

problem 1

$$\underline{C}: \quad 8y = 10.02 + 0.88 = 10.9 \quad \Rightarrow y = 1.3625$$

$$\underline{O}: \quad 2x = 2 \times 10.02 + 2 \times 5.62 + 0.88 + z$$

$$\underline{H}: \quad 18y = 2z \Rightarrow z = \frac{18 \times 1.3625}{2} = 12.2625$$

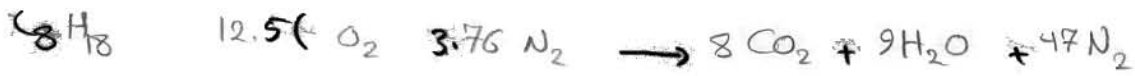
$$\Rightarrow x = 22.21125$$

$$\overline{AF} = \frac{\text{ماده هوا}}{\text{ماده سوخت}} = \frac{4.76 \times x}{y} = \frac{105.72555}{1.3625} = 77.597 \approx 77.6$$

الف

AF $\frac{4.76}{28.97} = 19.68$ الف

مجموعه مقسوم بر مجموع اعداد مولی اکسیژن و نیتروژن در هوای استاندارد



kmol Fuel \rightarrow 12.5 4.76 kmol air

3625 kmol Fuel \rightarrow 2 kmol air \rightarrow theoretical air 81.06875 kmol

هوای موجود در این مسئله 4.76×105.72555

هوای اضافی $\frac{105.72555 - 81.06875}{0.6875} = 30.41\%$ ب

در محاسبه گازها، مقدار اضافی آب در خروجی را هم باید در نظر بگیریم

12.2625 kmol \rightarrow مقدار آب اضافه شده



\rightarrow $\frac{220}{1.34 \times 18} = 1.8 \frac{\text{kg H}_2\text{O}}{\text{kg fuel}}$

$$71.7 \text{ g C} = \frac{71.7}{12} \text{ mol C} = 5.975 \text{ mol C}$$

$$8.3 \text{ g O}_2 = \frac{8.3}{32} \text{ mol O}_2 = 0.259 \text{ mol O}_2$$

$$5.2 \text{ g H}_2 = \frac{5.2}{2} \text{ mol H}_2 = 2.6 \text{ mol H}_2$$

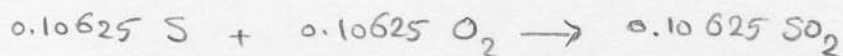
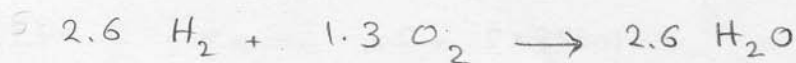
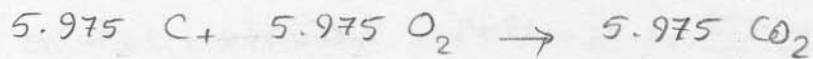
$$3.4 \text{ g S} = \frac{3.4}{32} \text{ mol S} = 0.10625 \text{ mol S}$$

$$1.3 \text{ g N}_2 = \frac{1.3}{28} \text{ mol N}_2 = 0.0464 \text{ mol N}_2$$

$$6.6 \text{ g air} = \frac{6.6}{28.97} \text{ mol air} = 0.2278 \text{ mol air}$$

$$3.5 \text{ g H}_2\text{O} = \frac{3.5}{18} \text{ mol H}_2\text{O} = 0.1944 \text{ mol H}_2\text{O} \quad \text{mol total} = 9.40885$$

اخری قابل سوختن : $\text{H}_2, \text{S}, \text{C}$



مول O_2 مورد نیاز برای سوختن 100g سوخت = 7.38125

تایید بیهینم حقدر O_2 در ذغال مورد است

$$\bar{O}_2 = \bar{O}_2)_{\text{pure}} + \bar{O}_2)_{\text{air}}$$

$$\bar{O}_2)_{\text{air}} = \frac{0.2278}{4.76} = 0.0478 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \bar{O}_2 = 0.30686 \text{ mol}$$

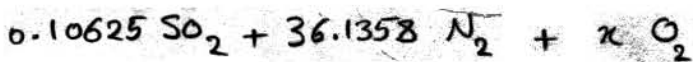
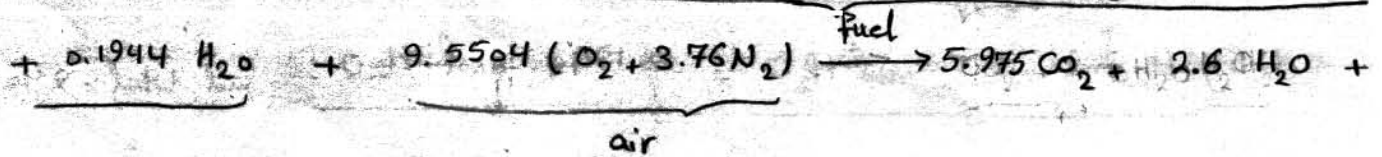
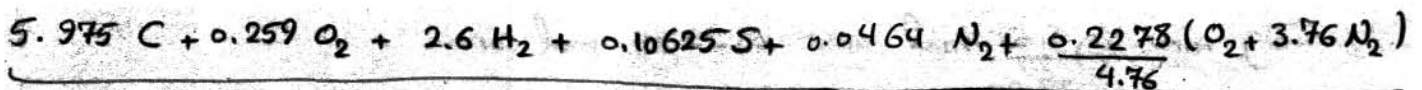
$$\bar{O}_2)_{\text{pure}} = 0.259 \text{ mol}$$

این مقدار را از مقدار \bar{O}_2 کل مورد نیاز برای سوختن کم می‌کنیم = $7.38125 - 0.30686 = 7.07444$ mol O_2 (required)

35٪ هوای اضافی می‌سوزد $\Rightarrow \bar{O}_2 = \frac{135}{100} \times 7.07444 = 9.5504 \text{ mol}$

هوای استعماره ششمنای احتراق 100g ذغال $\leftarrow 4.76 \times 9.5504 = 9.5504 (O_2 + 3.76 N_2)$ mol

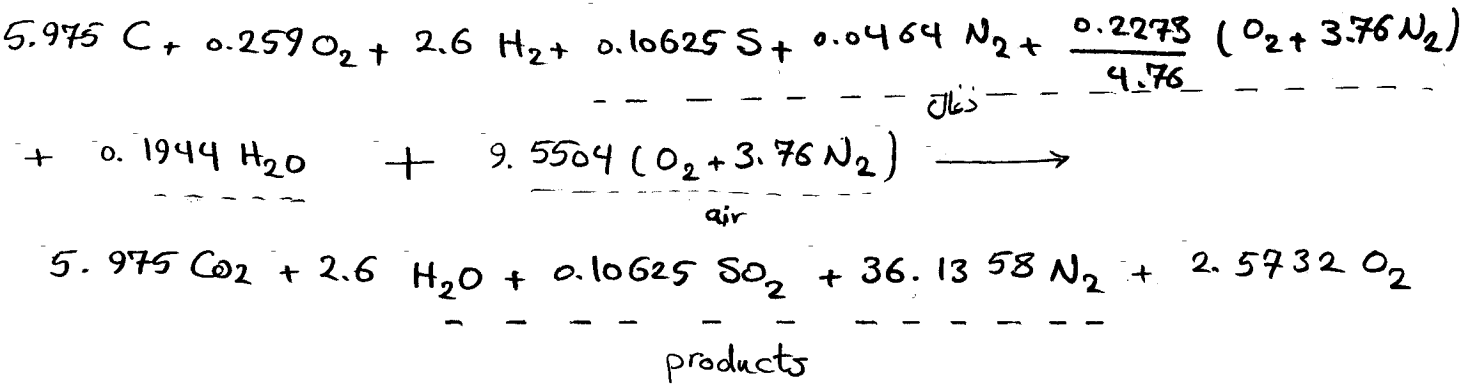
100g Fuel = 9.40885 mole Fuel



O: $0.259 \times 2 + \frac{0.2278}{4.76} \times 2 + 0.1944 + 9.5504 \times 2 = 2 \times 5.975 + 2.6 +$

$$0.10625 \times 2 + 2x \Rightarrow x = 2.5732$$

معادله کربل احتراق :



برای پیدا کردن نقطه شبنم، باید فشار جزئی H_2O در محلول را داشته باشیم:

$$\begin{aligned}
 P_{H_2O} &= \frac{n_{H_2O}}{n_{total}} P_{total} & n_{total} &= 5.975 + 2.6 + 0.10625 + 36.1358 + 2.5732 \\
 & \text{فراورده‌ها} & &= 47.39025
 \end{aligned}$$

$$P_{H_2O} = \frac{2.6}{47.39025} \times 100 = 5.486 \text{ kPa} \longrightarrow T_{dp} = 34.32^\circ C \quad \left. \begin{array}{l} \text{نقطه شبنم} \\ \text{---} \end{array} \right\}$$

آب بخار حاصل از محصولات احتراق معمولاً حاوی مقداری گاز حل شده است و می‌تواند جوهرزده باشد و به دودکش‌ها یا مخازن تخلیه صدمه نزند. به همین دلیل، فراورده‌های احتراق را تا تخلیه به اتمسفر بالایی نقطه شبنم نه می‌دارند.

با افزایش مقدار هوای اضافی در فرآیند احتراق ندرین، تغییرات ایجاد شده در مقدار زیر کدام است؟

دمای آدیاباتیک شعله - نقطه شبنم محصولات احتراق - مقدار گرمی CO₂

الف) کم - کم - کم

ب) کم - زیاد - کم

ج) زیاد - زیاد - زیاد

د) زیاد - کم - زیاد

دمای آدیاباتیک شعله با افزایش هوای اضافی، Q ایجاد شده از احتراق ضعیف تر می‌گردد. اما این Q باید صرف

برای برده شدن آن است. مقدار مطلق بیشتری فرآورده شود. (دماي شعله آدیاباتیک)

نقطه شبنم محصولات:

$$P_{H_2O} = \frac{n_{H_2O}}{n_{total}} P_{total}$$

↑
فرآورده

$$P_{total}, n_{H_2O} \rightarrow cte$$

$$n_{total} \uparrow \rightarrow \text{فرآورده‌ها}$$

$$\Rightarrow P_{H_2O} \downarrow \Rightarrow T_{dp} \downarrow$$

مقدار گرمی CO₂:

$$P_{CO_2} = \frac{n_{CO_2}}{n_{total}} P_{total}$$

$$P_{total}, n_{CO_2} \rightarrow cte$$

$$n_{total} \uparrow$$

$$\Rightarrow P_{CO_2} \downarrow$$