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

فيزياء 1: (06 نقط) التأريخ بطريقة بوتاسيوم – أرغون.

ينتج الارغون $^{40}_{18}Ar$ المتواجد في الصخور البركانية عن التفتت التلقائي للبوتاسيوم $^{40}_{19}K$ خلال الزمن.

نتوفر 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 N_0 من نوى البوتاسيوم $^{40}_{19}K$ ونعتبر أنها لم تكن تحتوي أنذاك على نوى الارغون $^{40}_{18}Ar$. نهمل أي نشاط إشعاعي موازي آخر لعنصر البوتاسيوم.

عند تاريخ t حلل جيولوجي الصخرة واستنتج النسب التالية:

$$p = \frac{N(^{40}K)_t}{N(K)_t} = 1{,}2.10^{-4} \quad \text{و} \quad r = \frac{N(^{40}Ar)_t}{N(^{40}K)t} = 0{,}4$$

معطيات:

النواة أو الدقيقة	$^{40}_{19}K$	$^{40}_{18}Ar$	بروتون	نوترون	β^+
كتلتها بالوحدة (u)	39,9640	39,9624	1,00728	1,00866	0,00055

عمر النصف لنويدة البوتاسيوم 40 : $t_{1/2} = 1{,}3\ 10^9$ ans

$1an = 3{,}15 . 10^7 s$ ؛ $1u = 931{,}5\ Mev . c^{-2}$

$M(^{40}K) = 40\ g.mol^{-1}$ ؛ $N_A = 6{,}02\ 10^{23} . mol^{-1}$

1- 1.1)-أكتب المعادلة المنمذجة للتحول النووي لنويدة البوتاسيوم 40. — 0,5

1.2)-حدد قيمة a(t)، نشاط العينة المدروسة من طرف الجيولوجي عند التاريخ t. — 1

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

2) 2.1)-أحسب طاقة الربط، بالنسبة لنوية، لنواة الارغون ^{40}Ar. — 0,75

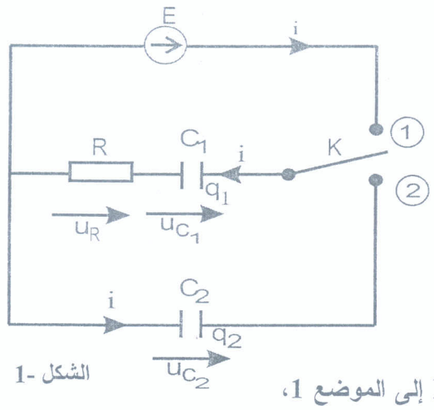
2.2)-مثل مخططا طاقيا مركبا للتحول النووي الموافق لتفتت نواة البوتاسيوم ^{40}K . — 1

2.3)-أحسب بالوحدة Mev، الطاقة ΔE المحررة خلال تحول نواة البوتاسيوم 40. — 0,75

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. — 1

أحسب قيمة E.

فيزياء 2: (07 نقط)



الشكل -1

ننجز التركيب الكهربائي الممثل في الشكل-1 والذي يحتوي على: مولد مؤمثل للتوتر قوته الكهرمحركة E، موصل اومي مقاومته R مكثفين مفرغين بدئيا سعتيهما على التتابع C_1 و C_2 حيث $C_2 = 2C = 2C_1$ ثم قاطع للتيار K قابل للتأرجح بين موضعين (1) و (2).

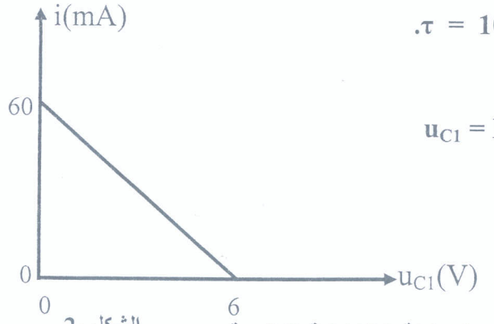
1).عند لحظة نعتبرها اصلا للتواريخ t = 0s، نؤرجح قاطع التيار K إلى الموضع 1، فيشحن المكثف الأول ذي السعة C_1.

1.1)-أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر u_R بين مربطي الموصل الأومي. — 0,5

1.2)-يكتب حل المعادلة التفاضلية على الشكل التالي: $u_R(t) = U_0 e^{-t/\tau}$ — 1

أوجد تعبير كل من U_0 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). نعطي: $\tau = 10\ us$. — 1



الشكل -2

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 t_1 نؤرجح القاطع K، إلى الموضع 2.

2.1)-أحسب Q_0 الشحنة الكهربائية التي اكتسبها المكثف الأول عند اللحظة t_1. — 0,5

2.2)-أثبت أن q_1 الشحنة الكهربائية اللحظية للمكثف الأول تحقق المعادلة التفاضلية التالية: — 1,5

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

2.3)-يكتب حل المعادلة التفاضلية على الشكل التالي: $q_1(t) = \alpha e^{-\frac{(t-t_1)}{\tau'}} + \beta$ — 1,5

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

مثل هيئة منحنى الدالة الزمنية $q_1(t)$ مع احترام أصل التواريخ.

4.2)-لتكن $E_e(t_1)$ و $E_e(\infty)$ بالتتابع، مجموع الطاقتين الكهربائيتين المخزونتين في المكثفين C_1 و C_2 معا عند التاريخين t_1 و $t \to +\infty$. — 1

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