

المدة: ٤ ساعات

اختبار الفصل الثاني للسنة الثالثة تقني رياضي

الموضوع الاول

التمرين الأول :

ندخل في اللحظة $t=0$ كتلة قدرها $m=2g$ من المغنيزيوم في بيشر يحتوي على $V=50mL$ من محلول كلور الهيدروجين $(H_3O^+(aq) + Cl^-(aq))$ تركيزه المولي $c_0 = 10^{-2} mol/L$ فيحدث التحول الكيميائي



النموذج بالمعادلة التالية : **I** اكتب المعادلتين النصفيتين الإلكترونيتين للأكسدة والارجاع ثم استنتج الشائيتين (Ox / Red) المشاركتين في هذا التحول الكيميائي .

II - إن قياس الـ pH للمحلول الناتج في لحظات زمنية معينة ، أعطى النتائج المدونة في الجدول التالي:

$t(\min)$	0	2	4	6	8	10	12	14
pH	2,0	2,12	2,27	2,44	2,66	2,95	3,41	4,36
$[H_3O^+] \times 10^{-3} mol/L$	10	7,5	5,3	3,6	2,1	1,1	0,38	0,04
$[Mg^{2+}] \times 10^{-3} mol/L$	0	1,75	2,35	3,2	3,95	4,45	4,57	4,95

1- انشئ جدول التقدم للتفاعل النموذج للتحول الكيميائي الحادث .

2- بين أن المغنيزيوم موجود بالزيادة في المحلول .

3- بين أن التركيز المولي للشوارد $Mg^{2+}(aq)$ يعطى في كل لحظة بالعلاقة التالية :

$$[Mg^{2+}](t) = \frac{1}{2}(10^{-2} - [H_3O^+](t))$$

ثم اكمل الجدول اعلاه .

4- أ- باستخدام سلم رسم مناسب ، ارسم في معلم واحد كل من:

- المنحنى البياني (1) الموافق لـ $[Mg^{2+}] = f(t)$. - المنحنى البياني (2) الموافق لـ $[H_3O^+] = g(t)$.

ب- اعتمادا على المنحنى البياني (1) احسب السرعة العجمية لتشكيل شوارد المغنيزيوم $(Mg^{2+})(aq)$ عند اللحظة $t = 2min$.

ج- استنتج السرعة العجمية لاختفاء شوارد الهيدرونيوم $(H_3O^+)(aq)$ عند نفس اللحظة الزمنية السابقة .

د- تأكد من قيمة السرعة العجمية لاختفاء شوارد الهيدرونيوم $(H_3O^+)(aq)$ باستعمال البيان (2) .

5- أ- عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

ب- احسب التركيز المولي لكل من شوارد الهيدرونيوم و شوارد المغنيزيوم عند اللحظة الزمنية: $t = t_{1/2}$.

- استنتج قيمة $t_{1/2}$ بيانيا .

6- احسب حجم غاز ثنائي الهيدروجين $H_2(g)$ المنطلق عند نهاية التفاعل علما أنه موجود في الشرطين من ضغط $P = 1atm$ ودرجة الحرارة $\theta = 25^\circ C$.

المعطيات : - الكتلة المولية الذرية للمغنيزيوم $M(Mg) = 24 g/mol$.

- الحجم المولي $V_M = 24 L/mol$.

I - البلوتونيوم 239 المشع أحد نظائر البلوتونيوم $^{239}_{94}\text{Pu}$ ، يتفكك تلقائيا مصدرا للجسيم α :

1- حدد خصائص النشاط الإشعاعي التلقائي .

2- اكتب معادلة تفكك البلوتونيوم 239 علما أن النواة الناتجة هي أحد نظائر اليورانيوم ^{92}U .

3- في اللحظة $t=0$ لدينا عينة من البلوتونيوم 239 للمشح كتلتها $m_0 = 1\text{g}$ وبواسطة الشكل 1- $\ln\left(\frac{N_0}{N(t)}\right)$

برنامج مناسب تحصلنا على المنحنى البياني الموضح في الشكل 1-.

$$\ln\left(\frac{N_0}{N(t)}\right) = \lambda t$$

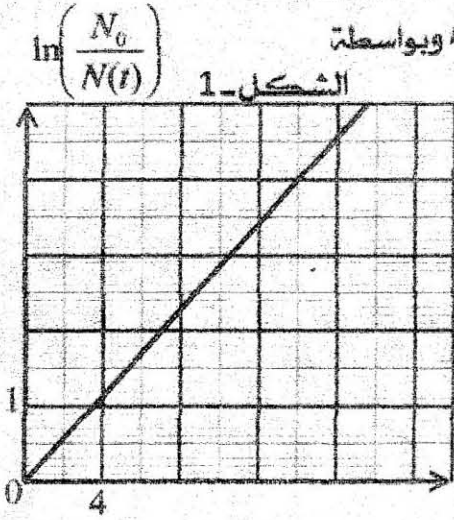
حيث N_0 : عدد النوى عند اللحظة $t=0$ و اللحظة t على الترتيب .

و λ : ثابت النشاط الإشعاعي لنواة البلوتونيوم 239 .

ب- اعتمادا على البيان جد قيمة ثابت النشاط الإشعاعي

λ للبلوتونيوم 239 .

4- احسب قيمة النشاط الإشعاعي الابتدائي A_0 للعينة السابقة . $t(\times 10^4 \text{ an})$



II - البلوتونيوم 239 من المواد التي تستخدم كوقود نووي لمفاعل نووي ذو استطاعة كهربائية $P = 30\text{MW}$

إنتاج الطاقة الكهربائية E_e بمردود طاقي $\rho = 30\%$ ، حيث ينمذج أحد التفاعلات الممكنة لانشطار $^{239}_{94}\text{Pu}$



1- جد قيمة كل من x و Z .

2- حدد النواة الأكثر استقرار من النوى المذكورة في معادلة تفاعل الانشطار النووي .

3- أ- احسب الطاقة المحررة E_{lib} عن انشطار نواة واحدة من البلوتونيوم 239 .

ب- استنتج النقص الكتلي Δm لهذا التفاعل النووي بوحدة الكتلة الذرية u .

4- احسب المدة الزمنية المستغرقة في المفاعل النووي لانشطار كتلة $m = 1\text{kg}$ من البلوتونيوم 239 .

المعطيات :

- الكتلة المولية الذرية : $M(\text{Pu}) = 239\text{g.mol}^{-1}$.

- المردود الطاقي : $\rho = \frac{E_e}{E_T}$ حيث E_T : الطاقة المحررة الكلية .

$$\frac{E_l(^{102}_{52}\text{Mo})}{A} = 8,6\text{MeV/nucleon} \quad , \quad \frac{E_l(^{135}_{52}\text{Te})}{A} = 8,3\text{MeV/nucleon}$$

$$N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1} \quad , \quad 1u = 931,5\text{MeV} / C^2 \quad , \quad E_l(^{239}_{94}\text{Pu}) = 1792,5\text{MeV}$$

التسميرين الثالث :

نحقق التركيب التجريبي الممثل في الشكل 2 والذي يتكون من العناصر الكهربائية التالية :

- مولد كهربائي قوته المحركة الكهربائية E .

- مكثفة فارغة سعتها C .

- ناقلان أوميان R_1 و R_2 حيث مقاومة $R_1 = 100\Omega$ ومقاومة R_2 مجهولة .

- بادلة K ذي موضعين (1) و (2) .

I- عند اللحظة $t = 0$ نضع البادلة K في الوضع (1).

- 1- بين على الشكل جهة التيار الكهربائي المار في الدارة ثم بالأسهم التوتريين $u_{R_1}(t)$ ، $u_C(t)$.
- 2- تم مشاهدة البيان $u_{R_1} = f(t)$ الموضح في الشكل-3 على شاشة راسم الاهتزاز ذي ذاكرة.
- بين على الشكل-2 كيفية ربط راسم الاهتزاز لمشاهدة $u_{R_1} = f(t)$.
- 3- أ- اكتب المعادلة التفاضلية لتطور التوتر الكهربائي بين طرفي الناقل الأومي R_1 .

ب- حل المعادلة التفاضلية السابقة يعطى بالشكل : $u_{R_1}(t) = Ae^{\frac{-t}{B}}$ حيث A و B ثابتين يطلب تعيين عبارة كل منهما.

ج- ما المدلول الفيزيائي للمقدار B وما وحدته في جملة الوحدات الدولية ؟

4- اعتمادا على البيان جد قيمة كل من : E وثابت الزمن τ_1 و C .

5- جد قيمة الطاقة المخزنة في المكثفة في النظام الدائم.

II- نضع البادلة في الوضع (2) في لحظة زمنية نعتبرها مبدأ جديد للزمن $t = 0$.

1- ماذا يحدث للمكثفة ؟

2- لتطبيق قانون جمع التوترات ، بين أن المعادلة التفاضلية لتطور التوتر الكهربائي $u_C(t)$ بين طرفي المكثفة

C تكتب بالشكل : $\frac{du_C(t)}{dt} + \alpha u_C(t) = 0$ حيث α ثابت يطلب تعيين عبارته بدلالة مميزات الدارة.

ب- تأكد أن المعادلة التفاضلية السابقة تقبل العبارة : $u_C(t) = Ee^{-\alpha t}$ حلالها.

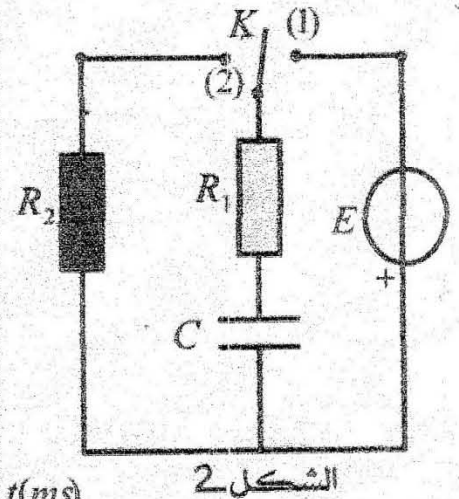
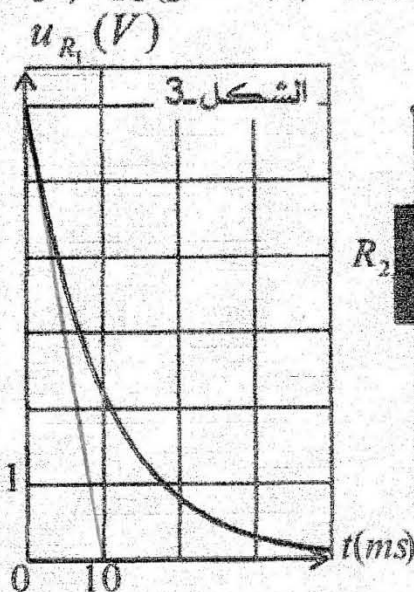
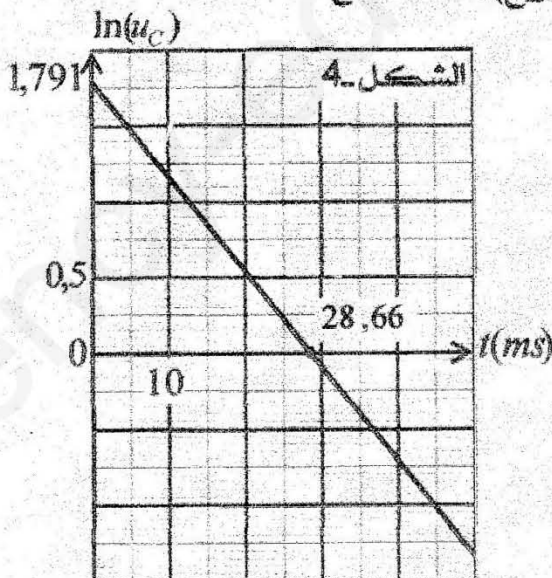
3- البيان الموضح في الشكل-4 يمثل $\ln(u_C) = f(t)$.

أ- اكتب العلاقة البيانية.

ب- جد العلاقة النظرية لـ $\ln(u_C)$ بدلالة : E و C و R_1 و R_2 و t .

ج- احسب قيمة المقاومة R_2 وتأكد من قيمة التوتريين طرفي المولد E .

III- قارن بين قيمتي ثابتي الزمن τ_1 (دائرة الشحن) و τ_2 (دائرة التفريغ). ماذا تستنتج ؟



كل القياسات مأخوذة في درجة الحرارة 25°C .

I - حضرنا محلول (S_0) لمحلول حمض الايثانويك ($\text{CH}_3\text{COOH}(aq)$) تركيزه المولي $c_0 = 0,1 \text{ mol/L}$ بإذابة كتلة m من الايثانويك النقي في حجم $V = 100 \text{ mL}$ من الماء المقطر، نقيس قيمة الـ pH له نجد $2,9$.
1- أ- جد قيمة الكتلة m .

ب- اذكر البروتوكول التجريبي لتحضير المحلول (S_0).
2- أ- اكتب معادلة التفاعل النمذج للتحويل الكيميائي بين حمض الايثانويك والماء.
ب- هل التفاعل السابق تم: بين حمض وأساسه المرافق أو حمض الثنائية وأساس لثنائية أخرى؟
3- أ- انشئ جدول تقدم التفاعل.

ب- احسب قيمة نسبة التقدم النهائي للتفاعل τ_r ، ماذا تستنتج؟
ج- احسب قيمة ثابت التوازن K للتفاعل.

يعطى: $M(\text{CH}_3\text{COOH}) = 60 \text{ g/mol}$.

II - انطلاقا من المحلول (S_0) السابق نحضر محاليل (S_i) ممددة وذلك بأخذ في كل مرة حجما $V_0 = 10 \text{ mL}$ من المحلول الأصلي (S_0) ونضيف له حجما مناسباً من الماء المقطر V_{H_2O} .

وعند حدوث التوازن الكيميائي للمحاليل (S_i) المحضرة نقوم بقياس الـ pH لكل محلول فنحصل على النتائج المدونة في الجدول التالي:

المحاليل (S_i)	(S_1)	(S_2)	(S_3)	(S_4)	(S_5)	(S_6)
$V_{H_2O}(\text{mL})$	0	10	20	40	60	90
pH	2,9	3,05	3,15	3,25	3,30	3,40
$c(\text{mol/L})$						
$-\log(c)$	1	1,3	1,5	1,7	1,85	2

1- أ- اكتب عبارة التركيز المولي c للمحاليل (S_i) بدلالة c_0 و V_0 و V_{H_2O} .
ب- اكمل الجدول.

ج- اذكر الخطوات العملية لتحضير المحلول (S_3).

2- أ- اعتمادا على سلم رسم مناسب، ارسم البيان $pH = f(-\log(c))$.
ب- اكتب المعادلة الرياضية للبيان.

3- أ- جد العلاقة النظرية بين pH و pKa للثنائية ($\text{CH}_3\text{COOH}(aq) / \text{CH}_3\text{COO}^-(aq)$).

ب- باهمال $[\text{CH}_3\text{COO}^-]$ امام c بين ان: $pKa = 2pH + \log(c)$.

4- استنتج قيمة pKa للثنائية ($\text{CH}_3\text{COOH}(aq) / \text{CH}_3\text{COO}^-(aq)$).

التمرين الخامس:

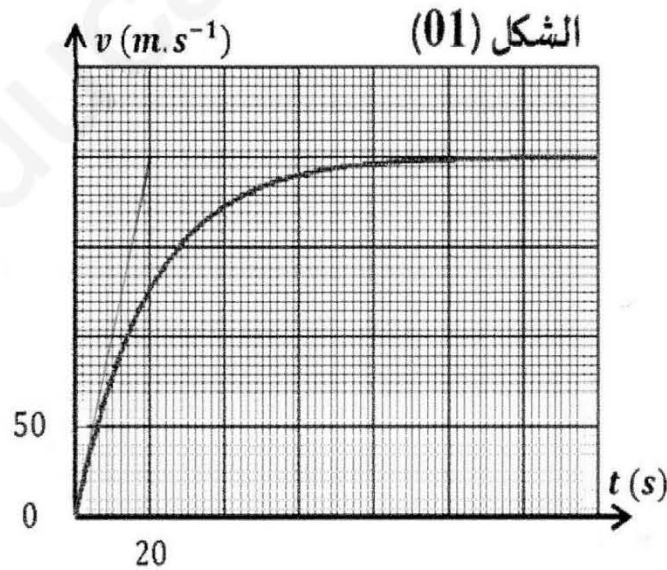
نقذف من النقطة O شاقوليا نحو الأعلى في الهواء كرة بسرعة ابتدائية $v_0 = 300 \text{ m.s}^{-1}$.

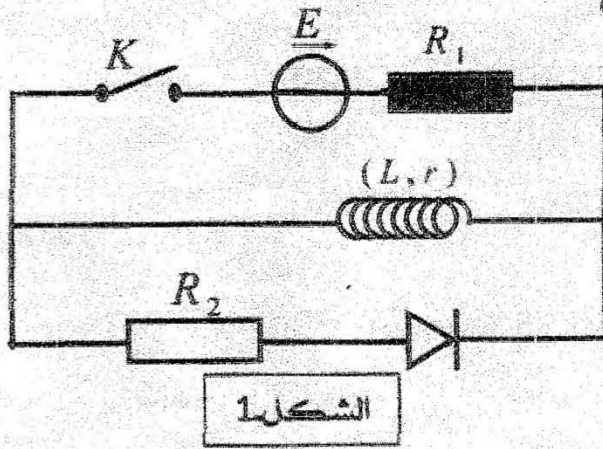
1. بإهمال الاحتكاكات مع الهواء، اكتب المعادلة الزمنية $z(t)$ لحركة الكرة.
2. استنتج الارتفاع الأعظمي $h = OS$ الذي تصله الكرة.
3. نعتبر مبدأ الزمن اللحظة التي تصل فيها الكرة إلى أقصى ارتفاع S الذي يعتبر مبدأ لمحور الحركة أثناء سقوط الكرة. تعطى عبارة قوة الاحتكاك مع الهواء بالعلاقة $f = k.v$ حيث $k = 8000.\eta.r$ ، لزوجة الهواء η ونصف قطر الكرة r .
- أ- هل الكرة في حالة سقوط حر؟ علل.
- ب- إذا كان حجم الكرة $V_B = 4,2 \text{ cm}^3$ ، بين أنه يمكن إهمال دافعة أرخميدس أمام الثقل.
4. المعادلة التفاضلية للسرعة والمميزة لهذه الحركة هي:

$$\frac{dv}{dt} + A.v = B$$

- أ- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، حدد عبارتي A و B بدلالة m ، g و k .
- ب- حدد وحدة A .
- ج- استنتج عبارة السرعة الحدية بدلالة r ، η ، m و g .
- د- أوجد قيمة التسارع عند اللحظة $t = 0$ ، هل هذه النتيجة كانت متوقعة؟ علل.
5. يعطى البيان الموضع في الشكل (01) تغيرات سرعة الكرة بدلالة الزمن.
- أ- باستعمال البيان، اوجد قيمة السرعة الحدية v_{lim} والثابت المميز للحركة T .
- ب- استنتج لزوجة الهواء η .

المعطيات: $r = 0,01 \text{ m}$ $m = 3 \times 10^{-2} \text{ kg}$ $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$ $\rho_{\text{هواء}} = 1,29 \text{ kg.m}^{-3}$





الشكل 1

ندرس سلوك وشيعة سريعة اتجاه تغير التيار الكهربائي فيها، فمن أجل ذلك نركب الدارة الموضحة في الشكل 1 والمكونة من :

- مولد توتر كهربائي قوته المحركة الكهربائية ثابتة $E = 12V$

- ناقلان أوميان مقاوماتهما $R_1 = 220 \Omega$ ، $R_2 = 100 \Omega$

- وشيعة مقاومتها r وذاتيتها L .

- صمام ثنائي وقاطعة K وأسلاك توصيل.

(I) - عند $t = 0$ نغلق القاطعة K :

1- أعد رسم جزء من الدارة المدروسة مع تمثيل الجهة الاصطلاحية للتيار الكهربائي وجهة والتوتر الكهربائي بين طرفي كل عنصر كهربائي.

2- أ- اكتب المعادلة التفاضلية بدلالة التوتر الكهربائي بين طرفي الناقل الأومي R_1 .

ب- بين أن $u_{R_1}(t) = \frac{R_1 E}{(R_1 + r)} \left(1 - e^{-\frac{(R_1 + r)}{L} t} \right)$ حلا للمعادلة التفاضلية.

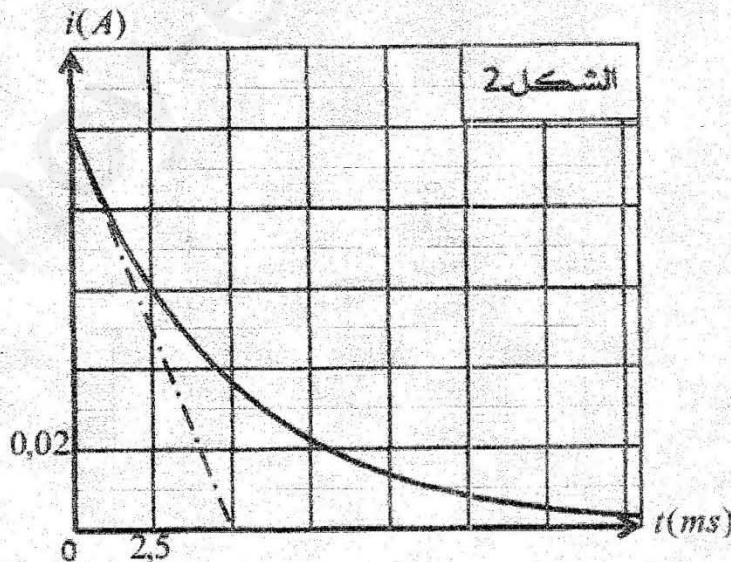
3- ما هو سلوك الوشيعة في النظام الدائم ؟

ب- استنتج عبارة شدة التيار الكهربائي I_0 في النظام الدائم بدلالة E و R_1 و r .

(II) - نفتح القاطعة K في لحظة نصيرها $t = 0$: الدراسة التجريبية مكنتنا من تمثيل منحنى تغيرات شدة

التيار الكهربائي بدلالة الزمن $i = f(t)$ الموضح في الشكل 2 :

1- أ- بين أن المعادلة التفاضلية لتطور شدة التيار في الدارة تكتب بالشكل : $\frac{di(t)}{dt} + \frac{1}{\tau} i(t) = 0$ ، حيث τ ثابت الزمن.



ب- إن حل المعادلة التفاضلية هو $i(t) = A e^{-\frac{t}{\tau}}$

- عبر عن الثابت A بدلالة ثوابت الدارة.

2- أ- اعتماد على البيان جد قيمة كل من :

- المقاومة الداخلية للوشيعة r .

- ذاتية الوشيعة L .

3- أ- اكتب العبارة الزمنية للطاقة في الوشيعة.

ب- احسب قيمتها لـ $t = 0ms$ و $t = 2,5ms$.

يقدر الإنتاج العالمي من مادة الأمونياك حوالي 160 مليون طن سنوياً ويستعمل هذه المادة في مجالات عدة ، حيث تستخدم بالدرجة الأولى لتصنيع الأسمدة الأزوتية في ميدان الزراعة لتخصيب التربة و تستخدم كذلك كمادة أولية في صناعة الأدوية و البلاستيك وغيرها.

I دراسة المحلول المائي للأمونياك :

نعتبر محلولاً مائياً (S_B) للأمونياك (NH_3) (aq) حجمه V وتركيزه $C_B = 2 \times 10^{-2} \text{ mol / L}$. أعطى قياس الـ pH هذا المحلول القيمة $pH = 10,74$.

1- اكتب معادلة تفاعل الأمونياك مع الماء.

2- انشئ جدول تقدم التفاعل.

3- أ- بين أن عبارة نسبة التقدم النهائي (τ_f) لهذا التفاعل تكتب من الشكل $\tau_f = \frac{Ke}{C_B \times 10^{-pH}}$.

ب- احسب قيمته ، ماذا تستنتج؟

4- عبر عن عبارة كسر التفاعل Q_r عند التوازن بدلالة C_B و τ_f ، احسب قيمته.

5- تحقق من قيمة pKa للثنائية (NH_4^+ / NH_3).

II معايرة محلول الأمونياك بواسطة محلول حمض كلور الماء ($H_3O^+(aq) + Cl^-(aq)$) :

نقوم بمعايرة محلول مائي للأمونياك (S'_B) حجمه $V_B = 20 \text{ mL}$ تركيزه C'_B بواسطة محلول مائي لحمض

كلور الماء (S_A) ذي التركيز المولي $C_A = 2 \times 10^{-2} \text{ mol / L}$ بقياس الـ pH .

1- اكتب معادلة تفاعل المعايرة.

2- يمثل المنحنى الممثل في الشكل-3 تغير الـ pH الخليط بدلالة الحجم V_A للمحلول (S_A) لحمض كلور الماء المضاف.

أ- حدد الإحداثيتين V_{AE} و pH_E لنقطة التكافؤ.

ب- احسب التركيز المولي C'_B .

ج- عين ، ممللاً جوابك ، الكاشف الملانم لانجاز هذه المعايرة في غياب جهاز الـ pH متر.

المعطيات :

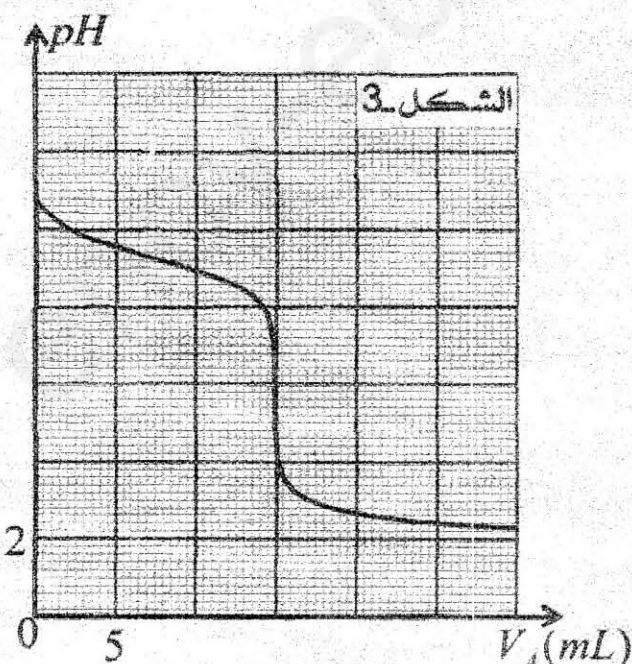
تمت جميع القياسات عند درجة حرارة $25^\circ C$.

الجداء الشاردي للماء: $Ke = 10^{-14}$.

الـ pKa للثنائية (NH_4^+ / NH_3) هي: 9,2.

- جدول مجالات التغير اللوني لبعض الكواشف الملونة :

الكاشف الملون	مجال التغير اللوني
الهيليانتين	3,1 – 4,4
أحمر الكلوروفينول	5,2 – 6,8
أزرق البروموتيمول	6 – 7,6
الفينول فيتالين	8,8 – 10



البولونيوم Po عنصر معدني مشع نادر الوجود رقمه الشعني 84 ، تم العثور عليه في أحد المناجم سنة 1898م من طرف الكيميائي الفرنسي الشهير بيار كيري ، البولونيوم ^{210}Po هو النظير الوحيد الطبيعي في حين نجد أن أغلبية نظائر البولونيوم الاصطناعية تتفكك معطية إشعاعات من نوع α ، وعليه تم اعتبار أن هذا العنصر مشعا لإشعاعات α .

الجدول المبين أسفله يمثل مستخرج لبعض العناصر الكيميائية من الجدول الدوري للعناصر الكيميائية .

رمز العنصر الكيميائي	$_{81}Th$	$_{82}Pb$	$_{83}Bi$	$_{84}Po$	$_{85}At$
اسم العنصر	ثوريوم	رصاص	بيزموت	بولونيوم	أستات

I - مفاهيم فيزيائية :

- 1- أعط مفهوم النواة مشعة .
- 2- حدد مكونات نواة البولونيوم 210 ؟
- 3- ذكر بقانونا التحولات النووية وما اسم صاحبهما ؟
- 4- اكتب معادلة تفكك نواة البولونيوم 210 مع إعطاء رمز واسم النواة المتشكلة .

II - نعتبر ما يلي :

$N(t)$ عدد الأنوية المشعة المتبقية عند اللحظة t .

N_0 عدد الأنوية المشعة الابتدائية عند اللحظة $t=0$

باستعمال طريقة معينة تمكنا من تشكيك الجدول التالي :

$t (jour)$	0	40	80	120	160	200	240
$\frac{N(t)}{N_0}$	1	0,82	0,67	0,55	0,45	0,37	0,30
$-\ln\left(\frac{N(t)}{N_0}\right)$							

1- اكمل الجدول أعلاه .

2- أ- مثل المنحنى البياني التالي : $-\ln\left(\frac{N(t)}{N_0}\right) = f(t)$ بالاستعانة بسلم الرسم التالي :

على محور الفواصل : $1cm \rightarrow 40 jours$ على محور الترتيب : $1cm \rightarrow 0,2$

ب- اكتب المعادلة الرياضية للبيان مع حساب قيمة معامل التوجيه α .

3- أ- اكتب قانون التناقص الإشعاعي .

ب- استنتج قيمة ثابت النشاط الإشعاعي λ مع تحديد وحدته .

4- بين أن عبارة زمن نصف العمر $t_{1/2}$ لنواة البولونيوم 210 تعطى بالشكل : $t_{1/2} = \frac{\ln(2)}{\lambda}$ ثم استنتج قيمته .

5- أعط مفهوم ثابت الزمن τ ثم استنتج قيمته .

6- إذا غيرنا عدد الأنوية المشعة الابتدائية البولونيوم 210 بالزيادة أو النقصان ، هل يتغير قيمة زمن نصف العمر؟ علل .

متابعة التحول الكيميائي البطيء والتام الحادث بين حمض كلور الماء $(H_3O^+ + Cl^-)(aq)$ وكربونات الكالسيوم $CaCO_3(s)$ ، النمذج بمعادلة التفاعل التالية : $CaCO_3(s) + 2H_3O^+(aq) = Ca^{2+}(aq) + CO_2(g) + 3H_2O(l)$.
 نضيف عند $t = 0$ عجا $V_1 = 100 mL$ من محلول حمض كلور الماء تركيزه المولي c_1 إلى حوجلة عيارية تحوي كتلة m_0 من كربونات الكالسيوم الصلبة ، الدراسة التجريبية وباستعمال برنامج مناسب تمكنا من رسم كل من :
 - البياني $n(CaCO_3) = f(x)$ و $n(H_3O^+) = g(x)$ كما هو موضح في الشكل 4 .

- بيان تغيرات كمية مادة غاز ثاني أكسيد الكربون n_{CO_2} بدلالة الزمن t الموضح في الشكل 5.

1. أ- عين المتفاعل المحد واستنتج قيمة التقدم الأعظمي x_{max} .

ب- انشئ جدول تقدم التفاعل .

ج- احسب قيمة كل من : m_0 و c_1 .

د - جد قيمة كتلة كربونات الكالسيوم المتفاعلة عند نهاية التفاعل .

هـ - احسب حجم الغاز المنطلق عند $t = 75s$ في شرطي التجربة من ضغط $P = 1atm$ ودرجة الحرارة $\theta = 25^\circ C$.

يعطى : $V_M = 24L / mol$ ، $M(CaCO_3) = 100g / mol$.

2. أ- بين أن عبارة السرعة الحجمية للتفاعل تكتب من الشكل : $v_{vol}(t) = \frac{1}{V_1} \frac{dn_{CO_2}(t)}{dt}$.

ثم احسب قيمة $v_{vol}(0)$.

ب- بين أن سرعة التفاعل $v(t)$ تكتب من الشكل : $v(t) = -\frac{1}{2} \frac{dn(H_3O^+)}{dt}$.

ج- استنتج قيمة سرعة الاختفاء لشوارد الهيدرونيوم $(H_3O^+)(aq)$ عند اللحظة $t = 0$.

د - عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ ثم جد قيمته .

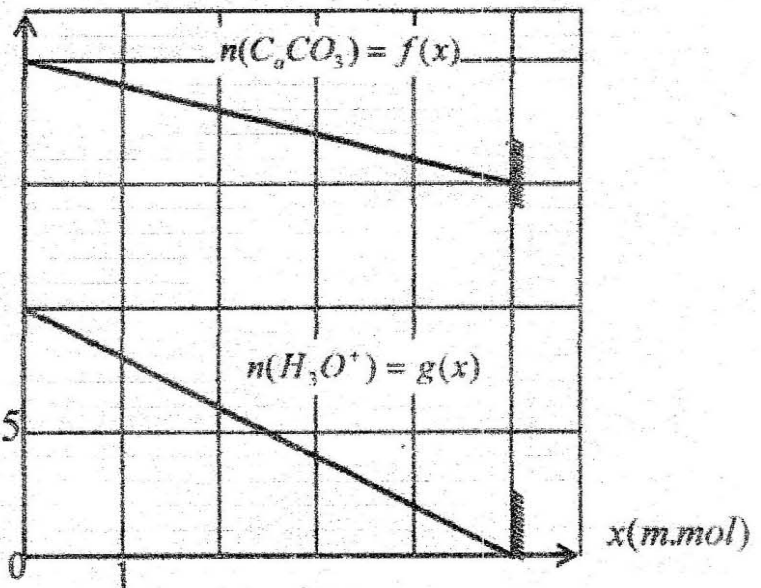
3. نعيد نفس التجربة السابقة وفي نفس شرطي التجربة ولكن بإضافة حجم من الماء المقطر قدره $V(H_2O) = 80mL$ للوسط التفاعلي عند اللحظة $t = 0$.

أ- حدد العامل الحركي المدروس .

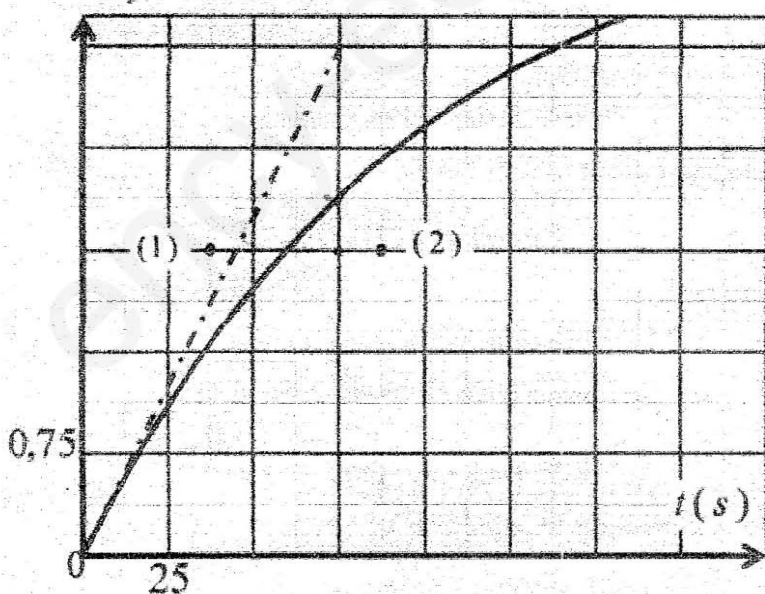
ب- ماهو تأثيره على سرعة التفاعل ؟ فسر ذلك مجهريا .

ج- حدد النقطة (1) أو (2) التي يمر عليها المنحنى البياني $n'_{CO_2} = h(t)$ في هذه الحالة .

الشكل 4- $n(m.mol)$



الشكل 5- $n_{CO_2}(m.mol)$



التمرين الخامس:

تستعمل الطائرات المروحية في بعض العمليات العسكرية التي تستدعي ازالة الجنود بالمظلات من اجل تنفيذ مهام قتالية محددة، غير أنها تُعتبر أهدافاً سهلة المنال للدفاعات الأرضية المضادة .

I. دراسة السقوط الشاقولي في وجود احتكاك :

أثناء عملية الانزال تبقى الطائرة المروحية ثابتة على ارتفاع $H=405m$ من سطح الأرض. يرتمي الجندي بدون سرعة ابتدائية فتفتتح مظلته بشكل أني، ويسقط في اتجاه شاقولي نحو الأرض ، قوة احتكاك مع المائع هي من الشكل $\vec{f} = -K \cdot \vec{v}$ ، ندرس حركة مركز عطالة الجملة (جندي+مظلته) في المعلم $(O; \vec{i}; \vec{j})$ مرتبط بالأرض والذي نعتبره غاليليا.

نعطي كتلة الجندي ولوازمه $m=100Kg$ و نأخذ $g=10m/s^2$.

1- نهمل دافعة أرخميدس ، بين ان المعادلة التفاضلية التي تحققها سرعة مركز عطالة الجملة هي $\frac{dv}{dt} + Bv = A$ حيث A و B ثابتين يطلب ايجاد عبارتهما.

2- ما هو المدلول الفيزيائي لكل من الثابتين A و $\frac{1}{B}$ ؟

3 - يمثل المنحنى الممثل بالشكل-5- تغيرات سرعة مركز عطالة الجملة المدروسة بدلالة الزمن، حدد بيانياً :
أ- الزمن المميز τ .

ب- السرعة الحدية v للجملة المدروسة.

ج- التسارع الابتدائي a_0 .

4- استنتج قيمة معامل الاحتكاك K ، و اذكر وحدته.

II. قصف المروحية بقذيفة مضادة .

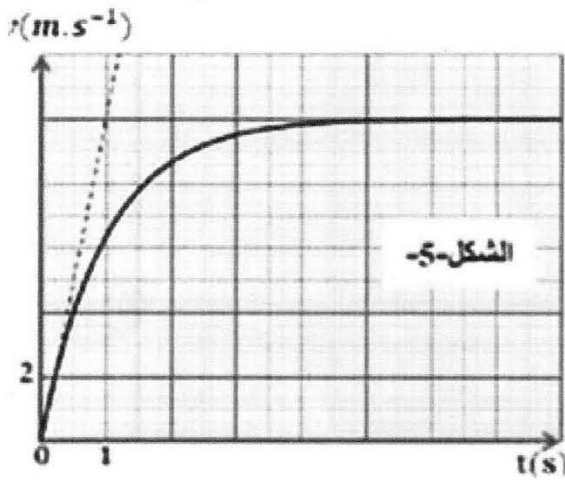
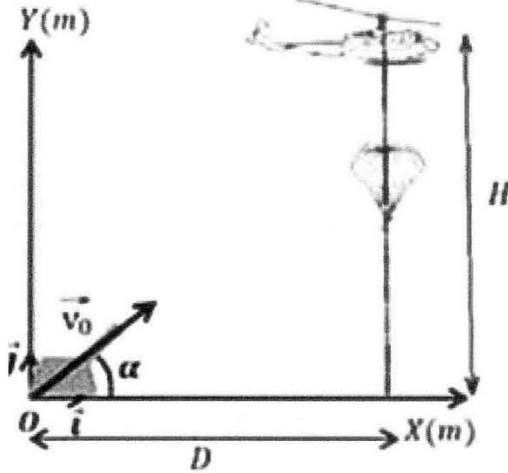
عند رصد المروحية من طرف أجهزة الدفاع الأرضية تم تصويب مدفع القذائف المضادة نحو الهدف. يصنع اتجاه المدفع زاوية α مع المحور (Ox) ، تنطلق القذيفة بسرعة ابتدائية $v_0 = 200m/s$ من الموضع O .

1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ، اوجد معادلة مسار القذيفة .

2- بين أن هناك قيمتين مختلفتين للزاوية α نتيجان إصابة الهدف

- يعطى : $D=1600m$ و $\frac{1}{\cos^2 \alpha} = 1 + \tan^2 \alpha$

3- احسب الزمن اللازم لإصابة الهدف من أجل كل زاوية ، ثم استنتج زاوية القذف الملائمة .



بالتوفيق