

كيمياء تمارين 03	التحولات غير الكلية لمجموعة كيميائية	2 باك علوم
------------------	--------------------------------------	------------

الموضوع 01

يمثل الأسبرين الدواء الأكثر استهلاكاً في العالم. ويكون على شكل أقراص تحتوي على حمض الأسيتيل ساليسيليك كعنصر نشيط.

نرمز لهذا الحمض بـ HA و لقاعدته المرافقة أيون الأسيليكات بـ A⁻.
في هذا التمرين ، ندرس سلوك الجزيئة AH في محلول مائي.
ندرس تفاعل الجزيئة AH مع الماء،

معطيات : الموصلية المولية الأيونية لبعض الأيونات عند 25°C :

النوع الكيميائي	H ₃ O ⁺	OH ⁻	A ⁻
λ (mS.m ² .mol ⁻¹)	35,0	19,9	3,6

قيم pK_a عند 25°C للمزدوجتين : AH/A⁻ : 3,5 H₂O/OH⁻ : 14

الكتلة المولية الجزيئية للحمض AH : M=180g.mol⁻¹ .

بإذابة كتلة معينة من حمض الأسيتيل ساليسيليك الخالص في الماء ، نحصل على محلول مائي S لهذا الحمض
حجمه V_s=500mL و تركيزه C_s=5,55.10⁻³mol.L⁻¹ .

في الجزئين (أ) و (ب) ، نبحث عن قيمة نسبة التقدم النهائي لتفاعل حمض الأسيتيل ساليسيليك مع الماء، بطريقتين مختلفتين ، وفي الجزء (ج) نقارن دقة قياس الطريقتين.

الجزء (أ) : دراسة التحول بقياس pH .

www.pc-lycee.com

عند 25°C ، قياس pH المحلول يعطي القيمة 2,9 .

1. حدد، عند التوازن، قيمة التركيز $[H_3O^+]_{eq}$ لأيونات الأوكسونيوم في المحلول S .
2. أكتب معادلة تفاعل حمض الأسيتيل ساليسيليك مع الماء.
3. باستعمال الجدول الوصفي للتفاعل، أوجد قيمة تقدمه النهائي X_f .
4. أوجد قيمة التقدم الأقصى للتفاعل X_{max} .
5. أحسب قيمة نسبة التقدم النهائي للتفاعل. هل التفاعل كلي ؟

الجزء (ب) : تحديد ثابتة التوازن للتفاعل باستعمال المواصلة .

عند 25°C ، نقيس الموصلية σ للمحلول S بواسطة جهاز قياس الموصلية. نحصل على القيمة σ=44mS. تتعلق موصلية المحلول بتراكيز الأيونات المتواجدة فيه وموصلياتها المولية الأيونية كالتالي :

$$\sigma = \lambda_{H_3O^+} [H_3O^+] + \lambda_{A^-} [A^-] + \lambda_{OH^-} [OH^-]$$

في ظروف التجربة، يمكن إهمال مساهمة أيونات OH⁻ في تعبير موصلية المحلول ، فيصبح تعبير موصلية S

$$\text{كالتالي: } \sigma = \lambda_{H_3O^+} [H_3O^+] + \lambda_{A^-} [A^-] \text{ (العلاقة 1)}$$

1. باستعمال الجدول الوصفي، أوجد تعبير التقدم النهائي X_f لتفاعل حمض الأسيتيل ساليسيليك AH مع الماء بدلالة σ ، الموصلية المولية الأيونية وحجم المحلول V_s.

2. استنتج قيمة x_f .

3. أحسب قيمة التراكيز المولية عند التوازن للأنواع الكيميائية AH ، A^- و H_3O^+ .

4. أعط تعبير K ثابتة التوازن لتفاعل الحمض HA مع الماء. أحسب قيمة K.

الجزء (ج) : مقارنة دقة الطريقتين : قياس pH و قياس الموصلية.

يتم القياس بواسطة pH-متر بارتياح مطلق قدره 0,1 وحدة pH .

يتم قياس الموصلية بدقة 1mS.m^{-1} .

قيمة pH المحلول S محصورة إذن بين 2,8 و 3,0 .

قيمة موصلية المحلول S إذن محصورة بين 43mS.m^{-1} و 45mS.m^{-1} .

الجدول التالي يعطي قيم التقدم النهائي للتفاعل والتي تم حسابها لمختلف قيم pH و الموصلية σ .

$\sigma=45\text{mS.m}^{-1}$	$\sigma=43\text{mS.m}^{-1}$	pH=3	pH=2,8	
$5,8.10^{-4}$	$5,6.10^{-4}$	$5,0.10^{-4}$	$7,9.10^{-4}$	$x_f(\text{mol})$

استنتج مقارنة بين دقة التقنيتين.

Mohammed Sobhi

www.pc-lycee.com