الموضوع الأول لشعبة العلوم التجريبية :

التمرين 01 :

1.1. طبيعة حركة مركز عطالة المحفظة (S) : مستقيمة متسارعة بانتظام (السرعة من خلال المنحنى تتزايد ونلاحظ أن المنحنى عبارة عن خط مستقيم أي أن الميل ثابت ومنه التسارع ثابت)

حساب تسارعه :

التسارع هو ميل البيان ومنه :

$$a = \frac{dv}{dt} = \frac{1-0.5}{10-0}$$

$$a = 0.05\ m/s^2$$

1.2. المسافة المقطوعة بين اللحظة $t = 0$ ولحظة غلق باب المدرسة عند وصول التلميذة $t = 50\ s$:

المسافة المقطوعة تمثل مساحة شبه المنحرف ومنه :

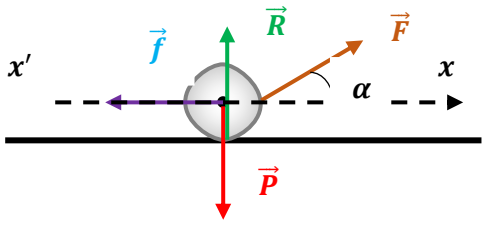
$$L = \frac{(0.5+3)\times 50}{2}$$

$$L = 87.5\ m$$

2. التذكير بنص القانون الثاني لنيوتن :

مجموع القوى الخارجية المؤثرة على جسم (S) يساوي كتلة الجسم m مضروب في تسارع مركز عطالته $\Sigma\,\overrightarrow{F_{ext}} = m\overrightarrow{a_G}$

3. تمثيل القوى الخارجية المطبقة على المحفظة (S) خلال حركتها :



4.

4.1. تبيين أن المعادلة التفاضلية لحركة مركز عطالة المحفظة (S) تعطى بالعبارة الموالية :

$$\frac{d^2x}{dt^2} = \frac{F.\cos(\alpha) - f}{m}$$

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على المحفظة (S) في مرجع سطحي أرضي نعتبره غاليليا لدينا :

$$\sum \overrightarrow{F_{ext}} = m\vec{a}$$

$$\vec{P} + \vec{f} + \vec{F} + \vec{R} = m\vec{a}$$

بالاسقاط على محور الحركة $(x'x)$ لدينا :

$$F.\cos(\alpha) - f = ma$$

$$F.\cos(\alpha) - f = m\frac{d^2x}{dt^2}$$

$$\frac{d^2x}{dt^2} = \frac{F.\cos(\alpha) - f}{m}$$

4.2. حساب شدة قوة الجر $\vec{F}$ المطبقة على المحفظة (S) :

$$a = \frac{F.\cos(\alpha) - f}{m}$$

$$F.\cos(\alpha) - f = a.m$$

$$F = \frac{a.m + f}{\cos(\alpha)} = \frac{0.05 \times 3 + 10}{\cos\ (60°)}$$

$$F = 20.3\ N$$

5. شدة القوة $\vec{F}$ المطبقة على المحفظة (S) إذا أرادت التلميذة قطع المسافة بسرعة ثابتة :

سرعة ثابتة يعني تسارع معدوم .

$$v = cte \Longrightarrow a = 0$$

ومنه :

$$\frac{F.\cos(\alpha) - f}{m} = 0$$

بما أن الكتلة لا تساوي 0 $(m = 3\ kg \neq 0)$ فإن :

$$F.\cos(\alpha) - f = 0$$

$$F = \frac{f}{\cos(\alpha)} = \frac{10}{\cos\ (60°)}$$

$$F = 20\ N$$

استنتاج أقل قيمة للسرعة ينبغي أن تتحرك بها للوصول إلى باب المدرسة قبل غلقه :

لدينا : $\text{السرعة} = \frac{\text{المسافة}}{\text{الزمن}}$

المسافة هي $87.5\ m$ ، والزمن هو $50\ s$ ، أي :

$$v = \frac{87.5}{50}$$

$$v = 1.75\ m/s$$

أي أن أقل سرعة يجب أن تتحرك بها الفتاة للوصول إلى باب المدرسة قبل غلقه (تبقى الفتاة محافظة على سرعتها الثابتة) منذ لحظة بداية الحركة هي $1.75\ m/s$

التمرين 02 :

1.1.تعريف العائلة المشعة : هي مجموعة من الانوية المشعة تحدث لها سلسلة من التفككات المتتالية ، تبدأ بنواة مشعة (غير مستقرة) وتنتهي بنواة مستقرة

1.2.إكمال الفراغات في سلسلة تفككات نواة الراديوم 226 :

$$^{226}_{88}Ra \xrightarrow{\alpha} {}^{222}_{86}Rn \xrightarrow{\alpha} {}^{218}_{84}Po \xrightarrow{\alpha} {}^{214}_{82}Pb \xrightarrow{\beta^-} {}^{214}_{83}Bi \xrightarrow{\beta^-} {}^{214}_{84}Po$$

2.1. معادلة التفكك الأول لنواة البولونيوم 214 :

نواة البولونيوم نواة غير مستقرة حسب المخطط تصدر اشعاع الفا α أي تصدر نواة الهيليوم $^{4}_{2}He$:

$$^{214}_{84}Po \rightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{A}_{Z}X$$

بتطبيق قانون الانحفاظ لصودي نجد :

$$214 = 4 + A \Longrightarrow A = 210$$

$$84 = 2 + Z \Longrightarrow Z = 82$$

ومنه فالنواة الناتجة هي : $^{210}_{82}Pb$

ومنه تصبح معادلة التفكك الأول لنواة البولونيوم 214 هي :

$$^{214}_{84}Po \rightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{210}_{82}Pb$$

2.2. طبيعة النشاط الإشعاعي للنواة البنت الناتجة عن هذا التفكك :

حسب المخطط فإن النواة البنت $^{210}_{82}Pb$ تصدر اشعاع β^- أي تصدر الكترون $^{0}_{-1}e$

2.3. استخراج النواة البنت المستقرة من العائلة المشعة للراديوم 226 مع كتابة سلسلة التفككات الحادثة :

$$^{226}_{88}Ra \xrightarrow{\alpha} {}^{222}_{86}Rn \xrightarrow{\alpha} {}^{218}_{84}Po \xrightarrow{\alpha} {}^{214}_{82}Pb \xrightarrow{\beta^-} {}^{214}_{83}Bi \xrightarrow{\beta^-} {}^{214}_{84}Po \xrightarrow{\alpha} {}^{210}_{82}Pb \xrightarrow{\beta^-} {}^{210}_{83}Bi \xrightarrow{\beta^-} {}^{210}_{84}Po \xrightarrow{\beta^-} {}^{206}_{82}Pb$$

النواة البنت المستقرة هي : $^{206}_{82}Pb$

.3

3.1. التذكير بقانون التناقص الإشعاعي: $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$

3.2. تعريف $t_{1/2}$ زمن نصف العمر : هو الزمن اللازم لتفكك نصف عدد الأنوية المشعة الإبتدائية

إثبات العلاقة النظرية : $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$:

عند زمن نصف العمر $t_{1/2}$ تصبح العلاقة على النحو التالي : $N(t_{1/2}) = N_0 e^{-\lambda t_{1/2}}$

من جهة أخرى بالعودة إلى تعريف زمن نصف العمر لدينا : $N(t_{1/2}) = \frac{N_0}{2}$

بمطابقة العبارتين نجد : $\frac{N_0}{2} = N_0 e^{-\lambda t_{1/2}}$

$$\frac{1}{2} = e^{-\lambda t_{1/2}}$$

$$\ln 2 = \lambda t_{1/2}$$

$$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$$

3.3. التأكد من عمر النيزك سنة اكتشافه علما أن : $\frac{N(^{60}_{26}Fe)}{N_0(^{60}_{26}Fe)} = 0,9789$

$$N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$$

$$\frac{N(t)}{N_0} = e^{-\lambda t} \Longrightarrow \ln\frac{N(t)}{N_0} = -\lambda t$$

$$\ln\frac{N(t)}{N_0} = -\frac{ln2}{t_{1/2}}t$$

$$t = -\frac{t_{1/2}}{\ln 2} ln\frac{N(t)}{N_0}$$

$$t = -\frac{2,62 \times 10^6}{\ln 2} \times \ln(0,9789)$$

$$t = 8.06 \times 10^4\ ans$$

وهو يوافق مع ورد في معطيات التمرين : $8 \times 10^4\ ans$

التمرين 03 :

أ- دراسة المدة الزمنية اللازمة للتخلص من الترسبات :

1- التفاعل الحادث : بطيء

التعليل : من خلال البيان يظهر أنه استغرق عدة دقائق .

2- جدول تقدم التفاعل واستنتاج المتفاعل المحد :

معادلة التفاعل		$CaCO_3$	+	$2\,AH$	=	Ca^{2+}	+	$2\,A^-$	+	CO_2	+	H_2O
حالة الجملة	تقدم التفاعل	كميات المادة بـ (mol)										
الحالة الابتدائية	0	$\frac{m}{M}$		$C.V$		0		0		0		بوفرة
الحالة الانتقالية	x	$\frac{m}{M}-x$		$C.V-2x$		x		$2x$		x		
الحالة النهائية	x_{max}	$\frac{m}{M}-x_{max}$		$C.V-2x_{max}$		x_{max}		$2x_{max}$		x_{max}		

استنتاج المتفاعل المحد :

لدينا :

$$n_0(AH) = C.V = 5.8\times 10\times 10^{-3}$$

$$n_0(AH) = 5.8\times 10^{-2}\ mol$$

من خلال البيان لدينا :

$$x_{max} = 2\times 10^{-3}\ mol$$

$$n_f(AH) = C.V - 2x_{max} = 5.8\times 10^{-2} - 2(2\times 10^{-3})$$

$$n_f(AH) = 5.4\times 10^{-2}\ mol$$

$n_f(AH) \neq 0$ والتفاعل تام إذن المتفاعل المحد هو $CaCO_3$

حساب كتلة $CaCO_3$ المستعملة :

بما أن $CaCO_3$ هو المتفاعل المحد فإن :

$$n_f(CaCO_3) = 0\ mol \Leftrightarrow \frac{m}{M} - x_{max} = 0$$

$$\frac{m}{M} = x_{max} \Longrightarrow m = x_{max}\times M = 2\times 10^{-3}\times 100$$

$$m(CaCO_3) = 0.2\ \ g$$

لحظة توقف التفاعل : من البيان يظهر أن لحظة توقف التفاعل هي $330\ s$

التأكد عيانيا من توقف التفاعل : نضع نفاخة (بالون) على الحوجلة يبدأ البالون في الانتفاخ ولكن عند توقف التفاعل نلاحظ توقف انتفاخ البالون (فهذا يعني توقف انتاج غاز ثنائي أكسيد الكربون وبالتالي نهاية التفاعل)

عبارة السرعة الحجمية للتفاعل وحساب قيمتها عند اللحظتين $t_1 = 0\ s$ و $t_2 = 200\ s$:

$$v_{vol} = \frac{1}{V}.\frac{dx}{dt}$$

$$v_{vol}(0) = \frac{1}{10\times 10^{-2}}.\left(\frac{2\times 10^{-3} - 0}{66 - 0}\right)$$

$$v_{vol}(0) = 3\times 10^{-3}\ mol.L^{-1}.s^{-1}$$

$$v_{vol}(200) = \frac{1}{10 \times 10^{-2}} \cdot \left(\frac{2 \times 10^{-3} - 1.9 \times 10^{-3}}{264 - 198} \right)$$

$$v_{vol}(200) = 1.5 \times 10^{-4}\ mol.L^{-1}.s^{-1}$$

كيفية تطور السرعة بمرور الزمن والتفسير المجهري :

تكون السرعة أعظمية في بداية التفاعل ثم تتناقص لتنعدم في نهاية التفاعل

التفسير المجهري : تناقص السرعة سببه تناقص التصادمات الفعالة لتناقص التركيز الإبتدائي للمتفاعلات .

من أجل نتائج أفضل نستعمل المحلول دون تخفيف : حتى تكون سرعة التفاعل أكبر (التركيز الإبتدائي يكون أكبر) وبالتالي يكون التنظيف أسرع . (التركيز الابتدائي للمتفاعلات عامل حركي) .

ب- مراقبة جودة الحليب :

ت- معادلة تفاعل المعايرة :

$$AH(aq) + HO^-(aq) = A^-(aq) + H_2O(l)$$

ث- حساب التركيز المولي C_a لحمض اللاكتيك :

عند التكافؤ يكون المزيج في شروط ستكيومترية ومنه :

$$C_aV_a = C_bV_{bE}$$

$$C_a = \frac{C_bV_{bE}}{V_a} = \frac{5 \times 10^{-2} \times 12.5}{25}$$

$$C_a = 2.5 \times 10^{-2}\ mol/L$$

ج- هل يمكن اعتبار الحليب المدروس صالح للاستهلاك أم لا ؟

$$1°D \rightarrow 0.1\ g$$

$$X°D \rightarrow\ m$$

حساب كتلة حمض اللاكتيك m في 1 لتر

$$m = C_aMV = 2.5 \times 10^{-2} \times 90 \times 1$$

$$m = 2{,}25\ g$$

$$°D = \frac{2.25}{0.1} = 22.5\ °D$$

$22.5\ °D > 18\ °D$ ومنه الحليب المدروس غير صالح للإستهلاك .

حل الموضوع الثاني لشعبة علوم تجريبية :

الجزء الأول :

التمرين الأول :

1- الظاهرة التي تحدث : شحن المكثفة

2- المعادلة التفاضلية التي تحققها شحنة المكثفة :

$$u_C(t) + u_{R1}(t) = E$$

$$\frac{q(t)}{C} + R_1 i(t) = E$$

$$\frac{1}{C}q(t) + R_1\frac{dq(t)}{dt} = E$$

بضرب العبارة في C نجد :

$$R_1 C\frac{dq(t)}{dt} + q(t) = CE$$

وهي من الشكل :

$$A\frac{dq(t)}{dt} + q(t) = B$$

حيث :

$$A = R_1 C$$

$$B = CE$$

المدلول الفيزيائي :

A يمثل ثابت الزمن ، B تمثل الشحنة الأعظمية للمكثفة .

استنتاج سعة المكثفة C :

من البيان لدينا $\tau = 0.5\ s$

من جهة أخرى :

$$\tau = R_1 C$$

$$C = \frac{\tau}{R_1} = \frac{0.5}{10^4}$$

$$C = 5 \times 10^{-5}\ F$$

استنتاج القوة المحركة E :

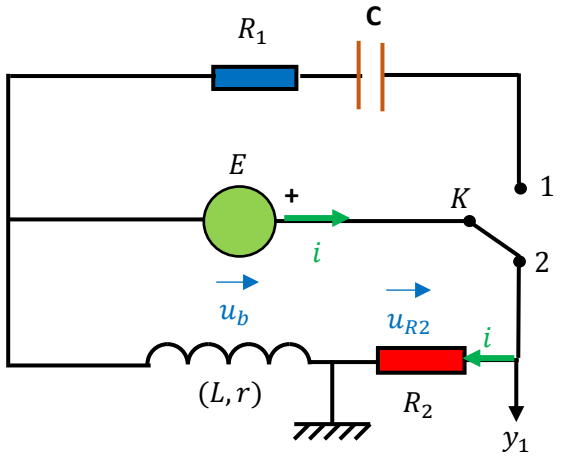
من البيان : $Q_0 = 6 \times 10^{-4}\ C$

$$Q_0 = CE$$

$$E = \frac{Q_0}{C} = \frac{6 \times 10^{-4}}{5 \times 10^{-5}}$$

$$E = 12\ V$$

2.1. إعادة رسم الدارة موضحا عليها كيفية ربط راسم الاهتزاز المهبطي للحصول على منحنى الشكل 3 :



باستعمال راسم الاهتزاز المهبطي عند المدخل Y_1 سنشاهد التوتر $u_{R2}(t)$ بين طرفي الناقل الأومي R_2 ولمشاهد تطور شدة التيار لدينا من قانون أوم :

$i(t) = \frac{u_{R2}(t)}{R}$.

المعادلة التفاضلية لتطور شدة التيار $i(t)$ المار في الدارة :

$$u_b(t) + u_{R2}(t) = E$$

$$L\frac{di(t)}{dt} + ri(t) + R_2 i(t) = E$$

$$L\frac{di(t)}{dt} + (R_2 + r)i(t) = E$$

بالقسمة على L نجد :

$$\frac{di(t)}{dt} + \frac{(R_2 + r)}{L}i(t) = \frac{E}{L}$$

ايجاد عبارة الثابتين a و τ :

لدينا عبارة الحل : $i(t) = a(1 - e^{-t/\tau})$ أي : $i(t) = a - ae^{-t/\tau}$

ومنه : $\frac{di(t)}{dt} = \frac{1}{\tau}ae^{-t/\tau}$

بالتعويض في المعادلة التفاضلية نجد :

$$\frac{1}{\tau}ae^{-t/\tau} + \frac{(R_2 + r)}{L}a - \frac{(R_2 + r)}{L}ae^{-t/\tau} = \frac{E}{L}$$

$$\frac{1}{\tau}ae^{-t/\tau} + \frac{(R_2 + r)}{L}a = \frac{E}{L} + \frac{(R_2 + r)}{L}ae^{-t/\tau}$$

بالمطابقة نجد :

$$\frac{1}{\tau} = \frac{(R_2 + r)}{L}$$

$$\tau = \frac{L}{R_2 + r}$$

$$\frac{(R_2 + r)}{L}a = \frac{E}{L} \Rightarrow E = (R_2 + r)a$$

$$a = \frac{E}{R_2 + r}$$

من الشروط النهائية $t \geq 5\tau$ لدينا :

$$i(t \geq 5\tau) = a = I_0$$

ومنه :

$$a = I_0 = \frac{E}{R_2 + r}$$

تحديد قيمة a بيانيا :

$$a = 200\ mA = 0.2\ A$$

تحديد قيمة τ بيانيا :

$$\tau = 10\ ms = 0.01\ s$$

استنتاج ذاتية الوشيعة L :

عند $t = 0$ لدينا : $i(0) = 0$ (من البيان أو من حل المعادلة التفاضلية) ومنه $u_{R2}(0) = 0\ V$

ومنه يصبح قانون جمع التوترات على النحو التالي: $u_b(0) = E$

أي :

$$E = L\left.\frac{di}{dt}\right|_{t=0}$$

$$L = \frac{E}{\left.\frac{di}{dt}\right|_{t=0}} = \frac{12}{\frac{200-0}{10-0}} = \frac{12}{20}$$

$$L = 0.6\ H$$

استنتاج r : (هناك طريقتين ، التلميذ مطالب بطريقة واحدة)

الطريقة 01 :

$$a = I_0 = \frac{E}{R_2 + r}$$

$$rI_0 + R_2 I_0 = E$$

$$r = \frac{E - R_2 I_0}{I_0} = \frac{12 - (52 \times 0.2)}{0.2}$$

$$r = 8\ \Omega$$

الطريقة 02 :

$$\tau = \frac{L}{R_2 + r}$$

$$r\tau + R_2\tau = L$$

$$r = \frac{L - R_2\tau}{\tau}$$

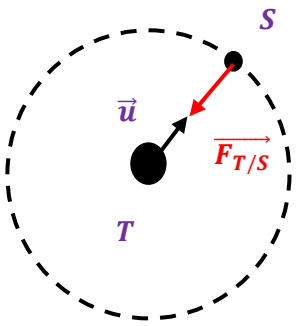
$$r = \frac{0.6 - (52 \times 0.01)}{0.01}$$

$$r = 8\ \Omega$$

التمرين الثاني :

1- شروط استقرار قمر اصطناعي يدور حول الأرض هي :

- أن يكون له دور يقارب دور الأرض $T \approx 24\ h$
- أن يدور على خط الاستواء
- أن يدور في نفس جهة دوران الأرض



2- تمثيل شعاع القوة $\overrightarrow{F_{T/S}}$:

العبارة الشعاعية للقوة $\overrightarrow{F_{T/S}}$: $\overrightarrow{F_{T/S}} = -\frac{GM_Tm}{r^2}\vec{u}$

(إشارة – لأن اتجاه الشعاع الناظمي $\vec{u}$ عكس اتجاه شعاع القوة $\overrightarrow{F_{T/S}}$)

3- عبارة شعاع تسارع مركز عطالة القمر الاصطناعي (S) :

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجملة (القمر الاصطناعي) في المرجع الجيو مركزي الذي نعتبره غاليليا لدينا :

$$\Sigma\,\overrightarrow{F_{ext}} = m\vec{a}$$

$$\overrightarrow{F_{T/S}} = m\vec{a}$$

$$-\frac{GM_Tm}{r^2}\vec{u} = m\vec{a}$$

$$\vec{a} = -\frac{GM_T}{r^2}\vec{u}$$

تبيين أن حركة الأرض دائرية منتظمة انطلاقا من القانون الثاني لنيوتن :

نعلم أن : $\vec{a} = a_n\vec{u} + a_T\vec{T}$

ومنه بالاسقاط على الشعاع الناظمي الموجه نحو مركز الأرض لدينا :

$$G\frac{M_T}{r^2} = a_n$$

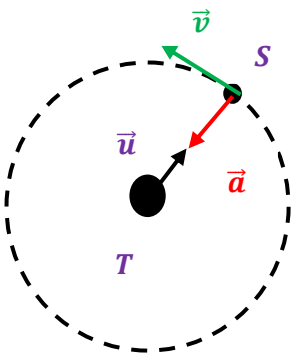
$$a_n = \frac{GM_T}{r^2} = \frac{GM_T}{(R_T+h)^2} \ldots\ldots(1)$$

بالاسقاط على الشعاع المماسي لدينا : $0 = m.a_T$ ومنه $a_T = 0$ أي $\frac{dv}{dt} = 0$ أي $v = cte$ (السرعة ثابتة)

بما أن مسار الحركة دائري و السرعة ثابتة فإن حركة القمر الاصطناعي حول الأرض دائرية منتظمة

4- تمثيل شعاعي السرعة $\vec{v}$ والتسارع $\vec{a}$ لمركز عطالة القمر الاصطناعي (S) :

اتجاه دوران الأرض عكس اتجاه عقارب الساعة وبما أن القمر جيو مستقر فهو يدور في نفس اتجاه الأرض أي يدور عكس اتجاه عقارب الساعة .



5- تبيين أن : $GM_T = g_0 {R_T}^2$: (على سطح الأرض)

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن لدينا :

$$\Sigma \overrightarrow{F_{ext}} = m\vec{a}$$

$$\overrightarrow{F_0} = m\vec{a}$$

بالاسقاط على الشعاعي الناظمي الموجه نحو مركز الأرض نجد :

$$F_0 = ma_N$$

$$mg_0 = ma_N$$

$$a_N = g_0 \dots\dots\dots\dots (2)$$

على سطح الأرض : $r = R_T$ ($h = 0$)

$$(1) = (2) \Longrightarrow \frac{GM_T.}{R_T^2} = g_0$$

$$g_0 = \frac{GM_T}{{R_T}^2}$$

$$GM_T = g_0 {R_T}^2$$

استنتاج أن : $v^2 = \frac{g_0 {R_T}^2}{r}$:

$$a_n = \frac{v^2}{r}$$

$$v^2 = a_n r = \frac{GM_T}{r^2} r$$

$$v^2 = \frac{GM_T}{r}$$

وجدنا مما سبق : $GM_T = g_0 {R_T}^2$ ومنه :

$$v^2 = \frac{g_0 {R_T}^2}{r}$$

نص القانون الثالث لكيبلر : يتناسب مربع الدور طردا مع مكعب البعد المتوسط بين مركز الكوكب ومركز الشمس .

تبيين أن $\frac{T^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{g_0 {R_T}^2}$:

لدينا :

$$T = \frac{2\pi r}{v}$$

$$T^2 = \frac{4\pi^2 r^2}{v^2} = \frac{4\pi^2 r^2}{\frac{g_0 {R_T}^2}{r}} = \frac{4\pi^2 r^3}{g_0 {R_T}^2}$$

$$\frac{T^2}{r^3} = \frac{4\pi^2 r^3}{g_0 {R_T}^2 r^3}$$

$$\frac{T^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{g_0 {R_T}^2}$$

حساب r نصف قطر مدار القمر الاصطناعي (S) :

$$\frac{T^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{g_0 {R_T}^2} \Longrightarrow r^3 = \frac{T^2 g_0 {R_T}^2}{4\pi^2}$$

$$r = \sqrt[3]{\frac{T^2 g_0 {R_T}^2}{4\pi^2}} = \sqrt[3]{\frac{(24 \times 3600)^2 \times 9.8 \times (6.38 \times 10^3 \times 10^3)^2}{4 \times 10}}$$

$$r = 4.20 \times 10^7 m = 4.2 \times 10^4\ km$$

$T = 24\ h$ (لأن القمر جيو مستقر)

استنتاج ارتفاعه h عن سطح الأرض :

$$r = R_T + h$$

$$h = r - R_T = 4.2 \times 10^4 - 6.38 \times 10^3$$

$$h = 35620\ km$$

الجزء الثاني :

التمرين التجريبي :

1- البروتوكول التجريبي لتحضير المحلول (S_0)انطلاقا من الكتلة m_0 :

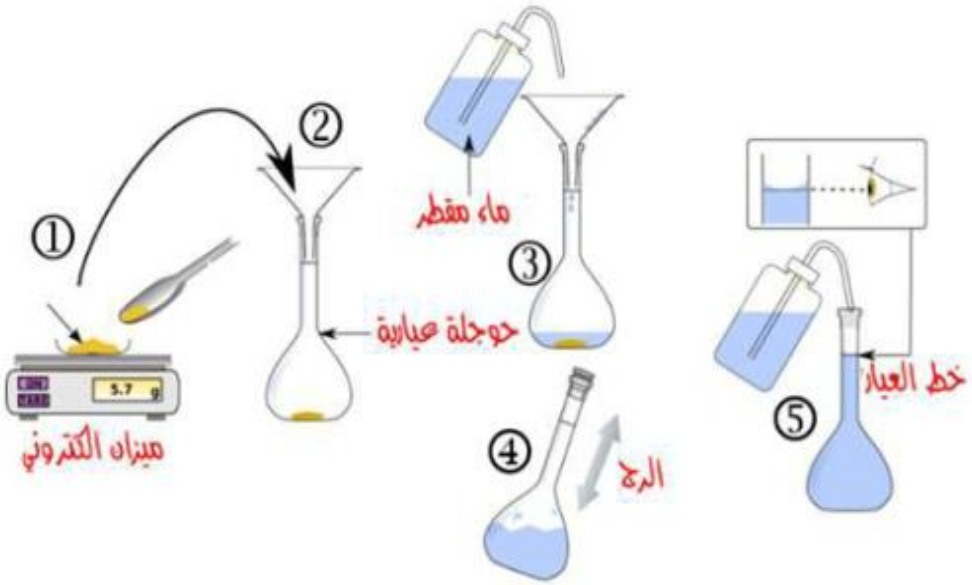
المواد والزجاجيات : ميزان الكتروني ، حوجلة عيارية$100\ mL$ ، قمع ، جفنة ، ماء مقطر ، بلورات حمض البنزويك

خطوات العمل :

1. بواسطة ميزان الكتروني نقوم بوزن الكتلة $m_0 = 244\ mg$ باستعمال جفنة .
2. نفرغ محتوى الجفنة في حوجلة عيارية حجمها $V = 100\ mL$.
3. نملأ ثلاث أرباع الحوجلة العيارية بالماء المقطر.
4. نغلق الحوجلة العيارية بسدادة ثم نرجها .
5. نضيف الماء المقطر إلى الحوجلة العيارية إلى غاية خط العيار .

الاحتياطات الأمنية :

- ارتداء قفازات
- ارتداء القناع الواقي
- تهوية مكان التجربة
- التعامل بحذر



1- المعادلة المنمذجة للتحول الكيميائي الحادث بين حمض البنزويك والماء :

$$C_6H_5COOH + H_2O = C_6H_5COO^- + H_3O^+$$

2- حساب pKa الثنائية $(C_6H_5COOH/C_6H_5COO^-)$

$$pKa = -\log Ka = -\log(6.31 \times 10^{-5})$$

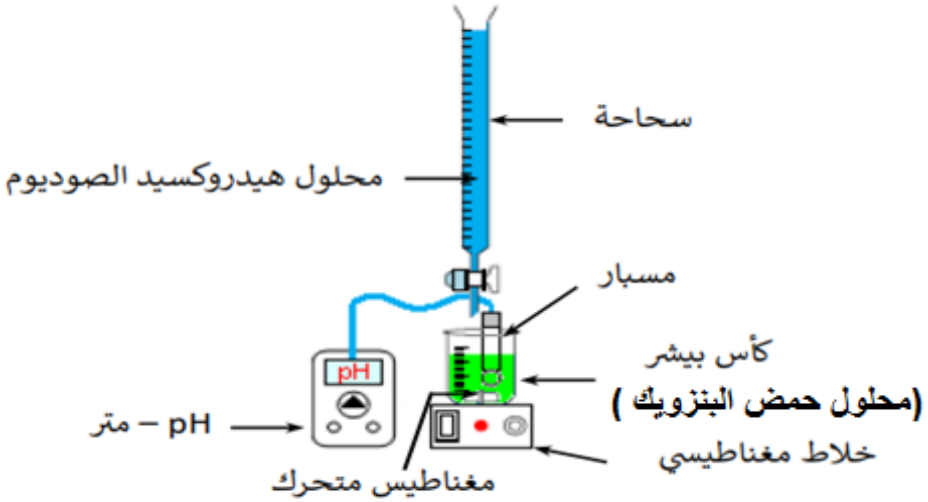
$$pKa = 4.2$$

3- تحديد النوع الغالب للثنائية $(C_6H_5COOH/C_6H_5COO^-)$:

لدينا : $pKa = 4.2 > pH = 2.95$ ومنه فإن الصفة الحمضية هي الغالبة أي C_6H_5COOH هو الغالب .

5.1. معايرة المحلول (S_0) هو ايجاد تركيزه المجهول .

5.2. رسم تخطيطي لعملية المعايرة مع تسمية الادوات والمحاليل :



5.3. معادلة تفاعل المعايرة :

$$C_6H_5COOH + HO^- = C_6H_5COO^- + H_2O$$

5.4. حساب التركيز c_A :

باستعمال طريقة المماسات نحد احداثيات نقطة التكافؤ :

$$pH_E = 8$$

$$Vb_E = 18\,mL$$

عند التكافؤ يصبح المزيج ستكيومتري أي : $c_AV_A = c_BV_{BE}$

$$c_A = \frac{c_BV_{BE}}{V_A} = \frac{10^{-2} \times 18}{10}$$

$$c_A = 0.018\,mol/L$$

5.5. ايجاد m كتلة حمض البنرزيوك النقي الموجود في المحلول (S_0) الذي حجمه V_0 :

$$n = c_AV_0 = \frac{m}{M}$$

$$m = c_AV_0M = 0.018 \times 100 \times 10^{-3} \times 122$$

$$m = 0.2196$$

5.6. النسبة المئوية الكتلية p لحمض البنزويك النقي الموجود في البلورات المذابة سابقا :

$$p = \frac{m}{m_0} \times 100$$

حيث m تمثل كتلة حمض البنزويك النقي

m_0 تمثل كتلة بلورات حمض البنزويك (الكتلة الغير نقية)

$$p = \frac{0.2196}{244 \times 10^{-3}} \times 100$$

$$p = 90\ \%$$