الـجـمـهـوريـة الـجـزائـريـة الـديـمـقـراطـيـة الـشـعـبـيـة

وزارة التربية الوطنية — ثانوية: محمد الصديق بن يحيى – البلاعة

امتحان البكالوريا التجريبية — دورة: ماي 2013

الشعبة: تقني رياضي

اختبار في مادة: العلوم الفيزيائية — المدة: 04 ساعات

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

الموضوع الأول: (20 نقطة)

التمرين الأول: (03,5 نقاط)

نضع في بيشر **50mL** من محلول حمض كلور الماء تركيزه المولي **(C)** و قطعة من معدن المغنيزيوم **(Mg)** كتلتها **(m_0)**، فينطلق غاز ثنائي الهيدروجين و تتشكل شوارد المغنيزيوم **(Mg^{2+})**.

1- أكتب الثنائيتين **(Ox / Red)** للتفاعل الحادث.

2- أكتب معادلة الأكسدة الارجاعية.

3- كيف يمكن الكشف عن الغاز المتصاعد تجريبيا؟

4- عند اللحظة **t = 0** تم تتبع تطور تركيز شوارد الهيدرونيوم في المحلول بدلالة الزمن، فتم الحصول على النتائج كما في الجدول التالي:

t(min)	0	1	2	3	5	7	9	10
$[H_3O^+]$(mol / L)	0,60	0,46	0,38	0,32	0,25	0,22	0,20	0,20

أ/ أذكر طريقة تجريبية لقياس تطور التركيز المولي لشوارد الهيدرونيوم في المحلول السابق.

ب/ أرسم المنحنى البياني $[H_3O^+] = f(t)$، ثم استنتج التركيز المولي **C** لمحلول حمض كلور الماء.

جـ/ إذا كان المتفاعل المحد هو المغنيزيوم، فأوجد عبارة التركيز المولي النهائي لشوارد الهيدرونيوم بدلالة **C** و التقدم الأعظمي x_{max}، و حجم المحلول **V**.

د/ عرف السرعة الحجمية للتفاعل، وأعط عبارتها بدلالة التركيز المولي لشو ارد الهيدرونيوم $[H_3O^+]$ و الزمن **t**، ثم أحسب قيمتها عند اللحظة: **t = 0(min)**

5- أحسب كتلة المغنيزيوم **(m_0)**. **تعطى:** $M_{(Mg)} = 24g / mol$

التمرين الثاني: (03 نقاط)

لمعرفة عمر تشكل قطعة جليدية نستخدم الكلور المشع $^{36}_{17}C\ell$ و الذي يتواجد في المياه السطحية مع ديمومة تجدده و بقائه ثابتا مع مرور الزمن ، هذه الأخيرة يمكن اعتبارها مرجع لقياس الزمن .

من أجل قطعة جليدية موجودة على ارتفاعات كبيرة من سطح الأرض فلا توجد تلك الديمومة مما يؤدي إلى تناقص نسبة الكلور المشع مع مرور الزمن.

إن معرفة نصف عمر $^{36}_{17}C\ell$ $\left(t_{1/2} = 3{,}08.10^5\, ans\right)$ و كميتـه فـي قطعة الجليد يمكن من تحديد عمرها.

1 – أعط مكونات نواة الكلور **36** .

2 – أعط تعريف النظائر.

3 - ما معنى نواة مشعة ؟

4 – إن تفكك نواة الكلور **36** يعطي نواة أرغون مستقرة رمزها $^{36}_{18}Ar$.

أ - أكتب معادلة تفكك نواة الكلور **36** مذكرا بقوانين الانحفاظ المستعملة .

ب – أذكر اسم الدقيقة المنبعثة.

5 – أذكر قانون التناقص الإشعاعي .

6 – عرف زمن نصف العمر.

7 – أحسب ثابت النشاط الإشعاعي (λ) .

8 – من أجـــل إيجاد عمر قطعة جليدية (t_1)ذات كتلة (m)مستخرجـة من جبل جليـدي حيـث لا تحتوي إلا على(75%) من أنوية الكلور **36** بالنسبة لقطعة جليدية حديثة لها نفس الكتلة .

أ – أوجد النسبة $\frac{N(t_1)}{N_0}$ من أجل القطعة الجليدية المدروسة .

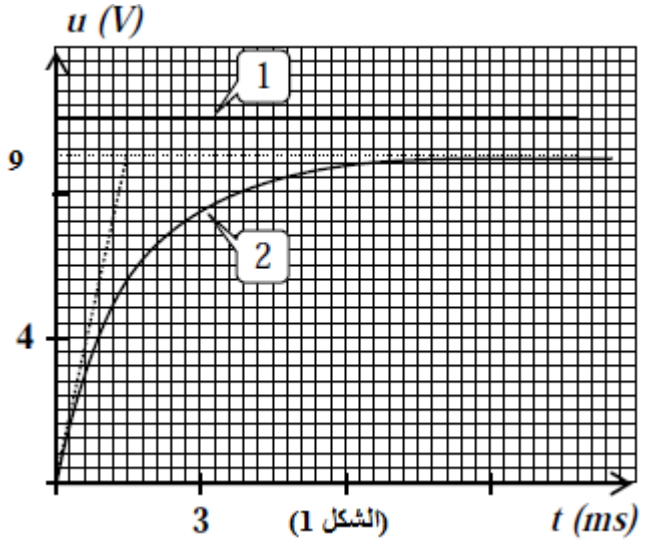
ب – باستعمال قانون التناقص الإشعاعي أثبت أن الزمن (t_1)للقطعة الجليدية المدروسـة يمكــن كتابتــه بالشكل التالي :

$t_1 = -\frac{1}{\lambda}\ln\left(\frac{N(t_1)}{N_0}\right)$ ، ثم أحسب قيمته .

التمرين الثالث:(03,5 نقاط)

تتألف دارة كهربائية من مولد ثابت التوتر قوته المحركة الكهربائية **E** ،و وشيعة ذاتيتها **L**، و مقاومتها الداخلية **r**، ناقل أومي مقاومته $\mathbf{R = 90\Omega}$ ، راسم اهتزاز بذاكرة.

1- نغلق القاطعة فيظهر على شاشة راسم الاهتزاز المهبطي البيانين **(1)** و **(2)** **(الشكل1)** ،حيث يمثل البيان **(1)** تغيرات التوتر بين طرفي المولد **E** ،و البيان **(2)** يمثل تغيرات التوتر $\mathbf{u_R}$ بين طرفي الناقل الأومي.



(الشكل 1)

أ/ أرسم المخطط الموافق للدارة الكهربائية.

ب/كيف يجب ربط راسم الاهتزاز المهبطي بالدارة حتى نتمكن من الحصول على البيانين **(1)** و **(2)**.

جـ/أكتب المعادلة التفاضلية التي تعبر عن شدة التيار **i(t)** المار بالدارة، و أعط عبارة τ ثابت الزمن.

د/ اعتمادا على هذين البيانين أوجد:

- القوة المحركة الكهربائية للمولد.
- شدة التيار الكهربائي في النظام الدائم.
- المقاومة الداخلية للوشيعة.
- ذاتية الوشيعة.

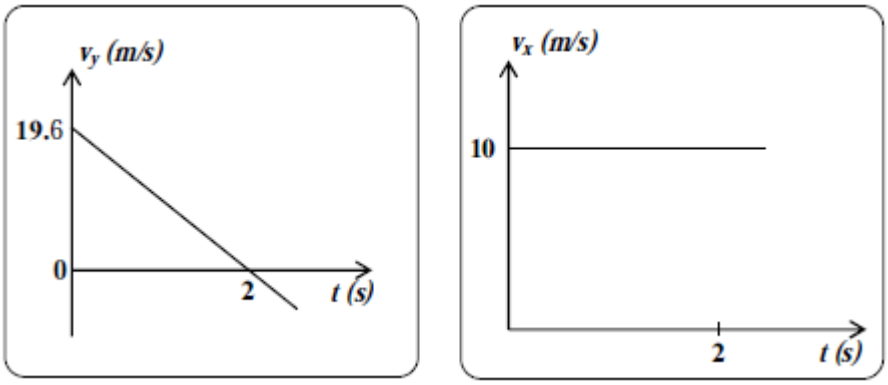
2- نفتح الآن القاطعة:

أ/ أكتب المعادلة التفاضلية التي تعبر عن شدة التيار **i(t)** المار في الدارة.

ب/بين أن العبارة $\mathbf{i(t) = I_0.e^{-\frac{t}{\tau}}}$ حل لهذه المعادلة التفاضلية.

التمرين الرابع:(03,75 نقاط)

نقذف جسم بسرعة ابتدائية $\mathbf{v_0}$ يصنع شعاعها مع الأفق زاوية $\boldsymbol{\alpha}$ ،تتغير القيمتان الجبريتان للمركبتين الأفقية $\mathbf{v_x}$ و الشاقولية $\mathbf{v_y}$ لشعاع سرعة الجسم $\vec{\mathbf{v}}$ بدلالة الزمن ، وفق البيانين التاليين**(الشكل 2)**



(الشكل 2)

1- أوجد المعادلتين الزمنيتين لكل من $\mathbf{v_x}$ و $\mathbf{v_y}$.

2- اعتمادا على البيانين استنتج:

- شدة شعاع سرعة القذف $\vec{\mathbf{v_0}}$.
- زاوية القذف $\boldsymbol{\alpha}$.
- شدة شعاع حقل الجاذبية الأرضية $\vec{\mathbf{g}}$.

3- المدى الأفقي للقذف $\mathbf{x_M}$.

4- أوجد أقصى ارتفاع **H** يبلغه الجسم بالنسبة للمستوى الأفقي الذي قذف منه.

التمرين الخامس:(02,75 نقاط)

تحتوي الأزهار نبات ملكة البراري على حمض ساليسيليك ذي الخصائص المضادة للالتهاب و مسكن لآلام المفاصل صيغته العامة HOC_6H_4COOH و نرمز له اختصارا بـ AH بحيث أساسه المرافق A^- يمثل $HOC_6H_4COO^-$.

نحضر محلول لحمض ساليسيليك تركيزه المولي $C_a = 10^{-2} mol/l$ و حجمه $V_a = 100ml$ ، نقيس قيمة الـ pH فنجدها 2,5

1- أكتب معادلة تفاعل حمض ساليسيليك مع الماء ؟

2- أنشئ جدول تقدم التفاعل ؟

3- عرف ثم أحسب نسبة التقدم النهائي ، ماذا تستنتج ؟

4- أحسب ثابت التوازن K ، هل يتعلق بالشروط الابتدائية ؟

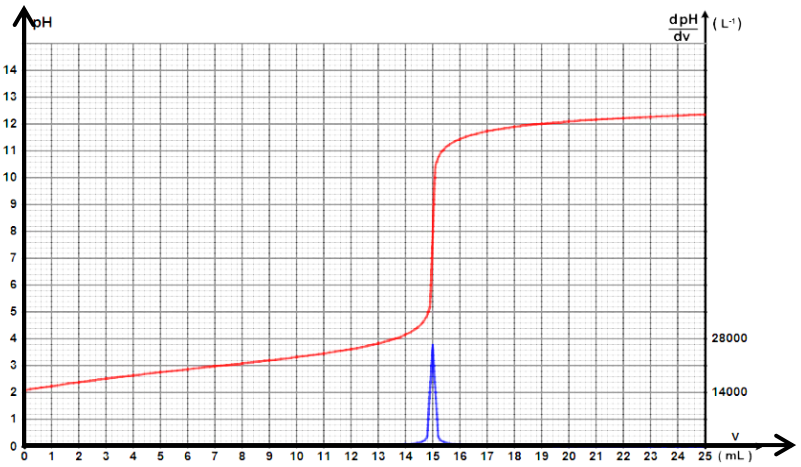
5- نريد التأكد من قيمة التركيز لحمض ساليسيليك تجاري مكتوب على علبته $(100g/l)$ لهذا نمدده 10 مرات ثم نأخذ حجم $20ml$ من المحلول الممدد و نعايره بمحلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + OH^-)$ تركيزه المولي $C_b = 10^{-1} mol/l$

فنحصل على البيان الموضح في **(الشكل 3)**

أ. أكتب معادلة تفاعل المعايرة، ثم عين إحداثيات نقطة التكافؤ؟

ب. أحسب تركيز الحمض الممدد C_a' ثم استنتج تركيز المحلول الأصلي C_a ، هل الكتابة $(100g/l)$ صحيحة؟

ج. اختر من بين الكواشف الملونة التالية الكاشف المناسب لهذه المعايرة مع التعليل؟ **تعطى:** $M(HA)=138g.mol^{-1}$



(الشكل 3)

الكاشف الملون	مجال تغيره اللوني
هليانتين	$[3,1-4,4]$
فينول فتاليين	$[8,2-10]$
أحمر الكريزول	$[7,8-8,8]$
أزرق البروموتيمول	$[6-7,6]$

التمرين التجريبي:(03,5 نقاط)

الهدف هو معرفة مدة اشتغال عمود ينتج تيارا كهربائيا مستمرا شدته ثابتة

نعتبر عمود مكون من صفيحة من الألمنيوم مغمورة في محلول كبريتات الألمنيوم $(2Al^{3+}+3SO_4^{2-})$ حجمه **50mL** حيث $[Al^{3+}]=5.10^{-1}mol.L^{-1}$ ، و صفيحة نحاس مغمورة في محلول كبريتات النحاس $(Cu^{2+}+SO_4^{2-})$ حجمه **50mL** حيث $[Cu^{2+}]=5.10^{-1}mol.L^{-1}$ ، و جسر ملحي.

1- ما هو دور الجسر الملحي.

2- نربط العمود بمقياس أمبير و مقاومة على التسلسل، فنلاحظ مرور تيار كهربائي خارج العمود من صفيحة النحاس نحو صفيحة الألمنيوم.

أ- أرسم شكلا تخطيطيا للعمود موضحا جهة التيار و جهة حركة الالكترونات ، و قطبية العمود.

ب- أعط الرمز الاصطلاحي لهذا العمود.

ت- أكتب المعادلتين النصفيتين عند المسريين ،ثم معادلة التفاعل المنمذج للتحول الحادث في العمود.

ث- أحسب كسر التفاعل الابتدائي Q_{ri} وحدد اتجاه تطور الجملة علما أن ثابت التوازن الموافق هو $K=10^{20}$.

3- أ- أحسب كمية الكهرباء العظمى التي ينتجها العمود خلال اشتغاله مستعينا بجدول التقدم، علما أن المتفاعل المحد هو أحد شوارد المحلولين، **يعطى:** $1F=96500\,C.mol^{-1}$.

ب- إذا كان هذا العمود ينتج تيارا كهربائيا مستمرا شدته $I=0,67A$ ، أحسب مدة اشتغاله.

الـــموضوع الثانـــــــي:(20 نقطة)

التمرين الأول: (03,5 نقاط)

من أجل دراسة حركية تحول كيميائي بطيئ بين شوارد اليود (I^-) والماء الأكسجيني (H_2O_2) حيث لهما نفس التركيز المولي $C= 0,1mol/L$ نحقق المزيجين التاليين:

المزيج	$(K^+ + I^-)$	H_2O_2
1	18 mL	2 mL
2	10 mL	1 mL

نضيف لكل مزيج كمية من الماء ،المقطر وقطرات من حمض الكبريت فيصبح حجم الوسط التفاعلي (الكلي) $V = 30mL$

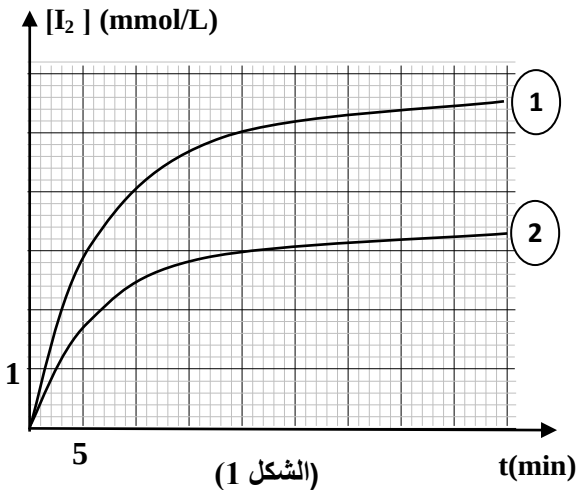
معادلة التفاعل الحادث في كل مزيج هي : $2I^-_{(aq)} + 2H^+_{(aq)} + H_2O_{2\,(aq)} = I_{2\,(aq)} + 2H_2O_{(l)}$

1- أكتب المعادلات النصفية للتفاعل الحادث . ثم استنتج الثنائيتين الداخلتين في التفاعل.

2- أ- أحسب من أجل كل مزيج كميات المادة الابتدائية .

ب- أنشئ جدول التقدم للتفاعل الحادث.

3- البيان الممثل في **(الشكل1)** يعطي تركيز I_2 المتشكل بدلالة الزمن في كل مزيج .



(الشكل 1)

أ- أحسب في المزيج الأول تركيز I_2 المتشكل في الحالة النهائية.

ب- استنتج من البيان **(1)** تركيز I_2 المتشكل في اللحظة $t =30min$

ت- هل يُعتبر التفاعل منتهيا في المزيج **(1)** عند $t =30min$ ؟ علل؟

4- أ- أكتب عبارة سرعة تشكل ثنائي اليود بدلالة $[I_2]$.

ب- قارن وصفيا السرعتين للمزيجين في اللحظة $t = 5\ min$.

ج- حدد العامل الحركي المسؤول عن تغير السرعة بالنسبة للمزيجين .

د- هل يمكن اعتبار حمض الكبريت كوسيط للتفاعل؟ برر اجابتك.

التمرين الثانـــي: (03 نقاط)

1- يوجد في مخبر عند لحظة $t = 0$ عينة من الآزوت **13** المشع النقي كتلتها $1,49\ \mu g$ و الذي نصف حياته **10 دقائق** ، أوجد :

أ- عدد أنوية الآزوت الموجودة عند اللحظة $t = 0$. **(يعطى $N_A = 6,02 . 10^{23}\ mol^{-1}$)**

ب- النشاط الإبتدائي عند اللحظة $t = 0$.

جـ- النشاط بعد ساعة.

د- الزمن اللازم لكي ينقص النشاط إلى واحد بكريل **($A = 1\ Bq$)** .

2- تحتوي صخور القمر على البوتاسيوم $^{40}_{19}K$ المشع و الذي يتحول إلى الأرغون $^{40}_{18}Ar$.

أ- أكتب معادلة التحول النووي الحادث .

ب- ما نوع التفكك الحادث، أذكر بعض خصائص الجسيم المنبعث.

جـ - من أجل تعيين تاريخ تشكيل صخور من القمر التي أتى بها رواد الفضاء، أعطى التحليل لعينة منها حجمها $8,1.10^{-3}\ cm^3$ من غاز الأرغون في الشروط النظامية ، و $1,67.\ 10^{-6}\ g$ من البوتاسيوم.

- أحسب عدد أنوية غاز الأرغون $^{40}_{18}Ar$ الناتجة عن تحليل العينة ،و كذا عدد أنوية $^{40}_{19}K$ ، ثم استنتج عدد الأنوية الابتدائية للبوتاسيوم عند اللحظة $t = 0$.
- باعتبار أن العينة المأخوذة تتكون فقط من الأرغون Ar و البوتاسيوم k . أوجد عمر الصخور.
  علما أن زمن نصف العمر للبوتاسيوم K هو: $t_{1/2} = 1,3.10^9\ ans$.

التمرين الثالـــث: (03,5 نقاط)

الصيغة العامة للأحماض الكربوكسيلية هي $C_nH_{2n+1}COOH$

لتحضير محلول (S_A) لحمض كربوكسيلي نذيب في الماء المقطر كتلة $m = 450\ mg$ من هذا الحمض النقي، ونضيف إليه الماء المقطر للحصول على حجم $V_0 = 500\ ml$ من هذا المحلول .

نأخذ حجما $V_A = 10\ ml$ من المحلول (S_A) ونعايره بواسطة محلول مائي (S_B) لهيدروكسيد الصوديوم $(Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)})$ تركيزه المولي $C_B = 10^{-2}\ mol/L$.

نحصل على التكافؤ (حمض _أساس) عند إضافة حجم $V_B = 15\ ml$ من المحلول (S_B).

1- تحديد الصيغة الإجمالية للحمض الكربوكسيلي :

أ- أكتب معادلة تفاعل المعايرة.

ب- أحسب التركيز المولي C_A للمحلول (S_A) ، ثم بين أن الصيغة الإجمالية له هي CH_3COOH .

2- تحديد قيمة الـ pK_{A1} للثنائية $(CH_3COOH\ /\ CH_3COO^-)$. نأخذ حجما V من المحلول (S_A) ،ونقيس قيمة الـ pH عنـــد $25^0\ C$ فنجد $pH = 3,3$.

أ- اعتمادا على جدول التقدم لتطور المجموعة، عبر عن التقدم النهائي x_f لتفاعل الحمض مع الماء بدلالة V و pH ،

ثم اثبت أن : $\dfrac{[CH_3COOH]_f}{[CH_3COO^-]_f} = C_A.10^{pH} - 1$

حيث $[CH_3COOH]_f$ و $[CH_3COO^-]_f$ تركيزا النوعين الكيميائيين عند التوازن .

ب- استنتج قيمة pK_{A1} .

3- دراسة تفاعل الحمض CH_3COOH مع الأساس NH_3.

نأخذ من المحلول (S_A) حجما يحتوي على كمية المادة الابتدائية $n_i\ (CH_3COOH) = n_0 = 3\ .\ 10^{-4}\ mol$ ونضيف إليه حجما من محلول الأمونياك يحتوي على نفس كمية المادة الابتدائية $n_i\ (NH_3) = n_0$

أ- اكتب معادلة التفاعل الحادث بين CH_3COOH و NH_3 .

ب- احسب ثابت التوازن k المقرون بمعادلة التفاعل .

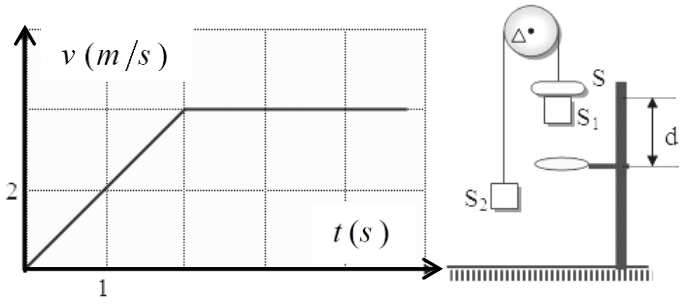
ت- بين أن نسبة التقدم النهائي τ لهذا التفاعل تكتب على الشكل $\tau = \dfrac{\sqrt{K}}{1+\sqrt{K}}$ ،ماذا تستنتج بخصوص هذا التفاعل .

معطيات: $M\ (O) = 16\ g/mol$, $M\ (C) = 12\ g/mol$, $M\ (H) = 1\ g/mol$, $pK_{A2}\ (NH_4^+\ /\ NH_3) = 9,2$

التمرين الرابــع: (03,75 نقاط)

على محز بكرة مهملة الكتلة تدور بحرية حول محور دورانها الأصلي(Δ) يمر خيط مهمل الكتلة غير مرن يحمل في أحد طرفيه جسما S_1 وبطرفه الآخر جسم S_2 لهما نفس الكتلة $m_1 = m_2 = 100\ g$ نضع فوق S_1 جسم مجنح S كتلته m ونضع في طريقه حلقة إيقاف على مسافة (d) من نقطة الانطلاق تسمح بمرور الجسم S_1 ، ولا تسمح بمرور S.

تحــرر الجمـلـــــــة (S_1، S_2، S) من السكون دون سرعة ابتدائية نمثل في البيان **(الشكل 2)** تغيرات سرعة حركة الجملة بدلالة الزمن .



(الشكل 2)

1- من البيان:

أ / استنتج طبيعة الحركة في الطورين الأول والثاني.

ب/ أحسب قيمة التسارع في كل طور.

2- أحسب المسافة **d** بطريقتين مختلفتين.

3- بتطبيق قانون نيوتن الثاني أوجد عبارة التسارع في كل طور.

4- مما سبق استنتج قيمة الكتلة **m**.

5- في أي مرحلة من المرحلتين تحقق مبدأ العطالة مع التعليل ؟

تعطى: $g = 10\ (m/s^2)$

التمرين الخامس: (02,75 نقاط)

نريد دراسة التفاعل الكيميائي الذي يحدث بين حمض الميثانويك **HCOOH** و كحول صيغته العامة $C_4H_{10}O$.

نضع في ثمانية أنابـــيب اخـــتبار مرقـــمة من **01** إلـــى **08** نفس المزيج المتكون من **0,2 mol** من الحمـــــض و **0,2 mol** من الكحول ، تدخل هذه الأنابيب في حمام مائي درجة حرارته **180°C** و بعد كل ساعة نخرج أحد هذه الأنابيب بالترتيب من **01** إلى **08** ونعاير كمية مادة الحمض المتبقي فيه بواسطة محلول لهيدروكسيد الصوديوم ، فنحصل على الجدول التالـــي:

رقم الأنبوب	01	02	03	04	05	06	07	08
t (heure)	0	1	2	3	4	5	6	7
n(حمض)mol	0,200	0,114	0,084	0,074	0,068	0,067	0,067	0,067
n(أستر) mol								

1- أكمل الجدول أعلاه، مبينا العلاقة المعتمدة.

2- أرسم المنحنى البياني **n(أستر) = f (t)** . معتمدا السلم التالي: ($1cm \rightarrow 0,5h$ وَ $1cm \rightarrow 0,02mol$)

3- أنشيء جدول تقدم التفاعل.

4- استنتج من البيان :

أ- سرعة التفاعل عند اللحظة **t = 2h** باعتبار أن التفاعل بدأ في اللحظة **t = 0**.

ب- في أي لحظة يمكن اعتبار أن التحول قد انتهى ؟

جـ - مردود الأسرة.

د - صنف الكحول المستعمل، ثم أكتب مختلف الصيغ نصف المفصلة للكحول المستعمل.

5- أكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول الحاصل بين الحمض و الكحول ذي الصيغة المتفرعة . مع تسمية الأستر الناتج .

6- لو فرضنا أننا أخرجنا الأنبوب رقم **07** عند اللحظة **t = 6 h** ثم أضفنا له مباشرة **0,2mol** من الأستر المتشكل.

- في أي جهة تتوقع تطور الجملة الكيميائية مع التعليل؟

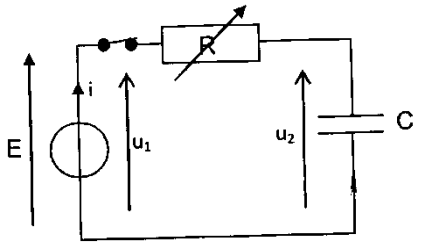
التمرين التجريبي: (03,5 نقاط)

لمعرفة سعة مكثفة مجهولة نستعمل الأجهزة التالية :

- مولد للتوتر المستمر قوته المحركة : $E = 20V$.
- علبة مقاومات متغيرة (R)، مكثفة سعتها C مجهولة .
- جهاز حاسوب موصول بالدارة من أجل تسجيل تغير التوترات و التيار بدلالة الزمن .
- أسلاك التوصيل و قاطعة (K) .

تركيب الدارة RC موضح في **(الشكل3).**

بواسطة حاسوب نسجل تغيرات التوترين u_1 و u_2 بدلالة الزمن انطلاقا من لحظة غلق القاطعة ، و التي نعتبرها مبدأ الأزمنة.



(الشكل 3)

المنحنيات المحصل عليها من أجل قيم مختلفة للمقاومة R **موجودة في الملحق و الذي يُرجع مع ورقة الإجابة.**

1 – أكتب المعادلة التفاضلية بدلالة التوتر u_2. و بين أنها تقبل حلا من الشكل : $u(t) = E\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$.

2 – املأ الجدول (1) الموجود في الملحق واضعا في كل خانة رقم المنحنى الموافق .

ملاحظة (نفس الرقم يمكن أن يظهر عدة مرات) .

3 – املأ الجدول (2) الموجود في الملحق مع تحديد بيانيا ثابت الزمن τ الموافق لشحن المكثفة عند : $R = 1600\Omega$ موضحا الطريقة المتبعة **(البيان -1 -)** .

4 – أرسم على البيان -2 – المنحنى الممثل لتغيرات τ بدلالة R .

- استنتج قيمة C مبينا الطريقة المتبعة.

الملحق الخاص بالتمرين التجريبي للموضوع الثاني (يعاد مع ورقة الإجابة)

اللقـــب و الإســـم : ..... القســـم : .....

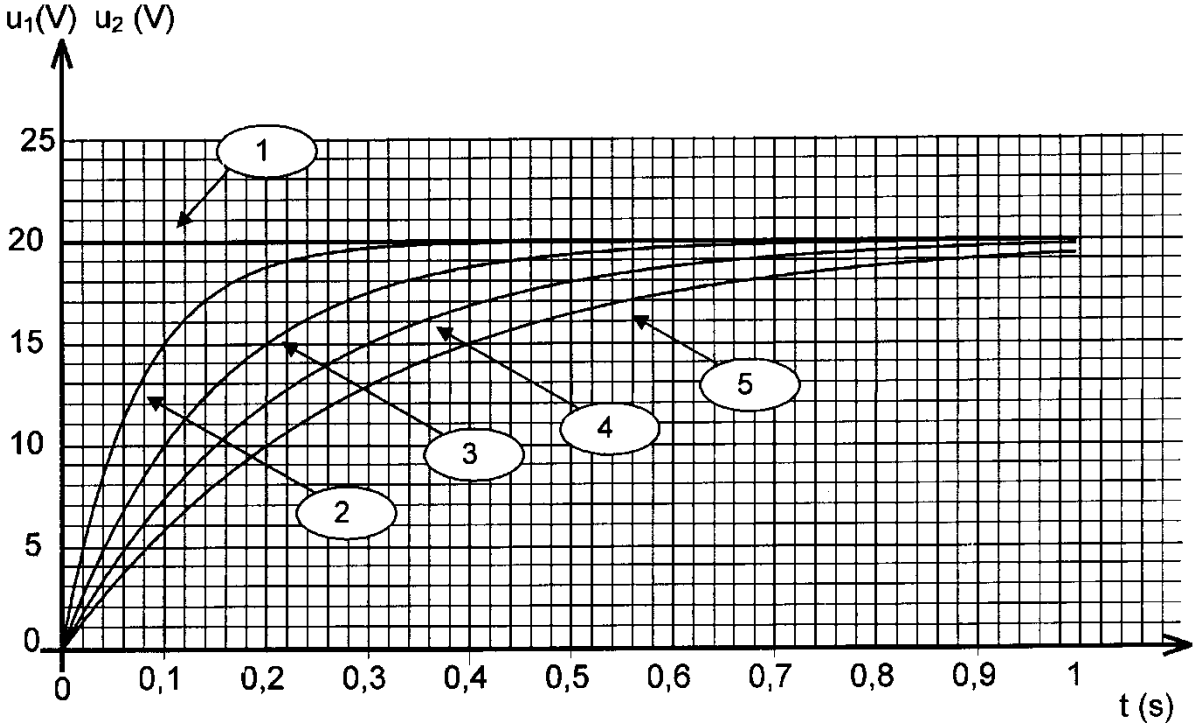
الجدول (1) **:**

$R(\Omega)$	400Ω	800Ω	1200Ω	1600Ω
المنحنى الممثل لـ u_1				
المنحنى الممثل لـ u_2				

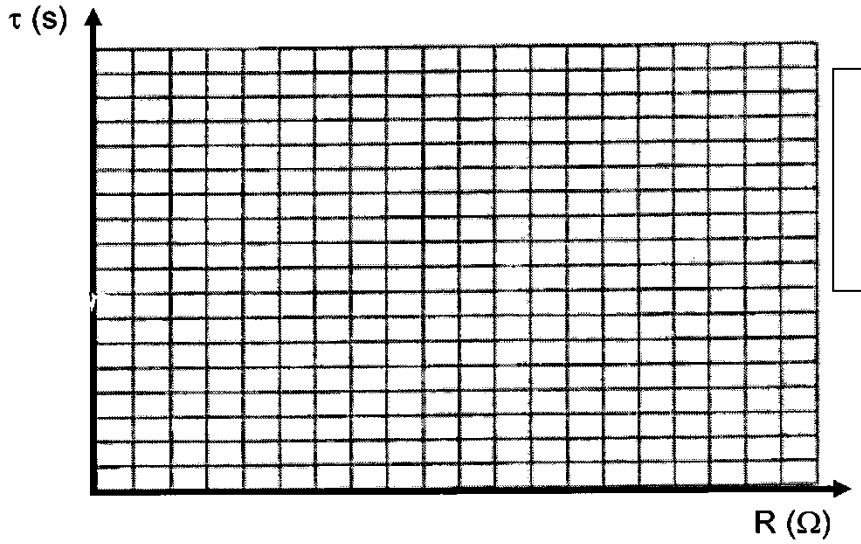
الجدول (2) **:**

$R(\Omega)$	400Ω	800Ω	1200Ω	1600Ω
$\tau(S)$	0.06	0.14	0.21	

البيان -1 - :



البيان -2 - :



السلم :

1 مربع $\leftrightarrow 0,02S$

1 مربع $\leftrightarrow 100\Omega$