

# AMINE BAC

## كتاب الفيزياء و الكيمياء

### الموسم : 2012-2013

\* فروض محروسة.

\* امتحانات نموذجية.



الأستاذ : أمين محمد

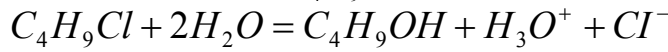
## المستوى : الثانية باك علوم فيزيائية المادة : العلوم الفيزيائية



### فرض كتابي

#### التمرين الأول:

المركب الكيميائي: 2- كلورو 2- مثيل بروبان صيغته  $C_4H_9Cl$  يتميه حسب المعادلة التالية :



نتابع التطور الزمني لهذا التحول بطريقة قياس الموصلية حيث نضع في كأس 80ml من المزيج (ماء + إيثانول) ونضيف له 20ml من محلول 2- كلورو 2- مثيل بروبان تركيزه  $C$  مجهول .  
نوصل جهاز الموصلية بشكل مناسب و بعد القياس و إجراء الحساب نحصل على النتائج التالية :

$t(s)$	0	30	60	80	100	120	150	200
$\sigma(s/m)$	0	0,246	0,412	0,502	0,577	0,627	0,688	0,760
$x(mol)$								

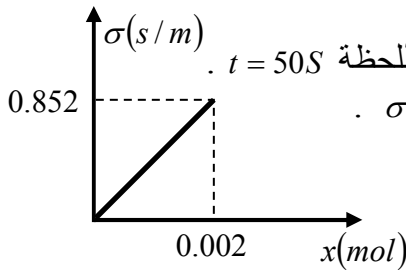
1- مثل جدول تقدم التفاعل .

2- بين أن عبارة موصلية المحلول  $\sigma$  بدلالة التقدم  $x$  تكتب بالعلاقة :  $\sigma = 426x$  ثم أكمل الجدول السابق .

3- أرسم منحنى تطور التقدم  $x$  بدلالة الزمن .

4- حدد عبارة سرعة التفاعل بدلالة موصلية المحلول ثم أحسب قيمتها عند اللحظة  $t = 50S$  .

5- المبيان المقابل يمثل تغيرات موصلية المحلول بدلالة تقدم التفاعل  $\sigma = f(x)$  .



#### بالاعتماد على البيان :

أ- هل المبيان يتوافق مع العلاقة السابقة ؟

ب- حدد قيمة كل من  $\sigma_f$  ،  $x_f$  في الحالة النهائية ؟

ج- هل يمكن القول على أن التفاعل انتهى عند اللحظة  $t = 200S$  ؟ استنتج قيمة  $C$  ؟

6- عرف زمن نصف التفاعل ثم حدد قيمته ؟  
تعطى:  $\lambda_{(Cl^-)} = 7.6mSm^2 \cdot mol^{-1}$  ،  $\lambda_{(H_3O^+)} = 35mSm^2 \cdot mol^{-1}$

#### التمرين الثاني:

نوفر في اللحظة  $t = 0$  كتلة  $m_0$  من نظير الصوديوم المشع  $^{24}_{11}Na$  .

1- ماذا نقصد بـ : النظير ، النواة المشعة .

2- يمثل المبيان المقابل تغيرات عدد أنوية الصوديوم المشع  $^{24}_{11}Na$  المتبقية بدلالة الزمن .

#### - بالاعتماد على المبيان حدد :

أ- عدد الأنوية البدئية  $N_0$  .

ب- عمر النصف  $t_{1/2}$  .

ج- ثابتة الزمن  $\tau$  .

3- أحسب ثابتة التفكك  $\lambda$  .

4 - أحسب قيمة  $m_0$  .

5 - أحسب نشاط العينة عند اللحظة  $t = 30h$  .

6 - يحدث لنواة الصوديوم المشعة  $^{24}_{11}Na$  تفكك  $B^-$

أ- أكتب معادلة التفكك ثم تعرف على النواة

المتولدة . تعطى :

$^{12}Mg$   $^{10}Ne$   $^{13}Al$

ب- هل يمكن أن يحدث لنواة الصوديوم  $^{24}_{11}Na$

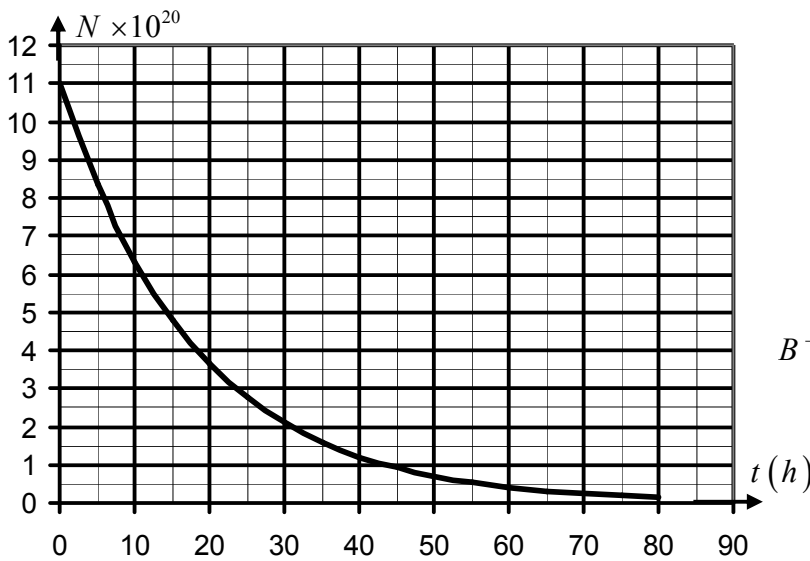
التفكك  $\alpha$  ؟ علل .

7 -أ- ذكر بقانون التناقص الإشعاعي ثم بين أن:  $m(t) = m_0 e^{-\lambda t}$  ، حيث  $m(t)$  الكتلة المتبقية .

ب- أحسب المدة الزمنية اللازمة لتفكك 80% من الكتلة البدئية .

ج- أحسب كتلة العينة المتبقية عند  $t = 5\tau$  ؟ ماذا تستنتج .

يعطى: عدد أفوكادرو  $N_A = 6.023 \times 10^{23} mol^{-1}$





**I - بث موجة مضمنة الوسع :**

**1- دراسة الموجة الحاملة:**

لمحاكاة موجة حاملة نستعمل مولد  $GBF$  يعطي توترا جيبييا  $p(t) = p_m \cdot \cos(2\pi Ft)$  .  
بواسطة راسم التذبذب نعاين هذا التوتر فنحصل على الشكل (1) جانبه .

1.1 - حدد مبيانيا  $p_m$  و كذا الدور  $T_p$  ؟ استنتج  $F_p$  ؟

1.2 - عين طول الموجة  $\lambda$  للموجة الحاملة ؟ نعطي  $c = 3.10^8 \text{ m/s}$  .

**2- دراسة الموجة المضمنة و المضمنة:**

لمحاكاة الإشارة المضمنة نستعمل مولد  $GBF$  يعطي توترا جيبييا

تعبيره :  $s(t) = s_m \cdot \cos(2\pi ft)$  . يمكن المولد من انجاز عملية الجمع  $s(t) + u_0$  .

يتم تضمين الوسع بواسطة دارة كهربائية متكاملة للجداء الممثلة جانبه حيث تعطي عند المخرج  $S$  توترا جيبييا

يتناسب مع  $s(t) + u_0$  و  $p(t)$

بواسطة راسم التذبذب نعاين التوتر  $u_m(t)$  (شكل 3)

2.1 - ما اسم  $u_0$  وما هو دوره ؟

2.2 - حدد الاسم الموافق لكل منحنى (1) و (2) ؟

2.3 - بين أنه يمكن كتابة توتر الخروج على الشكل:

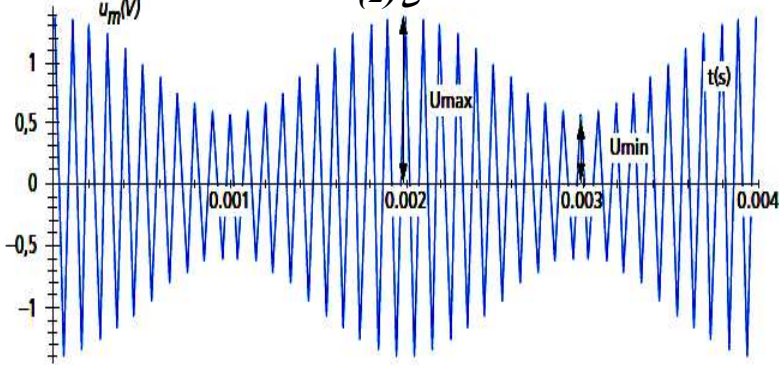
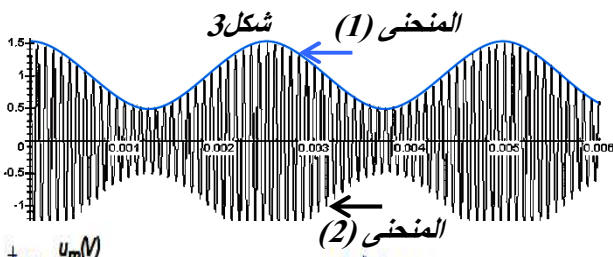
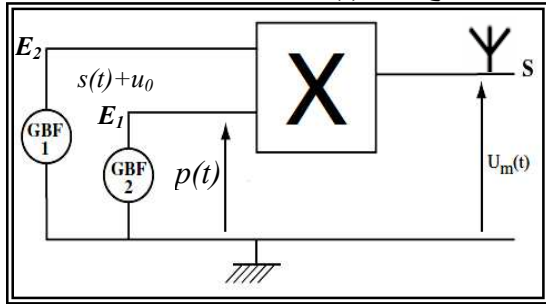
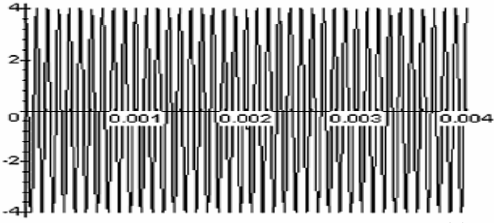
$$U_m(t) = A[1 + m \cdot \cos(2\pi ft)] \cdot \cos(2\pi Ft)$$

2.4 - بين أنه يمكن التعبير عن نسبة التضمين على الشكل التالي:  $m = \frac{u_{\max} - u_{\min}}{u_{\max} + u_{\min}}$  ؟

2.5 - حدد بطريقتين مختلفتين قيمة  $m$  ؟

2.6 - هل شرط تفادي فوق التضمين محقق ؟

2.7 - كيف نتحقق تجريبيا من ذلك ؟



الشكل المبسط ل (شكل 3)

من أجل القياس

**II - استقبال الموجة المضمنة:**

لاستقبال الموجة المرسله من طرف الهوائي

(شكل 2) عند الخروج  $S$ ، نستعمل التركيب التجريبي أسفله (شكل 4) .

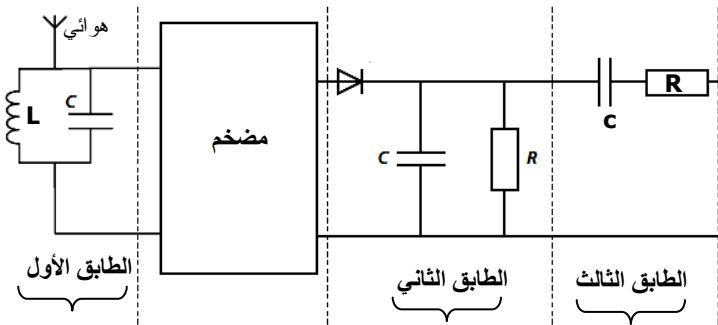
1- حدد دور كل طباق ؟

2- أحسب معامل التحريض  $L$  للوشيعه الذي يمكن

من النقاط الموجة المرسله ؟

3- حدد قيم  $R$  التي تمكن من تحقيق إزالة التضمين؟

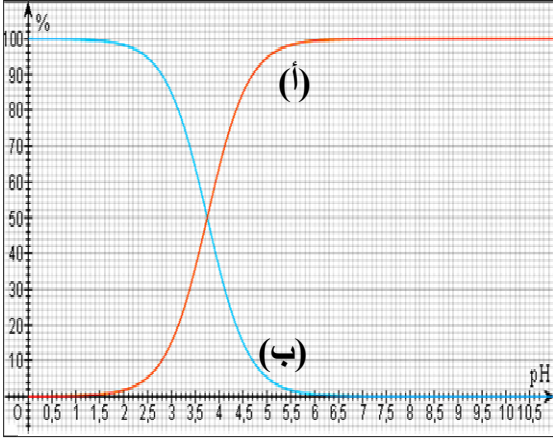
4- ما دور الصمام الثنائي الممثل في الدارة ؟



### الجزء الأول:

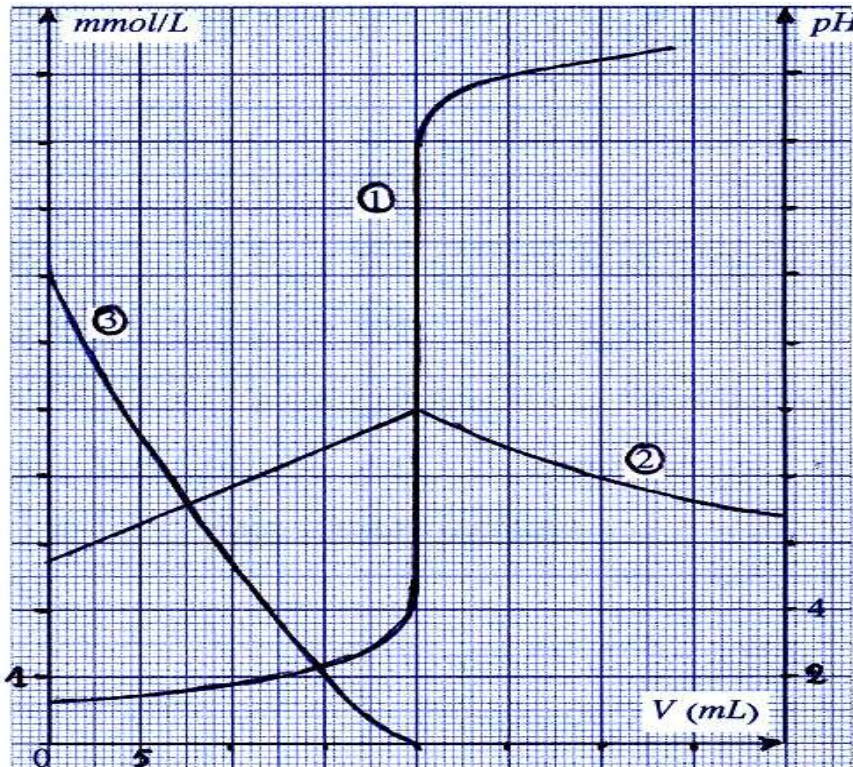
- يمثل الشكل أسفله منحى توزيع النوعين  $HCO_2H$  و  $HCO_2^-$ .
- 1- أقرن كل منحى بالنوع الذي يمثله؟
  - 2- عين قيمة pH عندما تكون نسبة الحمض 50%؟
  - 3- استنتج قيمة الثابتة  $pK_A$ ؟
  - 4- في حالة  $pH = 2,8$  حدد:
    - 1.4- النوع المهيمن؟
    - 2.4- النسبة  $\frac{[HCO_2^-]}{[HCO_2H]}$  بطريقتين مختلفتين؟

الشكل 1



### الجزء الثانى:

- يعتبر حمض 2-هيدروكسيبنزويك المعروف باسم حمض الساليسليك العنصر الرئيسي الذي يعتمد عليه في تصنيع الأسبرين نرّمز له بالرمز AH.
- نعاير محلولاً مائياً لهذا الأسبرين حجمه  $v_a = 20ml$  بواسطة محلول هيدروكسيد تركيزه  $c_a = 10^{-2} mol/l$ .
- 1- أكتب معادلة التفاعل؟
  - 2- أعط التركيب التجريبي المناسب لهذه العملية؟
  - 3- حدد تركيز المحلول المضاف علماً أن الحجم المضاف للحصول على التكافؤ هو  $v_{be} = 35ml$ ؟
  - 4- ندرس الآن محلولاً آخر لحمض الساليسليك تركيزه  $10^{-2} mol/l$  وحجمه  $V_a = 20ml$ . خلال دراسة تجريبية لمعايرة هذا المحلول بواسطة محلول الصودا تركيزه  $C_b = C_a$  تم الحصول على المنحنيات ① و ② و ③ الممثلة في الشكل 2.
- يمثل المنحنيين ② و ③ تغيرات تركيزي النوعين AH و  $A^-$  بينما ① يمثل تغيرات pH بدلالة الحجم المضاف.
- 1.4- أقرن معللاً جوابك المنحنيين ② و ③ بالنوع الذي يمثله؟ فسر سبب تغير تركيز القاعدة  $A^-$ ؟
  - 2.4- حدد التركيزين  $[AH]$  و  $[A^-]$  قبل المعايرة واستنتج نسبة تفكك الحمض AH في الماء؟
  - 3.4- قارن تركيزي  $[AH]$  و  $[A^-]$  عند نصف التكافؤ؟ ثم استنتج الثابتة  $pK_A$  لمزدوجة الحمض؟



الشكل 2





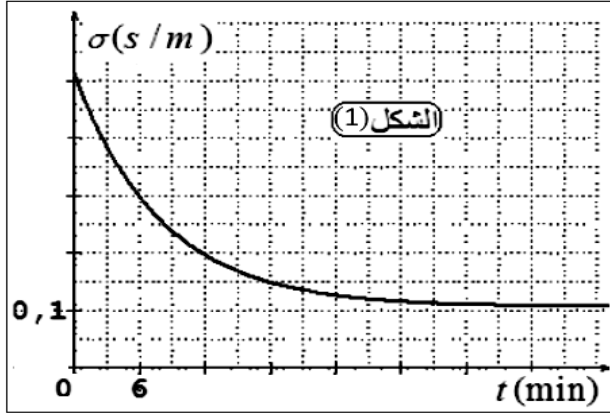
## المستوى : الثانية باك علوم فيزيائية

### فرض كتابي

### المادة : العلوم الفيزيائية

الكيمياء:

لغرض متابعة تحول كيميائي نمذج بالمعادلة الكيميائية:  $2Al_{(s)} + 6H_3O^+_{(aq)} = 2Al^{3+}_{(aq)} + 3H_{2(g)} + 6H_2O_{(l)}$  : نضع في كأس كتلة  $m = 27mg$  من الألومنيوم ونضيف إليها حجما  $V = 20ml$  من محلول حمض الكلوريدريك تركيزه المولي  $C = 1,2 \cdot 10^{-2} mol/l$  . مكنت الدراسة من الحصول على المبيان (الشكل 1) .



1- مثل جدول تطور التحول الحاصل ؟

2- بين أن تعبير موصلية المحلول بدلالة التقدم  $x$

تكتب على الشكل :  $\sigma(t) = 0,511 - 10^4 \cdot x$  ؟

3- حدد كمية مادة  $Al^{3+}$  و  $H_3O^+$  عند  $t = 6min$  ؟

4- حدد تعبير السرعة الحجمية بدلالة الموصلية  $\sigma(t)$  ؟

5- أثبت تعبير موصلية المحلول  $\sigma_{1/2}$  عند  $t = t_{1/2}$  بدلالة  $\sigma_0(t=0)$  و  $\sigma_f$  عند نهاية التحول ثم استنتج قيمة  $t_{1/2}$  ؟

نعطي :  $\lambda(H_3O^+) = 35 ms \cdot m^2/mol$  ;  $\lambda(Al^{3+}) = 4ms \cdot m^2/mol$  ;  $\lambda(Cl^-) = 7,6 ms \cdot m^2/mol$  ;  
 $M(Al) 27g/mol$

### فيزياء 1:

أثناء عملية ترميم بالثانوية عثر العمال على قطعة خشبية تحت البناء ، فأستغلها تلاميذ القسم النهائي لمعرفة عمر الثانوية  
 1- الكربون  $^{14}C$  نظير إشعاعي لعنصر الكربون ينتج عنه الإشعاع  $\beta^-$   
 أكتب معادلة التحول النووي . يعطي الجدول التالي :

4Be	5B	6C	7N	8O
-----	----	----	----	----

2- إن نسبة الكربون في الكائنات الحية ثابتة  $a_0 = N(^{14}C) / N(^{12}C) = 10^{-12}$  وتتناقص في جسم ميت بسبب تفكك  $^{14}C$   
 و أن عمر النصف للكربون هو  $T = 5600 ans$  .

نسمي  $a(t)$  نسبة  $N(^{14}C) / N(^{12}C)$  في اللحظة  $(t)$  .

بطريقة معينة قمنا بقياس النسبة  $a(t) / a_0$  في لحظات معينة فتحصلنا على الجدول التالي:

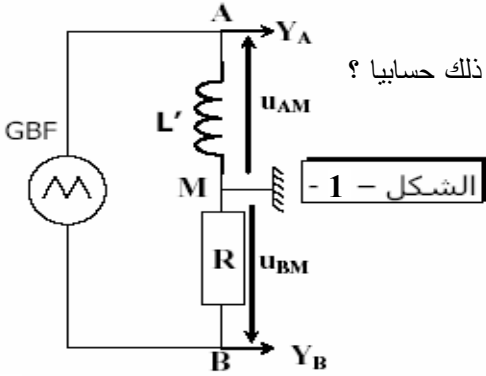
t ( ans)	0	2800	5600	8400	11200	14000	16800
a(t)/ a <sub>0</sub>	.....	0.71	.....	0.35	.....	0.18	.....

أ- أكمل الجدول السابق ثم أرسم المنحنى :  $a(t) / a_0 = f(t)$  ؟

ب- لاحظ التلاميذ أن نسبة  $a(t) / a_0$  هي 0.99 ما هو عمر الثانوية. تأكد من ذلك حسابيا ؟

فيزياء 2: تحديد معامل التحريض  $L'$  لوشيععة.

ننجز الدارة الكهربائية الممثلة في الشكل 1 و المكونة من :



• مولد GBF يزود الدارة بتيار مثلي .

• موصل أومي مقاومته  $R = 200\Omega$  .

• وشيعة مقاومتها مهملة ومعامل تحريضها  $L'$  .

• نعاين بواسطة راسم التذبذب التوترين  $U_{AM}$  و  $U_{BM}$  .

• يمثل المنحنى (شكل 2) الرسم التذبذبي المحصل عليه.

نعطي : الحساسية الأفقية :  $5ms/div$  - الحساسية الرأسية للمدخل  $Y_A$  هي  $1,2mv/div$

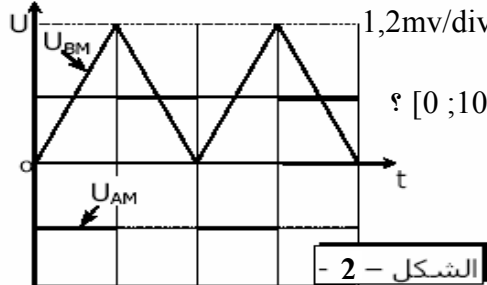
الحساسية الرأسية للمدخل  $Y_B$  هي  $0,3v/div$  .

1- عين منحنى التيار في الدارة ثم حدد قيم التوتر  $U_{AM}$  في المجال الزمني  $[0 ; 10ms]$  ؟

2- أعط تعبير التوتر  $U_{BM}$  بدلالة الزمن خلال نفس المجال الزمني ؟

3- استنتج تعبير شدة التيار بدلالة الزمن ؟

4- أحسب قيمة معامل التحريض  $L'$  ؟



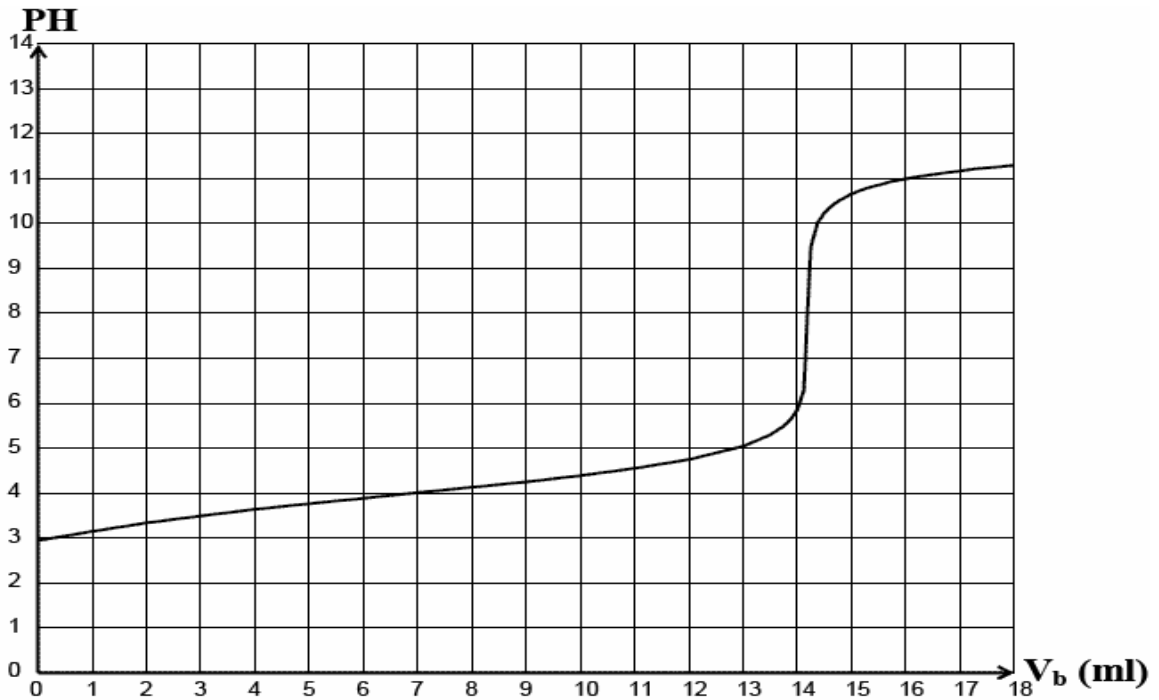


يوجد فيتامين C ( حمض الأسكوربيك  $C_6H_8O_6$  ) في العديد من الفواكه و الخضر و يمكنه أن يقينا من بعض الأمراض مثل الزكام ، الصداع و بعض أنواع السرطان ، نجده في الصيدليات على شكل أقراص فيتامين C500 ، نريد دراسة بعض مميزات حمض الأسكوربيك الذي نرسم له اختصارا بـ  $HA$  و لقاعدته المرافقة بـ  $A^-$

- I – نحضر محلولاً لحمض الأسكوربيك تركيزه المولي  $C = 0,01 \text{ mol/L}$  ، نقيس  $pH$  له فنجده:  $pH = 3$
1. أكتب معادلة تفاعل حمض الأسكوربيك مع الماء .
  2. احسب نسبة التقدم النهائي  $\eta$  لهذا التفاعل ؟ ماذا تستنتج ؟
  3. قارن قوة حمض الأسكوربيك مع حمض الايثانويك له نفس التركيز المولي و له  $pH = 3,4$  مع التعليل ؟
- II – نذيب قرص من الفيتامين C في كمية من الماء المقطر ثم نكمل الحجم إلى  $V = 200 \text{ mL}$  بالماء المقطر .  
 نعاير حجماً  $V_a = 20 \text{ mL}$  من هذا المحلول بواسطة هيدروكسيد البوتاسيوم ( $K^+ + OH^-$ ) تركيزه المولي:  $C_b = 0,02 \text{ mol/L}$  وذلك بقياس  $pH$  الخليط و استخدام كاشف مناسب فنحصل على المبيان  $pH = f(V_b)$  (لاحظ الشكل أسفله)

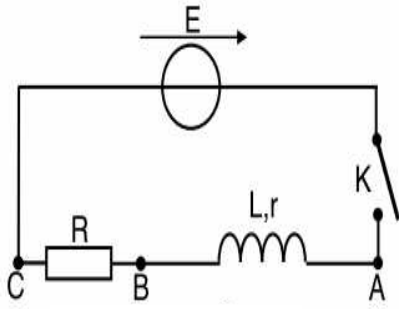
1. مثل التركيب التجريبي الذي يمكننا من إجراء هذه العملية .
  2. أكتب معادلة التفاعل الحاصل و عين احداثي نقطة التكافؤ ثم استنتج التركيز المولي  $C_a$  ؟
  3. احسب بـ  $mg$  كتلة حمض الأسكوربيك الموجودة في قرص الفيتامين C
  4. ماذا يقصد الصانع بكلمة " فيتامين C500 " ؟
  5. عند سكب  $V_b = 13 \text{ ml}$  من محلول  $KOH$  احسب نسبة التقدم النهائي لتفاعل المعايرة ؟ استنتج ؟
  6. في غياب جهاز الـ  $pH$  – متر ما هو الكاشف المناسب لهذا النوع من المعايرة . علل
- تُعطى الكتلة المولية لحمض الأسكوربيك :  $M(C_6H_8O_6) = 176 \text{ g/mol}$

كاشف ملون	أزرق البروموتيمول	فينول فتالين	هلينتين	أحمر الكريزول
مجال التغير اللوني	6.2 - 7.6	8.2 - 10	3.1 - 4	7.2 - 8.8



## التمرين الثاني:

### الجزء I :



الشكل-1-1

تحتوي دائرة كهربائية على: مولد مثالي توتره  $E = 6\text{ V}$  ، قاطع  $K$  ، وشيعة مقاومتها الداخلية  $r$  ومعامل تحريضها  $L$  ، موصل أومي مقاومته  $R = 200\Omega$  . تركيب هذه الأجهزة كما هو مبين على الشكل-1-1 . يسمح جهاز كمبيوتر مربوط بهذه الدارة عن طريق بطاقة معلومات ذكية بمشاهدة تطور التوترين الكهربائيين  $U_{AB}$  ،  $U_{BC}$  . في اللحظة  $t = 0$  نغلق القاطع و عندها يبدأ التسجيل فنحصل

على المبيئين **1** و **2** المبيينين بالشكل أسفله .

1- أ / ما هو جهاز القياس الذي يمكنه تعويض جهاز الكمبيوتر ؟

ب / أعط عبارة  $U_{AB}$  بدلالة  $i$  و  $di/dt$  .

ج / أعط عبارة  $U_{BC}$  بدلالة  $i$  .

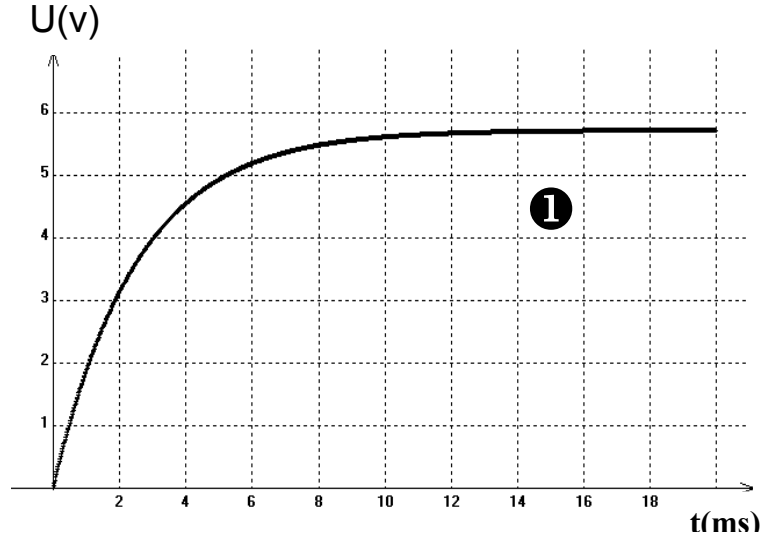
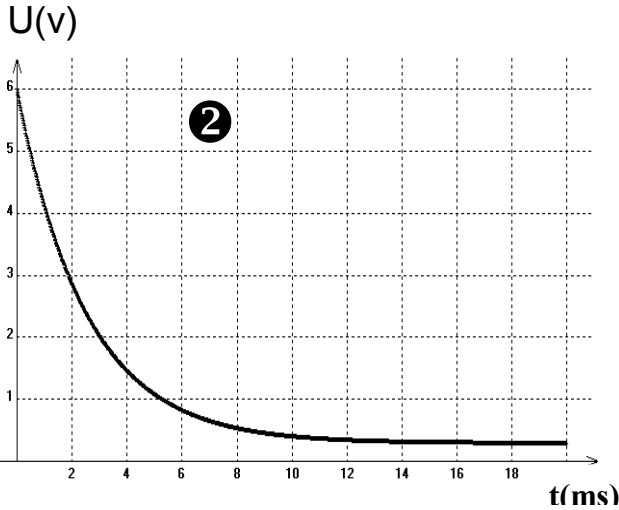
د / ما هو المنحنى الذي يوافق كل توتر من التوترين المدروسين ؟

2- أ / باستعمال قانون جمع التوترات أوجد عبارة شدة التيار  $I_0$  التي تجتاز الدارة في النظام الدائم.

ب / باستعمالك لأحد المبيئين أوجد مبيانيا قيمة  $I_0$  ثم استنتج قيمة المقاومة الداخلية للوشيعة  $r$  ؟

ج / أوجد ثابتة الزمن  $\tau$  الخاص بهذه الدارة مبيانيا من أحد المنحنين مبينا طريقة العمل .

د / استنتج قيمة معامل التحريض  $L$  للوشيعة المدروسة



### الجزء II :

مكثف مشحون بواسطة مولد يعطي توترا ثابتا  $E$  لبوساه  $A$  ،  $B$  يحمل

اللوس  $A$  شحنة  $q_A = -1.2\text{ mC}$

1- ما هي الشحنة التي يحملها اللوس  $B$  ؟

2- ما هي إشارة التوتر  $U_{AB}$  ؟

3- نصل لبوسي المكثف بموصل أومي مقاومته  $R = 200\Omega$  كما بالشكل المقابل :

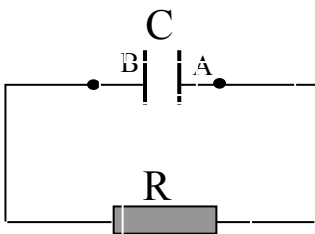
أ / حدّد على الشكل اتجاه حركة الالكترونات في الموصل الأومي و الاتجاه الاصطلاحي للتيار الكهربائي

ب / أثناء تفريغ المكثف في الموصل الأومي يعطى تغير  $\ln u_C$  بدلالة الزمن  $t$  بالعلاقة :

$$\ln(u_C) = -50t + 1.6$$

أوجد كل من ثابتة الزمن  $\tau$  و القوة المحركة للعمود  $E$  ؟ استنتج سعة المكثفة  $C$  ؟

ج / أحسب الطاقة الكهربائية المخزنة في لبوسي المكثف لحظة توصيلها بالموصل الأومي ؟



## المستوى : الثانية باك علوم فيزيائية المادة : العلوم الفيزيائية



### فرض كتابي

#### الكيمياء :

يتحلل المحلول المائي للماء الأوكسجيني إلى غاز ثنائي الأوكسجين وماء ، المعادلة المنمذجة لهذا التحول الكيميائي



الحادث هي :  
نريد دراسة حركية هذا التفاعل والذي نعتبره تاما ، وذلك عند الدرجة  $25^\circ\text{C}$  . ولأن تفكك الماء الأوكسجيني بطيء جدا ، نستخدم وسيط وهو عبارة عن أيونات الحديد III  $\text{Fe}^{3+}$  .  
عند اللحظة  $t = 0$  نمزج :

-  $V = 24\text{mL}$  من المحلول المائي للماء الأوكسجيني تركيزه المولي  $C = 2,5 \text{ mol / L}$  .

-  $6\text{mL}$  من المحلول المائي لكورور الحديد III  $( 2 \text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + 3 \text{Cl}^{-}(\text{aq}) )$  .

- الماء المقطر إلى غاية الحصول على محلول حجمه  $V_T = 1\text{L}$  .

يسمح التجهيز المستخدم بتجميع الغاز المنطلق و قياس حجمه عند الضغط الجوي  $P = 1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$  .  
نفترض أن الحجم الكلي للمحلول  $V_T = 1\text{L}$  يبقى ثابتا خلال التجربة ونفترض أن الغاز المنطلق مثاليا .  
النتائج المتحصل عليها مدونة في الجدول التالي :

$t \text{ (min)}$	0	5	10	15	20	25	30	35	40	60
$\text{VO}_2 \text{ (mL)}$	0	160	270	360	440	500	540	590	610	680

#### I- تقدم التفاعل :

- 1- أنشيء جدول التقدم .
- 2- أحسب قيمة التقدم الأقصى  $x_{\text{max}}$  للتفاعل .
- 3- أوجد عبارة التقدم  $x(t)$  للتفاعل بدلالة الحجم  $\text{VO}_2(t)$  . أحسب قيمته عند  $t = 30 \text{ min}$  .  $( R = 8,314(\text{SI}) )$  .

#### II- تحليل المبيان :

- 1- المبيان التالي يعطي تغيرات التقدم  $x$  بدلالة الزمن  $t$  .  
عرف زمن نصف التفاعل  $t_{1/2}$  وحدد قيمته مبيانيا .
- 2- ماهي المعلومة التي يعطيها المبيان والتي تخص تطور سرعة التفاعل خلال الزمن ؟ برر إجابتك .

#### III- العوامل الحركية :

- 1- ما هو العامل الحركي الذي يسمح بشرح تطور سرعة التفاعل خلال الزمن ؟ فسر هذا التطور مجهريا .
- 2- أرسم على المبيان المعطى شكل المبيان لو تمت التجربة في درجة حرارة أعلى . علل .

#### الفيزياء :

يكون الطرف (S) لهزاز تردده  $N=100\text{Hz}$  منبعاً لموجة جيبيية مستقيمية وسعها  $a=0,5\text{cm}$  تنتشر طول حبل أفقي

- 1- أحسب طول الموجة؟ نطي سرعة الانتشار  $v=10\text{m/s}$  .
- 2- أوجد عدد نقط الحبل التي تهتز على توافق في الطور مع المنبع S؟ نعطي طول الحبل  $\ell = 1\text{m}$  .
- 3- نعتبر اللحظة التي ينتقل فيها المنبع S لأول مرة نحو الأعلى أصلاً للتواريخ .  
أ- مثل مظهر الحبل في اللحظة  $t = 27,5\text{ms}$  ؟

ب- حدد تاريخ وصول مقدمة الموجة إلى النقطة M من الحبل تبعد عن المنبع ب  $d = 0,15\text{m}$  ؟

ج- مثل بدلالة الزمن استنطالتي S و M في نفس المعلم؟

4- نضيء الحبل بواسطة وماض تردده  $N_s$  قابل للضبط .

ما القيمة القصوى لتردد الوماض التي تمكن من مشاهدة : التوقف الظاهري للحبل ؟



## المستوى : الثانية باك علوم فيزيائية المادة : العلوم الفيزيائية



### فرض كتابي

#### الكيمياء:

نعتبر محلولاً مائياً لحمض الميثانويك HCOOH تركيزه  $C_A = 10^{-2} \text{ mol/l}$  وحجمه  $V_A = 100 \text{ ml}$ .  
قياس pH المحلول أعطى القيمة  $pH = 2,9$ .

- 1- بين أن تفاعل هذا الحمض مع الماء تفاعل محدود؟
- 2- أكتب معادلة تفاعل حمض الميثانويك مع الماء؟
- 3- أنشئ جدول التطور لهذا التحول واستنتج التقدم الأقصى  $X_m$ ؟
- 4- أحسب التقدم النهائي عند التوازن  $X_{\text{eq}}$ ؟ استنتج نسبة التقدم النهائي  $\tau$ ؟
- 5- أوجد تعبير ثابتة التوازن بدلالة التقدم النهائي ثم أحسب قيمتها؟

#### الفيزياء 1:

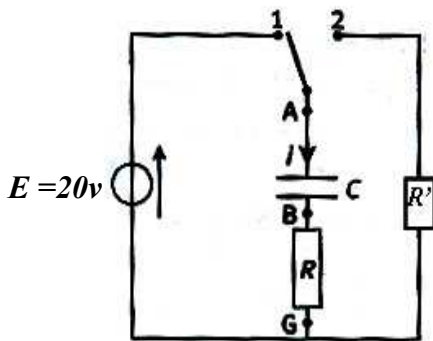
يمثل المخطط أسفله (شكل 1) بعض النويدات من الفصيلة المشعة للأورانيوم 238.

- 1- عرف الفصيلة المشعة لنوييدة مشعة؟
  - 2- أكتب معادلات التفتتات (1) و (2) و (3) محددا نوع النشاط الإشعاعي لكل تفتت؟
  - 3- نظير آخر ل Y نرسم له ب  $^{212}_{84}\text{X}$  إشعاعي النشاط  $\alpha$  فيعطي نويدة التاليوم Tl.
    - 3.1- أكتب معادلة التفتت محددا أعداد الكتلة و الشحنة؟
    - 3.2- أحسب الطاقة الناتجة  $\Delta E$  عن هذا التفتت ب Mev؟
    - 4- علما أن هذه الطاقة تتحول كليا إلى طاقة حركية للدقيقة  $\alpha$ ، أحسب سرعة الدقيقة  $\alpha$ ؟
- معطيات:  $m(\text{Bi}) = 211,9457 \text{ u}$ ;  $m(\alpha) = 4,0015 \text{ u}$ ;  $m(\text{Tl}) = 207,9375 \text{ u}$   
 $1 \text{ u} = 931,5 \text{ Mev}/c^2 = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ ;  $1 \text{ Mev} = 1,6 \cdot 10^{-13} \text{ j}$

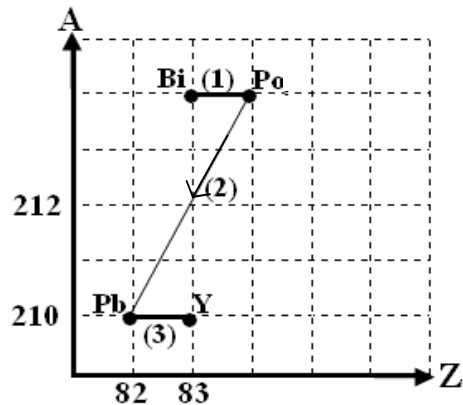
#### الفيزياء 2:

نركب على التوالي مع موصل أومي مقاومته  $R = 200 \Omega$  مكثف سعته  $C = 1 \mu\text{F}$  ونضعه في التركيب جانبه (شكل 2).

- 1- ما العملية التي نقوم بها؟
- 2- أحسب شحنة المكثف  $Q_0$  عند نهاية الشحن؟
- 3- أثبت المعادلة التفاضلية التي تحققها الشحنة q؟
- 4- تحقق أن حل المعادلة التفاضلية يكتب على الشكل  $q(t) = Q_0(1 - e^{-t/\tau})$ ؟ حدد تعبير وقيمة  $\tau$ ؟
- 5- أكتب تعبير شدة التيار الكهربائي المار في الدارة بدلالة الزمن ومثل تغيراتها في معلم م.ممنظم؟
- 6- نؤرجح القاطع إلى الموضع (2) في لحظة  $t = 0$ .
  - 6.1 - أثبت تعبير المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر  $u_c$  ثم استنتج تعبير ثابتة الزمن  $\tau'$ ؟
  - 6.2 - بين أن:  $\tau' = \left(1 + \frac{R'}{R}\right)\tau$ ؟



شكل 2



شكل 1

## المستوى : الثانية باك علوم فيزيائية المادة : العلوم الفيزيائية

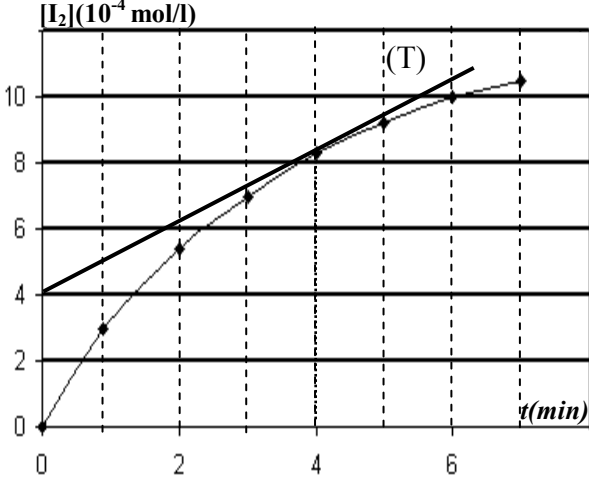


فرض كتابي

### الكيمياء

عند لحظة  $t = 0$  نمزج في كأس :

- حجما  $V_1 = 0,5\text{ l}$  من محلول يودور البوتاسيوم  $(\text{K}^+, \text{I}^-)$  تركيزه  $C_1 = 10^{-2}\text{ mol/l}$ .
  - حجما  $V_2 = 0,5\text{ l}$  من الماء الأوكسجيني  $\text{H}_2\text{O}_2$  تركيزه  $C_2 = 2\text{ mmol/l}$ .
  - حجما  $V = 1\text{ ml}$  من حمض الكبريتيك ذي تركيز  $C = 0,5\text{ mol/l}$ .
- المزدوجتان المتفاعلتان  $\text{H}_2\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}$  و  $\text{I}_2/\text{I}^-$  (نهمل حجم حمض الكبريتيك المضاف).



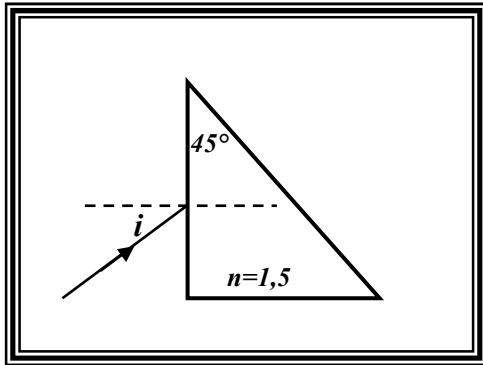
- 1- أكتب نصفي المعادلتين ثم المعادلة الحصيلة لهذا التحول ؟
- 2- حدد النوعين الكيميائيين المؤكسد و المختزل ؟
- 3- أحسب التركيز البدئي ل:  $\text{I}^-$  و  $\text{H}_2\text{O}_2$  في الخليط ؟
- 4- أنشئ جدول تطور التفاعل بدلالة التقدم  $x$  ؟
- 5- يعطي المنحنى جانبه تغيرات تركيز  $\text{I}_2$  الناتج بدلالة الزمن .
  - 5.1- أحسب التقدم الأقصى وعين المتفاعل المحد ؟
  - 5.2- عين مابينيا زمن نصف التفاعل ؟ نعتز التفاعل كليا .
  - 5.3- أحسب السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة  $t = 4\text{ min}$  ؟
- 6- ما دور حمض الكبريتيك في هذه التجربة ؟

### الفيزياء

#### التمرين 1:

ترد حزمة ضوئية رقيقة أحادية اللون على موشر بزواوية ورود

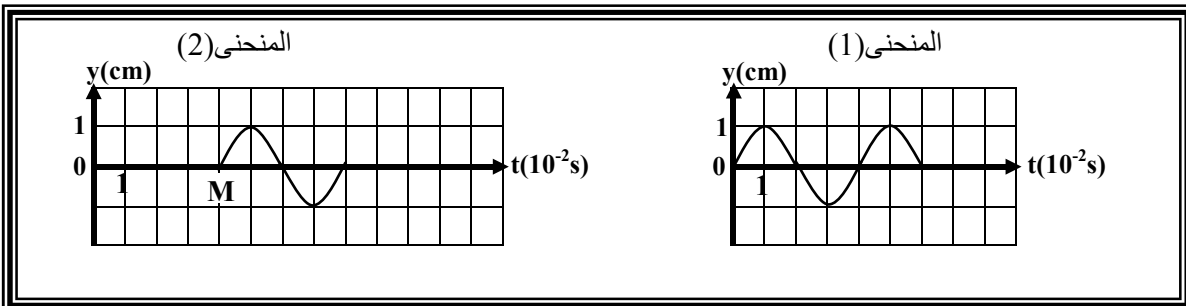
- $i = 30^\circ$  كما يبين الشكل جانبه. معامل الانكسار المطلق للموشر هو  $n = 1,5$ .
- 1- باستعمال علاقات الموشر، أوجد قيم  $r$  و  $r'$  و  $i'$  و  $D$  ؟
  - 2- أتم مسار الشعاع الضوئي الوارد إلى أن ينبثق من الموشر ؟
  - 3- يرد من جديد الشعاع الضوئي على الموشر عموديا على الوجه  $AB$ .
    - 3.1- أحسب زاوية الانكسار  $r$  على الوجه الكاسر  $AB$  ؟
    - 3.2- أحسب الزاوية  $r'$  واستنتج  $i'$  ؟
    - 3.3- ماهي الظاهرة المشاهدة ؟ أتم مسار الشعاع الضوئي في هذه الحالة ؟



#### التمرين 2:

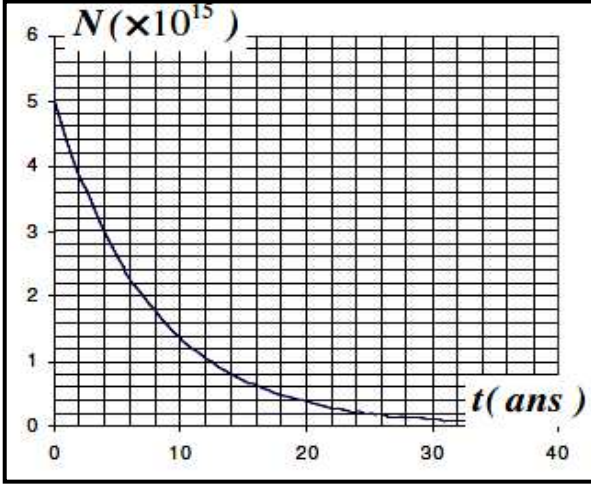
نربط الطرف  $S$  لحبل مرن بشفرة هزاز فتنتشر موجة متوالية طول الحبل.

- يمثل المنحنى (1) تغيرات استطالة المنبع  $S$  بدلالة الزمن ويمثل المنحنى (2) تغيرات استطالة نقطة  $M$  من الحبل بدلالة الزمن.  $SM = 8\text{ cm}$ .
- 1- باستغلالك المنحنيين:
    - 1.1- عين  $N$  تردد الموجة ؟
    - 1.2- قارن اهتزاز النقطتين  $M$  و  $S$  ؟
    - 1.3- أوجد قيمة سرعة الانتشار واستنتج طول الموجة  $\lambda$  ؟
  - 2- أحسب المسافة  $SM_1$  التي تقطعها الموجة خلال المدة  $t_1 = 50\text{ ms}$  ؟
  - 3- مثل مظهر القطعة  $SM_2$  من الحبل عند اللحظة  $t_2$  التي طولها  $14\text{ cm}$  علما أن المنبع بدأ في الاهتزاز نحو الأعلى عند أصل التواريخ ؟





الفيزياء 1:



نويدة الكوبالت  $^{60}_{27}\text{Co}$  إشعاعية النشاط  $\beta^-$  حيث تتحول إلى النويدة Ni .

- 1- أكتب معادلة التفتت محدد مكونات النويدة المتولدة Ni ؟
- 2- يمثل المنحنى تغيرات عدد نوى الكوبالت الموجودة في عينة بدلالة الزمن.
  - 2.1- حدد مبيانيا عدد النوى البدئية  $N_0$  وكذا عمر النصف لنويدة الكوبالت ؟
  - 2.2- استنتج قيمة الثابتة الإشعاعية  $\lambda$  والكتلة البدئية  $m_0$  لنويدة الكوبالت ؟
  - 2.3- أحسب ب Mev الطاقة الناتجة عن تفتت 1mg من الكوبالت 60 ؟
- نعطي :  $m(\text{Co}) = 59,91901u$  و  $m(\text{Ni}) = 59,915439u$  و  $1u = 931,5\text{Mev}/c^2$
- 3- بين أنه عند  $t = n.t_{1/2}$  يكون  $N_0 = 2^n.N(t)$  .
- 4- مثل مخطط الطاقة الموافق لهذا التحول النووي ؟
- 5- نفترض أن طاقة التفاعل تتحول كليا إلى طاقة حركية لنويدة النيكل Ni .  
أحسب سرعة النويدة Ni ؟

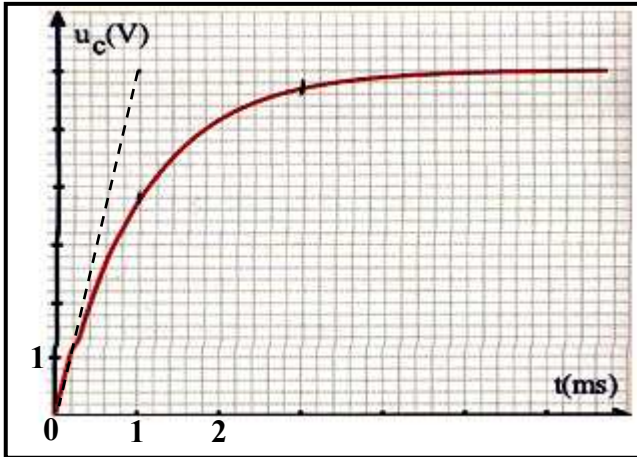
الفيزياء 2:

نعتبر الدارة المتوالية و المكونة من :

مولد مؤتمثل للتوتر حيث  $E = 6v$  - موصل أومي مقاومته  $R = 1K\Omega$  - مكثف غير مشحون بدنيا سعته C و قاطع التيار K .

- 1- مثل التركيب التجريبي لهذه الدارة ؟
- 2- نغلق القاطع K عند  $t = 0$  .

2.1- وجه الدارة وبين عليها كيفية ربط راسم التذبذب لمعاينة التوتر بين مربطي المكثف ؟



- 2.2- أوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها الشحنة q ؟
- 2.3- حدد تعبير A و B بدلالة بارامترات الدارة بحيث يكون التعبير  $q(t) = A(1 - e^{-Bt})$  حلا للمعادلة التفاضلية ؟
- 3- لتكن  $t_1$  و  $t_2$  التاريخين اللذين يصل فيهما التوتر  $u_c$  على التوالي إلى القيمتين  $u_1$  و  $u_2$  .
  - 3.1- عبر عن  $u_1$  و  $u_2$  بدلالة  $t_1$  و  $t_2$  و E و الثابتة  $\tau$  ؟
  - 3.2- استنتج تعبير  $\Delta t = t_2 - t_1$  بدلالة E و  $u_1$  و  $u_2$  و  $\tau$  ؟
  - 3.3- بين أن للثابتة  $\tau$  بعد زمني ثم احسب قيمتها ؟
- نعطي :  $t_1 = 1ms$  و  $t_2 = 2ms$  .
- 3.4- استنتج سعة المكثف ؟
- 4- اقترح طريقة أخرى لحساب الثابتة  $\tau$  ؟

الكيمياء:

يتميز محلول مائي ( $S_A$ ) لحمض البروبانويك  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH}$  بموصلية  $\sigma = 6,2 \cdot 10^{-3} \text{ s.m}^{-1}$

و تركيز  $C = 2 \text{ mmol/l}$  . أعطى قياس pH المحلول القيمة  $\text{pH} = 2,4$  .

- 1- حدد القاعدة المرافقة للحمض المدروس وأعط الاسم الموافق لها .
- 2- بين أن حمض البروبانويك ضعيف وأكتب معادلة التفاعل بين حمض البروبانويك والماء .
- 3- أنشئ الجدول الوصفي لتطور التحول . (نعتبر حجم V اعتباطي للمجموعة) .

4- بين أن تعبير موصلية المحلول هو :  $\sigma = \frac{x_f}{V} (\lambda_1 + \lambda_2)$  علما أن  $x_f$  التقدم الأقصى .

و  $\lambda_1 = 35 \cdot 10^{-3} \text{ s.m}^2.\text{mol}^{-1}$  الموصلية الأيونية ل  $\text{H}_3\text{O}^+$

و  $\lambda_2 = 3,58 \cdot 10^{-3} \text{ s.m}^2.\text{mol}^{-1}$  الموصلية الأيونية للقاعدة المرافقة للحمض .

5- اعتمادا على الجدول عبر عن نسبة التقدم  $\tau$  بدلالة  $[\text{H}_3\text{O}^+]_f$  والتركيز C ثم أحسب قيمته .

6- بين أن ثابتة التوازن K تكتب على الشكل التالي :  $K = \frac{C \cdot \tau^2}{1 - \tau}$  . أحسب K .

7- أعط تعبير  $K_A$  ثابتة الحمضية واستنتج أن  $\frac{[A^-]}{[C_2H_5COOH]} = 10^{\text{pH} - \text{p}K_A}$  حيث  $A^-$  القاعدة المرافقة للحمض

## المستوى : الثانية باك علوم فيزيائية المادة : العلوم الفيزيائية



### فرض كتابي

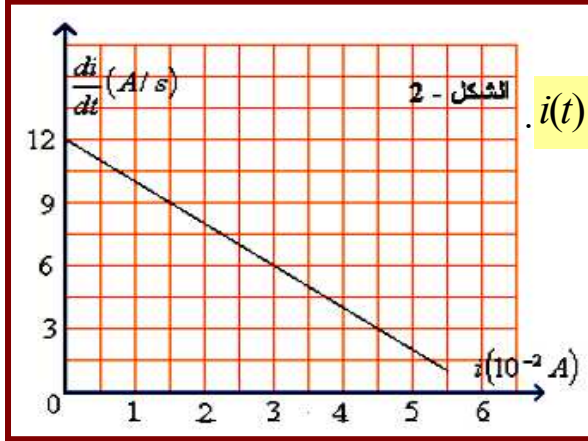
#### فيزياء 1:

لتعيين معامل التحريض  $L$  و المقاومة الداخلية  $r$  لوشية ، نجز الدارة الكهربائية جانبه. حيث  $(D)$  موصل أومي مقاومته  $R = 90\Omega$  قاطع التيار  $K$  و مولد للتوتر المستمر قوته الكهرومحركة  $E = 6V$  ومقاومته الداخلية مهملة. نغلق قاطع التيار عند اللحظة  $t = 0$

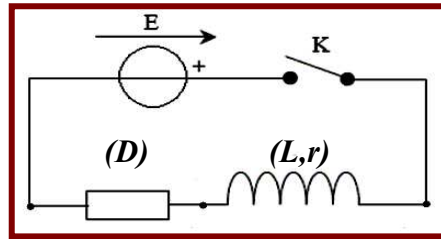
- 1- بتطبيق قانون تجميع التوترات ، أثبت المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار ؟
- 2- يمثل المنحنى (شكل 2) الدالة  $di/dt = f(i)$  حيث  $i$  شدة التيار اللحظية خلال إقامة التيار. حدد مبيانيا كلا من  $L$  و  $r$  للوشية.

- 3- عبر عن الشدة  $I_p$  للتيار في النظام الدائم بدلالة  $E$  و  $R$  و  $r$  ؟

- 4- نقبل أن المعادلة التفاضلية السابقة تقبل كحل لها الدالة  $i(t) = I_p(1 - e^{-t/\tau})$  استنتج تعبير ثابتة الزمن  $\tau$  بدلالة  $L$  و  $R$  و  $r$ .



$$i(t) = I_p(1 - e^{-t/\tau})$$



الشكل-1

#### فيزياء 2:

تحتوي المياه الجوفية على الكلور 36 الإشعاعي النشاط والذي يتجدد باستمرار في المياه السطحية حيث يبقى تركيزه ثابتا ، عكس المياه الجوفية التي يتناقص فيها تدريجيا مع الزمن. يهدف هذا التطبيق إلى تأريخ الفرشة المائية بواسطة الكلور 36.

النواة (الدقيقة)	الكلور 36	النوترون	البروتون	عمر النصف للكلور 36	1u.m.a
الكتلة ب u	35,9590	1,0087	1,0073	$3,01 \cdot 10^5$ ans	$931,5 \text{Mev}/c^2$

#### 1- تفتت نويدة الكلور 36:

ينتج عن تفتت الكلور  $^{36}_{17}\text{Cl}$  نويدة الأرغون  $^{36}_{18}\text{Ar}$ .

- 1.1- أعط تركيب نويدة الكلور 36 ؟ ثم أحسب ب Mev طاقة الربط لنواة الكلور 36 ؟

- 1.2- أكتب معادلة التفتت وحدد نوع نشاطه الإشعاعي ؟

#### 2- تأريخ الفرشة المائية:

أعطى قياس النشاط الإشعاعي عند لحظة  $t$  ، لعينة من المياه السطحية القيمة  $a_1 = 11,7 \cdot 10^{-6} \text{Bq}$  ولعينة أخرى لها نفس الحجم من المياه الجوفية الساكنة القيمة  $a_2 = 1,19 \cdot 10^{-6} \text{Bq}$  . نفترض أن الكلور 36 هو المسؤول الوحيد عن النشاط الإشعاعي في المياه، وأن نشاطه في المياه السطحية يساوي نشاطه في المياه الجوفية الساكنة لحظة تكون الفرشة المائية الجوفية والتي نعتبرها أصلا للتأريخ.

- 2.1- عرف مايلي : النشاط الإشعاعي - النويدة ؟

- 2.2- حدد بالسنة عمر الفرشة المائية الجوفية المدروسة ؟

#### كيمياء:

نذيب كتلة  $m = 200 \text{mg}$  من حمض الايبوبرفين في كأس من الماء الخالص، فنحصل على محلول مائي  $(S_0)$  تركيزه  $C_0$  وحجمه  $V_0 =$

100ml. الصيغة الإجمالية للحمض  $C_{13}H_{18}O_2$  وكتلته المولية  $M = 206 \text{g/mol}$ .

- 1- أحسب التركيز  $C_0$  ؟

- 2- أعطى قياس pH المحلول  $(S_0)$  القيمة  $\text{pH} = 3,17$ .

- 2.1- أنشئ الجدول الوصفي لتطور التفاعل ثم تحقق أن تفاعل حمض الايبوبرفين مع الماء محدود ؟

- 2.2- أكتب خارج التفاعل  $Q_r$  لهذا التحول ؟

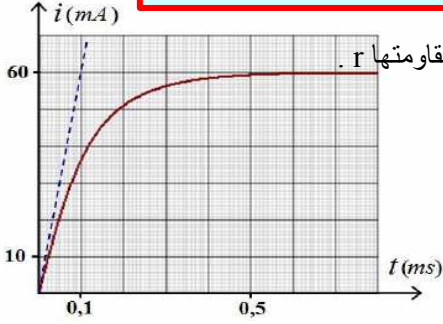
- 2.3- استنتج تعبير خارج التفاعل عند التوازن بدلالة تركيز أيونات الأوكسونيوم وتركيز المحلول  $C_0$  ؟

- 2.4- أحسب ثابتة التوازن  $K$  ؟ هل توافق هذه النتيجة طبيعة التحول المدروس





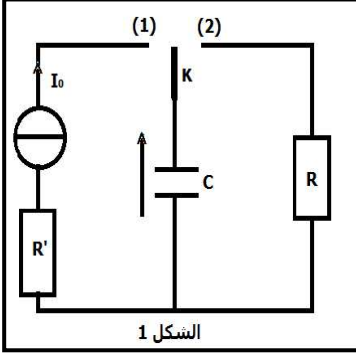
1- دراسة ثنائي القطب RL:



يتكون ثنائي القطب RL من موصل أومي مقاومته  $R = 100\Omega$  ووشية معامل تحريضها  $L$  ومقاومتها  $r$ . عند  $t=0$  ، نصل مربطي ثنائي القطب RL بمولد مؤتمل للتوتر  $E = 6V$ . نعاين بواسطة راسم التذبذب تغيرات التيار المار في الدارة بدلالة الزمن المنحني المحصل عليه ممثل جانبه.

- 1.1 - اعط تبيانة التركيب التجريبي المستعمل ثم وجه الدارة؟
- 1.2 - أثبت المعادلة التفاضلية التي تحققها الشدة  $i(t)$  ؟ حدد معامل التحريض  $L$  ؟
- 1.3 - حدد قيمة  $I_0$  شدة التيار في النظام الدائم استنتج قيمة المقاومة  $r$  للوشية ؟
- 1.4 - أحسب الطاقة المخزنة في الوشية في النظام الدائم ؟

2- شحن وتفريغ مكثف:



خلال دراسة تجريبية لشحن وتفريغ مكثف سعته  $C$ ، ننجز الدارة الكهربائية (الشكل 1) والمكونة من:  
- مولد مؤتمل للتيار  $I_0 = 1mA$  - موصلين أوميين مقاومتهما  $R$  و  $R'$  .  
- مكثف سعته  $C$  - قاطع التيار .

عند اللحظة  $t = 0$  نضع القاطع  $K$  في الموضع (1) وعند اللحظة  $t = t_1$  نؤرجحه إلى الموضع (2). بواسطة وسيط معلوماتي تمت معاينة تغيرات التوتر  $u_C(t)$  بين مربطي المكثف بدلالة الزمن (الشكل 2).

A - حالة  $K$  عند الموضع (1):

- 1- أوجد تعبير التوتر  $u_C(t)$  بدلالة  $t$  و  $I_0$  و  $C$  ؟
- 2- باعتمادك على المنحني أوجد قيمة السعة  $C$  ؟

3- أحسب المدة اللازمة لشحن المكثف علما أن التوتر القصوي الذي يتحملة المكثف هو  $30V$  ؟  
B - حالة  $K$  في الموضع (2):

- 1- أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر  $u_C(t)$  ؟
- 2- حدد الثوابت  $a$  و  $\alpha$  و  $\beta$  بدلالة بارامترات الدارة التي من أجلها يكون التعبير

$$u_C(t) = \alpha + \beta e^{-a(t-t_1)}$$

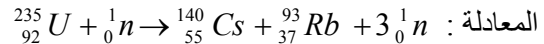
3- بين أن معادلة المماس عند اللحظة  $t = t_1$  للمنحني الموافق للتفريغ تكتب على الشكل

$$u(t) = 6 \left( 1 + \frac{t_1 - t}{RC} \right) \quad \text{التالي:}$$

4- أحسب الطاقة المفقودة من طرف المكثف بين  $t_1$  و  $t_2 = 6ms$  خلال مدة التفريغ ؟

الفيزياء:2

نواة الأورانيوم  ${}_{92}^{235}U$  نواة قابلة للتحويل عند صدمها بنوترون حسب



1- حدد نوع التفاعل ثم أحسب تغير الكتلة الناتج عن هذا التفاعل ؟

2- استنتج بوحدة Mev الطاقة الناتجة عن التفاعل النووي ؟ ومثل الحصيلة الطاقة لهذا التحول النووي باستعمال مخطط الطاقة ؟

3- علل سبب استقرار النوية  ${}_{82}^{206}Pb$  بالنسبة للنوية  ${}_{92}^{238}U$  ؟  $m_n = 1,0087u$  ;  $1u \cdot c^2 = 931,5Mev$

نعطي :  $1Mev = 1,6 \cdot 10^{-13}J$  ;  $m(U) = 234,9935u$  ;  $m(Cs) = 139,8871u$  ;  $m(Rb) = 92,9017u$

الكيمياء:

جميع المحاليل مأخوذة عند درجة الحرارة  $25^\circ C$  حيث  $K_c = 10^{-14}$  نعطي :  $K_A(HCOOH/HCOO^-) = 1,8 \cdot 10^{-4}$  و  $pK_A = 3,7$ .

1- نعتبر محلولاً  $(S_A)$  مائيا لحمض الميثانويك تركيزه  $C_A$  وله  $pH = 2,9$ .

1.1- أكتب معادلة تفاعل الحمض  $HCOOH$  مع الماء ثم حدد العلاقة بين ثابتة التوازن المقرونة بالتفاعل و ثابتة الحمضية  $K_A$  ؟

2- أنشئ الجدول الوصفي للتفاعل ؟ حدد النوع المهيمن في المحلول ؟

$$3.1- \text{بين أن نسبة التقدم للتفاعل تكتب : } \tau = \frac{K_A}{K_A + 10^{-pH}}$$

4.1- أحسب  $\tau$  واستنتج التركيز  $C_A$ .

2- لتحديد تركيز المحلول المائي السابق بواسطة المعايرة

الحمضية-القاعدية ، نأخذ حجما  $V_A = 10ml$  من المحلول  $(S_A)$

ونعابره بمحلول  $(S_B)$  لهيدروكسيد الصوديوم تركيزه  $C_B = 10^{-2}mol/l$ .

يمثل المنحني جانبه تغيرات pH بدلالة الحجم  $V_B$  المضاف.

1.2- أكتب معادلة تفاعل المعايرة؟

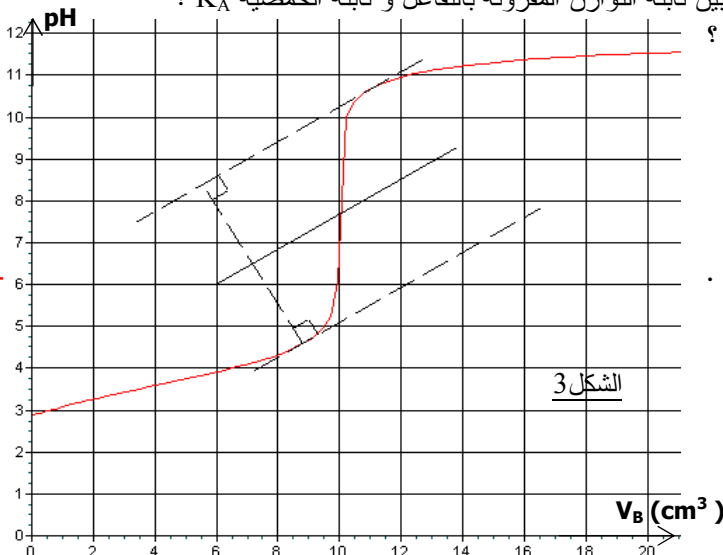
2.2- حدد إحداثيات نقطة التكافؤ؟ ثم استنتج التركيز  $C_A$ .

3.2- نمزج حجما  $V_A = 10cm^3$  من المحلول  $(S_A)$  بحجم

$V'_B$  محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه  $C_B = 10^{-2}mol/l$ .

نقيس pH الخليط فنحصل على القيمة  $pH = 3,7$ .

4.2- قارن  $[HCOOH]$  و  $[HCOO^-]$  ثم استنتج قيمة  $V'_B$  ؟





## الكيمياء:

يوجد الفيتامين C (حمض الأسكوربيك:  $C_6H_8O_6$ ) في العديد من الفواكه و الخضر ويمكنه أن يوقى من بعض الأمراض كالزكام وبعض أنواع السرطان. نجده في الصيدليات على شكل أقراص فيتامين C500 أو C1000 ونرمز له بالرمز AH. نعطي:  $M(C) = 12g/mol$  ;  $M(H) = 1g/mol$  ;  $M(O) = 16g/mol$

## 1- تفاعل الحمض AH مع الماء:

نحضر محلولاً مائياً لحمض الأسكوربيك تركيزه  $C = 10^{-2} mol/l$  وثابتة التوازن المقرونة بهذا التحول  $K = 1,58 \cdot 10^{-5}$ .

- 1- أكتب معادلة تفاعل حمض الأسكوربيك مع الماء محدد نوع التفاعل محدود أم كلي؟
- 2- أنشئ الجدول الوصفي ثم عبر عن ثابتة التوازن K بدلالة C و  $[H_3O^+]$ ؟
- 3- أحسب قيمة تركيز أيونات الهيدرونيوم واستنتج قيمة pH المحلول وكذا النوع المهيمن في المحلول؟
- 4- أحسب نسبة التقدم النهائي ثم تأكد من نتيجة السؤال 1؟

## 2- معايرة قرص من فيتامين C :

نذيب قرص فيتامين في حجم  $V = 200ml$  من الماء المقطر ونعاير حجماً  $V_a = 20ml$  من هذا المحلول بواسطة محلول

هيدروكسيد الصوديوم تركيزه  $C_b = 2 \cdot 10^{-2} mol/l$ .

مكنك الدراسة من خط منحنى pH بدلالة الحجم المضاف (شكل 1).

1- حدد المزدوجتين قاعدة/حمض المتفاعلتين ثم أكتب معادلة التفاعل الحاصل؟

2- أرسم تبيانة التركيب التجريبي الموافق لهذه العملية؟

3- عين نقطة التكافؤ ثم استنتج تركيز حمض الأسكوربيك؟

4- احسب بـ mg كتلة الحمض الموجودة في قرص فيتامين C؟

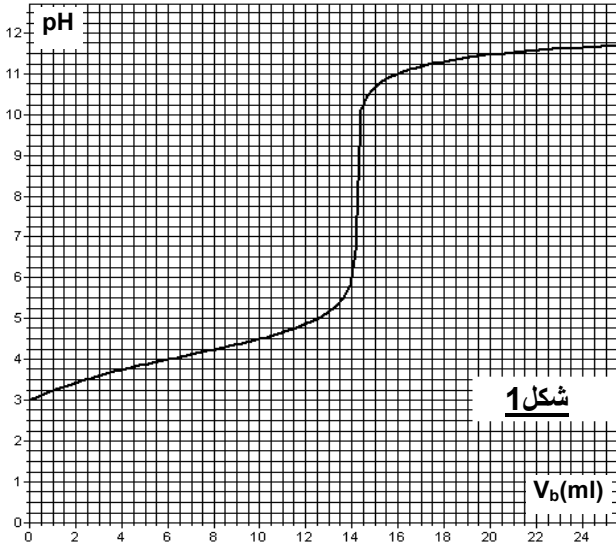
كيف تعلق إشارة الصانع؟

5- حدد نسبة التقدم النهائي؟ ماذا تستنتج؟

6- حدد الكاشف الملون المناسب لهذه المعايرة من بين الكواشف:

أحمر الميثيل (2,6-4) أحمر الكريزول (8,2-7)؟

## 3- الحركة الكيميائية:



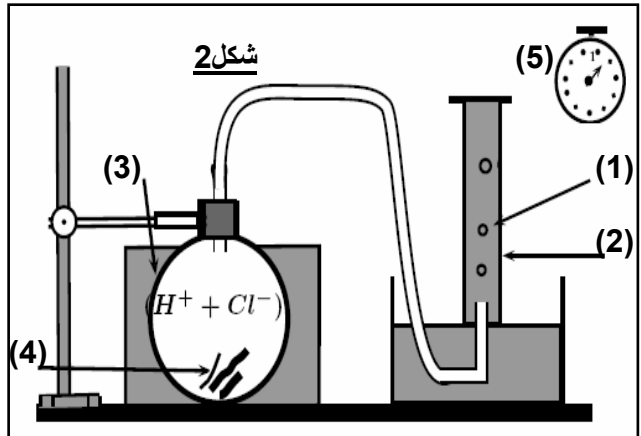
شكل 1

في حولة معايرة حجمها ثابت  $V_0 = 250ml$  نصب حجماً  $V = 40ml$  من محلول حمض الكلوريدريك تركيزه المولي  $C = 0,5 mol/l$ . في اللحظة  $t = 0$  نغمر شريط من المغنيزيوم  $Mg$  كتلته  $m = 120mg$ . يبين التركيب التجريبي (شكل 2) كيفية تتبع تطور التحول الحاصل وذلك بقياس حجم الغاز المتكون.

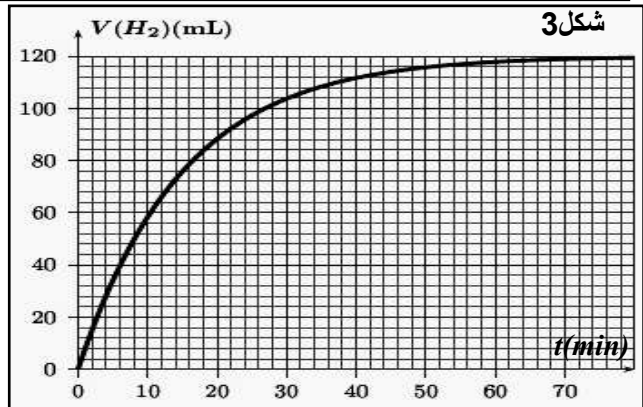
نعطي:  $R = 8,31(S.I)$  ;  $V_m = 24l/mol$

$M(Mg) = 24g/mol$

المزدوجتين المتفاعلتين:  $Mg^{2+}/Mg$  ;  $H^+/H_2$



شكل 2



شكل 3

- 1- اعط أسماء الأرقام المبينة على الشكل 2؟
- 2- اكتب معادلة التفاعل الحاصل وبين كيف يمكن إبراز الغاز الناتج؟
- 3- أحسب كمية المادة البدنية للمتفاعلات ثم استنتج التقدم الأقصى؟
- 4- بين أن تعبير السرعة الحجمية للتفاعل تكتب على الشكل

$$v = 1,04 \left( \frac{dV_{H_2}}{dt} \right)$$

وبين كيف تتغير مع الزمن؟

5- عرف زمن نصف التفاعل ثم حدد قيمته مبيانياً (شكل 3)؟

6- اقترح طريقة تمكن من تتبع تطور هذا التفاعل؟ علل إجابتك؟

# الفيزياء

## (الأجزاء A و B و C مستقلة)

### 1- الكهرباء

#### A- دراسة استجابة ثنائي القطب RL :

دائرة كهربائية تتكون على التسلسل من وشيعة  $(L, r)$  وموصل أومي مقاومته  $R = 90\Omega$  ومولد قوته المحركة الكهربائية  $E = 6V$  وقاطع  $K$  كما في الشكل (1). نغلق القاطع عند  $t = 0$ .

1- بتطبيق قانون تجميع التوترات أكتب المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار  $i$ .

- أثبت أن هذه المعادلة تقبل حلا من الشكل  $i(t) = A(1 - e^{-Bt})$

حيث :  $A$  و  $B$  ثوابت يتم تحديد تعابيرها .

2 - يمثل منحنى الشكل 2 تغيرات  $\frac{di}{dt}$  بدلالة

التيار  $i$  أي  $\frac{di}{dt} = f(i)$ .

أ - أكتب العبارة البيانية للدالة ؟

ب - باستخدام العبارة البيانية والعبارة المستخرجة فسي

السؤال (1) استنتج معامل التحريض  $L$  ثم حدد المقاومة  $r$  للوشيعة .

ج - عبر بدلالة  $R, r, E$  عن  $I_0$  شدة التيار في النظام

الدائم ثم احسبه ؟

#### B- دراسة استجابة ثنائي القطب RC :

نعتبر التركيب التجريبي التالي (شكل 3) :

عند اللحظة  $t = 0$  نغلق قاطع التيار  $K$ .

1- بين أن المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر  $u_C$  بين مربطي المكثف تكتب على الشكل:

$$\frac{du_C}{dt} + a.u_C = b$$

محددا تعبير  $a$  و  $b$  بدلالة  $R_1$  و  $R_2$  و  $E$  و  $C$  ؟

2- اعتمادا على التحليل البعدي، حدد وحدة  $a$  في النظام العالمي للوحدات ؟

3- حدد تعبير  $m$  و  $\alpha$  علما أن حلا للمعادلة التفاضلية ؟  $u_C(t) = m(1 - e^{-\frac{t}{\alpha}})$

4- استنتج تعبير التوتر  $u_C$  في النظام الدائم ؟

5- أوجد تعبير شدة التيار  $i_1$  المار في الموصل الأومي  $R_1$  في النظام الدائم؟

#### C- دراسة الدارة RLC الحرة:

نعتبر التركيب التجريبي الممثل في الشكل 4 و المكون من :

مولد مؤتمل قوته الكهرومحرقة  $E_2$  - مكثف سعته  $C = 5\mu F$  - وشيعة  $(L, r)$ .

نشحن المكثف قصويا ثم نؤرجح القاطع نحو الموضع 2 في لحظة  $t = 0$ .

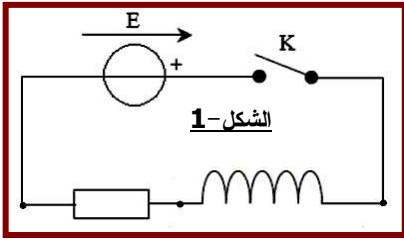
يمثل الشكل 5 منحنى تغيرات التوتر بين مربطي المكثف بدلالة الزمن.

1- حدد اسم الظاهرة ؟ اسم نظام التذبذبات التي يبرزها الشكل 5 ؟

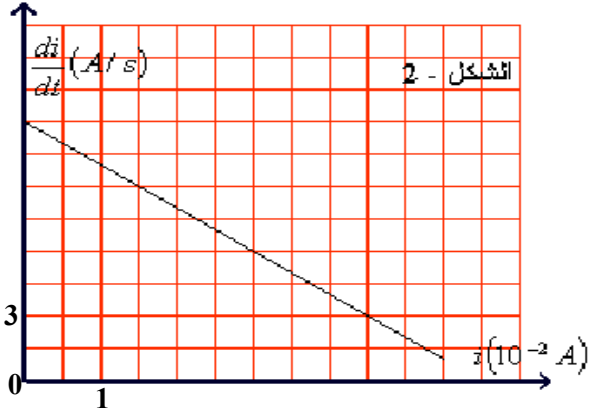
2- أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر  $u_C$  واستنتج المقدار المسؤول عن هذه الظاهرة؟

3- حدد مبيانيا قيمة شبه الدور ؟

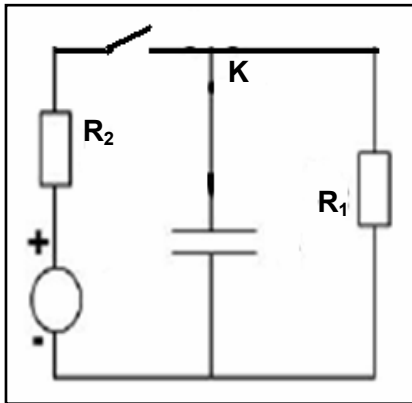
أحسب الطاقة المبددة بمفعول جول في الدارة بين اللحظتين  $t = 10ms$  و  $t' = 40ms$  ؟



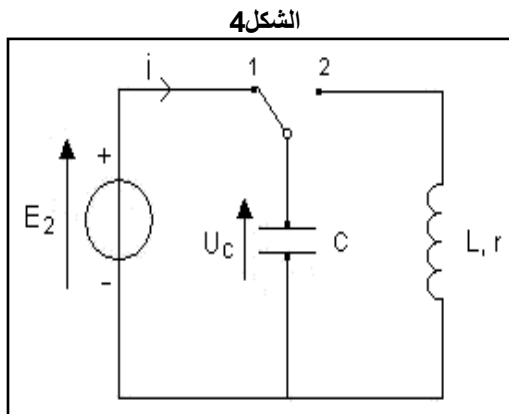
الشكل 1



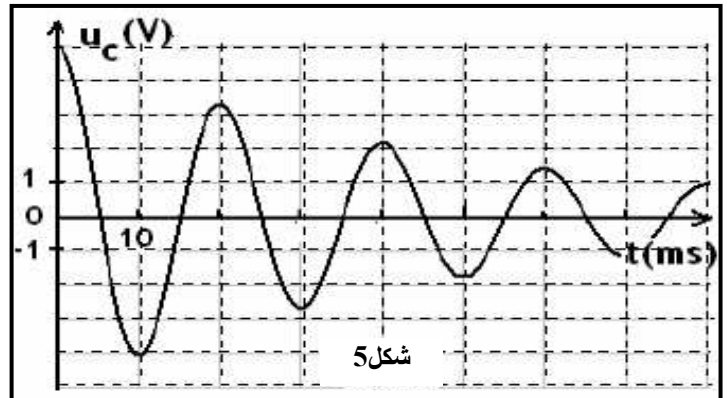
الشكل 2 -



الشكل 3



الشكل 4



شكل 5

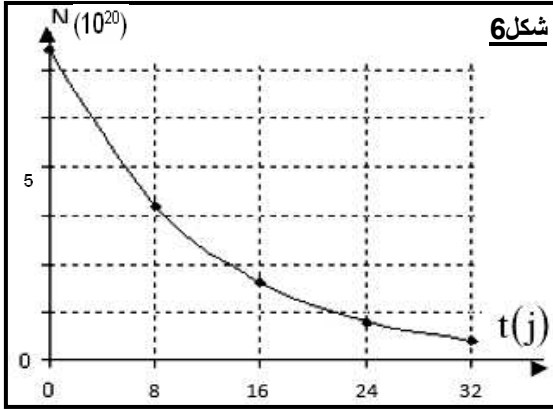
## 2- الفيزياء النووية:

نعتبر النويدتين  $^{226}_{88}Ra$  و  $^{238}_{92}U$  من فصيلة الأورانيوم  $^{238}_{92}U$ . نعطى:  $m(^{226}Ra) = 255,977u$ ,  $m(^{226}Rn) = 221,970$

- 1- أعط تعريف فصيلة مشعة؟
- 2- تتحول نويدة الراديوم 226 إلى نويدة الرادون Rn ببعث دقائق الهليوم.
- 2.1- أكتب معادلة التحول الحاصل محدد قيمتي A و Z ثم مثل الحصيلة الطاقية باستعمال مخطط الطاقة الموافق لهذا التحول؟
- 2.2- أحسب الطاقة الناتجة عن التفاعل بالوحدة Mev؟
- 3- بين أن الطاقة الحركية للدقيقة  $\alpha$  تمثل 98% من قيمة  $|\Delta E|$  الطاقة الناتجة عن هذا التحول باعتبار أن النويدة الأصل تبقى في حالة سكون و أن النويدة المتولدة في حالتها الأساسية (غير مثارة)؟
- 4- استنتج سرعة الدقيقة  $\alpha$ ؟
- 5- علل سبب استقرار النويدة  $^{206}_{82}Pb$  بالنسبة للنويدة  $^{238}_{92}U$ ؟

- 6- يعتبر اليود ضروريا لجسم الإنسان كونه يساهم في تكوين الهرمونات الدرقية عند امتصاصه على مستوى الغدة الدرقية على شكل أيونات  $I^-$  يمثل المبيان جانبه العلاقة التي تعبر عن التناقض الإشعاعي لعدد النوى غير المتفتتة في عينة من اليود الاصطناعي  $^{131}_{53}I$ .

- 6.1- عرف عمر النصف ثم حدد قيمته؟
- 6.2- حدد اللحظة التي يتفتت خلالها 75% من نوى العينة؟
- 6.3- تسلم للسكان القاطنين بجوار المحطات النووية أقرص لليود على شكل يودور اليوتاسيوم قصد تناولها في حالة في حالة حدوث تسرب نووي لليود  $^{131}$ . علل هذا الاحتياط؟ نعطى:  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$



شكل 6

## 3- أ- الموجات الضوئية:

نعطي سرعة انتشار الضوء في الهواء  $C = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$  ومعامل انكسار الهواء  $n_0 = 1$ . ترد حزمة ضوئية أحادية اللون بزواوية ورود  $i$  طول موجتها  $\lambda_0 = 750 \text{ nm}$  على الوجه الأول لموشور زاويته  $A = 30^\circ$  ومعامل انكساره  $n = 1,63$  بالنسبة لهذا الإشعاع (انظر الشكل 7).

- 1- أحسب تردد الموجة الضوئية وكذا طولها الموجي عند انتشارها في الموشور؟
- 2- أحسب زاوية الورود  $i$  واستنتج زاوية الانحراف  $D$ ؟ مثل على الشكل مسار الحزمة الضوئية؟
- 4- نضع عموديا على مسار الحزمة المنبثقة من الموشور صفيحة معتمة تحتوي على شق أفقي عرضه  $a$ . نشاهد على الشاشة توجد على بعد  $d = 2,5 \text{ m}$  من الصفيحة ظاهرة حيود الموجة الضوئية. صف ما نشاهده على الشاشة و احسب قيمة طول البقعة المركزية  $L$ ؟ نعطى:  $\text{tg } \theta \approx \theta$

## ب- الموجات فوق الصوتية:

استعمال الموجات فوق الصوتية لقياس أبعاد أنبوب فلزي.

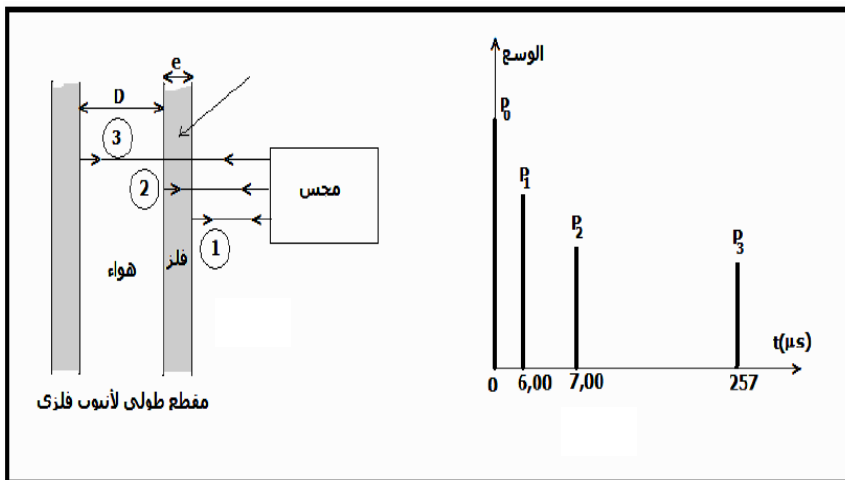
مجس يلعب دور الباعث و المستقبل، يرسل إشارة فوق صوتية اتجاهها عمودي على محور الأنبوب الفلزي الأسطواناني الشكل، مدتها جد وجيزة. تخترق الإشارة فوق الصوتية الأنبوب وتنتشر عبره و تنعكس كلما تغير وسط الانتشار، ثم تعود إلى المجس حيث تتحول إلى إشارة كهربائية مدتها وجيزة. نعاين على شاشة راسم التذبذب الذاكراتي الإشارتين المنبعثة و المنعكسة معا.

يمكن الرسم المحصل عليه أثناء اختبار أنبوب فلزي من رسم التخطيط الممثل أسفله و المكون من حزات رأسية  $P_0$  و  $P_1$  و  $P_2$  و  $P_3$ .

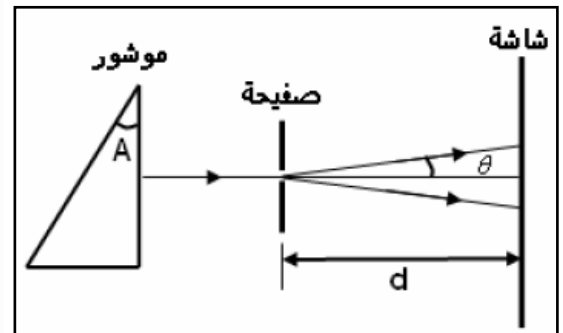
- $P_0$ : توافق لحظة انبعاث الإشارة  $t = 0$ .
  - $P_1$ : توافق لحظة التقاط الإشارة المنعكسة ① من طرف المجس.
  - $P_2$ : توافق لحظة التقاط الإشارة المنعكسة ② من طرف المجس.
  - $P_3$ : توافق لحظة التقاط الإشارة المنعكسة ③ من طرف المجس.
- سرعة انتشار الموجات فوق الصوتية: في فلز الأنبوب  $V_m = 10^4 \text{ m/s}$  و في الهواء  $V_a = 340 \text{ m/s}$ .

- 1- عرف مايلي: موجة ميكانيكية متوالية - طول موجة - وسط مبدد؟
- 2- عبر عن سمك جدار الأنبوب  $e$  بدلالة  $V_m$  و الزمن  $t$  ثم أحسب قيمته؟
- 3- أحسب القطر الداخلي للأنبوب؟

شكل 8



شكل 7



المعامل : 7  
المدة : 3س

امتحان تجريبي نموذج  
رقم 1

الشعبة : مسلك العلوم الفيزيائية  
المادة : الفيزياء و الكيمياء

الكيمياء:

تمرين 1:

يستخدم التحليل الكهربائي لطلاء بعض الفلزات، حيث يتم تغطيتها بطبقة رقيقة من فلز آخر لحمايتها من التآكل أو لتحسين مظهرها.....الخ.

معطيات:

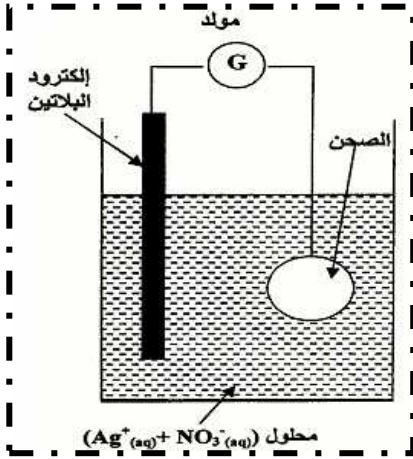
الكتلة المولية للفضة:  $M(\text{Ag})=108\text{g/mol}$

الكتلة الحجمية لفلز الفضة:  $\rho =10,5\text{g/cm}^3$

و الفارادي:  $1F =96500\text{C/mol}$

الحجم المولي للغازات في ظروف التجربة  $V_m =25\text{l/mol}$

نريد تفضيض صحن فلزي مساحته الإجمالية  $S = 190,5\text{cm}^2$  وذلك بتغطية سطحه بطبقة رقيقة من الفضة كتلتها  $m$  وسمكها  $e = 20\mu\text{m}$ .



لتحقيق هذا الهدف ننجز تحليلا كهربائيا يكون فيه هذا الصحن أحد الإلكترودين.

الإلكترود الآخر قضيب من البلاتين غير قابل للتأثر في ظروف التجربة.

الإلكتروليت المستعمل هو محلول مائي لنترات الفضة

$(\text{Ag}^+, \text{NO}_3^-)$  حيث حجمه  $V = 200\text{ml}$ .

المزدوجتان المشاركتان في التفاعل هما  $\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}$  و  $\text{Ag}^+/\text{Ag}$ .

1- هل يعتبر الصحن أنودا أم كاتودا؟ أكتب المعادلة الحصيلة للتفاعل؟

2- أحسب الكتلة  $m$  لطبقة الفضة المتوضعة على سطح الصحن؟

3- ما التركيز المولي الأدنى لمحلول نترات الفضة؟

4- يستغرق التحليل الكهربائي المدة  $\Delta t = 30\text{min}$  بتيار شدته ثابتة  $I$ .

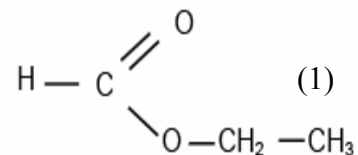
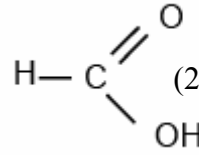
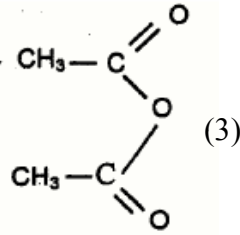
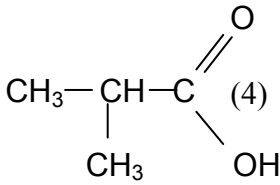
4.1- أنشئ الجدول الوصفي للتحويل الحاصل على مستوى الكاثود ثم

استنتج تعبير الشدة  $I$  بدلالة  $m$  و  $M(\text{Ag})$  و  $F$  و  $\Delta t$ ؟ أحسب  $I$ ؟

4.2- أحسب حجم ثنائي الأوكسجين المتكون خلال المدة  $\Delta t$ ؟

تمرين 2:

1- أعط أسماء المركبات التالية وحد اسم المجموعة المميزة لكل واحد منهم:



2- يتفاعل المركب (2) مع كحول A فينتج عنه تكون المركب (1) و الماء.

2.1- أكتب معادلة التفاعل الحاصل باستعمال الصيغ نصف المنشورة؟ حدد اسم وخصائص هذا التفاعل؟

2.2- تتفاعل جزيئين متماثلين من المركب (2) فنحصل على مركب عضوي B.

أكتب معادلة التفاعل الحاصل محدد اسم المركب العضوي B؟

2.3- أكتب معادلة التفاعل الحاصل بين المركبين A و B باستعمال الصيغ نصف المنشورة؟

2- نحصل على بنزوات المثيل ذي الصيغة  $\text{C}_6\text{H}_5\text{-COO-CH}_3$  بتفاعل حمض البنزويك وكحول H بحضور حمض الكبريتيك كحفاز. نحصل على ثابتة التوازن المقرونة بهذا التفاعل  $K = 4$

1- أعط اسم الكحول والصيغة نصف المنشورة لحمض البنزويك؟

2- أكتب معادلة التفاعل وأعط اسم الكحول المستعمل؟

3- ننجز تفاعل أسترة انطلاقا من خليط متساوي المولات من الكحول و  $0,4\text{mol}$  من حمض البنزويك

- أنشئ جدول التقدم الموافق لهذا التحول؟

5- أكتب التعبير الحرفي لخارج التفاعل عند التوازن واستنتج قيمة التقدم  $X_{\text{eq}}$ ؟

6- حدد التركيب النهائي للخليط ثم أحسب مردود التفاعل؟

7- يتفاعل هذا الإستر مع محلول مركز لهيدروكسيد البوتاسيوم  $(\text{K}^+ + \text{OH}^-)$  فنحصل على كحول ومركب (M).

- أكتب معادلة التفاعل وأعط أسماء النواتج؟

- أحسب مردود التفاعل علما أننا انطلقنا من  $0,5\text{mol}$  من الإستر وحصلنا على  $72,45\text{g}$  من المركب (M).

3- ننجز تفاعل كتلة  $m = 30\text{g}$  من البوترين (ثلاثي بوتيرات الغليسول = جسم دهني) مع محلول هيدروكسيد الصوديوم بوفرة، وبعد التسخين

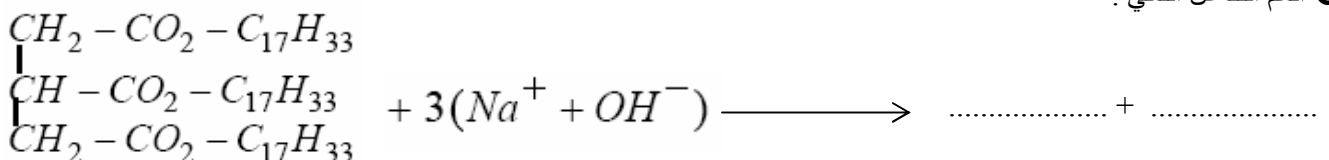
بالارتداد لمدة 30 دقيقة، نصب الخليط في محلول مشبع لكلورور الصوديوم فنحصل على راسب.

3.1- ما فائدة: التسخين بالارتداد - صب الخليط النهائي في ماء مالح وما اسم هذه العملية الأخيرة؟

3.2- أكتب معادلة التفاعل الحاصل وأعط أسماء النواتج؟

3.3- ما الكتلة القصوى الممكن الحصول عليها؟ نعطي:  $M(\text{H})=1\text{g/mol}$ ;  $M(\text{O})=16\text{g/mol}$ ;  $M(\text{C})=12\text{g/mol}$ ;  $M(\text{K})=40\text{g/mol}$

4- أتمم التفاعل التالي:





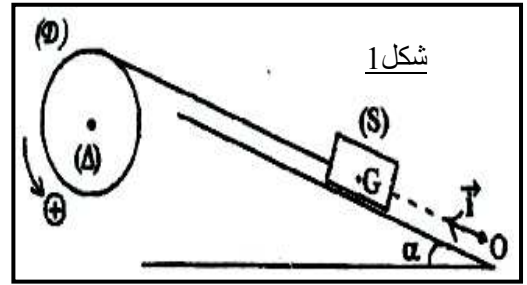
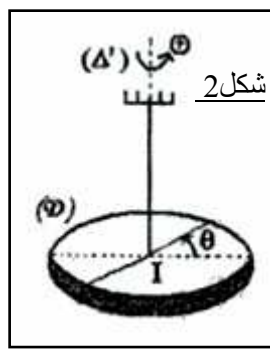
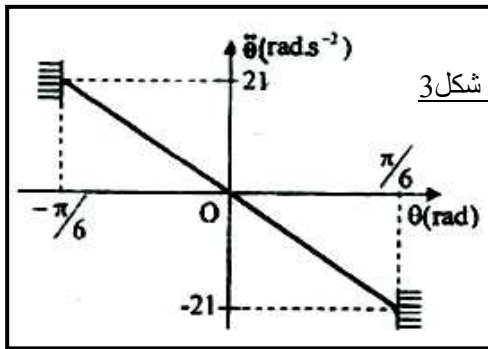
## الفيزياء 1:

نهمل جميع الاحتكاكات ونأخذ :  $g = 10\text{m/s}^2$  و  $\pi^2 = 10$

1- نعتبر قرصا متجانسا (D) شعاعه  $r = 10\text{cm}$  قابلا للدوران حول محور أفقي ثابت منطبق مع محور تماثله. نلف خيطا غير مدود، كتلته مهملة ولا ينزلق على القرص ونثبت بطرفه الحر جسما صلبا (S) كتلته  $m = 0,5\text{kg}$ ، قابل للانزلاق على سطح مائل بزواوية  $\alpha = 30^\circ$  بالنسبة للمستوى الأفقي (شكل 1). نطبق بواسطة محرك على القرص (D) مزدوجة محرقة عزمها  $\mathcal{M}$  ثابت فينطلق مركز قصور الجسم G بدون سرعة بدئية من الموضع o لينتقل وفق المحور  $(o, \vec{i})$  بتسارع  $a = 2\text{m/s}^2$ .

- 1.1 حدد طبيعة حركة كل من الجسم (S) و القرص (D) ؟
  - 1.2 أكتب المعادلة الزمنية  $x(t)$  لحركة G باتخاذ الموضع o أصلا للأفاصيل و اللحظة التي تأخذ فيها سرعة الجسم القيمة  $1\text{m/s}$  أصلا للتواريخ.
  - 1.3 أحسب عند اللحظة  $t = 0,5\text{s}$  التسارع المماسي  $a_T$  و التسارع المنظمي  $a_N$  لنقطة من محيط القرص ؟
  - 1.4 أوجد العزم  $\mathcal{M}$  للمزدوجة المحركة ؟ نعطي عزم قصور القرص بالنسبة لمحور الدوران  $J_\Delta = 9.10^{-3}\text{kg.m}^2$ .
- 2- نأخذ القرص (D) ونثبت في مركزه I سلك لي رأسي كتلته مهملة وثابتة ليه C فنحصل على متذبذب (شكل 2). ندير القرص بزواوية  $\theta_m$  انطلاقا من موضع التوازن ( $\theta = 0$ ) حيث السلك غير ملتو، ثم نحرر القرص بدون سرعة بدئية، فينجز حركة تذبذبية حول محور رأسي منطبق مع محور السلك. عزم قصور القرص بالنسبة للمحور هو  $J_{\Delta'} = 9.10^{-3}\text{kg.m}^2$ .

- 2.1 نختار موضع التوازن مرجعا لطاقة وضع اللي ( $E_p = 0$ ).
  - 2.1-1 اعتمادا على الدراسة الطاقية، أثبت المعادلة التفاضلية لحركة القرص ؟
  - 2.1-2 يمثل المبيان (شكل 3) تغيرات التسارع الزاوي للقرص بدلالة الأضول الزاوي  $\theta$ .
    - أ- اعتمادا على المبيان أوجد قيمة الواسع  $\theta_m$ ، والنابض الخاص  $\omega_0$  واستنتج الثابتة C ؟
    - ب- أحسب الطاقة الميكانيكية للمتذبذب ؟



## الفيزياء 2:

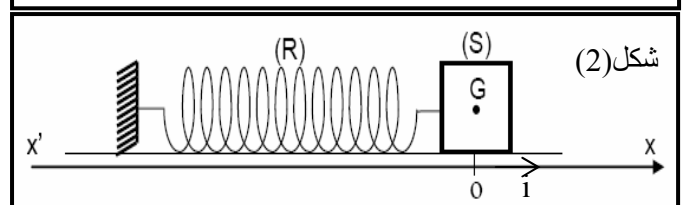
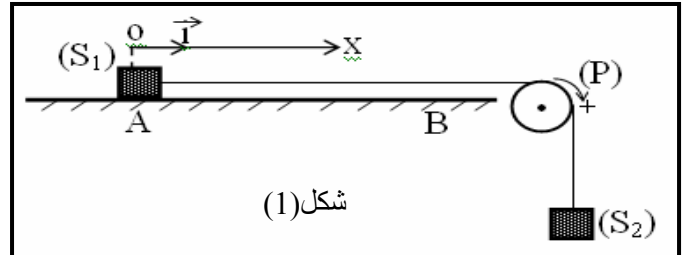
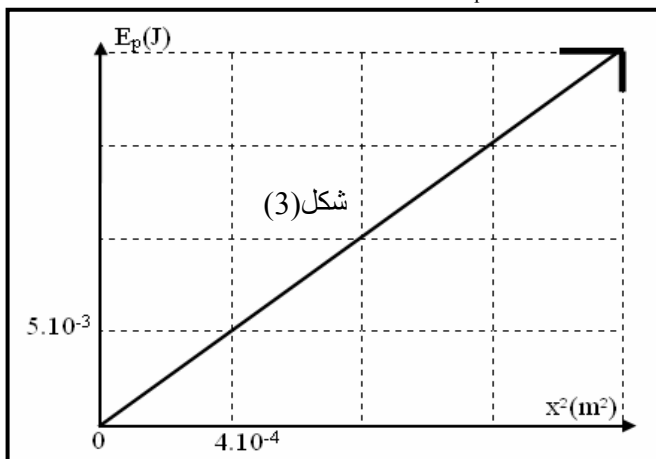
نهمل جميع الاحتكاكات ونأخذ  $g = 10\text{m/s}^2$ .

1- تتكون المجموعة الممثلة في الشكل (1) من : جسم صلب (S<sub>1</sub>) كتلته  $m_1 = 0,4\text{kg}$  قابل للانزلاق على سكة أفقية AB ومركز قصوره G<sub>1</sub> بكرة (P) متجانسة شعاعها  $r = 5.10^{-2}\text{m}$  قابلة للدوران في مستوى رأسي حول محور ثابت أفقي منطبق مع محور تماثلها وعزم قصورها J<sub>\Delta</sub>. جسم (S<sub>2</sub>) كتلته  $m_2 = 0,2\text{kg}$  ومركز قصوره G<sub>2</sub> حيث الجسمان مرتبطان بواسطة خيط غير مدود وكتلته مهملة يمر من مجرى البكرة ولا ينزلق ينزلق الجسم (S<sub>1</sub>) على السكة AB بسرعة تتغير بدلالة الزمن حسب المعادلة التالية:  $v = 2t + 1$  (m/s).

- 1.1 حدد طبيعة حركة الجسم (S<sub>1</sub>) و التسارع  $a_1$  لمركز قصوره G<sub>1</sub> ؟ استنتج معلا جوابك تسارع الجسم (S<sub>2</sub>) ؟
  - 1.2 أكتب المعادلة الزمنية  $x(t)$  لحركة G<sub>1</sub> ؟ نختار لحظة مروره من الموضع A ذي الأضول  $x_A = 0$  أصلا للتواريخ ؟
  - 1.3 بتطبيق القانون II لنيوتن على الجسمين أحسب شدات القوى T<sub>1</sub> و T<sub>2</sub> التي يطبقها الخيط على (S<sub>1</sub>) و (S<sub>2</sub>) على التوالي ؟
  - 1.4 بتطبيق العلاقة الأساسية للتحريك على البكرة، أحسب عزم القصور J<sub>\Delta</sub> ؟
- 2- نفصل الجسم (S<sub>1</sub>) عن المجموع ونثبتته بنابض غير متصل وكتلته مهملة وصلابته K شكل (2).

نمعلم موضع G<sub>1</sub> مركز قصور الجسم بالأضول x في المعلم  $(o, \vec{i})$ . نزيح الجسم عن موضع توازنه في المنحى الموجب بالمسافة X<sub>m</sub> ثم نحرره بدون سرعة بدئية. نختار موضع التوازن حيث النابض غير مشوه مرجعا لطاقة الوضع المرنة.

- 2.1 اعتمادا على الدراسة الطاقية أوجد المعادلة التفاضلية للحركة ؟
- 2.2 يمثل المنحى شكل (3) منحى تغيرات طاقة الوضع المرنة بدلالة  $x^2$  مربع أضول G<sub>1</sub>.
  - 2.2.1 اعتمادا على المنحى، حدد الصلابة K للنابض ؟
  - 2.2.2 أوجد الأضولين اللذين تكون عنهما الطاقة الحركية E<sub>C</sub> مساوية لطاقة الوضع المرنة E<sub>p</sub> ؟





المعامل : 7  
المدة : 3س

امتحان تجريبي نموذج  
رقم 2

الشعبة : مسلك العلوم الفيزيائية  
المادة : الفيزياء و الكيمياء

### كيمياء:

#### الجزءان (1) و (2) مستقلان.

#### الجزء الأول: دراسة محلول حمض البنزويك.

نحضر محلولاً مائياً لحمض البنزويك بإذابة كتلة  $m$  من حمض البنزويك في الماء المقطر للحصول على حجم  $V = 100 \text{ mL}$  تركيزه  $c_a = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ . معطيات: الكتلة المولية لحمض البنزويك  $C_6H_5COOH$  /  $M = 122 \text{ g.mol}^{-1}$  ؛ الجداء الأيوني للماء عند درجة الحرارة  $25^\circ \text{C}$  :  $Ke = 10^{-14}$ .

#### 1- تفاعل حمض البنزويك مع الماء.

نقيس  $pH$  محلول حمض البنزويك عند  $25^\circ \text{C}$  فنجد :  $pH_1 = 2,6$ .

1-1. اكتب معادلة تفاعل حمض البنزويك مع الماء ثم احسب الكتلة  $m$  ؟

1-2. أنشئ الجدول الوصفي لتطور المجموعة، واحسب نسبة التقدم النهائي  $\tau$  للتفاعل. استنتج؟

1-3. أعط تعبير خارج التفاعل  $Q_{r,eq}$  عند التوازن بدلالة  $pH_1$  و  $c_a$  ؟

واستنتج قيمة ثابتة الحمضية  $pK_A$  للمزدوجة  $C_6H_5COOH_{(aq)} / C_6H_5COO^-_{(aq)}$

#### 2 - تفاعل حمض البنزويك مع محلول هيدروكسيد الصوديوم.

نصب في كأس حجماً  $V_a = 20 \text{ mL}$  من محلول حمض البنزويك ذي التركيز  $c_a = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$  ونضيف إليه تدريجياً

بواسطة سحاحة مدرجة محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه  $c_b = 5.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ .

عند إضافة الحجم  $V_b = 10 \text{ mL}$  من محلول هيدروكسيد الصوديوم، يكون  $pH$  المحلول الموجود في الكأس، عند درجة

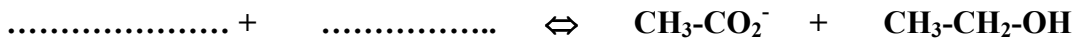
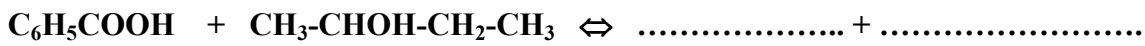
الحرارة  $25^\circ \text{C}$ ، هو  $pH_2 = 3,7$ .

2-1. اكتب معادلة التفاعل الذي يحدث عند مزج المحلولين؟ استنتج  $V_{be}$  الحجم اللازم للحصول على التكافؤ ؟

2-2. احسب كمية المادة  $n(OH^-)_{Versé}$  التي تمت إضافتها و كمية المادة  $n(OH^-)_{reste}$  المتبقية في المحلول عند نهاية التفاعل.

2-3. أوجد تعبير نسبة التقدم النهائي  $\tau$  لهذا التفاعل بدلالة  $n(OH^-)_r$  و  $n(OH^-)_v$ . استنتج؟

3- أتمم التفاعلين :



#### الجزء الثاني : الأعمدة وتحصيل الطاقة

نعطي :  $1F=96500(S.I)$  ;  $m(Zn) = m(Ag) = 10g$  ;  $M(Ag) = 108g/mol$  ;  $M(Zn) = 65,4g/mol$

نضع في كأس حجماً  $v = 100ml$  من محلول نترات الفضة ( $Ag^+$  ,  $NO_3^-$ ) ذي تركيز  $C_1 = 10^{-2} \text{ mol} \cdot l$  ونغمر فيه

صفحة الفضة، وفي كأس آخر حجماً  $V = 100ml$  من محلول نترات الزنك ( $Zn^{2+}$  ,  $NO_3^-$ ) ذي تركيز

$C_2 = 2.10^{-2} \text{ mol/l}$  ونغمر فيه صفحة الزنك. نصل المحلولين بقنطرة ملحية لنترات الأمونيوم المختر .

خلال اشتغال العمود يتأكسد فلز الزنك. نعطي ثابتة التوازن المقرونة بهذا التحول :  $K = 1,8.10^{24}$ .

1- أكتب نصفي معادلة الأكسدة و الاختزال بجوار كل الكترود ؟

2- أحسب خارج التفاعل البدئي واستنتج منحى تطور المجموعة خلال اشتغال العمود ؟

3- نركب بين مربطي العمود موصلاً أومياً ونقيس شدة التيار فنجد  $I = 60mA$  خلال  $2h$  من اشتغال العمود.

أحسب تغير كتلة صفحة الفضة ؟

## فيزياء 1:

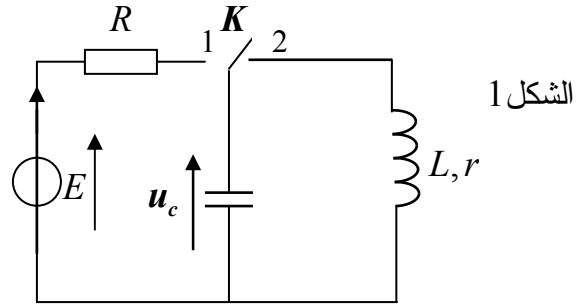
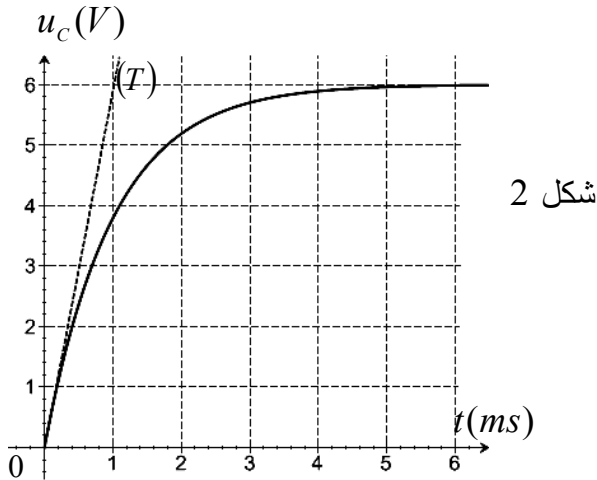
لتحديد المقاومة  $R$  لموصل أومي و معامل التحريض  $L$  لوشية مقاومتها  $r$  مستعملة في مكبر الصوت، ننجز تجربة على مرحلتين باستعمال التركيب التجريبي الممثل في الشكل 1 :

المرحلة الأولى : نحدد مقاومة موصل أومي بالدراسة التجريبية بواسطة مولد كهربائي مؤمّن قوته الكهرومحرّكة  $E$  .  
المرحلة الثانية : ندرس تفريغ هذا المكثف في الوشية لتحديد قيمة معامل التحريض  $L$  . نأخذ :  $\pi^2 = 10$

### 1- تحديد مقاومة موصل أومي:

المكثف غير مشحون ، نؤرجح قاطع التيار  $K$  ( الشكل 1 ) إلى الموضع (1) عند لحظة نختارها أصلا للتواريخ  $(t = 0)$  ؛ فيشحن المكثف ذي السعة  $C = 10\mu F$  عبر موصل أومي مقاومته  $R$  .

نعاين بواسطة راسم التذبذب ذي ذاكرة التوتر  $u_c$  بين مربطي المكثف، فنحصل على المنحنى الممثل في الشكل (2).



1-1. أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر  $u_c$  .

1-2. حل هذه المعادلة هو :  $u_c = A(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$  ؛ أوجد تعبير كل من الثابتين  $A$  و  $\tau$  بدلالة برامترات الدارة.

1.3. استنتج انطلاقا من منحنى الشكل (2) القوة الكهرومحرّكة  $E$  والمقاومة  $R$  ؟

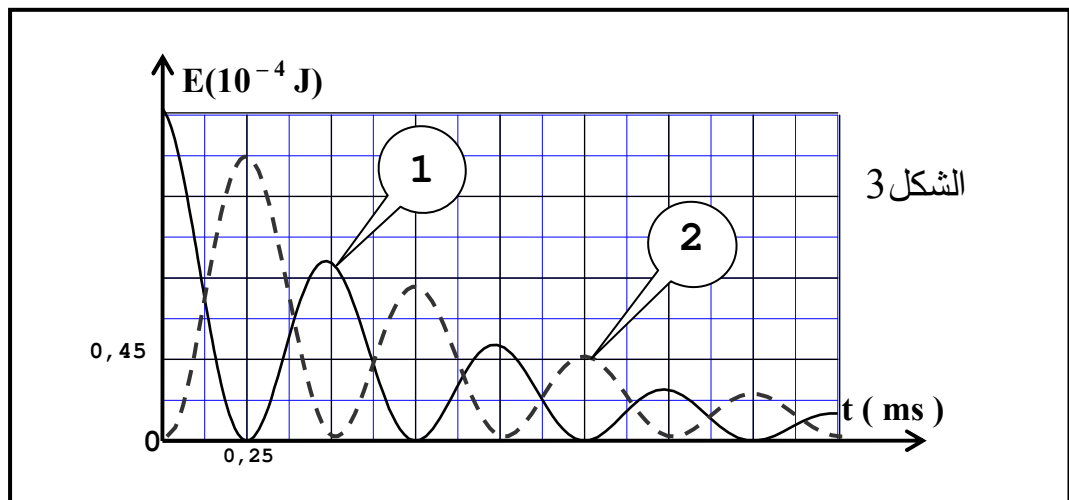
### 2- تحديد معامل التحريض للوشية.

بعد شحن المكثف كليا نؤرجح ، عند لحظة نعتبرها أصلا جديدا للتواريخ  $(t = 0)$ ، قاطع التيار  $K$  ( الشكل 1 ) إلى الموضع (2)، ونعاين بنفس الطريقة تطور الطاقة الكهربائية بين مربطي المكثف و المغناطيسية بين مربطي الوشية خلال الزمن، فنحصل على المنحنى الممثل في الشكل (3).

2-1. أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر  $u_c$  بين مربطي المكثف ؟ ما اسم هذه الظاهرة ؟

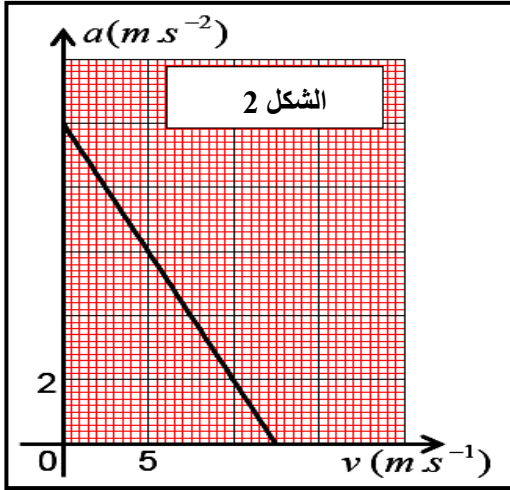
2-2. باستعمال المعادلة التفاضلية ، بين أن  $dE_t = -r.i^2 . dt$  ، حيث  $i$  شدة التيار المار في الدارة و  $r$  مقاومة الوشية.

2-3. حدد المنحنى الممثل ل  $E_c$  الطاقة الكهربائية المخزونة في المكثف و الممثل ل  $E_m$  الطاقة المغناطيسية المخزونة في الوشية ثم أحسب معامل التحريض  $L$  باعتبار شبه الدور يساوي الدور الخاص للدارة ؟



## فيزياء 2 (سقوط مظلي).

يسقط مظلي شاقوليا بدون سرعة بدئية من الموضع O بالنسبة لمعلم أرضي حيث يخضع خلال سقوطه إلى قوة مقاومة الهواء



شدتها  $f = K.v$  . نهمل دافعة أرخميدس ونعتبر كتلة المظلي ولوزامه  $m = 100\text{kg}$  .

يمثل المبيان جانبه تغيرات تسارع مركز قصور المظلي بدلالة السرعة.

1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بين أن المعادلة التفاضلية لحركة المظلي

$$\frac{dv}{dt} = Av + B \quad \text{محددا تعبير ي A و B بدلالة المعطيات ؟}$$

2- حدد تعبير التسارع a بدلالة السرعة v ؟

3- استنتج شدة الثقالة g و السرعة الحدية  $v_{lim}$  ؟

4- حدد بعد الثابتة K واحسب قيمتها ؟

### فيزياء 3:

أنجز العالم كفانديش Cavendish أول تجربة سنة 1778 باستعمال ميزان اللي لتحديد قيمة ثابتة التجاذب الكوني G فوجد  $G = 6,67.10^{-11} \text{m}^3 . \text{kg}^{-1} . \text{s}^{-2}$  . وبالتالي أصبح بالإمكان حساب سرعة الأقمار الاصطناعية والطبيعية في مداراتها بتطبيق القانون الثاني لنيوتن. يتكون ميزان اللي الذي استعمله كفانديش من نواس لي مكون من عارضة متجانسة، كتلتها مهملة، تحمل في طرفيها جسمين لهما نفس الكتلة و معلقة من منتصفها بواسطة سلك لي ثابتة ليه C، مثبت إلى حامل ثابت (شكل 1). عزم قصور المجموعة (العارضة، الجسمان) بالنسبة لمحور الدوران ( $\Delta$ ) المنطبق مع سلك اللي الرأسي هو  $J_{\Delta} = 1,46 \text{kg} . \text{m}^2$  . قاس كفانديش دور حركة نواس اللي في غياب الاحتكاكات فوجد  $T_0 = 7 \text{min}$  . نعطي : كتلة الأرض :  $M_T = 5,98.10^{24} \text{kg}$  . نأخذ  $\pi^2 = 10$

1. تحديد سرعة قمر اصطناعي.

مدار قمر اصطناعي حول الأرض دائري ، في المرجع المركزي الأرضي، مركزه منطبق مع مركز الأرض و شعاعه  $r = 7000 \text{km}$  . أثبت، بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، تعبير السرعة v للقمر الاصطناعي بدلالة G و r و كتلة الأرض  $M_T$  . احسب v .

2. دراسة نواس اللي

نهمل جميع الاحتكاكات و نرمز لزاوية اللي للسلك بـ  $\theta$

$$\text{و للسرعة الزاوية بـ } \frac{d\theta}{dt} \text{ و للتسارع الزاوي بـ } \frac{d^2\theta}{dt^2} .$$

2.1- اعتمادا على الدراسة الطاقية أثبت المعادلة التفاضلية التي تحققها زاوية اللي  $\theta$  ؟

$$2.2- \text{يكتب حل هذه المعادلة التفاضلية على الشكل التالي : } \theta(t) = \theta_m . \cos\left(\frac{2\pi}{T_0} . t + \varphi\right)$$

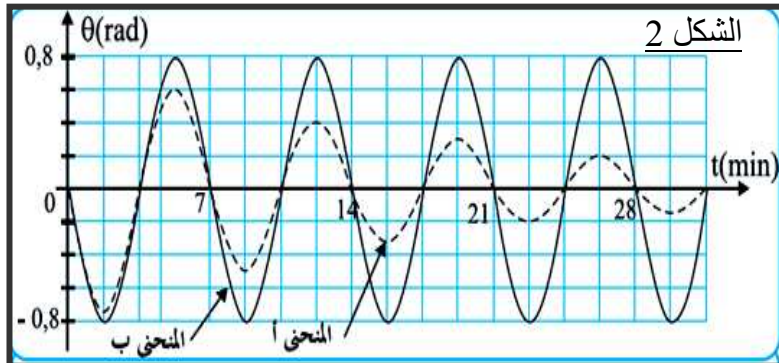
باستعمال المعادلة التفاضلية و حلها، أوجد تعبير الدور الخاص  $T_0$  للنواس بدلالة C و  $J_{\Delta}$  .

و استنتج قيمة ثابتة اللي C للسلك الذي استعمله كفانديش.

3- استغلال المخطط  $\theta = f(t)$

أنجزت تجربتين لقياس دور نواس اللي ؛ إحداهما بوجود الاحتكاكات والأخرى في غياب الاحتكاكات.

يعطي المنحنيان (أ) و (ب) الممثلان في الشكل 2، تطور زاوية اللي  $\theta$  لسلك اللي خلال الزمن في كل حالة.



3.1- عين، مغللا جوابك، المنحنى الموافق للنظام

شبه الدوري؟ الى ماذا يعزى ذلك ؟

3.2- حدد، انطلاقا من الشكل 2 في غياب الاحتكاكات

قيمة السرعة الزاوية لحركة نواس اللي عند اللحظة  $t = 0$  .

المعامل : 7  
المدة : 3س

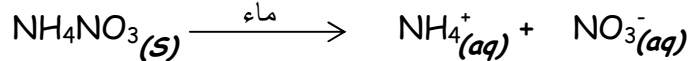
امتحان تجريبي نموذج  
رقم 3

الشعبة : مسلك العلوم الفيزيائية  
المادة : الفيزياء و الكيمياء

## الكيمياء

### التمرين 1: دراسة سماد آزوتي

السماد الأزوتي جسم صلب كثير الاستعمال في الفلاحة، حيث يعتبر عنصر الأزوت من بين العناصر الضرورية لخصوبة التربة. يحتوي السماد الأزوتي على نترات الأمونيوم  $NH_4NO_3$  وهو كثير الذوبان في الماء. يكتب التفاعل المقرون بذوبانه في الماء كمايلي:



تشير لصيقة هذا السماد إلى النسبة المئوية الكتلية لعنصر الأزوت :  $X=33,5\%$  نريد التحقق من قيمة  $X$  التي تشير إليها اللاصقة.



#### 1- دراسة محلول نترات الأمونيوم: $NH_4^+ + NO_3^-$

نعتبر محلولاً مائياً لنترات الأمونيوم تركيزه المولي  $C = 10^{-2} \text{ mol/L}$

أعطى قياس  $PH$  هذا المحلول القيمة 5,6.

1.1. اكتب معادلة تفاعل أيون الأمونيوم مع الماء؟

2.1. أنشئ الجدول الوصفي لتقدم التفاعل؟

3.1. حدد نسبة التقدم النهائي للتفاعل. ماذا تستنتج؟

3.2. تحقق من قيمة الثابتة  $pK_a$  للمزدوجة  $NH_4^+/NH_3$ ؟

#### 2- تحديد النسبة المئوية الكتلية لعنصر الأزوت في السماد.

نذيب عينة من السماد كتلتها  $m=4g$  في حجم  $v=2L$  من الماء فنحصل على محلول  $S_A$  تركيزه المولي  $C_A$ .

نأخذ حجماً  $V_A = 20 \text{ mL}$  من المحلول  $S_A$  ونعايره بواسطة محلول مائي  $S_B$  لهيدروكسيد الصوديوم  $(Na^+ + OH^-)$

تركيزه المولي  $C_B = 3 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$  نحصل على التكافؤ عند صب الحجم  $V_{BE} = 16 \text{ mL}$  من المحلول  $S_B$ .

1.2. اكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحويل الحاصل أثناء المعايرة والذي نعتبره كلياً؟ استنتج قيمة  $C_A$ ؟

2.2. استنتج قيمة  $n(NH_4^+)$  كمية مادة أيونات  $NH_4^+$  في المحلول  $S_A$ ؟

3.2. تحقق من قيمة  $X$ .

معطيات :  $M(O)=16g/mol - M(N)=14g/mol - M(H)=1g/mol$

عند  $25^\circ C$  نأخذ  $K_e = 10^{-14}$  و ثابتة الحمضية للمزدوجة  $NH_4^+/NH_3$  هي  $pK_a = 9,2$

### التمرين 2: الأعمدة وتحصيل الطاقة

ننجز التركيب التجريبي التالي فيشير الأمبير متر إلى القيمة  $I = -12 \text{ mA}$

1- بين على التبيانة قطبية العمود، منحى التيار و الالكترونات؟

2- أكتب أنصاف المعادلتين و المعادلة الحصيلة للتفاعل؟

3- عبر عن خارج التفاعل البدئي بدلالة التركيز  $C$  علماً أن

المحلولين لهما نفس التركيز؟

4- أعط الجدول الوصفي للتفاعل؟

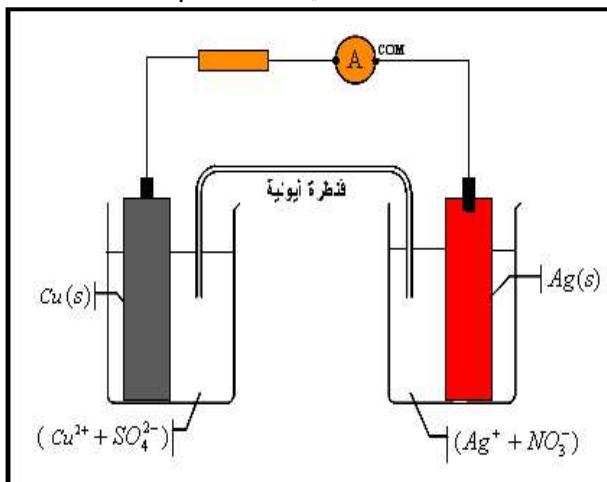
5- علماً أن العمود يشتغل لمدة  $30 \text{ min}$ . أحسب كمية الكهرباء

الممنوحة خلال مدة الاشتغال؟

6- أحسب تقدم التفاعل بعد تمام مدة الاشتغال

ثم استنتج  $\Delta n(Cu^{2+})$  و  $\Delta n(Ag^+)$  و  $\Delta[Cu^{2+}]$  و  $\Delta[Ag^+]$ ؟

نعطي :  $F = 96500 \text{ C/mol}$  و المحلولين لهما نفس الحجم :  $V = 200 \text{ mL}$



## الفيزياء

### تمرين 1:

#### الجزء الأول: دراسة حركة متزلج.

ينزل متزلج كتلته  $m = 60\text{kg}$  على سطح جبل مكسو بطبقة من الجليد توجد في سفحه بركة مائية. كما يوضح (الشكل 1) أسفله. يهدف هذا التمرين إلى تحديد القيمة الدنيا  $h_m$  للارتفاع  $h$  للنقطة D التي يجب أن ينطلق منها المتزلج بدون سرعة بدئية لكي لا يسقط في البركة. ينطلق المتزلج من النقطة D بدون سرعة بدئية ليصل إلى الموضع O بسرعة  $v_o = \sqrt{2g.h}$ .

- 1- بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية، حدد طبيعة التماس بين المتزلج و السطح؟
- 2- يغادر المتزلج النقطة O بسرعة تكون زاوية  $\alpha = 30^\circ$  مع الخط الأفقي. نهمل جميع الاحتكاكات وكذلك التأثيرات الناتجة عن الهواء.
  - 2.1 بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها السرعة؟
  - 2.2 بين أن معادلة مسار المتزلج في المعلم الديكارتي على الشكل:  $y(x) = E.x^2 + F.x$  محددًا تعبيرًا E و F؟

2.3 استنتج القيمة  $h_m$ ؟ نعطي  $H = 50\text{cm}$  و  $g = 10\text{m/s}^2$  و  $AB = 10\text{m}$

#### الجزء الثاني: السقوط الرأسى لكروية.

عند اللحظة  $t = 0$  نحرر الكرية من نقطة O منطبقة مع مركز قصورها G.

توجد النقطة O على ارتفاع H من السطح الحر للسائل اللزج الذي يوجد في أنبوب رأسي (شكل 2). يمثل المنحنى (شكل 3) تطور السرعة v لمركز القصور G خلال سقوطها في الهواء و داخل المائع.

نعطي: الكتلة الحجمية للكروية:  $\rho_1 = 2,7.10^3 \text{ kg/m}^3$

الكتلة الحجمية للسائل:  $\rho_2 = 1,26.10^3 \text{ kg/m}^3$

حجم الكرية:  $V = 4,2.10^{-6} \text{ m}^3$

تسارع الثقالة:  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$

#### 1- دراسة الحركة في الهواء:

ننمذج تأثير الهواء على الكرية خلال سقوطها بقوة رأسية  $\vec{R}$  شدتها ثابتة.

نهمل شعاع الكرية أمام الارتفاع H. يصل مركز القصور G إلى السطح الحر للسائل عند  $t = t_1$  وبسرعة  $v_1$

1.1 بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، عبر عن R بدلالة V و g و  $v_1$  و  $\rho_1$  و  $t_1$ ؟

1.2 باستغلال المنحنى، أوجد قيمة الشدة R؟

#### 2- دراسة الحركة داخل السائل:

تخضع الكرية خلال سقوطها داخل السائل بالإضافة إلى وزنها إلى قوة دافعة أرخميدس و قوة احتكاك مائع  $\vec{f} = -k.v.i$ .

ننمذج تطور السرعة v لمركز القصور بالمعادلة التفاضلية التالية:  $(1) \frac{dv}{dt} + 26v = 5,2$

2.1 أوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها السرعة لمركز القصور G بدلالة معطيات التمرين

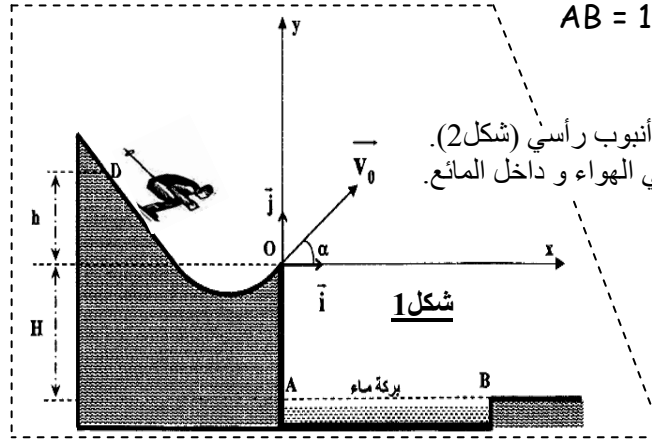
2.2 تحقق من صحة المعادلة (1)؟

2.3 اعتمادًا على التحليل البعدي، حدد بعد الثابتة k واحسب قيمتها؟

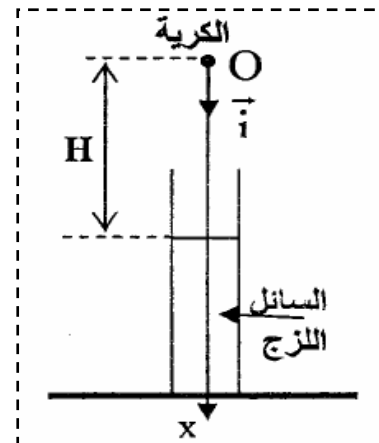
2.4 علما أن سرعة مركز قصور الكرية داخل السائل عند اللحظة  $t_i$  هي  $v_i = 2,38\text{m/s}$ .

باستعمال طريقة أولير بين أن تعبير السرعة عند اللحظة  $t_{i+1} = t_i + \Delta t$  هو  $v_{i+1} = (1-26\Delta t).v_i + 5,2.\Delta t$

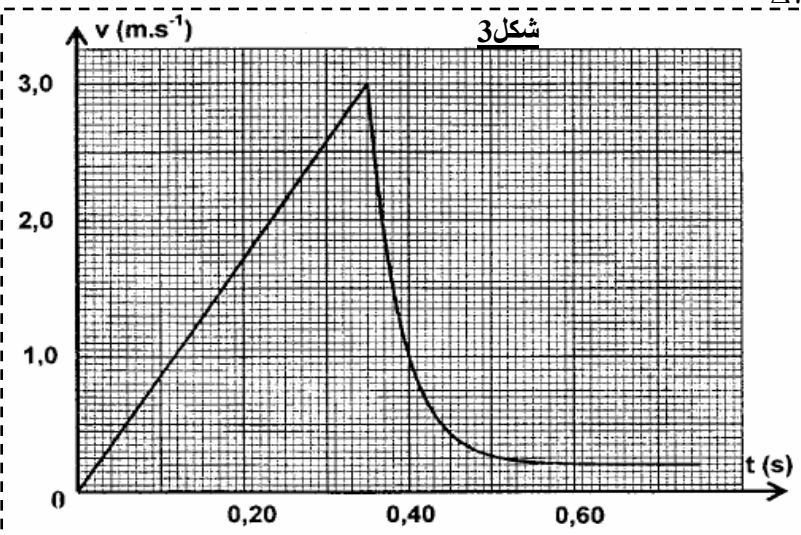
مع  $\Delta t$  خطوة الحساب. أحسب  $v_{i+1}$  في حالة  $\Delta t = 5\text{ms}$ ؟



شكل 1



شكل 2



شكل 3



## تمرين 2: التضمين

التضمين تقنية تستعمل في نقل المعلومة حيث تضمن موجة حاملة  $p(t)$  إشارة  $s(t)$  فنحصل على توتر مضمن  $u(t)$  على شكل

$$U(t) = k[s(t) + u_0].p(t)$$

1- نعتبر توتر مضمن :  $u(t) = 0,75[1+0,75.\cos(10^3\pi t)].\cos(10^4\pi t)$

1.1- لماذا نقوم بعملية التضمين ؟

1.2- أعط قيمة التردد  $F_p$  للموجة الحاملة و التردد  $f_s$  للإشارة ؟

1.3- أوجد  $S_m$  التوتر القصوي للإشارة و  $u_0$  المركبة المستمرة علما أن

الثابتة  $k = 0,1$  و التوتر القصوي  $p_m = 15v$  ؟ هل التضمين جيد ؟

2- لاستقبال هذه الموجة نستعمل التركيب الممثل جانبه

2.1- أعط اسم ودور المركبات  $X$  و  $Y$  و  $Z$  ؟

2.2- ما شرط التقاط المركبة  $X$  المحطة المرعوب فيها ؟

## تمرين 3: التبادل الطاقى بين المكثف و الوشيعية

### 1- دراسة الدارة LC :

نعتبر التركيب التجريبي (شكل 5) و المكون من :

- مولد مؤتمل للتوتر - وشيعة معامل تحريضها  $L$  ومقاومتها مهملة  
- نضع القاطع في الموضع (1) لشحن المكثف كلياً ثم نؤرجحه إلى الموضع (2) عند  $t = 0$

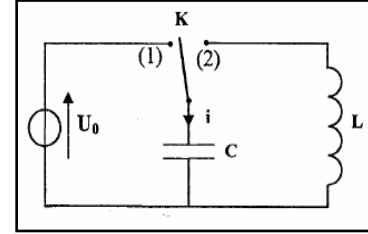
1.1- بين على التبيانة منحى التيار و كذا راسم التذبذب لمعاينة التوتر  $u_c(t)$  بين مربطي المكثف ؟

1.2- يمثّل الشكل 6 منحنى تغيرات الشدة  $i(t)$  .

أ- أثبت المعادلة التفاضلية التي تحققها الشدة  $i$  ؟

ب - أكتب تعبير  $i(t)$  حل المعادلة التفاضلية ؟

ج- أحسب معامل التحريض  $L$  واستنتج الطاقة الكلية للدارة و التوتر  $u_0$  ؟



شكل 5

### 2- دراسة ثنائي القطب rLC :

نعيد التجربة (شكل 5) بحيث نعوض الوشيعية السابقة بوشيعية لها نفس معامل التحريض ومقاومتها  $r$  غير مهملة.

يمثّل الشكل 7 منحنى تطور الشحنة  $q$  للمكثف بدلالة الزمن.

2.1- أثبت أن المعادلة التفاضلية التي تحققها الشحنة تكتب على الشكل التالي:

$$\frac{d^2q}{dt^2} + 2\alpha \frac{dq}{dt} + \beta \cdot q = 0$$

محدد تعبيرى  $\alpha$  و  $\beta$  بدلالة  $T_0$  و  $L$  و  $r$  ؟

شكل 7

2.2- علما أن تعبير شبه الدور للتذبذبات هو

$$T = \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{T_0^2} - \frac{\alpha^2}{4\pi^2}}}$$

أوجد الشرط الذي تحققه  $r$  بالنسبة ل  $\frac{L}{C}$  لتكون  $T \approx T_0$  ؟

## تمرين 4: من اليورانيوم 238 إلى الرادون 222

الرادون 222 غاز مشع عديم اللون و الرائحة يوجد في الهواء. وينتج عن تفتتات متتالية من فصيلة اليورانيوم 238.

تركيزه في الهواء يقاس بالوحدة  $Bq/m^3$ . ابتداء من  $1000 Bq/m^3$  يشكل هذا الغاز خطرا على صحة الإنسان إذ أن

استنشاقه يزيد من احتمال التعرض للإصابة بسرطان الرئة.

يتفتت اليورانيوم 238 الموجود في بعض الصخور كالغرانيت حيث يتحول بعد سلسلة من تفتتات  $\alpha$  و  $\beta^-$  إلى الرادون 222.

1- أعط تركيب النواتين :  ${}_{86}^{222}Rn$  و  ${}_{92}^{238}U$  ؟

2- بتطبيق قانوني الانحفاظ، أوجد عدد التفتتات من كل نوع ؟

3- لقياس تركيز الرادون 222 داخل غرفة، يؤخذ حجم

$v = 120ml$  من الهواء الموجود بداخلها ثم يقاس عدد التفتتات  $n_d$

لنوى الرادون 222 في هذه العينة خلال المدة  $\Delta t = 500s$  .

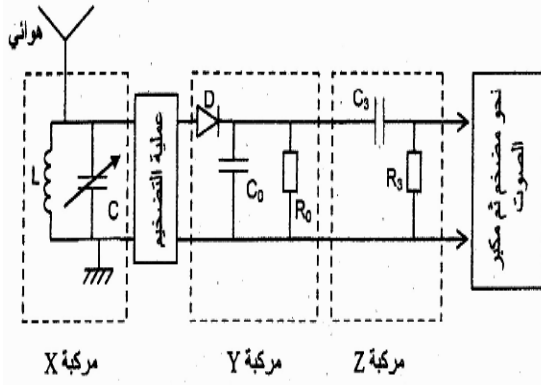
أعطت قياسات متوالة على مدى عدة أيام المبيان التالي:

3.1- أحسب النشاط الإشعاعي البدني للعينة ؟

3.2- استنتج تركيز الرادون في هواء الغرفة ؟

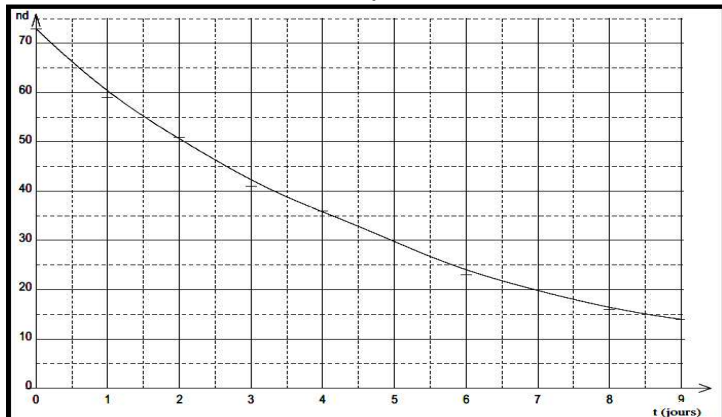
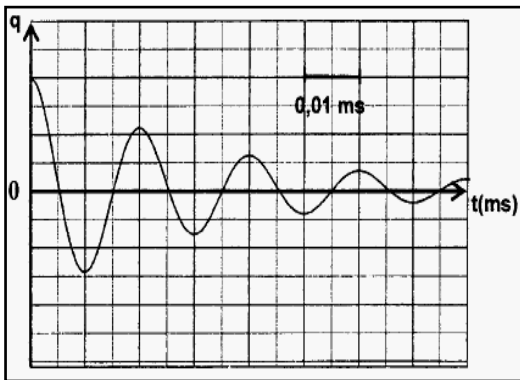
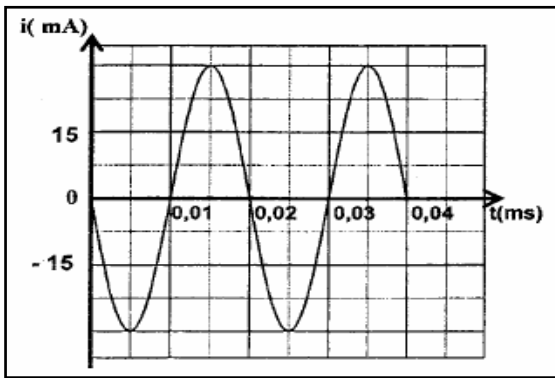
3.3- هل هذا التركيز يشكل خطرا ؟

شكل 8



شكل 4

شكل 6



المعامل : 7  
المدة : 3س

امتحان تجريبي  
نموذج رقم 4

الشعبة : مسلك العلوم الفيزيائية  
المادة : الفيزياء و الكيمياء

## الكيمياء

1- تحديد صيغة الحمض AH :

1- يعطي الجدول التالي صيغ بعض الأحماض مرفوقة بقيمة  $pK_A$  للمزدوجات حمض-قاعدة :

صيغة الحمض	$CH_3COOH$	$HCOOH$	$C_6H_5COOH$
قيمة $pK_A$	4,8	3,8	4,2

- 1.1- أكتب الصيغ نصف المنشورة للمركبات السابقة مع تحديد الاسم المناسب لكل صيغة ؟  
1.2- نعاير حجما  $V_A=20ml$  من محلول مائي ( $S_A$ ) تركيزه  $C_A$  لأحد الأحماض الواردة في الجدول بواسطة محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم تركيزه  $C_B=2,5.10^{-1} mol/l$ .  
عند التكافؤ يكون  $pH_e = 8,3$  و حجم المحلول المضاف هو  $V_{Be} = 8ml$ .  
أ- حدد طبيعة الخليط المحصل عليه عند التكافؤ؟ أحسب التركيز  $C_A$  ؟  
1.3- عند إضافة حجم  $V_B = 4ml$  من المحلول المائي لهيدروكسيد الصوديوم إلى الحجم  $V_A = 20ml$  من المحلول ( $S_A$ ) يكون  $pH$  الخليط هو  $pH = 3,8$ .  
أ- استنتج صيغة الحمض واكتب معادلة تفاعل المعايرة الحاصل بين المحلولين ؟  
ب- أحسب التركيز المولي لكل من الحمض والقاعدة المرافقة له في هذه الحالة ؟  
2- تفاعل الأستر- السرعة الحجمية :

نجز التفاعل بين الحمض AH و الكحول ( بروبان 2-أول ) فنحصل على مركب عضوي (E) .

2.1- باستعمال الصيغ نصف المنشورة ، أكتب معادلة التفاعل الحاصل ؟

2.2- أعط اسم وصيغة المركب العضوي الناتج (E) ؟

2.3- عند اللحظة  $t=0$  نمزج  $0,5mol$  من الحمض AH و  $0,5mol$  من البروبان 2-أول، ثم نضيف كمية قليلة من حمض الكبريتيك. نحافظ على الخليط في درجة حرارية  $25^\circ C$  حيث حجم الخليط  $V = 83ml$ .  
نحدد خلال كل  $5min$  كمية المادة  $n$  للمركب العضوي (E) الناتج. النتائج مدونة في الجدول التالي :

t(min)	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55
n(mol)	0,00	0,14	0,20	0,25	0,275	0,295	0,31	0,32	0,325	0,33	0,33	0,33

2.3.1- أنشئ الجدول الوصفي للتفاعل واستنتج العلاقة بين كمية المادة  $n$  للمركب (E) و التقدم  $x$  ؟

2.3.2- حدد حالة المجموعة ابتداء من التاريخ  $t = 45min$  ثم استنتج مردود التفاعل ؟

2.3.3- نجز التحول نفسه باستعمال  $n$  مول من الحمض AH و  $0,5mol$  من البروبان 2-أول.

أحسب كمية المادة  $n$  التي تمكن من الحصول على مردود  $r' = 90\%$  ؟ نعطي ثابتة التوازن  $K = 3,77$

2.3.4- يمثل المبيان أسفله التغيرات  $n = f(t)$ .

أ- عرف السرعة الحجمية للتفاعل ؟ أحسب قيمتها عند اللحظة  $t = 20min$  ؟

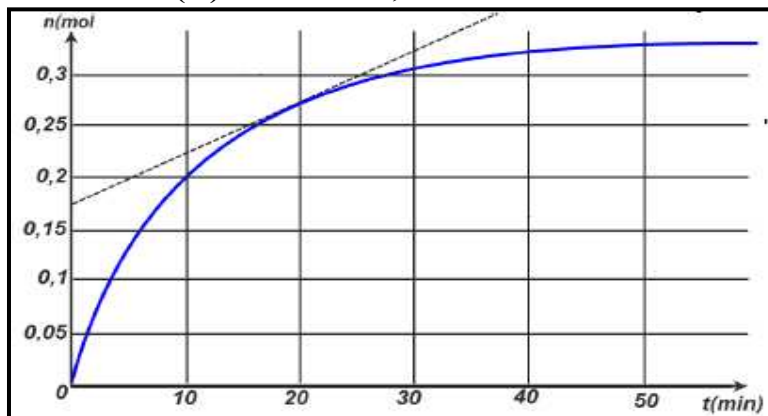
ب- عرف زمن نصف التفاعل ثم حدد قيمته ؟

3- الحلمة القاعدية للإستر :

يتفاعل المركب (E) مع محلول مركز لهيدروكسيد البوتاسيوم ( $K^+, OH^-$ ) فنحصل على كحول ومركب عضوي (F) .

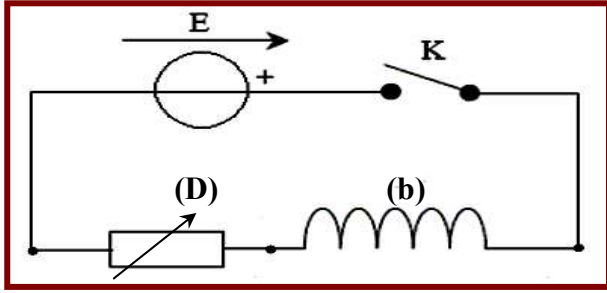
3.1- أكتب معادلة هذا التفاعل و أعط اسم الناتج (F) ؟

3.2- أحسب مردود التفاعل عند الانطلاق من  $0,6mol$  من المركب (E) و الحصول على  $50g$  من (F) ؟

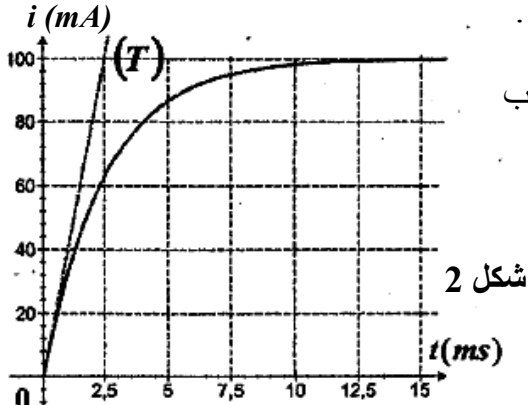


1- استجابة ثنائي القطب RL لتوتر ثابت:

- ننجز التركيب التجريبي الممثل في الشكل 1 و المكون من :  
 - وشيعة (b) معامل تحريضها L ومقاومتها الداخلية r .  
 - موصل أومي (D) مقاومته R قابلة للضبط .  
 - مولد مؤمّل قوته الكهرمحركة  $E = 5V$  .  
 - قاطع التيار K .



شكل 1



شكل 2

نضبط المقاومة R على القيمة  $R_1 = 20\Omega$  ، ثم نغلق القاطع في اللحظة  $t = 0$  .  
 تتبع تطور التوتر  $U_R$  من الحصول على المنحنى الممثل في الشكل 2.  
 1.1- بين أن المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار المار في الدارة تكتب

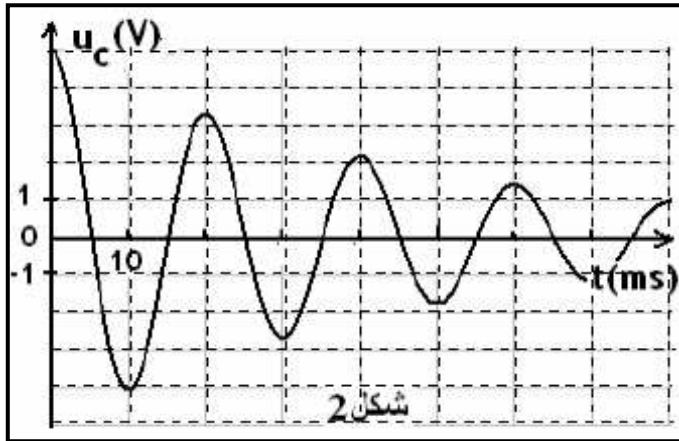
على الشكل :  $\frac{di}{dt} = A - Bi$  محددًا تعبير A و B ؟

1.2- حدد مبيانيا معامل التحريض L ؟

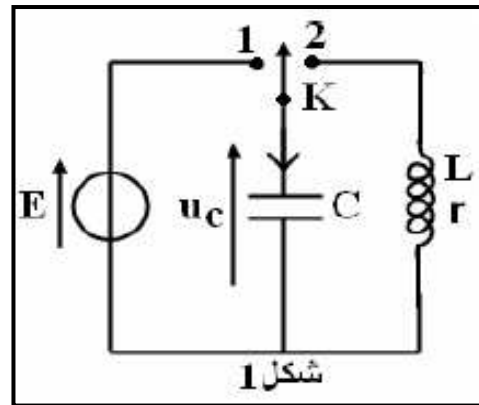
1.3- استنتج كلا من الثابتة  $\tau$  و r ؟

2- دراسة ثنائي القطب RLC :

- نعتبر التركيب (شكل 1) المكون من مكثف غير مشحون سعته  $C = 5\mu F$  . نضع القاطع في الموضع 1 عند  $t = 0$  .  
 2.1- أحسب الطاقة القصوى التي يمكن تخزينها في المكثف ؟  
 2.2- بعد شحن المكثف نؤرجح القاطع إلى الموضع 2 فنحصل على المنحنى (شكل 2).  
 أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر  $u_C$  ؟ ما المقدار المسؤول عن هذه الظاهرة وكيف يمكن معالجتها ؟  
 2.3- أحسب قيمة شبه الدور باعتباره يساوي الدور الخاص  $T_0$  ؟  
 2.4- أحسب قيمة الطاقة المبددة بمفعول جول بين اللحظتين  $t = 0$  و  $t = 4T$  ؟



شكل 2



شكل 1

الموضوع الثاني:

نعتبر جسما صلبا كتلته m في توازن فوق مستوى مائل بزاوية  $\alpha = 30^\circ$  ، ومرتببط بنابض كتلته مهملة وصلابته  $K = 16N/m$  ، الطرف الآخر للنابض مثبت في حامل . نهمل الاحتكاكات ونأخذ  $g = 10N/kg$  .

1- دراسة توازن الجسم.

1.1- أجرد القوى المطبقة على الجسم ومثلها بدون سلم ؟

1.2- عبر عن إطالة النابض  $\Delta \ell_0$  بدلالة m و g و  $\alpha$  و K ؟

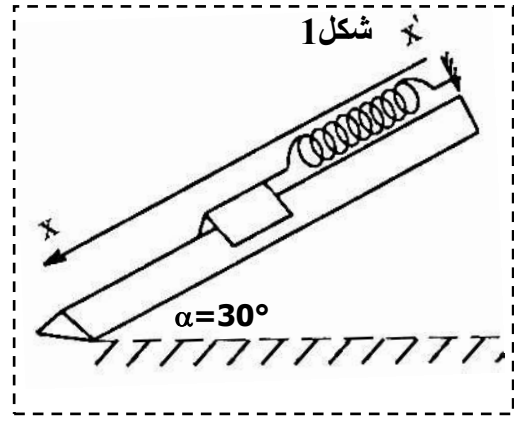
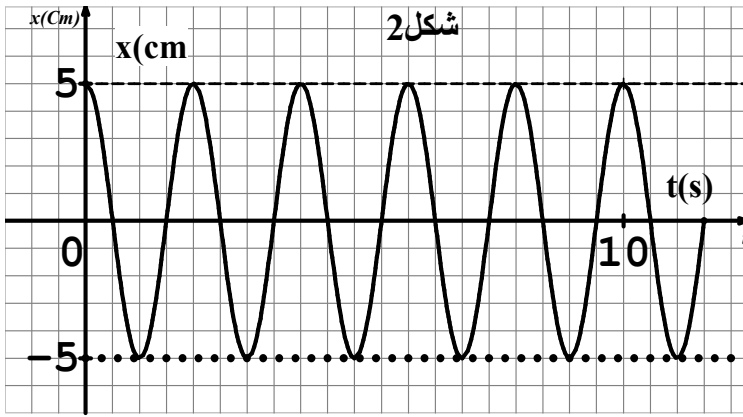
2- دراسة الحركة.

نجر الجسم عن موضع التوازن O أصل المحور  $x x'$  بمسافة  $x_m = 5cm$  ثم نحرره بدون سرعة بدئية في لحظة  $t = 0$  .

2.1- بتطبيق القانون II لنيوتن، اوجد المعادلة التفاضلية للحركة ؟

2.2- يمثل الشكل 2 حل المعادلة التفاضلية. أحسب نبض للحركة؟ استنتج m و  $\Delta \ell_0$  ؟

2.3- أعط المعادلة الزمنية للحركة  $x = f(t)$  ؟



### الموضوع الثالث:

يدور قمر اصطناعي S كتلته  $m_s$  حول الأرض على ارتفاع h من سطحها وينتمي مساره إلى خط الاستواء.

نعتبر القمر S ساكنا بالنسبة للأرض وندرس حركته في المعلم المركزي الأرضي الذي نعتبره غاليليا.

نفترض أن للأرض تماثل كروي و القمر نقطة مادية تخضع فقط لقوة التجاذب الأرضي.

1- حدد الشروط الثلاثة لسكون الأقمار ؟

2- أعط تعبير شدة قوة التجاذب الأرضي بدلالة G و  $R_T$  و h و  $m_s$  و  $M_T$  كتلة الأرض ؟

3- حدد طبيعة حركة القمر S ؟

4- أثبت العلاقة :  $(R_T + h)^3 \cdot \omega^2 = Cte$  حيث  $\omega$  السرعة الزاوية لدوران القمر ؟

- أوجد تعبير الثابتة Cte بدلالة  $R_T$  و  $g_0$  شدة الثقالة على سطح الأرض ؟

5- يدور قمر اصطناعي آخر (S') في نفس المستوى وفي منحنى حركة القمر S على ارتفاع  $h' < h$

فلاحظ عند كل 5 أيام يصبح القمران على نفس الاستقامة مع مركز الأرض.

أحسب T' دور حركة القمر (S') واستنتج  $h'$  ؟

نعطي  $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$  ;  $R_T = 6400 \text{ km}$  ;  $M_T = 6 \cdot 10^{24} \text{ kg}$

### الموضوع الرابع:

في 26 أبريل 1986 انفجر أحد مفاعلات المحطة النووية تشرنوبيل Tchernobyl بأوكرانيا، وتسربت إلى الفضاء عدة

نويدات مشعة من بينها نجد اليود  $(^{131}_{53}I)$  .

يستعمل اليود 131 في الطب وله عمر النصف  $t_{1/2} = 8 \text{ jours}$  وهو إشعاعي النشاط  $\beta^-$  .

ينتج عن تفتت اليود 131 تكون الكزينون Xe .

1- أكتب معادلة التفتت محددًا عناصر النويد المتولدة ؟

2- خلال الانفجار تسربت 100kg من نوى اليود في الفضاء. الكتلة المولية لليود 131 هي  $M = 127 \text{ g/mol}$  .

أحسب  $N_0$  عدد نوى اليود المتسربة ؟ نعطي :  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$  .

3- ما نشاط هذه الكمية من اليود عند الانفجار ؟

4- 80% من اليود المتسرب سقط بالقرب من موقع الحادث و البقية كونت سحابة مشعة جالت مناطق شاسعة ووصلت إلى

فرنسا بعد أن قطعت مسافة  $d = 300 \text{ km}$  . أعطى قياس مشاط العينة القيمة  $a = 2 \cdot 10^{18} \text{ Bq}$  .

4.1- ما المدة التي قضتها السحابة لتصل إلى فرنسا ؟

4.2- ما السرعة المتوسطة لحركة السحابة ؟

## الفيزياء

### الموضوع الأول (الميكانيك وقوانن نيوتن)

- نهمل الاحتكاكات ونعطي قيمة الجاذبية الأرضية  $g = 10 \text{ m/s}^2$  و  $\alpha = 30^\circ$  .  
نعتبر نابضا مرنا رأسيا لفاته غير متصلة، طوله الأصلي  $\ell_0 = 12 \text{ cm}$  وكتلة مهملة وصلابته  $k$  .  
نثبت أحد طرفيه ونربط بطرفه الآخر جسما صلبا (S) كتلته  $m = 100 \text{ g}$  فيصبح طوله النهائي  $\ell_1$  .

#### 1- دراسة توازن المجموعة:

1.1- أجد القوى المطبقة على الجسم ؟

1.2- عبر عن صلابة النابض  $k$  بدلالة  $m$  و  $g$  و  $\ell_0$  و  $\ell_1$  ؟

#### 2- دراسة الحركة:

نزح الجسم عن موضع توازنه نحو الأعلى بالمسافة  $d$  ثم نحرره بدون سرعة بدئية .

2.1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، أوجد المعادلة التفاضلية لحركة مركز القصور  $G$  للجسم ؟

2.2- يكتب حل المعادلة التفاضلية على الشكل :  $x(t) = 4,5 \cdot 10^{-2} \cos(22t)$  .

أ- حدد الدور الخاص للمتذبذب ؟

ب- أحسب  $k$  صلابة النابض واستنتج الطول النهائي للنابض  $\ell_1$  ؟

3- عند النقطة B ينفصل الجسم عن النابض عند  $t=0$  فيتابع حركته ليصل إلى النقطة C بسرعة  $v_C = 2 \text{ m/s}$  .

المعادلة الزمنية للحركة خلال هذه المرحلة تكتب :  $x(t) = -3t^2 + 3t + 0,5$  .

3.1- حدد طبيعة الحركة ؟ واستنتج السرعة  $V_B$  ؟

3.2- بتطبيق مبرهنة مركز القصور على الجسم بين أن التماس بين الجسم والسطح المائل يتم باحتكاك ؟

3.3- استنتج شدة قوة الاحتكاك التي نعتبرها ثابتة طول القطعة BC ؟

3.4- أحسب شدة القوة المقرونة بتأثير السطح على الجسم ؟

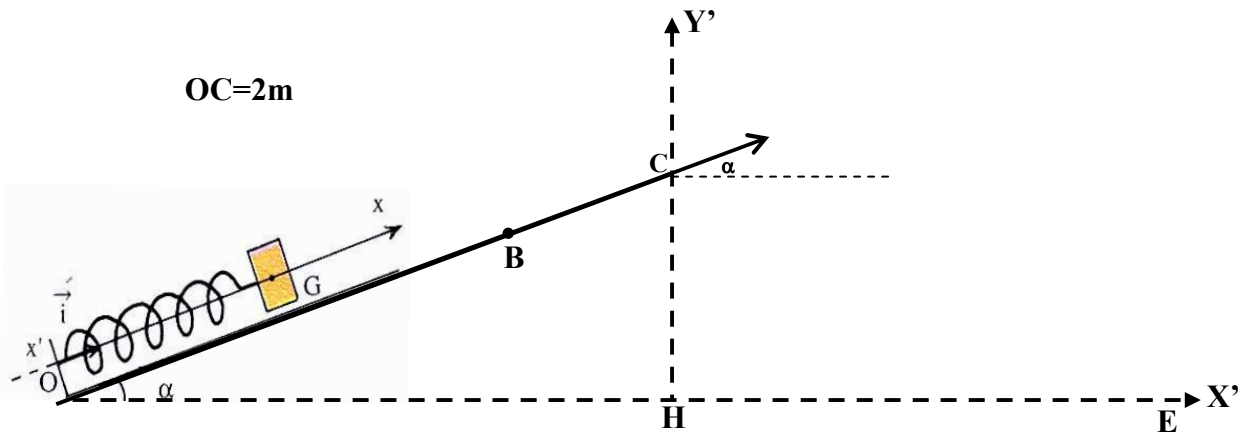
4- يغادر الجسم السطح OC في لحظة نعتبرها أصلا للتواريخ .

4.1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد تعبير معادلتى السرعة بالنسبة للمعلم  $(H; x'; y')$  ؟

4.2- تكتب معادلة المسار على الشكل :  $y = \frac{-g}{2V_C^2 \cdot \cos^2(\alpha)} X^2 + tg(\alpha) \cdot X + h$  .

أ- حدد قيمة  $h = HC$  وكذا إحداثيات E موضع سقوط الجسم ؟

ب- بين أن الجسم يسقط في الموضع E بالنسبة لزاويتين مختلفتين  $\alpha_1$  و  $\alpha_2$  ينبغي تحديدهما ؟





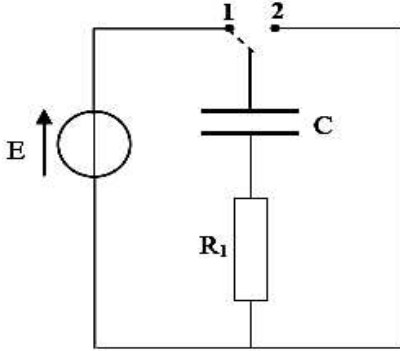
## الموضوع الثاني (الفيزياء النووية) .

نويده البولونيوم  $^{210}_{84}Po$  إشعاعية النشاط  $\alpha$  تتولد على إثره نويده الرصاص Pb .

- 1- أكتب معادلة التفتت الإشعاعي محددًا مكونات النويده Pb ؟
  - 2- أحسب ب Mev الطاقة الناتجة عن تفتت نويده البولونيوم  $^{210}Po$  ؟
  - 3- أحسب عدد النوى  $N_0$  لعينة من البولونيوم  $^{210}Po$  علما أن نشاط العينة عند  $t=0$  هو  $a_0 = 10^{10}Bq$  ؟
  - 4- حدد المدة الزمنية التي يصبح فيها عدد نوى العينة  $N = 75\%N_0$  ؟
- نعطي :  $m(Po)=209,9368u$  ;  $m(Pb)=205,9295u$  ;  $m(\alpha)=4,0015u$   
 $T = 138journs$  هو للبولونيوم ;  $1u = 931,5Mev/c^2$

## الموضوع الثالث (الكهرباء) .

في التركيب الممثل في (الشكل 1) نشحن مكثفا سعته C بواسطة مولد مؤتمل توتره E .  
 نصل القاطع K بالموضع 1 من أجل شحن المكثف حيث مقاومة الموصل  $R_1 = 100\Omega$  .  
 بعد انتهاء عملية الشحن نؤرجح القاطع K نحو الموضع 2 في اللحظة  $t=0$  .



شكل 1

- 1- أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر  $U_C$  ؟

2- بين أن  $U_C(t) = E \cdot e^{-\frac{t}{RC}}$  حلا للمعادلة التفاضلية ؟

3- يمثل المبيان (الشكل 2) تغيرات  $\ln(U_C) = f(t)$  .

3.1- أكتب تعبير الدالة  $\ln(u_C) = f(t)$  ؟

3.2- استنتج قيمة E و C سعة المكثف ؟

4- نعوض المكثف بوشبعة معامل تحريضها L ومقاومتها الداخلية مهملة .

نركب ثنائي القطب المحصل بين مربطي مولد GBF يزود الدارة بتيار مثلثي .

4.1- بين أن المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار المار في الدارة تكتب :

$$\frac{di}{dt} + \frac{R_1}{L}i = \frac{E}{L}$$

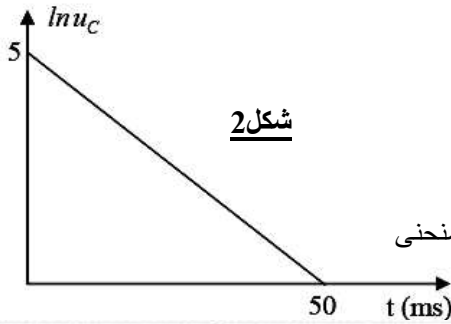
4.2- حدد تعبير وقيمة شدة التيار المار في الدارة في النظام الدائم ؟

4.3- وضح على التركيب التجريبي كيفية ربط راسم التذبذب

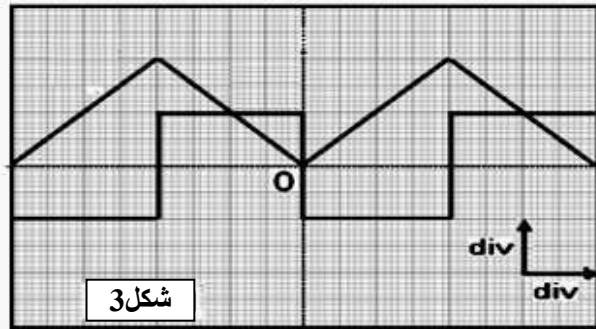
لمعاينة التوترين  $U_C$  و  $U_R$  .

4.4- خلال معاينة التوترين على شاشة راسم التذبذب تم الحصول على المنحنى

الممثل في الشكل 3.



شكل 2



شكل 3

أ- بين أن التوتر  $U_L$  يكتب :  $U_L = -\frac{L}{R} \frac{dU_R}{dt}$  .

ب- أحسب قيمة معامل التحريض L ؟

نعطي :  $e^5 \approx 148$

السلم :  $2v / div$  و  $1ms / 2div$

## الموضوع الرابع (السقوط الرأسي) .

في محركات الاحتراق نقل من احتكاك القطع الميكانيكية باستعمال الزيوت للحصول على احتكاك لزج، كلما كان الزيت كثيفا كانت لزوجته ( $\eta$ ) عالية ، نريد أن نعين تجريبيا لزوجة زيت محرك ( $\eta$ ) . من أجل ذلك نصور حركة سقوط كرية في زيت محرك بواسطة كاميرا رقمية (Webcam) ، ونعالج شريط الفيديو ببرمجية (Avistep) بجهاز الأعلام الآلي فنحصل على البيان  $v = f(t)$  الذي يمثل تغيرات سرعة الكرية بدلالة الزمن .

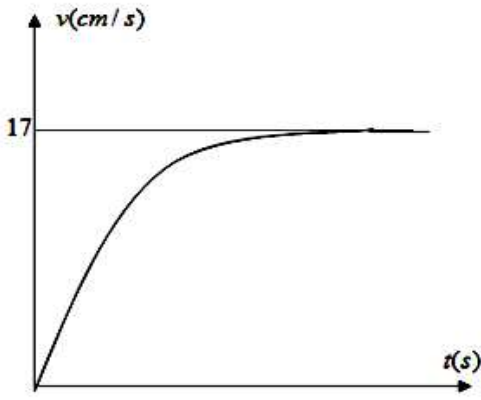
تعطى خصائص الكرة :

الكتلة  $m = 35,0g$  ، حجم الكرة  $V = 33,5cm^3$  شعاع الكرة  $R = 2,00cm$  . الكتلة الحجمية للزيت  $\rho = 0,91g.Cm^{-3}$

نفترض أن قوة الاحتكاك تعطى شدتها بالعلاقة  $f = Kv$  حيث  $K = 6.\pi.\eta.R$  ، و  $g = 9,81m.s^{-2}$  .

1- مثل القوى المطبقة على الكرية .

2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن اوجد :



1- المعادلة التفاضلية للحركة وأكتبها على الشكل  $\frac{dv}{dt} = A - B.v$

- محددًا عبارة كل من  $A$  و  $B$  وأحسب قيمة  $A$
- أستنتج عبارة السرعة الحدية  $v_L$
- قيمة تسارع الحركة  $a_0$  عند اللحظة  $t = 0$
- قيمة السرعة الحدية  $v_L$  وأستنتج قيمة الثابت  $K$
- لزوجة الزيت وما نوعه ؟ لاحظ الجدول في الأسفل .

زيت ممتاز	زيت عادي	زيت ردي
$\eta \geq 0,8$	$0,75 \geq \eta \geq 0,5$	$\eta < 0,4$

## الكيمياء .

### I- تفاعل حمض مع الماء :

نذيب كتلة  $m = 1,48g$  من حمض البروبانويك في الماء المقطر فنحصل على محلول مائي ( $S_0$ ) حجمه  $100cm^3$  وتركيزه  $C_0$  .

قياس pH المحلول أعطى القيمة  $pH = 2,8$

1.1- أكتب معادلة التفاعل الحاصل بين الحمض و الماء ؟ ثم أحسب قيمة التركيز  $C_0$  ؟

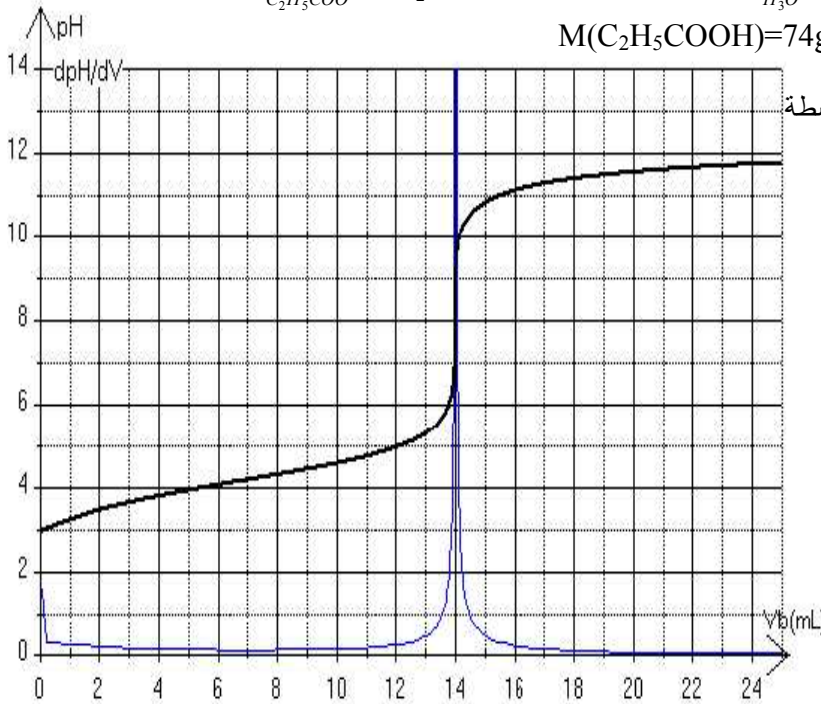
1.2- أنشئ الجدول الوصفي لتطور التفاعل ؟

1.3- عبر موصلية المحلول بدلالة تركيز أيونات الأوكسونيوم عند التوازن ؟ استنتج قيمتها  $\sigma$  ؟

1.4- عبر عن ثابتة التوازن المقرونة بهذا التفاعل بدلالة تركيز أيونات الأوكسونيوم و تركيز المحلول  $C_0$  ؟

نعطي :  $\lambda_{H_3O^+} = \lambda_1 = 35.10^{-3} S.m^2/mol$  و  $\lambda_{C_2H_5COO^-} = \lambda_2 = 3,6.10^{-3} S.m^2/mol$

$M(C_2H_5COOH) = 74g/mol$



### II- معايرة حمض البروبانويك:

نأخذ حجما  $V_A = 20ml$  من المحلول ( $S_0$ ) ونعايره بواسطة

محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم تركيزه  $C_b$  .

مكنك الدراسة التجريبية من خط المنحنى جانبه .

2.1- أكتب معادلة تفاعل المعايرة ؟

2.2- حدد الأجهزة اللازمة لانجاز هذه العملية ؟

2.3- حدد مبيانيا إحداثيات نقطة التكافؤ ؟

2.4- استنتج التركيز  $C_b$  ثم حدد من بين الكواشف

الملونة التالية الكاشف المناسب لهذه المعايرة :

- أحمر الفينول  $[6,8 - 8,2]$

- فينول فتالين  $[8,3 - 10]$

- اصفر الليزارين  $[10,1 - 12,1]$

### IV - الأعمدة وتحصيل الطاقة:

ننجز العمود زنك/فضة المؤلف من المزدوجتين  $Zn^{2+}/Zn$  و  $Ag^+/Ag$  ، حيث حجم المحلول الأيوني في كل نصف عمود هو

$100ml$  و التركيزان البدنيان لأيونات  $Zn^{2+}$  و  $Ag^+$  متساويان :  $[Zn^{2+}]_i = [Ag^+]_i = 0,2mol/l$  و  $F = 96500 C/mol$  .

كتلة الجزء المغمور من الكترود الزنك في المحلول هي  $m_i(Zn) = 2g$  أثناء اشتغال العمود، يتوضع فلز الفضة على الكترود الفضة.

1- أعط التمثيل الاصطلاحي للعمود زنك/فضة ثم أكتب معادلة التفاعل بجوار كل الكترود واستنتج المعادلة الحاصلة ؟

2- اعتمادا على معيار التطور، تحقق من منحنى التطور الحاصل علما أن التوازن هي  $K = 10^{52}$  ؟

3- كيف يتم الحفاظ على الحياد الكهربائي في محلولي نصفي العمود ؟

4- أنشئ الجدول الوصفي للتقدم ثم أحسب التقدم الأقصى ؟

5- يمكن للعمود أن يعطي تيارا كهربائيا  $I = 0,15A$  خلال مدة  $\Delta t$  .

أ- أوجد تعبير  $\Delta t$  بدلالة التقدم الأقصى و  $I$  و الفاردي  $F$  ؟

ب- أحسب  $\Delta t$  واستنتج كمية الكهرباء القصوى للعمود  $Q_{max}$  ؟

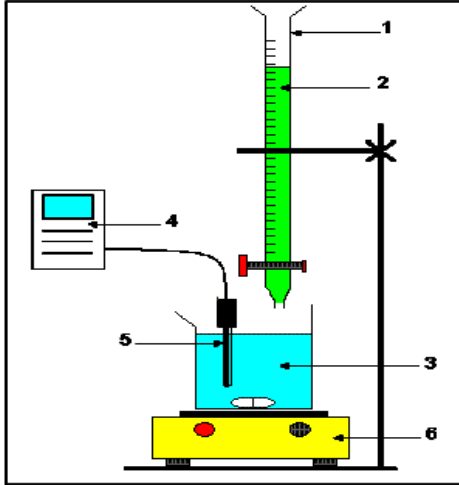
### الكيمياء:

#### 1- تفاعل حمض مع الماء :

نذيب كتلة  $m$  من حمض البروبانويك في الماء المقطر فنحصل على محلول مائي ( $S_0$ ) حجمه  $100\text{cm}^3$  وتركيزه:  $C_0 = 0,2\text{mol/l}$ .  
قياس موصلية المحلول أعطى القيمة  $\sigma = 62\text{ms/m}$ .

$M(\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}) = 74\text{g/mol}$

نعطي :  $\lambda_{\text{H}_3\text{O}^+} = \lambda_1 = 35.10^{-3}\text{S.m}^2/\text{mol}$  و  $\lambda_{\text{C}_2\text{H}_5\text{COO}^-} = \lambda_2 = 3,6.10^{-3}\text{S.m}^2/\text{mol}$



1.5- أكتب معادلة التفاعل الحاصل بين الحمض و الماء ؟ ثم أحسب قيمة  $m$  ؟

1.6- أنشئ الجدول الوصفي لتطور التفاعل ؟

1.7- أحسب تركيز أيونات الأوكسونيوم عند التوازن ؟ استنتج قيمة pH المحلول ؟

#### 2- معايرة حمض البروبانويك:

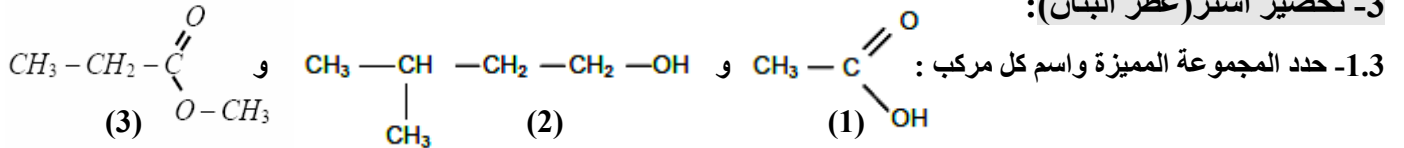
نأخذ حجما  $V_A = 20\text{ml}$  من المحلول ( $S_0$ ) ونعايره بواسطة محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم تركيزه  $C_b$ .

2.1- أكتب معادلة تفاعل المعايرة ؟

2.2- حدد أسماء الأجهزة اللازمة لانجاز هذه العملية الموجودة على التبيانة جانبه؟

2.4- استنتج التركيز  $C_b$  علما أن الحجم اللازم لإضافته للحصول على التكافؤ هو  $V_{be} = 14\text{ml}$  ؟

#### 3- تحضير استر (عطر البنان):



2.3- نرغب في تحضير عطر البنان ، لذا ننجز تفاعل البوتان-1-أول مع حمض الإيثانويك أو أندريد الإيثانويك .

2.3.1- أكتب معادلتى التفاعل لهذين التفاعلين باستعمال الصيغ نصف المنشورة ؟

2.3.2- أعط اسم الإستر المتكون ؟ ما الفرق بين التفاعلين ؟

3.3- ننجز تفاعلا بين  $n(\text{anh}) = 0.1\text{mol}$  من أندريد الإيثانويك و  $n(\text{al}) = 0.1\text{mol}$  من البوتان-1-أول .

بعد الغسل والتقطير للطور العضوي نحصل على إستر حجمه  $V(\text{est.}) = 10.4\text{cm}^3$

أ- حدد حجم البوتان-1-أول المستعمل ؟

ب- حدد مردود هذا التفاعل وفسر النتيجة المحصل عليها بمقارنة التفاعل بحمض الإيثانويك وبأندريد الإيثانويك ؟

نعطي : الكتلة الحجمية للكحول  $\mu(\text{al}) = 0.81\text{g.ml}^{-1}$  والكتلة الحجمية للإستر  $\mu(\text{est}) = 0.88\text{g.ml}^{-1}$

$M(\text{H}) = 1\text{g/mol}$  ;  $M(\text{C}) = 12\text{g/mol}$  ;  $M(\text{O}) = 16\text{g/mol}$

#### 4 - الأعمدة وتحصيل الطاقة:

يهدف التمرين إلى تغطية خاتم فلزي، ننجز لهذا الغرض التحليل الكهربائي حيث نعوض أحد الإلكترودين بالخاتم .

4.1- ما اسم الإلكترود الذي يلعبه الخاتم ؟

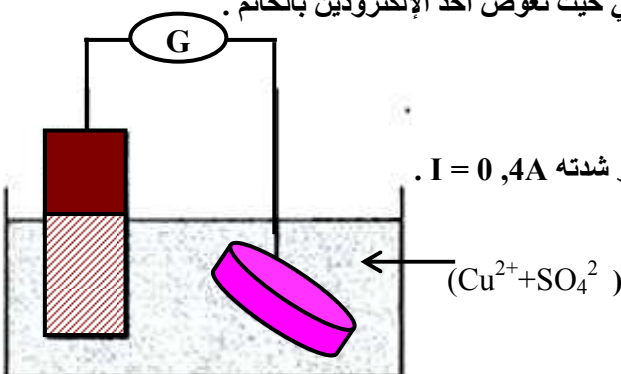
4.2- أكتب نصف المعادلة التي تحدث بجوار هذا الكترود ؟

4.3- يدوم التحليل الكهربائي لمدة  $\Delta t = 1\text{h}$  حيث يزود المولد الدارة بتيار شدته  $I = 0,4\text{A}$ .

أ- حدد كمية مادة الإلكترودات المنتقلة خلال هذه المدة ؟

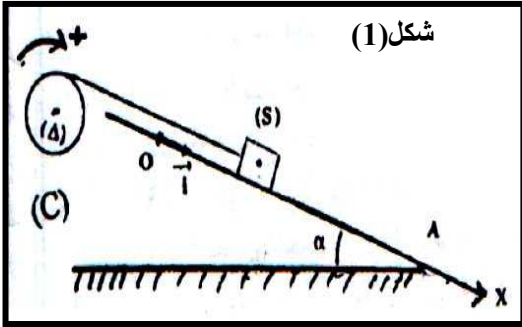
ب- استنتج كتلة النحاس المتوضعة على الخاتم؟

نعطي  $M(\text{Cu}) = 63,5\text{g/mol}$  ;  $1F = 96500(\text{SI})$



## الفيزياء 1:

- 1- نعتبر التركيب التجريبي الممثل في الشكل (1) و المكون من :
- جسم صلب (S) كتلته  $m = 200g$  قابل للانزلاق على سكة مائلة بزواوية  $\alpha = 30^\circ$  بالنسبة للمستوى الأفقي.
  - أسطوانة (C) متجانسة شعاعها  $r = 8cm$  قابلة للدوران حول محور تماثلها الأفقي الثابت ( $\Delta$ ).
  - خيط غير مدود وكتلته مهملة، ملفوف على الأسطوانة ربط طرفه الحر بالجسم (S).



- نعتبر الاحتكاكات مهملة و الخيط لا ينزلق على الأسطوانة ونأخذ  $g = 10m/s^2$
- نحرر الجسم (S) عند  $t = 0$  بدون سرعة بدنية انطلاقا من النقطة  $O$  أصل المعلم  $(0, i)$  فينزلق بتسارع  $a = 1,2m/s^2$  ويمر من A بسرعة  $V_A = 1,7m/s$
- 1- حدد طبيعة حركة الجسم ثم أكتب المعادلة الزمنية للحركة ؟
  - 2- أوجد  $x_G$  عند مرور الجسم من الموضع A ؟
  - 3- بتطبيق القانون II لنيوتن أوجد قيمة T توتر الخيط ؟
  - 4- بتطبيق العلاقة الأساسية للحركة على الأسطوانة ، عبر عن  $J_A$  عزم قصور (C) بدلالة  $a$  و  $r$  و T ؟ أحسب  $J_A$  ؟

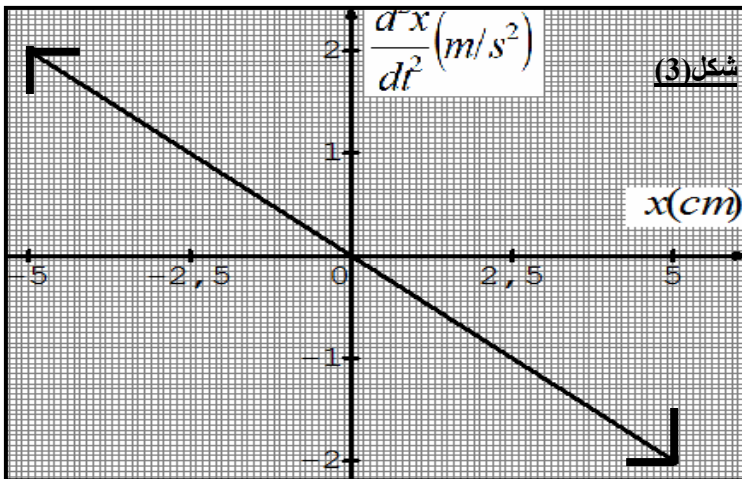
- 2- نثبت من جديد الجسم السابق (S) بنايض لفاته غير متصلة وكتلته مهملة و صلابته K. الطرف الآخر للنايض مثبت بحامل.

- عند التوازن يكون أفصول G مركز قصور (S) منعما. نختار هذه الحالة كحالة مرجعية لطاقة الوضع المرنة. نزيح الجسم بالمسافة  $X_m$  ثم نحرره بدون سرعة بدنية عند اللحظة  $t = 0$  فيتذبذب بدون احتكاك على السكة الأفقية شكل (2).
- 2.1- اعتمادا على الدراسة الطاقية، أثبت المعادلة التفاضلية لحركة الجسم ؟
  - 2.2- يمثل المبيان شكل (3) تغيرات  $\ddot{x} = f(x)$ .

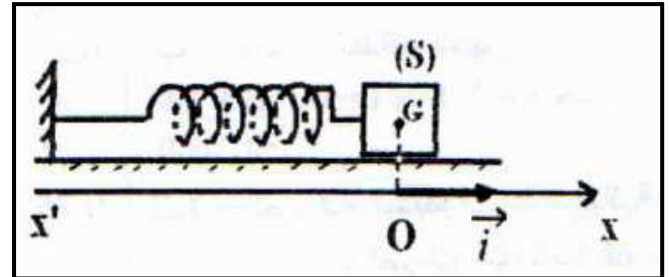
- استنتج قيمة الصلابة K ؟

- أكتب تعبير الاستطالة  $x(t)$  لحركة الجسم (S) ؟

- 2.3- أوجد قيمتي أفصولي G في الحالة التي تكون الطاقة الحركية للجسم تساوي طاقة الوضع المرنة ؟



شكل (2)

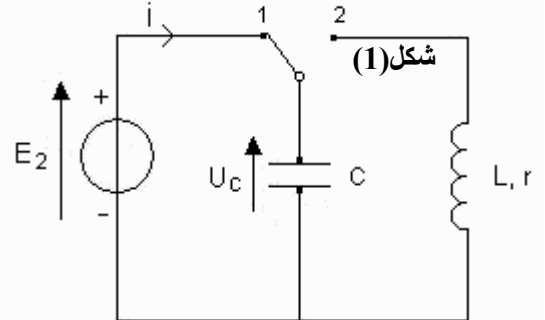
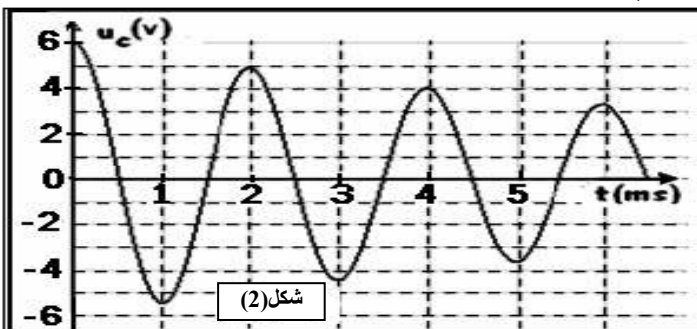


## الفيزياء 2:

- 1- يتكون التركيب الممثل جانبه شكل (1) من :

- مكثف سعته  $C = 20\mu F$  - وشيعة  $(L, r)$  .
- مولد مؤتمل للتوتر حيث  $E_2 = 6v$  .
- قاطع التيار k .

- 1.1- نضع القاطع في الموضع 1 فيشحن المكثف. أحسب الشحنة الكهربائية التي يخترنها المكثف عند نهاية الشحن ؟
- 1.2- نؤرجح القاطع k نحو الموضع 2 عند اللحظة  $t = 0$  . يمثل الشكل (2) تغيرات التوتر  $u_C$  بين مربطي المكثف بدلالة الزمن.
  - أ- أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر  $u_C$  ؟ فسر ما يحدث في الدارة ؟
  - ب- أحسب الطاقة الضائعة بين اللحظتين  $t = 0$  و  $t = 2T$  حيث T شبه الدور ؟
  - ت- أحسب معامل التحريض L للوشيعة باعتبار شبه الدور مساوي للدور الخاص ؟

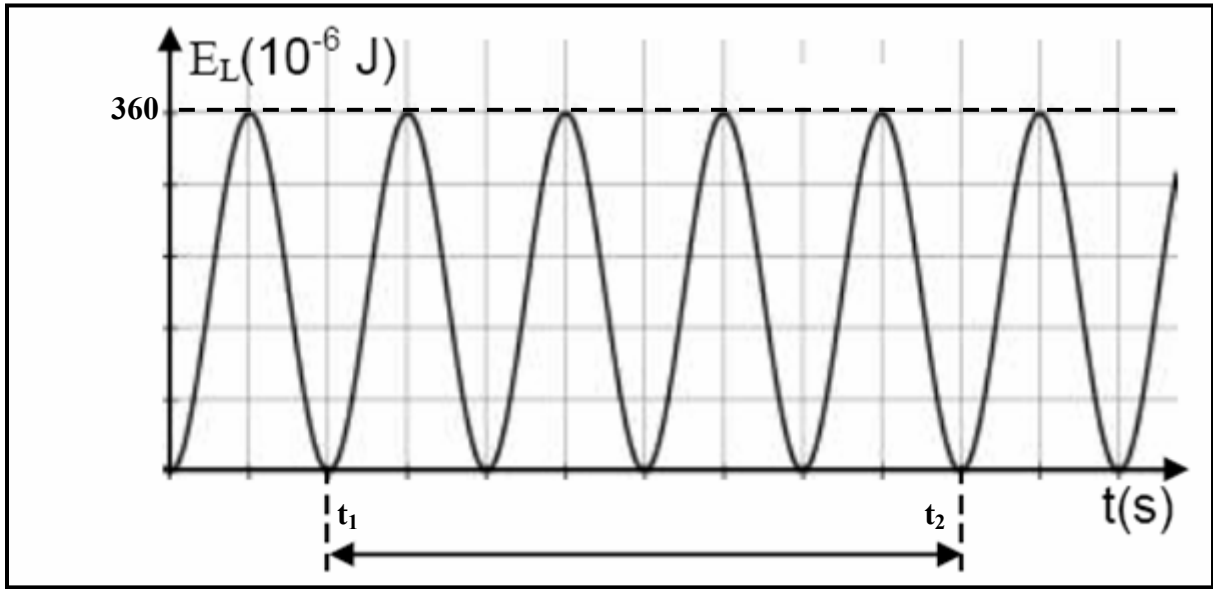


- 2- نهمل في هذه الحالة مقاومة الوشيعة ونعيد التجربة السابقة حيث نشحن المكثف ثم نضع القاطع في الموضع 2 عند لحظة  $t = 0$  .

مكنت النتائج التجريبية من الحصول على المبيان أسفله .

- 2.1- حدد الطاقة المخزونة في المكثف عند اللحظة  $t_1$  ؟
- 2.2- ماذا تمثل المدة  $\Delta t = t_2 - t_1$  ؟ أحسب قيمتها ؟

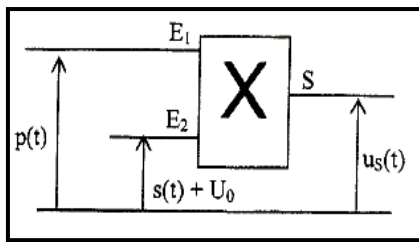




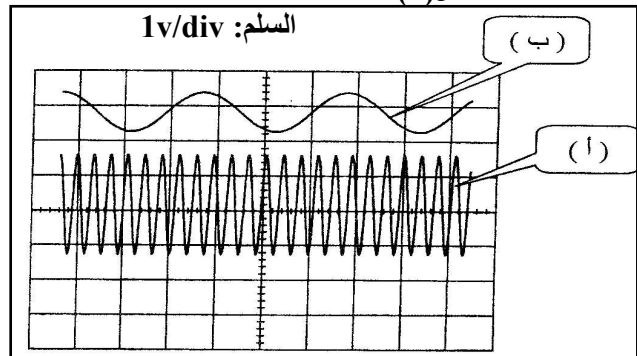
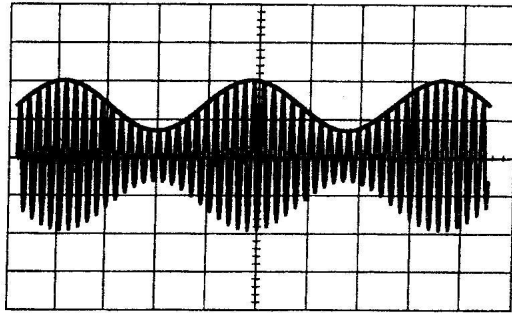
### ③ تضمين إشارة:

يتطلب إرسال إشارة جيبية  $s(t)$  ذات تردد  $f_s$  التركيب الممثل جانبه حيث  $p(t) = p_m \cdot \cos(2\pi Ft)$  و  $s(t) = S_m \cdot \cos(2\pi ft)$  بواسطة راسم التذبذب حصلنا على المنحنيات التالية:

شكل (1)



شكل (2)



3.1- أقرن كل منحنى (أ) و (ب) بالتوتر الموافق له ؟

3.2- عبر عن نسبة التضمين بدلالة  $u_s(\max)$  و  $u_s(\min)$  ثم احسب قيمته ؟ استنتج ؟

3.3- حدد مبيانيا العلاقة بين  $f$  و  $F$  ؟ تحقق من نتيجة السؤال 3.2 السابق ؟

الفيزياء 3 = الغيمة الإشعاعية :- نشر نوبيل

في يوم 26 أبريل 1986 وقع حادث مرعب بالمركز النووي لتشرنوبيل (أوكرانيا) أدى إلى انفجار أحد المفاعلات للمركز نجم عنه تحرير كمية من العناصر الإشعاعية في الغلاف الجوي المحيط، هذه الغيمة الإشعاعية أحاطت بالكرة الأرضية، وكانت قد مست كل من الدول:

أوكرانيا، بيلاروسيا، فنلندا، إسكندنافيا، بولونيا، ألمانيا باتجاه فرنسا وإيطاليا. من بين العديد من العناصر المفلوطة في الجو نسجل اليود  $^{131}_{53}\text{I}$  والسيزيوم  $^{137}_{55}\text{Cs}$  الباعثين للإشعاع  $\beta^-$ ، اليود 131 المستخدم في ميدان الطب يتميز بفترة نصف عمر قدرها 8 أيام.

1- يتشكل عن التفكك الإشعاعي لليود عنصر الأكزيون  $\text{Xe}$ ، أكتب معادلة التفكك لهذا العنصر المشع و أحسب الثابتة  $\lambda$  لعنصر اليود ؟

2- لحظة الانفجار تم انتشار 100 Kg من أنوية اليود في الجو، أحسب عدد الأنوية المنتشرة  $N_0$ .

3- بكم يقدر النشاط الإشعاعي بوحدة البيكريل Bq لكمية اليود في الجو لحظة وقوع الانفجار؟

4 - 80 % من كمية اليود المنتشرة بعد الانفجار هبطت في حدود موقع الحادث، أما باقي الكمية فشكلت (غيمة إشعاعية) مست الأراضي

الفرنسية بعد رحلة قاربت  $3.10^3 \text{ Km}$ ، حيث عند وصولها قيس نشاطها الإشعاعي فكان  $A = 2.10^{18} \text{ Bq}$ .

كم من الوقت استغرقت الغيمة لكي تصل إلى فرنسا؟ وكم كانت سرعتها المتوسطة لترحالها؟

يعطى:  $M(^{131}\text{I}) = 131 \text{ g.mol}^{-1}$ ، عدد أفوگادرو:  $N_A = 6,023.10^{23}$



## الكيمياء

### الجزء الأول:

نحضر حجما  $V_s = 500\text{ml}$  لمحلول حمض الميثانويك  $\text{HCOOH}$  تركيزه المولي  $C = 9,9 \cdot 10^{-3} \text{ mol/l}$ . قياس pH المحلول أعطى القيمة 2,9 عند درجة الحرارة  $25^\circ\text{C}$ .

#### I- دراسة تحول كيميائي بقياس pH:

- 1- أكتب معادلة تفاعل حمض الميثانويك مع الماء ؟
- 2- أحسب نسبة التقدم النهائي للتفاعل ؟ استنتج ؟
- 3- أثبت العلاقة بين  $C$  و  $[\text{HCOOH}]$  و  $[\text{HCOO}^-]$  ؟
- 4- أحسب ثابتة التوازن المقرونة بهذا التحول ؟

#### II- تفاعل محلول حمض الميثانويك مع محلول الصودا:

نأخذ حجما  $V_a$  من محلول حمض الميثانويك ونعايره بواسطة محلول الصودا  $(\text{Na}^+, \text{OH}^-)$  تركيزه المولي  $C_b = 10^{-2} \text{ mol/l}$ . مكنت النتائج المحصل عليها من خط المنحنى جانبه :

- 1- اعتمادا على المبيان، حدد الحجم اللازم لبلوغ التكافؤ ؟
- 2- تحقق من قيمة التركيز  $C$  لمحلول حمض الميثانويك ثم استنتج قيمة الحجم  $V_a$  ؟
- 3- أكتب معادلة تفاعل المعايرة الحاصل ؟

#### III- تصنيع استر:

ننجز التسخين لخليط مكون من  $0,4\text{mol}$  لحمض الميثانويك و  $0,4\text{mol}$  للبروبان-2-أول. نضيف للخليط قطرات من حمض الكبريتيك المركز.

بعد مرور  $60\text{min}$  على بداية التجربة، نوقف التفاعل ونحدد كمية مادة الحمض المتبقية بواسطة معايرة حمضية-قاعدية فنجد  $n_a = 0,18\text{mol}$ .

- 1- أكتب معادلة التفاعل بين حمض الميثانويك و البروبان-2-أول ؟
- (باستعمال الصيغ نصف المنشورة) ثم أعط اسم المركب العضوي الناتج E ؟
- 2- أشئ جدول تطور التفاعل المدروس ؟
- 3- حدد قيمة التقدم عند التوازن  $X_{\text{eq}}$  ؟ استنتج قيمة  $K$  ثابتة التوازن ؟
- 4- أحسب مردود التفاعل ؟

#### IV- تصين الاستر :

ننجز الحلمأة القاعدية للمركب العضوي E بواسطة كمية وافرة من محلول الصودا ، فنحصل على  $m = 14\text{g}$  من الكحول الناتج

- 1- أكتب معادلة التفاعل الحاصل ؟ ما مميزاته ؟
- 2- أكتب أسماء النواتج المحصل عليها ؟
- 3- أحسب كتلة المركب العضوي اللازمة للحصول على مردود  $r = 95\%$  ؟

### الجزء الثاني:

نريد إنجاز تلبس كرومي لرادة (*pare-choe*) فلزية لسيارة وذلك بتغطيتها بطبقة من الكروم سمكها  $e = 50\mu\text{m}$ .

نعتبر أن الرادة لها شكل متوازي المستطيلات طوله  $L = 2\text{m}$  وعرضه  $\ell = 0,1\text{m}$  وارتفاعه  $h = 5\text{mm}$ .

نغمر الرادة كليا في محلول لأيونات الكروم  $\text{III Cr}^{3+}(\text{aq})$  ثم ننجز التحليل الكهربائي لهذا المحلول بين الألكترودين المكونين من الرادة و الكترود آخر مناسب.

- 1- أكتب نصف المعادلة الموافقة لتكون فلز الكروم Cr ؟
- 2- هل الرادة تلعب دور الكاثود أم الأنود ؟
- 3- عبر عن حجم طبقة الكروم التي نرغب في وضعها على الرادة بدلالة  $L$  و  $\ell$  و  $h$  و  $e$  ؟ أحسب قيمته ؟
- 4- استنتج كتلة الكروم اللازمة لهذه العملية ؟

نعطي :  $M(\text{Cr}) = 52\text{g/mol}$  و الكتلة الحجمية للكروم :  $\rho = 7,2\text{g/cm}^3$ .

## الفيزياء

### التمرين الأول:

1- نعتبر اسطوانة (D) متجانسة قابلة للدوران حول محور أفقي ثابت مطابق لمحور تماثلها. عزم قصورها بالنسبة للمحور هو  $J_A$ . نطبق بواسطة محرك على الأسطوانة (D) مزدوجة محرك عزمها  $\mathcal{M} = 2,45 \cdot 10^{-2} \text{ N.m}$ .

نعتبر الاحتكاكات مهملة والسرعة الزاوية البدئية منعدمة.

- 1- بتطبيق العلاقة الأساسية للتحريك على الأسطوانة، حدد طبيعة حركتها ؟
- 2- أحسب التسارع الزاوي للأسطوانة علما أنه عند  $t_1 = 60\text{s}$  من لحظة الانطلاق تصبح سرعتها الزاوية  $\omega_1 = 210\text{rad/s}$ .

3.1- أحسب قيمة  $J_{\Delta}$  ؟

2- نزيل المحرك ونوقف (D) ثم نلف عليها خيطا غير مدود وكتلته مهملة، يحمل في طرفه جسما صلبا (C) كتلته  $m = 0,2\text{kg}$  يمكنه الانزلاق باحتكاك فوق مستوى مائل بزاوية  $\alpha = 30^\circ$  (شكل 1). نعطي  $r = 2,5\text{cm}$  و  $g = 10\text{m/s}^2$ . نحرر المجموعة بدون سرعة بدئية عند اللحظة  $t = 0$  حيث نأخذ  $x_G = 0$  فيتحرك الجسم بتسارع ثابت.

بعد قطع الجسم لمسافة  $d = OA = 1\text{m}$  تصبح سرعته  $V_A = 0,2\text{m/s}$ .  
1.2- أوجد قيمة التسارع  $a_G$  ثم أكتب المعادلة الزمنية لحركة الجسم (C) ؟

2.2- نعتبر قوى الاحتكاكات المطبقة على الجسم مكافئة لقوة ثابتة شدتها  $f$ .

أوجد تعبير الشدة  $f$  بدلالة  $m$  و  $a_G$  و  $J_{\Delta}$  و  $g$  و  $r$  و  $\alpha$  ؟ أحسب  $f$  ؟

3- نعتبر نابضا أفقيا لفته غير متصلة وكتلته مهملة وصلابته  $K$ .

أحد طرفي مثبت على حامل. نثبت بالطرف الثاني للنابض الجسم الصلب (C) ذي الكتلة  $m = 0,2\text{kg}$  ومركز قصوره  $G$  يمكنه الانزلاق بدون احتكاك على مستوى أفقي. نزيح في المنحنى الموجب الجسم (C) عن موضع توازنه الذي نعتبره أصلا لمعلم الفضاء  $(0, i)$ .

نمعلم موضع  $G$  بالأفصول  $x$  على المحور  $(0, i)$  (شكل 2).

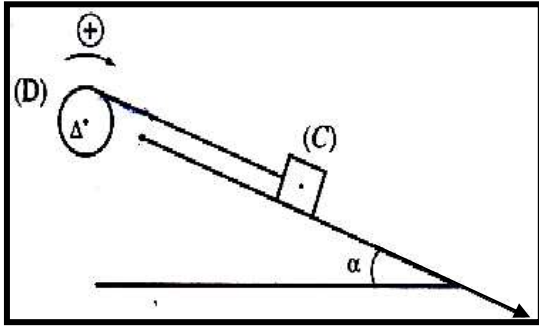
1.3- اعتمادا على الدراسة الطاقية، أوجد المعادلة التفاضلية المميزة للحركة ؟ استنتج طبيعتها ؟

نعتبر المستوى الأفقي مرجعا لطاقة الوضع الثقالية وموضع توازن الجسم حيث النابض غير مشوه أصلا لطاقة الوضع المرنة.

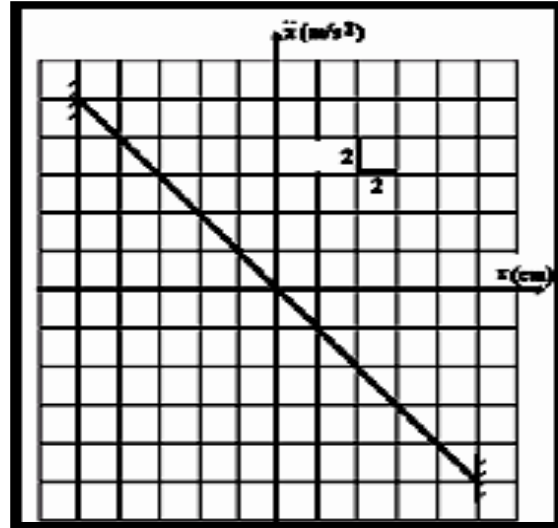
2.3- يمثل المنحنى (شكل 3) تغيرات التسارع  $\ddot{x}$  بدلالة الأفصول  $x$ .

أوجد انطلاقا من المنحنى قيمة الوسع  $x_m$  و النبط الخاص  $\omega_0$  واستنتج صلابة النابض  $K$  ؟

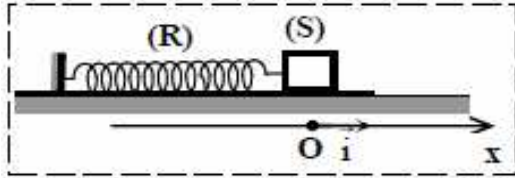
3.3- أكتب المعادلة الزمنية للحركة ؟ نعتبر مرور الجسم لأول مرة من موضع التوازن أصلا للتواريخ.



شكل 1



شكل 3



شكل 2

### التمرين الثاني:

مكنت دراسة تجريبية لحركة سقوط رأسي لجسم (S) كتلته  $m$  داخل إناء به سائل من خط المنحنى جانبه.

1- حدد مبيانيا :

أ- السرعة الحدية ؟

ب- التسارع  $a_0$  ؟

2- حدد قيمة الزمن المميز للحركة ؟

3- تكتب المعادلة التفاضلية لحركة الجسم داخل السائل

كمايلي :  $\frac{dv}{dt} + \frac{k}{m}v = 5,3$  حيث  $k$  ثابتة الاحتكاكات

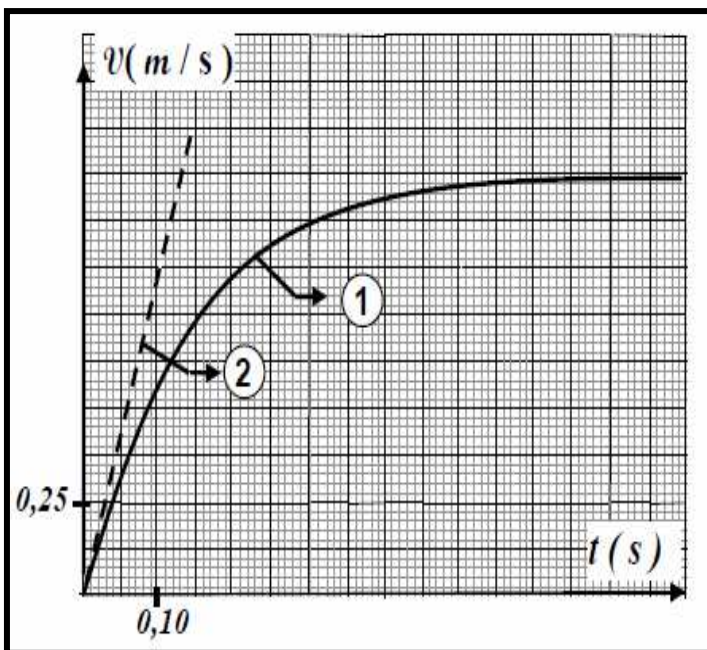
حدد قيمة  $k$  ؟ نعطي  $m = 2\text{g}$ .

4- تمكن طريقة أولير من تقدير حسابيا سرعة

الجسم بدلالة الزمن. أحسب  $V_1$  و  $V_2$  ؟

نعطي خطوة الحساب  $\Delta t = 0,05\text{s}$ .

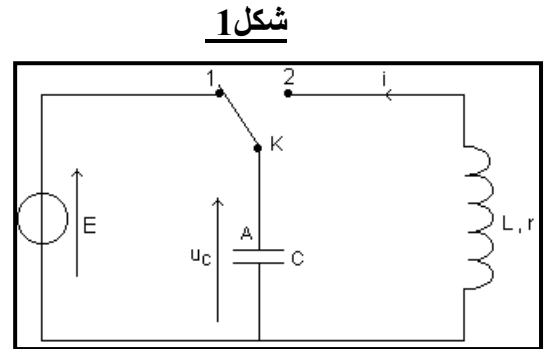
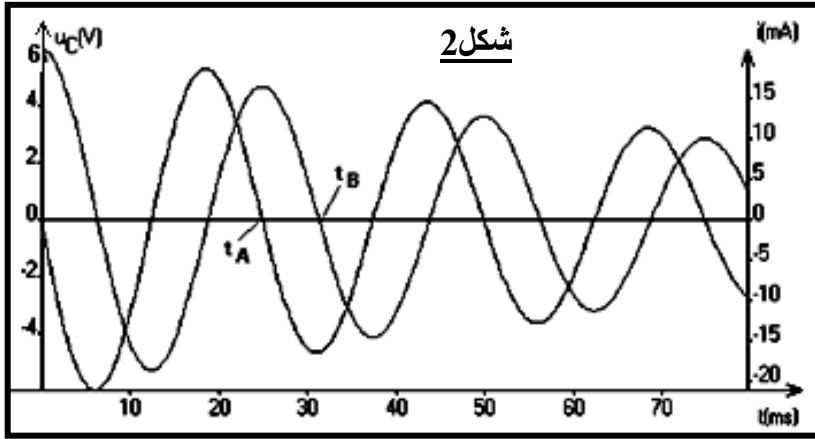
نعتبر  $V_{i=0} = V_0 = 0$



### التمرين الثالث:

نعتبر التركيب التجريبي الممثل في الشكل 1 و المكون من المولد و الوشيعية السابقين و مكثف غير مشحون بدنيا سعته  $C$ . نضع القاطع  $K$  في الموضع 2، بعد شحن المكثف كلياً وبواسطة وسيط معلوماتي نعاين التوتر  $u_C(t)$  و الشدة  $i(t)$  اللحظية فنحصل على المنحنى الممثل في الشكل 2.

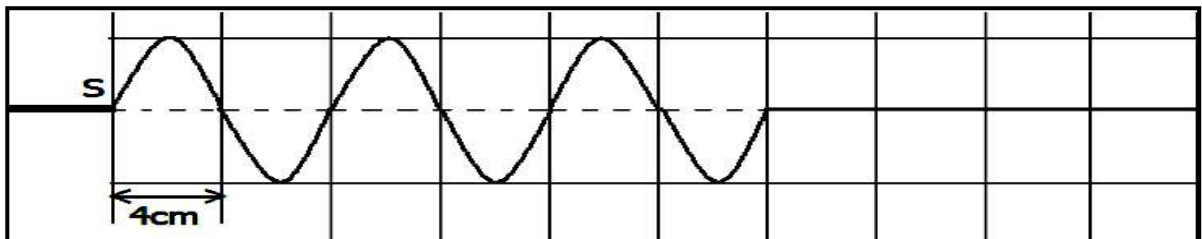
- 1- أثبت المعادلة التفاضلية التي تحققها الشحنة  $q(t)$  ؟
- 2- أحسب قيمة  $C$  سعة المكثف باعتبار شبه الدور يساوي الدور الخاص ؟
- 3- هل المكثف في حالة شحن أم تفريغ بين اللحظتين  $t_A$  و  $t_B$  ؟
- 4- ما المقدار المسؤول عن خمود هذه التذبذبات؟ اقترح طريقة تمكن من معالجة هذه الظاهرة ؟



### التمرين الرابع:

#### A- الموجات الميكانيكية:

- عند لحظة  $t_1 = 60ms$ ، تم تصوير حبل طوله  $L = 40cm$  خاضع لموجات ميكانيكية حيث سرعة انتشارها  $V = 4m/s$ . يمثل الشكل أسفله صورة الحبل عند اللحظة  $t_1$ .
- 1- عرف : طول الموجة - موجة ميكانيكية متوالية ؟
  - 2- حدد صنف هذه الموجة ؟ علل إجابتك ؟
  - 3- حدد مبيانيا طول الموجة  $\lambda$  ؟ استنتج قيمة التاريخ  $t_1$  ؟
  - 4- مثل مظهر الحبل عند التاريخ  $t_2 = 50ms$



#### B- الموجات الضوئية:

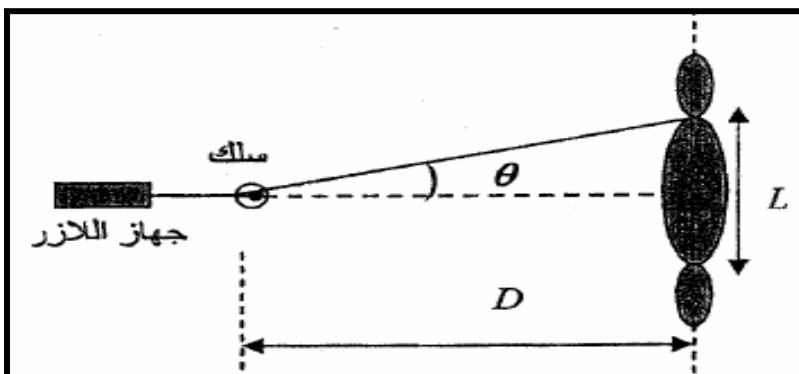
يرسل جهاز الليزر ضوءاً أحادي اللون طول موجته  $\lambda$ ، يرد عمودياً على سلك رفيع قطره معروف  $d$ ، فنحصل على الشكل الممثل أسفله.

- 1- حدد اسم الظاهرة المدروسة ؟ ما شرط تحقيقها ؟
- 2- عرف المقدار الفيزيائي  $\theta$  ثم حدد العلاقة بين  $L$  و  $d$  و  $D$  و طول الموجة  $\lambda$  في حالة  $\theta$  صغيرة ؟
- 3- مكنت الدراسة التجريبية لتغيرات  $\theta$  بدلالة مقلوب قطر السلك  $d$  من الحصول على الدالة

$$\theta \cdot d = 633 \text{ (nm)}$$

استنتج طول الموجة الضوئية  $\lambda$  ؟

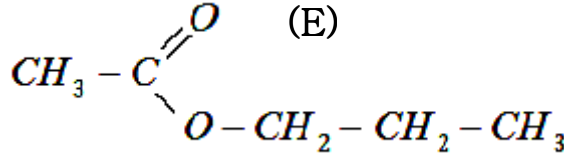
- 4- هل مبدأ الانتشار المستقيمي للضوء محقق ؟



الكيمياء:

الجزء الأول:

يحتوي العديد من الفواكه على استيريات ذات نكهة متميزة، فمثلا نكهة الاجاص تعزى إلى أسيتات البروبيل، وهو استر ذو الصيغة نصف المنشورة التالية :



①-تصنيع استر:

نحصل على  $m = 102\text{g}$  من استر (E) مصنع مماثل للاستر الطبيعي المستخرج من الاجاص بواسطة التسخين بالارتداد لخليط مكون من  $1,5\text{mol}$  من حمض (A) و  $1,5\text{mol}$  من كحول (B) بوجود حمض الكبريتيك المركز.

نعطي :  $M(\text{C})=12\text{g/mol}$  ,  $M(\text{O})=16\text{g/mol}$  ,  $M(\text{H})=1\text{g/mol}$

- 1- عين الصيغة نصف المنشورة لكل من الحمض (A) و الكحول (B) محددًا صنف هذا الأخير ؟
  - 2- أكتب معادلة تفاعل الأسترة باستعمال الصيغ نصف المنشورة ثم أنجز جدول التقدم ؟
  - 3- أوجد قيمة التقدم النهائي ثم استنتج كلا من ثابتة التوازن المقرونة بهذا التفاعل وكذا مردوده ؟
  - 4- يتفاعل المركب (E) مع أيون الهيدروكسيد  $\text{OH}^-_{(\text{aq})}$ . أكتب معادلة التفاعل ثم أعط أسماء النواتج
- ②- معايرة الحمض الكربوكسيلي:

نصب في كأس حجا  $V_A = 25\text{ml}$  من محلول (S<sub>A</sub>) لحمض الايثانويك ثم نضيف إليه تدريجيا محلولًا مائيًا لهيدروكسيد الصوديوم ( $\text{Na}^+ + \text{OH}^-$ ) تركيزه المولي  $C_B = 2 \cdot 10^{-2} \text{mol/l}$  فنلاحظ اختفاء اللون المميز للحمض عند صب حجم  $V_{Be} = 12,5\text{ml}$  من المحلول (S<sub>B</sub>) لهيدروكسيد الصوديوم. نعطي  $pK_A(\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}/\text{CH}_3\text{CO}_2^-) = 4,8$

- 1- أكتب معادلة التفاعل الحاصل ؟ أحسب التركيز  $C_A$  للمحلول (S<sub>A</sub>) ؟
  - 2- عند إضافة حجم  $V_B < 12,5\text{ml}$  يعطي قياس pH الخليط القيمة  $\text{pH} = 6$ .
12. - باعتمادك على الجدول الوصفي أثبت العلاقة :  $\text{pH} = \text{pK}_A + \log\left(\frac{x_f}{C_A \cdot V_A - x_f}\right)$  ؟
22. - استنتج قيمة  $x_f$  ثم تحقق في هذه الحالة من أن تفاعل المعايرة تام ؟

الجزء الثاني:

يشتغل عمود النحاس - الفضة وفق التفاعل التالي :  $\text{Cu}_{(s)} + 2\text{Ag}^+_{(\text{aq})} \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+}_{(\text{aq})} + 2\text{Ag}_{(s)}$

يمثل المحلول البدئي لنترات الفضة المستعمل ذي تركيز  $C = 0,16\text{mol/l}$  والحجم  $v = 0,25\text{l}$  المتفاعل المحد لهذا التفاعل الذي نعتبره كاملاً.

- 1- أحسب كمية المادة البدئية لأيونات الفضة؟
- 2- أرسم التبيانة الاصطلاحية للعمود ؟
- 3- ما المدة الزمنية القصوى لاشتغال العمود ؟ نعطي :  $I = 50\text{mA}$ .
- 4- أحسب عند نهاية اشتغال العمود :  
أ- كتلة الفضة المتكونة؟

ب- كتلة النحاس المستهلكة؟ نعطي  $M(\text{Cu}) = 63,5\text{g/mol}$  و  $M(\text{Ag}) = 108\text{g/mol}$

## الفيزياء 1:

لنقل المعلومة (موجة صوتية) ذات تردد منخفض نقوم بتحويل الإشارة الصوتية إلى إشارة كهربائية بواسطة ميكروفون ثم ننجز تضمين وسع التوتر الحامل لهذه الإشارة الكهربائية. يهدف هذا التمرين إلى تحقيق التضمين لنوتة موسيقية يبعثها رنان نماثلها بموجة جيبيية  $S(t) = S_m \cdot \cos(2\pi f_s t)$ .

لإرسال الإشارة نستعمل التركيب الممثل في (الشكل 1) حيث:  $p(t) = p_m \cdot \cos(2\pi F_p t)$  و  $u_s(t) = k \cdot u(t) \cdot p(t)$  نعابن على شاشة راسم التذبذب توتر الخروج فنحصل على المنحنى (شكل 2). نعطي  $u_0 = 2,3v$

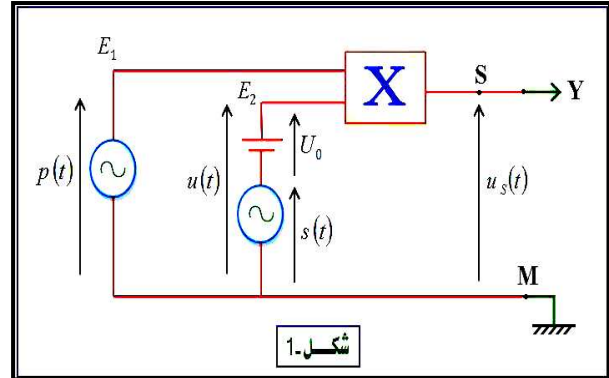
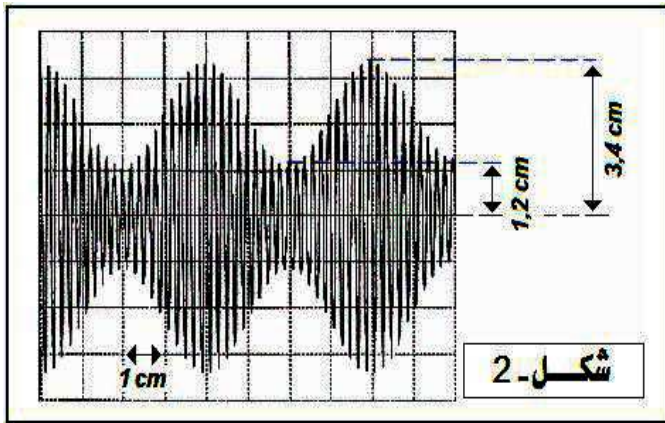
- سرعة الكسح :  $0,25ms/cm$

- الحساسية الرأسية :  $2v/cm$

1- مادور الجهاز الممثل في الشكل 1؟

2- أوجد مبيانيا التردد  $f_s$  و  $F_p$  ؟

3- عبر عن  $m$  نسبة التضمين بدلالة  $U_m(\max)$  و  $U_m(\min)$  واحسب قيمتها؟ استنتج ؟



## الفيزياء 2:

### الجزء الأول:

يمكن لجسم صلب ( $S$ ) كتلته  $m = 0,1kg$  أن ينزلق على مدار  $ABD$  دائري شعاعه  $r = 0,5m$  كما هو مبين في شكل 1. نرسل الجسم من  $A$  بسرعة  $V_A = 5m/s$  ليصل إلى النقطة  $D$  بسرعة  $V_D = 4m/s$ .

1- بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية بين الموضعين  $A$  و  $D$  أوجد شغل القوة  $\vec{R}$ .

2- عند النقطة  $D$  ذات التاريخ  $t = 0$  يغادر الجسم المدار  $ABD$  ليسقط عند النقطة  $p$ .

أوجد معادلة مسار الجسم علما أن إحداثيات ( $S$ ) في المعلم ( $ox ; oy$ ) بدلالة الزمن هي :

$$x = 2t \quad \text{و} \quad y = -5t^2 + 3,5t + 0,25$$

3- أوجد إحداثيات قمة المسار وكذا قيمة السرعة  $V_p$  عند الموضع  $p$ . نعطي:  $g = 10m/s^2$  و  $r = 2y_D$ .

### الجزء الثاني:

نعتبر اسطوانة  $C$  متجانسة شعاعها  $r = 5cm$  قابلة للدوران حول محور ثابت أفقي بدون احتكاك. نلف حول

الأسطوانة خيطا غير قابل للامتداد كتلته مهملة، ونربط بطرفه الأسفل جسما صلبا  $S$  كتلته  $m = 50g$ .

الخيط لا ينزلق عن مجرى البكرة شكل 2.

نحرر المجموعة (أسطوانة+جسم  $S$ ) بدون سرعة بدئية في اللحظة ذات التاريخ  $t = 0$ .

مكننا الدراسة التجريبية لحركة الجسم  $S$  من تخطيط المنحنى الممثل في الشكل 3.

1- اعتمادا على المنحنى حدد طبيعة حركة الجسم وأحسب تسارعها؟

2- يقطع الجسم  $S$  مسافة  $d = 1m$  إلى غاية التاريخ  $t_1$ . أحسب  $t_1$  ؟

3- أكتب العلاقة بين التسارع  $a$  والتسارع الزاوي  $\theta$  ؟ استنتج طبيعة حركة الأسطوانة ؟

4- أحسب عدد الدورات التي أنجزتها الأسطوانة بين التاريخين  $t = 0$  و  $t_1$ .

5- أوجد توتر الخيط؟ ثم أحسب قيمة  $J_A$  عزم قصور الأسطوانة؟ نعطي  $g = 10m/s^2$ .

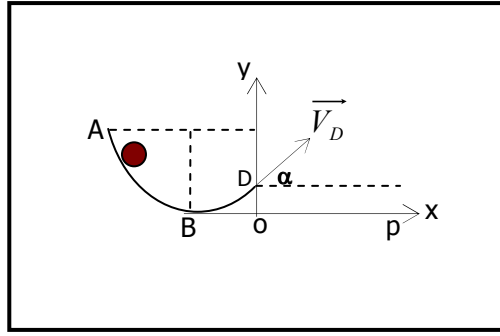
6- في نهاية سقوط الجسم، ينفلت الخيط من الأسطوانة فتخضع بعد ذلك إلى مزدوجة مقاومة عزمها ثابت وتتوقف بعد أن تنجز 100 دورة.

أ- أحسب عزم هذه المزدوجة؟

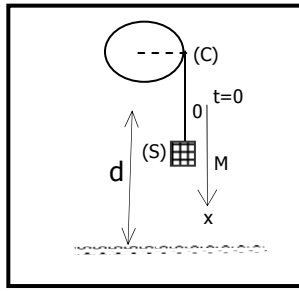
ب- أحسب التسارع الزاوي للأسطوانة والمدة الزمنية التي يستغرقها كبح هذه الأخيرة.



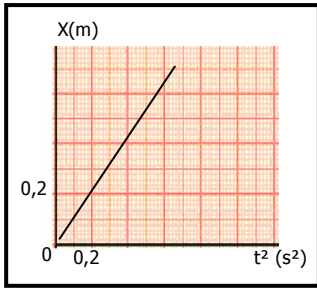
شكل 1



شكل 2



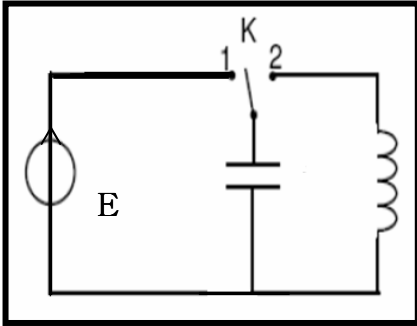
شكل 3



### الفيزياء 3:

#### ① - تحديد سعة مكثف C:

لتحديد سعة مكثف C، نشحن مكثفا بواسطة مولد مؤمّل للتيار يزود الدارة بتيار شدته  $I_0 = 12\mu A$ . نضع قاطع التيار عند  $t=0$  في الموضع 1، حيث المكثف غير مشحون ونسجل قيم التوتر  $u$  بين مربطي المكثف بدلالة الزمن. مكنت الدراسة من تخطيط المنحنى (شكل 2).



1- أكتب تعبير  $u = f(t)$  ؟

2- أوجد العلاقة بين C و  $I_0$  ؟ استنتج قيمة C ؟

#### ② - دراسة ثنائي القطب LC :

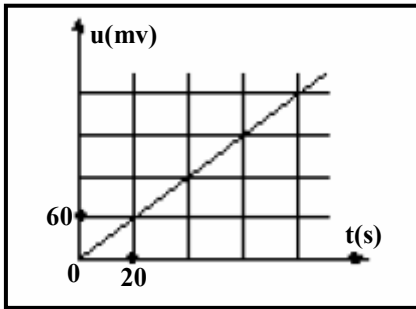
نشحن المكثف C بشحنة  $Q_m = 4.10^{-4} C$  ونصل مربطيه بوشية معامل تحريضها  $L = 0,1 H$  ومقاومتها الداخلية مهملة (نضع K في 2).

1- أوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها الشحنة  $q$  ؟

2- أحسب قيمة الدور الخاص  $T_0$  ؟

ثم أعط التعبير العددي للشحنة  $q(t)$  ؟ نختار :  $q(t=0) = Q_m$ .

3- أحسب قيمة الطاقة الكلية للدارة ؟



شكل 2

#### الفيزياء 4 (تحديد تاريخ صنع عينة من Cs):

عثر في مختبر إحدى المراكز الاستشفائية على عينة من

السيزيوم  $^{137}_{56}Cs$  تحمل بطاقة كتب عليها مايلي:

$$\beta^+, t_{1/2} = 12,93 \text{ ans}, m_0 = 2g, M = 137g/mol, \dots \text{؟}$$

لتحديد تاريخ الصنع تم قياس النشاط الإشعاعي في يناير 2012 فكان  $a = 10^{13} Bq$ .

1- ما مدلول كل مقدار فيزيائي مسجل على البطاقة ؟

2- أكتب معادلة تفتت السيزيوم 137 حيث النواة المتولدة هي Ba ؟

3- أحسب عدد الأنوية  $N_0$  و نشاط العينة  $a_0$  ؟ نعطي :  $N_A = 6,02.10^{23}$

4- استنتج تاريخ صنع العينة ؟

الكيمياء:

الجزء الأول:

①- دراسة تحول كيميائي بقياس المواصلة:

نذيب كتلة  $m=0,46g$  من حمض الميثانويك في الماء المقطر فنحصل على محلول مائي ( $S_A$ ) حجمه  $V_s=100ml$  وتركيزه  $C_A$ .

نعطي : موصلية المحلول:  $\sigma = 0,2 S.m^{-1}$  و  $pK_A(HCOOH/HCOO^-) = 3,8$  و  $pK_A(NH_4^+/NH_3) = 9,2$  و  $\lambda(H_3O^+) = 35 ms.m^2/mol$  و  $\lambda(HCOO^-) = 5,64 ms.m^2/mol$  و  $M(HCOOH) = 46g/mol$

1.1- أحسب التركيز  $C_A$  للمحلول المائي ؟

1.2- أكتب المعادلة المقرونة بتفاعل حمض الميثانويك مع الماء

1.3- أحسب قيمة pH المحلول المائي ثم استنتج النوع المهيمن ؟

1.4- أحسب نسبة التقدم النهائي ؟ استنتج ؟

②- دراسة معايرة المحلول المائي :

نعاير حجما  $V_A=20ml$  من المحلول ( $S_A$ ) بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه  $C_B$ . مكنت الدراسة التجريبية لتغيرات pH الخليط بدلالة الحجم المضاف من تحديد نقطة التكافؤ ( $V_{Be}=20ml, pH_e=8$ )

2.1- أكتب معادلة التفاعل الحاصل واستنتج قيمة  $C_B$  ؟

2.2- أحسب ثابتة التوازن المقرونة بهذا التفاعل ؟ ماذا تستنتج ؟

3- نحضر محلولاً ( $S$ ) بإضافة كمية من حمض الميثانويك وكمية من الأمونياك  $NH_3(aq)$  إلى الماء.

1.3- أكتب معادلة التفاعل الحاصل بين الحمض و الأمونياك ؟

2.3- أحسب خارج التفاعل البدئي  $Q_{Ti}$  للمجموعة وقارنه مع ثابتة التوازن ؟

الجزء الثاني ( طلاء صفيحة معدنية ):

نصب كمية من برادة الزنك في كأس يحتوي على محلول كبريتات النحاس II فنلاحظ اختفاء اللون المميز لأيونات النحاس  $Cu^{2+}$  وتكون أيونات الزنك.

1- أكتب معادلة التفاعل الحاصل داخل الكأس ؟

2- ننجز عمودا باستعمال كأسين، الأول يحتوي على صفيحة النحاس مغمورة في محلول كبريتات النحاس والثاني على صفيحة الزنك مغمورة في محلول كبريتات الزنك. حدد معلا جوابك قطبية العمود ؟

3- لطلاء صفيحة من النحاس بطبقة من الزنك، هل يكفي غمرها في محلول كبريتات الزنك ؟

4- لطلاء كرية من النحاس شعاعها  $r = 3cm$  بطبقة رقيقة من الزنك سمكها  $e = 20\mu m$ ، نغمرها في كليا في محلل كهربائي يحتوي على محلول كبريتات الزنك. نضبط توتر المولد  $G$  على قيمة معينة فيمر تيار شدته  $I = 1A$

( أنظر التبيانة جانبه).

4.1- حدد أسماء الإلكترودين (1) و (2) وكذا قطبي المولد ؟

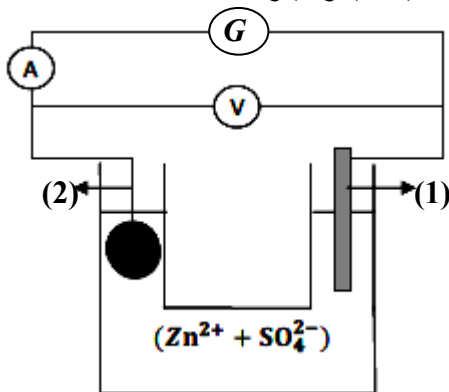
4.2- أكتب معادلة التفاعل الحاصل بجوار كل الكترود ؟

4.3- بين أن كمية مادة الزنك اللازمة لهذه العملية يعبر عنها

$$n(Zn) = \frac{4\pi[(r+e)^3 - r^3] \cdot \rho(Zn)}{3 \cdot M(Zn)}$$

بالعلاقة : احسب قيمتها؟

نعطي :  $Zn^{2+}/Zn$  ;  $O_2/H_2O$  و  $\rho(Zn) = 7,14g/cm^3$  و  $M(Zn) = 65,4g/mol$  و  $1F = 96500(SI)$



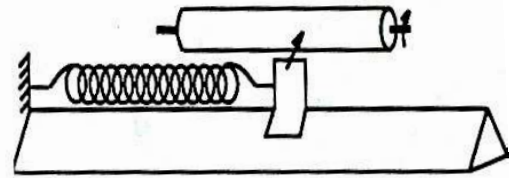
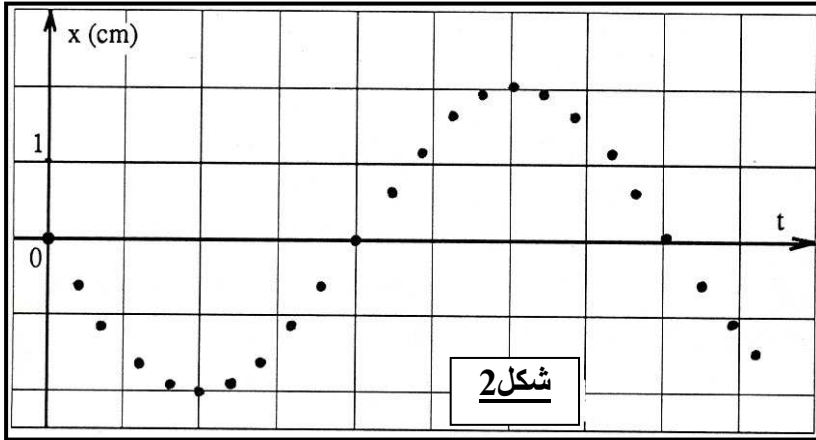
## الفيزياء :

### التمرين الأول:

- نقترح نمذجة حركة مركز قصور غطاس كتلته  $m = 70\text{kg}$  داخل الماء. يخضع الغطاس لقوة احتكاك المائع شدتها ثابتة  $f = k \cdot v^2$ .
- نعطي الكتلة الحجمية للماء  $\rho = 10^3 \text{ k/m}^3$  و حجم الغطاس  $V = 6,5 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3$  و  $k = 150\text{kg/m}$ .
- أجرد القوى المطبقة على الغطاس ومثلها بدون سلم؟
  - بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، أثبت أن المعادلة التفاضلية للحركة التي تحققها السرعة تكتب على الشكل  $\frac{dv_z}{dt} - Av^2_z + B = 0$  ؟ نوجه (oz) نحو الأعلى .
  - باعتماد التحليل البعدي حدد في النظام العالمي للوحدات وحدة كل من A و B ؟ أحسب قيمتهما ؟
  - استنتج قيمة السرعة الحدية ؟

### التمرين الثاني:

- نعتبر نواسا مرنا يتكون من خيال كتلته  $m = 15\text{g}$  مثبت بطرف نابض ذي لفات حلزونية غير متصلة كتلته مهملة وصلابته K. نضع النواس فوق منضدة هوائية أفقية تتوفر على أسطوانة موازية لها تدور بسرعة ثابتة (شكل 1). نزيح الخيال عن موضع توازنه الذي يطابق أصل معلم الفضاء ونحرره بدون سرعة بدئية، ثم نسجل حركة نقطة من نقطه خلال مدد زمنية متتالية ومتساوية  $\tau = 60\text{ms}$ . يمثل الشكل 2 التسجيل المحصل عليه، نهمل جميع الإحتكاكات
- اعتمادا على الدراسة التحريكية أوجد المعادلة التفاضلية للحركة واستنتج طبيعتها؟
  - حدد مبيانيا قيمة الدور الخاص  $T_0$  واحسب قيمة النبض الخاص؟
  - عندما نصل نقط التسجيل بعضها ببعض، نحصل على منحنى ذي شكل جيبي يمثل معادلة حركة الخيال بدلالة الزمن. أوجد تعبير  $x = f(t)$  ؟
  - أوجد تعبير الطاقة الميكانيكية بالنسبة للمجموعة (الحامل - النابض - الخيال) بدلالة m و الدور الخاص  $T_0$  و  $x_m$ . نختار موضع توازن الخيال كحالة مرجعية لطاقة الوضع المرنة.



شكل 1

شكل 2

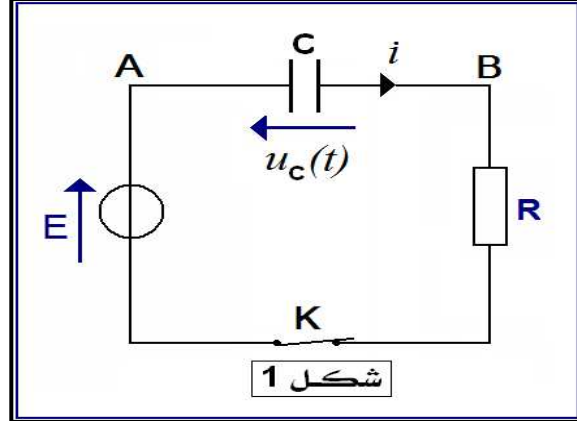
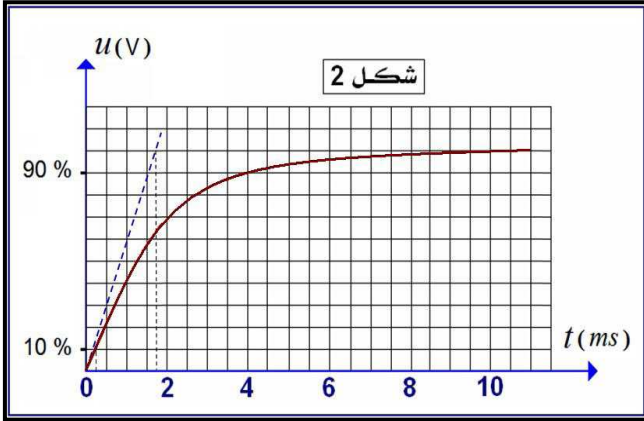
### التمرين الثالث:

- نواة الكزنيون  $^{135}_{54}\text{Xe}$  إشعاعية النشاط  $\beta^-$  يتولد عن تفككها نواة السيزيوم  $^{135}_{54}\text{Cs}$ .
- عمر النصف للنواة  $^{135}_{54}\text{Xe}$  هو  $t_{1/2} = 9.2\text{h}$ .
- أكتب معادلة هذا التفكك محددًا A و Z.
  - علما أن كتلة عينة الكزنيون  $^{135}_{54}\text{Xe}$  عند اللحظة  $t=0$  هي  $m_0$  ونشاطها  $a_0$ ، وعند اللحظة  $t=9\text{h}$  يصبح النشاط الإشعاعي للعينة  $a = 284\text{Bq}$ .
  - أ - أعط علاقة النشاط الإشعاعي a بدلالة  $a_0$  و  $t_{1/2}$  و الزمن t.
  - ب - أحسب قيمة  $a_0$  واستنتج  $m_0$ .
  - ج - حدد اللحظة التي يتفكك عندها 75% من الكتلة البدئية.
- نعطي كتلة نواة الكزنيون  $m(^{135}_{54}\text{Xe}) = 2,24 \times 10^{-25} \text{ kg}$ . عدد أفوكادرو  $N_A = 6,023 \times 10^{23}$ .

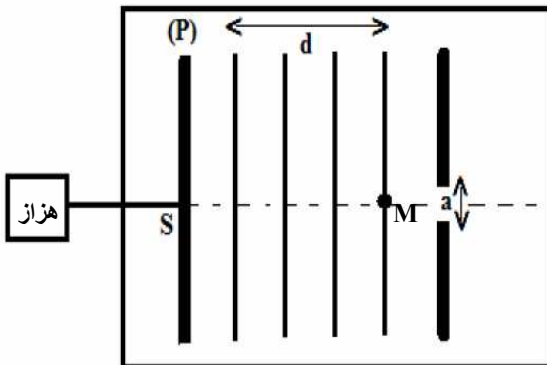
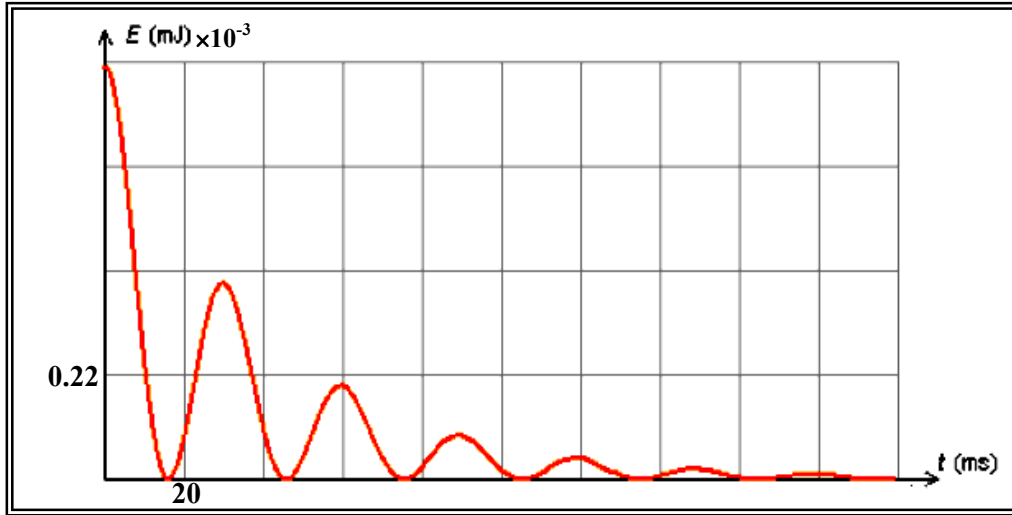
## التمرين الرابع:

### دراسة استجابة ثنائي القطب RC:

لدراسة استجابة ثنائي القطب RC لرتبة توتر صاعدة ننجز التركيب التجريبي الممثل في الشكل (1). بعد تفريغ المكثف نغلق القاطع k في لحظة  $t = 0$ . نعطي:  $R = 1k\Omega$ .



- 1- بين على التبيانة كيفية ربط راسم التذبذب لمعاينة التوتر  $u_c(t)$  ثم أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها  $u_c$  ؟
- 2- نعاين على شاشة راسم التذبذب التوتر  $u_c(t) = E(1 - e^{-t/RC})$  فنحصل على الشكل (2).
  - 2.1- حدد مبيانيا E و  $\tau$  ثم استنتج قيمة C سعة المكثف ؟ الحساسية الأفقية:  $0,5ms/div$  والرأسية:  $0,1v/div$ .
  - 2.2- لتكن  $t_1$  و  $t_2$  على التوالي اللحظتان اللتان يصل فيهما التوتر إلى 10% و 90% من قيمته القصوى. بين أن زمن الصعود هو  $t_m = RC \ln 9$  واستنتج C من جديد ؟
- 3- بعد شحن المكثف نعوض المولد بوشية معامل تحريضها L ومقاومتها الداخلية مهمة في لحظة نعتبرها أصلا للتواريخ. يعطي المنحنى الممثل في الشكل 3 تغيرات الطاقة المخزونة في المكثف بدلالة الزمن.
  - 1.3- حدد اسم النظام المحصل عليه ؟
  - 2.3- حدد مبيانيا قيمة شبه الدور T ؟
  - 3.3- استنتج معامل التحريض L باعتبار شبه الدور مساو للدور الخاص ؟



### التمرين الثالث:

تحدث صفيحة رأسية (P) متصلة بهزاز تردده  $N = 50Hz$ ، موجات مستقيمة متوالية جيبية على السطح الحر للماء في حوض الموجات، حيث تنتشر دون خمود ولا انعكاس.

يمثل الشكل جانبه مظهر سطح الماء في لحظة معينة حيث  $d = 15mm$ .

- 1- عرف طول الموجة  $\lambda$  ؟ حدد قيمته مبيانيا ؟
- 2- استنتج سرعة انتشار الموجة على سطح الماء ؟
- 3- ما التأخر الزمني  $\tau$  لاهتزاز النقطة M بالنسبة للمنبع S ؟
- 4- مثل على التبيانة معلا جوابك مظهر سطح الماء بعد اجتياز الموجة الحاجز في حالة  $a = 8mm$  ؟

الموضوع الأول

التمرين الأول:

نريد دراسة التحول التام والبطيء لتحلل غاز بنتا أكسيد ثنائي الأوزون  $N_2O_5$  عند درجة حرارة مرتفعة والذي يتم وفق



التفاعل التالي:

نعتبر كل الغازات في هذا التفاعل مثالية، ونذكر بقانون الغاز المثالي:  $PV = n_G RT$  ، حيث  $n_G$  (mol) كمية مادة الغاز،  
 $P$  (Pa) ضغطه،  $V$  ( $m^3$ ) حجمه،  $T$  ( $^{\circ}K$ ) درجة حرارته،  $R = 8,31$  (SI) ثابتة الغاز المثالي.

نضع غاز  $N_2O_5$  في وعاء مغلق حجمه ثابت  $V = 0,50$  L عند درجة حرارة ثابتة  $T = 318^{\circ}K$ .  
بواسطة مقياس الضغط، نتابع تطور الضغط  $P$  في الوعاء مع الزمن.

في اللحظة  $t = 0$ ، نجد قيمة الضغط:  $P_0 = 463,8$  hPa =  $4,638 \times 10^4$  Pa  
قياس النسبة  $P/P_0$  بمرور الزمن أعطى النتائج التالية:

t (s)	0	10	20	40	60	80	100
$\frac{P}{P_0}$	1,000	1,435	1,703	2,047	2,250	2,358	2,422
x (mmol)							

1- بين أن كمية المادة الابتدائية لغاز  $N_2O_5$  هي:  $n_0 = 8,8 \cdot 10^{-3}$  mol

2- لمتابعة تطور هذا التفاعل، يجب تحديد العلاقة بين  $\frac{P}{P_0}$  وتقدم التفاعل x:

1.2- أنشئ جدول تقدم التفاعل المدروس، وعين قيمة التقدم الأقصى  $x_{max}$ .

2.2- من جدول التقدم، عبّر عن كمية المادة الكلية للغازات  $n_G$  بدلالة  $n_0$  و x.

3.2- بتطبيق قانون الغاز المثالي، استنتج العلاقة:  $\frac{P}{P_0} = 1 + \frac{3x}{n_0}$

3- انطلاقاً من هذه العلاقة أكمل جدول القياسات بحساب قيم التقدم x، ثم ارسم المنحنى  $x = f(t)$ .

1.3- عرّف السرعة الحجمية للتفاعل. كيف تتغير هذه السرعة بمرور الزمن؟ علّل

2.3- عرّف زمن نصف التفاعل  $t_{1/2}$ ، ثم عين قيمته من المبيان.

3.3- احسب النسبة  $\frac{P_{max}}{P_0}$  حيث  $P_{max}$  قيمة الضغط في الوعاء عند بلوغ التقدم قيمته القصوى.

4.3- تحقق من أنّ التفاعل لم ينتهي في اللحظة  $t = 100$  s

التمرين الثاني:

الكلور له عدة نظائر ثلاثة منها فقط توجد في الطبيعة: كلور  $(^{35}_{17}Cl)$  ، كلور  $(^{36}_{17}Cl)$  ، كلور  $(^{37}_{17}Cl)$  ، النظيران

كلور  $^{35}$  وكلور  $^{37}$  مستقران، بينما كلور  $^{36}$  نشط إشعاعياً.

في المياه السطحية الكلور  $^{36}$  يتجدد باستمرار ونسبته تبقى ثابتة بمرور الزمن. بينما في الجليد على عمق عدة أمتار

الكلور  $^{36}$  لا يتجدد ونسبته تتناقص بمرور الزمن مقارنة بأنوية الكلور الأخرى المتواجدة معه من البداية.

معرفة عمر النصف للكلور  $^{36}$  ( $t_{1/2} = 3,08 \cdot 10^5$  ans) ونسبته في عينة من الجليد تسمح بتأريخ هذا الأخير.

1- أعط تعريف المصطلحين: "نظائر"، "نواة مشعة"؟

2- أعط تركيب نواة الكلور  $^{36}$ ؟

3- التفكك الإشعاعي للكلور  $^{36}$  يعطي نواة الأرجون المستقرة  $^{36}_{18}Ar$ :

1.3- اكتب معادلة التفكك مبيناً قوانين الإنحفاظ المطبقة.

2.3- أعط اسم الجسيم المنبعث. ما نوع هذا النشاط الإشعاعي؟

4- أعط عبارة قانون التناقص الإشعاعي  $N(t)$  بدلالة  $N_0$  و t.



5- عرف عمر النصف، وبيّن أن  $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$ ، حيث  $\lambda$  هو ثابتة النشاط الإشعاعي.

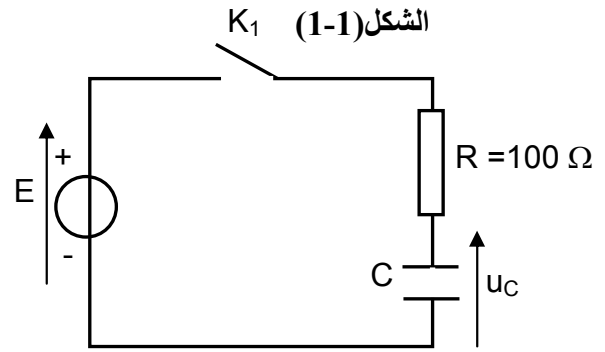
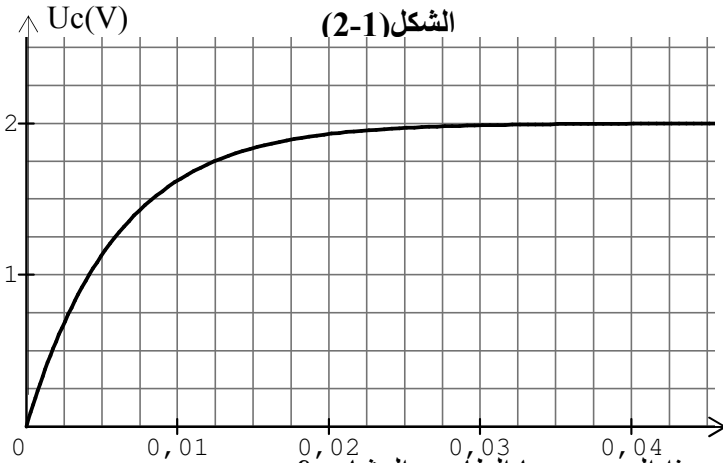
6- نريد تحديد  $t_1$  عمر عينة من الجليد كتلتها  $m$  اقتطعت من اسطوانة جليدية أخذت من المتجمّد الشمالي. في هذه العينة، لا يوجد سوى 75% من أنوية الكلور 36 مقارنة بعينة حديثة لها نفس الكتلة  $m$ .

1.6- بين أن  $t_1$  عمر عينة الجليد يعطى بالعلاقة:  $t_1 = -\frac{1}{\lambda} \ln \left( \frac{N(t_1)}{N_0} \right)$ ، ثم احسب  $t_1$ .

2.6- الجليد يحتوي أيضاً على فقاعات غاز ثنائي الكربون  $CO_2$ ، احتجزت أثناء تشكل الجليد. الكربون في هذه الجزيئات يتكون من النظيرين كربون 12 المستقرّ وكربون 14 المشعّ والذي عمر نصفه 5700 ans.

نفرض أن غاز ثنائي الكربون المحتجز داخل الجليد لا يتجدّد. لماذا لم نستعمل الكربون 14 لتأريخ عينة الجليد؟  
**التمرين الثالث:**

1- نحقق التركيب المعطى في الشكل (1-1). نغلق القاطع  $K_1$  في اللحظة  $t = 0$  حيث كان المكثف فارغ، ونتابع، بواسطة راسم اهتزاز، تطور التوتر بين طرفي المكثف بمرور الزمن، فنحصل على المنحنى  $u_C = f(t)$ . الشكل (2-1).



1.1- بين على الرسم كيفية ربط راسم الاهتزاز للحصول على هذا المنحنى. ما الظاهرة المشاهدة؟

2.1- بتطبيق قانون جمع التوترات، أوجد المعادلة التفاضلية بين  $u_C$  والتوتر  $u_C$ .

3.1- تحقق أن حل المعادلة التفاضلية هو:  $u_C = E \cdot (1 - e^{-t/\tau})$ ، حيث  $\tau = RC$  ثابتة الزمن لثنائي القطب RC.

4.1- اعتماداً على المنحنى، حدّد قيمة E التوتر بين طرفي المولد. برّر إجابتك.

5.1- عيّن قيمة  $\tau$  مع تحديد الطريقة المتبعة لذلك، ثم استنتج سعة المكثف C.

2- نعوض المكثف بوشيععة معامل تحريضها L ومقاومتها r كما في الشكل (2-2)، ونتابع تطور شدة التيار المارّ في الدارة فنحصل على المنحنى  $i = g(t)$ . الشكل (2-2).

قانون جمع التوترات المطبق على هذه الدارة أعطى المعادلة التفاضلية التالية:  $E = (R + r)i + L \frac{di}{dt}$ .....(1)

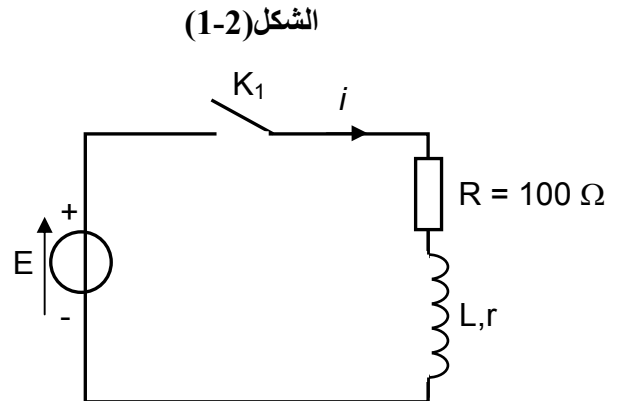
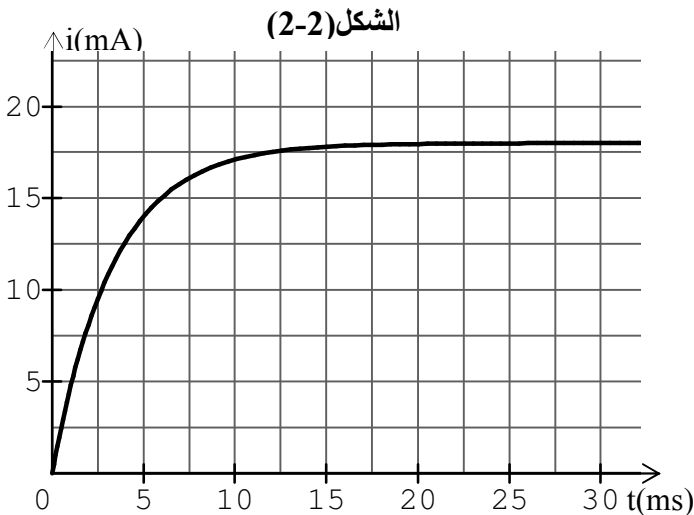
1.2- ما هي الظاهرة التي يبرزها منحنى الشكل (2-2)؟ ما هو العنصر المسبب لهذه الظاهرة في الدارة؟

2.2- أوجد عبارة شدة التيار الكهربائي I المارّ في الدارة خلال النظام الدائم.

3.2- عيّن، مبيانياً، قيمة I، ثم استنتج مقاومة الوشيععة r؟

4.2- ثابتة الزمن لثنائي القطب RL هو:  $\tau = \frac{L}{R+r}$ . تحقق من أن  $\tau$  متجانس مع الزمن.

5.2- عيّن، مبيانياً، قيمة  $\tau$ ، ثم استنتج قيمة L.



## التمرين الرابع:

1- لتصنيع غاز الأمونياك  $NH_3$ ، نمزج غاز ثنائي الآزوت وغاز ثنائي الهيدروجين في وجود وسيط هو الريتينيوم وعند درجة حرارة محصورة بين  $350^\circ C$  و  $500^\circ C$ .



نسبة التقدم النهائي لهذا التفاعل هي:  $\tau_f = 0,70$

1.1- أكتب عبارة نسبة التقدم النهائي. هل تصنيع غاز الأمونياك تحوّل تامّ؟ علّل.

2.1- ما هي الفائدة من اختيار درجة حرارة مرتفعة أثناء تحوّل كيميائي؟ اعط تفسيراً على المستوى المجهرى.

3.1- ما هو دور الوسيط في تصنيع غاز الأمونياك؟

2- ذوبان حجم  $v = 0,24 L$  من غاز الأمونياك في الماء نتج عنه محلول  $S$  حجمه  $V_S = 1L$  وقيمة  $pH$  له  $10,6$ .

1.2- اكتب معادلة التفاعل المنمذج لذوبان غاز الأمونياك في الماء.

2.2- أنشئ جدول التقدم لذوبان غاز الأمونياك في الماء

3.2- هل ذوبان غاز الأمونياك في الماء تحوّل تامّ؟ علّل.

4.2- اكتب عبارة ثابتة التوازن المرافقة لمعادلة ذوبان غاز الأمونياك في الماء، ثمّ احسب قيمته.

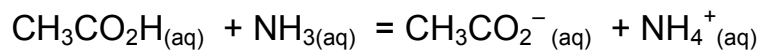
5.2- استنتج قيمة ثابتة الحموضة  $K_a$  للمزدوجة  $NH_4^+/NH_3$ .

3- لدراسة التحوّل الحاصل بين حمض الإيثانويك و محلول الأمونياك، ندخل، في حوجلة حجماً  $V_A = 100,0 mL$

من محلول حمض الإيثانويك تركيزه  $c_A = 1,0 \cdot 10^{-1} mol.L^{-1}$  و حجماً  $V_B = 40,0 mL$  من محلول لغاز الأمونياك

تركيزه  $c_B = 5,0 \cdot 10^{-1} mol.L^{-1}$ . (نهمل كمية الأيونات  $CH_3CO_2^-$  و  $NH_4^+$  في المحاليل قبل المزج)

قياس  $pH$  المزيج، عند التوازن، أعطى القيمة  $9,2$ . التحوّل الحاصل ينمذج بالتفاعل ذي المعادلة التالية:



1.3- أكتب عبارة خارج التفاعل  $Q_{r,eq}$  للمجموعة في حالة التوازن، ثمّ احسب قيمته.

2.3- ما هي قيمة خارج التفاعل  $Q_{r,i}$  للمجموعة في الحالة البدئية؟

قارنها بقيمة  $Q_{r,eq}$  استنتج منحى تطور المجموعة؟

3.3- باستعمال مخطط الهيمنة للمزدوجة  $NH_4^+/NH_3$ ، استنتج العلاقة بين  $[NH_4^+]_{eq}$  و  $[NH_3]_{eq}$  في المزيج.

معطيات: في شروط التجربة: - الجداء الأيوني للماء:  $K_e = 1,0 \cdot 10^{-14}$

- قيمة  $pK_a$  للثنائية  $NH_4^+ / NH_3$  هي:  $9,2$

- قيمة  $pK_a$  للثنائية  $CH_3CO_2H/CH_3CO_2^-$  هي:  $4,8$

## التمرين الخامس:

نقترح دراسة حركة قطرة مطر، كتلتها  $m$  وحجمها  $V$ ، في حالتين بسيطتين.

1- ندرس حركة القطرة في حالة سقوط شاقولي في الهواء في جوّ هادئ (عدم وجود رياح). تعبير قوة الاحتكاك المؤثرة

على القطرة هي:  $\vec{f} = -K \cdot \vec{v}_G$  حيث  $\vec{v}_G$  شعاع سرعة مركز قصور القطرة، و  $K$  ثابتة.

1.1- أعط عبارة دافعة أرخميدس  $II$ ، وبين أنها مهمة أمام شدة وزن القطرة  $P$ .

2.1- ندرس حركة سقوط القطرة على محور شاقولي  $(OY)$  موجه نحو الأسفل، بإهمال دافعة أرخميدس، بين أن

المعادلة التفاضلية للحركة تكتب بالشكل:  $\frac{dv_G}{dt} = A \cdot v_G + B$ ، واعط عبارة الثابتين  $A$  و  $B$  بدلالة  $K$ ،  $m$ ،  $g$ .

3.1- المحنى المرافق يعطي تغيرات سرعة سقوط القطرة بدلالة الزمن:

أ) كيف يتغير تسارع القطرة بدلالة الزمن؟

ب) ما هي قيمة التسارع عند بلوغ النظام الدائم؟ قارن عندئذ قيم القوى المؤثرة على القطرة.

(ج) أوجد العبارة الحرفية للسرعة في النظام الدائم  $v_1$  .

(د) حدّد، مبيانياً، قيمة  $v_1$ ، ثمّ استنتج قيمة كل من A و B ؟

2- نعتبر الآن أنّ قوة الاحتكاك ودافعة أرخميدس مهملتان أمام وزن القطرة. عندما كانت القطرة تسقط شاقولياً، تعرضت فجأة إلى هبة ريح مدتها قصيرة جداً، أكسبتها سرعة أفقية  $v_x$  في لحظة نعتبرها أصلاً للتواريخ  $t = 0$  إضافة إلى سرعتها الشاقولية  $v_y$ ، عندها بدأت القطرة تسلك مساراً مختلفاً عن مسارها الشاقولي.

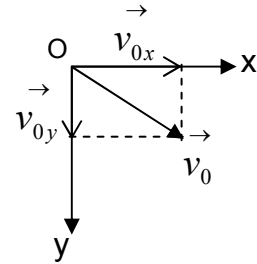
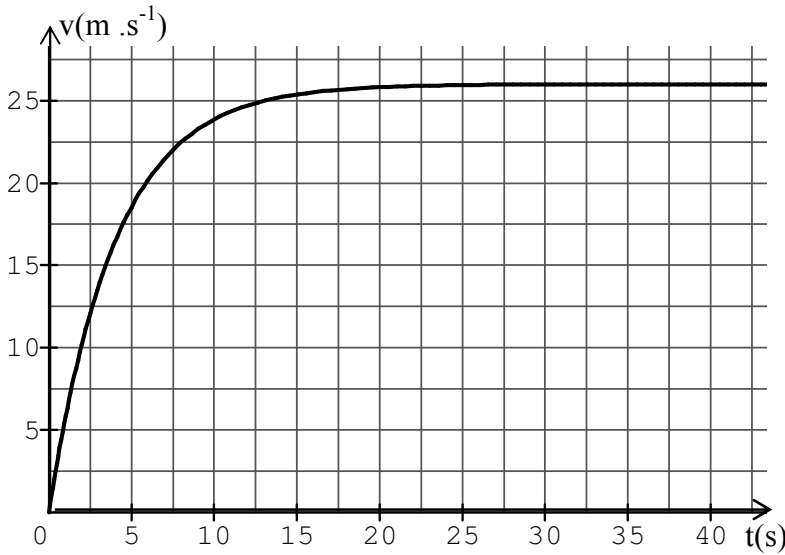
1.2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، أوجد المعادلتين الزميتين لحركة القطرة  $x(t)$  و  $y(t)$  في المعلم المستوي (Oxy) حيث O هو موضع القطرة في اللحظة  $t = 0$  ؟

2.2- أوجد معادلة مسار القطرة، وحدّد طبيعته.

معطيات: تسارع الجاذبية الأرضية (شدة الثقالة):  $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$

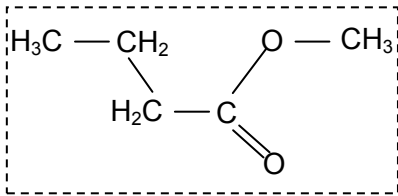
الكتلة الحجمية للماء:  $\rho_1 = 1000 \text{ kg.m}^{-3}$  ،

الكتلة الحجمية للهواء:  $\rho_2 = 1,3 \text{ kg.m}^{-3}$



### التمرين السادس:

1- بوتانوات الميثيل معطر غذائي له رائحة التفاح، صيغته الجزيئية نصف المنشورة معطاة بالشكل أسفله:



1.1- ما هي المجموعة الكيميائية التي ينتمي إليها بوتانوات الميثيل؟

وما هي المجموعة المميزة لجزيئه؟

2.1- يمكن تصنيع بوتانوات الميثيل من تفاعل نوعين كيميائيين A و B، النوع B

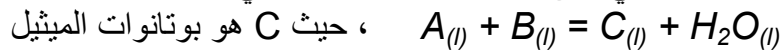
حمض كربوكسيلي. ما هي المجموعة التي ينتمي إليها A؟

3.1- أعط الصيغة نصف المنشورة واسم كل من المتفاعلين A و B.

4.1- اكتب معادلة التفاعل المنمذج لهذا التصنيع. ما هو اسم هذا التفاعل؟

2- في اللحظة  $t = 0$  نمزج كمية  $n_{0,A} = 1,0 \text{ mol}$  من المتفاعل A مع كمية  $n_{0,B} = 1,0 \text{ mol}$  من المتفاعل B.

درجة حرارة الوسط التفاعلي تبقى ثابتة عند  $25^\circ\text{C}$ . فيما يلي نكتب معادلة تفاعل التصنيع كالتالي:



1.2- أنشئ جدول تقدم التفاعل الحاصل ؟

2.2- أوجد العلاقة بين كميات المادة  $n_C$ ،  $n_B$  و  $n_{0,B}$ . ثمّ أكمل الجدول التالي:

$n_B$ (mol)	0,60	0,50	0,40
$n_C$ (mol)			

3.2- القياسات التجريبية سمحت بتحديد كميات المادة للحمض الكربوكسيلي و بوتانوات الميثيل المتواجدة في

الخليط أثناء تفاعل الأسترة ورسم المنحنيين التاليين:

- حدّد، مع التعليل، منحنى تطور كمية كل من بوتانوات الميثيل و الحمض الكربوكسيلي.

4.2- احسب نسبة التقدم النهائي للتحوّل المدروس.

5.2- ما هي خواصّ هذا التحوّل البارزة في هذه الدراسة؟

6.2- اقترح طريقة لتقليص مدّة التفاعل دون تغيير طبيعة المتفاعلات.

3- لتعيين كمية مادة الحمض الكربوكسيلي المتبقي في نهاية التفاعل الذي سنرمز له  $AH$ ، نأخذ عينة حجمها  $V$  يساوي

عشر (  $\frac{1}{10}$  ) حجم الخليط ، ونعايره بمحلول الصودا ( $Na^+ + HO^-$ ) تركيزه  $C_b = 2,0 \text{ mol.L}^{-1}$ .

حجم محلول الصودا المضاف لبلوغ التكافؤ هو :  $V_{b,E} = 17,0 \text{ mL}$

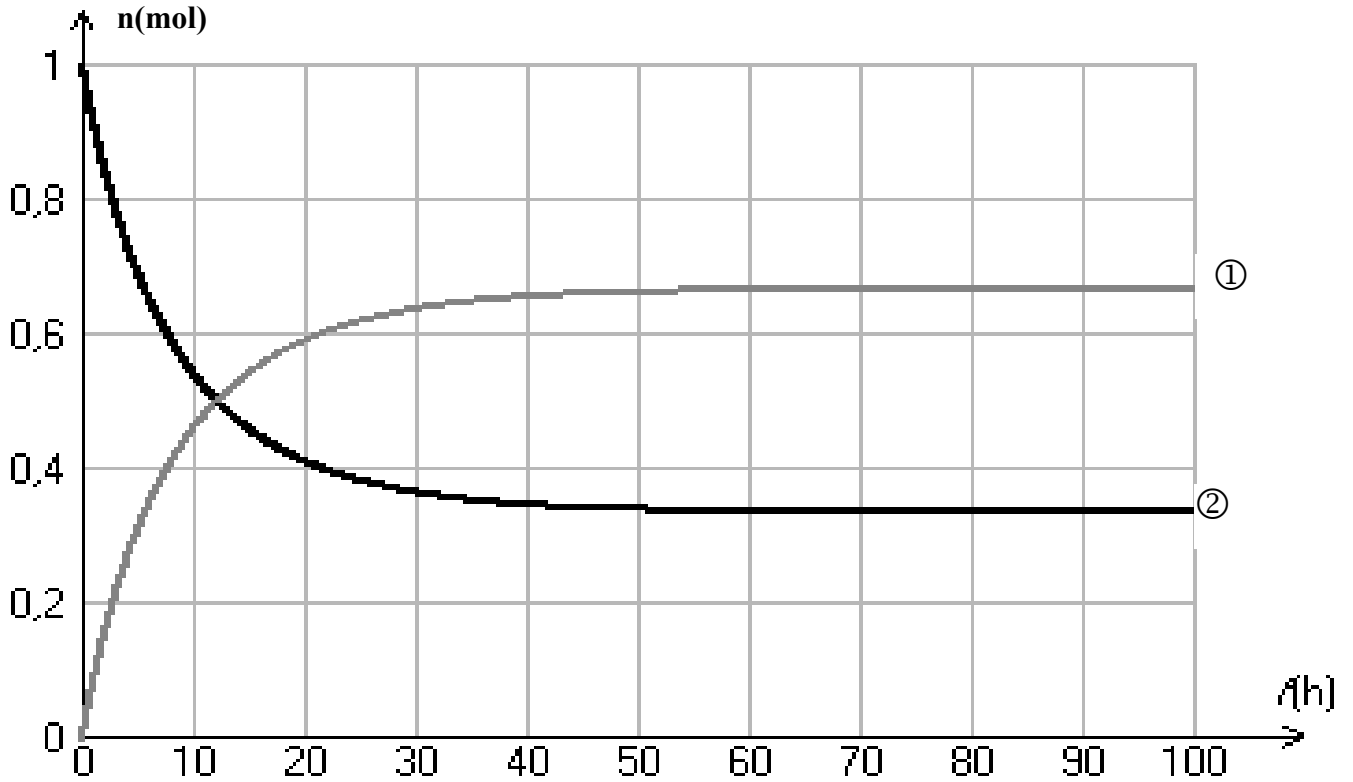
1.3- اكتب معادلة تفاعل المعايرة الحاصل ؟

2.3- أنشئ جدول تقدم تفاعل المعايرة ؟

3.3- عرّف التكافؤ في المعايرة؟ اقترح طريقة لتحديد حالة التكافؤ؟

4.3- احسب كمية مادة الحمض  $n_{O(AH)}$  البدئية واستنتج كمية مادة الحمض  $n_{(AH)}$  المتبقي عند نهاية تفاعل التصنيع ؟

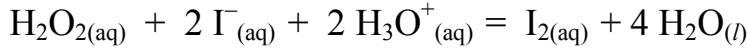
هل هذه النتيجة متوافقة مع المنحنى المبياني لتطور كمية مادة الحمض الكربوكسيلي؟



الموضوع الثاني

التمرين الأول :

نريد دراسة حركية التحول البطيء لتفكك الماء الأوكسجيني بواسطة أيونات اليود بوجود حمض الكبريتيك، نعتبر التحول تاماً وننمذجه بتفاعل الأوكسدة-إختزال ذي المعادلة:



1- انطلاقاً من معادلة التفاعل، حدّد المزدوجتين مؤكسد/مختزل .

2- في اللحظة  $t = 0$ ، نمزج 20,0 mL من محلول يودور البوتاسيوم تركيزه  $0,10 \text{ mol.L}^{-1}$  محمض بحمض الكبريتيك مع 8,0 mL من الماء و 2,0 mL من الماء الأوكسجيني تركيزه  $0,10 \text{ mol.L}^{-1}$ .

بطريقة فيزيائية مناسبة، تمكّننا من متابعة تطور تركيز ثنائي اليود المتشكل، فحصلنا على الجدول التالي:

t (s)	0	126	434	682	930	1178	1420	$\infty$
[I <sub>2</sub> ] (mmol.L <sup>-1</sup> )	0,00	1,74	4,06	5,16	5,84	6,26	6,53	.....

1.2 - هل المزيج الابتدائي ستوكيومتري؟

2.2 - أنشئ جدول تقدم التفاعل

3.2 - أوجد العلاقة بين [I<sub>2</sub>] وتقدم التفاعل x.

4.2 - عيّن التقدم الأقصى، واستنتج تركيز ثنائي اليود

المتشكل عند انتهاء التحول.

3- المنحنى المقابل يمثل تغيرات تقدم التفاعل بدلالة الزمن:

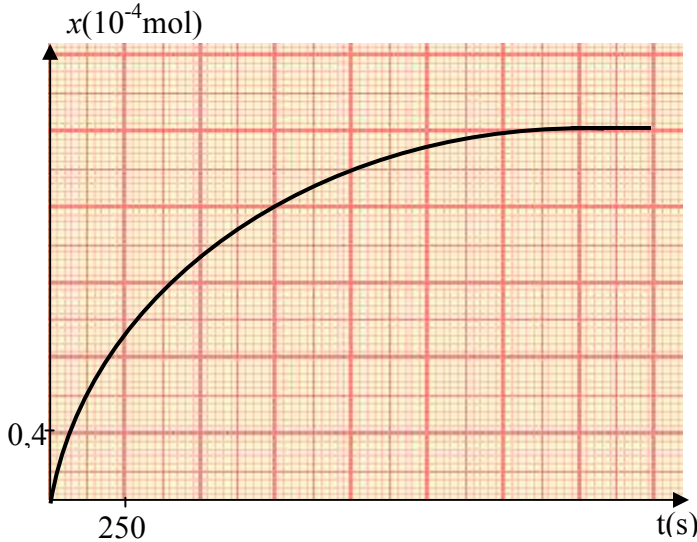
1.3 - عرف السرعة الحجمية للتفاعل، كيف تتغير هذه

السرعة بمرور الزمن؟ علل.

2.3 - احسب قيمة السرعة الحجمية للتفاعل في اللحظة

$$t = 750 \text{ s}$$

4.3 - عرف زمن نصف التفاعل وحدّد قيمته.



التمرين الثاني:

1- ليكن التفاعل النووي المنمذج بالمعادلة العامة التالية:  ${}_{Z_1}^{A_1}X_1 \rightarrow {}_{Z_2}^{A_2}X_2 + {}_{Z_3}^{A_3}X_3$

1.1- اكتب قوانين الانحفاظ في هذه الحالة ؟

2.1- اكتب عبارة الطاقة المحررة من هذا التفاعل  $E_{lib}$  ؟

3.1- أثبت أن الفرق بين طاقات الربط للمتفاعلات والنواتج يساوي الطاقة المحررة من هذا التفاعل حيث يكون:

$$E_l(X_2) + E_l(X_3) - E_l(X_1) = E_{lib}$$

2- نعتبر تحول انشطار نواة اليورانيوم 235 المنمذج بالمعادلة التالية:  ${}_{92}^{235}\text{U} + {}_0^1n \rightarrow {}_{40}^{95}\text{Zr} + {}_{52}^{138}\text{Te} + x {}_0^1n$

1.2- أكمل المعادلة بتعيين العددين x و z

2.2- أحسب الطاقة المحررة خلال هذا التحول

تعطى:  $E_l({}_{92}^{235}\text{U}) = 1783,5 \text{ MeV}$  ،

$$E_l({}_{40}^{95}\text{Zr}) = 821 \text{ MeV} \quad , \quad E_l({}_{52}^{138}\text{Te}) = 1139 \text{ MeV}$$

3- إن نواة الزيركونيوم Zr الناتجة عن هذا الانشطار غير مستقرة حيث

تتفكك بإصدار أشعة  $\beta^-$  معطية نواة نيوبيوم Nb

1.3- اكتب معادلة التفكك لنواة Zr

2.3- نريد تعيين عمر النصف للزيركونيوم  ${}_{40}^{95}\text{Zr}$  ، من أجل

ذلك نقيس بواسطة عداد جيجر النشاط الإشعاعي A لعينة





تحتوي على أنوية  ${}^{95}_{40}\text{Zr}$  ، وبواسطة برنامج ملائم حصلنا على المنحنى  $\ln A(t) = f(t)$

أ - عرف عمر النصف لنواة ؟

ب- اعط عبارة  $A(t)$  النشاط الإشعاعي للعينة في اللحظة  $t$  بدلالة  $A_0$  و  $t$  و  $\lambda$  ثابتة النشاط الإشعاعي

ج- بين أن  $\ln A(t) = at + b$  ، ماذا يمثل كل من  $a$  و  $b$  ؟

د - أوجد من المنحنى ثابتة النشاط الإشعاعي  $\lambda$

هـ- احسب عمر النصف للزيركونيوم  ${}^{95}_{40}\text{Zr}$

### التمرين الثالث:

الشكل (1) يمثل دارة كهربائية تحتوي على العناصر التالية:

- مولد مثالي للتوتر المستمر، قوته المحركة الكهربائية  $E$ .

- موصلان أوميان مقاومتهما  $R_1 = 1\text{K}\Omega$  و  $R_2 = 4\text{K}\Omega$ .

- مكثف سعته  $C$ .

- قاطع التيار  $K$ .

1- في اللحظة  $t = 0$  نغلق القاطع  $K$ . أعط العبارة الحرفية لكل من التوترات  $U_{BN}$  و  $U_{AB}$  ،  $U_{PA}$  ،  $U_{PN}$  :

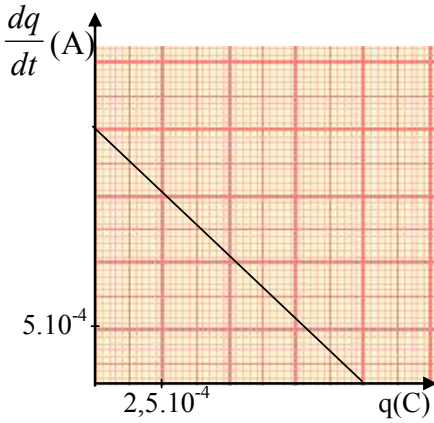
2- بتطبيق قانون جمع التوترات، بيّن أنه يمكن كتابة المعادلة التفاضلية لتغيرات شحنة المكثف  $q$  بدلالة الزمن بالشكل:

$$\frac{dq}{dt} + aq - b = 0$$

ماذا يمثل كل من  $a$  و  $b$  ؟

3- تحقق من أن حل المعادلة :  $q(t) = \alpha(1 - e^{-\beta t})$  ، ماذا يمثل كل من  $\alpha$  و  $\beta$  ؟

4- الشكل (2) يمثل تغيرات المقدار  $\frac{dq}{dt}$  بدلالة  $q(t)$  :

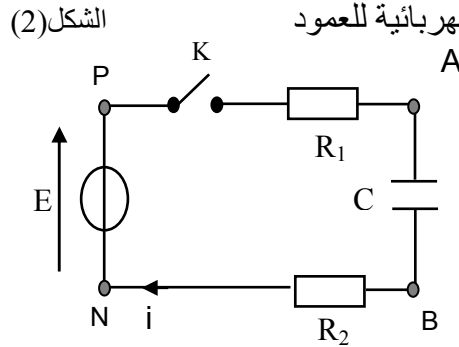


بالاعتماد على الشكل (2) أوجد كل من:

- ثابتة الزمن  $\tau$  للدارة.

- سعة المكثف  $C$ .

- القوة المحركة الكهربائية للعمود



الشكل (1)

### التمرين الرابع:

اكتشف كوكب بلوتو (Pluton) سنة 1930 واعتبر الكوكب التاسع في المجموعة الشمسية، وفي سنة 2005 اكتشف جسم

جديد منجذب حول الشمس سمي إريس (Éris) على اسم إلهة الخلاف عند الإغريق، اكتشف Éris وكواكب أخرى مشابهة

كان بداية خلاف وجدل حاد بين الفلكيين حول تعريف " الكوكب ". وخلال تجمع للاتحاد الفلكي العالمي (UAI) في براغ

سنة 2006 تقرر انزال Pluton من رتبة كوكب إلى صف كويكب (planète naine) رفقة Éris و Cérés

1- يدور إريس في مدار إهليلجي حول الشمس بدور  $T_E$  قدره 557 سنة أرضية.

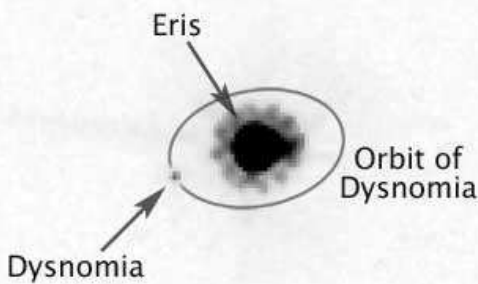
معطيات: الدور المداري للأرض:  $T_T = 1,00 \text{ an}$  الدور المداري لبلوتو:  $T_P = 248 \text{ ans}$

1.1- اكتب القانون الثالث لكبلر، المتعلق بالدور المداري لكوكب حول الشمس، في حالة مدار إهليلجي.

2- مدار إريس، هل يقع أبعد أو أدنى من مدار بلوتو؟ برّر إجابتك بدون حساب.

2- فيما بعد، اكتشف الفلكيون أن إريس يملك قمراً طبيعياً سمي ديسنوميا (Dysnomia) (ابنة إريس). ثمانية أيام من

المراقبة من الأرض سمحت بإنشاء مدار ديسنوميا والحصول على الصورة التالية:



NASA, ESA and M. Brown  
(California Institute of Technology)

معطيات: كتلة بلوتو:  $M_P = 1,31.10^{22} \text{ kg}$

نصف قطر المدار الدائري لديسنوميا:  $R_D = 3,60.10^7 \text{ m}$

الدور المداري لديسنوميا:  $T_D = 15,0 \text{ jours} \approx 1,30.10^6 \text{ s}$

ثابتة الجذب العام:  $G = 6,67.10^{-11} \text{ m}^3.\text{kg}^{-1}.\text{s}^{-2}$

- نفرض أن حركة ديسنوميا حول إريس دائرية منتظمة:

1.2- حدّد المرجع الذي يسمح بدراسة حركة ديسنوميا حول إريس.

سنعتبر، فيما يلي، هذا المرجع غاليليا.

2.2- اكتب عبارة التسارع  $\vec{a}$  لمركز قصور ديسنوميا بدلالة المعطيات

3.2- حدّد حامل واتجاه متجهة التسارع ؟

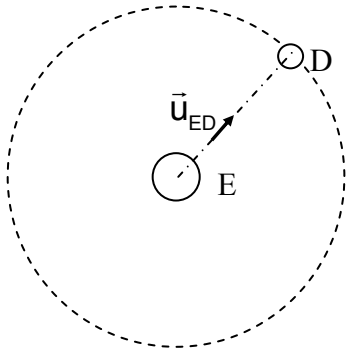
4.2- بين أن عبارة الدور المداري لديسنوميا هي:  $T_D = 2\pi \sqrt{\frac{R_D^3}{G.M_E}}$

هل قانون كبلر الثالث محقق؟ علّل.

5.2- استنتج من عبارة  $T_D$  عبارة  $M_E$  كتلة إريس، ثم احسب قيمتها.

6.2- احسب النسبة بين كتلتي إريس وبلوتو  $\frac{M_E}{M_p}$ .

اشرح لماذا أدى اكتشاف إريس إلى إعادة النظر في تصنيف بلوتو.



### الكيمياء:

اللاكتوز هو السكر المميز للحليب. تحت تأثير الإنزيمات، يتحول اللاكتوز إلى حمض اللبن (حمض اللاكتيك)، وبمرور الزمن تزداد الحموضة الطبيعية للحليب.

معطيات: - الصيغة نصف المنشورة لحمض اللبن:  $CH_3-CHOH-COOH$ ، وكتلته المولية:  $90,0g.mol^{-1}$   
- قيمة  $pK_a$  للمزدوجة حمض \ قاعدة لحمض اللبن هي: 3,8 . نرسم لحمض اللبن بالرمز HA

### ①- حمض اللبن:

1- أ - أعط الصيغة نصف المنشورة للقاعدة المرافقة لحمض اللبن (أيون اللاكتات)

ب- أعط عبارة ثابتة الحموضة  $K_a$  للمزدوجة حمض \ قاعدة لحمض اللبن

2- القياس التجريبي لـ pH محلول حمض اللبن ذي التركيز  $C = 1,0 \times 10^{-2} mol.L^{-1}$ ، عند  $25^\circ C$  أعطى القيمة:  $pH = 2,9$

أ - أنشئ جدول التقدم لتفاعل حمض اللبن مع الماء ؟

ب- احسب تركيز أيونات الأكسونيوم في المحلول ؟

ج - احسب نسبة التقدم النهائي لتفاعل حمض اللبن مع الماء. ماذا تستنتج؟

3- أ - انطلاقاً من النتائج التجريبية، احسب قيمة ثابتة الحموضة  $K_a$  لمزدوجة حمض اللبن، وكذلك قيمة  $pK_a$ .

ب- إلى ماذا يعود الاختلاف الطيف مقارنة بقيمة  $pK_a$  المعطاة؟

### ②- معايرة حمض اللبن في الحليب:

نضع في كأس 20,0 mL من عينة حليب مع قطرات من فينول فتالين، ونضيف تدريجياً محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه  $5,0 \times 10^{-2} mol.L^{-1}$ . نلاحظ تغير لون الوسط التفاعلي عند إضافة 9,2 mL من محلول هيدروكسيد الصوديوم.

1- ارسم مخططاً للتركيب التجريبي المستعمل في هذه المعايرة مرفقاً بالبيانات.

2- أكتب معادلة التفاعل بين حمض اللبن و أيونات الهيدروكسيد ( $HO^-$ ).

3- أنشئ جدول تقدم التفاعل واحسب التركيز المولي لحمض اللبن في عينة الحليب المدروس.

4- تركيز حمض اللبن في الحليب الطازج يجب أن لا يتجاوز  $1,8 g.L^{-1}$ .

هل الحليب المدروس طازج؟

### ③ - الأعمدة:

الحديد الأبيض هو فولاذ مغطى بطبقة رقيقة من القصدير ويستعمل خاصة في صناعة علب المصبرات نظراً لخاصياته الفيزيائية المتعددة. يهدف هذا الجزء إلى تحديد كتلة القصدير اللازمة لتغطية صفيحة من الفولاذ بواسطة التحليل الكهربائي.

معطيات: المزدوجتان مختزل/مؤكسد المتدخلتان في هذا التحليل هما:



نغمر الصفيحة الفولاذية كلياً في محلول كبريتات القصدير  $Sn_{aq}^{2+} + SO_4^{2-}$ ؛ ثم ننجز التحليل الكهربائي لهذا المحلول

بين إلكترود مكون من الصفيحة الفولاذية و إلكترود من الغرافيت.

1- ما دور الصفيحة الفولاذية في التركيب ؟ علل الجواب.

2- يلاحظ انتشار غاز ثنائي الأوكسجين على مستوى إلكترود الغرافيت . اكتب معادلة تفاعل التحليل الكهربائي.

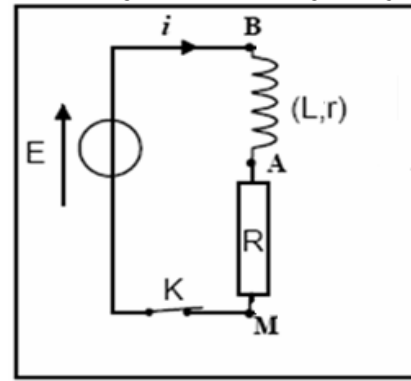
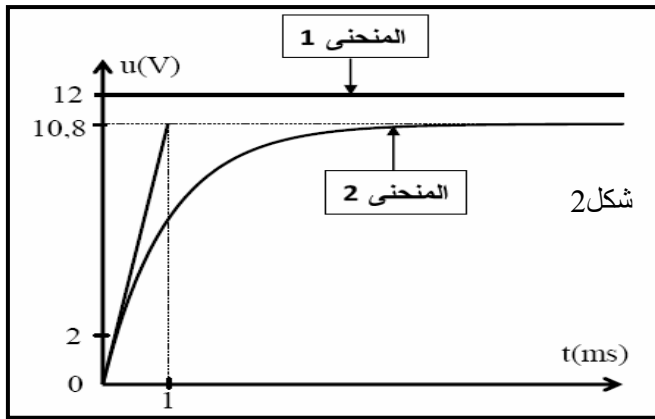
3- يستغرق التحليل الكهربائي مدة  $\Delta t = 10 min$  بتيار كهربائي شدته ثابتة  $I = 5 A$ .

استنتج كتلة القصدير التي توضع على الصفيحة الفولاذية.

**التمرين الأول:**

**1- استجابة ثنائي القطب RL لرتبة توتر صاعدة:**

- نعتبر التركيب التجريبي الممثل جانبه (شكل 1) . نعطي  $R = 100\Omega$  . نغلق القاطع  $k$  عند اللحظة  $t=0$  ونتتبع تغيرات التوتر  $u_R(t)$  بين مرطبي الموصل الأومي التوتر  $u_{BM}(t)$  بين مرطبي المولد . مكنت هذه الدراسة من الحصول على المنحنيات الممثلة في الشكل 2 .
- 1.1- أثبت المعادلة التفاضلية التي تحققها الشدة  $i$  المارة في الدارة ؟
  - 1.2- بين على التبيان كيفية ربط راسم التذبذب ثم حدد معلا جوابك المنحنى الممثل للتوتر  $u_R(t)$  بين مرطبي الموصل ؟
  - 1.3- عين مبيانيا قيمة القوة الكهرمحركة  $E$  وثابتة الزمن  $\tau$  ؟
  - 1.4- حدد تعبير المقاومة الداخلية  $r$  للوشية بدلالة  $E$  و  $u_{Rmax}$  و  $R$  ؟ أحسب  $r$  واستنتج قيمة  $L$  ؟

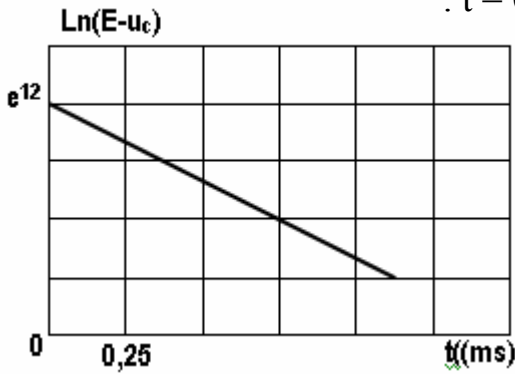


شكل 1

**2- استجابة RC لرتبة توتر صاعدة:**

نعوض الوشية السابقة بمكثف غير مشحون ثم نغلق القاطع  $K$  عند اللحظة  $t = 0$  .

مكنت الدراسة من تتبع تطور التوتر بين مرطبي المكثف . يعطي المبيان أسفله تغيرات  $\ln(E-u_c)$  بدلالة الزمن .



- 2.1- أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر  $u_c$  ؟
- 2.2- باستغلالك المبيان، حدد ثابتة الزمن  $\tau$  واستنتج قيمة  $C$

علما أن حل المعادلة هو  $u_c = E(1 - e^{-t/RC})$

- 2.3- أحسب قيمة السعة  $C'$  للمكثف  $(C')$  الذي يجب تركيبه مع المكثف  $(C)$  بحيث  $3\tau' = \tau$

مبرزا كيفية تركيبه (على التوالي أم التوازي) ؟

**التمرين الثاني:**

نواة الكزنيون  $^{135}_{54}Xe$  إشعاعية النشاط  $\beta^-$  نصف عمرها  $t_{1/2} = 9.2h$  يتولد عن تفككها نواة السيزيوم  $^{135}_{52}Cs$  .

- 1- أكتب معادلة هذا التفكك محددنا  $A$  و  $Z$  .
- 2- علما أن كتلة عينة الكزنيون  $^{135}_{54}Xe$  عند اللحظة  $t=0$  هي  $m_0$  ونشاطها  $a_0$  ، وعند اللحظة  $t=9h$  يصبح النشاط الإشعاعي للعينة  $a=284Bq$  . أحسب قيمة  $a_0$  و استنتج  $m_0$  ؟
- 3- تعبر العلاقة  $(ev) E_n = -\frac{13,6}{n^2}$  حيث  $n$  عدد صحيح طبيعي ، عن مستويات الطاقة لذرة الهيدروجين  $^1_1H$  .
- 3.1- حدد قيمة  $n$  لتكون الذرة في حالتها الأساسية ثم أحسب طاقتها في هذه الحالة ؟
- 3.2- حدد القيمة الدنوية للطاقة التي تمكن الذرة من التأين ؟
- 3.3- ترد فوتونات طاقتها على التوالي :  $6ev$  و  $10,2ev$  و  $15ev$  على ذرة الهيدروجين الموجودة في المستوى الأساسي . هل تمتص هذه الفوتونات؟ **نعطي كتلة نواة الكزنيون  $m(^{135}_{54}Xe) = 2,24 \times 10^{-25} kg$  و  $N_A = 6,023 \times 10^{23}$  .**

### التمرين الثالث:

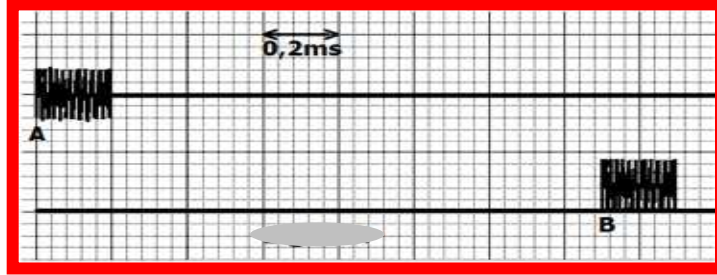
السونار جهاز استشعار يستعمل في الملاحة من أجل تحديد عمق المياه ويتكون من مجس يحتوي على باعث A ومستقبل B للموجات فوق الصوتية. لتحديد هذا العمق ترسل بواسطة الباعث إشارات دورية نحو القعر ليتم التقاطها من طرف المستقبل بعد انعكاسها من القعر. نعتبر اتجاه الإشارات مستقيمي و رأسي.

1- عرف الموجة الميكانيكية ؟

2- يمثل المبيان جانبه الإشارات المنبعثة و المستقبلية.

1.2- حدد المدة الفاصلة بين إرسال واستقبال الإشارة ؟ نعطي سرعة انتشار الموجات  $V = 1500\text{m/s}$ .

2.2- استنتج  $h$  عمق المياه ؟



### التمرين الرابع:

عندما يصادف الضوء حاجزا رقيقا ، فإنه لا ينتشر وفق خط مستقيمي، حيث تحدث ظاهرة الحيود . يمكن استعمال ظاهرة الحيود لتحديد قطر سلك أو خيط رفيع . معطيات :

- يُعبر عن الفرق الزاوي  $\theta$  بين وسط البقعة المركزية وأول بقعة مظلمة بالعلاقة  $\theta = \frac{\lambda}{a}$  حيث

$\lambda$  طول الموجة و  $a$  عرض الشق أو قطر الخيط.

- سرعة انتشار الضوء في الهواء :  $c = 3,00.10^8 \text{ m.s}^{-1}$ .

### 1- حيود الضوء :

ننجز تجربة الحيود باستعمال ضوء أحادي اللون تردده

$\nu = 4,44.10^{14} \text{ Hz}$  . نضع على بعد بضع سنتمترات

من المنبع الضوئي صفيحة بها شق رأسي عرضه  $a$  ،

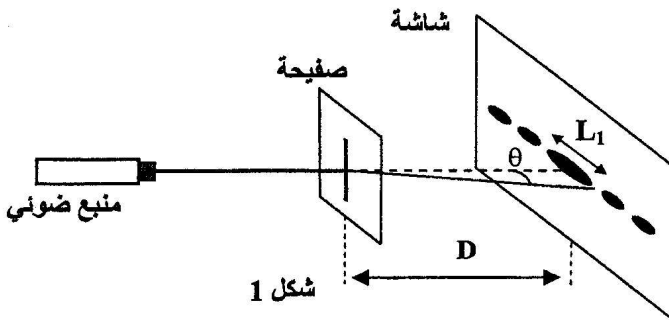
نشاهد شكل الحيود على شاشة رأسية

توجد على بعد  $D = 50,0 \text{ cm}$  من الشق.

يتكون شكل الحيود من بقع ضوئية توجد وفق اتجاه

عمودي على الشق، تتوسطها بقعة ضوئية مركزية

أكثر إضاءة عرضها  $L_1 = 6,70.10^{-1} \text{ cm}$ . (الشكل 1)



شكل 1

1.1- ما هي طبيعة الضوء التي تبرزها هذه التجربة ؟

1.2- أوجد تعبير  $a$  بدلالة  $L_1$  و  $D$  و  $\nu$  و  $c$ . احسب  $a$ .

2- نضع بين الصفيحة و الشاشة قطعة زجاج

على شكل متوازي المستطيلات كما يبين الشكل (2).

معامل انكسار الزجاج بالنسبة للضوء الأحادي

اللون المستعمل سابقا هو  $n = 1,61$  .

نلاحظ على الشاشة أن عرض البقعة الضوئية

المركزية يأخذ قيمة  $L_2$  .

أوجد تعبير  $L_2$  بدلالة  $L_1$  و  $n$  .

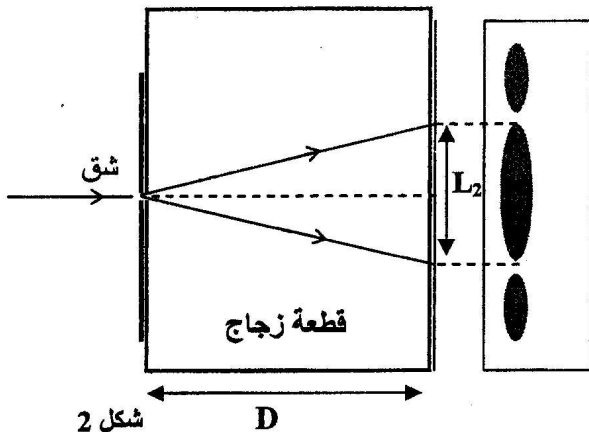
3- تحديد قطر خيط نسيج العنكبوت .

نحتفظ بالمنبع الضوئي و الشاشة في موضعيهما، نزيل القطعة الزجاجية و الصفيحة ،

و نضع مكان الشق خيطا رأسي من نسيج العنكبوت.

نقيس عرض البقعة المركزية على الشاشة فنجد  $L_3 = 1,00 \text{ cm}$  .

حدد القطر  $d$  لخيط العنكبوت .

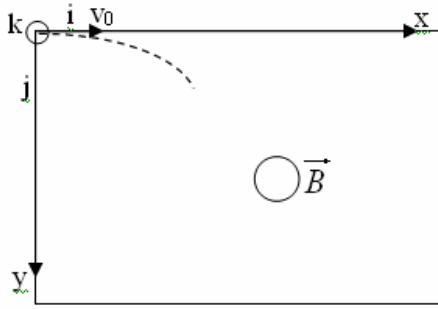


شكل 2



## التمرين الخامس:

تدخل دقيقة ذات شحنة موجبة عند  $t=0$  بسرعة بدئية  $\vec{v}_0$  حيزا من مجال مغناطيسي منتظم .



ندرس حركة الدقيقة في مرجع أرضي نعتبره غاليليا  $(o; \vec{i}; \vec{j}; \vec{k})$  .  
نهمل وزن الدقيقة أمام القوة المغناطيسية .

- 1- باعتمادك إحدى القواعد، حدد منحى المتجهة  $\vec{B}$  ؟
- 2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بين أن المعادلة التفاضلية

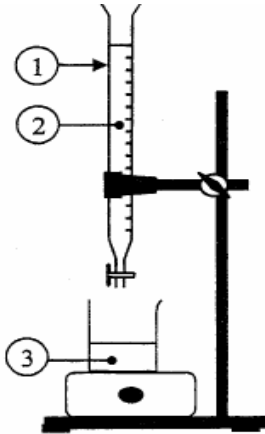
$$y(t) \text{ هي } \frac{d^2y}{dt^2} + \left(\frac{q}{m}B\right)y = 0 \text{ ؟}$$

- 3- حدد تعبير  $y(t)$  حل المعادلة التفاضلية ؟
- 4- أوجد تعبير  $x(t)$  بدلالة  $v_0$  و النبض الخاص  $\omega$  و  $t$  ؟
- 5- أوجد  $z(t)$  واستنتج معادلة المسار وطبيعة الحركة ؟

## الكيمياء:

### الجزء 1: 1-دراسة تفاعل المعايرة:

نصب في كأس حجما  $V_A=20\text{ml}$  من محلول مائي  $(S_A)$  لحمض اللاكتيك تركيزه  $C_A=2.10^{-2}\text{mol/l}$  ، ونضيف اليه حجما  $V_B=5\text{ml}$  من محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم  $(\text{Na}^++\text{OH}^-)$  تركيزه المولي  $C_B=5.10^{-2}\text{mol/l}$  .  
قياس pH الخليط المحصل عليه أعطى القيمة  $\text{pH}=4$  .



- 1.1- أكتب معادلة التفاعل الحاصل؟ حدد نسبة التقدم النهائي؟ ماذا تستنتج ؟
- 1.2- بين أن ثابتة الحمضية للمزدوجة  $\text{AH}/\text{A}^-$  (حمض اللاكتيك) تكتب على الشكل التالي :

$$pK_A = \text{pH} + \log \left( \frac{C_A \cdot V_A}{C_B \cdot V_B} - 1 \right)$$

2- تحديد التركيز الكتلي  $C_m$  لحليب :

- نصب في كأس حجما  $V_A=20\text{ml}$  من حليب  $(S)$  ونعايره بواسطة المحلول السابق  $(S_B)$  باستعمال التركيب التجريبي الممثل في الشكل 1، نحصل على التكافؤ عند صب الحجم  $V_{Be}=10\text{ml}$  .
- 1.2- أعط أسماء الأرقام المبينة في التبيانة جانبه ؟
  - 2.2- أحسب التركيز  $C_m$  الكتلي لحمض اللاكتيك في الحليب ؟ استنتج ؟

3.2- أعطى قياس pH المحلول عند التكافؤ القيمة  $\text{pH}_E=8$  . أحسب النسبة  $\frac{[\text{A}^-]}{[\text{AH}]}$  في المحلول المحصل عند التكافؤ ؟

### الجزء 2: التحول التلقائي في عمود

نعتبر العمود رصاص /فضة ذي التبيانة الاصطلاحية  $\ominus \text{Pb(s)}/\text{Pb}^{2+}(\text{aq})//\text{Ag}^+(\text{aq})/\text{Ag(s)} \oplus$  . يتطلب إنجازها الأدوات والمواد التالية:

- كأس تحتوي على الحجم  $V_1$  من محلول مائي لنترات الرصاص  $\text{Pb}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{NO}_3^-(\text{aq})$  تركيزه المولي  $C_1=1,0.10^{-1}\text{molL}^{-1}$
- كأس تحتوي على الحجم  $V_2=V_1$  من محلول مائي لنترات الفضة  $\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{NO}_3^-(\text{aq})$  تركيزه المولي  $C_2=C_1$
- سلك من فلز الفضة — سلك من فلز الرصاص — قنطرة ملحية.

### معطيات:

• ثابتة التوازن المقرونة بالمعادلة الكيميائية  $2\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{Pb(s)} \rightleftharpoons 2\text{Ag(s)} + \text{Pb}^{2+}(\text{aq})$  هي  $K=6,8.10^{28}$  .

$$1F=96500 \text{ C.mol}^{-1}$$

1. أحسب قيمة خارج التفاعل  $Q_{r,i}$  في الحالة البدئية للمجموعة الكيميائية.

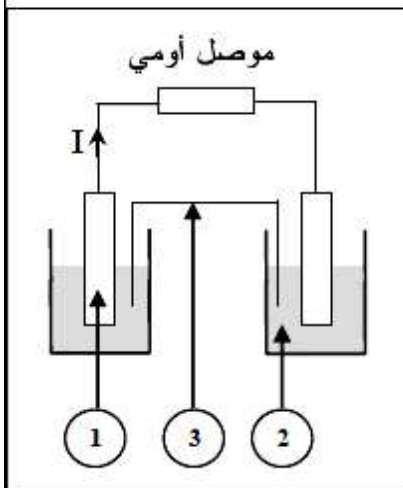
استنتج المنحى التلقائي لتطور المجموعة الكيميائية.

2. نركب بين إلكترودي العمود موصلا أومي ونترك المجموعة تشتغل. يمثل الشكل جانبه تبيانة العمود.

أعط أسماء مكونات العمود الموافقة للأرقام المبينة على التبيانة جانبه.

3. يزود العمود الدارة بتيار كهربائي شدته ثابتة  $I=65\text{mA}$  وبعد مدة زمنية  $\Delta t$  من الاشتغال تكون قيمة تقدم التفاعل الحاصل هي  $x=1,21.10^{-3}\text{mol}$  .

أحسب قيمة  $\Delta t$  .





**التمرين الأول :**

I- نحضر محلولاً مائياً ( $S_1$ ) لغاز الأمونياك  $NH_3$  تركيزه المولي  $C_1 = 10^{-2} mol/l$ ، نقيس عند التوازن في الدرجة  $25^{\circ}C$  موصلية المحلول فنجد:  $\sigma = 0.011 S.m^{-1}$ .

معادلة التفاعل المنذج للتحويل الكيميائي الحاصل هي:  $NH_3(aq) + H_2O(l) = NH_4^+(aq) + OH^-(aq)$  .  
1. بين أن هذا التحويل الكيميائي هو تحول حمض-قاعدة؟

- أنشئ جدول تقدم التفاعل.
- أحسب التراكيز المولية للأنواع الكيميائية الموجودة في المحلول ( $S_1$ ) عند التوازن.
- أوجد النسبة النهائية لتقدم التفاعل . ماذا تستنتج؟
- أحسب خارج التفاعل عند التوازن  $Q_{eq}$  .

II- نعتبر محلولاً مائياً ( $S_2$ ) لقاعدة اسمه ميثيل أمين  $CH_3NH_2$  تركيزه المولي  $C_2 = 10^{-2} mol/l$ ، نقيس عند التوازن في الدرجة  $25^{\circ}C$  الـ pH له فنجد:  $pH = 11.2$ .

- أوجد النسبة النهائية  $\tau_{f_2}$  لتقدم التفاعل الحاصل بين ميثيل أمين و الماء.
- استنتج مما سبق أي من القاعدتين  $NH_3$  و  $CH_3NH_2$  أقوى.
- لتكن  $K_{a_1}$  ثابتة الحموضة للثنائية ( $NH_4^+/NH_3$ ) و  $K_{a_2}$  ثابتة الحموضة للثنائية ( $CH_3NH_3^+/CH_3NH_2$ )  
قارن بين  $K_{a_1}$  و  $K_{a_2}$  مع التعليل؟

تعطى:  $\lambda_{OH^-} = 19.9 ms.m^2.mol^{-1}$  ،  $\lambda_{NH_4^+} = 7.35 ms.m^2.mol^{-1}$  .

الجداء الأيوني للماء في الدرجة  $25^{\circ}C$  :  $K_e = 10^{-14}$

**التمرين الثاني:**

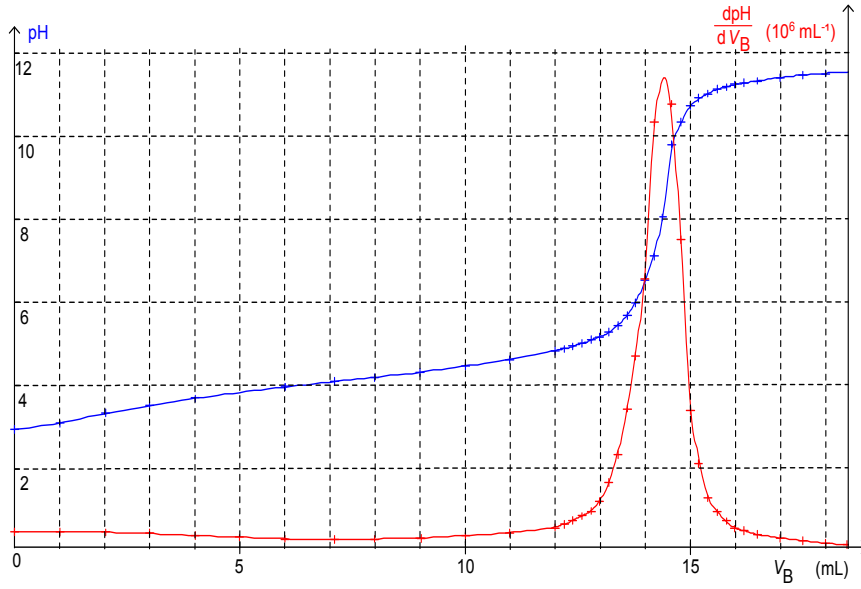
القلح (tartre) يصيب الآلات الكهرمنزلية (إبريق القهوة مثلاً) حيث يغير من ذوق القهوة و تصبح هذه الآلات غير قابلة للاستعمال لذا ينصح الخبراء باستعمال مزيل القلح (détartrant à cafetière) الذي يحتوي على حمض اللاكتيك. لتعيين التركيز المولي  $C$  لحمض اللاكتيك في مزيل القلح المركز نقوم بالخطوات الآتية:  
**أولاً:** تخفيف المزيل 10 مرات لنحصل على محلول تركيزه  $C_d$ :

- من بين التجهيزات المقترحة اختر التجهيز الذي يحتوي على الزجاجيات المناسبة لإجراء عملية التخفيف مبرراً إجابتك لماذا تم تحاشي استعمال التجهيزات الثلاث الأخرى؟
- أذكر خطوات البرتوكول التجريبي اللازمة لتحقيق عملية التخفيف .

التجهيز D	التجهيز C	التجهيز B	التجهيز A
✓ مخبر مدرج 10mL	✓ ماصة عيارية 25mL	✓ ماصة عيارية 10mL	✓ ماصة عيارية 5mL
✓ حوالة عيارية 100mL	✓ حوالة عيارية 250mL	✓ حوالة عيارية 1,000L	✓ بيشر 50mL, إجابة
✓ +إجابة	✓ إجابة	✓ إجابة	✓ مخبر زجاجي 50mL

**ثانياً:** نأخذ حجم  $V_A = 5,0mL$  من المحلول المخفف ونعايره بمحلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم ( $Na^+(aq), OH^-(aq)$ ) تركيزه المولي  $C_B = 0,20 mol.L^{-1}$ . تغيرات الـ pH المزيج من أجل كل إضافة للمحلول القاعدي مكننتنا من رسم المبيان الموضح في الشكل (6):

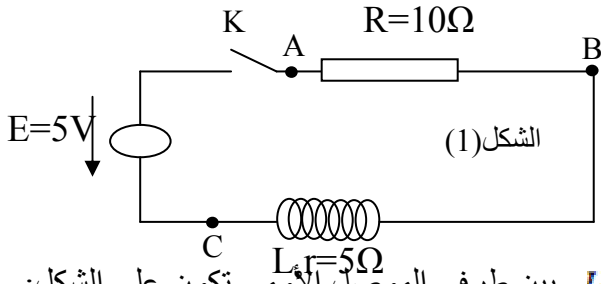
- أكتب معادلة تفاعل المعايرة (نرمز لحمض اللاكتيك بالرمز AH).
- أوجد مبيانيا الحجم  $V_{BE}$  لهيدروكسيد الصوديوم اللازم للتكافؤ .
- أوجد تركيز حمض اللاكتيك  $C_d$  في المحلول المخفف . ثم استنتج تركيزه  $C$  في مزيل القلح.
- حدد من المبيان قيمة الـ  $pK_a$  للثنائية ( $AH/A^-$ ) .
- عند إضافة حجم من المحلول المعاير  $V_b = 3ml$ ، استنتج الصفة السائدة .



شكل (6)

### التمرين الثالث :

من أجل إختبار سلوك وشيعة عندما تكون مزودة بنواة حديدية و بدونها ، وكذا التحقق من تأثير ذلك على ذاتية الوشيعة .  
 نحقق التركيب التجريبي الموضح بالشكل (1)



I- الوشيعة بدون نواة حديدية:  
 عند اللحظة  $t=0$  نغلق القاطعة و بواسطة راسم اهتزاز مهبطي مزود بذاكرة نشاهد على الشاشة المبيان (a) الموضح في الشكل (2) والممثل لتغيرات  $u_R=f(t)$

1. أعد رسم الدارة ووضح عليها كيفية ربط راسم التذبذب.
2. باستخدام قانون جمع التوترات بين أن المعادلة التفاضلية للتوتر  $U_R$  بين طرفي الموصل الأومي تكون على الشكل:

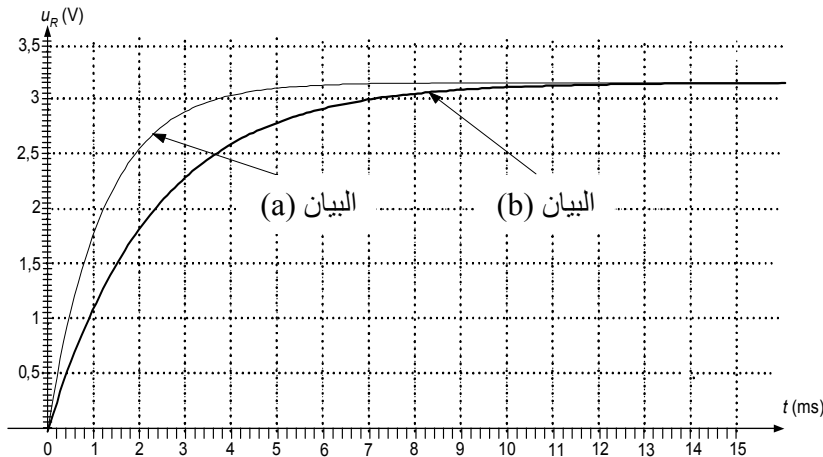
$$\frac{dU_R}{dt} + \frac{(R+r)}{L} U_R = \frac{R}{L} E$$

3. العبارة  $u_R(t) = A(1 - e^{-Bt})$  حل للمعادلة التفاضلية السابقة، أوجد عبارة كل من A و B.
4. بين أن ثابتة الزمن  $\tau$  المميزة للدارة متجانسة مع الزمن. ثم حدد قيمته مبيانيا.
5. حدد مبيانيا المجال الزمني لكل من النظامين الإنتقالي و الدائم. و اشرح كيف يتطور كل من  $U_R(t)$  و شدة التيار  $i(t)$  في النظامين.

II- الوشيعة مزودة بنواة حديدية :

نعيد نفس التجربة السابقة فنحصل على البيان (b) الموضح في الشكل (2)

1. حدد مبيانيا ثابتة الزمن  $\tau'$  المميزة للدارة في هذه الحالة.
2. نرمز بـ  $L_a$  لذاتية الوشيعة بدون نواة حديدية و  $L_b$  لذاتية الوشيعة وهي مزودة بنواة حديدية ما تأثير نواة الحديد على ذاتية الوشيعة و بالتالي على ثابتة الزمن المميز للدارة؟



الشكل (2)

### التمرين الرابع:

وبتوتر شحن  $2,7V$  تكافئ هذه المكثفات ثنائي قطب MP يحتوي على التسلسل على مكثف ذات سعة كبيرة  $C$  وموصل أومي مقاومته ضعيفة  $R$  (شكل 3) يتميز هذا النوع من المكثفات بخصائص تقنية مدونة في الجدول التالي :

(توتر الشحن $E$ )	$2,7V$	(الطاقة المخزنة $E_e$ )	$1,9 \times 10^4 J$
(سعة المكثف $C$ )	$2,6 \times 10^3 F$	(ثابتة الزمن $\tau$ )	$0,9s$
(مقاومة الموصل الأومي $R$ )	$0,35m\Omega$		

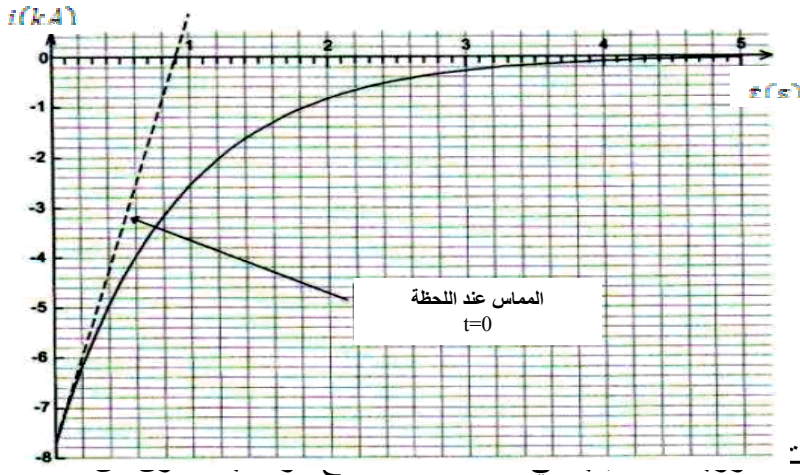
للتأكد من هذه الخصائص نحقق الدارة الكهربائية الموضحة في الشكل (4) حيث يكون المكثف مشحون في البداية بشحنة  $Q_0 = Q_A$ .

1. مثل على مخطط الدارة إتجاه كل من التيار  $i(t)$  وكذا اتجاه التوترات المميزة لعناصر الدارة
2. أكتب العلاقة بين  $U_C$  و  $U_R$  ثم استنتج المعادلة التفاضلية التي يُحققها التوتر  $U_C$ .
3. تحقق من أن:  $U_C(t) = Ee^{-\frac{t}{\tau}}$  حلا للمعادلة التفاضلية السابقة. استنتج عبارة ثابتة الزمن  $\tau$  ؟

شكل 4

4. يمكن التعبير عن شدة التيار بالعلاقة:  $i(t) = I_0 e^{-\frac{t}{\tau}}$ . بيّن أن شدة التيار  $I_0$  عند اللحظة  $t=0$  تساوي  $-\frac{U}{R}$
5. بمتابعة تغيرات شدة التيار  $i(t)$  أثناء تفريغ المكثف بدلالة الزمن حصلنا على المبيان الموضّح في الشكل (5). حدد من المبيان:

- قيمة التيار  $I_0$ ، ثم استنتج قيمة مقاومة الموصل الأومي  $R$  وقارنها مع القيمة المعطاة .
- قيمة ثابتة الزمن  $\tau$ ، ثم استنتج قيمة سعة المكثف  $C$ . هل تتفق مع الخواص التقنية المُشار إليها من طرف الصانع ؟
- 6. أحسب الطاقة الكهربائية القصوى  $E_C$  التي يمكن للمكثف أن يخزنها مستعملا قيمة السعة المشار إليها في الجدول السابق. قارن هذه القيمة مع قيمة الطاقة التي تُخص هذا النوع من المكثفات (المدونة في الجدول).



شكل 5

### التمرين الخامس:

يتنبأ علماء الذرة حاليا أن وقود المفاعلات

الدوتيريوم ( $^2_1H$ ) و التريتيوم ( $^3_1H$ ) و نواته  $^3_1H$  وفق معادلة التفاعل النووي:



1. باستعمال قوانين الانحفاظ اوجد قيمة العددين  $Z$  و  $A$  ثم تعرف على اسم النواة  $^4_2X$
2. عرف تفاعل الاندماج و ما هي الأسباب التي تجعله صعب التحقيق في المفاعلات النووية ؟
3. رتب الأنوية الآتية  $^2_1H$ ,  $^3_1H$ ,  $^4_2X$  من الأقل إلى الأكثر استقرارا؟ علّل.
4. أحسب ب  $Mev$  الطاقة المحررة عند اندماج نواتي  $^2_1H$  و  $^3_1H$ .
5. مثل مخطط الحصيلة الطاقية لهذا التفاعل .
6. أحسب الطاقة المحررة خلال تشكل  $1mol$  من النواة  $^4_2X$ .

تعطى:  $E_1(^2_1H) = 2.23Mev$  ,  $E_1(^3_1H) = 8.57Mev$  ,  $E_1(^4_2X) = 28.41Mev$

$$N_A = 6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

### التمرين السادس:

نضع جسماً كروياً (S) كتلته  $m = 11,3\text{g}$  وشعاعه

$r = 10\text{cm}$  فوق طاولة أفقية بها ثقب ونطبق عليه قوة شدتها  $F = 3\text{N}$

يكون اتجاهها مع الخط الأفقي زاوية  $\alpha = 30^\circ$  فينتقل بسرعة ثابتة

$V = 3\text{m/s}$  طيلة الجزء AB . نعطي:  $g = 10\text{N/kg}$  و الكتلة الحجمية للسائل:  $\rho_s = 1\text{g/cm}^3$

1- أجد القوى المطبقة على الجسم خلال المسار AB ؟

2- حدد طبيعة التماس بين الجسم و الطاولة؟ استنتج شدة قوة الاحتكاك المكافئة ؟

3- نحذف القوة  $\vec{F}$  عند الوضع B فيتابع الجسم حركته لتتعدم سرعته في النقطة O مركز الثقب .

باعتبار شدة قوة الاحتكاك ثابتة خلال الحركة، أحسب تسارع الجسم واستنتج طبيعة الحركة خلال المرحلة BO ؟

4- نحرر الجسم من النقطة O بدون سرعة بدئية داخل اسطوانة بها سائل لزوجه  $\eta$  في لحظة نعتبرها أصلاً للتواريخ وفق

محور رأسي كما يبين الشكل أعلاه. قوة الاحتكاك خلال الحركة هي  $\vec{f} = -6\pi\eta r \vec{v}$  .

4.1- أجد القوى المطبقة على الجسم خلال حركته ومثلها بدون سلم ؟

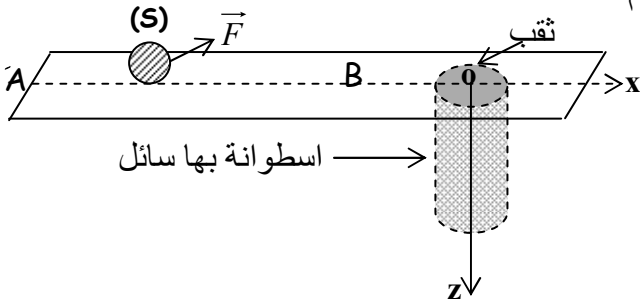
4.2- بين أن المعادلة التفاضلية للحركة تكتب على الشكل

$$\frac{dv}{dt} + A.v = B$$

4.3- أوجد تعبير السرعة الحدية و الزمن المميز للحركة ؟

4.4- يمثل المبيان جانبه تغيرات سرعة مركز قصور الجسم

بدلالة الزمن .

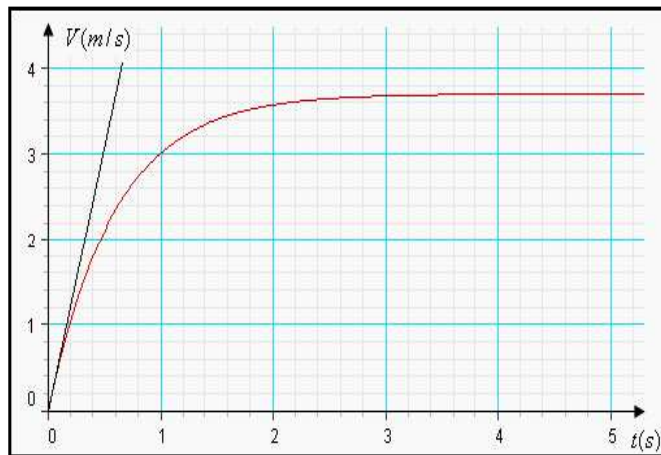


أ- حدد قيمة السرعة الحدية و الزمن المميز واستنتج قيم A و B وكذا لزوجة السائل  $\eta$  ؟

ب- حدد حلاً للمعادلة التفاضلية واستنتج تعبير تغيرات الأنسوب z بدلالة الزمن ؟

ت- باستعمال طريقة أولير أتمم ملاً الجدول التالي :

$a(\text{m/s}^2)$	$V(\text{m/s})$	$t(\text{ms})$
.....	.....	0
.....	.....	50
5,2	0,6	100



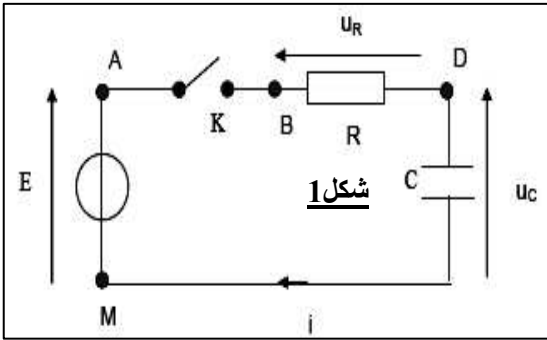
## الفيزياء

### I- الكهرباء:

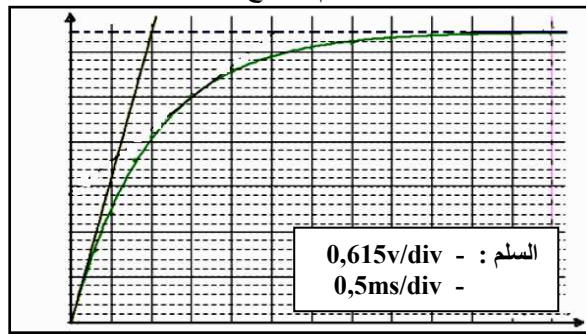
نعتبر التركيب التجريبي الممثل في الشكل (1) و المكون من مولد مؤتمثل للتوتر وقاطع التيار K وموصل أومي مقاومته R ومكثف سعته C . عند اللحظة  $t=0$  نغلق القاطع K ونعاين بواسطة وسيط معلوماتي التوتر بين مربطي المكثف  $u_C(t)$  فنحصل على المنحنى الممثل في الشكل (2).

نعطي :  $C = 1\mu F$

- 1- أذكر نظامي اشتغال الدارة RC و ابرز المجال الزمني لكل منهما ؟ ما الظاهرة التي تحدث خلال النظام الأول ؟
- 2- أ- حدد معلا جوابك قيمة E و الثابتة  $\tau$  ثم استنتج قيمة المقاومة R ؟



شكل 1



شكل 2

ب- أكتب تعبير  $u_C(t)$  ؟

3- نعتبر التركيب الممثل في الشكل (3) حيث  $R' = 10\Omega$

ومعامل التحريض  $L = 11mH$  . نغلق القاطع عند اللحظة  $t=0$  .

3.1- أوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار  $i$  في الدارة

3.2- في النظام الدائم تأخذ شدة التيار القيمة  $i_0 = 300mA$  .

كيف تصير المعادلة التفاضلية في هذا النظام ؟

3.3- استنتج قيمة r المقاومة الداخلية للوشية ؟ نعطي :  $E = 4V$

4- تتكون الدارة الممثلة في الشكل (4) من مولد مؤتمثل قوته الكهرومحرقة E'

وقاطع التيار k ومكثف سعته C' ووشية معامل تحريضها L' ومقاومتها r' .

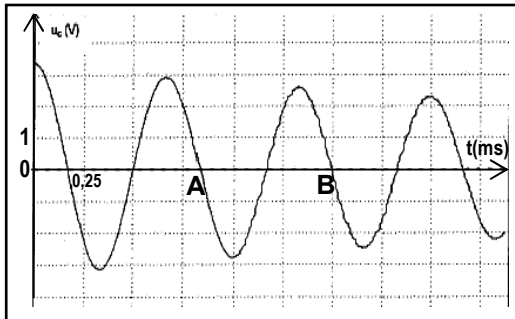
نغلق القاطع فيشحن المكثف كلياً ثم نؤرجحه عند  $t=0$  إلى الموضع (2) . يمثل المنحنى (شكل 5) تغيرات  $u_C$  بدلالة الزمن .

1.4- اعط اسم الظاهرة التي تحدث في الدارة ؟

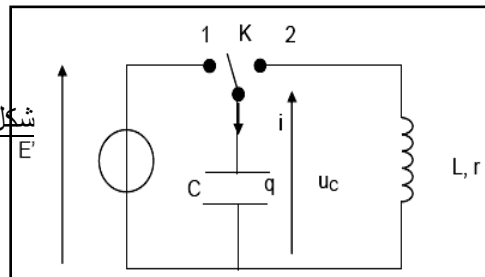
2.4- ما اسم المدة التي تفصل النقطتين A و B ثم استنتج قيمة C' باعتبار شبه الدور مساو للدور الخاص ؟ نعطي  $L' = 5mH$

3.4- عبر عن الطاقة الكهربائية المخزونة في المكثف و الطاقة المغناطيسية المخزونة في الوشية ؟

4.4- مثل بسلم مناسب منحنى كل من  $E_e(t)$  و  $E_m(t)$  و  $E_T(t)$  الطاقة الكلية ؟



شكل 5



شكل 4

### II- الفيزياء النووية:

إن اكتشاف النشاط الإشعاعي أعطى دفعا قويا لمجالات عدة كالعلوم و الطب و الصناعة و غيرها فهو يستعمل في المجال الطبي لمعالجة بعض الأورام الخبيثة السرطانية و هو مايسمى بالمعالجة بالإشعاع (Radiothérapie) . حيث يتم أحيانا قذف الخلايا السرطانية بجسيمات

$\beta^-$  الصادرة عن أنوية الكوبالت  ${}_{27}^{60}Co$  ، و في مرات أخرى يستدعي الأمر استعمال منابع مشعة أكثر تأيينا فتستعمل إشعاعات من نوع  $\alpha$  .

1- عرف الإشعاع  $\alpha$  و  $\beta^-$  ؟

2- أعط مكونات نواة الكوبالت  ${}_{27}^{60}Co$  ؟



3- أكتب معادلة التفكك الإشعاعي لنواة الكوبالت وحدد النواة الابن من بين الأنوية التالية :

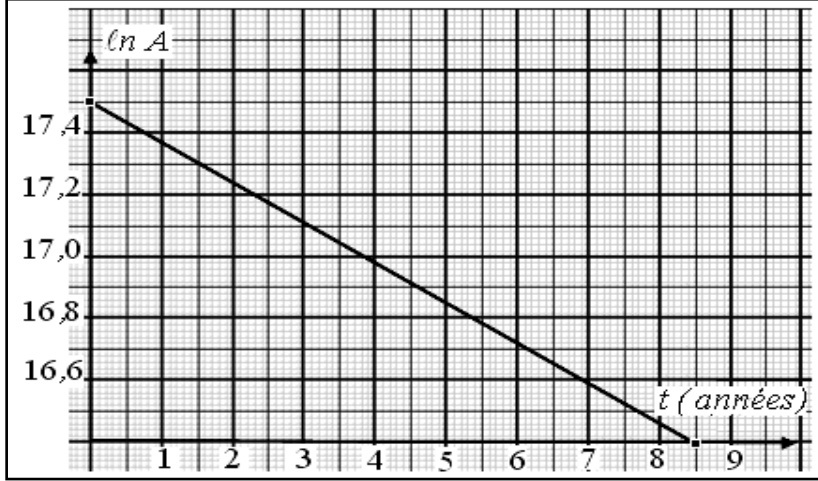
$^{25}_{Mn}$	$^{26}_{Fe}$	$^{27}_{Co}$	$^{28}_{Ni}$	$^{29}_{Cu}$
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

4- تستقبل مؤسسة استشفائية جرعة من الكوبالت 60 كتلتها  $m = 1 \mu g$  . حيث يكلف أحد التقنيين بمراقبة العينات التي تصل إلى المستشفى . و بواسطة برمجية مناسبة أمكن تمثيل تغيرات  $\ln A$  بدلالة الزمن  $t$  في الشكل الموالي حيث يمثل  $A$  قيمة النشاط الإشعاعي للجرعة .

أ- أكتب عبارة النشاط الإشعاعي  $A$  بدلالة  $A_0$  قيمة النشاط في اللحظة  $t = 0$  و ثابتة التفكك الإشعاعي  $\lambda$  و الزمن  $t$  .  
ب- أثبت أن :  $\ln A = -\lambda t + \ln A_0$  .

ج- أوجد من المبيان قيمة  $\lambda$  ثم استنتج عمر النصف ؟

د- أوجد المدة الزمنية اللازمة حتى يصبح نشاط الجرعة  $2,42 \times 10^7 Bq$



### III- الموجات:

1- أتمم مايلي:

الصوت ..... ميكانيكية .....، تنتشر نتيجة ..... و ..... وسط .....

2- خلال حفل موسيقي، تصل جميع الأصوات إلى مسامع المتفرجين في نفس الوقت. يتألف الصوت المنبعث من آلة موسيقية من أصوات خالصة تسمى النوطات الموسيقية (Do ; Ré ; Mi ; Fa ; Sol ; La ; Si ; Do).

النوطة الموسيقية هي موجة صوتية ترددها محدد، يمكن الحصول عليها بإثارة مكبر الصوت بتوتر كهربائي له نفس التردد.  
2.1- متى يكون الوسط مبددا ؟ أعط مثالا لذلك ؟

2.2- تصدر موجة صوتية (النوطة La) عن رنان عند اهتزازه بتردد  $N = 440Hz$  .

\* عين الدور الزمني للموجة الصوتية واستنتج طول الموجة علما أن سرعة الصوت في الهواء هي  $v = 340m/s$  ؟

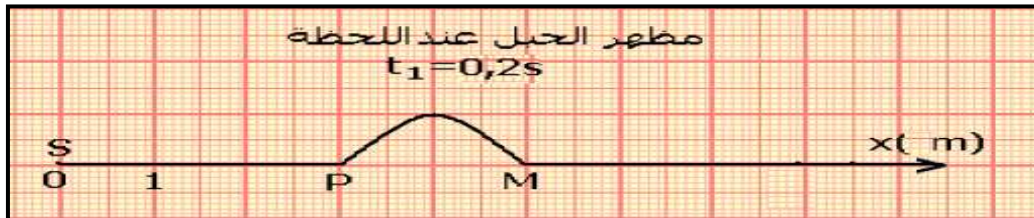
\* ما المسافات التي تفصل بين طبقتين من الهواء تهتزان على توافق في الطور ؟

3- نوتر حبل طوله  $L = 20m$  ثم نحدث عند  $t = 0$  موجة في طرفه S، فتنتشر هذه الموجة طول الحبل. يمثل الشكل جانبه مظهر الحبل عند اللحظة  $t_1 = 0,2s$  حيث M مقدمة الموجة عند هذه اللحظة.

3.1- ما طبيعة الموجة المنتشرة طول الحبل ؟ علل جوابك.

3.2- أحسب سرعة انتشار الموجة ؟

3.3- ما المدة التي تستغرقها نقطة من الحبل عند مرور الموجة بها ؟



# الكيمياء

## الجزء الأول:

يمثل المنحنى (شكل 1) مخطط التوزيع لمزدوجة حمض البنزويك التالية :  $C_6H_5COOH/C_6H_5COO^-$

1- حدد معللا جوابك قيمة  $pK_A$  لمزدوجة حمض البنزويك ؟

2- بين أن تعبير النسب المئوية لحمض البنزويك و أيون البنزوات يكتب :

$$\%C_6H_5COOH = \frac{100}{1 + 10^{pH - pK_A}}$$

$$\%C_6H_5COO^- = \frac{100}{1 + 10^{pK_A - pH}}$$

3- أحسب قيمة pH في حالة :  $[C_6H_5COOH] = 2[C_6H_5COO^-]$  ؟

## الجزء الثاني:

I- نضع حجما  $v = 5ml$  من محلول الأمونياك ذي تركيز  $C_0$  في حوالة معيارية ذي حجم  $V_0 = 100ml$  ثم نملئها بالماء المقطر حتى الخط المعياري مع التحريك لنحصل على محلول  $(S_b)$  تركيزه  $C_b = 10^{-2} mol/l$ .

1- أكتب معادلة تفاعل الأمونياك مع الماء ؟

2- ما اسم العملية ؟ صف الطريقة المتبعة لتحضير المحلول  $(S_b)$  ؟

3- استنتج التركيز  $C_0$  ؟

II- نعاير حجما  $V_b = 10cm^3$  من محلول  $(S_b)$  للأمونياك  $NH_3$  تركيزه  $C_b = 10^{-2} mol/l$  ، بواسطة محلول لحمض الكلوريدريك تركيزه  $C_a = 10^{-2} mol/l$  . يعطي المنحنى الممثل في (الشكل 2) تغيرات pH بدلالة الحجم  $v_a$  لمحلول حمض الكلوريدريك المضاف.

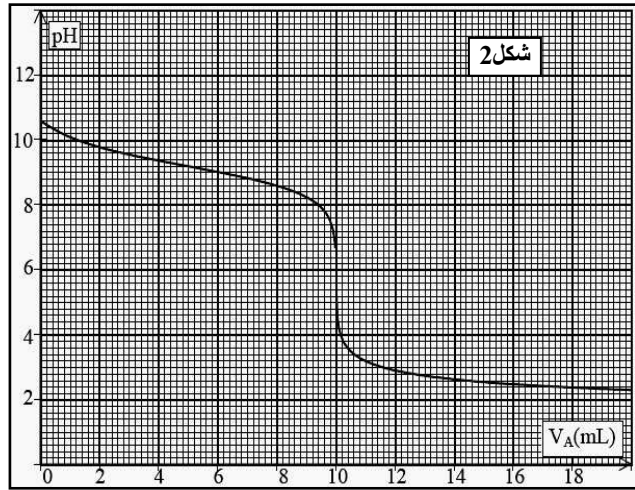
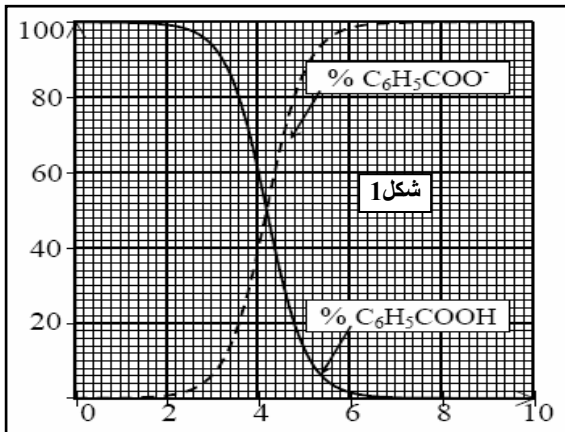
1- أكتب معادلة التفاعل الحاصل ؟ ثم عين قيمة  $pK_A$  للمزدوج :  $NH_4^+/NH_3$  ؟

2- أحسب ثابتة التوازن المقرونة بالتفاعل الحاصل ؟

3- عين مبيانيا إحداثيات نقطة التكافؤ ثم استنتج قيمة التركيز المحلول  $(S_b)$  ؟

4- حدد معللا جوابك الكاشف الملون المناسب لهذه المعايرة ؟

منطقة الإصطاف	الكاشف الملون
4.4-3.1	الهيلياتين
7.6-6.0	BBT
5.4-3.8	أخضر البروموكريزول
10.0-8.2	الفينولفتالين



## الجزء الثالث:

من أجل تحقيق دراسة حركية تحول بطيء بين أيونات اليود  $I^-$  و الماء الأوكسجيني  $H_2O_2$  نحقق الخليطين التاليين :

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

الخليطين لهما نفس التركيز  $C = 0,1 mol/l$  .

نضيف لكل خليط كمية من الماء المقطر وقطرات من حمض

الكبريت فيصبح الحجم التفاعلي  $V = 30ml$  .

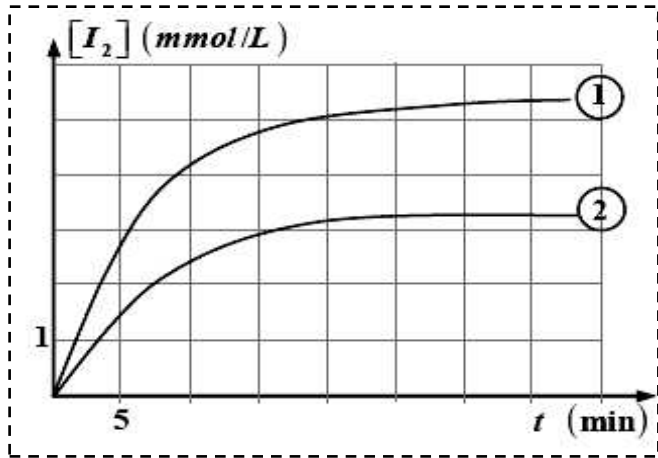
معادلة التفاعل الحاصل في كل خليط هي :



1- عبر عن سرعة التفاعل بدلالة تركيز ثنائي اليود المتكون ثم احسب قيمتها عند  $t = 30min$  بالنسبة للخليط (2) ؟

2- قارن وصفا سرعة التفاعل في الخليطين (1) و (2) عند  $t = 5min$  ؟

3- ما العامل الحركي المسؤول عن تغير السرعة ؟ هل يمكن اعتبار حمض الكبريت وسيطا للتفاعل ؟



الكيمياء:**الجزء الأول (تحديد منحنى التطور):**

نحقق خليطا متساوي المولات يحتوي على  $2,0 \times 10^{-2} \text{ mol}$  من كل من المحاليل التالية: حمض الايثانويك، حمض الميثانويك، إيثانوات الصوديوم و ميثانوات الصوديوم من أجل الحصول على محلول حجمه  $V = 100 \text{ mL}$ .

- 1- أكتب المعادلتين النصفيتين الموافقتين للمزدوجتين حمض/قاعدة التين يشارك فيهما حمض الميثانويك و حمض الإيثانويك.
- 2- أكتب معادلة التفاعل بين حمض الميثانويك و ايون الإيثانوات .
- 3- أحسب ثابتة التوازن الموافقة لمعادلة هذا التفاعل .
- 4- أحسب خارج التفاعل  $Q_{r,i}$  في الحالة البدئية.
- 5- هل المجموعة تتطور في اتجاه تشكل حمض الإيثانويك أم في اتجاه تفككه؟

$$pK_{a_1}(HCOOH / HCOO^-) = 3,8$$

$$pK_{a_2}(CH_3COOH / CH_3COO^-) = 4,7$$

**الجزء الثاني:****1- دراسة محلول مائي لحمض الايثانويك.**

يمكن اعتبار جميع أنواع الخل محاليل مائية لحمض الايثانويك

نأخذ حجما  $V_S$  من محلول مائي لحمض الايثانويك تركيزه المولي  $C_A = 2.10^{-2} \text{ mol/l}$  ، قياس pH المحلول أعطى القيمة  $\text{pH} = 3,2$  .

- 1.1- أكتب معادلة تفاعل حمض الايثانويك مع الماء ؟
- 1.2- أحسب نسبة التقدم النهائي لهذا التفاعل ؟ ماذا تستنتج ؟

**2- المعايرة الحمضية القاعدية.**

نضع في كأس حجما  $V_A$  من محلول حمض الايثانويك، نضيف إليه تدريجيا بواسطة سحاحة حجما  $V_B$  من محلول هيدروكسيد الصوديوم

ذي تركيز  $C_B = 3.10^{-2} \text{ mol/l}$  . مكنت الدراسة التجريبية من خط المنحنى أسفله  $\text{pH} = f(V_B)$  .

- 1.2- مثل الجهاز التجريبي المستعمل لانجاز هذه العملية ؟
- 2.2- أكتب معادلة تفاعل المعايرة ثم حدد مبيانيا إحداثيات نقطة التكافؤ ؟
- 3.2- عرف التكافؤ ثم استنتج قيمة الحجم  $V_A$  ؟
- 4.2- قارن  $[CH_3COOH]$  و  $[CH_3COO^-]$  عند إضافة حجم  $V_B = 10 \text{ ml}$  .

**3- التحض في تطور مجموعة.**

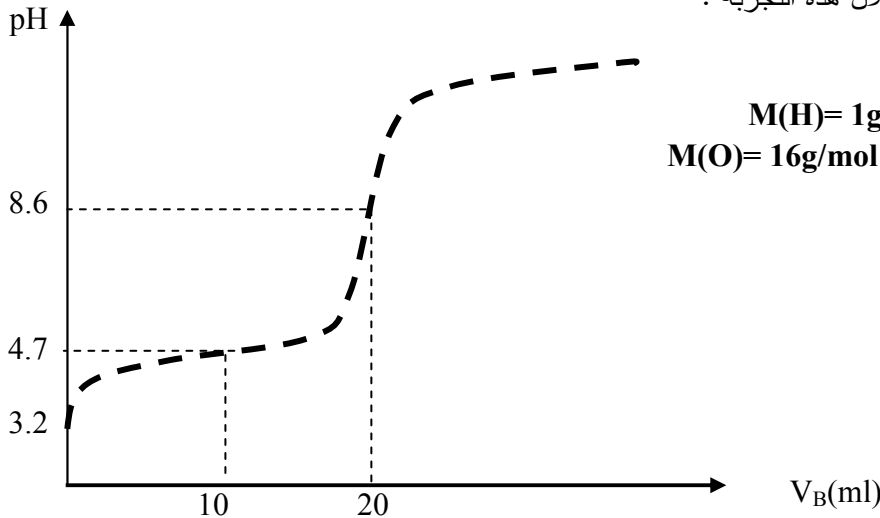
نضيف كتلة  $m = 24 \text{ g}$  من أندريد الايثانويك إلى كمية وافرة من البروبان-2-أول.

نسخن بالارتداد الخليط ونعالج الطور العضوي للخليط التفاعلي فنحصل على كتلة  $m' = 23,4 \text{ g}$  من استر .

1.3- باستعمال الصيغ نصف المنشورة، أكتب معادلة التفاعل الذي يؤدي إلى تكون أندريد الايثانويك ؟

2.3- أكتب معادلة التفاعل المنجز خلال هذه التجربة ؟

3.3- حدد مردود التصنيع ؟

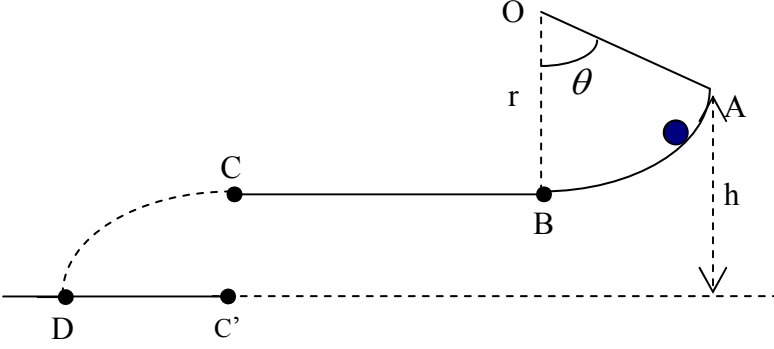


## الفيزياء:

### التمرين الأول:

I- ينزلق جسم صلب (S)، يمكن اعتباره نقطياً، كتلته  $m = 0.05 \text{ kg}$  على مسار ABC يقع في المستوى الشاقولي.

- AB قوس من دائرة مركزها O و شعاعها  $r = 0.50 \text{ m}$ ، وحيث  $\theta = 60^\circ$ ، نعتبر الإحتكاكات مهملة على هذا الجزء.  
- BC جزء أفقي طوله  $BC = 1 \text{ m}$ ، توجد على هذا الجزء قوى احتكاك تكافئ قوة وحيدة و معاكسة لمنحى حركة (S) و نعتبرها ثابتة ونرمز لها بـ  $\vec{f}$ .



نطلق الجسم (S) من النقطة A بسرعة بدئية مماسة للمسار عند النقطة A  $\|\vec{V}_A\| = 12 \text{ m.s}^{-1}$ .

1. بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية، أحسب القيمة  $\|\vec{V}_B\|$  لسرعة الجسم (S) عند النقطة B.

2. يصل (S) إلى النقطة C بسرعة  $\|\vec{V}_C\| = 2,50 \text{ m.s}^{-1}$ .

أ- بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية على الجسم بين B و C، أحسب شدة قوة الاحتكاك  $\vec{f}$  على المسار BC.  
ب- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، أحسب تسارع الجسم (S)؟

3. يغادر (S) المسار BC عند النقطة C ليسقط في الهواء، بإهمال تأثير الهواء على الجسم (S):

أكتب معادلة مسار المتحرك في المعلم  $(C\vec{x}, C\vec{y})$  معتبراً أصل التواريخ لحظة مرور الجسم (S) بالنقطة C.

4. في أي لحظة يصل (S) إلى الأرض علماً أن A ترتفع عن الأرض بـ  $h = 2 \text{ m}$ ؟

5. أحسب المسافة الأفقية  $C'D$  حيث D هي النقطة التي يصطدم عندها الجسم (S) بالأرض. يعطى  $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$ .

II- نثبت الجسم السابق بناض (R) لفاته غير متصلة وصلابته K.

نحدد مواضع الجسم عند كل لحظة بالأفاصيل x لمركز القصور في المعلم  $(xOx')$  حيث عند التوازن ينطبق G مع أصل المعلم.

نزيح الجسم عن موضع توازن في اتجاه (i; 0) الذي نعتبره الاتجاه الموجب ثم نحرره بدون سرعة بدئية. نهمل جميع الاحتكاكات.

1- بتطبيق القانون II لنيوتن أوجد المعادلة التفاضلية للحركة؟ استنتج طبيعة الحركة؟

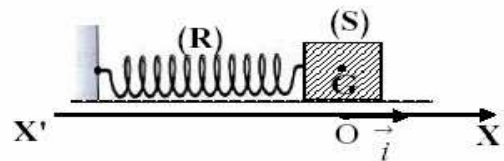
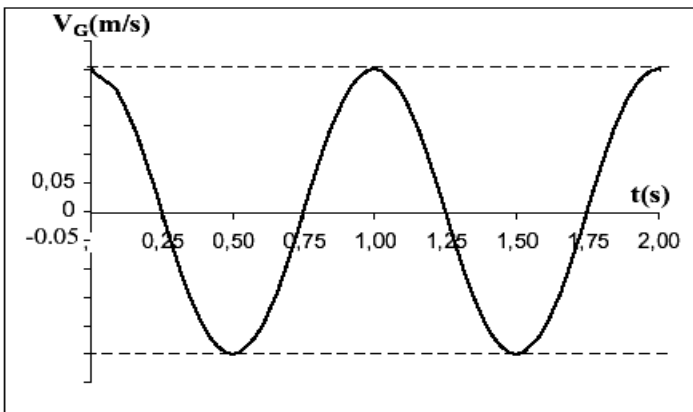
2- أوجد تعبير الدور الخاص للمتذبذب الميكانيكي؟

3- نسجل بواسطة جهاز ملائم تغيرات السرعة  $V_G$  لمركز القصور G بدلالة الزمن t فنحصل على المنحنى أسفله. باعتبار المعادلة الزمنية لحركة (S) تكتب على الشكل التالي:

$$x(t) = X_m \cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t + \varphi\right) \quad \text{نأخذ } \pi^2 = 10.$$

3.1- حدد مبيانيا قيمة الدور  $T_0$  واستنتج قيمة K؟

3.2- حدد  $X_m$  و  $\varphi$ ؟

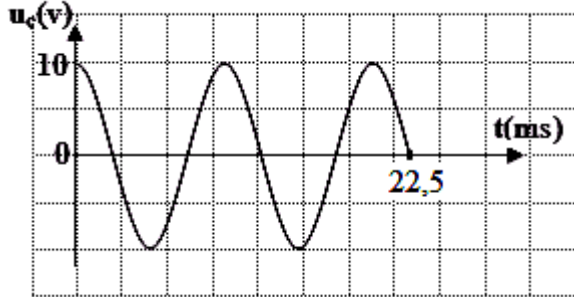


## التمرين الثاني:

يتألف متذبذب كهربائي مثالي متوالي من وشيعة معامل تحريضها  $L$  ومقاومتها الداخلية مهملة، مكثف سعته  $C = 2,5 \mu F$  قاطع التيار، أسلاك توصيل، مقياس التوتّر لمتابعة التوتّر بين طرفي المكثف  $u_C(t) = u_{AB}$  حيث  $i_{AB} > 0$ .

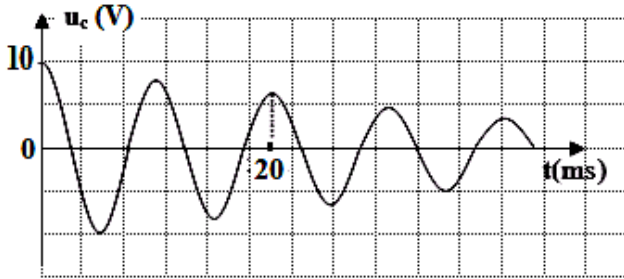
1- ارسم تبيانة للدارة .

2- عند اللحظة  $t = 0$  نغلق القاطع ونسجل تغيرات  $u_C$  في عدة لحظات فنحصل على المبيان التالي:



- أ- أكتب العلاقة بين شدة التيار المار بالدارة والتوتّر  $u_C$ .
- ب- ما هو نوع الاهتزازات الحاصلة؟ علل .
- 3- أوجد قيمة الدور الذاتي للاهتزازات الحاصلة. و استنتج قيمة معامل التحريض  $L$  للوشيعة.
- 4- أثبت أن الطاقة الكلية للدارة ثابتة في كل لحظة، ثم أوجد القيمة العددية لهذه الطاقة .

5- نفتح القاطع ونضيف للدارة مقاومة متغيرة  $R$  ثم نعيد غلق القاطع من جديد . من أجل  $R = 10 \Omega$  تكون تغيرات



$u_C$  بدلالة الزمن كما في المبيان التالي:

- أ- ما هو نمط الاهتزازات الحاصلة؟
- ب- هل تؤثر قيمة المقاومة على شبه دور الاهتزازات؟
- أوجد قيمة شبه الدور.
- د- أحسب قيمة شدة التيار المار بالدارة عندما  $t = \frac{T}{4}$ .

## التمرين الثالث:

يستخدم اليود المشع  $^{131}_{53}I$  أساسا في معالجة سرطان الغدة الدرقية حيث يقوم بإتلاف خلايا الغدة الدرقية المتبقية بعد بترها ويقوم بمعالجة المضاعفات، عمر نصفه هو  $z = 8$  (8 أيام).

1- أحسب قيمة  $\lambda$  ثابتة التفكك .

2- إذا كانت قيمة النشاط عند اللحظة  $t = 0$  هي  $A(0) = 3,2 \times 10^7 \text{ Bq}$

أ- أكمل الجدول التالي :

t(j)	8	16	24	32	40
$A(\text{Bq}) \times 10^7$					
$\ln A$					

ب- أرسم المبيان  $A=f(t)$  .

ج- أرسم البيان  $\ln A$  بدلالة الزمن  $t$  واستنتج منه قيمة ثابت التفكك  $\lambda$  .

3- أوجد عدد الأنوية المشعة البدئية  $N_0$  .

## التمرين الرابع:

يبعث جهاز لآزر حزمة ضوء أحادي اللون طول موجته  $\lambda = 730 \text{ nm}$  فيخترق شقا أفقيا ومستطيلا عرضه  $a = 0,1 \text{ mm}$

توجد الشاشة على بعد  $D = 2 \text{ m}$  .

- 1- ما الظاهرة المشاهدة؟ صف ما نشاهده على الشاشة؟
- 2- أرسم تبيانة توضح التجربة مبينا عليها الفرق الزاوي  $\theta$ ؟
- 3- أحسب عرض البقعة؟ كيف يتغير الشكل المشاهد على الشاشة؟





كيمياء:

ننجز التسخين بالارتداد في حمام مريم، لخليط بدني تناسبي بين حمض كربوكسيلي وكحول فيؤدي إلى الحصول على ميثانوات البروبيل وبمردود  $r = 67\%$ .

كتلة الاستر المتكون هي  $m = 25g$ . خلال هذا التفاعل استعمل حمض الكبريتيك  $H_2SO_4$  كحفار.

- 1- أكتب الصيغة نصف المنشورة للإستر واستنتج الصيغ نصف المنشورة لكل من الحمض الكربوكسيلي و الكحول ؟
- 2- أكتب معادلة تفاعل الأسترة الحاصل ؟
- 3- باعتمادك على كتلة الإستر المتكون ومردود التفاعل، أحسب كميات المادة البدنية للمتفاعلين واستنتج ثابتة التوازن  $K$  ؟
- 4- عند توازن المجموعة، نضيف إلى الخليط كتلة  $m' = 3g$  من الكحول ( نهمل تغير حجم الخليط في هذه الحالة).
  - 4.1 حدد خارج التفاعل البدني بعد إضافة الكحول ؟ استنتج منحى تطور المجموعة ؟
  - 4.2 حدد تركيب الخليط عندما تصل المجموعة إلى حالة التوازن ؟

فيزياء1:

نعلق جسما (C) كتلته  $m = 0,16kg$  بنابض لفاته غير متصله وكتلته مهملة. نعتبر موضع مركز قصور الجسم عند التوازن أصلا للمعلم (o ; i) و نأخذ :  $\pi^2 = 10$ . نزيح الجسم رأسيا نحو الأسفل بمسافة  $x_m$  ثم نحرره بدون سرعة.

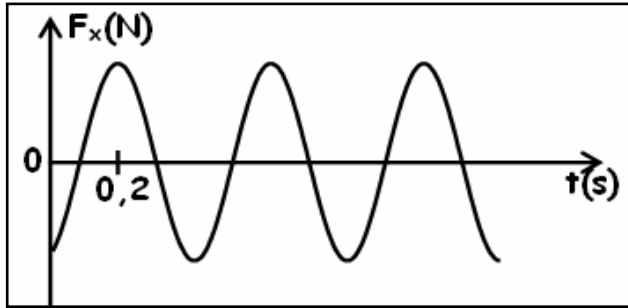
1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أثبت المعادلة التفاضلية  $\ddot{x} + \frac{k}{m}x = 0$  لحركة النواس ؟

2- نعتبر إحداثي القوة  $F_x$  مجموع متجهات القوى المطبقة على الجسم خلال تذبذبه.

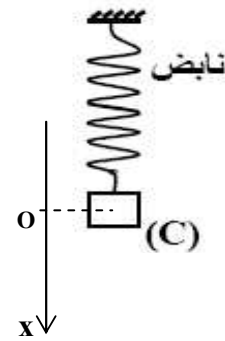
بين أن تعبير  $F_x$  هو  $F_x(t) = -k \cdot x_m \cdot \cos(\omega_0 t + \varphi)$ .

3- يمثل الشكل 2 منحى تغيرات  $F_x$  بدلالة الزمن. باستغلالك للمنحنى أوجد :

- قيمة النبض الخاص  $\omega_0$  ؟
- صلابة النابض  $k$  ؟
- أصل الأطوار  $\varphi$  ؟



شكل 2



شكل 1

فيزياء2:

ينزلق جسم كتلته  $m = 80kg$  ومركز قصوره G فوق مستوى مائل بزاوية  $\alpha = 30^\circ$  بالنسبة للمستوى الأفقي.

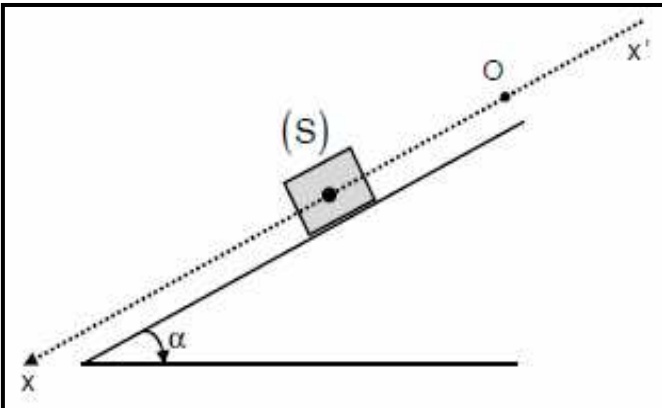
لدراسة حركة النقطة G نعتبر المعلم (O,i).

ينطلق الجسم عند  $t = 0$  من الموضع O.

نعتبر الاحتكاكات مكافئة لقوة ثابتة موازية للمسار ومنحاهها معاكس لمنحى الحركة.

المعادلة الزمنية لحركة الجسم هي :  $x(t) = t^2$ .

- 1- حدد طبيعة الحركة ؟
- 2- أحسب التسارع  $a_G$  للحركة ؟
- 3- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أحسب شدة قوة الاحتكاك  $f$  ؟
- 4- استنتج شدة القوة المقرونة بتأثير السطح المائل على الجسم ؟  
نعطي  $g = 10m/s^2$ .



## المستوى : الثانية باك علوم فيزيائية



### فرض كتابي

### المادة : العلوم الفيزيائية

#### الكيمياء :

- ننجز التسخين بالارتداد لخليط يتكون من 0,5mol لحمض الايثانويك و 0,5mol للبروبان 2- أول .  
نضيف للخليط قطرات من حمض الكبريتيك المركز ، بعد مدة نوقف التفاعل ونحدد كمية مادة الحمض المتبقية بواسطة معايرة حمضية-  
قاعدية فنحصل على القيمة  $n_a = 0,13mol$  .
- 1- أكتب الصيغتين نصف المنشورتين لحمض الايثانويك و البروبان 2 - أول محددًا المجموعة الوظيفية التي ينتميان إليها .
  - 2- أكتب معادلة التفاعل الحاصل بين الحمض والبروبان 2 - أول؟ حدد خصائصه ؟
  - 3- ما اسم المركب الناتج وكذا المجموعة الوظيفية التي ينتمي إليها ؟
  - 4- أنشئ جدول تطور التحول المدروس وحدد قيمة التقدم عند التوازن  $X_{\text{éq}}$  ؟
  - 5- أعط تعبير خارج التفاعل عند التوازن بدلالة  $X_{\text{éq}}$  واحسب قيمته؟
  - 6- أحسب مردود التفاعل؟ كيف يمكن تحسينه؟
  - 7- ننجز الحلمة القاعدية للمركب العضوي الناتج ( السؤال 3) بكمية وافرة من هيدروكسيد الصوديوم فنحصل على مركبين ناتجين .  
أكتب معادلة التفاعل وحدد أسماء النواتج؟

#### الفيزياء :

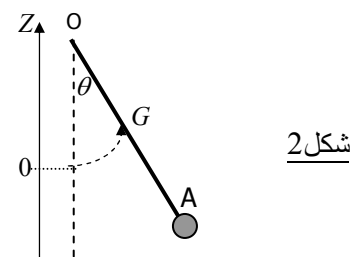
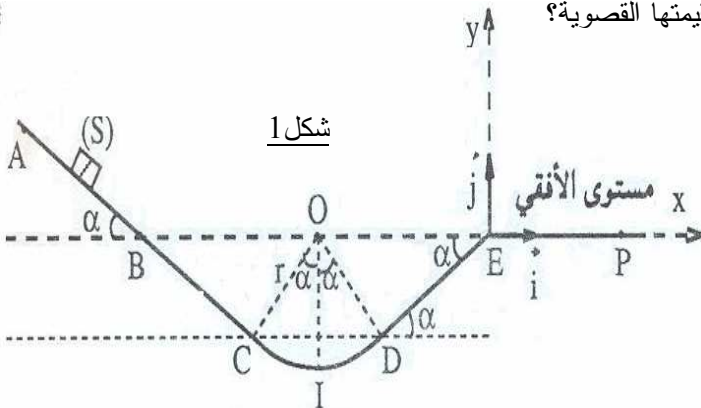
- تتكون سكة ABCDE من ثلاثة أجزاء توجد في نفس المستوى الرأسي ( شكل 1) من :  
- جزء مستقيمي (AC) مائل بزاوية  $\alpha = 30^\circ$  بالنسبة للمستوى الأفقي .  
- جزء دائري شعاعه  $r$  ومركزه O .  
- جزء مستقيمي DE مائل بنفس الزاوية  $\alpha$  .  
نطلق جسماً (S) نطقياً كتلته  $m = 200g$  بدون سرعة بدئية من A فينزل فوق السكة . نهمل جميع الاحتكاكات ونأخذ  $g = 10m/s^2$  .
- 1- عبر عن المسافة AB بدلالة  $g$  و  $\alpha$  و  $V_B$  واحسب قيمتها؟ نعطي  $V_B = 2m/s$  .
  - 2- بين أن سرعة الجسم عند النقطة E مساوية ل  $V_B$  ؟
  - 3- تمثل النقطة I نقطة تقاطع السكة والخط الرأسي المار من النقطة O . بين أن تعبير شدة القوة  $\vec{R}$  المطبقة من طرف السكة على (S) عند مروره بالموضع I هو  $R = m \left( 3g + \frac{V_B^2}{r} \right)$  ؟ أحسب الشدة R حيث  $r = 57,7cm$  .
  - 4- عند النقطة E يغادر الجسم السكة فيخضع لمجال النقالة ويسقط عند النقطة p . نختار الموضع E أصلاً للتواريخ .  
أوجد معادلة مسار الجسم (S) وحدد طبيعته؟
  - 5- نعتبر المجموعة المكونة من الجسم (S) السابق نعتبره كروياً شعاعه  $R_1$  وساق متجانسة OA ملتحمة معه لها نفس كتلة الجسم وطولها  $\ell = 10R_1$  . المجموعة قابلة للدوران حول محور ثابت أفقي يمر من O شكل 2 .  
عزم قصور المجموعة هو  $J_A = 10^{-2} kg.m^2$  .  
نزيح المجموعة عن موضع توازنها بزاوية  $\theta_m = 10^\circ$  ونحررها بدون سرعة بدئية في لحظة نعتبرها أصلاً للتواريخ .
- 1.5- بتطبيق العلاقة الأساسية للتحريك . بين أن المعادلة التفاضلية لحركة المجموعة هي  $\ddot{\theta} + \frac{16 mgR_1}{J_A} \theta = 0$  ؟

ما طبيعة الحركة؟

2.5- أحسب الدور الخاص  $T_0$  ؟ نعطي  $R_1 = 2,5cm$  .

3.5- أكتب المعادلة الزمنية للحركة ؟ مثل تغيرات الأفضول الزاوي  $\theta$  بدلالة الزمن ؟

4.5- أعط تعبير الطاقة الحركية للمجموعة بدلالة الزمن واستنتج قيمتها القصوى؟



# المستوى : الثانية باك علوم فيزيائية

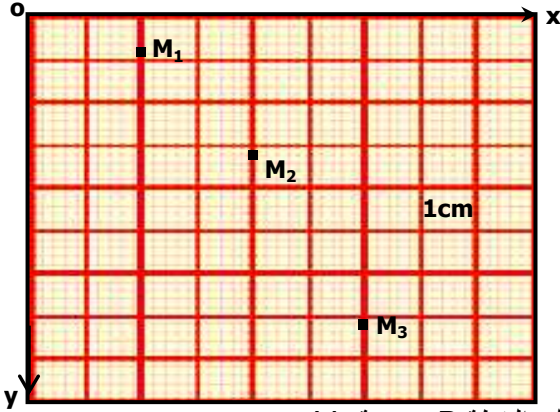
## المادة : العلوم الفيزيائية



### فرض منزلي

#### فيزياء 1:

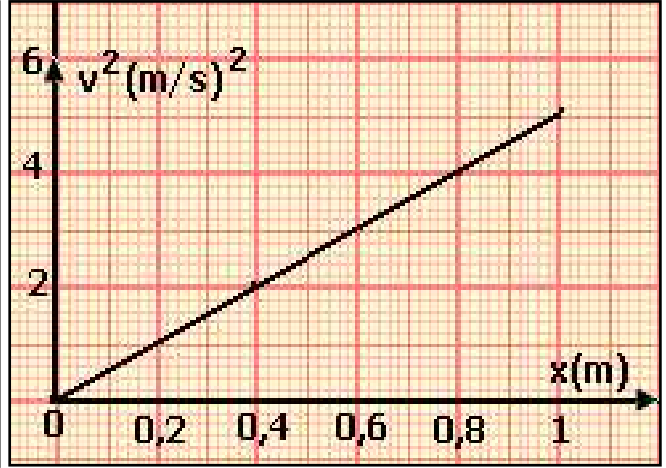
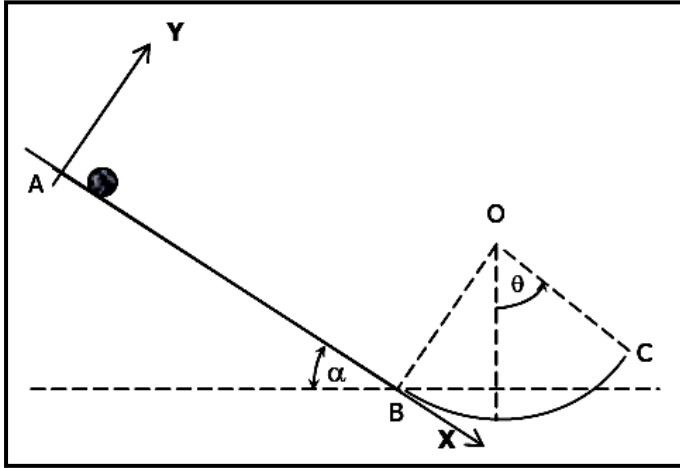
- في لحظة نعتبرها أصلا للتواريخ، نغذف في مجال الثقالة الأرضي كرية من النقطة O بسرعة بدئية أفقية  $\vec{V}_0$ .  
تمثل الوثيقة أسفله مواضع الكرية خلال مدد زمنية متتالية ومتساوية  $\tau = 40ms$ .
- 1 باستعمال الوثيقة أتمم ملاً الجدول أسفله .
  - 2 استنتج من الجدول المعادلتين الزمنيتين  $x = f(t)$  و  $y = f(t)$  لحركة الكرية .
  - 3 أوجد المعادلة الديكارتية لمسار الحركة ؟
  - 4 أوجد الإحداثيين  $V_x$  و  $V_y$  لمتجهة السرعة في لحظة t واستنتج قيمة  $V_0$  .



$M_3$	$M_2$	$M_1$	$M_i$
.....	.....	.....	t(s)
.....	.....	.....	t <sup>2</sup> (s <sup>2</sup> )
.....	.....	.....	x(m)
.....	.....	.....	y(m)
.....	.....	.....	x/t (m/s)
.....	.....	.....	y/t <sup>2</sup> (m/s <sup>2</sup> )

#### فيزياء 2:

- نعتبر جسماً صلباً (S) كتلته  $m = 200g$  ينزلق بدون سرعة بدئية من A ليصل إلى النقطة B بسرعة  $V_B$ .  
يمثل المنحنى (شكل 2) تغيرات السرعة بدلالة المسافة x التي قطعها الجسم طول المسار  $AB = 1m$ .

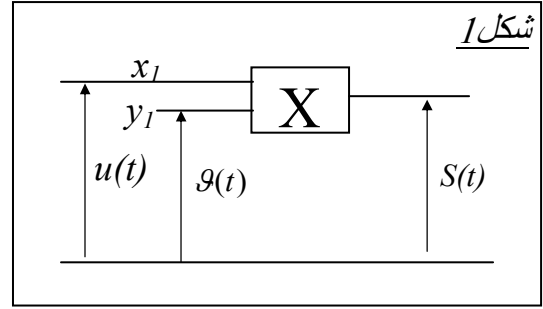
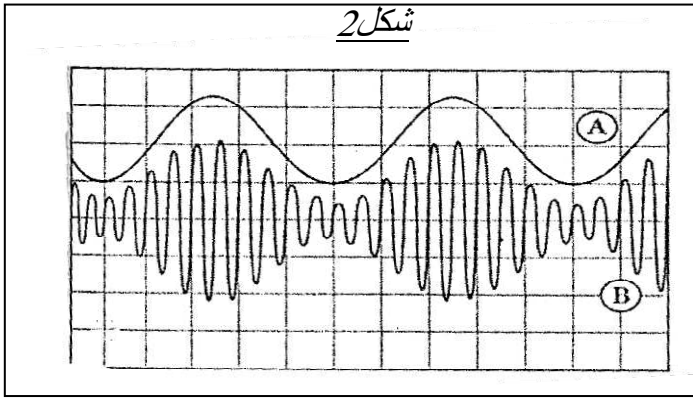


- 1 - حدد طبيعة حركة الجسم على الجزء AB ؟
- 2 - استنتج تسارع مركز قصور الجسم ؟ أحسب  $V_B$  ؟
- 3 - يتابع الجسم حركته على الجزء الدائري BC ذي الشعاع  $r = 10cm$  ليصل إلى النقطة C بسرعة  $V_C = 2m/s$ .  
نهمل الاحتكاكات على الجزء BC ونأخذ  $g = 10m/s^2$  و  $\theta = 45^\circ$ .  
أحسب شدة القوة المقرونة بتأثير السح BC على الجسم في النقطة C ؟

#### فيزياء 3:

- تمثل التبيانة (شكل 1) تركيباً تجريبياً يضم دائرة متكاملة منجزة للجداء حيث:
- تعبير التوتر بالمدخل  $(x_1)$  :  $u(t) = u_0 + u_m \cos(2\pi ft)$  تمثل  $u_m \cos(2\pi ft)$  تعبير الإشارة المضمنة المراد نقلها.
  - توتر الدخول بالمدخل  $(y_1)$  :  $g(t) = v_m \cos(2\pi ft)$  وتمثل الإشارة الحاملة.
  - تعبير التوتر بالمخرج :  $s(t) = k.v(t).u(t)$  .

- تمثل الوثيقة (شكل 2) المنحنيين المحصل عليهما على شاشة كاشف التذبذب تم ضبط كسحه الأفقي على  $50\mu s / div$  والحساسية الرأسية على القيمة  $1v / div$  بالنسبة للمدخلين A و B .
- $u(t)$  و  $g(t)$  منطبقين بواسطة مولدين للتوترات الجيبية قبل تطبيق  $u(t)$  و  $g(t)$  على المدخلين  $x_1$  و  $y_1$  يكون الخطان المضيئان منطبقان مع المحور الأفقي في وسط شاشة الكاشف.
  - 1) اعتماداً على الوثيقة حدد معللاً جوابك المنحنى الممثل للإشارة المضمنة والمنحنى الممثل للإشارة المضمنة؟
  - 2) حدد تردد كل من : الإشارة الممثلة بالمنحنى (A) وكذا التوتر المضمن ؟
  - 3) باستعمالك للوثيقة حدد قيم كل من  $u_0$  و  $u_m$  و m نسبة التضمين ؟



### كيمياء 1:

نعتبر العمود نحاس-فضة :



تتطور المجموعة خلال مدة  $\Delta t = 1\text{min}30\text{s}$  في المنحى المباشر حيث يزود العمود الدارة بتيار شدته  $I = 86\text{mA}$

(1) أحسب كمية الكهرباء Q التي يمنحها العمود خلال هذه المدة ؟

(2) حدد تقدم التفاعل الموافق لهذه المدة ؟

(3) استنتج تغير كمية المادة :  $\Delta n(\text{Cu}^{2+})$  و  $\Delta n(\text{Ag}^+)$  خلال المدة  $\Delta t$  ؟ نعطي :  $F = 96500\text{C/mol}$

### كيمياء 2:

ننجز العمود ذي الرمز الاصطلاحي التالي:  $\ominus \text{Pb} / \text{Pb}^{2+} // \text{Ag}^+ / \text{Ag} \oplus$

نعطي :  $v=50\text{ml}$  وحجم كل محلول  $F = 96500\text{C/mol}$  و  $C = [\text{Ag}^+]_i = [\text{Pb}^{2+}]_i = 0,5\text{mol/l}$

1- حدد معادلة نصف التفاعل في كل مقصورة ثم استنتج معادلة التفاعل الحاصلة في العمود ؟

2- أنجز الجدول الوصفي لتقدم التفاعل محددًا المتفاعل المحد ؟

3- علما أن ثابتة التوازن المقرونة بتفاعل العمود هي  $K = 6,8 \cdot 10^{28}$ .

- حدد ما إذا كان التفاعل تاما أم محدودا ؟ استنتج نسبة التقدم النهائي للتفاعل ؟

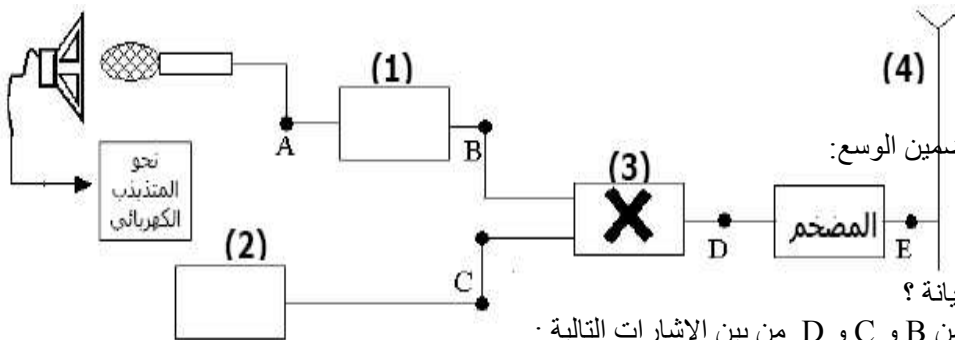
4- أحسب كمية الكهرباء التي تجتاز الدارة بين لحظة اشتغال العمود و لحظة توقفه ؟

5- ما المدة الزمنية التي يمكن للعمود أن يزود خلالها دارة كهربائية بتيار شدته  $I = 250\text{mA}$  ؟

6- أحسب تركيز الأيونات الفلزية عندما يتوقف العمود عن الاشتغال ؟

### فيزياء 1:

#### A- مبدأ تضمين الوسع:



تمثل الوثيقة أسفله سلسلة نقل معلومة بتضمين الوسع:

1- حدد الاسم الموافق لكل رقم على التبيانة ؟

2- حدد الإشارة المحصل عليها في كل من B و C و D من بين الإشارات التالية :

- الإشارة الحاملة:  $u_p(t) = u_{p(\max)} \cdot \cos(2\pi Ft)$  - الإشارة المضمّنة:  $u_s(t) + u_0$  و الإشارة المضمّنة:  $u_m(t)$

3- المعلومة المحصل عليها في A هي التوتر  $u_s(t)$ . نضع المكون (1) بين A و B. ما دور المكون (1) ؟

4- ينجز التركيب رقم (3) عملية رياضية من بين هاتين العمليتين :  $(u_s(t) + u_0) + u_p(t)$  و  $(u_s(t) + u_0) \times u_p(t)$

4.1 ما العملية الرياضية الصحيحة ؟

4.2 التعبير الرياضي المحصل عليه بواسطة التركيب رقم (3) هو  $u_m(t) = k(u_0 + u_s(t)) \cdot u_{p(\max)} \cdot \cos(2\pi Ft)$

بين أن التوتر  $u_m(t)$  يكتب على الشكل  $u_m(t) = a[1 + b \cos(2\pi ft)] \cdot \cos(2\pi Ft)$  محدد تعبير a و b.

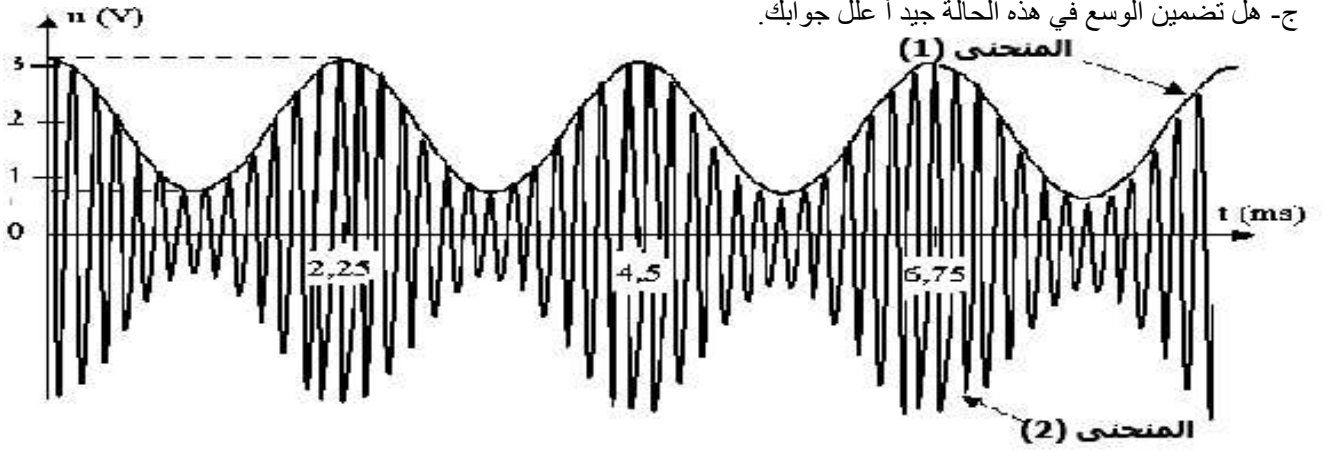
4.3 عند ربط B و D بالمداخلين X و Y لكاشف التذبذب نحصل على المنحنى الممثل أسفله.

أ- تعرف على المنحنيين (1) و (2) ؟

أ- حدد مبيانيا كل من f و F ترددي الإشارتين المضمّنة (بكسر الميم) و الحاملة على التوالي وكذا المركبة المستمرة  $u_0$ .

ب- أحسب نسبة التضمين m ؟

ج- هل تضمين الوسع في هذه الحالة جيد أ علل جوابك.



### B- مبدأ إزالة التضمين :

- 1- عرف عملية إزالة التضمين ؟
- 2- أنجز التركيب التجريبي لتحقيق عملية إزالة التضمين ؟
- 3- حدد شروط إزالة التضمين ؟

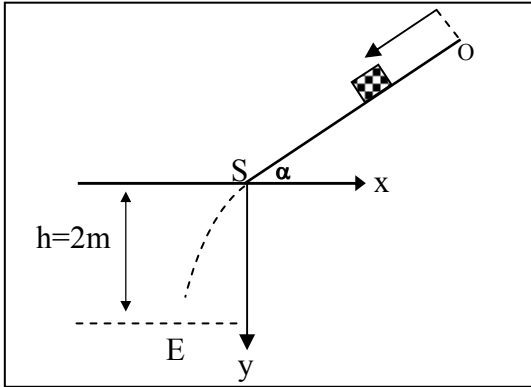
### فيزياء 2:

A- ينزلق جسم صلب كتلته 100g بدون سرعة بدئية على مستوى مائل بزاوية  $\alpha = 20^\circ$  (سكة OS). بينت الدراسة التجريبية لحركة الجسم أن

سرته بلغت قيمة حدية قيمتها  $V_\ell = 0,4m/s$ . نفترض أن المستوى المائل يطبق على الجسم قوة احتكاك  $\vec{f} = -k.\vec{V}$ .

1- أجرد القوى المطبقة على الجسم خلال الحركة ؟

2- بين أن المعادلة التفاضلية للحركة تكتب على الشكل :  $\frac{dv}{dt} = A + B.v$  محددًا تعبيرًا A و B بدلالة المعطيات ؟



3- أحسب قيمة الثابتة k ؟

4- أحسب قيمة  $a_0$  تسارع الجسم عند  $t = 0$  ؟

B- يصل الجسم إلى النقطة S بسرعة  $V = V_\ell$  ليغادر فيغادر السكة OS

في اللحظة  $t = 0$  فيسقط بالنقطة E.

1- بتطبيق القانون II لنيوتن حدد المعادلتين الزمنيةتين للحركة؟

2- استنتج معادلة المسار محددًا طبيعته ؟

3- حدد إحداثيات النقطة E ؟

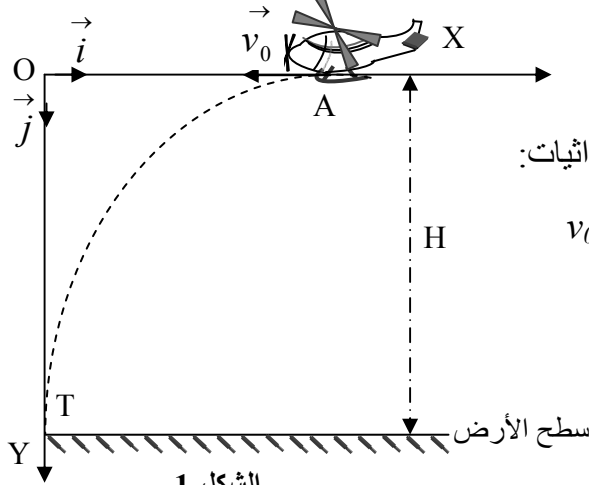


**الفيزياء(12نقطة):**

من أجل إيصال مساعدات إنسانية إلى منطقة منكوبة يتعذر الوصول إليها عبر البرّ، تستعمل طائرة مروحية.

تتحرك الطائرة على ارتفاع ثابت  $H = 405\text{m}$  من سطح الأرض بسرعة أفقية  $v_0$ ، وتسقط صندوق مواد غذائية، فيرتطم

الصندوق بالأرض في النقطة T. الشكل-1-ندرس حركة G، مركز قصور الصندوق، في معلم متعامد وممنظم  $(O, \vec{i}, \vec{j})$  مرتبط بالأرض والذي نعتبره غالبياً. نهمل أبعاد الصندوق.



الشكل-1-

1- دراسة السقوط الحرّ:

نهمل القوى المرتبطة بتأثير الهواء على الصندوق.

يسقط الصندوق، في اللحظة  $t = 0$ ، انطلاقاً من النقطة A ذات الإحداثيات:

$$v_0 = 50\text{m.s}^{-1} \text{ بالسّعة البدئية } v_0 \text{ قيمتها } (x_A = 450\text{m}, y_A = 0)$$

1.1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، أوجد المعادلتين الزميتين

$$x(t), y(t) \text{ لحركة G في المعلم } (O, \vec{i}, \vec{j}).$$

2.1- عيّن لحظة ارتطام الصندوق بسطح الأرض.

3.1- أوجد معادلة مسار حركة G. نأخذ  $g = 10\text{m.s}^{-2}$

2- دراسة السقوط الرأسى باحتكاك:

لكي لا تتلف المواد الغذائية عند ارتطام الصندوق بالأرض، تم ربطه بمظلة تمكنه من النزول ببطء، كتلة المجموعة (الصندوق والمظلة) هي:  $m = 150\text{Kg}$ . تبقى المروحية ساكنة على نفس الارتفاع السابق H في النقطة O.

تسقط المجموعة (الصندوق والمظلة) شاقولياً بدون سرعة بدئية في اللحظة  $t = 0$ .

ندرس حركة  $G_1$ ، مركز قصور المجموعة في المعلم  $(O, \vec{i}, \vec{j})$ .

نهمل دافعة أرخميدس، ونعتبر قوى الاحتكاك التي يطبقها الهواء على المجموعة تكافئ قوة وحيدة معاكسة لمنحى الحركة

تعطى بالعلاقة:  $\vec{f} = -K\vec{v}$ ، حيث  $\vec{v}$  سرعة المجموعة في اللحظة t، و K معامل الاحتكاك.

1.2- أوجد المعادلة التفاضلية لتطور سرعة  $G_1$

بدلالة الزمن.

2.2- استنتج تعبير السرعة الحدية  $v_{lim}$ .

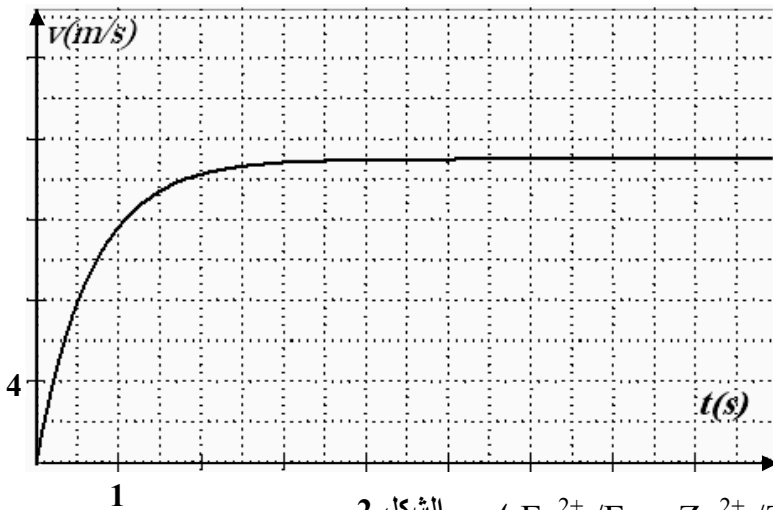
3.2- يمثل المنحنى في الشكل-2- تغيرات سرعة

$G_1$  بدلالة الزمن:

أ - عين قيمة السرعة الحدية  $v_{lim}$  ؟

ب- أحسب الزمن المميز للسقوط  $\tau$  ؟

ج- حدد بعد K ثم استنتج قيمته ؟



الشكل-2-

نعتبر عمود زنك/حديد (المزدوجات :  $\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}$  و  $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}$ )

يمر في الدارة المكونة من هذا العمود وموصل أومي وأمبير متر، تيار كهربائي I قيمته موجبة عندما نربط

المربط COM للأمبير متر بالكترود الزنك .

1- مثل تبيانة الدارة ومثل منحى حركة الإلكترونات ، محددًا قطبية كل الكترود.

2- أكتب أنصاف -المعادلات بالنسبة لكل نصف عمود ثم اكتب معادلة للأكسدة والاختزال أثناء اشتغال العمود.

3- يشتغل العمود خلال ساعة ، فتتزايد كتلة إلكترود الحديد ب  $m = 56\text{mg}$  .

حدد تقدم x التفاعل للتحويل خلال ساعة واستنتج كتلة الزنك المستهلكة .

4- نعتبر أن شدة التيار ثابتة خلال مدة التجربة ، أوجد تعبير I بدلالة x و F و  $\Delta t$  ؟ أحسب I ؟

معطيات :  $F = 9,65.10^4\text{C.mol}^{-1}$ ،  $M(\text{Zn}) = 65\text{g.mol}^{-1}$ ،  $M(\text{Fe}) = 56\text{g.mol}^{-1}$

**الكيمياء(8نقطة):**

06/04/2012

الفيزياء1(8نقط):

نهمل تأثير الهواء خلال التمرين.

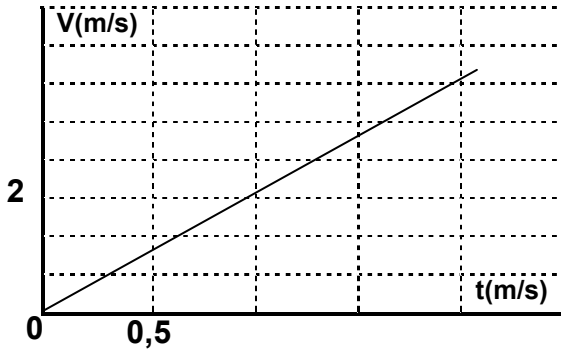
يمثل الشكل 1 سكة أفقية AO طولها 5m وتبعد عن الأرض بمسافة H = 2m . نأخذ :  $g = 10m/s^2$  .

## 1- دراسة الحركة على السكة:

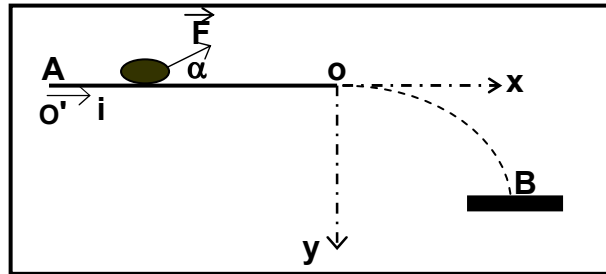
عند لحظة  $t = 0$  نطلق جسما كتلته  $m$  من  $A$  بدون سرعة بدنية تحت تأثير قوة متجهتها ثابتة وتكون زاوية  $\alpha = 60^\circ$  مع السكة و شدتها  $F = 8N$  . ندرس حركة  $G$  مركز قصور الجسم في معلم مرتبط بالأرض نعتبره غاليليا أصله منطبق مع  $A$  . يخضع الجسم خلال الحركة لاحتكاكات مكافئة لقوة وحيدة متجهتها ثابتة ومنحاهها معاكس لمنحى الحركة وشدتها  $f = 1N$  .

- 1- أجرد القوى المطبقة على الجسم خلال حركته فوق السكة؟
- 2- بتطبيق القانون II لنيوتن عبر عن الكتلة  $m$  بدلالة  $F$  و  $f$  و  $\alpha$  و  $a_G$  تسارع مركز قصور الجسم؟
- 3- يمثل الشكل 2 تغيرات سرعة مركز القصور  $G$  بدلالة الزمن خلال الحركة.

شكل 2



- 3.1- عين مبيانيا تسارع الحركة ؟
- 3.2- استنتج قيمة الكتلة  $m$  ؟
- 3.3- أكتب المعادلة الزمنية للحركة واستنتج سرعة وصوله إلى  $O$  ؟



شكل 1

## 2- دراسة الحركة في مجال الثقالة المنتظم:

عند النقطة  $O$  تحذف القوة  $F$  المطبقة ويغادرا لجسم السكة في لحظة نعتبرها أصلا للتواريخ ليسقط بالنقطة  $B$  على سطح الأرض.

- 1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد المعادلتين الزميتين للحركة  $x = f(t)$  و  $y = f(t)$  ؟
- 2- استنتج معادلة المسار ؟
- 3- أوجد إحداثيات النقطة  $B$  ثم أحسب المدة الزمنية المستغرقة من  $A$  إلى  $B$  ؟

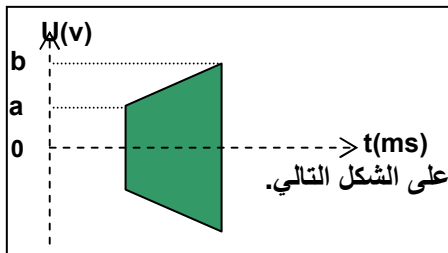
## الفيزياء2(6نقط):

## 1- جودة التضمين:

لإرسال إشارة ذات تردد ضعيف نستعمل الدارة المتكاملة المنجزة للجداء.

## 1- عرف التضمين ؟

2- للتحقق من جودة التضمين نزيل كسح راسم التذبذب(النظام XY) فنحصل على الشكل التالي.



2.1- ما صنف التضمين المحصل عليه؟

2.2- أحسب نسبة التضمين  $m$  ؟ نعطي  $a = 2v$  و  $b = 4v$

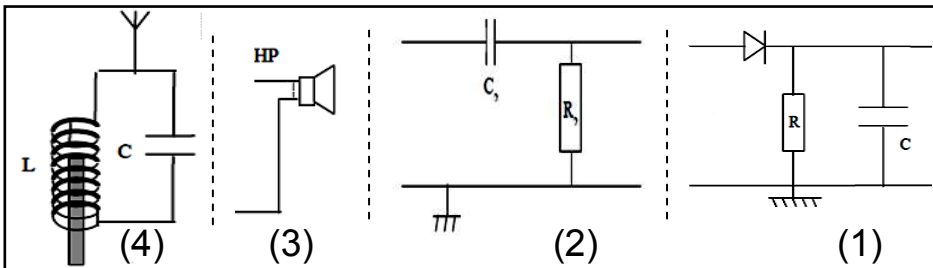
## 2- استقبال موجة مضمنة.

بواسطة تركيب مناسب نستقبل موجة مضمنة الوسع ذات تردد  $F_p = 4kHz$  من أجل إزالة التضمين والحصول على الإشارة

(صوت).ركبت هذه الأجزاء مع دائرة الاستقبال LC حيث  $L = 5mH$  .

1.2-ركب هذه الأجزاء وفق تسلسلها وحدد دور كل جزء ؟

2.2-أحسب سعة المكثف  $C$  التي تمكن من انتقاء الموجة المضمنة ؟



## الكيمياء(6نقط):

نكون العمود حديد/قصدير حيث كل نصف عمود يحتوي على حجم  $v = 100ml$  من المحلول الأيوني و تركيز  $C = 5.10^{-2}mol/l$

الكتروود كتلته  $m = 10g$  . نصل الالكتروودين بواسطة أمبير متر فيمر تيار شدته  $I = 30mA$  لمدة  $\Delta t = 20h$  .

- 1- أكتب معادلة التفاعل الذي يحدث بجوار كل الكتروود واستنتج المعادلة الحصيلة علما أن فلز القصدير يختزل ؟
- 2- أحسب كمية الكهرباء الممنوحة خلال هذه المدة ؟
- 3- أنشئ الجدول الوصفي لتطور التحول مبينا الحالة البدنية و الحالة النهائية ؟
- 4- أحسب تغير كتلة كل الكتروود في حالة التقدم  $x = x_{max}$  ؟

المزدوجتين المتفاعلتين:  $Fe^{2+}/Fe$  و  $Sn^{2+}/Sn$

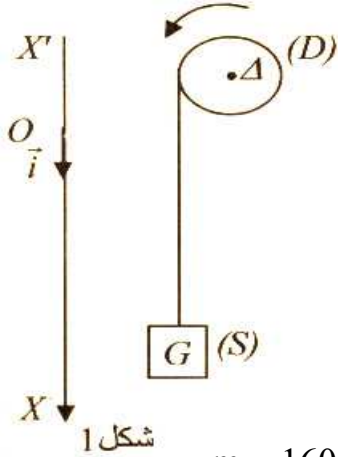
## كيمياء:

- 1- نحصل على بنزوات المثيل ذي الصيغة  $C_6H_5-COO-CH_3$  بتفاعل حمض البنزويك وكحول A بحضور حمض الكبريتيك كحفاز. نحصل على ثابتة التوازن المقرونة بهذا التفاعل  $K = 4$ 
  - 1.1- أعط اسم الكحول والصيغة نصف المنشورة لحمض البنزويك؟
  - 2.1- أكتب معادلة التفاعل وأعط اسم الكحول المستعمل؟
- 2- ننجز تفاعل أسترة انطلاقا من خليط متساوي المولات من المتفاعلين  $0,4mol$  من الكحول و  $0,4mol$  من حمض البنزويك
  - 2.1- أنشئ جدول التقدم الموافق لهذا التحول؟
  - 2.2- أكتب التعبير الحرفي لخارج التفاعل عند التوازن واستنتج قيمة التقدم  $X_{\text{éq}}$ ؟
  - 2.3- حدد التركيب النهائي للخليط ثم أحسب مردود التفاعل؟
- 3- يتفاعل هذا الاستر مع محلول مركز لهيدروكسيد البوتاسيوم  $(K^+ + OH^-)$  فنحصل على كحول ومركب (B).
  - 3.1- أكتب معادلة التفاعل وأعط أسماء النواتج؟
  - 3.2- أحسب مردود التفاعل علما أننا انطلقنا من  $0,5mol$  من الاستر وحصلنا على  $72,45g$  من المركب (B).  
نعطي :  $M(O)=16g/mol$  ;  $M(C)=12g/mol$  ;  $M(H)=1g/mol$  ;  $M(K)=40g/mol$

## الفيزياء:

### تمرين 1:

نلف خيطا غير مدود وكتلته مهملة حول مجرى بكرة شعاعها  $r$  وعزم قصورها  $J_{\Delta}$  بالنسبة لمحور ثابت يمر من مركزها I. يحمل الخيطي الطرف الثاني جسما صلبا (S) كتلته  $m = 100g$ .

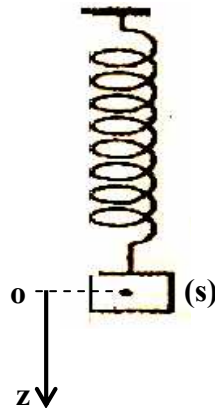
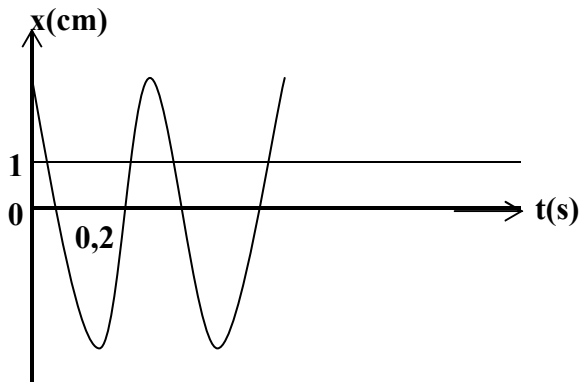


- 1- نحرر المجموعة عند  $t = 0$  بدون سرعة بدئية حيث  $\theta(t=0) = 0$ .  
أحسب المسافة التي يقطعها الجسم عندما تنجز البكرة 5 دورات.
- 2- علما أن التسارع الزاوي للبكرة هو  $\ddot{\theta} = 91 rad/s^2$ .
  - 2.1- أحسب مجموع عزوم القوى المسلطة على البكرة؟
  - 2.2- علما أن الاحتكاكات مهملة، أحسب قيمة توتر الخيط.
  - 2.3- حدد المعادلة الزمنية لحركة البكرة؟
  - 2.4- أحسب لمدة الزمنية اللازمة لتصل السرعة الزاوية للبكرة إلى القيمة  $\omega = 105 rad/s$ .

### تمرين 2:

نعتبر نابضا ذي لفات غير متصلة مثبت بحامل ويحمل في طرفه الأسفل جسما صلبا كتلته  $m = 160g$ .

- 1- نزيح الجسم نحو الأسفل بمسافة  $X_m$  ثم نحرره.
  - 1.1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، أوجد المعادلة التفاضلية لحركة الجسم (S)؟
  - 1.2- نسجل حركة الجسم فنحصل على التسجيل الممثل أسفله.
    - أ- حدد الدور الخاص و الوسع  $X_m$ .
    - ب- أوجد الصلابة K للنابض؟
    - ت- أكتب المعادلة الزمنية للحركة؟



**الكيمياء:**

نحضر حجما  $V_s = 500\text{ml}$  لمحلول حمض الميثانويك  $\text{HCOOH}$  تركيزه المولي  $C = 9,9 \cdot 10^{-3} \text{ mol/l}$ . قياس pH المحلول أعطى القيمة 2,9 عند درجة الحرارة  $25^\circ\text{C}$ .

**I- دراسة تحول كيميائي بقياس pH:**

1- أكتب معادلة تفاعل حمض الميثانويك مع الماء؟

2- أحسب نسبة التقدم النهائي للتفاعل؟ استنتج؟

3- أثبت العلاقة بين  $C$  و  $[\text{HCOOH}]$  و  $[\text{HCOO}^-]$ ؟

**II- تفاعل محلول حمض الميثانويك مع محلول الصودا:**

نأخذ حجما  $V_a$  من محلول حمض الميثانويك ونعايره بواسطة محلول الصودا  $(\text{Na}^+, \text{OH}^-)$  تركيزه المولي  $C_b = 10^{-2} \text{ mol/l}$ . مكنت النتائج المحصل عليها من خط المنحنى جانبه:

1- اعتمادا على المبيان، حدد الحجم اللازم لبلوغ التكافؤ؟

2- تحقق من قيمة التركيز  $C$  لمحلول حمض الميثانويك ثم استنتج قيمة الحجم  $V_a$ ؟

3- أكتب معادلة تفاعل المعايرة الحاصل؟

**الفيزياء:**

تستعمل عملية التضمين بكثرة في الحياة اليومية خصوصا في مجال الاتصالات.

ويمثل المنحنى (الشكل 1) مثالا لتوتر مضمن.

**I- التضمين:**

1- اعط بعض الأسباب لضرورة التضمين؟

2- ما نوع هذا التضمين؟ علل جوابك.

3- يكتب تعبير التوتر المضمن على الشكل:  $u(t) = k(s(t) + u_0)$

حيث  $s(t) = S_m \cdot \cos(2\pi f_s t)$  و  $p(t) = P_m \cdot \cos(2\pi F_p t)$

3.1- عين مبيانيا:

\* دور و تردد الموجة الحاملة و الإشارة؟

\* وسع الإشارة وقيمة المركبة المستمرة  $u_0$ ؟

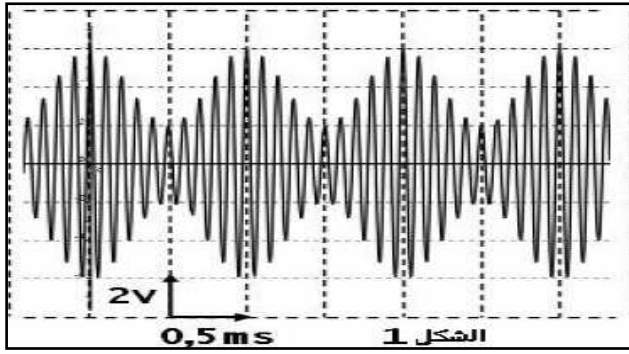
3.2- أحسب نسبة التضمين  $m$ ؟ استنتج؟

4- من بين المنحنيات 2 و 3 و 4 ما هو المنحنى المحصل عليه عندما نقوم:

أ- بزيادة تردد الإشارة

ب- بتقليص وسع المركبة  $u_0$

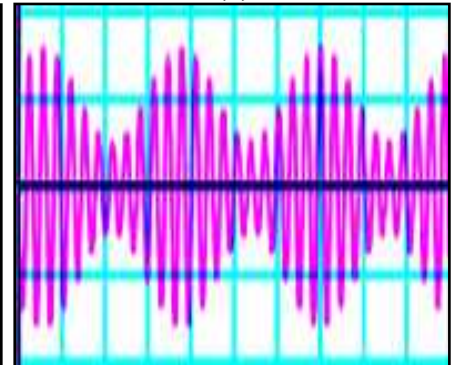
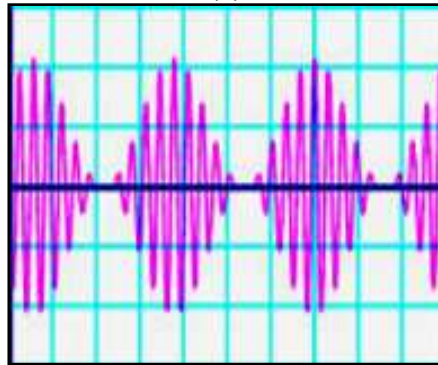
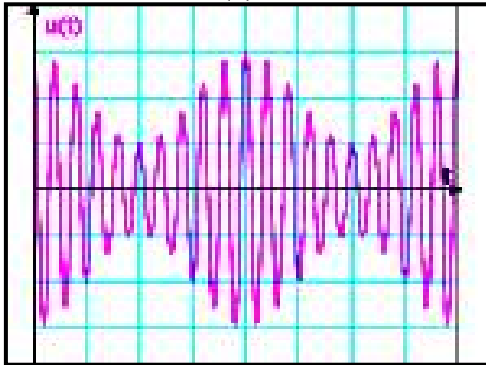
ت- بزيادة وسع المركبة  $u_0$



(4)

(3)

(2)

**II- إزالة التضمين:**

بعد استقبال وانتقاء الإشارة المضمنة، يجب إزالة التضمين.

1- ماهي أول عملية (a) تتم خلال هذه المرحلة ثم ارسم تبيانة التركيب التجريبي الذي يمكن من ذلك؟

2- ما الشرط اللازم تحقيقه أثناء هذه العملية؟ استنتج سعة المكثف للحصول على غلاف جيد. نعطي  $R = 470\Omega$ .

3- ما العملية التي تلي المرحلة السابقة (a)؟

4- ما الغاية من إزالة التضمين؟



**كيمياء1:**

- 2- نحصل على بنزوات المثيل ذي الصيغة  $C_6H_5-COO-CH_3$  بتفاعل حمض البنزويك وكحول A بحضور حمض الكبريتيك كحفاز. نحصل على ثابتة التوازن المقرونة بهذا التفاعل  $K = 4$
- 1.1- أعط اسم الكحول والصيغة نصف المنشورة لحمض البنزويك ؟  
1.2- أكتب معادلة التفاعل وأعط اسم الكحول المستعمل ؟
- 2- ننجز تفاعل أسترة انطلاقا من خليط متساوي المولات من المتفاعلين  $0,4mol$  من الكحول و  $0,4mol$  من حمض البنزويك
- 2.1- أنشئ جدول التقدم الموافق لهذا التحول ؟  
2.2- أكتب التعبير الحرفي لخارج التفاعل عند التوازن واستنتج قيمة التقدم  $x_{eq}$  ؟  
2.3- حدد التركيب النهائي للخليط ثم أحسب مردود التفاعل ؟
- 3- يتفاعل هذا الأستر مع محلول مركز لهيدروكسيد البوتاسيوم  $(K^+ + OH^-)$  فنحصل على كحول ومركب (B).
- 3.1- أكتب معادلة التفاعل وأعط أسماء النواتج ؟ نعطي :  $M(O)=16g/mol$  ;  $M(C)=12g/mol$  ;  $M(H)=1g/mol$  ;  $M(K)=40g/mol$
- 3.2- أحسب مردود التفاعل علما أننا انطلقنا من  $0,5mol$  من الأستر وحصلنا على  $72,45g$  من المركب (B).

**كيمياء2:**

**I- الأعمدة وتحصيل الطاقة:**

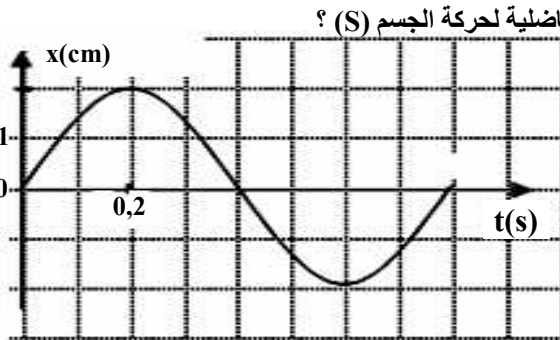
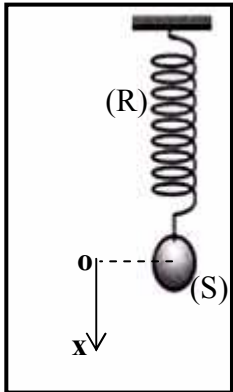
- ننجز عمودا بوصل، بواسطة قنطرة أيونية لنترات البوتاسيوم  $(K^+, NO_3^-)$  نصف عمود : الأول مكون من صفيحة الألومنيوم مغمورة جزئيا في محلول مائي لنترات الألومنيوم  $(Al^{3+} + 3NO_3^-)$  تركيزه  $C_1 = 0,1mol/l$  والثاني مكون من صفيحة الفضة مغمورة جزئيا في محلول مائي لنترات الفضة  $(Ag^+ + NO_3^-)$  تركيزه :  $C_2 = 2.10^{-2}mol/l$ . علما أن الأيونات  $Ag^+$  تختزل وأن حجم المحلول هم  $V = V_1 = V_2 = 100ml$  وثابتة التوازن هي :  $K = 2,4.10^{26}$
- 1- أعط التبيانة الاصطلاحية للعمود ؟  
2- أكتب نصف معادلة التفاعل بجوار كل الكترود و المعادلة الحصيلة ؟  
3- أحسب خارج التفاعل البدني وحدد منحنى تطور المجموعة ؟  
4- نركب بين مربطي العمود موصلا أوميا ونقيس شدة التيار فنجد  $I = 200mA$  خلال ساعة
- 4.1- أحسب تغير كتلة صفيحة الفضة ؟  
4.2- أحسب تغير تركيز الأيونات  $Al^{3+}$  ؟ نعطي  $M(Ag) = 108g/mol$  و  $1F = 96500C/mol$

**II- تفاعل الأسترة و الحمأة:**

- 1- يتفاعل حمض الميثانويك  $HCOOH$  مع البروبان-1-أول فنحصل على مركب عضوي (C) و الماء . أكتب معادلة التفاعل و اذكر مميزاته ؟  
2- يتفاعل  $0,5mol$  من حمض الميثانويك مع  $0,5mol$  من الكحول السابق .  
2.1- أنشئ جدول التطور بدلالة التقدم  $x$  ؟  
2.2- أحسب قيمة التقدم  $x_{eq}$  واستنتج مردود التفاعل ؟ نعطي ثابتة التوازن  $K = 4$  .  
3- يتفاعل المركب العضوي (C) مع محلول مركز لهيدروكسيد الصوديوم  $(Na^+, OH^-)$  . أكتب معادلة التفاعل و أعط أسماء النواتج ؟

**الفيزياء:**

**تمرين 1:** نعتبر نابضا (R) ذي لفات غير متصلة مثبت بحامل ويحمل في طرفه الأسفل جسما صلبا كتلته  $m = 160g$ .

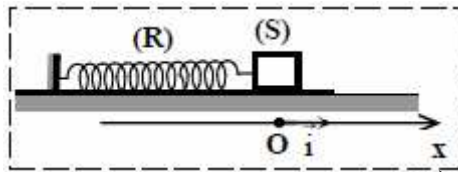


- 2- نزيح الجسم نحو الأسفل بمسافة  $x_m$  ثم نحرره .  
1.3- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، أوجد المعادلة التفاضلية لحركة الجسم (S) ؟  
1.4- نسجل حركة الجسم فنحصل على التسجيل جانبه  
أ- حدد الدور الخاص و الوسع  $x_m$  .  
ب- أوجد الصلابة K للنابض ؟  
ت- أكتب المعادلة الزمنية للحركة ؟

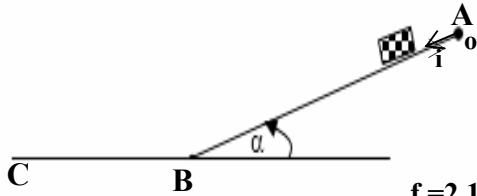
**تمرين 2:**

نهمل الاحتكاكات و نأخذ  $g = 10m/s^2$   
نزيح جسما صلبا (S) كتلته  $m = 92g$  أفقيا عن موضع توازن في المنحى الموجب بالمسافة  $x_m = 3cm$  ونحرره بدون سرعة بدنية عند  $t = 0$ .

- 1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ، أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها الأفصول x لمركز القصور G واستنتج طبيعة الحركة ؟  
2- أحسب صلابة النابض K ؟ نعطي الدور الخاص للمجموعة المتذبذبة  $T_0 = 0,6s$  ؟  
3- أكتب المعادلة الزمنية للحركة  $x = f(t)$  ومثلها ؟  
4- حدد منحنى وشدة قوة الارتداد المطبقة من طرف النابض على الجسم عند  $t = 0,3s$  ؟



**تمرين 3:** نهمل الاحتكاكات خلال المرحلة AB . نطلق جسما صلبا (S) كتلته  $m = 0,5kg$  بدون سرعة بدنية من النقطة A التي تطابق أصل المعلم  $(0, \vec{i})$  فينزلق بدون احتكاك على المستوى المائل



- بزاوية  $30^\circ$  ليصل إلى النقطة B بسرعة  $V_B$  .  
1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، أوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها السرعة ؟  
2- أعط تعبير التسارع  $a_G$  واحسب قيمته ؟ نعطي  $g = 10m/s^2$  .  
3- أوجد المعادلة الزمنية للحركة ؟ ما طبيعتها ؟  
4- أوجد السرعة  $V_B$  علما أن المسافة المقطوعة  $AB = 2m$  .  
5- يصل الجسم إلى الموضع B فينزلق فوق مستوى أفقي BC باحتكاك . قوى الاحتكاك مكافئة لقوة موازية للخط BC ومنحاهها معاكس لمنحنى الحركة ، شدتها  $f = 2.10^{-2}N$  .  
5.1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد على الجسم خلال المرحلة BC، أوجد تعبير التسارع  $a'_G$  وحدد طبيعة الحركة ؟  
5.2- أكتب المعادلة الزمنية للحركة باتخاذ النقطة B أصلا لمعلمي الزمن و الفضاء ؟  
5.3- أحسب المسافة BC لكي يصل الجسم إلى الموضع C بسرعة منعومة ؟

( المعذرة إذا كان هناك نقص في المعطيات أو خطأ لم أنتبه إليه ..... وتقبلوا تحياتي )