

اختبار في مادة العلوم الفيزيائية (الفيزياء و الكيمياء)

المدة: 3 ساعات و نصف

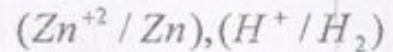
على المترشح أن يعالج إحدى الموضوعين على الخيار

الموضوع الأول

التمرين الأول: (4 نقط)

ندرس حركية التحول الكيميائي الحاصل بين محلول حمض كلور الهيدروجين $(H_3O^+_{(aq)}, Cl^-_{(aq)})$ و معدن الزنك $(Zn_{(s)})$ ، في اللحظة $t=0$ ندخل كتلة $m = 0,1g$ من معدن الزنك في حرجلة تحتوي على 40 mL من محلول حمض كلور الهيدروجين تركيزه المولي $C=0,5mol/L$

1- أ- اكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول الحاصل علما أن الثنائيات (ox/red) الداخلة في التفاعل هي:



ب- مثل جدول تقدم التفاعل.

2- لتتبع تطور هذا التحول نقيس حجم غاز ثنائي الهيدروجين $V(H_2)$ الناتج في الشروط العادية لدرجة الحرارة و الضغط حيث الحجم المولي $V_M=25 l/mol$ خلال الزمن t لتتوصل على النتائج الموضحة في الجدول التالي:

t(s)	0	50	100	150	200	250	300	400	500	600
$V(H_2)(ml)$	0	36	64	86	104	120	132	154	170	200
$n(H_2)(mol)$										
$x(mol)$										

أ- من جدول تقدم التفاعل أوجد العلاقة بين تقدم التفاعل x وكمية مادة ثنائي الهيدروجين الناتجة ثم أكمل

جدول القياسات. ($lcm \rightarrow lmmol, lcm \rightarrow 100s$)

ب- مثل المنحنى البياني $x=f(t)$ معتمدا على السلم التالي:

ج- أحسب قيمة السرعة الحجمية للتفاعل في اللحظات الزمنية $t_1=50s, t_2=400s$

د- كيف تتغير السرعة الحجمية للتفاعل؟ وماهو العامل الحركي المتدخل في ذلك؟

3- باعتبار التحول الحاصل تام

أ- حدد المتفاعل المحد ثم استنتج تقدم التفاعل الأعظمي.

ب- عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ وحدد قيمته.

4- نعيد نفس التجربة السابقة في درجة حرارة مرتفعة ، مثل كينيا منحنى $x=f(t)$ على نفس المنحنى السابق

المعطيات: $M(Zn)=65,4g/mol$

التمرين الثاني: (4 نقط)

أصبح الطب النووي من بين أهم الإختصاصات في عصرنا الحالي، فهو يستعمل في تشخيص الأمراض و في العلاج. من بين التقنيات المعتمدة ، العلاج بالإشعاع النووي ، حيث يستعمل الإشعاع النووي في تدمير الأورام و معالجة الحالات السرطانية. يقذف الورم أو النسيج المصاب بالإشعاع المنبعث من الكوبالت ^{60}Co

1- تتفكك نواة الكوبالت ^{60}Co إلى نواة النيكل $^{60}Ni_{28}$

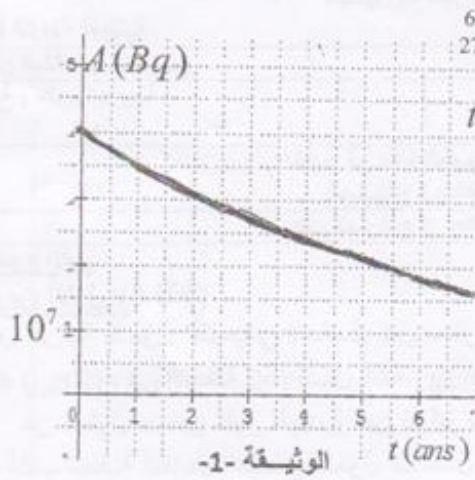
أ- اكتب معادلة التفكك و استنتج طبيعة النشاط الإشعاعي.

ب- أحسب طاقة الربط و طاقة الربط لكل نوية لنواتي الكوبالت ^{60}Co و النيكل $^{60}Ni_{28}$ ماذا تستنتج؟

ج- احسب الطاقة المحررة من تفاعل تفكك نواة الكوبالت ^{60}Co

2- تحصل مركز استشفائي على عينة من نواة الكوبالت ^{60}Co ، عند لحظة نعتبرها مبدأ الأزمنة، إن متابعة

تطور نشاطها الإشعاعي $A(t)$ بدلالة الزمن أعطى لنا المنحنى البياني الموضح في الوثيقة - 1 -



أ- عين اعتمادا على المنحنى ، زمن نصف العمر $t_{1/2}$ للكوبالت $^{60}_{27}Co$ و N_0 عدد الأنوية الابتدائية الموجودة في العينة.

ب- احسب عدد أنوية الكوبالت و كتلة العينة عند اللحظة $t = 1 \text{ ans}$

ج- نعتبر أن العينة غير فعالة في العلاج عندما يصبح

نشاطها $A = 0.25 A_0$ حيث A_0 النشاط الابتدائي للعينة

- في أي لحظة يلزم تزويد المركز الإستشفائي

بعينة جديدة من الكوبالت

المعطيات:

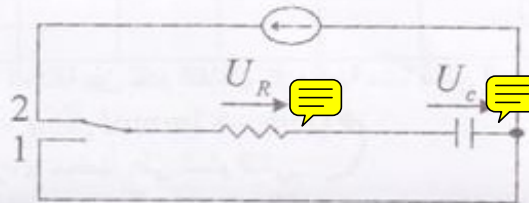
$$m(^{60}_{27}Co) = 59.91900u, m(^{60}_{28}Ni) = 59.91540u$$

$$m(^1_1p) = 1.00730u, m(^1_0n) = 1.00870u$$

$$m(e) = 0.00055u, lu = 931.5 \text{ Mev} / c^2, 1 \text{ ans} = 31,54 \cdot 10^6 \text{ s}$$

التمرين الثالث: (4 نقط)

نريد دراسة تفريغ مكثفة سعتها $C = 60 \mu F$ بواسطة ناقل أومي $R = 10 K \Omega$ مشحونة سابقا بواسطة مولد توتره ثابت $E = 5, 0V$ و لذلك نستعمل الدارة الموضحة في الشكل المقابل



1- نبدأ عملية التفريغ في اللحظة $t = 0 \text{ s}$ ، كيف يمكن معرفة أن المكثفة مشحونة في هذه اللحظة

2- احسب الطاقة الكهربائية $E(c)$ المخزنة في المكثفة قبل عملية التفريغ.

3- نضع البادلة في الوضع (1)

أ- باستعمال قانون جمع التوترات، بين أن المعادلة التفاضلية لتفريغ المكثفة تكتب من الشكل:

$$RC \frac{dU_c}{dt} + U_c = 0$$

ب- بين أن المعادلة التفاضلية السابقة تقبل حل من الشكل: $U_c(t) = Ee^{-t/RC}$

ج- عين قيمة الثابت K حيث: $U_c(\tau) = KU_{c_{\max}} = KE$

4- نعرف زمن نصف التفريغ حيث: $U_c(t_{1/2}) = \frac{E}{2}$ عبر عن $t_{1/2}$ بدلالة ثابت الزمن τ الذي يطلب حسابه.

5- قمنا برسم شكل المنحنى البياني $U_c(t)^2$ ومماس المنحنى عند اللحظة $t = 0 \text{ s}$ في الحالة التي يكون فيه

($E = 5V, R = 10 K \Omega, C = 20 \mu F, \tau = 1 \text{ s}$) ، أرسم شكل المنحنى الذي يمكن أن نحصل عليه إذا

قمنا بشحن المكثفة بمولد توتره $E = 2, 5V$

التمرين الرابع: (4 نقط)

الجزء -1-

1- محلول لغاز النشادر تركيزه المولي $C = 0,10 \text{ mol} / l$ و قيمة الـ PH له هي 11,1 .

أ- اكتب معادلة تفاعل غاز النشادر NH_3 مع الماء.

ب- عبر عن $[H_3O^+]$ بدلالة C و النسبة النهائية لتقدم التفاعل τ_f

ج- بين أن ثابت الحموضة للثنائية (NH_4^+ / NH_3) يعطى بالعلاقة $K_a = \frac{10^{-14}(1-\tau_f)}{C \cdot \tau_f^2}$ أحسب قيمته.

2- نسكب في بيشر حجما $V_b = 40 \text{ ml}$ من محلول النشادر ثم نضيف حجما V_a من محلول غاز كلور

الهيدروجين تركيزه المولي $C_a = 0,5 \cdot 10^{-1} \text{ mol} / l$

- أ- أكتب معادلة التفاعل للتحويل الحاصل.
 ب- ماهو الحجم V_{at} الذي يجب إضافته للحصول على التكافؤ؟
 ج- كيف يمكن التعرف تجريبيا على نقطة التكافؤ؟ يعطى عند $K_e = 10^{-14}, 25^\circ C$

الجزء 2:-

أربعة محاليل مائية لها نفس التركيز المولي $C = 10^{-2} mol/l$ وهي:

المحلول S_1 : محلول حمض الإيثانويك CH_3COOH	المحلول S_2 : محلول أساسي لغاز ميثيل أمين CH_3NH_2
المحلول S_3 : محلول ماءات البوتاسيوم K^+, OH^-	المحلول S_4 : محلول ختمض الأزوت H_3O^+, NO_3^-

نقيس PH كل محلول ونسجل النتائج في الجدول التالي:

PH	12	3.4	10.6	2
إسم المحلول				

- 1- حدث خلط لقيم الـ PH أثناء تسجيلها في الجدول، انقل الجدول مع وضع الإسم المناسب للمحلول لكل PH مبررا اختيارك.
- 2- أكتب معادلتى تفاعل كل من حمض الإيثانويك و محلول ماءات البوتاسيوم.
- 3- احسب النسبة النهائية لتقدم التفاعل α في حالة المحلول S_4 . ماذا تستنتج؟

التمرين الخامس: (4 نقاط)

- للمريخ قمرين فوبوس ($PHOBOS$) ودايموس ($DEIMOS$) نرسم لكتلة المريخ بـ M و لكتلة القمر بـ m يدور فوبوس حول المريخ في مسار دائري نصف قطره $r_1 = 9380 km$ ودوره $T_1 = 459 mn$ ، أما دايموس يدور حول المريخ في مسار دائري نصف قطره $r_2 = 23460 km$ و دوره $T_2 = 1818 mn$
- 1- في أي مرجع ندرس هذه الأقمار؟
 - 2- جاستعمال قانون جذب العام و بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، بين أن حركة كل من القمرين دائرية منتظمة.
 - 3- أحسب سرعة فوبوس.
 - 4- تحقق بالحساب أن قانون الثالث لكبلر محقق لأقمار المريخ.
 - 5- استنتج كتلة المريخ.
- $G = 6,67 \cdot 10^{-11} SI$

