فرض رقم 01 في مادة: العلوم الفيزيائية — المدة: 55 د

نص التمرين:

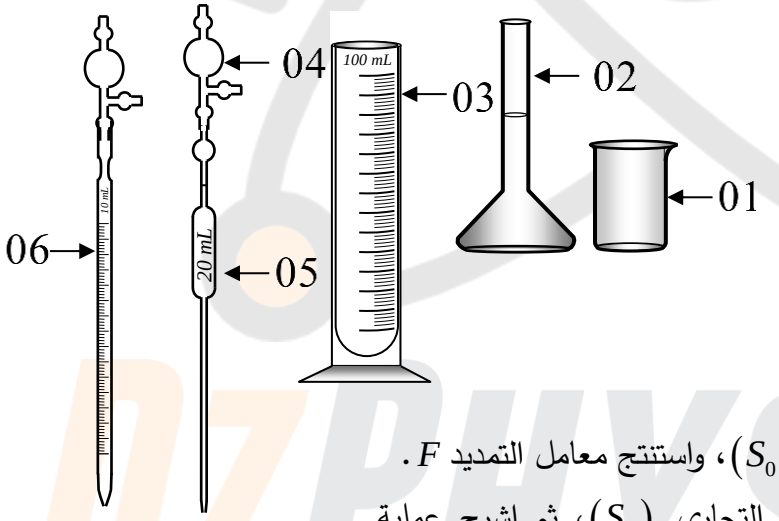
جابر بن حيّان

يُعد جابر بن حيّان أول من استخدم الكيمياء عمليًا في التاريخ، بحيث يعتبر أول من حضّر الأحماض من تقطير أملاحها منها روح الملح (محلول حمض كلور الهيدروجين).

يهدف التمرين إلى تحضير محلول مائي لحمض كلور الهيدروجين ممدد، ودراسة حركية التفاعل الكيميائي بين معدن الألمنيوم وشوارد الهيدرونيوم.

محلول حمض كلور الهيدروجين

- *الصيغة الكيميائية:* $\left(H_3O^+(aq)+Cl^-(aq)\right)$
- *الكتلة المولية:* $36,5\,g.mol^{-1}$
- *الكثافة:* 1,16
- *درجة النقاوة:* 36%



- **الجزء الأول:**

تحتوي ملصقة قارورة محلول حمض كلور الهيدروجين التجاري (S_0) على المعلومات التالية.

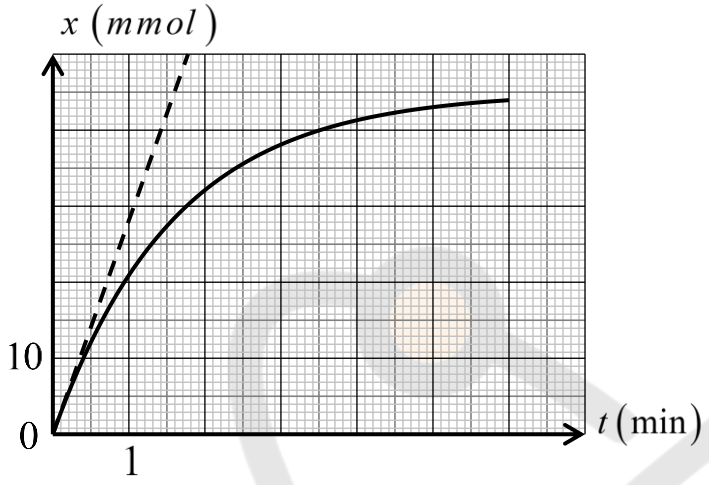
نقوم بتمديد حجم V_0 من المحلول التجاري (S_0) F مرات للحصول على محلول ممدد (S_1) تركيزه المولي $C=2,7\,mol.L^{-1}$، وحجمه $V=250\,mL$.

1. أعط مدلول الصورة الظاهرة في ملصقة البطاقة.
2. سمّ العناصر المرقمة الظاهرة أمامك.
3. أحسب التركيز المولي C_0 للمحلول التجاري (S_0)، واستنتج معامل التمديد F.
4. استنتج الحجم V_0 الذي نأخذه من المحلول التجاري (S_0)، ثم اشرح عملية تحضير المحلول (S_1). (احتياطات الأمن، الوسائل المستعملة، خطوات التحضير)

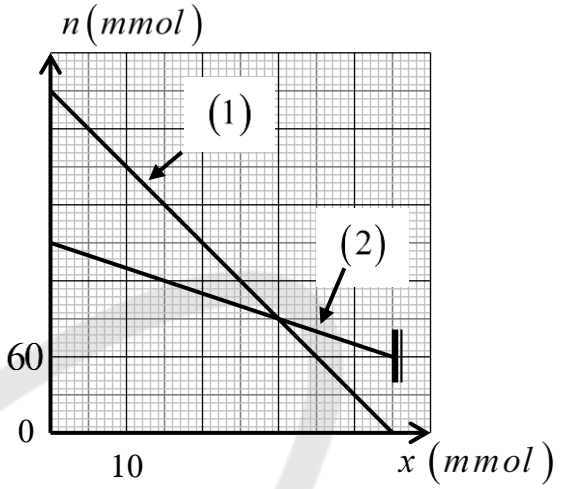
- **الجزء الثاني:**

لدراسة حركية التفاعل الكيميائي بين معدن الألمنيوم وشوارد الهيدرونيوم. نضع عند اللحظة $t=0$، كتلة m_0 من الألمنيوم $Al(s)$ النقي في دورق به حجم V' من المحلول (S_1) لحمض كلور الهيدروجين تركيزه المولي C، ننمذج التحول الكيميائي الحادث بالمعادلة التالية: $2Al(s)+6H_3O^+(aq)=2Al^{3+}(aq)+3H_2(g)+6H_2O(l)$

المتابعة الزمنية لهذا التحول مكنتنا من تمثيل البيانات الموضحة في الشكل.1 الممثل لتغيرات كميات مادة المتفاعلات بدلالة التقدم x، الشكل.2 الممثل لتغيرات تقدم التفاعل x بدلالة الزمن.



الشكل. 2 تغيرات تقدم التفاعل x بدلالة الزمن



الشكل. 1 تغيرات كميات مادة المتفاعلات بدلالة التقدم x

1. عرّف كل من: المؤكسد، تفاعل أكسدة إرجاع.
2. أكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة والإرجاع، ثم حدد الثنائيتين $(Ox/\mathrm{Re}d)$ الداخلتين في التفاعل.
3. أنشئ جدولا لتقدم التفاعل الحادث.
4. اعتمادا على أحد البيانين (1) و (2) للشكل.1، حدد البيان الموافق لتغيرات $n(Al)$، مع التعليل.
5. عين المتفاعل المحد، واستنتج قيمة كل من: التقدم الأعظمي $x_{\max}$، V' حجم محلول حمض كلور الماء المستعمل.
6. عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$. ثم عين قيمته.
7. 1.7. أعط عبارة $v_{Vol}(H_3O^+)$ السرعة الحجمية لاختفاء شوارد H_3O^+، وبين أنه تكتب على الشكل:

$$v_{Vol}(H_3O^+)=\frac{6}{V'}\cdot\frac{dx}{dt}$$

2.7. أحسب قيمتها عند اللحظة $t=0$، ثم استنتج السرعة الحجمية للتفاعل عند نفس اللحظة.

DZPHYSIQUE
موقع الأستاذ بوزيان زكرياء

انتهى موضوع الفرض الأول