التفاعلات المقرونة بالتفاعلات حمض قاعدة في محلول مائي
تمارين مرفقة بالحلول
فيزياء تارودانت

1

الأمونياك NH_3 غاز شديد الذوبان في الماء، نُكتب معادلة تفككه في الماء كالتالي:

$$NH_{3(aq)} + H_2O \rightleftarrows NH_{4(aq)}^{+} + OH_{(aq)}^{-}$$

1.1. باعتماد المعادلة الكيميائية أعلاه صنف الأمونياك إلى حمض أو قاعدة؟ علل جوابك.

2.1. يعطي قياس pH عند درجة حرارة 25°C لمحلول الأمونياك تركيزه البدئي $C=0,1mol.L^{-1}$ القيمة $pH=11,2$.

1.2.1 اجرد الأنواع الكيميائية المتواجدة بالمحلول و احسب تراكيزها.

2.2.1 بين أنه يمكن إهمال تركيز أيون الأوكسونيوم أمام باقي تراكيزالأيونات المتواجدة بالمحلول.

3.1. احسب موصلية هذا المحلول.

4.1. حدد قيمة المواصلة التي سنقرؤها على مقياس المواصلة إذا كانت ثابتة الخلية المستعملة هي $k=1,0.10^{-2}m$.

5.1. أوجد قيمة ثابتة تفاعل الأمونياك مع الماء.

المعطيات: عند درجة الحرارة 25°C

$\lambda_{NH_4^+} = 7,4.10^{-3} S.m^2.mol^{-1}$ $\quad K_e = 10^{-14}$

$\lambda_{OH^-} = 2,0.10^{-2} S.m^2.mol^{-1}$

2

يحتوي محلول حجمه $V=100mL$ في الحالة البدئية على 1mmol من حمض الميثانويك و 2mmol من أيون الإيثانوات و 1mmol من أيوت الميثانوات و 1mmol من حمض الإيثانويك.
تتطور المجموعة في منحى تكون حمض الإيثانويك.

1.2. اكتب معادلة تفاعل حمض الميثانتويك و أيون الإيثانوات محددا المزدوجتين قاعدة/حمض المتفاعلتين.

2.2. مثل جدول التقدم و حدد قيمة التقدم الأقصى.

3.2. أوجد قيمة التقدم النهائي علما أن ثابتة تفاعل حمض الميثانتويك و أيون الإيثانوات هي $K=10$.

4.2. احسب تراكيز كل من حمض الميثانويك و أيون الإيثانوات و أيوت الميثانوات و حمض الإيثانويك عند الحالة النهائية.

3

يحتوي محلول مائي تجاري S_0 لحمض النتريك، كتلته الحجمية $\rho=1,4g/cm^3$ ، على 35g من الحمض الخالص HNO_3 في كل 100g من هذا المحلول.

.1.3 بين أن تركيز المحلول S_0 هو $C_0=7,78\ mol.L^{-1}$.

.2.3 نريد تحضير 10L من محلول مائي S1 تركيزه $C_1=5.10^{-2}\ mol.L^{-1}$ انطلاقا من المحلول المركز S_0.
احسب الحجم اللازم V_0 من المحلول S_0 لإنجاز هذه العملية.

.3.3 يعطي قياس pH المحلول S_1 القيمة $pH=1,3$ ، بين أن حمض النتريك حمض قوي و اكتب معادلة تفككه في الماء.

.4.3 للحصول على محلول S_2 نفرغ 10mL من المحلول S_1 في حوجلة تحتوي على 90mL من الماء المقطر، ثم نحرك الخليط.
احسب تركيز و pH المحلول S_2.

4

نحضر محلولا مائيا S لحمض AH تركيزه $C=10^{-2}mol.L^{-1}$. يعطي قياس pH المحلول ، عند درجة الحرارة 25°C، القيمة pH=3,4.

.1.4 بين أن AH حمض ضعيف و اكتب معادلة تفككه في الماء.

.2.4 احسب ثابتة الحمضية K_A للمزدوجة AH/A^- .

.3.4 عين من بين الأحماض التالية الحمض AH و رتب الأحماض المدرجة بالجدول أسفله حسب تزايد قوة الحمض.

صيغة الحمض	CH_3COOH	$HCOOH$	C_6H_5COOH	C_3H_7COOH
ثابتة الحمضية K_A	$1,65.10^{-5}$	$1,78.10^{-4}$	$6,31.10^{-5}$	$1,32.10^{-5}$

5

نعتبر محلولا S_1 لحمض كلوروإيثانويك ($ClCH_2COOH$) و محلولا S_2 لحمض ثنائي كلوروإيثانويك ($HCCl_2COOH$) لهما نفس التركيز $C=10mmol.L^{-1}$.
نعطي على التوالي موصليتي المحلولين S_1 و S_2 : $\sigma_1= 0,167m.S^{-1}$ ، $\sigma_2= 0,33m.S^{-1}$

.1.5 اكتب معادلة تفاعل كل حمض مع الماء.

.2.5 أوجد تراكيز الأيونات المتواجدة في كل محلول.

.3.5 استنتج نسبة التقدم النهائي لهاذين التفاعلين.

.4.5 احسب ثابتة التفاعل الخاصة بكل تفاعل من هاذين التفاعلين.

.5.5 بين فيما إذا كانت نسبة التقدم النهائي تتعلق بثابتة التوازن أم لا.

$$\lambda_{(H_3O^+)}=35.10^{-3}S.m^2.mol^{-1};\lambda_{(ClCH_2COO^-)}=4,22.10^{-3}S.m^2.mol^{-1}$$

$$\lambda_{(HCCl_2COO^-)}=3,83.10^{-3}S.m^2.mol^{-1}$$