

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

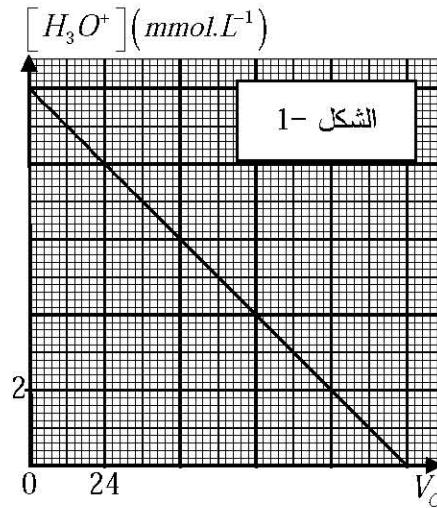
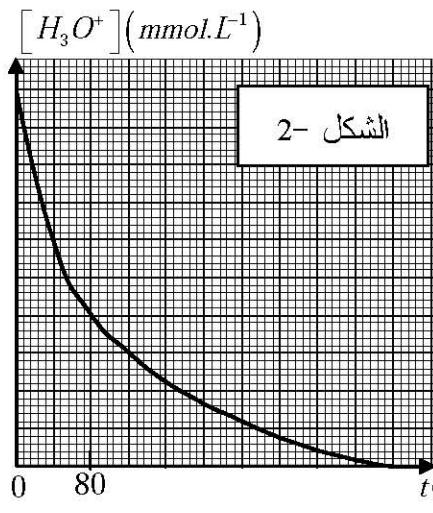
الموضوع الأول

التمرين الأول : (3,5 نقطة)

من أجل المتابعة الزمنية لتحول كربونات الكالسيوم $\text{CaCO}_{3(\text{s})}$ الصلبة مع حمض كلور الماء $\text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-$ ، الذي ينماذج بمعادلة التفاعل التالية :

$$\text{CaCO}_{3(\text{s})} + 2\text{H}_3\text{O}^+ = \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_{2(\text{g})} + 3\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$$

نضع في دورق حجما V من حمض كلور الماء تركيزه المولى c ونضيف إليه 2g من كربونات الكالسيوم. يسمح تجهيز مناسب بقياس حجم غاز ثاني أكسيد الكربون V_{CO_2} المنطلق عند لحظات مختلفة، تمت معالجة النتائج المحصل عليها بواسطة برمجية خاصة، فأعطت المنحنيين الموافقين للشكليين -1 و -2.



1- أجز جدولًا لتقدم التفاعل.

2- أثبت أن التركيز المولى $\text{H}_3\text{O}^+_{(\text{aq})}$ في آية لحظة لشوارد $\text{H}_3\text{O}^+_{(\text{aq})}$ يعطى بالعبارة :

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = c - \frac{2V_{\text{CO}_2}}{V \cdot V_m}$$

حيث V_m الحجم المولى للغازات.
(نعتبر: $V_m = 24 \text{ L.mol}^{-1}$)

3 - بالاعتماد على المنحنى الموافق للشكل-1 جد :

أ- كلا من التركيز المولى الابتدائي c للمحلول الحمضي وحجم الوسط التفاعلي V .

ب- القيمة النهائية لتقدم التفاعل واستنتج المتفاعل المد.

4- المنحنى $f(t) = [\text{H}_3\text{O}^+]$ الموضح في الشكل-2 ينقصه سلم الرسم الخاص بالتركيز .
أ- حدد السلم الناقص في الرسم.

ب- احسب السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة $t = 80\text{s}$.

ج- جد من المنحنى زمن نصف التفاعل وحدّد أهميته.

يعطى : $M_{\text{O}} = 16 \text{ g.mol}^{-1}$ ، $M_{\text{Ca}} = 40 \text{ g.mol}^{-1}$ ، $M_{\text{C}} = 12 \text{ g.mol}^{-1}$

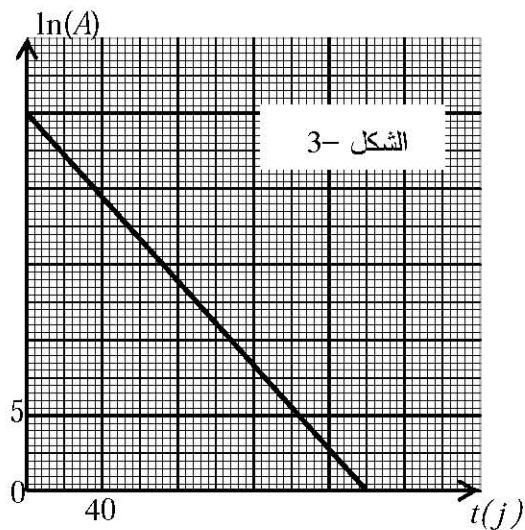
التمرين الثاني : (2,75 نقطة)

${}_{20}^{40}\text{Ca}$	${}_{82}^{208}\text{Pb}$	${}_{22}^{44}\text{Ti}$	${}_{23}^{50}\text{V}$	${}_{84}^{210}\text{Po}$	${}_{25}^{55}\text{Mn}$
-------------------------	--------------------------	-------------------------	------------------------	--------------------------	-------------------------

إليك مستخرج من الجدول الدوري للعناصر الكيميائية:

تفتك نواة البزموت (${}_{83}^{210}\text{Bi}$) بنشاط إشعاعي β^- ويرافقه إشعاع γ .

- اكتب المعادلة المُعبرة عن التحول النووي الحادث و بين كيف تنج الإلكترون المرافق للإشعاع.
- نعتبر عينة من البزموت 210 عدد أنوبيها ($N(t)$) عند اللحظة t .



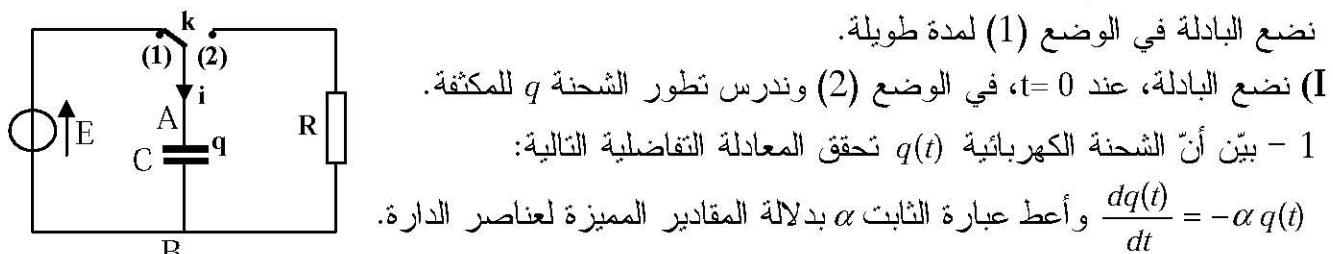
عَبَرْ عن عدد الأئوية المتراكمة ($N_d(t)$) بدلالة كل من :
الزمن t ، N_0 (عدد الأئوية عند $t=0$) ، λ ثابت النشاط
الإشعاعي.

- بواسطة برنامج خاص تم رسم المنحنى ($InA = f(t)$) حيث A مقدار النشاط الإشعاعي للعينة في اللحظة t .
 - عَرَفَ النشاط الإشعاعي وحدّ وحدته.
 - عَبَرْ عن ($InA(t)$) بدلالة N_0 ، λ ، t .
 - استنتج من المنحنى (الشكل-3):
قيمة ثابت النشاط الإشعاعي λ للبزموت 210 .
 - قيمة النشاط الإشعاعي البدائي A_0 .

التمرين الثالث : (3 نقاط)

عند عجز القلب عن القيام بوظيفته، تسمح الجراحة اليوم بوضع منشط قلبي اصطناعي في الصدر، يجبر القلب على النبض بانتظام وذلك بإرسال إشارات كهربائية. المنشط عبارة عن مولد لإشارات كهربائية ينذّج بالدارة الكهربائية المبينة في الشكل-4، حيث سعة المكثفة $C = 470 \text{ nF}$ و القوة المحركة الكهربائية للمولد $E = 6,0 \text{ V}$.

نضع البادلة في الوضع (1) لمدة طويلة.



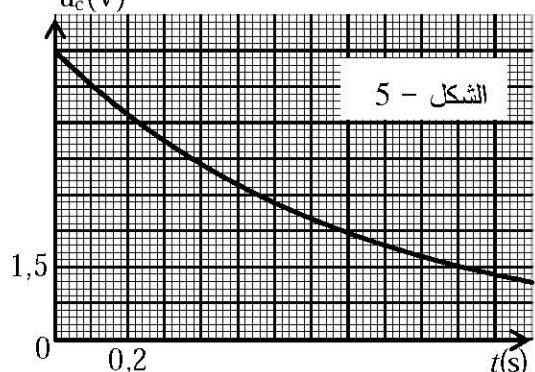
(I) نضع البادلة، عند $t=0$ ، في الوضع (2) وندرس تطور الشحنة q للمكثفة.

1 - بين أن الشحنة الكهربائية ($q(t)$) تحقق المعادلة التفاضلية التالية:

$$\frac{dq(t)}{dt} = -\alpha q(t) \quad \text{وأعط عبارة الثابت } \alpha \text{ بدلالة المقادير المميزة لعناصر الدارة.}$$

2 - علما بأنّ العبارة $q(t) = Q_0 e^{-\alpha t}$ حل للمعادلة التفاضلية، حدد عبارة Q_0 واحسب قيمتها.

3 - جِد العبارة الحرافية لشدة التيار الكهربائي ($i(t)$) في الدارة.



(II) عندما يصبح التوتر الكهربائي u_{AB} مساوياً لـ 36,8% من قيمته

الابتدائية ، تتحول البادلة آلياً من الوضع (2) إلى الوضع (1) ، فتصدر إشارة كهربائية تساعد في تقلص العضلة القلبية.

1 - يمثل الشكل - 5 منحنى تطور التوتر الكهربائي بين طرفي

المكثفة عندما تكون البادلة في الوضع (2).

علماً أنّ اللحظة $t_0 = 0$ توافق لحظة مرور البادلة من الوضع (1) إلى الوضع (2).

- أ- حدد اللحظة t_1 التي تتحول فيها البادلة آلياً ولأول مرة من الوضع (2) إلى الوضع (1) مبينا الطريقة المتبعة.
- ب- عين بياني ثابت الزمن τ للدارة المدروسة.
- ج- استنتج قيمة المقاومة R للنافل الأومي المستعمل في الجهاز.
- 2- إن الإشارات الكهربائية المتسببة في التقلص العضلي دورية ودورها (أي قيمة مدة تكرارها) يساوي: $\Delta t = (t_1 - t_0)$.
- 3- ما هي قيمة الطاقة المحررة من طرف المكثفة خلال إشارة كهربائية واحدة؟

التمرين الرابع : (3,5 نقطة)

بتاريخ 12 جويلية 2010 تم إطلاق القمر الاصطناعي الجزائري الثاني *Alsat 2* الذي نرمز له بـ (S) حيث تم وضعه في مداره الاهليجي بنجاح، ليدور حول الأرض على ارتفاع عن سطحها محصور بين 600 km و 1000 km .

1- يمثل الشكل-6 رسمًا تخطيطيا مبسطا لمدار (S) حول الأرض، تعتبر (S) خاضعا لقوة جذب الأرض فقط.

يعطى: نصف قطر الأرض $r = 6400\text{ km}$ و كتلتها $M_r = 6 \times 10^{24}\text{ kg}$ و دور حركتها حول محورها $T_r = 24h$.

أ- ماذا يمثل مركز الأرض بالنسبة لمدار هذا القمر الاصطناعي؟

ب- مثل في وضع كيفي من المدار شعاع القوة التي يخضع لها (S) أثناء دورانه حول الأرض.

2- تعتبر حركة (S) دائرية على ارتفاع متوسط ثابت $h = 800\text{ km}$.

أ- هل شدة قوة جذب الأرض لـ (S) ثابتة؟ علّ.

ب- احسب شدة هذه القوة علمًا أن كتلة هذا القمر الاصطناعي هي $m = 130\text{ kg}$.

3- أذكر خصائص القمر الاصطناعي الجيوستقر.

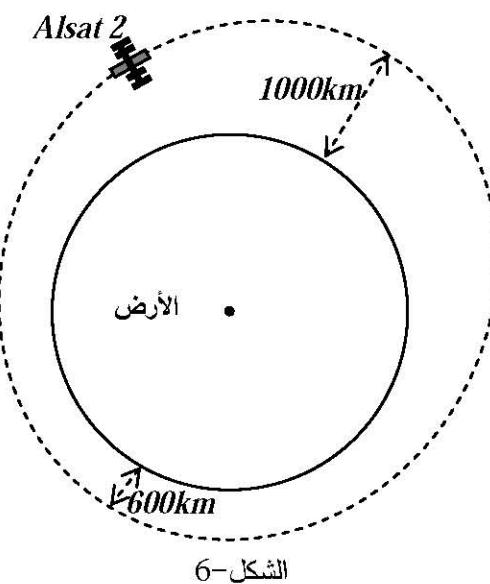
ب- هل يمكن اعتبار (S) قمراً اصطناعياً جيوستقراً؟ لماذا؟

ج- احسب قيمة سرعة القمر الاصطناعي (S).

4- يمكن لقمر اصطناعي آخر نعتبره جيوستقراً أن يدور حول الأرض بحركة دائرية منتظمة على ارتفاع Z من سطحها.

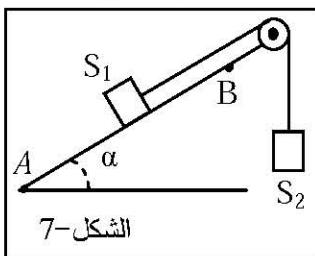
- جد الارتفاع Z للقمر الاصطناعي الجيوستقر.

$$G = 6,67 \times 10^{-11} (\text{SI}) \quad \text{يعطى :}$$



التمرين الخامس : (3,5 نقطة)

1- تمثل الجملة المبيبة في الشكل - 7 جسمًا صلبًا (S_1) كتلته $m_1 = 400 \text{ g}$ ينزلق بدون احتكاك على سطح مائل



مائل عن الأفق بزاوية $\alpha = 30^\circ$ ويرتبط بواسطة خيط مهمل الكتلة وعديم الإلتصاق و يمر على محز بكرة مهملة الكتلة بجسم صلب (S_2) كتلته $m_2 = 400 \text{ g}$.

ترك الجملة عند اللحظة $t = 0$ فينطلق الجسم (S_1) من النقطة A بدون سرعة ابتدائية.

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

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

ج- جد سرعة الجسم (S_1) عند النقطة B علماً أن: $AB = 1,25 \text{ m}$ ثم استنتج المدة المستغرقة لذلك.

2- مكتن الدراسة التجريبية من رسم منحنى تغيرات سرعة الجسم (S_1) بدلالة الزمن ($v = f(t)$) (الشكل - 8)

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

ب- فسر اختلاف قيمة التسارع في الحالتين.

ج- بناءً على هذا التفسير بين أن سرعة الجسم (S_1) تحقق

$$\text{المعادلة التقاضية التالية: } \frac{dv(t)}{dt} = \frac{g}{2}(1 - \sin \alpha) - \frac{f}{2m_1} \text{ حيث}$$

f قوة الاحتكاك التي يؤثر بها سطح المستوى المائل على (S_1).

د- استنتاج قيمة كل من شدة قوة الاحتكاك f وشدة توتر الخيط T .

$$\text{يعطى: } g = 10 \text{ m.s}^{-2}$$

التمرين التجاري: (3,75 نقطة)

نريد تحديد تجريبيا التركيز المولي c_b لمحلول مائي (S) للشادر NH_3 عن طريق المعايرة --- pH مترية، لذلك نعایر حجم $V_b = 20 \text{ mL}$ من المحلول (S) بواسطة حمض كلور الماء $(\text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-)$ تركيزه المولي $c_a = 0,015 \text{ mol.L}^{-1}$

أ- أعط البروتوكول التجاري لهذه المعايرة مع رسم تخطيطي للتجهيز المستعمل.

ب- أنجز جدول تقدم التفاعل الذي يندرج التحول الكيميائي الحادث بين محلول الشادر وحمض كلور الماء.

2- النتائج المحصل عليها عند 25°C سمحت برسم المنحنى

(الشكل - 9). بالاعتماد على المنحنى جـ: أ- إحداثي نقطة التكافؤ.

ب- التركيز المولي الابتدائي c_b لمحلول الشادر.

ج- قيمة --- pKa للثانوية $(\text{NH}_4^+ / \text{NH}_3)$.

3- احسب قيمة ثابت التوازن K لهذا التفاعل.

4- عند إضافة حجم $V_a = 9 \text{ mL}$ من المحلول الحمضي:

أ - احسب النسبة $\frac{[\text{NH}_3]_f}{[\text{NH}_4^+]_f}$ للمزيج التفاعلي النهائي.

ب - عبّر عن النسبة السابقة بدلالة c_b و V_b والتقدم النهائي x_f .

ج - احسب قيمة نسبة التقدم النهائي τ_f لتفاعل المعايرة عند الإضافة السابقة. ماذا تستنتج؟

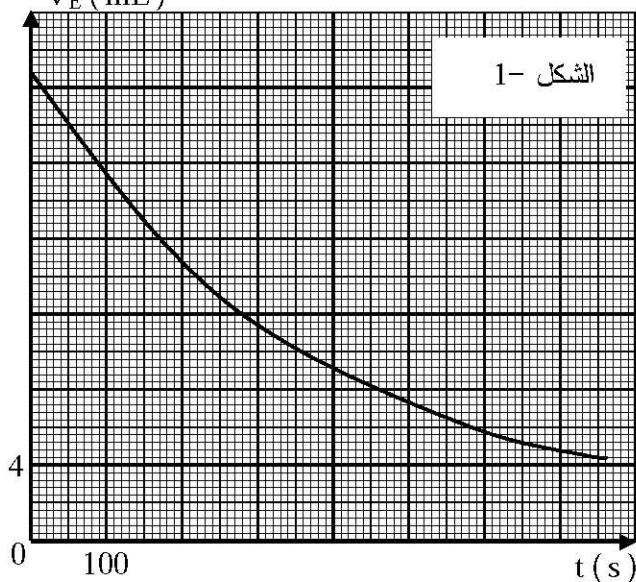
الموضوع الثاني

التمرين الأول : (3,5 نقطة)

للماء الأكسجيني H_2O_2 أهمية بالغة، فهو مُعالج للمياه المستعملة و مُطهر للجروح و معقم في الصناعات الغذائية. الماء الأكسجيني يتفكك بتحول بطيء جداً في الشروط العادلة مُعطياً غاز ثانوي الأكسجين والماء وفقاً للمعادلة



لدراسة تطور التفكك الذاتي للماء الأكسجيني بدلالة الزمن، نأخذ مجموعة أنابيب اختبار يحتوي كل منها على حجم V_E من هذا محلول ونضعها عند



اللحظة $t=0$ في حمام مائي درجة حرارته ثابتة. عند كل لحظة t ، نفرغ أنبوبة اختبار في ببشر ونصيف إليه ماء وقطع جليد و قطرات من حمض الكبريت المركز $(2H_3O^+ + SO_4^{2-})_{(aq)}$ ثم نعالي المزيج بمحلول مائي لثاني كرومات البوتاسيوم $(2K_{(aq)}^+ + Cr_2O_7^{2-}_{(aq)})$ تركيزه المولي $c = 0.1 mol \cdot L^{-1}$ فتحصل في كل مرة على الحجم V_E اللازم لبلوغ التكافؤ. سمحت النتائج المحصل عليها برسم المنحنى الممثل في الشكل - 1.

1- معادلة تفاعل المعايرة هي :

أ- اكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة والإرجاع المواتقتين لهذا التفاعل.

ب- هل يمكن اعتبار حمض الكبريت ك وسيط في هذا التفاعل ؟ علل .

ج- هل يؤثر إضافة الماء وقطع الجليد على قيمة حجم التكافؤ V_E ؟ لماذا ؟

2- عَبَرْ عن التركيز المولي $[H_2O_2]$ لمحلول الماء الأكسجيني بدلالة c و V_0 و V_E .

3- القارورة التي أخذ منها الماء الأكسجيني المستخدم في هذه التجربة كتب عليها الدلالة (10 V) أي :

(كل 1L من محلول الماء الأكسجيني يحرر 10L من غاز ثانوي الأكسجين O_2 في الشرطين النظاميين)

- هل هذا محلول محضر حديثاً ؟ علل .

4- بالاعتماد على المنحنى والعبارة المتوصلاً إليها في السؤال - 2 جـ :

أ- زمن نصف التفاعل $t_{\frac{1}{2}}$.

ب- عبارة السرعة الحجمية لاختفاء $H_2O_{2(aq)}$ بدلالة $.V_E$.

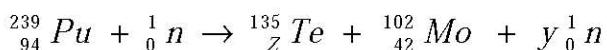
ج- قيمة السرعة الحجمية لاختفاء الماء الأكسجيني عند اللحظتين $s = 200$; $t_1 = 600$ s; $t_2 = 600$ s . ماذما تلاحظ ؟ علل .

$$V_m = 22,4 \text{ } L \cdot mol^{-1} \quad \text{يعطى :}$$

التمرين الثاني : (3 نقاط)

في المفاعلات النووية ينتج عادة أحد نظائر البلوتونيوم القابل للانشطار.

1- أحد تفاعلات هذا الانشطار النووي يندرج بالمعادلة التالية :



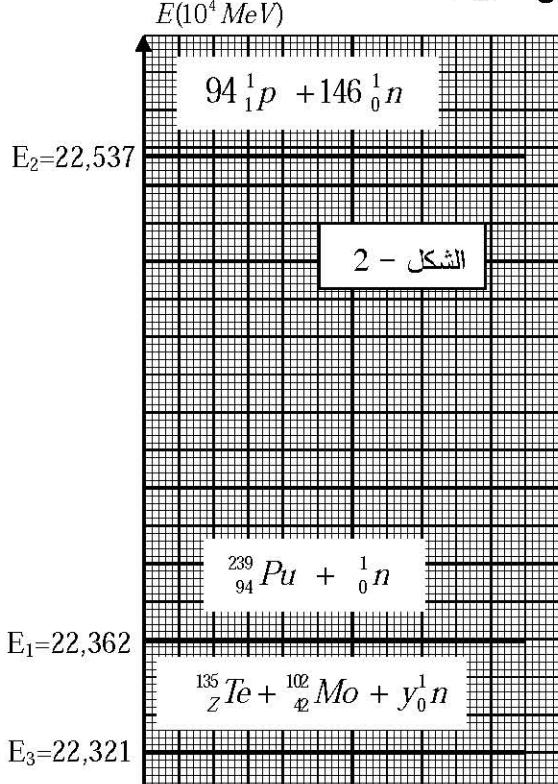
أ- عُرِّف الانشطار النووي.

ب- باستخدام قانون الانفراط ، جِد قيمة كل من العددين z و y .

ج- اكتب عباره الطاقة المحرره من انشطار نواه بلوتونيوم 239 بدلالة : c سرعة الضوء ، والكتل

$$m({}^{239}_{94}Pu) , m({}^{135}_ZTe) , m({}^{102}_{42}Mo) , m({}^1_0n)$$

2- يعطى المخطط الطاقوي لانشطار نواه بلوتونيوم 239 كما في الشكل - 2



أ- استئنف من المخطط الطاقوي قيمة طاقة الربط E_ℓ

لنواه البلوتونيوم 239 .

ب- إن طاقة الربط لكل نوية لنواه الموليدان 102 هي :

$$\frac{E_\ell}{A}({}^{102}_{42}Mo) = 8,35 \text{ MeV / nuc}$$

- قارن استقرار النواتين ${}^{239}_{94}Pu$ و ${}^{102}_{42}Mo$.

- هل هذه النتيجة تتوافق مع تعريف الانشطار النووي؟

ج- ما هي الطاقة المحررة بوحدة الجول (J) عن انشطار

1g من البلوتونيوم 239 ؟

$$N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1} \quad \text{يعطى :}$$

$$1 \text{ MeV} = 1,6 \cdot 10^{-13} \text{ J}$$

التمرين الثالث : (3 نقاط)

في حصة للأعمال التطبيقية تم تحضير أستر من مزيج يتكون من الكحول (C_2H_5-OH) 0,2 mol

و 0,2 mol من حمض الإيثانويك CH_3COOH و قطرات من حمض الكبريت المركز.

وضع المزيج في دورق وتم تسخينه لمدة كافية (الشكل - 3).

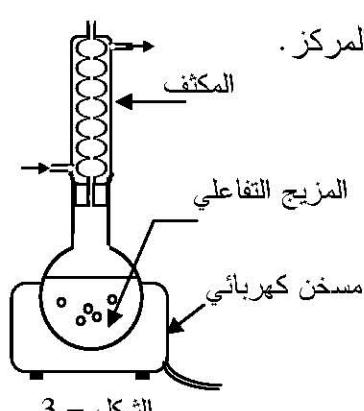
1- اكتب معادلة التفاعل.

2- أنجز جدول تقدم التفاعل.

3- إذا علمت أن ثابت التوازن لهذا التفاعل هو $K = Q_{f_f} = 4$.

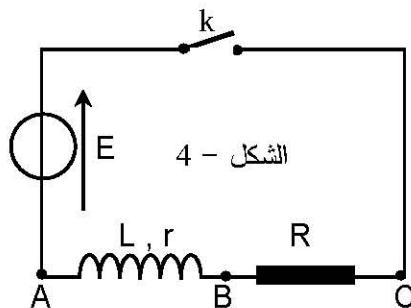
أ- احسب كمية المادة للأستر الناتج عند بلوغ التوازن الكيميائي.

ب- احسب المردود النهائي لهذا التفاعل، هل يؤثر التسخين على هذا المردود؟

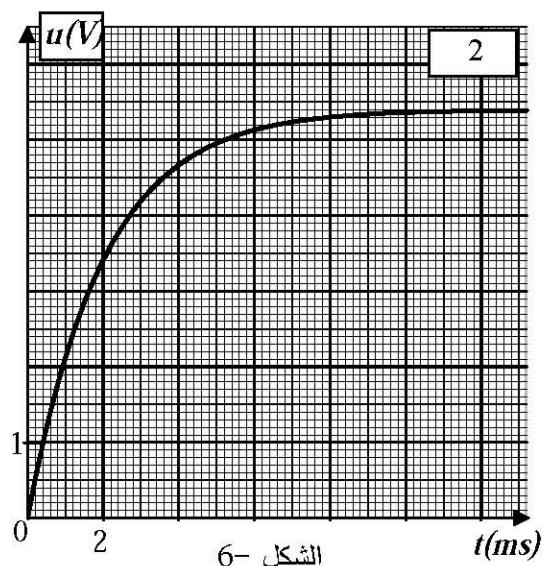
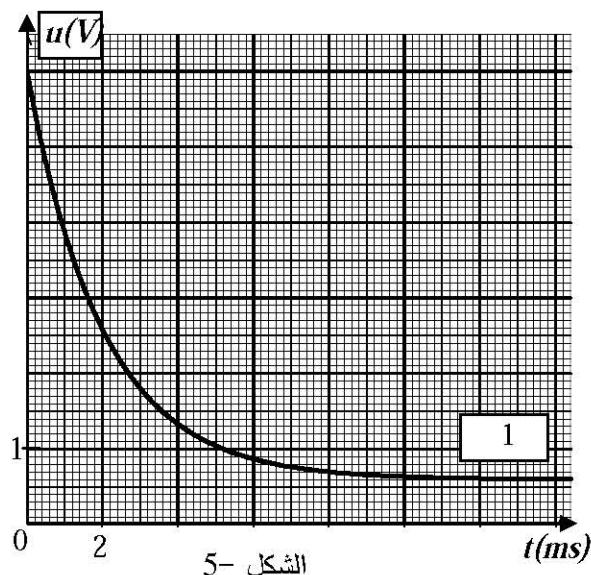


- ج - حدد الصيغة نصف المفصلة للأستر الناتج ثم أعط تسميه النظامية.
- 4- لتحسين مردود تفاعل الأسترة، توجد عدة طرق:
أ- اذكر طريقتين لتحسين مردود هذا التفاعل.
- ب- نصيف للوسط التفاعلي عند التوازن 0.2 mol من نفس الحمض، حدد جهة تطور الجملة الكيميائية وجد التركيب المولي للمزيج عند التوازن الكيميائي الجديد.

التمرين الرابع : (2,75 نقطة)



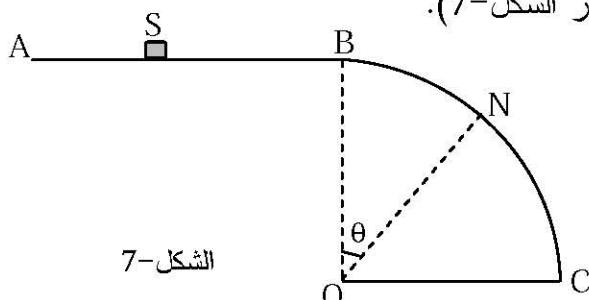
دارة كهربائية تحتوي على التسلسل مولداً مثلاً فوته المحركة الكهربائية $E = 6,0 \text{ V}$ و وشيعة ذاتيتها L و مقاومتها $r = 20\Omega$ و مقاومته $R = 180\Omega$ و قاطعة k . (الشكل - 4).
نغلق القاطعة عند اللحظة $t = 0$. وباستعمال لاقط للتوتر الكهربائي، موصول بجهاز $ExAO$ ، حصلنا على المنحنيين (1) و (2) (الشكلان 5، 6).



- 1- أعط عبارة التوتر الكهربائي $u_{BA}(t)$ بدالة $i(t)$.
- 2- اكتب عبارة $u_{CB}(t)$ بدالة $i(t)$.
- 3- ارفق كل منحني بالتور الكهربائي الموافق u_{BA} و u_{CB} مع التعليل.
- 4- جد عبارة شدة التيار الكهربائي (I_0) المار في الدارة في النظام الدائم واحسب قيمتها وتأكد منها بيانيا.
- 5- جد قيمة ثابت الزمن τ واستنتج قيمة ذاتية الوشيعة.

التمرين الخامس : (3,75 نقطة)

لدراسة حركة جسم صلب (S) كتلة $m = 100\text{g}$ على السطح الدائري الشاقولي الأملس BC نصف قطره $r = 1\text{m}$ ، ينف (S) من النقطة A بسرعة ابتدائية أفقية \vec{v}_A ليتحرك على السطح الأفقي $AB = d = 1\text{m}$ ، حيث تكون شدة قوة الاحتكاك على هذا الجزء ثابتة $f = 0,8\text{N}$ ووجهها معاكسة لجهة الحركة، يمر (S) بالنقطة B بداية السطح BC بالسرعة \vec{v}_B ويواصل حركته عليه ليغادر عند النقطة N (انظر الشكل-7).



الشكل-7

1- أ- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بين أن حركة (S) على الجزء AB مستقمة متطابقة بانتظام.

ب- بين أن القيمة v_A لسرعة القذف يمكن كتابتها

$$v_A^2 = v_B^2 + \frac{2.d.f}{m}$$

2- الشكل-8 يمثل منحنى تغيرات $\cos\theta$ بدلالة v_B^2 ، حيث θ هي الزاوية التي من أجلها يغادر الجسم (S) السطح الدائري في النقطة N بالسرعة \vec{v}_N .

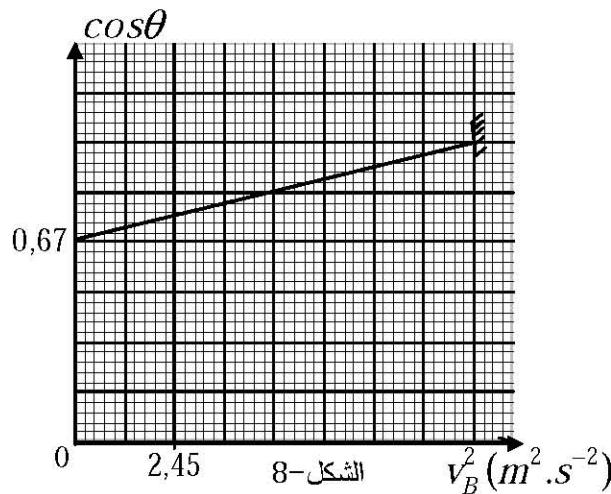
أ- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة ، جد عبارة v_N^2 بدلالة v_B^2 و g و r و θ .

ب- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ، جد عبارة شدة \bar{R} لفعل السطح الدائري على الجسم (S) .

ج- جد العبرة النظرية لـ $\cos\theta$ بدلالة v_B^2 و g و r التي من أجلها يغادر (S) السطح الدائري في النقطة N .

د- بالاعتماد على السؤال (ج) والمنحنى ، جد قيمة g تسارع الجاذبية الأرضية في مكان التجربة.

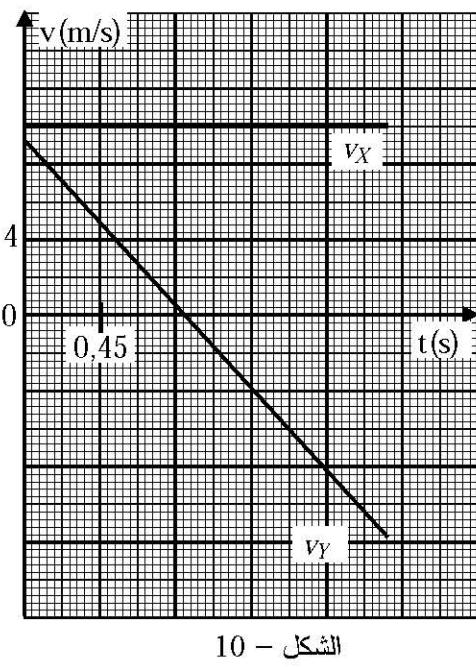
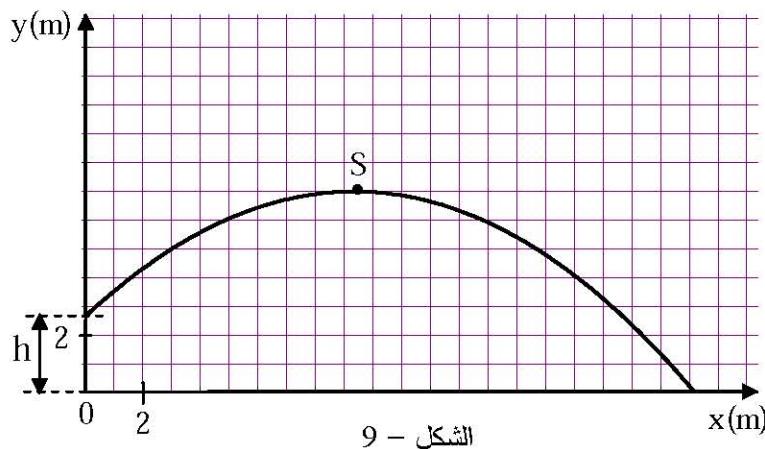
3- ما هي أكبر قيمة للزاوية θ وقيمة السرعة v_A عندئذ؟



التمرين التجاريبي : (4 نقاط)

أثناء دراسة تأثير القوى الخارجية على حركة جسم، كلف الأستاذ تلميذين بمناقشة الحركة الناتجة عن رمي جلة، فأجاب الأول أن حركة الجلة لا تتأثر إلا بثقلها، بينما أجاب الثاني أن حركتها تتعلق بداعية أرخميدس. من أجل التصديق على الجواب الصحيح، اعتمد التلميذان على دراسة الرمية التي حقق بها رياضي رقماً قياسياً عالمياً برمي مداها $21,69\text{ m}$.

عند محاولتهما محاكاة هذه الرمية بواسطة برنامج خاص، تم قذف الجلة (التي تعتبرها جسماً نقطياً) من ارتفاع $h=2,62\text{ m}$ ، بسرعة ابتدائية $v_0 = 13,7 \text{ m.s}^{-1}$ يصنع شعاعها مع الأفق زاوية $\alpha = 43^\circ$ فتحصلاً على رسم لمسار مركز عطالة الجلة (الشكل - 9)، والمنحنين $v_x(t)$ و $v_y(t)$ (الشكل - 10).



I - دراسة نتائج المحاكاة.

- ما هي طبيعة حركة مسقط مركز عطالة الجلة على المحور Ox ؟ برر إجابتك.
- عين القيمة v_{0y} للمركبة الشاقولية لشعاع السرعة الابتدائية (انطلاقاً من الشكل - 10) ، ثم عين القيمة v_0 للسرعة الابتدائية الفعلية، وهل تتوافق مع المعطيات السابقة ($v_0 = 13,7 \text{ m.s}^{-1}$ و $\alpha = 43^\circ$) .
- عين خصائص شعاع السرعة \vec{v}_s عند الذروة S .

II - الدراسة التحليلية لحركة مركز عطالة الجلة.

المعطيات: الجلة عبارة عن كرة حجمها V وكتلتها الحجمية $\rho = 7,10 \times 10^3 \text{ kg.m}^{-3}$

$$\text{الكتلة الحجمية للهواء} \cdot \rho_{air} = 1,29 \text{ kg.m}^{-3}$$

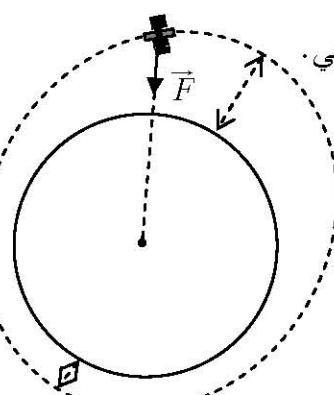
- بين أن داعية أرخميدس مهملاً أمام ثقل الجلة. أي التلميذين على صواب ؟
- بتطبيق القانون الثاني لنيوتون، جد عبارة تسارع مركز عطالة الجلة. (نهمل مقاومة الهواء)
- جد معادلة المسار لمركز عطالة الجلة.

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الاختياري الأول)							
	مجازأة المجموع								
		التمرين الأول: (3,5 نقطة)							
		- 1 جدول التقدم :							
0,75	3X0,25	معادلة التفاعل	$\text{CaCO}_3(s) + 2\text{H}_3\text{O}^+(aq) = \text{Ca}^{2+}(aq) + \text{CO}_2(g) + 3\text{H}_2\text{O}(l)$						
		الحالة	التقدم	كمية المادة بـ (mol)				بزيادة	
		$t=0$	$x=0$	$n_1 = \frac{m}{M} = 0,02$	$n_2 = c \cdot V$	0	0		
		$t>0$	$x > 0$	n_1-x	$cV-2x$	x	x		
0,50	2X0,25	$t=\infty$	x_f	n_1-x_f	$cV-2x_f$	x_f	x_f	بزيادة	
		2- إثبات العلاقة : $[H_3O^+] = c - \frac{2V_{CO_2}}{V \cdot V_m}$							
		من جدول التقدم :							
		$n_{H_3O^+} = cV - 2x \rightarrow [H_3O^+] = \frac{cV - 2x}{V} \rightarrow [H_3O^+] = c - \frac{2x}{V}$							
0,25	0,25	$x = n_{CO_2} = \frac{V_{CO_2}}{V_m} \rightarrow [H_3O^+] = c - \frac{\frac{V_{CO_2}}{V_m}}{V} \rightarrow [H_3O^+] = c - \frac{2V_{CO_2}}{V \cdot V_m}$ و							
		أ- إيجاد : $c = \frac{2x}{V}$							
		لدينا بيانياً : $[H_3O^+] = a \cdot V_{CO_2} + b$							
		لدينا نظرياً : $[H_3O^+] = -\frac{2}{V \cdot V_m} V_{CO_2} + c$							
1	0,25	بالمطابقة نجد : $c = b = 10 \text{ mmol.L}^{-1}$							
		- إيجاد قيمة الحجم : V							
		بالمطابقة أيضاً نجد : $a = -\frac{2}{V \cdot V_m} \rightarrow V = -\frac{2}{a \cdot V_m}$ حيث a قيمة ميل المنحنى.							
		حساب $a = \frac{\Delta([H_3O^+])}{\Delta V_{CO_2}} = 0,0833 \text{ mol.L}^{-2}$: a							
0,25	0,25	ومنه $V = 1 \text{ L}$:							
		ب- المتفاعل المحد و قيمة x_f :							
		المتفاعل المحد H_3O^+ (الاعتماد على البيان أو جدول التقدم) و $x_f = 5 \times 10^{-3} \text{ mol}$							
		أ- تحديد السلم الناقص في الرسم :							
0,25	0,25	لما $c = [H_3O^+]_0 = 10 \text{ mmol.L}^{-1}$ $t=0$ من البيان -2- نجد أن هذه القيمة							
		ممثلة بـ 5 cm ومنه $1 \text{ cm} \rightarrow 2 \text{ mmol.L}^{-1}$							

		<p>ب- حساب السرعة الحجمية لما $t = 80\text{s}$</p> $V_{VOL(80\text{s})} = \frac{1}{V} \frac{dx}{dt}_{(80\text{s})} = -\frac{1}{2} \frac{d[H_3O^+]}{dt}_{(80\text{s})} = 0,015 \text{ mmol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$ <p>تقبل في المجال : $(0,014 - 0,016)$</p> <p>ج- تحديد زمن نصف التفاعل :</p> $x(t_{\frac{1}{2}}) = \frac{x_f}{2} \Rightarrow [H_3O^+]_{t_{\frac{1}{2}}} = \frac{[H_3O^+]_0}{2} = 5 \text{ mmol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$ <p> بإسقاط هذه القيمة على البيان - 2 نجد : $t_{\frac{1}{2}} = 56\text{s}$ تقبل القيم $(50\text{s} --- 60\text{s})$</p> <p>أهميةه : - المقارنة بين تفاعلين من ناحية السرعة - تحديد القيمة التقريرية لمدة التفاعل (من $7t_{\frac{1}{2}}$ إلى $4t_{\frac{1}{2}}$)</p> <p>التمرين الثاني: (2,75 نقط)</p>
0,5	0,25	<p>1 - معادلة التفكك .</p> $^{210}_{83}Bi \rightarrow {}_Z^AX + {}_{-1}^0e + \gamma$ <p>بتطبيق قوانين الإنفاذ نجد :</p> $\begin{aligned} 210 &= A + 0 \Rightarrow A = 210 \\ 83 &= Z - 1 \Rightarrow Z = 84 \end{aligned} \quad \boxed{{}^{210}_{84}Po}$ ${}^{210}_{83}Bi \rightarrow {}^{210}_{84}Po + {}_{-1}^0e + \gamma$ <p>- مصدر الإلكترون هو تحول نترون إلى بروتون وفق المعادلة :</p> ${}_0^1n \rightarrow {}_1^1p + {}_{-1}^0e$ <p>- عباره عدد الأنوبيه المتبقكه عند لحظه t .</p>
0,5	0,25	$N_d = N_0 - N(t) = N_0 - N_0 e^{-\lambda t}$ $N_d = N_0 (1 - e^{-\lambda t})$ <p>3 / أ- تعريف النشاط الإشعاعي : هو عدد التفككتات التي تحدث في الثانية الواحدة و يقاس بوحدة البكرييل . Bq</p> <p>ب - عباره $\ln A(t)$.</p>
1,75	0,25	$A(t) = A_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow \ln A(t) = \ln A_0 - \lambda t$ $A_0 = \lambda N_0 \Rightarrow \ln A(t) = -\lambda t + \ln (\lambda N_0)$ <p>ج - قيمة λ و A_0 .</p> <p>العبارة البيانية : البيان خط مستقيم لا يمر من المبدأ معادلته .</p> $\ln A(t) = at + b$ <p>عند $t = 0$ لدينا : $a = \frac{\Delta \ln A}{\Delta t} = -0,1388$ و $b = \ln A(0) = 25$</p> <p>$\ln A(t) = -0,1388t + 25$</p> <p>بمطابقة العلاقة النظرية مع العلاقة البيانية نجد : $\lambda = 0,1388 \text{ s}^{-1}$</p> $\ln A_0 = b \Rightarrow A_0 = e^b = e^{25} \Rightarrow A_0 = 7,20 \times 10^{10} \text{ Bq}$

		التمرين الثالث: (03 نقطة)
		<p>1 / I - المعادلة التقاضية : بتطبيق قانون جمع التوترات فإن :</p> $u_R + u_C = 0 \quad / \quad u_C = \frac{q}{C} \quad / \quad u_R = R i ; \quad i = \frac{dq}{dt} \Rightarrow u_R = R \frac{dq}{dt}$ $\frac{q}{C} + R \frac{dq}{dt} = 0 \Rightarrow \frac{dq}{dt} + \frac{q}{RC} = 0 \Rightarrow \frac{dq}{dt} = -\frac{1}{RC}q \quad \text{إذن :}$ <p>بالمطابقة مع المعادلة المعطاة نجد أن :</p>
0,75	0,25	$Q_0 = C u_{C_{(\max)}} = C E \quad : \quad Q_0 = \alpha = \frac{1}{RC}$ <p>2 - العبارة الحرفية لـ : Q_0 (كمية الشحنة الأعظمية) :</p>
0,25	0,25	$Q_0 = 470 \cdot 10^{-9} \times 6 = 2,82 \cdot 10^{-6} C$ <p>3 - العبارة الحرفية لشدة التيار الكهربائي :</p> $i(t) = \frac{dq}{dt} = \frac{d}{dt}(Q_0 e^{-\alpha t}) = -\alpha Q_0 e^{-\alpha t}$ $i(t) = -\frac{C E}{R C} e^{-\alpha t} = -I_0 e^{-\frac{t}{RC}}$ <p>أ / 1 / II - قيمة اللحظة t_1 : نحسب أولاً قيمة u_C عند هذه اللحظة.</p>
0,25		$u_C = 6 \times \frac{36,8}{100} = 2,2 V$ <p>من أجل هذه القيمة نجد من البيان :</p> <p>ب - قيمة ثابت الزمن τ : من البيان و من أجل</p>
0,75	0,25	$u_C = 0,37 E = 0,37 \times 6 = 2,22 V$ <p>تقبل في المجال</p>
0,25		<p>ج - استنتاج قيمة R :</p> $\tau = RC \Rightarrow R = \frac{\tau}{C} = \frac{0,8}{470 \cdot 10^{-9}} = 1,7 \times 10^6 \Omega$
0,25	0,25	<p>2 - حساب عدد التقلصات القلبية في الدقيقة :</p> $N = \frac{t}{t_1} = \frac{60}{0,8} = 75$ <p>3 - حساب الطاقة المحررة من المكثف :</p>
0,5	2X0,25	$E_{lib} = E_0 - E_r \quad : \quad E_0 \quad (الطاقة المحررة) , \quad E_r \quad (الطاقة الابتدائية) , \quad E_{lib} \quad (الطاقة المتبقية)$ $E_{lib} = \frac{1}{2} C E^2 - \frac{1}{2} C u_C^2 = \frac{1}{2} C (E^2 - u_C^2)$ $E_{lib} \frac{1}{2} \cdot 470 \times 10^{-9} (6^2 - 2,2^2) = 7,32 \cdot 10^{-6} J$

التمرين الرابع : (3,5 نقطة)



- أ- يمثل مركز الأرض إحدى محركي المدار الاهليجي.
ب- تمثل القوة في وضع كيفي: في أي وضع \vec{F} متوجه نحو مركز الأرض .

- أ- شدة قوة جذب الأرض:

$$F = G \cdot \frac{M_T \cdot m_s}{(R_T + h)^2}$$

إذن شدة \vec{F} ثابتة.

- ب- حساب شدة \vec{F} :

$$F = G \cdot \frac{m_s M_T}{(R_T + h)^2} = 6,67 \times 10^{-11} \cdot \frac{6 \times 10^{24} \times 130}{((6400 + 800) \times 10^3)^2} = 1003,5 N$$

- أ- خصائص القمر الاصطناعي الجيوستقر :

$$T_s = T_T = 24h$$

- يدور في نفس جهة دوران الأرض.

- مساره يقع في مستوى خط الاستواء.

- ب- حساب T_s :

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

$$F = m \cdot a_n = m \cdot \frac{v^2}{r} = m \frac{v^2}{(R_T + h)}$$

$$v = \sqrt{\frac{GM_T}{R_T + h}} \quad , \quad T_s = \frac{2\pi(R + h)}{v}$$

$$T_s = 2\pi \sqrt{\frac{(R_T + h)^3}{G \cdot M_T}} = 6064,8 s = 1,68 h$$

بما أن: $T_s \neq T_T$ فهو غير مستقر.

$$v_s = 7455,42 m/s \quad : (S)$$

$$T^2 = 4\pi^2 \cdot \frac{(R_T + z)^3}{G \cdot M_T} \quad : z \quad \text{- إيجاد الارتفاع} \quad -4$$

$$z = 35911,8 Km \quad \text{ومنه} \quad z = \left(\frac{G \cdot M_T \cdot T^2}{4\pi^2} \right)^{\frac{1}{3}} - R_T = 35911825,2 m$$

<p>2X0,25</p>	<p>التمرين الخامس: (3,5 نقطة)</p> <p>أ / 1 - تمثيل القوى الخارجية :</p> <p>ب - تحديد طبيعة حركة الجسم S_1 :</p> <p>- الجملة S_1 و S_2 : المعلم سطحي أرضي عطالي .</p> $\sum \vec{F}_{ext} = m \vec{a}_G$ $S_1: \quad \vec{P}_1 + \vec{T}_1 + \vec{R} = m_1 \vec{a}$ $S_2: \quad \vec{P}_2 + \vec{T}_2 = m_2 \vec{a}$ <p>بالإسقاط على محور الحركة .</p> $S_1: \quad -m_1 g \sin \alpha + T_1 = m_1 a$ $S_2: \quad m_2 g - T_2 = m_2 a \quad / \quad T_1 = T_2$ <p>بالجمع نجد :</p> $m_2 g - m_1 g \sin \alpha = (m_1 + m_2) a \quad / \quad m_1 = m_2 = m$ $mg(1 - \sin \alpha) = 2ma \Rightarrow a = \frac{g}{2}(1 - \sin \alpha) = c^{te}$ <p>إن حركة الجسم S_1 مستقيمة متغيرة بانتظام.</p> <p>- حساب قيمة a :</p> $a = \frac{10}{2}(1 - \sin 30^\circ) = 2,5 \text{ m/s}^2$ <p>ج - سرعة الجسم S_1 عند الموضع :</p> $v_B^2 - v_A^2 = 2a \cdot AB \Rightarrow v_B = \sqrt{2a \cdot AB} = \sqrt{2 \times 2,5 \times 1,25} = 2,5 \text{ m/s}$ <p>- مدة الحركة من النقطة A إلى النقطة B :</p> $x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t + x_0 \quad / \quad t=0 \rightarrow v_0 = v_A = 0 ; x_0 = 0$ $x = \frac{1}{2}at^2 \Rightarrow AB = \frac{1}{2}at^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2AB}{a}} = \sqrt{\frac{2 \times 1,25}{2,5}} = 1s$ <p>أ / 2 - قيمة التسارع بيانيا :</p> $a_1 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{4,0 - 0}{2,5 - 0} = 1,6 \text{ m/s}^2$ <p>المقارنة : نلاحظ أن :</p> <p>ب - سبب اختلاف قيمة التسارعين هو وجود قوة احتكاك \vec{f}.</p> <p>ج - المعادلة التفاضلية :</p> $S_1: \quad \vec{P}_1 + \vec{T}_1 + \vec{R} + \vec{f} = m_1 \vec{a}_1$ $S_2: \quad \vec{P}_2 + \vec{T}_2 = m_2 \vec{a}_2$ $S_1: \quad -m_1 g \sin \alpha - f + T_1 = m_1 a_1$ $S_2: \quad m_2 g - T_2 = m_2 a_1 \quad / \quad T_1 = T_2$ $m_1 g (1 - \sin \alpha) - f = 2m_1 a_1$
<p>3X0,25</p>	
<p>1,75</p>	
<p>2X0,25</p>	<p>ج - المعادلة التفاضلية :</p> $S_1: \quad \vec{P}_1 + \vec{T}_1 + \vec{R} + \vec{f} = m_1 \vec{a}_1$ $S_2: \quad \vec{P}_2 + \vec{T}_2 = m_2 \vec{a}_2$ $S_1: \quad -m_1 g \sin \alpha - f + T_1 = m_1 a_1$ $S_2: \quad m_2 g - T_2 = m_2 a_1 \quad / \quad T_1 = T_2$ $m_1 g (1 - \sin \alpha) - f = 2m_1 a_1$
<p>0,25</p>	
<p>2X0,25</p>	

1,75 2X0,25	$a_l = \frac{g}{2} (1 - \sin \alpha) - \frac{f}{2m_1} \Rightarrow \frac{dv}{dt} = \frac{g}{2} (1 - \sin \alpha) - \frac{f}{2m_1}$ <p>د - شدة كل من \vec{F} ; \vec{T} : (تقبل كل الطرق الصحيحة)</p> $a_l = a - \frac{f}{2m_1} \Rightarrow f = 2m_1(a - a_l)$ $f = 2 \times 0,4 (2,5 - 1,6) = 0,72 N$ <p>و لدينا: $m_1 g - T_2 = m_1 a_l \Rightarrow T_2 = m_1(g - a_l) = 0,4(10 - 1,6) = 3,36 N$</p> <p>التمرين التجريبي: (3,75 نقطة)</p> <p>أ/ البروتوكول التجريبي :</p> <ul style="list-style-type: none"> - نملاً سحاحة بمحلول لحمض كلور الماء ونضبط مستوى محلول عند الترجمة صفر (0). - نسحب باستعمال ماصة عيارية حجما V_0 من محلول الشادر ونضعه في بيشر الذي يوضع بدوره فوق مخلط مغناطيسي. - نعير ---pH متر باستعمال محلولين موقيين مختلفين على الأقل لهما pH معلوم. - نغسل جيداً مسرى جهاز pH متر بالماء المقطر ونجفه. ثم نغمره بحذر في البيشر الذي يحتوى على محلول الشادر (يغمر شاقوليا دون لمس القصيب المغناطيسي) - نشغل المخلط المغناطيسي ونببدأ في إضافة محلول الحمضى من السحاحة في البيشر - نقىس قيمة ---pH بالنسبة لكل حجم مضاد و النتائج المحصل عليها تدون في جدول وتسمح برسم المنحنى $.pH = f(V_{versé})$. 																											
1,25 3X0,25	<p>ب- جدول التقدم :</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">معادلة التفاعل</th> <th colspan="4">كمية المادة بـ (mol)</th> </tr> <tr> <th>الحالة</th> <th>التقدم</th> <th>$n_b = c_b \cdot V_b$</th> <th>$n_a = c_a \cdot V_a$</th> <th>0</th> <th rowspan="3">بزيادة</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$t = 0$</td> <td>$x = 0$</td> <td>$c_b \cdot V_b$</td> <td>$c_a \cdot V_a$</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>$t > 0$</td> <td>$x > 0$</td> <td>$c_b \cdot V_b - x$</td> <td>$c_a \cdot V_a - x$</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>$t \infty$</td> <td>x_f</td> <td>$c_b \cdot V_b - x_f$</td> <td>$c_a \cdot V_a - x_f$</td> <td>x_f</td> </tr> </tbody> </table>	معادلة التفاعل		كمية المادة بـ (mol)				الحالة	التقدم	$n_b = c_b \cdot V_b$	$n_a = c_a \cdot V_a$	0	بزيادة	$t = 0$	$x = 0$	$c_b \cdot V_b$	$c_a \cdot V_a$	0	$t > 0$	$x > 0$	$c_b \cdot V_b - x$	$c_a \cdot V_a - x$	x	$t \infty$	x_f	$c_b \cdot V_b - x_f$	$c_a \cdot V_a - x_f$	x_f
معادلة التفاعل		كمية المادة بـ (mol)																										
الحالة	التقدم	$n_b = c_b \cdot V_b$	$n_a = c_a \cdot V_a$	0	بزيادة																							
$t = 0$	$x = 0$	$c_b \cdot V_b$	$c_a \cdot V_a$	0																								
$t > 0$	$x > 0$	$c_b \cdot V_b - x$	$c_a \cdot V_a - x$	x																								
$t \infty$	x_f	$c_b \cdot V_b - x_f$	$c_a \cdot V_a - x_f$	x_f																								

		<p>أ- إحداثيا نقطة التكافؤ : من البيان و باستعمال طريقة المماسين نجد :</p> $E(V_E = 14,4mL, pH_E = 5,8)$ <p>ب- حساب التركيز الابتدائي للأساس :</p> <p>عند التكافؤ :</p> $c_b \times V_b = c_a \times V_{aE} \Rightarrow c_b = \frac{c_a \times V_{aE}}{V_b} \Rightarrow c_b = 0,0108 mol.L^{-1}$ <p>ج- إيجاد pKa بيانيًا : عند نقطة نصف التكافؤ</p> $pH = pKa + \log \frac{V_{eq}}{V_{2eq}}$ <p>$pKa = 9,2$ و من البيان نجد :</p> <p>- حساب ثابت التوازن :</p> $K = Q_{ff} = \frac{[NH_4^+]_f}{[H_3O^+]_f \cdot [NH_3]_f} = \frac{1}{Ka} = 10^{pKa} = 1,58 \times 10^9$ $K = 1,58 \times 10^9$ <p>أ- إيجاد النسبة :</p> $\frac{[NH_3]_f}{[NH_4^+]_f} = \frac{9mL}{V}$ <p>$pH = pKa + \log \frac{[NH_3]_f}{[NH_4^+]_f} \Rightarrow \log \frac{[NH_3]_f}{[NH_4^+]_f} = pH - pKa \Rightarrow \frac{[NH_3]_f}{[NH_4^+]_f} = 10^{pH-pKa}$</p> $\frac{[NH_3]_f}{[NH_4^+]_f} = 0,63$ <p>ب- التعبير عن النسبة السابقة بدلالة c_b و V_b والتقدم الأعظمي x_f (عند التوازن الكيميائي)</p> <p>بالاعتماد على جدول التقدم لدينا:</p> $\frac{[NH_3]_f}{[NH_4^+]_f} = \frac{c_b \times V_b - x_f}{x_f}$ <p>و منه نجد</p> $[NH_3]_f = \frac{x_f}{V_T} \quad \text{و} \quad [NH_4^+]_f = \frac{c_b \times V_b - x_f}{V_T}$ <p>ج- حساب نسبة التقدم النهائي τ_f :</p> $\tau_f = \frac{x_f}{X_{max}}$ <p>حساب X_{max}: الإضافة السابقة تدل على أن المتقاول المحد هو الحمض المضاف وحسب تعريف التقدم الأعظمي :</p> $c_a V_a - x_{max} = 0 \Rightarrow x_{max} = c_a V_a = 0,135 \times 10^{-3} mol$ <p>حساب التقدم x_f:</p> $\frac{c_b \times V_b - x_f}{x_f} = 0,63 \Rightarrow x_f = \frac{c_b \times V_b}{1,63} \Rightarrow x_f = 0,1325 \times 10^{-3} mol$ <p>و منه نجد: $\tau_f = 0,98 \approx 1$ نستنتج أن التفاعل شبه تام.</p>
0,25	0,25	
0,75	0,25	
0,25	0,25	
2X0,25	0,25	
1,50	0,25	
2X0,25	0,25	

		عناصر الإجابة (الموضوع الاختياري الثاني) <u>التمرين الأول: (3,5 نقطة)</u>																												
	2X0,25	$H_2O_{2(aq)} + 2 H_2O_{(l)} = O_{2(g)} + 2 H_3O_{(aq)}^+ + 2 e^-$ $Cr_2O_{7(aq)}^{2-} + 14 H_3O_{(aq)}^+ + 6 e^- = 2 Cr_{(aq)}^{3+} + 21 H_2O_{(l)}$ <p>أ- المعادلتان النصفيتان.</p> <p>ب- لا يمكن اعتبار حمض الكبريت ك وسيط لأنه يشارك في التفاعل بالشاردة</p> <p>ج- إضافة الماء و قطع الجليد لا تؤثر في قيمة V_E لأن كمية الماء الأكسجيني لا تتغير (التكافؤ يتعلق بكمية المادة وليس التركيز).</p> <p>2- عبارة التركيز المولى $[H_2O_2]$ عند نقطة التكافؤ .</p>																												
1	0,25	جدول التقدم : (يمكن عدم استعماله)																												
	0,25	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>المعادلة</th> <th colspan="6">$3H_2O_{2(aq)} + Cr_2O_{7(aq)}^{2-} + 8H_3O_{(aq)}^+ = 3O_{2(g)} + 2Cr_{(aq)}^{3+} + 15H_2O_{(l)}$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$t = 0$</td> <td>n_1</td> <td>n_2</td> <td>بوفرة</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>بوفرة</td> </tr> <tr> <td>t</td> <td>$n_1 - 3x$</td> <td>$n_2 - x$</td> <td>بوفرة</td> <td>$3x$</td> <td>$2x$</td> <td>بوفرة</td> </tr> <tr> <td>t_E</td> <td>$n_1 - 3x_E$</td> <td>$n_2 - x_E$</td> <td>بوفرة</td> <td>$3x_E$</td> <td>$2x_E$</td> <td>بوفرة</td> </tr> </tbody> </table> <p>عند نقطة التكافؤ المزدوج ستكمومترى .</p>	المعادلة	$3H_2O_{2(aq)} + Cr_2O_{7(aq)}^{2-} + 8H_3O_{(aq)}^+ = 3O_{2(g)} + 2Cr_{(aq)}^{3+} + 15H_2O_{(l)}$						$t = 0$	n_1	n_2	بوفرة	0	0	بوفرة	t	$n_1 - 3x$	$n_2 - x$	بوفرة	$3x$	$2x$	بوفرة	t_E	$n_1 - 3x_E$	$n_2 - x_E$	بوفرة	$3x_E$	$2x_E$	بوفرة
المعادلة	$3H_2O_{2(aq)} + Cr_2O_{7(aq)}^{2-} + 8H_3O_{(aq)}^+ = 3O_{2(g)} + 2Cr_{(aq)}^{3+} + 15H_2O_{(l)}$																													
$t = 0$	n_1	n_2	بوفرة	0	0	بوفرة																								
t	$n_1 - 3x$	$n_2 - x$	بوفرة	$3x$	$2x$	بوفرة																								
t_E	$n_1 - 3x_E$	$n_2 - x_E$	بوفرة	$3x_E$	$2x_E$	بوفرة																								
0,5	2X0,25	<p>$\frac{n_1}{3} = \frac{n_2}{1} \Rightarrow \frac{[H_2O_2] \cdot V_0}{3} = c \cdot V_E \Rightarrow [H_2O_2] = \frac{3cV_E}{V_0}$</p> <p>3- صحة المعلومات المكتوبة على القارورة .</p> <p>- حساب $[H_2O_2]$ من البيان : عند $t = 0$ لدينا .</p> <p>$[H_2O_2]_0 = \frac{3 \times 0,1 \times 24,8 \times 10^{-3}}{10 \times 10^{-3}} = 0,744 mol/L$</p> <p>بالتعويض في العبارة السابقة نجد:</p> <p>- حساب التركيز من المعلومات المكتوبة :</p> <p>$[H_2O_2]_0 = \frac{n}{V} / V = 1 L$ جدول التقدم للتفكك الذاتي للماء الأكسجيني .</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>المعادلة</th> <th colspan="4">$2H_2O_{2(aq)} = O_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ح - إ</td> <td>n</td> <td>0</td> <td></td> <td>بوفرة</td> </tr> <tr> <td>ح - و</td> <td>$n - 2x$</td> <td>x</td> <td></td> <td>بوفرة</td> </tr> <tr> <td>ح - ن</td> <td>$n - 2x_{max}$</td> <td>x_{max}</td> <td></td> <td>بوفرة</td> </tr> </tbody> </table> <p>قيمة n : من أجل H_2O_2 متفاعل محد فإن :</p> $n - 2x_{max} = 0 \Rightarrow n = 2x_{max} = 2n(O_2)_{max} = 2 \cdot \frac{V(O_2)}{V_m}$ $n = 2 \cdot \frac{10}{22,4} = 0,892 mol \Rightarrow [H_2O_2]_0 = 0,892 mol/L > 0,744 mol/L$ <p>إذن المحلول غير حديث التحضير .</p>	المعادلة	$2H_2O_{2(aq)} = O_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$				ح - إ	n	0		بوفرة	ح - و	$n - 2x$	x		بوفرة	ح - ن	$n - 2x_{max}$	x_{max}		بوفرة								
المعادلة	$2H_2O_{2(aq)} = O_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$																													
ح - إ	n	0		بوفرة																										
ح - و	$n - 2x$	x		بوفرة																										
ح - ن	$n - 2x_{max}$	x_{max}		بوفرة																										

		<p>4 / أ - زمن نصف التفاعل : $t_{\frac{1}{2}} \rightarrow X = \frac{X_{\max}}{2} \rightarrow \frac{[H_2O_2]_0}{2} \rightarrow \frac{V_E}{2}$</p> <p>من البيان نجد : $t_{\frac{1}{2}} = 2,6 \times 100 = 260s$: $[255s--265s]$ تقبل في المجال</p> <p>ب - عبارة السرعة الحجمية لاختفاء H_2O_2 بدلالة V_E.</p> <p>$v = -\frac{1}{V} \frac{dn(H_2O_2)}{dt} = -\frac{d}{dt} \left(\frac{n}{V} \right) = -\frac{d[H_2O_2]}{dt} = -30 \frac{dV_E}{dt}$</p> <p>ج - قيمة السرعة الحجمية لاختفاء H_2O_2</p> <p>- عند اللحظة $[1,1 \rightarrow 1,3]$ تقبل بين $v_1 = 1,17 \times 10^{-3} mol/L.s$. $t_1 = 200s$</p> <p>- عند اللحظة $[0,35 \rightarrow 0,45]$ تقبل بين $v_2 = 0,42 \times 10^{-3} mol/L.s$. $t_2 = 600s$</p> <p>- نلاحظ أن $v_1 > v_2$</p> <p>- التعليل : تتناقص السرعة بسبب تناقص التركيز المولى للماء الأكسجيني.</p>
		التمرين الثاني : (3 نقاط)
		<p>1 / أ - تعريف الإنشطار النووي : هو تفاعل نووي مفتعل يحدث بقذف نواة ثقيلة غير مستقرة بنترон فتنتشر إلى نواتين أكثر استقرارا و تحرير طاقة .</p> <p>ب - قيمة Z و Y .</p>
1,25	2X0,25	<p>بتطبيق قوانين الإنحفاظ نجد : $94 + 0 = Z + 42 \Rightarrow Z = 52$</p> <p>$239 + 1 = 135 + 102 + Y \Rightarrow Y = 3$</p> <p>ج - عبارة الطاقة المحررة :</p>
		<p>$E_{\ell ib} = \Delta m C^2 / \Delta m = m_i - m_f$</p> <p>$E_{\ell ib} = [m(^{239}_{94}Pu) - (m(^{135}_{52}Te) + m(^{102}_{42}Mo) + 2m(^1_0n))] \cdot C^2$</p> <p>أ / 2 - طاقة الرابط E_ℓ للبلوتونيوم .</p>
		<p>$E_\ell = [Z m(^1_1p) + (A-Z)m(^1_0n) - m(^{239}_{94}Pu)] \cdot C^2$</p> <p>$E_\ell = [94 m(^1_1p) + 145 m(^1_0n) - m(^{239}_{94}Pu)] \cdot C^2 = E_2 - E_1$</p> <p>$E_\ell = (22,537 - 22,362) \cdot 10^4 = 1750 MeV$</p> <p>ملاحظة: تقبل مباشرة من العلاقة $E_\ell = E_2 - E_1$</p>
		<p>ب - مقارنة استقرار النواتين $^{102}_{92}Mo$; $^{239}_{94}Pu$:</p>
1,75	2X0,25	<p>$\frac{E_\ell}{A}(^{239}_{94}Pu) = \frac{1750}{239} = 7,32 MeV/nuc$</p> <p>بما أن $\frac{E_\ell}{A}(^{239}_{94}Pu) < \frac{E_\ell}{A}(^{102}_{92}Mo)$ فإن النواة $^{102}_{92}Mo$ هي الأكثر استقرارا .</p> <p>- نعم هذه النتيجة متوافقة مع التعريف حيث تنتج نواة أكثر استقرارا .</p>

		<p>جـ - الطاقة المحررة من انشطار $1g$ من البلوتونيوم.</p> <p>$N = \frac{m}{A} N_A = \frac{1}{239} \cdot 6,02 \times 10^{23} = 2,518 \times 10^{21}$ noyaux</p> <p>$E_{\ell ib} = E_3 - E_1 = (22,321 - 22,362) \times 10^4 = -410 MeV$</p> <p>$E_T = 2,518 \times 10^{21} (-410) = -1,02338 \times 10^{24} MeV$</p> <p>التحويل إلى وحدة الجول (J).</p> <p>$1 MeV = 1,6 \times 10^{-13} J$</p> <p>$E_T = -1,02338 \times 10^{24} \times 1,6 \times 10^{-13} = -1,65 \times 10^{11} J$</p> <p>يمكن عدم مراعاة الإشارة</p>																														
0,25	0,25	<p>التمرين الثالث: (3 نقاط)</p> <p>1- معادلة التفاعل: $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{-OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>2- جدول التقدم :</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>معادلة التفاعل</th> <th colspan="5">$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{-OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COO- C}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$</th> </tr> <tr> <th>الحالة</th> <th>التقدم (x)</th> <th colspan="4">كمية المادة بـ (mol)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>الابتدائية $t=0$</td> <td>$x = 0$</td> <td>0,2</td> <td>0,2</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>الوسطية $t>0$</td> <td>$x > 0$</td> <td>$0,2 - x$</td> <td>$0,2 - x$</td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>التوازن</td> <td>$x_f = x_{eq}$</td> <td>$0,2 - x_f$</td> <td>$0,2 - x_f$</td> <td>x_f</td> <td>x_f</td> </tr> </tbody> </table> <p>3- حساب n_f أستره: عند التوازن الكيميائي ومن جدول التقدم:</p> $Q_{eq} = K = \frac{[\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5]_f [\text{H}_2\text{O}]_f}{[\text{CH}_3\text{COOH}]_f [\text{C}_2\text{H}_5\text{-OH}]_f} \Rightarrow K = \frac{x_f^2}{(0,2 - x_f)^2} \Rightarrow \sqrt{4} = \frac{x_f}{(0,2 - x_f)}$ $2 = \frac{x_f}{(0,2 - x_f)} \Rightarrow x_f = n_f = 0,133 \text{ mol}$ <p>ومنه</p> <p>ب- حساب المردود: حيث $r = \frac{x_f}{x_{max}} \times 100 \Rightarrow r = \frac{0,133}{0,2} \times 100 = 66,6\%$</p> <p>جـ - الصيغة نصف المفصلة للأستره :</p> <p style="text-align: center;">$\text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\underset{\diagup}{\text{C}}} - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ إيثانوات الإيثيل</p>	معادلة التفاعل	$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{-OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COO- C}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$					الحالة	التقدم (x)	كمية المادة بـ (mol)				الابتدائية $t=0$	$x = 0$	0,2	0,2	0	0	الوسطية $t>0$	$x > 0$	$0,2 - x$	$0,2 - x$	x	x	التوازن	$x_f = x_{eq}$	$0,2 - x_f$	$0,2 - x_f$	x_f	x_f
معادلة التفاعل	$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{-OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COO- C}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$																															
الحالة	التقدم (x)	كمية المادة بـ (mol)																														
الابتدائية $t=0$	$x = 0$	0,2	0,2	0	0																											
الوسطية $t>0$	$x > 0$	$0,2 - x$	$0,2 - x$	x	x																											
التوازن	$x_f = x_{eq}$	$0,2 - x_f$	$0,2 - x_f$	x_f	x_f																											
1,25	2X0,25	<p>1- حساب n_f أستره: عند التوازن الكيميائي ومن جدول التقدم:</p> $Q_{eq} = K = \frac{[\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5]_f [\text{H}_2\text{O}]_f}{[\text{CH}_3\text{COOH}]_f [\text{C}_2\text{H}_5\text{-OH}]_f} \Rightarrow K = \frac{x_f^2}{(0,2 - x_f)^2} \Rightarrow \sqrt{4} = \frac{x_f}{(0,2 - x_f)}$ $2 = \frac{x_f}{(0,2 - x_f)} \Rightarrow x_f = n_f = 0,133 \text{ mol}$ <p>ومنه</p> <p>ب- حساب المردود: حيث $r = \frac{x_f}{x_{max}} \times 100 \Rightarrow r = \frac{0,133}{0,2} \times 100 = 66,6\%$</p> <p>جـ - الصيغة نصف المفصلة للأستره :</p> <p style="text-align: center;">$\text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\underset{\diagup}{\text{C}}} - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ إيثانوات الإيثيل</p>																														

		<p>4-أ- ذكر طريقتين لتحسين (r):</p> <ul style="list-style-type: none"> - تحقيق مزيج ابتدائي غير متكافئ. - نزع أحد النواتج. <p>ب- تحديد جهة التطور:</p> $Q_{T_i} = \frac{[أستر]_i \cdot [ماء]_i}{[حمض]_i} = 0,99 < 4$ $Q_{T_i} < K$ <p>ينتظر التفاعل في الاتجاه المباشر (تفاعل الأسترة).</p> <ul style="list-style-type: none"> • التركيب المولي الجديد عند التوازن: $K = \frac{x_f^2}{(0,4 - x_f)(0,2 - x_f)} = 4$ $x_f = 0,17 \text{ mol}$ <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>حمض</th> <th>كحول</th> <th>أستر</th> <th>ماء</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,23mol</td> <td>0,03mol</td> <td>0,17mol</td> <td>0,17mol</td> </tr> </tbody> </table>	حمض	كحول	أستر	ماء	0,23mol	0,03mol	0,17mol	0,17mol
حمض	كحول	أستر	ماء							
0,23mol	0,03mol	0,17mol	0,17mol							
		<p>التمرين الرابع: (2,75 نقطة)</p> <p>1- عبارة التوتر u_{BA} بدلالة i.</p> $U_{BA}(t) = L \cdot \frac{di(t)}{dt} + r \cdot i(t)$ <p>2- عبارة U_{CB} بدلالة i.</p> $U_{CB}(t) = u_R(t) = R \cdot i(t)$								
		<p>3 - إرفاق كل منحنى بالتوتر الكهربائي الموافق u_{BA} أو u_{CB} مع التعليق.</p> <p>عند $t=0$ تكون شدة التيار الكهربائي معدومة ($i(0) = 0$) و بالتالي فإن:</p> $U_{CB}(0) = u_R(0) = R \cdot 0 = 0$ <p>و هذا يتوافق مع البيان رقم 2-</p> <p>وبالتالي البيان رقم 1- يمثل $U_{BA}(t)$</p>								
		<p>4 - بتطبيق قانون جمع التوترات نكتب :</p> $U_{CA}(t) = U_{BA}(t) + U_{CB}(t) \Rightarrow E = L \cdot \frac{di}{dt} + r \cdot i + R \cdot i$ <p>في النظام الدائم يكون: $\frac{di}{dt} = 0$ و $i(t) = I_0$</p> $\therefore I_0 = \frac{E}{R+r}$ <p>لأن: $E = L \cdot 0 + r \cdot I_0 + R \cdot I_0$</p>								
		<p>صفحة 11 من 15</p>								

		التمرين التجاريبي: (4 نقاط)
0,5		<p>1 - طبيعة حركة مركز عطالة الجلة على المحور Ox: منتظمة .</p> <p>- التبرير: يظهر البيان v_x ثبات طولية المركبة الأفقية لشعاع السرعة خلال الحركة،</p> <p>حيث :</p> $v_x(t) = C^{te} = 10 \text{ m/s}$
2X0,25		<p>2 - تعين قيمة المركبة الشاقولية لشعاع السرعة الابتدائية v_{0y} :</p> <p>انطلاقا من البيان v_y و من أجل $t=0$ نستخرج من المنحني (t) $v_y(t)$ القيمة :</p> $v_y(0) = v_{0y} = 9,2 \text{ m/s}$ <p>- تعين السرعة الابتدائية للقذيفة v_0 :</p> <p>نعلم أن : $v(t) = \vec{v}_x(t) + \vec{v}_y(t)$</p>
0,75		$v_0 = \sqrt{v_{0x}^2 + v_{0y}^2}$ <p>ومنه :</p> $v_0 = \sqrt{(10)^2 + (9,2)^2} = 13,6 \text{ m.s}^{-1}$ <p>ت.ع :</p> <p>- التوافق : نعم تتوافق مع المعطيات السابقة مع الأخذ بعين الاعتبار الأخطاء المركبة في تحديد قيمة v_{0y} .</p> <p>- من جهة أخرى لدينا :</p> $\cos \alpha = \frac{v_{0x}}{v_0} = \frac{10}{13,6} = 0,74$ <p>ومنه :</p> $\alpha = 42,7^\circ \text{ تقارب جدا } 43^\circ$
3X0,25		<p>3 - تعين خصائص السرعة v_s عند الذروة S : يكون شعاع السرعة دوما مماسيا لمسار حركة القذيفة، ويكون عند الذروة أفقيا لأن المركبة الشاقولية لشعاع السرعة تتبع عندها و طوليتها :</p> $v_s = \sqrt{v_{sx}^2 + v_{sy}^2} = \sqrt{(10)^2 + (0)^2} = 10 \text{ m.s}^{-1}$ <p>II - الدراسة التحليلية لحركة مركز عطالة الجلة.</p> <p>- المقارنة بين دافعة أرخميدس و ثقل الجلة :</p> <p>- تتساوى شدة دافعة أرخميدس مع ثقل المائع المزاح (في مثالنا) ، وتعطى بالعلاقة :</p> $\pi = \rho_{air} \cdot V \cdot g \quad \text{حيث: } V \text{ حجم الجلة .}$ <p>- ثقل الجلة :</p> $P = \rho \cdot V \cdot g$ <p>بالقسمة نجد :</p> $\frac{P}{\pi} = \frac{\rho \cdot V \cdot g}{\rho_{air} \cdot V \cdot g} = \frac{\rho}{\rho_{air}}$ <p>ت.ع :</p> $p = 5504 \cdot \pi \quad \text{أي: } \frac{P}{\pi} = \frac{7,10 \times 10^3}{1,29} = 5504$ <p>نستنتج أن دافعة أرخميدس مهملة أمام ثقل الجلة.</p> <p>وبالتالي التلميذ الذي اعتبر بأن الجلة لا تتأثر إلا بثقلها على صواب.</p>

0,5 2X0,25	<p>2 - إيجاد عبارة التسارع:</p> <ul style="list-style-type: none"> - الجملة المدروسة: الجلة . - المرجع: سطح الأرض (نعتبره غاليليا) . - المؤثرات الخارجية: الثقل فقط، المؤثرات الأخرى (مقاومة الهواء وداعمة أرخميدس) مهملة أمام الثقل. <p>نطبق القانون الثاني لنيوتون:</p> $\sum \vec{F}_{ext} = m \cdot \vec{a} \Rightarrow \vec{P} = m \cdot \vec{a} \Rightarrow m \cdot \vec{g} = m \cdot \vec{a}$ <p>إذن: $\vec{a} = \vec{g}$</p> <p>شعاع تسارع حركة الجلة شاقولي ، جهته إلى الأسفل ، قيمته هي: $a = g$.</p> <p>3 - إيجاد معادلة المسار:</p> <p>نحدد في البداية المعادلات الزمنية للحركة وفق المحورين Ox و Oy .</p> <p>لدينا: $\vec{a} = \begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = -g \end{cases}$ بالتكامل نجد مركبات شعاع السرعة :</p> $\vec{v} = \begin{cases} v_x = v_{0x} = v_0 \cdot (\cos \alpha) \\ v_y = -g \cdot t + v_{0y} = -g \cdot t + v_0 \cdot (\sin \alpha) \end{cases}$ <p>ليكن \overrightarrow{OG} شعاع موضع مركز عطالة الجلة ، إحداثيات G تستنتج بكمالة عبارة السرعة . فنجد :</p> $\overrightarrow{OG} = \begin{cases} x = v_0 \cdot (\cos \alpha) \cdot t \\ y = -\frac{1}{2} g \cdot t^2 + v_0 \cdot (\sin \alpha) \cdot t + h \end{cases}$ <p>نتحصل على معادلة المسار بحذف الزمن من المعادلتين الزمنيتين :</p> <p>من عبارة x نجد: $t = \frac{x}{v_0 \cdot (\cos \alpha)}$</p> <p>و بالتعويض في عبارة y نجد :</p> $y = -\frac{1}{2} g \cdot \left(\frac{x}{v_0 \cdot (\cos \alpha)} \right)^2 + v_0 \cdot (\sin \alpha) \cdot \left(\frac{x}{v_0 \cdot (\cos \alpha)} \right) + h$ $\Rightarrow y = -\frac{g}{2 \cdot v_0^2 \cdot (\cos \alpha)^2} x^2 + (\tan \alpha) \cdot x + h$ $\Rightarrow y = -0,049 x^2 + 0,933 x + 2,620$
1 4X0,25	