مؤسسة الدعم البيداغوج

مراقبة تطور جملة كيميائية نحو حالة التوازن

المستوى: 3ع.ت + رياضي + ت.رياضي

التّاريخ: 2024/04/23

البـــــث 9

إنّ الحمض اللبني (حمض اللاكتيك) هو حمض عضوي صيغته المجملة $C_3H_6O_3$ ، وصيغته نصف المفصّلة $CH_3 - CHOH - COOH$ وكتلته المولية $M = 90\ g/mol$.

الحمض اللبني

الحمض اللبني مركب صلب أبيض، وعديم اللون في المحاليل المائية. كل المحاليل مأخوذة في الدرجة $25°C$.

I -

نحلّل في الماء المقطّر كمية من الحمض اللبني كتلتها $m = 1{,}8\ g$ للحصول على محلول (S) حجمه $1\ L$.

نقوم بقياس pH المحلول (S) ، فنجد القيمة $pH = 2{,}8$.

1 - اكتب الصيغة المفصّلة للحمض اللبني، وضع دائرة حول الوظيفة الحمضية لهذا الحمض.

2 - اكتب معادلة تفاعل الحمض اللبني مع الماء باستعمال الصيغ المجملة، مبرزا الثنائيتين أساس / حمض.

3 - أنشئ جدول التقدّم للتفاعل في حجم V من المحلول (S) .

4 - إذا علمت أنه من بين كل 100 جزيء من الحمض يتشرّد فقط في الماء 8 جزيئات، احسب قيمة ثابت التوازن لتفاعل الحمض مع الماء ثم استنتج ثابت الحموضة للثنائية الخاصة بالحمض اللبني.

5 - نرمز اختصارا للثنائية الخاصة بالحمض اللبني بالرمز HA/A^- . ما هو الفرد المتغلب من بين الفردين HA و A^- في محلول مائي للحمض اللبني له $pH = 2$ ؟ مثّل مخطط مجالات التغلب.

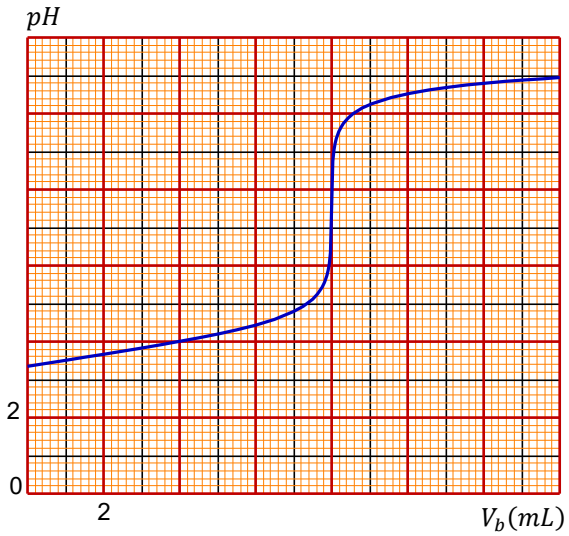
II -

نريد بواسطة المعايرة أنْ نتأكّد من قيمة التركيز المولي للمحلول (S) ، وقيمة ثابت الحموضة للثنائية HA/A^- الخاصة بالحمض اللبني.

نأخذ من المحلول (S) حجما V_1 ونضيف له حجما من الماء المقطر قدره $V_e = 9\ V_1$ للحصول على محلول (S') . نسحب من المحلول (S') بواسطة ماصة عيارية حجما $V_2 = 20\ mL$ ونضعه في بيشر.

نملأ سحّاحة مدرجة بمحلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم تركيزه الكتلي $C_m = 200\ mg/L$. (هيدروكسيد الصوديوم أساس قوي في الماء).

نتابع المعايرة بواسطة ملقط pH التابع لأجهزة $Exao$ ، وبواسطة البرمجية المعلوماتية المرافقة حصّلنا على البيان $pH = f(V_b)$ ، حيث V_b هو حجم الأساس المضاف.



1 - اعتمادا على البيان بيّنْ كيف يؤثّر تمديد الحمض على قيمة pH .

2 - اكتب معادلة تفاعل المعايرة، ثمّ بيّن أنه يمكن اعتبار هذا التفاعل تامّا.

3 - عرّفْ التكافؤ حمض - أساس، ثمّ حدّدْ نقطة التكافؤ (E) على البيان.

4 - احسب التركيز المولي للمحلول (S') ثم استنتج التركيز المولي للمحلول (S) .

5 - ما المقصود بنصف التكافؤ؟ حدّد قيمة pK_a للثنائية HA/A^- .

6 - احسب التركيز المولي لجزيئات الحمض في المحلول (S') قبل فتح السحّاحة وكذلك عند التكافؤ.

7 - قارن بين التركيزين السابقين، وتأكّد أنّ تفاعل المعايرة يمكن اعتباره تامّا.

$M(NaOH) = 40\ g/mol$ ، $K_e = 10^{-14}$