

التمرين الأول :

i. ليكن جسم (S) كتلته $m = 600\text{kg}$ موجود على ارتفاع $h = 600\text{km}$ من سطح الأرض (T) .

يعطى : ثابت الجذب العام $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N.m}^2/\text{kg}^2$. نصف قطر الأرض $R_T = 6400\text{km}$ وقيمة الجاذبية على سطح الأرض $g_0 = 9,8\text{N/Kg}$ و g هي قيمة الجاذبية على ارتفاع h من سطح الأرض .

(1) أوجد علاقة كل من g و g_0 بدلالة G ، h ، R_T و M_T .

(2) أوجد العلاقة بين g و g_0 .

(3) أستنتج كتلة الأرض M_T .

(4) أحسب القوة التي تؤثر بها الأرض على الجسم (S) .

ii. لتكن الشحنتين q_A و q_B حيث $|q_A| = |q_B|$.

تفصلهما مسافة d . يعطى : $K = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$.

يمثل المنحنى في (الشكل -2) تغيرات القوة الكهربائية المتبادلة بين الشحنتين

q_A و q_B بدلالة مقلوب مربع المسافة بين الشحنتين $\left(\frac{1}{d^2}\right)$ أي $F = f\left(\frac{1}{d^2}\right)$.

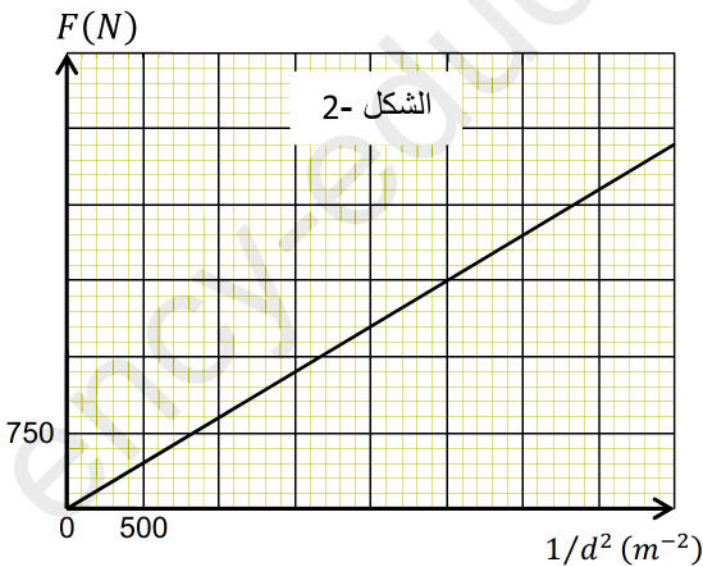
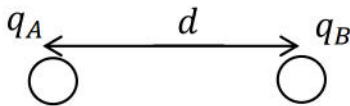
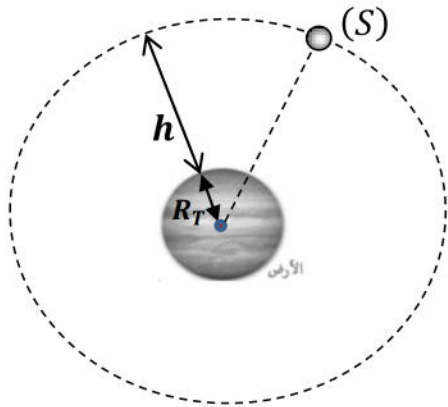
(1) أكتب العبارة النظرية للقوة الكهربائية بين q_A و q_B .

(2) أكتب العبارة البيانية للمنحنى .

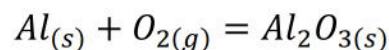
(3) استنتج قيمة كل من q_A و q_B .

(4) إذا علمت أن q_A و q_B متماثلتين . مثل كيفيا

$\vec{F}_{B/A}$ و $\vec{F}_{A/B}$.

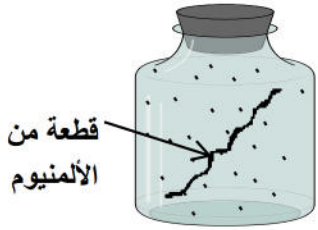
التمرين الثاني :

يتأكسد الألمنيوم بغاز ثنائي الأكسجين O_2 مشكلا طبقة من أوكسيد الألمنيوم ، وفق المعادلة الكيميائية التالية :





- (1) أضيف الأعداد الستوكيومترية للمعادلة .
 (2) قارورة حجمها 2L تحتوي على غاز ثنائي الأوكسجين O_2 كتلته $m = 1,6g$. تحت درجة الحرارة $25^\circ C$.
 • ماهي قيم الضغط داخل القارورة ؟



- (3) ندخل عند اللحظة $t = 0$ قطعة من الألمنيوم كتلتها $m = 4g$ في القارورة السابقة .
 (أ) أنشئ جدول تقدم التفاعل ، ثم حدد قيمة التقدم الأعظمي وكذا المتفاعل المحد .
 (ب) ما هي قيمة الضغط في القارورة عند نهاية التفاعل ؟

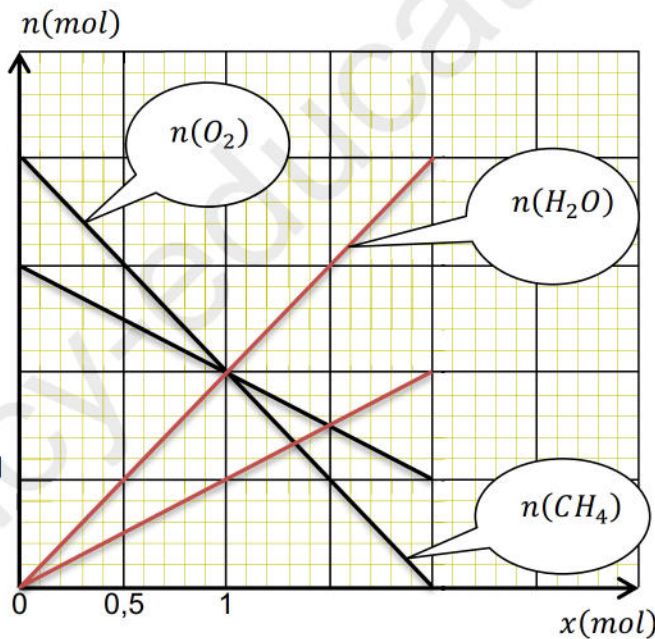
يعطى : $M_{O_2} = 16 g/mol$ ، $M_{Al} = 27g/mol$

$R = 8,31SI$

التمرين الثالث :

تم دراسة تفاعل الاحتراق التام لغاز الميثان CH_4 والحصول على المنحنى (الشكل-3) الممثل لتغيرات كميات المادة للمتفاعلات والنواتج بدلالة تقدم التفاعل x .

- (1) أكتب معادلة التفاعل الكيميائي الحادث .
 (2) حدد بيانيا كل من :
 (أ) المتفاعل المحد والتقدم الأعظمي x_{max} .
 (ب) كمية المادة لكل نوع كيميائي في الحالة النهائية .
 (3) علما أن التفاعل تم في الشرطين النظاميين . أحسب حجم غاز CO_2 المنطلق وحجم غاز O_2 المتبقي .
 (4) إذا كان الخليط الابتدائي يحتوي على $2mol$ من CH_4 و $n mol$ من O_2 .
 • حدد قيمة n حتى يكون المزيج ستوكيومتري .



بالتوفيق

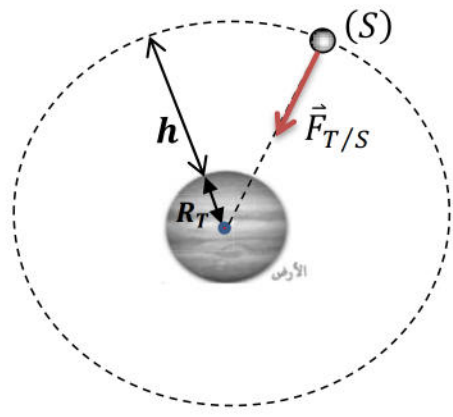




الحل

التمرين الأول :

(1) علاقة كل من g و g_0 بدلالة G ، h ، R_T و M_T .



$$F_{T/S} = \frac{G.M_T.m}{(R_T+h)^2}$$

$$p = mg$$

$$p = F_{T/S}$$

$$mg = \frac{G.M_T.m}{(R_T+h)^2}$$

$$g = \frac{GM_T}{(R_T+h)^2}$$

$$g_0 = \frac{GM_T}{(R_T)^2} \text{ عند سطح الأرض } h = 0$$

(2) العلاقة بين g و g_0 .

$$\frac{g}{g_0} = \frac{\frac{GM_T}{(R_T+h)^2}}{\frac{GM_T}{(R_T)^2}}$$

$$\frac{g}{g_0} = \frac{1}{\left(\frac{R_T+h}{R_T}\right)^2}$$

$$\frac{g}{g_0} = \frac{(R_T)^2}{(R_T+h)^2}$$

$$g = g_0 \frac{(R_T)^2}{(R_T+h)^2}$$

(3) استنتاج كتلة الأرض M_T .

$$g_0 = \frac{GM_T}{(R_T)^2} \text{ وبالتالي } M_T = \frac{g_0 \times (R_T)^2}{G}$$

$$M_T = \frac{9,8 \times (6400 \times 10^3)^2}{6,67 \times 10^{-11}} = 6 \times 10^{24} \text{ kg}$$

(4) حساب القوة التي تؤثر بها الأرض على الجسم (S) .

$$F_{T/S} = \frac{G.M_T.m}{(R_T+h)^2} = \frac{6,67 \times 10^{-11} \times 6 \times 10^{24} \times 600}{(6400 \times 10^3 + 600 \times 10^3)^2}$$

$$F_{T/S} = 4,9 \times 10^3 \text{ N}$$





تكن الشحنتين q_A و q_B حيث $|q_A| = |q_B|$.

تفصلهما مسافة d . يعطى: $K = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$.

(1) العبارة النظرية للقوة الكهربائية بين q_B و q_A .

$$F = \frac{K \cdot |q_A| \cdot |q_B|}{d^2}$$

$$F = \frac{K \cdot q^2}{d^2}$$

$$F = K \cdot q^2 \left(\frac{1}{d^2} \right)$$

(2) العبارة البيانية للمنحنى.

المنحنى هو عبارة عن خط مستقيم يمر من المبدأ معادلته من الشكل: $F = a \left(\frac{1}{d^2} \right)$.

حيث a يمثل ميل البيان: $a = \frac{2250}{2500} = 0,9$.

$$F = 0,9 \left(\frac{1}{d^2} \right)$$

(3) استنتاج قيمة كل من q_B و q_A .

$$F = K \cdot q^2 \left(\frac{1}{d^2} \right) \dots (1)$$

$$F = 0,9 \left(\frac{1}{d^2} \right) \dots (2)$$

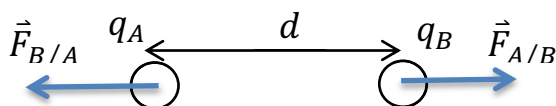
بالمطابقة بين (1) و (2).

$$0,9 = K \cdot q^2$$

$$q = \sqrt{\frac{0,9}{9 \times 10^9}} = 10^{-5} \text{ C}$$

$$|q_A| = |q_B| = 10^{-5} \text{ C}$$

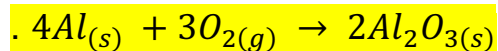
(4) اذا علمت أن q_B و q_A متماثلتين. مثل كيفيا $\vec{F}_{B/A}$ و $\vec{F}_{A/B}$.





التمرين الثاني :

(1) ضبط الأعداد الستوكيومترية للمعادلة .



(2) قارورة حجمها 2L تحتوي على غاز ثنائي الأوكسجين O_2 كتلته $m = 1,6g$. تحت درجة الحرارة $25^\circ C$.

ماهي قيم الضغط داخل القارورة ؟ .

$$PV = nRT$$

$$n = \frac{m}{M} = \frac{1,6}{32} = 0,05mol$$

$$P = \frac{nRT}{V} = \frac{0,05 \times 8,31 \times 298}{2 \times 10^{-3}} = 6,19 \times 10^4 Pa$$

(3) ندخل عند اللحظة $t = 0$ قطعة من الألمنيوم كتلتها $m = 4g$ في القارورة السابقة .
أ) أنشئ جدول تقدم التفاعل ، ثم حدد قيمة التقدم الأعظمي وكذا المتفاعل المحد

$$n_0(Al) = \frac{m}{M} = \frac{4}{27} = 0,148 mol$$

	$4Al_{(s)}$	+	$3O_{2(g)}$	=	$2Al_2O_{3(s)}$
الحالة الابتدائية	0,148		0,06		0
الحالة الوسطية	$0,148 - 4x$		$0,05 - 3x$		$3x$
الحالة النهائية	$0,148 - 4x_m$		$0,05 - 3x_m$		$3x_m$

المتفاعل المحد هو $O_{2(g)}$ وبالتالي $0,05 - 3x_m = 0$.

$$x_m = \frac{0,05}{3} = 1,66 \times 10^{-2} mol$$

ب) كمية المادة لكل نوع كيميائي في الحالة النهائية .

$Al_{(s)}$	$O_{2(g)}$	$Al_2O_{3(s)}$
$0,0816 mol$	0	$4,98 \times 10^{-2} mol$

قيمة الضغط في القارورة عند نهاية التفاعل .

$$P = 0$$

التمرين الثالث :

(1) معادلة التفاعل الكيميائي الحادث.





(2) حدد بيانيا كل من :

(أ) المتفاعل المحد والتقدم الأعظمي x_{max} .

المتفاعل المحد هو $O_2(g)$ وبالتالي $x_m = 2 mol$.

(ب) كمية المادة لكل نوع كيميائي في الحالة النهائية .

$CH_4(g)$	$O_2(g)$	$CO_2(g)$	H_2O
1 mol	0	2 mol	4 mol

(3) علما أن التفاعل تم في الشرطين النظاميين . أحسب حجم غاز CO_2 المنطلق وحجم غاز O_2 المتبقي .

$$V_{CO_2} = 2 \times 22,4 = 44,8L$$

$$V_{O_2} = 0 \times 22,4 = 0L$$

(4) إذا كان الخليط الابتدائي يحتوي على $2mol$ من CH_4 و $n mol$ من O_2 .

حدد قيمة n حتى يكون المزيج ستوكيومترى

$$\frac{n_0(CH_4)}{1} = \frac{n_0(O_2)}{2}$$

$$n_0(O_2) = 2 \times 2 = 4mol$$

