

فرض الثلاثي الأول في مادة العلوم الفيزيائية

التمرين الأول

جافيل « javel » اسم قديم لقريفة بضواحي باريس.. في مصنع للمواد الكيميائية الكائن بهذه القريفة استطاع الكيميائي والطبيب كلود لويس بارتولي تحضير ماء الكلور ذو خاصية تبييض القماش في سنة 1785 وذلك بعد اكتشاف غاز الكلور السام من طرف غي لوساك (فرنسا) ودافي (انجلترا).... انه « ماء جافيل » الذي يعتبر حاليا من المركبات المطهرة ذو فعالية كبيرة ضد العدوى من الفيروسات والبكتيريا وحتى السيدا . فماء جافيل هو محلول تجاري ناتج من تفاعل غاز الكلور مع محلول هيدروكسيد الصوديوم وفق المعادلة:

حيث : $Cl_2 + 2OH^- = ClO^- + Cl^- + H_2O$ شاردة الهيوكلوريد ClO^- هي المسؤولة عن تبييض الالوان ،
يباع في المحلات على شكل قارورات او اكياس بلاستيكية . فهيبوكلوريد الصوديوم ماء جافيل له خاصية اساسية
فيتفك ذاتيا وببطء وفق المعادلة: $2ClO^- = O_2 + 2Cl^-$

كما انه يتفاعل مع الاحماض وفق المعادلة: $ClO^- + 2H^+ + Cl^- = Cl_2 + H_2O$

- 1- ماء جافيل كثير الاستعمال في حياتنا اليومية فما هي نصيحتك لمن يستعمل هذه المادة وخاصة في المنازل ؟
- 2- يوم 22/09/2014 وفي حصة عمل مخبري طلب منك الاستاذ معايرة ماء جافيل تجاري (Bref) وتحديد درجته الكلورومتريّة °chl.

المواد	الوسائل
- ماء جافيل 50ml	- حوجلات عيارية: 50ml, 100ml
- محلول يود البوتاسيوم: $1,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$	- 04 بياشر 100ml
- حمض الكبريت: 2 mol.L^{-1}	- ماصات عيارية: 5ml, 10ml, 20ml, 25ml
- ثيوكبريتات الصوديوم: $1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$	- ماصات مدرجة: 1ml, 5ml, 10ml .
- صمغ النشأ.	- مخبار مدرج: 50ml .
على المكتبة صابون ، نشافات ، بعض القوارير من الماء	- ماء مقطر
المقطر وماء جافيل .	- ايرلنملر 150ml .
	- مقطر .
	- سحاحة مدرجة: 25ml .
	- قفازات ونظارات للحماية

2 1. - ان معايرة ماء جافيل بطريقة غير مباشرة تهدف الى ايجاد تركيز شوارد الهيوكلوريد التي ترجع بشوارد اليود الموجودة بوفرة وفي وجود حمض الكبريت المركز، ثنائي اليود الناتج من الاستهلاك الكلي لشوارد الهيوكلوريد يعاير بواسطة شوارد ثيوكبريتات .

2 1.1. - اذكر الاحتياطات اللازمة لقيامك بهذا العمل المخبري .

2 1 2. - اذكر البروتوكول التجريبي لتحضير محلول (S) ماء جافيل حجمه 100ml مخفف 100 مرة من المحلول التجاري المتوفر لديك .

2 1 3. - في ارلنملر نضع حجما $V=10,0 \text{ mL}$ من المحلول (S) ونضيف 20ml من حمض الكبريت تركيزه 2 mol.L^{-1} ونضيف ايضا حجما $V_1=30 \text{ mL}$ من المحلول (S_1) ليود البوتاسيوم بتركيز $1,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ وبعض قطرات من صمغ النشأ مع التحريك . فيتلون المحلول بسرعة باللون الازرق البنفسجي

أ- ماهي الزجاجية الملائمة لاضافة الحجم V_1 من المحلول S_1 ؟

ب- اذا علمت ان الشناتيات (ox/red) الداخلة في هذا التفاعل هي: (ClO^- / Cl^-) و (I_2 / I^-) اكتب المعادلتين النصفيتين للاكسدة و الارجاع ثم معادلة الاكسدة الارجاعية.

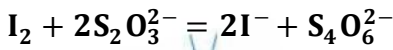
ج- هل التحول الحادث سريع ام بطيء ؟ برر.

د- أنشئ جدول تقدم التفاعل .

هـ- استنتج عبارة كمية المادة لشوارد الهيوكلوريد $n(ClO^-)$ بدلالة $n(I_2)$.

2. 2 - نعاير ثنائي اليود الناتج بواسطة محلول ثيوكبريتات الصوديوم تركيزه المولي $C_2 = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ فكان

الحجم المسكوب اللازم لاختفاء اللون الازرق هو $V_{equiv} = 11,0 \text{ mL}$



1. 2 2 - اذكر ثلاث مميزات للتفاعل الحادث .

2. 2 2 - اعط البيانات الموافقة للاسهام الموضحة في التجهيز التجريبي لعملية المعايرة

3. 2. 2 - اوجد عبارة كمية ثنائي اليود الناتج من التحول السابق $n(I_2)$ بدلالة

C_2 و V_{equiv}

4. 2 2 - احسب قيمة $n(I_2)$.

5. 2 2 - عين كمية المادة لشوارد الهيوكلوريد في المحلول المخفف (S) ثم استنتج

التركيز المولي $[ClO^-]$ في المحلول المخفف ثم في المحلول التجاري .

3. 2 - اللصيقة الموجودة على القارورة المتوفرة فوق المكتب تحمل المعلومات

التالية: $\text{chl} = 13^\circ$ ، تحفظ بعيدا عن اشعة الشمس، صالحة من 20/08/2014 الى

غاية 20/08/2016 .

اذا علمت ان الدرجة الكلورومتريية chl° تعبر عن حجم غاز الكلور Cl_2 مقدرا بالديتر المنحل في 1L من المحلول في

الشروط النظامية من الضغط و درجة الحرارة حيث الحجم المولي $V_M = 22,4 \text{ L}$.

1. 3. 2 - استنتج قيمة الدرجة الكلورومتريية لماء جافيل المدروس و قارنها مع بالقيمة الموجودة على اللصيقة .

2. 3. 2 - اذكر جميع التفسيرات الممكنة لذلك .

3- نقترح دراسة حركية للتحلل الذاتي لشوارد الهيوكلوريد الموجودة في ماء جافيل في وجود الوسيط المتمثل في

شوارد الكوبالت Co^{2+} معادلة هذا التفاعل هي: $2ClO^- = 2Cl^- + O_2$

في اللحظة $t=0$ نأخذ حجما قدره $V_0 = 100 \text{ cm}^3$ من ماء جافيل الذي يحتوي على شوارد Co^{2+} ويكون

$[ClO^-]_0 = 2,6 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ ونتابع تطور التفاعل الكيميائي بقياس حجم غاز الاكسجين الناتج $V(O_2)$

مقدرا ب cm^3 و ذلك بثبوت الضغط و درجة الحرارة اين يكون $V_M = 22,4 \text{ L.mol}^{-1}$.

1. 3 - بين ان التفاعل الحادث هو تفاعل اكسدة ارجاعية .

2. 3 - عرف الوسيط و مانوع الوساطة المستعملة في هذا التحول ؟

3. 3 - في لحظات مختلفة نسجل حجم غاز الاكسجين الناتج و نستنتج تغيرات التركيز المولي لشوارد الهيوكلوريد

بدلالة الزمن فنحصل على البيان: $[ClO^-] = f(t)$ الممثل بالشكل المعطى .

1. 3. 3 - بالاعتماد على جدول التقدم اوجد العبارة التي تمكنا من حساب $[ClO^-](t)$ بدلالة $[ClO^-]_0$ ، $V(O_2)$ ،

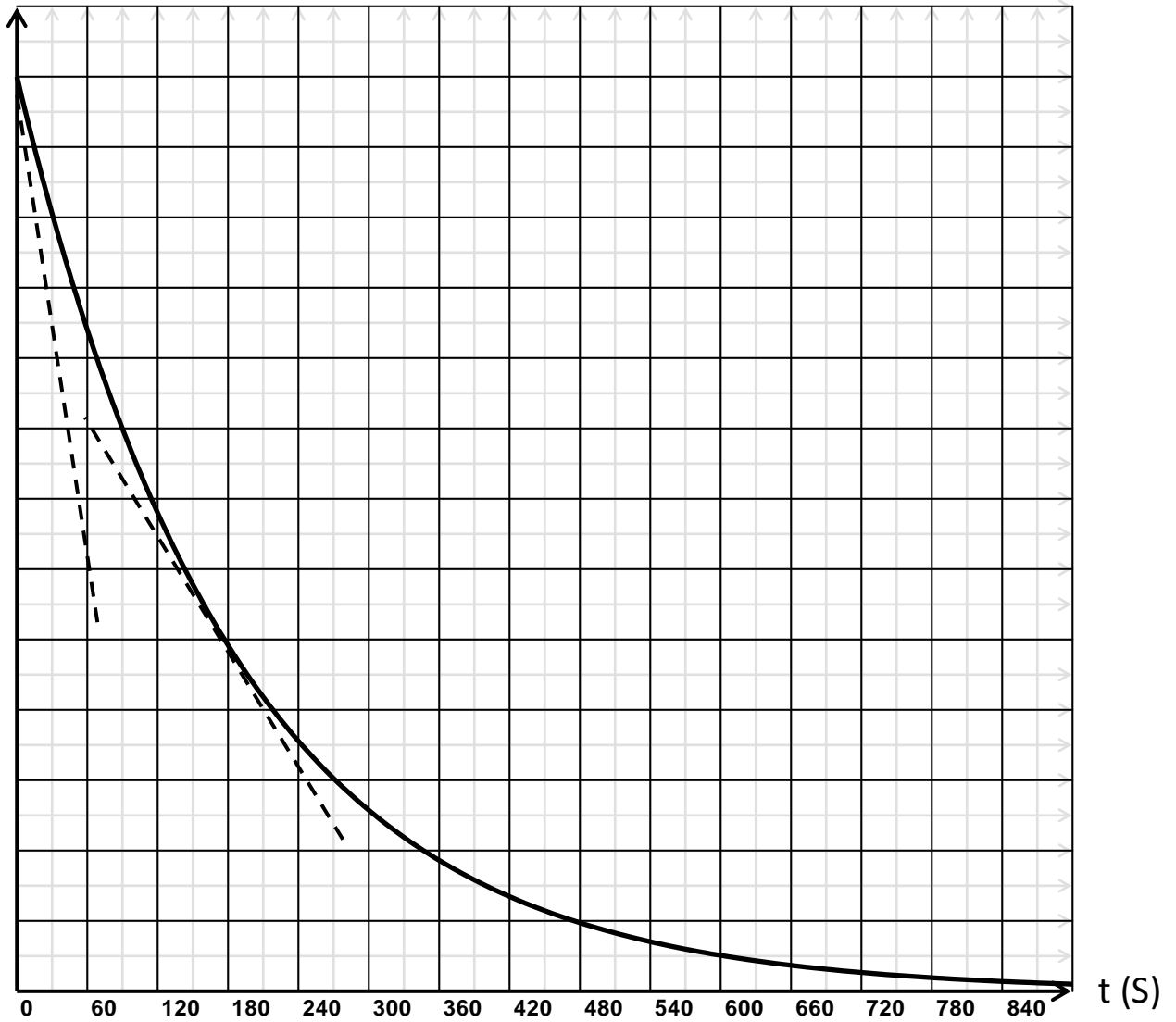
V_M و V_0 ،

2. 3. 3 - اوجد السرعة الحجمية للتفاعل في اللحظتين $t_0=0$ و $t_1=180 \text{ S}$ و قارن بينهما و اذكر العامل الحركي

المسؤول عن ذلك .

3. 3 3 - أعد الرسم و مثل كيفيا تغيرات تركيز شوارد الهيوكلوريد بدلالة الزمن في غياب Co^{2+} مع التبرير .

[ClO⁻]

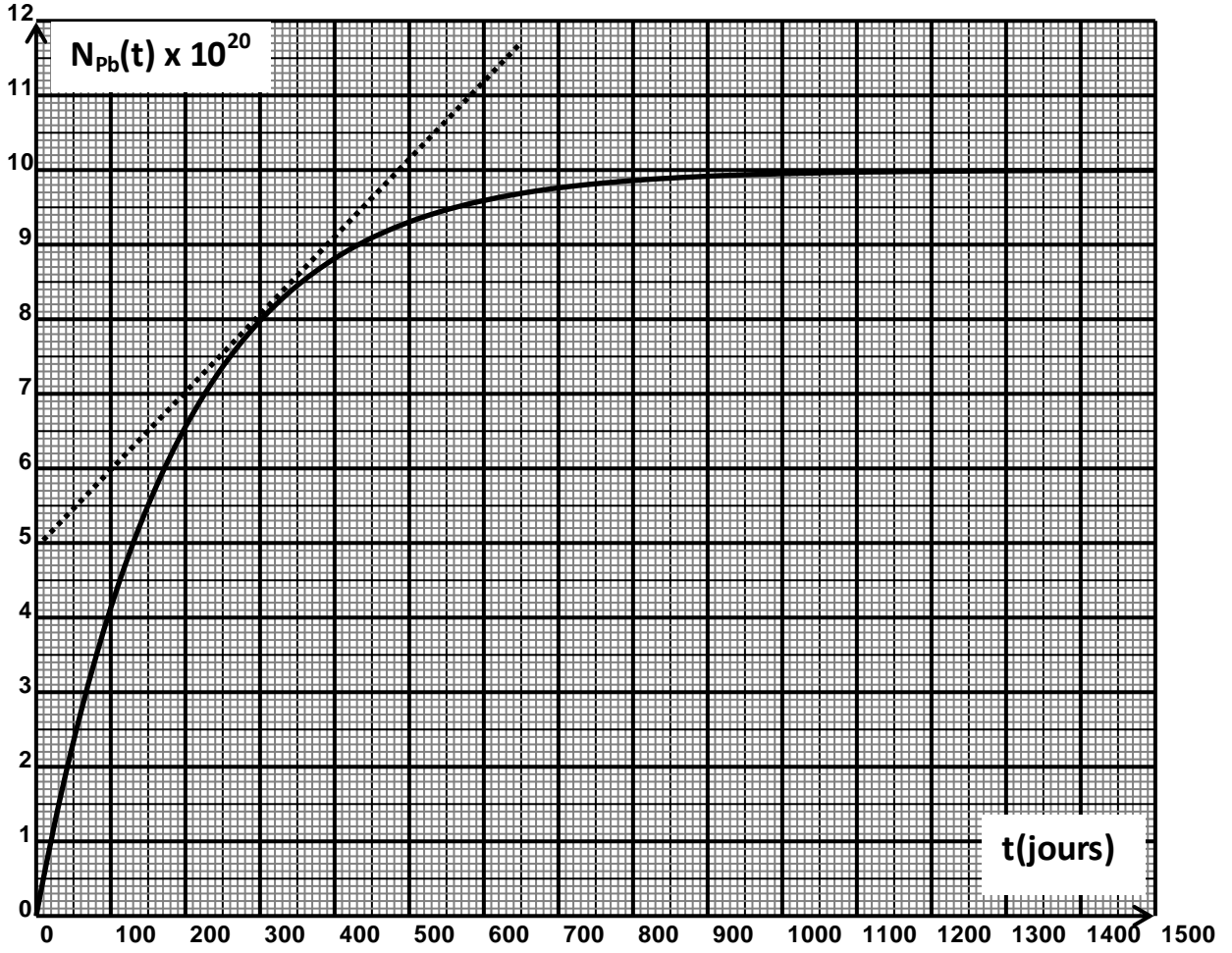


التمرين الثاني

- 1 - لعنصر البولونيوم (Po) عدة نظائر مشعة، أحدها فقط طبيعي ويعتبر أحد النظائر المشعة نواته (A_ZPo) والتي تتفكك إلى نواة الرصاص (${}^{206}_{82}Pb$) وتصدر جسيما α من بين المسببات لسرطان الرئة بعد التأثيرات الكيميائية للمدخنين كون دخان التبغ يحتوي على هذا النظير المشع.
أ/ ما المقصود بكل من: النظير والنواة المشعة؟
ب/ أكتب معادلة تفكك نواة هذا النظير ثم استنتج قيمتي A و Z .
- 2 - ليكن N_0 عدد الأنوية المشعة الموجودة في عينة من النظير (A_ZPo) في اللحظة $t=0$ ، عدد الأنوية المشعة غير المتفككة الموجودة فيها في اللحظة t .
أ- أكتب عبارة التناقص الإشعاعي للأنوية $N(t)$ بدلالة N_0 وثابت النشاط الإشعاعي λ .
ب- استنتج عبارة $N_{pb}(t)$ عدد أنوية الرصاص (${}^{206}_{82}Pb$) الناتجة في اللحظة t بدلالة N_0 و λ
- 3- يعطى الشكل المرفق الذي يبين تغيرات عدد أنوية الرصاص الناتجة بدلالة الزمن t بالاعتماد على البيان استنتج مايلي:
أ- عدد الأنوية المشعة N_0 الموجودة في عينة من النظير (A_ZPo) في اللحظة $t=0$

ب- ثابت الزمن للنواة (A_ZPo).

4- بين ان النشاط الاشعاعي للنواة (A_ZPo) يساوي سرعة تشكل الرصاص (${}^{206}_{82}Pb$) واستنتج بيانيا نشاط العينة المشعة في اللحظة $t=300$ jours



5- المخطط المرفق يبين الحصيلة الكتلية لتفكك النظير المشع (A_ZPo) الى الرصاص .

أ- استنتج طاقة الربط ϵ_p لنواة A_ZPo والطاقة المحررة من تفكك نواة واحدة .

ب- رتب الانوية التالية حسب تزايد تماسكها (استقرارها).

${}^{239}_{94}Pu$ ، ${}^{102}_{42}Mo$ ، A_ZPo

المعطيات: $\epsilon_p({}^{102}_{42}Mo) = 877,2MeV$ ، $1u=931,5MeV/C^2$

. $\epsilon_p({}^{239}_{94}Pu) = 1792,5MeV$

