الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — الديوان الوطني للامتحانات و المسابقات

ثانوية بوزيدي محمد المدعو المختار-صبرة- — المدة : 3 ساعات — 2014/05/08

الشعبة : علوم تجريبية — امتحان البكالوريا التجريبية في مادة العلوم الفيزيائية

الموضوع الأول

التمرين الأول : (04.5 نقاط)

نفرض التحول التام ذي المعادلة : $C_2H_5Br_{(l)} + OH^-_{(aq)} = C_2H_5OH_{(l)} + Br^-_{(aq)}$.

حجم المزيج التفاعلي $V = 1.0\ L$.التراكيز الإبتدائية للمتفاعلات هي :

$[C_2H_5Br]_i = 3.00 \cdot 10^{-2}\ mol.L^{-1}$ و $[OH^-]_i = 7.00 \cdot 10^{-2}\ mol.L^{-1}$.

لمتابعة حركية التفاعل نقيس كمية OH^- المتبقية خلال الزمن . ومن أجل ذلك نأخذ $10\ mL$ من المحلول و نضعها في الجليد ، ثم نقوم بمعايرته بمحلول حمض الأزوت ($H_3O^+ + NO_3^-$) ذي التركيز $5.00 \cdot 10^{-2}\ mol.L^{-1}$. نقيس حجم التكافؤ V_{aE} .

$t\ (h)$	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4
$V_E\ (mL)$	12.84	11.98	11.31	10.78	10.35	10.00	9.69	9.48

1) - أ - أكتب معادلة تفاعل المعايرة بين الحمض و شوارد OH^- .

ب - ماذا تقول عن تركيز OH^- في $10\ mL$ المأخوذة و تركيز OH^- في الوسط التفاعلي ؟

جـ - لماذا يجب وضع العينة في الجليد ؟

2 - أ - بين أن $n(OH^-)$ في الوسط التفاعلي تعطى بالعلاقة الاتية : $n(OH^-) = 100\ C_a V_{aE}$

ب - أحسب $n(OH^-)$ خلال الأزمنة السابقة .

جـ - و أستنتج التقدم x في نفس اللحظات .

3 - أ - أرسم البيان $x = f(t)$.

ب - حدد السرعة الحجمية الإبتدائية لـ OH^- .

4) - أ - حدد التقدم الأعظمي x_{max} ، و استنتج زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

التمرين الثاني : (4.5 نقاط)

نعرض عينة من ذرات الفضة 107 إلى حزمة من النترونات البطيئة فتلتقط كل نواة نترون وتتحول إلى نواة فضة 108 و التي تعتبر من الأنوية المشعة التي تصدر الإشعاعين : β^+ و β^- .

المعطيات :

النواة	Rh	Pd	Ag	Cd	In
Z	45	46	47	48	49

I- 1- أذكر قانوني الإنحفاظ اللذان يسمحان بكتابة معادلة التفاعل النفاعل النووي .

2- أكتب معادلة التقاط النترون من طرف الفضة 107 .

II - 1- ما هي طبيعة الإشعاعين : β^+ و β^- ؟

2- أكتب معادلة التفاعل التي توافق كل تفكك نووي خاص بنواة الفضة 108

III - نعتبر في اللحظة $t = 0\ s$ عينة من الفضة 108 تحتوي على N_0 من الأنوية المشعة .

و N عدد الأنوية المتبقية في اللحظة t .

1- أكتب العلاقة التي تعطي N بدلالة N_0 ، t و ثابت النشاط الإشعاعي λ .

2- أعط تعريف زمن نصف العمر الخاص بالنشاط الإشعاعي .

3- أوجد العلاقة التي تربط بين زمن نصف العمر $t_{1/2}$ و ثابت النشاط الإشعاعي λ ، استنتج وحدة λ .

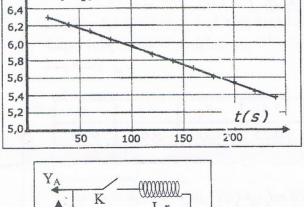
4- يعرف النشاط الإشعاعي في اللحظة t بالعلاقة $A = -\frac{dN}{dt}$ و التي تعبر عن عدد التفككات التي تحدث في الثانية الواحدة . يحدد النشاط الإشعاعي من خلال قياس عدد التفككات n_1 التي تحدث خلال مدة زمنية Δt صغيرة جدا أمام زمن نصف العمر $t_{1/2}$ و بالتالي يكون لدينا : $A = \frac{n_1}{\Delta t}$.

أ - بين أن النشاط الإشعاعي يمكن كتابيه بالشكل : $A = \lambda . N$.

ب - أعط عبارة n_1 بدلالة N_0 ، λ ، t و Δt .

ج - أعط عبارة $\ln(n_1)$ بدلالة N_0 ، λ ، t و Δt .

IV - نصف العمر الإشعاعي لأنوية الفضة 108 .لنقترح طريقة تجريبية لتعيين زمن نصف العمر للفضة 108 ،قمنا بقياس عدد التفككات n_1 خلال مدة زمنية قدرها $\Delta t = 0{,}50$ s وهذا القياس يتكرر كل20s .سمحت النتائج برسم البيان : $\ln n_1 = f(t)$ فتحصلنا على الشكل الأتي :



1 - هل التمثيل البياني يوافق العلاقة النظرية السابقة

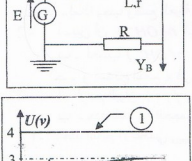
2 - باستعمال المنحنى عين كل من λ و N_0 .

3 - استنتج زمن نصف العمر $t_{1/2}$.

التمرين الثالث : (03 نقاط)

دارة مؤلفة (كما في الشكل) من وشيعة (L,r) ، ناقل أومي $(R = 30\ \Omega)$ مولد ذي توتر ثابت E ، راسم إهتزاز و قاطعة K.

عند اللحظة $t = 0$ نغلق القاطعة K فيظهر على شاشة راسم الاهتزاز البيانان (1) ، (2)



1- ماذا يمثل كل من البيانين (1) ، (2) ؟

2- استنتج قيمة E

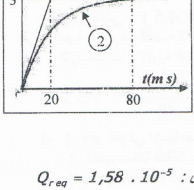
3- أكتب عبارة التوتر الكهربائي الذي يمثل المنحنى (2) بدلالة شدة التيار المار في الدارة .

4 - ما النظام الذي تتبعه الدارة في المجالين: $t > 80ms$ و $0 \le t \le 80)ms$.

5 - أوجد القيمة العددية العظمى لشدة التيار المار في الدارة .

6- أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها $i(t)$ معكتابة حلها .

7- أحسب قيمتي L , r .



التمرين الرابع : (04 نقاط)

*المعطيات : * درجة حرارة المحلول 25^0C * كسر التفاعل عند التوازن : $Q_{r\,eq} = 1{,}58 \cdot 10^{-5}$*

*$K_e = 10^{-14}$: الجداء الشاردي للماء *

تحتوي قارورة تجارية لمحلول النشادر NH_3 على المعلومة 22^0 و هو ما يوافق تركيز مولي قدره $C_0 = 10.9\ mol/L$ نرمز لهذا المحلول بالرمز S_0 .

I- 1- أكتب معادلة التفاعل انحلال غاز النشادر NH_3 في الماء مبينا أنه تفاعل حمض - أساس مع ذكر الثنائيتين (أساس / حمض).

2- ما طبيعة هذا المحلول ؟ هل يمكن قياس pH هذا المحلول ؟ و لماذا ؟

II - نحضر محلول مخفف S_1 حجمه $50\ mL$ و تركيزه $C_1 = \frac{C_0}{10}$ انطلاقا من المحلول الأم S_0 فكان pH المحلول S_1 تقدر بـ 11.62 .

1- أذكر الأجهزة التي يجب استخدامها لتحضير المحلول S_1 من بين الأجهزة التالية :

2- أكتب البروتوكول التجريبي الذي يسمح بتحقيق هذا الغرض .

3- بين أن التركيز المولي للمحلول S_1 بـ OH^- هو : $[OH^-] = 4.2 \times 10^{-3}\ mol/L$.

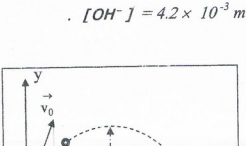
4- أنجز جدولا لتقدم التفاعل النشادر NH_3 مع الماء .

5- أحسب نسبة التقدم النهائي τ_1 ماذا تستنتج ؟

6- أحسب كسر التفاعل النهائي .

التمرين الخامس : (04 نقاط)

نقذف جسم صلب، كتلته m و مركز عطالته G ، بسرعة ابتدائية $\vec{v_0}$ من نقطة O كما هو مبين على الشكل المقابل.

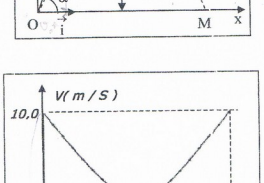


نعتبر أن حركة الجسم تتم في المستوي $(O,\vec{i},\vec{j})$ و ندرس بالنسبة للمرجع الأرضي الذي نعتبر مرجعا غاليليا.

نهمل كل من مقاومة الهواء و دافعة أرخميدس. تعطى عبارة شعاع الموضع و كذلك عبارة شعاع السرعة عند اللحظة $t = 0\ s$ في المعلم المبين على الشكل بـ :

$\vec{v_0} = v_{0x}\vec{i} + v_{0y}\vec{j}$ و $\vec{OG_0} = 0 \cdot \vec{i} + 0 \cdot \vec{j}$

يمثل البيان الموالي تغيرات قيمة سرعة القذيفة بدلالة الزمن بين الوضعين (O) و (M) .



1 – مثل القوى الخارجية المؤثرة على الجسم الصلب .

2 – بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بيّن طبيعة الحركة بالنسبة للمحور $(O,\vec{i})$ و كذلك بالنسبة للمحور $(O,\vec{j})$

3 – أوجد من البيان :

أ/ القيمة v_0 لشعاع السرعة $\vec{v_0}$.

ب/ القيمة v_{0x} للمركبة السينية لشعاع السرعة $\vec{v_0}$.

4 – استنتج قيمة كل من الزاوية α التي قذف بها الجسم و قيمة v_{0y}.

5 – مثل كل من $v_x(t)$ و $v_y(t)$ في المجال الزمني $(0 \le t \le 1,88\ s)$.

6 – استنتج من المنحنيين كل من المسافة الأفقية OM و الذروة h.

$g = 10\ m/s^2$

الموضوع الثاني

التمرين الأول : (04.5 نقاط)

ندرس التحول التام لإماهة 2 - كلورو - 2 - ميثيل بروبان ذي الرمز (A) ، تكتب معادلة التفاعل كما يلي :

$$A + H_2O = B + H^+ + Cl^-$$ حيث B يمثل 2 - ميثيل بروبان - 2 - ول .

نضيف $n_0 = 9.2 \cdot 10^{-3}\ mol$ من A لمزيج يحتوي (ماء - إيثانول) حجمه $V = 50\ mL$. الماء متواجد بوفرة نقيس الناقلية النوعية ($\sigma\ (mS \cdot m^{-1})$ للمحلول خلال الزمن بعد مدة زمنية كبيرة تؤول الناقلية إلى القيمة $\sigma_\infty = 1400\ mS.m^{-1}$.

$t\ (s)$	1	2	3	4	5	6	8	10	12	14	17	20	24
$\sigma\ (mS.m^{-1})$	102	194	281	366	444	516	645	757	850	930	1026	1100	1170

1) - لماذا يعتبر قياس الناقلية طريقة جيدة لمتابعة التفاعل خلال الزمن .

2) - أ - أرسم البيان $\sigma = f(t)$. ب - أنجز جدولا لتقدم التفاعل .

جـ - عبر عن الناقلية النوعية σ بدلالة التقدم x و الحجم V و النواقل المولية الشاردية .

3) - أ - حدد التقدم النهائي x_f .

ب - عبر عن الناقلية σ_∞ عند نهاية التفاعل بدلالة V ، n_0 و النواقل المولية الشاردية

جـ - باستعمال السؤالين 2 - جـ و 3 - ب أوجد عبارة x_f في اللحظة t بدلالة σ_∞ ، σ و n_0 .

ثم أوجد عبارة السرعة الحجمية للتفاعل بدلالة σ_∞ ، σ ، V و n_0 .

د - إعتمادا على البيان أحسب السرعة الحجمية الإبتدائية للتفاعل .

هـ - من العلاقة 3 - د عبر عن الناقلية النوعية عند زمن نصف التفاعل بدلالة σ_∞ .

- إعتمادا على البيان حدد زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

التمرين الثاني : (04.5 نقاط)

المنبه القلبي (le stimulateur cardiaque) جهاز كهربائي يزرع في الجسم , يعمل على تنشيط العضلات المسترخية في القلب المريض ولضمان الطاقة اللازمة لتشغيله - وتفاديا لتكرار عملية استبدال البطاريات الكهروكيميائية – تستخدم بطاريات من نوع خاص تعمل بالنظير البلوتونيوم ^{238}Pu الباعث للإشعاع α وهي (أي البطارية) عبارة عن وعاء مغلق بإحكام يحتوي على كتلة m_0 من هذه المادة المشعة .

1 – أ) - ماذا تعني العبارة : نظير بلوتونيوم ^{238}Pu , مادة مشعة , الإشعاع α ؟

ب) - ما هو العدد الذي يميز نواة الذرة ؟

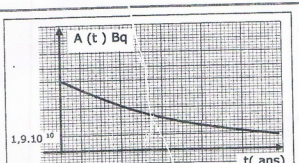
2- أ) أكتب معادلة تفكك البلوتونيوم مع توضيح قوانين الإنحفاظ المستعملة ؟

ب) احسب الطاقة المحررة من تفكك نواة واحدة من المادة المشعة .

يعطى المستخرج التالي من المخطط N, Z :

النواة أو الجسيم	$_{91}Pa$	$_{92}U$	$_{93}Np$	$_{94}Pu$	$_{95}Am$	$_{96}Cm$	$_{2}^{4}He$
الكتلة (u)	233.99338	233.99048	233.99189	237.99799	233.9957	233.9975	4.00151

و طاقة وحدة الكتل الذرية : $1\ u = 931.5\ MeV/c^2$,



3 – يعطى المنحنى البياني للتناقص الإشعاعي A (t) باعتبار بداية تشغيل الجهاز بداية الزمن (t = 0) لنشاط العينة .

أ) أحسب ثابت التفكك λ .

ب) أحسب النشاط الابتدائي A_0

ثم استنتج عدد الأنوية الابتدائية N_0 .

ج) أحسب قيمة الكتلة m_0 . $N_A = 6.023 . 10^{23}$

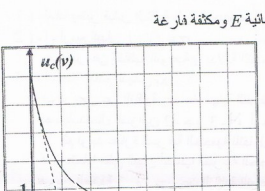
4 – عمليا الجهاز يعمل بشكل جيد إلى أن يتناقص نشاط العينة بـ 30 % ,

أحسب عندئذ عدد أنوية البلوتونيوم المتبقية .

5- المريض الذي زرع له هذا الجهاز و هو في الخمسين من عمره متى يضطر إلى استبداله ؟

التمرين الثالث : (03 نقاط)

تتألف دارة كهربائية من مولد للتوتر الثابت قوته المحركة الكهربائية E ومكثفة فارغة سعتها C ومقاومة $R = 100\ K\Omega$.



1 - حقق بهذه العناصر دارة كهربائية تسمح بشحن و تفريغ مكثفة بوجود المقاومة.

2 - خلال تفريغ المكثفة كان بيان تطور التوتر (u_c) بين طرفي المكثفة بدلالة الزمن ممثلا في البيان التالي:

2 – 1 - أكتب المعادلة التفاضلية للدارة المعبرة عن تغير التوتر بين طرفي المكثفة .

2 - 2 - أثبت أن حل هذه المعادلة هو : $U_c = E\, e^{-\frac{t}{RC}}$

2 - 3 - أوجد قيمة E .

2 - 4 - أوجد العلاقة بين u_c و E من أجل $t = \tau$.

3 - اعتمادا على البيان أوجد قيمة τ (ثابت الزمن للدارة).

4 - أوجد قيمة سعة المكثفة C .

5 - ماقيمة التوتر بين طرفي المكثفة عندما تكون الطاقة المخزنة عظمى ؟ أوجد قيمتها العددية.

التمرين الرابع : (04 نقاط)

1 - دراسة التحول الكيميائي:

يتفاعل حمض الإيثانويك CH_3CO_2H المسمى أيضا حمض الخل مع الماء وفق المعادلة الكيميائية التالية

$$CH_3CO_2H_{(aq)} + H_2O_{(\ell)} = CH_3CO_2^-{}_{(aq)} + H_3O^+{}_{(aq)}$$

1-1 ماهو تعريف الحمض حسب برونستد.

1-2 عين الثنائيتين (أساس / حمض) المشاركتين في هذا التفاعل.

1-3 عبر عن ثابت التوازن الموافق لهذه المعادلة الكيمائية.

2 - دراسة خواص التحول الكيميائي:

محلول من حمض الإيثانويك ،تركيزه المولي الإبتدائي $C_1 = 2.7$ mmol /l وحجمه V_1=100 ml عند درجة الحرارة 25° قمنا بقياس PH فوجدناها 3.70

2-1 احسب كمية مادة حمض الإيثانويك الإبتدائية n_1

2-2 أنجز جدول التقدم بدلالة n_1 و x_f ثم احسب التقدم الأعظمي .

3-2 احسب التركيز المولي النهائي لشوارد الهيدرونيوم المتواجدة في محلول حمض الإيثانويك

4-2 اكتب عبارة نسبة التقدم النهائي لهذا التفاعل ثم تحقق أن قيمته تساوي 7.4×10^{-2}

وهل التحول المدروس تام علل جوابك

5-2 احسب التركيز المولي النهائي لكل من شوارد الإيثانوات $CH_3CO_2^-{}_{(aq)}$.

وجزيئات حمض الإيثانويك CH_3CO_2H

6-2 تحقق أن ثابت التوازن الموافق لمعادلة هذا التوازن الكيميائي يساوي 1.6×10^{-5}

التمرين الخامس : (04 نقاط)

الاسترات توجد في حياتنا اليومية : في المعطرات ، في المواد الغذائية .... يمكن الحصول عليها من النبات كما يمكن إصطناعها في المخابر . بنزوات المثيل إستر يستعمل في المعطرات و يعتبر عطرا أساسيا لها .

يصطنع بنزوات المثيل $C_6H_5COO\text{-}CH_3$ إنطلاقا من تحول كيميائي للجملة (حمض البنزويك ، الميثانول) . من أجل ذلك نمزج $m_1 = 12.2\ g$ من حمض البنزويك مع حجم $V_2 = 30\ mL$ من الميثانول بوجود قطرات من حمض الكبريت المركز .

نسخن بالتقطير المرتد لمدة 60 min بعد التبريد نسكب محتوى البالونة في حبابة تحتوي على (ماء + جليد) لنحصل على طورين مختلفين .

نعزل الطور الذي يحتوي على الإستر لنحصل في الأخير على كتلة $9.52\ g$ من بنزوات المثيل .

تعطى : الكتلة الحجمية للميثانول $\rho = 0.80\ g/ml$

1 - عين كمية المادة n_1 لحمض البنزويك و كمية المادة n_2 للميثانول المستعمل ؟

2 - عين العوامل الحركية التي أستعملت لتسريع التفاعل ؟

3 - لماذا أستعمل التسخين مع التقطير المرتد ؟

4 - أكتب معادلة تفاعل إصطناع بنزوات المثيل ؟

5 - عين المتفاعل المحد ؟ أستنتج كمية مادة الأستر المتشكلة لو كان التحول تاما ؟

6 - أكتب عبارة مردود التفاعل و بالاستعانة بجدول التقدم أحسب قيمته ؟

$M_H = 1\ g/mol$; $M_O = 16\ g/mol$; $M_C = 12\ g/mol$

بالتوفيق والنجاح في شهادة البكالوريا