

فرض الثلاثي الاول في مادة العلوم الفيزيائية

التمرين الاول

جافيل « javel » اسم قديم لقريّة بضواحي باريس .. في مصنع للمواد الكيميائية الكائن بهذه القرية 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:

$Cl_2 + 2OH^- = ClO^- + Cl^- + H_2O$ حيث : شاردة الهيبوكلوريد 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)

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

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

2. 1. 1. - اذكر الاحتياطات اللازمة لقيامك بهذا العمل المخبري .

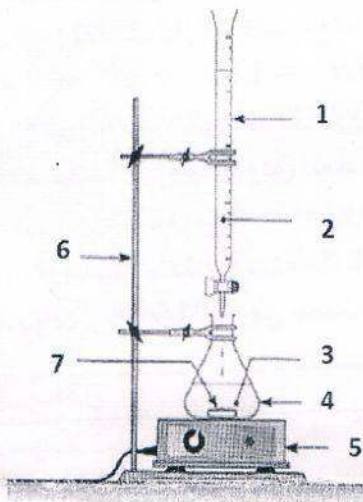
2. 1. 2. - اذكر البروتوكول التجريبي لتحضير محلول (S) لماء جافيل حجمه 100mL مخفف 100 مرة من المحلول التجاري المتوفر لديك .

2. 1. 3. - في ارنملر 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 النشا مع التحريك . فيتلون المحلول بسرعة باللون الازرق البنفسجي

- أ- ماهي الزجاجية الملائمة لاضافة الحجم V_1 من المحلول S_1 ؟
 ب- اذا علمت ان الشنائيات (ox/red) الداخلة في هذا التفاعل هي: (ClO^- / Cl^-) و (I_2 / I^-) أكتب المعادلتين النصفيتين للاكسدة والارجاع ثم معادلة الاكسدة الارجاعية.
 ج- هل التحول الحادث سريع ام بطيء ؟ برر.
 د- أنشئ جدول تقدم التفاعل.

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

2. نعاير ثنائي اليود الناتج بواسطة محلول ثيوكبريتات الصوديوم $(2Na^+ + S_2O_3^{2-})$ 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. اكتب معادلة تفاعل المعايرة. (يعطى $(S_4O_6^{2-} / S_2O_3^{2-})$)
 1 2 2 اذكر ثلاث مميزات للتفاعل الحادث.
 2 2 2 اعط البيانات الموافقة للاسهام الموضحة في التجهيز التجريبي لعملية المعايرة
 3. 2. 2 انجز جدولاً لتقدم التفاعل الكيميائي الحادث
 4. 2. 2 اوجد عبارة كمية ثنائي اليود الناتج من التحول السابق $n(I_2)$ بدلالة C_2 و V_{equiv}
 5. 2. 2 احسب قيمة $n(I_2)$.
 6. 2. 2 عين كمية المادة لشوارد الهيپوكلوريد في المحلول المخفف (S) ثم استنتج التركيز المولي $[ClO^-]$ في المحلول المخفف ثم في المحلول التجاري.

3. في اللحظة $t=0$ نأخذ حجماً 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 $V(O_2)$ مقداراً بـ cm^3 وذلك بثبوت الضغط ودرجة الحرارة اين يكون $V_M = 22,4 \text{ L.mol}^{-1}$.
 معادلة هذا التفاعل هي: $2ClO^- = 2Cl^- + O_2$

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 ونستنتج تغيرات التركيز المولي لشوارد الهيپوكلوريد 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 $t_1=180 \text{ S}$ وقارن بينهما واذكر العامل الحركي المسؤول عن ذلك ثم استنتج سرعة تشكل شوارد Cl^- في نفس اللحظات .
 3. 3. 3 أعد الرسم ومثل كيفيا تغيرات تركيز شوارد الهيپوكلوريد بدلالة الزمن في غياب Co^{2+} مع التبرير.