الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — متقن مرسلي ع/الله – سيدي عكاشة

امتحان البكالوريا التجريبي ﴿ دورة 2010 ﴾

الشعبة : علوم تجريبية — المدة الزمنية : 03ساعات ونصف

اختبار في مادة الفيزياء والكيمياء

ملاحظة : اختر موضوع واحد من بين الموضوعين المقترحين

الموضوع الأول

التمرين الأول :

قطرة ماء كروية الشكل لها نصف قطر R = 1 mm، تسقط من سحابة على ارتفاع h = 1000m عن سطح الأرض، نفرض أن سرعة القطرة عند اللحظة t =0 معدومة، نعتبر مبدأ الأزمنة لحظة انطلاق القطرة و مبدأ الفواصل نقطة انطلاق القطرة.

1/- نفرض أن القوة الوحيدة التي تؤثر على القطرة هي قوة الثقل $\vec{P}$.

1-1/- كيف تسمى الحركة التي يخضع فيها الجسم لقوة ثقله فقط ؟

1-2/- أكتب المعادلات الزمنية لحركة سقوط الكريه .

1-3/- أحسب السرعة التي تصل بها القطرة سطح الأرض؟ هل هذه السرعة مقبولة ؟

2/- سرعة القطرة عند وصولها سطح الأرض $v = 10m/s$.

2-1/- اشرح لماذا تختلف السرعة عند سطح الأرض عن تلك المحسوبة سابقا (شرح تطور حركة القطرة مبينا سبب هذا التطور) و ماذا نسمي السرعة التي تصل بها القطرة الى سطح الأرض ؟

2-2/- أعط عبارة قوة دافعة ارخميدس المطبقة على القطرة ، ثم احسب قيمتها .

2-3/- قارن بين قوة دافعة أرخميدس و قوة الثقل للقطرة ، ماذا تستنتج ؟

3/- ننمذج قوى الاحتكاك التي تخضع لها القطرة بقوة وحيدة تعطى عبارتها بالشكل : $f = KRv$ ، حيث : K ثابت ، و R نصف قطر القطرة و v سرعة القطرة.

3-1/- مثل على رسم القوى التي تخضع لها القطرة .

3-2/- أكتب المعدلة التفاضلية لسرعة القطرة .

3-3/- استنتج العبارة الحرفية للسرعة الحدية .

3-4/- احسب قيمة الثابت K .

3-5/- باستعمال المعادلة التفاضلية السابقة أوجد قيمة تسارع القطرة في اللحظة t = 0 .

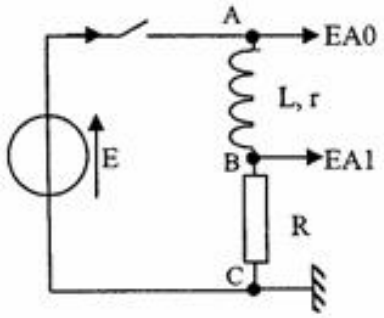
تعطى :الكتلة الحجمية للماء $\rho_{eau} = 1000Kg/m^3$

الكتلة الحجمية للهواء $\rho_{air} = 1.2\ Kg/m^3$

حجم الكرة $V = \frac{4}{3}.\pi.R^3$ — $g = 9.8\ m/s^2$

التمرين الثاني :

نريد دراسة دارة كهربائية تحتوي على وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها الداخلية r= 11,8 Ω وعلى ناقل أومي مقاومته R = 12 Ω مغذاة بمولد ذو توتر مستمر E = 6,1 V ، نحقق الدارة المبينة في الشكل.



1 – دراسة تجريبية

منحنى تطوّر شدة التيّار المحصل عليه باستعمال برمجية خاصة موجود في الملحق.

1 – 1 – ماهي مدة المرحلة الانتقالية

1 – 2 – τ هو ثابت الزمن المميز لثنائي القطب RL

1 – 2 – 1 أوجد قيمة ثابت الزمن.

1 – 2 – 2 استنتج قيمة ذاتية الوشيعة L

2 – الدرسة التحليلية

2 – 1 – باستعمال قانون جمع التوترات أكتب المعادلة التفاضلية للدارة

2 – 2 – نقبل أنّ المعادلة التفاضلية من الشكل $\frac{dx}{dt} + \alpha x = \beta$ و ليكن حل المعادلة من الشكل:

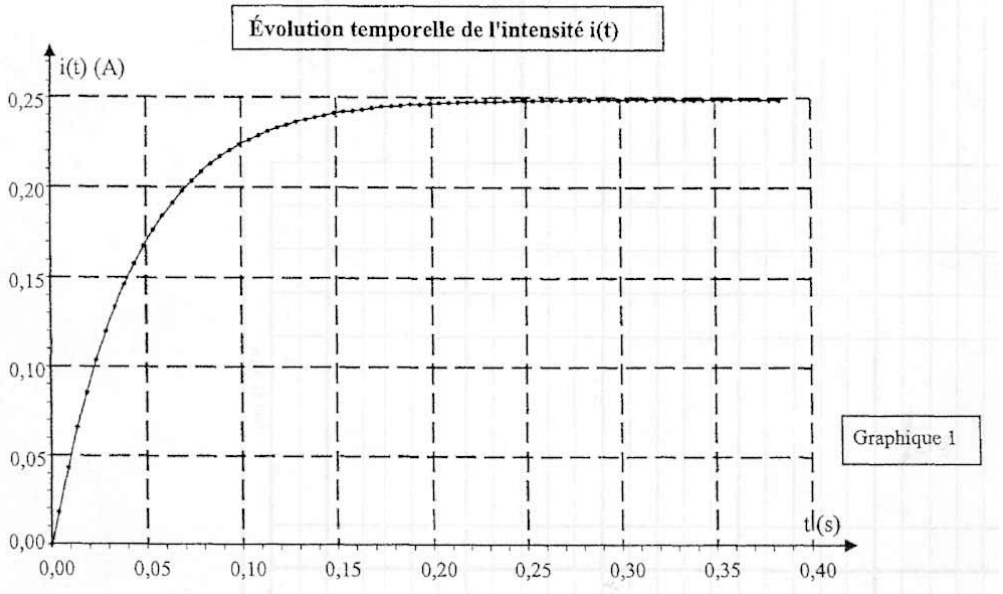
$x(t) = \frac{\beta}{\alpha}(1 - e^{-\alpha t})$ إذا كان $\beta \neq 0$ و $x(t) = X_0 . e^{-\alpha t}$ إذا كان $\beta = 0$ مع X_0 مقدار ثابت.

2 – 2 – 1 – بالمطابقة بين المعادلة المحصل عليها في السؤال (2 – 1) و المعادلة المعطاة في السؤال (2 – 2) أوجد عبارتي كل من α و β.

2 – 2 – 2– استنتج عبارة حل المعادلة أي عبارة i(t) بدلالة r، R، L و E

2 – 3 – لتكن I شدة التيار في النظام الدائم ، أعط عبارتها الحرفية ثم احسب قيمتها ، هل تتوافق مع المنحنى؟

2 – 4 أعط عبارة i(t) في اللحظة $t = \tau$ بدلالة I ثم احسب قيمتها ، هل تتوافق مع قيمة المنحنى ؟



التمرين الثالث :

I. الايثيل أمين (C_2H_5-NH_2) أساس ضعيف . نذيب كمية منه في الماء المقطر ، فنحصل على محلول مائي (S).

1. ما هو تعرف الأساس حسب برونشتد؟

2. أكتب معادلة تفاعل الأمين مع الماء.

II.نضع في بيشر حجما $V_s= 40cm^3$ من المحلول المائي (S) و نضيف إليه بالتدريج محلولا من حمض كلور الماء $(H_3O^+ + Cl^-)$ تركيزه $C= 10^{-1}\ mol.L^{-1}$،البيان المبين في الشكل (01) يمثل تغيرات PH المحلول في البيشر بدلالة حجم حمض كلور الماء المضاف .

1. أكتب معادلة التفاعل الحادث.

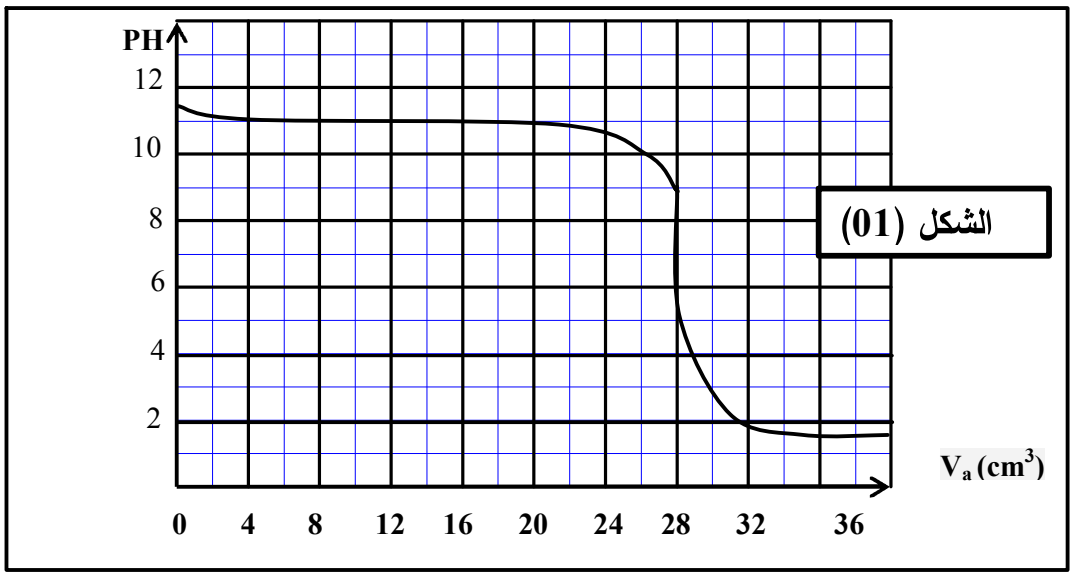
2. بالاعتماد على البيان :

أ- استنتج إحداثيي نقطة التكافؤ.

ب- استنتج قيمة الـــ Pka للثنائية $(C_2H_5\text{-}NH_3^+/C_2H_5\text{-}NH_2)$ المعتبرة .

ج- أحسب التراكيز المولية لمختلف الأفراد الكيميائية المتواجدة في المحلول المائي (S) الإبتدائي .

تؤخذ المحاليل في الدرجة: $25°C$ أين $Ke = 10^{-14}$



التمرين الرابع:

تم اكتشاف بقايا باخرة في سنة 1983 في وحل ميناء Roskild ، للتحقق من الفرضية التي تقول أن الباخرة تنتمي إلى عهد (Les Vikings) ، استخدمت طريقة التأريخ بالكربون 14.

أخذت عينة من خشب بقايا الباخرة، وجد النشاط الإشعاعي لهذه العينة A(t) هو 12,0 تفككا في الدقيقة لكل غرام من الكربون ، بينما يكون النشاط الإشعاعي لـــ 1g من الكربون المساهم في دورة ثاني أكسيد الكربون في الجو مساوية إلى : A_0=13,6 تفككا في كل دقيقة . نصف عمر الكربون 14 هو 5570ans

1- ذكر بتعريف نصف العمر . أعط العلاقة بين نصف العمر و ثابت النشاط λ

2- برر تغير النشاط الإشعاعي للعينة من الخشب مع مرور الزمن.

3- علما أن قانون تناقص النشاط الإشعاعي بدلالة الزمن يكتب على الشكل : $A(t)=A_0.e^{-\lambda t}$

4-عبر عن الزمن t بدلالة المقادير الأخرى . $A(t)$ ، $A(0)$ ، λ .

5-أحسب المدة t ، الموافقة للفترة الممضاة بين تاريخ صنع الباخرة و تاريخ اكتشاف بقاياها.حدد سنة صنع الباخرة.

6-تمتد فترة الفيكينغ (Les Vikings) من القرن الثامن إلى القرن الحادي عشر(بين 700 إلى 1000 سنة)

هل الفرضية السابقة صحيحة ؟

التمرين التجريبي:

نريد دراسة التفاعل الكيميائي الذي يحدث بين حمض الميثانويك **HCOOH** و كحول صيغته العامة $C_4H_{10}O$.

نضع في ثمانية أنابيب اختبار مرقمة نفس المزيج المتكون من **0,2 mol** من الحـــمض و **0,2 mol** من الكحول ، تدخل هذه الأنابيب في حمام مائي درجة حرارته **180°C** و بعد كل ساعة نخرج أحد هذه الأنابيب بالترتيب من **01** إلى **08** ونعاير كمية مادة الحمض المتبقي فيه بواسطة محلول لهيدروكسيد الصوديوم ، فنحصل على النتائج المدونة في الجدول التالي :

رقم الأنبوب	01	02	03	04	05	06	07	08
t (heure)	0	1	2	3	4	5	6	7
$n_{(حمض)}$mol	0,200	0,114	0,084	0,074	0,068	0,067	0,067	0,067
$n_{(أستر)}$ mol								

1) أتمم الجدول و أرسم المنحنى البياني **$n_{(أستر)} = f(t)$** . معتمدا سلم مناسب.

2) أنشيء جدول تقدم التفاعل.

3) استنتج من البيان :

أ- سرعة التفاعل عند اللحظة **$t = 2h$** باعتبار أن التفاعل بدأ في اللحظة **$t = 0$**.

ب - مردود الأسترة .

جـــ - أكتب الصيغ نصف المفصلة للكحول المستعمل .

4) إذا علمت أن الأستر الناتج غير متفرع ، أكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول الحاصل بين الحمض و الكحول. مع تسمية الأستر الناتج .

5) أحسب ثابت التوازن لهذا التفاعل .

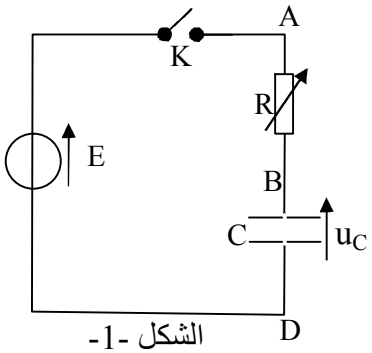
6) لو إفترضنا أننا أخرجنا الأنبوب رقم **07** عند اللحظة **$t = 6\ h$** ثم أضفنا له مباشرة **0,2mol** من الأسترالمتشكل.

- أوجد كمية المادة في الحالة النهائية لكل نوع كيميائي متواجد في الأنبوب ؟

الموضوع الثاني

التمرين الأول :

من بين استعمالات المكثفة في الحياة اليومية نذكر مؤقتة الإنارة التي تجهز بها سلالم العمارات و ذلك للتحكم الآلي في إطفاء المصابيح بعد مدة زمنية t_1 قابلة للضبط بهدف التقليل من استهلاك الطاقة.



الشكل -1-

يمثل الشكل-1- جزء من التركيب المبسط للمؤقتة و يتكون من:
مولد للتوتر المستمر قوته المحركة الكهربائية E و مكثفة سعتها C=250μF و ناقل آومي مقاومته R قابلة للتغيير و قاطعة K.

1- نضبط المقاومة على القيمة R_0 و نغلق القاطعة عند اللحظة t=0.

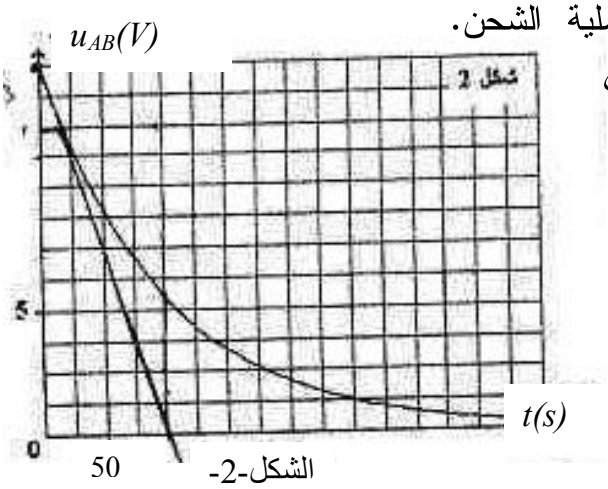
أ/ بين أن المعادلة التفاضلية للدارة تعطى بالعبارة: $\tau \frac{du_C}{dt} + u_C = E$.

حيث τ ثابت الزمن.

ب/ باستعمال التحليل البعدي، استنتج وحدة τ في الجملة الدولية.

جـ/ تحقق أن حل المعادلة التفاضلية السابقة هو من الشكل: $u_C(t) = A + Be^{-t/\tau}$. حيث A و B ثابتين يطلب تعيين عبارتيهما.

د/ استنتج عبارة $i(t)$ شدة التيار المار في الدارة أثناء عملية الشحن.



الشكل-2-

2- نسجل تطور التوتر $u_{AB}(t)$ بين طرفي الناقل الآومي بدلالة الزمن باستعمال راسم الاهتزاز المهبطي فنحصل على المنحنى الممثل في الشكل-2-

أ/ أعد رسم الدارة مع تمثيل كيفية ربط راسم الاهتزاز المهبطي لمشاهدة تطور $u_{AB}(t)$.

ب/ عين بيانيا قيمة كل من القوة المحركة الكهربائية E، ثابت الزمن τ واستنتج قيمة المقاومة R_0 و الشدة العظمى للتيار المار في الدارة I_0.

3- عند صعود شخص سلالم العمارة يضغط على الزر، فتشتعل المصابيح لمدة زمنية قدرها $t_1 = \tau . Ln\left(\frac{E}{E-10}\right)$ ثم تنطفئ.

أ/ يستغرق شخص للوصول إلى منزله مدة زمنية $\Delta t = 3mn$.
هل تنطفئ المصابيح قبل وصول الشخص إلى منزله؟

ب/ اقترح كيف يمكن عمليا الزيادة من مدة إضاءة المصابيح.

التمرين الثاني :

- في حالته الطبيعية اليورانيوم يحتوي على نظيران هما: اليورانيوم 238 و اليورانيوم 235.

1- يتحول اليورانيوم $^{238}_{92}U$ المشع طبيعيا إلى الرصاص $^{206}_{82}Pb$ المستقر بعد سلسلة من التفككات المتتالية من نوع α و β^-.

أ/ ما المقصود بكلمة " نظيران ".

ب/ أحسب x و y عدد التفككات α و β^- على الترتيب.

2- نعبر عن إحدى تفاعلات انشطار نواة اليورانيوم $^{235}_{92}U$ ، التي تحدث في قلب المفاعل النووي، اثر تصادمها بنترون $^{1}_{0}n$ بمعادلة التفاعل النووي التالي:

$$^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{99}_{Z}Zr + ^{134}_{52}Te + a\ ^{1}_{0}n$$

أ/ حدد كل من Z و a.

ب/ عرف طاقة الربط ثم أحسب قيمتها من أجل نواة اليورانيوم ($^{235}_{92}U$)

جـ- أحسب الطاقة المحررة عن انشطار نواة اليورانيوم $^{235}_{92}U$.

د/ من بين النواتين الناتجتين عن تفاعل الانشطار من هي الأكثر استقرار؟ علل.

المعطيات:

$$E_l\left(^{134}_{52}Te\right) = 1123MeV \quad *** \quad E_l\left(^{99}_{Z}Zr\right) = 845MeV$$

$$m\left(^{235}_{92}U\right) = 235,0010\ u \quad *** \quad m_n = 1,0087\ u \quad *** \quad m_p = 1,0073\ u$$

التمرين الثالث:

الإيبوبروفين حمض كربوكسيلي صيغته الإجمالية $C_{13}H_{18}O_2$ دواء يعتبر من المضادات للالتهابات إضافة إلى كونه مسكنا للآلام و مخفضا للحرارة .تباع مستحضرات الإيبوبروفين في الصيدليات على شكل مسحوق في أكياس تحمل المقدار 200 mg قابل للذوبان في الماء نرمز له بـ RCOOH .

تمت جميع العمليات عند الدرجة : 25°C .

نعطي الكتلة المولية للحمض : M (RCOOH) = 206 g/mol

- نذيب محتوى كيس من الإيبوبروفين و الذي يحتوي على 200 mg من الحمض في كأس من الماء المقطر فنحصل على محلول مائي (S_0) تركيـــــزه C_0 و حجمه $V_0 = 100mL$.

1 - أحسب C_0 .

2 - أعطى قياس pH المحلول (S_0) القيمة : pH = 3,17 .

أ - تحقق باستعانتك بجدول التقدم أن تفاعل الإيبوبروفين مع الماء تفاعـــل غير تام .

ب - أكتب عبارة كسر التفاعل Q_r لهذا التحول .

جـ - بين أن عبارة Q_r عند التوازن يكتب على الشكل : $Q_{rf} = \frac{x_{max}.\tau_f^2}{V_0.(1-\tau_f)}$

د - استنتج قيمة ثابت التوازن K المقرونة بمعادلة التفاعل المدروس .

3- للتحقق من صحة المقدار المسجل على الكيس ، نأخـــذ حجما $V_b = 32,34\ mL$ مـــن محلول مائي (S_b) لهيدروكسيـــد الصوديـــوم ($Na^+ + OH^-$) تركيزه $C_b = 3.10^{-2}\ mol/L$ و نذيب فيه كليا محتوى كيس من الإيبوبروفين فنحصل على محلول مائي(S).(نعتبر أن حجم المحلول (S) هو V_b) .

أ - أكتب معادلة التفاعل الحادث بين الحمضRCOOH و المحلول (S_b) والذي نعتبره قـــد تـــم فـــي الشروط الستوكيومترية .

ب - أحسب الكتلة m لحمض الإيبوبروفين المتواجدة في الكيس.ماذا تستنتج ؟

التمرين الرابع:

يقذف لاعب الغولف الكرة الموضوعة على الأرض بسرعة ابتدائية $V_0 = 20\ m/s$ وتصنع زاوية مع الأفق $\alpha = 45°$.كتلة الكرة $m = 45\ g$. تدرس الحركة في مرجع أرضي يفترض غاليليا.

1- أوجد المعادلات الزمنية للحركة في المستوي المنسوب لـــ $\overrightarrow{ox}, \overrightarrow{oy}$.

2- أوجد معادلة مسار الكرة.
3- على أي بعد من نقطة القذف تسقط الكرة ؟
4- ما هي المدة الزمنية التي تستغرقها لبلوغ هذه النقطة..
5- ما هي إحداثيات نقطة الذروة . ماالمدة الزمنية اللازمة لبلوغها. ما ذا تلاحظ؟
6- يريد اللاعب بلوغ نقطة أبعد بكثير من نقطة القذف, هل يتوجب عليه تغيير زاوية القذف أو السرعة الابتدائية؟ علل إجابتك.

$g=9.8\ m/s^2$

التمرين التجريبي:

I. تحضير المحاليل:

1. نحضر 100mL من محلول مائي (S_1) لبيكرومات البوتاسيوم $K_2Cr_2O_7$ بتركيز $C=0,2mol/L$.
أحسب كمية مادة المذاب اللازمة لتحضير هذا المحلول.
2. نأخذ 1,2mL من الإيثانول C_2H_6O ذي الكثافة 0,8 بالنسبة للماء.($M(C_2H_6O)=46g/mol$).
- أحسب كمية مادة الإيثانول.

II. نمذجة التحول الكيميائي :

في اللحظة $t = 0$ نمزج الكحول مع المحلول (S_1) المحمض بحمض الكبريت المركز.
1. أكتب المعادلتين الصفيتين الموافقتين للثنائيتين: $C_2H_4O_2/C_2H_6O$, $Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+}$
2. استنتج معادلة التحول الكيميائي الحادث.
3. أذكر مؤشر حدوث هذا التحول.
4. عين المتفاعل المحد.

III. المتابعة الزمنية :

تمكنا من متابعة كمية مادة شوارد Cr^{3+} المتشكلة خلال الزمن فحصلنا على النتائج التالية:

t(s)	5	10	20	30	40	50	60
$n(Cr^{3+})(mmol)$	6	9	13	16	18	19	20

1. مثل على ورقة ميليمترية البيان الممثل لـ $n(Cr^{3+})$ بدلالة الزمن.
2. أنجز جدول تقدم التفاعل.
3. استنتج من البيان زمن نصف التفاعل.

IV. تحليل النتائج :

1. حدد العلاقة التي تربط سرعة التفاعل و سرعة تشكل الشاردة Cr^{3+}.
2. عين سرعة التفاعل عند اللحظات $t = 0, t = 10s, t = 40s$.
3. فسر تطور سرعة التفاعل خلال الزمن.

تمنياتنا لكم بالتوفيق في امتحان البكالوريا 2010
عن أساتذة المادة

م- عوفن
ي- عبد الصادق