

امتحان تجريبي لمادة العلوم الفيزياء

الموضوع الأول

التمرين الأول:

عطر الموز المستعمل في الصناعة الغذائية، ناتج من أستر صيغته النصف المفصلة هي:



لصناعة هذا الأستر نمزج $0,1\text{mol}$ من حمض كربوكسيلي A و $0,1\text{mol}$ من كحول B. و نتابع تطور التفاعل، الجدول التالي يبين تغيير التقدم x بدلالة الزمن:

$t(h)$	0	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	4,5	6,0	7,5	9,0
$x(mol)$	0	3,7	5,0	5,6	6,0	6,3	6,6	6,7	6,7	6,7

$\times 10^{-2}$

1 - أعطي الصيغة النصف المفصلة للحمض الكربوكسيلي وللحول المستعملان لتحضير هذا الأستر مع التسمية.

2 - ما اسم الأستر.

3 - أكتب معادلة التفاعل.

4 - مثل بيان تغيرات التقدم بدلالة الزمن، ثم أوجد:

- التقدم النهائي .
- مردود التفاعل .
- صنف الكحول .

التمرين الثاني

تشتري وشيعة عليها الكتابة التالية: $(L = 1,0\text{ H}, r = 10\Omega)$ للتأكد من صحة هذه المعلومات قمنا بالتجربة التالية. نوصل على التسلسل هذه الوشيعة مع مولد لتوتر ثابت $E = 10\text{V}$ ، ناقل أومي $R = 1,0\text{k}\Omega$ وقاطعة. كما هو مبين في الشكل 1

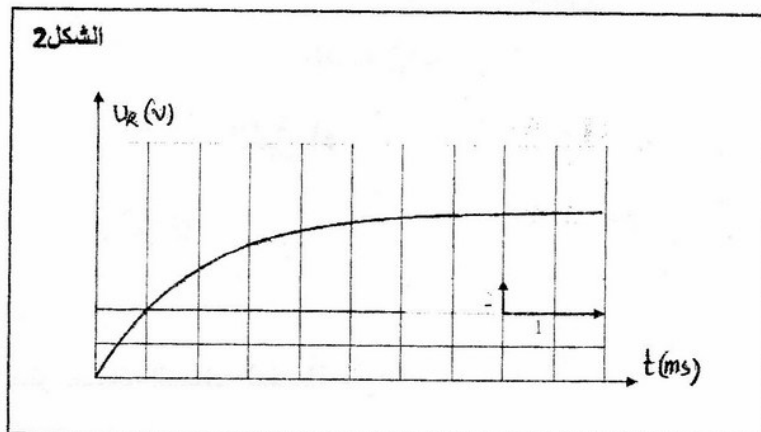
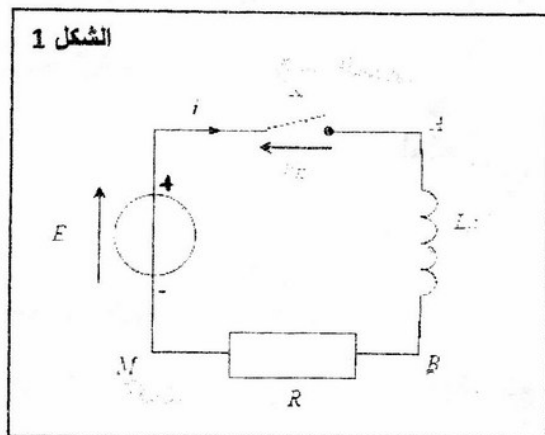
في اللحظة $t = 0$ نغلق القاطعة و بواسطة جهاز مناسب تحصلنا على بيان تغيرات التوتر u_R بين طرفي الناقل الأومي بدلالة الزمن (شكل 2).

1 - أوجد المعادلة التفاضلية بدلالة t

2 - بين أن النسبة $\frac{L}{R+r}$ متجانسة مع الزمن.

3 - بين أن عند الزمن $t = \tau$ يكون التوتر $u_R = 0,63u_{R(\max)}$ ، و أحسب قيمته في تلك اللحظة.

4 - أحسب بيانيا شدة التيار في النظام الدائم، و بين أنه يمكن إهمال مقاومة الوشيعية أمام مقاومة الناقل الأومي

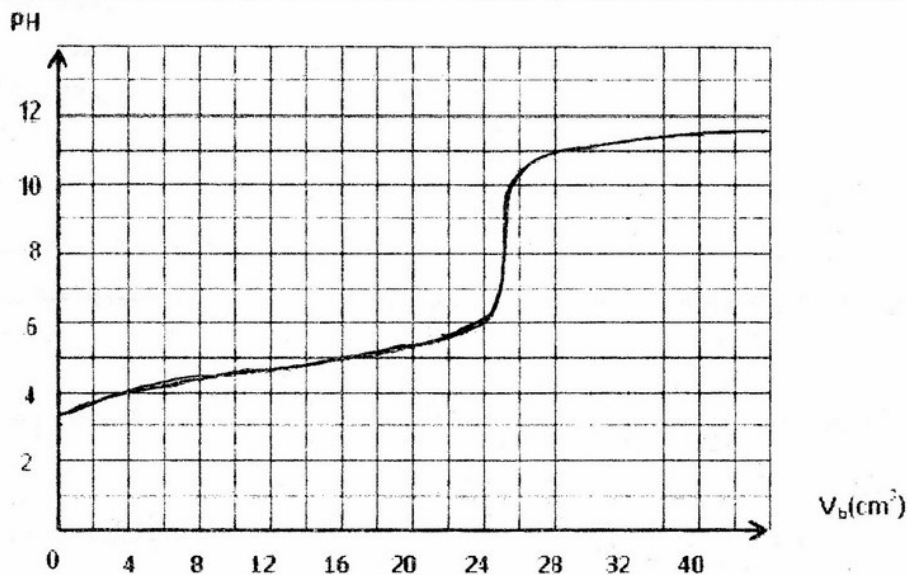


التمرين الثالث:

نعاير حجما قدره $V = 40ml$ من محلول لحمض الإيتانويك بمحلول البوتاس KOH تركيزه $c_b = 2.10^{-2} mol/l$ المعايير الـ PH مترية أعطت البيان التالي:

- 1 - عين إحداثياتي نقطة التكافؤ E ، بين أن حمض الإيتانويك ضعيف و أحسب تركيزه c_A .
- 2 - عين من البيان pK_A للثنائية CH_3COOH/CH_3COO^- .
- 3 - أكتب معادلة التفاعل المعايير.
- 4 - نأخذ الجملة الكيميائية عند سكب الحجم $V_b = 16ml$ من البوتاس حيث يكون $PH = 5$
 - أوجد التركيب المولي للجملة.
 - أحسب نسبة التقدم النهائي τ_f لتفاعل المعايير، ماذا يمكنك أن تقول عن هذا التفاعل.
- 5 - ما هو الكاشف الملون المناسب لهذه المعايير، علل.

الكاشف الملون	أزرق البروموتيمول	الفينول فتاليين	الهيليأتين	أحمر الميتيل
مجال تغيير اللون	7,6 - 6,2	10 - 8,2	4,4 - 3,1	6,2 - 4,2



التمرين الرابع:

هيليوس مجموعة من الأقمار الاصطناعية أوروبية للإستكشافات العسكرية. كتلة كل واحد منها 4200kg و تملك مدرات دائرية على إرتفاع $h = 675\text{km}$ من سطح الأرض.

1 - في أي مرجع تدرس حركة هذه الأقمار.

2 - أوجد عبارة السرعة V بدلالة R_T, M_T, G, H

3 - بين أن القانون الثالث لكبلر $Képler$ محقق.

4 - علما أن قوة الجذب العام هي الثقل، بين أن $G \cdot M_T = g \cdot (R + h)^2$ حيث g هي شدة جاذبية الأرض على الإرتفاع h . إستنتج سرعة القمر بدلالة h, g, R_T ، ثم أحسب قيمتها.

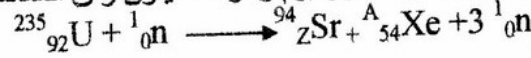
معطيات: كتلة الأرض: M_T

$$g = 8,01\text{N/kg}$$

$$R_T = 6380\text{km}$$

التمرين الخامس:

I- إن قذف نواة يورانيوم $^{235}_{92}\text{U}$ بنيترون قد يؤدي إلى نواة سترونيوم و نواة كسينون وفق المعادلة:



1- أ- أوجد قيم كل من Z و A

ب- احسب الطاقة المحررة E_{lib} لهذا التفاعل بـ: MeV

II- إن تفاعل اندماج الديتيريوم ^2_1H و التريتيوم ^3_1H (نظائر الهيدروجين) يؤدي إلى تحرير طاقة هائلة

أ- اكتب معادلة التفاعل النووي و استنتج النواة الناتجة ^A_ZX إذا علمت أنه ينتج عن هذا التفاعل نيترون

ب- احسب الطاقة المحررة من طرف هذا التفاعل.

المعطيات:

المسترونيوم	الكسينون	اليورانيوم 235	الهيليوم 4	الهيليوم 3	الهيدروجين 3	الهيدروجين 2	الهيدروجين 1	النيترون	الجسيم أو النواة
$^{94}_{38}\text{Sr}$	$^{141}_{54}\text{Xe}$	$^{235}_{92}\text{U}$	^4_2He	^3_2He	^3_1H	^2_1H	^1_1H	^1_0n	الرمز
93,8945	138,8892	234,9942	4,00150	3,01493	3,01550	2,01355	1,00728	1,00866	الكتلة (u)

$$u = 1,66054 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

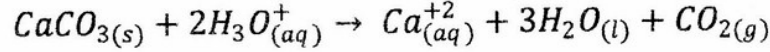
$$1 \text{ eV} = 1,60 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$c = 3,00 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$$

الموضوع الثاني

التمرين الأول:

عند اللحظة $t = 0$ نسكب على عينة من كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ الصلبة كتلتها m ، محلول من حمض كلور الهيدروجين ($H_3O^+ + Cl^-$) حجمه $V = 100ml$ وتركيزه $C = 0,2mol/l$. معادلة التفاعل هذا التحول هي:



نثبت درجة حرارة الجملة ونقيس كمية مادة غاز CO_2 المنطلق فنحصل على البيان المقابل.

1 - أنجز جدول التقدم

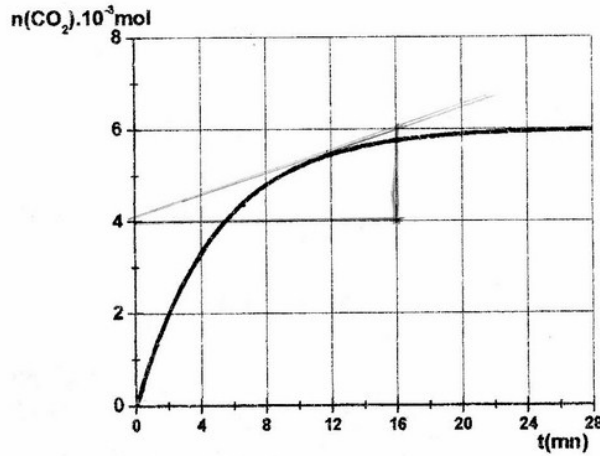
2 - أكتب عبارة السرعة اللحظية لتشكل غاز CO_2 ،

و احسب قيمتها عند اللحظة $t = 10mn$

كيف تتغير هذه السرعة بدلالة الزمن.

2 - علما أن التفاعل تام ، أوجد:

- التقدم الأعظمي و المتفاعل المحد.
- قيمة الكتلة m .
- حجم غاز CO_2 المنطلق في الشرطين النظاميين



تعطى: $M_{CaCO_3} = 100g/mol$

التمرين الثاني:

قيس النشاط الإشعاعي $A(t)$ للكربون 14 في بقايا عظام فكانت قيمته 110 تفكك في الساعة لكل غرام من الكربون، بينما عينة حديثة يكون نشاطها الإشعاعي 13,6 تفكك في الدقيقة لكل غرام من الكربون.

1 - عرف النشاط الإشعاعي $A(t)$ ، زمن نصف العمر $t_{1/2}$ ، و أكتب العلاقة بينهما.

2 - أكمل الجدول التالي.

$t(ans)$	0	$t_{1/2}$	$2t_{1/2}$	$3t_{1/2}$	$4t_{1/2}$	$5t_{1/2}$
$A(t).10^{-2}(Bq)$						

3 - أرسم بيان تغيرات النشاط الإشعاعي بدلالة الزمن $A(t) = f(t)$.

4 - أوجد عمر العينة بيانياً.

5 - بين أن الزمن يعطى بالعلاقة $t = -8033Ln\left(\frac{A}{A_0}\right)$

6 - أوجد عدد أنوية الكربون المتفككة بعد مرور المدة الموجودة سابقاً.

نصف عمر الكربون 14 هو: $t_{1/2} = 5570ans$

التمرين الثالث:

تتكون جملة ميكانيكية من كتلة $m_1 = 200g$ يمكنها الحركة على طاولة أفقية و هي خاضعة لقوة إحتكاك شدتها ثابتة، مربوطة إلى كتلة $m_2 = 300g$ بواسطة خيط مهمل الكتلة مار بمحز بكرة مهمل الكتلة كما هو موضح في الشكل 1.

عند الزمن $t_0 = 0$ تترك الجملة بدون سرعة ابتدائية وعند الزمن t_1 ينقطع الخيط الرابط بين الكتلتين، الشكل 2 يبين تسارع الجسم m_2 قبل و بعد إنقطاع الخيط.

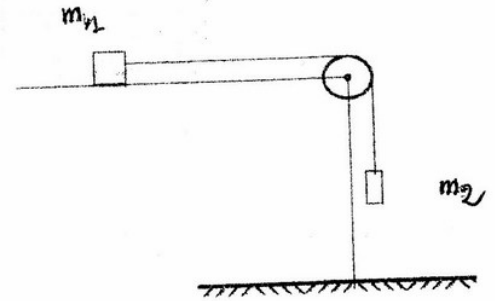
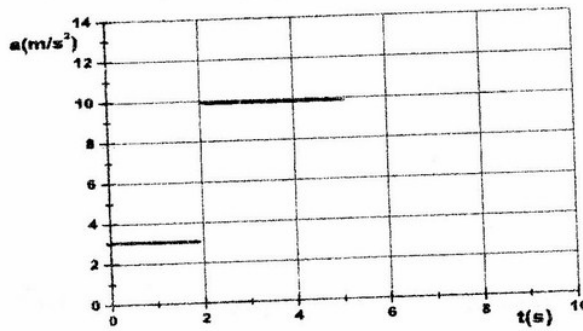
1 - مثل جميع القوى المؤثرة على الجملة.

2 - أوجد بتطبيق القانون الثاني لنيوتن عبارة تسارع الجملة واستنتج طبيعة الحركة.

3 - استنتج مستعينا بالبيان قيمة التسارع وشدة قوة الاحتكاك المطبقة على الكتلة m_1 .

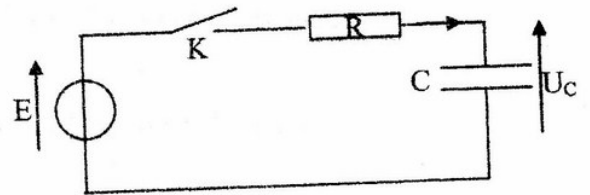
4 - أحسب سرعة الكتلة m_2 لحظة إنقطاع الخيط.

5 - ما نوع حركة الكتلة m_2 بعد إنقطاع الخيط، برر إجابتك، و اكتب المعادلة الزمنية لهذه الحركة.



التمرين الرابع:

لنكن الدارة الممثلة بالتركيبة الآتية حيث يكون فيها المكثفة غير مشحونة و قيمة مقاومة الناقل $R = 1k\Omega$ الاومي



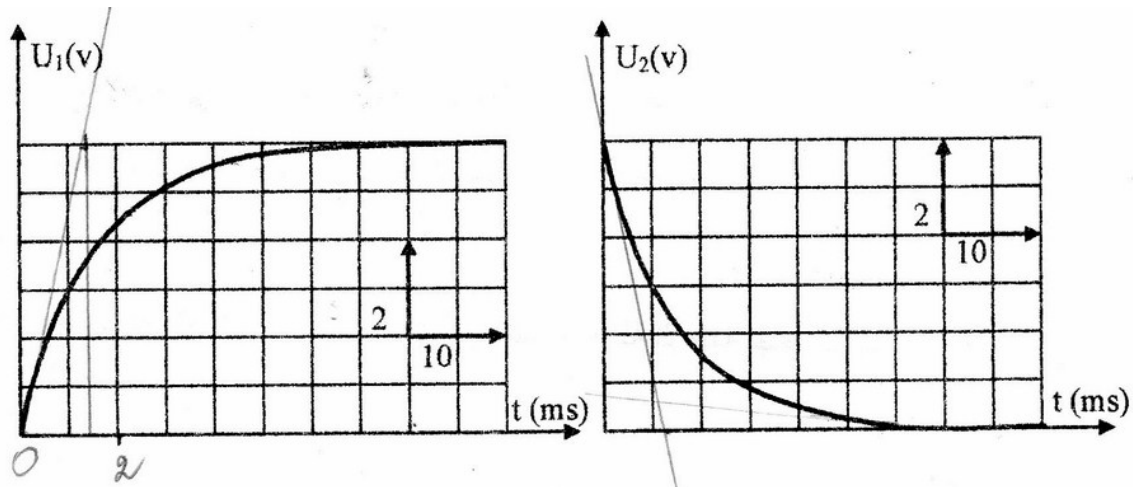
1- حدد وفقا للشكل الذي بين يديك أيا من ثنائيات القطب المكونة للدارة في مصطلح المولد وفي مصطلح الآخذة .

2- بواسطة راسم اهتزاز مهبطي ذو ذاكرة استطعنا الحصول على البيانيين الآتيين لتطور فرق الكمون u_1 و u_2 . بدلالة الزمن .

أرفق كل منحني بفرق الكمون الموافق له .. علل إجابتك.

أربط مدخلي راسم الاهتزاز المهبطي حتى يتسنى لك الحصول على u_1 و u_2 .

3- استعمل البيانيين لحساب قيمة E . و ثابت الزمن τ بطريقة تختارها و يطلب منك توضيحها .
4- أوجد المعادلة التفاضلية التي تحقق تطور فرق الكمون بين طرفي المقاومة خلال الشحن . استنتج قيمة سعة المكثفة C .



التمرين الخامس:

الأمونياك (النشادر) NH_3 غاز يعطي عند الحلالة في الماء محلولاً أساسياً .

1 - ما هو الأساس حسب برونشتد ؟

2 - أكتب معادلة التحلل هذا الغاز في الماء ميبنا الشاليتين : أساس / حمض الداخلتين في التفاعل .

3 - الناقلية النوعية لمحلول غاز نشادر تركيزه المولي $C_b = 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$ تساوي $\sigma_f = 10.9 \text{ mS} \cdot \text{m}^{-1}$ عند الدرجة 25°C

3-1 : أكتب عبارة الناقلية النوعية لمحلول الأمونياك بدلالة التراكيز المولية للأفراد الكيميائية المتواجدة عند حالة التوازن و الناقلات النوعية المولية للشوارد .

3-2 : أحسب التركيز المولي النهائي للأفراد الكيميائية المتواجدة في محلول الأمونياك . (نهمل التفكك الشارد للماء)

3-3 : أكتب عبارة ثابت التوازن K لتفاعل تفكك غاز النشادر في الماء .

3-4 : أوجد العلاقة بين ثابت التوازن K السابق و ثابت الحموضة K_A للشائية $\text{NH}_4^+ / \text{NH}_3(\text{g})$ ، أحسب ثابت الحموضة ، واستنتج قيمة الـ pK_a .

4 - نحقق معايرة pH مترية بواسطة جهاز pH mètre لحجم قدره $V_b = 20 \text{ mL}$ من محلول الأمونياك السابق بواسطة محلول

حمض كلور الماء $(\text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-)$ تركيزه المولي $C_a = 2 \cdot 10^{-2} \text{ mol} / \text{L}$.

4-1 : أكتب المعادلة الكيميائية الممنذجة للتفاعل الحادث .

4-2 : ما هو الحجم اللازم إضافته من محلول حمض كلور الماء حتى يحدث التكافؤ ؟

4-3 : بين أنه عند إضافة 5 mL من محلول حمض كلور الماء لمحلول الأمونياك نجد pH المحلول يساوي 9.2 .

يعطى : $K_{\text{eau}} = 10^{-14}$ (25°C) ; $\lambda(\text{OH}^-) = 19.2 \text{ mS} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$; $\lambda(\text{NH}_4^+) = 7.4 \text{ mS} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$;