المستوى الثالثة ثانوي رياضيات **مارس 2020**

اختبار الفصل الثاني في مادة العلوم الفيزيائية المدة : 4سا

التمرين الأول: 4 نقاط

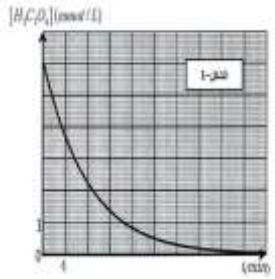
لمتابعة تطور تفاعل حمض الأكساليك $H_2C_2O_4(aq)$ مع شوارد ثنائي الكرومات $Cr_2O_7^{2-}$

نمزج في اللحظة t = 0min حجما V_1 = 50ml من محلول حمض الأكساليك، تركيزه المولي: C_1 = 12mmol/L

مع حجم: V_2=50 ml من محلول ثنائي كرومات البوتاسيوم $(2K^+(aq) + Cr_2O_7^{2-}(aq))$ تركيزه المولي: C_2=16mmol/L

وبوجود وفرة من حمض الكبريت المركز ننمذج التحول الحاصل بالمعادلة التالية:

$$3H_2C_2O_4(aq) + Cr_2O_7^{2-}(aq) + 8H^+(aq) = 6CO_2(g) + 2Cr^{3+}(aq) + 7H_2O(l)$$



1. أ. حدّد الثنائي Ox/Red المشاركين في التفاعل

ب. أنشئ جدولا لتقدم تفاعل، ثمّ حدّد المتفاعل المحد.

2. البيان يمثل تغيرات تركيز المولي لحمض الأكساليك بدلالة الزمن (الشكل -1)

أ. عرف السرعة الحجمية للتفاعل

ب. بيّن أن عبارة السرعة الحجمية للتفاعل في أي لحظة تكتب بالعلاقة $v = -\frac{1}{3}x\frac{d[H_2C_2O_4]}{dt}$

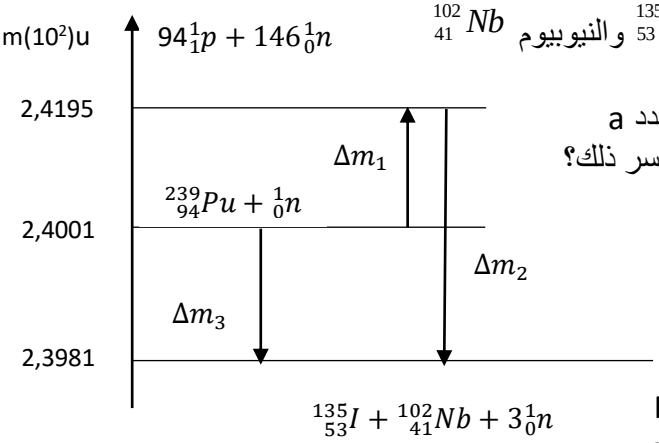
ج. أحسب قيمة السرعة الحجمية للتفاعل في اللحظة t = 12min

3. عرف ومن نصف التفاعل، ثم أحسبه.

التمرين الثاني 4 نقاط

يستعمل نظيرا البلوتونيوم المشع $^{239}_{94}Pu$ كوقود مفاعل نووي لإنتاج الطاقة الكهربائية بمردود طاقوي r =30%

تنشطر نواة البلوتونيوم $^{239}_{94}Pu$ إثر قذفها بنيترون إلى نواتي اليود $^{135}_{53}I$ والنيوبيوم $^{102}_{41}Nb$ وتحرير عدد a من النيترونات.



1. أكتب المعادلة المندمجة لتفاعل النووي الحادث، ثم أحسب قيمة العدد a

2/ . تفاعل انشطار البلوتونيوم 239 هو تفاعل تسلسلي مغذى ذاتيا. فسر ذلك؟

3. يمثل الشكل-1 مخطط الحصيلة الكتلية لهذا التحول النووي

أ) ماذا تمثل كل من $\Delta m_1, \Delta m_2, \Delta m_3$ ؟

ب) اعتمادا على الخطط أوجد:

- طاقة الربط E_l لنواة البلوتونيوم $^{239}_{94}Pu$

- الطاقة E_{Lib} المحررة عن انشطار نواة بلوتونيوم 239 بوحدة Mev

ج) إذا علمت أن النقص الكتلي لنواة النيوبيوم ^{102}Nb هو $\Delta m = 0,93119u$

أحسب طاقة الربط E_l لنواة اليود 135 ثم قارن بين استقرار نواتي اليود 135 والنيوبيوم 102

4/ . أحسب الطاقة الكهربائية التي ينتجها هذا المفاعل النووي عند استهلاك 1kg من البلوتونيوم 239 مقدره بوحده الجول.

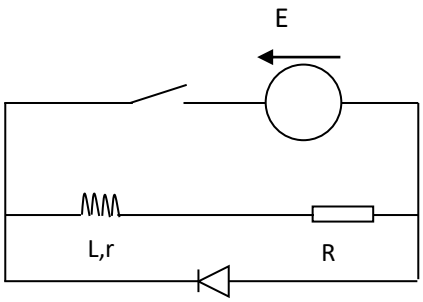
المعطيات: $1Mev = 1,6x10^{-13}J, 1u = 931,5\,Mev/c^2, N_A = 6,02x10^{23}mol^{-1}$

التمرين الثالث 4 نقاط

نحقق الدارة الكهربائية الموضحة في الشكل -1 باستعمال العناصر التالية:

- مولد مثالي للتوتر قوته المحركة الكهربائية E=6V
- وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها الداخلية r
- ناقل أومي مقاومته $R = 50\Omega$ ، قاطعة k وصمام ثنائي.

نغلق القاطعة لمدة زمنية كافية لإقامة التيار.



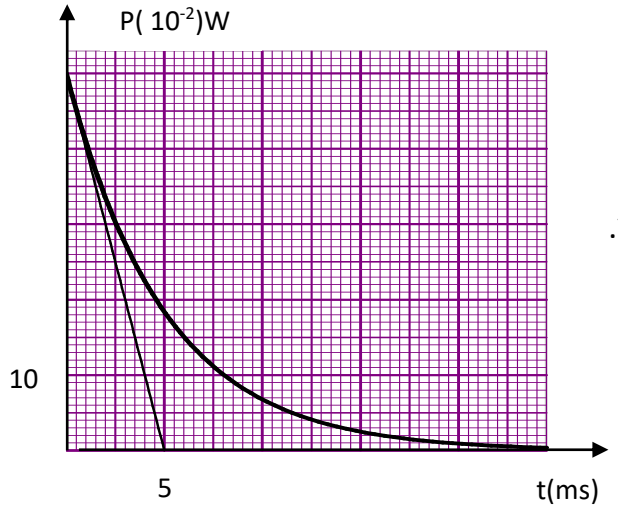
1) عند اللحظة t=0 نفتح القاطعة k. ماهي الظاهرة التي تحدث في الدارة؟

2) بتطبيق قانون جمع التوترات، جد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر بين طرفي الناقل الاومي $u_R(t)$

3) علما أن العبارة $u_R = Ae^{-t/\tau}$ حيث A و α مقدارين ثابتين هو حل للمعادلة التفا
المقادير المميزة للدارة ثم استنتج عبارة شدة التيار اللحظي i(t).

4) أكتب عبارة الاستطاعة اللحظية P(t) للتحويل الطاقوي الحادث على مستوى الناقل الأومي R بدلالة R، I_0 (شدة التيار العظمى)، τ (ثابت الزمن للدارة) والزمن t.

5) سمحت المتابعة الزمنية لتطور الاستطاعة اللحظية P(t) للتحوبل الطاقوي الحادث على مستوى الناقل الأومي R بواسطة لاقط الواط متر برسم المنحنى الممثل في الشكل -2.



أ) برهن أن المماس للمنحنى البياني عند اللحظة t=0 يقطع محور الأزمنة في النقطة ذات الفاصلة $t' = \tau/2$ ثم استنتج قيمة ثابت الزمن τ للدارة.

ب) اعتمادا على بيان الشكل -3، أحسب شدة العظمى للتيار المار في الدارة.

ج) استنتج قيمة كل من مقاومة الوسيعة r وذاتيتها L

6) أثبت أن زمن تناقص الاستطاعة الأعظمية المصروفة في الناقل الأومي R إلى النصف هو: $t_{1/2} = \frac{\tau}{2}\ln 2$ ، ثم أوجد قيمته.

تذكير: $P(t) = R.i^2(t)$

التمرين الرابع (4 نقاط)

جميع المحاليل مأخوذة عند الدرجة 25°C حيث: $Ke = 10^{-14}$

نعاير على التوالي حجما V_1=30mL لمحلول حمض كلور الهيدروجين ذي التركيز المولي C_1، ثم حجما V_2=20ml من محلول حمض الميثانويك HCOOH تركيزه المولي C_2، بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+(aq) + OH^-(aq))$ تركيزه المولي $c_b = 0,1mol/L$

نتابع تطور pH الوسط التفاعلي بواسطة جهاز الـــ pH متر بدلالة حجم الأساس المضاف V_b من السحاحة، فتحصلنا على البيانين (1) و (2) الممثلين في الشكل -1

1) ضع بروتوكولا تجريبيا للمعايرة باستعمال رسم تخطيطي.

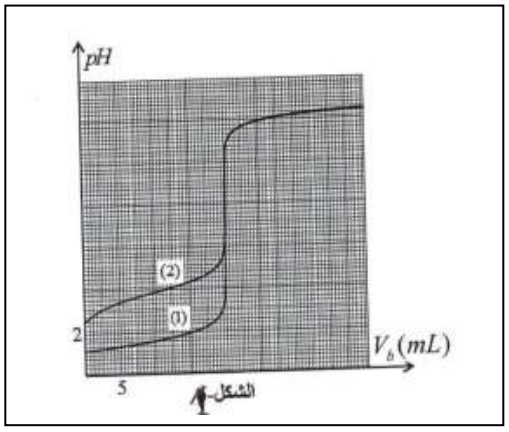
2) أكتب معادلة تفاعل المعايرة لكل حمض

3) حدد إحداثيات نقطة التكافؤ لكل منحنى ثم انسب كل منحنى للحمض الموافق له مع التعليل

4) استنتج قيمة كل من C_1 و C_2

5) حدد ثابت الحموضة pKa للثنائية (HCOOH/HCOO-)
6) أحسب ثابت التوازن K لتفاعل معايرة حمض الميثانويك. ماذا نستنتج؟
7) نريد استعمال كاشفا ملونا في كل معايرة، ماهو الكاشف المناسب لكل معايرة من بين الكواشف التالية؟

مجال التغير اللوني	الكاشف الملون
3,1-4,4	الهليانتين
6,2-7,6	أزرق البروموتيمول
8,0-10,0	فينول فتاليين



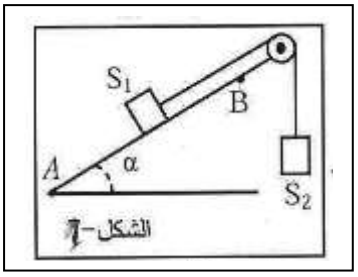
الشكل-1

التمرين الخامس 4 نقاط

1. تمثّل الجملة المبيّنة في الشكل -1 جسما صلبا (S_1) كتلته $m_1=400g$ ينزلق بدون احتكاك على سطح مستو مائل عن الأفق بزاوية $\alpha = 30°$ ويرتبط بواسطة خيط مهمل الكتلة وعديم الامتطاط ويمر على محز بكرة مهملة الكتلة بجسم صلب (S_2) كتلته $m_2=400g$.
نترك الجملة عند اللحظة t=0 فينطلق الجسم (S_1) من النقطة A بدون سرعة ابتدائية

أ. مثّل القوى الخارجية المؤثرة على كل من (S_1) و (S_2)

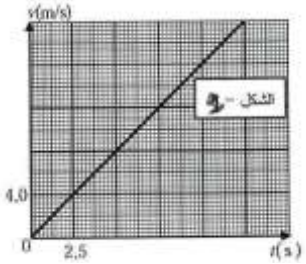
ب. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن حدد طبيعة حركة الجسم (S_1) ثم أحسب قيمة تسارع مركز عطالته.



الشكل-2

ج. جد سرعة الجسم (S_1) عند النقطة B علما أنّ: AB=1,25m
ثم استنتج المدة المستغرقة لذلك.

2. مكنت الدراسة التجريبية من ريم منحنى تغيرات سرعة الجسم (S_1) بدلالة الزمن v=f(t) (الشكل -2)



الشكل-3

أ. من هذا المنحنى، جد قيمة تسارع الجسم (S_1) وقارنها مع المحسوبة سابقا.

ب. فسّر اختلاف قيمة التسارع في الحالتين

ج. بناء على هذا التفسير بيّن أن سرعة الجسم (S_1) تحقق المعادلة التفاضلية التالية: $\frac{dv(t)}{dt} = \frac{g}{2}(1-\sin\alpha) - \frac{f}{2m_1}$ حيث $\vec{f}$ قوة الاحتكاك التي يؤثر بها سطح المستوي المائل على (S_1)

د. استنتج قيمة كل من شدة ثوة الاحتكاك $\vec{f}$ وشدة توتر الخيط $\vec{T}$

يعطى: $g = 10m.s^{-2}$

تصحيح الاختبار

1 التمرين الأول: / أ- **الثنائيات:** (OX / red) : $\left\langle Cr_2O_7^{2-} \middle| Cr^{3+}\ CO_2 \middle| H_2\ C_2\ O_4 \right\rangle$ ب- **جدول التقدم :** **0,25x2**

المعادلة		$H_2C_2O_{4(ag)} + Cr_2O_7^{2-}{}_{(ag)} + 8H^+_{(ag)} = 6CO_{2(g)} + 2Crr^{3+}_{(ag)} + 7H_2O_{(1)}$					
الحالة	التقدم	كمية المادة بالمول					
الابتدائية	x=0	n_{01}	n_{02}	بوفرة	0	0	بوفرة
الانتقالية	x	$n_{01}-3x$	$N_{02}-x$	بوفرة	6x	2x	
النهائية	x_{max}	$n_{01}-3x_{max}$	$n_{02}-x_{max}$		$6x_{max}$	$2x_{max}$	

1

- تحديد المتفاعل المحد: $x_{max} = \frac{C_1V_1}{3} = \frac{12\times10^{-3}\times50\times10^{-3}}{3} = 2\times10^{-4}mol$ **0,75**

- $X_{max} = C_2V_2 = 16\times10^{-3}\times50\times10^{-3}$ $x_{max} = 8\ 10^{-4}mol$

ومنه المتفاعل المحد هو $H_2C_2O_4$ و بالتالي : $x_{max} = 2\times10^{-4}mol$

2- أ- السرعة الحجمية : **0,25**

تعريف : هي سرعة التفاعل في وحدة الحجوم . $v_{VOL} = \frac{1}{V}\frac{dx}{dt}$

ب- إثبات أن : $v = -\frac{1}{3}\times\frac{d[H_2\ C_2\ O_A]}{dt}$: لدينا من جدول التقدم : $n_{H_1C_2O_4}$ $=n_{01}-3x$

ومنه $\frac{dx}{dt} = \frac{-V}{3}\times\frac{d[H_2C_2O_A]}{dt}$ ومنه $v_{vol} = -\frac{1}{3}\times\frac{d[H_2C_2O_A]}{20,8-0}$ **0,5**

جـ - حساب قيمتها : $v_{12\,min} = -\frac{1}{3}\times\frac{(0-3,1)\times10^{-3}}{20,8-0} = 5,0\times10^{-5}(mol/L.min)$ **0,25**

$$-3[H_2C_2O_4]_{4/2} = \frac{C_1V_1}{V} - \frac{3\frac{x_{max}}{2}}{3} = \frac{12\times10^{-3}\times50\times10^{-3}}{0,1} - \frac{3\times2\times10^{-4}}{0,2} = 3\times10^{-3}mol/1$$

تعريف زمن نصف التفاعل : هو الزمن اللازم لبلوغ التفاعل نصف تقدمه النهائي **0,5**

- حسابه : من البيان نجد : $t_{1/2} = 5,6\,min$ **0,25**

التمرين الثاني

1- كتابة معادلة التفاعل : $^{239}_{94}Pu + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{135}_{53}I + {}^{102}_{41}Nb + a\,{}^{1}_{0}n$

0,25x2

تعيين العدد a : بتطبيق قانون انحفاظ العدد الكتلي :

$$\sum A_i = \sum A_f \Rightarrow 239+1 = 153+102+a \Rightarrow a = 3$$

2تفسير العبارة :

0,5

تفاعل تسلسلي مغذى ذاتيا : تفاعل انشطار نووي مغذى ذاتيا لأن النترونات الثلاث الناتجة عن الإنشطار الأول تحدث 3 انشطارات في مرحلة ثانية وتنتج ثالثة ب 9 انشطارات وهكذا....

1- Δm_1 : نقص الكتلة لنواة البلوتونيوم $^{239}_{94}Pu$

0,25x3

Δm_2 : مجموع نقص الكتلة لنواتي $^{135}_{53}I$, $^{102}_{41}Nb$

Δm_3 : نقص الكتلة لتفاعل الانشطار

ب- إيجاد طاقة الربط لنواة $^{239}_{94}Pu$:

0,5

$$E_1\left(^{239}_{94}Pu\right) = \Delta m_1.931,5 = \left(2,4195-2,4001\right).10^2.931,5 = 1807,Mev$$

0,5

الطاقة المحررة $E_{lib} = \left|\Delta m_3\right|.931,5 = \left|\left(2,4195-2,4001\right)\right|.931,5 = 186,Mev : E_{lib}$

جـ - حساب طاقة الربط لنواة اليود $^{135}_{53}I$: $E_1 = \left(^{135}_{53}I\right)\Big| = \Delta m\left|\left(^{135}_{53}I\right).931,5\right.$

$$\left|\Delta m\right|\left(^{135}_{53}I\right)\Delta m_2 - \Delta m\left(^{102}_{41}Nb\right) = \left|2,4195\right|.10^2 - 0,93119 = 1,2088Iu$$

$$E_1\left(^{135}_{53}I\right) = 1,20881\times 931,5 = 1126,00Mev$$

لمقارنة بين استقرار $^{135}_{53}I$, $^{102}_{41}Nb$

0,25x2

$$\frac{E_1\left(^{135}_{53}I\right)}{A} = \frac{1126,00}{135} = 8,34Mev/nuc$$

$$\frac{E_1\left(^{102}_{41}Nb\right)}{A} = \frac{0;93119\times 931,5}{102} = 8,50Mev/nuc$$

نلاحظ أن : $\frac{E_1\left(^{135}_{53}I\right)}{A} \prec \frac{E_1\left(^{102}_{41}Nb\right)}{A}$ ومنه نواة $^{102}_{41}Nb$ أكثر استقرار من نواة $^{135}_{53}I$.

2- حساب الطاقة الكهربائية التي ينتجها المفاعل النووي عند استهلاك 1kg من البلوتونيوم 239:

0,75

$$p = \frac{E_e}{E'_{lib}}\times 100 \Rightarrow E_e = \frac{p\times E'_{lib}}{100} = \frac{p\times E_{lib}\times N}{100} = \frac{p\times E_{lib}\times m\times N_A}{100M}$$

$$E_e = \frac{30\times 186,3\times 10^3\times 6,02\times 10^{23}}{100\times 239} = 1,41.10^{26}Mev = 2,25.10^{13}J$$

0,25

التمرين الثالث الظاهرة الفيزيائية

1) المعادلة التفاضلية : حسب قانون جمع التوترات :

$$U_R + U_b = 0$$

$$U_R + L\frac{di}{dt} + ri = 0$$

1

$$U_R + \frac{L}{R}\frac{dU_R}{dt} + \frac{r}{R}U_R = 0$$

$$\frac{dU_R}{dt} + \frac{R+r}{L}U_R = 0$$

2) إيجاد عبارة A و a :

الحل هو $U_R(t) = A.e^{\frac{-1}{a}}$ بالاشتقاق نجد $\frac{dU_R}{dt} = \frac{-A}{\alpha}.e^{\frac{-1}{a}}$

0,25x2

بالتعويض في المعادلة التفاضلية نجد $a = \frac{L}{R+r} = \tau$

ومن الشروط الابتدائية نجد : $U_R(0) = RI_0 \Rightarrow A = RI_0$ ومن الحل هو $U_R(t) = RI_0.e^{\frac{-1}{r}}$

0,25x2

- ايجاد عبارة i(t) : لدينا $i(t) = \frac{U_R(t)}{R} = I_0.e^{\frac{-1}{r}}$

3) عبارة الاستطاعة : $P(t) = R.i(t)^2 = R.\left(I_0.e^{\frac{-1}{r}}\right)^2 = R.I_0{}^2.e^{\frac{-2r}{r}} = P_{\max}.e^{\frac{-2r}{r}}$

0,5

4) أ- برهان المماس : لدينا معامل توجيه المماس

$$a = \left(\frac{dP(t)}{dt}\right)_{t=0} = \left(\frac{-2P_{\max}}{\tau_{\ 0}}.e^{\frac{-1}{r}}\right)_{t=0} = \frac{-2P_{\max}}{\tau}.e^{\frac{-2r}{r}} \quad .....(1)$$

ولدينا معامل توجيه المماس بيانيا. $a == tga = \frac{-P_{\max}}{t'}$.....(2) بمطابقة (1) و (2) نجد

0,5

$$\frac{-P_{\max}}{t'} = \frac{-2P_{\max}}{\tau}. \Rightarrow t' = \frac{\tau}{2}$$

0,25

- **استنتاج ثابت الزمن :** من البيان نجد $\frac{\tau}{2} = 5ms \Rightarrow \tau = 10ms$

ب- شدة التيار الأعظمي : $P_{\max} = R.I_0{}^2 ms \Rightarrow I_0 = \sqrt{\frac{P_{\max}}{R}}$

0,5

$$I_0 = \sqrt{\frac{50\times10^{-2}}{50}} = 0,IA$$

جـ- ايجاد r و L :

$$I_0 = \frac{E}{R+r} \Rightarrow r = \frac{E}{I_0} - R$$

ايجاد r : $r = \frac{6}{0,1} - 50 = 10\Omega$

0,25

- **ايجاد :** $\frac{L}{R+r} = r \Rightarrow L = r(R+r) \Rightarrow L = 0,01(60) = 0,6H$

5) الاستطاعة إلى النصف : لدينا :

1

$$t = t_{\frac{1}{2}} \Rightarrow \begin{cases} P(t_{1/2}) = \frac{P_{\max}}{2} \\ P(t_{1/2}) = P_{\max}.e^{-2t_{\frac{1}{2}}/\tau} \end{cases} \Rightarrow P_{\max}.e^{-2t_{\frac{1}{2}}/\tau} = \frac{P_{\max}}{2}$$

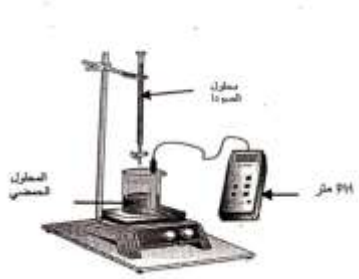
$$\Rightarrow e^{-2t_{\frac{1}{2}}/\tau} = \frac{1}{2} \Rightarrow t_{\frac{1}{2}} = \frac{\tau}{2} Ln2 = 3.46mS$$

التمرين الرابع

التمرين التجريبي : (06 نقاط):

1) **البروتوكول التجريبي:**

0,25



معادلة تفاعل المعايرة لكل حمض :

0,5

$$H_3O^+ + OH^- = 2H_2O$$

$$HCOOH + OH^- = HCOO^- + H_2O$$

3) احداثيات نقطة التكافؤ لكل منحنى :

0,25x2

المنحنى (1) : $E(V_{bE}; pH_E) = (20ml; 7)$

المنحنى (2) : $E(V_{bE}; pH_E) = (20ml; 8,2)$

المنحنى (1) يوافق معايرة محلول حمض الهيدروجين لأن $pH_E = 7$

المنحنى (2) يوافق معايرة محلول حمض الميثانوليك لأن $pH_E > 7$

4) **استنتاج التركيز المولي لكل محلول حمضي:**

0,5x2

$$C_1V_1 = C_b \quad V_{bE} \Rightarrow C_1 = \frac{C_bV_{bE}}{V_1} = \frac{0,1\times 20}{30} = 6,6.10^{-2} mol/L$$

$$C_2V_2 = C_b \quad V_{bE} \Rightarrow C_2 = \frac{C_bV_{bE}}{V_2} = \frac{0,1\times 20}{30} = .10^{-1} mol/L$$

5) استنتاج ثابت الحموضة :

0,25

عند نقطة نصف التكافؤ يكون pKa=3,8

6) حساب ثابت التوازن K لتفاعل معايرة حمض الميثانويك:

0,25

$$K = \frac{\left[HCOO^-\right]_f}{\left[HCOOH\right]_f \left[OH^-\right]_f} \times \frac{\left[H_3O^+\right]_f}{\left[H_3O^+\right]_f} = \frac{Ka}{Ke} = 10^{pKe-pKa} = 1,58\times 10^{10}$$

الاستنتاج : $K > 10^4$ التفاعل تام.

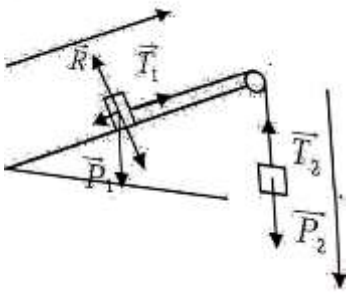
7) **الكاشف المناسب لكل معايرة هو :**

معايرة حمض كلور الهيدروجين : BBT لأن $pH_E=7$ ينتمي إلى مجال تغيره اللوني

0,25

8) معايرة حمض الميثانويك : فينول فتالين لأن $pH_E=8,2$ ينتمي إلى مجال تغيره اللوني .

التمرين الخامس : (4 نقاط)



0,5

1/ أ- تمثيل القوى الخارجية :

ب- تحديد طبيعة حركة الجسم S_1 :

- **الجملة S_1 و S_2 :** المعلم سطحي أرضي عطالي

$$\sum \vec{F}_{axt} = m\,\overrightarrow{\alpha_G}$$

S_1: $\vec{P_1} + \vec{T}_1 + \vec{R} = m_1\,\vec{\alpha}$

S_2 : $\vec{P_2} + \vec{T}_2 + \vec{R} = m_2\,\vec{\alpha}$

بالإسقاط على محور الحركة .

S_1 : $m_1\,g\sin a + T_1 = m_1\,a$

S_2 : $/T_1 = T_2$ $\qquad m_2\,g - T_2 = m_2\,a$

بالجمع نجد:

0,5x2

$$m_2\,g - m_1 g\sin a = (m_1 + m_2)a \quad / \quad m_1 = m_2 = m$$

$$mg(1-\sin a) = 2ma \Rightarrow a = \frac{g}{2}(1-\sin a) = C^{te}$$

إذن حركة الجسم S_1 مستقيمة متغيرة بانتظام.

- حساب قيمة a : $a = \frac{10}{2}(1-\sin 30°) = 2,5m/s^2$

جـ - سرعة الجسم S1 عند الموضع B :

0,25x2

$$v_B^2 - v_A^2 = 2a.AB \Rightarrow v_B = \sqrt{2a.AB} = \sqrt{2\times 2,5\times 1,25} = 2,5m/s$$

- **مدة الحركة من النقطة A إلى النقطة B:**

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t + x_0 \quad / \quad t = 0 \to v_0 = v_A = 0 \;;\quad x_0 = 0$$

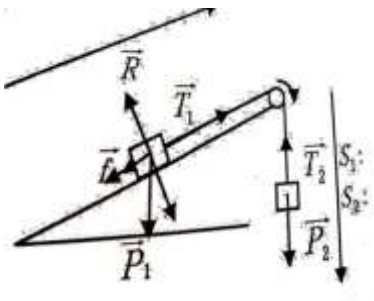
$$x = \frac{1}{2}at^2 \Rightarrow AB = \frac{1}{2}at^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2AB}{a}} = \sqrt{\frac{2\times 1,25}{2,5}} = 2s$$

0,25

2/أ- قيمة التسارع بيانيا : $a_1 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{4,0-0}{2,5-0} = 1,6m/s^2$

-المقارنة : نلاحظ أن : $a_1 \prec a$

ب- سبب اختلاف قيمة التسارعين هو وجود قوة احتكاك $\vec{f}$.



0,25

جـ- المعادلة التفاضلية :

S_1 : $\vec{P_1} + \vec{T_1} + \vec{R} + \vec{F} = m_1\,\vec{a_1}$

S_2 : $\vec{P_2} + \vec{T_2} + \vec{R} + \vec{F} = m_2\,\vec{a_2}$

S_1 : $m_1\,g\sin a - f + T_1 = m_1\,a_1$

S_2 : $m_2 g - t_2 \quad / \quad T_1 = T_2 \quad = m_2 a_1$

$$m_1 g(1-\sin a) - f = 2m_1 a_1$$

0,5

$$a = \frac{g}{2}(1-\sin a) - \frac{f}{2m_1} \Rightarrow \frac{dv}{dt} = \frac{g}{2}(1-\sin a) - \frac{f}{2m_1}$$

د- شدة كل من $\vec{f}$: $\vec{T}$: (تقبل كل الطرق الصحيحة)

0,25x2

$$a_1 = a\frac{f}{2m_1} \Rightarrow f = 2m_1(a - a_1)$$

$$f = 2\times 0,4(2,5) - 1,6) = 0,72N$$

ولدينا $m_1 g - T_2 = m_1 a_1 \Rightarrow T_2 = m_1(g - a_1) = 0,4(10 - 1,6) = 3,36N$