الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

امتحان البكالوريا التجريبية — دورة: ماي /2015

الشعبة: علوم تجريبية — ثانوية : ماحي محمد البليدة

اختبار في مادة: العلوم الفيزيائية — المدة: 03 ساعات ونصف

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

الموضوع الأول:(20 نقطة)

التمرين الأول:(04 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:(04 نقاط)

لمعرفة عمر تشكل قطعة جليدية نستخدم الكلور المشع $^{36}_{17}Cl$ 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 جليدي حيث لا تحتوي إلا على(75%) من أنوية الكلور **36** بالنسبة لقطعة جليدية حديثة لها نفس الكتلة .

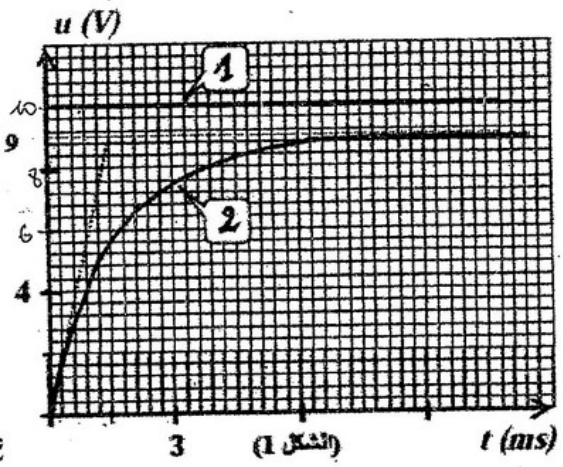
أ – أوجد النسبة $\frac{N(t_1)}{N_0}$ من أجل القطعة الجليدية المدروسة .

ب – باستعمال قانون التناقص الإشعاعي أثبت أن الزمن (t_1)للقطعة الجليدية المدروسة يمكـن كتابتـه بالشكل التالي: $t_1=\frac{1}{\lambda}\ln\left(\frac{N(t_1)}{N_0}\right)$ ، ثم أحسب قيمته .

التمرين الثالث:(04 نقاط)

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

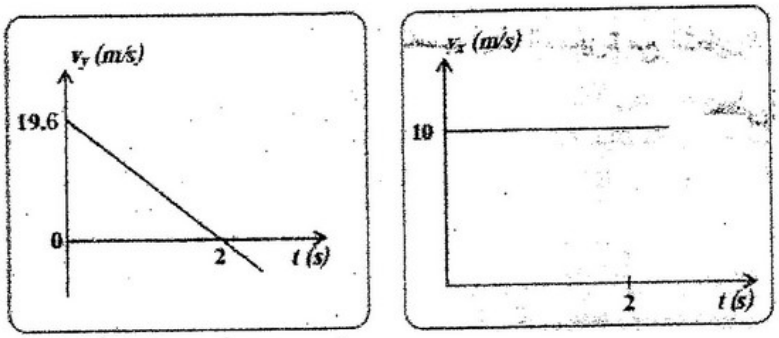
2-نفتح الآن القاطعة:

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

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

التمرين الرابع:(04 نقاط)

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



(الشكل 2)

1- أوجد المعادلتين الزمنيتين لكل من v_x و v_y.

2- اعتمادا على البيانين استنتج:

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

3- المدى الأفقي للقذف x_M.

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

التمرين الخامس:(04 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)**

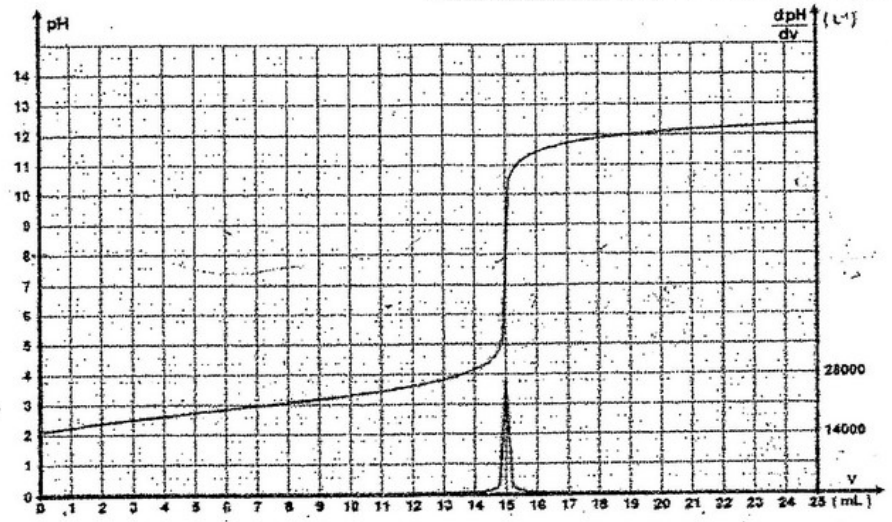
أ. أكتب معادلة تفاعل المعايرة، ثم عين إحداثيات نقطة التكافؤ؟

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

ج. اختر من بين الكواشف الملونة التالية الكاشف المناسب لهذه المعايرة مع التعليل؟

نعطى: $M(HA) = 138g.mol^{-1}$

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



(الشكل 3)

بالتوفيق في البكالوريا

الـــموضوع الثانـــــي:(20 نقطة)

التمرين الأول:(04 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 الثانـــي:(04 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 عنـد 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 : $\frac{[CH_3COOH]_f}{[CH_3COO^-]_f} = C_A.10^{pH} - 1$

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 .

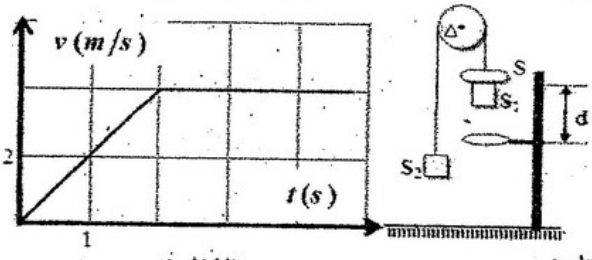
ب- احسب ثابت التوازن k المقرون بمعادلة التفاعل .

ت- بين أن نسبة التقدم النهائي τ لهذا التفاعل تكتب على الشكل $\tau = \frac{\sqrt{K}}{1+\sqrt{K}}$ ،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 الثـــالث:(04 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. تحـرر الجملـــــة $(S_1 ، S_2 ، S)$ 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.

4- في أي مرحلة من المرحلتين تحقق مبدأ العطالة مع التعليل ؟ تعطى: $g = 10\ (m/s^2)$

التمرين الرابـــع:(04 نقاط)

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

نضع في ثمانية أنابـــيب اختـــبار 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: (**$1cm \rightarrow 0,5h$** و **$1cm \rightarrow 0,02mol$**)

3- أنشىء 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 العسيغ نصف المفصلة للكحول المستعمل.

5- أكتب معادلة التفاعل المتمذج 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؟ حسابيًا .

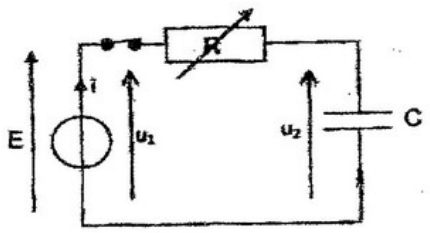
التمرين التجريبي:(04 نقاط)

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 واضعًا 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.

بالتوفيق في البكالوريا .

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

اللقب و الإسم : ..... القسم : .....

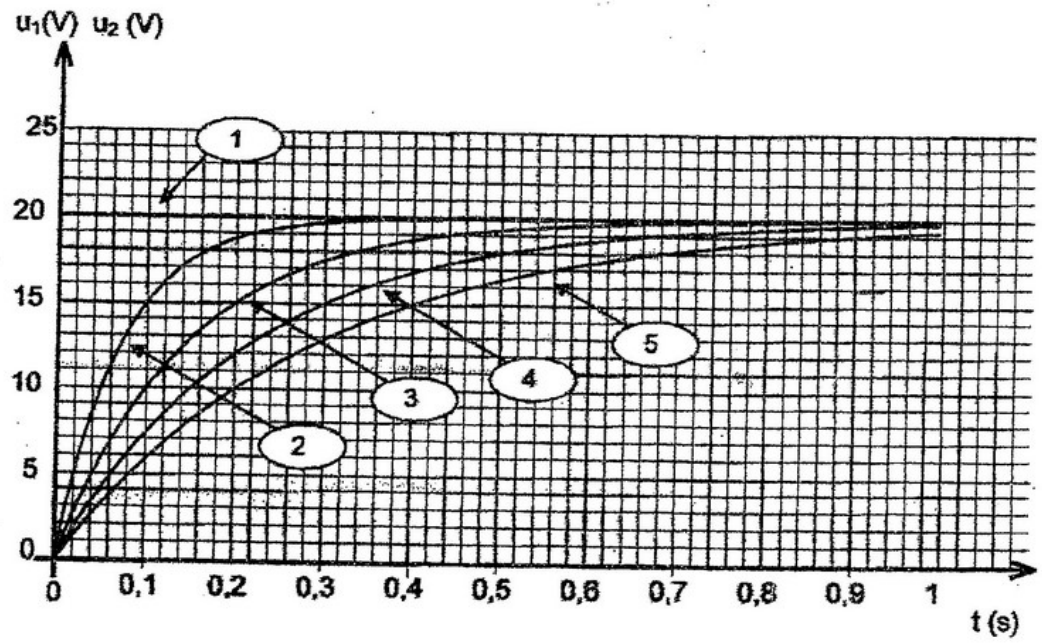
الجدول (1):

$R(\Omega)$	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- :