

الامتحان التجريبي الإقليمي
2010/2009

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتعليم
العالي وتكوين الأطر والبحث
العلمي
الأكاديمية الجهوية للتربية
والتكوين لجهة سوس ماسة
درعة
نيابة تارودانت



7	المعامل	الفيزياء والكيمياء	المادة :
3 ساعات	مدة الانجاز	العلوم التجريبية مسلك : العلوم الفيزيائية	الشعبة :

♦ يسمح باستعمال الآلة الحاسبة العلمية غير القابلة للبرمجة
♦ تعطى التعابير الحرفية قبل انجاز التطبيقات العددية

يتضمن الموضوع أربعة تمارين : ثلاثة تمارين في الفيزياء وتمارين في الكيمياء

■ الفيزياء (13 نقطة)

- التمرين 1 : I- دراسة الموجات فوق صوتية (1,75 نقط)
- II - الانشطار النووي - إنتاج الطاقة النووية (2,50 نقط)
- التمرين 2 : التذبذبات الحرة في دائرة RLC متوالية (4,75 نقط)
- التمرين 3 : نمذجة قوة الاحتكاك المانع (4 نقط)

■ الكيمياء (7 نقط)

- دراسة تفاعل حمض الاسكوربيك (7 نقط)

التنقيط	مواضيع الفيزياء
	<p>التمرين 1 (4,25 نقط) الجزء I : (1,75 نقطة) دراسة الموجات فوق صوتية</p> <p>للموجات فوق صوتية تطبيقات كثيرة من بينها : الكشف عن عيوب بعض الأجهزة أو القطع المعدنية وتحديد أعماق البحار والقضاء على بعض أنواع البكتيريا والفيروسات ، وتستخدم كذلك لإجراء فحوصات طبية على مجموعة من الأعضاء وخاصة الدماغ</p> <p>لدراسة مميزات الموجات فوق صوتية ننجز التركيب التجريبي الممثل في الشكل 1 ويتكون من :</p> <ul style="list-style-type: none"> * باعثة E للموجات فوق صوتية وتغذية كهربائية * مستقبلان للموجات الصوتية R_1 و R_2 . * راسم التذبذبات. <p>يرسل الباعثة E موجة فوق صوتية متوالية جيبيية : يلتقطها كل من المستقبلين R_1 و R_2 . يوجد كل من E و R_1 و R_2 على استقامة واحدة .</p> <p>عندما يكون المستقبل R_2 على مسافة $d = 2,8 \text{ cm}$ ، نحصل على الرسم التذبذبي الممثل في الشكل 2</p> <p>1 . 1 - حدد طبيعة الموجة فوق صوتية. 0,5</p> <p>1 . 2 - احسب تردد الموجة فوق الصوتية المنبعثة من E 0,25</p> <p>2 . تصبغ الإشارتين من جديد في توافق في الطور عندما نبعد R_2 بالمسافة $d' = 3,5 \text{ cm}$</p> <p>1 . 2 - احسب طول الموجة 0,25</p> <p>2 . 2 - احسب سرعة انتشار الموجة فوق الصوتية 0,25</p>

2 . 3 – نغمر المرسل E والمستقبلين R_1 و R_2 في حوض ذي أبعاد كافية ، مملوء بالماء ، دون تغيير التردد السابق ، فنلاحظ عندما نبعد R_2 بمسافة أكبر أربع مرات من تلك المحصل عليها في حالة الهواء ، أن إشارتين متتاليتين يلتقطهما R_2 تكون على توافق.
احسب سرعة الموجات فوق الصوتية في الماء.

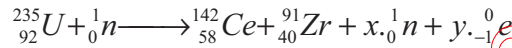
0,5

الجزء II : (2,50 نقطة) الانشطار النووي – إنتاج الطاقة النووية

يستهلك المغرب قدرة كهربائية تقدر حسب إحصاء سنة 2004 ب 18.10^3 MW في كل ساعة. من المشاريع المستقبلية والتي يحاول المغرب الإقدام عليها إنتاج الطاقة النووية كطاقة بديلة حيث تتجلى أهميتها في اعتمادها على تفاعلات الانشطار النووي والتي تحرر طاقة حرارية جد مهمة.

1 . دراسة تفاعلات الانشطار للأورانيوم 235

يستعمل كوقود للمفاعلات النووية بالأساس الأورانيوم 235 والأورانيوم 238. احد تفاعلات انشطار الأورانيوم 235 تقود الى السيزيوم Ce والزيرونكونيوم Zr حسب المعادلة النووية التالية :



1 . 1 – أعط تعريف تفاعل الانشطار

0,5

2 . 1 – أوجد العددين x و y محددا القانون المستعمل.

0,5

3 . 1 – احسب الطاقة المحررة ب Mev عن انشطار نواة من الأورانيوم 235 .

0,75

4 . 1 – احسب الطاقة المحررة ب Mev عن 1g من الأورانيوم 235. واستنتج كتلة الأورانيوم 235 التي

0,75

سيحتاجها المفاعل النووي المستقبلي لإنتاج الطاقة الكهربائية المستهلكة من طرف المغرب خلال كل ساعة.

معطيات عامة

الاسم	الالكترونون	النوترون	الأورانيوم 235	السيزيوم	الزيرونكونيوم
الكتلة (u)	0,00055	1,00866	235,04394	141,90931	90,90565

$$1u = 1,66.10^{-27} \text{ Kg} , \quad 1\text{eV} = 1,6.10^{-19} \text{ J} , \quad C = 3.10^8 \text{ m/s}$$

$$N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1} \text{ ثابتة افوكادرو} , \quad 1u = 931,5\text{MeV}/C^2 , \quad M(\text{U}) = 235 \text{ g/mol}$$

التمرين 2 - الكهرباء (4,75 نقط) دراسة التذبذبات الحرة في الدارة RLC المتوالية

خلال حصة أشغال تطبيقية أنجزنا مجموعة من تراكيب كهربائية لدراسة التذبذبات الحرة في دارة RLC متوالية

ننجز التركيب التجريبي الممثل في الشكل 3

الجزء I التذبذبات الحرة في دارة RLC متوالية

1 . شحن مكثف

عند لحظة $t = 0$ نغلق قاطع التيار K_1 ونبقي K_2 في الموضع 0، ونعاين بواسطة راسم تذبذب ذاكرتي التوتر Uc بين مربطي المكثف فنحصل على المنحنى الممثل في الشكل 4

1 . 1 - اوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر Uc بين مربطي المكثف.

0,75

2 . 1 – علما أن حل المعادلة التفاضلية هو : $Uc = A(1 - e^{-\alpha t})$ حدد تعبير كل من الثابتة A والثابتة α .

0,5

3 . 1 – حدد مبيانيا ثابتة الزمن لثنائي القطب RC.

0,25

4 . 1 – استنتج سعة المكثف علما ان مقاومة الموصلومي هي $R = 40\Omega$.

0,25

2. التذبذبات الحرة في الدارة RLC.

نفتح قاطع التيار K_1 ونحول المبدل K_2 إلى الموضع 1.المنحنى الممثل في الشكل 5 يمثل تغيرات U_C بين مرطبي المكثف بدلالة الزمن2. 1 – أوجد مبيانيا قيمة شبه الدور T . 0,252. 2 – احسب قيمة معامل تحريض علما أن T تساوي الدور الخاص للدارة LC. 0,252. 3 – احسب الطاقة المبددة بمفعول جول في المقاومة R خلال الذبذبة الأولى. 0,50

3. صيانة التذبذبات الكهربائية

نغلق K_1 لشحن المكثف من جديد ، ثم نفتحه ونحول المبدل K_2 من الموضع 0 الى الموضع 2 ، في لحظةنعتبرها أصلا للتواريخ $t = 0$ الجهاز الالكتروني G عبارة عن مولد يزود الدارة بتوتر يتناسب اطرادا مع شدة التيار $U = Ki$.3. 1 - اوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر U_C بين مرطبي المكثف. 0,753. 2 – ما القيمة التي يجب أن يأخذها المعامل K للحصول على تذبذبات كهربائية غير مخمدة. 0,53. 3 – المنحنى الممثل في الشكل 6 يمثل تغيرات التوتر $U_C(t)$ بدلالة الزمن . أوجد تعبير التوتر $U_C(t)$. 0,75

التمرين 3 - الميكانيك (4 نقط) : نمذجة قوة الاحتكاك المائع

نحرر في لحظة تاريخها $t=0s$ وبدون سرعة بدئية في مخبر يحتوي على زيت محرك السيارة كتلته الحجمية $\rho = 0,91 \text{ g/cm}^3$ ، كرية كتلتها $m = 35\text{g}$ وحجمها $V = 33,5 \text{ cm}^3$ نعطي شدة قوة الاحتكاك المطبقة من طرف السائل على الجسم : $f = K.v$

نستعمل تركيب تجريبي مرتبط بحاسوب لكي يمكننا من تتبع حركة الكرية في السائل فنحصل على المنحنى

الممثل لتغيرات سرعة مركز قصور الكرية بدلالة الزمن t أي $v = f(t)$. (الشكل 7)ندرس حركة الجسم S بالنسبة لمرجع مرتبط بالمختبر الذي نعتبره غاليليا ونأخذ كذلك المحور Oz موجه نحو الأسفل.

1 – ارسم على تبيانة متجهات القوى المطبقة على الكرية 0,5

2 - بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، بين أن المعادلة التفاضلية لحركة الكرية بالنسبة للمرجع المرتبط بالمختبر تكتب على الشكل التالي: 1

 $dv/dt = A-B.v$ مع تحديد تعبري كل من A و B .3 – تحقق أن الثابتة $A = 1,29 \text{ m/s}^2$ نعطي $g = 10 \text{ m/s}^2$. 0,54 – باستعمال المبيان ، عين قيمة السرعة الحدية واستنتج قيمة الثابتة B وحدد وحدتها. 0,55- بمعرفة القيمتين السابقتين A و B ، تمكن طريقة أولير من حساب كيفية تقريبية قيمة سرعة الجسم بدلالةالزمن وذلك باستعمال العلاقتين: $v_{i+1} = v_i + a_i \Delta t$ و $a_i = A-B.v_i$

نحصل على النتائج المدونة في الجدول التالي:

i	0	1	2	3	4	5	6	7
t_i (s)	0	0,08	0,16	0,24	0,32	0,40	0,48	0,56
v_i (m/s)		0,102	0,143		0,165	0,167	0,169	0,169
$a_i = dv_i/dt$ (m/s ²)		0,51	0,20		0,03	0,02	0,00	0,00

5 – 1 ماقيمة الخطوة Δt المستعملة في الحساب 0,25

5 – 2 باستعمال طريقة أولير أتمم الجدول أعلاه 0,75

5 – 3 تحقق من أنه تم نمذجة قوة الاحتكاك بكيفية صحيحة. 0,5

الكيمياء (7 نقط) : دراسة تفاعل حمض الاسكوربيك

حمض الأسكوربيك $C_6H_8O_6$ المعروف بالفيتامين C ، مختزل طبيعي يوجد في عدة خضر وفواكه وخاصة في عصير الليمون . كما يمكن تصنيعه في مختبرات الكيمياء ليباع في الصيدليات على شكل أقراص فيتامين C500 أو C1000. وهو مركب مضاد للعدوى ، منشط للجسم ، ويساعد على نمو العظام والأوتار والأسنان. ولكن هذا الفيتامين يعتبر جد حساس لأنه يتأكسد مع اوكسجين الهواء تحت تاثير الضوء أو التسخين .

انتباه : المواضيع 1 ، 2 ، 3 و 4 مستقلة عن بعضها.

1 – أكسدة الفيتامين C

نأخذ حجما $V = 100ml$ من عصير الليمون وندرس تطور هذا التفاعل ثم نعطي تغيرات تقدم التفاعل x مع الزمن الشكل: 8

1. 1 – عبر عن سرعة التفاعل بدلالة x. 0,25

1. 2 – احسب قيمة سرعة التفاعل عند اللحظة $t = 100min$. 1

1. 3 – عرف زمن نصف التفاعل وحدد قيمته 0,5

2 . ثابتة الحمضية للمزدوجة $C_6H_8O_6/C_6H_7O_6^-$

نذيب 0,5g من حمض الأسكوربيك في 200 ml من الماء الخالص ونقيس pH المحلول المائي المحصل عليه فنجد $pH = 3$

2. 1 – اكتب معادلة تفاعل حمض الأسكوربيك مع الماء 0,5

2. 2 – احسب تركيز المحلول 0,25

2. 3 – بين أن التحول المدروس غير كلي 0,5

2. 4 – احسب ثابتة الحمضية للمزدوجة المدروسة. 0,75

3 كتلة حمض الاكوروبيك في قرص فيتامين C500

نسحق قرصا من الفيتامين C500 تم نذيبه في 100ml من الماء الخالص ، نأخذ من هذا المحلول $V_A = 10 ml$ ونعايره بمحلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه $C_B = 2.10^{-2} mol/L$ ، باستعمال كاشف ملون مناسب ، فنحصل على التكافؤ عند إضافة الحجم $V_B = 14,4ml$ من هذا المحلول المعايير.

3. 1 – اكتب معادلة تفاعل المعايرة 0,5

3. 2 – احسب كمية مادة حمض الأسكوربيك في قرص من الفيتامين C500. 0,75

3. 3 – استنتج بالوحدة mg ، كتلة حمض السكوربيك في قرص الفيتامين C500 تم ادكر مدلول الإشارة C500. 0,5

4 . كتلة حمض الأسكوربيك في برتقالة

نستخلص من برتقالة كتلتها 170g حجما $V = 82 ml$ من العصير . يمكن تحديد كمية حمض الأسكوربيك في هذه البرتقالة بمعايرة يودومترية وذلك :

- بإضافة كمية معلومة من تنائي اليود بإفراط للعصير المحصل عليه مما يؤدي إلى أكسدة حمض الأسكوربيك وفق المعادلة التالية :



- ثم نعاير تنائي اليود المتبقي بواسطة محلول ثيوكبريتات الصوديوم ذي تركيز معلوم ، حيث يحدث التفاعل التالي



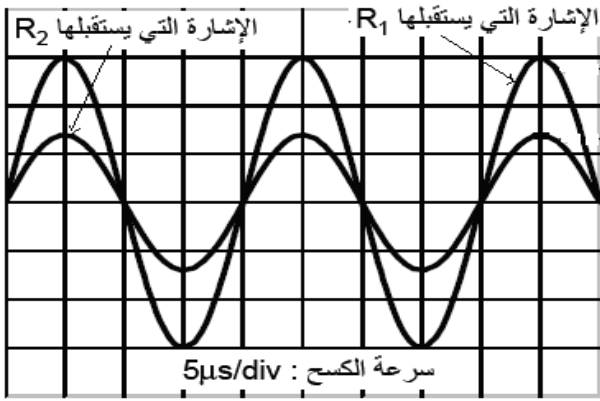
ندخل في دورق حجما $V_1 = 10ml$ من عصير البرتقال وحجما $V_2 = 10ml$ من تنائي اليود تركيزه $C_2 = 5,3 \cdot 10^{-3} mol/L$ ثم كاشف مناسب ، فنلاحظ ان حجم محلول ثيوكبريتات الصوديوم ، ذي التركيز

$C = 5.10^{-3} mol/L$ المضاف للحصول على التكافؤ هو $V_E' = 8,7ml$

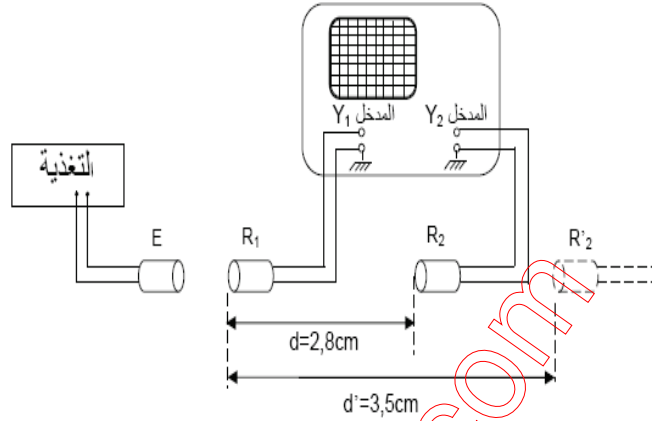
4. 1 - احسب كمية مادة حمض الأسكوربيك الموجودة في 10 ml من عصير البرتقال. 1

4. 2 - استنتج كتلة حمض الأسكوربيك في البرتقالة المدروسة. 0,5

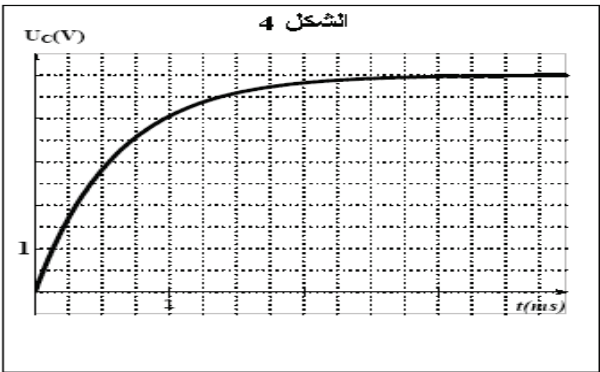
نعطي : $M(C_6H_8O_6) = 176 g.mol^{-1}$



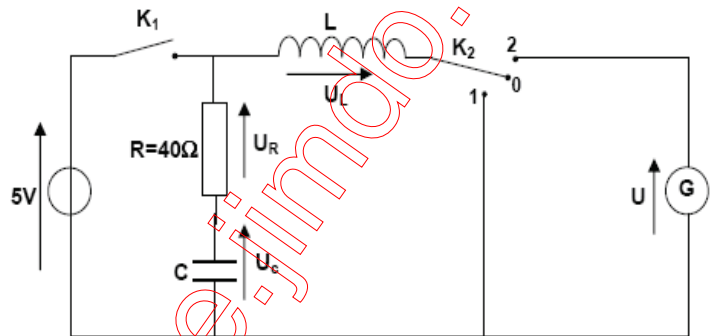
الشكل 2



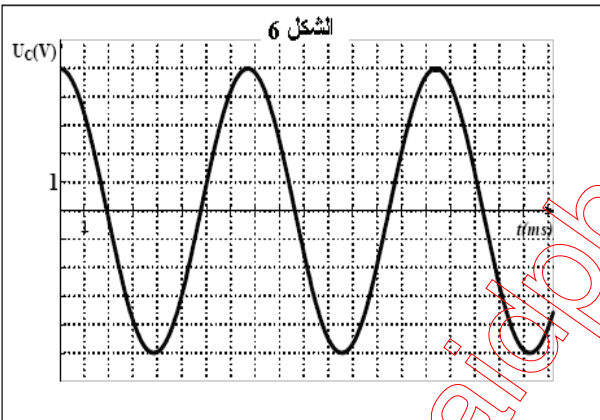
الشكل 1



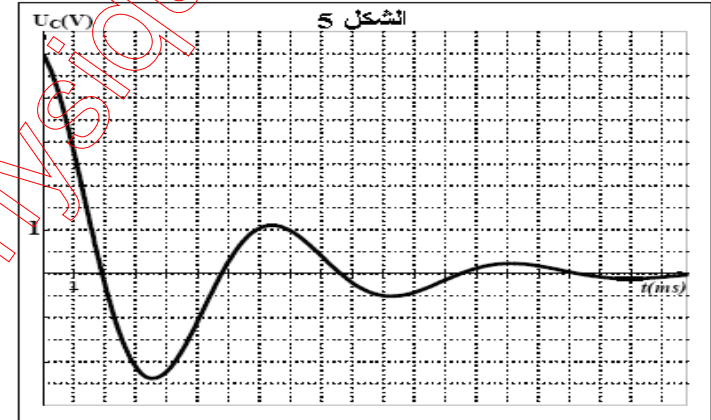
الشكل 4



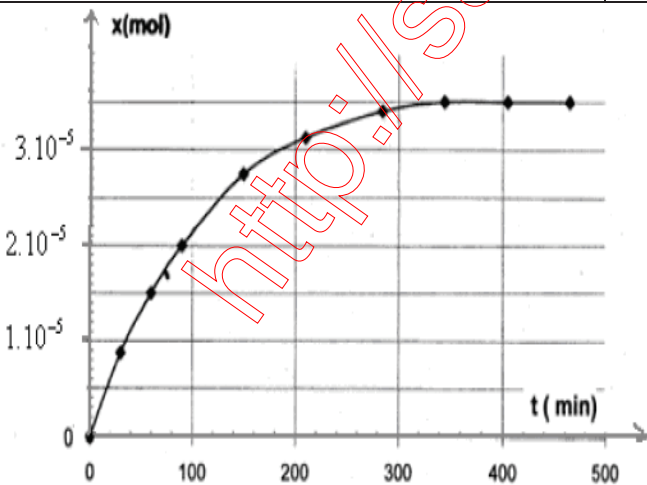
الشكل 3



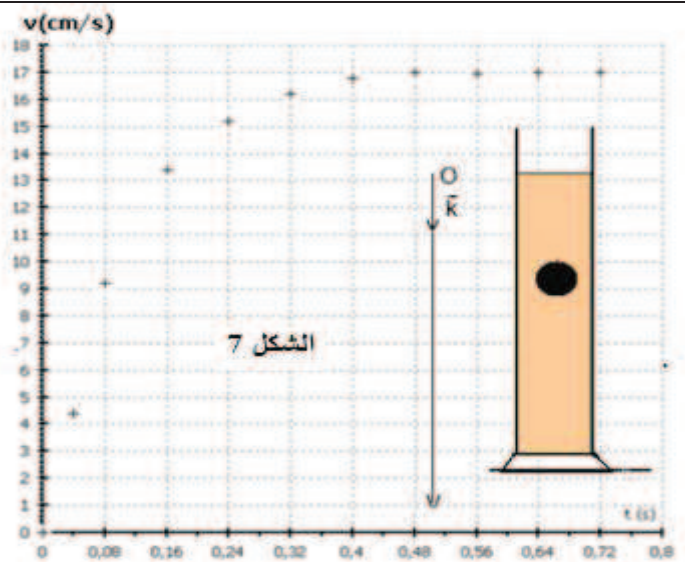
الشكل 6



الشكل 5



الشكل 8



الشكل 7