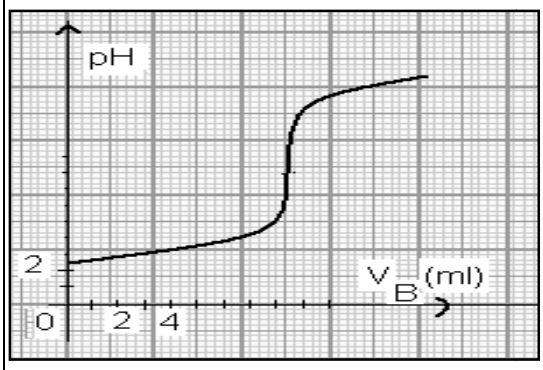
التحولات المقرونة بالتفاعلات حمض قاعدة في محلول مائي

تمرين 1

نحضر حجما V=100ml من محلول مائي تركيزه C لحمض صيغته $C_6H_5CO_2H$ وذلك باذابة كتلة m=200mg من هذا الحمض في الماء

1- احسب C تركيز المحلول و اكتب معادلة تفاعل هذا الحمض مع الماء.

2-اعطى قياس pH المحلول القيمة pH=3,17



2-1-بين ان ثابتة التوازن المقرونة بمعادلة التفاعل هي $K = \frac{x_{max}\tau^2}{V(1-\tau)}$, احسب قيمتها .

2-2- احسب قيمة K_A ثابتة الحمضية للمزدوجة $C_6H_5CO_2H/C_6H_5CO_2^-$ واستنتج قيمة pK_A. ما هو النوع المهيمن في المزدوجة.

4- نعاير حجما V_A=10ml من محلول حمض البنزويك $C_6H_5CO_2H$

تركيزه C_A بمحلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + OH^-)$ تركيزه C_B=0,1mol/l.

نضيف تدريجيا المحلول المعاير الى المحلول المعاير,

نسجل قيمة pH الخليط والحجم المضاف V_B عند كل اضافة .

نمثل في الشكل اسفله المنحنى $pH=f(V_B)$.

4-1- اكتب معادلة تفاعل المعايرة.

4-2-حدد مبيانيا احداثيات نقطة التكافؤ E. نعطي $K_e=10^{-14}$

4-3- احسب تركيز المحلول C_A .

4-4- باستعمال المنحنى , حدد قيمة pH الخليط عند اضافة الحجم V_B=4ml واستنتج تركيز OH^- المتبقية في الكاس واحسب كمية مادتها.. ن4-

5- ما هو الكاشف الملون الملائم لهذه المعايرة. نعطي:الهيلياتين 4,4-3,1 , احمر الكريزول 8,8-7,2.

تمرين 2

تستعمل بعض المنتوجات الصناعية الأزوتية بكثرة في المجال الفلاحي لتوفرها على عنصر الأزوت الذي يعد من بين العناصر الضرورية لتخصيب التربة. يحتوي منتوج صناعي على نترات الأمونيوم $NH_4NO_{3(s)}$ كثير الذوبان في الماء، بحيث يعتبر هذا الذوبان تحولا كليا، يشير الصانع على كيس تعبئة المنتوج الصناعي الأزوتي إلى النسبة المئوية الكتلية $\boldsymbol{X}$ لعنصر الأزوت في هذا المنتوج: $\boldsymbol{X = 27\%}$.و يهدف هذا التمرين إلى التحقق من القيمة $X = 27\%$.

1- اكتب معادلة ذوبان $NH_4NO_{3(s)}$ في الماء

2- دراسة المحلول- نترات الأمونيوم- الناتج عن الذوبان

نأخذ حجما V_S من محلول مائي (S) لنترات الأمونيوم تركيزه المولي

$C=4.10^{-2}$ mol/L يعطي قياس pH هذا المحلول القيمة $pH = 5,30$.

2-1- اكتب معادلة تفاعل أيون الأمونيوم مع الماء.

2-2- أحسب نسبة التقدم النهائي τ للتحول الحاصل. ماذا تستنتج؟

2-3- تحقق من أن الحمضية للمزدوجة NH_4^+/NH_3 هي $pK_A = 9,20$

3- تحديد النسبة المئوية الكتلية X لعنصر الأزوت في منتوج صناعي.

نذيب في الماء الخالص عينة من المنتوج الصناعي الأزوتي كتلتها $m = 5,70$ g ؛ فنحصل على محلول مائي (S_A) حجمه $V = 250$ ml. نأخذ من المحلول (S_A) حجما $V_A = 20,0$ ml، ونعير أيونات الأمونيوم الموجودة فيه بواسطة محلول (S_B) لهيدروكسيد الصوديوم $Na^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)}$ ، تركيزه المولي $C_B = 0,20$ mol.l^{-1} ، فنحصل على التكافؤ عند صب الحجم $V_{BE} = 22,0$ ml من المحلول (S_B) .

2-1- اكتب المعادلة الكيميائية المنمذجة لتفاعل المعايرة.

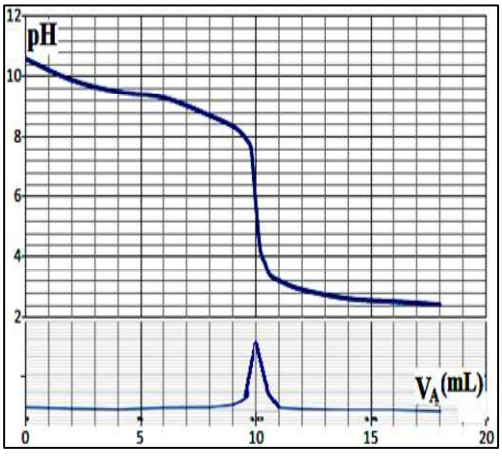
2-2- أوجد كمية المادة $n(NH_4NO_3)$ لنترات الأمونيوم الموجودة في العينة المدروسة، و تحقق من القيمة $\mathbf{X}$ للنسبة المئوية الكتلية لعنصر الأزوت في المنتوج الصناعي المدروس.

<u>المعطيات</u>: M(O)=16 ; M(H)=1 ; M(N)=14 en g/mol

عند درجة الحرارة 25°C هو $K_e = 10^{-14}$.ثابتة الحمضية للمزدوجة NH_4^+/NH_3 هي $pK_A = 9,20$

تمرين 3

نصب في كأس، حجما V_B=20mL من المحلول المائي الامونياك NH_3 تركيزه C_B.نضيف تدريجيا بواسطة سحاحة احجاما V_A من محلول حمض الكلوريدريك $(H_3O^+ + Cl^-)$ تركيزه $C_A=2.10^{-2}$mol/L.مكننا قياس pH من تمثيل المنحنى اسفله



1- عرف بالمعايرة و اكتب معادلة تفاعل الذي يحدث خلال هذه العملية

2- حدد إحداثيات نقطة التكافؤ.

3- بين أن ثابتة الحمضية للمزدوجة هي $PK_A(NH_3^+/NH_2)$=9,25.

4- بدلالة حجم V_A للحمض المضاف الى الكأس اعط مخطط هيمنة الانواع الحمضية القاعدية للمزدوجة NH_4^+/NH_3 .

5- احسب تابثة التوازن لتفاعل المعايرة و استنتج.

6- احسب قيمة التركيز C_B و استنتج m كتلة الامونياك المذابة.

7- عند اضافة V_A=6mL حدد قيمة ال pH و احسب τ نسبة التقدم النهائي لتفاعل المعايرة.

8- حدد معللا جواب كاشفا مناسبا لهذه المعايرة ؟

9- أكتب معادلة تفاعل الامونياك NH_3 مع الماء. و احسب نسبة التقدم النهائي لهذا التفاعل

$M(NH_2)=16g/mol$ و) $pK_A(H_3O^+/(H_2O)=0$ و $pKe = 14$