C: NS28

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتعليم العالي وتكوين الأطر والبحث العلمي
كتابة الدولة المكلفة بالتعليم المدرسي

المركز الوطني للتقويم والامتحانات

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
-الدورة العادية 2008-
الموضوع

المـــــادة:	الفيزياء والكيمياء	المعامل:	7
الشعـــب(ة):	شعبة العلوم التجريبية مسلك العلوم الفيزيائية	مدة الإنجاز:	3س

يسمح باستعمال الحاسبة غير القابلة للبرمجة

تعطى الصيغ الحرفية قبل إنجاز التطبيقات العدديــة

مكونات الموضوع

الكيمياء (7 نقط):

- **دراسة خاصيات حمض كربوكسيلي**

الفيزياء (13 نقطة):

تمرين 1: (2 نقط)

- **التحولات النووية** – تطبيقات في مجال الطب

تمرين 2: (5 نقط)

- **الكهرباء** – استعمالات مكثف

تمرين 3: (6 نقط)

- **الميكانيك** – دراسة سقوط جسم صلب في مجال الثقالة المنتظم

أجزاء جميع التمارين مستقلة

الكيمياء : خاصيات حمض كربوكسيلي

الإيبوبروفين (Ibuprofène) حمض كربوكسيلي، صيغته الإجمالية $C_{13}H_{18}O_2$ ، دواء يعتبر من المضادات للالتهابات إضافة إلى كونه مسكنا للآلام ومخفضا للحرارة.
تباع مستحضرات الإيبوبروفين في الصيدليات على شكل مسحوق في أكياس تحمل المقدار 200 mg قابل للذوبان في الماء.
نرمز للإيبوبروفين ب RCOOH و لقاعدته المرافقة ب $RCOO^-$.
نعطي الكتلة المولية للحمض RCOOH : $M(RCOOH) = 206\ g.mol^{-1}$
تمت جميع العمليات عند درجة الحرارة 25°C .

1) الجزء I - تحديد ثابتة التوازن لتفاعل حمض الإيبوبروفين مع الماء:

نذيب محتوى كيس من الإيبوبروفين والذي يحتوي على 200 mg من الحمض في كأس من الماء الخالص، فنحصل على محلول مائي (S_0) تركيزه C_0 و حجمه $V_0 = 100\ mL$.

1.1- احسب C_0 . **(0,75 ن)**

1.2- أعطى قياس pH المحلول (S_0) القيمة $pH=3,17$.

1.2.1- تحقق، باستعانتك بالجدول الوصفي، أن تفاعل الإيبوبروفين مع الماء تفاعل محدود. **(1,25 ن)**

1.2.2- اكتب تعبير خارج التفاعل Q_r لهذا التحول. **(0, 5 ن)**

1.2.3- بين أن تعبير Q_r عند التوازن يكتب على الشكل التالي: $Q_{r,eq} = \frac{x_{max}.\tau^2}{V_0.(1-\tau)}$

حيث τ : نسبة التقدم النهائي للتفاعل و x_{max} : التقدم الأقصى ويعبر عنه بالمول. **(1 ن)**

1.2.4- استنتج قيمة ثابتة التوازن K المقرونة بمعادلة التفاعل المدروس. **(0,75 ن)**

2) الجزء II- التحقق من صحة المقدار المسجل على كيس الإيبوبروفين:

للتحقق من صحة المقدار المسجل على الكيس، نأخذ حجما $V_B = 60,0\ mL$ من محلول مائي (S_B) لهيدروكسيد الصوديوم $\left(Na^+_{aq} + HO^-_{aq}\right)$ تركيزه $C_B = 3,0.10^{-2}\ mol.L^{-1}$، ونذيب فيه كليا محتوى كيس من الإيبوبروفين، فنحصل على محلول مائي(S).
(نعتبر أن حجم المحلول (S) هو V_B)

2.1- اكتب المعادلة الكيميائية المنمذجة للتفاعل بين الحمض RCOOH والمحلول (S_B) والذي نعتبره كليا. **(0,75 ن)**

2.2- بين أن $n_i(HO^-)$ كمية مادة الأيونات HO^- البدئية المتواجدة في المحلول (S_B) أكبر من $n_i(RCOOH)$ كمية مادة الحمض RCOOH المذابة. (نعتبر أن المقدار المسجل على الكيس صحيح). **(0, 5 ن)**

2.3- لمعايرة الأيونات HO^- المتبقية في المحلول (S)، نأخذ حجما $V = 20,0\ mL$ من هذا المحلول ونضيف إليه محلولا مائيا (S_A) لحمض الكلوريدريك تركيزه $C_A = 1,0.10^{-2}\ mol.L^{-1}$.
نحصل على التكافؤ عند صب الحجم $V_{AE} = 27,7\ mL$ من المحلول (S_A).
نعتبر أن الأيونات HO^- المتبقية في المحلول (S) هي الوحيدة التي تتفاعل مع الأيونات H_3O^+ الواردة من المحلول (S_A) أثناء المعايرة، وفق المعادلة الكيميائية التالية:

$$H_3O^+aq + HO^-aq \longrightarrow 2H_2O(l)$$

2.3.1- أوجد كمية مادة الأيونات HO^- التي تفاعلت مع الحمض RCOOH المتواجد في الكيس. **(1 ن)**
2.3.2- احسب الكتلة m لحمض الإيبوبروفين المتواجدة في الكيس. استنتج. **(0, 5 ن)**

الفيزياء:

تمرين 1: التحولات النووية - تطبيقات في مجال الطب

يعتبر الطب أحد المجالات الرئيسية التي عرفت تطبيقات عدة للأنشطة الإشعاعية؛ ويُستعمل في هذا المجال عدد من العناصر المشعة لتشخيص الأمراض ومعالجتها. ومن بين هذه العناصر الصوديوم $^{24}_{11}Na$ الذي يُمكّن من تتبع مجرى الدم في الجسم.

1- نويدة الصوديوم $^{24}_{11}Na$ إشعاعية النشاط وينتج عن تفتتها نويدة المغنزيوم $^{24}_{12}Mg$.
1.1- اكتب معادلة تفتت نويدة الصوديوم، وحدد طبيعة هذا الإشعاع. **(0, 5 ن)**
1.2- احسب ثابتة النشاط الإشعاعي λ لهذه النويدة علما أن عمر النصف للصوديوم 24 هو $t_{½} = 15h$. **(0,25 ن)**
2- فقدَ شخص ، إثر حادثة سير، حجما من الدم. لتحديد حجم الدم المفقود نُحقن الشخص المصاب عند اللحظة $t_0 = 0$، بحجم $V_0 = 5,00\ mL$ من محلول الصوديوم 24 تركيزه $C_0 = 10^{-3}\ mol.L^{-1}$.
2.1- حدد n_1 كمية مادة الصوديوم $^{24}_{11}Na$ التي تبقى في دم الشخص المصاب عند اللحظة $t_1 = 3h$. **(0, 5 ن)**
2.2- احسب نشاط هذه العينة عند هذه اللحظة t_1.
(ثابتة أفوكادرو $N_A = 6,02.10^{23}\ mol^{-1}$) **(0,25 ن)**
2.3- عند اللحظة $t_1 = 3h$ ؛ أعطى تحليل الحجم $V_2 = 2,00\ mL$ من الدم المأخوذ من جسم الشخص المصاب كمية المادة $n_2 = 2,1.10^{-9}\ mol$ من الصوديوم 24 .
استنتج الحجم V_p للدم المفقود باعتبار أن جسم الإنسان يحتوي على 5,00 L من الدم وأن الصوديوم موزع فيه بكيفية منتظمة. **(0, 5 ن)**

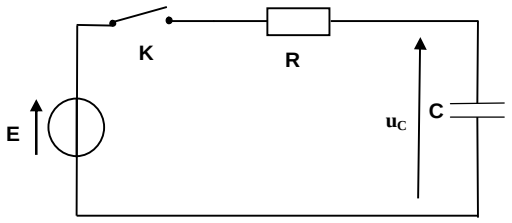
المـــادة :	الفيزياء والكيمياء
الشعـــب(ة):	شعبة العلوم التجريبية مسلك العلوم الفيزيائية

تمرين 2: الكهرباء - استعمالات مكثف

تتميز المكثفات بخاصية تخزين الطاقة الكهربائية وإمكانية استرجاعها عند الحاجة. وتُمكّن هذه الخاصية من استعمال المكثفات في عدة أجهزة منها تشغيل مصباح وامض بعض آلات التصوير.

1) الجزء I- شحن مكثف:

ننجز التركيب التجريبي الممثل في الشكل (1) والمكون من مكثف سعته C ، غير مشحون بدئيا، مركب على التوالي مع موصل أومي مقاومتـــه الكهربائية R وقاطع التيار K.



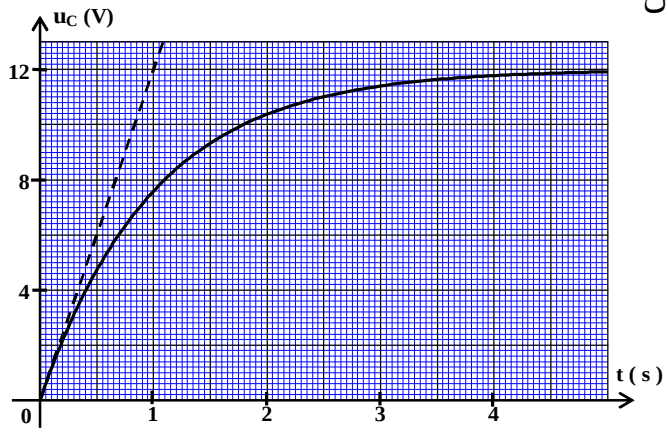
الشكل 1

يخضع ثنائي القطب RC لرتبة توتر معرفة كالتالي:

- بالنسبة ل $t<0$ $U = 0$ ،
- بالنسبة ل $t \geq 0$ $U = E$ حيث: $E = 12\ V$.

نغلق الدارة عند اللحظة $t = 0$ ونعاين ، باستعمال وسيط معلوماتي على شاشة حاسوب ، تغيرات التوتر u_C بين مربطي المكثف بدلالة الزمن.

يعطي الشكل (2) المنحنى $u_c = f(t)$.



الشكل 2

1.1- أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $u_C(t)$. **(1 ن)**

1.2- تحقق أن التعبير $u_C(t) = E.(1-e^{\frac{-t}{\tau}})$ حل للمعادلة التفاضلية بالنسبة ل $t \geq 0$ ؛ حيث τ ثابتة الزمن. **(0, 5 ن)**

1.3- حدد تعبير τ و بيّن ، باعتماد معادلة الأبعاد، أن ل τ بعدا زمنيا. **(0, 5 ن)**

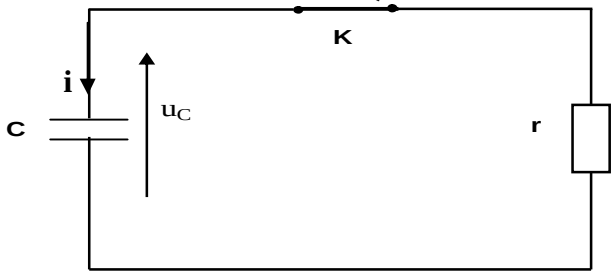
1.4- عيّن مبيانيا τ واستنتج أن قيمة C هي $C = 100\ \mu F$. نعطي $R = 10\ k\Omega$. **(0,75 ن)**

1.5- احسب الطاقة الكهربائية التي يختزنها المكثف في النظام الدائم. **(0,7 5 ن)**

2) الجزء II - تفريغ مكثف :

يتطلب تشغيل وامض آلة تصوير طاقة عاليــة لا يمكن الحصول عليها باستعمال المولد السابق. للحصول على الطاقة اللازمة، يُشحن المكثف السابق بواسطة دارة إلكترونية تُمكّن من تطبيق توتر مستمر بين مربطي المكثف قيمته $U_C = 360\ V$.

نفرغ المكثف، عند اللحظة t = 0، في مصباح وامض آلة التصوير الذي ننمذجه بموصل أومي مقاومته r (الشكل 3)؛ فيتغير التوتر بين مربطي المكثف وفق المعادلة : $u_C = 360.e^{\frac{-t}{\tau'}}$ ؛
حيث τ' ثابتة الزمن و $u_C(t)$ معبر عنها بالفولط (V)



الشكل 3

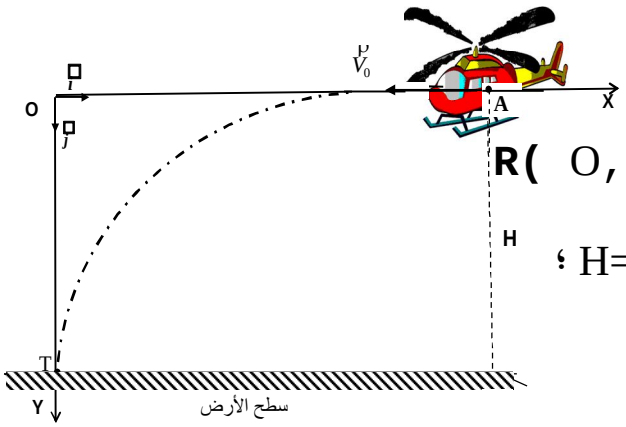
2.1- أوجد قيمة r مقاومة مصباح وامض آلة التصوير علما أن التوتر بين مربطي المكثف يأخذ القيمة $u_C(t) = 132,45$ V عند اللحظة t = 2 ms . **(1 ن)**

2.2-اشرح كيف يجب اختيار مقاومة وامض آلة التصوير لضمان تفريغ أسرع للمكثف. **(0, 5 ن)**

تمرين 3 - الميكانيك – دراسة سقوط جسم صلب في مجال الثقالة المنتظم :

تُستعمل الطائرات المروحية في بعض الحالات لإيصال مساعدات إنسانية إلى مناطق منكوبة يتعذر الوصول إليها عبر البر.

تتحرك طائرة مروحية على ارتفاع ثابت H من سطح الأرض بسرعة أفقية $\vec{V}_0$ ثابتة وتُسقِط صندوق مواد غذائية، مركز قصوره G_0 ، فيرتطم بسطح الأرض في النقطة T . (الشكل1)



الشكل 1

ندرس حركة G_0 في معلم متعامد وممنظم $R(O, \vec{i}, \vec{j})$ مرتبط بالأرض والذي نعتبره غاليليا.

نعطي : $g = 10$ m.s^{-2} (شدة الثقالة) و H= 405 m ؛

نهمل أبعاد الصندوق.

1) الجزء I- دراسة السقوط الحر:

نهمل القوى المرتبطة بتأثير الهواء على الصندوق.

يسقط الصندوق ،عند اللحظة t = 0 ،انطلاقا من النقطة $A(x_A=450\text{ m} ; y_A = 0)$ بالسرعة البدئية الأفقية $\vec{V}_0$ ذات القيمة $V_0 = 50$ m.s^{-1}.

1.1- أوجد ، بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، المعادلتين الزمنيتين x(t) و y(t) لحركة G_0 في المعلم $R(O, \vec{i}, \vec{j})$. **(1,5 ن)**

1.2- حدد لحظة ارتطام الصندوق بسطح الأرض. **(0,75 ن)**

1.3- أوجد معادلة مسار حركة G_0. **(0,5 ن)**

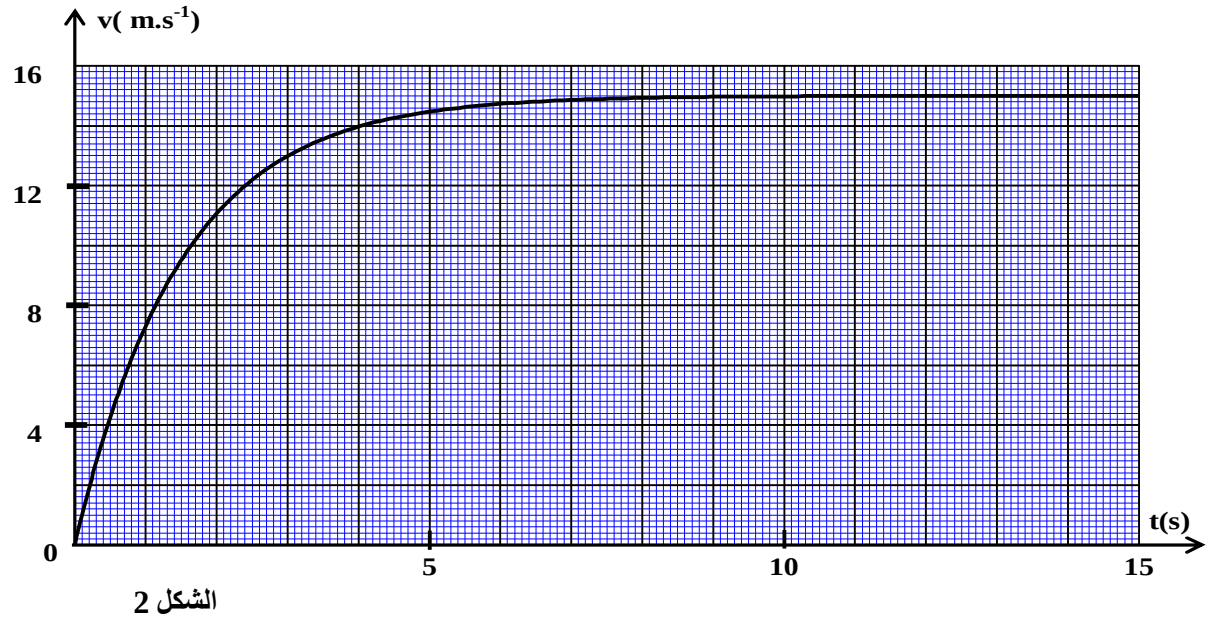
2) الجزء II- دراسة السقوط باحتكاك:

لكي لا تُتلف المواد الغذائية عند الارتطام بسطح الأرض؛ تم ربط صندوق بمظلة تُمكنه من النزول ببطء. تبقى المروحية ساكنة على نفس الارتفاع H السابق في النقطة O .
يسقط الصندوق ومظلته رأسيا بدون سرعة بدئية عند اللحظة $t_0 = 0$.

يطبق الهواء قوى الاحتكاك المعبر عنها بالعلاقة $\vec{f} = -100.\vec{v}$. حيث $\vec{v}$ تمثل متجهة سرعة الصندوق عند اللحظة t .
نهمل دافعة أرخميدس خلال السقوط.
نعطي كتلة المجموعة {الصندوق والمظلة}: $m = 150\ kg$.

2.1- أوجد المعادلة التفاضلية في المعلم $\mathbf{R}(O, \vec{i}, \vec{j})$ التي تحققها سرعة G_1 مركز قصور المجموعة. **(1,25 ن)**
2.2- يمثل منحنى الشكل2 تغير سرعة G_1 بدلالة الزمن؛ حدد السرعة الحدية V_{lim} وكذا الزمن المميز τ للسقوط . **(0,5 ن)**
2.3- أعط قيمة تقريبية لمدة النظام البدئي. **(0,5 ن)**
2.4- باعتماد طريقة أولير والجدول التالي، حدد قيمتي السرعة v_4 و التسارع a_4 . **(1 ن)**

$t_i(s)$	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
$v_i(m.s^{-1})$	0	1,00	1,93	2,80	$\mathbf{v_4}$	4,37	5,08
$a_i(m.s^{-2})$	10,00	9,33	8,71	8,12	$\mathbf{a_4}$	7,07	6,60



الشكل 2