

المدة: 03 ساعات ونصف

اختبار مادة: العلوم الفيزيائية

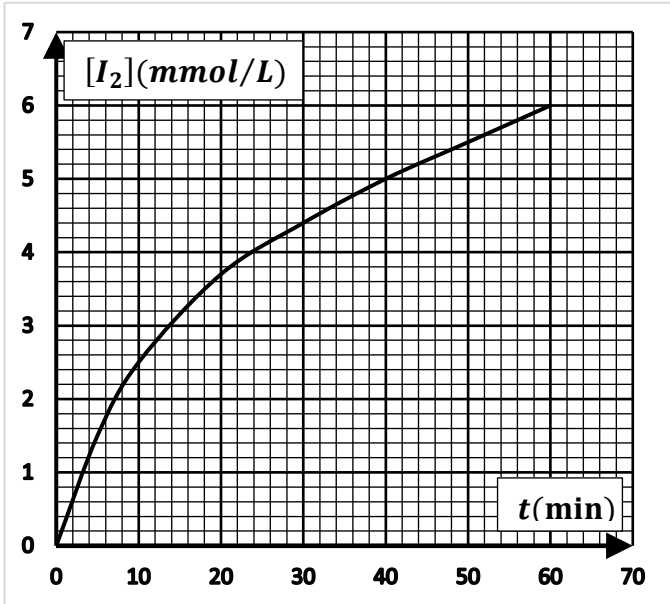
على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين

الموضوع الأول

يحتوي الموضوع الأول على 04 صفحات ( من الصفحة 1 من 8 إلى الصفحة 5 من 8 )

التمرين الأول: (07 نقاط)

1. لدراسة تأثير محلول البيروكسوديكتريبات البوتاسيوم  $(2K^+_{(aq)} + S_2O_8^{2-}_{(aq)})$  على محلول يود البوتاسيوم  $(K^+_{(aq)} + I^-_{(aq)})$  عند درجة حرارة ثابتة  $\theta_1 = 25^\circ$ ، وبمزج المحلولين يظهر تدريجيا لون أصفر المعبر عن تشكل ثنائي اليود  $I_2(aq)$ . الثنائيات مؤكسد مرجع (OX/Red) المتواجدة هي:  $(S_2O_8^{2-}/SO_4^{2-})$ ،  $(I_2(aq)/I^-_{(aq)})$ .
  1. اكتب المعادلة الكيميائية المنمذجة لهذا التحول الكيميائي. ما نوع التفاعل؟ علل
  2. لدراسة حركية التحول الكيميائي. نمزج في اللحظة  $t = 0s$  حجما  $V_1 = 500 ml$  من محلول البيروكسوديكتريبات البوتاسيوم تركيزه المولي  $C_1 = 0.015 mol/l$  مع حجما  $V_2 = 500 ml$  من محلول يود البوتاسيوم تركيزه المولي  $C_2$ .
- أنشئ جدولاً لتقدم التفاعل الحادث.



الشكل -1-

3. في لحظات معينة نأخذ عينات من الوسط التفاعلي و نبردها بواسطة قطع من الثلج، ثم نعاير في كل مرة كمية ثنائي اليود المتشكلة، فتحصلنا على النتائج الموضحة بالشكل -1-.
- 3.1 ما هي الفائدة من عملية التبريد؟
- 3.2 أوجد العلاقة بين تركيز ثنائي اليود المتشكل  $[I_2]$  و تقدم التفاعل  $x$  ؟
- 3.3 حدد قيمة التقدم الأعظمي  $x_{max}$ ، واستنتج المتفاعل المُحد باعتبار التفاعل ينتهي عند  $t = 60min$ .
- 3.4 احسب قيمة التركيز المولي الابتدائي  $C_2$ .

3.5 عرف السرعة الحجمية للتفاعل و أحسب قيمتها في اللحظة:  $t = 25 min$  بـ  $(mmol/L.min)$  مع ذكر الطريقة المتبعة.

3.6 نعيد نفس التجربة السابقة تحت تأثير درجة الحرارة  $\theta_2 = 50^\circ$ .

- كيف تؤثر درجة الحرارة على سرعة التفاعل؟ وضح ذلك برسم البيانيين كيفيا في نفس المعلم.

11. نريد متابعة نفس التحول الكيميائي السابق زمنيا بطريقة فيزيائية.

1. اقترح طريقة مع التعليل و ذكر البروتوكول التجريبي اللازم

2. كيف تتطور الناقلية النوعية  $\sigma$  للمزيج التفاعلي مع مرور الزمن؟ علل

المعطيات:

$$\lambda_{S_2O_8^{2-}} = 17.20 \text{ ms.m}^2.\text{mol}^{-1}, \quad \lambda_{I^-} = 7.70 \text{ ms.m}^2.\text{mol}^{-1}, \quad \lambda_{SO_4^{2-}} = 16.00 \text{ ms.m}^2.\text{mol}^{-1}$$

### التمرين الثاني: (06 نقاط)



عند بوابة الصحراء الجزائرية، مدينة "بسكرة" أو كما تسمى "عروس الزيبان"، شيد أكبر منتج سياحي في الجزائر، أطلق عليه "حدائق الزيبان المائية"، اعتبره سكان المنطقة أكبر هدية للجنوب الجزائري، يتوسط 6 ولايات شرق وجنوب الجزائر. من أكثر الألعاب المائية المحبوبة عند الأطفال هي المزلاج المائية .

دراسة حركة طفل ينزلق على أحد المزلاج المائية بحديقة الزيبان:

ينزلق طفل مركز عطالته  $G$  وكتلته  $m$  فوق مزلاج مسبح مكون من جزء  $AB$  مستو مائل عن الأفق بزاوية  $\alpha$  وجزء  $BC$  مستوي أفقي يوجد على الارتفاع  $h$  من سطح ماء المسبح ( الشكل-2). نعتبر الاحتكاكات مهملة في كل الدراسة.

المعطيات:  $g = 10(SI)$

$$AB = 10m, \quad CE = h = 1,8m$$

ينطلق الطفل عند اللحظة  $t = 0$  بدون سرعة ابتدائية من الموضع  $A$ ، فينزل على  $AB$ ، لدراسة حركة  $G$ ، نختار معلما  $(A, \vec{i})$  مرتبطا بالأرض حيث  $X_G = X_A = 0$  عند  $(t = 0)$ .

1. نذكر بنص قانون نيوتن الثاني.

2. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، أثبت أن

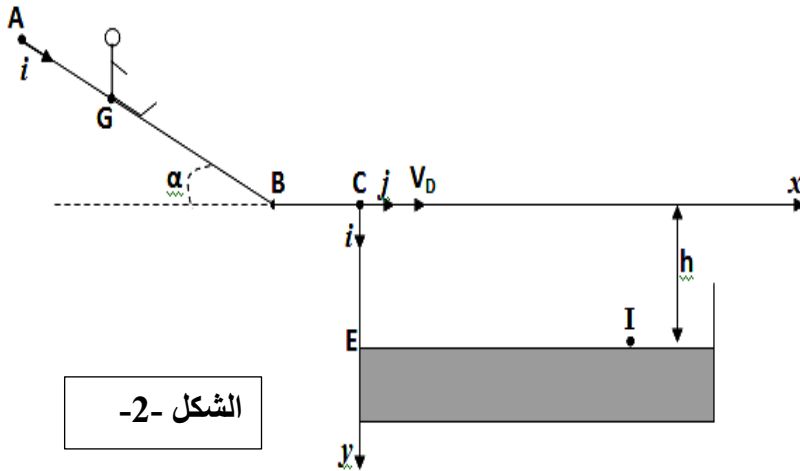
المعادلة التفاضلية التي تحققها الفاصلة  $X_G$  لمركز عطالة الطفل تكتب كما يلي:  $\frac{d^2X_G}{dt^2} = g \cdot \sin \alpha$  و استنتج طبيعة حركة  $G$ .

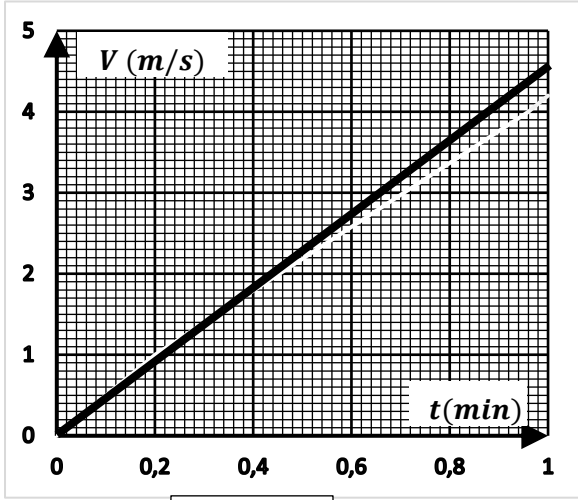
3. بعد تصوير حركة الطفل بواسطة كاميرا رقمية ومعالجة المعطيات بواسطة برنامج مناسب تم الحصول على مخطط

السرعة لمركز العطالة  $G$  (الشكل-3).

أ. أوجد بيانيا قيمة التسارع  $a_G$ .

ب. حدد المدة الزمنية المستغرقة على الجزء  $AB$ .





الشكل -3-

### دراسة حركة طفل عند مغادرة مزلاج المسبح

يغادر مركز عطالة الطفل المزلاج في الموضع  $C$  بالسرعة  $V_C = 11 \text{ m.s}^{-1}$  عند لحظة نعتبرها مبدأ الأزمنة ليسقط في ماء المسبح عند النقطة  $I$  لاحظ الشكل -2-. ندرس حركة  $G$  في المعلم  $(C, \vec{i}, \vec{j})$ .

1. بتطبيق قانون نيوتن الثاني و باعتبار الاحتكاكات مع الهواء مهمة أوجد عبارة المعادلتين الزنيتين  $x(t)$  و  $y(t)$  لحركة  $G$  ثم استنتج معادلة المسار.

2. يصل  $G$  إلى سطح الماء في الموضع  $I$  بالسرعة  $\vec{V}_I$ .

أ. تحقق أن لحظة وصول  $G$  إلى  $I$  هي  $t_I = 0,6 \text{ s}$ .

ب. احسب قيمة  $V_I$ . حدد قيمة المسافة  $EI$ .

3. ينزل طفل آخر كتلته  $m'$  أكبر من  $m$  على نفس المسار هل تتغير قيمة المسافة  $EI$ ؟ علل.

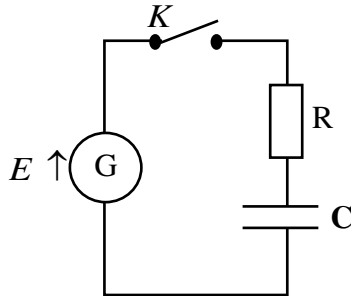
### التمرين التجريبي: (07 نقاط)

المكثفات ثنائيات قطب لا غنى عنها في الأجهزة والأنظمة الكهربائية والإلكترونية ، فهي في هاتفك وفي تلفرتك وسيارتك ..... في حصة للأعمال التطبيقية أقتراح أستاذ على تلاميذه إجراء تجربتين مختلفتين الأولى لتعيين سعة مكثفة والثانية لدراسة تخزين الطاقة في المكثفة وكذا انتقالها من مكثفة إلى وشيعة والعكس.

#### التجربة الأولى :

حقق التلاميذ التجربة الممثلة بالمخطط الممثل في (الشكل-4) وذلك لتعيين سعة المكثفة :

يتكون المخطط من العناصر التالية:



الشكل-4-

- مولد قوته المحركة الكهربائية  $(E = 6 \text{ V})$ .
- مكثفة سعتها  $(C)$ . غير مشحونة.
- ناقل أومي مقاومته  $R = 65 \Omega$ .
- قاطعة  $K$ .

نغلق القاطعة  $K$  في اللحظة  $t = 0$ .

1. ماذا يحدث للمكثفة؟ فسر الظاهرة مجهريا.

2. انقل الشكل -4- على ورقة الإجابة ثم بين بسهم اتجاه التيار و التوترات بين طرفي كل عنصر.

3. أثبت أن المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر  $u_C(t)$  تكتب على الشكل :  $\frac{du_C}{dt} + \frac{1}{R.C} \cdot u_C = \frac{E}{R.C}$

4. إن حل المعادلة التفاضلية السابقة من الشكل :  $u_c(t) = A(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$  . حيث  $A$  و  $\tau$  ثابتين يطلب تعيين عبارتهما .

5. إذا كان قيمة ثابت الزمن  $\tau = 6,5 \times 10^{-4} s$  . استنتج قيمة السعة  $C$  .

6. أحسب قيمة الطاقة الكهربائية  $E_e$  المخزنة في المكثفة في النظام الدائم.

7. نستبدل في التركيب السابق مكثفة ذات سعة كبيرة جدا سعتها  $C_1 = 10^3 F$  (تستخدم في محركات إقلاع الترامواي) ونغلق من جديد القاطعة  $K$  .

أ. كيف يؤثر استبدال المكثفة ذات السعة الكبيرة على مدة الشحن. علل.

ب. نرمز بـ  $E_{e1}$  للطاقة المخزنة في المكثفة ذات السعة الكبيرة في النظام الدائم ، أحسب النسبة  $\frac{E_{e1}}{E_e}$  .

- استنتج فائدة المكثفة ذات السعة الكبيرة .

### التجربة الثانية :

في مخطط الشكل-4 نستعمل مكثفة سعتها  $C = 10 \mu F$  مشحونة مسبقا كليا بنفس المولد السابق، ونستبدل المولد والمقاومة بوشية ذاتيتها  $L$  ومقاومتها الداخلية  $r = 65 \Omega$  .

نغلق القاطعة عند اللحظة  $t = 0$  وبواسطة وسيط معلوماتي وملقط للتيار الكهربائي، تم الحصول على المنحني (1) الممثل لتغيرات  $u_c(t)$  بين طرفي المكثفة وبطريقة رياضية تمكنا من رسم المنحني (2) الممثل لتغيرات  $u_r(t)$  . الشكل-5 .

1. تحقق أن المنحني (1) يمثل  $u_c(t)$  ، ماهو النظام القائم بالدارة؟

2. عين بيانيا قيمة شبه الدور  $T$  ثم استنتج ذاتية الوشية  $L$  ، باعتبار شبه الدور  $T$  مساويا للدور  $T0$  الخاص بالاهتزازات الكهربائية الحرة غير المتخامدة ( نأخذ  $\pi^2 = 10$  ) .

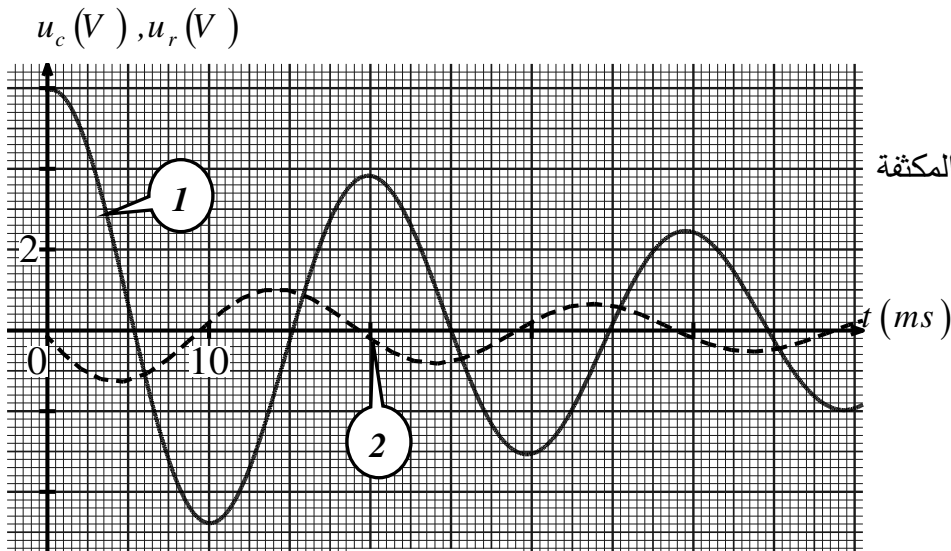
3. أحسب الطاقة الكلية المخزنة في الدارة  $E$  عند اللحظة  $t = 15ms$  حيث:

$$E = E_e + E_m$$

$E$  : الطاقة الكلية

$E_e$  : الطاقة الكهربائية المخزنة في المكثفة

$E_m$  : الطاقة المتولدة في الوشية



الشكل-5

انتهى الموضوع الأول

## الموضوع الثاني

يحتوي الموضوع الثاني على 04 صفحات ( من الصفحة 5 من 8 إلى الصفحة 8 من 8 )

التمرين الأول: (06 نقاط)

اكتشف كوكب بلوتو (Pluton) سنة 1930 واعتبر الكوكب التاسع في المجموعة الشمسية، وفي سنة 2005 اكتشف جسم جديد منجذب حول الشمس سمي إريس (Éris) على اسم إلهة الخلاف عند الإغريق، اكتشف Éris وكواكب أخرى مشابهة كان بداية خلاف وجدل حاد بين الفلكيين حول تعريف " الكوكب ". وخلال تجمّع للإتحاد الفلكي العالمي (UAI) سنة 2006 تقرّر إنزال Pluton من رتبة كوكب إلى صف كويكب (planète naine) رفقة Éris و Cérès.

1. يدور إريس في مدار إهليلجي حول الشمس بدور  $T_E$  قدره 557 سنة أرضية.

المعطيات: الدور المداري للأرض:  $T_T = 1,00 an$

الدور المداري لبلوتو: سنة أرضية  $T_P = 248$

1. نكرب نص القانون الثالث لكبلر .

2. مدار إريس، هل يقع أبعد أو أدنى من مدار بلوتو؟ بّر إجابتك بدون

حساب.

II . فيما بعد، اكتشف الفلكيون أن إريس يملك قمراً طبيعياً سمي ديسنوميا.

Dysnomia (ابنة إريس). ثمانية أيام من المراقبة من الأرض سمحت بإنشاء مدار

ديسنوميا والحصول على الصورة الموضحة بالشكل -6-

المعطيات: - كتلة إريس:  $M_E = 1,64 \times 10^{22} kg$

- كتلة بلوتو:  $M_P = 1,31 \times 10^{22} kg$

- نصف قطر المدار الدائري لديسنوميا:  $R_D = 3,60 \times 10^7 m$

- الدور المداري لديسنوميا:  $T_D = 15,0 jours \approx 1,30 \times 10^6 s$

- ثابت الجذب العام:  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} (SI)$

نفرض أن حركة ديسنوميا حول إريس دائرية منتظمة:

1. حدّد المرجع الذي يسمح بدراسة حركة ديسنوميا حول إريس. سنعتبر فيما يلي، هذا المرجع غاليليا.

2. اكتب عبارة شعاع التسارع  $\vec{a}$  لمركز عطالة ديسنوميا بدلالة  $M_E, R_D, G$  وشعاع الوحدة  $\vec{u}_{ED}$  الممثل في

الشكل-7-

3. حدّد حامل واتجاه شعاع التسارع ثم مثله بعد نقل الشكل -7- على ورقة الإجابة.

4. بين أن عبارة الدور المداري لديسنوميا هي:  $T_D = 2\pi \sqrt{\frac{R_D^3}{G \cdot M_E}}$ . هل قانون كبلر الثالث محقق؟ علّل.

5. استنتج عبارة  $M_E$  كتلة إريس، ثم تحقق من قيمتها.

6. احسب النسبة بين كتلتي إريس وبلوتو  $\frac{M_E}{M_P}$ . اشرح لماذا أدى اكتشاف إريس إلى إعادة النظر في تصنيف بلوتو.

## التمرين الثاني: (07 نقاط)

الفاناديوم هو عنصر كيميائي يحمل الرمز  $V$  والرقم الذري 23. و هو معدن متلألئ ولامع باللون الرمادي الفولاذي، وهو ناعم جدًا في حالته النقية. في الجدول الدوري يشكل إلى جانب النيوبيوم الثقيل والتنتالوم والدوبنيوم المجموعة الخامسة أو مجموعة الفاناديوم. يُدمج معدن الفاناديوم مع عدّة معادنٍ وعناصرٍ لصناعة معدن الفولاذ، حيث أنّ معدن الفاناديوم يزيد من مقاومته للصدأ والتآكل.

النشاط الإشعاعي للفاناديوم : نعطي في الجدول التالي مختارات من الجدول الدوري :

$_{20}\text{Ca}$	$_{21}\text{Sc}$	$_{22}\text{Ti}$	$_{23}\text{V}$	$_{24}\text{Cr}$	$_{25}\text{Mn}$
------------------	------------------	------------------	-----------------	------------------	------------------

يقوم نظير الفاناديوم ( $^{50}_{23}\text{V}$ ) بنشاط إشعاعي  $\beta^-$  ويرافقه نشاط إشعاعي  $\gamma$ .

1. أكتب المعادلة النووية المعبرة عن التفكك الحادث للفاناديوم ثم مثله على المخطط  $(N - Z)$

2. لدينا عينة من الفاناديوم 50 عدد نوياتها المشعة  $N(t)$  عند اللحظة  $t$ .

- عبر عن  $N(t)$  بدلالة الزمن  $(t)$  و  $N_0$  (عدد الأنوية الابتدائية المشعة عند  $t = 0$ ) وثابت النشاط الإشعاعي  $\lambda$ .

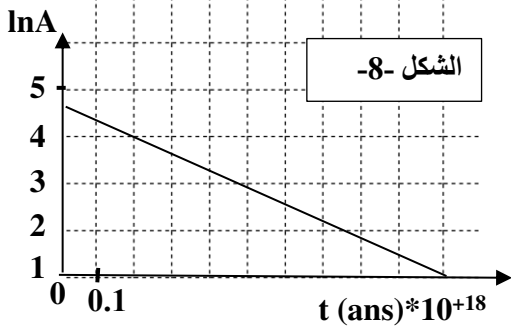
3. نعتبر أن الفاناديوم هو العنصر الوحيد في العينة الذي يقوم بنشاط إشعاعي وعبارته بدلالة الزمن هي :

$$A(t) = -\frac{dN}{dt}$$

عبر عن  $\ln A(t)$  بدلالة  $t, N_0, \lambda$  ؟

4. نبحت عن تحقيق تجريبي للنتيجة سابقة الذكر، بواسطة عداد يمكن تحديد عدد التفككات  $\Delta N$  - الحاصلة خلال زمن

قصير  $\Delta t$ ، بواسطة برنامج خاص تم رسم البيان  $\ln A = f(t)$  الشكل-8-



أ. بين أن شكل البيان المتحصل عليه يسمح بالتحقق تجريبيا

من العبارة  $\ln A(t)$  المذكورة سابقا.

ب. استنتج قيمة ثابت النشاط الإشعاعي  $\lambda$  للفاناديوم 50.

ت. عرف نصف حياة العنصر المشع ثم أحسبه بالنسبة للفاناديوم 50.

طاقة الربط النووية للفاناديوم 50 :

1. حدد مكونات نواة الفاناديوم 50 واحسب النقص الكتلي  $\Delta m$

2. عرف طاقة الربط ، واحسب قيمتها لنواة الفاناديوم 50 .

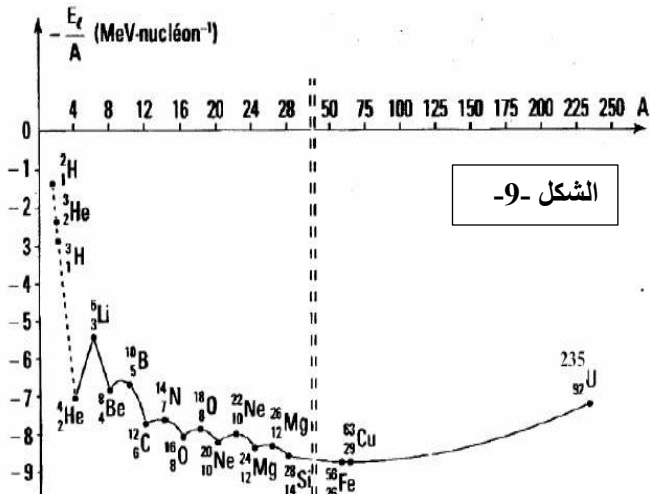
3. استنتج طاقة الربط لكل نوية لنواة الفاناديوم 50 .

4. لديك البيان الممثل بالشكل-9- :

1.4. ماذا يمثل هذا البيان. و ما الفائدة منه؟

2.4. بالاستعانة بالبيان:

قارن استقرار نواة الفاناديوم 50 مع  $^2_1\text{H}$  و  $^3_1\text{H}$



5. هل يمكن اعتبار  ${}^2_1H$  و  ${}^3_1H$  نظائر؟ علل

6. يحدث تفاعل اندماج نووي بين نواتي  ${}^2_1H$  و  ${}^3_1H$  التي يتكون أثناءه نواة الهيليوم  ${}^4_2He$  و انبعاث جسيم.

6.1 عرف تفاعل الاندماج النووي. هل يمكن تحقيقه بسهولة؟

6.2 اكتب معادلة تفاعل الاندماج النووي الحادث بين نواتي  ${}^2_1H$  و  ${}^3_1H$ .

6.3 اثناء حدوث التفاعل السابق تتحرر طاقة كبيرة للوسط الخارجي، ما مصدرها؟.

المعطيات:  $m({}^{50}_{23}V) = 49.94715 u$ ,  $m(n) = 1,00866 u$ ,  $m(p) = 1,00728 u$ ,  $1u = 931,5 Mev/c^2$

### التمرين التجريبي: (07 نقاط)

إن سبب الرائحة الكريهة للسمك وجود مادة في عضلات السمك تعرف بأكسيد الثلاثي مثيل أمين، حيث بعد خروج السمك من الماء لفترة تبدأ الانزيمات البكتيرية في تحليل هذه المادة الى مادتين وهما ثلاثي مثيل أمين ذي الصيغة  $(CH_3)_3N$  و ثنائي مثيل أمين وهما المسؤولتان عن الرائحة المميزة للسمك، وبالأخص الثلاثي مثيل أمين. لحل الاشكال نضيف حمض الخل او الليمون لمعادلة الرائحة، حيث يعتبر السمك مقبولاً إذا كانت كتلة  $(CH_3)_3N$  تتراوح بين  $m_{Max} = 15mg$  و  $m_{min} = 10mg$  بالنسبة لكل  $100g$  من السمك.

يعطى:  $pka_1((CH_3)_3NH^+(aq)/(CH_3)_3N(aq)) = 9,8$

$pka_2(CH_3COOH(aq)/CH_3COO^-(aq)) = 4,8$

1. نأخذ حجماً  $V = 100mL$  من محلول مائي لثلاثي مثيل أمين  $(CH_3)_3N(aq)$  ذي التركيز  $C = 10^{-2}mol/L$  ونقيس  $pH$  المحلول فنجده  $10,9$ .

أ. اكتب معادلة انحلال ثلاثي مثيل أمين  $(CH_3)_3N(aq)$  مع الماء ثم أنشأ جدولاً لتقدم التفاعل.  
ب. احسب نسبة التقدم النهائي  $\tau_f$ . ماذا تستنتج؟

ج. حدد معللاً جوابك الفرد المتغلب في المحلول.

2. نضيف حمض الخل  $CH_3COOH(aq)$  للمحلول فينقص  $pH$  المحلول الى القيمة  $6,5$ .

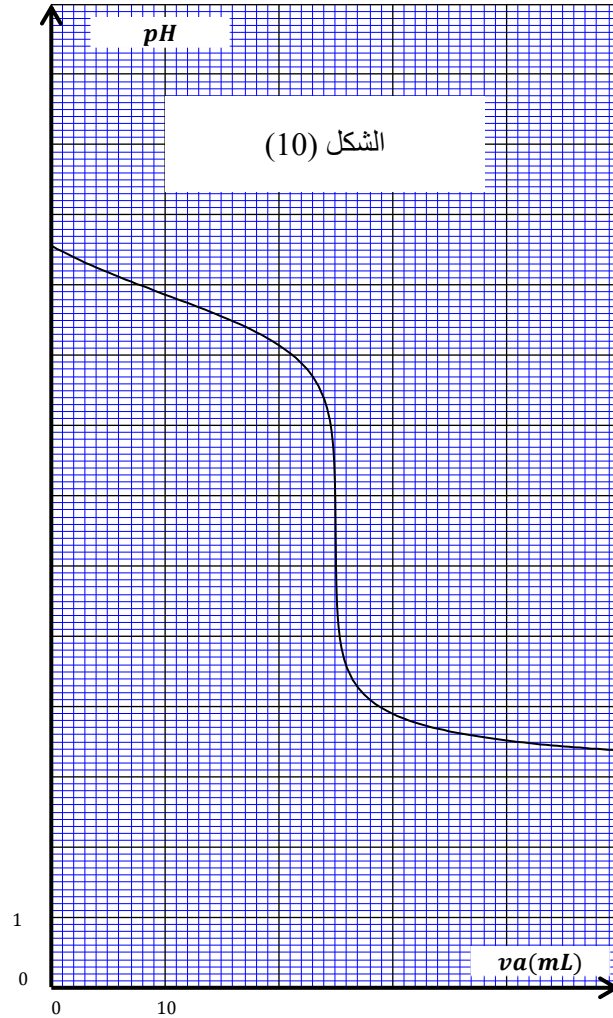
أ. اكتب معادلة التفاعل المنمنجة للتحويل الكيميائي الحادث. ثم جد قيمة ثابت التوازن  $K$ .  
ب. احسب النسبة:  $\frac{[(CH_3)_3N]}{[(CH_3)_3NH^+]}$ ، ماذا تستنتج؟

ج. ماهي الفائدة من إضافة حمض الخل إلى ماء طهي السمك؟

3. نأخذ من أحد صناديق السمك  $100g$  من سمكة ونحضر حجماً  $V = 100mL$  من ثلاثي مثيل أمين بواسطة تقنية خاصة لمحلولاً تركيزه المولي  $C_b$ .

نحق المعايرة الـ  $pH$  مترية لحجم  $V_b = 10mL$  من المحلول  $(S)$  بواسطة محلول مائي لحمض كلور الهيدروجين  $(H_3O^+(aq)/Cl^-(aq))$  تركيزه المولي  $C_a = 10^{-3}mL$  فنحصل على البيان الموضح في الشكل-10-

- 3.1 أعط خطوات البروتوكول التجريبي مع ذكر الاحتياطات الواجبة. استعن برسم توضيحي
- 3.2 اكتب معادلة تفاعل المعايرة.
- 3.3 حدد احداثي نقطة التكافؤ.
- 3.4 تأكد من قيمة  $pK_a$  الثنائية  $(CH_3)_3NH^+(aq)/(CH_3)_3N(aq)$  المعطى مع شرح الطريقة المتبعة
- 3.5 استنتج  $C_b$  تركيز المحلول (S) . هل ثلاثي مثيل أمين أساس قوي أم ضعيف؟
- 3.6 احسب  $m$  كتلة ثلاث مثيل أمين في عينة السمك المدروسة.
- 3.7 هل السمك المتواجد بالصندوق قابل للاستهلاك؟
- 3.8 في حال غياب جهاز الـ  $PH$  -متر، هل يمكن الوصول إلى هذه النتائج بطريقة أخرى؟
- يعطى :  $M_{(CH_3)_3N} = 59 g/mol$  ,  $K_e = 10^{-14}$



انتهى الموضوع الثاني

كل التوفيق في شهادة البكالوريا