد کدام است؟

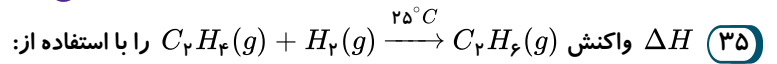
$$(Fe = 56, C = 12 : g \cdot mol^{-1})$$

۳۳) توضیح دهید که براساس توسعه پایدار باید در تولید یک ماده یا عرضه خدمات باید چه ملاحظاتی را در نظر گرفت؟

۳۴) از واکنش ۸٫۱ گرم فلز آلومینیم با خلوص ۹۰٪ با محلول مس (II) سولفات مطابق واکنش زیر، چند گرم فلز مس آزاد می‌شود؟

$$(Al = 27, Cu = 64 : g \cdot mol^{-1})$$





الف) جدول ۲ و ۳ کتاب درسی حساب کنید.

ب) آنتالپی سوختن اتن و اتان و هیدروژن که به ترتیب برابر با  $-1410$  و  $-1560$  و  $-286$  کیلوژول بر مول است حساب کنید.

پ)  $\Delta H$  محاسبه شده از کدام قسمت را برای گزارش علمی انتخاب می کنید؟ توضیح دهید.

$C = C$

میانگین آنتالپی ( $KJ \cdot mol^{-1}$ )	پیوند
۳۸۰	$C - O$
۳۹۱	$N - H$
۴۶۳	$O - H$
۳۴۸	$C - C$
۶۱۴	$C = C$
۸۳۹	$C \equiv C$
۷۹۹	$C = O$

میانگین آنتالپی ( $KJ \cdot mol^{-1}$ )	پیوند
۲۴۲	$Cl - Cl$
۱۹۳	$Br - Br$
۱۵۱	$I - I$
۵۶۷	$H - F$
۴۳۱	$H - Cl$
۴۹۵	$O = O$
۹۴۵	$N \equiv N$

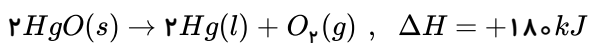
۳۶) اگر در ساختار یک نوع پلی اتن  $4000$  واحد تکرارشونده وجود داشته باشد، نسبت تعداد اتم‌های هیدروژن به کربن در یک مولکول آن و جرم

مولی میانگین این پلیمر بر حسب گرم چقدر است؟ ( $C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$ )

۳۷) اگر در ساختار یک مولکول پلی پروپین،  $6000$  اتم کربن وجود داشته باشد، تعداد واحدهای تکرارشونده این پلیمر چقدر است؟

۳۸) از تجزیه هر گرم  $C_3H_5N_3O_9$  مقدار  $6,3 kJ$  گرما آزاد می شود. با گرمای آزاد شده از تجزیه  $2$  مول از این ماده چند گرم جیوه از تجزیه

جیوه (II) اکسید به دست می آید؟



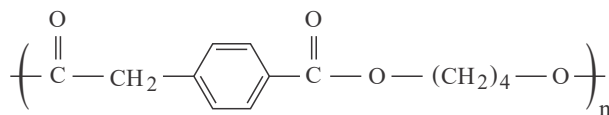
( $Hg = 200, C = 12, H = 1, O = 16, N = 14 g \cdot mol^{-1}$ )

۳۹) جسم  $A$  به جرم  $100g$  و دمای  $100^\circ C$  و ظرفیت گرمایی ویژه  $1 \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$  را در تماس با جسم  $B$  به جرم  $150g$  و دمای  $80^\circ C$  و

ظرفیت گرمایی ویژه  $4 \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$  قرار می دهیم تا هم‌دما شوند. دمای نهایی چند درجه سلسیوس خواهد بود؟ (گرما فقط بین جسم  $A$  و  $B$  مبادله

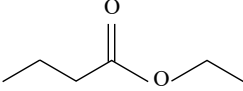
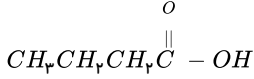
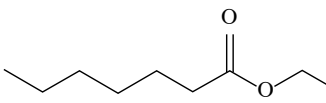
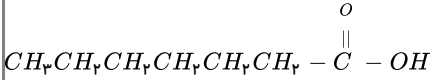
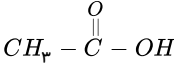
می شود و هیچ مقداری تلف نمی شود).

۴۰) ساختار پلی استری به صورت زیر است، اسید و الکل سازنده آن را بنویسید.

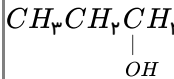




۴۱) جدول زیر را کامل کنید.

نام میوه	نام و ساختار استر موجود در میوه	نام و ساختار الکل سازنده	نام و ساختار اسید سازنده
آناناس		.....	.....
سیب	.....	CH <sub>3</sub> OH متانول	
انگور	 «اتیل هپتانوات»	.....	 «هپتانویک اسید»
موز	.....	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> - OH	

۴۲) جدول زیر را کامل کنید و به پرسش‌ها پاسخ دهید.

انحلال پذیری در آب	جرم مولی (g · mol <sup>-1</sup> )	قطبیت	نیروهای بین مولکولی	نام ترکیب	ترکیب
نامحلول	۵۸	.....	.....	.....	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>
.....	۴۶	.....	.....	متانویک اسید	
محلول	۶۰	.....	.....	.....	
.....	۵۶	.....	.....	۲- بوتن	.....

آ) کدام ترکیب آلکان است؟ چرا؟

ب) واکنش ترکیب «۲- بوتن» را با H<sub>2</sub> بنویسید.

پ) متانویک اسید چند جفت الکترون پیوندی و چند جفت الکترون ناپیوندی دارد؟

۴۳) مقدار معینی پتاسیم کلرات مطابق واکنش:  $2KClO_3(s) \xrightarrow{\Delta} 2KCl(s) + 3O_2(g)$  تجزیه می‌شود. با توجه به داده‌های جدول زیر، سرعت متوسط واکنش بر حسب  $mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$  را تعیین کنید.

زمان (s)	۴۰	۳۰	۲۰	۱۰
غلظت (mol · L <sup>-1</sup> )	۱۵	۱۵	۱۳	۹

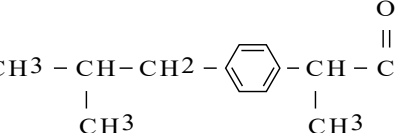
۴۴) سرعت متوسط بر حسب مصرف HF در واکنش:  $4HF + SiO_2 \rightarrow SiF_4 + 2H_2O$

برابر ۰٫۰۲ مول بر ثانیه است. جرم آب حاصل در این واکنش در مدت زمان یک دقیقه بر حسب گرم چقدر است؟

۴۵) نوع گروه‌های عاملی را در گونه‌های زیر مشخص کنید.

الف) CH<sub>3</sub> - O - CH<sub>3</sub>

ب) CH<sub>3</sub> - CH<sub>2</sub> - OH

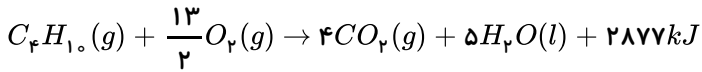
پ) 



۴۶) اگر بدانیم آنتالپی سوختن گاز بوتان ( $C_4H_{10}$ ) معادل:  $-2877 kJ \cdot mol^{-1}$  است.

$$(C_4H_{10} = 58 g \cdot mol^{-1})$$

الف) از سوختن  $14.5 g$  بوتان چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟



ب) گرمای آزاد شده از سوختن  $0.5$  مول بوتان چند گرم آب  $20^\circ C$  را می‌تواند به آب  $100^\circ C$  تبدیل کند؟ (ظرفیت گرمایی ویژه آب  $4.2 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$  در نظر گرفته شود، اتلاف گرما نداریم).

پ) آنتالپی سوختن  $C_8H_{18}$  بیشتر است یا  $C_4H_{10}$ ؟ چرا؟

۴۷) به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

الف) جوش کاربیدی را تعریف کنید.

ب) فرمول مولکولی و فرمول ساختاری پروپین را بنویسید و تعداد پیوندهای اشتراکی را در این ترکیب مشخص کنید.

پ) فرمول ساختاری ۳ و ۳ - دی متیل - ۱ - بوتین را رسم کنید.

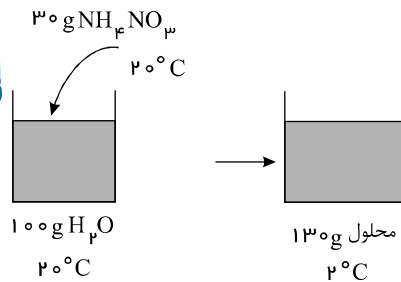
ت) ساده‌ترین آلکین چه نام دارد؟ فرمول مولکولی آن را بنویسید.

۴۸) شعاع اتمی عناصر داده شده را از بزرگ‌ترین به کوچک‌ترین مرتب کنید.

الف)  $C$ ،  $O$ ،  $F$ ،  $N$  ب)  $Na$ ،  $Al$ ،  $Mg$

۴۹) خاصیت فلزی شعاع اتمی دو عنصر  $Li$  و  $K$  را مقایسه کنید.

۵۰) با توجه به شکل به پرسش‌ها پاسخ دهید.



الف) انحلال آمونیوم نیترات در آب گرماده است یا گرماگیر؟ چرا؟

ب) معادله فرایند انجام شده را بنویسید.

پ) اگر گرمای ویژه محلول  $4.2 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$  باشد، چند کیلوژول گرما میان سامانه و محیط مبادله می‌شود؟

ت) نمودار انرژی فرایند را رسم کنید.

۵۱) تفاوت شمار الکترون‌ها با شمار نوترون‌ها در یون تک‌اتمی  $^{93}Y^{5+}$  برابر ۱۶ است. با توجه به اطلاعات داده شده به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

الف) این یون چند الکترون دارد؟

ب) آرایش الکترونی این یون را رسم کنید.

پ) این یون چند الکترون با  $l = 2$  دارد؟

ت) اتم این یون چند الکترون ظرفیتی دارد؟

ث) این عنصر، فلز است یا نافلز؟ چرا؟

ج) موقعیت این عنصر را در جدول دوره‌ای ذکر کنید.

۵۲) در هر عبارت بر روی کلمه نادرست خط بکشید.

الف) میان نقطه جوش آلکان‌ها با جرم مولکولی آنها، رابطه وارونه و مستقیم وجود دارد. بدین ترتیب نقطه جوش بوتان،  $\frac{\text{کمتر}}{\text{بیشتر}}$  از نقطه جوش نونان است.

ب) آلکان‌های راست‌زنجیر تا  $\frac{6}{4}$  اتم کربن در دمای اتاق، حالت گازی دارند.



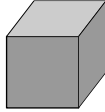


پ از سیکلو هگزان به عنوان ضد بید برای نگهداری فرش و لباس و همچنین از گاز متان بوتان برای سوخت فندک استفاده می شود.

۵۳ دو قطعه آهن مطابق شکل در دست است.



$5gFe$   
(۱)



$10gFe$   
(۲)

الف ظرفیت گرمایی این دو قطعه را با ذکر دلیل مقایسه کنید.

ب اگر  $45 J$  گرما لازم باشد تا دمای آهن در شکل (۲) را به اندازه  $10^\circ C$  افزایش دهد، گرمای ویژه آن را به دست آورید.

پ گرمای ویژه آهن در شکل (۱) کدام یک از اعداد  $0.45 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$ ،  $0.90$ ،  $0.225$  است؟ چرا؟

۵۴ جمله های زیر را با گذاشتن واژه های مناسب از داخل کادر کامل کنید.

اتن - ائین

الف کمتر از ..... درصد نفت خام مصرفی برای ساخت مواد گوناگون مورد استفاده قرار می گیرد.

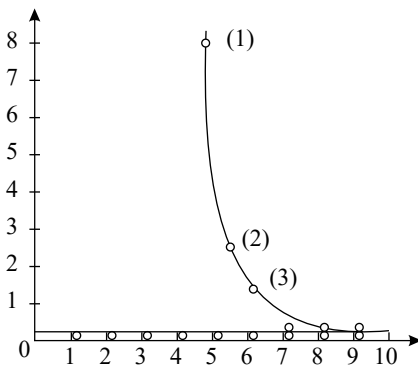
ب سالانه حدود ..... درصد غذایی که در جهان فراهم می شود به مصرف نمی رسد یا به زباله تبدیل می شود.

پ پشم از جمله الیاف ..... است.

ت از گاز ..... در جوشکاری و برشکاری فلزها استفاده می شود.

ث گاز ..... در کشاورزی به عنوان عمل آورنده کاربرد دارد.

۵۵ نمودار روبه رو انحلال پذیری الکلها و آلکانها را در آب نشان می دهد.

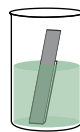
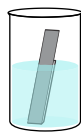
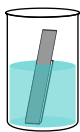


الف چرا نمودار انحلال پذیری آلکانها تغییری نمی کند؟

ب نیروی بین مولکولی در الکل شماره (۱) و شماره (۳) را تعیین کنید.

پ با افزایش تعداد کربن در الکلها، انحلال پذیری آنها چه تغییری می کند؟ توضیح دهید.

۵۶ دانش آموزی درون یک محلول محتوی  $0.03$  مول مس ( $II$ ) سولفات، تیغه ای از جنس روی قرار داده است. شکل زیر پیشرفت واکنش  $Zn(s)$  با  $CuSO_4(aq)$  را در این آزمایش نشان می دهد، با توجه به آن به پرسشها پاسخ دهید.



الف واکنش پذیری فلز روی را با مس مقایسه کنید.

ب با گذشت زمان مقدار  $Cu(s)$  و  $Cu^{2+}(aq)$  چه تغییری می کند؟ چرا؟

پ اگر شمار مولهای مصرف شده از هر واکنش دهنده در واحد زمان بیانگر سرعت مصرف آن باشد، سرعت مصرف  $Cu^{2+}(aq)$  را بر حسب  $mol \cdot min^{-1}$  حساب کنید.



۵۷ در شکل زیر فرایند استخراج فلز از طبیعت و بازگشت آن به طبیعت نشان داده شده است. با توجه به آن، پاسخ پرسش‌های زیر را بیابید.



الف) آیا آهنگ مصرف و استخراج فلز با آهنگ بازگشت فلز به طبیعت به شکل سنگ معدن یکسان است؟ توضیح دهید.

ب) فلزها، منابع تجدیدپذیرند یا تجدیدناپذیر؟ چرا؟

پ) با توجه به شکل زیر، کدام عبارت‌ها درست و کدام‌ها نادرست‌اند؟ چرا؟



– بازیافت فلزها و از جمله فلز آهن:

- ردپای کربن‌دی‌اکسید را کاهش می‌دهد.
- سبب کاهش سرعت گرمایش جهانی می‌شود.
- گونه‌های زیستی بیشتری را از بین می‌برد.
- به توسعه پایدار کشور کمک می‌کند.

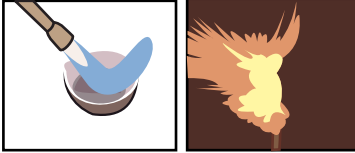


۵۸ در هریک از موارد زیر با توجه به شکل، علت اختلاف در سرعت واکنش را توضیح دهید.

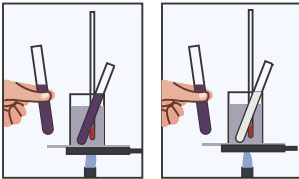
(الف) فلزهای قلیایی سدیم و پتاسیم در شرایط یکسان با آب سرد به شدت واکنش می‌دهند، اما سرعت واکنش‌ها متفاوت است، در واقع پتاسیم سرعت بیشتری نسبت به سدیم دارد.



(ب) شعله آتش، گرد آهن موجود در کپسول چینی را داغ و سرخ می‌کند؛ در حالی که پاشیدن و پخش کردن گرد آهن بر روی شعله، سبب سوختن آن می‌شود.



(پ) محلول بنفش رنگ پتاسیم پرمنگنات با یک اسید آلی در دمای اتاق به کندی واکنش می‌دهد، اما با گرم شدن، محلول به سرعت بی‌رنگ می‌شود.



(ت) الیاف آهن داغ و سرخ شده در هوا نمی‌سوزد، در حالی که همان مقدار الیاف آهن داغ و سرخ شده در یک ارلن پر از اکسیژن می‌سوزد.



۵۹ اگر یک تکه زغال مکعبی به ضلع  $8\text{ cm}$  داشته باشیم به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

(آ) حجم و مساحت جانبی زغال را حساب کنید.

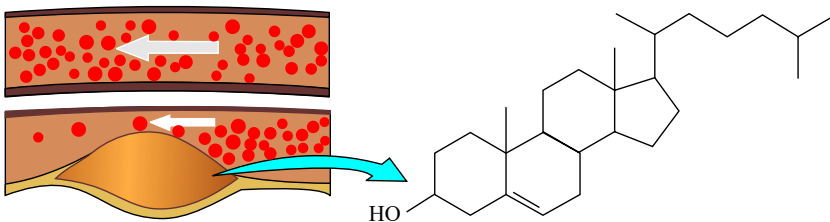
(ب) اگر این مکعب از وسط یک ضلع برش بخورد و به دو مکعب مستطیل تقسیم شود، حجم زغال و سطح تماس آن با نمونه اولیه چه تغییری می‌کند؟ محاسبه کنید.

(پ) اگر برش‌ها را ادامه دهیم تا هشت مکعب کوچک‌تر و یکسان به دست آید، سطح تماس چند برابر می‌شود؟

۶۰ کلسترول یکی از مواد آلی موجود در غذاهای جانوری است که مقدار اضافی آن در دیواره رگ‌ها رسوب می‌کند، فرآیندی که منجر به گرفتگی رگ‌ها و سکته می‌شود. با توجه به ساختار آن به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید.

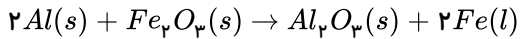
(آ) توضیح دهید چرا شیمی‌دان‌ها آن را یک الکل سیرنشده می‌دانند؟

(ب) با توجه به جدول شماره ۳، در شرایط یکسان کدام پیوندهای اشتراکی یگانه در ساختار کلسترول آسان‌تر شکسته می‌شود؟ چرا؟





۶۱) از مصرف هر گرم آلومینیوم در واکنش ترمیت  $۱۵,۲۴ kJ$  گرما آزاد می‌شود:  $(Al = ۲۷ g \cdot mol^{-1})$



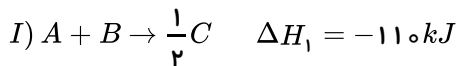
الف) این مقدار گرما دمای صد گرم آب خالص را چند درجه سلسیوس افزایش می‌دهد؟  
ب)  $\Delta H$  واکنش ترمیت را حساب کنید.

۶۲) ساختار پلیمر حاصل از بسپارش مولکول‌های  $۲-Br$  و  $۲-Br$  پنتن به چه صورتی است و چند درصد از جرم این پلیمر را کربن تشکیل می‌دهد؟  
 $(C = ۱۲, H = ۱, Br = ۸۰ : g \cdot mol^{-1})$

۶۳) به طور جداگانه شماری از مونومرهای وینیل کلرید، استایرن، پروپن و تترافلوئور و اتن را در واکنش پلیمری شدن شرکت می‌دهیم. اگر جرم کربن در پلیمرهای تولیدشده با هم برابر باشند تعداد واحد تکرارشونده در کدام پلیمر کمتر است؟  
 $(C = ۱۲, H = ۱, Cl = ۳۵,۵, F = ۱۹ g \cdot mol^{-1})$

۶۴) اگر در واکنش تهیه پلی‌سیانواتن تعداد واحدهای تکرارشونده برابر  $۶۰۰۰$  باشد. فرآورده حاصل حداقل دارای چند پیوند اشتراکی خواهد بود؟

۶۵) با توجه به واکنش‌های  $I$  و  $II$  و  $III$  واکنش  $B + D \rightarrow C$  را به دست آورید.



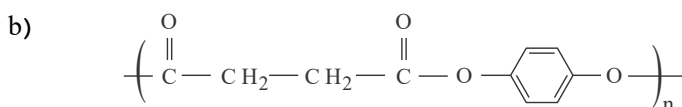
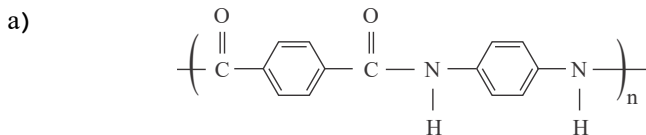
۶۶)  $۱۵۰$  گرم از یک قطعه فلز خالص تا دمای  $۳۱۰^\circ C$  گرم شده است. اگر این قطعه فلز درون  $۱۰۰$  گرم آب  $۱۰^\circ C$  قرار داده شود دمای نهایی آب به  $۸۳,۲^\circ C$  می‌رسد. با انجام محاسبه مشخص کنید که فلز موردنظر کدام یک از مواد جدول زیر است؟  $(C_{\text{آب}} = ۴,۱۸۴ J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1})$

آلومینیوم	طلا	آهن	فلز
$۰,۹۰۰$	$۰,۱۲۸$	$۰,۴۵۱$	گرمای ویژه $J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$

۶۷) نمودارهای تقریبی مربوط به هریک از موارد زیر را برای آب و اتانول رسم کنید (گرمای ویژه آب و اتانول به ترتیب  $۴,۱۸۴ J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$  و  $۲,۴۳ J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$  است)

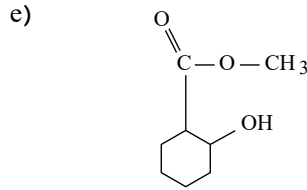
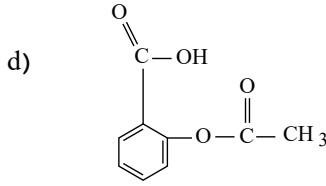
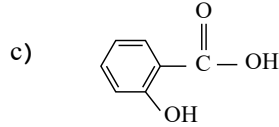
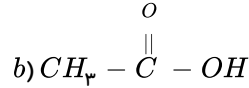
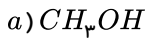
۶۸) اگر گرمای ویژه آلومینیوم و نقره به ترتیب  $۰,۹۰۰ J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$  و  $۰,۲۳۶ J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$  باشد با دادن مقدار یکسانی گرما به جرم برابری از این دو فلز دمای کدام یک بیشتر افزایش می‌یابد؟ چرا؟

۶۹) از آبکافت پلیمرهای زیر چه موادی حاصل می‌شود؟ فرمول ساختاری آنها را بنویسید.





۷۰) با توجه به ترکیب‌های داده شده به پرسش‌ها پاسخ دهید.



آ) گروه‌های عاملی را در ترکیب  $a$  و  $b$  و  $d$  بنویسید.

ب) نام ترکیب‌های  $a$  و  $b$  را بنویسید.

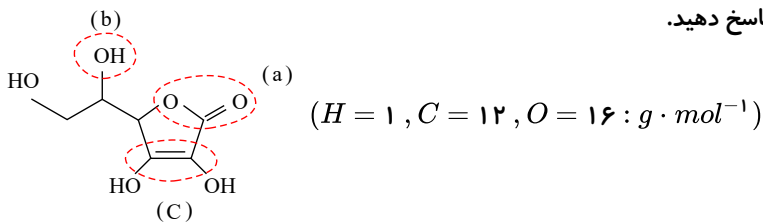
پ) فرمول مولکولی ترکیب  $(c)$  را بنویسید.

ت) از واکنش کدام دو ترکیب، ترکیب  $(d)$  حاصل می‌شود؟ واکنش را بنویسید.

ث) از واکنش کدام دو ترکیب، ترکیب  $(e)$  حاصل می‌شود؟ واکنش را بنویسید.

ج) نام و ساختار استری که از واکنش ترکیب  $a$  و  $b$  به دست می‌آید را بنویسید.

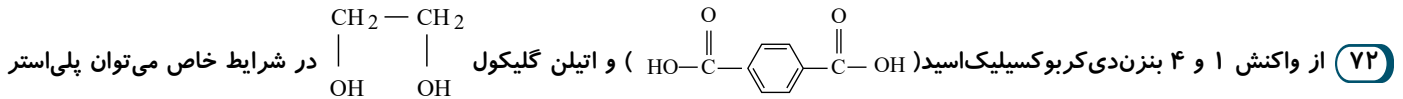
۷۱) با توجه به فرمول ساختاری ویتامین «ث» به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.



آ) نام گروه‌های عاملی  $a$  و  $b$  و  $c$  را بنویسید.

ب) فرمول مولکولی این ترکیب را بنویسید.

پ) چند درصد ترکیب را اکسیژن تشکیل می‌دهد؟



«داکرون» تهیه کرد.

آ) واکنش مرحله اول بین اسید و الکل را بنویسید.

ب) ساختار پلی‌استر را رسم کنید.

۷۳) جدول زیر، انحلال‌پذیری برخی از الکل‌های راست‌زنجیر را در آب نشان می‌دهد. جاهای خالی  $a$  و  $b$  و  $c$  و  $d$  را در جدول کامل کنید و به

پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

نام الکل	فرمول ساختاری الکل	انحلال پذیری (گرم حل شونده در $100 g_{H_2O}$ )
(a)	$CH_3OH$	به هر نسبتی در آب حل می‌شود
اتانول	$CH_3CH_2OH$	به هر نسبتی در آب حل می‌شود
(b)	$CH_3(CH_2)_3OH$	۸٫۲۱
۱-پنتانول	(d)	۲٫۷۰
(c)	$CH_3(CH_2)_5-OH$	۰٫۵۹

آ) بخش‌های قطبی و ناقطبی را برای اتانول مشخص کنید.

ب) انحلال‌پذیری الکل‌ها با افزایش تعداد کربن چه تغییری می‌کند؟

پ) کدام الکل جزو مواد کم‌محلول در آب است؟ چرا؟



۷۴) به پرسش‌های زیر پاسخ کوتاه دهید.

- آ) تفاوت تعداد اتم هیدروژن موجود در متانول و فورمیک‌اسید، را بنویسید.  
 ب) چه اسیدی باعث سوزش و خارش در محل گزیدگی مورچه‌های سرخ می‌شود؟  
 پ) با افزایش شمار کربن الکل‌های یک‌عاملی، ویژگی آب‌گریزی آنها چه تغییری می‌کند؟  
 ت) ساختار استیک‌اسید را بنویسید.

۷۵) مواد درشت‌مولکول چه ویژگی‌هایی دارند؟

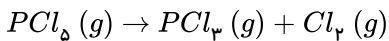
۷۶) سرعت متوسط تشکیل ماده  $C$  در واکنش گازی:  $2A + B \rightarrow 2C + 3D$  برابر  $1 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$  است.

الف) سرعت کلی واکنش را برحسب  $\text{mol} \cdot \text{s}^{-1}$  حساب کنید.

ب) سرعت متوسط تشکیل ماده  $D$  و سرعت متوسط مصرف ماده  $A$  چند مول بر ثانیه است؟

۷۷) اگر  $8,34$  گرم  $PCl_5$  را در ظرفی گرم‌دهیم و پس از گذشت  $20$  ثانیه،  $25\%$  درصد آن تجزیه شده باشد، سرعت متوسط تشکیل گاز کلر را در این واکنش برحسب مول بر دقیقه، به دست آورید.

$$\left( P = 31, Cl = 35,5 : g \cdot \text{mol}^{-1} \right)$$



$$\left( \text{جرم مولی } PCl_5 : \frac{g}{\text{mol}} = 208,5 = 31 + 5 \times 35,5 \right)$$

۷۸) اگر در واکنش:  $2KClO_3(s) \xrightarrow{\Delta} 2KCl(s) + 3O_2(g)$  که در یک ظرف  $10$  لیتری سر بسته انجام می‌شود، سرعت متوسط تولید گاز اکسیژن برابر  $0,15 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$  باشد، چند دقیقه طول می‌کشد تا  $367,5$  گرم پتاسیم کلرات ( $KClO_3$ ) به‌طور کامل تجزیه شود؟  
 $(1 \text{ mol}_{KClO_3} = 122,5 \text{ g})$



۷۹) با توجه به معادله:  $2Cl_2O_7(g) \rightarrow 2Cl_2(g) + 7O_2(g)$ ، اگر جدول زیر داده‌های تجربی مربوط به واکنش را نشان بدهد، به‌جای  $x$  و  $y$  چه مقادیری باید نوشت؟

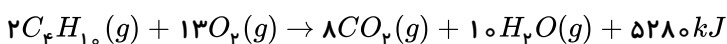
زمان	$[Cl_2O_7]$	$[Cl_2]$
0	$4 \times 10^{-3}$	0
100	$2 \times 10^{-3}$	$x$
200	$1 \times 10^{-3}$	$y$

۸۰) در یک واکنش سرعت متوسط تولید گاز هیدروژن در شرایط آزمایشگاهی  $2,4$  لیتر بر دقیقه است. این سرعت برحسب مول بر ثانیه چقدر است؟ (حجم مولی گاز  $24$  لیتر فرض شده است.)

۸۱) درواکنش:  $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g), \Delta H < 0$  بدون محاسبه و با نوشتن دلیل، مجموع انرژی پیوندی واکنش‌دهنده‌ها را با مجموع انرژی فراورده‌ها مقایسه کنید.

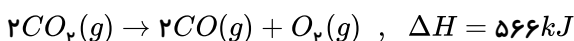
۸۲) با توجه به واکنش زیر پاسخ دهید:

$$(CO_2 = 44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \text{ و } C_2H_2 = 58 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1})$$



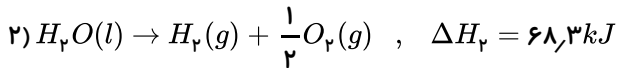
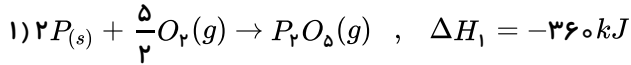
الف) بر اثر سوختن  $14,5$  بوتان چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟

ب) گرمای آزاد شده بر اثر سوختن  $29$  گرم بوتان چند گرم  $CO_2$  را مطابق واکنش زیر به  $CO$  و  $O_2$  تجزیه می‌کند؟ (اتلاف گرمایی وجود ندارد)





۸۳) با استفاده از قانون هس  $\Delta H$  واکنش:  $2P(s) + 3O_2(g) + H_2(g) \rightarrow 2HPO_3(aq)$  را حساب کنید.



۸۴) بر روی بسته‌بندی نوعی بیسکویت ارزش غذایی ۱۰۰ گرم از آن را  $400 Cal$  بیان کرده است. در ازای خوردن ۴۵ گرم بیسکویت چند ژول انرژی کسب می‌کنیم؟

۸۵) اگر یک چاقو از جنس فولاد به جرم ۲۰۰ گرم دارای ۲ گرم کربن باشد؛ درصد خلوص آهن موجود در این چاقو، چقدر است؟

۸۶) به چه دلیل با وجود بازگشت مواد به طبیعت، بعضی از منابع طبیعی تجدیدناپذیر هستند؟

۸۷) در هر مورد گزینه مناسب را انتخاب کنید.

الف) امروزه بخش عمده پوشاک را الیاف ..... تشکیل می‌دهند.

ساختگی  طبیعی

ب) مولکول انسولین یک ..... و مولکول سلولز یک ..... است.

پلیمر، درشت‌مولکول  درشت‌مولکول، پلیمر

پ) نیروی بین‌مولکولی در ..... قوی‌تر از ..... است.

پلی‌اتن، پروپان  پروپان، پلی‌اتن

ت) هر ترکیبی که در ساختار خود پیوند ..... کربن - کربن داشته باشد، می‌تواند در واکنش پلیمری شدن شرکت کند.

دوگانه  ساده

۸۸) در هر مورد گزینه مناسب را انتخاب کنید.

الف) یکی از معروف‌ترین پلی‌آمیدها است. (سلولز - نشاسته - کولار - پنبه)

ب) طعم و بوی خوش سیب ناشی از این ماده است. (متیل بوتانوات - پنتیل اتانوات - اتیل هپتانوات)

پ) پلیمر دوستدار محیط‌زیست است. (پلی‌استیرن - پلی‌لاکتیک اسید - پلی‌اتن - پلی‌وینیل استات)

۸۹) در هر مورد اثر چه عاملی بر سرعت واکنش بررسی می‌شود؟

الف) خلال چوب بستنی نسبت به یک قطعه چوب ضخیم راحت‌تر و سریع‌تر می‌سوزد.

ب) شکر سریع‌تر از حبه‌های قند در آب حل می‌شود.

پ) سرعت واکنش  $F_2(g)$  با  $H_2(g)$  بیشتر از سرعت واکنش  $I_2(g)$  با  $H_2(g)$  است.

ت) در شرایط یکسان، فلز سدیم در هوا بسیار سریع‌تر از فلز آهن در هوا اکسید می‌شود.

ث)  $Al$  با آب سرد واکنش نمی‌دهد، ولی با بخار آب جوش واکنش می‌دهد.

ج) افزایش سختی آب باعث رسوب‌گذاری سریع‌تر در جدار داخلی سماور می‌شود.

۹۰) پس از گذشت ۲ دقیقه از واکنش تجزیه  $N_2O_5$  و تبدیل آن به گازهای  $NO_2$  و  $O_2$  مقدار  $0.8$  مول  $N_2O_5$  باقی مانده و  $0.6$  مول گاز اکسیژن آزاد شده است.

الف) واکنش موازنه‌شده را بنویسید.

ب) مقدار اولیه  $N_2O_5$  چند مول است؟

پ) سرعت متوسط تشکیل  $NO_2$  چند مول بر ثانیه است؟

ت) سرعت واکنش چند مول بر دقیقه است؟

ث) اگر واکنش با همین سرعت پیشرفت کند، چند ثانیه دیگر  $N_2O_5$  به‌طور کامل مصرف می‌شود؟



## پاسخنامه تشریحی

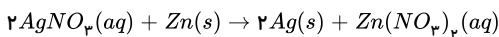
۱

$$1 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3 = (27 \times 2) + 3(32 + (16 \times 4)) = 342 \text{ g}$$

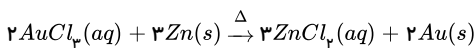
$$17.1 \text{ g } Al_2(SO_4)_3 \times \frac{1 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3}{342 \text{ g } Al_2(SO_4)_3} \times \frac{3 \text{ mol } SO_3}{1 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3} \times \frac{22.4 \text{ L } SO_3}{1 \text{ mol } SO_3} = 3.36 \text{ L } SO_3$$

$$= \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow \frac{2.52 \text{ L } SO_3}{3.36 \text{ L } SO_3} \times 100 = 75 = \text{بازده درصدی واکنش}$$

۲ الف) معادله موازنه شده واکنش (۱) به صورت زیر است:

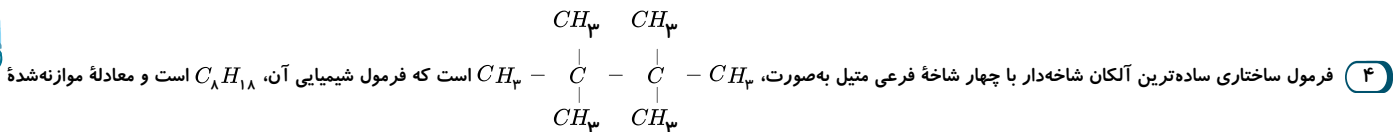


ب) واکنش (۱)، انجام پذیر است؛ بنابراین می توان گفت که فلز روی می تواند جایگزین فلز نقره شود و آن را از ترکیب خارج کند؛ پس واکنش پذیری فلز روی از فلز نقره، بیشتر است. واکنش (۲)، انجام ناپذیر است؛ بنابراین می توان گفت که واکنش پذیری فلز نقره از فلز طلا، بیشتر است؛ زیرا فلز طلا نتوانست جایگزین فلز نقره شود و آن را از ترکیب خارج کند. مقایسه واکنش پذیری فلزات گفته شده به صورت زیر است:

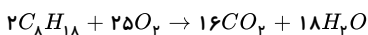
پ) بله؛ زیرا واکنش پذیری فلز  $Zn$ ، بیشتر از واکنش پذیری فلز  $Au$  است؛ بنابراین معادله موازنه شده واکنش داده شده به صورت زیر است:

۳ فسیلی - سیاه - قهوه ای - سبز

نفت خام یکی از سوخت های فسیلی است که به شکل مایع غلیظ سیاه رنگ یا قهوه ای متمایل به سبز از دل زمین بیرون کشیده می شود.



واکنش سوختن کامل آن به صورت زیر است:



$$1 \text{ mol } CO_2 = 12 + (16 \times 2) = 44 \text{ g}, 1 \text{ mol } H_2O = (1 \times 2) + 16 = 18 \text{ g}$$

$$0.5 \text{ mol } O_2 \times \frac{16 \text{ mol } CO_2}{25 \text{ mol } O_2} \times \frac{44 \text{ g } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 14.08 \text{ g } CO_2$$

$$0.5 \text{ mol } O_2 \times \frac{18 \text{ mol } H_2O}{25 \text{ mol } O_2} \times \frac{18 \text{ g } H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} = 6.48 \text{ g } H_2O$$

$$(CO_2 \text{ جرم}) - (H_2O \text{ جرم}) = 14.08 - 6.48 = 7.6 \text{ g}$$

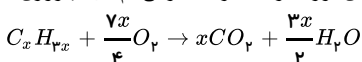
۵ در گروه اول جدول تناوبی از سمت بالا به پایین، واکنش پذیری فلزات قلیایی افزایش می یابد؛ بنابراین در واکنش با گاز کلر، سریع تر و شدیدتر واکنش می دهد. با توجه به توضیحات داده شده، شدت واکنش بر اساس شدت نور برای واکنش فلز پتاسیم با گاز کلر از واکنش سایر فلزها، بیشتر است. بنابراین می توان گفت که هرچه شعاع اتمی یک فلز، بزرگ تر باشد؛ آسان تر الکترون از دست می دهد.

۶ اتن - دوگانه - سیر نشده

موز و گوجه فرنگی رسیده، گاز اتن آزاد می کنند که در ساختار خود یک پیوند دوگانه کربن - کربن دارد و ترکیبی سیر نشده است.

۷ فرمول مولکولی هیدروکربن مورد نظر را به صورت،  $C_xH_y$  در نظر می گیریم. مطابق داده های سؤال، ۸۰٪ جرم این هیدروکربن را اتم های کربن و ۲۰٪ باقی جرم این هیدروکربن را اتم های هیدروژن تشکیل می دهد؛ پس باید رابطه ای بین  $x$  و  $y$  داشته باشیم. هر مول از این هیدروکربن  $12x + y$  گرم جرم دارد. ۱۲ گرم که مربوط به اتم های کربن است؛ ۸۰٪ جرم این هیدروکربن را شامل می شود و  $y$  گرم که مربوط به اتم های هیدروژن است؛ ۲۰٪ جرم این هیدروکربن را تشکیل می دهد؛ بنابراین:

$$\frac{\text{جرم اتم های کربن در یک مول از هیدروکربن مورد نظر}}{\text{جرم اتم های هیدروژن در یک مول از هیدروکربن مورد نظر}} = \frac{\text{درصد جرمی اتم های کربن}}{\text{درصد جرمی اتم های هیدروژن}} \Rightarrow \frac{80}{20} = \frac{12x}{y} \rightarrow 4y = 12x \Rightarrow y = 3x$$



$$C_xH_y \text{ جرم مولی} = 12x + y \xrightarrow{y=3x} 12x + 3x = 15x$$

روش اول:





$$\frac{C_x H_y \text{ جرم نمونه ناخالص} \times \frac{P}{100} \times \frac{R}{100}}{C_x H_y \text{ جرم مولی} \times \text{ضریب استوکیومتری آن}} = \frac{CO_2 \text{ جرم نمونه خالص}}{CO_2 \text{ جرم مولی} \times \text{ضریب استوکیومتری آن}}$$

$$\Rightarrow \frac{12 \times \frac{80}{100} \times \frac{80}{100}}{1 \times 15x} = \frac{gCO_2}{x \times 44} \Rightarrow 337,92x = 15x \times gCO_2 \Rightarrow gCO_2 = 22,528$$

۸) بیشتری - سه - سیر نشده

آلکن‌ها برخلاف آلکان‌ها به دلیل داشتن پیوند دوگانه، سیر نشده بوده و در نتیجه واکنش پذیرتر از آلکان‌ها هستند. واکنش پذیری زیاد آلکن‌ها به این دلیل است که در ساختار آنها دو اتم کربن به سه اتم دیگر متصل شده و سیر نشده هستند. این در حالی است که اتم کربن تمایل دارد تا از حداکثر امکان خود برای تشکیل پیوندهای یگانه استفاده کند و چهار پیوند یگانه تشکیل دهد.

۹) هزاران ترکیب شیمیایی - هیدروکربن‌های گوناگون

نفت خام، مخلوطی از هزاران ترکیب شیمیایی است که بخش عمده آن را هیدروکربن‌های گوناگون تشکیل می‌دهند.

۱۰) ابتدا گرمای مورد نیاز برای جوشاندن آب را محاسبه می‌کنیم:

$$Q = mc\Delta\theta = 125 \times 4,2 \times (100 - 10) = 47250 J = 47,25 kJ$$

$$47,25 kJ \times \frac{1 \text{ mol } CH_3OH}{700 kJ} \times \frac{32 g CH_3OH}{1 \text{ mol } CH_3OH} = 2,16 g CH_3OH$$

۱۱)

$$\text{آ) } 10 g \text{ بنزین} \times \frac{48 kJ}{1 g \text{ بنزین}} = 480 kJ$$

$$\text{ب) } 10 g \text{ بنزین} \times \frac{48 kJ}{1 g \text{ بنزین}} \times \frac{0,065 g CO_2}{1 kJ} = 31,2 g CO_2$$

$$\text{پ) } 80 g CO_2 \times \frac{1 kJ}{0,104 g CO_2} \times \frac{1 g \text{ زغال سنگ}}{30 kJ} = 25,64 g \text{ زغال سنگ}$$

۱۲) الف) واکنش اول چون گرماگیر است و با جذب گرما از محل آسیب دیده آن را سرد می‌کند.

ب)

$$? kJ = 2,22 g CaCl_2 \times \frac{1 \text{ mol } CaCl_2}{111 g CaCl_2} \times \frac{83 kJ}{1 \text{ mol } CaCl_2} = 1,66 kJ$$

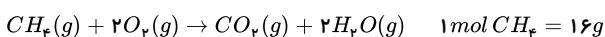
$$CaCl_2 = 40 + (35,5 \times 2) = 111 g \cdot mol^{-1}$$

۱۳) میانگین آنتالپی پیوند  $C = O(g)$  برابر  $800 kJ \cdot mol^{-1}$  است بنابراین:

$$O = C = O(g) \rightarrow C(g) + 2O(g)$$

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = 2\Delta H_{(O=C)} = 2 \times 800 = 1600 kJ \cdot mol^{-1}$$

حالا باید ببینیم از سوختن کامل  $6,4 g$  متان چند مول کربن دی‌اکسید حاصل می‌شود:



$$6,4 g CH_4 \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{16 g CH_4} \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } CH_4} = 0,4 \text{ mol } CO_2$$

پس خواهیم داشت:

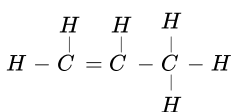
$$0,4 \text{ mol } CO_2 \times \frac{1600 kJ}{1 \text{ mol } CO_2} = 640 kJ$$

۱۴) الف) واکنش دهنده‌ها در این دو واکنش متفاوت هستند بنابراین محتوای انرژی پتانسیل مواد واکنش دهنده در واکنش (۱) با محتوای انرژی پتانسیل مواد واکنش دهنده در واکنش (۲) متفاوت است.

ب) سطح انرژی واکنش دهنده‌های (۲) پایین‌تر از واکنش دهنده‌های (۱) است بنابراین پایدارتر هستند.

۱۵)  $C_3H_6 - 9$

پروپن با فرمول مولکولی  $C_3H_6$  دارای ۹ پیوند اشتراکی است.



۱۶) هر چند طلا در طبیعت به شکل فلزی و عنصری خود نیز یافت می‌شود اما مقدار آن در معادن طلا بسیار کم است. به طوری که برای استخراج مقدار کمی از آن باید از حجم انبوهی خاک معدن استفاده کرد. به همین دلیل پسماند بسیار زیادی تولید می‌کند. برای نمونه در تولید مقدار طلای مورد نیاز برای ساخت یک عدد حلقه عروسی حدود سه تن پسماند ایجاد می‌شود.

۱۷) الف) فلزی - نافلزی  $\Rightarrow$  در عناصر شیمیایی هر دوره از جدول تناوبی از چپ به راست، خصلت فلزی، کاهش و خصلت نافلزی، افزایش می‌یابد؛ زیرا از گروه فلزات قلیایی به گروه گازهای نجیب (نافلزها) می‌رسیم.

ب) افزایش - کاهش  $\Rightarrow$  در هر گروه از جدول تناوبی از بالا به پایین، خصلت فلزی، افزایش و خصلت نافلزی، کاهش می‌یابد؛ زیرا با افزایش تعداد لایه‌های الکترونی، از دست دادن الکترون راحت‌تر صورت می‌گیرد؛ به دلیل آنکه جاذبه هسته بر روی الکترون‌های ظرفیت اتم، کاهش می‌یابد.



۱۸) ترکیب‌هایی هستند که مولکول آنها فقط از اتم‌های هیدروژن و کربن تشکیل شده است.

(ب) پلاستیک - لاستیک - مواد آرایشی و بهداشتی

(پ) زیرا نفت خام، منبع تأمین انرژی بود، و ماده اولیه‌ای برای تهیه بسیاری از مواد و کالاهایی است که در صنایع گوناگون از آنها استفاده می‌شود؛ است.

۱۹) در هر دوره جدول تناوبی از چپ به راست، شعاع اتمی کاهش می‌یابد و در دوره سوم جدول تناوبی اگر گاز نجیب را در نظر بگیریم؛ کُلر ( $Cl$ )، کوچک‌ترین شعاع اتمی این دوره را دارد؛ زیرا در گروه ۱۷ جدول تناوبی قرار دارد.

۲۰) در این واکنش تجزیه سدیم نیترات، کاهش جرم مواد موجود در ظرف واکنش مربوط به خروج گاز اکسیژن تولید شده است؛ بنابراین در این واکنش،  $۳,۲$  گرم گاز اکسیژن تولید شده است؛ پس خواهیم داشت:

روش اول:

$$\frac{\text{جرم گاز اکسیژن}}{\text{جرم مولی گاز اکسیژن}} = \frac{\text{جرم سدیم نیترات ناخالص} \times \frac{P}{100}}{\text{جرم مولی سدیم نیترات ناخالص}} \Rightarrow \frac{۲۵,۵ \text{ g NaNO}_3 \times \frac{P}{100}}{۲ \times (۲۳ + ۱۴ + (۱۶ \times ۳))} = \frac{۳,۲ \text{ g O}_2 \times \frac{P}{100}}{۱ \times (۱۶ \times ۲)}$$

$$\Rightarrow P = ۶۶,۶۷$$

روش دوم:

$$\text{خالص } ۱۷ \text{ g NaNO}_3 = ۳,۲ \text{ g O}_2 \times \frac{۱ \text{ mol O}_2}{۳۲ \text{ g O}_2} \times \frac{۲ \text{ mol NaNO}_3}{۱ \text{ mol O}_2} \times \frac{۸۵ \text{ g NaNO}_3}{۱ \text{ mol NaNO}_3}$$

$$\text{درصد خلوص سدیم نیترات} = \frac{\text{جرم سدیم نیترات خالص}}{\text{جرم سدیم نیترات ناخالص}} \times ۱۰۰ = \frac{۱۷}{۲۵,۵} \times ۱۰۰ = ۶۶,۶۷$$

۲۱)

$$\text{درصد جرمی محلول کلسیم برمید} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times ۱۰۰ \Rightarrow ۱۰ = \frac{x \text{ g CaBr}_2}{۳۰۰ \text{ g}} \times ۱۰۰ \Rightarrow x = ۳۰ \text{ g CaBr}_2$$

$$۱ \text{ mol CaBr}_2 = ۴۰ + ۸۰ + ۸۰ = ۲۰۰ \text{ g}$$

$$۱ \text{ mol AgNO}_3 = ۱۰۸ + ۱۴ + (۱۶ \times ۳) = ۱۷۰ \text{ g}$$

$$\text{خالص } ۵۱ \text{ g AgNO}_3 = ۳۰ \text{ g CaBr}_2 \times \frac{۱ \text{ mol CaBr}_2}{۲۰۰ \text{ g CaBr}_2} \times \frac{۲ \text{ mol AgNO}_3}{۱ \text{ mol CaBr}_2} \times \frac{۱۷۰ \text{ g AgNO}_3}{۱ \text{ mol AgNO}_3}$$

$$\text{درصد خلوص } AgNO_3 = \frac{\text{جرم } AgNO_3 \text{ خالص}}{\text{جرم } AgNO_3 \text{ ناخالص}} \times ۱۰۰ = \frac{۵۱}{۸۵} \times ۱۰۰ = ۶۰$$

۲۲) ۱) منبع تولید انرژی ۲) ماده اولیه برای تهیه بسیاری از مواد و کالاها در صنایع گوناگون

۲۳) الف)  $\Delta H_1 > 0$  زیرا انرژی لازم برای شکستن پیوندهای اولیه است.

ب)  $\Delta H_2 < 0$  زیرا انرژی آزاد شده در اثر تشکیل پیوندهای جدید است.

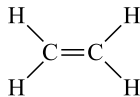
(ب)

تشکیل پیوندها  $\Delta H$  + شکستن پیوندها  $\Delta H$  = واکنش  $\Delta H$

$$-۱۸۴ = ۶۷۸ + \Delta H \Rightarrow \text{تشکیل پیوندها } \Delta H = -۸۶۲ \text{ kJ}$$

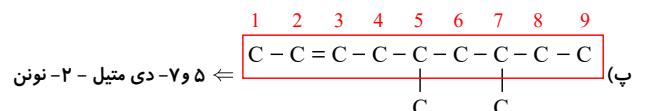
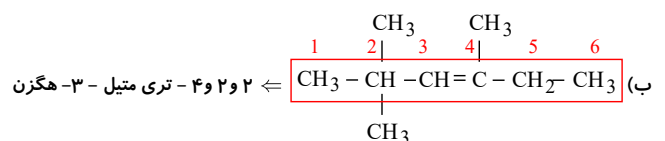
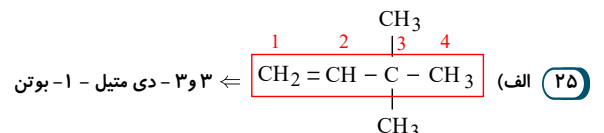
(پ) از آنجا که دو پیوند  $H - Cl(g)$  تشکیل شده است  $\Delta H$  پیوند یک  $H - Cl$  برابر  $\frac{۸۶۲}{۲}$  یعنی  $۴۳۱$  کیلوژول بر مول است.

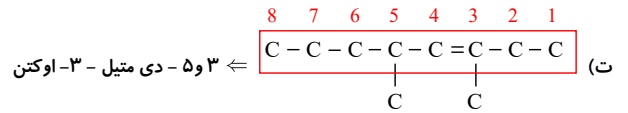
۲۴)



آ) مولکول اتن با فرمول شیمیایی  $(C_2H_2)$  که دارای ۶ پیوند اشتراکی است.

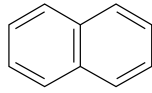
(ب) مولکول اتین با فرمول شیمیایی  $C_2H_2$  که، دارای ۵ پیوند اشتراکی است.  $H - C \equiv C - H$





۲۶

الف) فرمول پیوند - خط در مولکول نفتالن:

(ب) نفتالن دارای فرمول مولکولی  $C_{10}H_8$  است.

(پ) تفاوت جرم مولی نفتالن و بنزن:

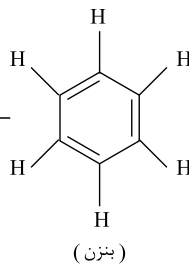
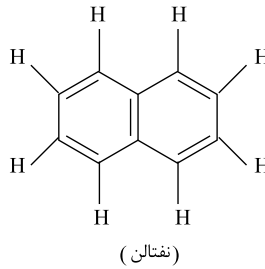
$$C_{10}H_8: \text{نفتالن} \Rightarrow (10 \times 12) + 8 = 128g \cdot mol^{-1}$$

$$\Rightarrow 128 - 78 = 50g \cdot mol^{-1}$$

$$C_6H_6: \text{بنزن} \Rightarrow (6 \times 12) + 6 = 78g \cdot mol^{-1}$$

(ت) تعداد پیوندهای کووالانسی در

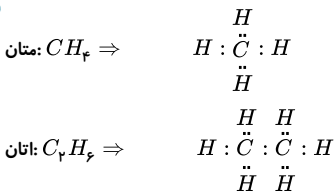
مولکولهای نفتالن و بنزن:

تعداد پیوندهای کووالانسی  $\leftarrow 15 =$  $\rightarrow 24 =$  تعداد پیوندهای کووالانسی

(ث)

$$\rightarrow \frac{\text{تعداد پیوندهای دوگانه در مولکول نفتالن}}{\text{تعداد پیوندهای دوگانه در مولکول بنزن}} = \frac{5}{3}$$

۲۷



۲۸

الف) (آ) مدل فضاپرکن (ب) مدل گلوله و میله (پ) ساختار لوویس

(ب) (آ) مدل گلوله و میله مولکول متان با فرمول شیمیایی  $CH_4$  (ب) مدل گلوله و میله مولکول اتان با فرمول شیمیایی  $C_2H_6$ 

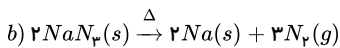
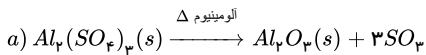
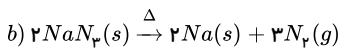
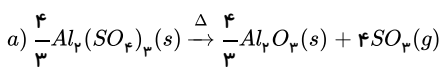
۲۹

الف) واکنش پذیری فلز منیزیم از واکنش پذیری فلز آهن، بیشتر است.

ب) واکنش پذیری فلز آلومینیم از واکنش پذیری فلز مس، بیشتر است.

پ) واکنش پذیری فلز روی از واکنش پذیری فلز نقره، بیشتر است.

۳۰

چون  $\bar{R}_{SO_3}$  دو برابر  $\bar{R}_{Na}$  است پس باید ضریب  $SO_3$  برابر با ۴ شود که دو برابر ضریب  $Na$  باشد، و طرفین واکنش (a) را در عدد  $\frac{4}{3}$  ضرب می‌کنیم.

$$\frac{\bar{R}_{Al_2O_3}}{\frac{4}{3}} = \frac{\bar{R}_{N_2}}{3} \rightarrow \bar{R}_{Al_2O_3} = \frac{4}{3} \bar{R}_{N_2} \Rightarrow \bar{R}_{Al_2O_3} = \frac{4}{9} \bar{R}_{N_2}$$

۳۱) (آ) داشتن سوختی ارزان و مناسب برای صنایع و تولید انرژی الکتریکی ارزان قیمت



۳۲

$$\frac{\text{شمار اتم‌های } Fe}{\text{شمار اتم‌های } C} = \frac{\text{شمار مول‌های } Fe}{\text{شماره مول‌های } C} \Rightarrow \frac{171 Fe}{2C} = \frac{171 mol Fe}{2 mol C}$$

$$171 mol Fe \times \frac{56g Fe}{1 mol Fe} = 9576g Fe$$

$$2 mol C \times \frac{12g C}{1 mol C} = 24g C$$

$$\text{جرم فلز } Fe = \frac{\text{جرم فلز } Fe}{\text{جرم کل نمونه فولاد}} \times 100 \Rightarrow \frac{9576}{(9576 + 24)} \times 100 = 99,75$$

۳۳- براساس توسعه پایدار باید در تولید یک ماده یا عرضه خدمات، همه هزینه‌ها و ملاحظات اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی را در نظر گرفت. به طوری که اگر مجموع هزینه‌ها با در نظر گرفتن این ملاحظات، کمترین مقدار ممکن باشد، در آن صورت در مسیر پیشرفت پایدار حرکت می‌کنیم.

۳۴

$$8,1g Al \times \frac{90g Al}{100g Al} \times \frac{1 mol Al}{27g Al} \times \frac{3 mol Cu}{2 mol Al} \times \frac{64g Cu}{1 mol Cu} = 25,92g Cu$$

(الف) ۳۵

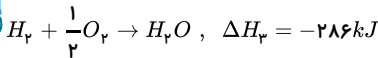
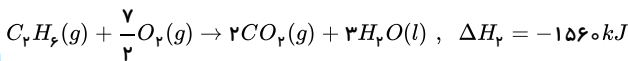
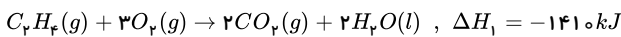
$\Delta H_{\text{واکنش}}$  [مجموع آنتالپی‌های پیوندی فراورده‌ها] - [مجموع آنتالپی‌های پیوندی واکنش‌دهنده‌ها] = واکنش

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [4(C - H) + (C = C) + (H - H)] - [6(C - H) + (C - C)]$$

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [(4 \times 415) + (614) + (436)] - [(6 \times 415) + (348)]$$

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = 3320 - 3274 \Rightarrow \Delta H = -128kJ$$

(ب) معادله واکنش سوختن کامل این سه ماده به صورت زیر است:



برای رسیدن به واکنش تهیه اتان از اتن باید واکنش اول و سوم بدون تغییر و واکنش دوم برعکس شوند. بنابراین  $\Delta H$  محاسبه شده از این روش برابر خواهد بود با:

$$\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3 = -1410 + 1560 + (-286) = -1336kJ$$

(پ) محاسبه نشان می‌دهد که مقدار  $\Delta H$  محاسبه شده به روش آنتالپی پیوند با مقدار اندازه‌گیری شده به روش تجربی (سوختن) تفاوت دارد و با خطای بیشتر همراه است. لذا آنتالپی واکنش برحسب واکنش سوختن که خطای کمتری دارد، انتخاب می‌شود.

$$36 \text{ در ساختار اتن } (-CH_2-CH_2)_n, \text{ ۲n اتم کربن و ۴n اتم هیدروژن وجود دارد و به ازای هر مقداری از n نسبت موردنظر ۲} = \frac{4n}{2n} = \frac{\text{تعداد اتم C}}{\text{تعداد اتم H}} \text{ می‌شود.}$$

همچنین خواهیم داشت:

$$\text{جرم مولی پلی‌اتن} = n \times \text{جرم مولی اتن} = 4000 \times [(2 \times 12) + (4 \times 1)] = 112000g \cdot mol^{-1}$$

$$37 \text{ در پلی‌پروپن } (-CH_2-CH_2-CH_2)_n, \text{ ۳n اتم کربن و ۶n اتم هیدروژن وجود دارد بنابراین می‌توان نوشت:}$$

$$3n = 6000 \rightarrow n = 2000$$

۳۸

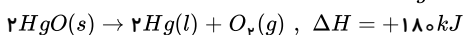
$$C_3H_8N_2O_4 = (12 \times 3) + (1 \times 8) + (14 \times 2) + (16 \times 4) = 227g \cdot mol^{-1}$$

$$\text{مرحله اول: } 454g \times \frac{6,3kJ}{1g C_3H_8N_2O_4} = 2860,2kJ$$

$$2 \text{ مول } C_3H_8N_2O_4 \rightarrow 2 \times 227 = 454g$$

$$\text{روش دوم: } \left\{ \begin{array}{l} 1g C_3H_8N_2O_4 \rightarrow 6,3kJ \\ 454g C_3H_8N_2O_4 \rightarrow x kJ \end{array} \right\} \rightarrow x = 2860,2kJ$$

$$\text{مرحله دوم: } 2860,2kJ \times \frac{2 mol Hg}{180kJ} \times \frac{200g Hg}{1 mol Hg} = \frac{2860,2 \times 2 \times 200}{180} = 6356g Hg$$



روش دوم:

$$\text{روش دوم: } \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم}}{|\Delta H|} \rightarrow \frac{xg Hg}{2 \times 200} = \frac{2860,2kJ}{180} \rightarrow x = 6356g Hg$$

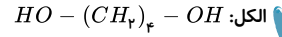
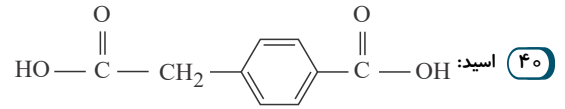
۳۹

در فرایند هم‌دما شدن دو جسم داریم:



$$Q_{\text{س}} = 0 \rightarrow Q_A + Q_B = 0 \rightarrow m_A \times C_A \times \Delta\theta_A + m_B \times C_B \times \Delta\theta_B = 0$$

$$\rightarrow [100 \times 2 \times (\theta_e - 100)] + [150 \times 4 \times (\theta_e - 80)] = 0 \rightarrow \theta_e = 85^\circ\text{C}$$



۴۱

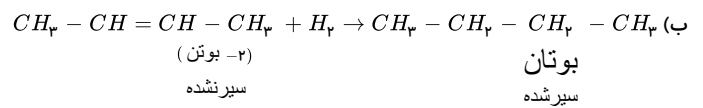
نام میوه	نام و ساختار استر موجود در میوه	نام و ساختار الکل سازنده	نام و ساختار اسید سازنده
آناناس	<chem>CCCC(=O)OCC</chem> اتانول	$CH_3CH_2OH$	$CH_3CH_2CH_2C(=O)OH$ بوتانویک اسید
سیب	<chem>CCCC(=O)OC</chem> متیل بوتانوات	$CH_3OH$	$CH_3CH_2CH_2C(=O)OH$ بوتانویک اسید
انگور	<chem>CCCCCC(=O)OCC</chem> «اتیل هپتانوات»	$CH_3CH_2OH$	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2C(=O)OH$ «هپتانویک اسید»
موز	<chem>CCCCCOCC(=O)C</chem> ۱-پنتانول	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2OH$	$CH_3C(=O)OH$ اتانویک اسید

۴۲

جدول کامل شده به صورت زیر است:

انحلال پذیری در آب	جرم مولی ( $g \cdot mol^{-1}$ )	قطبیت	نیروهای بین مولکولی	نام ترکیب	ترکیب
نامحلول	۵۸	ناقطبی	واندروالس	بوتان	$C_4H_{10}$
محلول	۴۶	قطبی	پیوندهای هیدروژنی	متانویک اسید	$H-C(=O)-OH$
محلول	۶۰	قطبی	پیوندهای هیدروژنی	۱- پروپانول	$CH_3CH_2CH_2OH$
نامحلول	۵۶	ناقطبی	واندروالس	۲- بوتن	$CH_3-CH=CH-CH_3$

(آ) بوتان ( $C_4H_{10}$ ) دارای فرمول عمومی آلکان ( $C_nH_{2n+2}$ ) است.

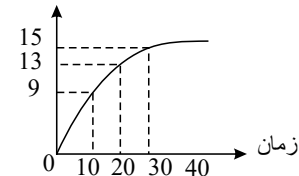


:O:

(پ) متانویک اسید  $H-C(=O)-\ddot{O}-H$  دارای پنج جفت الکترون پیوندی و چهار جفت الکترون ناپیوندی می باشد.

۴۳

غلظت



مطابق جدول با گذشت زمان غلظت افزایش یافته است پس اطلاعات داده شده مربوط به یک فرآورده است و چون  $KCl(s)$  جامد است و غلظت برای ماده جامد خالص ثابت است پس این جدول مقادیر گاز اکسیژن تولید شده را از زمان ۱۰ ثانیه نشان می دهد و از ۳۰ ثانیه به بعد دیگر گاز ( $O_2$ ) تولید نشده و مقدار ثابت باقی مانده است. پس برای فرآورده که از زمان اولیه (شروع واکنش)  $t_1 = 0$  فرآورده تولید شده است تغییرات زمان شامل:

$\Delta t = 30s$  است.  $t_p = 30$  و  $t_1 = 0$



$$\bar{R}_{O_2} = \frac{\Delta [O_2]}{\Delta t} = \frac{15}{30} \times \frac{60}{1 \text{ min}} = 30 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\bar{R} \text{ (واکنش)} = \frac{\bar{R}_{O_2}}{3} = \frac{30}{3} = 10 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

۴۴) ابتدا از سرعت متوسط HF سرعت متوسط آب را تعیین می‌کنیم:

$$\frac{\bar{R}_{H_2O}}{2} = \frac{\bar{R}_{HF}}{4} \Rightarrow \bar{R}_{H_2O} = \frac{1}{2} \bar{R}_{HF} = \frac{1}{2} \times 0.2 = 0.1 \text{ mol} \cdot s^{-1}$$

$$\bar{R}_{H_2O} = 0.1 \frac{\text{mol}}{s} \times \frac{60}{1 \text{ min}} = 6 \text{ mol}_{H_2O}$$

$$0.6 \text{ mol}_{H_2O} \times \frac{18 \text{ g}_{H_2O}}{1 \text{ mol}_{H_2O}} = 10.8 \text{ g}_{H_2O}$$

۴۵) الف) -O- عامل اتری

ب) عامل -OH هیدروکسیل

پ) عامل  $\begin{array}{c} O \\ || \\ -C- \end{array}$  -OH کربوکسیل

۴۶) الف) با محاسبه استوکیومتری گرمای آزاد شده را به دست می‌آوریم:

$$14.5 \text{ g}_{C_2H_2} \times \frac{1 \text{ mol}_{C_2H_2}}{26 \text{ g}_{C_2H_2}} \times \frac{2857 \text{ kJ}}{1 \text{ mol}_{C_2H_2}} = 1572.5 \text{ kJ}$$

ب)

$$0.5 \text{ mol}_{C_2H_2} \times \frac{2857 \text{ kJ}}{1 \text{ mol}_{C_2H_2}} = 1428.5 \text{ kJ}$$

از سوختن ۰٫۵ مول بوتان ۱۴۳۸٫۵ کیلوژول گرما آزاد می‌شود.

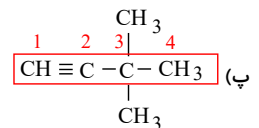
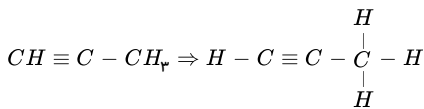
$$Q = m \cdot C \cdot \Delta\theta \rightarrow 1438.5 \times 10^3 \text{ J} = m \times 4.2 \text{ J} \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1} \times (100 - 20)^\circ C \rightarrow m = 4.28 \times 10^3 \text{ g}_{H_2O}$$

پ)  $C_8H_{18}$  چون تعداد کربن و میزان جرم مولی بیشتری دارد.

۴۷) الف) در جوش کاربیدی از سوختن گاز اتین، دمای لازم برای جوش دادن قطعه‌های فلزی تأمین می‌شود.

ب) مولکول پروپین با فرمول مولکولی  $C_3H_4$  است و فرمول ساختاری آن به صورت روبه‌رو است:

این ماده دارای ۸ پیوند اشتراکی است.



ت) مولکول اتین با فرمول مولکولی  $C_2H_2$  ساده‌ترین آلکین است.

۴۸)

الف)

$$\left. \begin{array}{l} \text{دوره ۲ و گروه ۱۴} \Rightarrow \text{جدول تناوبی } 1s^2/2s^2 2p^2 \Rightarrow C \\ \text{دوره ۲ و گروه ۱۵} \Rightarrow \text{جدول تناوبی } 1s^2/2s^2 2p^3 \Rightarrow N \\ \text{دوره ۲ و گروه ۱۶} \Rightarrow \text{جدول تناوبی } 1s^2/2s^2 2p^4 \Rightarrow O \\ \text{دوره ۲ و گروه ۱۷} \Rightarrow \text{جدول تناوبی } 1s^2/2s^2 2p^5 \Rightarrow F \end{array} \right\}$$

$$C > N > O > F$$

این عناصر همگی در یک دوره هستند و در هر دوره از چپ به راست شعاع اتمی کاهش می‌یابد؛ پس:

ب)

$$\left. \begin{array}{l} \text{دوره ۳ و گروه ۱} \Rightarrow \text{جدول تناوبی } 1s^2/2s^2 2p^6/3s^1 \Rightarrow Na \\ \text{دوره ۳ و گروه ۲} \Rightarrow \text{جدول تناوبی } 1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 \Rightarrow Mg \\ \text{دوره ۳ و گروه ۳} \Rightarrow \text{جدول تناوبی } 1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^1 \Rightarrow Al \end{array} \right\}$$

$$Na > Mg > Al$$

این عناصر همگی در یک دوره هستند و در هر دوره جدول تناوبی از چپ به راست، شعاع اتمی کاهش می‌یابد؛ پس:

$$Li: 1s^2/2s^1 \Rightarrow \text{فلز قلیایی دوره ۲ و گروه ۱ جدول تناوبی}$$

۴۹)



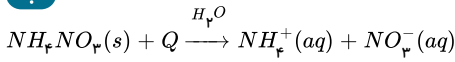
فلز قلیایی دوره ۴ و گروه ۱ جدول تناوبی  $\Rightarrow 1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6/4s^1$  فلز  ${}_{19}K$

هر دو عنصر داده شده، فلز قلیایی هستند. عنصر  ${}_{19}K$  به دلیل داشتن لایه های الکترونی بیشتر، شعاع اتمی بیشتری نسبت به عنصر  $Li$  داشته و راحت تر الکترون از دست می دهد؛ پس خصلت فلزی بیشتری نیز دارد.

۵۰

**الف** گرماگیر، زیرا با انحلال  $NH_4NO_3$  در آب دمای محلول کاهش یافته است.

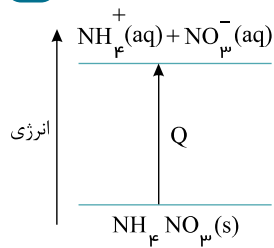
ب



پ

$$Q = mc\Delta\theta = 130 \times 4,2 \times 18 = 9828 \text{ J} = 9,828 \text{ kJ}$$

ت



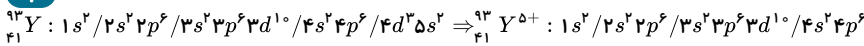
۵۱

الف

۳۶ الکترون دارد. عدد جرمی یون داده شده برابر ۹۳ است که این به این معناست که مجموع تعداد نوترون ها و تعداد پروتون های یون مورد نظر، ۹۳ است. از طرف دیگر مقدار بار یک یون با اختلاف تعداد پروتون ها با تعداد الکترون های آن برابر است؛ بنابراین داریم:

$$\left. \begin{aligned} n + p &= 93 \\ n - e &= 16 \\ p - e &= 5 \end{aligned} \right\} \Rightarrow n - p = 11 \Rightarrow \begin{cases} n + p = 93 \\ n - p = 11 \end{cases} \Rightarrow 2n = 104 \Rightarrow n = 52 \Rightarrow P = 41, e = 36$$

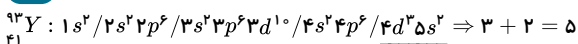
ب



**پ** ۱۰ الکترون؛ زیرا لایه  $l = 2$  همان زیر لایه  $d$  است که با توجه به آرایش الکترونی یون  ${}_{41}^{93}Y^{5+}$  در پاسخ قسمت (ب)، ۱۰ الکترون در زیر لایه  $d$  ( $3d^3$ ) وجود دارد.

ت

۵ الکترون؛ با توجه به آرایش الکترونی اتم  ${}_{41}^{93}Y$ ، ۵ الکترون در آخرین لایه الکترونی این اتم وجود دارد. داریم:



ث

فلز، زیرا لایه  $d$  این عنصر در حال پر شدن است؛ بنابراین، این عنصر جزو عناصر واسطه محسوب می شود و عناصر واسطه نیز همگی فلز هستند.

ج

گروه ۵ و دوره ۵ جدول تناوبی؛ تعداد الکترون های ظرفیتی اتم این عنصر طبق آرایش الکترونی آن در پاسخ قسمت (ت)، ۵ است؛ بنابراین این عنصر در گروه ۵ جدول تناوبی قرار دارد. آخرین الکترون در اتم این عنصر وارد زیر لایه  $4d$  می شود که در لایه پنجم قرار دارد؛ بنابراین این اتم در دوره ۵ جدول تناوبی قرار دارد.

۵۲

الف

با افزایش تعداد اتم های کربن و جرم مولکولی در آلکان ها، نقطه جوش آنها نیز افزایش می یابد؛ بنابراین نقطه جوش آلکانی ۴ کربنه یا بوتان ( $C_4H_{10}$ )، کمتر از نقطه جوش آلکانی ۹ کربنه یا نونان ( $C_9H_{20}$ ) است. زیرا تعداد اتم های کربن آن کمتر است.

کمتر	وارونه
بیشتر	مستقیم

ب

آلکان های راست زنجیر با ۴ اتم کربن در دمای اتاق ( $22^\circ C$ ) به صورت گازی شکل هستند.

پ

نفتان مدت ها به عنوان ضدید برای نگهداری فرش و لباس کاربرد داشته است و سوخت فندک، گاز بوتان بوده است.

سیکلو هگزان	مکثن
نفتان	بوتان

۵۳

الف

ظرفیت گرمایی ۱۰ گرم آهن بیشتر است زیرا مقدار آن بیشتر است.



ب

$$c = \frac{Q}{m\Delta\theta} \Rightarrow c = \frac{45J}{10g \times 10^\circ C} \Rightarrow c = 0,45J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$$

پ ۰,۴۵، زیرا گرمای ویژه تنها به جنس ماده بستگی دارد و چون هر دو آهن هستند، گرمای ویژه آنها برابر است.

۵۴

الف ۱۰

ب ۳۰

پ طبیعی

ت اتین

جوشکاری و برشکاری فلزها با سوزاندن گاز اتین انجام می‌شود.

ث اتن

در کشاورزی، از گاز اتن به عنوان عمل‌آورنده استفاده می‌شود.

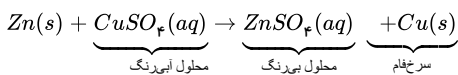
۵۵

الف زیرا آلکان‌ها ناقطبی هستند و در آب که قطبی است، حل نمی‌شوند.

ب در الکل ۱، پیوند هیدروژنی و در الکل ۳، نیروی واندروالس غالب است.

پ کاهش می‌یابد، زیرا بخش ناقطبی بزرگ‌تر شده و انحلال‌پذیری کم می‌شود.

۵۶ (آ)



در این واکنش با گذشت زمان  $\text{Zn}^{2+}$  جانشین  $\text{Cu}^{2+}$  در محلول می‌شود پس واکنش‌پذیری  $\text{Zn} > \text{Cu}$  است.

ب) از غلظت  $\text{Cu}^{2+}$  در محلول کم می‌شود و مقدار  $\text{Cu}(s)$  افزایش می‌یابد به طوری که در پایان واکنش، ذره‌های سرخ‌فام مس ( $\text{Cu}$ ) بر سطح تیغه روی نشسته است.

\* در این واکنش اتم‌های  $\text{Zn}$  که فعال‌تر از  $\text{Cu}$  هستند در محلول جانشین یون‌های  $\text{Cu}^{2+}$  می‌شود و یون‌های مس به صورت اتم مس آزاد می‌شوند. (پ)

$$\Delta t = t_f - t_i = 11 - 9 = 2h \quad \text{و} \quad ?min = 2h \times \frac{60min}{1h} = 120min$$

$$\bar{R}\text{Cu}^{2+} = -\frac{\Delta n\text{Cu}^{2+}}{\Delta t} = -\frac{-0,03mol}{120min} = 2,5 \times 10^{-4} mol \cdot min^{-1}$$

۵۷ الف) خیر؛ آهنگ استخراج فلز از سنگ معدن بسیار بیشتر از آهنگ بازگشت فلز به طبیعت به شکل سنگ معدن است.

ب) فلزها، منابع تجدیدناپذیرند؛ زیرا سرعت بازگشت فلز به طبیعت، بسیار کم است و زمان برگشت‌پذیری آنها به طبیعت، بسیار طولانی است.

پ) عبارت‌های اول، دوم و چهارم درست هستند.

انرژی مصرف‌شده در مراحل استخراج، تولید، حمل‌ونقل و ... هنگام بازیافت فلزها حذف می‌شود و مصرف سوخت‌های فسیلی را کاهش می‌دهد؛ بنابراین ردپای کربن‌دی‌اکسید کاهش می‌یابد.

با کاهش مصرف انرژی در بازیافت، گاز کربن‌دی‌اکسید تولیدشده کمتری وارد محیط‌زیست می‌شود؛ بنابراین سرعت گرمایش جهانی کاهش می‌یابد.

با کاهش استخراج و کاهش ورود مواد زائد و پسماند شیمیایی، محیط زیست کمتر آسیب می‌بیند؛ در نتیجه گونه‌های زیستی حفظ می‌شوند.

بازیافت فلزها سبب کاهش هزینه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی می‌شود.

۵۸ الف) در گروه فلزهای قلیایی از بالا به پایین واکنش‌پذیری بیشتر می‌شود پس سرعت واکنش پتاسیم با آب سرد شدیدتر است به طوری که شعله‌ور می‌شود.

ب) پاشیدن و پخش کردن گرد آهن بر روی شعله باعث افزایش سطح تماس این ذره‌ها با شعله می‌شوند و واکنش سوختن با سرعت بیشتری انجام می‌شود.

پ) افزایش دما، جنبش ذره‌های واکنش‌دهنده را افزایش می‌دهد، تعداد برخوردها بیشتر و سرعت انجام واکنش بیشتر می‌شود.

ت) ارلن پر از اکسیژن حاوی غلظت اکسیژن بیشتری است و ایاف آهن داغ و سرخ‌شده در آن می‌سوزد.

۵۹ (آ)

$$V = 8^3 = 512cm^3 = \text{ارتفاع} \times \text{عرض} \times \text{طول} = \text{حجم مکعب مربع}$$

$$S = 6 \times (8 \times 8) = 384cm^2 = \text{مساحت یک وجه} \times 6 = \text{مساحت کل}$$

ب) حجم تغییر نمی‌کند ولی سطح تماس (مساحت کل) افزایش می‌یابد.

محاسبات:

$$\left. \begin{aligned} \text{حجم یک مکعب مستطیل} &= 8 \times 8 \times 4 = 256cm^3 \\ \text{حجم دو مکعب مستطیل} &= 2 \times 256 = 512cm^3 \end{aligned} \right\} \text{حجم}$$





$$\left. \begin{aligned} \text{مساحت (سطح تماس)} &= [(4 \times 8) \times 4] + [(8 \times 8) \times 2] = 256 \text{ cm}^2 \\ \text{مساحت یک وجه} &= [(4 \times 8) \times 4] \\ \text{مساحت یک وجه} &= [(8 \times 8) \times 2] \\ \text{مساحت دو مکعب مستطیل} &= 2 \times 256 = 512 \text{ cm}^2 \end{aligned} \right\}$$

\* توجه: با یک برش دو سطح به مساحت  $[(8 \times 8) \times 2 = 128 \text{ cm}^2]$  اضافه می‌شود.

پ) دو برابر، با هر برش مساحت  $128 \text{ cm}^2$  افزایش می‌یابد و چون سه بار برش داده‌ایم مساحت به اندازه  $3 \times 128 = 384 \text{ cm}^2$  افزایش می‌یابد، پس می‌توان گفت سطح تماس دو برابر شده است.

$$\left. \begin{aligned} \text{برای هر مکعب} & \rightarrow 96 = (4 \times 4) \times 6 = \text{مساحت هر مکعب کوچک} \\ \text{راه دوم} & = \frac{768}{384} = 2 \end{aligned} \right\}$$

$$\frac{\text{مساحت کل مکعب ۸}}{\text{مساحت کل مکعب اولیه}} = \frac{384 + 384}{384} = 2$$

۶۰) آ) این ترکیب دارای گروه عاملی هیدروکسیل ( $-OH$ ) الکل است و به علت داشتن یک پیوند دوگانه سیر نشده  $C = C$  است.

ب) ساختار کلسترول دارای پیوندهای اشتراکی یگانه زیر با میانگین آنتالپی داده شده در جدول زیر است:

پیوند	میانگین آنتالپی ( $\text{kJ mol}^{-1}$ )	پیوند	میانگین آنتالپی ( $\text{kJ mol}^{-1}$ )
$C - O$	۳۸۰	$C \equiv C$	۸۳۹
$N - H$	۳۹۱	$C = O$	۷۹۹
$O - H$	۴۶۳	$N - N$	۱۶۳
$C - C$	۳۴۸	$O - O$	۱۴۶
$C = C$	۶۱۴		

$C - H$	۴۱۵
$C - O$	۳۸۰
$C - C$	۳۴۸
$O - H$	۴۶۳

\* هرچه آنتالپی پیوند کمتر باشد، پیوند آسان‌تر شکسته می‌شود پس پیوند  $C - C$  آسان‌تر شکسته می‌شود.

آنتالپی پیوند:  $O - H > C - H > C - O > C - C$

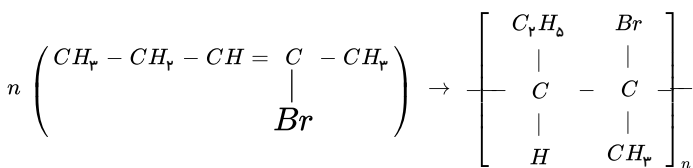
$$Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta \quad (61)$$

$$15,24 \text{ kJ} \times \frac{1000 \text{ J}}{1 \text{ kJ}} = 100 \text{ g} \times 14,184 \frac{\text{J}}{\text{g}^\circ\text{C}} \times \Delta\theta \rightarrow \Delta\theta = 36,42^\circ\text{C}$$

ب)

$$? \text{ kJ} = 2 \text{ mol Al} \times \frac{27 \text{ g Al}}{1 \text{ mol Al}} \times \frac{15,24 \text{ kJ}}{1 \text{ g Al}} = 822,96 \text{ kJ} \rightarrow \Delta H = -822,96 \text{ kJ}$$

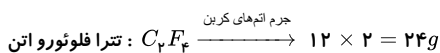
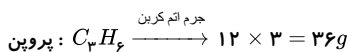
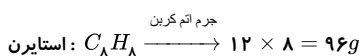
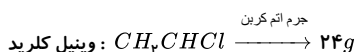
۶۲) معادله نمادی واکنش بسپارش ۲- برومو ۲- پنتن به صورت زیر است:



درصد جرمی هر کدام از عناصر موجود در این پلیمر با درصد جرمی عنصر مورد نظر در مونومر آن برابر است:

$$\text{درصد جرمی کربن در } C_5H_8Br = \frac{\text{جرم کربن}}{\text{جرم مولی مونومر}} = \frac{(5 \times 12) \text{ g}}{[(5 \times 12) + (8 \times 1) + 80] \text{ g}} \times 100 = 40,3\%$$

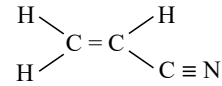
۶۳)



برای اینکه جرم اتم کربن در پلیمرهای تولید شده با هم برابر باشد تعداد واحدهای تکرار شونده در پلی‌استایرن که کربن‌های بیشتری دارد کمتر باشد.

۶۴) برای به دست آوردن تعداد پیوندهای اشتراکی مولکول پلیمرهایی که با آنها آشنا شده‌ایم کافی است تعداد واحد تکرار شونده را در تعداد پیوند اشتراکی مونومر اولیه ضرب کنیم. یعنی:

تعداد پیوند اشتراکی یک مونومر  $n \times$  = تعداد پیوند اشتراکی مولکول پلیمر



این ساختار دارای ۹ پیوند اشتراکی است:

$$\text{بنابراین خواهیم داشت: } 6000 \times 9 = 54000$$

۶۵ واکنش I را در ۲ ضرب می‌کنیم و واکنش (III) را معکوس و واکنش (II) را نیز معکوس می‌کنیم و سپس خواهیم داشت:

$$\begin{cases} \cancel{2A} + \cancel{2B} \rightarrow C, \Delta H'_1 = -220 \text{ kJ} \\ D \rightarrow \cancel{A} + \cancel{B}, \Delta H'_2 = -80 \text{ kJ} \\ \cancel{E} \rightarrow \cancel{A} + \cancel{B}, \Delta H'_3 = +100 \text{ kJ} \end{cases}$$

$$D + B \rightarrow C, \Delta H = \Delta H'_1 + \Delta H'_2 + \Delta H'_3$$

$$\Delta H = -220 + 100 - 80 = -200 \text{ kJ}$$

۶۶ بین دو ماده که تبادل گرما انجام می‌دهند مجموع گرماهای داده شده و گرفته شده برابر صفر است. فلز گرما از دست داده است (Q منفی) و آب گرما گرفته (Q مثبت).

$$\text{برای آب: } m = 100 \text{ g}, \Delta\theta = \theta_p - \theta_1 = 18.2^\circ\text{C} - 1^\circ\text{C} = 17.2^\circ\text{C}, C_{\text{آب}} = 4.184 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$$

$$\text{برای فلز: } m = 150 \text{ g}, \Delta\theta = \theta_p - \theta_1 = 18.2^\circ\text{C} - 31^\circ\text{C} = -12.8^\circ\text{C}, C_{\text{فلز}} = ?$$

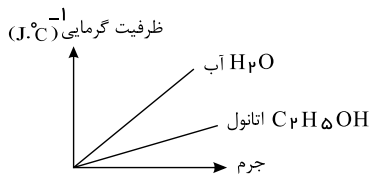
$$Q_{\text{آب}} + Q_{\text{فلز}} = 0 \rightarrow (100 \times 4.184 \times 17.2) + [150 \times C_{\text{فلز}} \times (-12.8)] = 0$$

$$C_{\text{فلز}} = \frac{-(100 \times 4.184 \times 17.2)}{150 \times (-12.8)} = 0.900 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$$

فلز موردنظر آلومینیوم است.

۶۷

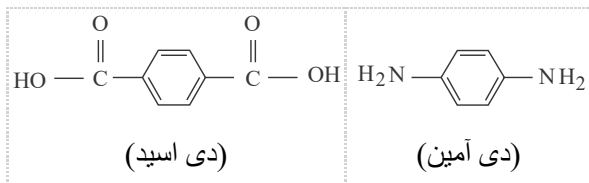
ظرفیت گرمایی به نوع ماده و جرم بستگی دارد، بنابراین با افزایش جرم افزایش می‌یابد. از آنجا که گرمای ویژه آب از اتانول بیشتر است نمودار مربوط به آب شیب بیشتری نسبت به نمودار مربوط به اتانول دارد.



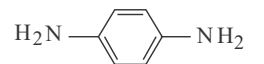
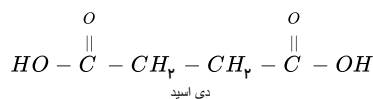
۶۸

نقره، چون گرمای ویژه کمتری دارد و مقاومت آن در برابر تغییر دما کمتر است. پس دمای آن بیشتر تغییر می‌کند.

۶۹ (a) در اثر آبکافت پیوند یگانه در (C - N) شکسته می‌شود و قسمتی که دارای عامل  $\begin{pmatrix} O \\ || \\ -C- \end{pmatrix}$  است بخش اسیدی و قسمت دیگر بخش آمینی می‌شود.



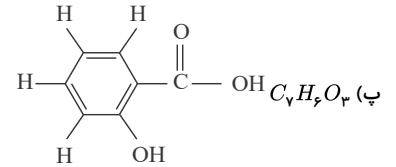
(b) در این پلیمر در اثر آبکافت پیوند یگانه (C - O) در  $\begin{pmatrix} O \\ || \\ -C - O - \end{pmatrix}$  شکسته می‌شود و قسمتی که از  $(-C-)$  باقی می‌ماند بخش اسیدی و قسمت دیگر بخش الکل می‌شود.



(دی الکل)

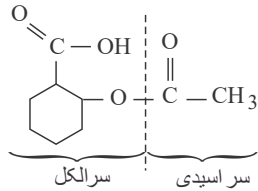
۷۰ (آ) a: هیدروکسیل b: کربوکسیل d: کربوکسیل و استر

(ب) a: متانول b: اتانویک اسید (استیک اسید)

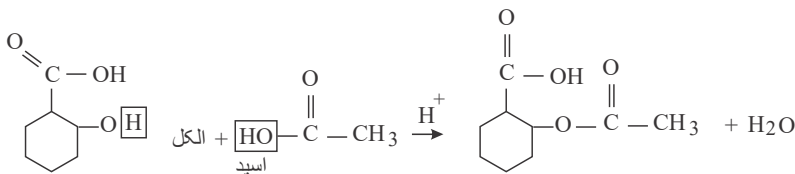


(ت)  $b$  و  $c$ : از واکنش اسیدها با الکلها، استرها حاصل می‌شوند و برای تهیه ترکیب ( $d$ ) که استر است باید پیوند ( $O-C$ ) یگانه در عامل استری را بشکنیم و باقی‌مانده آن اسید و الکل سازنده را مشخص می‌کند. در استری شدن  $OH$  آب از اسید می‌آید و  $H$  دیگر آب از  $H$  متصل به اکسیژن الکل حاصل می‌شود.

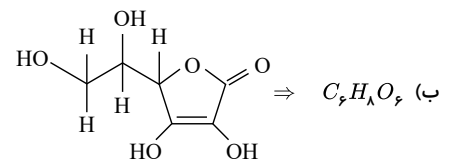
d)



ماده  $b$  را نشان می‌دهد. ماده  $c$  را نشان می‌دهد.



(۷۱)  $a$ : استری  $b$ : هیدروکسیل  $c$ : آلکنی ( $C=C$ )

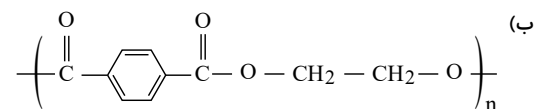
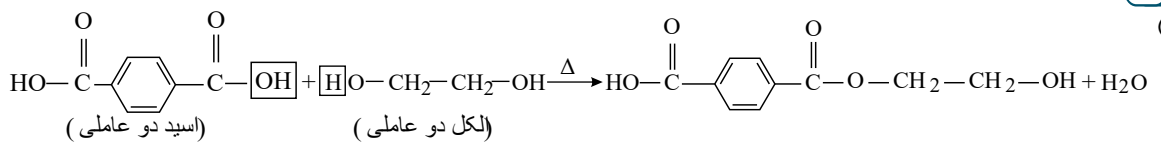


(پ)

جرم مولی  $C_6H_8O_6 = (6 \times 12) + (8 \times 1) + (6 \times 16) = 176 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

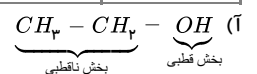
درصد اکسیژن  $= \frac{\text{جرم اکسیژن}}{\text{جرم مولی ترکیب}} \times 100 \Rightarrow x = \frac{6 \times 16}{176} \times 100 = \frac{96}{176} \times 100 = 54.54\%$

(۷۲)



(۷۳) کامل کردن جدول:

$a$ : متانول	$b$ : ۱- بوتانول
$c$ : ۱- هگزانول	$d$ : $CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - OH$



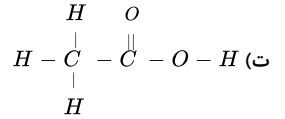
(ب) کاهش می‌یابد.

(پ) ۱- هگزانول، زیرا انحلال‌پذیری آن بین ۱۰۰ تا یک گرم است.

(۷۴)  $a$ : متانول:  $CH_3OH$ ، فورمیک اسید:  $HCOOH$   $\Leftarrow 2 = 2 - 4 =$  تفاوت تعداد هیدروژن

(ب) فورمیک اسید (متانوئیک اسید)

(پ) بخش ناقطبی بزرگ‌تر می‌شود و آب‌گریزی افزایش می‌یابد.



۷۵) درشت مولکولها ترکیبهایی هستند که مولکولهای بسیار بزرگی دارند به طوری که تعداد اتمهای آنها به دهها هزار می رسد. بعضی از درشت مولکولها در طبیعت وجود دارند مثل سلولز، پروتئین موجود در پشم، ابریشم و... و دسته دیگری از درشت مولکولها مثل پلی اتن، نایلون، تفلون و... در طبیعت یافت نشده و ساختگی هستند که از طریق واکنشهای پلیمری شدن تهیه می گردند.

چون درشت مولکولها تعداد اتمهای بسیار زیادی دارند در نتیجه جرم مولی آنها بسیار زیاد بوده و به همین دلیل نیروی بین مولکول آنها قوی بوده و عموماً به صورت جامد هستند.

۷۶) الف) چون ضریب استوکیومتری ماده C برابر ۲ است، باید سرعت آن را بر ۲ تقسیم کنیم:

$$\bar{R} \text{ (واکنش)} = \frac{\bar{R}_C}{2} = \frac{1}{2} = 0,5 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

ب) توجه داشته باشید وقتی ضرایب استوکیومتری برابر هستند، سرعت متوسط نیز برابر است.

$$\frac{\bar{R}_D}{3} = \frac{\bar{R}_C}{2} \Rightarrow \bar{R}_D = \frac{3}{2} \bar{R}_C = \frac{3}{2} \times 1 = \frac{3}{2} = 1,5 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\frac{\bar{R}_A}{2} = \frac{\bar{R}_C}{2} \Rightarrow \bar{R}_A = \bar{R}_C = 1 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

۷۷) از ۸,۳۴ گرم  $\text{PCl}_5$ ، ۲۵ درصد یعنی  $\frac{1}{4}$  آن تجزیه شده (مصرف شده) است و خواهیم داشت:

$$? \text{ mol}_{\text{PCl}_5} = 8,34 \times \frac{1}{4} g_{\text{PCl}_5} \times \frac{1 \text{ mol}_{\text{PCl}_5}}{208,5 g_{\text{PCl}_5}} = 0,01 \text{ mol}_{\text{PCl}_5}$$

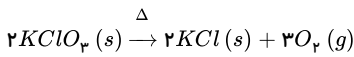
$$\Delta t = 20 \text{ s} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = \frac{1}{3} \text{ min}$$

$$\bar{R}_{\text{PCl}_5} = \frac{\text{mol}}{\text{min}} \Rightarrow \bar{R}_{\text{PCl}_5} = \frac{0,01}{\frac{1}{3}} = \frac{100}{1} = 0,03 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

چون ضرایب استوکیومتری این سه ماده برابر است، سرعت متوسط آنها نیز برابر است.

$$\bar{R}_{\text{PCl}_5} = \bar{R}_{\text{PCl}_3} = \bar{R}_{\text{Cl}_2} = 0,03 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

۷۸)



$$\begin{cases} 367,5 \text{ g} \\ \Delta t = ? \text{ min} \end{cases} \quad \begin{cases} \bar{R}_{\text{O}_2} = 0,15 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1} \\ V = 10 \text{ L} \text{ (حجم ظرف)} \end{cases}$$

در ابتدا به کمک ضرایب استوکیومتری، سرعت متوسط  $\text{KClO}_3$  را تعیین می کنیم:

$$\frac{\bar{R}_{\text{KClO}_3}}{2} = \frac{\bar{R}_{\text{O}_2}}{3} \Rightarrow \bar{R}_{\text{KClO}_3} = \frac{2}{3} \bar{R}_{\text{O}_2} = \frac{2}{3} \times 0,15 = 0,1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

با استفاده از حجم ظرف (۱۰ لیتری)، سرعت متوسط  $\text{KClO}_3$  را به  $\frac{\text{mol}}{\text{s}}$  تبدیل می کنیم:

$$\bar{R}_{\text{KClO}_3} = 0,1 \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{s}} \times 10 \text{ L} = 1 \frac{\text{mol}}{\text{s}}$$

و در ادامه می توانیم از دو روش استفاده کنیم:

$$\left( \text{جرم مولی } \text{KClO}_3 = 39 + 35,5 + 3 \times 16 = 122,5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \right)$$

$$\text{روش اول: } ? \Delta t_{\text{min}} = 367,5 g_{\text{KClO}_3} \times \frac{1 \text{ mol}_{\text{KClO}_3}}{122,5 g_{\text{KClO}_3}} \times \frac{1 \text{ s}_{\text{KClO}_3}}{1 \text{ mol}_{\text{KClO}_3}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 0,05 \text{ min}$$

$$\text{روش دوم: } \bar{R}_{\text{KClO}_3} = 1 \frac{\text{mol}}{\text{s}} \Rightarrow \bar{R}_{\text{KClO}_3} = \frac{\Delta n}{\Delta t \rightarrow (s)} \Rightarrow 1 = \frac{\text{مول}}{\text{s}}$$

تغییرات مول  
↑  
↓  
تغییرات زمان

$$1 = \frac{367,5}{122,5 \Delta t} \Rightarrow \Delta t = 3 \times \frac{1 \text{ min}}{60} = 0,05 \text{ min}$$

۷۹) از زمان صفر تا ۱۰۰، تغییر غلظت  $\text{Cl}_2\text{O}_7$  برابر  $0,002$  مول بر لیتر است و چون ضرایب  $\text{Cl}_2\text{O}_7$  و  $\text{Cl}_2$  برابر است پس اگر  $0,002$  مول بر لیتر از غلظت  $\text{Cl}_2\text{O}_7$  کم می شود به همین مقدار بر غلظت  $\text{Cl}_2$  افزوده می شود.

$$x + 0,001 \Rightarrow 0,002 + 0,001 = 0,003 \text{ مول بر لیتر از غلظت } \text{Cl}_2 \text{ کم شده و بر مقدار } \text{Cl}_2 \text{ افزوده می شود. } x + 0,001 \Rightarrow 0,002 + 0,001 = 0,003$$

و  $y = 0,003$  مول بر لیتر است.

۸۰

$$\bar{R}_{H_2} = 2,4 \frac{\mathcal{L}}{\text{min}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} \times \frac{1 \text{ mol}}{24 \mathcal{L}} = \frac{1}{600} \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

۸۱ چون واکنش گرماده ( $\Delta H < 0$ ) است. طبق رابطه زیر:

$$\Delta H = [\text{مجموع آنتالپی پیوند مواد واکنش‌دهنده}] - [\text{مجموع آنتالپی پیوند مواد فرآورده}]$$

مجموع انرژی پیوند واکنش‌دهنده‌ها از مجموع انرژی پیوند فرآورده‌ها کمتر است.

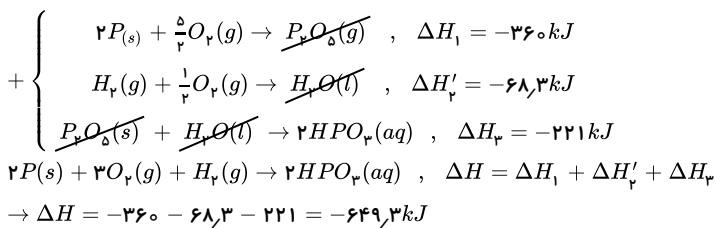
۸۲ الف

$$14,5 \text{ g } C_2H_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_6}{58 \text{ g } C_2H_6} \times \frac{5280 \text{ kJ}}{2 \text{ mol } C_2H_6} = 660 \text{ kJ}$$

ب

$$29 \text{ g } C_2H_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_6}{58 \text{ g } C_2H_6} \times \frac{5280 \text{ kJ}}{2 \text{ mol } C_2H_6} \times \frac{2 \text{ mol } CO_2}{566 \text{ kJ}} \times \frac{44 \text{ g}}{1 \text{ mol } CO_2} = 205,2 \text{ g}$$

۸۳ واکنش دوم را وارونه کرده و سپس واکنش‌ها را جمع می‌کنیم:



۸۴

$$?J = 45 \text{ g} \times \frac{400 \text{ Cal}}{100 \text{ g}} \times \frac{4,184 \text{ J}}{1 \text{ Cal}} = 75312 \text{ J}$$

۸۵

$$\text{جرم آهن موجود در فولاد چاقو} = 200 - 2 = 198 \text{ g}$$

$$\text{درصد خلوص } Fe \text{ موجود در فولاد چاقو} = \frac{\text{جرم آهن موجود در فولاد چاقو}}{\text{جرم فولاد چاقو}} \times 100 = \frac{198}{200} \times 100 = 99$$

۸۶ در این مواد، سرعت مصرف و استخراج با سرعت تولید یا بازگشت به طبیعت آنها باهم برابر نمی‌باشد و زمان بسیار طولانی برای بازگشت این مواد به طبیعت نیاز است.

۸۷

الف ساختگی

ب درشت‌مولکول، پلیمر

پ پلی‌اتن، پروپان

ت دوگانه

۸۸

الف کولار

ب متیل بوتانوات

پ پلی لاکتیک اسید

۸۹

الف سطح تماس

ب سطح تماس

پ نوع واکنش‌دهنده‌ها

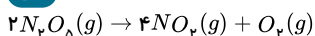
ت نوع واکنش‌دهنده‌ها

ث دمای واکنش

ج غلظت واکنش‌دهنده‌ها.

۹۰

الف



ب



پس از دو دقیقه مقدار ۰٫۰۶ مول گاز  $O_2$  تولید شده است.

$$0.06 \text{ mol } O_2 \times \frac{2 \text{ mol } N_2O_5 \text{ مصرفی}}{1 \text{ mol } O_2 \text{ تولید}} = 0.12 \text{ mol } N_2O_5 \text{ مصرفی}$$

$$N_2O_5 \text{ اولیه} = N_2O_5 \text{ مصرف} + N_2O_5 \text{ باقی‌مانده} = 0.12 \text{ mol} + 0.08 \text{ mol} = 0.20 \text{ mol } N_2O_5$$

پ

$$\bar{R}(O_2) = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{0.06 \text{ mol}}{2 \text{ min}} = 0.03 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$0.03 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 5 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\bar{R}(NO_2) = 2\bar{R}(O_2) = 2 \times 5 \times 10^{-4} = 1 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

ت

$$R(\text{واکنش}) = \bar{R}(O_2) = 0.03 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

ث

$$0.08 \text{ mol } N_2O_5 \times \frac{120 \text{ s}}{0.12 \text{ mol } N_2O_5} = 80 \text{ s}$$

مقدار ۰٫۱۲ مول  $N_2O_5$  در ۲ دقیقه یا ۱۲۰ ثانیه مصرف شده است.

یا:

$$\bar{R}(N_2O_5) = 2\bar{R}(O_2) = 2 \times 0.03 = 0.06 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\bar{R}(N_2O_5) = -\frac{\Delta n}{\Delta t} \Rightarrow 0.06 = -\frac{(0 - 0.08)}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 1.33 \text{ min} = 80 \text{ s}$$

ویژه خرداد ۱۴۰۲



## فیلم تحلیل سوالات امتحانات پایان ترم

برای دیدن **فیلم حل نمونه سوالات** بزن رو لینک زیر

مشاهده فیلم ها

تحلیل نمونه سوالات شیمی یازدهم ریاضی