الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — **الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات**

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي — **الدورة الاستثنائية: 2017**

الشعبة: علوم تجريبية

اختبار في مادة: العلوم الفيزيائية — **المدة: 03 سا و30 د**

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:

الموضوع الأول

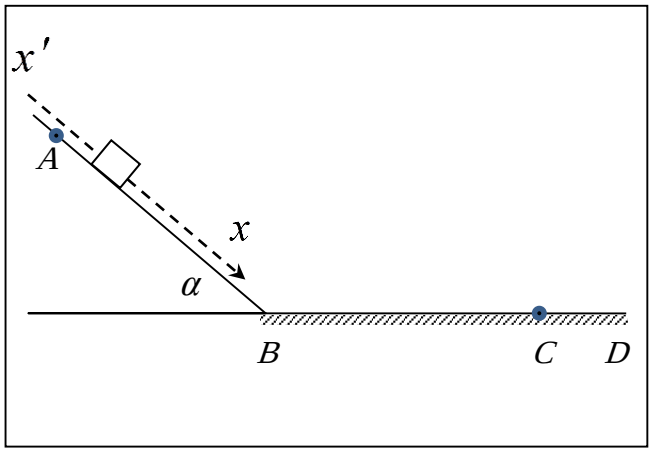
يحتوي الموضوع الأول على 04 صفحات (من الصفحة 1 من 8 إلى الصفحة 4 من 8)

الجزء الأول: (13 نقطة)

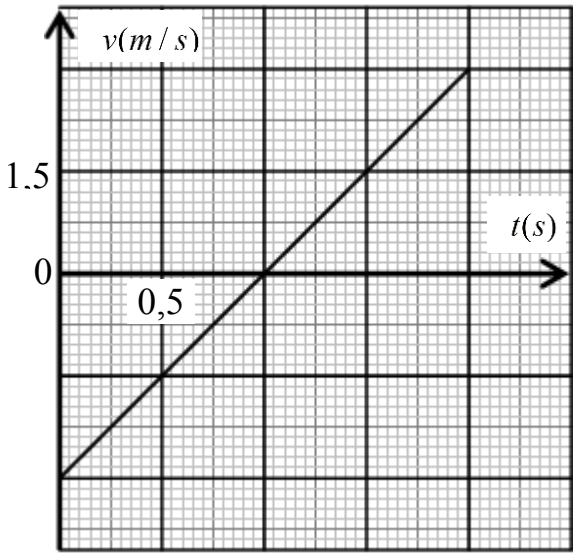
التمرين الأول: (06 نقاط)

متحرك كتلته $m = 800\ g$ ، ندفعه من أسفل مستوي مائل أملس (عديم الاحتكاك)، يميل عن الأفق بزاوية α وبسرعة ابتدائية $\overrightarrow{v_B}$ يتحرك صعودا حتى النقطة A حيث تنعدم سرعته، ليعود تحت تأثير ثقله فيمر بالنقطة B مرة أخرى **(الشكل-1)**.

يمثل **الشكل-2** مخطط سرعة مركز عطالة الجسم بدلالة الزمن $v = f(t)$. (تعطى $g = 10\ m/s^2$).



الشكل-1



الشكل-2

1) استنتج من البيان:

أ) السرعة الابتدائية v_B .

ب) مسافة الصعود BA.

2 .أ) اذكر نص القانون الثاني لنيوتن.

ب) باستخدام القانون الثاني لنيوتن أوجد عبارة التسارع أثناء مرحلة الصعود ثم استنتج طبيعة الحركة.

جـ) احسب زاوية الميل α.

3) بيّن أن الجسم يعود إلى النقطة B بنفس السرعة التي دفع بها.

4) يلاقي الجسم أثناء رجوعه بعد مروره بالنقطة B مستوي أفقي خشن BD (وجود قوة احتكاك ثابتة) فتتباطأ حركته ليتوقف عند نقطة C تبعد عن B مسافة $1,8\ m$.

أ) مثّل القوى المؤثرة على الجسم خلال حركته على المقطع BD.

ب) باستخدام مبدأ انحفاظ الطاقة على الجملة (جسم) بين الموضعين B و C ، احسب شدة قوة الاحتكاك.

جـ) احسب المدة الزمنية المستغرقة لقطع المسافة BC.

5) أعد رسم مخطط السرعة الموضح **بالشكل-2** ثم مثل عليه ما تبقى من منحنى سرعة الجسم للمقطع BC.

التمرين الثاني: (07 نقاط)

معطيات: $\lambda_{HO^-} = 19,91 \times 10^{-3}\ S.m^2.mol^{-1}$ ، $\lambda_{Na^+} = 5,01 \times 10^{-3}\ S.m^2.mol^{-1}$ ، $\lambda_{CH_3COO^-} = 4,09 \times 10^{-3}\ S.m^2.mol^{-1}$

I. بهدف الدراسة الحركية لتفاعل التصبن لأستر E صيغته الجزيئية المجملة $C_4H_8O_2$، نمزج في بيشر حجما $V_1 = 100\ mL$ من محلول الصود $(Na^+ + HO^-)$ تركيزه المولي $C_1 = 1,0\ mol/L$ مع $10\ mL$ من الأستر E (سائل نقي) ليصبح حجم الوسط التفاعلي V_T في الدرجة 25^0C.

1) أعط جميع الصيغ نصف المفصلة للأستر E مع تسمية كل منها.

2) إنّ هذا الأستر نتج من تفاعل حمض الايثانويك CH_3COOH والايثانول C_2H_5OH.

اكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول الكيميائي الحاصل في البيشر بين محلول الصود والأستر E مستعملا الصيغ نصف المفصلة.

II. تابعنا تطور هذا التفاعل عن طريق قياس الناقلية G للوسط التفاعلي خلال فترات زمنية مختلفة وسجلنا النتائج في الجدول الآتي:

$t(s)$	0	30	60	90	120	150	180	210
$G(mS)$	46,20	18,60	12,40	12,30	11,15	10,80	10,70	10,70

1) فسّر تناقص الناقلية G مع تطور التفاعل.

2) نُسمي K ثابت الخلية و σ الناقلية النوعية حيث $G = K \times \sigma$.

أ) جِد عبارة الناقلية G_0 في اللحظة $t = 0$ بدلالة K, C_1, V_1, V_T والناقليات النوعية المولية الشاردية λ_i.

ب) بالاستعانة بجدول تقدم التفاعل، بيّن أن عبارة الناقلية G في اللحظة t تعطى بالعلاقة:

$$G = G_0 + \frac{K}{V_T} x(\lambda_{CH_3COO^-} - \lambda_{HO^-})$$

جـ) ارسم على ورقة ملمترية $G = f(t)$ بأخذ سلم الرسم: $1cm \longrightarrow 5mS$ و $1cm \longrightarrow 30s$

د) عرّف سرعة التفاعل واحسب قيمتها عند اللحظة $t = 0$ علما أن $\frac{K}{V_T} = 5,31\ (SI)$

هـ) أثبت أن الناقلية $G(t)$ عند زمن نصف التفاعل t_1 تعطى بالعلاقة: $G(t_1) = \frac{G_0 + G_f}{2}$

- استنتج قيمة t_1.

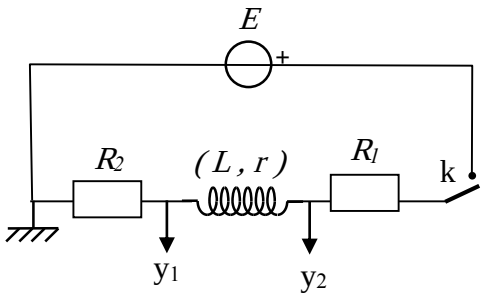
الجزء الثاني: (07 نقاط)

التمرين التجريبي: (07 نقاط)

تستعمل الوشائع، المكثفات والنواقل الأومية في الدارة الكهربائية لمختلف الأجهزة الكهربائية، ولإبراز دور (تصرف) هذه العناصر الكهربائية، قام أستاذ مع فوج من تلاميذ السنة النهائية بتركيب الدارتين الكهربائيتين الآتيتين:

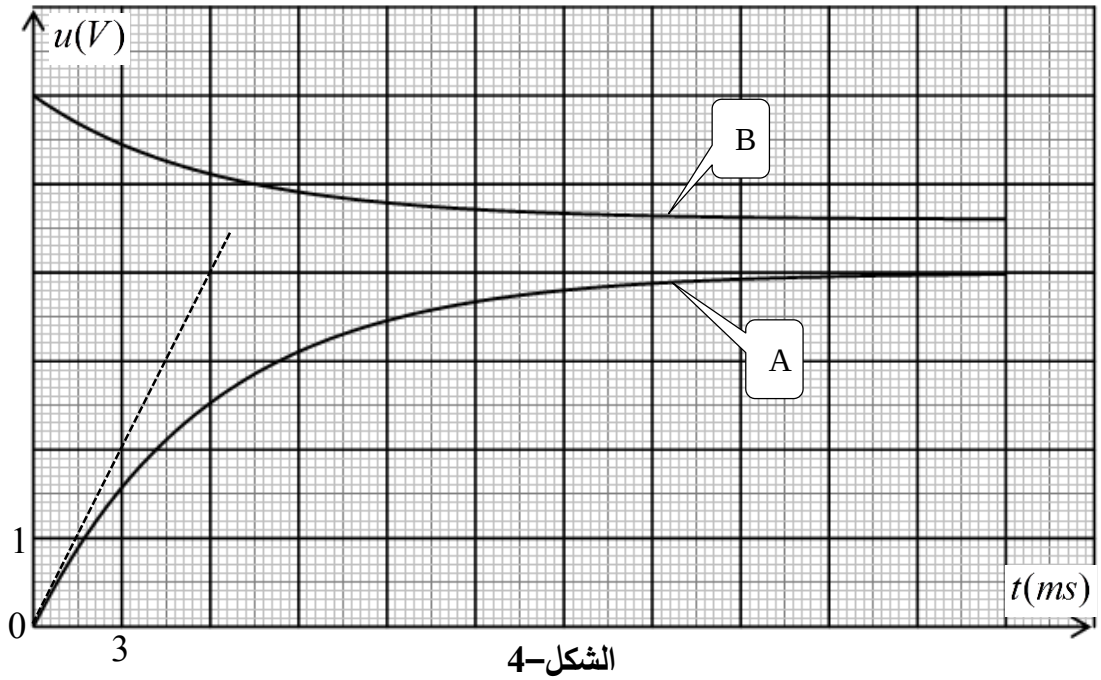
I. التركيب الأول الممثل في **الشكل–3** والمكون من:

- وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها الداخلية r .
- ناقلين أوميين مقاومتهما R_1 ، $R_2 = 80\ \Omega$.
- مولد للتوتر الثابت قوته المحركة الكهربائية E .
- قاطعة K .
- راسم اهتزاز رقمي ذو ذاكرة.



الشكل–3

نغلق القاطعة عند اللحظة $t = 0$ نحصل على المنحنيين البيانيين الممثلين في **الشكل–4**.



الشكل–4

1) عيّن المنحنى البياني الذي يمثل التوتر الكهربائي بين طرفي الناقل الأومي R_2 ، علل .

2) أوجد المعادلة التفاضلية بدلالة شدة التيار المار في الدارة .

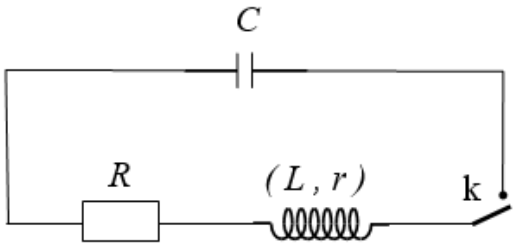
3) اعتمادا على **الشكل–4**:

أ) أوجد قيمة E .

ب) حدّد قيمة كل من: r ، R_1.

جـ) احسب قيمة L بطريقتين مختلفتين.

II. التركيب الثاني الممثل في **الشكل–5** والمكون من:



الشكل–5

- الوشيعة السابقة
- مكثفة سعتها $C = 47\ \mu F$ مشحونة كليا .
- ناقل اومي مقاومته $R = 28\ \Omega$.
- قاطعة K .
- راسم إهتزاز رقمي ذو ذاكرة .

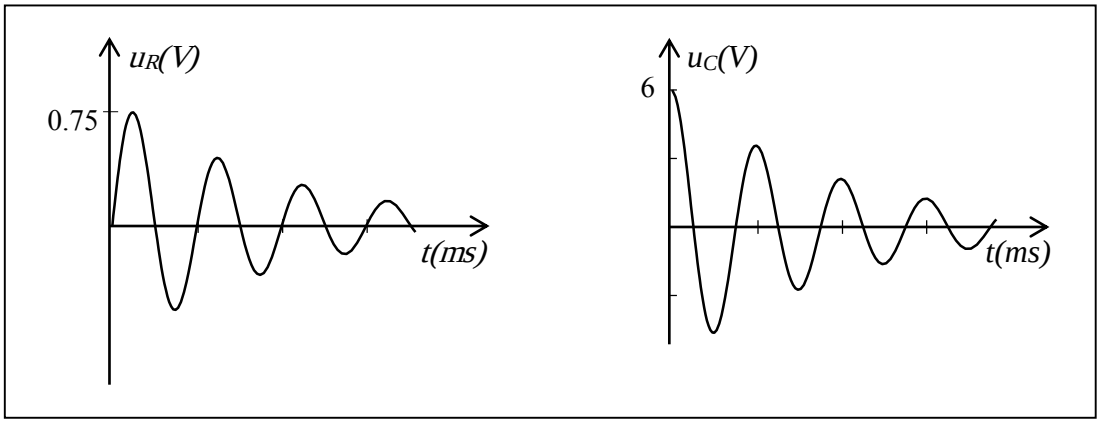
نغلق القاطعة عند اللحظة $t = 0$ نحصل على المنحنيين البيانيين الممثلين في **الشكل–6** .

1) كيف تتحقق تجريبيا من أنّ المكثفة مشحونة؟

2) ما هو نمط الإهتزازات الملاحظ؟ علّل.

3) احسب قيمة الطاقة الكلية للدارة عند اللحظتين $t = 0$ و $t = T/4$ حيث T هو شبه الدور للاهتزازت الكهربائية. ماذا تستنتج؟

4) كيف تتوقع شكل المنحنى البياني $u_C(t)$ عند حذف الناقل الأومي R ؟



الشكل–6

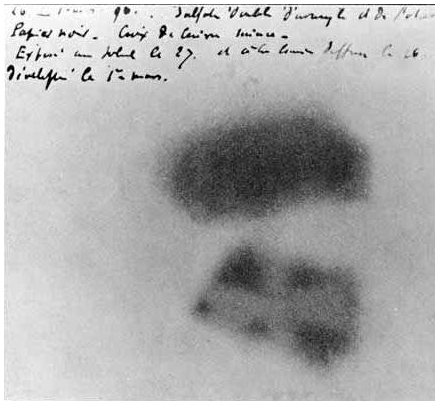
انتهى الموضوع الأول

الموضوع الثاني

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

الجزء الأول: (13 نقطة)

التمرين الأول: (06 نقاط)



... وضع الفيزيائي الفرنسي هنري بيكريل صدفة في درج مكتبه عينة من أملاح اليورانيوم فوق لوح فوتوغرافي وهذا حينما كان يقوم بأبحاث علمية على الأشعة السينية، في أول مارس 1896 فتح الدرج فلاحظ بانبهار كبير أن الألواح متأثرة رغم عدم تعرض الأملاح لأشعة الشمس.

وهذا ما أدى إلى اكتشاف أن أملاح اليورانيوم انبعثت منها تلقائياً أشعة غير مرئية تركت آثاراً على الألواح الفوتوغرافية، فدعاها بأشعة اليورانيوم.

إن النظير لليورانيوم 238 يشكل العائلة الاشعاعية التي تؤدي إلى نظير مستقر من الرصاص $^{206}_{82}Pb$، وفق تفككات متتابعة، يمكن كتابة الحصيلة بعد انتهاء التفاعل كما يلي :

$$^{238}_{92}U \longrightarrow ^{206}_{82}Pb + x\,^{4}_{2}He + y\,^{0}_{-1}e$$

1- أ) عرّف كل من:

- النواة المشعة.
- النظائر.
- العائلة المشعة.

ب) جِد x و y مع تحديد القوانين المستعملة.

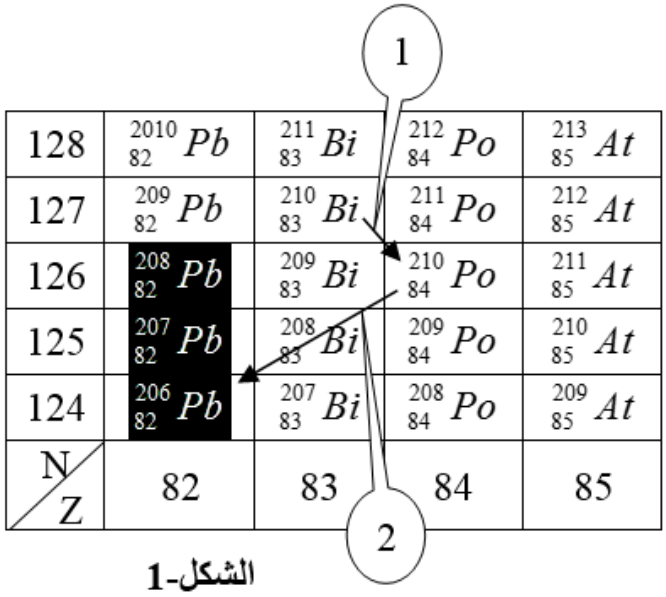
جـ) ذكّر بالنمط الإشعاعي المنبعث عن تفكك الأنوية غير المستقرة لعائلة لليورانيوم 238.

2) اعتماداً على المخطط (Z-N) الممثل في **الشكل-1**:

أ) اكتب معادلة التفكك رقم (1) للنواة ^{210}Bi ورقم (2) للنواة ^{210}Po.

ب) استخرج رموز آخِر الأنوية للنظائر المستقرة.

3) احسب النسبة $\frac{N(^{210}Po)}{N(^{210}Bi)}$ من أجل نسبة النشاط الإشعاعي $\frac{A(^{210}Po)}{A(^{210}Bi)} = 1$.



الشكل-1

4) تتميز نظائر العناصر بطاقة ربط $E_\ell\left({}^{A}_{Z}X\right)$ مميزة لكل نواة تتحكم في تموضع الأنوية في مخطط $(Z-N)$.

أ) عرّف طاقة ربط النواة مع إعطاء عبارتها.

ب) باستغلال **الشكل-2** والمعطيات أكمل الجدول الآتي:

النواة	^{11}C	^{12}C	^{14}C
طاقة الربط $E_\ell\left({}^{A}_{Z}X\right)(MeV)$	70,394		
طاقة الربط لكل نوية $\frac{E_\ell\left({}^{A}_{Z}X\right)}{A}(MeV/n)$			7,300
نمط الاشعاع			

ج) رتب تصاعدياً استقرار الأنوية المذكورة في الجدول أعلاه.

N/Z	4	5	6	7	8
8	${}^{12}_{4}Be$	${}^{13}_{5}B$	${}^{14}_{6}C$	${}^{15}_{7}N$	${}^{16}_{8}O$
7	${}^{11}_{4}Be$	${}^{12}_{5}B$	${}^{13}_{6}C$	${}^{14}_{7}N$	${}^{15}_{8}O$
6	${}^{10}_{4}Be$	${}^{11}_{5}B$	${}^{12}_{6}C$	${}^{13}_{7}N$	${}^{14}_{8}O$
5	${}^{9}_{4}Be$	${}^{10}_{5}B$	${}^{11}_{6}C$	${}^{12}_{7}N$	${}^{13}_{8}O$
4	${}^{8}_{4}Be$	${}^{9}_{5}B$	${}^{10}_{6}C$	${}^{11}_{7}N$	${}^{12}_{8}O$

الشكل-2

5) عرض التلفزيون الجزائري يوم 09 جانفي 2017 مشهد لنقل رُفاة شهداء وُجِدوا في مغارة بوسيف بجبل الطارف بأم البواقي إلى مخبر التحليل الإشعاعي لغرض تحديد تاريخ استشهادهم.

أُخذت عينة من رُفاة أحد الشهداء، باستخدام ^{14}C فكان نشاطها الإشعاعي $0,1605\,Bq$. في حين أن نشاط عينة حية مماثلة لها في الكتلة هو $0,1617\,Bq$.

ما هو تاريخ استشهاد هذا الشهيد؟

المعطيات :

$$m\left({}^{12}C\right)=11,99671u\ ;\ m\left({}^{1}_{0}n\right)=1,00866u\ ;\ m\left({}^{1}_{1}p\right)=1,00728u\ ,\ 1u=931,5\,MeV/c^2$$

$$t_{1/2}\left({}^{210}Po\right)=138.676\,j\ ;\ t_{1/2}\left({}^{210}Bi\right)=5,013\,j\ ,\ t_{1/2}\left({}^{14}C\right)=5700\,ans\ ,\ 1ans=365,25\,j$$

التمرين الثاني: (07 نقاط)

يستعمل الديوان الوطني للأرصاد الجوية لأجل معرفة تركيب الغلاف الجوي بالون مسبار، من المطاط الخفيف المرن جداً، معبأً بالهيليوم، معلق به علبة تحتوي على تجهيز علمي لرصد الطقس والاتصال اللاسلكي بالمحطة.

ينفجر البالون المسبار عندما يصل إلى ارتفاع h عن سطح الأرض، حينئذ تفتح مظلة هبوط العلبة المتصلة بها مع التجهيز العلمي، فتعيده إلى الأرض.

ننمذج قيمة $\vec{f}$ قوة احتكاك الهواء على الجملة { مظلة + علبة } بـ $f = k \cdot v^2$ حيث : k ثابت موجب من أجل ارتفاعات معتبرة، و v سرعة مركز عطالة الجملة.

بفرض أنه لا توجد رياح (الحركة تكون شاقولية)، وندرس حركة مركز عطالة الجملة في مرجع أرضي نعتبره غالبلياً.

1. أ) مثل القوى المطبقة على مركز عطالة الجملة { مظلة + علبة } في بداية السقوط(t=0) وفي النظام الدائم.

ب) أعط العبارة الحرفية الشعاعية لدافعة أرخميدس $\vec{\Pi}$.

جـ) ذكّر بنص القانون الثاني لنيوتن ثم اكتب العبارة الشعاعية للقوى المطبقة على الجملة في النظام الانتقالي.

د) جِد المعادلة التفاضلية للسرعة.

هـ) استخرج عبارة السرعة الحدية v_ℓ ، ثم احسب قيمتها.

و) انطلاقا من عبارة السرعة الحدية وباستعمال التحليل البعدي، حدّد وحدة k في الجملة الدولية للوحدات.

2) جِد a_0 عبارة تسارع مركز عطالة الجملة { مظلة + علبة } عند اللحظة $t = 0$، ثم احسب قيمته.

3) إذا اعتبرنا سقوط العلبة حرا:

أ) عرّف السقوط الحر.

ب) عيّن قيمة التسارع في هذه الحالة.

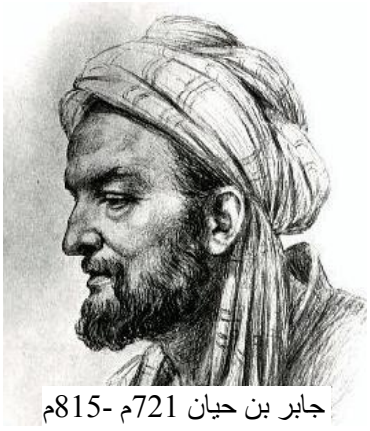
جـ) إذا أعتبرنا أن العلبة سقطت من ارتفاع $1000\ m$ من سطح الأرض، احسب سرعتها لحظة ارتطامها بالأرض بـ km/h . ماذا تتوقع أن يحدث للعلبة في هذه الحالة مع التعليل وماذا تستنتج؟

د) كيف تتوقع شكل البيانين: بيان السرعة $v = f(t)$ وبيان التسارع $a = g(t)$ (ارسم كيفيا البيانين) ؟

تعطى: $m = 2,5\ kg$, $g = 9,80\ m \cdot s^{-2}$, $\Pi = 3N$, $k = 1,32\ S.I$

الجزء الثاني: (07 نقاط)

التمرين التجريبي: (07 نقاط)


جابر بن حيان 721م -815م

جابر بن حيان أنبغ الكيميائيين المسلمين، وأعظم كيميائي العصور الوسطى بشكل عام فلقد تركت ابحاثه ودراسته أثرا خالداً. يعتبر أول من حضّر الأحماض من تقطير أملاحها منها روح الملح (محلول حمض كلور الهيدروجين)، وكذلك هو أول من اكتشف الصود الكاوي (هيدروكسيد الصوديوم).

أولاً: نقترح معايرة مُنتج منزلي (روح الملح) حمض كلور الهيدروجين المتواجد في هذا المحلول التجاري بمحلول هيدروكسيد الصوديوم.

– تحمل بطاقة قارورة المحلول التجاري S_0 المعلومات التالية:

الكثافة $d = 1,068$

النسبة المئوية الكتلية لحمض كلور الهيدروجين $13,5\%$

$M(HC\ell) = 36,5\ g / mol$

- الوسائل: ماصات عيارية: $20\ mL$, $10\ mL$, $5\ mL$

حوجلات عيارية: $500mL$, $250\ mL$, $100mL$

سحاحة مدرجة: $10\ mL$, $25\ mL$, $50\ mL$

جهاز pH متر معاير، مخلاط مغناطيسي.

بياشر وأرلينة ماير مختلفة السعة.

1) عرّف كل من الحمض والأساس حسب برونشتد.

2) احسب c_0 التركيز المولي لحمض كلور الهيدروجين في المحلول التجاري S_0.

3) ضع بروتوكولاً تجريبياً لتمديد المحلول S_0 التجاري 50 مرة للحصول على محلول S_1 حجمه $V_1 = 250\ mL$.

4) نُعاير حجماً $V_A = 10\ mL$ من المحلول S_1 مع إضافة الماء المقطر لغمر مسبار الـ pH متر بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه المولي $c_B = 0{,}10\ mol \cdot L^{-1}$. المتابعة الـ pH مترية أعطت الجدول الآتي:

$V_B\,(mL)$	0	1	2	5	6	7	7,5	8	8,5	9	11	12
pH	1,7	2,0	2,3	2,8	3,0	3,3	3,8	7,1	10,1	10,5	11,2	11,5

أ) ارسم شكلاً تخطيطياً لعملية المعايَرة مع تسمية الوسائل المستعملة.

ب) اكتب معادلة تفاعل المعايرة.

جـ) ارسم المنحنى البياني $pH = f(V_B)$ لتطور pH الوسط التفاعلي بدلالة الحجم V_B.

د) عين احداثيي نقطة التكافؤ E.

هـ) جِد التركيز المولي c_A للمحلول S_1، ثم استنتج c_0 التركيز المولي للمحلول التجاري S_0.

و) هل المعلومات المكتوبة على القارورة صحيحة؟

ثانياً: نريد معرفة أهمية الإسترات في الحياة اليومية، نأخذ حجماً من محلول الصود المتبقي في السحاحة عند نهاية المعايرة، ونضيف له زيت الزيتون الذي نعتبره يتكون من ثلاثي الغليسريد الذي صيغته الجزيئية نصف المفصلة

$$\begin{array}{l} CH_2 - O - CO - C_{17}H_{33} \\ | \\ CH - O - CO - C_{17}H_{33} \\ | \\ CH_2 - O - CO - C_{17}H_{33} \end{array}$$

في بيشر مع التسخين فنلاحظ طفو نوعاً عضوياً عند إضافة الملح.

1) اكتب معادلة تفاعل محلول الصود مع ثلاثي الغليسريد.

2.أ) ماذا نسمي هذه العملية والنوع العضوي الذي يطفو؟

ب) فيمَ تتمثل أهمية الإسترات في الحياة اليومية؟

انتهى الموضوع الثاني