Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

التحولات المقرونة بالتفاعلات حمض ـ قاعدة في محلول مائي
التمارين
السنة الثانية سلك بكالوريا علوم فيزيائية ورياضية .

تمرين 1

فينولات الصوديوم C_6H_5ONa مركب أيوني كثير الذوبان في الماء .

1 ـ أكتب معادلة تفاعل ذوبانه في الماء .

2 ـ علل الميزة القاعدية للمحلول المحصل ، باستعمال معادلة تفاعل الأيون $C_6H_5O^-$ مع الماء .

3 ـ نقيس pH محلول فينولات الصوديوم فنجد pH=11,3 .

أ ـ ما هو النوع المهيمن للمزدوجة $C_6H_5OH/C_6H_5O^-$ في هذا المحلول ؟

ب ـ أحسب النسبة $\frac{[C_6H_5O^-]}{[C_6H_5OH]}$

ج ـ حدد قيمة ثابتة التوازن المقرونة بمعادلة هذا التفاعل عند 25°C .

نعطي $pK_A(C_6H_5OH/C_6H_5O^-)=10,0$ و $Ke=10^{-14}$

تمرين 2

ماء جافيل عبارة عن محلول مائي لكلورور الصوديوم وهيبوكلوريت الصوديوم حيث يكون أيون الهيبوكلوريت العنصر الكيميائي الفعال وهو القاعدة المرافقة لحمض الهيبوكلورو غير المستقر في الماء

1 ـ ما هي المزدوجة قاعدة/حمض التي ينتمي إليها العنصر الفعال في ماء جافيل . ؟

2 ـ انطلاقا من أي pH يمكن اعتبار أن العنصر الفعال في ماء جافيل مهيمن ؟ علل الجواب .

3 ـ أحسب النسبة $\frac{[C\ell O^-]_{éq}}{[C\ell OH]_{éq}}$ بالنسبة ل pH=7,5 .

(توافق هذه القيمة للpH ماء خالص أضيفت إليه قطرات من ماء جافيل المخفف)

4

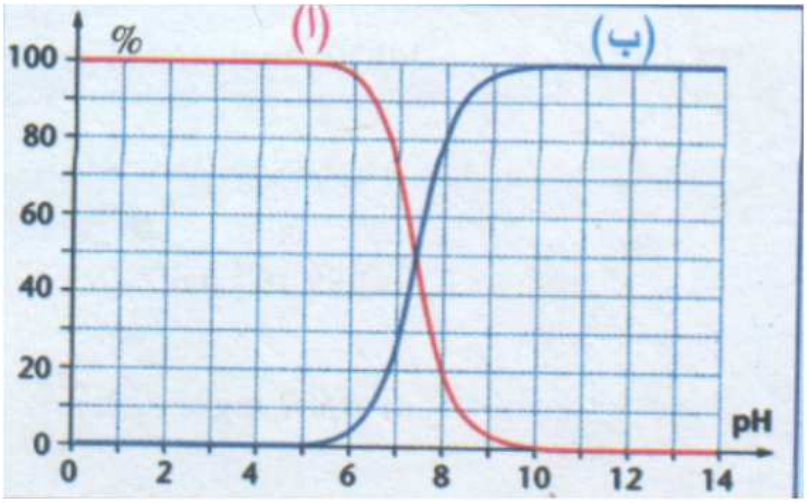
يكوّن ثنائي أوكسيد الكربون المذاب حمض المزدوجة $CO_2,H_2O/HCO_3^-(aq)$

4 ـ 1 ما المتفاعل المتدخل في هذا التفاعل ؟ أكتب معادلته .

4 ـ 2 حدد ثابتة التوازن K المقرونة بالمعادلة هذا التفاعل بدلالة K_{A_1} و K_{A_2}

نعطي: $pK_{A_1}(HC\ell O(aq)/C\ell O^-(aq))=7,3$ و $pK_{A_2}(CO_2,H_2O/HCO_3^-(aq))=6,4$

تمرين 3



1 ـ يبين الشكل جانبه مخطط توزيع حمض الهيبوكلورو أو تحت الكلوروز $HC\ell O(aq)$ وقاعدته المرافقة أيون تحت الكلوريت $HC\ell^-(aq)$.

1 ـ 1 حدد مبيانيا الثابتة pK_A للمزدوجة $HC\ell O(aq)/C\ell O^-$

1 ـ 2 استنتج مخطط هيمنة هذه المزدوجة 1 ـ 3 أي من المنحنيين(أ) و (ب) يوافق أيون الهيبوكلوريت ؟

1 ـ 4 أكتب معادلة تفاعل $HC\ell O(aq)$ مع الماء .

2 ـ نمزج حجما $V_1=20m\ell$ من محلول مائي S_1 من حمض تحت الكلوروز تركيزه $C_1=1,0.10^{-2}mol/\ell$ مع حجم $V_2=10m\ell$ من محلول S_2 لهيدروكسيد الصوديوم تركيزه $C_2=C_1$. نقيس pH الخليط فنجد pH=7,3 .

نأخذ $pK_{A_1}(HC\ell O(aq)/C\ell O^-(aq))=7,3$.

Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

2 ـ 1 أكتب معادلة تفاعل حمض تحت الكلوروز مع أيونات الهيدروكسيد .

2 ـ 2 أحسب الحاصل $\frac{[C\ell O^-]_{éq}}{[C\ell OH]_{éq}}$ في الخليط .

2 ـ 3 أنشئ جدول تطور التحول الكيميائي الحاصل ثم حدد التقدم النهائي لهذا التحول

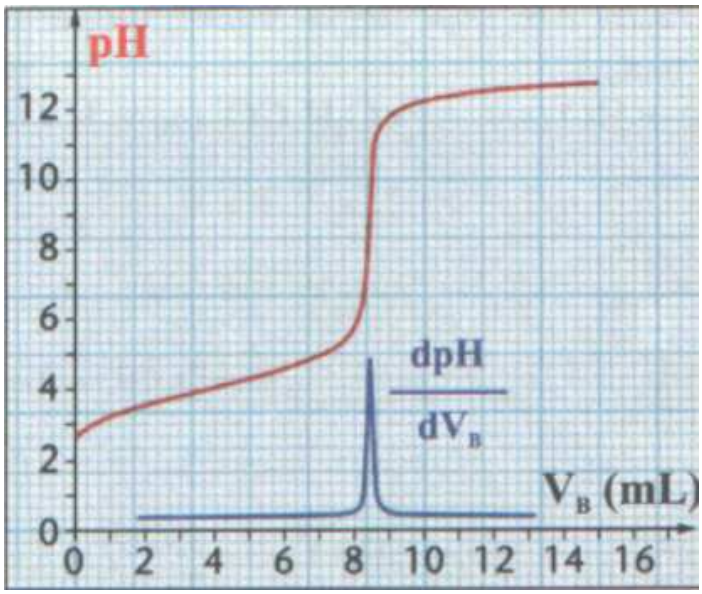
2 ـ 4

2 ـ 5 عبر عن ثابتة التوازن K المقرونة بتفاعل $HC\ell O(aq)$ مع HO^- بدلالة K_e و K_A ثابتة الحمضية للمزدوجة $HC\ell O(aq)/C\ell O^-$ ، ثم احسب K ، هل النتيجة تتوافق مع استنتاج السؤال 4 2 ؟

نعطي : $K_e=1,0.10^{-14}$.

تمرين 4

نعاير حجما $V_A=10,0m\ell$ من محلول حمض البنزويك $C_6H_5COOH(aq)$ تركيزه C_A بمحلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه $C_B=1,0.10^{-1}mol/\ell$. نضيف تدريجيا المحلول المعاير إلى المحلول المعايَر ، ونسجل قيمتي pH الخليط والحجم المضاف V_B عند كل إضافة . نمثل في الشكل أسفله المنحنيين $pH=f(V_B)$ و $\frac{dpH}{dV_B}=g(V_B)$.



1 ـ أكتب معادلة تفاعل المعايرة .

2 ـ حدد مبيانيا إحداثيتي نقطة التكافؤ E .

3 ـ ما العلاقة بين C_A و C_B و V_A و V_B ؟ استنتج قيمة التركيز C_A .

4 ـ باستعمال المنحنى $pH=f(V_B)$ ، حدد قيمة pH الخليط عند إضافة الحجم $V_B=4,0m\ell$ ، استنتج تركيز أيونات الهيدروكسيد HO^- المتبقية في الكأس ثم كمية مادتها .

حدد نسبة التقدم النهائي للتفاعل المعايرة بالنسبة ل $V_B=4,0m\ell$. استنتج .

5 ـ اقترح كاشفا ملونا لإنجاز هذه المعايرة من بين الكواشف المدرجة في الدرس . علل هذا الاختيار .

نعطي الجداء الأيوني للماء : $K_e=10^{-14}$.

تمرين 5

حمض الأسكوربيك $C_6H_8O_6$ المعروف بالفيتامين C مختزل طبيعي يوجد في عدة خضر وفواكه ، نقصه في الجسم يعرض الشخص إلى الإصابة بداء الحفر scorbut . نجده في الصيدلة على شكل أقراص تحمل علبتها الإشارة " فيتامين C 500 أو C1000 "

I ـ نأخذ في كأس ، حجما $V_A=20,0m\ell$ من محلول حمض الأسكوربيك ، تركيزه $C_A=1,00.10^{-2}mol/\ell$ ، ونضيف إليه حجما V_B من محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه $C_B=2,00.10^{-2}mol/\ell$.

1 ـ أكتب معادلة التفاعل الحاصل .

2 ـ عند 25°C يساوي الحجم V_B المضاف $5,0m\ell$ ويساوي pH الخليط المتفاعل 4,0 . استنتج التركيز $[H_3O^+]$ في الخليط .

3 ـ أحسب التركيز $[HO^-]$ في الخليط واستنتج كمية المادة $n_f(HO^-)$ في الخليط في حالته النهائية .

4 ـ أنشئ جدول تطور هذا التفاعل واحسب التقدم النهائي x_f للتفاعل . ماذا تستنتج ؟

II ـ نسحق قرصا من الفيتامين C500 في مدقة ونذيب المسحوق في قليل من الماء المقطر . نضع الناتج المحصّل في دورق معياري ($100m\ell$) ونملأه بالماء المقطر ونخلط جيدا فنحصل على محلول S . نأخذ حجما $V_A10,0m\ell$ من المحلول S ونعايره بمحلول هيدروكسيد الصوديوم تركيز المذاب فيه $C_B=2,00.10^{-2}mol/\ell$. باستعمال كاشف ملون مناسب ، نحصل على التكافؤ عند إضافة حجم $V_{BE}=14,4m\ell$ من المحلول المعاير .

1

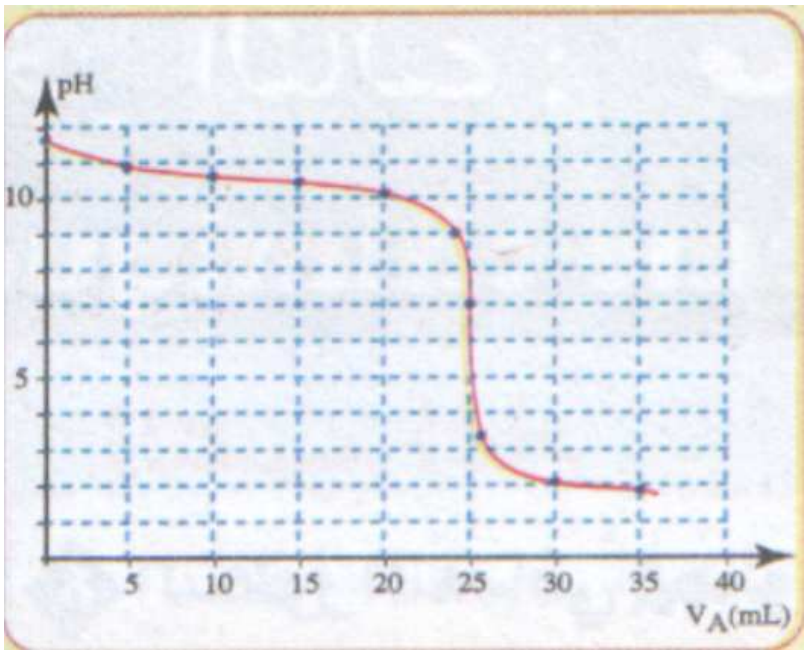
2

Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

الكاشف الملون	أحمر المثيل	أزرق البروموثيمول	أحمر الكريزول
منطقة الانعطاف	6,2-4,2	7,6-6.0	8,8-7,2

3 ـ أحسب كمية مادة حمض الأسكوربيك في 100mℓ من المحلول المعاير .
4 ـ استنتج ب mg ، كتلة حمض الأسكوربيك في قرص من الفيتامين C500 . هل هذه النتيجة مطابقة لإشارة الصانع على علبة الأقراص ؟
معطيات الكتل المولية : M(O)=16g/mol, M(C)=12,0g/mol , M(H)=1g/mol

تمرين 6



نذيب كتلة m من مثيل أمين (جسم صلب أبيض صيغته $CH_3NH_2(s)$ في الماء المقطر عند 25°C للحصول على محلول S_B حجمه V=500mℓ وتركيزه المذاب C_B .
نأخذ من المحلول S_B عينة حجمها V_B=50,0mℓ ونعايرها بواسطة محلول S_A لحمض الكلوريدريك تركيزه المولي $\left[H_3O^+\right]_A = 1,0.10^{-1} mol/\ell$
وذلك بواسطة قياس ال pH بعد كل إضافة .
تمكن النتائج المحصلة من خط المنحنى التالي : $pH = f\left(V_A\right)$

1 ـ ما الذي يدل على أن مثيل أمين قاعدة ؟
2 ـ أكتب المعادلة الكيميائية لتفاعل المعايرة .
نشير إلى أن تفاعل مثيل أمين مع الماء تفاعل غير كلي
3 ـ 1 حدد إحداثيتي نقطة التكافؤ E .
3 ـ 2 استنتج قيمة التركيز C_B ثم أحسب قيمة m .
4 ـ تحقق بواسطة قيمة pH المحلول S_B أن تفاعل مثيل أمين مع الماء تفاعل غير كلي .
5 ـ 1 حدد التقدم الأقصى x_{max} لتفاعل المعايرة عند إضافة الحجم V_A=10mℓ .
5 ـ 2 عبر بدلالة قيمة pH عن نسبة التركيزين $\frac{[CH_3NH_2]_f}{[CH_3NH_3^+]_f}$ عند إضافة الحجم VA=10,0mℓ ثم عبر عن هذه النسبة بدلالة x_f واستنتج قيمة x_f.
5 ـ 3 أحسب نسبة التقدم النهائي x_f لتفاعل المعايرة بالنسبة للحجم V_A=10,0mℓ .
5 ـ 4 أحسب ثابتة التوازن لتفاعل المعايرة . هل توافق قيمتها جواب السؤال السابق ؟
6 ـ 1 ما هي الأنواع الكيميائية المتواجدة في المحلول عند التكافؤ .
6 ـ 2 أحسب النسبة $\frac{[CH_3NH_2]_E}{[CH_3NH_3^+]_E}$ عند التكافؤ .
هل توافق النتيجة جواب السؤال السابق ؟
نعطي : عند 25°C

$pK_A\left(CH_3NH_3^+/CH_3NH_2\right)=10,7, pK_e=14 \quad M(H)=1g/mol, M(N)=14g/mol, M(C)=12g/mol$