ثانوية الكريمية : 2009 – 2010 الأقسام : 3 ع ت 3،2،1 المدة : 3 ساعات

إختبار الثلاثي الثاني في مادة العلوم الفيزيائية

التمرين الأول : (8نقاط)

I. يتفاعل حمض الايثانويك CH_3COOH جزئيا مع الماء حسب المعادلة الكيميائية التالية :

$$CH_3COOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} = CH_3COO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$$

1. أعط تعريف الحمض حسب برونستد .
2. بين الثنائيات **أساس** / **حمض** الموجودة في المحلول المائي الناتج .
3. أكتب عبارة ثابت التوازن K الموافقة لهذا التوازن الكيميائي .

II. محلول مائي لحمض الايثانويك ، تركيزه المولي الابتدائي $c_1 = 2,7 \times 10^{-3} mol.L^{-1}$ وحجمه $V_1 = 100mL$ وله $pH = 3,70$ عند درجة الحرارة $25°C$.

1. عين كمية المادة الابتدائية n_1 لحمض الايثانويك .
2. أكمل جدول التقدم المرفق في **الوثيقة1** ، بدلالة $x_f ; x_{max} ; n_1$. – أحسب مع التعليل قيمة x_{max} .
3. استنتج التركيز المولي النهائي لشوارد الاكزونيوم $\left[H_3O^+\right]_f$. – أكتب عبارة التقدم النهائي x_f ثم أحسب قيمته .
4. أكتب العبارة الحرفية للنسبة النهائية للتقدم τ_1 ثم أحسب قيمتها . هل التحول المدروس تام ؟ علل .
5. أ) أكتب عبارة التركيز المولي النهائي لشوارد الايثانوات CH_3COO^- ثم أحسب قيمته .

   ب) أكتب عبارة التركيز المولي النهائي لحمض الايثانويك ثم أحسب قيمته .
6. أحسب قيمة ثابت التوازن K_1 .

III. نقيس عند درجة الحرارة $25°C$ قيمة الناقلية النوعية لمحلول حمض الايثانويك تركيزه $c_2 = 1,0 \times 10^{-1} mol.L^{-1}$ فنجدها $\sigma = 5,00 \times 10^{-2} S.m^{-1}$ ، نذكر بأن معادلة تفاعل حمض الايثانويك مع الماء هي :

$$CH_3COOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} = CH_3COO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$$

1. أذكر الأنواع الكيميائية الشاردية الموجودة بكثرة في المحلول ثم أكتب العلاقة التي تربط بين تراكيزها المولية .
2. أكتب العبارة الحرفية للناقلية النوعية σ للمحلول بدلالة $\left[H_3O^+\right]_f$ و $\left[CH_3COO^-\right]_f$.
3. عين قيمة التركيز المولي النهائي بشوارد الأكزونيوم والايثانوات بـ $mol.m^{-3}$ ثم بـ $mol.L^{-1}$.

يعطى : $\lambda_{CH_3COO^-} = 4,1 \times 10^{-3} S.m^2.mol^{-1}$; $\lambda_{H_3O^+} = 35,9 \times 10^{-3} S.m^2.mol^{-1}$.

4. المجرب يؤكد في هذه الحالة أن محلول حمض الايثانويك مركز بالكفاية بحيث يمكننا القيام بالتقريبات التالية :

التقريب1 : التركيز المولي النهائي بشوارد الايثانوات مهمل أمام التركيز الابتدائي لحمض الايثانويك ويترجم ذلك بـ

$$\left[CH_3COO^-\right]_f < \frac{c_2}{50}.$$

التقريب 2 : التركيز المولي النهائي لحمض الايثانويك يساوي تقريبا التركيز المولي الابتدائي له أي $\left[CH_3COOH\right]_f \simeq c_2$.

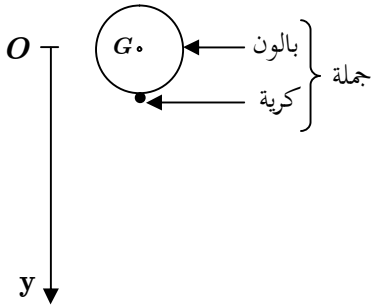
أ) قارن بين قيمتي c_2 و $\left[CH_3COO^-\right]_f$ المحسوبة في السؤال **III** . 3 . هل **التقريب 1** محقق ؟ علل .

ب) لنفرض أن **التقريب 2** محقق ، ماذا يمكن القول عن تفكك الحمض (تام ، جزئي أو محدود جدا) ؟ علل .

ج) أحسب قيمة ثابت التوازن K_2 . ماذا تستنتج ؟

د) أحسب النسبة النهائية للتقدم τ_2 . ماذا تستنتج ؟

التمرين الثاني : (3,5نقطة)



بإستعمال برنامج اعلام آلي مناسب نحلل فيديو لحركة السقوط الشاقولي لجملة تتكون من بالون مثقل بكرية . نختار محور (O,y) شاقولي موجه نحو الأسفل مبدؤه O منطبق مع مركز البالون لحظة تحرير الجملة ، كما نعتبر مبدأ الازمنة لحظة تحرير الجملة (تكون في هذه الحالة السرعة الابتدائية معدومة)

بإستغلال النتائج التجريبية ، نحصل على النتائج التالية :

– السرعة الحدية : $v_{lim} = 2,75\ m.s^{-1}$ ، – الزمن المميز للحركة : $\tau = 0,43\ s$.

– قيمة قوة الاحتكاك f تتناسب طردياً مع مربع السرعة v_G ، معامل التناسب k .

المعطيات : كتلة الجملة $M = 10,7\ g$ ، حجم البالون $V = 3,05\ L$ ، الكتلة الحجمية للهواء $\rho = 1,20\ g.L^{-1}$ ، الجاذبية $g = 9,8\ m.s^{-1}$.

I. المعادلة التفاضلية للحركة :

1. أكتب عبارة قيمة القوى المطبقة على الجملة .
2. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ، أوجد عبارة المعادلة التفاضلية التي تحقق v_G .
3. بين أنه يمكن كتابة المعادلة التفاضلية من الشكل : $\frac{dv_G}{dt} = A - B.v_G^2$ مستنتجا من ذلك عبارة كل من A و B .
4. بين أن $A = 6,45\ SI$ (SI : وحدة دولية) . ثم أحسب القيمة العددية لـ B مبيناً وحدته .

II. الجدول التالي هو جزء من جدول القياسات المتحصل عليه

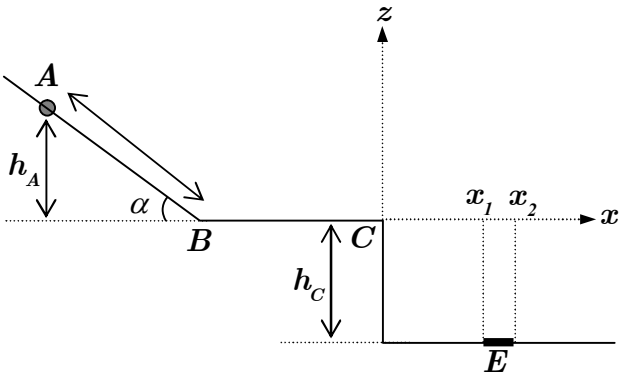
	$t(\mathrm{s})$	$y(m)$	$v_{\mathrm{G}}(\mathrm{m.s^{-1}})$
1	**0,000**	**0,000**	**0,00**
2	**0,040**	**0,010**	**0,31**
3	**0,080**	**0,031**	**0,64**
4	**0,120**	**0,061**	**0,76**
5	**0,160**	**0,092**	**0,90**
6	**0,200**	**0,133**	
7	**0,240**	**0,184**	

1. بإستعمال قيم $t(\mathrm{s})$ و $y(m)$ أحسب قيمة السرعة v_{G} في اللحظة $t = 0{,}200\mathrm{s}$.
2. أرسم كيفيا المنحنى البياني $v_G = f(t)$ مبيناً عليه v_{lim} ، τ ونظامي الحركة مع تسميتهما وتحديد مجالهما الزمني .

التمرين الثالث : (4,5 نقطة)

لنعتبر الجملة المبينة في الشكل المقابل :

تُحرر كرية بدون سرعة إبتدائية من النقطة A لمستوي مائل على الأفق بزاوية α.



المعطيات : $D = AB = 0,50\,m$ ، $\alpha = 30°$ ،

$h_C = 0,40\,m$ ، $m = 10\,g$ ، $g = 10\,m.s^{-2}$.

I. دراسة حركة الكرية بين A و B :

1. مثل القوى المؤثرة على الكرية .

2. نعتبر المستوي الأفقي الذي يشمل C كمستوي مرجعي للطاقة الكامنة الثقالية أي : $z_C = 0$ ، $E_{pp}(C) = 0$.

أ) أكتب عبارة الطاقة الكامنة الثقالية $E_{pp}(A)$ للكرة عند A بدلالة m, g, D, α .ثم بين أن قيمتها $E_{pp}(A) = 2,5 \times 10^{-2}\,J$

ب) استنتج عبارة وقيمة الطاقة الميكانيكية $E(A)$ عند A.

جـ) استنتج قيمة الطاقة الميكانيكية $E(B)$ عند B مع التعليل .

3. بين أن عبارة السرعة عند B هي من الشكل :

$$v_B = \sqrt{2gD\sin\alpha}$$.

II. دراسة حركة سقوط الكرة بعد C :

- نختار مبدأ الازمنة لحظة وجود الكرة عند C

- الحركة مستقيمة منتظمة بين B و C وأن : $v_B = v_C = 2,2\,m.s^{-1}$.

1. نهمل مقاومة الهواء ودافعة أرخميدس :

أ) أذكر نص القانون الثاني لنيوتن .

ب) طبق هذا القانون على الكرة بعد مغادرتها C .

جـ) أوجد عبارة مركبتي شعاع التسارع $\vec{a}$ بإسقاط القانون الثاني لنيوتن في المعلم Cxz .

2. نذكر بأن حامل شعاع السرعة $\overrightarrow{v_C}$ عند C أفقي .

أ) أوجد عبارة مركبتي شعاع السرعة $\vec{v}(t)$ في المعلم Cxz .

ب) أوجد مركبتي شعاع الموضع $\overrightarrow{CG}$ في المعلم Cxz ، ثم استنتج منه معادلة المسار .

3. نريد التحقق من وصول الكرة الى الهدف E والذي فاصلته محصورة بين القيمتين : $x_1 = 0,55\,m$; $x_2 = 0,60\,m$.

أ) احسب الزمن اللازم لوصول الكرية الى الأرض .

ب) استنتج الفاصلة x_f للكرة لحظة ملامستها للأرض . هل تصيب الهدف ؟

4. ماهي المسافة D التي يجب أخذها للوصول الى الهدف $x_f = 0,57\,m$ (زمن السقوط هو نفسه) .

التمرين الرابع : (4 نقطة)

I. دراسة حركة القمر الاصطناعي *Envisat* :

المعطيات : ثابت الجذب العام $G = 6,67 \times 10^{-11}\ SI$. كتلة القمر الاصطناعي $m = 8200\ kg$ ، إرتفاعه المتوسط عن سطح الأرض $h = 800\ km$ مساره الدائري يقع في مستوي يشمل القطبين . كتلة الأرض $M = 5,98 \times 10^{24}\ kg$ ، نصف قطرها $R = 6,38 \times 10^{3}\ km$ ودورها الذاتي (زمن دورة واحدة حول محورها) $T_0 = 1436\ min$.

نذكر بأن عبارة قيمة قوة الجذب العام بين جسمين A و B هي :

$$F = G.\frac{m_A.m_B}{d^2} \quad ; \quad d = AB$$

1. أ) مثل في **الوثيقة 2** المرفقة قوة الجذب العام $\vec{F}_{T/S}$ المطبقة على القمر الاصطناعي S من طرف الأرض T ، ثم أكتب العبارة الشعاعية لهذه القوة مع تمثيل شعاع الوحدة $\vec{u}$ على الرسم .

   ب) أحسب قيمة هذه القوة .

2. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على القمر الاصطناعي ، اوجد العبارة الشعاعية لتسارعه بالنسبة للمرجع الجيومركزي الذي نعتبره غاليلي .

3. في **الوثيقة 3** المرفقة ، مثل كيفياً شعاع التسارع في المواضع الثلاثة A ، B و C للقمر الاصطناعي .

4. بفرض أن حركة القمر الاصطناعي دائرية منتظمة ، بين أن سرعته تعطى بالعلاقة التالية : $v = \sqrt{\frac{GM}{R+h}}$.

5. أحسب سرعة القمر الاصطناعي بـ $km.s^{-1}$.

6. أعط عبارة دور القمر الاصطناعي T_S بدلالة h, R, v ثم أحسب قيمته .

II. دراسة حركة القمر الاصطناعي *Moresat*:

Moresat قمر اصطناعي جيومستقر (يبدو ساكن بالنسبة لمراقب على الأرض) يقع على ارتفاع $H \simeq 36000\ km$ من سطح الارض.

1. أعط ثلاثة شروط لازمة لجعل هذا القمر الاصطناعي جيومستقر .

2. حسب قانون كبلر فإن $\frac{T^2}{r} = k = c^{te}$ حيث :

   T : دور القمر الاصطناعي

   r : متوسط نصف القطر (في هذه الحالة يمثل نصف قطر المسار الدائري للقمر الاصطناعي)

   k : ثابت .

   بإستعمال أجوبة الأسئلة II.4 و II.6 أوجد عبارة الثابت k بدلالة G ، M ثم أحسب قيمة k في الجملة الدولية .

3. إستنتج قيمة $(R+H)$ ثم قيمة H .

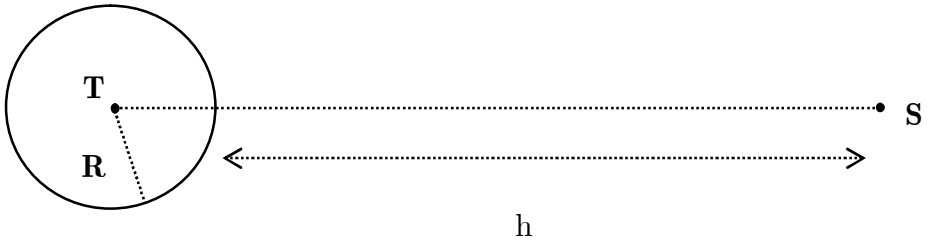
بالتوفيـــــــــق

اللقب : ..... **الاسم :** ..... **القسم :** .....

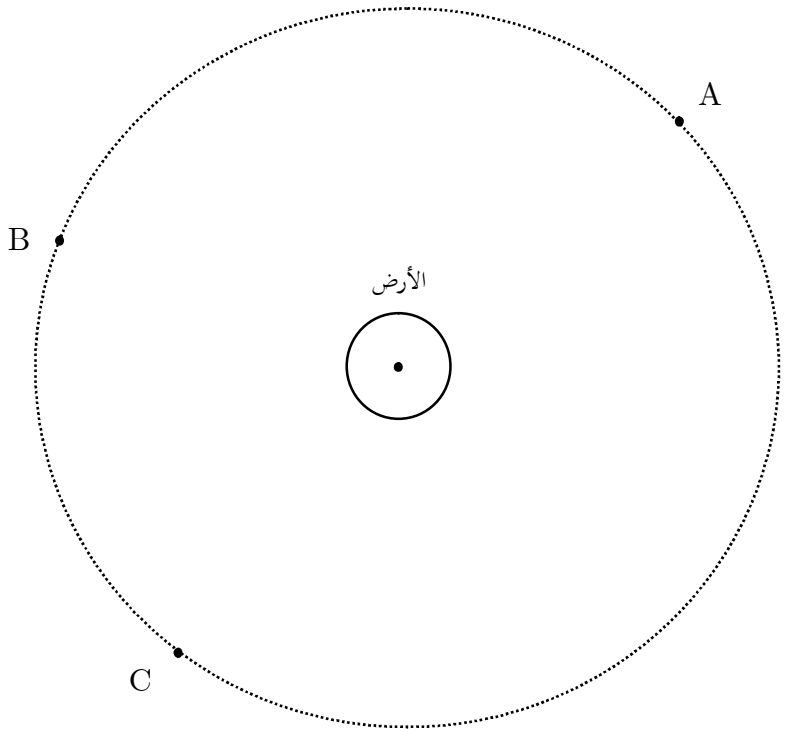
الوثيقة 1

المعادلة		$CH_3COOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} = CH_3COO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$			
الحالة	التقدم	كمية المادة بـ mol			
الحالة الابتدائية	$x = 0$		**بالزيادة**		
الحالة النهائية النظرية	$x = x_{max}$		**بالزيادة**		
الحالة النهائية التجريبية	$x = x_f$		**بالزيادة**		

الوثيقة 2



الوثيقة 3



ملاحظة : تعاد هذه الوثيقة مع ورقة الأجوبة