عيون البصائر

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

امتحان بكالوريا التجريبي التعليم الثانوي — مديرية التربية لولاية البليدة

الشعبة : علوم تجريبية — دورة : ماي 2024

اختبار في مادة : العلوم الفيزيائية — المدة : 03 سا و 30 د

على المترشح ان يختار أحد الموضوعين الآتيين :

الموضوع الأول

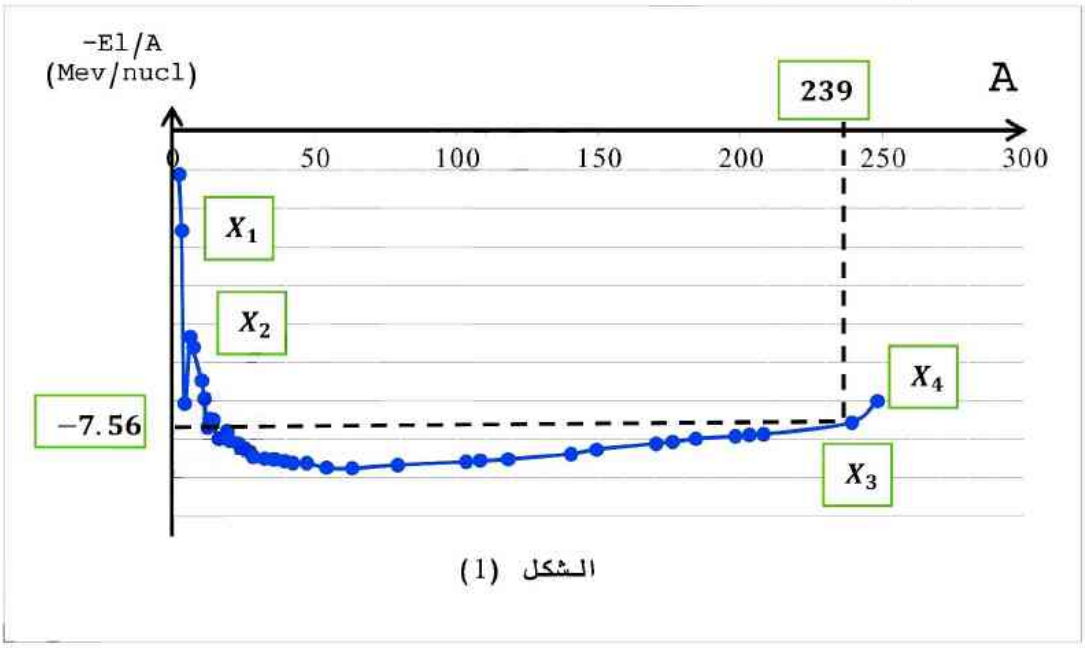
يحتوي الموضوع الأول على 04 صفحات (من الصفحة 1 إلى الصفحة 4)

الجزء الأول: (13 نقاط)

التمرين الأول : (7 نقاط)

منحني أستون تم التوصل إليه من طرف العالم *William Aston* الذي حاز على جائزة نوبل للفيزياء سنة 1922

إليك منحني أستون المبين في الشكل (1) يحتوي أربعة أنوية.



الشكل (1)

يهدف التمرين إلى المقارنة بين الأنوية من حيث استقرارها و دراسة بعض التحولات النووية التلقائية والمفتعلة

معطيات:

$$1MeV = 1,6 \times 10^{-13}J\ ;\ m_n = 1,00866u\ ;\ m_p = 1,00728u\ ;\ 1u = 931,5MeV/nuc$$
$$N_A = 6,02 \times 10^{23}mol^{-1}\ ;\ 1mois = 2,592 \times 10^{6}s\ ;\ E_l\left(^{111}_{43}Tc\right) = 931,9MeV;\ E_l\left(^{126}_{51}Sb\right) = 1063MeV$$

1. عرف منحني أستون، ثم بين أهميته.
2. رتب الأنوية X_1، X_2، X_3 و X_4 حسب تزايد استقرارها معللا جوابك.
3. النواة X_3 هي نظير لعنصر البلوتونيوم $_{94}Pu$

elbassair.net

1.3. أعط تركيب النواة X_3

2.3. احسب كتلة النواة X_3 بوحدة الكتل الذرية u.

4. تقذف النواة السابقة بنوترون بطيء فتنتج نواتي التكنسيوم $^{111}_{43}Tc$ والأنتيموان $^{126}_{51}Sb$ مع عدد x من النوترونات .

1.4. عرف التفاعل الحادث ، ثم اكتب معادلة التفاعل محددا عدد النوترونات الناتجة عن هذا التفاعل.

2.4. احسب E_{lib} الطاقة المحررة عن هذا التفاعل بوحدة الـ MeV.

3.4. استنتج النقص الكتلي Δm لهذا التفاعل بوحدة الكتل الذرية u.

4.4. جد m كتلة البلوتونيوم اللازمة لتحرير طاقة قيمتها $7{,}58 \times 10^{12} J$.

5. مستقبل الطاقة النظيفة هواندماج نظيري الهيدروجين الديتيريوم $^{2}_{1}H$ والتريتيوم $^{3}_{1}H$، يعمل الباحثون على تحقيقه.

1.5. ما المقصود بنظيري الهيدروجين؟

2.5. اكتب معادلة اندماج النظيرين $^{2}_{1}H$ و $^{3}_{1}H$ علما أن التفاعل ينتج عنه نواة الهليوم $^{4}_{2}He$ مع جسيمة $^{A}_{Z}X$.

3.5. يحرر التفاعل السابق طاقة تقدر بـ $17{,}62\ MeV$، استنتج الطاقة المحررة عندما تتشكل كتلة $m = 50g$ من الهليوم $^{4}_{2}He$.

6. النواة X_4 في الشكل (1) تمثل نواة الأنشتانيوم $^{248}_{99}Es$ سميت بهذا الإسم تكريما للعالم ألبرت أنشتاين، تتفكك عينة من الأنشتانيوم تلقائيا إلى ربع نشاطها الإبتدائي خلال مدة زمنية قدرها $54mois$ معطية نواة الكاليفورنيوم $^{248}_{98}Cf$.

1.6. اكتب معادلة التفكك مع تحديد الجسيمة المنبعثة.

2.6. احسب λ ثابت التفكك الإشعاعي لنواة الانشتانيوم $^{248}_{99}Es$، ثم استنتج عدد الأنوية الموجودة في عينة نشاطها الإشعاعي $5{,}5 \times 10^{5} Bq$.

التمرين الثاني : (6 نقاط)

نقترح ثلاث محاليل مائية (S_1) ، (S_2) ، (S_3) للأحماض HA_1 ، HA_2 و HA_3 على الترتيب لها نفس التركيز المولي $c = 10^{-2} mol/L$ ، قياس pH المحاليل أعطى النتائج التالية :

المحلول	S_1	S_2	S_3
pH	2.9	3.4	2.0

I. المقارنة بين الأحماض من حيث قوتها

كل المحاليل مأخوذة عند الدرجة 25°C

1. أعط تعريفا لكل من الحمض القوي و الحمض الضعيف.

2. رتب الأحماض حسب تزايد قوتها الحمضية مع التبرير .

elbassair.net

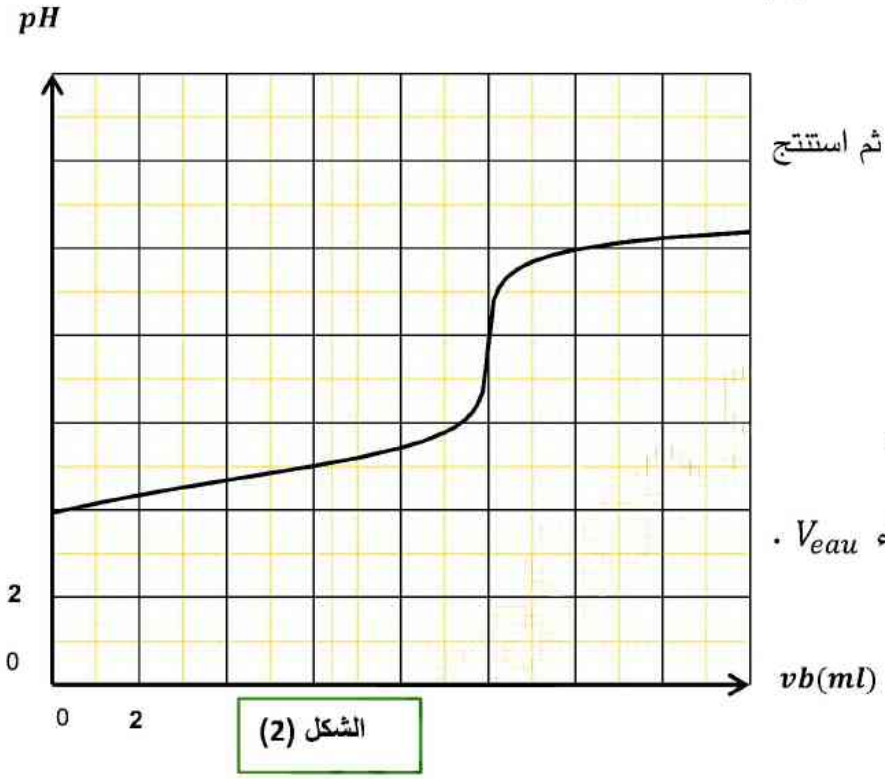
3. بين أن HA_3 حمض قوي و HA_1 ، HA_2 حمضان ضعيفان.

4. من أجل المحلول (S_1) أوجد عبارة ثابت التوازن K بدلالة pH المحلول و تركيزه c ،ثم احسب قيمته.

5. حدد النوع الكيميائي المتغلب في المحلول (S_1) معللا جوابك.

II. المعايرة الpH مترية للمحلول S_2

في بيشر نأخذ حجما $V = 20mL$ من المحلول (S_2) و نضيف له حجما V_{eau} من الماء المقطر، نعاير منه حجما $V_a = 10mL$ بواسطة هيدروكسيد الصوديوم تركيزه المولي $c_b = 10^{-3}mol/$ نتائج المعايرة مكنت من الحصول على البيان $pH = f(v_b)$ الموضح في الشكل (2):



الشكل (2)

1. اكتب معادلة تفاعل المعايرة.

2. حدد إحداثيي نقطة التكافؤ E ، ثم استنتج ثابت الحموضة pKa للثنائية (HA_2/A_2^-) مع التعليل.

3. احسب التركيز المولي للمحلول الحمضي المعاير، أوجد حجم الماء V_{eau} .

4. احسب تراكيز الأفراد الكيميائية الموجودة في المزيج التفاعلي عند التكافؤ.

5. احسب نسبة التقدم النهائي τ_f عند التكافؤ، ماذا تستنتج في ما يخص تفاعل المعايرة؟

الجزء الثاني: (7 نقاط)

التمرين التجريبي: (7 نقاط)

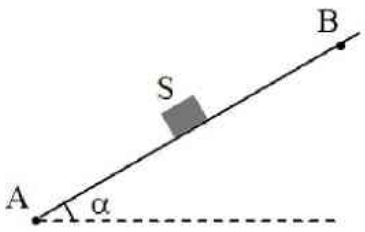
نهمل في كامل التمرين تأثير الهواء ، و نأخذ $g = 9.8m/s^2$

جسم (S) كتلته $m = 100g$ ، نعتبره نقطة مادية يتحرك على سطح طاولة هوائية

elbassair.net

I. دراسة تأثير قوة الاحتكاك على المسافة المقطوعة من طرف الجسم (S)

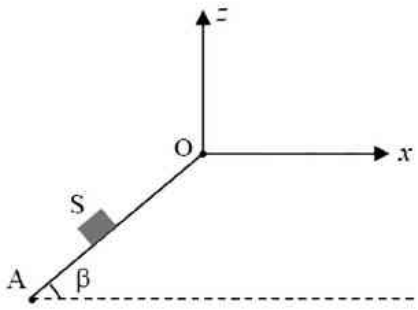
نميل طاولة هوائية عن المستوي الأفقي بزاوية α ، نشغل المضخة الهوائية للتخلص من الاحتكاك بتجهيز مناسب نسجل حركة الجسم من النقطة A إلى النقطة B خلال مختلف اللحظات الزمنية. نعيد التجربة السابقة لكن دون تشغيل المضخة الهوائية. نعتبر قوة الاحتكاك $\vec{f}$ مكافئة لقوة وحيدة مماسية و معاكسة لجهة الحركة. نتائج التجربتين موضحة في الجدول:



$t(s)$	0	0.25	0.5	0.71	1
$v(m/s)$	5	3.75	2.5	1.45	0
$v(m/s)$	5	3.25	1.5	0	////////

1. مثل القوى المؤثرة على الجسم في كل تجربة.
2. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن جد عبارة التسارع في كل تجربة.
3. مثل في نفس المعلم المنحنى البياني لتغيرات السرعة بدلالة الزمن $v = f(t)$ في كل تجربة.
4. استنتج المسافة المقطوعة من طرف الجسم في كل تجربة.
5. بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة احسب f شدة قوة الاحتكاك ، وزاوية الميل α.

II. دراسة حركة الجسم في الهواء



نميل الطاولة الهوائية بزاوية β و ندفع الجسم من النقطة A ليصل إلى النقطة O بسرعة $v_O = 5m/s$ ثم يسقط في الهواء تحت تأثير ثقله . نعتبر $t = 0$ لحظة وصوله إلى النقطة O .

1. ادرس حركة الجسم في المعلم $(O; x; z)$
2. اكتب معادلة المسار .
3. احسب قيمة الزاوية β علما أن الجسم بلغ الذروة S بسرعة $v_S = 1.2m/s$.
4. احسب أقصى ارتفاع يبلغه الجسم.

انتهى الموضوع الأول

elbassair.net

الموضوع الثاني

يحتوي الموضوع الثاني على 4 صفحات (من الصفحة 5 إلى الصفحة 8)

الجزء الأول: (13 نقطة)

التمرين الأول:(7 نقاط)

القمر الإصطناعي جهاز يتم إرساله في الفضاء ليدور حول الأرض في مدارات محددة، يقوم بمهمات متنوعة تتضمن إرسال و استقبال إشارات كهرومغناطيسية من محطات أرضية. حقق الإتحاد السوفياتي انجازا هو الأول من نوعه عندما أطلق القمر الاصطناعي $Spoutnik$ في الرابع من أكتوبر سنة 1957 ليتوالى بعدها إرسال العديد من الأقمار الإصطناعية من مختلف بلدان العالم نذكر منها ثلاثة مبينة في الجدول التالي:

القمر الاطناعي	الدور $T(10^3)S$	نصف قطر المدار $R(10^6)m$	ثابت كيبلر $K(10^{-14})SI$
$Spot-4$	48	28,5	
$Giove-A$	54		
$Alcom-sat$		42,2	

I. يهدف هذا الجزء من التمرين إلى دراسة حركة الأقمار الإصطناعية .

نعتبر أن حركة هذه الاقمار تتم في مسار دائري نصف قطره R خاضعة لقوة جذب الأرض $\overrightarrow{F_{T/S}}$ فقط.

1. أذكر أهم المراجع العطالية، ثم حدد المرجع المناسب لدراسة حركة هذه الأقمار.
2. ارسم مسار أحد هذه الأقمار و مثل عليه شعاع السرعة المدارية $\overrightarrow{v}$ و شعاع قوة جذب الأرض $\overrightarrow{F_{T/S}}$.
3. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على مركز عطالة القمر $Spot-4$:
   1.3. أعط مميزات شعاع تسارع مركز عطالة القمر $Spot-4$ ثم استنتج طبيعة حركته.
   2.3. اكتب عبارة السرعة المدارية بدلالة الدور T و نصف القطر R ، ثم احسب سرعة هذا القمر.
4. ذكر بنص القانون الثالث لكيبلر ، ثم وظفه لملأ الجدول .
5. أحد الأقمار المذكورة في الجدول هو قمر جيو مستقر، حدده مع التعليل.

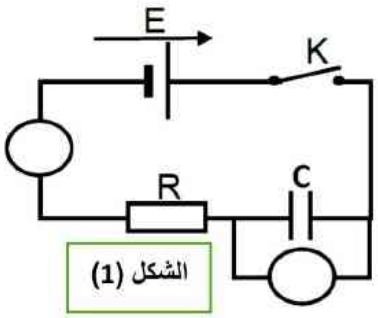
II. تجهز الأقمار الإصطناعية بخلايا شمسية لتوليد الطاقة وأحيانا ببطاريات نووية تحتوي على دارات كهربائية يدخل في تركيبها الكثير من العناصر الكهربائية من بينها المكثفات التي تقوم بتخزين الطاقة وتفريغها عند الحاجة

يهدف هذا الجزء من التمرين إلى تحديد سعة مكثفة.

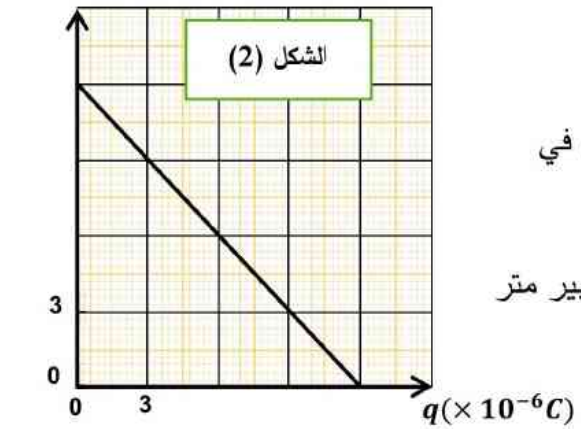
نحقق التركيب التجريبي الممثل في الشكل(1) و المكون من:

ناقل أومي مقاومته $R=100\Omega$ ، مولد توتر قوته المحركة الكهربائية E ، مكثفة فارغة سعتها C، قاطعة K ، جهاز فولط متر وجهاز أمبير متر، نغلق القاطعة عند لحظة نعتبرها مبدأ للأزمنة $t=0$

elbassair.net



1. أنقل على ورقة الإجابة الرسم التخطيطي للدارة موضحا عليه موضعي جهازي الأمبير متر A و الفولط متر V ، مثل جهة مرور التيار في الدارة و أسهم التوترات بين طرفي العناصر الكهربائية.
2. بتطبيق قانون جمع التوترات جد المعادلة التفاضلية بدلالة شدة التيار i.
3. تقبل المعادلة التفاضلية السابقة حلا من الشكل: $i(t) = A.e^{\alpha.t}$ حيث A و α ثابتين يطلب تحديد عبارتيهما بدلالة مميزات الدارة.
4. أوجد عبارة شدة التيار $i(t)$ بدلالة شحنة المكثفة $q(t)$.
5. باستعمال برمجية مناسبة تحصلنا على البيان $i = f(q)$ الممثل في الشكل (2)، باستغلال البيان جد قيمة كل من E و C.
6. استنتج القيمة التي يشير إليها جهاز الفولط متر عندما يشير الامبير متر إلى القيمة $3 \times 10^{-2} A$.



التمرين الثاني: (6 نقاط)

بتاريخ 13 فيفري 1960 قامت فرنسا بأول التفجيرات النووية في صحراء الجزائر برقان مما تسبب في كارثة طبيعية و بشرية، حسب الخبراء يعادل هذا التفجير الذي تتراوح قوته بين 70 و60 ألف طن من المتفجرات خمسة أضعاف قنبلة هيروشيما باليابان. خلفت هذه التفجيرات نفايات نووية لازالت آثارها إلى اليوم، منها أنوية السيزيوم $^{137}_{55}Cs$ المشعة β^-.

I. دراسة النشاط الإشعاعي لعينة من السيزيوم 137

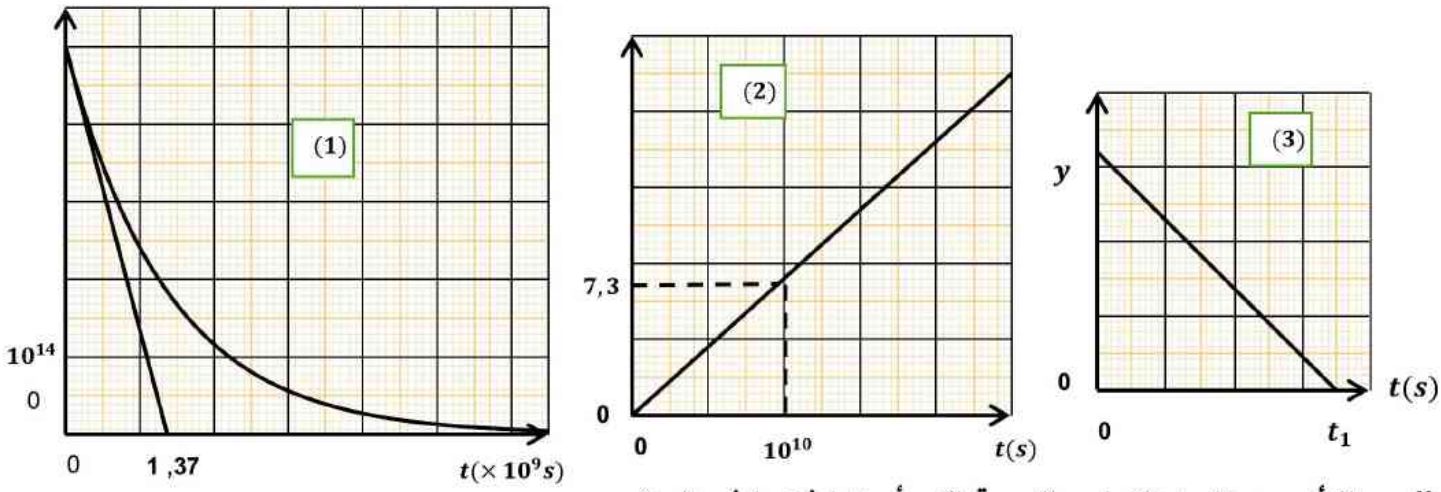
عينة من السيزيوم 137 تحتوي على عدد N_0 من الأنوية عند اللحظة $t = 0$، A_0 نشاطها الإبتدائي.

1. عرف كل من : الأنوية المشعة، نشاط العينة.
2. اكتب معادلة تفكك نواة السيزيوم 137 .
3. إليك البيانات (1)،(2)،(3) أرفق كل بيان بالعبارة الموافقة من العبارات التالية، معللا جوابك.

أ) $lnA = -\lambda t + lnA_0$ ، ب) $N = N_0 e^{-\lambda t}$ ، ج) $-ln\frac{N}{N_0} = \lambda t$

4. أوجد λ ثابت النشاط الإشعاعي لنواة السيزيوم 137 .
5. تأكد أن: $A_0 = 3{,}65 \times 10^5 Bq$
6. عين قيمتي العددين y و t_1 في البيان (3).
7. باستغلال البيان (2) استنتج عدد الأنوية عند اللحظة $t = 10^{10} s$.

elbassair.net



II. التأكد من تاريخ التجارب النووية التي أجرتها فرنسا في الجزائر

من فوائد النشاط الإشعاعي استعماله في مجال التأريخ، أعطى قياس نشاط العينة السابقة في شهر فيفري 2024 القيمة $8,42 \times 10^4 Bq$

1. أعط مفهوم التأريخ، ثم اذكر استعمالات أخرى للنشاط الإشعاعي.
2. أعط إسم الجهاز المستعمل لقياس النشاط الإشعاعي؟
3. تأكد بالحساب من تاريخ التفجيرات النووية بصحراء الجزائر.

الجزء الثاني:(7 نقاط)

التمرين التجريبي:(7 نقاط)

الكحولات هي مركبات عضوية تحمل على الأقل وظيفة هيدروكسيل $-OH$ واحدة، حيث أن كلمة كحول $Alchol$ تعتبر الكلمة المترجمة بالإنجليزي عن الأصل العربي لكلمة "الغول". لدينا كحولان A و B لهما نفس الصيغة المجملة C_3H_8O و يختلفان في الصيغة النصف مفصلة. قصد التعرف على الصيغة النصف مفصلة لكل مركب نجري تفاعل لكل من الكحولين A و B مع حمض الإيثانويك CH_3COOH.

I. التعرف على الصيغة النصف مفصلة للكحولين A و B

نمزج $0,1mol$ من الكحول A مع $0,1mol$ من حمض الإيثانويك CH_3COOH ،عند التوازن تتشكل كتلة $m = 6,97g$ من أستر كتلته المولية $M = 104g/mol$.

1. سم التفاعل الحادث، ثم اذكر خصائصه.
2. احسب كمية مادة الأستر المتشكل، ثم استنتج مردود التفاعل.
3. حدد صنف الكحول، ثم اكتب صيغته النصف مفصلة.
4. اكتب معادلة التفاعل الحادث.

elbassair.net

5. في تجربة أخرى نمزج $0{,}5mol$ من حمض الإيثانويك مع $0{,}5mol$ من الكحول B، نضيف للمزيج التفاعلي قطرات من حمض الكبريت المركز ونسخن بالإرتداد.معايرة الحمض المتبقي عند كل ساعة مكننا من الحصول على النتائج المدونة في الجدول التالي:

$t(h)$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$n_{HA}(mol)$	0,50	0,38	0,31	0,27	0,24	0,22	0,21	0,20	0,20	0,20	0,20
$n_E(mol)$											

1.5 . ما المقصود بالتسخين بالإرتداد و ما هي الفائدة منه

2.5. وضح دور حمض الكبريت المركز فيهذا التفاعل.

3.5. أكمل الجدول بحساب n_E كمية مادة الأستر المتشكل.(وضح طريقة الحساب)

4.5. أرسم المنحنى البياني $n_E = f(t)$.

5.5. احسب مردود التفاعل ، ثم استنتج صنف الكحول B.

6.5. اكتب الصيغة النصف مفصلة لكل من الكحول B و الأستر الناتج، ثم سم هذين المركبين.

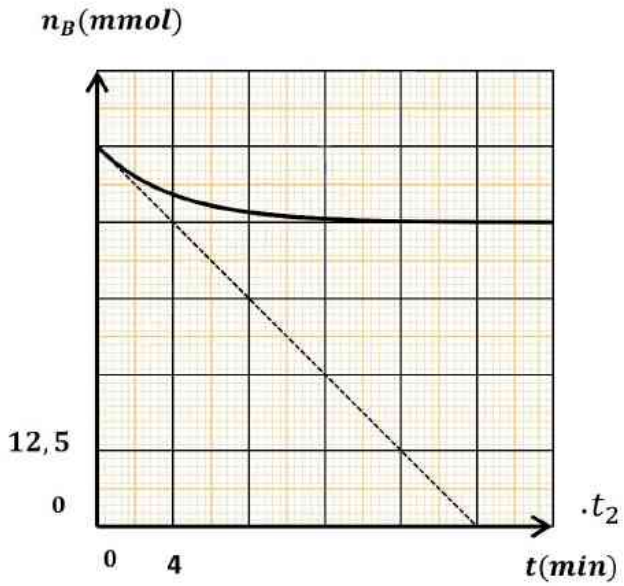
II. المتابعة الزمنية للتفاعل الحادث بين الكحول B ومحلول برمنغنات البوتاسيوم $(K^+; MnO_4^-)$

معطيات: $M(C_3H_8O) = 60g/mol$

نمزج عند لحظة $t = 0$ حجما $V = 50ml$ من محلول برمنغنات البوتاسيوم$(K^+; MnO_4^-)$ تركيزه المولي c بوجود حمض الكبريت المركز بوفرة، مع حجم $V = 4.8ml$ من الكحول B النقي، ينمذج التحول التام بالمعادلة التالية:

$$\mathbf{5C_3H_8O_{(aq)} + 2MnO_4^-{}_{(aq)} + 6H_3O^+{}_{(aq)} = 5C_3H_6O_{(aq)} + 2Mn^{2+}{}_{(aq)} + 14H_2O_{(l)}}$$

المتابعة الزمنية لكمية مادة الكحول المتبقي مكنتنا من الحصول على البيان الموضح في الشكل (3):



1. وضح دور حمض الكبريت المركز في هذا التحول.
2. استخرج الثنائيتين (Ox/Red) الداخلتين في التفاعل.
3. انجز جدول تقدم التفاعل.
4. حدد المتفاعل المحد، ثم جد قيمة التقدم الأعظمي x_{max}.
5. استنتج قيمة التركيز المولي c.
6. بين أن عند زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ يكون: $\boldsymbol{n = \frac{n_0 + n_f}{2}}$

حدد قيمة $t_{1/2}$ بيانيا.

7. احسب السرعة الحجمية للتفاعل عند $t_1 = 0$ $t_2 = 20min$.

بالتوفيق و السداد في امتحان البكالوريا....مع تمنياتنا لكم بالنجاح

elbassair.net