

المادة: علوم فيزيائية
المستوى: الثالثة ثانوي (علوم تجريبية)
دورة: ماي 2023
المدة: ثلاث ساعات ونصف

اختبار البكالوريا التجريبي

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: (6 نقاط)

هدف التمرين: دراسة حركة جسم نقطي على مستوي وكذا حركة قذفه في مجال الثقالة المنتظم.

تتشكل لعبة أطفال من مستوي (AB) أملس طوله d , يميل عن الأفق بزاوية α قابلة للضبط بين 10° و 80° عن طريق تحريك الموضع A شاقوليا، وأيضا جهاز استقبال للكرة طوله $L = 0,5 \text{ m}$ الذي يأخذ وضعاً شاقوليا والموجود على الحلبة وفي المستوي $(O, \vec{i}, \vec{j})$ حسب الشكل 1.

الجزء الأول: دراسة حركة الكرة على المسار (AB) في المعلم $(A, \vec{k})$

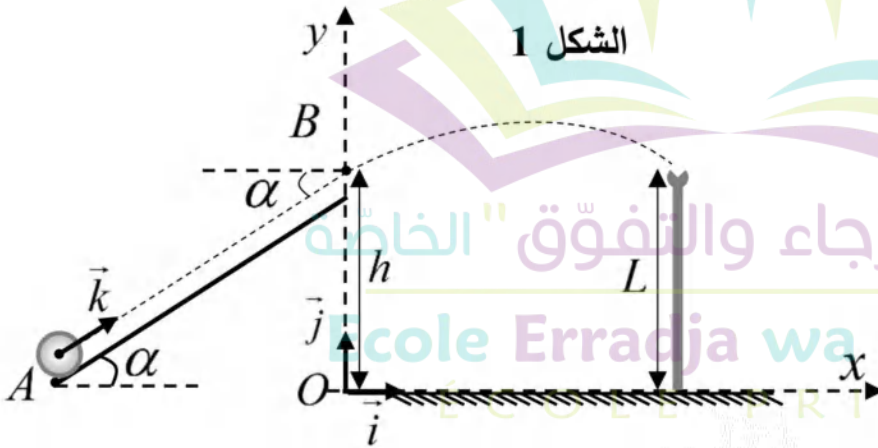
نقوم بإرسال كرة صغيرة (G) من البلاستيك

نعتبرها نقطية كتلتها m من الموضع A

المحدد بالزاوية α_0 بسرعة ابتدائية v_A لتصل

إلى الموضع B بسرعة v_B ترتفع عن سطح

الحلبة ب h . (كل التأثيرات مع الهواء مهملة)



1. مثل القوى الخارجية المؤثرة على مركز عطالة الكرة (G).

2. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على مركز عطالة الكرة (G), جد العبارة

الزمنية للسرعة $v_G(t)$ بدلالة كل من: t, α, g و v_A .

3. دراسة حركة الكرة (G) على المسار (AB), مكنتنا من الحصول على

البيان $v_G = f(t)$ الممثل لتغيرات سرعة الكرة v_G بدلالة الزمن.

(الشكل 2)

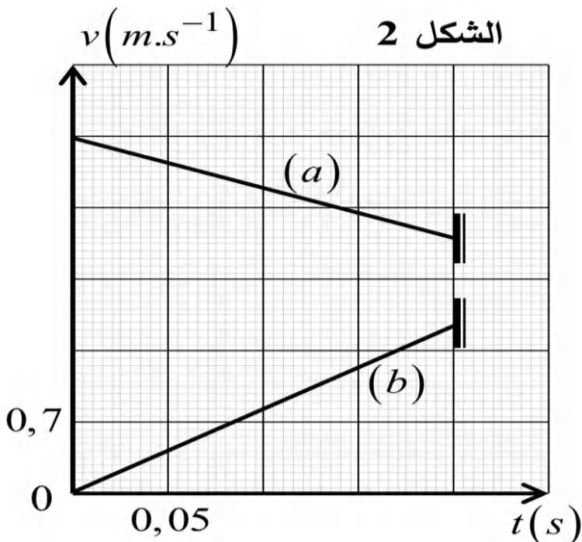
1.3 من بين البيانيين (a) و (b), حدّد البيان الممثل لتغيرات $v_G = f(t)$

و الذي يُناسب دراسة هذه الحركة، مع التعليل.

2.3 استنتج كلا من: t_B الزمن المستغرق لوصول الكرة (G) إلى

الموضع B, v_B و d .

3.3 احسب قيمة الزاوية α_0 .



الجزء الثاني: دراسة حركة الكرة في المعلم $(O, \vec{i}, \vec{j})$

تكتب عبارة شعاع الموضع لحركة مركز عطالة الكرة (G) في المعلم $(O, \vec{i}, \vec{j})$ بالعبارة التالية:

$$\vec{OG} = (v_B \cdot \cos \alpha \cdot t) \cdot \vec{i} + (-4,9 \cdot t^2 + v_B \cdot \sin \alpha \cdot t + 0,5) \cdot \vec{j}$$

1. أثبت صحة عبارة شعاع موضع حركة مركز عطالة الكرة (G) .

2. استخرج معادلة مسار الحركة $y = F(x)$.

3. نريد للكرة أن تسقط على جهاز الإستقبال الذي يوجد على مسافة $OS = x_S = 0,5 \text{ m}$, يتحقق ذلك بالنسبة للزاويتين

α_1 و α_2 . جد قيمة كل من α_1 و α_2 .

يعطى: $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ ، $\pi^2 \approx 10$ ، $\frac{1}{\cos^2 \alpha} = 1 + \tan^2 \alpha$

التمرين الثاني: (7 نقاط)

تمكّن الفيزيائي جوزيف هنري من التعرف على الظواهر المرتبطة بوجود الوشيع في دارة كهربائية وتمكّن من اكتشاف ذاتيتها سنة 1932 ولتشريفه أعطي اسم هنري (Henry) لوحدها.

هدف التمرين: تحديد مميزات وشيعة ومعرفة الظواهر المرتبطة بها.

في حصّة الأنشطة التجريبية طلب الأستاذ من أفواج تلاميذه تركيب الدارة الكهربائية الموضحة على الشكل 3 لدراسة استجابة ثنائي القطب RL أثناء غلق وفتح القاطعة (K) وذلك بواسطة راسم اهتزاز مهبطي ذي ذاكرة.

1. غلق القاطعة:

1.1. اعط تفسيراً للظاهرة التي تحدث في الدارة.

2.1. أثناء متابعة الأستاذ لعمل الأفواج لاحظ على شاشة راسم الإهتزاز الشكل 4.

1.2.1. أي المنحنيين (a) أو (b)، يمثل التوتر الكهربائي بين طرفي الناقل الأومي $u_R(t)$ ؟

2.2.1. أحد المنحنيين لا يؤكّد الظاهرة، عبّنه ثم بيّن ما يجب على أعضاء الفوج القيام به لتصليح الخلل.

3.1. بتطبيق قانون جمع التوترات، استخرج المعادلة التفاضلية الموافقة لتطور شدة التيار $i(t)$ في هذه الدارة.

4.1. المعادلة التفاضلية السابقة، تقبل حلاً من الشكل: $i(t) = A + B e^{-\frac{t}{\alpha}}$ حيث A, B و α ثابت يُطلب تعيين عبارتها بدلالة مميزات الدارة.

5.1. بيّن المدلول الفيزيائي للثابت α وكذا تجانسه مع الزمن.

6.1. بالإعتماد على منحنيات الشكل 4، استنتج قيم كلا من:

- القوة المحركة الكهربائية E للمولد. - المقاومة الداخلية r للوشيع. - الذاتية L للوشيع.

2. فتح القاطعة:

تفاعاً أعضاء الأفواج بحدوث شرارة كهربائية لحظة فتح القاطعة.

1.2. وضح كيفية تفادي هذا النوع من الشرارات عملياً، مدعماً إجابتك بمخطط نظامي للدارة.

3.2. بواسطة راسم الإهتزاز المهبطي وبرمجية إعلام آلي تحسّلنا على المنحنى البياني

الممثل بالشكل 5. تُعطى عبارة شدة التيار اللحظية بالعبارة التالية: $i(t) = I_0 e^{-\frac{t}{\tau}}$ حيث I_0 شدة التيار الأعظمية في الدارة و τ ثابت زمني.

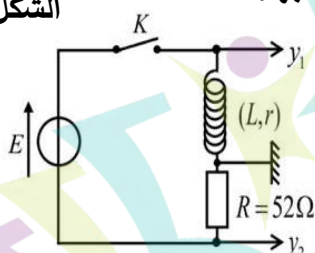
1.3.2. بيّن أن عبارة $i(t)$ تتوافق مع المنحنى البياني.

2.3.2. بالإعتماد على البيان، جد قيمتي I_0 و τ .

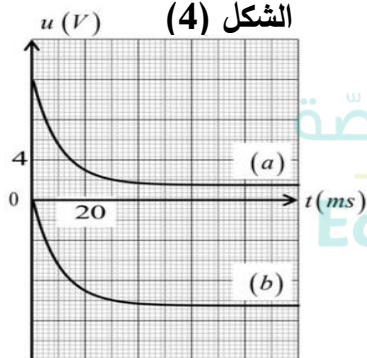
3.3.2. احسب قيمة الطاقة المخزنة في الوشيع لحظة فتح القاطعة.

4.3.2. احسب قيمة الطاقة المُبدّدة بفعل جول في هذه الدارة بعد مرور مدّة 80 ms من فتح القاطعة.

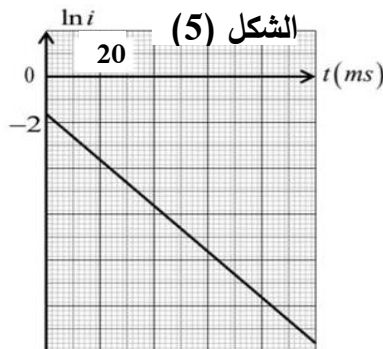
الشكل (3)



الشكل (4)



الشكل (5)



الجزء الثاني: (7 نقاط)

التمرين التجريبي:

يُعتبر حمض اللاكتيك من المركبات العضوية عديدة الإستعمال في عمليات نزع الترسبات الكلسية و تحديد جودة حليب البقر. يُعطى:

- ◀ الصيغة الكيميائية الجزيئية لحمض اللاكتيك: $C_3H_6O_3$, و نرسم لها اختصارًا بالرمز AH .
- ◀ الكتلة المولية الجزيئية لحمض اللاكتيك: 90 g/mol .
- ◀ الكتلة المولية الجزيئية لكاربونات الكالسيوم: 100 g/mol .
- ◀ ثابت الغازات المثالية: $R = 8,31 \text{ SI}$
- ◀ ثابت التفكك الذاتي للماء في شروط التجربة: $pK_e = 14$

الجزء (I): يهدف هذا الجزء من التمرين إلى دراسة حركية تفاعل حمض اللاكتيك مع ملح كربونات الكالسيوم

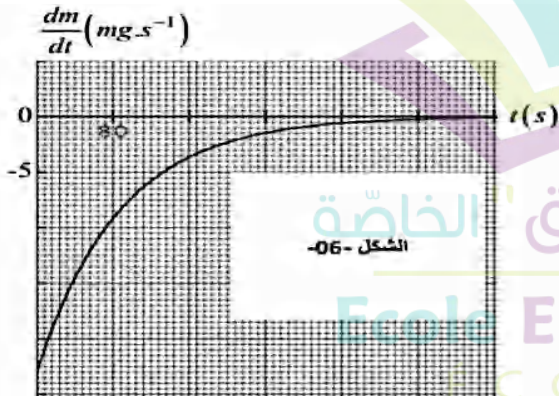
عند اللحظة $t = 0$ نأخذ عينة من كربونات الكالسيوم $CaCO_{3(s)}$ كتلتها m_0 , نضعها في حوضلة ونضيف لها حمضا

$V_a = 200 \text{ mL}$ من حمض اللاكتيك تركيزه المولي $C_a = 0,6 \text{ mol/L}$ ، فنشكّل بذلك مزيجا ستوكيومتريا يمكن نمذجة

تفاعله التام بالمعادلة الكيميائية التالية: $CaCO_{3(s)} + 2AH_{(aq)} = 2A^{-}(aq) + CO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$

نصل الحوضلة بعد سدّها بإحكام إلى إناء زجاجي سعته $V' = 1 \text{ L}$ بواسطة أنبوب مهمل الحجم، ونزوّد الإناء بمقياس الضغط. تحت ضغط غير مرتفع ودرجة حرارة عادية $T_1 = 25^\circ \text{C}$ ، ينطلق غاز ثاني أكسيد الكربون من المزيج فيتجه نحو الإناء الزجاجي ويضغط على كبسولة مقياس الضغط.

1. أنجز جدول تقدّم هذا التفاعل.
2. احسب قيمة التقدّم الأعظمي x_{max} ثم استنتج قيمة m_0 .
3. مثّلنا بواسطة برنامج إعلام آلي خاص التغيّر اللحظي لكتلة كربونات



الكالسيوم بدلالة الزمن $\frac{dm}{dt} = f(t)$ في الشكل 06.

- 1.3. عرّف بالسرعة الحجمية للتفاعل ثم بين أنّها تُعطى بالعلاقة:

$$v_{vol} = -\frac{1}{M.V_a} \cdot \frac{dm}{dt}$$

- 2.3. احسب قيمة السرعة الحجمية للتفاعل عند كل من اللحظتين:

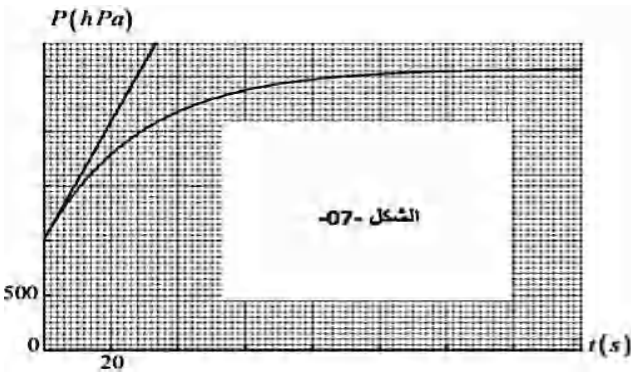
$$t_1 = 0 \text{ s} \text{ و } t_2 = 80 \text{ s}$$

- 3.3. برّر على المستوى المجهرى تطوّر هذه السرعة.

4. أعدنا نفس التفاعل السابق في درجة حرارة $T_2 = 40^\circ \text{C}$ و سجّلنا قيم الضغط P الناشئ في الإناء عند لحظات مختلفة ثم

مثّلنا البيان $P = g(t)$ و مثّلنا المماس لهذا البيان عند اللحظة

$t = 0$ مثلما هو موضح بالشكل 07.



- 1.4. عبّر عن الضغط P بدلالة x , T_2 , R , V' تقدّم التفاعل و P_{air}

ضغط الهواء في الإناء الزجاجي. علما أن: $P = P_{air} + P_{CO_2}$ و

P_{CO_2} ضغط الغاز المنطلق عن التفاعل.

- 2.4. استنتج من البيان قيمة P_{air} ضغط الهواء في الإناء الزجاجي.

- 3.4. بين أن السرعة الحجمية للتفاعل تُعطى بالعلاقة:

$$v_{vol} = \frac{V'}{R.V_a.T_2} \cdot \frac{dP}{dt}$$

- 4.4. اشرح سبب اختلاف قيمة هذه السرعة مع القيمة المحسوبة في نفس اللحظة في السؤال السابق 2.3.

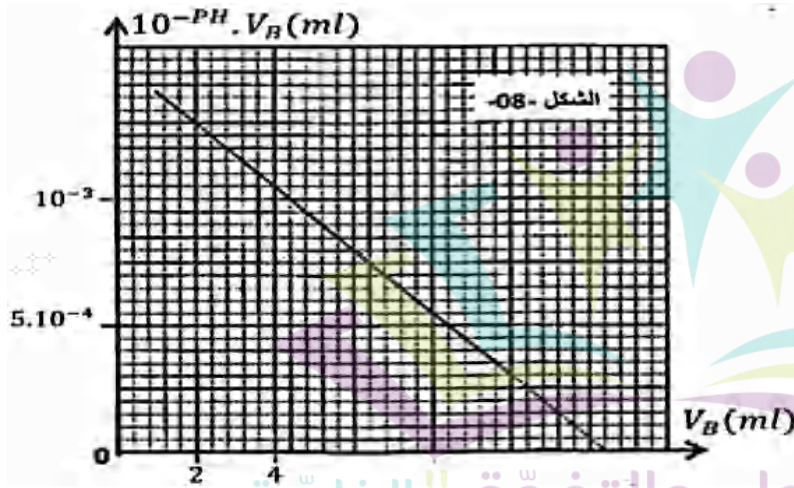
- 1.5. بين أنه عند زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ يكون الضغط: $P_{1/2} = \frac{P_{air} + P_f}{2}$. حيث P_f الضغط في الإناء في نهاية التفاعل.

- 2.5. استنتج قيمة $t_{1/2}$ ثم وضّح أهميته.

الجزء (II): يهدف هذا الجزء من التمرين إلى دراسة معايرة حمض اللاكتيك بواسطة هيدروكسيد الصوديوم.

نتوفر في المختبر على حليب بقر لم يخضع لأي معالجة. ونفترض أن حمضية الحليب ناتجة فقط عن تواجد حمض اللاكتيك. لتحديد حموضة حليب بقر متوفر لدى مختبر الكيمياء، نُنجز معايرة باستعمال مقياس pH . ولهذا نقوم بصب حجم قدره $V_A = 25 \text{ mL}$ من الحليب (S_A) في بيشر ثم نضيف إليه تدريجيا حجما V_B من المحلول (S_B) لهيدروكسيد الصوديوم ($Na^+ + OH^-$) ذي التركيز $C_B = 0,05 \text{ mol/L}$. نُسجل قيم pH المزيج التفاعلي بعد كل إضافة. نرمز بـ V_{BE} لحجم المحلول (S_B) المُضاف عند التكافؤ و بـ K_a لثابت حموضة الثنائية (AH/A^-).

1. يبين كيف يمكن تحقيق قياس pH المزيج التفاعلي تجريبيا.
2. نمذج التحول الكيميائي الحاصل أثناء المعايرة بمعادلة.
3. أوجد تعبير C_A التركيز المولي لحمض اللاكتيك بدلالة كل من V_A , C_B و V_{BE} .
4. أثبت العلاقة: $10^{-pH} \cdot V_B = K_a \cdot (V_{BE} - V_B)$ مع: $0 < V_B < V_{BE}$.
5. يُمثل منحنى الشكل 08 تغيّرات $10^{-pH} \cdot V_B$ بدلالة V_B أي: $10^{-pH} \cdot V_B = g(V_B)$.



اعتمادًا على هذا المنحنى، أوجد كلا من:

- 1.5 الحجم V_{BE} مُستنتجا التركيز C_A .
- 2.5 قيمة pK_a الثنائية (AH/A^-).

6. يُعبّر في الصناعة الغذائية عن حمضية الحليب بدرجة دورنيك ($D^\circ \text{ Dornic}$) حيث درجة واحدة D° 1 تُوافق 100 mg من حمض اللاكتيك لكل لتر واحد من الحليب. كما يعتبر الحليب طريا إذا كانت حمضيته تتراوح بين $15 D^\circ$ و $18 D^\circ$. هل يمكن اعتبار الحليب المدروس طريا؟ علّل جوابك.

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: (6 نقاط)

يعتبر تفعيل مجال التحولات النووية، التلقائية منها أو المفتعلة من طرف الإنسان محط أنظار قطاعات إنتاج الطاقة. لكن بقدر ما أنتج المجال من إيجابيات أبدى من بعده سلبيات مستتة سلامة الإنسان وبيئته.
هدف التمرين: دراسة استغلال الطاقة النووية لتفاعل الإنشطار و كذا مدى خطورة تفكك بعض الأنوية الناتجة عنه.
يُعطى:

المكافئ الطاقوي: $1 u = 931,5 \text{ Mev}/c^2$

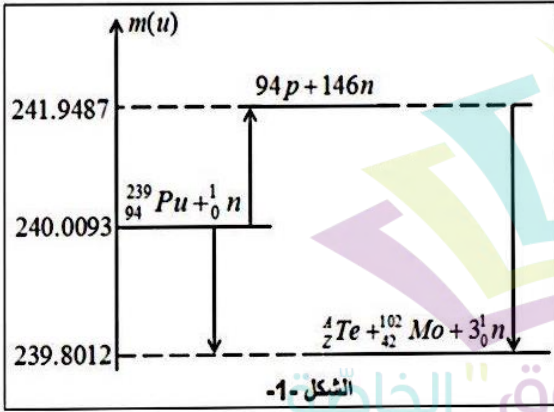
عدد أفوغادرو $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

طاقة الربط لكل نوية لنواة $^{102}_{42}\text{Mo}$: $E_{l/A} = 8,35 \text{ Mev/nuc}$

$1 \text{ an} = 365 \text{ jours}$

$1 \text{ MeV} = 1,6 \cdot 10^{-13} \text{ J}$

(I) يُعتمد في إنتاج الطاقة لدى بعض المفاعلات النووية على انشطار البلوتونيوم 239. معادلة أحد تفاعلات الإنشطار التي تحدث هي:



مثّلنا في الشكل 01 مخططا لحصيلة الكتلة لتفاعل انشطار نواة واحدة من البلوتونيوم 239.

1. عرّف بتفاعل الإنشطار النووي.

2. باستخدام قانوني الإنحفاظ حدّد قيمتي A و Z .

3. اعتمادا على مخطط الحصيلة الكتلية، أحسب:

1.3 الطاقة المحرّرة عن انشطار 1 Kg من البلوتونيوم 239.

2.3 طاقة التماسك E_l للنواة $^{102}_{42}\text{Mo}$ ثم قارن استقرار النواتين $^{102}_{42}\text{Mo}$ و $^{102}_{42}\text{Mo}$.

4. يستهلك المفاعل النووي 10^3 Kg من البلوتونيوم 239 في كل سنة باستطاعة كهربائية قدرها $P = 9 \cdot 10^8 \text{ W}$.

- احسب مردود هذا المفاعل النووي.

5. الديناميت مادة كيميائية تُستعمل في أعمال الهدم و شقّ الطرقات في الجبال. عند انفجارها تُحرّر طاقة مُشابهة لطاقة انشطار البلوتونيوم 239. بحيث أن 1 Kg من الديناميت يحرر $7,5 \text{ MJ}$ ميغاجول.

- احسب كتلة الديناميت التي تحرر نفس الطاقة التي يحررها انشطار 1 Kg من البلوتونيوم 239. ماذا تستنتج؟

(II) إن الأنوية الناتجة عن تفاعل الانشطار هي أنوية مشعة، تُعطي أنوية أخرى بدورها مشعة. من بين هذه الأنوية نواة السيزيوم $^{137}_{55}\text{Cs}$ المشعة للنمط β^- لتنتج نواة باريوم Ba في حالة مثارة.

نتوفر على عيّنة من السيزيوم 137 كتلتها عند اللحظة $t = 0$ هي m_0 . تصبح كتلة هذه العيّنة $m = \frac{m_0}{8}$ بعدة مدّة 90 ans .

1. ما المقصود من عبارة: "تنتج نواة باريوم في حالة مثارة"؟

2. اكتب معادلة تفكك السيزيوم 137.

3. عرّف بزمّن نصف العمر $t_{1/2}$ ثم عيّن قيمته بالنسبة للسيزيوم 137.

4. يتسرّب السيزيوم 137 من أماكن إجراء التجارب النووية، فيصيب الخضر، الفواكه، الحيوان والإنسان عن طريق دورة التغذية. في أحد مستودعات مصنع خل التفاح سنة 2023، وُجد قارورة خل مكتوب على بطاقتها: "تاريخ الصنع: جانفي 1990".

فقام تقني بقياس نشاط السيزيوم 137 فيها فكان 400 mBq .

5. اكتب قانون النشاط الإشعاعي $A(t)$ ثم احسب النشاط الإشعاعي الابتدائي A_0 .

6. احسب عدد الإشعاعات γ المُنبعثّة من القارورة منذ تاريخ الصنع حتى تاريخ القياس.

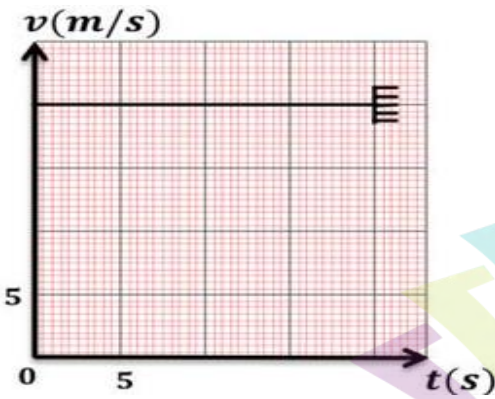
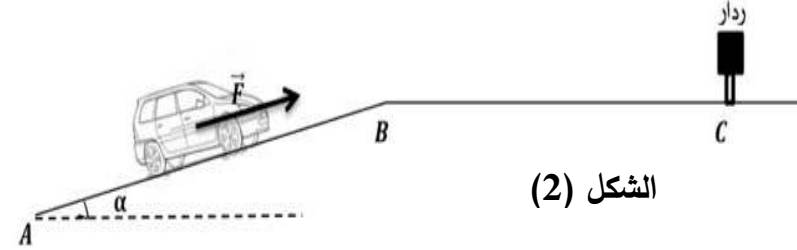
التمرين الثاني: (7 نقاط)

يهدف هذا التمرين إلى دراسة حركة جملة ميكانيكية على مستو مائل وأفقي و كذا تحليل سلوك مكثفة أثناء تفريغها.
يُعطى: ثابت الجاذبية الأرضية $g = 10 \text{ N/kg}$.

I دراسة الحركة على المستوي المائل

سيارة كتلتها $m = 4000 \text{ Kg}$ تصل إلى الموضع A بسرعة v_A , حيث A هي بداية طريق مائل عن المستوي الأفقي بزاوية $\alpha = 20^\circ$, لتواصل بعد ذلك حركتها باتجاه الموضع B أعلى المستوي المائل مثلما يوضحه الشكل 02. تخضع الجملة أثناء حركتها إلى قوى احتكاك يمكن نمذجتها بقوة وحيدة $\vec{f}$ شدتها ثابتة 400 N .

الشكل (2)



الشكل (3)

يمثل الشكل 03 مخطط السرعة للسيارة بين A و B .

1. أتمم تمثيل القوى المؤثرة على السيارة حيث نعتبر $\vec{F}$ هي القوة التي يؤثر بها محرك السيارة وشدتها ثابتة.

2. باستعمال البيان، حدّد مايلي:

1.2. طبيعة الحركة.

2.2. المسافة المقطوعة AB .

3. بتطبيق أحد قوانين نيوتن في مرجع مناسب، عبّر عن شدة القوة F بدلالة كل α , g , m و f ثم احسب قيمتها.

II دراسة الحركة على المستوي الأفقي

تواصل السيارة حركتها على الطريق الأفقي BC بتسارع ثابت $a = 2,5 \text{ m/s}^2$ وبعد قطع مسافة $BC = 200 \text{ m}$ تمرّ أمام رادار. و بعد مدّة من السير صادف السائق حاجز للدرك الوطني، أوقفوه و أبلغوه أنه قد تجاوز السرعة المحددة في الإشارة ب 100 km.h^{-1} عند الموضع C و عليه دفع غرامة مالية.

تقدّم السائق بشكوى مفادها أن هناك خطأ في اشتغال الرادار وأنه لم يتجاوز السرعة 100 km.h^{-1} .

1. ما طبيعة حركة السيارة على هذا الجزء؟

2. باعتبار مبدأ الفواصل و الأزمنة عند النقطة B , جد المعادلتين الزمنيتين $v(t)$ و $x(t)$ الموافقتين ل سرعة و فاصلة السيارة على الترتيب ثم ارسم كيفيا مخطط السرعة $v = f(t)$.

3. تأكد إذا تجاوز السائق السرعة المحددة أم لا.

III دراسة طريقة اشتغال الرادار

يُرسل الرادار أمواجاً كهرومغناطيسية باتجاه الطريق فتتعرض على السيارات المارة و تعود إلى الرادار , فإذا سرعة السيارة تفوق السرعة المحددة يقوم الرادار بالتقاط صورة واضحة للوحة ترقيم السيارة و ذلك باستعمال الإضاءة القوية لمصباح آلة تصوير (flash).

يعمل تجهيز مناسب على تفريغ مكثفة مشحونة تحت توتر $U_0 = 200 \text{ V}$ في المصباح خلال مدّة زمنية قدرها 50 ms و هي المدّة الزمنية اللازمة لأخذ الصورة.

القيمة المسجلة على المكثفة هي $C = 100 \mu\text{F}$. و بسبب كثرة استعمال الرادار يمكن لسعة المكثفة أن تتناقص و بالتالي يمكن للمكثفة أن تتفرّغ بسرعات أقل من السرعة المحددة.

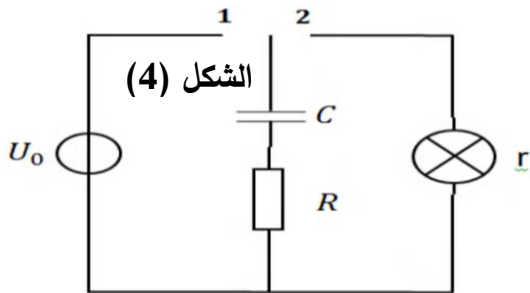
عملاً بشكوى السائق قام أحد تقنيي الدرك الوطني بربط مكثفة فارغة سعتها C مع مولد توتر مثالي قوته المحركة الكهربائية U_0 , بادلة , مصباح مقاومته

الداخلية r و ناقل أومي مقاومته $R = 90 \Omega$, كما هو موضّح في الشكل 04.

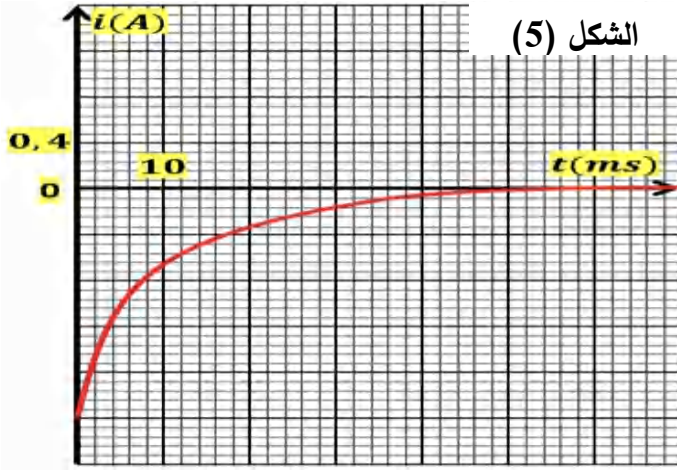
بعد وضع البادلة في الوضع (1) لمدة كافية لشحن المكثفة, ننقل البادلة إلى

الوضع (2) عند اللحظة $t = 0$ و بواسطة برمجية خاصة على الحاسوب

تحصل على منحنى الشكل 05 الممثل لتغيّرات شدة التيار i بدلالة الزمن.



الشكل (4)



1. اكتب المعادلة التفاضلية التي تُحققها شدة التيار في حالة وضعية البادلة عند (2).
2. حلّ هذه المعادلة التفاضلية هو: $i(t) = I_0 e^{-\frac{t}{\tau}}$ حيث I_0 شدة التيار الأعظمية في الدارة و τ ثابت زمني.
- 1.2. جد عبارة τ بدلالة مميزات الدارة ثم أثبت كلا من مدلوله الفيزيائي و تجانسه مع الزمن.
- 2.2. جد عبارة I_0 بدلالة كل من U_0 , R و r .
3. بالإعتماد على بيان الشكل 05:
- 1.3. جد قيمتي I_0 و τ .
- 2.3. استنتج مقاومة المصباح r و سعة المكثفة C .
- 3.3. هل فعلا هناك خلل في الرادار أم هو تلاعب من طرف السائق للتهرب من دفع الغرامة المالية؟ علل.

الجزء الثاني: (7 نقاط)

التمرين التجريبي:

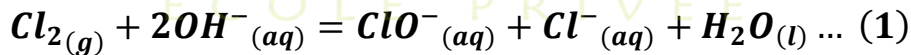


- كُتب على ملصقة قارورة ماء جافيل المعلومات التالية:
- يُحفظ في مكان بارد بعيدا عن الأشعة الضوئية.
- لا يُمزج مع منتجات أخرى.
- يُنتج غازًا سُمًا عند ملامسته لمحلول حمضي.

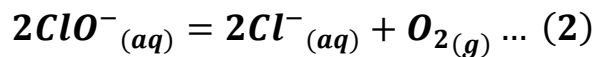
يهدف هذا التمرين إلى دراسة حركية تفكك ماء جافيل و كذا تحديد بعض من سلوكاته في الأوساط الحمضية.

المعطيات :

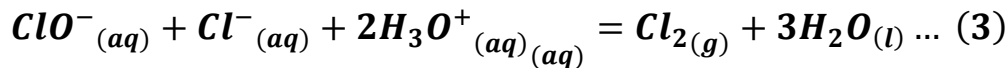
- ◀ الحجم المولي للغازات عند الشروط العادية: $V_M = 25 \text{ L/mol}$
 - ◀ الحجم المولي للغازات عند الشرطين النظاميين: $V_M = 22,4 \text{ L/mol}$
 - ◀ الكتلة المولية الذرية لعنصر الكلور: $Cl: 35,5 \text{ g/mol}$
 - ◀ ثابت الحموضة لثنائية شاردة الهيبوكلوريت: $pK_a (HClO/ClO^-) = 7,3$
- ماء الجافيل هو محلول مائي يحتوي على شوارد الهيبوكلوريت ClO^- . نحصل عليه بإذابة غاز ثنائي الكلور في محلول هيدروكسيد الصوديوم ويُنمذج التفاعل بالمعادلة التالية:



في الشروط العادية و في وجود الضوء تُؤكسد شوارد الهيبوكلوريت ClO^- ببطء جزيئات الماء H_2O مما يُفقد ماء الجافيل فعاليته تدريجيا (بضع أشهر) و يُنمذج التفاعل بالمعادلة التالية:



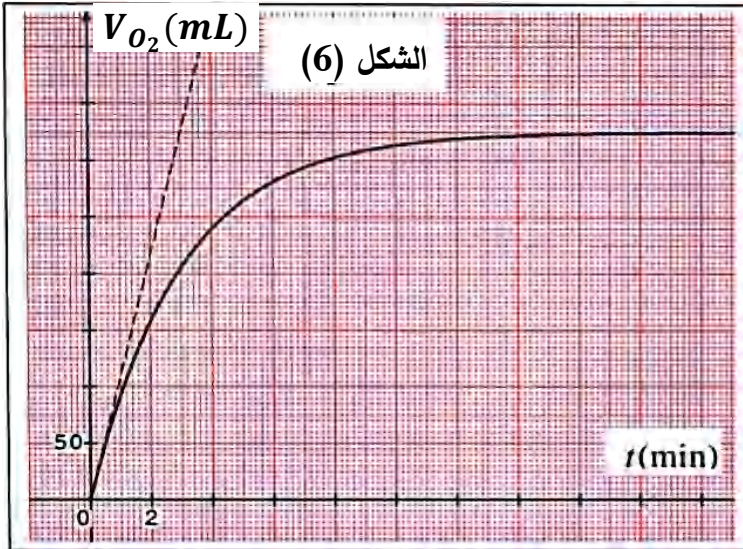
في وسط حمضي يُنمذج تفاعل ماء الجافيل بالمعادلة التالية:



(I) دراسة التفاعل (2):

نُحضر في الشروط العادية محلولاً مائياً (S) لماء الجافيل حجمه V وتركيزه المولي C وفي اللحظة $t = 0$ نظيف له كمية قليلة من شوارد الكوبالت CO^{3+} كوسيط لهذا التفكك.

بواسطة تجهيز مخبري مناسب يسمح بقياس حجم غاز ثنائي الأوكسجين المنطلق V_{O_2} عند لحظات زمنية مختلفة تحسّلنا على المنحنى البياني $V_{O_2} = f(t)$ المبين في الشكل 6.



1. كيف لك أن تبرّر على أن التفاعل الحادث هو ضمن تحولات الأكسدة الإرجاعية؟ وضح الثنائيتين (Ox/Red) الداخلتين فيه.

2. شكّل جدول تقدّم هذا التفاعل.

3. اكتب علاقة تقدّم التفاعل $x(t)$ بدلالة كل من الحجم V_{O_2} والحجم المولي للغازات V_m .

4. باعتبار التفكك تاماً، عين قيمة التقدّم الأعظمي x_{max} .

5. من خلال معالجة النتائج التجريبية المحصّل عليها بواسطة جهاز الحاسوب، تمكّننا من تحديد السرعة الحجمية لتفكك ماء الجافيل لحظة انطلاق التفاعل:

$$v_{vol}(ClO^-) = 6,65 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

1.5. عرّف بالسرعة الحجمية لتفكك ماء الجافيل ثم بيّن أن عبارتها اللحظية تعطى بالعلاقة:

$$v_{vol}(ClO^-) = \frac{2}{V \cdot V_m} \cdot \frac{dV_{O_2}}{dt}$$

2.5. تأكد بالحساب أن حجم المحلول (S) هو 130 mL ثم استنتج قيمة تركيزه C.

2.6. اشرح المقصود من العبارة: "لا يُمزج مع منتجات أخرى".

(II) دراسة التفاعل (1):

المحلول السابق (S) حُضّر انطلاقاً من محلول تجاري (S₀) لماء جافيل درجته الكلورومتريّة Chl° وتركيزه المولي C_0 وذلك بتمديد حجم V_0 من المحلول (S₀) ثلاث مرات.

علماً أن الدرجة الكلورومتريّة توافّق حجم غاز ثنائي الكلور Cl_2 مقدّر باللتر و مقاساً في الشرطين النظاميين و اللازم لتحضير 1 L من ماء جافيل وفق التفاعل (1).

1. بيّن أن الدرجة الكلورومتريّة للمحلول (S₀) يمكن التعبير عنها بالعلاقة: $Chl^\circ = C_0 \cdot V_m$.

2. أوجد قيمة Chl° المحلول التجاري لماء الجافيل المدروس.

(III) دراسة التفاعل (3):

إن شاردة الهيوكلوريت ClO^- تُعتبر أيضاً الأساس المرافق لحمض الهيوكلوريد $HClO$.

1. اكتب معادلة تفاعل شاردة الهيوكلوريت مع الماء، مستنتجاً لثنائيتين (أساس/حمض) المشاركتين فيه.

2. جد عبارة pH المزيج التفاعلي بدلالة ثابت الحموضة pKa لثنائية شاردة الهيوكلوريت.

3. حدّد على سلم pH مجالي تغلب الصفتين الحمضية $HClO$ و القاعدية ClO^- .

4. في معظم المسابح يُضاف ماء الجافيل لقتل البكتيريا الضّارة بفضل شوارد الهيوكلوريت ClO^- ، ولكي يكون التطهير فعالاً، يجب المحافظة على قيمة pH الماء بين 7,0 و 7,6. لماذا في رأيك؟

5. لكي لا يُشكّل ماء المسبح أي خطر، يجب أن يكون التركيز الكتلي لعنصر الكلور في شاردة الهيوكلوريت ClO^- محصوراً بين $0,5 \text{ mg.L}^{-1}$ و 1 mg.L^{-1} .

- علماً أن التركيز المولي لشاردة الهيوكلوريت في عيّنة ماء مأخوذة من مسبح هي: $[ClO^-] = 2 \cdot 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$

تحقق أن ماء هذا المسبح يُوافّق التركيز المطلوب من عنصر الكلور.

انتهى الموضوع الثاني

ميكانيكا الرصاص والتفوق - المصاحبة - بورزوجة - ماي 2023

التمرين مع النموذجي إلى صنف التحريك 3-3
ما دقة: العلم الفيزياء / زامري

حل المسألة (I)

$$v_B = 3,6 \cdot 0,7 = 2,52 \text{ m/s} \quad (0,25) \quad v_B = ?$$

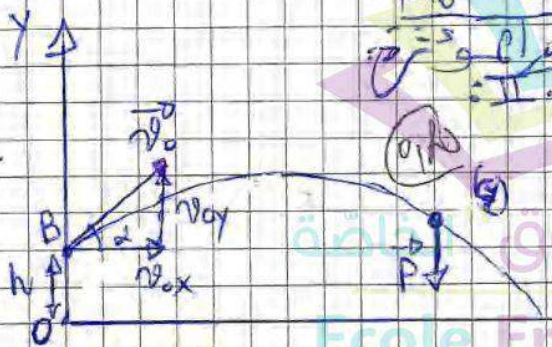
$$d = AB = \begin{cases} \text{المسافة التي قطعها الرصاص} \\ \text{من لحظة انطلاقه إلى لحظة وصوله} \end{cases} = d = ?$$

$$= (60,3 + 5,9) \times 0,7 = (2,52 + 5,07) \times 0,7 = 0,609 \text{ m}$$

$$a = -g \cdot \sin(\alpha) \quad \alpha = ? \quad \text{نسبة}$$

$$v_B = 2,52 \text{ m/s} \quad a = -4,9 \text{ m/s}^2 \quad (0,25)$$

$$\sin(\alpha) = -\frac{a}{g} = -\frac{-4,9}{9,81} = 0,499 \quad \alpha = 30^\circ$$



المركبة الأفقية (Ox):

$$P_x = m \cdot a_x \rightarrow a_x = 0 \quad (0,25) \quad a_x(t) = ?$$

$$a_x = \frac{dv_x}{dt} \rightarrow v_x(t) = \int a_x(t) dt = \int 0 dt = v_{0x} = v_0 \cos(\alpha)$$

$$v_x(t) = v_0 \cos(\alpha) \quad (0,25)$$

$$v_x = \frac{dx}{dt} \rightarrow x(t) = \int v_x(t) dt = \int v_0 \cos(\alpha) dt = v_0 \cos(\alpha) \cdot t + x_0$$

$$x(t) = (v_0 \cos(\alpha)) \cdot t + x_0 \rightarrow x(t) = (v_0 \cos(\alpha)) \cdot t$$

المركبة الرأسية (Oy):

$$P_y = m \cdot a_y \rightarrow -P = m \cdot a_y \quad (0,25) \quad a_y(t) = ?$$

$$\rightarrow -m \cdot g = m \cdot a_y \rightarrow a_y(t) = -g$$

$$a_y = \frac{dv_y}{dt} \rightarrow v_y(t) = \int a_y(t) dt = \int (-g) dt = -g \cdot t + v_{0y}$$

التحريك ①

① القوة والتفوق:



② المركبة الرأسية:

المركبة الأفقية (Ox):

$$\sum F_x = m \cdot a \quad \text{II. ق. ن.}$$

$$P + R = m \cdot a$$

$$P_x + R_x = m \cdot a_x$$

$$-P \cdot \sin(\alpha) = m \cdot a$$

$$-m \cdot g \cdot \sin(\alpha) = m \cdot a$$

$$a = -g \cdot \sin(\alpha) \quad (0,25)$$

وبالتالي:

$$v(t) = \int a(t) dt = \int -g \cdot \sin(\alpha) dt = -g \cdot \sin(\alpha) \cdot t + v_A$$

$$v(t) = -g \cdot \sin(\alpha) \cdot t + v_A$$

$$v(t) = (-g \cdot \sin(\alpha)) \cdot t + v_A$$

③ المركبة الرأسية:

المركبة الأفقية (Ox):

المركبة الرأسية (Oy):

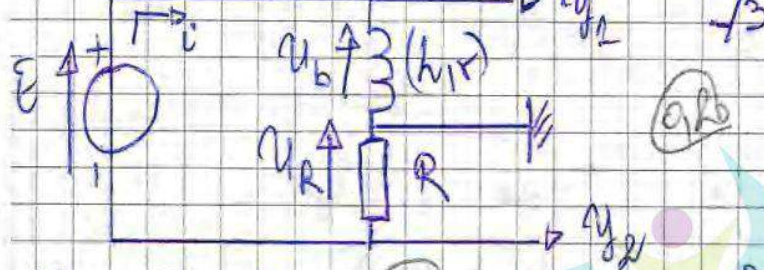
$$a(t) = -g$$

$$v(t) = -g \cdot t + v_A$$

$$t_B = 0,4 \cdot 4 = 0,2 \text{ s} \quad t = ? \quad (0,25)$$

منعني (ب) ان يكون الفاعل مرة في المعادلة (أ)
 ان U_R لنزيد بجمع سالبة في U_R مكنية
 بسبب ربط المصدر U_R مع بداية توتر السلك
 الخ وحي

يجب الصلة على ان $I \cdot N$ شائعة $U_R(t)$
 لنزيد بجمع موجبة + فاعور تدرج الجهد



$$U_b + U_R = E$$

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

$$\frac{di}{dt} + \left(\frac{R+r}{L}\right) \cdot i = \frac{E}{L} \quad (C.1)$$

$$i(t) = A + B \cdot e^{-t/\alpha}$$

$$\frac{di}{dt} = -\frac{B}{\alpha} \cdot e^{-t/\alpha}$$

$$\frac{B}{\alpha} \cdot e^{-t/\alpha} + \left(\frac{R+r}{L}\right) \cdot (A + B \cdot e^{-t/\alpha}) = \frac{E}{L}$$

$$-\frac{B}{\alpha} \cdot e^{-t/\alpha} + \left(\frac{R+r}{L}\right) \cdot A + \left(\frac{R+r}{L}\right) \cdot B \cdot e^{-t/\alpha} = \frac{E}{L}$$

$$e^{-t/\alpha} \left(-\frac{1}{\alpha} + \frac{R+r}{L}\right) + A \cdot \left(\frac{R+r}{L}\right) = \frac{E}{L}$$

$$-\frac{1}{\alpha} + \frac{R+r}{L} = 0 \Rightarrow \begin{cases} \frac{1}{\alpha} = \frac{R+r}{L} \\ A(R+r) = E \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \alpha = \frac{L}{R+r} \\ A = \frac{E}{R+r} \end{cases}$$

$$A(R+r) = E \Rightarrow A = \frac{E}{R+r}$$

$$B = ?$$

$$i(0) = A + B \cdot e^0 = A + B \Rightarrow B = -A = -\frac{E}{R+r}$$

$$i(t) = \frac{E}{R+r} - \frac{E}{R+r} \cdot e^{-t/(L/(R+r))}$$

$$= I_0 \cdot (1 - e^{-t/\tau})$$

$$v_y(t) = -g \cdot t + v_{0y} = -g \cdot t + v_0 \cdot \sin \alpha$$

$$v_y = \frac{dy}{dt} \rightarrow y(t) = \int v_y(t) = y(t) = ?$$

$$y(t) = \int (-g \cdot t + v_0 \cdot \sin \alpha) = -\frac{g \cdot t^2}{2} + (v_0 \cdot \sin \alpha) \cdot t + h$$

$$y(t) = -\frac{g \cdot t^2}{2} + (v_0 \cdot \sin \alpha) \cdot t + h$$

$$\vec{OG} = x \cdot \vec{i} + y \cdot \vec{j}$$

$$\vec{OG} = \left(\frac{v_0 \cdot \cos \alpha}{g} \cdot t\right) \vec{i} + \left(-\frac{g \cdot t^2}{2} + v_0 \cdot \sin \alpha \cdot t + h\right) \vec{j}$$

$$y = F(x)$$

$$t = \frac{x}{v_0 \cdot \cos \alpha}$$

$$y = -\frac{g}{2} \left(\frac{x}{v_0 \cdot \cos \alpha}\right)^2 + (v_0 \cdot \sin \alpha) \cdot \left(\frac{x}{v_0 \cdot \cos \alpha}\right) + h$$

$$y = -\frac{g}{2(v_0 \cdot \cos \alpha)^2} \cdot x^2 + \tan \alpha \cdot x + h$$

$$y = L \quad x = 0.5$$

$$L = -\frac{g}{2(v_0 \cdot \cos \alpha)^2} \cdot 0.5^2 + \tan \alpha \cdot 0.5 + h$$

$$0.81 = -\frac{9.81}{2 \cdot 2.5^2 \cdot \cos^2 \alpha} \cdot 0.25 + \tan \alpha \cdot 0.5 + 0.5$$

$$-0.193 \cdot \frac{1}{\cos^2 \alpha} + \tan \alpha \cdot 0.5 = 0$$

$$-0.193 \cdot (1 + \tan^2 \alpha) + 0.5 \cdot \tan \alpha = 0$$

$$-0.193 \cdot \tan^2 \alpha + 0.5 \cdot \tan \alpha - 0.193 = 0$$

$$X = \tan \alpha$$

$$\begin{cases} X_1 = 0.472 \\ X_2 = 2.119 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \tan \alpha_1 = 0.472 \\ \tan \alpha_2 = 2.119 \end{cases}$$

$$\alpha_1 = 25.46^\circ$$

$$\alpha_2 = 64.73^\circ$$

التمرين (2)

1-1- دورتيار كهربائي في دائرة مغناطيسية
 في انشعاب في انتاج حقل مغناطيسي
 وعليه يتولد تيار حثية وقسيرة

1-2- منعني (ب) قسيرة $U_R(t)$ في
 في $t=0$ $U_R(0) = 0$
 مع فاعور التيار عتزاله سعة نو
 بالتالي لنزيد U_R حصة فاعور $U_R = R \cdot i(t)$

$m_b = 0,06 \cdot 100 = 6 \text{ g}$ ✓

$$\ln i = \ln I_0 - \frac{E}{\gamma} \quad (6.20)$$

$$\Rightarrow n_{\text{mol}} = \frac{1}{V_a} \frac{d}{dt} \left(\frac{V' \cdot (P - P_{\text{air}})}{R \cdot T_a} \right)$$

$$= \frac{1}{V_a} \cdot \frac{V'}{R \cdot T_a} \cdot \frac{dP}{dt}$$

$$n_{\text{mol}_0} = \frac{V'}{R \cdot V_a \cdot T_a} \left(\frac{dP}{dt} \right)_{t=0}$$

$$= \frac{1 \cdot 10^{-3}}{831 \cdot 0,2 \cdot 10^{-3} \cdot (40 + 273)} \cdot 0 - 40$$

$$= 10,57 \text{ mol/m}^3 \cdot \text{s}$$

4- مقارنة السرعة لحالتين

$$n_{\text{mol}_1} = 1,185 \cdot 10^3 \text{ mol/L} \cdot \text{s}$$

$$n_{\text{mol}_0} = \frac{10,57}{10^3} \text{ mol/L} \cdot \text{s} = 10,57 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L} \cdot \text{s}$$

$$n_{\text{mol}_0} > n_{\text{mol}_1}$$

ارتفاع درجة حرارة الهواء في التفاعل (T > T_a)
يؤثر على زيادة عدد الجزيئات المتفاعلة
في التفاعل وبالتالي يزيد من سرعة التفاعل

$$P_{1/2} = P_{\text{air}} + \frac{X_{1/2} \cdot R \cdot T}{V'} = P_{\text{air}} + \frac{X_{1/2} \cdot R \cdot T}{V'}$$

$$= \frac{P_a \cdot V' + X_{1/2} \cdot R \cdot T}{V'} = \frac{P_a \cdot V' + P_a \cdot \frac{X_{1/2} \cdot R \cdot T}{P_a}}{V'} = \frac{P_a}{2} + \frac{P_a}{2} + \frac{X_{1/2} \cdot R \cdot T}{2 \cdot V'} = \frac{P_a}{2} + \frac{1}{2} \left(P_a + \frac{X_{1/2} \cdot R \cdot T}{V'} \right)$$

$$P_{1/2} = \frac{500 + 511 \cdot 500}{2} = 1505 \text{ hPa} \quad (t_{1/2} = 3,05 \text{ min})$$

$$t_{1/2} = 0,6 \cdot 20 = 12 \text{ s}$$

لحالة $t_{1/2}$:
البيان: بيان تفصيلي للتفاعل
الذي يوضح سرعة التفاعل
($t_{1/2}$ و $t_{1/2}$)

3- السرعة الكيميائية للتفاعل

بيان تفصيلي وبيان التفاعل

$$n_{\text{mol}} = \frac{1}{V_a} \frac{dx}{dt}$$

$$n(\text{CaCl}_2) = n_0 - X$$

$$n(\text{CaCl}_2) = \frac{m}{M} \Rightarrow n_0 - X = \frac{m}{M}$$

$$X = n_0 - \frac{m}{M}$$

$$n_{\text{mol}} = \frac{1}{V_a} \frac{d}{dt} \left(n_0 - \frac{m}{M} \right)$$

$$n_{\text{mol}} = - \frac{1}{M \cdot V_a} \frac{dm}{dt}$$

$$n_{\text{mol}_1} = - \frac{1}{M \cdot V_a} \left(\frac{dm}{dt} \right)_{t_1}$$

$$= - \frac{1}{100 \cdot 0,2} \cdot \frac{5 \times 45}{10^3} = 1,185 \cdot 10^3 \text{ mol/L} \cdot \text{s}$$

$$n_{\text{mol}_2} = - \frac{1}{M \cdot V_a} \left(\frac{dm}{dt} \right)_{t_2} = - \frac{1}{100 \cdot 0,2} \cdot 1,85 \cdot 10^3$$

$$= 4,5 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L} \cdot \text{s}$$

$$n_{\text{mol}_2} < n_{\text{mol}_1}$$

البيان: بيان تفصيلي للتفاعل

بيان تفصيلي للتفاعل وبيان التفصيل

عدد الجزيئات المتفاعلة

$$P = P_{\text{air}} + P_{\text{CO}_2}$$

$$P_{\text{CO}_2} \cdot V_{\text{CO}_2} = n_{\text{CO}_2} \cdot R \cdot T_a$$

$$P_{\text{CO}_2} = \frac{X \cdot R \cdot T_a}{V'} \Rightarrow P = P_{\text{air}} + \frac{X \cdot R \cdot T_a}{V'}$$

$$P_0 = P_{\text{air}} \quad X=0 \quad t=0$$

$$P_{\text{air}} = 500 \text{ hPa} = 1000 \text{ hPa}$$

$$\frac{X \cdot R \cdot T_a}{V'} = P - P_{\text{air}} = X \cdot P$$

$$X = \frac{V' \cdot (P - P_{\text{air}})}{R \cdot T_a}$$

$$\frac{[A^-]}{[AH]} = \frac{C_B \cdot V_B}{C_A \cdot V_A - C_B \cdot V_B}$$
 وعليه:

$$\frac{[A^-]}{[AH]} = \frac{C_B \cdot V_B}{C_B \cdot V_{BE} - C_B \cdot V_B} = \frac{\alpha \cdot V_B}{\beta \cdot (V_{BE} - V_B)}$$
 ومنه على قوة التفكك:

$$K_a = \frac{10^{-pH} \cdot V_B}{V_{BE} - V_B} \Rightarrow 10^{-pH} \cdot V_B = K_a (V_{BE} - V_B)$$
 معادلة بيانية للالة التي نريد:

$$10^{-pH} \cdot V_B = \alpha \cdot V_B + \beta$$
 بيانية:

$$\beta = 5,2 \cdot 2,5 \cdot 10^{-4} = 1,3 \cdot 10^{-3}$$

$$\alpha = \frac{1,3 \cdot 10^{-3}}{0 - 2} = -6,5 \cdot 10^{-4}$$
 من المعادلة النظرية:

$$10^{-pH} \cdot V_B = K_a \cdot V_{BE} - K_a \cdot V_B$$

$$-K_a = \alpha \Rightarrow K_a = -\alpha$$

$$K_a = 6,5 \cdot 10^{-4}$$

$$K_a \cdot V_{BE} = \beta$$

$$\hookrightarrow V_{BE} = \frac{\beta}{K_a} = \frac{1,3 \cdot 10^{-3}}{6,5 \cdot 10^{-4}} = 2,4 \text{ mL}$$

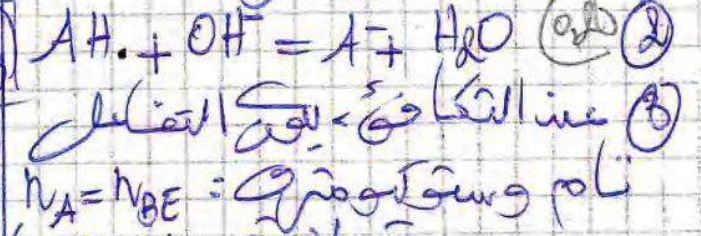
$$C_A = \frac{0,05 \cdot 2,4}{25} = 0,024 \text{ mol/L}$$

$$pK_a = -\log K_a = 3,9$$
 حساب الزئبق المستعمل في التحليل:

$$C_{m_A} = C_A \cdot M = 0,024 \cdot 90 = 2,16 \text{ mg/L}$$

$$C_{m_A} = 2,16 \text{ mg/L}$$

الجزء (II):
 1) عند حساب الصغار بقاء القطر
 تجزئة على الماء فقط
 عندها كلياً وشاقولياً دون حد مساهمة
 حساب البسيطة



$$C_A \cdot V_A = C_B \cdot V_{BE}$$

$$\hookrightarrow C_A = \frac{C_B \cdot V_{BE}}{V_A}$$

4)
$$K_a = \frac{[H_3O^+]_f \cdot [A^-]_f}{[AH]_f}$$

$$K_a = \frac{10^{-pH} \cdot [A^-]_f}{[AH]_f}$$
 من جدول التوازن:

$AH + OH^- = A^- + H_2O$			
$t=0$	$n_A = C_A \cdot V_A$	$n_B = C_B \cdot V_B$	0
$t < t_E$	$n_A - x_f$	$n_B - x_f$	x_f

$$[A^-]_f = \frac{x_f}{V_f}$$

$$[AH]_f = \frac{n_A - x_f}{V_f}$$

$$\frac{[A^-]}{[AH]} = \frac{x_f}{n_A - x_f} = \frac{x_f}{C_A \cdot V_A - x_f}$$

وما آت التفاعل المعاكس لتمام وا
 قبل التفاعل يكون OH^- (معايير)
 معروفة: $n_B = x_{max} = 0$
 $x_f = x_{max} = n_B = C_B \cdot V_B$

(I) 4) إلى انتشار النوى: تفاعل قوي

مفتعل، يتم بقدرة حادة أم تحيلة
بنيون الحصول على خواص بنيت
حقيقة مع تمر بنرون و طاقة.
2- قانون الحفظ الكتلة:

$$A + 102 + 3.1 = 1 + 239$$

$$A = 135$$

قانون الحفظ الشحنة:

$$3 + 42 + 3.0 = 94 + 0$$

$$Z = 52$$

3) 1- حساب النقص لتفاعل انتشار (Δm)

$$\Delta m = m(\text{نواتج}) - m(\text{متفاعلات})$$

$$= 240,0093 - 239,8012$$

$$= 0,2081 \text{ u}$$

2- حساب الطاقة الحرة من تفاعل انتشار

$$E_{\text{lib}} = \Delta m \cdot c^2 = 0,2081 \times 931,5$$

$$= 193,84515 \text{ MeV}$$

3- حساب عدد اتون 1 kg من (Pu)

$$\frac{N}{N_A} = \frac{m}{M} \Rightarrow N = \frac{m \cdot N_A}{M}$$

$$N = \frac{1 \cdot 10^3 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}}{239} = 2,5188 \cdot 10^{24}$$

4- حساب طاقة 2 kg من (Pu)

$$E_{\text{lib}} = N \times E_{\text{lib}} = 2,5188 \cdot 10^{24} \cdot 193,84$$

$$= 4,8826 \cdot 10^{26} \text{ MeV}$$

$$= E_{\text{el}}(\text{Te}) = ? - 12$$

5- حساب النقص الكتلي للنوايج:

$$\Delta m = 241,9487 - 239,8012 = 2,1475 \text{ u}$$

$$\Delta m = \Delta m(\text{Te}) + \Delta m(\text{Me})$$

$$E_{\text{el}}(\text{Me}) = A \times E_{\text{el}}(\text{Me}) = ? = \Delta m(\text{Me})$$

$$= 102 \times 8,35 = 851,7 \text{ MeV}$$

$$E_{\text{el}}(\text{Me}) = \Delta m(\text{Me}) \cdot c^2 \Rightarrow \Delta m(\text{Me}) = \frac{E_{\text{el}}(\text{Me})}{c^2}$$

$$\Delta m(\text{Me}) = \frac{851,7}{931,5} = 0,9143 \text{ u}$$

$$\Delta m(\text{Te}) = \Delta m - \Delta m(\text{Me}) = ? = \Delta m(\text{Te})$$

$$= 2,1475 - 0,9143 = 1,2332 \text{ u}$$

$$E_{\text{el}}(\text{Te}) = \Delta m(\text{Te}) \cdot c^2 = ? = E_{\text{el}}(\text{Te})$$

$$= 1,2332 \cdot 931,5 = 1148,6963 \text{ MeV}$$

$$E_{\text{el}}(\text{Te}) = \frac{1148,6963}{135} = 8,51 \text{ MeV}$$

$$E_{\text{el}}(\text{Te}) > E_{\text{el}}(\text{Me})$$

4) حساب الطاقة الحرة النووية الكتلة:

$$1 \text{ kg}(\text{Pu}) \rightarrow E_{\text{lib}}$$

$$10^3 \text{ kg}(\text{Pu}) \rightarrow E_{\text{lib}} = ?$$

$$E_{\text{lib}} = 10^3 \cdot E_{\text{lib}} = 10^3 \cdot 4,8826 \cdot 10^{26}$$

$$= 7,81216 \cdot 10^{16} \text{ J}$$

$$= \text{حساب الطاقة الكهربائية المنتجة}$$

$$E_{\text{elect}} = P \cdot \Delta t = 9 \cdot 10^8 \cdot 1,365 \cdot 24 \cdot 3600$$

$$= 2,83824 \cdot 10^{16} \text{ J}$$

$$\eta = \frac{E_{\text{elect}}}{E_{\text{lib}}} \cdot 100$$

$$= \frac{2,83824 \cdot 10^{16}}{7,81216 \cdot 10^{16}} \cdot 100 = 36,33\%$$

5) حساب النوايج

$$1 \text{ kg}(\text{D}) \rightarrow 7,51 \text{ J} = 7,51 \cdot 10^6 \text{ J}$$

$$m_{\text{D}} = ? \rightarrow E_{\text{lib}} = 4,8826 \cdot 10^{26} \cdot 1,6 \cdot 10^{13}$$

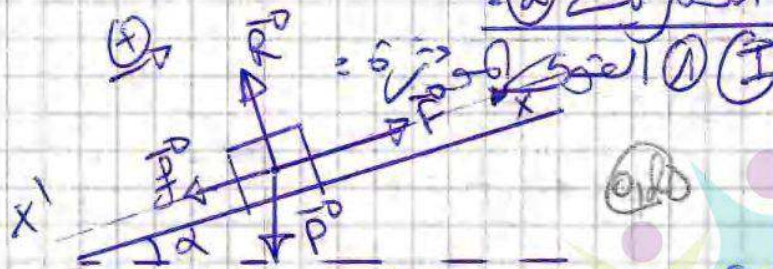
$$= 7,81216 \cdot 10^{13} \text{ J}$$

⑥ عدد (x) بعد عدد الخلية النائية (y) والذي يقابل عدد الخلية المتفككة (y)
 $N_d = N_0 - N = \frac{A_0}{\lambda} - \frac{A}{\lambda} = \frac{1}{\lambda} (A_0 - A)$

$$N_d = \frac{t_{1/2}}{\ln 2} \cdot (A_0 - A) = \frac{30}{\ln 2} \cdot (857,42 - 400) \cdot 10^3$$

$$N_d = 6,24 \cdot 10^8 \text{ إشعاع (x)}$$

التمرين (2):



② -14 سرعة مستقيمة متغيرة
 $AB = (مساحة المثلث تحت منحنى السرعة) = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 80 = 400 \text{ m}$

③ في هربح السطح الخ (الخطاب) وكما

$$\sum \vec{F}_i = \vec{0}$$

$$\vec{P} + \vec{R} + \vec{F} + \vec{f} = \vec{0}$$

$$P_x + R_x + F_x + f_x = 0$$

$$-P \cdot \sin \alpha + F - f = 0$$

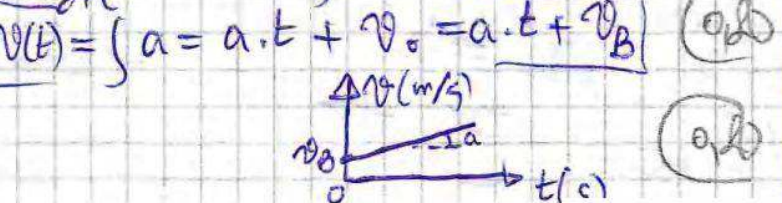
$$F = m \cdot g \cdot \sin \alpha + f = 4000 \cdot 10 \cdot \sin 40 + 400$$

$$F = 14080,81 \text{ N}$$

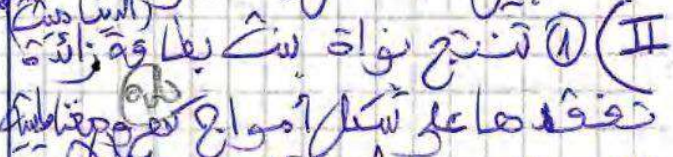
② سرعة مستقيمة متغيرة (a > 0)
 $a = \frac{dv}{dt}$

② معادلات الزمنية للسرعة:

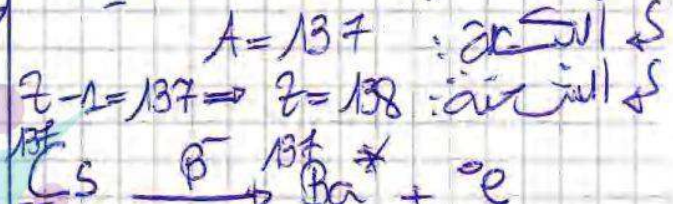
$$a = \frac{dv}{dt} \rightarrow v(t) = \int a(t) \cdot dt = v(t) = \int a \cdot dt = a \cdot t + v_B$$



$m = \frac{7,81216 \cdot 10^{13}}{10^6} = 1,04162 \cdot 10^7 \text{ kg}$
 ① استنتاج: الطاقة الحرارية
 ② استنتاج: من كتلة صغيرة من الخلية
 ③ استنتاج: يقابل الطاقة المحررة
 ④ استنتاج: كتلة كبيرة جدًا من انو جها الطاقة النووية
 ⑤ استنتاج: نواتج نواة بيتا بطاوة زائدة
 ⑥ استنتاج: تفرقها على شكل أمواج كهرومغناطيسية



من قانون انحفاظ العدد الكتلي
 $A = 137$
 من الشحنة: $Z - 1 = 137 \Rightarrow Z = 138$



③ زمن نصف العمر (t_{1/2}) هو الزمن الذي يتم فيه عدد الخلية
 استنفاد الخلية بقاء نفسها

$$m = \frac{m_0}{8}$$

$$m(t) = m_0 \cdot e^{-\lambda \cdot t} \rightarrow m_0 \cdot e^{-\lambda \cdot t} = \frac{m_0}{8}$$

$$e^{-\lambda \cdot t} = \frac{1}{8} \Rightarrow +\lambda \cdot t = +\ln 8$$

$$\frac{\ln 2}{t_{1/2}} \cdot t = \ln 8 \Rightarrow t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\ln 8} \cdot t$$

$$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\ln 8} \cdot 90 = 30 \text{ ans}$$

$$A(t) = A_0 \cdot e^{-\lambda \cdot t}$$

$$A_0 = ?$$

$$t = 2023 - 1990 = 33 \text{ ans}$$

$$A_0 = A(t) \cdot e^{\lambda \cdot t} = A \cdot e^{\frac{\ln 2}{t_{1/2}} \cdot t}$$

$$A_0 = 400 \cdot e^{\frac{\ln 2}{30} \cdot 33} = 857,41877 \text{ MBq}$$

$$\frac{I_0}{C} e^{-t/\tau} + \frac{I_0}{(R+r) \cdot C} e^{-t/\tau} = 0 \quad (\text{نقطة 1})$$

$$I_0 \cdot e^{-t/\tau} \cdot \left(-\frac{1}{C} + \frac{1}{(R+r) \cdot C} \right) = 0$$

$$-\frac{1}{C} + \frac{1}{(R+r) \cdot C} = 0 \Rightarrow \tau = (R+r) \cdot C$$

في $t=0$: $I_0 = ?$ من دارة مغناطيسية

$$U_0(0) + U_R(0) + U_L(0) = 0$$

$$U_0 + R \cdot I_0 + r \cdot I_0 = 0$$

$$(R+r) \cdot I_0 = -U_0 \Rightarrow I_0 = -\frac{U_0}{R+r}$$

$$i(t) = I_0 \cdot e^{-t/\tau} = 0,37 \cdot I_0 = 0$$

هو التيار الذي يتم إنتاجه في الدارة

في لحظة $t=0$: $i(0) = I_0$

$$[C] = [R+r] \cdot [C] = [R] \cdot [C]$$

$$= \frac{[U_R]}{[U_0]} \cdot \frac{[C]}{[U_0]} = \frac{[C]}{[U_0]} = [C] = \tau \rightarrow (s)$$

ومنه : τ مستجابه مع الزمن

$$I_0 = -5 \times 0,4 = -2 A$$

$$i(t) = 0,37 \times (-2) = 0,74 A$$

بالحساب ط على الخ زمان

$$\tau = 0,8 \cdot 10 = 8 ms$$

$$I_0 = -\frac{U_0}{R+r} \Rightarrow R+r = -\frac{U_0}{I_0} = \frac{5}{2} = 2,5 \Omega$$

$$R = -\frac{U_0}{I_0} - R = -\frac{5}{-2} - 90 = 10 \Omega$$

$$\tau = (R+r)C \Rightarrow C = \frac{\tau}{R+r} = \frac{8 \cdot 10^{-3}}{2,5} = 3,2 \cdot 10^{-3} F = 3,2 mF$$

التيار الكهربائي في الدارة

في لحظة $t=0$: $i(0) = I_0$

$$v = \frac{dx}{dt} \Rightarrow x(t) = \int v(t) dt = \int (a \cdot t + v_0) dt = \frac{a \cdot t^2}{2} + v_0 \cdot t$$

$$x(t) = \frac{a \cdot t^2}{2} + v_0 \cdot t$$

3) من باق (C) : $AC = \frac{a \cdot t_c^2}{2} + v_0 \cdot t_c$

$$\frac{25}{2} \cdot t_c^2 + 20 \cdot t_c - 200 = 0$$

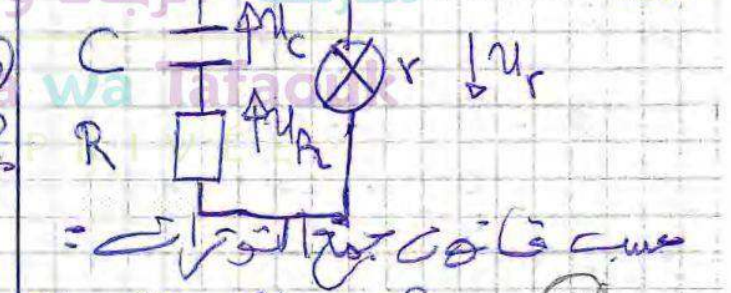
$$t_1 = 6,97 s \quad t_2 = -22,96 s$$

$$\Rightarrow t_c = 7 s$$

سرعة باق (C) : $v_c = a \cdot t_c + v_0 = 25 \cdot 7 + 20 = 197,5 m/s$

وليس السرعة الحد : $v_{max} = 100 km/h = \frac{100 \cdot 10^3}{3600} = 27,78 m/s$

لذلك تجاوز السرعة الحد



مع قانون كيرشوف للتيار

$$U_0 + U_R + U_r = 0$$

$$\frac{U_0}{C} + R \cdot i + r \cdot i = 0$$

$$\frac{d(U_0)}{dt} + \frac{d((R+r) \cdot i)}{dt} = 0$$

$$\frac{1}{C} \cdot \frac{dU_0}{dt} + (R+r) \cdot \frac{di}{dt} = 0$$

$$\frac{dU_0}{dt} + \frac{i}{(R+r) \cdot C} = 0$$

$$i(t) = I_0 \cdot e^{-t/\tau}$$

$$\frac{di}{dt} = -\frac{I_0}{\tau} e^{-t/\tau}$$

$$n_{red}(ClO^-) = -\frac{1}{V} \cdot \frac{d(n - 2x)}{dt} = \frac{2}{V} \cdot \frac{dx}{dt}$$

$$= \frac{2}{V} \cdot \frac{d}{dt} \left(\frac{V_{O_2}}{V_m} \right) = \frac{2}{V \cdot V_m} \cdot \frac{dV_{O_2}}{dt}$$

$$V = \frac{2}{n_{red}(ClO^-) \cdot V_m} \cdot \frac{dV_{O_2}}{dt} = V = ? - 1.2$$

$$= \frac{2}{6.65 \cdot 10^{-2} \cdot 25} \times \frac{0 - 42.50 \cdot 10^{-3}}{0 - 2} = 0.126 L = 126 mL$$

$\Rightarrow$ 2 مولات ClO^- : $C = ?$

$$n - 2x_{max} = 0 \Rightarrow 0 \cdot V = 2 \cdot x_{max}$$

$$C = \frac{2 \cdot x_{max}}{V} = \frac{2 \cdot 0.013}{0.13} = 0.2 \text{ mol/L}$$

1- مزيج الجافيل مع مواد أخرى تحتوي على ماء أو وسطية حفز على تفككه وتحرره

II التفاعل 2



$n_0(Cl_2)$

$n_0(Cl_2) - x_{max}$

0

x_{max}

$\leftarrow t = 0$

$\leftarrow t = t_f$

$$c_{chl} = V_0(Cl_2) = n_0(Cl_2) \cdot V_m$$

$$n_0(Cl_2) - x_{max} = 0$$

$$\Rightarrow x_{max} = n_0(Cl_2)$$

$$c_{chl} = x_{max} \cdot V_m = n_p(ClO^-) \cdot V_m$$

$$= C_0 \cdot 1 L \cdot V_m = C_0 \cdot V_m$$

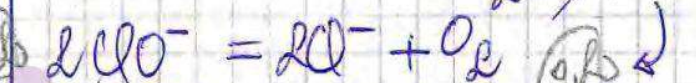
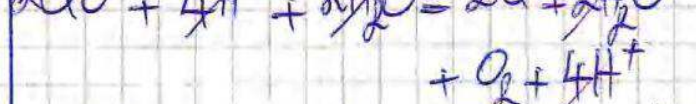
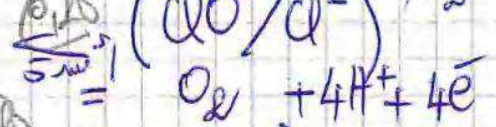
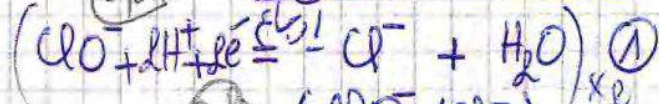
$$F = \frac{C_0}{C} \Rightarrow C_0 = F \cdot C = C_0 = ?$$

$$C_0 = 3.0, k = 0.6 \text{ mol/L}$$

$$c_{chl} = 0.6 \cdot 22.4 = 13.44$$

التحريك التجريبي

I التفاعل 1



وهذا يحدث تبادل الإلكترونات بين هاتين النسبتين (H₂O و ClO⁻)

وهو تفاعل أكسدة-اختزال



كمية المادة (mol)	النوع	الحالة
0	0	0

x	n - 2x	2x	x
---	--------	----	---

x	n - 2x _f	2x _f	x _f
---	---------------------	-----------------	----------------

$$n(O_2) = x$$

$$n(Cl_2) = \frac{V_{O_2}}{V_m} \Rightarrow x(t) = \frac{V_{O_2}}{V_m}$$

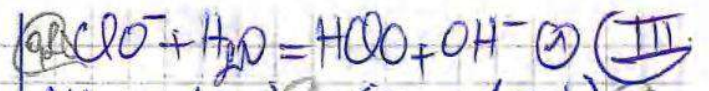
$$x_{max} = \frac{V_p(O_2)}{V_m} = \frac{65.8 \cdot 10^{-3}}{25} = 0.013 \text{ mol}$$

السرعة المولية في خزان الجافيل

هي تغير كمية المادة المستفيدة من الجافيل

في وحدة الزمن و الحجم

$$n_{red}(ClO^-) = -\frac{1}{V} \cdot \frac{dn(ClO^-)}{dt}$$



$$K_a = \frac{[\text{ClO}^-] \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{HClO}]}$$

$$-\log K_a = -\log [\text{H}_3\text{O}^+] - \log \frac{[\text{ClO}^-]}{[\text{HClO}]}$$

$$pH = pK_a + \log \frac{[\text{ClO}^-]}{[\text{HClO}]}$$

$[\text{HClO}] > [\text{ClO}^-]$ $[\text{HClO}] < [\text{ClO}^-]$
 pH < pK_a pH > pK_a
 على بيعة (HClO) على بيعة (ClO⁻)

④ إضافة على وسط مائى
 لماء الجافيل وتفاعيل الوسط
 الجسم الذى يؤدى إلى تفتت
 وإنتاجه نواتج ضارة كالتلوث
 السموم والرائحة

$$[\text{ClO}^-] = [\text{Cl}] = 2 \cdot 10^{-2} \text{ g/L}$$

$$C_m(\text{Cl}) = [\text{Cl}] \cdot M(\text{Cl})$$

$$= 2 \cdot 10^{-2} \cdot 35,5$$

$$= 7,1 \cdot 10^{-4} \text{ g/L} = 0,71 \text{ mg/L}$$

وعلى مرتبة التلوث عادية بالنسبة
 للمياه