التمرين الأول:

للماء الاكسيجيني H_2O_2 أهمية بالغة ، فهو معالج للمياه المستعملة ومطهّر للجروح ومعقم في الصناعات الغذائية .

الماء الاكسجيني يتفكك بتحول بطيء جدا في الشروط العادية معطيا غاز ثنائي الاكسجين والماء وفقا للمعادلة المنمذجة للتحول الكيميائي:

$$2H_2O_{2(aq)} = 2H_2O_{(l)} + O_{2(g)}.$$

قارورة بها $V = 500ml$ من الماء الاكسجيني تركيزها C_0 حسب الملصقة الموجودة على غلافها فإن تفكك الماء الاكسجيني كليا يعطينا $V_g = 10L$ من غاز الاكسجين O_2 الشرطين النظاميين.

1- عرف كلا من تفاعل الاكسدة وتفاعل الارجاع.

2- بين ان تفاعل التفكك الذاتي للماء الاكسجيني هو تفاعل اكسدة ارجاع معطيا الثنائيتين (Ox/Red) الداخلتين في التفاعل.

3- انجز جدولا لتقدم التفاعل الحاصل .

4- بالاستعانة بجدول التقدم بين أن التركيز المولي للماء الاكسجيني في القارورة يعطى بالعلاقة:

$C_0 = \frac{2V_g}{V \times V_M}$ ثم احسب قيمته.

5- للتأكد من صحة التركيز المحسوب سابقا نأخذ بواسطة ماصة حجما $V_0 = 10ml$ من قارورة الماء الاكسجيني H_2O_2 نعتبر تركيزها المولي C'_0 نفرغها في بيشر ونضيف اليه قطرات من حمض الكبريت المركز ثم نعاير المزيج بمحلول مائي لثاني كرومات البوتاسيوم $(2K^+ + Cr_2O_7^{2-})$ ذو اللون البرتقالي. تركيزه المولي $C = 0.1mol/l$ نصل الى التكافؤ عند اضافة حجم $V_E = 49.6mL$.

أ- ارسم مخطط للتركيب المستعمل للمعايرة.

ب-عرف نقطة التكافؤ وكيف نستدل عليها؟

ج- اكتب معادلة تفاعل المعايرة علما ان: (O_2/H_2O_2) ، $(Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+})$

د- استنتج العلاقة بين: C'_0 ، V_0 ، C و V_E .

ه- بحساب C'_0 تأكد ان الماء الاكسجيني في القارورة تفكك جزئيا.

6- يباع الماء الاكسجيني في الصيدليات على شكل مطهر بدرجة نقاوة $P = 3\%$ وكثافته $d = 1.4$.

- ما هو حجم الماء الذي يجب اضافته للقارورة حتى نحصل على المطهر الذي يباع في الصيدليات ؟

$$O = 16g/mol \qquad H = 1g/mol \qquad V_M = 22.4L/mol$$

التمرين الثاني:

لإزالة الطبقة الكلسية على جدران أدوات الطهي المنزلية يمكن استعمال منظف تجاري لمسحوك حمض السولفاميك القوي ذي الصيغة الكيميائية H_3NSO_3 ونقاوته $(P\%)$.

للحصول على المحلول (S_A) لحمض السولفاميك ذي التركيز المولي C_A ، نحضر محلولا حجمه $V = 100mL$ ويحتوي الكتلة $m = 0.9\text{g}$ من المسحوق التجاري لحمض السولفاميك.

لمعايرة المحلول (S_A) نأخذ منه حجما $V_A = 20mL$ ونعايره بواسطة هيدروكسيد الصوديوم$(Na^+ + \text{HO}^-)$ ذي التركيز المولي $C_b = 0.1\,mol/L$. نبلغ نقطة التكافؤ عند إضافة الحجم $V_{bE} = 15.3mL$ من محلول هيدروكسيد الصوديوم. معادلة المعايرة هي:

$$. \ NH_3SO_3 + \text{HO}^- = NH_2SO_3^- + H_2O$$

1- عرف كلا من الأساس والحمض.

2- بين أن التفاعل الحداث هو تفاعل حمض – أساس.

3- اذكر الخطوات التجريبية لعملية المعايرة.

4- احسب التركيز المولي C_A للمحلول (S_A) ثم استنتج الكتلة m_A لحمض السولفاميك المذابة في هذا المحلول.

5- احسب النقاوة $(P\%)$ للمنظف التجاري.

تعطى الكتلة المولية للحمض NH_3SO_3 : $M = 97g/mol$