

امتحان الفصل الثالث في مادة العلوم الفيزيائية

التمرين الأول:

لتحديد التركيز المولي لمحلول الماء الأوكسيجيني H_2O_2 نتبع الطريقتين التاليتين:

** الطريقة الأولى:

نأخذ حجما $V = 14 \text{ mL}$ من الماء الأوكسيجيني H_2O_2 و نعايره في وسط حمضي بمحلول برمنغنات البوتاسيوم (K^+, MnO_4^-) ذو التركيز المولي $C' = 0.1 \text{ mol/L}$ فيكون الحجم اللازم للتكافؤ $V' = 20 \text{ mL}$.

إذا كانت الثنائيتان (Ox / Red) الداخلتان في التفاعل هما: (MnO_4^- / Mn^{2+}) ، (O_2 / H_2O_2) :

1- أكتب المعادلتان النصفيتان للأكسدة و الإرجاع.

2- أكتب معادلة الأكسدة الإرجاعية للتحويل الحادث.

3- بين أن تركيز الماء الأوكسيجيني C عند نقطة التكافؤ يعطى بالعلاقة التالية: $C = \frac{5 C' V'}{2 V}$

و أحسب قيمته.

** الطريقة الثانية:

نمزج حجما $V_1 = 250 \text{ mL}$ من الماء الأوكسيجيني مع حجم $V_2 = 500 \text{ mL}$ من برمنغنات البوتاسيوم تركيزه $C_2 = 0.1 \text{ mol/L}$ في وسط حمضي، فيكون حجم غاز الأوكسجين المنطلق $V_{O_2} = 2 \text{ L}$ علما أن الحجم المولي للغاز المنطلق في الشرطين النظاميين $V_M = 22.4 \text{ L/mol}$.

1- أحسب كمية المادة الابتدائية لبرمنغنات البوتاسيوم.

2- أنجز جدول التقدم للتفاعل الكيميائي الحادث.

3- أوجد العلاقة بين مقدار تقدم التفاعل x و كمية مادة غاز الأوكسجين المنطلق أثناء التفاعل.

4- أثبت أن التقدم الأعظمي للتفاعل الكيميائي يعطى بالعلاقة التالية: $x_{max} = \frac{V_{O_2}}{V_M}$.

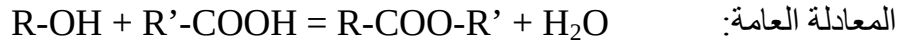
5- إذا كان الماء الأوكسيجيني هو المتفاعل المحد، أوجد كمية مادته الابتدائية.

6- استنتج التركيز المولي له.

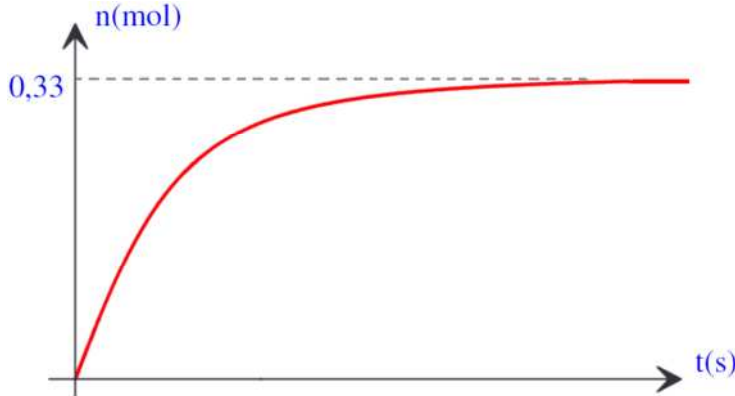
7- أحسب كمية مادة برمنغنات البوتاسيوم المتبقية في نهاية التفاعل.

التمرين الثاني:

- أ - أكتب و سمّ الصيغ نصف المفصلة المحتملة الموافقة للمركب $C_5H_{10}O$.
ب - أكتب، من بين الصيغ المحصّل عليها سابقا، الصيغة الطبولوجية لمتماكبين بينهما تماكب وظيفي.
- تفاعل الأسترة هو تفاعل يتم بين حمض كربوكسيلي و كحول ينتج عنه أستّر (ester) و ماء وفق



نفرض أنّه يتفاعل 23 g من الإيثانول مع 44 g من حمض 2-ميثيل بروبانونيك في شروط تجريبية خاصة.



أ - أكتب معادلة التفاعل بالصيغ نصف مفصلة.

ب - يبيّن الشكل المقابل بيان تغير كمية الأستّر المتشكّل بدلالة الزمن

$$n = f(t)$$

- أنشيء جدولا لتقدم التفاعل (مع تبيان الحسابات الضرورية).
- هل يوجد متبقي من المتفاعلات في نهاية التفاعل؟ و ما سبب ذلك في رأيك؟

التمرين الثالث:

- لمعرفة بنية حمض الميثانويك (حمض النمل) $HCOOH$ ، نضع كمية منه في وعاء تحليل كهربائي موصول مع مولد في دائرة على التسلسل. عند غلق القاطعة نلاحظ عدم مرور التيار الكهربائي.
- ماذا نستنتج فيما يخص بنية حمض الميثانويك النقي؟
- نقوم بإذابة كتلة m من حمض الميثانويك في لتر من الماء المقطر فنحصل على محلول شاردي (S_A) تركيزه C_a - اكتب معادلة الانحلال، و استنتج الثنائية (أساس / حمض) الموافقة.
- نأخذ حجما $V_a = 20 \text{ mL}$ من المحلول (S_A) و نضيف له قطرتين من أزرق البروموتيمول ثم نعايره بمحلول الصود $(Na^+ + OH^-)$ تركيزه المولي $C_b = 0.2 \text{ mol/L}$ فنلاحظ تغير اللون بعد سكب حجم $V_b = 10 \text{ mL}$ من الصود.
- أذكر اللون الذي يأخذه الكاشف الملون عند بداية المعايرة، عند نقطة التكافؤ و بعدها.
- أحسب التركيز المولي للمحلول الحمضي ثم استنتج قيمة الكتلة m المستعملة.
- نمدد المحلول (S_A) 50 مرة. أحسب تركيز المحلول الناتج C .
- أحسب الناقلية النوعية للمحلول الناتج عند $25^\circ C$. يعطى:

$$\lambda_{HCOO^-} = 5.46 \text{ mS} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1} \quad \lambda_{H_3O^+} = 35 \text{ mS} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$$