

الموضوع الثالث المقترن شعبة العلوم التجريبية وفق طريقة البناء الجديدة

التمرين الأول: 6 نقاط

الهدف من هذا التمرين التعرف على بعض الخواص للكربون ^{14}C وعرض الآلية المستعملة في إيجاد عمر بقايا قطعة خشب قديم.

المعطيات

$$\text{كتلة نواة } {}_6^{14}C = 14.0065u \quad m_p = 1.00728u$$
$$1u = 931.5 \text{ MeV} / c^2 \quad \text{كتلة نيترون: } 1.00866u$$
$$\text{الكتلة المولية للـ } {}_6^{14}C = 14g/mol^{-1}$$
$$\text{عدد أفوقادرو } N_A = 6.02 \times 10^{23} mol^{-1}$$

I. تشكل الكربون 14

يتحول الأزوت N_7^{14} في طبقات الجو العليا عند تفاعله مع نترون الأشعة الكونية إلى الكربون ${}_{6}^{14}C$ نظير الكربون

1. مامعنى كلمة نظير

2. أكتب معادلة تشكل الكربون ${}_{6}^{14}C$

3. تعرف على الجسيمة المبعثة

II. تفكك الكربون 14

الكربون 14 نشيط إشعاعياً فينتج عن تفككه الأزوت N_7^{14}

1. ما هو مفهوم النشاط الإشعاعي وما هي مميزاته

2. أكتب معادلة التفاعل النووية المناسبة، ما هو مصدر الجسيمة هل من النواة أم من السحابة الإلكترونية

3. هل هذا النوع من النشاط متوقعاً مقارنة مع النكليد ${}_{6}^{12}C$ المستقر؟

3. أعطى الانتقال النووي في مخطط سيفري

4. أحسب طاقة التماسك من أجل نوية لـ كل من ${}_{6}^{14}C$ و N_7^{14} ماذا تستنتج؟

III. التناقض الإشعاعي للكربون 14

إن تحديد نشاط عينة من الكربون 14 يتم عن طريق عدد جيجر. نضع أمام هذا العداد عينة من خشب قديم تحتوي كتلة m_0 من الكربون 14 حيث زمن نصف العمر $t_{1/2} = 5730 ans$ حدده

1. ثابت النشاط الإشعاعي λ للكربون 14 وأعط تحليله البعدى

2. عدد الأنوية N_0 للكربون 14 عند اللحظة $t=0s$ واستنتج نشاط العينة عند هذه اللحظة

3. أرسم البيان التقريري الذي يعطي عدد أنوية الأزوت 14 المتشكلة مع مرور الزمن

IV. التاريخ

A. التاريخ عن طريق الكربون 14

تمتص جميع النباتات الكربون C الموجود في الجو $({}^{14}C \text{ و } {}^{12}C)$ من خلال ثنائي أوكسيد الكربون بحيث تبقى نسبة عدد

الأنوية $({}^{14}C)_0/N$ للكربون 14 على عدد الأنوية $({}^{12}C)_0/N$ للكربون في النباتات ثابتة خلال حياتها: $1.2 \cdot 10^{-12}$

انطلاقاً من لحظة موت النبات تتناقص هذه النسبة نتيجة تفكك

الكربون 14 لكونه نظير مشع

1. نريد تحديد عمر قطعة خشب قديم، لذلك نأخذ منها عند لحظة t عينة كتلتها $m = 0.295 g$ ؛ فنجد أن هذه العينة تعطى 1,40 تفككاً في الدقيقة.

نعتبر أن التفككات الملاحظة ناتجة فقط عن أنوية الكربون 14 الموجودة في العينة المدروسة.

نأخذ من شجرة حية قطعة لها نفس كتلة العينة السابقة $m = 0.295 g$ فنجد أن نسبة كتلة الكربون فيها هي 51,12%.

2. أحسب عدد أنوية الكربون C وعدد أنوية الكربون 14 في القطعة التي أخذت من الشجرة الحية.

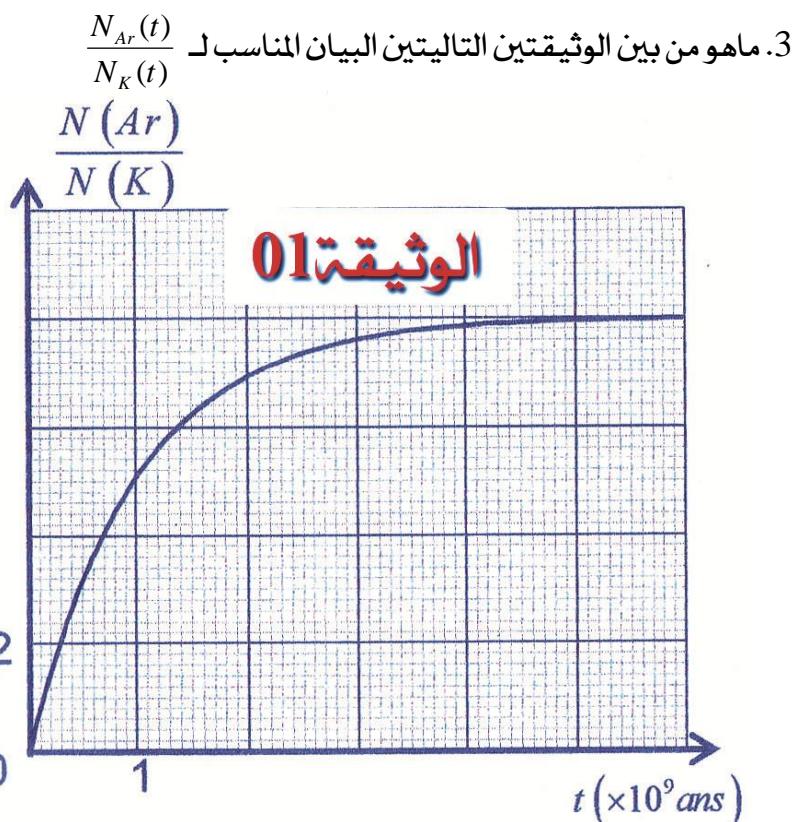
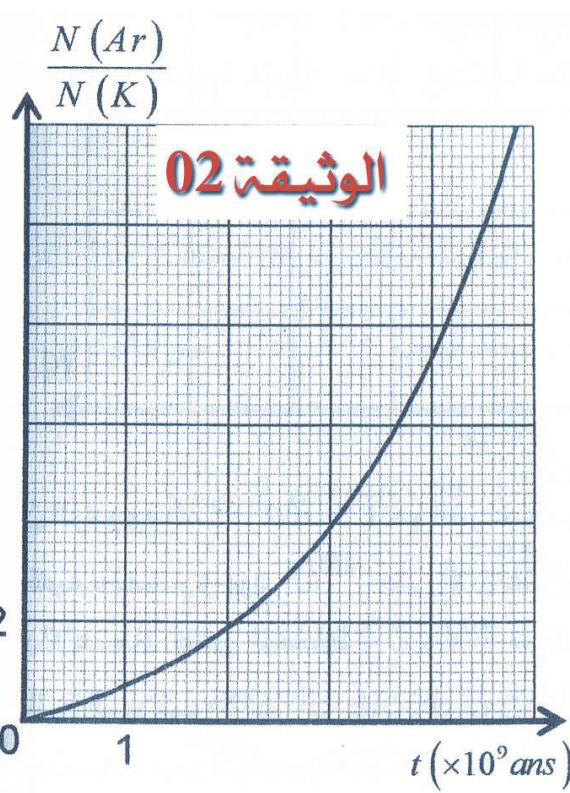
3. حدد عمر قطعة الخشب القديم.

B.. التاريخ عن تقنية البوتاسيوم أرغون

في غياب عينة شاهدة يلجأ إلى التاريخ عن طريق تقنيات أخرى مثل **تقنية البوتاسيوم أرغون** حيث يتفكك البوتاسيوم

1. اكتب معادلة التفاضل الحاصل ${}^{40}K$ الموجود في الصخور إلى غاز الأرغون ${}^{40}_{18}Ar$ المستقر مع إنباع β^+

2. إذا اعتبرنا أن عدد أنوبي الأرغون معادل عند الزمن $t = 0s$, أثبت عند اللحظة t صحة العلاقة $1 - e^{-\lambda t}$

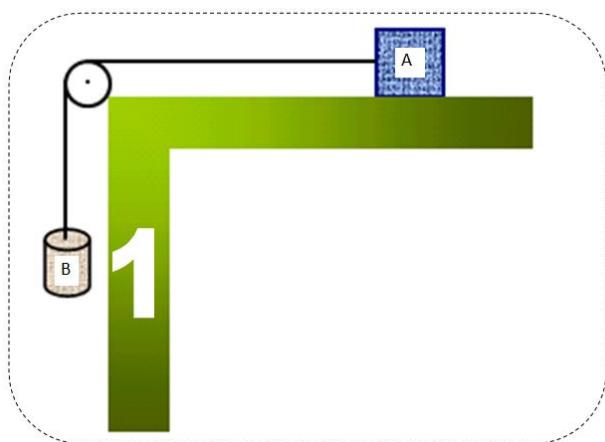


4. بين أنه عند اللحظة $t = t_{1/2}$ فإن $\frac{N_{Ar}(t)}{N_K(t)} = 1$

5. استنتج قيمة $t_{1/2}$ للبوتاسيوم ${}^{40}K$

6. عند تحليل عينة من صخرة وجد أن النسبة $\frac{N_{Ar}}{N_K} = 10$ ما هو عمر هذه الصخرة؟

التمرين الثاني: 7 نقاط الجزء الأول



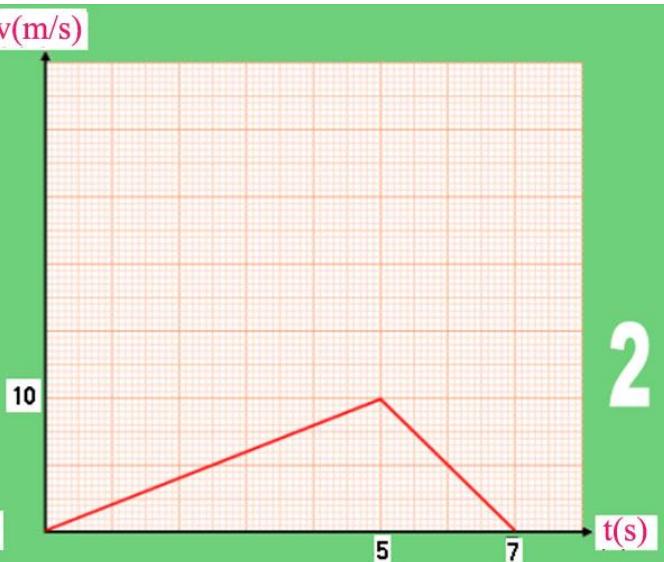
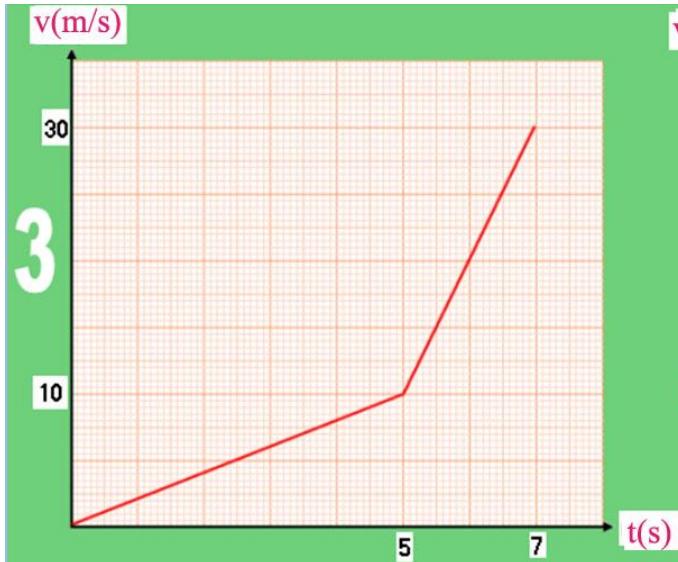
يتصل جسمان A و B كتلتهما m_A , m_B على الترتيب بواسطة خيط مهمل الكتلة وعديم الإمكاني يمر على محز بكرة مهملة الكتلة وقابلة للدوران حول محورها الأفقي الثابت بدون إحتكاك (الشكل 1). ينزلق الجسم (A) على مستوى أفقي يوجد قوة إحتكاك ثابتة ومعاكسة لجهة الحركة. تنطلق الجملة من السكون ، وبعد 5 ثواني من بداية الحركة ينقطع الخيط الذي يربط الجسمين. يمثل (الشكليين 2 و 3) مخطططي السرعة للجسمين

1) أنساب لكل جسم مخطط سرعته ، مع التبرير

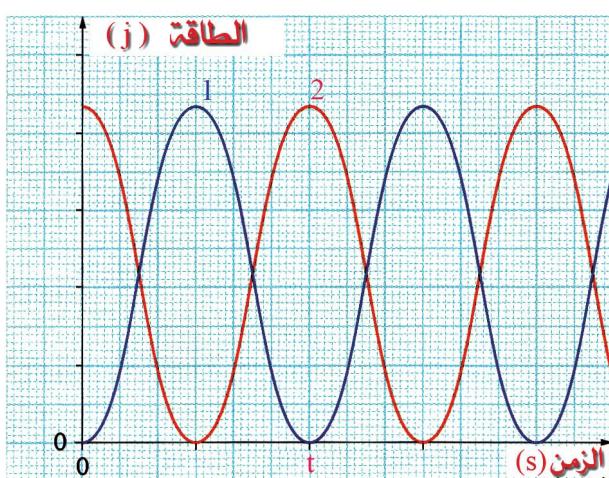
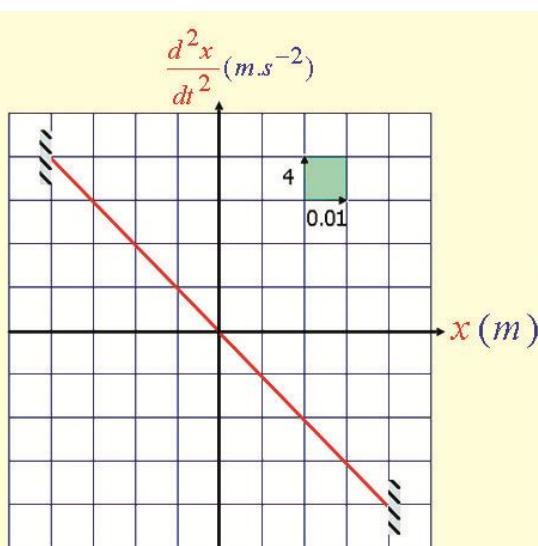
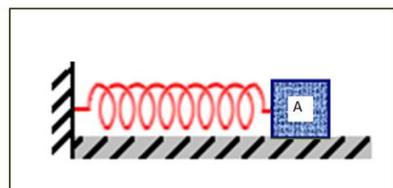
2) استنتاج تسارعي كل من الجسمين قبل وبعد إنقطاع الخيط

3) أوجد عبارة تسارع كل من الجسمين قبل وبعد إنقطاع الخيط

ب) استنتاج قيمة كل من الكتلتين m_A , m_B علماً أن شدة قوة الإحتكاك $f = 0.8N$ تعطى $g = 10ms^{-2}$



الجزء الثاني



نشبت الجسم (A) الذي كتلته m_A إلى نابض مهملا الكتلة حلقاته غير متلاصقة مثبت عند النقطة N , ينزلق على مستوى أفقي دون إحتكاك بحركة مستقيمة, قمنا بإنجاز الدراسة التجريبية

لحركة الجسم m_A وأنشأنا البيان $\frac{d^2x}{dt^2}$ بدالة

انظر الوثيقة المقابلة

1- استنتج من المنحنى البياني طبيعة حركة الجسم A مع التعليق

2- استنتاج كل من:

أ- المطال الأعظمي (السعة) x_{\max}

ب- النبض الذاتي للحركة ω_0 وإستنتاج قيمة دور الذاتي T_0

3- أوجد قيمة ثابت مرونة النابض k

4- جد المعادلة الزمنية $x(t)$ لحركة الجسم A على اعتبار مبدأ الأزمنة لحظة مرور الجسم بالوضع ذي المطال

$$x = +4\text{cm}$$

5- أكتب عبارة الطاقة الحركية للجسم A ثم أحسب قيمتها عند مروره بوضع التوازن

6- تعطى الوثيقة المقابلة تغيرات كل من الطاقة الكامنة

المرونية والطاقة الحركية بدالة الزمن

أ. أربط كل بيان بالطاقة المقابلة له

ب. أوجد قيمة الزمن t ماذا تمثل؟

التمرين التجاري: 7 نقاط

يعتبر غاز ثنائي الكلور (Cl_2) من الغازات الأساسية التي تدخل في صناعة عدد كبير من المركبات الكيميائية ومن بينها ماء جافيل.

يتميز ماء جافيل بدرجته الكلورومترية (Chl°) والتي تمثل حجم غاز ثنائي الكلور باللتر، الموجود في 1L من ماء جافيل.

يحدد هذا الحجم في الشروط النظامية لدرجة الحرارة والضغط حيث الحجم المولى $V_m = 22,4 \text{ L.mol}^{-1}$ يهدف هذا التمرين إلى دراسة:

- تحديد الدرجة الكلورومترية (Chl°) لمحلول ماء جافيل المحضر.

-الخصائص أساس / حمض ماء جافيل.
المعطيات:

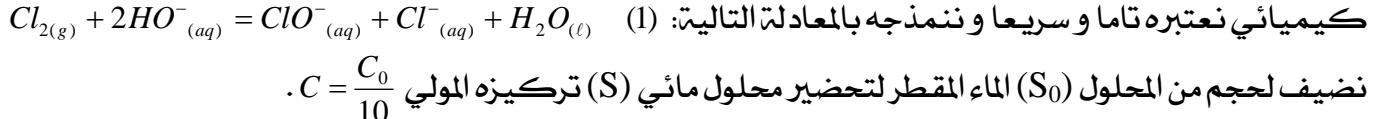
يعبر عن الدرجة الكلورومترية ($D^\circ Chl$) ماء جافيل بالعلاقة: $D^\circ Chl = [ClO^-]_0 \cdot V_m$ ، حيث تمثل التركيز الإبتدائي لشوارد هيبوكلوريت (ClO^-) في محلول ماء جافيل المدروس.

عند $25^\circ C$ ، الجداء الشاردي للماء $K_e = 10^{-14}$

ثابت التوازن K الموافق لتفاعل (ClO^-) مع الماء $7 \cdot K = 3,16 \cdot 10^{-7}$.

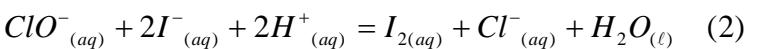
I-تحديد الدرجة الكلورومترية ($D^\circ Chl$) ماء جافيل:

نحضر محلولاً (S_0) ماء جافيل تركيزه C_0 بتفاعل غاز ثنائي الكلور(Cl_2) مع شوارد الهيدروكسيد (HO^-) وفق تحول كيميائي نعتبره تماماً وسريعاً وننمذجه بالمعادلة التالية:



نأخذ حجماً $V = 10mL$ من محلول (S) ونصيف إليه بوفرة كمية من محلول حمض ليود البوتاسيوم ($(K^+_{(aq)} + I^-_{(aq)})$ ، وقطارات من صمغ النشا.

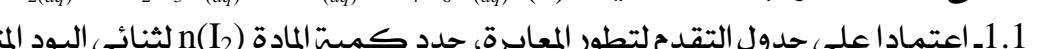
تؤكسد شوارد الهيبوكلوريت (ClO^-)، في وسط حمضي، شوارد I^- وفق المعادلة الكيميائية التالية:



1. نعایر ثانی اليود المتكون بواسطة محلول ثيوکبريتات الصوديوم ($2Na^+_{(aq)} + S_2O_3^{2-}_{(aq)}$) ذي التركيز

$V_E = 10,8mL \cdot C_2 = 0,1mol \cdot L^{-1}$ يكون حجم محلول الثيوکبريتات المضاف عند التكافؤ هو

ننمذج تفاعل المعاشرة بالمعادلة التالية:



1.1- اعتماداً على جدول التقدم لتطور المعايرة، حدد كمية المادة (I_2) لثنائي اليود المتواجد في المزيج.

1.2- علماً أن (I_2) تمثل كمية مادة ثانوي اليود الناتجة عن التفاعل (2)، استنتج كمية مادة (ClO^-) لشوارد

الهيبوكلوريت المتواجدة في الحجم V .

3.1- حدد التركيز C واستنتاج التركيز C_0 .

4. أوجد الدرجة الكلورومترية ($D^\circ Chl$) للمحلول (S_0).

II-الخصائص الحمض-أساس ماء جافيل:

تمثل شاردة الهيبوكلوريت (ClO^-)، العنصر النشيط لماء جافيل، وهي الأساس المرافق للحمض $HClO$ تتفاعل ClO^- مع الماء.

1.2- اكتب المعادلة الكيميائية للتفاعل الننمذج لهذا التحول علماً أنه محدود.

2.2- حدد الثابت K_A للثنائية ($HClO/ClO^-$) ، علماً أن ثابت التوازن الموافق لالمعادلة الكيميائية لتفاعل ClO^- مع الماء هو $7 \cdot K = 3,16 \cdot 10^{-7}$.

III-العامل الحركي

يحفظ ماء جافيل في مكان بارد ويعزل عن الأشعة الضوئية

يعرف تركيزهن خلال درجة الكلورومترية

تعطي الوثيقة (الوثيقة المقابلة) العلاقة بين الدرجة الكلورومترية ودرجة حرارة الوسط التفاعلي

3.1- ما هو العامل الحركي المتدخل في هذه التجارب

3.2- يحفظ ماء جافيل في مكان بارد علل ذلك

3.3- لا يعطي أجال لصلاحية إستعمال ماء جافيل $12^\circ chl$

عكس ماء جافيل $48^\circ chl$

برر هذا الفرق

لأي مشكلة في الحل يمكن الاتصال عن طريق البريد الإلكتروني
daoudi.phy@hotmail.fr

داودي ناصر مفتاح التربية الوطنية وهران