

الفرض الأول للثلاثي الثاني في مادة العلوم الفيزيائية

التمرين الأول (12ن) :

- 1- يبلغ حجم كمية من غاز O_2 في الشرطين النظاميين $\{P_0 = 1atm ; \theta_0 = 0^\circ C\}$ القيمة $V_0 = 16L$. أحسب كمية هذا الغاز واستنتج كتلته. (2ن).....
- 2- توجد كمية الغاز المذكور محصورة داخل أسطوانة من حديد حجمها $V_1 = 5L$ عند درجة الحرارة $\theta_0 = 0^\circ C$. أحسب P_1 ضغط هذا الغاز. (1ن).....
- 3- يوجد بداخل الأسطوانة خيط صغير من المغنيزيوم Mg نسخنه حتى يتوهج عند درجة الحرارة $240^\circ C$ يحدث تفاعل كيميائي بين غاز O_2 المحصور داخل الأسطوانة وهذا الشريط الذي تبلغ كتلته $4,8g$ وينتج جسم صلب هو أكسيد المغنيزيوم MgO .
 أ- أحسب P_2 ضغط غاز O_2 لحظة بداية التفاعل. (1ن).....
 ب- أكتب معادلة التفاعل المنمجة للتحويل الحادث ثم وازنها. (1ن).....
 ج- أحسب كمية المادة الابتدائية للمغنيزيوم. (1ن).....
 د- أنجز جدولاً لتقدم التفاعل. (2ن).....
 هـ- أحسب التقدم الأعظمي x_{max} ثم استنتج المتفاعل المحد. (2ن).....
 و- أحسب كمية الغاز المتبقي في الأسطوانة بعد انتهاء التفاعل وأوجد ضغطه الجديد. (2ن).....

يعطى: $M_0 = 16g/mol$ ، $M_{Mg} = 24g/mol$ ، $V_M = 22,4L/mol$ ، $R = 8,31 JK^{-1}mol^{-1}$

التمرين الثاني (8ن) :

الحجرة 13 المخصصة لقسم 2 تج 1 تقع في الطابق الثاني أبعادها: $8m, 5m, 3m$ ولأنها باردة أراد تلاميذ هذا القسم استخدام جهاز تدفئة كهربائي. بإهمال كل التبادلات الحرارية مع الوسط الخارجي.

- 1- أحسب كتلة الهواء في الحجرة. (1.5ن).....
- 2- أحسب التحويل الحراري الواجب تقديمه لرفع درجة حرارة الحجرة من $10^\circ C$ إلى $35^\circ C$. (1.5ن).....
- 3- إذا كانت مقاومة الجهاز $R = 3000\Omega$. أحسب شدة التيار الكهربائي اللازمة لبلوغ هذه الحرارة خلال $30min$. (2ن).....
- 4- ما هي تكلفة استخدام هذه المدفأة خلال شهر علماً أن متوسط اشتغالها في اليوم هو 6 ساعات وأن ثمن واحد كيلو واط ساعي ($1KWh$) من الكهرباء هو $4,8DA$. (3ن).....

يعطى: الكتلة الحجمية للهواء: $\rho = 1,3 Kg/m^3$ ، السعة الحرارية الكتلية للهواء: $c = 1003 J/Kg^\circ C$

تصحيح الفرض الأول للثلاثي الثاني:

التمرين الأول:

1- حساب n_{O_2}

$$n_{O_2} = \frac{V_0}{V_M} = \frac{16}{22,4} = 0,714 \text{ mol.}$$

- استنتاج m_{O_2}

$$m_{O_2} = n_{O_2} \cdot M_{O_2} = 0,714 \times (2 \times 16) = 22,85 \text{ g.}$$

2- حساب P_1 ضغط الغاز داخل الأسطوانة:

لدينا درجة الحرارة ثابتة وكمية المادة هي نفسها ومنه يصبح لدينا حسب قانون الغاز المثالي:

$$P_0 \cdot V_0 = P_1 \cdot V_1 \Rightarrow P_1 = P_0 \cdot \frac{V_0}{V_1} = 1 \times \frac{16}{5} = 3,2 \text{ atm} = 3,24 \times 10^5 \text{ Pa.}$$

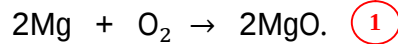
3-

أ- حساب P_2 ضغط O_2 لحظة بداية التفاعل:

لدينا حجم الأسطوانة ثابت وكمية المادة هي نفسها ومنه يصبح لدينا حسب قانون الغاز المثالي:

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \Rightarrow P_2 = P_1 \times \frac{T_2}{T_1} = 3,2 \times \frac{(240+273)}{273} = 6,013 \text{ atm} = 6,09 \times 10^5 \text{ Pa.}$$

ب- معادلة التفاعل:



ج- حساب كمية المادة الابتدائية للمغنيزيوم:

$$n_0(\text{Mg}) = \frac{m_{\text{Mg}}}{M_{\text{Mg}}} = \frac{4,8}{24} = 0,2 \text{ mol.}$$

د- جدول تقدم التفاعل:

المعادلة		$2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$		
الحالة	التقدم x	$n_{\text{Mg}}(\text{mol})$	$n_{\text{O}_2}(\text{mol})$	$n_{\text{MgO}}(\text{mol})$
حالة ابتدائية	0	0,2	0,714	0
حالة انتقالية	x	$0,2 - 2x$	$0,714 - x$	$2x$
حالة نهائية	x_f	$0,2 - 2x_f$	$0,714 - x_f$	$2x_f$

هـ - حساب التقدم الأعظمي x_{max} :

- نفرض أن Mg هو المتفاعل المحد ومنه:

$$0,2 - 2x_{f1} = 0 \Rightarrow x_{f1} = 0,1 \text{ mol}$$

- نفرض أن O_2 هو المتفاعل المحد، ومنه:

$$0,714 - x_{f2} = 0 \Rightarrow x_{f2} = 0,714 \text{ mol}$$

نلاحظ أن: $x_{f1} < x_{f2}$

ومنه: $x_{\text{max}} = x_{f1} = 0,1 \text{ mol}$

- نستنتج أن المتفاعل المحد هو: المغنيزيوم Mg.

و- حساب n'_{O_2} كمية غاز O_2 المتبقي في نهاية التفاعل:

من جدول التقدم لدينا:

$$n'_{O_2} = 0,714 - x_{max} = 0,714 - 1 = 0,614 \text{ mol.}$$

- إيجاد P_2 الضغط الجديد للغاز في نهاية التفاعل:

حسب قانون الغاز المثالي $PV = nRT$ ، لدينا:

$$P_2 = \frac{nRT}{V} = \frac{0,614 \times 8,31 \times (240 + 273)}{5 \times 10^{-3}} = 5,235 \times 10^5 \text{ Pa} = 5,235 \text{ bar}$$

التمرين الثاني:

1- حساب كتلة الهواء في الغرفة:

$$m = \rho \times V = 1,3 \times (8 \times 5 \times 3) = 156 \text{ Kg.}$$

2- حساب التحويل الحراري Q:

$$Q = mc(\theta_f - \theta_i) = 156 \times 1003 \times 25 = 3911700 \text{ J.}$$

3- حساب شدة التيار I:

$$Q = W_e = RI^2t$$

لدينا:

$$I = \sqrt{\frac{Q}{R \cdot t}} = \sqrt{\frac{3911700}{3000 \times 30 \times 60}} = 0,85 \text{ A}$$

ومنه:

4- حساب تكلفة استخدام هذه المدفأة خلال شهر:

• نحسب الطاقة المحولة خلال شهر:

$$Q = RI^2t$$

لدينا:

$$\begin{cases} R = 3000 \Omega \\ I = 0,85 \text{ A} \\ t = 30 \times 6 \times 3600 = 648000 \text{ s} \end{cases}$$

حيث:

$$Q = 3000 \times (0,85)^2 \times 648000 = 1,4 \times 10^9 \text{ J}$$

• نحول من الجول إلى الكيلو واط ساعي:

$$Q = 1,4 \times 10^9 \text{ J} = 1,4 \times 10^9 \text{ Ws} = 1,4 \times 10^9 \times 10^{-3} \times \frac{1}{3600} \text{ KWh} = 389 \text{ KWh.}$$

• نحسب الآن التكلفة باستعمال علاقة الرابع المتناسب:

لدينا:

$$1 \text{ KWh} \rightarrow 4,8 \text{ DA}$$

$$389 \text{ KWh} \rightarrow X$$

$$X = \frac{389 \times 4,8}{1} = 1867,2 \text{ DA}$$

تكلفة استخدام هذه المدفأة خلال شهر هي: 1867,2 DA