ثانوية حسيبة بن بوعلي
القبة

اختبار الفصل الأول
في
العلوم الفيزيائية

24 نوفمبر 2011
أقسام السنة الثالثة ر – ت ر
المدة : 3 سا

## التمرين الأول

1. يتفاعل حمض كلور الماء ($H^+(aq) + CL^-(aq)$) مع معدن الزنك Zn فيتشرد الزنك و ينطلق غاز ثنائي الهيدروجين. اكتبي معادلة التفاعل المنمذجة للتحول الكيميائي الحادث وحددي الثنائيتين Ox / Red الداخلتين في هذا التفاعل
2. في اللحظة $t = 0$ نضع كتلة $m = 1,0\ g$ من الزنك في حوجلة و نضيف لها حجما $V = 40\ mL$ من محلول حمض كلور الماء تركيزه المولي $C = 0,5\ mol/L$ .

أ- انشئي جدول لتقدم التفاعل و استنتجي المتفاعل المحد علما أن الكتلة المولية الذرية للزنك هي 65,4 g/mol.

ب- لمتابعة تطور التفاعل الكيميائي نقوم بقياس الحجم $V_{H_2}$ لغاز ثنائي الهيدروجين المنطلق فحصلنا على النتائج التالية :

| t (s) | 0 | 50 | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 400 | 500 | 750 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $V_{H_2}$ (mL) | 0 | 36 | 64 | 86 | 104 | 120 | 132 | 154 | 170 | 200 |
| x (mmol) | | | | | | | | | | |

علما أن في شروط التجربة الحجم المولي هو : $V_m = 25\ L/mol$ أكملي الجدول السابق .

3. أ- مثلي البيان $x = f(t)$ على ورقة مليمترية
ب- هل انتهى التحول عند $t = 750\ s$ ؟ علليي .
ج- عرفي السرعة اللحظية للتفاعل ، اشرحي كيف يمكن حسابها من المنحنى البياني ثم أعطي قيمة هذه السرعة عند اللحظة $t = 300\ s$ .
د - كيف يمكن متابعة تطور هذه السرعة على البيان ؟ كيف يكون هذا التطور و لماذا تتطور السرعة بهذه الطريقة ؟

## التمرين الثاني .

نقذف عينة من الفضة لا تحتوي إلا على ذرات الفضة 107 بحزمة من النيترونات . كل نواة من الفضة 107 يُقذف بنيترون و يتحول إلى نواة الفضة 108. إن نواة الفضة 108 نواة مشع ، يتفكك عدة مرات حسب الأنماط $\beta^-$ و $\beta^+$ .

يعطى إليك مستخرج الجدول الدوري التالي .

| *Rh* | *Pd* | *Ag* | *Cd* | *In* |
|---|---|---|---|---|
| *Rhodium* | *Palladium* | *Argent* | *cadmium* | *Indium* |
| *Z = 45* | *Z = 46* | *Z = 47* | *Z = 48* | *Z = 49* |

1. اكتبي معادلة تفاعل نواة الفضة 107 مع النيترون.
2. ما هي طبيعة وما هو رمز الجسيمات المنبعثة أثناء التحولات $\beta^-$ و $\beta^+$ ؟ اكتبي ، مع توضيح القوانين المطبقة و رموز الأنوية الناتجة ، المعادلتين لتحولين النوويين الموافقين لتفكك الفضة 108 .
3. نعتبر عينة من أنوية الفضة 108 تحتوي على $N_0$ نواة مشع عند اللحظة $t = 0$ .

أ- اكتبي قانون التناقص الإشعاعي بدلالة ثابت الإشعاع $\lambda$ .

ب- عرفي زمن نصف عمر الإشعاع $t_{1/2}$ ثم استنتجي العلاقة بين $\lambda$ و $t_{1/2}$ مبينا وحدة $\lambda$.

ت- عرفي النشاط $A(t)$ ثم تحققي أن يمكن أن نكتب العلاقة بالعبارة : $A(t) = \lambda N(t)$ .

ث- لتكن $\Delta n$ عدد الأنوية المتفككة في المدة $\Delta t$ عبري عن $\Delta n$ بدلالة $\Delta t$ ، $N_0$ ، $t$ و $\lambda$ ثم استنتجي عبارة $\ln(\Delta n)$ بدلالة نفس المقادير .

4. نقوم بقياس لمدة $\Delta t = 0,5$ s ، عدد التفككات $\Delta n$ و نكرر القياس كل 20 ثانية ثم نسجل النتائج في الجدول التالي

| $t$ en $s$ | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 | 120 | 140 | 160 | 180 | 200 | 220 | 240 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\Delta n$ | 542 | 498 | 462 | 419 | 390 | 353 | 327 | 301 | 273 | 256 | 230 | 216 |
| $ln(\Delta n)$ | | | | | | | | | | | | |

أ- أكملي الجدول ثم أرسمي ، على ورقة مليمترية ، البيان $ln(\Delta n) = f(t)$ باستخدام السلم :

1 cm ⟶ 20 s و 1 cm ⟶ $\ln(\Delta n) = 0,1$ (يمكن تغيير مبدأ محور التراتب و أخذ مبدأه في النقطة 5,0)

ب - هل يوافق البيان العلاقة السابقة في 3- ث ؟

ج- احسبي من البيان كل من $\lambda$ و $N_0$ ثم استنتجي قيمة زمن نصف العمر $t_{1/2}$ .

**التمرين الثالث .**

نعتبر التفاعل : $^{1}_{0}n + ^{235}_{92}U \longrightarrow ^{91}_{36}Kr + ^{A}_{Z}Ba + 3.^{1}_{0}n$

1. أ- حددي قيمتي A و Z.

ب- لماذا لم نختزل $^{1}_{0}n$ في طرفي المعادلة؟

ج- هل هذا التفاعل تلقائي أو مفتعل ؟ ما هو نمطه ؟

د- أين يمكن أن يحدث هذا التفاعل؟ (الشمس ، مفاعل نووية ...)

2. أحسبي التغير الكتلي $\Delta m$ لهذا التفاعل بوحدة u .استنتجي قيمة الطاقة المحررة $E_{lib}$ بالوحدة MeV.

يعطى : $m(^{1}_{0}n) = 1,009u$ ، $m(^{235}U) = 235,044u$ ، $m(^{91}_{36}Kr) = 90,923u$ ، $m(^{A}_{Z}Ba) = 141,916u$ ،

$1u = 931,5\ MeV / c^2$ .

3. أ- أنجزي مخطط الحصيلة طاقوية تبيني فيها طاقات الربط $E_l$ لكل عنصر. استنتجي عبارة الطاقة المحررة $E_{lib}$ بدلالة طاقة الربط $E_l$ ثم اشرحي لماذا $E_l(^{1}_{0}n) = 0MeV$ ؟

ب- أحسبي $E_{lib}$ لتجدين من جديد نتيجة السؤال 2.

| النكلييد | $^{235}_{92}U$ | $^{91}_{36}Kr$ | $^{A}_{Z}Ba$ |
|---|---|---|---|
| طاقة الربط El(MeV) | 1784 | 778 | 1180 |

4. أحسبي بالجول الطاقة التي تحررها كتلة قدرها 1,00g من اليورانيوم ، تحتوي كتليا على 3 % من $^{235}_{92}U$

يعطى : $1eV = 1,6.10^{-19}J$ ، $N_{Avogadro} = 6,02.10^{23}$

**التمرين الرابع .**

يتفكك نواة اليورانيوم $^{226}_{88}Ra$ طبيعيا بانبعاث جسيمات $\alpha$ .

1. ما هو العدد المميز للراديوم 88 أو 226 ؟ اشرحي ذلك .
2. ما هو تركيب نواة الراديوم .
3. اكتبي معادلة تفكك نواة الراديوم محددا النواة الابن .

يُعطى : $_{85}At$ ; $_{82}Pb$ ; $_{83}Bi$ ; $_{86}Rr$ ; $_{90}Th$ ; $_{89}Ac$ ; $_{84}Po$ ; $_{87}Fr$

4. نعتبر عينة ، تحتوي على أنوية الراديوم 226 ، كتلتها $m_0 = 2\ mg$ .

أ- اكتبي عبارة التناقص الإشعاعي

ب- ما هي العلاقة بين كتلة العينة m و عدد الأنوية N ، استنتجي العلاقة بين : الكتلة m(t) في كل لحظة ، الكتلة $m_0$ .

عند $t = 0$ ، الزمن t و زمن نصف العمر $t_{1/2}$.

5. إن نصف عمر الراديوم 226 هو $t_{1/2} = 6000\ ans$ .

أ- أكملي الجدول التالي :

| t(ans) | 0 | $t_{1/2}$ = | $2\ t_{1/2}$= | $3\ t_{1/2}$= | $4\ t_{1/2}$= | $5\ t_{1/2}$= | $6\ t_{1/2}$= |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| m (mg) | | | | | | | |

ب- مثلي البيان $m = f(t)$ ثم استنتجي اللحظة التي تكون فيها كتلة العينة $m(t) = 0{,}1mg$ .

6. يُتابع الراديوم 226 سلسلة من التفككات من النمط $\alpha$ و $\beta^-$ للحصول على نواة الرصاص 206 .

أ- اكتبي المعادلة المنمذجة لتفاعل تفكك الراديوم 226 الذي يعطي الرصاص 206 و إشعاعات $\alpha$ و $\beta^-$

ب - ما هو العدد x لالتفككات $\alpha$ و العدد y لالتفككات $\beta^-$ لموافقة لهذا التسلسل ؟

**التمرين الخامس .**

تصبن استر هو تفاعل الأستر R-COO-R' مع محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم ($Na^+(aq) + HO^-(aq)$).

نمزج في اللحظة $t = 0$ كمية $n_1 = 1\ mmol$ من هيدروكسيد الصوديوم مع كمية زائدة من الأستر .

المعادلة المنمذجة للتحول الكيميائي هي : $CH_3\text{-}COO\text{-}C_2H_5(aq) + HO^-(aq) = CH_3\text{-}COO^-(aq) + C_2H_5\text{-}0H(aq)$

1. بيني أنه يمكن متابعة هذا التطور بواسطة قياس الناقلية .ما هي الشاردة التي لا تغير الناقلية مع الزمن ؟
2. نضع في الجدول التالي قيم ناقلية المزيج التفاعلي في لحظات مختلفة :

| t (min) | 0 | 5 | 9 | 13 | 20 | 27 | نهاية التطور |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| G(ms) | 2,50 | 2,10 | 1.92 | 1,78 | 1,60 | 1,48 | 0,91 |
| x (mmol) | | | | | | | |

أ- عبري عن الناقلية G بدلالة ثابت خلية القياس K ، و تراكيز الشوارد التواجدة في المزيج التفاعلي .

ب- باستعمال قيمة الناقلية عند اللحظة $t = 0$ ، احسبي النسبة $\frac{K}{V}$ مبينا وحدتها ، V هو حجم المزيج التفاعلي .

ت- انشئي جدول لتقدم هذا التحول، ثم تأكدي من قيمة الناقلية في نهاية التحول

3. نرمز لـ G(t) الناقلية في اللحظة t ، تأكدي أن عبارة التقدم x في كل لحظة بدلالة G(t) هي :

$x = 1{,}57\text{x}10^{-3} - 0{,}63.G(t)$ ثم باستعمال هذه العلاقة أملأي السطر الثالث من الجدول .

4. مثلي البيان $x = f(t)$ و استنتج منه زمن نصف التفاعل .

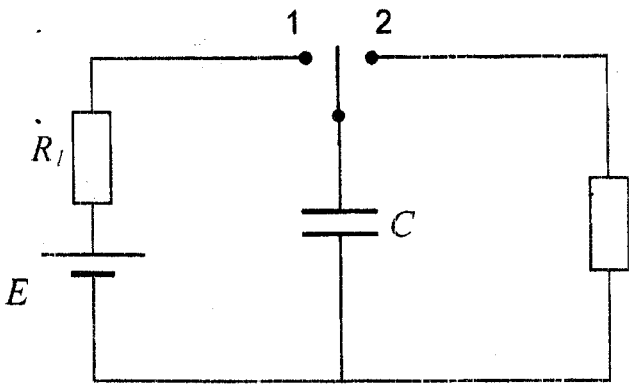
يُعطى : $\lambda_{Na^+} = 5{,}0 mS.m^2/mol$ ، $\lambda_{HO^-} = 20{,}0 mS.m^2/mol$ ، $\lambda_{CH_3COO^-} = 4{,}1 mS.m^2/mol$

**التمرين التجريبي .**

1. دراسة شحن وتفريغ مكثفة

عند دراسة عملية شحن وتفريغ مكثفة قمنا بتوصيل العناصر الكهربائية كما هي مبينة بالشكل - 1 - ، حيث وضعنا القاطعة في الوضع (1) لمدة معينة ، وبعد ذلك في الوضع (2) فتحصلنا على تغيرات التوتر بين $u_C(t)$ بين طرفي المكثفة و $u_{R_1}(t)$ بين طرفي الناقل الأومي $R_1$ ، $R_2$ كما هو مبين بالشكلين 2 و 3 .

أنسب كل بيان إلى التوتر الذي يمثله و ماذا يمكن أن تقول عن المولد المستعمل ؟




الشكل - 1 -

2. دراسة عملية الشحن:

أ- ما هي قيمة التوتر $u_C(t)$ بين طرفي المكثفة عند نهاية الشحن ؟ و ماذا يمثل ؟

ب- اكتب المعادلة التفاضلية التي يخضع لها التوتر بين طرفي المكثفة .

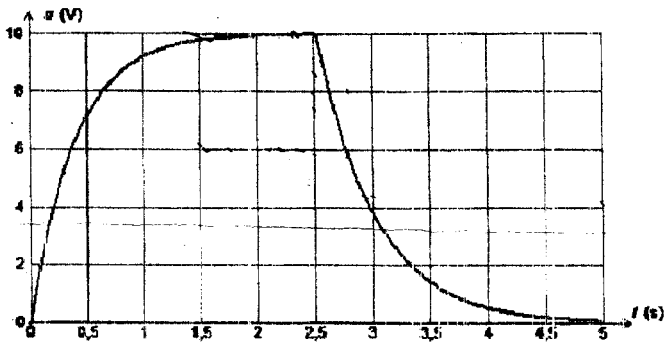
ت- إن حل المعادلة التفاضلية هو من الشكل :

$$u_C(t) = E\left(1 - e^{-t/\tau}\right) \quad .$$

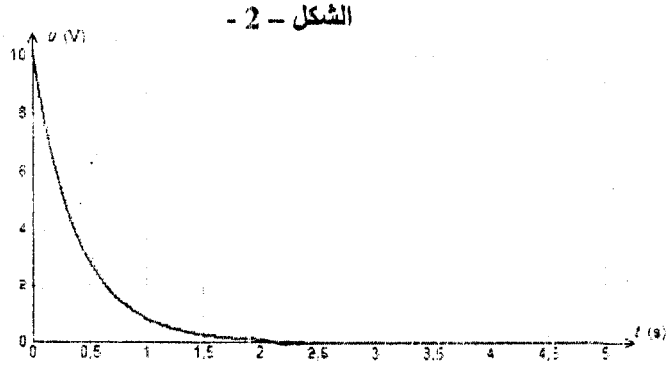
- أوجد عبارة الثابت $\tau$ ثم احسب قيمته .

ث- أحسب قيمة سعة المكثفة $C$ إذا علمت أن : $R_1 = 400\ \Omega$ .

ج- ما هي أكبر قيمة $I_0$ لشدة التيار الكهربائي المار في الدارة أثناء عملية الشحن .




الشكل – 2 -




الشكل – 3 -

3. دراسة عملية التفريغ:

أ- مثّل دارة التفريغ وحدّد جهة التيار $i(t)$ و وجّه كل من التوترين $u_C(t)$ و $u_{R_2}(t)$ .

ب- أكتب المعادلة التفاضلية التي يخضع لها التوتر $u_C(t)$ بين طرفي المكثفة .

ج- نضع $\tau = R_2.C$ . تحقق أن الدالة : $u_C(t) = E.e^{-t/\tau}$ هي حل للمعادلة التفاضلية .

د - احسب قيمة المقاومة $R_2$ .