

إمتحان تجريبي لشهادة البكالوريا للتعليم الثانوي دورة مارس 2015

المدة : 04 ساعات

شعبة الرياضيات والتقني الرياضي

اختبار في مادة : العلوم الفيزيائية

التمرين الأول: (3.5 نقطة)

انطلق برنامج البحث ITER (International Thermonuclear Experimental Reactor) بفرنسا لدراسة الاندماج النووي لنظيري الهيدروجين 2_1H و 3_1H وذلك من أجل التأكد من الامكانية العلمية لإنتاج الطاقة عبر الاندماج النووي.

1- عرف الاندماج النووي.

2- أ. اكتب معادلة الاندماج النووي بين الديتريوم 2_1H و التريتيوم 3_1H ، علما أن التفاعل ينتج نواة 4_2X و نيوترون.

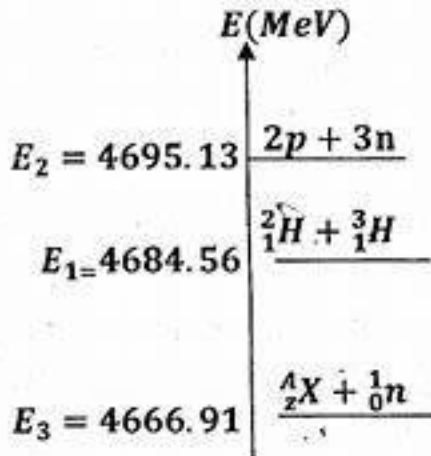
ب- يتعلق زمن نصف العمر بـ :

عدد الأنوية الابتدائية N_0 للنظير المشع . - درجة الحرارة العينة المشعة . - نوع النظير المشع .

• اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات السابقة.

3- عرف طاقة الربط لنواة 4_2X E_l ، ثم اكتب عبارتها.

4- إعتادا على المخطط الطاقوي الموضح في الشكل-1- أوجد :



أ/ طاقة الربط لنواة الديتريوم 2_1H و النواة 4_2X أي $(E_l(^2_1H), E_l(^4_2X))$

ثم إستنتج النواة الأكثر استقرار من بين الأنوية التالية: 3_1H ، 2_1H ، 4_2X .
ب/ الطاقة المتحررة عن هذا التفاعل.

5- أحسب مقدار الطاقة المحررة عن اندماج 2g من 2_1H و 1.5g من 3_1H

6- ما هي كتلة غاز البوتان (C_4H_{10}) اللازمة للحصول على طاقة تعادل

الطاقة المحررة من اندماج 2g من 2_1H و 1.5g من 3_1H ؟ علما أن

احتراق 1mol من غاز البوتان يحرر طاقة قدرها 2550J.

7- إذا كان مفاعل نووي يستهلك 10g من 2_1H و 15g من 3_1H يوميا.

• أحسب إستطاعة هذا المفاعل النووي.

يعطى:

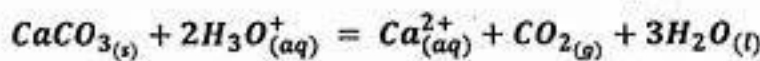
$$N_A = 6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}; M_{C_4H_{10}} = 58 \left(\frac{g}{mol} \right); \left(\frac{E_l}{A} \right) (^3_1H) = 2.7945 \text{ MeV/nucleon}$$

$$1 \text{ eV} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$$

التمرين الثاني: (3.5 نقطة)

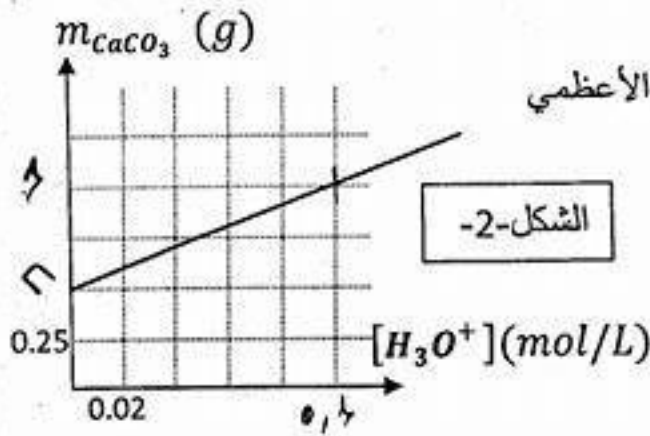
في اللحظة $t=0$ نمزج كتلة $m_0 = 1g$ من كربونات الكالسيوم $CaCO_{3(s)}$ مع حجم V من محلول كلور الماء

$(H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)})$ تركيزه المولي C ، نمذج هذا التحول الكيميائي بمعادلة التفاعل التالية:



(1) بواسطة تقنية خاصة تمكنا من رسم المنحنى البياني الذي يمثل تغيرات كتلة كربونات الكالسيوم بدلالة التركيز

المولي لشوارد الهيدرونيوم أي $m_{CaCO_3} = f([H_3O^+])$ الممثل في الشكل-2-.



1- أنجز جدول تقدم التفاعل .
2- اعتمادا على البيان ما هو المتفاعل المحدد؟ علل. ثم بين أن قيمة التقدم الأعظمي

$$M_{CaCO_3} = 100 \left(\frac{g}{mol} \right) \quad \text{علما أن} \quad X_{max} = 5 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

3- أ- اعتمادا على جدول التقدم بين أن:

$$m_{CaCO_3} = m_0 - \frac{M.V.C}{2} + \frac{M.V}{2} [H_3O^+]$$

ب- أكتب المعادلة البيانية، مع حساب قيمة الميل و تحديد وحدته.

ج- استنتج حجم المحلول V وتركيزه المولي C .

د - ما هي كتلة كربونات الكالسيوم m'_0 اللازمة عند اللحظة $t=0$ حتى يكون المزيج ستكيومتري.

(II) بواسطة الـ $ExAO$ تمكنا من رسم المنحنى البياني الممثل لتغيرات

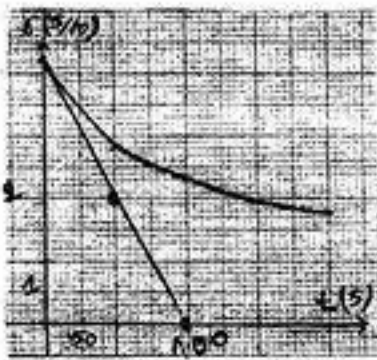
الناقلية النوعية بدلالة الزمن أي $\sigma = f(t)$ الممثل في الشكل 3-.

إذا علمت أن $\sigma(t) = 4.25 - 580x(t)$

• اعتمادا على بيان الشكل 2- أوجد مع التعليل:

أ- زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

ب- سرعة التفاعل عند اللحظة $t=0$.



التمرين الثالث: (3.5 نقطة)

نأخذ كل المحاليل في 25° .

الإيبوبروفين حمض كربوكسيلي صيغته الإجمالية الجزيئية $C_{13}H_{18}O_2$ ، دواء يعتبر من المضادات للالتهابات، شبيه بالأسبرين، مسكن للألام ومخفض للحرارة. تباع مستحضرات الإيبوبروفين في الصيدليات على شكل مسحوق في أكياس تحمل المقدار 200mg يذوب في الماء. في كل هذا النشاط نرمز لحمض الإيبوبروفين بـ $RCOOH$ و لأساسه المرافق بـ $RCOO^-$. نعطي $M(RCOOH) = 206\text{g/mol}$.

أولاً: نذيب محتوى كيس الإيبوبروفين 200mg من الحمض في بيشره ماء فنحصل على محلول مائي S_0 تركيزه

المولي C_0 وحجمه $V_0 = 500\text{ml}$

1- تأكد من أن: $C_0 \approx 0.002\text{mol/L}$

2- أعطى قياس pH المحلول S_0 القيمة $pH = 3.5$

أ/ تحقق باستعانتك بجدول التقدم أن تفاعل حمض الإيبوبروفين مع الماء محدود.

ب/ أكتب كسر التفاعل Q_r لهذا التفاعل.

ج/ بين أن عبارة Q_r عند التوازن تكتب على الشكل $Q_{req} = \frac{x_{max} \cdot \tau_f^2}{V_0(1-\tau_f)}$ حيث τ_f : نسبة التقدم النهائي و x_{max} : التقدم الأعظمي.

د/ استنتج قيمة ثابت التوازن K .

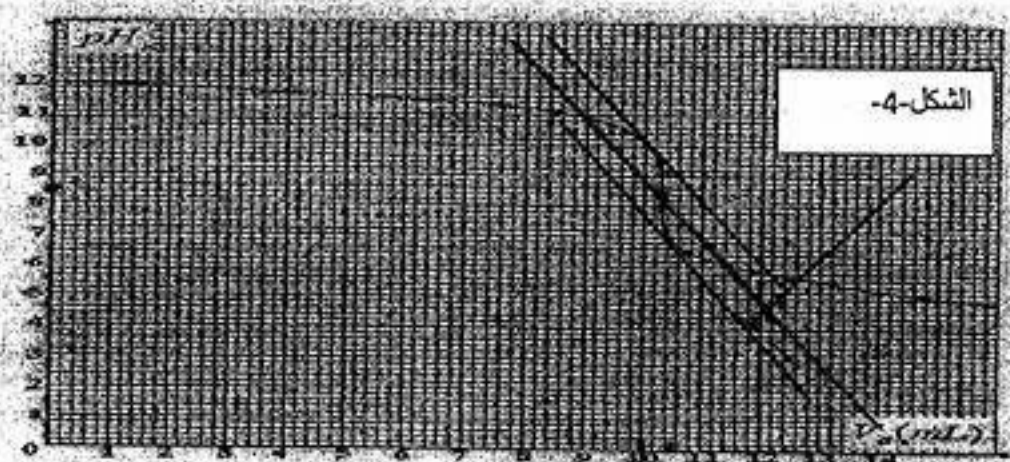
ثانياً: نأخذ حجم $V_b = 100\text{ml}$ من المحلول S_b لهيدروكسيد الصوديوم $(Na^+_{aq} + HO^-_{aq})$ تركيزه المولي

$C_b = 2 \times 10^{-2}\text{mol/L}$ و نذيب فيه كلياً محتوى كيس الإيبوبروفين فنحصل على محلول S_2 (نعتبر حجم المحلول S_2

هو V_b). نأخذ 20ml من المحلول S_2 و نضعه في بيشر و نعايره بمحلول حمض كلور الهيدروجين $(H_3O^+_{aq} + Cl^-_{aq})$

$C_a = 2 \times \frac{10^{-2} \text{ mol}}{\text{L}}$ تركيزه المولي

$\text{HO}^- + \text{H}_3\text{O}^+ = 2\text{H}_2\text{O}$ بالمعادلة التالية:



أ - أرسم بشكل تخطيطي
عملية المعايرة.

ب - عرف نقطة التكافؤ ثم حدد
أحداثها هذه النقطة.

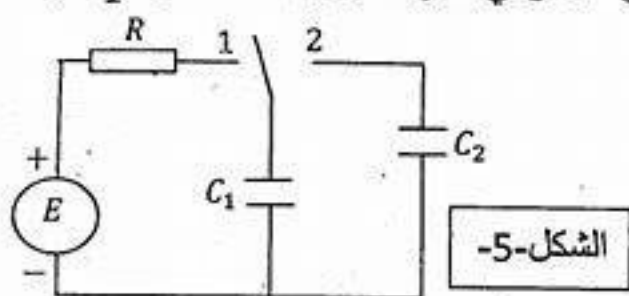
د - جد كمية المادة لشوارد HO^- التي تمت معايرتها، ثم استنتج كمية HO^- المتواجدة في المحلول S_2 .

هـ - جد كمية المادة الأصلية لشوارد HO^- . (أي كمية الـ HO^- في المحلول S_D قبل إذابة الكيس فيه)، ثم استنتج الكمية التي تفاعلت مع الإيبوبروفين المتواجدة في الكيس.

و - أحسب الكتلة m لحمض الإيبورفين المتواجدة في الكيس، ماذا تستنتج ؟

التمرين الرابع: (04 نقاط)

نربط على التسلسل مولد لتوتر المستمر قوته الحركة $E = 6V$ وناقل أومي مقاومته R ومكثفة سعتها C_1 وبادلة K كما يوضحه الشكل-5.



(I) في اللحظة $t = 0$ نضع البادلة في الوضع 1.

1- أ/ اشرح على المستوى المجهرى ماذا يحدث.

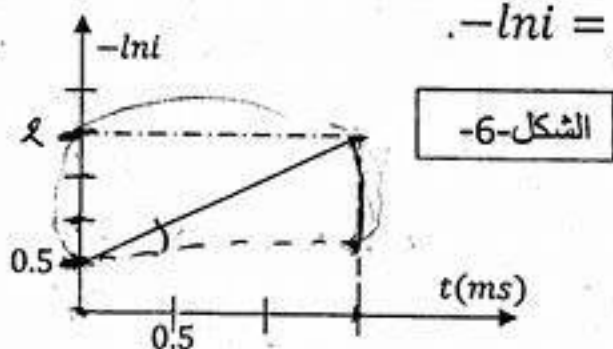
ب/ أنقل الدارة التي يمر فيها التيار وبين جهته ووجهة حركة الإلكترونات.

2- أ/ اعتمادا على قانون جمع التوترات، بين أن المعادلة التفاضلية التي يحققها التيار المار في الدارة من الشكل:

$$\alpha \frac{di}{dt} + i = 0 \text{ مع إعطاء عبارة } \alpha.$$

ب/ إذا علمت أن $i(t) = A e^{-Bt}$ حل للمعادلة التفاضلية السابقة، أوجد عبارة B وبين أن $A = \frac{E}{R}$.

3- بواسطة تقنية خاصة حصلنا على البيان الممثل في الشكل-6 $-lni = f(t)$.
 أ/ أكتب المعادلة البيانية.



ب/ أوجد المعادلة النظرية التي تربط بين lni و t .

ج/ بين أن $R \approx 10\Omega$ ثم استنتج قيمة C_1 .

4- أحسب الشحنة الأعظمية q_{max} المخزنة في أحد لبوسي المكثفة.

ثم استنتج الطاقة الأعظمية E_{Cmax} المخزنة في المكثفة،

وما هو الزمن اللازم لذلك.

(II) نجعل الآن البادلة في الوضع 2 فيمر تيار أي فيحدث التوازن بين المكثفتين أي $(U'_{C1} = U_{C2})$.

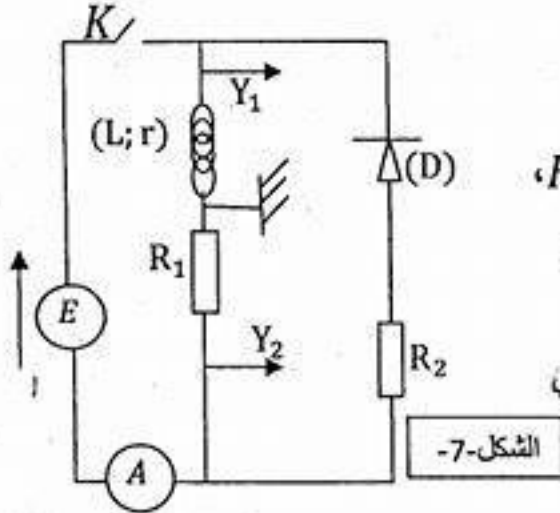
1/ أكتب العلاقة بين q_{max} و q'_{C1} و q_{C2} . حيث q'_{C1} الشحنة الكهربائية المتبقية في المكثفة 1 بعد التوازن الكهربائي.

2/ أوجد العلاقة بين C_1 و C_2 و q'_{C1} و q_{C2} .

3/ أحسب قيمة كل من q'_{C1} و q_{C2} . علما أن $C_2 = 2C_1 = 2 \times 10^{-4} F$.

4/ أحسب الطاقة المخزنة في كلا المكثفتين أي E'_{C1} و E_{C2} ثم قارن $(E'_{C1} + E_{C2})$ مع E_{Cmax} ماذا تستنتج؟

التمرين الخامس: (3.5 نقطة)



تتألف الدارة الكهربائية الموضحة في الشكل-7- من: مولد توتر ثابت E ، قاطعة K ، ووشية مقاومتها r وذاتيها L ، ناقلان أوميان مقاومتها R_1 و R_2 إضافة إلى صمام ثنائي مثالي D (Diode) ومقياس أمبير.

من أجل تعيين ثوابت الدارة $(R_2$ و $R_1; L; r; E)$ نصل راسم إهتزاز مهبطي ذو ذاكرة ثم نقوم بالتجربتين التاليتين:

التجربة 1:

نغلق القاطعة K عند اللحظة $t = 0$ ، فنشاهد على شاشة راسم الإهتزاز المهبطي دون الضغط على زر (IV) (إقلاب) في النظام الدائم الشكل-8-، كما تستقر إشارة مقياس الأمبير على القيمة $0,2A$.

1- أرفق لكل عنصر كهربائي من الدارة المنحنى الموافق له مع التعليل؟

2- ما هو السلوك الذي تسلكه الوشية. علل؟

3- إستنتج قيمة كل من القوة المحركة الكهربائية E ،

مقاومة الوشية r ، ومقاومة الناقل الأومي R_1 ؟

التجربة 2:

نفتح القاطعة K ونختار لحظة فتحها كمبدأ جديد $(t = 0)$

لقياس الأزمنة فنشاهد على المدخل Y_1 لراسم الإهتزاز المهبطي

المنحنى المبين في الشكل-9-

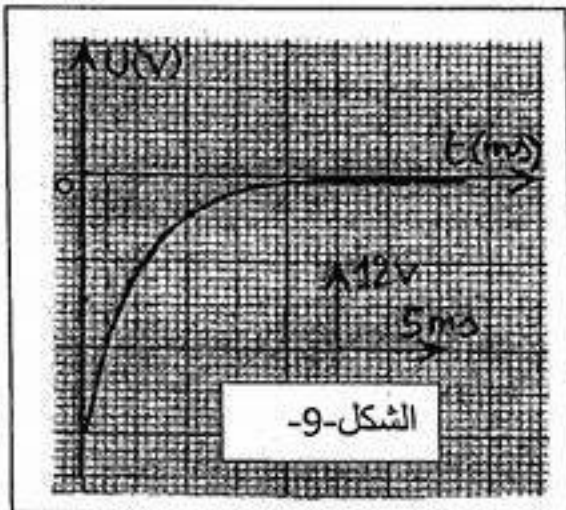
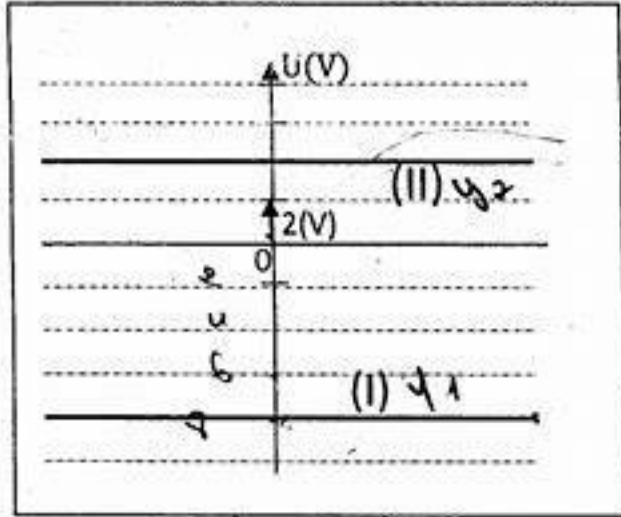
1- بتطبيق قانون جمع التوترات أوجد المعادلة التفاضلية لشدة التيار $i(t)$ المار في الدارة.

2- يعطى حل المعادلة التفاضلية بالعبارة التالية: $i(t) = I_0 e^{-\frac{t}{\tau}}$

أثبت أن عبارة التوتر $U_b(t)$ بين طرفي الوشية تكتب على الشكل

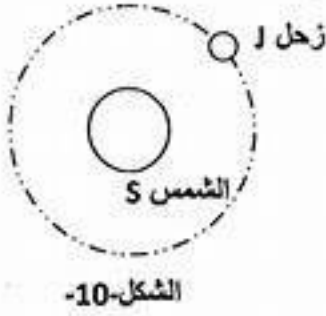
$U_b(t) = A e^{-Bt}$ حيث A و B ثابتان يطلب تحديد عبارتيهما

بدلالة ثوابت الدارة.



- 3- استنتج مقدار كل من مقاومة الناقل الأومي R_2 وذاتية الوشعة L ؟
 4- أحسب الطاقة المغناطيسية المخزنة في الوشعة عند اللحظة $t = 0.015S$ ؟

التمرين التجريبي : (03 نقاط)



الشكل-10-

بهدف معرفة بعد الأرض عن مركز الشمس ندرس حركة كوكب زحل حول الشمس؛
 المعطيات:

كتلة الشمس	$M_s = 2,0 \times 10^{30} \text{ Kg}$
نصف قطر مدار زحل	$r = 7,8 \times 10^8 \text{ Km}$
ثابت الجذب العام	$G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ SI}$

يدور كوكب زحل حول الشمس على مسار دائري مركزه ينطبق على مركز العطالة (o) للشمس، بحركة منتظمة الشكل-10-

- 1- مثل القوى التي تطبقها الشمس على كوكب زحل ثم أعط عبارة شدتها .
- 2- ندرس حركة كوكب زحل في المرجع المركزي الشمسي (الهيليو مركزي) الذي نعتبره غاليليا .
 أ- عرف المرجع المركزي الشمسي.
 ب- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، أوجد عبارة التسارع (a) لحركة مركز عطالة كوكب زحل.
 ج- أوجد العبارة الحرفية للسرعة (v) للكوكب في المرجع المختار بدلالة ثابت الجذب العام (G) وكتلة الشمس (M_s) ونصف قطر المدار (r)، ثم أحسب قيمتها .
- 3- عرف الدور T ثم أكتب عبارته بدلالة نصف قطر المدار (r) و السرعة (v) ، و أحسب قيمته.
- 4- استنتج عبارة القانون الثالث لكبلر وأذكر نصه.
- 5- أحسب بعد الأرض عن مركز الشمس، علماً أن دورها حول الشمس هو $T_T = 365.25 \text{ jours}$

لَنْ يَنْفُسَكَ وَلَا تَعْتَمِدَ عَلَى النَّاسِ، وَاعْتَبِرْ أَنَّهُمْ عَلَيْكَ لَا لَكَ، وَلَيْسَ مَعَكَ إِلَّا اللَّهُ، وَلَا تَغْتَرَّ بِإِخْوَانِ الرِّخَاءِ.

وفقكم الله