يهدف هذا التمرين إلى الدراسة الحركية لتفاعل الألمنيوم مع حمض كلور الماء

نغمس عند درجة حرارة $25°C$ ، وفرة من الألمنيوم $Al(s)$ كتلتها m في بيشر يحتوي على حجم $V=100mL$ من محلول لحمض كلور الماء $\left(H_3O^+(aq)+Cl^-(aq)\right)$ تركيزه C فيحدث تحول كيميائي تام وبطيء ، ينطلق إثره غاز ثنائي الهيدروجين مع تشكل شوارد الألمنيوم.

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

1. التجربة :

نجري المتابعة الزمنية لهذا التحول عن طريق قياس الناقلية النوعية σ للمزيج التفاعلي .

1.1. فسر تناقص الناقلية النوعية σ للمزيج التفاعلي .

2.1. اشرح أن طريقة قياس الناقلية غير ملائمة لهذا النوع من التحولات الكيميائية التي تنتج غازات.

3.1. اقترح التركيب التجريبي المناسب للتغلب على هذا العائق.

2. التحول الكيميائي:

1.2. عرف تفاعل الأكسدة والإرجاع.

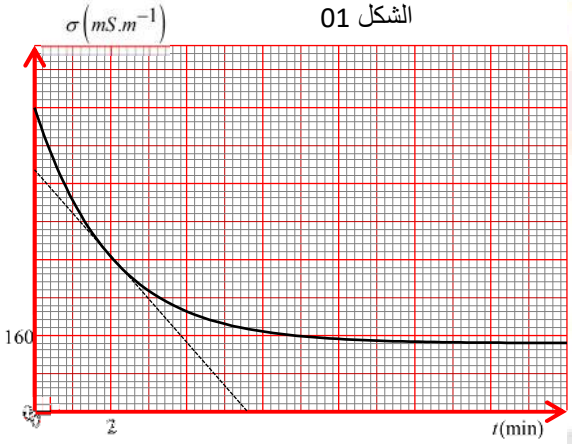
2.2. حدد الثنائيات $Ox/\mathrm{Re}d$ المشاركة في التفاعل.

3.2. أنجز جدول تقدم التفاعل للتحول الكيمائي الحادث.

3. المتابعة الزمنية للتحول الكيميائي:

أمكن إجراء التحول الكيميائي باستخدام التركيب التجريبي المناسب والحصول على منحنى تغيرات الناقلية النوعية σ للمزيج التفاعلي بدلالة الزمن $\sigma=f(t)$ (الشكل -01-) .

الشكل 01



1.3. بين أن عبارة الناقلية النوعية للمزيج التفاعلي : $\sigma(t)(S)=\sigma_0-1978.x$

حيث x تقدم التفاعل بال $mole$

2.3. بين أن التقدم الأعظمي للتفاعل: $x_{\max}=2,5\times10^{-4}mol$.

3.3. استنتج قيمة التركيز C .

4.3. أحسب التركيز المولي النهائي لشوارد الألمنيوم $\left[Al^{3+}(aq)\right]_f$ المتشكلة.

4. الدراسة الحركية:

1.4. عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

2.4. بين أن : $\sigma_{1/2}=\dfrac{\sigma_0+\sigma_f}{2}$ و استنتج قيمة $t_{1/2}$.

3.4. عرف سرعة تشكل غاز ثنائي الهيدروجين.

4.4. بين أن عبارة سرعة تشكل غاز ثنائي الهيدروجين تكتب: $v_{H_2}=-\dfrac{3}{1978}\dfrac{d\sigma(t)}{dt}$

5.4. أحسب سرعة تشكل غاز ثنائي الهيدروجين عند اللحظة $t=2\min$.

5. العوامل الحركية:

نعيد إجراء التحول الكيميائي عند درجة حرارة $40°C$.

قارن المقادير المدونة بالجدول في حالة ($40°C$)مع حالة ($25°C$) وضع العلامة $(\times)$ في الخانة المناسبة.

المقدار	يزداد	ينقص	لا يتغير
σ_0			
σ_f			
$t_{1/2}$			
سرعة التفاعل الابتدائية			
سرعة التفاعل النهائية			

$\lambda_{H_3O^+(aq)}=35mS.m^2.mol^{-1}$ $\lambda_{Al^{3+}(aq)}=6,10mS.m^2.mol^{-1}$

$\lambda_{Cl^-(aq)}=7,63mS.m^2.mol^{-1}$

"إذا أردت شيئاً فخذه بذراعيك وكفيك وأصابعك"

—غسان كنفاني ,عالم ليس لنا