الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — ثانوية مولود قاسم نايت بلقاسم – الخروب . قسنطينة

اختبار الثلاثي الأول للسنة ثالثة ثانوي — الأستاذ : فرقاني فارس

الشعب : علوم تجريبية ، رياضيات ، تقني رياضي — السنة الدراسية : 2022/2021

اختبار تجريبي في مادة : العلوم الفيزيائية — المدة : 03 ساعة

الموضوع 3 ثا - 17

التمرين الأول : (بكالوريا 2020 – رياضيات) (U02-Ex139)

من تحديات هذا القرن ، محاولة إرسال بعثة استكشافية إلى سطح المريخ ، حيث دأبت وكالة الطيران و الفضاء الأمريكية (NASA) على إعداد الأسس اللوجيستية و العلمية لإرسال البشر في حدود 2030 .

يهدف التمرين إلى دراسة بعض خصائص المريخ و كواكب المجموعة الشمسية المجاورة له .

1– ما هو المرجع المناسب لدراسة حركة كواكب المجموعة الشمسية ؟

2– ذكر بنص قانون كبلر الأول .

3– إن مراقبة حركة بعض كواكب المجموعة الشمسية مكنتنا من جدول القياسات التالي :

المشتري	المريخ	الأرض	الكوكب
11,86		1,00	t (ans)
	1,53	1,00	r (U.A)

حيث : T هو دور الكوكب حول الشمس بالسنة الضوئية ، r البعد بين مركزي الكوكب و الشمس بالوحدة الفلكية U.A ، $1U.A = 1,5 \,.\, 10^{11}$ m و 1an = 365 jours .

باستعمال القانون الثاني لنيوتن في المرجع سالف الذكر و باعتبار مسارات الكواكب دائرية حول الشمس :

3–1– اكتب عبارة السرعة المدارية v لكوكب من المجموعة الشمسية بدلالة r ، M_S و G .

حيث M_S كتلة الشمس ، $G = 6,67 \,.\, 10^{-11}$ SI ثابت الجذب العام .

3–2– بين أن قانون كبلر الثالث يعطى بالعلاقة : $\frac{T^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{G.M_S}$.

3–3– احسب كتلة الشمس M_S بالكيلوغرام .

3–4– أكمل الجدول أعلاه .

3–5– احسب السرعة المدارية v لكوكبي الأرض و المريخ بـ $km.s^{-1}$.

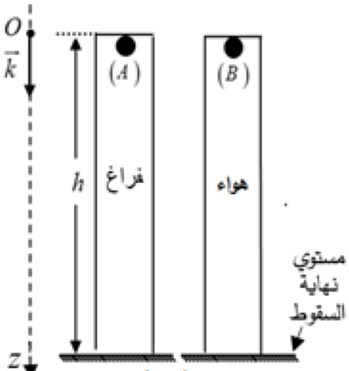
3–6– فسر لماذا تكون السنة الأرضية أقل من السنة المريخية .

التمرين الثاني : (بكالوريا 2021 – رياضيات) (U02-Ex144)

إحدى فرضيات الميكانيك " **لجميع الأجسام نفس حركة السقوط الشاقولي في الفراغ مهما كانت كتلتها** " .

للتحقق من هذه الفرضية أُنجزت عدة تجارب و كانت نتائجها أن : **القوى الناتجة عن الموائع هي سبب اختلاف سرعات سقوط الأجسام نحو الأرض .**

أراد فوجان من المتعلمين أن يُنجزا تجربتين للتحقق من هذه النتيجة ، و لهذا الغرض استعملا أنبوبين زجاجيين لهما الطول نفسه و كرتين (A) و (B) متماثلتين في الحجم V_S و الكتلة m (الشكل4) .



الشكل4

معطيات :

- حجم كل كرة : $V_S = 2,57\ m^3$ ، كتلة كل كرة : $m = 6,0 . 10^{-3}\ kg$.
- الكتلة الحجمية للهواء : $\rho_{air} = 1,3\ g.L^{-1}$.
- شدة حقل الجاذبية الأرضية : $g = 9,8\ m.s^{-2}$.

الفوج الأول : ترك أحد المتعلمين الكُرية (A) تسقط شاقوليا من ارتفاع h في الأنبوب الزجاجي بعد تفريغه من الهواء في لحظة نعتبرها مبدأ لقياس الأزمنة $t = 0$ و قيست بميقاتية مدة السقوط $t_A = 0,40\ s$.

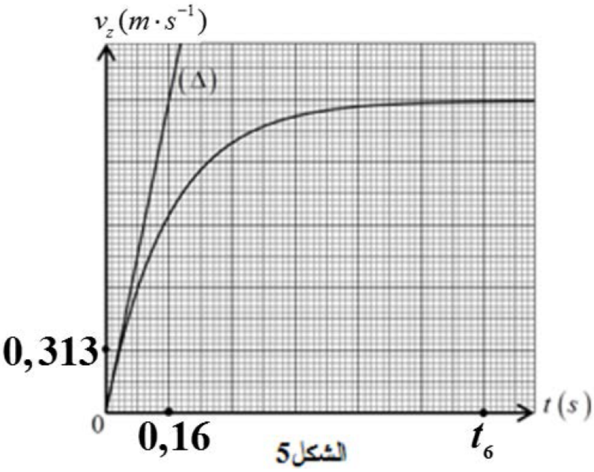
1– مثّل القوى الخارجية المطبقة على G مركز عطالة الكرية (A) أثناء سقوطها الشاقولي .

2– بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ، جِد المعادلة التفاضلية للسرعة v(t) و استنتج طبيعة الحركة .

3– احسب الارتفاع h .

4– ناقش صحة الفرضة " **لجميع الأجسام نفس حركة السقوط الشاقولي في الفراغ مهما كانت كتلتها** "

الفوج الثاني : ترك أحد المتعلمين الكرية (B) تسقط شاقوليا من الارتفاع h في الأنبوب الزجاجي المملوء بالهواء فكانت مدة السقوط $t_B = 1,1\ s$. بتجهيز مناسب تم تسجيل تطور سرعة الكرية خلال الزمن فتحصل على البيان $v_Z = f(t)$.



الشكل5

1– مثّل القوى الخارجية المطبقة على G مركز عطالة الكرية في اللحظات : $t_0 = 0$ ، $t_1 = 0,16\ s$ و t_6 .

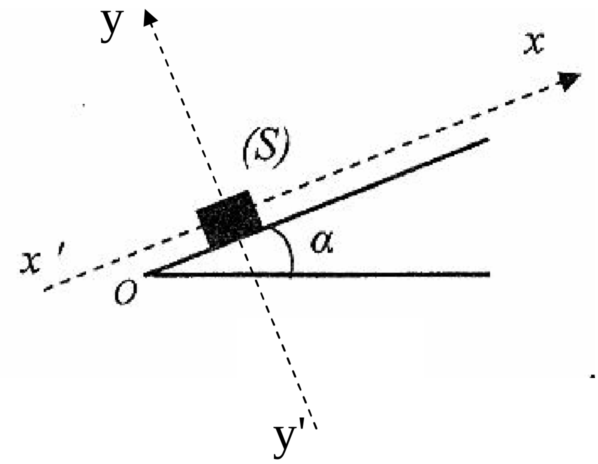
2– جِد المعادلة التفاضلية التي تحققها سرعة الكرية $v_Z(t)$ باعتبار قوة الاحتكاك مع الهواء من الشكل : $\vec{f} = -k\,\vec{v}_Z$ حيث k معامل الاحتكاك .

3– احسب التسارع النظري a_{th} لمركز عطالة الكرية في اللحظة $t = 0$ ، ثم تحقق أن قيمة a_{th} تتوافق مع القيمة التجريبية للتسارع a_{exp} في اللحظة نفسها .

4– اعتمادا على المعادلة التفاضلية و البيان ، جِد قيمة معامل الاحتكاك k .

5– فسِر الفارق الزمني بين لحظتي وصول الكرتين t_A و t_B إلى مستوي نهاية السقوط

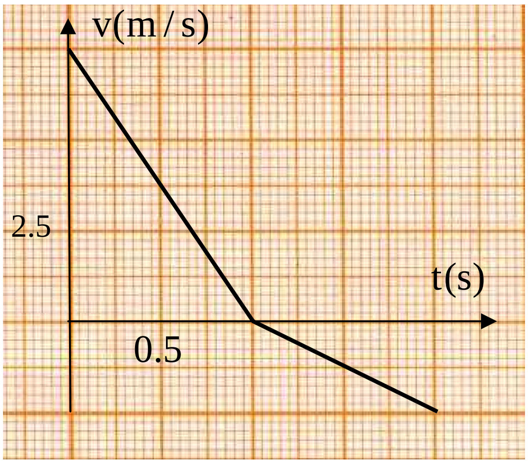
التمرين الثالث : (U02-Ex38)



من أسفل مستوي مائل يميل على الأفق بزاوية α ، نقذف عند اللحظة $t = 0$ جسم صلب (S) كتلته $m = 200\ g$ بسرعة ابتدائية $\vec{v}_0$ موازية للمستوي المائل ، عندما يقطع الجسم (S) مسافة d يغير جهة حركته باتجاه موضع القذف . نعتبر أن الجسم (S) أثناء حركته يخضع إلى تأثير قوة احتكاك $\vec{f}$ شدتها ثابتة .

يعطى : $g = 10\ m/s^2$.

المخطط المرفق يمثل تطور سرعة مركز عطالة الجسم (S) على المستوي خلال طوري الحركة .



1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجملة (S) في مرجع سطحي أرضي نعتبره غاليلي ، أدرس طبيعة الحركة خلال طوري الحركة .

2- اعتمادا على مخطط الحركة ، جِد :

أ- تسارع الحركة في كل طور .

ب- شدة قوة الاحتكاك f .

جـ- قيمة الزاوية α التي يميل بها المستوي المائل على الأفق .

التمرين الثاني : (بكالوريا 2016 – رياضيات) (U02-Ex110)

نريد متابعة التفاعل الكيميائي الحادث بين محلول مائي لبيروكسوديكبريتات البوتاسيوم $(2K^+_{(aq)} + S_2O_8^{2-})$ و محلول مائي ليود البوتاسيوم $(K^+_{(aq)} + I^-_{(aq)})$.

I- من أجل هذا قمنا بمزج $V_1 = 100\ mL$ من محلول (S_1) لبيروكسوديكبريتات البوتاسيوم تركيزه المولي C_1 مع حجم $V_2 = 100\ mL$ من محلول (S_2) ليود البوتاسيوم تركيزه المولي $C_2 = 0,4\ mol/L$ ، و قسمنا المزيج بالتساوي في 10 اختبار ، يبدأ التفاعل عند اللحظة $t = 0$ في كل الأنابيب ، حيث يجري في حمام مائي درجة حرارته ثابتة θ_1 . التفاعل تام و معادلته هي :

$$S_2O_8^{2-}{}_{(aq)} + 2I^-_{(aq)} = I_{2(aq)} + 2SO_4^{2-}{}_{(aq)}$$

تابعنا تطور هذا التفاعل بمعايرة ثنائي اليود I_2 الناتج (لونه أسمر بني) ، حيث أخرجنا في اللحظة t أنبوبا من الحمام المائي و وضعنا محتواه في بيشر يحتوي على الماء المثلج ، و أضفنا له بعض القطرات من صمغ النشاء ، ثم عايرنا ثنائي اليود (I^-) الموجود فيه بواسطة محلول مائي لثيوكبريتات الصوديوم $(2Na^+_{(aq)} + S_2O_3^{2-}{}_{(aq)})$ تركيزه المولي $C_3 = 0,02\ mol/L$. كررنا العملية مع الأنابيب الأخرى و جمعنا النتائج في الجدول التالي :

t (min)	4	10	12	20	30	40	60	80	90	100
$[I_2]$(mmol/L)	3,5	7,4	8,5	11,6	13,9	15,3	16,5	16,8	17,0	17,0

1- لماذا وضعنا الماء المثلج في البيشر قبل المعايرة ؟ هل وجود الماء في البيشر يؤثر على نتائج المعايرة ؟

2- أنشيء جدول تقدم التفاعل في المزيج الأصلي ثم جِد قيمة التقدم الأعظمي x_{max} فيه .

3- احسب قيمة التركيز المولي C_1 .

4- ارسم شكلا تخطيطيا للتجهيز الخاص بمعايرة ثنائي اليود ، مع وضع البيانات عليه ، كيف نكشف عن حدوث التكافؤ ؟

5- اذكر تقنية أخرى لمتابعة هذا التفاعل ، مع الشرح المختصر .

6- اعتمادا على جدول النتائج جِد قيمته زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

7- احسب السرعة الحجمية المتوسطة لتشكل ثنائي اليود $I_{2(aq)}$ بين اللحظتين $t_1 = 30$ min و $t_2 = 40$ min .

II- لدينا محلولان مماثلان للمحلولين (S_1) و (S_2) ، نأخذ من المحلول (S_2) حجما V_0 و نمدده 4 مرات $(f = 4)$ بالماء المقطر لتحضير محلول (S_2') حجمه $V_2' = 100$ mL . نمزج المحلول (S_2') مع المحلول (S_1) عند اللحظة $t = 0$ ، يجري التفاعل في نفس درجة الحرارة السابقة θ_1 .

1- اذكر البروتوكول التجريبي لتحضير المحلول (S_2') مع ذكر الزجاجيات المستعملة .

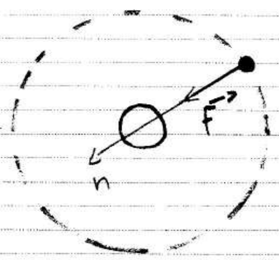
2- السرعة المتوسطة لاختفاء ثنائي اليود $I_{2(aq)}$ بين اللحظتين $t_1 = 30$ min و اللحظة $t_2 = 40$ min هي : $v_m(I^-) = 2,5 \cdot 10^{-6}$ mol/min ، بين أن تراكيز المتفاعلات عبارة عن عامل حركي .

حل التمرين الأول

1) المرجع المناسب لدراسة حركة كواكب المجموعة الشمسية:
هو المرجع الهيليومركزي (المركزي الشمسي).

2) نص قانون كيبلر الأول: تدور الكواكب في مدارات إهليلجية حول الشمس التي تمثل أحد محرقيها.

3-أ) عبارة السرعة المدارية:



- الجملة المدروسة: كوكب.
- مرجع الدراسة: هيليومركزي.
- القوى الخارجية: قوة الجذب العام $\vec{F}$

بتطبيق قانون نيوتن II

$$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}_G$$

$$\vec{F} = m\vec{a}$$

بالإسقاط على المحور الناظمي:

$$F = m \cdot a_n$$

$$G \cdot \frac{\cancel{m} \cdot M_s}{r^{\cancel{2}}} = \cancel{m} \cdot \frac{V^2}{\cancel{r}}$$

$$V = \sqrt{\frac{G \cdot M_s}{r}}$$

3-ب) التحقق من قانون كيبلر الثالث:

$$T = \frac{2\pi \cdot r}{V} = \frac{2\pi \cdot r}{\sqrt{\frac{G \cdot M_s}{r}}} , \quad T^2 = \frac{4\pi^2 \cdot r^2}{\frac{G \cdot M_s}{r}} = \frac{4\pi^2 \cdot r^3}{G \cdot M_s}$$

- G و M ثوابت ومنه $\frac{T^2}{r^3}$ ثابتة $\boxed{\frac{T^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{G \cdot M_s}}$

بالنسبة لكل الكواكب هذا يعني T^2 يتناسب طرداً مع r^3
وهو قانون كيبلر الثالث.

3- ج) كتلة الشمس:

- مما سبق: $\frac{T^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{G.M_s} \Longrightarrow M_s = \frac{4\pi^2 . r^3}{G . T^2}$

باستعمال معطيات الخاصة بكوكب الأرض يكون:

$$\boxed{1\,an = 365 \times 24 \times 3600 = 3,1536 . 10^7 s}$$

$$M_s = \frac{4\pi^2 (1,5 . 10^{11})^3}{6,67 . 10^{-11} (3,1536 . 10^7)^2} = 2 . 10^{30} kg$$

3- د) إكمال الجدول:

- حساب T_m (دور المريخ).

- حسب قانون كيبلر الثالث:

$$\frac{T_t^2}{r_t^3} = \frac{T_m^2}{r_m^3} \longrightarrow T_m = \sqrt{\frac{T_t^2 . r_m^3}{r_t^3}} = \sqrt{\frac{1^2 (1,53)^3}{1^3}} = 1,59\,ans$$

- نحسب r_J (المشتري): حسب قانون كيبلر الثالث.

$$\frac{T_t^2}{r_t^3} = \frac{T_J^2}{r_J^3} \longrightarrow r_J = \sqrt[3]{\frac{T_J^2 . r_t^3}{T_t^2}}$$

$$r_J = \sqrt[3]{\frac{(11,86)^2 (1)^3}{(1)^2}} = 5,20\,U.A$$

الكوكب	الأرض	المريخ	المشتري
t (ans)	1,00	1,59	11,86
r (U.A)	1,00	1,53	5,20

3- و) السرعة المدارية لكوكبي الأرض والمريخ:

- مما سبق:

$$v = \sqrt{\frac{G.M_s}{r}}$$

بالنسبة لكوكب الأرض:

$$v=\sqrt{\frac{6,67\cdot10^{-11}\cdot2\cdot10^{30}}{1,5\cdot10^{11}}}=2,98\cdot10^{4}\,m/s=29,8\,km/s$$

بالنسبة لكوكب المريخ:

$$v=\sqrt{\frac{6,67\cdot10^{-11}\cdot2\times10^{30}}{1,59\cdot1,5\cdot10^{11}}}=2,41\cdot10^{4}\,m/s=24,1\,km/s$$

3-ب) تفسير سبب كون السنة الأرضية أقل من السنة المريخية:

تكون السنة الأرضية أقل من السنة المريخية لأن السرعة المدارية للأرض أكبر من السرعة المدارية للمريخ و نصف قطر دوران الأرض حول الشمس أصغر من نصف قطر دوران المريخ حول الشمس. فالأرض تدور في مدار دائري في زمن أقل

حل التمرين الثاني

فرع أول

1) تمثيل القوى الخارجية المطبقة على الأرض:

2) المعادلات التفاضلية للسرعة:

- الجملة المدروسة: جسم (S)
- مرجع الدراسة: سطحي أرضي نعتبره غاليليا.
- القوى الخارجية المؤثرة: $\vec{P}$.
- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن:

$$\sum \vec{F}_{ext}=m\vec{a}$$

$$\vec{P}=m\vec{a}$$

- بالإسقاط على oz:

$$P=ma$$

$$\cancel{m}\cdot g=\cancel{m}\frac{dv}{dt}\longrightarrow \boxed{\frac{dv}{dt}=g}$$

طبيعة الحركة:

وجدنا $\frac{dv}{dt} = a = g$

g ثابت ومنه a ثابت وكون أن المسار مستقيم فالحركة
إذن مستقيمة متغيرة بانتظام (متسارعة)

3) الارتفاع h:

نكتب المعادلة الزمنية للمسافة:

$$z = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t + z$$

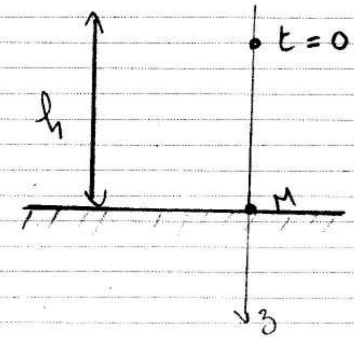
$$a = g = 9,8$$

$$t=0 \longrightarrow v=0 \longrightarrow v_0 = 0$$

$$t=0 \longrightarrow z=0 \longrightarrow z_0 = 0$$

$$z = 4,9 t^2$$

نفرض أن M هو موضع سقوط الكرة على الأرض فيكون لدينا:



$$z_M = 4,9 t_M^2$$

ولدينا:

$$t_M = 0,4 s \; ; \; z_M = h$$

إذن:

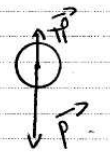
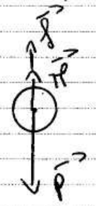
$$h = 4,9 (0,4)^2 = 0,784 \text{ m}$$

4) مناقشة الفرضية:

وجدنا مما سبق أن التسارع يتعلق فقط بقيمة الجاذبية g
فهو لا يتعلق بالكتلة m وبالتالي في الفراغ كل الأجسام
لها نفس حركة السقوط المتناقوي.

④ الفوج الثاني:

1) تمثيل القوى عند $t=0\,s$ ، $t=0,16\,s$ ، $t_6=0,96\,s$

$t=0\,s$	$t=0,16\,s$	t_6
		

2) المعادلة التفاضلية التي تحققها سرعة الكرية $v(t)$:

- الجملة المدروسة: كرية.
- المرجع: سطحي أرضي نعتبره غاليلي.
- القوى الخارجية: $\vec{P}$ ، $\vec{f}$ ، $\vec{\Pi}$

بتطبيق قانون نيوتن II:

$$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}_G$$

$$\vec{P}+\vec{f}+\vec{\Pi} = m\vec{a}$$

بالإسقاط على Oz:

$$P - \Pi - f = ma$$

$$mg - \rho.V.g - k.v = m\frac{dv}{dt}$$

$$m\frac{dv}{dt} + k.v = mg - \rho.V.g$$

$$\frac{dv}{dt} + \frac{k}{m}.v = g - \frac{\rho.V.g}{m}$$

$$\boxed{\frac{dv}{dt} + \frac{k}{m}.v = g\left(1 - \frac{\rho.V}{m}\right)}$$

3) قيمة a_{th}:

عند اللحظة $t=0$ يكون:

$$\frac{dv}{dt} = a_{th}$$

- بالتعويض في المعادلة التفاضلية.

$$a_{th} = g\left(1 - \frac{\rho.V}{m}\right)$$

$$a_{th} = 9,80\left(1 - \frac{1,3 . 2,57 . 10^{-6}}{6,0 \times 10^{-3}}\right) = 9,79\ m/s^2$$

- قيمة a_{xp}:
من البيان:

$$a_{xp} = \left(\frac{\Delta V}{\Delta t}\right)_{t=0} = \frac{5 \times 0,313}{0,16} = 9,78\ m/s^2$$

نلاحظ أن $a_{th} = a_{xp}$ إذن قيمة النظرية للتسارع a_{th} تتوافق مع القيمة التجريبية a_{xp}.

4) معامل الإحتكاك:

في النظام الدائم يكون

$$\frac{dV}{dt} = 0 \quad , \quad V = V_{lim}$$

- بالتعويض في المعادلة التفاضلية:

$$\frac{K}{m} \cdot V_{lim} = g\left(1 - \frac{\rho . V}{m}\right)$$

$$K = \frac{m . g}{V_{lim}} \left(1 - \frac{\rho . V}{m}\right)$$

من البيان:

$$V_{lim} = 5 \times 0,313 = 1,565\ m/s$$

ومنه

$$K = \frac{6 . 10^{-3} \times 9,8}{1,565} \left(\frac{1 - 1,3 . 2,57 . 10^{-6}}{6,0 . 10^{-3}}\right) = 3,76 . 10^{-2}\ kg/s$$

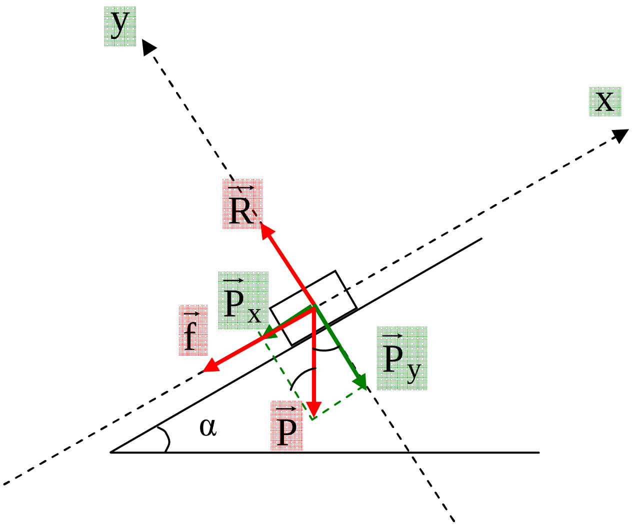
5) تفسير الفارق الزمني بين لحظتي وصول الكريتين إلى سطح الأرض:

السبب في وجود الفارق الزمني أثناء السقوط من نفس الإرتفاع هو القوة الناتجة عن تأثير الموائع في الجملة.

حل التمرين الثالث

1- عبارة التسارع خلال طوري الحركة :

● الطور الأول (صعود المستوي المائل) :



• الجملة المعتبرة : الجسم (S) .
• مرجع الدراسة : سطحي أرضي نعتبره غاليليا .
• القوى الخارجية المؤثرة على الجملة : الثقل $\vec{P}$ ، قوة رد الفعل $\vec{R}$ ، قوة الاحتكاك $\vec{f}$.
• بتطبيق القانون الثاني لنيوتن :

$$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}_G$$

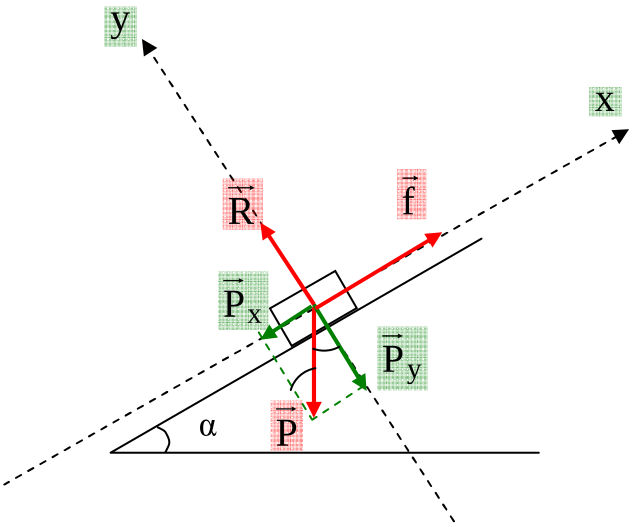
$$\vec{P} + \vec{R} + \vec{f} = m\,\vec{a}$$

بالإسقاط على المحور (ox) :

$$-P\sin\alpha - f = m\,a_1$$

$$-m.g.\sin\alpha - f = m.a_1 \rightarrow a_1 = \frac{-m\,g\sin\alpha - f}{m}$$

● الطور الثاني (نزول المستوي المائل) :



• بتطبيق القانون الثاني لنيوتن :

$$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}_G$$

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

بالإسقاط على المحور (ox) :

$$-P\sin\alpha + f = m\,a_2$$

$$-m.g.\sin\alpha + f = m.a_2 \rightarrow a_2 = \frac{-m\,g\sin\alpha + f}{m}$$

2- أ- تسارع الحركة في كل طور :

اعتمادا على مخطط الحركة :

- $a_1 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = -\frac{3.2.5}{2\ .0.5} = -7.5\ m/s^2$
- $a_2 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = -\frac{1.2.5}{2\ .0.5} = -2.5\ m/s^2$

ب- شدة قوة الاحتكاك :

نطرح عبارة a_1 من a_2 فنجد :

$$a_2 - a_1 = \frac{-m\,g\sin\alpha + f}{m} - \frac{-m\,g\sin\alpha - f}{m}$$

$$a_2 - a_1 = \frac{-m\,g\sin\alpha + f + m\,g\sin\alpha + f}{m}$$

$$a_2 - a_1 = \frac{2f}{m} \rightarrow f = \frac{(a_2 - a_1)m}{2} \quad .$$

$$f = \frac{(-2.5 - (-7.5))\,.\,0.2}{2} = 0.5\ \text{N}$$

جـ- قيمة الزاوية α :

الطريقة-1 :

نجمع عبارتي a_1 ، a_2 طرف إلى طرف :

$$a_1 + a_2 = \frac{-mg\sin\alpha - f - mg\sin\alpha + f}{m}$$

$$a_1 + a_2 = \frac{-2mg\sin\alpha}{m}$$

$$a_1 + a_2 = -2g\sin\alpha \rightarrow \sin\alpha = -\frac{a_1 + a_2}{2g}$$

$$\sin\alpha = -\frac{(-7,5) + (-2,5)}{2\,.\,10} = 0,5 \rightarrow \alpha = 30°$$

الطريقة-2 :

من عبارة تسارع الحركة في الطور الأول :

$$a_1 = \frac{-m\,g\sin\alpha - f}{m}$$

$$a_1.m = -m.g.\sin\alpha - f$$

$$m.g.\sin\alpha = -f - a_1 m \rightarrow \sin\alpha = \frac{-f - a_1 m}{m.g}$$

$$\sin\alpha = \frac{(-0.5) - ((-7.5).0.2)}{0.2\,.\,10} = 0.5 \rightarrow \alpha = 30°$$

الطريقة-3 :

من عبارة تسارع الحركة في الطور الثاني :

$$a_2 = \frac{-m\,g\sin\alpha + f}{m}$$

$$a_2.m = -m.g.\sin\alpha + f$$

$$m.g.\sin\alpha = f - a_2 m \rightarrow \sin\alpha = \frac{f - a_1 m}{m.g}$$

$$\sin\alpha = \frac{(0.5) - ((-2.5).0.2)}{0.2\,.\,10} = 0.5 \rightarrow \alpha = 30°$$

حل التمرين الرابع

I-1- وضعنا الماء المثلج في البيشر قبل المعايرة من أجل توقيف التفاعل والتمكن من المعايرة.

- وجود الماء في البيشر لا يؤثر على المعايرة لأن الهدف من المعايرة قياس الحجم اللازم للتكافؤ V_E وهذا الأخير يتعلق بكمية المادة وكمية المادة لا تتأثر عند إضافة الماء (تمديد).

2- جدول التقدم:

		$S_2O_8^{2-}$ +	$2I^-$ =	I_2 +	$2SO_4^{2-}$
الابتدائية	$x=0$	$n(S_2O_8^{2-})=C_1V_1$	$n_0(I^-)=C_2V_2$	0	0
الانتقالية	x	$n_0(S_2O_8^{2-})-x$	$n_0(I^-)-2x$	x	$2x$
نهائية	x_{max}	$n_0(S_2O_8^{2-})-x_{max}$	$n_0(I^-)-2x_{max}$	x_{max}	$2x_{max}$

- $n_0(I^-)= C_2V_2 = 0{,}4\times0{,}1 = 4.10^{-2}\,mol$

- قيمة x_{max}:

من جدول النتائج نلاحظ ثبوت $[I_2]$ عند $t=90\,min$ هذا يعني:

$$[I_2]_f = 17{,}0.10^{-3}\,mol/L$$

ومن جدول التقدم:

$$[I_2]_f=\frac{x_{max}}{V_1+V_2} \rightarrow x_{max}=[I_2](V_1+V_2)$$

$$x_{max}=17{,}0.10^{-3}(0{,}1+0{,}1)=3{,}4.10^{-3}\,mol$$

3- قيمة C_2:

- نبحث أولا عن المتفاعل المحد، لذلك نحسب اعتمادا على جدول التقدم، قيمة $n_f(I^-)$:

$n_f(I^-)=n_0(I^-)-2x_{max}=0{,}04-$

$n_f(I^-)= 0{,}04-(2\times3{,}4.10^{-3})=3{,}32.10^{-2}\,mol \neq 0$

هذا يعني أن I^- ليس متفاعل محد، إنما المتفاعل المحد هو $S_2O_8^{2-}$

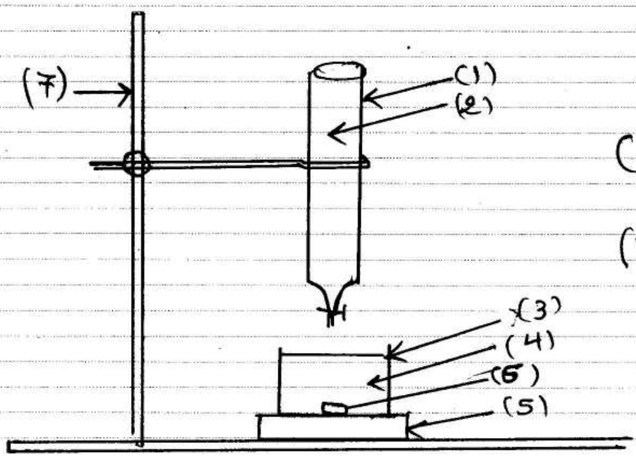
وكون أن $S_2O_8^{2-}$ متفاعل محد يكون من جدول التقدم:

$$n_0(S_2O_8^{2-}) - x_{max} = 0$$

$$C_1V_1 - x_{max} = 0 \longrightarrow C_1 = \frac{x_{max}}{V_1}$$

$$C_1 = \frac{3{,}4 \cdot 10^{-3}}{0{,}1} = 3{,}4 \cdot 10^{-2}\ mol/L$$

4- تجهيز المعايرة:



(1) ← سحاحة

(2) ← محلول معاير $(2Na^+ + S_2O_3^{2-})$

(3) ← بيشر

(4) ← محلول معاير (يحتوي على I_2)

(5) ← مخلاط مغناطيسي

(6) ← قطعة مغناطيسية

(7) ← حامل السحاحة.

- نكتشف عن حدوث التكافؤ عند اختفاء اللون الازرق بنفسجي الناتج عن امتزاج اليود مع صمغ النشاء.

5- التقنية الأخرى التي تمكن من متابعة التحول الكيميائي هي المتابعة الزمنية عن طريق قياس الناقلية لان الوسط التفاعلي يحتوي على شوارد موجبة وسالبة.

6- قيمة $t_{1/2}$:

- نحسب $[I_2]_{1/2}$

- من جدول التقدم:

$$[I_2]_{1/2} = \frac{x_{1/2}}{V_1+V_2}$$

وحسب تعريف $t_{1/2}$

$$x_{1/2} = \frac{x_{max}}{2} = \frac{3{,}4 \cdot 10^{-3}}{2} = 1{,}7 \cdot 10^{-3}\ mol$$

ومنه:

$$[I_2]_{1/2} = \frac{1{,}7 \cdot 10^{-3}}{0{,}1 + 0{,}1} = 8{,}5 \cdot 10^{-3}\ mol/L = 8{,}5\ mmol/L$$

وهذا يوافق في الجدول:

$$t_{1/2} = 12\ min$$

7- السرعة الحجمية المتوسطة لتشكل I_2 :

$$v_{vol_m}(I_2) = \frac{1}{V_T}\frac{\Delta n(I_2)}{\Delta t} = \frac{\Delta[I_2]}{\Delta t} = \frac{[I_2]_2 - [I_2]_1}{t_2 - t_1}$$

واعتمادًا على جدول النتائج :

$$v_{vol_m} = \frac{15{,}3.10^{-3} - 13{,}9.10^{-3}}{40 - 30} = 1{,}4.10^{-4}\ mol/L.min$$

II- 1- البروتوكول التجريبي لتحضير المحلول (S') :

- نحسب الحجم V_0 اللازم أخذه من المحلول الأم :

$$f = \frac{V_2'}{V_0} \rightarrow V_0 = \frac{V_2'}{f} = \frac{100mL}{4} = 25mL$$

- بواسطة ماصة عيارية مزودة بإجاصة مص، سعتها 25mL نسحب الحجم V_0 ونضعه في حوجلة عيارية سعتها 100mL
- نضيف الماء المقطر حتى بلوغ الخط العياري مع الرج المستمر من أجل تجانس المحلول .

2- ب- إثبات أن تراكيز المتفاعلات عبارة عن عامل حركي :

السرعة الحجمية لتشكل I_2 قبل التمديد أكبر من السرعة الحجمية المتوسطة لتشكل I_2 بعد التمديد بين نفس اللحظتين $t_1 = 30min$ ، $t_2 = 40min$ ، هذا يدل على أن التراكيز المولية للمتفاعلات لها أثر على سرعة التفاعل وبالتالي هي عامل حركي .

تمنياتي لكم التوفيق و النجاح