

مدة الانجاز: ساعتان الأستاذ : امبارك الكور 1/3 2014/12/19	فرض كتابي محروس رقم 2 السنة الثانية باك علوم رياضية	ثانوية ابن طاهر الرشيدية
---	--	-----------------------------

كيمياء: (07 نقط)

كلورور الأمونيوم جسم صلب أبيض صيغته NH_4Cl ، كثير الذوبان في الماء. محلوله المائي حمضي. يستعمل في، صناعة بعض مواد التنظيف، صناعة بعض الأدوية لعلاج السعال وصناعة بعض المواد الغذائية للحيوانات. نعطي:

$$M(NH_4Cl) = 53,5g.mol^{-1}$$

الموصلية المولية الأيونية بالوحدة $mS.m^2.mol^{-1}$:

$$\lambda_{Cl^-} = \lambda_3 = 7,6 \quad \text{و} \quad \lambda_{H_3O^+} = \lambda_2 = 35 \quad \text{و} \quad \lambda_{NH_4^+} = \lambda_1 = 7,4$$

جميع المحاليل مأخوذة عند درجة الحرارة $25^\circ C$.

1- نحضر حجما $V_1 = 500 \text{ ml}$ من محلول (S_1) تركيزه $C_1 = 10^{-1} \text{ mol.l}^{-1}$ وذلك بإذابة كتلة m من بلورات كلورور الأمونيوم في الماء المقطر. أعطى قياس pH المحلول (S_1) القيمة $pH_1 = 5,1$.

1.1- أحسب قيمة الكتلة m .

0,5

2.1- أكتب معادلة تفاعل أيون الأمونيوم NH_4^+ مع الماء محددا المزدوجتين قاعدة/حمض المتفاعلين.

0,5

3.1- أنشئ الجدول الوصفي لتطور المجموعة، وأحسب قيمة نسبة التقدم النهائي τ_1 .

1

4.1- عبر عن ثابتة التوازن K المقرونة بهذا التفاعل بدلالة τ_1 و C_1 ، ثم استنتج قيمة pK_A للمزدوجة NH_4^+ / NH_3 .

1

2- نحضر محلولاً (S_2) تركيزه C_2 وذلك بتخفيف المحلول (S_1). أعطى قياس موصلية المحلول (S_2) القيمة $\sigma = 150 \text{ mS.m}^{-1}$. نسمي τ_2 نسبة التقدم النهائي لتفاعل أيون الأمونيوم مع الماء في المحلول (S_2)،

حيث نعتبر أن: $1 - \tau_2 \approx 1$

1.2- عبر عن σ موصلية المحلول (S_2) بدلالة τ_2 ، C_2 والموصلية المولية الأيونية.

1

$$2.2- \text{ أثبت أن } \tau_2 \text{ تحقق المعادلة التالية: } \tau_2^2 - 1,4710^{-7} \tau_2 - 6,310^{-8} = 0$$

1

3.2- أحسب كل من τ_2 و C_2 . ما تأثير التخفيف على نسبة التقدم النهائي للمجموعة.

1

3- نضيف إلى الحجم $V_1 = 500 \text{ ml}$ من المحلول (S_1)، كمية المادة n_0 من محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم

1

($Na_{aq}^+ + HO_{aq}^-$) فيحدث تفاعل تام معادلته:

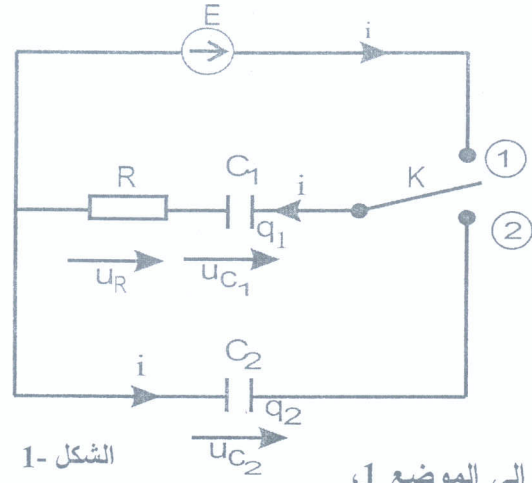


باعتبار أن الأيون HO^- محدا للتفاعل، أثبت أن:

$$n_0 = \frac{C_1 V_1}{1 + 10^{pKA - pH_2}}$$

أحسب قيمة n_0 . نعطي: $pH_2 = 6,0$

فيزياء 2: (07 نقط)



ننجز التركيب الكهربائي الممثل في الشكل-1 والذي يحتوي على: مولد مؤمّن للتوتر قوته الكهرومحرّكة E، موصل أومي مقاومته R مكثفين مفرغين بدنيا سعتهما على التتابع C₁ و C₂ حيث C₂ = 2C = 2C₁ ثم قاطع للتيار K قابل للتأرجح بين موضعين (1) و (2).

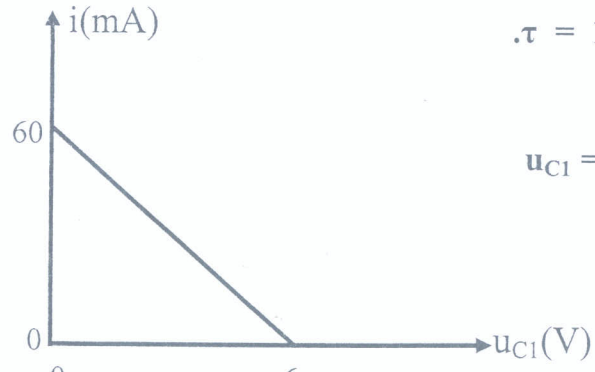
(1). عند لحظة نعتبرها أصلا للتواريخ t = 0s، نُورجح قاطع التيار K إلى الموضع 1، فيشحن المكثف الأول ذي السعة C₁.

(1.1)- أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر u_R بين مربطي الموصل الأومي.

(1.2)- يكتب حل المعادلة التفاضلية على الشكل التالي: $u_R(t) = U_0 e^{-t/\tau}$

أوجد تعبير كل من U₀ و τ بدلالة بارامترات الدارة.

(1.3)- يمكن نظام معلوماتي من خط المنحنى الممثل لتغيرات الشدة اللحظية i للتيار الكهربائي في الدارة بدلالة



التوتر u_{C1} بين مربطي المكثف الأول (الشكل 2-2). نعطي: τ = 10 us.

أوجد قيمتي كل من E و R. ثم استنتج أن: C = 0,1 uF

(2)- عند بلوغ التوتر u_{C1} بين مربطي المكثف الأول، القيمة u_{C1} = E

عند التاريخ t₁ نُورجح القاطع K، إلى الموضع 2.

(2.1)- أحسب Q₀ الشحنة الكهربائية التي اكتسبها

المكثف الأول عند اللحظة t₁.

(2.2)- أثبت أن q₁ الشحنة الكهربائية اللحظية للمكثف الأول تحقق المعادلة التفاضلية التالية:

$$\frac{dq_1}{dt} + \frac{3}{2\tau} q_1 = \frac{Q_0}{2\tau}$$

(2.3)- يكتب حل المعادلة التفاضلية على الشكل التالي: $q_1(t) = \alpha e^{-\frac{(t-t_1)}{\tau}} + \beta$

بين أن: $\alpha = \frac{2}{3} Q_0$ و $\beta = \frac{Q_0}{3}$

مثل هيئة منحنى الدالة الزمنية q₁(t) مع احترام أصل التواريخ.

(4.2)- لتكن E_e(t₁) و E_e(∞) بالتتابع، مجموع الطاقتين الكهربائيتين المخزونتين في المكثفين C₁ و C₂ معا

عند التاريخين t₁ و t → +∞.

أوجد بدلالة C و E قيمة $\Delta E_e = E_e(t_1) - E_e(\infty)$ علق على هذه النتيجة.

فيزياء 1: (06 نقط) التأريخ بطريقتي بوتاسيوم - أرغون.

ينتج الارغون ⁴⁰Ar المتواجد في الصخور البركانية عن التفتت التلقائي للبوتاسيوم ⁴⁰K خلال الزمن.

تتوفر على صخرة بركانية كتلتها m = 100g، نسبة عنصر البوتاسيوم فيها هي: 5%. كانت الصخرة عند لحظة

تكونها التي نعتبرها أصلا للتواريخ (t = 0)، تحتوي على عدد N₀ من نوى البوتاسيوم ⁴⁰K ونعتبر أنها لم تكن

تحتوي آنذاك على نوى الارغون ⁴⁰Ar. نهمل أي نشاط إشعاعي موازي آخر لعنصر البوتاسيوم.

عند تاريخ t حلل جيولوجي الصخرة واستنتج النسب التالية:

$$r = \frac{N(^{40}\text{Ar})_t}{N(^{40}\text{K})_t} = 0,4 \quad \text{و} \quad p = \frac{N(^{40}\text{K})_t}{N(\text{K})_t} = 1,2 \cdot 10^{-4}$$

معطيات:

النواة أو الدقيقة	⁴⁰ K	⁴⁰ Ar	بروتون	نوترون	β ⁺
كتلتها بالوحدة (u)	39,9640	39,9624	1,00728	1,00866	0,00055

عمر النصف لنويدة البوتاسيوم 40 : t_{1/2} = 1,3 10⁹ ans

1u = 931,5 Mev . c⁻² ؛ 1an = 3,15 . 10⁷s

N_A = 6,02 10²³ . mol⁻¹ ؛ M(⁴⁰K) = 40 g.mol⁻¹

(1.1 - 1)- أكتب المعادلة المنمدجة للتحويل النووي لنويدة البوتاسيوم 40.

(1.2)- حدد قيمة a(t)، نشاط العينة المدروسة من طرف الجيولوجي عند التاريخ t.

(1.3)- عبر عن عمر الصخرة، t، بدلالة r و t_{1/2}. أحسب قيمة t.

(2.1) (2)- أحسب طاقة الربط، بالنسبة لنوية، لنواة الارغون ⁴⁰Ar.

(2.2)- مثل مخططا طاقياً مركباً للتحويل النووي الموافق لتفتت نواة البوتاسيوم ⁴⁰K.

(2.3)- أحسب بالوحدة Mev، الطاقة ΔE المحررة خلال تحول نواة البوتاسيوم 40.

(2.4)- أوجد الطاقة E الناتجة عن تفتت البوتاسيوم 40 المتواجد في العينة المدروسة بين تاريخ تكونها

t = 0 وتاريخ تحليلها t، بدلالة a(t)، t_{1/2} و t.

أحسب قيمة E.