تمارين المعايرة الحمضية القاعدية

تمرين 1:

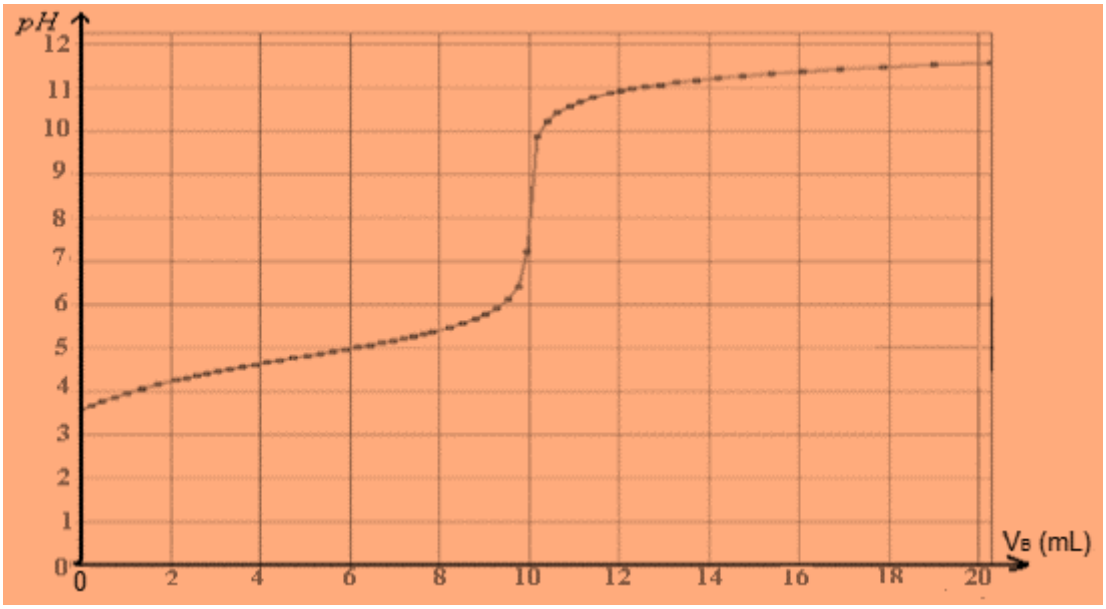
نعتبر محلولا مائيا لحمض الفورميك $HCOOH$ تركيزه $C = 3.10^{-2} mol/L$.
نقيس PH هذا المحلول عند درجة الحرارة $25°C$ فنجد $PH = 2,65$.
1-أكتب معادلة التفاعل الذي يحدث عند إذابة هذا الحمض في الماء .
2-حدد التراكيز المولية الفعلية للأنواع الكيميائية المتواجدة في هذا المحلول .
3-استنتج قيمة ثابتة الحمضية K_A والثابتة pk_A للمزدوجة $HCOOH/HCOO^-$.
4-نمزج محلول حمض الفورميك ومحلول ميثانوات الصوديوم $HCOONa$ ، ونقيس pH الخليط فنحصل على $pH = 6,5$.
عين معللا جوابك النوع الكيميائي المهيمن للمزدوجة قاعدة / حمض في هذا الخليط .

تمرين 2:

1-نذيب حجما v من غاز كلورور الهيدروجين $HC\ell$ في لتر من الماء فنحصل على محلول مائي S ذي $PH = 1,7$.
1.1-نعتبر أن تفكك كلورور الهيدروجين في الماء كلي ، أكتب معادلة الذوبان $HC\ell$ في الماء .
1.2-أحسب C_A تركيز هذا المحلول . استنتج حجم غاز $HC\ell$ المذاب في الماء .
1.3-ما حجم الماء الذي يجب إضافته الى $V_A = 10\ cm^3$ من المحلول S للحصول على محلول S_1 تركيزه C_1 .
2-نذيب كليا $4g$ من هيدروكسيد الصوديوم $NaOH$ في الماء الخالص ، فنحصل على $4L$ من محS_2.
2.1-احسب C_2 تركيز المحلول S_2 .
2.2-استنتج PH المحلول S_2 .
3-نضيف الحجم $V_1 = 100\ cm^3$ من المحلول S_1 الى الحجم $V_2 = 20\ cm^3$ من المحلول S_2 .
3.1-ما طبيعة المحلول الناتج علل جوابك .
3.2-احسب تراكيز الأنواع الكيميائية المتواجدة في الخليط ، ثم استنتج PH المحلول الناتج .
نعطي :
الجداء الأيوني للماء : $Ke = 10^{-14}$ و $M(NaOH) = 40\ g.mol^{-1}$ و $V_m = 24\ L.mol^{-1}$

تمرين 3 :

نتوفر على محلول مائي لحمض كربوكسيلي صيغته $RCOOH$ حيث R يمثل ذرة هيدروجين أو مجموعة ذرات .
لتحديد تركيز الحمض نعتمد طريقة المعايرة .
1-معايرة الحمض الكربوكسيلي
نعاير حجما $V_S = 10\ mL$ من الحمض الكربوكسيلي $RCOOH$ تركيزه المولي C_A ، بمحلول مائي S_B لهيدروكسيد الصوديوم المضاف . نتتبع هذه المعايرة بواسطة pH متر فنحصل على المنحنى $pH=f(V_B)$ الممثل في الشكل التالي .



1.1-أرسم تبيانة التركيب التجريبي المستعمل لإنجاز هذه المعايرة .

1.2-أكتب المعادلة الكيميائية لتفاعل المعايرة .

1.3-أنشئ الجدول الوصفي لتطور هذا التفاعل .

1.4-حدد مبيانيا حجم التكافؤ واستنتج التركيز C_A للحمض الكربوكسيلي المعاير .

2-التعرف على الحمض الكربوكسيلي $R-COOH$

1.2-المعادلة الكيميائية لتفاعل الحمض الكربوكسيلي $R-COOH$ مع الماء هي :

$$RCOOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftarrows RCOO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$$

أعط تعبير ثابتة الحمضية K_A للمزدوجة $RCOOH/RCOO^-$ واستنتج العلاقة : $pH = pK_A + log\frac{[RCOO^-]}{[RCOOH]}$

2.2-عند إضافة الحجم $V_B = \frac{V_{BE}}{2}$ من المحلول S_B :

أ-حدد المتفاعل المحد واستنتج تعبير التقدم الأقصى x_{max} في هذه الحالة .

ب-باستعمال الجدول الوصفي لتطور تفاعل المعايرة بين أن : $x_f = \frac{C_B V_{BE}}{2}$

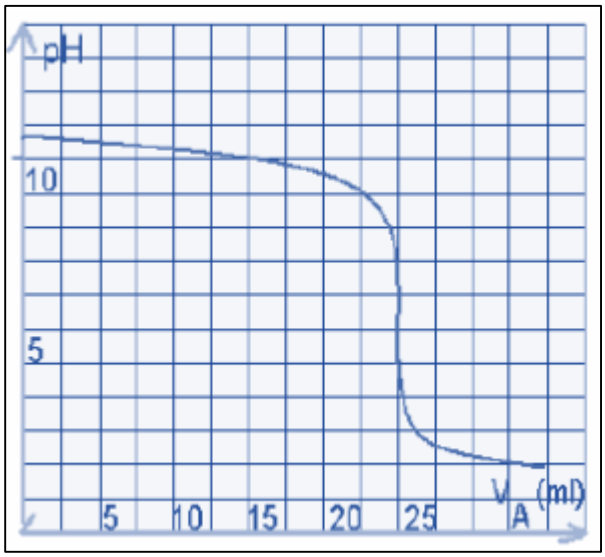
ج-بين أن : $[RCOOH] = [RCOO^-]$

د-باعتمادك على المنحنى $pH=f(V_B)$ وقيم PK_A لبعض المزدوجات (أنظر الجدول أسفله) ، تعرف على الحمض الكربوكسيلي $RCOOH$.

المزدوجة قاعدة/حمض	pK_A
$HC\ell_2C-COOH/HC\ell_2-COO^-$	1,3
$H_2C\ell C-COOH/H_2C\ell C-COO^-$	2,9
$HCOOH/HCOO^-$	3,8
CH_3-COOH/CH_3COO^-	4,8

اضغط هنا لتحميل المزيد
TelmidTice.com Soutien Scolaire الدعم المدرسي
دروس - تمارين - امتحانات

تمرين 4 :



نذيب كتلة m من مثيل أمين (جسم صلب أبيض صيغته $(\boldsymbol{CH_3NH_{2(S)}})$) في الماء المقطر عند 25°C للحصول على محلول S_B حجمه V=500 mL وتركيزه C_B .
نأخذ من المحلول S_B حجما V_B =50,0 mL ونعايره بواسطة محلول S_A لمحلول حمض الكلوريديك تركيزه الموالي $C_A = 1{,}0.10^{-1}$ mol.L^{-1} [1] وذلك بقياس pH بعد كل إضافة . تمكن النتائج المحصل عليها من خط المنحنى $pH=f(V_A)$ التالي :

1-ما الذي يدل على أن مثيل أمين قاعدة ؟
2-أكتب المعادلة الكيميائية لتفاعل المعايرة (نشير الى أن تفاعل القاعدة مع الماء غير كلي).
3-حدد إحداثيات نقطة التكافؤ E.
4-استنتج قيمة التركيز C_B ، ثم أحسب قيمة m.
5-تحقق بواسطة pH المحلول S_B أن تفاعل مثيل أمين مع الماء غير كلي .
6-حدد التقدم الاقصى لتفاعل المعايرة عند إضافة الحجم V_A =10,0 mL .
7-عبر بدلالة pH و pK_A عن نسبة التركيزين $\frac{[\boldsymbol{CH_3NH_2}]_{\boldsymbol{eq}}}{[\boldsymbol{CH_3NH_3^+}]_{\boldsymbol{eq}}}$ عند إضافة الحجم V_A =10,0 mL ثم عبر على نفس النسبة بدلالة x_f ، ثم استنتج قيمة x_f .
8-أحسب قيمة التقدم النهائي x_f لتفاعل المعايرة بالنسبة للحجم V_A=10,0 mL . ماذا تستنتج؟
9-أحسب ثابتة التوازن لتفاعل المعايرة ، هل توافق قيمتها جواب السؤال 8 السابق .
نعطي عند 25°C :

$$\boldsymbol{pK_A(CH_3NH_3^+/CH_3NH_2) = 10,7}$$
$$\boldsymbol{pKe = 14}$$
$$\boldsymbol{M(H) = 1g.mol^{-1}\ ;\ \ M(C) = 12\ g.mol^{-1}\ ;\ \ M(N) = 14\ g.mol^{-1}}$$

تمرين 5 :

نرمز لحمض الأسكوربيك ذو الصيغة $\boldsymbol{C_6H_8O_6}$ ب $\boldsymbol{AH}$ والذي يعرف بالفيتامين C .
نريد تحديد كتلة الفيتامين C في قرص من الدواء الذي يباع في الصيدلية .
نعطي :
$M(AH)=176$ g.mol^{-1} ، $pK_A(AH/A^-)=4$ ، $pK_A(H_3O^+)=0$ ، $pK_A(H_2O/HO^-)=14$
$Ke=1{,}0.10^{-14}$ عند 25°C

منطقة الإنعطاف	الكاشف الملون
4,2-6,2	أحمر المثيل
3,0-4,6	أزرق البروموتيمول
7,2-8,8	أحمر الكريزول

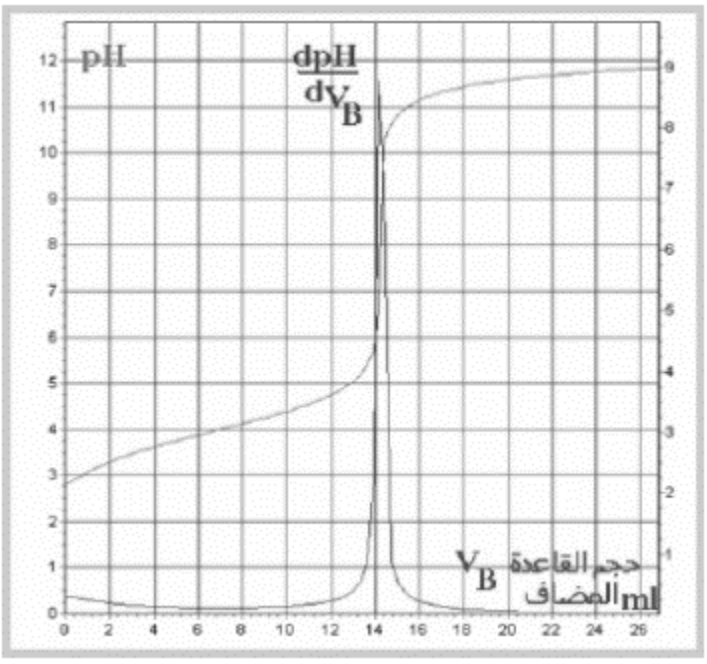
اضغط هنا لتحميل المزيد
TelmidTice.com Soutien Scolaire الدعم المدرسي
دروس - تمارين - امتحانات

I-دراسة تفاعل المحلول المائي لحمض الأسكوربيك ومحلول الصودا (هيدروكسيد الصوديوم):
في هذه الدراسة نعتبرأن التفاعل بين حمض الأسكوربيك AH تركيزه $C_A=2,88.10^{-2}$ mol.L^{-1} ومحلول الصودا ذو تركيز $C_B=2,00.10^{-2}$ mol.L^{-1}. حجم الحمض البدئي المستعمل هو V_A =10 mL ونعبر عن حجم القاعدة V_B .
1-أكتب معادلة التفاعل الحاصل .
2-نأخذ حجما V_B =7,2 mL من محلول الصودا عند 25°C .
2.1-قياس pH الخليط أعطى pH=4,0 ، أحسب تركيز $[H_3O^+]$ في الخليط التفاعلي .
2.2-استنتج تركيز $[HO^-]$ ، ثم أحسب $n_f(HO^-)$ كمية مادة أيونات الهيدروكسيد الموجودة عند نهاية التفاعل .
2.3-أتمم الجدول الوصفي التالي :

حالة المجموعة	التقدم	$AH_{(aq)}$ +	$HO^-_{(aq)}$	⇄	$A^-_{(aq)}$ +	$H_2O_{(\ell)}$
البدئية	0					
خلال التفاعل	x					
النهائية	x_f					

2.4-هل التفاعل الحاصل كلي أو محدود ؟ علل جوابك .هل يمكن اعتماد هذا التفاعل لإنجاز معايرة حمض الاسكوربيك بهيدروكسيد الصوديوم ؟
2.5-تحقق من قيمة المزدوجة pK_A للمزدوجة AH/A^- .
3-أوجد تعبير ثابتة التوازن ، أحسب K هل هذه النتيجة تتوافق مع أجوبة 2.4.

II-تتبع التفاعل بقياس pH :
نسحق قرصا من فيتامين C500 في ماء مقطر للحصول على محلول S حجمه V_S=100mL. نأخذ حجما V_A=10 mL من S ونعايره بمحلول الصودا ذي تركيز $C_B=2,00.10^{-2}$ mol.L^{-1} تتبع تغير pH بدلالة حجم القاعدة المضاف مكن من خط المنحنى التالي :



1-عرف التكافؤ.
2-حدد إحداثيتي نقطة التكافؤ E.
3-علل القيمة التي يأخذها pH_E عند التكافؤ.
4-خلال المعايرة ولجعل إلكترود pH متر مغمور كليا أضفنا 10 mL من الماء المقطر ، أي تغيير سيطرأعلى منحنى المعايرة ؟ وهل يجب أن نقيس بدقة هذه الكمية المضافة .

III-المعايرة باستعمال الكواشف الملونة :
نأخذ الحجم V_A =10 mL من المحلول S السابق ونعايره بواسطة هيدروكسيد الصوديوم ذي تركيز $C_B=2,00.10^{-2}$ mol.L^{-1} بحضور كاشف ملون مناسب لهذه المعايرة ، نحصل على التكافؤ عندما نضيف V_{BE}=14,4 mL .
1-أرسم تبيانة التركيب التجريبي اللمستعمل لإنجاز هذه المعايرة موضحا عليها اسم كل الأدوات المستعملة
2-أي كاشف ملون مناسب لإنجاز هذه المعايرة ؟
3-أحسب كمية مادة حمض الاسكوربيك الموجودة في 10 mL من المحلول المعاير .
4-استنتج كتلة حمض الأسكوربيك في قرص واحد ، وعلل لماذا يكتب على الدواء Vitamine C500 .

اضغط هنا لتحميل المزيد
TelmidTice.com Soutien Scolaire الدعم المدرسي
دروس - تمارين - امتحانات