1) أثبت أن التوتر u_R، بين مربطي الموصل الأومي ذي المقاومة R يحقق المعادلة التفاضلية التالية: 0,75

$$(R+R_0)C\frac{du_R}{dt}+u_R=0$$

2) حدد، بدلالة برامترات الدارة، تعبير m و A. ليكن حل المعادلة التفاضلية على الشكل: 1

$$u_R(t)=Ae^{-mt}$$

3) حدد البعد الفيزيائي للثابتة m. 0,25

4) تعطي الوثيقة 4 منحنى تغيرات الدالة الزمنية $Ln(u_R(t))$

4.1) أوجد قيمة المقاومة R_0 . 0,5

4.2) تحقق من قيمة C . 0,5

5) أوجد بدلالة الزمن t وبرامترات الدارة، تعبير كل من التوترين $u_C(t)$ و $u_{AB}(t)$. 1

6) ارسم على نفس المعلم، وبدون سلم، منحنيات الدوال الزمنية: $u_C(t)$، $u_R(t)$ و $u_{AB}(t)$. 1

7) ليكن، t_j، تاريخ تقاطع منحنيي $u_R(t)$ و$u_C(t)$ بين أن: $t_j=(R+R_0)C.Ln\left(\frac{2R+R_0}{R+R_0}\right)$ 1

كيمياء : (6 نقط)

-الجزء الأول:

معطيات:

* كثافة حمض ثنائي كلورو إيثانويك $d = 1,57$
* الكتلة المولية لحمض ثنائي كلورو إيثانويك $M = 129\ g.mol^{-1}$
* الكتلة الحجمية للماء $\rho_0 = 1 g.cm^{-3}$

نعتبر حمض ثنائي كلورو إيثانويك ذا الصيغة $CHCl_2CO_2H$. أعطى قياس pH محلول مائي (S_1) للحمض السابق، تركيزه $C_1 = 0,1\ mol.l^{-1}$، القيمة $pH_1 = 1,3$.

1) أكتب معادلة تفاعل هذا الحمض مع الماء. 0,25

2) أنشئ الجدول الوصفي لتطور المجموعة، ثم عبر عن τ_1 ، نسبة القدم النهائي لتفاعل حمض ثنائي كلورو إيثانويك مع الماء بدلالة C_1 و pH_1. أحسب قيمة τ_1. 0,5

3) عبر عن خارج التفاعل Qr_{eq1} بدلالة C_1 وτ_1. أحسب قيمة Qr_{eq1}. 1

نضيف إلى حجم $V = 100ml$ من المحلول (S_1)، قطرة حجمها $V_0 = 5.10^{-2}ml$ من حمض ثنائي كلورو إيثانويك السائل الخالص ونحصل على محلول مائي (S_2). أعطى قياس pH المحلول (S_2)، القيمة $pH_2 = 1,28$.

4) أوجد C_2، تركيز المحلول (S_2) من مادة ثنائي كلورو إيثانويك، بدلالة C_1، τ_1 ، d، ρ_0، V_0، V و M. تحقق أن: $C_2 = 5,6\ 10^{-2}\ mol.l^{-1}$ 1,5

4.1) حدد قيمة τ_2، نسبة التقدم النهائي للتفاعل بين حمض ثنائي كلورو إيثانويك والماء في المحلول (S_2) بدلالة pH_1 ، pH_2 و C_2 أحسب قيمتهما. 0,5

4.2) حدد قيمة Qr_{eq2}، خارج التفاعل عند التوازن الجديد. بدلالة pH_1 ، pH_2 و C_2 أحسب قيمتهما. 0,5

-الجزء الثاني:

نحضر محلولا مائيا مشبعا، لملح كرومات الفضة، Ag_2CrO_4، قليل الذوبان في الماء وفق المعادلة المنمذجة التالية:

$$Ag_2CrO_{4(s)} \rightleftharpoons 2Ag^+_{(aq)} + CrO^{2-}_{4(aq)}$$

1) أنشئ الجدول الوصفي لتقدم المجموعة ثم عبر عن ثابتة التوازن $K = Q_{req}$ المقرونة بمعادلة الذوبان، بدلالة $\left[CrO_4^{2-}\right]_e$، التركيز المولي الفعلي، لأيون كرومات CrO_4^{2-} عند التوازن. 0,75

2) استنتج الكتلة الدنوية، m، الواجب اذابتها في حجم $V = 1\ l$ من الماء الخالص عند درجة حرارة 25°C، للحصول على محلول مشبع. 1

المعطيات:

* ثابتة التوازن عند درجة حرارة 25°C هي $K = 10^{-12}$
* الكتلة المولية $M(Ag_2CrO_4) = 329,8\ g.mol^{-1}$.