ثانوية الشهيد: **الموسم الدراسي:** 2015/2014

المستوى: 2 ع ت + 2 ر **المدة:**2 سا

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

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 للتحول الحادث.

3- بيّن 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 $V_1 = 250\ mL$ من الماء الأوكسيجيني مع حجم $V_2 = 500\ mL$ من برمنغنات البوتاسيوم تركيزه $C_2 = 0.1\ mol/L$ في وسط حمضي، فيكون حجم غاز الأوكسجين المنطلق $V_{O2} = 2\ L$ علما أن الحجم المولي للغاز المنطلق في الشرطين النظاميين $V_M = 22.4\ L/mol$.

1- أحسب كمية المادة الابتدائية لبيرمنغنات 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.

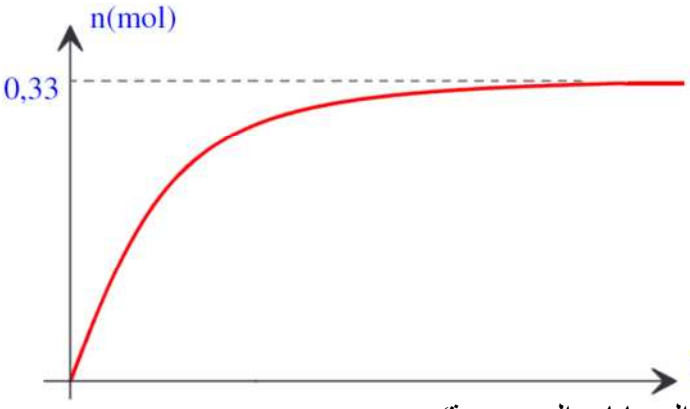
التمرين الثاني:

1- أ – أكتب و سمّ الصيغ نصف المفصلة المحتملة الموافقة للمركب $C_5H_{10}O$.

ب- أكتب، من بين الصّيغ المحصّل عليها سابقا، الصيغة الطبولوجية لمتماكبين بينهما تماكب وظيفي.

2- تفاعل الأسترة هو تفاعل يتم بين حمض كربوكسيلي و كحول ينتج عنه أستر (ester) و ماء وفق المعادلة العامة: $R\text{-}OH + R'\text{-}COOH = R\text{-}COO\text{-}R' + H_2O$

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



أ- أكتب معادلة التفاعل بالصيغ نصف مفصّلة.

ب- يبيّن الشّكل المقابل بيان تغير كمية الأستر المتشكّل بدلالة الزّمن $n = f(t)$

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

التمرين الثالث:

1- لمعرفة بنية حمض الميثانويك (حمض النمل) HCOOH، نضع كمية منه في وعاء تحليل كهربائي موصول مع مولد في دارة على التسلسل. عند غلق القاطعة نلاحظ عدم مرور التيار الكهربائي.

- ماذا نستنتج فيما يخص بنية حمض الميثانويك النقي؟

2- 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.

3- نأخذ حجما $V_a = 20\ mL$ من المحلول (S_A) و نضيف له قطرتين من أزرق البروموتيمول ثم نعايره بمحلول الصود ($Na^+ + OH^-$) تركيزه المولي $C_b = 0.2\ mol/L$ فنلاحظ تغير اللون بعد سكب حجم $V_b = 10\ mL$ من الصود.

- أذكر اللون الذي يأخذه الكاشف الملون عند بداية المعايرة، عند نقطة التكافؤ و بعدها.
- أحسب التركيز المولي للمحلول الحمضي ثمّ استنتج قيمة الكتلة m المستعملة.

4- نمدد المحلول (S_A) 50 مرة. أحسب تركيز المحلول الناتج C.

5- أحسب الناقلية النوعية للمحلول الناتج عند $25\ C^0$. يعطى:

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