الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

متقن مرسلي عبد الله- س/عكاشة- السنة الدراسية:2009/2008

الشعبة : رياضيات و التقني رياضي المدة الزمنية :04 ساعات و نصف

اختبار الثلاثي الثاني في مادة العلوم الفيزيائية

الموضوع الأول

التمرين الأول: (03 نقاط)

نمزج في بيشر حجما $V_1 = 40mL$ من محلول مائي لإيثانوات الصوديوم (CH_3COONa) تركيزه المولي $C_1 = 0,1mol/L$ مع حجم $V_2 = 20mL$ من محلول حمض الميثانويك $(HCOOH)$ تركيزه المولي $C_2 = 0,1mol/L$.

1- أكتب معادلة التفاعل الحادث مع توضيح الثنائيات (أساس/حمض) .

2- أحسب قيمة ثابت التوازن لهذا التفاعل .

3- أحسب النسبة $\frac{n_1}{n_2}$ حيث تمثل كل من n_1 و n_2 كميات المادة الإبتدائية لـــ (CH_3COONa)و $(HCOOH)$.

4- أوجد العلاقة بين ثابت التوازن و النسبة النهائية للتقدم .

5- أحسب النسبة النهائية للتقدم .

يعطى: $pK_{A1} = 4,8(CH_3COOH / CH_3COO^-)$ ، $pK_{A2} = 3,8(HCOOH / HCOO^-)$

التمرين الثاني: (04 نقاط)

قطرة ماء نفرضها كروية الشكل لها نصف قطر $R = 1\ mm$ ، تسقط من سحابة موجودة 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 و أن الحركة تتم شاقوليا .

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

1-1/- كيف تسمى الحركة في هذه الحالة ؟

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

1-3/- أحسب السرعة التي تصل بها القطرة إلى سطح الأرض؟

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

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

2-2/- أعط عبارة قوة دافعة أرخميدس 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 مع تحديد وحدته في جملة الوحدات الدولية .

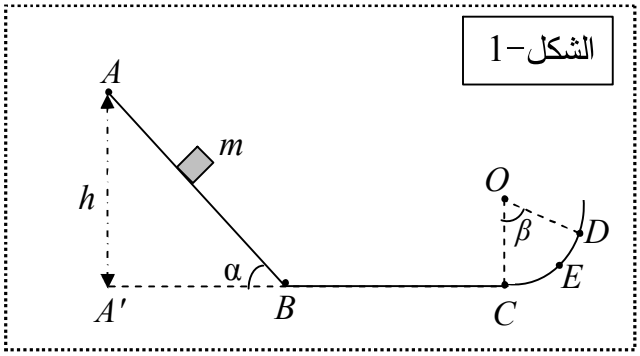
3-5/- باستعمال المعادلة التفاضلية السابقة أوجد قيمة تسارع القطرة في اللحظة $t = 0$.

تعطى :الكتلة الحجمية للماء $\rho = 1000Kg/m^3$ ، الكتلة الحجمية للهواء $\rho_0 = 1,2Kg/m^3$

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

التمرين الثالث: (03 نقاط)

يتحرك جسم S كتلته $m=300g$ وفق مسار (A,B,C,D) يقع في المستوى الشاقولي (الشكل−1).



- الجزء AB مستقيم يميل عن الأفق بزاوية $\alpha = 30°$
- الجزء BC مستقيم أفقي طوله $BC = 1m$.
- الجزء CD قوس من دائرة مركزها (O) و نصف قطرها $OC = OD = OE = r = 50cm$.

- تعطى: $g = 10m/s^2$ ، $AA' = h = 50cm$

1/− ينطلق الجسم من النقطة A بدون سرعة ابتدائية ليصل إلى النقطة B بطاقة حركية $E_{cB} = 1,0J$.

أ− أحسب عمل قوة الثقل من A إلى B.

ب−أحسب شدة قوة الاحتكاك على المستوى المائل و التي نعتبرها ثابتة في الشدة و تعاكس اتجاه الحركة .

2/− يواصل الجسم حركته على الطريق الأفقي BC و يخضع إلى نفس قوة الاحتكاك السابقة.

أ− بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بيّن طبيعة الحركة و أحسب تسارعها .

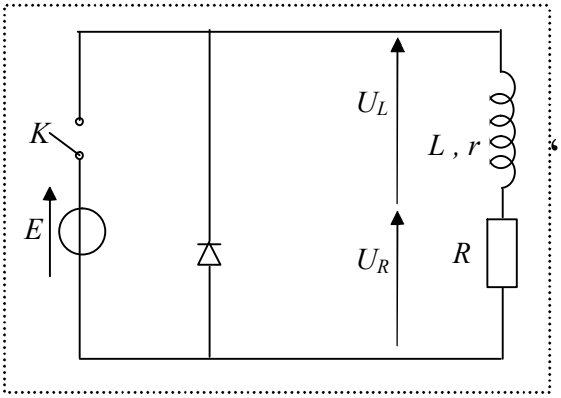
ب−أحسب سرعة الجسم عند النقطة C .

3/− عندما يصل الجسم إلى النقطة C يواصل الحركة على المسار الدائري لتنعدم سرعته عند النقطة D (تهمل الاحتكاكات على هذا الجزء من المسار).

أ− أحسب قيمة الزاوية $\beta = C\hat{O}D$.

ب− أحسب شدة قوة رد الفعل $\vec{R}$ التي يطبقها المسار على الجسم عند النقطة E علما أن الزاوية $C\hat{O}E = 20°$.

التمرين الرابع: (03,5 نقطة)



− يبين الشكل المقابل دارة كهربائية متسلسلة تحتوي على العناصر التالية : مولد كهربائي قوته المحركة الكهربائية $E = 5V$ ، وشيعة ذاتيتها $L = 0,3H$ ومقاومتها الداخلية $r = 10\Omega$ ، ناقل أومي مقاومته $R = 50\Omega$ و قاطعة K .

I − نترك القاطعة مغلقة لمدة زمنية طويلة .

1− أوجد عبارة I_0 شدة التيار المار في الدارة و استنتج قيمتها.

2− ما هو الهدف من توصيل الصمام الثنائي في الدارة ؟

II− نوصل راسم اهتزاز مهبطي إلى الدارة السابقة بغرض تسجيل التوترين $U_R(t)$ و $U_L(t)$ (بين طرفي كل من الناقل الأومي و الوشيعة) ثم نفتح القاطعة في اللحظة $t = 0$

1− بيّن على الدارة كيفية توصيل راسم الاهتزاز المهبطي ؟

2− ما هو التوتر الذي يسمح بمتابعة تطور شدة التيار الكهربائي ؟ علّل .

3− أكتب المعادلة التفاضلية بدلالة شدة التيار المار في الدارة .

4− بيّن أن $i(t) = Ae^{-Bt}$ هو حل للمعادلة السابقة مع استنتاج عبارتي كل من A و B .

− أحسب قيمة المقدار $\frac{1}{B}$ و بيّن وحدته في جملة الوحدات الدولية باستخدام التحليل البعدي .

5− مثّل في المجال الزمني $[0ms,30ms]$ شكل تقريبي للتوترات المشاهدة على راسم الاهتزاز المهبطي ، علما أن :− الحساسية على كل من المدخلين Y_A و Y_B هي $2V/Div$

− مسح الزمن : $5ms/Div$.

التمرين الخامس: (02,5 نقطة)

ينتمي القمر الاصطناعي (Giove-A) الى برنامج غاليليو الأوروبي لتحديد الموقع المكمل للبرنامج الامريكي (GPS) ، يمكن اعتبار هذا القمر نقطة مادية كتلتها $M_S = 700Kg$ و يفترض أنه يخضع الى قوة جذب الأرض فقط ، يدور هذا القمر في مسار دائري مركزه مركز الأرض وعلى ارتفاع من سطح الأرض مقداره $H = 23,6\times10^3\,Km$.

1- أرسم مخطط تبين فيه الأرض والقمر في مداره والقوة التي يخضع لها، مع اعطاء عبارة شدة هذه القوة.

2-1- ما هو المرجع المناسب لدراسة حركة هذا القمر؟

2-2- ما هي الفرضية - المتعلقة بهذا المرجع- التي يجب و ضعها لتطبيق القانون الثاني لنيوتن ؟

3- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أثبت أن سرعة القمر تحقق العبارة $v^2 = G.\frac{M_T}{R_T + H}$ حيث: G ثابت الجذب العام ، M_T كتلة الأرض ، R_T نصف قطر الأرض .

4- عرف الدور T للقمر و استنتج عبارته بدلالة G، M_T ، R_T ، H .

5- استنتج عبارة القانون الثالث لكيبلر و اذكر نصه.

6- أحسب قيمة الدور T .

يعطى: $G = 6.67\times10^{-11}\,SI$ ، $M_T = 5.98\times10^{24}\,Kg$ ، $R_T = 6.38\times10^3\,Km$

التمرين التجريبي: (04 نقاط)

جميع المحاليل مأخوذة عند درجة حرارة $25°C$ ، $Ke = 10^{-14}$ ، $PK_A = 9,2(NH_4^+ / NH_3)$.

- بغرض معرفة التركيز المولي C_0 لمحلول تجاري للنشادر NH_3 يستعمل كمنظف ، نأخذ من هذا المحلول حجم $V_0 = 10mL$ ونقوم بتمديده 10 مرات فنحصل على محلول S تركيزه C_S .

I- معايرة المحلول S :

نأخذ حجم $V_S = 20mL$ من المحلول الممدد S و نعايره بواسطة محلول حمض كلور الماء $(H_3O^+ + Cl^-)$ تركيزه المولي $C_A = 0,1mol/L$ ، النتائج التجريبية تسمح بالحصول على منحنى الـــ PH بدلالة V_A (حجم الحمض المضاف) المبين في الوثيقة - أ-

1- ضع الأرقام (1) على الوسائل التي تستعملها أثناء عملية التمديد و (2) على الوسائل التي تستعملها عند قيامك بهذه المعايرة وأعط رسم تخطيطي مبسط لعملية المعايرة . (الإجابة تكون على الوثيقة - أ-).

2- أكتب معادلة تفاعل المعايرة .

3- حدّد إحداثيتي نقطة التكافؤ على منحنى الـــ PH .

4- أوجد قيمتي كل من C_S و C_0 .

II- دراسة التوازن الكيميائي في المحلول S :

نعتبر حجم $V_S = 100mL$ من المحلول S .

1- أكتب معادلة تفاعل النشادر مع الماء.

2- أكتب عبارة K ثابت التوازن لهذا التفاعل وأحسب قيمتة .

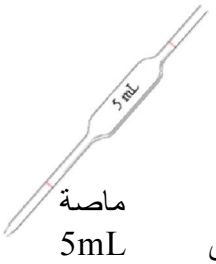
3- أوجد عبارة K بدلالة القيمة النهائية للتقدم x_f، C_S، V_S و استنتج قيمة x_f .

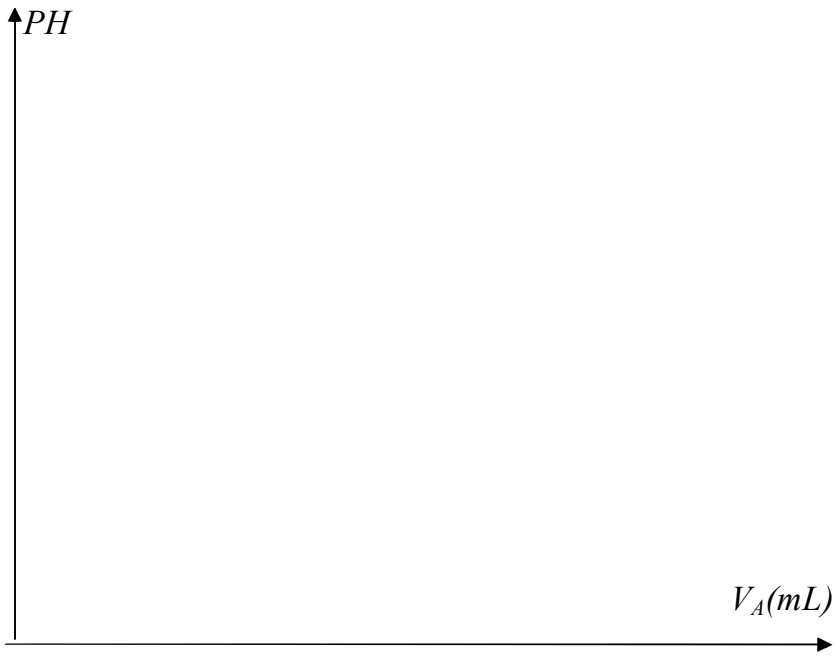
الوثيقة- أ- (تعاد مع ورقة الإجابة)

الاسم:..... اللقب:..... القسم:.....

الوسائل المتواجدة في المخبر:

PH متر	جهاز قياس الناقلية	حوجلة سعتها 100mL	حوجلة سعتها 50mL	مخبار مدرج	إجاصة ماصة	
سحاحة	بيشر	مخلاط مغناطيسي	حامل	مغناطيس	ماصة 5mL	ماصة 10mL





رسم تخطيطي مبسط لعملية المعايرة

الموضـــــــــوع الثاني:

التمرين الأول: (03 نقاط)

نمزج حجما $V_A = 20mL$ من حمض البروبانويك C_2H_5COOH تركيزه $C_A = 5\times10^{-3}mol/L$ مع حجم $V_B = 10mL$ من محلول الصود $(Na^+ + OH^-)$ تركيزه $C_B = C_A$ فنحصل على محلول له $PH = 4,9$.

1- أكتب معادلة التفاعل الكيميائي الحادث.

2- استنتج التقدم الأعظمي .

3- أوجد كمية المادة للشوارد OH^- في الحالة النهائية و استنتج التقدم النهائي.

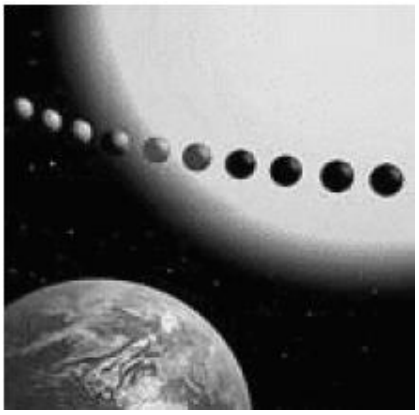
4- أحسب النسبة النهائية للتقدم.

5- هل يمكن استعمال هذا التفاعل للمعايرة حمض أساس؟علل.

6- أحسب ثابت التوازن K لهذا التفاعل .

تعطى: $PK_e = 14$ ، $PK_A(C_2H_5COOH/C_2H_5COO^-) = 4,9$

التمرين الثاني: (03,5 نقطة)



الصورة المبينة عبارة عن تركيب فوتوغرافي حققه فضائي فرنسي ، نرى في هذه الصورة بعض وضعيات كوكب الزهرة (venus) عند مروره بين الأرض و الشمس ، يظهر هذا لملاحظ أرضي على شكل قرص أسود في عمق لمعان الشمس (عبور كوكب الزهرة هي ظاهرة نادرة جدا) ،انطلاقا من هذه الصورة و من معطيات فلكية يريد فلكي أن يحدّد السرعة المدارية لكوكب الزهرة.

1- يعتبر الفلكي أن كوكب الزهرة يدور حول الشمس على مدار دائري مركزه هو مركز الشمس.

1-1- كيف نسمي المرجع المستعمل في هذه الدراسة .

1-2- مثّل على مخطط القوة المطبقة على كوكب الزهرة من طرف الشمس و أكتب عبارة شدتها بدلالة : كتلة كوكب الزهرة m_V ، كتلة الشمس M_S ، ثابت الجذب العام G و نصف قطر مسار كوكب الزهرة R.

1-3- بإهمال تأثيرات الكواكب الأخرى على كوكب الزهرة أوجد عبارة التسارع بدلالة M_S ، G و R.

2- 1- تأكد أن عبارة السرعة لهذا الكوكب في المرجع المختار $V = \sqrt{\frac{G.M_S}{R}}$.

2-2- باستعمال المعطيات الفلكية استنتج قيمة هذه السرعة.

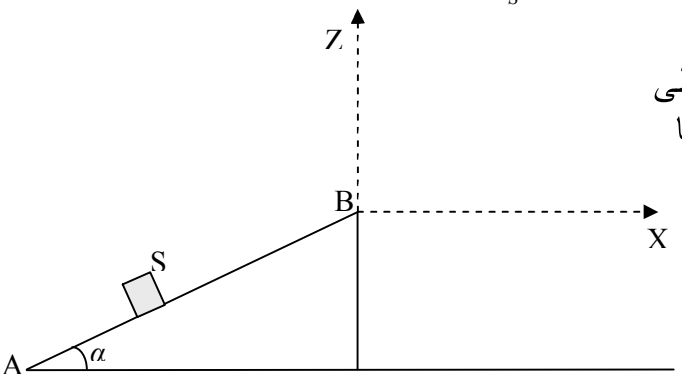
3-1- عرّف الدور T لكوكب الزهرة .

3-2- أعط عبارة هذا الدور بدلالة السرعة V و نصف قطر المسار R ثم استنتج قيمته بالثانية.

4-1- انطلاقا من الإجابات السابقة استنتج عبارة القانون الثالث لكبلر.

بعض المعطيات الفلكية: $G = 6,67\times10^{-11}SI$ ، $M_S = 2\times10^{30}Kg$ ، $R = 10^8Km$

التمرين الثالث: (04 نقاط)



I- جسم S نعتبره نقطة مادية كتلتها m=100g تعطى له سرعة ابتدائية $V_A = 5m/s$ عند النقطة A شعاعها موازي للمستوى المائل ، نعتبر قوة الاحتكاك على المستوى المائل ثابتة في الشدة و تعاكس اتجاه الحركة .

1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أثبت أن الحركة متباطئة بانتظام.

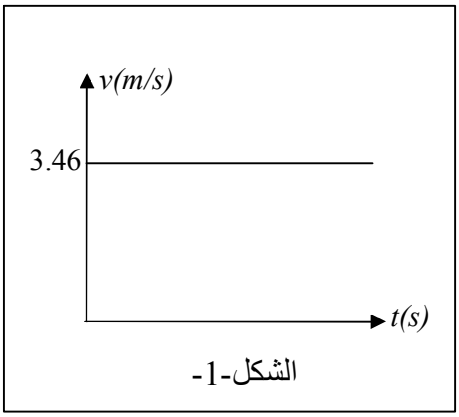
2- أحسب تسارع الجسم على المستوى المائل علما أن الجسم يقطع مسافة $L = 70cm$ ابتداء من A على المستوى المائل في مدة زمنية قدرها $t = 155ms$.

II- عندما يغادر الجسم المستوى المائل عند النقطة B يصبح خاضع لقوة ثقله فقط ، ندرس حركته في المعلم $(\vec{BX}, \vec{BZ})$، يمثل الشكلين (1) و(2) مركبتي شعاع السرعة بدلالة الزمن وفق المحورين $(\vec{BZ})$و $(\vec{BX})$.

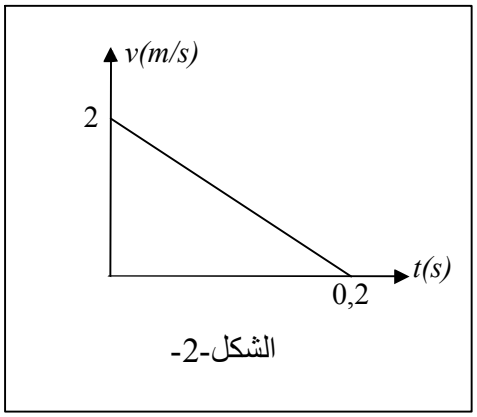
1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بيّن أن تسارع الجسم هو $\vec{a} = \vec{g}$.

2- ما هو الشكل الذي يمثل المركبة $v_Z(t)$لشعاع السرعة ؟علل .

3- أحسب سرعة الجسم في النقطة B وقيمة الزاوية α.



الشكل-1-



الشكل-2-

4- أكتب المعادلتين الزمنيتين $v_Z(t)$ و $Z(t)$.

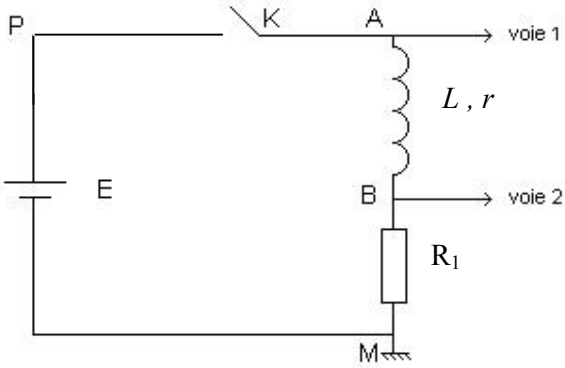
5- أحسب المسافة AB و شدة قوة الاحتكاك على المستوى المائل.

6- أوجد ارتفاع أعلى نقطة © يصلها الجسم بالنسبة إلى المستوى الأفقي المار من A.

تعطى : $g = 10m/s^2$

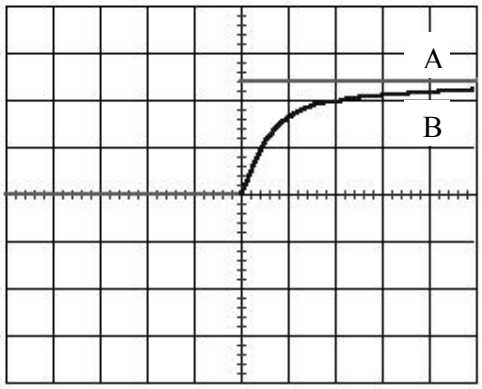
التمرين الرابع: (03 نقاط)

نعتبر التركيب المبين في الشكل المقابل ، من أجل معاينة التوترات نستعمل راسم اهتزاز مهبطي مزود بذاكرة.



1- الدراسة التجريبية:

في اللحظة $t=0$ نغلق القاطعة فنشاهد على شاشة راسم الاهتزاز المهبطي البيانين A و B .



1-1- ما هي التوترات المسجلة على كل من المدخلين (voie1,voie2).

1-2-أنسب كل من البيانين A و B الى المدخلين (voie1,voie2) مع التعليل.

1-3- ماذا يمكنك أن تستنتج فيما يخص سلوك الوشيعة تجاه ظهور التيار.

2- الدراسة النظرية:

2-1- أكتب المعادلة التفاضلية للدارة بدلالة شدة التيار $i(t)$ و بين أن $i(t) = \frac{E}{R}(1 - e^{-\frac{R}{L}t})$ هو حل لهذه المعادلة حيث R تمثل المقاومة الكلية للدارة.

2-2- تعطى: $L=120mH$, $E=12V$, $R=4\Omega$.

أحسب شدة التيار المار في الدارة في اللحظات : $0, \tau, 5\tau, t \to \infty$.ثم أرسم البيان $i = f(t)$.

2-3- برهن أن ثابت الزمن لثنائي قطب RL هو عبارة عن اللحظة الزمنية الموافقة لنقطة تقاطع مماس البيان $i = f(t)$ عند مبدأ الأزمنة مع المماس الأفقي.

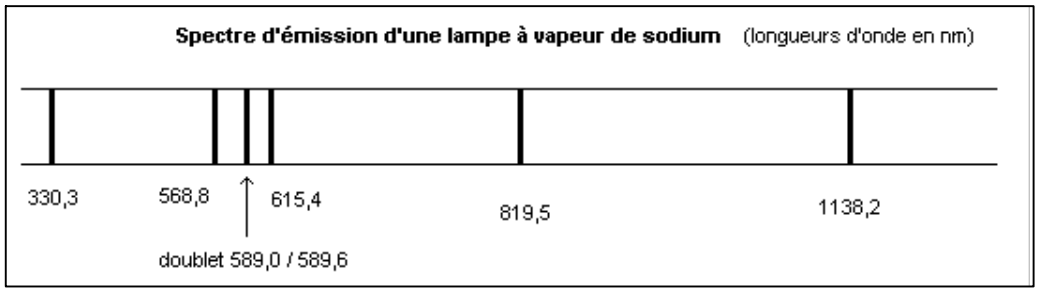
2-4- أحسب الطاقة المغناطيسية المخزنة في الوشيعة عندما تكون في النظام الدائم.

التمرين الخامس: (02,5 نقطة)

تستعمل مصابيح بخار الصوديوم لإضاءة أنفاق الطرقات ، هذه المصابيح تحتوي على بخار الصوديوم تحت ضغط منخفض جدا ، تتم إثارة هذا البخار بحزمة من الالكترونات داخل المصباح و التي تجتازه ، ذرات الصوديوم تمتص طاقة هذه الالكترونات فتصبح مثارة ، بعد ذلك تستغني عن هذه الطاقة عند العودة إلى الحالة الأساسية على شكل إشعاعات ضوئية ، تتميز مصابيح الصوديوم بضوئها أصفر.

يعطى: $C = 3,00 \times 10^{8} m/s$ $h = 6,64 \times 10^{-34} J.s$ $1eV = 1,60 \times 10^{-19} J$

تحليل طيف الإصدار لمصباح بخار الصوديوم يبين وجود إشعاعات ذات أطوال موجية λ محدّدة تماما .



طيف الإصدار لمصباح بخار الصوديوم (الأطوال الموجية مقدرة بالنانومتر)

- يعطى مخطط سويات الطاقة لذرة الصوديوم (الوثيقة – ب –)

1- ما هو تواتر الإشعاع الذي طول موجته $\lambda = 589,0nm$ ؟

2- بين على مخطط الطاقة الحالة الأساسية و الحالات المثارة (الإجابة تكون على الوثيقة –ب–) .

3- بين كيف أن مخطط الطاقة يفسر تقطع طيف الإصدار لمصباح بخار الصوديوم ؟

4- نعتبر الإشعاع الذي طول موجته $\lambda = 589,0nm$ الموجود في الخط المضاعف و الذي يكون (أصفر).

4-1- أحسب الطاقة $\Delta E(eV)$ التي توافق إصدار هذا الإشعاع (يعبر عن النتيجة بنفس عدد الأرقام المعنوية التي تظهر في المعطيات)

4-2- بدون تبرير بين على مخطط الطاقة بسهم أحمر الانتقال الموافق لإصدار هذا الإشعاع .

5- نعتبر الآن ذرة الصوديوم في الحالة E_1 تتلقى إشعاع ضوئي يحمل طاقة $\Delta E = 1,09eV$

5-1- هل يتم امتصاص هذا الإشعاع من طرف ذرة الصوديوم؟علّل.

5-2- مثّل على مخطط الطاقة بسهم أزرق الانتقال الموافق لهذا الإشعاع .

التمرين التجريبي: (04 نقاط)

نعاير حجما $V_A = 10mL$ من محلول مائي لحمض الإيثانويك CH_3COOH تركيزه C_A مجهول بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + OH^-)$ تركيزه المولي $C_B = 0{,}1mol/L$ ، يمثل البيان $PH = f(V_B)$ (الوثيقة–ب–).

1- أرسم المخطط التجريبي لعملية المعايرة .

2- عيّن إحداثيتي نقطة التكافؤ (PH_E, V_{BE}).

3- عيّن قيمة الـ PK_A للثنائية $CH_3COOH \,/\, CH_3COO^-$.

4- ما هو النوع الكيميائي المتغلب في الثنائية CH_3COOH/CH_3COO^- عند إضافة حجم $V_B = 3mL$ من المحلول الأساسي.

5- أكتب معادلة تفاعل المعايرة.

6- أنشئ جدول تقدم التفاعل.

7- أحسب C_A تركيز المحلول الحمضي.

8- عند إضافة حجم $V_B = 6mL$ من المحلول الأساسي.

8-1- أحسب قيمة التقدم النهائي x_f .

8-2- أحسب النسبة النهائية للتقدم ، ماذا تستنتج؟

8-3- أحسب تراكيز الأنواع الكيميائية المتواجدة في الوسط التفاعلي.

9- ما هو الكاشف المناسب لإجراء معايرة لونية من بين الكواشف المبينة في الجدول.

الكاشف	ازرق البروموتيمول	الفينول فتالين	الهيليانتين
pH مجال تغير اللون	6.2 - 7.6	8.2 - 9.5	3.1 - 4.4

عن أساتذة المادة: م. عوفن

ج. سعيد

الاسم:..... اللقب:..... القسم:.....

ANNEXE

(à rendre avec la copie)

Diagramme simplifié des niveaux d'énergie de l'atome de sodium