

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

السنة الدراسية : 2014/2015

الدورة : ماي 2015

المادة : العلوم الفيزيائية

الشعبة : علوم تجريبية

المدة : 03 ساعات و نصف

وزارة الدفاع الوطني

أركان الجيش الوطني

الشعبي

مديرية مدارس أشبال

الأمة

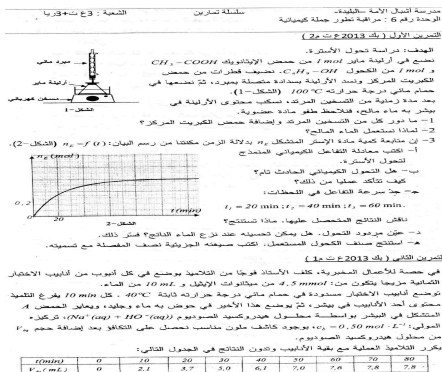
الإمتحان التجريبي في مادة العلوم الفيزيائية

الموضوع الثاني

التمرين الأول : (4 نقاط)

يتواصل النحل فيما بينه بعدة طرق من بينها إرسال مركبات في الهواء تسمى الفيرومونات (*Les phèromones*)
أحد هذه المركبات هو فيرومون يستعمل للتحذير من الخطر , نرسم له بالرمز (P) تمكنا من تركيبه انطلاقا من حمض
كربوكسيلي (A) وكحول (B) .

الصيغة نصف المفصلة لهذا الفيرومون $CH_3 - C - O - CH_2 - CH_2 - CH - CH_3$



من أجل ذلك مزجنا في أرنينة ماير حجما $V_A = 14.3 \text{ ml}$

من الحمض A وكتلة $m_B = 22 \text{ g}$ من الكحول B مع 1 ml من حمض الكبريت المركز

بحدادة متصلة بمبرد ثم نضعها في حمام مائي حرارته $100^{\circ}C$.

إن 4 ساعات من التسخين هي مدة كافية لوصول التحول الكيميائي إلى حالته النهائية

عندها نفصل المركب (P) عن المزيج فنجد أن كتلته $m_p = 21.7 \text{ g}$.

معطيات:

المركب	الكتلة المولية الجزيئية (g/mol)	الكتلة الحجمية (g/ml)
(Acide)A	60	1.05
(Alcool)B	88	0.81
Eau	18	1.00
(Phèromone)p	130	0.87

1/ أ) - أحسب الكمية الابتدائية n_{A0} و n_{B0} لكل من الحمض A والكحول B .

ب) - أذكر أهم الخصائص التي تميز هذا التحول .

د) - ما أهمية التسخين المرتد .

2/ أ) - أكتب معادلة التفاعل المنذج للتحول الحادث وأعط اسم الفيرومون (P) .

ب) - أنشئ جدول التقدم .

3/ أ) - أحسب مردود التفاعل .

ب) - أكتب عبارة ثابت التوازن K بدلالة n_{A0} , n_{B0} و x_f ثم أحسب قيمته .

4/ عند حالة التوازن نظيف للمزيج $0.25mol$ من الحمض A .

* حدد جهة تطور الجملة الكيميائية ؟ علل حسابيا .

* أذكر الطرق المتبعة لتحسين مردود التفاعل .

التمرين الثاني : (4 نقاط)

تطور الطب كثيرا عندما بدأ باستخدام التحولات النووية في تشخيص ومعالجة بعض الأمراض . من بين العناصر المشعة

المستعملة في علاج التهاب المفاصل نجد الرينيوم ^{186}Re وهو نظير مشع لـ β^- وزمن نصف حياته $t_{\frac{1}{2}} = 3.7 \text{ jours}$

1/ - أ) - ماهي الجسيمة الصادرة من نواة الرينيوم أثناء التفكك .

ب) - كيف تفسر خروج هذه الجسيمة من النواة .

2/ - أكتب معادلة تفكك الرينيوم ^{186}Re حيث ينتج نظير الأوسميوم ^{186}Os مع تحديد قيمتي A و Z علما أن النواة الناتجة ليست في حالة مثارة .

3/ يستعمل الرينيوم ^{186}Re في محلول قابل للحقن حجمه $10ml$ وله نشاط إشعاعي $A_0 = 37 \times 10^8 Bq$ لحظة خروجه من المخبر والتي نعتبرها اللحظة $t = 0$.

أ) - أكتب قانون التناقص الإشعاعي $N(t)$.

ب) - بين أن النشاط الإشعاعي $A(t)$ متناسب طردا مع عدد الأنوية المشعة $N(t)$.

ج) - أحسب الكتلة m_0 للرينيوم ^{186}Re والموجودة في المحلول لحظة خروجه من المخبر .

4/ أحضر إلى المستشفى محلول من الرينيوم بعد مرور 3.7 jours من لحظة خروجه من المخبر بهدف حقنه

في كتف مريض .

أ) - ماهي قيمة النشاط الإشعاعي A_1 لهذا المحلول لحظة إحضاره إلى المستشفى .

ب) - يحتاج هذا المريض إلى نشاط إشعاعي قدره $A_2 = 7 \times 10^7 Bq$ فقط .

* - ماهو الحجم V من المحلول الذي أحضر إلى المستشفى والواجب إستعماله .

يعطى : الكتلة المولية الذرية للرينيوم : $M = 186 g/mol$

التمرين الثالث: (4 نقاط)

نحقق دائرة كهربائية تتكون من مولد لتوتر ثابت E ومكثفة غير مشحونة سعتها C

وناقل أومي مقاومته $R = 80 \Omega$ وقاطعة K (الشكل-1). نغلق القاطعة في اللحظة $t = 0$.

1/أ) - حدد على الدارة شحنة كل لبوس وجهة التيار الكهربائي .

2/ - بتطبيق قانون جمع التوترات بين أن المعادلة التفاضلية

$$\frac{dq(t)}{dt} + \frac{1}{\tau} \cdot q(t) = \frac{Q_0}{\tau}$$

التي تحققها الشحنة $q(t)$ هي من الشكل

حيث Q_0 : الشحنة الأعظمية للمكثفة .

3/ بين أن العبارة $q(t) = Q_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ هي حل للمعادلة التفاضلية.

4/ يمثل المنحنى البياني (الشكل-2) تغيرات :

$$\ln \ln (Q_0 - q(t)) = f(t)$$

حيث $q(t)$ تقدر بـ (C) .

أ) - أكتب العبارة البيانية .

ب) - عبر عن $\ln \ln (Q_0 - q(t))$ بدلالة Q_0 و τ و t .

ج) - عين بيانيا قيمة كل من Q_0 و τ .

د) - أكتب عبارة τ وإستنتج سعة المكثفة C .

الشكل-2

هـ) - أكتب عبارة الشحنة الأعظمية للمكثفة Q_0 وإستنتج قيمة E .

التمرين الرابع: (4 نقاط)

الخل التجاري هو عبارة عن المحلول المائي لحمض الإيثانويك (حمض الخل) صيغته الكيميائية $CH_3 - COOH$

يتميز الخل بدرجة الحموضة والتي تمثل كتلة حمض الخل النقي الموجودة في 100 من الخل التجاري .

البطاقة اللاصقة (pictogramme) لأحد القارورات تحمل بعض الموصفات منها العلامة المسجلة 6° .

أراد أستاذ مع أشباله في حصة للأعمال المخبرية المخصصة لمعايرة حمض بأساس التأكد من درجة الحموضة (6°) .

طلب الاستاذ من أشباله القيام بتجربتين :

● التجربة الأولى : تخفيف الخل التجاري 100 مرة بإستخدام الزجاجيات :

كؤوس بيشر : 50ml , 100ml , 200ml

حجرات عيارية : 100ml , 200ml , 500ml , 1000ml

ماصات عيارية : 50ml , 10ml , 20ml

* إشرح البروتوكول التجريبي لهذه العملية محددا الزجاجيات المستعملة بدقة .

● التجربة الثانية :

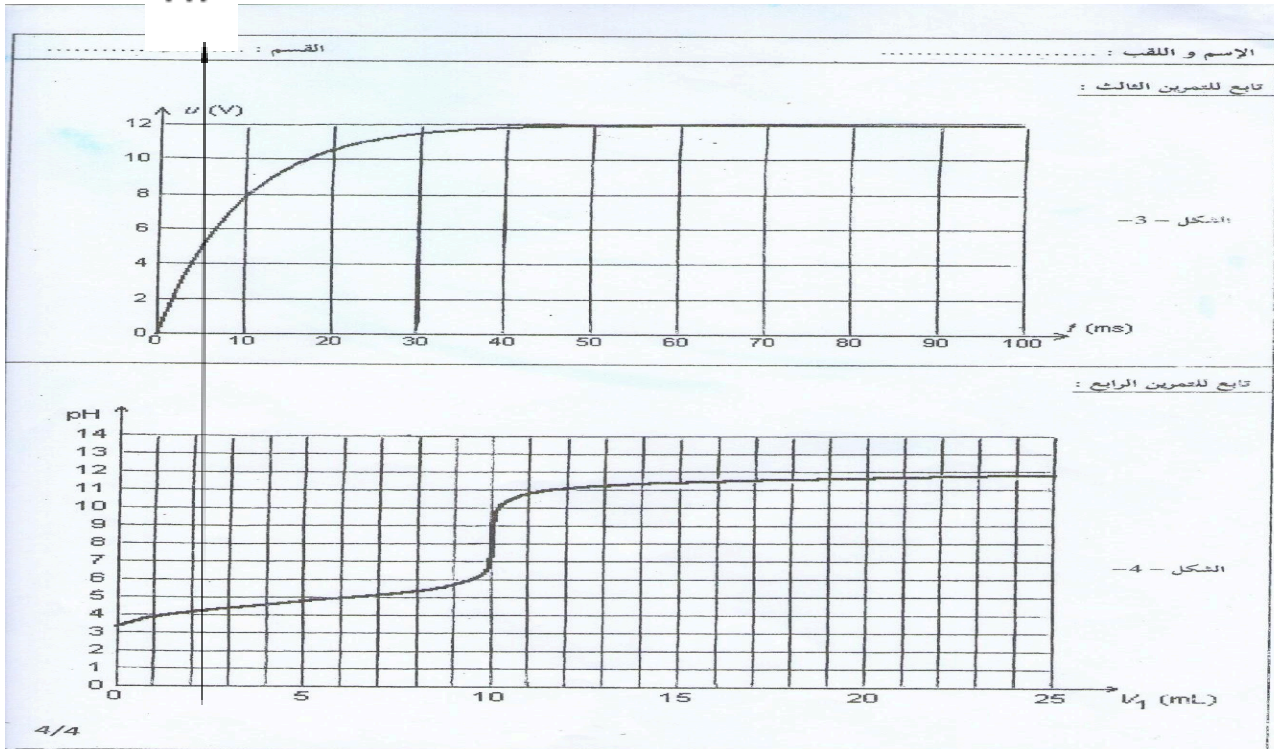
إجراء معايرة للخل الممدد بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه المولي $C_b = 2 \times 10^{-2} mol/l$.

وضع أحد الاشبال في كأس بيشر $V_a = 20ml$ من الخل الممدد تركيزه المولي C_a .

إضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ ; OH^-)$ تدريجيا وقياس قيمة pH المزيج بعد كل إضافة سمح برسم

المنحنى البياني $pH = f(V_b)$ (أنظر الشكل) .

PH



→ V(ml)

(1) أكتب معادلة التفاعل الحادث بين الحمض $CH_3 - COOH$ و شوارد الهيدروكسيل OH^- .

(2) أ- عين إحداثيات نقطة التكافؤ .

ب- أحسب التركيز المولي C_a للخل الممدد .

ج - إستنتج التركيز المولي C_0 للخل التجاري وتأكد من العلامة المسجلة (6°).

(3) عين الصفة الغالبة في الثنائية (CH_3COOH/CH_3COO^-) عند إضافة $V_b = 6ml$

(4) أحسب ثابت الحموضة Ka للثنائية (CH_3COOH/CH_3COO^-).

تعطى: $M(CH_3COOH) = 60g/mol$, الكثافة $d = 1.05$

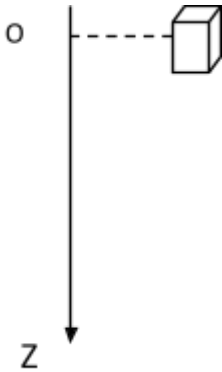
التمرين الخامس: (4 نقاط)

يترك طرد من مروحية مستقرة على إرتفاع H من سطح الأرض ليسقط في الهواء في اللحظة $t=0$ إنطلاقاً

من النقطة O مبدأ الإحداثيات بدون سرعة ابتدائية .

كتلة الطرد $m = 84Kg$ وحجم الهواء المزاح من قبل الطرد في كل لحظة t هو $V = 70l$ والكتلة الحجمية

للـهواء $\rho_{air} = 1.3Kg/m^3$.



1/ مثل القوى الخارجية المؤثرة على الطرد .

2/ أ) - ماهي خصائص قوة دافعة أرخميدس .

ب-) هل يمكن إهمال هذه القوة أمام ثقل الطرد ؟

3/ يطبق الهواء قوة إحتكاك تعطى بالعلاقة $\vec{f} = -k \cdot \vec{v}$.

أ-) بإهمال دافعة أرخميدس, بين أن المعادلة التفاضلية للحركة تكتب من الشكل $\frac{dv}{dt} = A \cdot v + B$

حيث A وB ثابتان يطلب إعطاء عبارتيهما بدلالة k , g و m .

ب) - بإستعمال التحليل البعدي حدد وحدة المقدارين A وB.

4/ الدراسة التجريبية سمحت بالحصول

على البيان التالي : $\frac{dv}{dt} = f(v)$.

* - إستنتج من البيان قيمة الجاذبية الأرضية g وقيمة الثابت k .

5/ أحسب السرعة الحدية v_{lim} للطرء

وطاقته الحركية في النظام الدائم.

بالتوفيق