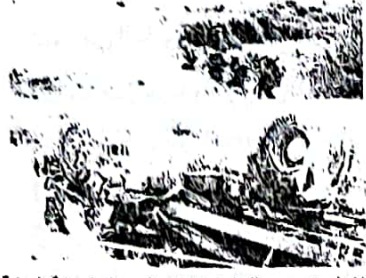




التمرين الأول :

في يوم 2021/04/04 تدخلت وحدة الحماية المدنية لدائرة العامرية بولاية تيموشنت من أجل حادث مرور تمثل في انقلاب شاحنة محملة بروح الملح (*Esprit du Sel*) كانت موجهة لمصنع مواد التنظيف وقد أصيب سائق الشاحنة بضيق في التنفس حيث قُدمت له الإسعافات الأولية ثم حُوّل إلى المستشفى وتمّ إزالة الخطر من الطريق .



الشكل 1- صور للحادث تبين تدخل رجال الحماية المدنية

يهدف التمرين الى ايجاد تركيز الحمض المُنسكب و التعرف على كيفية إزالة خطره وكذلك دراسة تفاعله مع المغنيزيوم.

1. ايجاد التركيز المولي لروح الملح المُنسكب :

عند الوصول الى مكان الحادث قام تقني تابع للحماية المدنية بأخذ حجم 1mL من المحلول المُنسكب و مدّه 200 مرة ثمّ عاير حجما $V_a = 20\text{mL}$ من المحلول الممدّد باستعمال محلول هيدروكسيد الصوديوم $(\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}))$ تركيزه المولي $c_b = 0,1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ في وجود كاشف *BBT* تمّ بلوغ التكافؤ من أجل حجم مسكوب $V_{bF} = 12,4\text{mL}$.

1. اكتب معادلة التفاعل المنمذجة لتفاعل المُعايرة الحادث مبيّنا الثنائيّتين (أساس/حمض) المشاركتين.

2. احسب التركيز المولي c_a للمحلول الممدّد المُعاير،

ثمّ استنتج التركيز المولي c_0 للمحلول الحمضي المُنسكب.

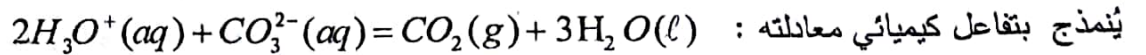
3. اتصل التقني بالمصنع الذي انتج الحمض فتحصّل

على المعلومات الممثلة بالوثيقة المقابلة، احسب القيمة

النظرية للتركيز المولي $c_{0\text{théo}}$ للحمض المُنسكب، علّق على النتيجة.

II. كيف يتم إزالة خطر الحمض من الطريق؟

للتخلّص من الحمض المُنسكب تُستعمل رغوة تحتوي على مادة كربونات الصوديوم Na_2CO_3 ، التحول كيميائي الحاصل



1. إذا علمت أن كمية مادة الحمض المُنسكب 10^5 mol .

- جد كمية مادة كربونات الصوديوم Na_2CO_3 اللازمة للتخلص تماما من الحمض المُنسكب، ثمّ استنتج الكتلة الموافقة

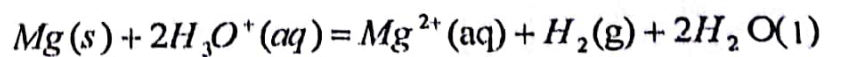
معبّرا عنها بوحدّة الطن (*tonne*). يُعطى: $M(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 106 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$. $1\text{tonne} = 1000\text{kg}$

III. دراسة تفاعل حمض كلور الماء مع معدن المغنيزيوم:

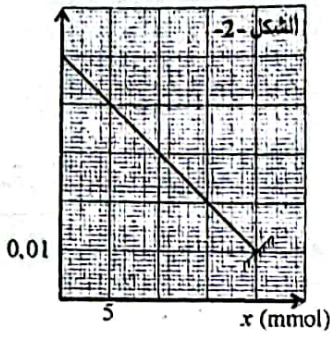
نضع في بيشر حجما $V = 100\text{mL}$ من حمض كلور الماء $(\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq}))$ تركيزه المولي c ، نضيف اليه شريطا من

مغنيزيوم كتلته m_0 ، باستعمال طريقة مناسبة تمّ رسم المدحلي الممثل في الشكل 2- تغييرات كمية مادة شوارد H_3O^+ بدلالة تقدم التفاعل

التحول الكيميائي الحادث يُمدّج بتفاعل كيميائي تام معادلته:



$n(H_3O^+)$ (mol)



1. اكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة والارجاع والثائيتين (مرجع/مؤكسد)

المشاركين في هذا التفاعل الكيميائي.

2. انشأ جدولاً لتقدم التفاعل المدروس.

3. جد بيانياً قيمة كل من التركيز المولي c والتقدم النهائي x_r .

4. حدّد المتفاعل المُحد، ثم استنتج قيمة m_0 .

يُعطى: $M(Mg) = 24g \cdot mol^{-1}$

التمرين الثاني:

I- نحضر محلول (S_0) لكبريتات الصوديوم تركيزه المولي $C_0 = 4 \times 10^{-2} mol / L$ حجمه $V_0 = 500 mL$

بإذابة كتلة m_0 من مسحوق كبريتات الصوديوم النقي (Na_2SO_4) في الماء المقطر.

1- احسب الكتلة m_0 المستعملة في تحضير المحلول (S_0).

2- ا- اكتب معادلة انحلال كبريتات الصوديوم في الماء المقطر.

ب- استنتج قيمة التركيز المولي لكل من الشاردين Na^+ و SO_4^{2-} .

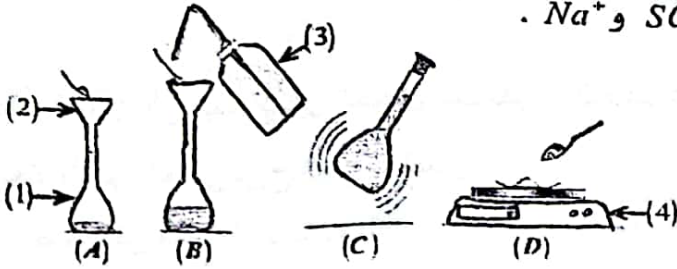
3- لتحضير المحلول (S_0) نتبع الخطوات المبينة في الصور

المقابلة (الصور غير مرتبة):

أ- تعرف على العناصر المرقمة في الصور.

ب- رتب الصور ترتيباً صحيحاً مع الشرح لتتمكن

من تحضير المحلول (S_0).



II- عند نفس درجة الحرارة وبنفس خلية القياس، قمنا بقياس الناقلية باستعمال التركيب التجريبي الموضح في

الشكل 2- لعدة محاليل شارديّة ممددة (S_1) و (S_2) و (S_3) و (S_4) مختلفة في التراكيز المولية تم تحضيرها

انطلاقاً من المحلول الابتدائي (S_0) لكبريتات الصوديوم.

النتائج التجريبية لقياس الناقلية مكنتنا من استنتاج قيم الناقلية النوعية والممددة في الجدول التالي:

المحلول	(S_1)	(S_2)	(S_3)	(S_4)
σ ($mS \cdot l \cdot m^{-1}$)	52	104	156	208
C ($mmol \cdot l \cdot L^{-1}$)	2	4	6	8

1- تعرف على العناصر المرقمة في الشكل 2.

2- ا- على ورقة مليمتريّة، ارسم المنحى البياني ($\sigma = f(C)$) باستعمال سلم الرسم؛

$1cm \rightarrow 1mmol / L$ و $1cm \rightarrow 26mS / m$

ب- اكتب المعادلة الرياضية للبيان، ثم احسب قيمة معامل توجيهه α .

ج- اكتب عبارة الناقلية النوعية σ بدلالة C و $\lambda(Na^+)$ و $\lambda(SO_4^{2-})$.

د- جد قيمة الناقلية النوعية المولية الشارديّة $\lambda(Na^+)$.

3- وجد الأستاذ في المخبر قارورة لمحلول كبريتات الصوديوم تركيزه المولي (C') مجهول، فقام التلاميذ بقياس

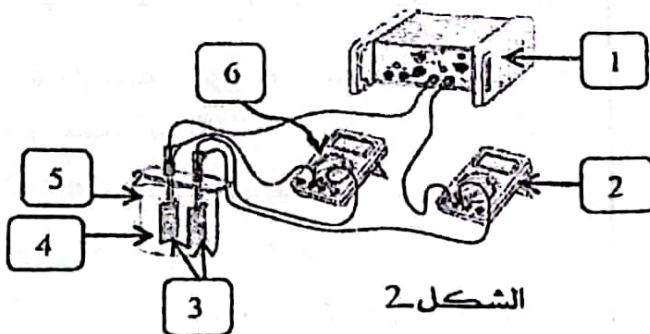
ناقليته باستعمال نفس تركيب الشكل 2، ليتم استنتاج قيمة ناقليته النوعية $\sigma' = 1,30 mS / cm$.

- اعتماداً على البيان ($\sigma = f(C)$) جد قيمة التركيز المولي (C').

المعطيات:

$M(Na_2SO_4) = 142g \cdot mol^{-1}$

$\lambda(SO_4^{2-}) = 16mS \cdot m^2 / mol$



الشكل 2