

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين :

الموضوع الأول : (20 نقطة)

التمرين الأول : (04 نقاط) .

نمزج في اللحظة $t=0$ حجما $V_1=100ml$ من محلول ليود البوتاسيوم $(K^+_{(aq)} + I^-_{(aq)})$ تركيزه المولي C_1 مع حجم V_2 من الماء الأوكسوجيني H_2O_2 تركيزه المولي $C_2 = 0.3mol/l$.

متابعة تغيرات كمية المادة للمتفاعلات $n_t(H_2O_2)$ و $n_t(I^-)$ في الوسط التفاعلي في لحظات زمنية مختلفة مكنتنا من الحصول على

المنحنيين $n_t(I^-) = g(t)$ و $n_t(H_2O_2) = f(t)$ الممثلين في الوثيقة-1 .

*1 - أكتب معادلة التفاعل المنمذجة للتحويل الكيميائي .

الحاصل علما أن الشائيتين (ox/red) المشاركتين في التفاعل

هما : $(I^-_{(aq)} / I_2(aq))$ و $(H_2O_2(aq) / H_2O(l))$.

*2 - أنشئ جدولا لتقدم التفاعل .

*3 - اعتمادا على البيان وجدول التقدم :

- استنتج المتفاعل المحد .

- أنسب لكل منحنى البيان الموافق من بين البيانيين 1 و 2 .

- أحسب كل من C_1 و V_2 . - أكمل رسم البيان (1) .

*4 - أ - عرف السرعة الحجمية للتفاعل V_{vol} في اللحظة t .

ب- بين أن عبارتها تكتب على الشكل : $v_{vol} = -\frac{1}{2V} \frac{dn_t(I^-)}{dt}$ حيث V يمثل حجم الوسط التفاعلي .

ج- أحسب قيمتها في اللحظة $t=0$.

د- عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ واحسب قيمته .

التمرين الثاني : (04 نقاط) .

نعتبر الأنوية التالية : يورانيوم $^{235}_{92}U$ ، يود $^{135}_{53}I$ ، إيتيريوم $^{99}_{39}Y$.

1. طاقات التماسك لهذه الأنوية على الترتيب هي : E_{L1} (مجهولة) ، $E_{L2} = 1131,57 Mev$ ، $E_{L3} = 838,52 Mev$.

أ. عرف طاقة التماسك E_L لنواة $^A_Z X$.

ب. أعط عبارتها ، محددًا المدلول الفيزيائي لكل مقدار .

ج. أحسب ب : Mev طاقة التماسك E_{L1} لنواة $^{235}_{92}U$.

د. رتب تصاعديا مبررا إجابتك تماسك الأنوية الثلاثة المعتبرة .

2. تقذف النواة $^{235}_{92}U$ بنيترون فيحدث الانشطار النووي ، وتتشكل النواة $^{135}_{53}I$ والنواة $^{99}_{39}Y$ وتحرير k نيترون ، حيث k عدد طبيعي .

أ. أعط تعريف الانشطار النووي

ب. أكتب معادلة هذا التحول النووي مع تحديد العدد k للنيوترونات المنبعثة .

ج. أحسب الطاقة المحررة E_{lib} خلال هذا التحول .

3. أ. استنتج الطاقة المحررة من انشطار 1g من أنوية اليورانيوم 235 .

ب. احسب كتلة البترول المنتجة لنفس كمية الطاقة بمعرفة أن 1kg من البترول ينتج 42MJ من الطاقة .

المعطيات : $m(^{99}_{39}Y) = 98,90334u$ ، $m(^{135}_{53}I) = 134,88118u$ ، $m(^{235}_{92}U) = 234,99427u$ ، $m_p = 1,00728u$ ، $m_n = 1,00866u$ ،

$1MeV = 1,6 \times 10^{-13} J$ ، $1u = 1,66 \times 10^{-27} kg$ ، $1u \times c^2 = 931,5 MeV$ ، $N_A = 6,02 \times 10^{23} . mol^{-1}$ ، $1MJ = 10^6 J$.

التمرين الثالث : (04 نقاط) .

تحتوي دائرة كهربائية الشكل-1- على العناصر التالية والموصولة على التسلسل وهي : مولد ذي توتر ثابت - وشيعة (L, r)

- ناقل اومي مقاومة (R_0) - وقاطعة : حيث $E = 12V$. $R_0 = 2,5\Omega$ عند اللحظة $t = 0$ تغلق القاطعة

1/- أكتب عبارة التوتر بين طرفي الوشيعة U_B و التوتر بين طرفي المقاومة U_{R_0} .

2/- بين أن المعادلة التفاضلية التي يحققها التيار الكهربائي هي : $L \frac{di(t)}{dt} + Ri(t) = E$ حيث $R = R_0 + r$

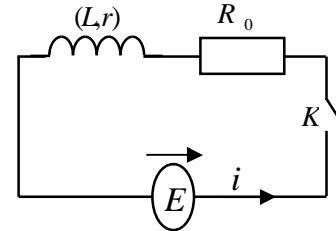
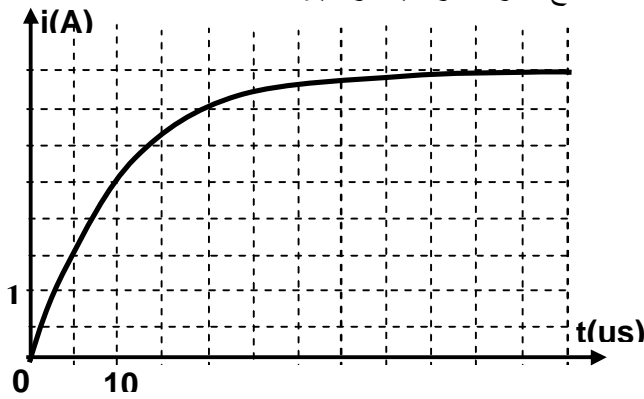
3- عبر عن شدة التيار الاعظمية بدلالة المقادير السابقة E, R_0, r .

4- حل المعادلة التفاضلية هوة: $i(t) = a(1 - e^{-Kt})$. أكتب عبارة $i(t)$ بدلالة E, R, L .

5- المنحنى المقابل يمثل تغيرات شدة التيار المار في الدارة بدلالة الزمن . من البيان أوجد :

أ- القيمة العظمى لشدة التيار وثابت الزمن .
ب- استنتاج مقاومة الو شبيعة وذاتيتها ..

يعطى : $1 \mu s = 10^{-6} S$



الشكل 1-

التمرين الرابع : (04 نقاط) .

في نظام المجموعة الشمسية، نفرض أن حركة الأرض حول الشمس دائرية منتظمة.

1- بتطبيق قانون الجذب العام، اكتب العبارة الحرفية للقوة التي تؤثر بها الشمس على الأرض.

2- بتطبيق قانون نيوتن الثاني ، اكتب العبارة الحرفية للقوة المطبقة على الأرض.

3- أوجد عبارة التسارع الناظمي a_n بدلالة r, M_s, G

4- اكتب عبارة التسارع الناظمي a_n بدلالة v (سرعة دوران الأرض) ، r

5- أوجد عبارة سرعة دوران الأرض حول الشمس ، ثم احسب قيمتها.

6- أعط عبارة الدور T (دور الأرض حول الشمس) ، ثم احسب قيمته.

7- بين لماذا لا توافق هذه القيمة للدور الحقيقية للأرض.

المعطيات:

كتلة الأرض: $M_T = 5,98 \times 10^{24} Kg$ ، كتلة الشمس: $M_S = 1,98 \times 10^{30} Kg$

ثابت التجاذب الكوني: $G = 6,67 \times 10^{-11} (SI)$ ، البعد بين مركزي الشمس والأرض: $r = 1,5 \times 10^{11} m$

التمرين التجريبي : (04 نقاط) .

1 - نذيب كتلة قدرها $m=0.046g$ من حمض الميثانويك (النمل) $HCOOH$ في 100ml من الماء المقطر،
الناقلية النوعية للمحلول هي $\sigma = 0.049 S/m$ عند الدرجة $25^\circ C$.

1- اكتب معادلة انحلال الحمض في الماء .

2- انشئ جدول تقدم التفاعل .

3- احسب التركيز المولي للمحلول C_a .

4- احسب التركيز المولي للشوارد الناتجة في المحلول .

5- احسب pH المحلول ثم احسب نسبة التقدم النهائي t_f ، ماذا تستنتج؟

6- احسب ثابت التوازن الكيميائي K ماذا يمثل في هذه الحالة .

7- أستنتج pK_a للتثائية $HCOOH/HCOO^-$

II - نعاير حجم $V_a=10ml$ من المحلول السابق بمحلول

هيدروكسيد الصوديوم $NaOH$ تركيزه C_b

- نرسم البيان $f(V_b) = \log \frac{[HCOO^-]}{[HCOOH]}$ الشكل المقابل:

1- ذكر بالبرتوكول التجريبي للمعايرة.

2- اكتب معادلة تفاعل المعايرة .

3- باستغلال البيان 1- اوجد :

أ - حجم محلول $NaOH$ اللازم للتكافؤ V_{BE} ثم استنتج قيمة C_b .

ب - قيمة pH المحلول عند التكافؤ .

4- من بين الكواشف الملونة التالية بين الكاشف المناسب لهذه المعايرة مع التعليل.

الكاشف	الهليانثين	احمر الكريزول	فينول فتالين
مجال تغير اللون	3.1 - 4.4	7.2 - 8.8	8.2 - 10

المعطيات: $M(HCOOH) = 46 g / mol$. $I(H_3O^+) = 35 ms.m^2 . mol^{-1}$. $I(HCOO^-) = 5,46 ms.m^2 . mol^{-1}$

الموضوع الثاني: (20 نقطة)

التمرين الأول: (04 نقاط)

- الأمونياك (النشادر) NH_3 غاز يعطي عند انحلاله في الماء محلولاً أساسياً .
- 1 - ما هو الأساس حسب برونشند ؟
 - 2 - أكتب معادلة انحلال هذا الغاز في الماء مبيناً الثنائيتين : 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 الناقلية النوعية المولية للشوارد .
 - 3 - 2 : أحسب التركيز المولي النهائي للأفراد الكيميائية المتواجدة في محلول الأمونياك . (نهمل التفكك الشارد للماء) .
 - 3 - 3 : اكتب عبارة ثابت التوازن K لتفاعل تفكك غاز النشادر في الماء .
 - 3 - 4 : أوجد العلاقة بين ثابت التوازن K السابق و ثابت الحموضة K_A للثنائية $NH_4^+(\text{aq}) / NH_3(\text{g})$ ، أحسب ثابت الحموضة ، واستنتج قيمة الـ pK_a .
 - 4 - نحقق معايرة pH مترية بواسطة جهاز pH metre لحجم قدره $V_b = 20\text{mL}$ من محلول الأمونياك السابق بواسطة محلول حمض كلور الماء $(H_3O^+ + Cl^-)$ تركيزه المولي $Ca = 2 \cdot 10^{-2} \text{ mol} / \text{L}$.
 - 4 - 1 : أكتب المعادلة الكيميائية الممنججة للتفاعل الحادث .
 - 4 - 2 : ما هو الحجم اللازم إضافته من محلول حمض كلور الماء حتى يحدث التكافؤ ؟
 - 4 - 3 : بين أنه عند إضافة 5mL من محلول حمض كلور الماء لمحلول الأمونياك نجد pH المحلول يساوي 9.2 .
 - يعطى : $\lambda(NH_4^+) = 7.4 \text{ mS} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$; $\lambda(OH^-) = 19.2 \text{ mS} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$; $K_e = 10^{-14}$ (25°C)
- التمرين الثاني: (04 نقاط)

الكوبالت $^{60}_{27}\text{Co}$ مشع ويبصر عند تفككه جسيمات b^- . ثابت نشاطه الإشعاعي $I = 4 \times 10^{-9} \text{ s}^{-1}$.

1. أكتب معادلة تفكك نواة الكوبالت 60 بفرض أن النواة الإبن المتشكلة في حالة مثارة .
المعطيات : مستخلص من الجدول الدوري للعناصر

$^{25}_{Mn}$	$^{26}_{Fe}$	$^{27}_{Co}$	$^{28}_{Ni}$	$^{29}_{Cu}$
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

عدد أفوغادرو : $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$. $M(^{60}\text{Co}) = 60 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

2. نعتبر عينة من الكوبالت 60 . أ. عين عدد الأنوية N_0 في عينة من الكوبالت 60 كتلتها 1 mg في اللحظة الابتدائية $t=0$.

ب. ذكر بالعبارة التي تربط $\frac{dN}{dt}$ ، I و N ، حيث N هو عدد الأنوية المشعة في العينة في اللحظة t .
 $\ln A$

ج. اعط عبارة N بدلالة: I ، N_0 و t .

3. إن نشاط منبع مشع يمكن كتابته بالعبارة : $A = A_0 e^{-I t}$.

أ. أعط العبارة الحرفية للنشاط A_0 .

ب. يعطى المنحنى التجريبي تغيرات $\ln A = f(t)$ في الشكل المقابل :

أكتب عبارة $\ln A$ بدلالة : t ، I و A_0 (النشاط الابتدائي للعينة) .

4. أ. بين أن شكل المنحنى السابق يوافق العبارة المحصل عليها سابقا .

ب. عين بيانياً قيمة ثابت النشاط الإشعاعي I بـ: an^{-1} .

ج. أحسب زمن نصف العمر $t_{1/2}$ بـ: ans .

التمرين الثالث: (04 نقاط)

لدينا الدارة الكهربائية التالية :

يعطى : $R = 20 \text{ K}\Omega$ ونعتبر أن المكثفة مشحونة بداية ، نريد

تفريغها لذلك نضع البادلة K في أحد الوضعين 1 أو 2 عند $t=0$.

1- أين يجب وضع البادلة ؟

- 2- نريد مشاهدة البيان $U_{AB} = f(t)$ على شاشة راسم الاهتزاز المهبطي .

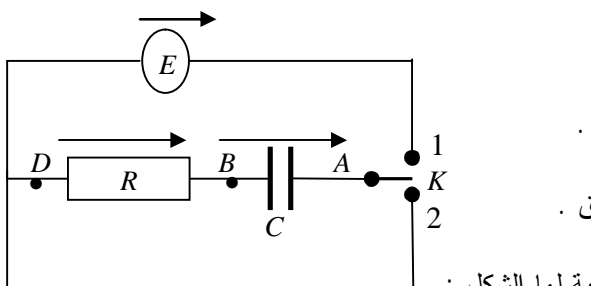
1-2 - ماذا يمثل البيان $U_{AB} = f(t)$ ؟

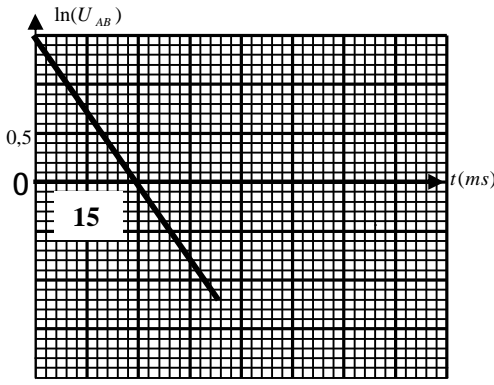
- 2- وصل الدارة براسم الاهتزاز المهبطي حتى يمكن مشاهدة البيان السابق .

2-3- مثل كيفياً البيان المتحصل عليه على شاشة راسم الاهتزاز المهبطي .

3-3- باستخدام قانون جمع التوترات أثناء التفريغ بين أن المعادلة التفاضلية لها الشكل :

$$a \frac{du_{AB}}{dt} + U_{AB} = 0 .$$





ماذا يمثل α وما هي وحدة قياسه ؟

ثم بين أن : $U_{AB}(t) = Ee^{-t/RC}$ هو حل للمعادلة التفاضلية السابقة .

-/4- البيان المرفق يمثل تغيرات $\ln(u_C) = f(t)$

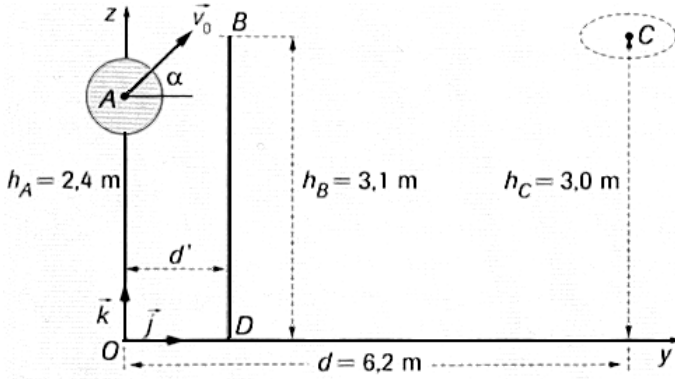
-/1-4- أكتب المعادلة الرياضية لهذا البيان .

-/2-4- أوجد ثابت الزمن τ . -/3-4- أحسب سعة المكثف C .

التمرين الرابع : (04 نقاط) .

تقوم بدراسة مسار مركز عطالة كرة السلة G ، عند رميها باتجاه حلقة السلة، لفريق الخصم من طرف لاعب مهاجم، حيث نهمل القوى المطبقة من طرف الهواء على الكرة.

رُميت الكرة عندما كانت في الوضع (A) نحو الأعلى (انظر للشكل)، سرعتها الابتدائية تمثل بالشعاع \vec{v}_0 ، تقع في المعلم (O, j, k) ،



وتصنع زاوية α مع المحور الأفقي.

المعطيات: $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$ ، $\alpha = 40^\circ$ ،

1- اكتب المعادلات الزمنية المتعلقة بحركة مركز عطالة الكرة G

2- اكتب معادلة المسار $y = f(x)$.

3- اوجد قيمة السرعة الابتدائية v_0 للكرة، حتى تمر من مركز

الحلقة C المكون للسلة.

4- من اجل سرعة ابتدائية $v_0 = 7 \text{ m.s}^{-1}$ ، اوجد أعلى ارتفاع تبلغه

الكرة من مستوى الأرض خلال مسارها.

5- مدافع نرمز لطوله بـ BD موجود بين المهاجم والسلة، يقفز

ليتصدى للكرة. أعلى ارتفاع يبلغه هو B حيث ارتفاع B هو $h_B = 3,1 \text{ m}$. هل يمكنه أن يتصدى للكرة مهما كانت المسافة بينه وبين

المهاجم؟ إذا كان لا، ما هي المسافة الأعظمية بينه وبين المهاجم حتى يلمس بأصابعه الكرة.

التمرين التجريبي : (04 نقاط) .

ندرس السرعة الحجمية لتفكك الماء الأكسجيني ($H_2O_{2(aq)}$) بوجود وسيط و هو محلول يحتوي على شوارد الحديد III (Fe^{3+}).

نمذج التحول الكيميائي الحاصل بالتفاعل معادلته: $2H_2O_{2(aq)} = 2H_2O_{(l)} + O_{2(g)}$.

1- حدد الثنائيتين (Ox/Réd) الداخلتين في التفاعل.

2- لدراسة تطور هذا التفاعل نحضر حجم $V_0 = 10 \text{ mL}$ من الماء الأكسجيني التجاري تركيزه المولي C في بيشر، نمدده بإضافة حجم $V_1 = 88 \text{ mL}$ من الماء المقطر و عند اللحظة $t = 0 \text{ mn}$ نضيف لهما حجم $V_2 = 2 \text{ mL}$ من الوسيط.

أ/ بين أن التركيز المولي الابتدائي للماء الأكسجيني في المزيج هو : $[H_2O_2]_0 = \frac{C}{10}$.

ب/ أنشئ جدول تقدم التفاعل.

ج/ أكتب عبارة التركيز المولي $[H_2O_2]$ للماء الأكسجيني في المزيج خلال التفاعل بدلالة $[H_2O_2]_0$ ، حجم المزيج V_T وتقدم التفاعل x.

3- للمتابعة تركيز الماء الأكسجيني بدلالة الزمن، نأخذ في أزمنة مختلفة عينات من المزيج حجمها $V = 10 \text{ mL}$ نبردها مباشرة بالماء البارد

و الجليد و نعايرها بمحلول برمغنات البوتاسيوم ($K^+ + MnO_4^-$) المحمض تركيزه المولي $C_3 = 2.10^{-2} \text{ mol/L}$ و نسجل حجم V_3

اللازم لاستقرار اللون البنفسجي لمحلول برمغنات البوتاسيوم فنحصل على جدول القياسات التالي:

t(mn)	0	10	20	30	45	60
$V_3(\text{mL})$	18,0	9,0	5,2	3,1	1,6	1,0
$[H_2O_2](\text{mmol/L})$						

أ/ لماذا تبرد العينات مباشرة بعد فصلها عن المزيج؟ كيف تفسر ذلك؟

ب/ علما أن تفاعل الأوكسدة الإرجاعية الحادث هو : $2MnO_{4(aq)}^- + 5H_2O_{2(aq)} + 6H^+ = 2Mn_{(aq)}^{2+} + 5O_{2(g)} + 8H_2O_{(l)}$.

ج/ بين أن التركيز المولي للماء الأكسجيني في العينة عند نقطة التكافؤ يعطى بالعلاقة: $[H_2O_2] = \frac{5}{2} \frac{C_3 \cdot V_3}{V'}$

د/ أكمل الجدول السابق و استنتج التركيز المولي C للماء الأكسجيني التجاري.

هـ/ أرسم على ورق مليمترى البيان $[H_2O_2] = f(t)$ باستعمال سلم رسم مناسب. حدد بيانيا زمن نصف التفاعل.

و/ أعط عبارة السرعة الحجمية للتفاعل بدلالة $[H_2O_2]$ و أحسب قيمتها في اللحظة $t = 20 \text{ mn}$.

بالتوفيق