

- في هذا الشاير نتحدث عن تفاعلات الاحتراق
- الاحتراق يعني تفاعل وقود هيدروكربوني مع الأكسجين مع الهواء الجوي بوجود الأكسجين والنايتروجين

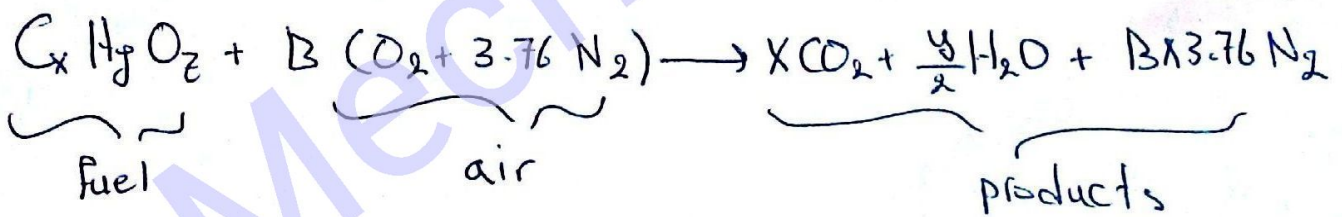


- تنقسم هذه التفاعلات الى نوعين

Theoretical
actual

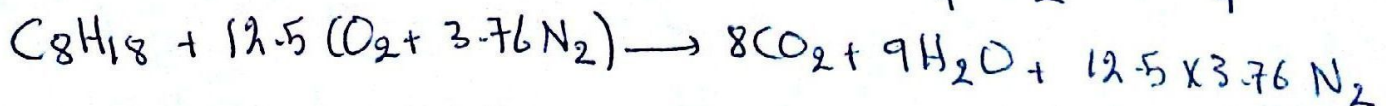
* ملاحظة: الخطوة الأولى دائماً في حل اي سؤال هو كتابة المعادلات ومن ثم التأكد من توازنهم كيميائياً

⇒ Theoretical : مستخدم المعادلة التالية دائماً في كتابتها



Ex ⇒ C_8H_{18}

$$\Rightarrow X=8, y=18, z=0, B = X + \frac{y}{4} - \frac{z}{2} = 8 + \frac{18}{4} = 12.5$$



Actual :

(2)

- تنقسم الى 3 حالات

Known products

+ Unknown reactants.

deficiency in air

excess air

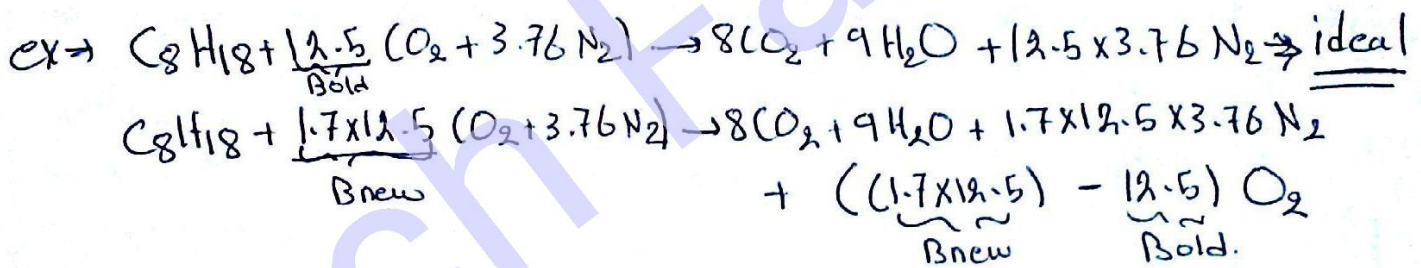
1) excess air وتعني ان كمية الهواء اكبر من الكمية المطلوبة

ex → a certain fuel react with 70% excess air.
100% + 70% = 1.7

- نكتب المعادلة ال Theoretical كما هي ولكن مضرب ال B بـ 1.7 ونضيف على النواتج O_2

بحيث يكون معامل O_2 هو $(B_{new} - B_{old})$

$$\Rightarrow B_{new} = 1.7 B_{old}$$

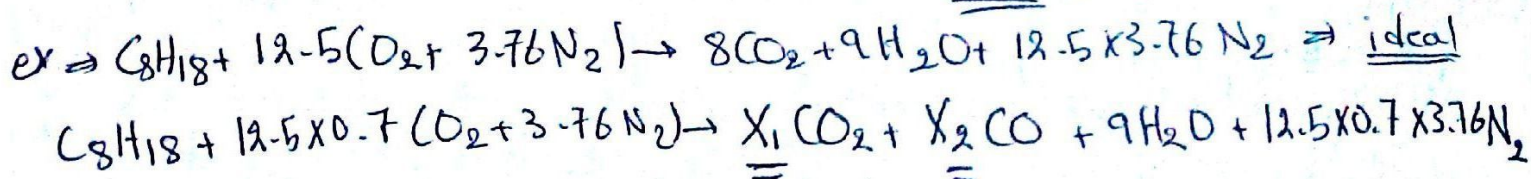


2) deficiency in air. وتعني ان كمية الهواء اقل من الكمية المطلوبة

ex → a certain fuel react with 30% deficiency in air

$$100\% - 30\% = 0.7$$

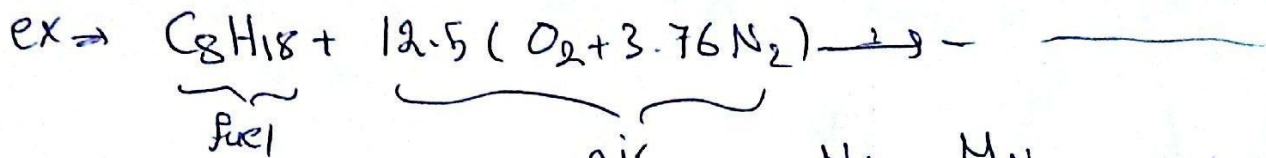
- نكتب المعادلة ال Theoretical كما هي ونضرب ال B بـ 0.7 ونضيف على النواتج CO



بحيث نحصل على قيم X_1 و X_2 من موازنة ذرات ال C بال reactants و products، وموازنة ذرات O بال reactant وال product وكتابة معادلتين بالجهولين

* $\frac{A}{F} = \text{air Fuel ratio} = \frac{\text{كتلة الهواء}}{\text{كتلة الوقود}} = \frac{(\text{عدد المولات} \times \text{الكتلة المولية})_{\text{هواء}}}{(\text{عدد المولات} \times \text{الكتلة المولية})_{\text{وقود}}}$

$$\frac{A}{F} = \frac{m_a}{m_f} = \frac{(N H)_a}{(N H)_f}$$



$$\frac{A}{F} = \frac{\cancel{8 \times 12} + 18 \times 1}{12.5 \times 2 \times 16 + 3.76 \times 2 \times 14}$$

$\underbrace{8 \times 12}_{N_C} + \underbrace{18 \times 1}_{M_H}$

ونستطيع الحصول على الكتلة المولية لـ fuel بالكامل من Table A-1
equivalence ratio.

$$\phi = \frac{(A/F)_{\text{ideal}}}{(A/F)_{\text{actual}}} \rightarrow \begin{matrix} \text{من معادلة theoretical} \\ \text{من معادلة actual} \end{matrix}$$

$\phi = 1 \rightarrow \text{stoichiometric reaction}$

$\phi > 1 \rightarrow \text{rich fuel, deficiency in air.}$

$\phi < 1 \rightarrow \text{lean fuel, excess air.}$

- لحساب الحرارة المنبعثة من العقامل مستخدم المعادلة التالية

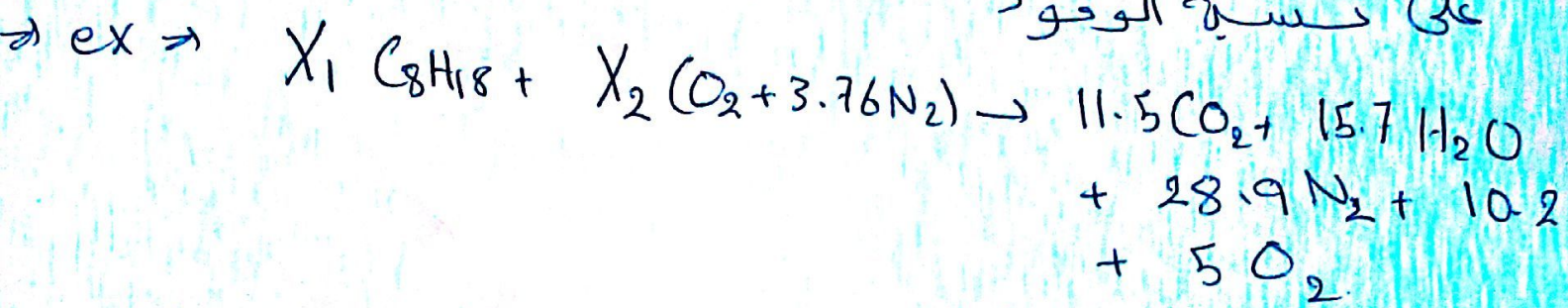
$$Q = \sum N_i (\bar{h}_f^\circ + \bar{h} - \bar{h}^\circ)_p - \sum N_i (\bar{h}_f^\circ + \bar{h} - \bar{h}^\circ)_r$$

- نقوم بعمل جداول
جدول وضع نية كل ال products وجداول وضع كل ال reactant
ثم بالنهاية نطرح نواتج الجداول من نواتج

(3)

3) Known products + Unknown reactant

بحيث نقوم بإعطائي نسب المواد الناتجة والمواد المتفاعلة
 تكون نسبها عند معروفة وبالتالي نفترضهم كمجاهيل ثم
 نوازن المعادلة ونحصل على قيمهم ثم نقسم المعادلة كلها
 على نسبة الوقود



بعد إيجاد قيم X_1 و X_2 'نقسم' كامل المعادلة على X_1

Mech Family

(5)

reactants

i	Ni	$\bar{h}_f^\circ$	$\bar{h}$	$\bar{h}^\circ$	$(\bar{h}_f^\circ + \bar{h} - \bar{h}^\circ) Ni$
C8H18					
O ₂					
N ₂					

↓
عدد مولات كل مادة
وهو الرقم الموجود على
يسار العنصر

↓ $\bar{h}_f^\circ$
enthalpy of formation
ونحصل عليها من
Table A-26

↓ $\bar{h}$
enthalpy at given
temperature
ونحصل عليها من
table A-17 → A-21
وهي إداد enthalpy عند
درجة الحرارة التي دخلت عليها
المواد المتفاعلة على غزيرة الافتراضات

enthalpy at reference state $\bar{h}^\circ$

table
A-17 → A-21
ونحصل عليها من

25°C + 273 = 298K 298K كانت نأخذها لا أمّا، وأبدأ عند درجة حرارة
بعد النظر إلى نوع العنصر

* ملاحظة: أي مادة من المتفاعلات أو النواتج غير موجودة
بأحد الجداره نقوم بتعويض قيمها صفر.