مجموعة مدارس الزغاري الخاصة

امتحان تجريبي

الأسدس الأول

الموضوع

ذ: ع. شاندي

2018/12/27

صفحة: 1/5

المادة	الفيزياء والكيمياء	مدة الإنجاز: 3 س
الشعبة والمسلك	شعبة العلوم التجريبية- مسلك علوم الحياة والأرض	المعامل: 5

يسمح باستعمال الآلة الحاسبة العلمية غير القابلة للبرمجة

تعطى التعابير الحرفية قبل التطبيقات العددية

يتضمن الموضوع ثلاثة تمارين

تمرين الكيمياء (7نقط):

- ✓ التتبع الزمني لتفاعل حمض الإيثانويك والبوتانول (3نقط)
- ✓ تفاعل حمض الإيثانويك والماء (4نقط)

الفيزياء (13 نقطة):

- ✓ تمرين1: انتشار موجة زلزالية (7نقط)
- ✓ تمرين2: النشاط الإشعاعي لنويدة الكوبالت-60 (6 نقطة)

ABDELATIF CHANDI

الكيمياء (7نقط)
الأجزاء الثلاثة مستقلة

يستخدم حمض الإيثانويك في صناعة الأغذية وفي تعليب اللحوم والأسماك، وفي تصنيع الكثير من المواد العطرية والمذيبات، وفي دباغة الجلود وصناعة النسيج، ويحمل الرمز E260.

يهدف التمرين في جزئه الأول إلى دراسة التتبع الزمني لتفاعل حمض الإيثانويك والبوتانول، وفي جزئه الثاني إلى دراسة تفاعله مع الماء، ثم في جزئه الثالث إلى مقارنة نسبة التقدم النهائي لحمضين.

معطيات: الكتلة المولية لحمض الإيثانويك: $M = 60g.mol^{-1}$ ؛ الموصليات المولية الأيونية ب $mS.m^2.mol^{-1}$ عند 25°C : $\lambda_{H_3O^+} = 35$ و $\lambda_{CH_3COO^-} = 4,1$.

الجزء الأول: التتبع الزمني لتفاعل حمض الإيثانويك مع البوتانول (3نقط)

ننجز خليطا تفاعليا، حجمه $V = 15mL$ ، متساوي المولات لحمض الإيثانويك الخالص $C_2H_4O_{2(\ell)}$ والبوتانول الخالص $C_4H_{10}O_{(\ell)}$ عند درجة الحرارة $80°C$ ، حيث كميتا المادة البدئية من المتفاعلين متساويتان $n_i = 0,1mol$. ينتج عن التفاعل الحاصل إيثانوات البوتيل الخالص $C_6H_{12}O_{2(\ell)}$ والماء $H_2O_{(\ell)}$.

1- أنقل ثم أتمم الجدول الوصفي أسفله للتفاعل: **(0.25ن)**

معادلة التفاعل		$C_2H_4O_{2(\ell)} + C_4H_{10}O_{(\ell)} \rightleftharpoons C_6H_{12}O_{2(\ell)} + H_2O_{(\ell)}$			
حالة المجموعة	التقدم $x(mol)$	كميات المادة ب (mol)			
الحالة البدئية	0	n_i	n_i	0	0
خلال التطور	x				
الحالة النهائية	x_f				

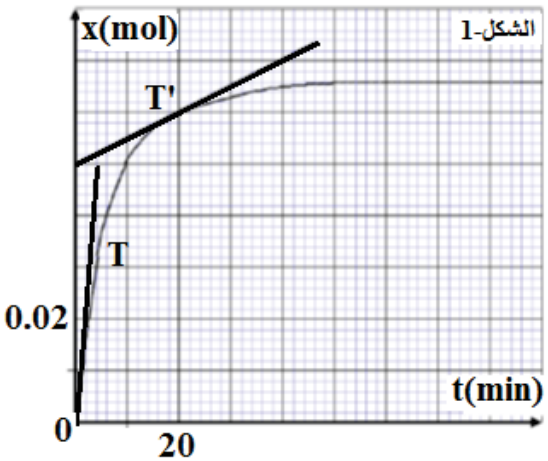
2- يمثل منحنى الشكل-1 تطور التقدم x لهذا التفاعل بدلالة الزمن $x = f(t)$.

2.1- أوجد قيمة زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ ؛**(0.5ن)**

2.2- يمثل المستقيمان T و T' مماسي المنحنى $x = f(t)$ بالتتابع عند اللحظة $t = 0$ وعند اللحظة $t = 20min$.
حدد قيمة السرعة الحجمية v للتفاعل عند $t = 0$ ثم قيمة سرعته الحجمية v' عند $t = 20min$ ؛**(1ن)**

2.3- كيف تتطور السرعة الحجمية للتفاعل خلال الزمن؟
ما العامل الحركي المسؤول عن هذا التطور؟**(0.25ن)**

2.4- أحسب قيمة ثابتة التوازن K للتفاعل؛**(1ن)**



الجزء الثاني: تفاعل حمض الإيثانويك مع الماء (4نقط)

نحضر حجما $V_1 = 10^{-4}m^3$ لمحلول مائي لحمض الإيثانويك CH_3COOH تركيزه البدئي $C_1 = 10^{-1}mol.L^{-1}$

BDELATIF CHANDI

أعطى قياس موصلية هذا المحلول النتيجة $\sigma = 4,9.10^{-2}\,S.m^{-1}$.

1- أكتب معادلة التفاعل الحاصل بين حمض الإيثانويك والماء؛ **(0.5ن)**

2- بالاستعانة بالجدول الوصفي لهذا التفاعل:

2.1- أثبت أن تعبير التقدم عند التوازن يكتب على الشكل التالي: $x_{éq} = \dfrac{\sigma.V_1}{\lambda_{CH_3COO^-} + \lambda_{H_3O^+}}$.

أحسب قيمته؛ **(1ن)**

2.2- أوجد تعبير خارج التفاعل عند التوازن $Q_{r,éq}$ بدلالة $x_{éq}$ و C_1 و V_1. أحسب قيمته؛ **(1ن)**

3) نخفف المحلول السابق فنحصل على محلول جديد لحمض الإيثانويك تركيزه المولي البدئي C_2. أعطى قياس pH هذا المحلول القيمة pH=3,4. استنتج قيمة C_2. **(1.5ن)**

الفيزياء(13 نقطة)

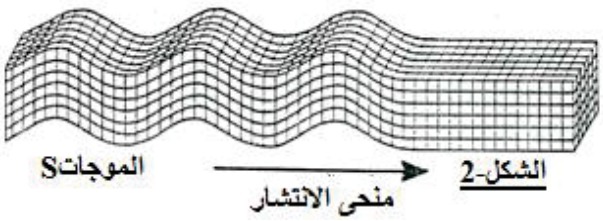
تمرين1: انتشار الموجات الزلزالية (7نقط)

عند حدوث زلزال أرضي، تهتز الأرض تحت تأثير الموجات الزلزالية. أحيانا تخلف هذه الهزات خسائر مادية وبشرية هائلة. يهدف هذا التمرين إلى دراسة بعض خاصيات الموجات الزلزالية الطبيعية ، ثم بعض التطبيقات العملية في مجال استكشاف الحقول النفطية في باطن الأرض باستعمال موجات زلزالية اصطناعية.

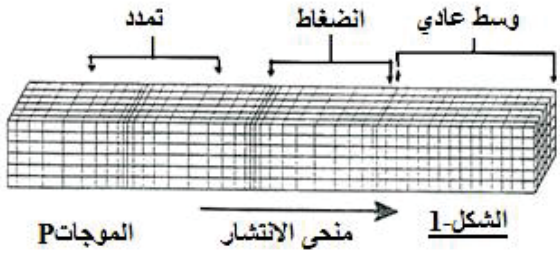
الجزء الأول: الموجات الزلزالية الطبيعية

1) تصنف الموجات الزلزالية إلى عدة أنواع، نذكر من بينها:

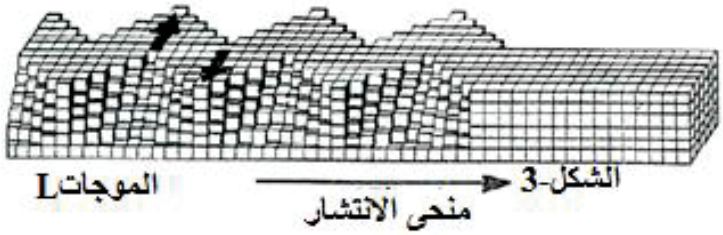
- ✓ الموجات P تكبس الصخور وتمددها بالتعاقب (الشكل-1). وهي موجات سريعة وثلاثية الأبعاد.
- ✓ الموجات S تقرض الصخور جانبيا في الاتجاه العمودي على اتجاه انتشارها (الشكل-2). وهي أقل سرعة من الموجات P وثلاثية الأبعاد أيضا.
- ✓ الموجات L تجعل الأرض في اهتزاز أفقيا من جانب إلى آخر، في الاتجاه العمودي على اتجاه انتشارها (الشكل-3). وهي الأسرع، تنتشر على سطح الأرض (ثنائية الأبعاد).



الشكل-2



الشكل-1



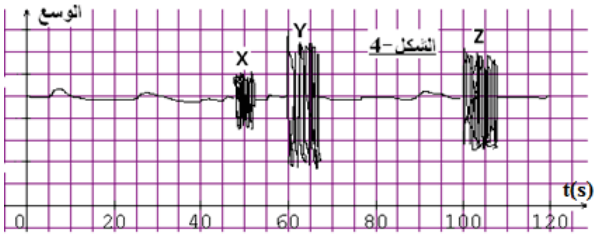
الشكل-3

ABDELATIF CHANDI

1.1- أعط تعريف الموجة الطولية؛**(0.5ن)**

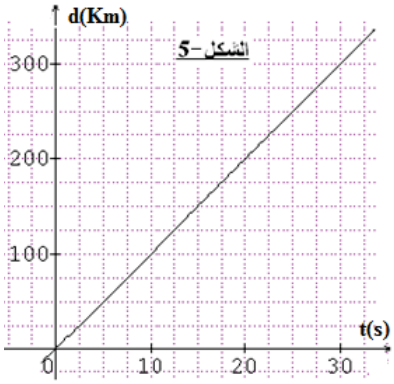
1.2- حدد معللا جوابك الموجة المستعرضة والموجة الطولية، بالنسبة لكل موجة من الموجات السابقة.**(1.25ن)**

2) تمثل وثيقة الشكل-4 تسجيل هزة أرضية حدثت في جماعة أنركي بإقليم أزيلال في شهر غشت من سنة 2010.أنجز التسجيل من طرف محطة الرصد بالمعهد الوطني للجيوفيزياء، و يضم دفعات من الموجات الزلزالية X وY وZ. نعتبر لحظة بداية الهزة الأرضية في جماعة أنركي (مركز الزلزال) أصلا للتواريخ t=0.



2.1- من خلال الوثيقة حدد صنف الموجة الموافق لكل من الدفعات X وY وZ.علل جوابك؛**(1ن)**

2-2- علما أن بداية الهزة سجلت بمحطة الرصد على الساعة 19h46min02s، حدد الساعة التي بدأت فيها الهزة الأرضية بمركز الزلزال.**(0.5ن)**



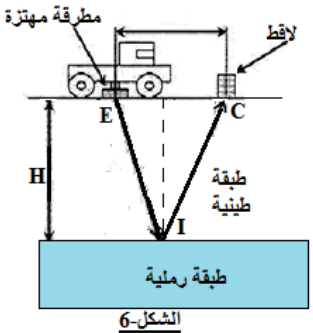
3) تمثل وثيقة الشكل-5 تغيرات المسافة d المقطوعة من طرف الموجات L بدلالة الزمن t.

3.1- أوجد المسافة D التي تفصل مركز الزلزال عن محطة الرصد؛ **(1ن)**

3.2- استنتج السرعة المتوسطة لانتشار الموجات P، ثم السرعة المتوسطة لانتشار الموجات S.**(1ن)**

<u>الجزءالثاني: الكشف عن وجود حقول نفطية باستعمال موجات زلزالية اصطناعية</u>

بواسطة شاحنة مزودة بمطرقة مهتزة كتلتها 2500kg، تقرع سطح الأرض دوريا بتردد N=14Hz، نحدث دفعات متتالية لموجة زلزالية (الشكل-6). يمكن توظيف هذه الموجات للكشف عن وجود محتمل لحقول نفطية في باطن الأرض، عن طريق قياسات غير مباشرة ترتكز على تسجيل الأصداء المترتبة عن انعكاس الموجات الزلزالية على الحد الفاصل بين الطبقة الطينية والطبقة الرملية في باطن الأرض. تلتقط الموجات المنعكسة من طرف أجهزة خاصة (لواقط) مثبتة على سطح الأرض. علما أن الطبقات الرملية تشكل ملجأ طبيعيا لبعض المواد الهيدروكربورية. وهذا ما يجب التأكد منه باستعمال تقنية الحفر.



الشكل-6

EI: الموجة الزلزالية الواردة وIC الجزء المنعكس منها على الحد الفاصل بين الطبقة الطينية والطبقة الرملية.

1- أحسب طول الموجة λ للموجة الزلزالية المحدثة علما أن سرعة انتشارها في الطبقة الأرضية الأولى التي نعتبرها متجانسة هي V=6,2Km/s. **(0.75ن)**

2- تم رصد الموجة المنعكسة على الحد الفاصل بين الطبقة الأولى والطبقة التي تليها من طرف اللاقط R بعد مرور 580ms عن لحظة انبعاث الموجة الواردة من المطرقة المهتزة. أوجد قيمة العمق H للطبقة الأرضية الأولى. نعتبر أن $H \simeq EI = IC$ ، حيث EI ضلع المثلث EIC.**(1ن)**

JELATIF CHANTI

تمرين2: النشاط الإشعاعي لنويدة الكوبالت-60 (6نقط)

الكوبالت-60 $^{60}_{27}Co$ إشعاعي النشاط، ينتج عن تفتته نويدة النيكل في حالة إثارة $^{60}_{28}Ni^{*}$ ودقيقة $^{A}_{Z}P$. يلعب دوراً هاماً في الطب النووي. فهو يستخدم في العلاج الإشعاعي للسرطان، وكذلك في الجراحة الإشعاعية للأورام الدماغية.

معطيات:

كتلة البروتون: $m_p = 1,00728u$ ؛ كتلة النوترون: $m_n = 1,00866u$ ؛ $m(^{60}_{27}Co) = 59,91901u$ ؛

$m(^{60}_{28}Ni) = 59,91544u$ ؛ $1u = 931,5MeV.c^{-2}$ ؛ عمر النصف للكوبالت-60: $t_{1/2} = 5,2années$.

1- حدد عدد البروتونات وعدد النوترونات لنويدة الكوبالت-60؛ **(1ن)**

2- أحسب بالوحدة MeV ، طاقة الربط لنوية في نويدة الكوبالت-60 ثم في نويدة $^{60}_{28}Ni$ ؛ ماذا تستنتج؟ **(1.5ن)**

3- حدد طبيعة الدقيقة $^{A}_{Z}P$ ، ما نوع هذا النشاط الإشعاعي؟ **(1.25ن)**

4- يصاحب هذا التفتت انبعاث إشعاع كهرمغناطيسي. ما مصدر هذا الإشعاع؟ **(0.75)**

5- النشاط البدئي لعينة الكوبالت-60 المستعملة خلال إحدى حصص العلاج هو $a_0 = 5.10^{-3}Bq$. أوجد المدة الزمنية اللازمة لكي يصبح نشاط هذه العينة هو: $a = \frac{a_0}{10}$. **(1.5ن)**

ABDELATIF CHANDI