



على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين :

الموضوع الأول

التمرين الأول (07 نقاط) :

يشكل حمض الايثانويك دوالصيغة CH_3COOH المكون الأساسي للخل التجاري بعد الماء . ويستعمل هذا الحمض كمتفاعل في العديد من تفاعلات تصنيع المركبات العضوية مثل التي تؤدي الى تصنيع إيثانوات الإيثيل . يتكون هذا التمرين من ثلاثة أجزاء مستقلة ويهدف إلى :

- دراسة محلول مائي لحمض الإيثانويك

- تحديد درجة النقاوة لخل تجاري

- دراسة تصنيع إيثانوات الإيثيل انطلاقا من حمض الإيثانويك .

معطيات : درجة حمضية خل تجاري هي كتلة الحمض النقية بـ g الموجودة في $100ml$ من هذا الخل .

عند درجة الحرارة $25^\circ C$ ، $pKa(CH_3COOH_{(aq)} / CH_3COO^-_{(aq)}) = 4,8$ ، $M_{(CH_3COOH)} = 60g.mol^{-1}$

الجزء 01 : دراسة محلول مائي لحمض الإيثانويك

أعطى قياس pH محلول مائي لحمض الإيثانويك عند درجة الحرارة $25^\circ C$ القيمة $pH=3$

1 - أكتب المعادلة الكيميائية الممنجة للتحويل الكيميائي الحادث بين حمض الإيثانويك والماء .

2 - حدد بالنسبة للثنائية $(CH_3COOH_{(aq)} / CH_3COO^-_{(aq)})$ النوع الكيميائي الغالب في المحلول . علل جوابك .

3 - أوجد قيمة ثابت التوازن K .

4 - هل تتغير قيمة K عند تخفيف محلول حمض الإيثانويك ؟ علل جوابك .

الجزء 02 : تحديد درجة الحمضية لخل تجاري

تشير اللصيقة المثبتة على قارورة لخل تجاري إلى 6° . نعتبر التركيز المولي لحمض الإيثانويك في هذا الخل نريد

معايرة هذا الخل بواسطة قياس pH من أجل تحديد درجة نقاوته . لهذا الغرض نحضر محلولاً مائياً S_1 بتخفيف الخل

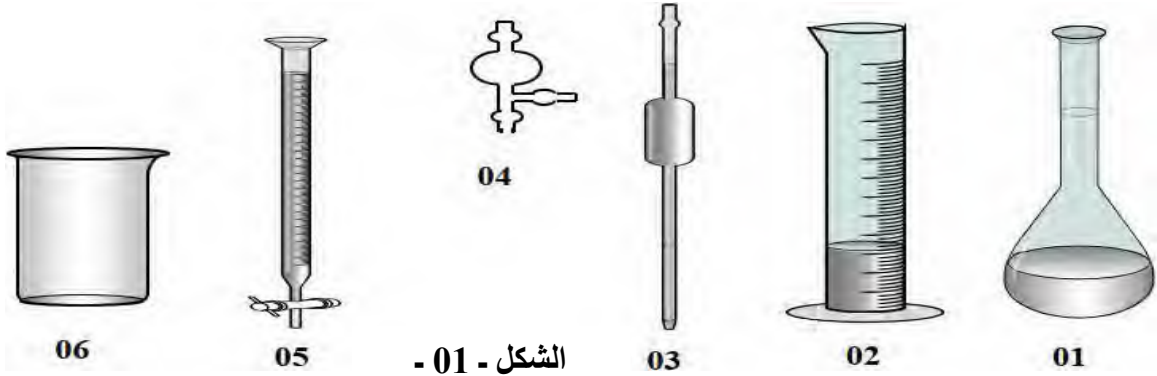
التجاري 10 مرات ، ونأخذ $V_a=25ml$ من المحلول المخفف S_1 ذي التركيز المولي C_a ، ونعايره بواسطة محلول مائي

S_2 لهيدروكسيد الصوديوم $(Na^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)})$ تركيزه المولي $2,5.10^{-1}mol.l^{-1}$. $C_b=2$.

الحجم المضاف من المحلول S_2 عند التكافؤ هو $V_{bE}=10ml$.

1 - يمثل الشكل 01 مجموعة من الزجاجيات الممكن استعمالها في المخبر مرقمة من 1 إلى 6 .

- اذكر اسم كل زجاجية . وماهي الزجاجيات المستعملة في عملية المعايرة ؟



2 - أكتب معادلة تفاعل المعايرة .

3 - اعتمادا على معادلة تفاعل المعايرة برر الخاصية الأساسية للمزيج عند نقطة التكافؤ .

4 - أحسب قيمة C_a ثم استنتج C_o .

5 - تحقق من قيمة درجة حمضية الخل المشار اليها على اللصيقة .

6 - كيف يؤثر التمديد (زيادة - نقصان - لايتغير) على المقادير التالية مع التبرير:

- حجم المحلول الأساسي المضاف عند التكافؤ .

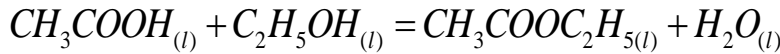
- الـ pH عند نصف التكافؤ .

- الـ pH عند التكافؤ .

الجزء 03 تصنيع إيثانوات الإيثيل انطلاقا من حمض الإيثانويك

ندخل في حوجلة خليطا متساوي المولات مكونا من $n_1=0,3mol$ من حمض الإيثانويك و $n_2=0,3mol$ من الإيثانول وبعض القطرات من حمض الكبريت المركز . عند حالة التوازن كمية مادة الاستر المتشكل هي $n_f(ester)=0,2mol$

نمدج التحول الحادث بمعادلة التفاعل الكيميائي التالية :



1 - تعرف على المجموعات المميزة للجزيئات العضوية الواردة في معادلة هذا التفاعل .

2 - اذكر مميزات هذا التفاعل .

3 - احسب مردود هذا التصنيع .

التمرين الثاني : (06 نقاط)

بالون مطاطي كروي الشكل مملوء بالهواء ، كتلته $m=20g$ ومركز عطالته G . يترك ليسقط في الهواء دون سرعة ابتدائية عند اللحظة $t=0$ وفق محور شاقولي (OZ) موجه نحو الأسفل ، مبدؤه يوافق مبدأ الأزمنة $t=0$. تمكنا عن طريق التصوير المتعاقب من رسم منحنى تغيرات السرعة $v(t)$ لمركز عطالة البالون بدلالة الزمن t كما يوضحه الشكل 02 . نعتبر أن البالون يخضع أثناء حركته لقوة احتكاك $\vec{f} = -k\vec{v}$ حيث k ثابت يمثل معامل الاحتكاك .

1 - مثل القوى المؤثرة على البالون في الحالتين :

(أ) لحظة الانطلاق التي توافق $t=0$
(ب) خلال الحركة .

2 - بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على مركز عطالة البالون في معلم عطالي :

(أ) بين أن المعادلة التفاضلية للسرعة تكتب على الشكل :

$$\frac{dv}{dt} + Av = B$$

الثابت B بدلالة تسارع الجاذبية الأرضية g والكتلة الحجمية للهواء ρ_{air} والكتلة الحجمية للبالون ρ_s .

(ب) مالمدلول الفيزيائي للثابت B ؟ .

3 - باستعمال المنحنى البياني الموضح في الشكل 02 جد قيمة كل من :

(أ) السرعة الحدية v_l .

(ب) التسارع a_0 عند اللحظة $t=0$

(ج) ثابت الزمن τ المميز للحركة والثابت k

(د) شدة دافعة أرخميدس .

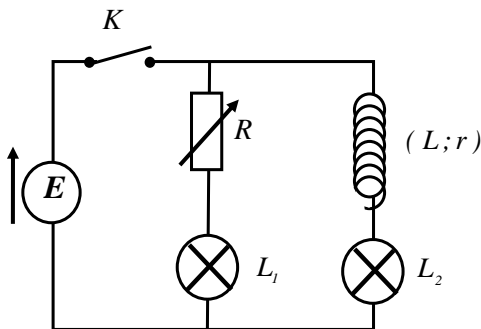
4 - نملاً البالون بالماء بحيث يمكن إهمال باقي القوى أمام الثقل ، ما طبيعة السقوط في هذه الحالة ؟

ثم مثل كيفيا منحنى تغيرات السرعة والتسارع بدلالة الزمن عندئذ . يعطى $g=10m/s^2$

التمرين التجريبي : (07 نقاط)

الوشائع الممتازة تصنع من مواد فائقة التوصيل مما يقلل من الضياعات الحرارية . أما المكثفات فائقة السعة فتتميز بقدرتها الكبيرة على تخزين كمية كبيرة من الطاقة وت شحن بسهولة وفي مدة قصيرة .

الجزء 01 : ثنائي القطب RL يهدف هذا الجزء إلى تحديد الدور الذي تلعبه الوشائعة وإبراز تأثير المقاومة في دائرة كهربائية .



الشكل - 03 -

- لدراسة تأثير وشائعة في دائرة كهربائية ، ننجز التركيب الكهربائي الممثل في

الشكل 03 والمكون من مولد مثالي للتوتر ووشائعة معامل تحريضها L

ومقاومتها r وناقل أومي مقاومته R قابلة للضبط . ومصباحين متماثلين

L_1 و L_2 وقاطعة K لضبط مقاومة الناقل الأومي على القيمة $R_0=r$ حيث $R_0=r$

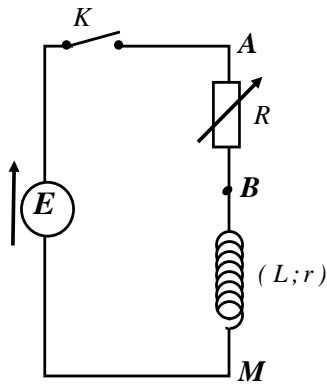
1 - انقل على ورقة الإجابة الاقتراح الصحيح من بين الاقتراحات التالية :

- مباشرة عند غلق القاطعة K يتوهج المصباحان معا .

- مباشرة عند غلق القاطعة K يضيئ المصباح L_1 و يضيئ المصباح L_2 بعد تأخر زمني .

- مباشرة عند غلق القاطعة K يضيئ المصباح L_2 و يضيئ المصباح L_1 بعد تأخر زمني .

2 - في هذه التجربة استعملنا مصباحين متماثلين وكذلك $R_0=r$ علل سبب هذا الاختيار .



الشكل - 04

3 - تحمل الوشيعة السابقة لصيقة مكتوب عليها ($L = 60mH, r = \dots$) للتحقق من هاتين القيمتين نجز التركيب الكهربائي الممثل في الشكل 04 ونضبط مقاومة الناقل الأومي على القيمة $R = 8\Omega$. نغلق القاطعة K عند اللحظة $t = 0$.

أ - اكتب المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار $i(t)$.

ب - حل هذه المعادلة التفاضلية هو من الشكل $i(t) = A(1 - e^{-t/\tau})$

أوجد عبارة الثابتين A و τ بدلالة مميزات الدارة.

4 - يمكن نظام معلوماتي مناسب من متابعة تطور التوترين

$U_{AB} = f(t)$ و $U_{AM} = g(t)$ والحصول على المنحنيين

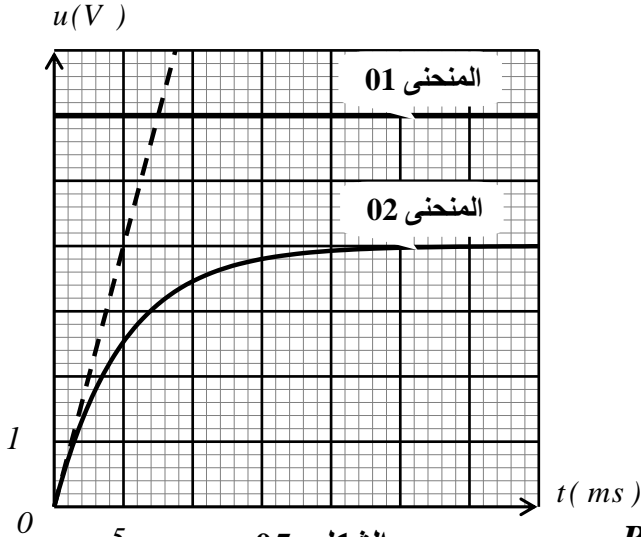
(1) و (2) الممثلين في الشكل 05

4 - 1 حدد مع التبرير البيان الموافق للتوتر $U_{AB} = f(t)$

4 - 2 عين بيانيا قيمة كل من E و U_{ABmax} .

4 - 3 بين أن عبارة r تكتب $r = R \left(\frac{E}{U_{ABmax}} - 1 \right)$

4 - 4 احسب قيمة r ؟



الشكل - 05

4 - 5 أوجد بطريقتين قيمة ثابت الزمن τ_1 لثنائي القطب RL

6 - اشرح هذه العبارة: الوشائع الممتازة تصنع من مواد فائقة التوصيل مما يقلل من الضياعات الحرارية؟ كيف نسمي هذه الوشائع؟

الجزء 02 ثنائي القطب RC : يهدف هذا الجزء الى دراسة خصائص مكثفة فائقة السعة.

من أجل معرفة قيمة السعة C لمكثفة فائقة السعة نشكل دارة كهربائية على التسلسل تحتوي على:

مكثفة فارغة سعتها C ، ناقل أومي مقاومته $R = 2\Omega$

مولد مثالي قوته المحركة الكهربائية $E = 300V$

قاطعة K . نغلق القاطعة عند اللحظة $t = 0$ وبواسطة تجهيز

خاص تحصلنا على بيان تغير التوتر U_C بين طرفي المكثفة

كما هو موضح في الشكل 06.

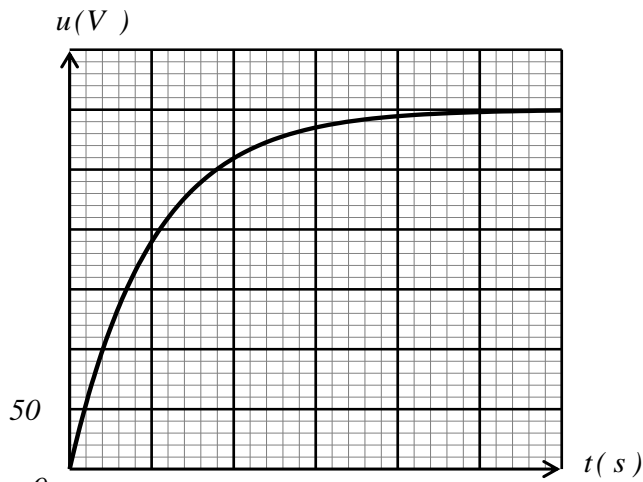
1 - مثل الدارة الكهربائية.

2 - جد المعادلة التفاضلية لتطور التوتر u_C بين طرفي المكثفة

3 - استخرج بيانيا قيمة τ_2 واحسب سعة المكثفة C

4 - احسب الطاقة الأعظمية المخزنة في المكثفة.

5 - بناء على ماسبق ماهي خصائص المكثفة فائقة السعة.



الشكل 06

انتهى الموضوع الأول

الموضوع الثاني

التمرين الأول (07 نقاط):

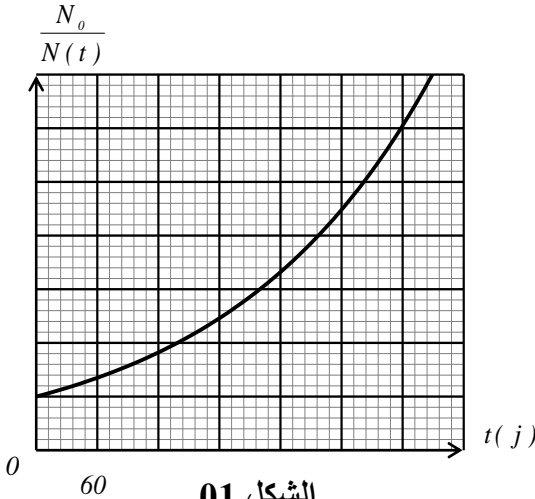
البولونيوم هو عنصر كيميائي نادر ونشاطه الإشعاعي قوي جدا_ يرمز له بالرمز PO . اكتشف سنة **1898** من طرف ماري كوري وبيار كوري اثناء دراستهما لخام اليورانيوم . كمية ضئيلة جدا منه قد تكون قاتلة عند استنشاقه البولونيوم $^{210}_{84}PO$ نواة مشعة حسب النمط α .

1 - أ- عرف كلا من : نواة مشعة ، النمط α .

ب - اعط تركيب نواة البولونيوم $^{210}_{84}PO$.

ج - اكتب معادلة التفكك النووي ، علما أن النواة الناتجة لأحد نظائر الرصاص Pb .

2 - يتبع تناقص الأنوية المشعة المتبقية للمعادلة التفاضلية : $\frac{dN(t)}{dt} + \lambda N(t) = 0$



أ- اعط المدلول الفيزيائي للمقدار $-\frac{dN(t)}{dt}$. عرفه .

ب - بناء على ما درست اقترح حلا للمعادلة التفاضلية السابقة .

ج - عرف $t_{1/2}$ زمن نصف العمر . ثم عبر عنه بدلالة λ .

د - باستخدام التحليل البعدي اعط وحدة λ في جملة الوحدات الدولية .

3 - البيان الممثل في الشكل **01** يمثل تغيرات $\frac{N_0}{N(t)}$ بدلالة الزمن t .

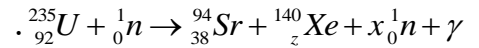
أ- اكمل سلم الرسم الناقص .

ب - جد بيانيا $t_{1/2}$ زمن نصف عمر البولونيوم **210** .

ج- في اللحظة $t = 240$ j وجدنا كتلة الرصاص $m_{pb} = 4,31\mu g$ احسب نشاط عينة البولونيوم A_0 عند اللحظة $t = 0$.

د - في أية لحظة يكون قد تفكك **90%** من العينة الابتدائية ؟ .

- من أجل الحصول على نيوترونات بطيئة يمزج البولونيوم **210** مع البريليوم 9_4Be حيث تصدم الجسيمات α أنوية البريليوم وتنطلق النيوترونات البطيئة ، والتي تستعمل لهدف أنوية اليورانيوم **235** لإحداث انشطار نووي معادلته هي :



1 - عرف الانشطار النووي واذكر شروط حدوثه.

2 - جد قيمتي x و γ في معادلة الانشطار .

3 - اقترح أحد التلاميذ على زملائه اختزال نيوترون من كل

طرف للمعادلة لتصبح : $^{235}_{92}U \rightarrow {}^{94}_{38}Sr + {}^{140}_{54}Xe + {}^1_0n + \gamma$

أعط رأيك في الاقتراح مع التبرير.

4 - احسب الطاقة المحررة من انشطار واحد .

المعطيات : $m(^{235}U) = 234,9934u$

$m(^{94}Sr) = 93,8945u$ ، $m(^{140}_{54}Xe) = 139,8920u$

$N_A = 6,02 \times 10^{23} mol^{-1}$ ، $m_n = 1,00866u$

$1Mev = 1,6 \times 10^{-13} J$ ، $1u = 931,5 Mev/c^2$

5 - تعمل غواصة نووية بالطاقة المحررة من التفاعل السابق لليورانيوم 235 . مفاعل الغواصة استطاعته الكهربائية المتوسطة $P = 300MW$ بمردود طاقي $r = 30\%$.

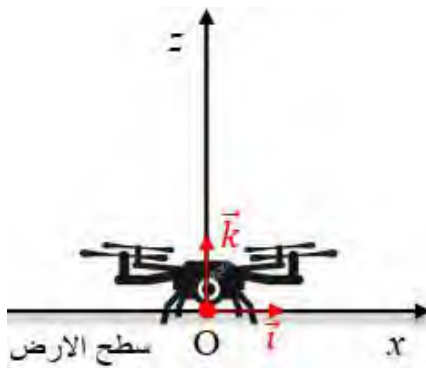
5 - 1 - اثبت أن كتلة اليورانيوم المستهلكة خلال فترة Δt تعطى بالعلاقة: $m = \frac{P \cdot \Delta t \cdot M(U)}{r \cdot E_{lib} \cdot N_A}$

5 - 2 - أحسب كتلة اليورانيوم المستهلكة لإبحار الغواصة لمدة سنة. $1ans = 365\text{ jours}$.

5 - 3 - احسب كتلة $^{94}_{38}Sr$ و $^{140}_{54}Xe$ الناتجتين في السنة.

التمرين الثاني (06 نقاط)

الدرونات الترفيهية هي طائرات دون طيار مخصصة للاستعمال الشخصي ، يتم التحكم في العديد منها عن بعد بواسطة هاتف نقال باستخدام الـ *wifi*.



الشكل 02

ندرس حركة G مركز عتالة درون كتلتها $m = 110g$ في معلم (O, \vec{i}, \vec{j})

مرتبط بمراجع سطحي أرضي نعتبره غاليلي الشكل 02.

نعتبر حقل الجاذبية الأرضية منتظم شدته $g = 9,8m.s^{-2}$

1) بهدف تعيين قوة الدفع المطبقة على الدرون ، قمنا

بتصوير فيديو للإقلاع الشاقولي لها . معالجة الفيديو

ببرنامج مناسب تحصلنا على المنحنى البياني الممثل في الشكل 03 .

انطلاقاً من هذا المنحنى ، اكتب المعادلة الزمنية

للسرعة $v_z(t)$ وفق المحور (Oz) .

2) نعتبر أن الدرون تخضع فقط لتقلها \vec{p} وقوة الدفع \vec{F}

عليها خلال مرحلة الإقلاع الشاقولي .

أ) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن قارن قيمتي \vec{p} و \vec{F} خلال الإقلاع . برر اجابتك .

ب) احسب قوة الدفع خلال الإقلاع .

3) نريد تثبيت كاميرا كتلتها m' على الدرون . ماهي القيمة الأعظمية لكتلة هذه الكاميرا حتى يكون الإقلاع ممكن ؟

4) يتم الآن تشغيل الدرون بدون كاميرا فتنتقل بحركة مستقيمة منتظمة على ارتفاع ثابت $h = 7m$ وسرعة $v = 4m/s$

وبينما الدرون تطلق باتجاه مسبح ، ينقطع الاتصال بينها وبين الهاتف النقال عند اللحظة $t = 0$ فتتوقف المحركات

وتتعدم قوة الدفع . تواصل الدرون حركتها انطلاقاً من الشاقول \vec{OZ} والمار من نقطة توجد على مسافة $20m$ من

المسبح الذي عرضه $l = 5m$.

أ) ضع رسماً توضيحياً للوضعية المدروسة .

ب) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن جد المعادلات الزمنية لحركة الدرون $x(t)$ و $z(t)$ في المعلم (O, \vec{i}, \vec{j}) .

ج) عين الزمن t_s الذي يتطلب على المشغل استعادة الاتصال بالدرون قبل ملامستها سطح الأرض .

(د) إذا لم يتم استعادة الاتصال ، هل تسقط الدرون في المسبح ؟ برر اجابتك .

(5) باستعمال مبدأ انحفاظ الطاقة على الجملة (درون) بين لحظة توقف المحركات ولحظة الاصطدام بالأرض .
- أوجد عبارة السرعة v_s بدلالة g ، v_s ، h ثم احسبها .

التمرين التجريبي (07 نقاط):

I - دراسة حركية التحول الكيميائي الحادث بين ثنائي البروم وحمض الميثانويك

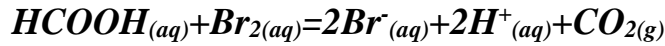
يعطى : $V_M = 25L.mol^{-1}$ $pKa(HCOOH / HCOO^-) = 3,74$

حمض النمل سائل يفرزه النمل ويستخدم في صناعة الورق والنسيج

محلول ثنائي البروم لونه أحمر بني ولكن محلول حمض البروم عديم اللون

في اللحظة $t=0$ نمزج $50ml$ من محلول ثنائي البروم Br_2 تركيزه $C_1=0,024mol/L$ مع $50ml$ من محلول حمض

الميثانويك تركيزه $C_2=0.03mol/L$ يحدث التفاعل بين حمض الميثانويك وثنائي البروم وفق المعادلة التالية :



1 - حدد مختلف طرق المتابعة الزمنية لهذا التحول الكيميائي .

2 - لماذا يتعدر متابعة هذا التحول بواسطة المعايرة اللونية للحمض في المزيج التفاعلي بواسطة محلول أساسي

3 - هل المزيج الابتدائي يحقق الشروط الستوكيومترية .

4 - أنجز جدول لتقدم التفاعل ثم اثبت العلاقة التالية : $[Br_2]_t = 0,012 - 4 \times 10^{-4} V_{CO_2}$ حيث V_{CO_2} هو حجم غاز CO_2

المنطلق عند اللحظة t مقدر بوحدة ml .

5 - قمنا بمتابعة هذا التحول فتحصلنا على النتائج التالية :

$t(s)$	0	50	100	150	200	250	300	350	400
$V_{CO_2}(ml)$	0	4,56	8,5	11,76	14,5	16,8	18,72	20,40	21,70
$[Br_2](mmol/L)$									

5- 1- ماهي الطريقة التي تمت بها متابعة هذا التحول ؟ ارسم التركيب التجريبي المناسب .

5- 2- أكمل الجدول السابق وارسم البيان $[Br_2]_t = f(t)$

6 - أوجد عبارة السرعة الحجمية للتفاعل بدلالة $[Br_2]_t$ ثم احسب قيمتها في الحظة $t=200s$.

7 - في اللحظة $t=450s$ كان حجم غاز CO_2 هو $22,60ml$ هل اختفى اللون الأحمر البني . ؟ برردلك .

II . دراسة تفاعل معايرة حمض ضعيف بأساس قوي :

نحضر حجما $V_a = 500ml$ لمحلول حمض الميثانويك $HCOOH$ تركيزه المولي $C = 9,9 \times 10^{-3} mol/L$

قياس pH المحلول أعطى القيمة $2,9$ عند $25^{\circ}C$

1 - اكتب معادلة تفاعل حمض الميثانويك مع الماء .

2 - احسب نسبة التقدم النهائي للتفاعل . ماذا تستنتج ؟

3 - احسب ثابت التوازن K لهذا التفاعل .

4 - نأخذ حجما V_a من محلول حمض الميثانويك ونعايره بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم ($Na^+ + OH^-$) تركيزه المولي $C_b = 10^{-2} mol/l$ مكنت النتائج المحصل عليها من الحصول على المنحنى البياني في الشكل 04 .

$$\frac{[HCOOH]}{[HCOO^-]}$$

أ - اكتب معادلة تفاعل المعايرة الحادث .

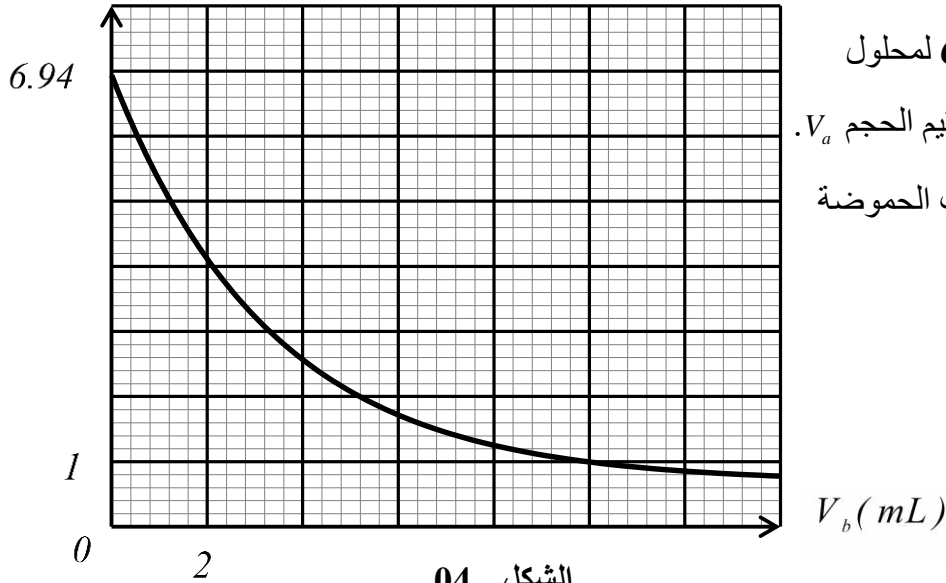
ب - حدد بيانيا الحجم اللازم للتكافؤ V_{bE} .

ج - تحقق من قيمة التركيز C لمحلول

حمض الميثانويك ثم استنتج قيم الحجم V_a .

5 - تاكد حسابيا من قيمة ثابت الحموضة

pKa لثنائية المدروسة .



أساتذة المادة يتمنون لكم كل التوفيق والنجاح في شهادة البكالوريا

انتهى الموضوع الثاني

تمحيب البكالوريا التجريبي

الموضوع 01 -

ط التمرين الأول

الرجائيات المستعملة في المعايرة	الجزء I
يشتر - سحاحة	1. معادلة التفاعل
2. معادلة تفاعل المعايرة	$CH_3COOH + H_2O = CH_3COO^- + H_3O^+$
3. تبيير الخاصية الأساسية للمزيج عند التناؤة	2. تحديد النوع الغالب
عند التناؤة يتم إستهلاك CH_3COOH كليًا في حين يكون CH_3COO^- و H_2O في المزيج هذا الأخير يوطي الخاصية الأساسية للمزيج	3. إيجاد قيمة K
4. قيمة Ca	$K = \frac{[CH_3COO^-][H_3O^+]}{[CH_3COOH]} = K_a$
عند التناؤة $Ca = \frac{C_0 \cdot V_0 E}{V_a}$	$K_a = 10^{-pK_a} = 10^{-4.8} = 1.68 \times 10^{-5}$
قيمة Ca	4. لا تتغير قيمة K عند تخفيف المحلول لأن قيمة K تتعلق بدرجة الحرارة فقط
5. قيمة درجة حمضية الخل معناه نسبة كتلة الخل المرجوة في 100ml من الخل	الجزء II
$m = C_0 \cdot V \cdot M = 1 \times 100 \times 10^{-3} \times 60 = 6g \Rightarrow d = 6^\circ$	1. أسماء الرجائيات:
	1 - هؤلة عيارية
	2 - مخبار مدرج
	3 - ماصة عيارية
	4 - إجابة مص
	5 - سحاحة مدرجة
	6 - يشتر

① مميزات التفاعل محدود - لا هواربي - بطيء

② حساب r

$$r = \frac{n_{\text{ester}}}{n_0} \times 100 = \frac{0,2}{0,3} \times 100$$

$$r = 67\%$$

⑤ - حجم المحلول المضاف عند التكاثر لا يتغير لأنه يتعلقه بكمية المادة التي لا تتغير بالتقدير.

• pH نصف التكاثر لا يتغير لأنه عند هذه النقطة

$pH = pKa$ و pKa ثابت

• pH عند التكاثر يتناقص

تفتت المحلول الأسامي يؤدي

إلى تناقص قيمته الـ pH

وإنزايحه نحو الإعتدال

الجزء III

① المجموعات الوظيفية

المذكورة في اطعارلة:

- مجموعة الكربوكسيل $COOH$

تميز الأحماض $CH_3 - COOH$

- مجموعة الهيدروكسيل OH

تميز الأحمولات $C_2H_5 - OH$

- مجموعة الاستر تميز الاسترات

$CH_3COO - C_2H_5$

②

ط التكوين الثاني

نعرض في العبارة فنجد:

$$a_0 = B = g \left(1 - \frac{\rho_{air}}{\rho_s}\right)$$

عند التسارع الابتدائي a_0

③ - السرعة الحدية

$$v_{\infty} = 3 \text{ m/s}$$

ب. التسارع a_0

$$a_0 = \frac{dv}{dt} \Big|_{t=0} = \frac{3-0}{1-0} = 3 \text{ m.s}^{-2}$$

ج. قيمة τ

$$\tau = 1 \text{ s} \Rightarrow k = \frac{m}{\tau}$$

$$k = \frac{902}{1} = 902 \text{ kg.s}^{-1}$$

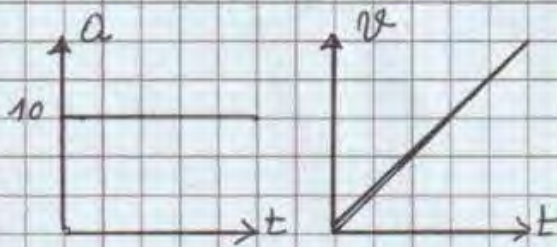
(س) شدة الدافعة τ

عند $t=0$:

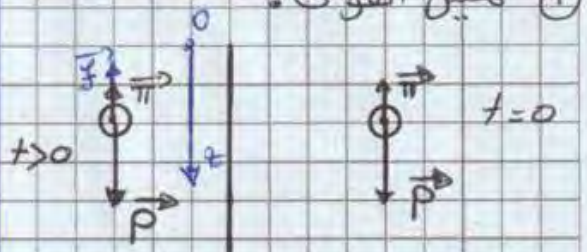
$$P - \pi = m a_0 \Rightarrow$$

$$\pi = m(g - a_0) = 0,14 \text{ N}$$

④ عند إهمال باقي القوى أمام الثقل تصبح الحركة "سقوط حر"



① تمثيل القوى:



② - المعادلة التفاضلية

- مرجع الدراسة سلمي أرضي
نعتبره غاليلي.

- الجلبة المدروسة البالون

بتصنيفه ق. II. ①:

$$\sum \vec{F}_{ext} = m \vec{a} \Rightarrow \vec{P} + \vec{f} + \vec{\pi} = m \vec{a}$$

بالإسقاط على محور الحركة Oz

$$P - f - \pi = ma \Rightarrow$$

$$mg - k v - \rho_{air} v_0 = m \frac{dv}{dt}$$

$$\Rightarrow \frac{dv}{dt} + \frac{k}{m} v = g \left(1 - \frac{\rho_{air}}{\rho_s}\right)$$

بالمطابقة:

$$\begin{cases} A = \frac{k}{m} \\ B = g \left(1 - \frac{\rho_{air}}{\rho_s}\right) \end{cases}$$

ب) المدلول الفيزيائي لـ B

$$t=0 \Rightarrow v=0 \text{ و } \frac{dv}{dt} \Big|_{t=0} = a_0$$

③

حل التمرين التجريبي

بعد التعويض في المعادلة التفاضلية

المجرب
① الاقتراح الصحيح:

نجد:

$$\begin{cases} \tau = \frac{L}{R+r} \\ A = \frac{E}{R+r} = I_0 \end{cases}$$

مباشرة عند غلق القاطبة K
يضئ المصباح 1 ويضيئ
المصباح 2 بعد تأخر زمني.

التعليق: الوشعة تؤخر إقامة

② تحديد البيانيين:

$$U_{AM} = U_b + U_R = E = cte$$

التيار لذا يتأخر المصباح 2
في الإضاءة.

وهذا يوافق البيان ①

البيان ② يوافق U_{AB}

② المصباحين متماثلين

لأن عند $t=0$

و $r=R$ لكي ندرس تأثير

$$L=0 \Rightarrow U_{AB}(0) = U_R(0) = 0$$

الوشعة بدائها على فرع

$$U_{AB} = U_R = Ri$$

الدائرة الذي يحتوي على الوشعة

③ ④

③ المعادلة التفاضلية

$$U_{AM} = E = 6V$$

للتيار $i(t)$:

$$U_{AB} = U_{Rmax} = 4V$$

$$2U_b + 2U_R = E$$

③ ④ : إجابات أ

$$L \frac{di}{dt} + ri + Ri = E$$

$$r = R \left(\frac{E}{U_{ABmax}} - 1 \right)$$

$$\frac{di}{dt} + \frac{R+r}{L} i = \frac{E}{L}$$

$$I_0 = \frac{E}{R+r} \Rightarrow R+r = \frac{E}{I_0}$$

ب. عبارة A و τ

$$r = \frac{E}{I_0} - R$$

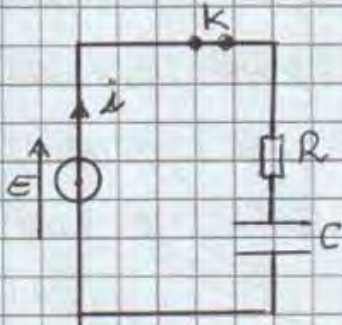
$$i(t) = A (1 - e^{-\frac{t}{\tau}}) \Rightarrow$$

$$\frac{di}{dt} = + \frac{A}{\tau} e^{-\frac{t}{\tau}}$$

④

الجزء II

① تمثيل الدارة :



② المعادلة التفاضلية لـ U_c

$$U_c + U_R = E \Rightarrow$$

$$\frac{dU_c}{dt} + \frac{1}{RC} U_c = \frac{E}{RC}$$

③ قيمة τ :

$$U_c(\tau_2) = 0,63E$$

$$= 0,63 \times 300 = 189V$$

بالاسقاط $\tau_2 = 1600s$

قيمة C : $\tau_2 = RC \Rightarrow C = \frac{\tau_2}{R}$

$$C = \frac{1600}{2} = 800F$$

④ حساب E_{Cmax}

$$E_{Cmax} = \frac{1}{2} C E^2 = \frac{1}{2} \times 800 (300)^2$$

$$= 3,6 \times 10^7 J$$

⑤ الخصائص :

تخزن طاقة كبيرة - تشحن بسهولة
سعتها كبيرة

حيث $U_{ABmax} = R I_0 \Rightarrow$

$$I_0 = \frac{U_{ABmax}}{R}$$

ومنه :

$$r = \frac{ER}{U_{ABmax}} - R \Rightarrow$$

$$r = R \left(\frac{E}{U_{ABmax}} - 1 \right)$$

④-④ قيمة r :

$$r = 8 \left(\frac{6}{4} - 1 \right) = 4 \Omega$$

④-⑤ قيمة τ

الطريقة ① بيانياً : $\tau = 5ms$

الطريقة ② حسابياً :

$$\tau = \frac{L}{R+r}$$

$$\tau = \frac{60 \times 10^{-3}}{8+4} = 5ms$$

⑥ - شرح العبارة :

تعمل الضياع في الطاقة على

تشكل حرارة بفعل جول

تسمى هذه الوشائع

بالوشائع اثنائية

(نعتبر $r=0$)

⑤

الموضوع الثاني

حل التمرين الأولى

<p>ب- لكل المقترح هو</p> $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$	<p>1- نواة مشعة . هي نواة غير مستقرة تتفكك تلقائياً</p>
<p>ج- $t_{1/2}$: هو الزمن اللازم لتفكك نصف عدد الأنوية المشعة الابتدائية وتكتب</p>	<p>إلى نواة بنت أكثر استقراراً مع إصدار اشعاعات α, β, γ . النمط α هو أحد أنماط التفكك النووي التلقائي يتم فيه انبعاث أنوية الهيليوم ${}^4_2\text{He}$</p>
<p>$N(t_{1/2}) = \frac{N_0}{2}$</p> <p>$\left\{ \begin{aligned} N(t_{1/2}) &= \frac{N_0}{2} \\ N(t_{1/2}) &= N_0 e^{-\lambda t_{1/2}} \end{aligned} \right. \Rightarrow$</p> <p>$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$</p>	<p>ب- تركيب نواة ${}^{210}_{84}\text{Po}$</p> <p>عدد البروتونات $Z = 84$ و عدد A</p> <p>عدد النيوترونات $N = A - Z = 126$</p>
<p>$[1] = \frac{1}{[t_{1/2}]} = \frac{1}{T} = T^{-1}$</p> <p>ومنه وحدة λ هي S^{-1}</p>	<p>ج- معادلة التفكك</p> ${}^{210}_{84}\text{Po} \rightarrow {}^{206}_{82}\text{Pb} + {}^4_2\text{He}$
<p>3- رسم الرسم</p> <p>$t=0 \Rightarrow N(t) = N_0 \Rightarrow$</p> <p>$\frac{N_0}{N_0} = 1$</p> <p>$1 \text{ div} \rightarrow 1$</p>	<p>د- المدلول الفيزيائي للمقدار $\frac{dN(t)}{dt}$ النشاط النووي للعينة المشعة.</p>
<p>ب- قيمة $t_{1/2}$:</p> <p>$\frac{N_0}{N(t_{1/2})} = \frac{N_0}{\frac{N_0}{2}} = 2$</p> <p>بالاستغاط نقرأ: $t_{1/2} = 138 \text{ J}$</p>	<p>تعريفه: عدد التفككات في الثانية</p>

1- تعريف الانشطار: تفاعل نووي مفعل يحدث فيه قذف نواة ثقيلة مشرونة بطرد لتعطي نواتين أخف وأكثر استقرار منها مع تحرير طاقة مشروطة هي: $A_0 = 2 N_0$

• أن تكون النواة الهدف مشرونة وأن يكون عددها كافي.

2- قيمتي α و β

3- إقتراع التلميد غير صائب لأن النواة U كثر لا تستكاد تلقائياً

4- حساب E_{lib}

$$E_{lib} = \Delta mc^2$$

$$= 0,19824 \times 931,5$$

$$= 184,714 \text{ MeV}$$

حساب A_0 :
 $A_0 = 2 N_0$
 $t = 240 \text{ s} \Rightarrow \frac{N_0}{N} = 3,3$

$$\Rightarrow \frac{N_0}{N_0 - N_{Pb}} = 3,3$$

$$N_0 = 3,3 N_0 - 3,3 N_{Pb}$$

$$\Rightarrow 3,3 N_{Pb} = 2,3 N_0$$

$$N_0 = \frac{3,3}{2,3} N_{Pb}$$

$$N_{Pb} = \frac{m}{M} \times N_A = \frac{4,31 \times 10^{-6}}{206} \times 6,02 \times 10^{23}$$

$$N_{Pb} = 1,26 \times 10^{16}$$

$$N_0 = 1,8 \times 10^{16}$$

$$A_0 = \lambda N_0 = \frac{0,693}{138 \times 24 \times 3600} \times 1,8 \times 10^{16}$$

$$A_0 = 1,04 \times 10^9 \text{ Bq}$$

5- تفكك 90% معناه بقى 10%

$$\frac{10}{100} N_0 = N_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow$$

$$t = 460 \text{ jours}$$

وهو نفس عدد أنوية
 Xe و Sr الناتجة خلال سنة

$$m = \frac{N}{N_A} \times M$$

$$m(Xe) = \frac{1,06 \times 10^{27}}{6,02 \times 10^{23}} \times 140$$

$$= 24,65 \times 10^4 \text{ g} = 246,5 \text{ kg}$$

$$m(Sr) = \frac{1,06 \times 10^{27}}{6,02 \times 10^{23}} \times 94$$

$$= 16,55 \times 10^4 \text{ g} = 165,5 \text{ kg}$$

1.5 إنتاجية =

$$m = \frac{P \cdot \Delta t \cdot M}{r \cdot E_{\text{لب}} \cdot N_A}$$

$$r = \frac{E_e}{E_T} = \frac{P \cdot \Delta t}{N E_{\text{لب}}}$$

$$r = \frac{P \cdot \Delta t}{\left(\frac{m}{M} N_A\right) \cdot E_{\text{لب}}}$$

$$m = \frac{P \cdot \Delta t \cdot M}{r \cdot E_{\text{لب}} \cdot N_A}$$

2.5 حساب m حسب
 خلال سنة:

$$m = \frac{3 \times 10^8 \times 365 \times 24 \times 3600 \times 235}{0,3 \times 184,7 \times 1,6 \times 10^{-8} \times 6,02 \times 10^{23}}$$

$$m = 416572,9 \text{ g}$$

$$m \approx 416,5 \text{ kg}$$

3-5 من معادلة التفاعل

نجد أن

$$N(U) = N(Xe) = N(Sr)$$

$$N(U) = \frac{4,165 \times 10^5}{235} \times 6,02 \times 10^{23}$$

$$N(U) = 1,06 \times 10^{27}$$

<p>لدينا: $a_z = \frac{dv_z}{dt}$ ومنه $v_z(t) = a_z \times t + c$ حيث c ثابت يتعلق بالشروط الابتدائية. عند اللحظة $t = 0$ السرعة الابتدائية للدرون معدومة، إذن $v_{z0} = c$ ومنه $v_z(t) = a_z \times t$ ومن المنحنى الشكل 1: لدينا $a_z = \frac{d^2z}{dt^2} = 2,0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$، نحصل على $v_z(t) = 2t$</p>	1
<p>بنطبق القانون الثاني لنيوتن على الجملة (درون) في المرجع السطحي الأرضي (العطالي). $\sum \vec{F}_{ext} = \vec{F} + \vec{P} = m \cdot \vec{a}_G$ بالإسقاط على المحور (Oz) الشاقولي والموجه نحو الأعلى نجد: $F - P = m \cdot a_z$ بما أن $a_z > 0$ فإن $F - P > 0$ أي $F > P$</p>	2
<p>حساب قيمة F: مما سبق $F = P + m \cdot a_z = m(g + a_z)$ ت ع: $F = 0,110 \times (9,8 + 2,0) \approx 1,3 \text{ N}$</p>	3
<p>لا يكون الإقلاع يكون ممكن إذا كان النقل أكبر من قوة الدفع (باعتبار أن هذه الأخيرة تبقى بدون تغيير). $m' > \frac{F}{g} - m$ أي $m \cdot g + m'g > F$ أي $P > F \Leftrightarrow (m + m') \cdot g > F$ $m' > 0,02 \text{ kg}$ أي $m' > \frac{1,3}{9,8} - 0,110$ إذن القيمة العظمى لكتلة الكاميرا هي $0,02 \text{ kg}$ (20 g).</p>	3
<p>تمثيل الوضعية</p> 	4
<p>بنطبق القانون الثاني لنيوتن على الجملة (درون) في المرجع السطحي الأرضي (العطالي). الجملة (درون) تخضع فقط لتقلها لأنها في سقوط حر. $\sum \vec{F}_{ext} = \vec{P} = m \cdot \vec{a}_G$ أي $m \cdot \vec{g} = m \cdot \vec{a}_G$ أي $\vec{a}_G = \vec{g}$ بالإسقاط على المحورين الأفقي (Ox) والشاقولي Oz $\begin{cases} a_x = 0 \\ a_z = -g \end{cases}$ لدينا $\begin{cases} v_x = c_1 \\ v_z = -gt + c_2 \end{cases}$ ومنه $\begin{cases} a_x = \frac{dv_x}{dt} = 0 \\ a_z = \frac{dv_z}{dt} = -g \end{cases}$ حيث c_1 و c_2 ثوابت تتعلق بالشروط الابتدائية للسرعة عند اللحظة $t = 0$ أحداثيات شعاع السرعة الابتدائية هما $\begin{cases} v_{0x} = v_0 \\ v_{0z} = 0 \end{cases}$ ومنه $c_1 = v_0$ و $c_2 = 0$</p>	5

$$\begin{cases} v_x = v_0 \\ v_z = -gt \end{cases} \text{ نحصل على}$$

$$\begin{cases} v_x = \frac{dx}{dt} = v_0 \\ v_z = \frac{dz}{dt} = -gt \end{cases} \text{ ومنها } \begin{cases} x(t) = v_0 t + c'_1 \\ z(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + c'_2 \end{cases} \text{ لدينا}$$

حيث c'_1 و c'_2 ثابتان تتعلقان بالشروط الابتدائية للموضع.

$$\text{عند اللحظة } t = 0 \text{ احداثيات شعاع الموضع هما } \begin{cases} x_0 = 0 \\ z_0 = h \end{cases} \text{ ومنها } c'_2 = h \text{ و } c'_1 = 0$$

$$\begin{cases} x(t) = v_0 t \\ z(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + h \end{cases} \text{ نحصل في الأخير على}$$

$$\text{عند ملامسة الأرض: } z(t_s) = 0 \text{ أي } -\frac{1}{2}gt_s^2 + h = 0 \text{ أي } t_s = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

$$\text{ت ع: } t_s = \sqrt{\frac{2 \times 7,0}{9,8}} \text{ نجد } t_s = 1,2 \text{ s (الحل السالب مرفوض).}$$

الفاصلة x_s للدرون عند ملامستها سطح الأرض هي: $x_s = v_0 \cdot t_s = 4,0 \times 1,2 = 4,8 \text{ m}$ سقطت الدرون على بعد $4,8 \text{ m}$ أي أنها لم تصل إلى المسبح الذي يبعد 20 m من نقطة انقطاع الاتصال.

بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة على الجملة (درون):

$$E_{cs} = E_{c0} + W_{0 \rightarrow s}(\vec{P}) \text{ أي } \frac{1}{2}mv_s^2 = \frac{1}{2}mv_0^2 + mgh \text{ نجد } v_s = \sqrt{v_0^2 + 2gh}$$

$$\text{ت ع: } v_s = \sqrt{4^2 + 2 \times 9,8 \times 7,0} \approx 12,4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

حل التمرين التجريبي

1-	دراسة حركية التحول الكيميائي الحادث بين ثنائي البروم وحمض الميثانويك
1-	طرق المتابعة:
	✓ عن طريق قياس الناقلية لأن المزيج يحتوي على شوارد.
	✓ عن طريق قياس الحجم أو الضغط لأنه يوجد نوع كيميائي ناتج غازي.

2-	يتعذر متابعة هذا التحول بواسطة المعايرة اللونية لحمض محلول أساسي لتعذر تحديد نقطة التكافؤ بدقة لامتزاج الألوان																																				
3-	المزيج الابتدائي لا يحقق النسب الستوكيومترية لأن: $n_0(\text{HCOOH}) \neq n_0(\text{Br}_2)$.																																				
4-	جدول التقدم:																																				
	<table border="1"> <tr> <td>$\text{HCOOH}_{(aq)}$</td> <td>$+$</td> <td>$\text{Br}_{2(aq)}$</td> <td>$=$</td> <td>$2\text{Br}^-_{(aq)}$</td> <td>$+$</td> <td>$2\text{H}^+_{(aq)}$</td> <td>$+$</td> <td>$\text{CO}_{2(g)}$</td> </tr> <tr> <td>C_2V_2</td> <td></td> <td>C_1V_1</td> <td></td> <td>0</td> <td></td> <td>0</td> <td></td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>$C_2V_2 - x$</td> <td></td> <td>$C_1V_1 - x$</td> <td></td> <td>x</td> <td></td> <td>$2x$</td> <td></td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>$C_2V_2 - x_f$</td> <td></td> <td>$C_1V_1 - x_f$</td> <td></td> <td>x_f</td> <td></td> <td>$2x_f$</td> <td></td> <td>x_f</td> </tr> </table>	$\text{HCOOH}_{(aq)}$	$+$	$\text{Br}_{2(aq)}$	$=$	$2\text{Br}^-_{(aq)}$	$+$	$2\text{H}^+_{(aq)}$	$+$	$\text{CO}_{2(g)}$	C_2V_2		C_1V_1		0		0		0	$C_2V_2 - x$		$C_1V_1 - x$		x		$2x$		x	$C_2V_2 - x_f$		$C_1V_1 - x_f$		x_f		$2x_f$		x_f
$\text{HCOOH}_{(aq)}$	$+$	$\text{Br}_{2(aq)}$	$=$	$2\text{Br}^-_{(aq)}$	$+$	$2\text{H}^+_{(aq)}$	$+$	$\text{CO}_{2(g)}$																													
C_2V_2		C_1V_1		0		0		0																													
$C_2V_2 - x$		$C_1V_1 - x$		x		$2x$		x																													
$C_2V_2 - x_f$		$C_1V_1 - x_f$		x_f		$2x_f$		x_f																													
	✓ اثبت العلاقة التالية: $[\text{Br}_2]_t = 0,012 - 4 \times 10^{-4} V_{\text{CO}_2}$																																				
	لدينا من جدول التقدم: $n(\text{Br}_2) = C_1V_1 - x \rightarrow n(\text{Br}_2) = C_1V_1 - n(\text{CO}_2)$																																				
	$\rightarrow \frac{n(\text{Br}_2)}{V_T} = [\text{Br}_2] = \frac{C_1V_1 - n(\text{CO}_2)}{V_T} = \frac{C_1V_1}{V_T} - \frac{V(\text{CO}_2)}{V_M \cdot V_T} = 0,012 - 4 \times 10^{-4} V_{\text{CO}_2}$																																				

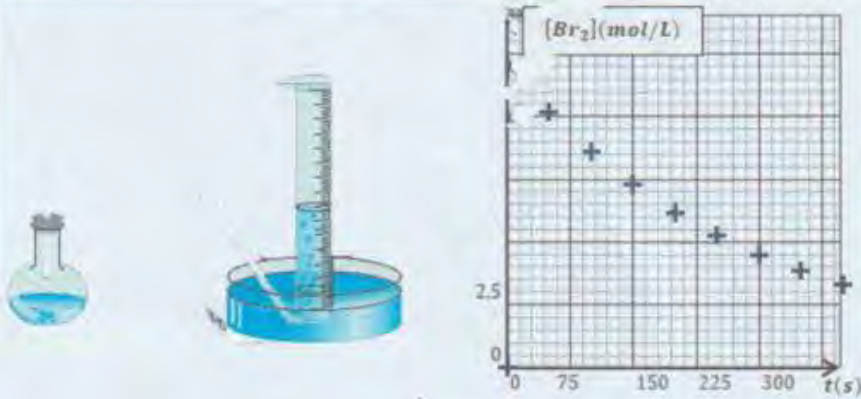
1-5 مقياس التي تمت بها المتابعة هي طريقة قياس حجم غاز متطلق

5-

2-5 اكمس جدول:

t(s)	0	50	100	150	200	250	300	350	400
V _{CO₂} (ml)	0	04.56	08.50	11.76	14.50	16.80	19	20.40	21.70
[Br ₂] (mmol/L)	12	10.17	8,6	7,3	6,2	5,28	4,51	3,84	3,32

رسم البيان = f(t)



6- عبارة السرعة الحجمية للتفاعل بدلالة [Br₂] :

$$v_{vol} = \frac{1}{V_T} \frac{dx}{dt}$$

ولدينا من جدول التقدم: $v_{vol} = \frac{1}{V_T} \frac{dx}{dt} = -\frac{d[Br_2]}{dt}$

بالتعويض في عبارة السرعة نجد: $v_{vol} = -\frac{d[Br_2]}{dt}$

من البيان: $v_{vol}(t=200) = -\left[\frac{d[Br_2]}{dt}\right]_{t=200} = \dots$

7- في اللحظة: $[Br_2] = 0,012 - 4 \times 10^{-4} V(CO_2) = 2,96 \text{ mmol/L} \neq 0$

ومنه لم يختفي اللون الأحمر البني عند اللحظة $t = 450 \text{ s}$

دراسة تفاعل معايرة حمض ضعيف بأساس قوي:

1- معادلة تفاعل حمض الميثانويك مع الماء: $HCOOH + H_2O = HCOO^- + H_3O^+$

2- نسبة تقدم النهائي للتفاعل: $\tau_f = \frac{10^{-pH}}{c} = 0,127 < 1$ نستنتج ان تفاعل الحمض مع الماء غير تام.

3- حساب ثابت التوازن: $K = \frac{[HCOO^-][H_3O^+]}{[HCOOH]} = \frac{10^{-2pH}}{c-10^{-pH}} = 1,83 \times 10^{-4}$

4-

أ. معادلة تفاعل المعايرة: $HCOOH + OH^- = HCOO^- + H_2O$

ب. من البيان لما $\frac{[HCOOH]}{[HCOO^-]} = 1$ يوافق نقط نصف التكافؤ أي $V_{be} = 20 \text{ mL}$

ج. تحديد V_{be} بيانيا:

لدينا من البيان لما $V_b = 0$: $\frac{[HCOOH]}{[HCOO^-]} = 6,94 \rightarrow \frac{c-10^{-pH}}{10^{-2pH}} \rightarrow c = 9,99 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$

✓ استنتاج قيمة الحجم V_a عند التكافؤ: $V_a = \frac{c_b V_{be}}{c_a} = 20 \text{ mL}$

5- حساب قيمة ثابت الحموضة: $pKa = pH - \log \frac{[HCOO^-]}{[HCOOH]} = 2,9 - \log \frac{1}{6,94} = 3,74$

- 11 -