

مسائل آنتالپی سوختن و ارزش سوختی و...

ابتدا با توجه به تعریف و نکات کمیت های آنتالپی سوختن ، آنتالپی سوختن گرمی ، ارزش سوختی و ارزش غذایی در فایل های قبلی به مسائل ساده مفهومی قسمت آ (پاسخ دهید سپس سوالات کنکور که در قسمت ب) همین فایل آورده شده است فکر کنید یا پاسخ دهید و در پایان پاسخ خود را با پاسخ تشریحی آورده شده مطابقت دهید.

جرم مولی های مورد نیاز:

$$(H=1, C=12, O=16)g/mol$$

آ (مسائل ساده مفهومی :

۱ ■ مسئله ساده مفهومی :

از سوزاندن ۲۰۰ میلی گرم اتین چند کیلوژول و چند کالری گرما آزاد می شود؟

$$\Delta H(C_2H_2) = -1300 \text{ KJ.mol}^{-1}$$

۲ ■ در فشار ثابت گرمای آزاد شده از سوختن کامل ۴.۶ گرم اتانول برابر ۱۳۶.۸ کیلوژول می باشد ، آنتالپی سوختن و ارزش سوختن اتانول را محاسبه کنید.

۳ ■ ارزش سوختی اتانول برابر ۲۹.۷۴ کیلوژول بر گرم می باشد ، معادله گرماشیمی سوختن کامل اتانول را بنویسید.

۴ ■ آنتالپی سوختن متان ۸۹۰- کیلوژول بر مول است :

آ) بدون محاسبه مشخص کنید که آنتالپی سوختن چند گرم متان با آنتالپی سوختن متان برابر است ؟ چرا؟

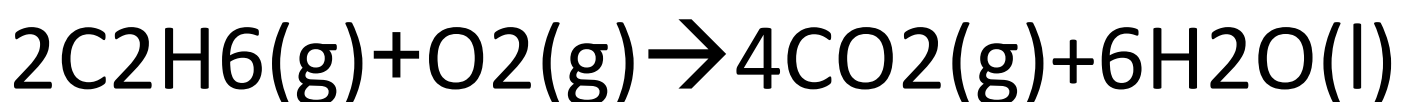
ب) آنتالپی سوختن ۲.۵ مول متان را محاسبه کنید.

پ) آنتالپی سوختن ۴۸ گرم متان را محاسبه کنید.

ت) ارزش سوختی متان را محاسبه کنید.

۵ ■ مسئله ساده مفهومی :

با توجه به واکنش زیر که همراه با آزاد شدن ۳۱۲۰ کیلوژول گرما می باشد ، کمیت های زیر را محاسبه نمایید :



آ) آنتالپی سوختن اتان ؟

ب) ارزش سوختی اتان؟

پ) آنتالپی سوختن گرمی اتان؟

ت) آنتالپی سوختن ۵ گرم اتان؟

ث) آنتالپی سوختن نیم مول اتان؟

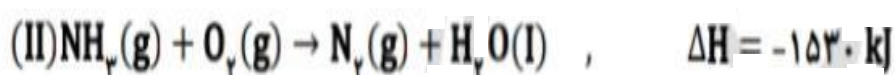
۶ ■ مسئله ساده مفهومی :

ارزش غذایی بادام ۵۷۹ کیلوکالری می باشد ، ارزش سوختی بادام را بر حسب یکای رایج آن در جداول محاسبه کنید. (ارزش غذایی در جداول برای ۱۰۰ گرم ماده گزارش می شود)

ب) مسائل کنکور

۷ ■ مسئله کنکور با پاسخ تشریحی:

باتوجه به واکنش‌های گرما شیمیایی زیر:



(معادله واکنش‌ها موازنه شود)

گرمای سوختن هر گرم آمونیاک با گرمای سوختن چند گرم کربن دی سولفید برابر است و از سوختن هر مول آمونیاک در

واکنش (II)، چند مول گاز تولید می‌کند؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، $H = 1, C = 12, N = 14, S =$

32 g.mol^{-1})

۲، ۲/۱۹ (۲)

۱، ۱/۵۹ (۱)

۲/۲۵، ۲/۱۹ (۴)

۰/۵، ۱/۵۹ (۳)

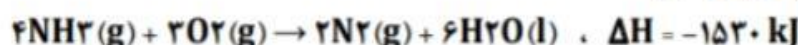
پاسخ این مسئله **۱**

پاسخ گزینه ۳

راهکار قسمت نخست با داشتن آنتالپی واکنش (II) که برای سوختن یک مول آمونیاک ($\text{NH}_3 = 17 \text{ g.mol}^{-1}$) است، گرمای سوختن یک گرم آمونیاک را حساب می‌کنیم. سپس در واکنش (I)، حساب می‌کنیم چند گرم CS_2 باید واکنش دهد تا همین مقدار گرما تولید شود.

راه حل قسمت نخست

معادله موازنه شده واکنش را می‌نویسیم.



با توجه به ضریب استوکیومتری NH_3 در معادله موازنه شده، آنتالپی واکنش ($\Delta H = -1530 \text{ kJ}$) برای ۴ مول NH_3 است، و آنتالپی سوختن مولی آمونیاک $\frac{1530}{4} \text{ kJ.mol}^{-1}$ می‌باشد.

محاسبه گرمای سوختن ۱ گرم آمونیاک

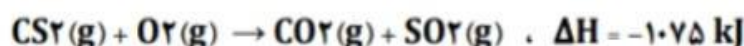
$$\frac{Q}{\Delta H} = \frac{m}{M} \rightarrow \frac{Q}{\frac{1530}{4} \text{ kJ}} = \frac{1 \text{ g NH}_3}{17 \text{ g NH}_3} \rightarrow Q = 22/5 \text{ kJ}$$

محاسبه جرم CS_2 که در اثر سوختن $22/5 \text{ KJ}$ گرما تولید می‌کند

ها و پاسخنامه تشریحی مربوط به فصل ۲ شیمی ۲

بندی شده موضوعی با کلید پاسخنامه و پاسخ تشریحی برای سوال‌ها (۴۰ سوال)

معادله موازنه شده سوختن CS_2 را می‌نویسیم



ضریب استوکیومتری CS_2 در معادله موازنه می‌باشد، یک است، پس آنتالپی سوختن مولی CS_2 همان 1075 kJ.mol^{-1} می‌باشد

$$\frac{Q}{\Delta H} = \frac{m}{M} \rightarrow \frac{22.5 \text{ kJ}}{1075 \text{ kJ}} = \frac{m \text{ g CS}_2}{76 \text{ g CS}_2} \rightarrow m = 1/59 \text{ g CS}_2$$

راه حل قسمت دوم

از استوکیومتری معادله موازنه شده واکنش استفاده کرده و مول‌های گاز تولید شده $\text{N}_2(\text{g})$ را حساب می‌کنیم.

$$1 \text{ mol NH}_3 \times \frac{2 \text{ mol N}_2 \text{ گاز}}{4 \text{ mol NH}_3} = 0/5 \text{ mol N}_2 \text{ گاز}$$

۷ ■ مسئله کنکور با پاسخ تشریحی :

۵ یک وعده غذایی شامل ۱۰۰ گرم تخم مرغ، ۱۴۶ گرم نان و ۵۰ گرم سیب زمینی، به تقریب برای چند روز می تواند انرژی لازم برای تپش قلب شخصی با متوسط ضربان قلب ۷۵ بار در دقیقه را فراهم کند؟ (انرژی لازم برای هر تپش قلب را ۱ J در نظر

بگیرید. $1 \text{ cal} = 4.2 \text{ J}$) کنکور تجربی ۹۹

Kcal	ارزش سوختی ۱۰۰ g
۱۴۰	تخم مرغ
۲۵۰	نان
۷۰	سیب زمینی

(۵) ۱۷

(۶) ۱۸

(۷) ۲۱

(۸) ۲۳

پاسخ گزینه ۳

راهکار با توجه به ارزش سوختی مواد غذایی داده شده، و مقدار هر یک از آن ها، مجموع انرژی حاصل از این مواد غذایی را حساب می کنیم. سپس با در نظر گرفتن انرژی لازم برای هر تپش قلب انسان و تعداد ضربان قلب، محاسبات را انجام می دهیم.

راه حل محاسبه مجموع انرژی حاصل از مواد غذایی

$140 \text{ kcal} =$ به ازای ۱۰۰ گرم تخم مرغ

$$\frac{250 \text{ kcal}}{100 \text{ g نان}} \times 146 \text{ g نان} = 365 \text{ kcal}$$

$$\frac{70 \text{ kcal}}{100 \text{ g سیب زمینی}} \times 50 \text{ g سیب زمینی} = 35 \text{ kcal}$$

$$540 \times 10^3 \text{ cal} = 140 + 365 + 35 = \text{مجموع انرژی حاصل از مواد غذایی}$$

سوال ها و پاسخنامه تشریحی مربوط به فصل ۲ شیمی ۲

طبقه بندی شده موضوعی با کلید پاسخنامه و پاسخ تشریحی برای سوال ها (۴۰ سوال)

$$540 \times 10^3 \text{ cal} \times \frac{4.2 \text{ J}}{1 \text{ cal}} = 2268 \times 10^3 \text{ J}$$

محاسبه جمع انرژی لازم برای ضربان قلب در یک روز

$$1 \text{ J} \times 75 \times 60 \times 24 \text{ ساعت} = 108000 \text{ J} = 108 \times 10^3 \text{ J}$$

$$\frac{2268 \times 10^3 \text{ J}}{108 \times 10^3 \text{ J}} = 21 \text{ روز}$$

۸ ■ مسئله کنکور با پاسخ تشریحی:

اگر از سوختن کامل ۰/۰۲ مول بنزن 64 kJ و از سوختن کامل ۰/۱ مول اتانول 138 kJ گرما تولید شود، ارزش سوختی بنزن به تقریب چند برابر ارزش سوختی اتانول است و از سوختن این مقدار بنزن چند مول گاز CO_2 تولید می شود؟
(گزینه ها را از راست به چپ بخوانید، $(\text{C} = 12, \text{H} = 1, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1})$ کنکور ریاضی خارج کشور ۹۹)

(۱) ۰/۱۲ ، ۱/۲۵ (۲) ۰/۱۵ ، ۱/۳۷ (۳) ۱/۲۵ ، ۰/۱۵ (۴) ۱/۳۷ ، ۰/۱۲

پاسخ گزینه ۴

راهکار قسمت نخست ارزش سوختی بنزن و اتانول را به ازای ۱ گرم از هر کدام حساب می کنیم، سپس، نسبت آن ها را به دست می آوریم.

راه حل قسمت نخست

محاسبه ارزش سوختی بنزن

$$1 \text{ g بنزن} \times \frac{1 \text{ mol بنزن}}{78 \text{ g بنزن}} \times \frac{64 \text{ kJ}}{0.02 \text{ mol بنزن}} = 41 \text{ kJ}$$

محاسبه ارزش سوختی اتانول

$$1 \text{ g اتانول} \times \frac{1 \text{ mol اتانول}}{46 \text{ g اتانول}} \times \frac{138 \text{ kJ}}{0.1 \text{ mol اتانول}} = 30 \text{ kJ}$$

$$\frac{41 \text{ kJ}}{30 \text{ kJ}} = 1/37 \quad \text{محاسبه نسبت ارزش سوختی بنزن به اتانول}$$

راهکار قسمت دوم با استفاده از معادله موازنه شده سوختن بنزن، محاسبات استوکیومتری بین بنزن و کربن دی اکسید

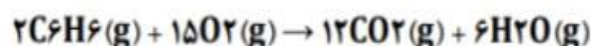
بال ها و پاسخنامه تشریحی مربوط به فصل ۲ شیمی ۲

قه بندی شده موضوعی با کلید پاسخنامه و پاسخ تشریحی برای سوال ها (۴۰ سوال)

انجام می گیرد.

راه حل قسمت دوم

معادله موازنه شده واکنش

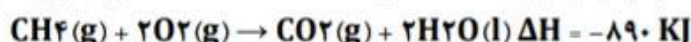


$$0.02 \text{ mol بنزن} \times \frac{12 \text{ mol CO}_2}{2 \text{ mol بنزن}} = 0.12 \text{ mol CO}_2$$

۹ ■ مسئله کنکور ترکیبی گرمای سوختن و ظرفیت گرمایی ویژه با پاسخ تشریحی :

برای بالا بردن دمای یک قطعه مسی به وزن ۲/۵ کیلوگرم از ۲۵°C به ۲۲۵°C چند کیلوژول گرما لازم است و این مقدار گرما به تقریب از سوختن کامل چند گرم گاز متان تامین می شود؟ (ظرفیت گرمایی ویژه مس را برابر $0.39 \text{ J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$ در

نظر بگیرید، گزینه ها را از راست به چپ بخوانید، ($\text{H} = 1, \text{C} = 12 : \text{g.mol}^{-1}$) کنکور تجربی خارج کشور ۹۹



۳۵ ، ۱۹۵۰ (۴

۲۵ ، ۱۹۵۰ (۳

۳/۵ ، ۱۹۵ (۲

۲/۵ ، ۱۹۵ (۱

پاسخ گزینه ۲

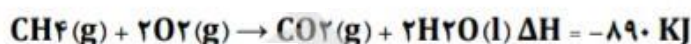
راهکار در قسمت نخست سوال، از رابطه $E = m.c^2$ استفاده می کنیم و گرمای لازم برای افزایش دمای قطعه مسی را به دست می آوریم. و در قسمت دوم سوال، با داشتن گرمای مولی سوختن گاز متان، مقدار گاز متان مورد نیاز را حساب می کنیم.

راه حل

محاسبه گرمای لازم برای افزایش دمای قطعه مسی

$$Q = 25 \text{ kg} \times 0.39 \text{ kJ.kg}^{-1}.\text{C}^{-1} \times (225^\circ\text{C} - 25^\circ\text{C}) \rightarrow Q = 195 \text{ kJ}$$

محاسبه جرم گاز متان مورد نیاز برای تامین 195 kJ گرما



$$195 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{890 \text{ kJ}} \times \frac{16 \text{ g CH}_4}{1 \text{ mol CH}_4} = 3.5 \text{ متان}$$