وثيقة أسبوعية

تمرين 01

بغرض المتابعة الزمنية للتحول الكيميائي المنمذج بالمعادلة:

$$2Al(s)+6H_3O^+(aq)=2Al^{3+}+3H_2(g)+6H_2O(l)$$

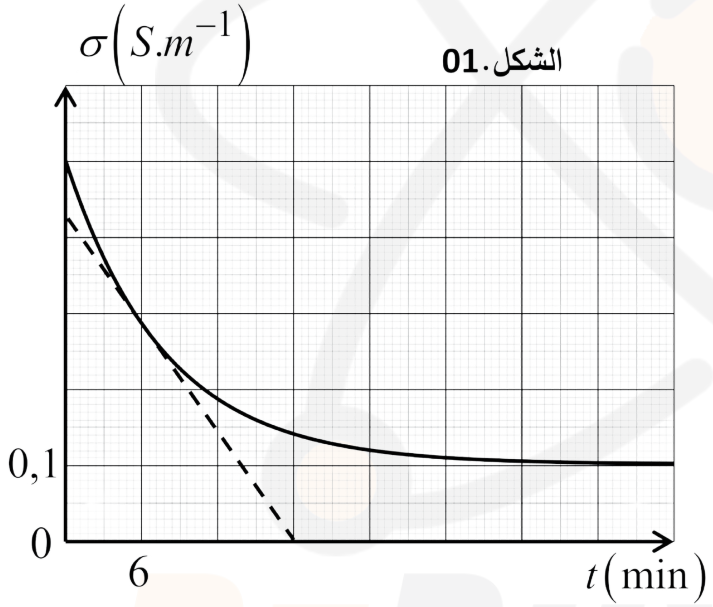
عن طريق قياس الناقلية، عند درجة حرارة $25°C$ نضع في بيشر كتلة $m=27mg$ من الألمنيوم $Al(s)$ ونضيف اليها عند اللحظة $t=0$ حجما $V=20mL$ من محلول حمض كلور الماء $\left(H_3O^+(aq)+Cl^-(aq)\right)$ تركيزه المولي $c=0,012mol.L^{-1}$.

ونتابع تغيرات الناقلية النوعية σ بدلالة الزمن t، فتحصلنا على البيان الموضح في الشكل.01.

1. أكتب المعادلات النصفية للأكسدة والإرجاع، مع تحديد الثنائيات (Ox/Red) الداخلة في التفاعل.
2. مثل جدولا لتقدم التفاعل.
3. بتطبيق قانون كولروش ، بين أن عبارة الناقلية النوعية تكتب من الشكل: $\sigma(t)=-1,01\times10^4.x+0,511$
4. أوجد كمية المادة لكل من H_3O^+ و Al^{3+} عند اللحظة $t=6\min$.
5. بين أن سرعة التفاعل في هذه الحالة تعطى بالعلاقة:

$$v=-\frac{1}{1,01\times10^4}\cdot\frac{d\sigma}{dt}$$

6. أوجد قيمة سرعة التفاعل عند اللحظة $t=6\min$.



الشكل.01

المعطيات:

- الكتلة المولية: $M(Al)=27g.mol^{-1}$

الناقلية النوعية المولية الشاردية عند درجة الحرارة $25°C$:

$$\lambda_{H_3O^+}=35mS.m^2.mol^{-1}\ ;\ \lambda_{Al^{3+}}=4mS.m^2.mol^{-1}\ ;\ \lambda_{Cl^-}=7,6mS.m^2.mol^{-1}$$

تمرين 02

يتفكك الماء الأوكسيجيني H_2O_2 ذاتيا وفق تفاعل بطيء وتام.

$$2H_2O_2=O_2+2H_2O$$

نريد متابعة تطور التركيز المولي للماء الأوكسجيني وهو يتفكك ذاتيا، من أجل هذا الغرض نضع في بيشر سعته $250\,mL$ حجما قدره $5\,mL$ من محلول كلور الحديد الثلاثي $(Fe^{3+}+3Cl^-)$ مع $85\,mL$ من الماء المقطر، ثم نصب في البيشر حجما قدره $10\,mL$ من الماء الأوكسجيني.

@PROF.ZAKIDZ48 @BOUZIANEZAKI الأستاذ بوزيان زكرياء 0780516075

نأخذ في لحظات معينة من المزيج التفاعلي حجما $V_1 = 10\,mL$ ونضيف له $40\,mL$ من الماء المقطر البارد جدا و $10\,mL$ من حمض الكبريت تركيزه المولي $1\,mol.L^{-1}$ نعاير العينة المأخوذة بواسطة محلول برمنغنات البوتاسيوم (K^+, MnO_4^-) تركيزه المولي C. لون هذا المحلول بنفسجي، والماء الأوكسجيني شفاف.

نسجل الحجم V_E لمحلول برمنغنات البوتاسيوم اللازم للتكافؤ في كل عينة.

$t\ (min)$	0	5	10	15	20	25	35	40	50	60
$V_E\ (mL)$	17,9	14,8	12,6	10,8	9,2	7,8	6,2	5,4	4,5	3,6
$[H_2O_2]\ (mmol.L^{-1})$	90									

1. أكتب معادلة التفاعل الحادث بين الماء الأوكسجيني H_2O_2 وشوارد البرمنغنات MnO_4^- علما أن الثنائيات الداخلة في التفاعل هي (O_2/H_2O_2) و (MnO_4^-/Mn^{2+}).
2. حدد أهمية كلور الحديد الثلاثي وحمض الكبريت.
3. لماذا أضفنا الماء البارد للعينة قبل معايرة الماء الأكسجيني فيها؟
4. أنشئ جدول تقدم تفاعل تفكك الماء الأوكسجيني.
5. بين أن التركيز المولي للماء الأوكسجيني يكتب الشكل:

$$[H_2O_2] = 2{,}5[MnO_4^-] \times \frac{V_E}{V_1}$$

6. أحسب قيمة التركيز المولي لمحلول برمنغنات البوتاسيوم.
7. أكمل الجدول، ثم مثل بيانيا التركيز المولي لـ H_2O_2 في المزيج المتفاعل بدلالة الزمن.
8. بين أنه عند $t = t_{1/2}$ يكون:

$$[H_2O_2]_{t_{1/2}} = \frac{[H_2O_2]_0}{2}$$

حدد قيمة زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

9. أ- أحسب السرعة الحجمية الابتدائية لاختفاء الماء الأوكسيجيني في المزيج المتفاعل، ثم استنتج السرعة الحجمية للتفاعل عند نفس اللحظة.

ب- في حالة إضافة $90\,mL$ من الماء المقطر للبيشر عوض $85\,mL$ وعدم استعمال كلور الحديد الثلاثي، كيف تتغير السرعة الحجمية الابتدائية لاختفاء الماء الأوكسيجيني.

DZ Physique
موقع الأستاذ بوزيان زكرياء