انشطة في درس التحولات المقرونة بالتفاعلات حمض قاعدة في محلول مائي

التحلل البرتوني الذاتي للماء

-نعتبر حجما V=1L من الماء الخالص عند 25^0C ، موصليته غير منعدمة بقياسها نجد $\sigma_{H_2O} = 5,5.10^{-6} S/m$

1- الماء H_2O قاعدة للمزدوجة $H_3O^+_{(aq)}/H_2O_{(\ell)}$ ، و حمض للمزدوجة $H_2O_{(\ell)}/OH^-_{(aq)}$. معادلة التفاعل بين الحمض H_2O و القاعدة H_2O ، فسر لماذا موصلية الماء الخاص غير منعدمة.

2- انشئ الجدول الوصفي للتحول السابق ،

3- احسب تركيز الايونات $[H_3O^+]$ و استنتج قيمة pH المحلول علما ان $\lambda(H_3O^+) + \lambda(OH^-) = 54,9\ ms/m^2.mol$

4- احسب نسبة التقدم النهائي τ، استنتج ؟

5- نسمي تابثة التوازن المقرون بمعادلة التحول بين جزيئتا الماء بالجداء الأيوني للماء، اكتب تعبيره و احسب قيمته

6- يمكن كذلك تعريف مقدار آخر لمعادلة التحول بين جزيئتا الماء هو pK_e احسب قيمة pK_e علما ان $pKe = -\log Ke$

المحلول الحمضي المحايد و القاعدي

نعرف الطابع الحمضي او المحايد او القاعدي لمحلول بمقارنة pH هذا المحلول مع pH الماء الخالص (المقطر) عند نفس درجة الحرارة

1- بالنسبة لمحلول حمضي قارن بين $[H_3O^+]$ و $[OH^-]$ ثم استنتج تعبير مجال تغير pH المحلول الحمضي بدلالة pK_e,

2- بالنسبة لمحلول محايد قارن بين $[H_3O^+]$ و $[OH^-]$ ثم استنتج تعبير مجال تغير pH المحلول المحايد بدلالة pK_e,

3- بالنسبة لمحلول قاعدي قارن بين $[H_3O^+]$ و $[OH^-]$ ثم استنتج تعبير مجال تغير pH المحلول القاعدي بدلالة pK_e .

4- عند 25°C فان $pK_e = 14$, حدد مجال تغير المحلول الحمضي المحايد و القاعدي

مخطط هيمنة النوعيين المترافقين لمزدوجة قاعدة/حمض

نعتبر مزدوجة قاعدة / حمض تابثتها الحمضية هي K_A

1- اكتب تعبير تابتة الحمضية K_A للمزدوجة نرمز لها اختصارا $AH_{(aq)}/A^-$

2- بين ان النسبة $\frac{[A^-]}{[AH]}$ يكتب على الشكل $\frac{[A^-]}{[AH]} = 10^{(pH-pK_A)}$

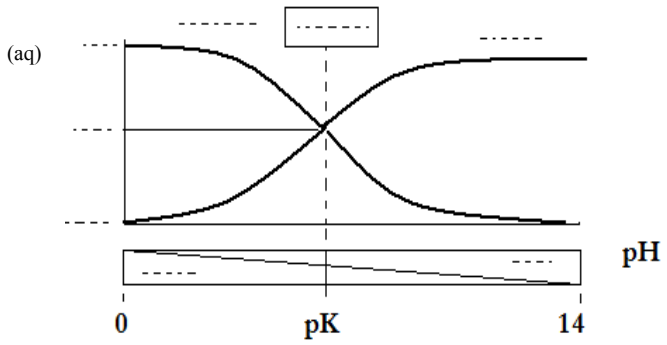
3- مستعينا بالعلاقة السابقة حدد في حالة :

3-1- $pH<PK_A$ اي من النوعين A^- ام AH هو المهيمين في المحلول

3-1- $PK_A=pH$ اي من النوعين A^- ام AH هو المهيمين في المحلول

3-1- $pH>PK_A$ اي من النوعين A^- ام AH هو المهيمين في المحلول

4- اتمم ملئ مخطط الشكل جانبه حسب مجال و نسبة هيمنة كل نوع من الانواع الحمضية القاعدية للمزدوجة $AH_{(aq)}/A^-_{(aq)}$



سلوك الاحماض و القواعد في محلول مائي

نعتبر محاليل مائية لـ حمض الايثانويك ، حمض الميثانويك ، الامونياك و المثيل أمين تركيزها $C=10^{-2}mol/L$ ،.

يمكن قياس pH محاليل حمضية مختلفة أو محاليل قاعدية مختلفة لها التركيز نفسه من مقارنة سلوكات هذه الاحماض فيما بينها أو هذه القواعد فيما بينها .

الحمض	CH_3COOH	HCOOH
pH	3,4	2,9
K_A	$1,8.10^{-5}$	$1,8.10^{-4}$

القاعدة	NH_3	CH_3NH_2
pH	10,6	11,4
K_A	$6,3.10^{-10}$	2.10^{-11}

أحسب نسبة التقدم النهائي لتفاعل كل حمض مع الماء ثم لتفاعل كل قاعدة مع الماء .

1- تزداد قابلية فقدان حمض لبروتون أي تفككه في الماء كلما إزدادت نسبة التقدم النهائي لتفاعله مع الماء . ما تأثير ثابتة الحمضية على تفككه في الماء ؟ رتب هذه الأحماض حسب تزايد تفكيكها في الماء .

2- تزداد قابلية إكتساب قاعدة لبروتون كلما زادت نسبة التقدم النهائي لتفاعلها مع الماء . ما تأثير ثابتة الحمضية على قابلية إكتساب قاعدة لبروتون.

الكواشف الملونة

نضيف إلى محاليل مائية ذات pH مختلف قطرات من أزرق البروموتيمول, ثم نلاحظ.

المحلول pH	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	9.0
لون المحلول										

1.ما الخاصية المميزة للكواشف الملونة التي تم إبرازها في هذه التجربة.

2.الشكل الحمضي لـ BBT لونه أصفر، والشكل القاعدي لونها أزرق، عين مجال هيمنة كل شكل.

3.عين منطقة انعطاف الكاشف BBT.

معايرة حمض بقاعدة

قبل إستعماله جهاز pH- يتم تعييره بمحلول عيار ذي pH=4 .

نأخذ حجما $V_A=20mL$من حمض الإيثانويك و نصبه في كأس. نضع مجس pH-متر في الكأس السابقة و نضيف الماء المقطر إلى أن ينغمر في الكأس . نملأ السحاحة بمحلول هيدروكسيد الصوديوم و نضبط مستوى المحلول عند تدريجة الصفر . ندون قيم pH الموافقة للحجوم المضافة V_B من محلول لهيدروكسيد الصوديوم$(Na^+ + OH^-)$ تركيزه $C_B=2.10^{-2}mol/L$.

$V_B(mL)$	0	1	2	4	6	8	9	10	11	12
pH	3.3	3.8	4.1	4.4	4.7	5	5.2	5.4	5.6	6.2
$V_B(mL)$	12.2	12.4	12.6	13	13.5	14	15	16	17	20
pH	6.5	8.3	10.1	10.6	10.8	11	11.2	11.3	11.4	11.6

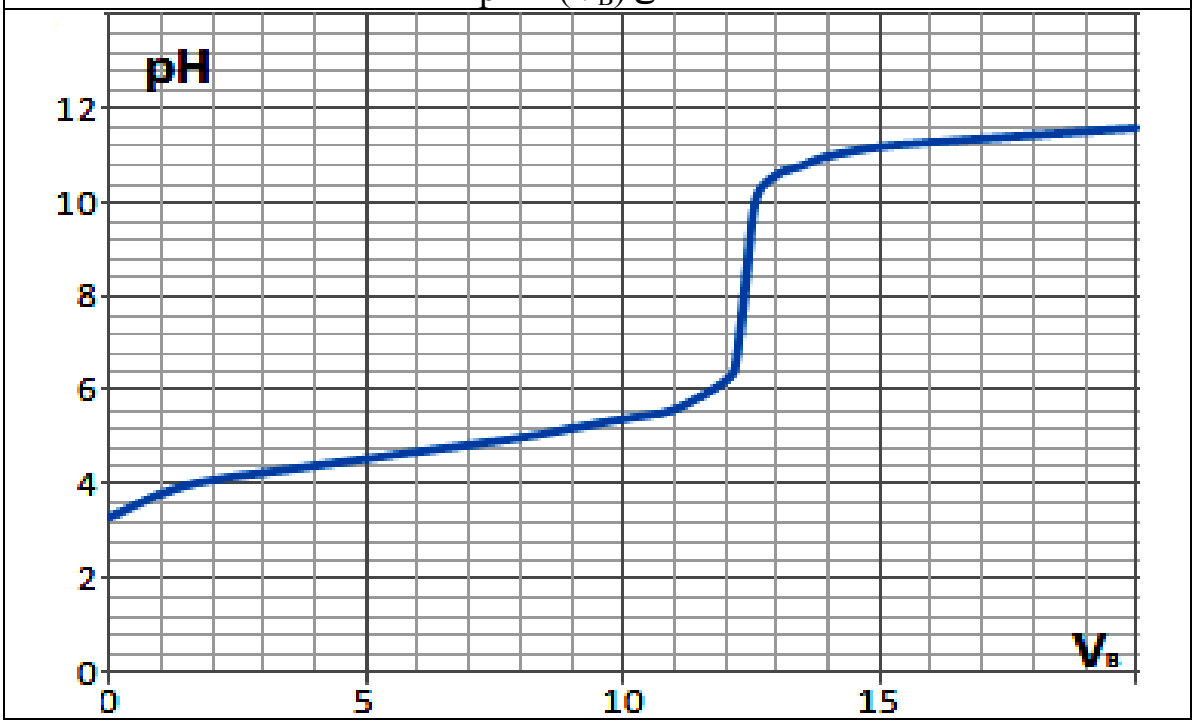
1- أكتب معادلة التفاعل ما نوع هذا التفاعل ؟

2- خط المنحنى $pH=f(V_B)$ و حلله في أي جزء من المنحنى توجد نقطة التكافؤ E ؟

3- بواسطة مجدول أحسب قيم المشتقة dpH/dV_B و مثلها على نفس المبيان.ما الخاصية التي يتميز بها منحنى dpH/dV_B عند حجم التكافؤ V_E .

4- حدد احداثيات E نقطة التكافؤ و احسب التركيز C_A

المنحنى $pH=f(V_B)$



خط المنحنى $\frac{dpH}{dV_B}=f(V_B)$