

أ . ج . هـ . ز
جمعية الرباط علا زمور زعير

الجمعية المغربية لأساتذة العلوم الفيزيائية
AMPSP

أولمبياد الفيزياء والكيمياء ٢٠١٠ (الدورة الرابعة)

مستوى الثانية باكالوريا

جميع المسالك

الإسم الكامل :

المؤسسة :

الهاتف :

البريد الإلكتروني :

سبعون عن النتائج على موقع الجمعية أدناه ابتداء من 25 أبريل 2010 . يشارك في النهائيات ،الخمسة تلاميذ الأوائل من كل نيابة. الدعوة عامة للحفل الختامي بعد النهائيات يوم 08 - 04 - 10 على الساعة الرابعة زوالا بالمدرسة العليا لأساتذة التعليم التقني بالرباط.

Site Internet : <http://ampsp.fr.cc>

email : amp2sp@yahoo.fr

Tel : 0668292878

الاسم الكامل :	الجمعية المغربية لأساتذة العلوم الفيزيائية
المؤسسة :	الثانية
النيابة :	باكالوريا
المدينة :	2010
الهاتف :	أولمبياد الفيزياء والكيمياء
المدة الزمنية: ساعة ونصف	
النقطة المحصل عليها :	
.....	

في التمرين الأول والثاني في الكيمياء تم اقتراح أجوبة عوض أسئلة، عليك التأكد من صحتها أو خطئها، في الحالة الثانية أعط الجواب الصحيح.

تمرين 1 في الكيمياء

نحضر محلولاً مائياً لحمض كربوكسيلي نرسم له بـ AH بإذابة $1,80\text{ g}$ من هذا الحمض الخالص في الماء المقطر. حجم المحلول المحصل عليه هو 3 L ، تركيزه المولي $1,00 \cdot 10^{-2}\text{ mol.L}^{-1}$ و pH المحلول هو $3,4$. نعطي: $4 \cdot 10^{-4} \approx 10^{-3,4}$

$M(O) = 16\text{g.mol}^{-1}$ ؛ $M(H) = 1\text{g.mol}^{-1}$ ؛ $M(C) = 12\text{g.mol}^{-1}$

1. يتفكك كلياً هذا الحمض إلى أيونات في محلول مائي.

1.

2. الكتلة المولية لهذا الحمض هي 60 g.mol^{-1} .

2.

3. لحمض الإيثانويك والحمض AH نفس الكتلة المولية.

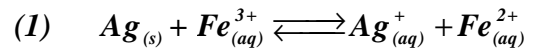
3.

4. قيمة الثابتة الحمضية هي $10^{-4,8}$ تقريباً.

4.

تمرين 2 في الكيمياء

نضيف لمحلول مائي لنترات الحديد III $(Fe^{3+} + 3NO_3^-)$ ، حجمه $V = 50,0\text{ mL}$ تركيزه المولي $c = 1,00 \cdot 10^{-2}\text{ mol.L}^{-1}$ ، كتلة $m = 54,0\text{ mg}$ من فلز الفضة Ag . المعادلة المنمذجة للتفاعل الذي يحدث هي:



معطيات: ثابتة التوازن للتفاعل هي: $K = 0,3$.

1. التفاعل المدروس هو تفاعل ترسب.

1.

2. يكتب خارج التفاعل للتحويل (I) كما يلي: $Q_r = \frac{[Ag^+][Fe^{2+}]}{[Ag][Fe^{3+}]}$

2.

3. لا يتم التفاعل في المنحى المباشر.

3.

4. عند نهاية التفاعل يتكون $n = 5,0 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$ من أيونات الفضة Ag^+ .

4

تمرين 3 في الكيمياء (المعايرة المزدوجة)

يتفاعل المحلول المائي ليودور الهيدروجين $\text{I}^-_{aq} + \text{H}_3\text{O}^+$ العديم اللون ببطء مع ثنائي أوكسجين الهواء. المزدوجتان

المتدخلتان في هذا التحول الذي نعتبره كلياً هما : $\text{I}^-_{(aq)} / \text{I}_2_{(aq)}$ و $\text{H}_2\text{O}_{(l)} / \text{O}_2_{(g)}$.

1. تشير لصيغة قنينة إلى " $\text{H}_3\text{O}^+ + \text{I}^-_{aq}$ ؛ $C = 0,025 \text{ mol.L}^{-1}$ " والتي تحتوي على محلول ذي لون برتقالي. علل ظهور هذا اللون.

1

2. أكتب المعادلة الحصيلة لتفاعل أكسدة - اختزال.

2

3. نعاير حجماً $v = 10,0 \text{ mL}$ من المحلول الموجود في القنينة بمحلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه

$c = 0,050 \text{ mol.L}^{-1}$ ، للحصول على التكافؤ يجب إضافة الحجم $v_{\text{éq}} = 3,8 \text{ mL}$.

أوجد حجم التكافؤ اللازم إضافته لو تمت معايرة نفس الحجم السابق بمحلول ثيوكبريتات الصوديوم $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}_{(aq)} + 2\text{N}^+_{(aq)}$

تركيزه $c' = 0,010 \text{ mol.L}^{-1}$. نعطي المزدوجة : $\text{S}_4\text{O}_6^{2-}_{(aq)} / \text{S}_2\text{O}_3^{2-}_{(aq)}$.

3

تمرين 4 في الموجات : سرعة انتشار الصوت في مائع

يمكن حساب سرعة انتشار الصوت في مائع كثافته الحجمية ρ بالعلاقة التالية $v = \sqrt{\frac{1}{\chi\rho}}$ نعطي $\rho_{\text{air}} = 1,3 \text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ و

$$\rho_{\text{eau}} = 1 \text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$$

حيث χ معامل الانضغاط تعبيره : $\chi = -\frac{1}{V} \cdot \frac{\Delta V}{\Delta P}$ مع ΔV تغير الحجم V للمائع، و ΔP تغير ضغط المائع.

1. علماً أن سرعة انتشار الصوت في الهواء هي 340 m/s وفي الماء 1500 m/s أحسب النسبة $\frac{\chi_{\text{eau}}}{\chi_{\text{air}}}$.

1.

2. قارن معاملي الانضغاط للماء والهواء، علل كيفياً هذا الاختلاف.

2.

تمرين 5 في الموجات : عقارب الرمال scorpions de sable

توظف عقارب الرمال الموجات المنتشرة لتحديد موضع فريستها : عندما تتحرك حشرة على سطح الرمل، مهما كانت الحركة جد خفيفة، تحدث نوعين من الموجات : موجات طولية تنتشر بسرعة $v_L = 150 \text{ m/s}$ وموجات مستعرضة تنتشر بسرعة $v_T = 50 \text{ m/s}$.

تحتوي أطراف الأرجل الثمانية لعقرب الرمال على مستقبلات جد حساسة لاهتزازات المادة. يضع العقرب أطراف أرجله على شكل دائرة شعاعها تقريباً 5 cm ، ليستقبل في أول الأمر الموجات الطولية وبهذا يمكن له تحديد اتجاه موضع فريسته؛ وتحليله للمدة الزمنية Δt التي تفصل بين لحظة الاستقبال الأول ولحظة استقباله الثاني للموجات المستعرضة، يستطيع أن يقدر المسافة d التي تفصله عن الحشرة.

1. ما الفرق بين الموجة المستعرضة والموجة الطولية ؟

1.

2. كيف يستطيع العقرب تحديد اتجاه مكان وجود الحشرة من خلال استقباله للموجات الطولية المحدثة ؟

2.

3. عبر عن المدة Δt بدلالة d المسافة بين العقرب والحشرة ، v_L و v_T . تطبيق عددي : أحسب d إذا كانت $\Delta t = 5 \text{ ms}$.

3.

4. لدينا الآن ثلاثة عقارب S_1 ، S_2 و S_3 كما يوضح الشكل جانبه بسلم $1/20$ يريد كل واحد أن ينقض على حشرة

توجد في موضع ما وعلى مسافة $d_1 = 40 \text{ cm}$ من العقرب S_1 .

المدة الزمنية التي تفصل بين الاستقبالين المتتاليين للموجتين المحدثتين من طرف الحشرة هي، بالنسبة للعقربين

S_2 و S_3 ، على التوالي : $\Delta t_2 = 4 \text{ ms}$ و $\Delta t_3 = 4,5 \text{ ms}$.

حدد على الشكل موضع الحشرة وأي العقارب الثلاثة ينقض الأول على الحشرة ؟

نعتبر أن العقارب الثلاثة تتحرك بنفس السرعة.

4.

S₁S₃

تمرين 6 في النوى : *Géochronomètre rubidium-strontium*

بعد اكتشاف النشاط الإشعاعي من طرف بيكوريل، اقترح رودرفورد *Rutherford* استعمال النشاط الإشعاعي كمقيت جيولوجي لتأريخ الصخور.

للروبيديوم نظيران هما : $^{85}_{37}Rb$ و $^{87}_{37}Rb$ ، الأول مستقر والثاني إشعاعي النشاط وينتج عنه الستروننتيوم في حالته الأساسية.

عمر النصف للروبيديوم 87 هو $t_{1/2} = 4,88.10^{10} \text{ ans}$. نعطي رمز الستروننتيوم : ^{38}Sr .

نعتبر لحظة تكون الصخرة أصلا للتواريخ وتعزى تغيرات تركيبها انطلاقا من هذه اللحظة إلى ظاهرة النشاط الإشعاعي.

1. أكتب معادلة تفتت الروبيديوم 87 .

1.

2. حدد النوية المستقرة من بين النويدتين المتدخلتين في المعادلة السابقة، معللا جوابك.

2.

3. أحسب الثابتة الإشعاعية للروبيديوم 87 .

3.

ليكن $N_t(^{87}Rb)$ عدد نوى الروبيديوم الموجودة في عينة عند لحظة تاريخها t .

4. عبر عن $N_t(^{87}Rb)$ بدلالة $N_0(^{87}Rb)$ عدد نواها البدئي و t و λ .

4.

5. أوجد $N'_t(^{87}Sr)$ عدد نوى الستروننتيوم المتكون نتيجة تفتت الروبيديوم بدلالة $N_t(^{87}Rb)$ و t و λ .

5.

نرمز لعدد نوى الستروننتيوم 87 الموجودة بدئيا في عينة بـ $N_0(^{87}Sr)$ ولعدد النظير ^{86}Sr المستقر البدئي بـ $N_0^*(^{86}Sr)$.

6. بين أن : $\frac{N_t(^{87}Sr)}{N_0^*(^{86}Sr)} = \frac{N_0(^{87}Sr)}{N_0^*(^{86}Sr)} + \frac{N_t(^{87}Rb)}{N_0^*(^{86}Sr)} \times (e^{\lambda t} - 1)$ ، حيث $N_t(^{87}Sr)$ العدد الإجمالي لنوى ^{87}Sr عند اللحظة t .

6.

7. لتحديد عمر الصخرة نقيس النسبتين $\frac{N_t(^{87}Sr)}{N_0^*(^{86}Sr)}$ و $\frac{N_t(^{87}Rb)}{N_0^*(^{86}Sr)}$ ونعتبر النسبة $\frac{N_0(^{87}Sr)}{N_0^*(^{86}Sr)}$ ثابتة لعينتين من معدنين

العينة	$\frac{N_t(^{87}Sr)}{N_0^*(^{86}Sr)}$	$\frac{N_t(^{87}Rb)}{N_0^*(^{86}Sr)}$
العينة الأولى	43,35	0,9146
العينة الثانية	12,73	0,7677

لنفس الصخرة فنحصل على النتائج المدونة في الجدول التالي :

أوجد عمر هذه الصخرة.

7.

تمرين 7 في الكهرياء : *capteur d'humidité*

لقياس النسبة المئوية للرطوبة النسبية للهواء (التي يرمز لها بـ : $HR\%$) يستعمل لاقط يتكون أساساً من مكثف تتغير سعته حسب الرطوبة.

1. لقياس سعة هذا المكثف نركبه على التوالي في دارة كهربائية للحصول على ثنائي قطب RLC حيث تكون المقاومة الكلية R للدارة ضعيفة بما فيه الكفاية لكي نعتبر شبه الدور T للتذبذبات شبه الدورية مساوية للدور الخاص T_0 للمتذبذب. في الظروف التجريبية لدرجة الحرارة والضغط تكون قيمة شبه الدور هي $T = 31,4 \mu s$ علماً أن معامل التحريض للوشية المستعملة هو $L = 200 mH$. أحسب سعة المكثف.

1.

2. نقرأ على لصيقة الجهاز (لاقط الرطوبة) المعلومات التالية :

مميزات لاقط الرطوبة

- ✓ مجال القياسات : 10 إلى $HR 100\%$
- ✓ الحساسية : $0,4 pF$ لكل $HR\%$
- ✓ السعة عند $25^\circ C$ و $HR 43\%$: $122 pF$
- ✓ درجة حرارة الاستعمال : من 0 إلى $85^\circ C$

1.2. تتغير سعة المكثف C للجهاز المدروس حسب دالة تألفية تزايدية للنسبة المئوية للرطوبة النسبية ($HR\%$).

أوجد التعبير العددي للسعة C بدلالة المتغير h الذي يُعبر عنه بـ : $HR\%$

1.2.

2.2. حدد النسبة المئوية للرطوبة النسبية للهواء في الظروف التجريبية للسؤال 1.

2.2.