



المدة: 02 سا

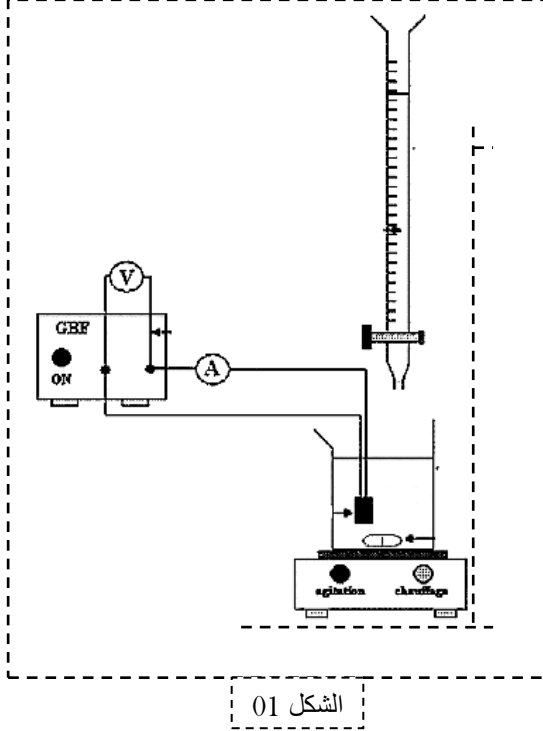
الشعب: ر- تر- عت

اختبار الفصل الأخير في مادة العلوم الفيزيائية

المستوى: السنة ثانوي- الفروع العلمية-

### التمرين الأول:

- يعاني السيد أحمد من انخفاض في مردود محصوله الزراعي نتيجة ارتفاع حموضة التربة، مما يؤثر سلبًا على نمو النباتات وامتصاصها للعناصر الغذائية. وللتقليل من هذه الحموضة، طلب من ابنه معاذ شراء محلول كبريتات الحديد الثنائي ( $\text{FeSO}_4$ )، المعروف بدوره في تحسين خصائص التربة، حيث يتفكك في الماء إلى الشوارد:  $(\text{aq})\text{Fe}^{2+}$  و  $(\text{aq})\text{SO}_4^{2-}$ ، ويساهم في تعديل التوازن الحمضي للتربة.



الشكل 01

- بعد اقتناء معاذ لمحلول غير مغشوش، تبين أن تركيزه غير موجود على ملصق القارورة مما جعل السيد أحمد غير قادرًا على استعمال المحلول بدقة.  
- اقترح ابنه معاذ، وهو تلميذ في السنة الثانية ثانوي حلا علميا، يتمثل في إجراء معايرة أكسدة-إرجاع لتحديد هذا التركيز.  
- فقرر الأستاذ بأستاذة في مادة العلوم الفيزيائية نظرا لعدم امتلاكه لتجهيزات التجربة.  
- خلال حصّة الأعمال التطبيقية، لمساعدة معاذ على إيجاد تركيز المحلول:  
- قام الأستاذ بغسل للزجاجيات اللازمة للتجربة بالماء المقطر ثم بالمحلول المستخدم قبل البدء..

- حقق الأستاذ التركيب التجريبي التالي -انظر الشكل 01-

- ثم وضع محلول كبريتات الحديد الثنائي ( $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$ ,  $\text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$ ) في البيشر، وعابره بواسطة محلول ثنائي كرومات البوتاسيوم المحمّض ( $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ) الموجود في السحاحة

### ❖ قبل بداية التجربة:

طلب الأستاذ من تلاميذه الإجابة عن الأسئلة التالية:

1. بم تفسر غسل الأستاذ للزجاجيات اللازمة للتجربة بالماء المقطر ثم بالمحلول المستخدم قبل البدء.

2. في رأيك، لماذا تم استعمال مولد التوترات المنخفضة GBF ؟

3. صف العملية التي قام بها الأستاذ.

3. أكمل الجدول الآتي:

|  |  |  |  |  |  |  |                    |
|--|--|--|--|--|--|--|--------------------|
|  |  |  |  |  |  |  |                    |
|  |  |  |  |  |  |  | اسمها              |
|  |  |  |  |  |  |  | الهدف من استعمالها |

4. كيف يمكن ضمان المسافة L بين لبوسي الخلية ؟

5. اكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة والإرجاع ثم استنتج المعادلة الإجمالية للتفاعل الحاصل.

يعطى: الثنائيتين المشاركتين في التفاعل:  $(\text{Fe}^{3+} / \text{Fe}^{2+})$  و  $(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} / \text{Cr}^{3+})$ .

### ❖ أثناء إجراء التجربة:

طلب الأستاذ من تلميذين تدوين قيم كل من شدة التيار الكهربائي والتوتر الكهربائي عند كل إضافة من المحلول المعايير ثم حساب قيمة مقاومة المزيج التفاعلي وتسجيلها في جدول-انظر إلى الشكل 02-. ما مكن من رسم المنحنى البياني الممثل لتغيرات المقاومة R بدلالة الحجم النازل من السحاحة  $R=f(V_2)$  -انظر إلى الشكل 03-

|      |      |      |      |      |                              |
|------|------|------|------|------|------------------------------|
| 0.21 | 0.37 | 0.65 | 0.87 | 0.00 | قيمة المقاومة $\Omega$       |
| 20   | 15   | 12   | 7    | 1.00 | الحجم النازل من السحاحة (ml) |

1. صف تطور المقاومة بدلالة الحجم النازل من السحاحة . ماذا تستنتج فيما يخص الناقلية.
2. هل يمكنك تحديد نقطة التكافؤ بيانيا ؟ علل.

#### ❖ نهاية التجربة :

في نهاية التجربة استقر المزيج التفاعلي عند لون برتقالي يميل للاصفرار .  
علما أن الأستاذ أخذ حجما  $V_1 = 25 \text{ ml}$  من محلول كبريتات الحديد الثاني ذو تركيز  $C_1$  وحجم تكافؤ  $V_e = p \text{ (ml)}$  من محلول كرومات البوتاسيوم المحمض ذو التركيز  $C_2 = 0.032 \text{ mol.l}^{-1}$  :

1. أنجز جدول تقدم التفاعل .
2. عبر عن التركيز  $C_1$  بدلالة حجم التكافؤ  $V_e$

#### ❖ تحديد التركيز :

##### طريقة 01:

نأخذ حجما  $V = 15 \text{ ml}$  من المحلول الناتج عن المعايرة بتركيز  $C'$  ونعايره بمحلول برمنغنات البوتاسيوم  $\text{KMnO}_4$  ذو تركيز  $C^* = 0.02 \text{ mol.l}^{-1}$  فنحصل على التكافؤ بعد إضافة حجم  $V^* = 13 \text{ ml}$  من محلول برمنغنات البوتاسيوم.

1. أكتب معادلة التفاعل الحاصل . علما أن الثنائيتين المشاركتين في التفاعل هما :  $(\text{Fe}^{3+} / \text{Fe}^{2+})$  و  $(\text{MnO}_4^- / \text{Mn}^{2+})$
2. أحسب  $C'$  ثم استنتج كمية مادة  $\text{Fe}^{2+}$  .
3. استنتج التقدم الأعظمي - العدد  $P$  قيمة حجم التكافؤ - التركيز المولي  $C_1$ .

##### طريقة 02:

1. أرسم المنحنى  $G = f(V)$  حيث  $V$  الحجم النازل من السحاحة .
2. حدد بيانيا قيمة العدد  $P$  - موضحا على البيان - ثم استنتج التركيز المولي  $C_1$
3. قارن نتيجتك مع النتيجة السابقة . ماذا تستنتج؟

