① التمرين الأول:

ماء جافيل يحتوي على الافراد (ClO^-,Na+,Cl^-) في محلول أساسي عندما نضيف له حمض يتشكل غازثنائي الكلور ($C l_2$) حسب المعادلة التالية :

$$ClO^-_{(aq)} + 2H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)} = 3H_2O_{(l)} + Cl_{2\,(g)}$$

1. أكتب الثنائيتين OX/Red الداخلتان في التفاعل ثم اكتب المعادلتين النصفيتين؟
2. لدينا حجم v=1L من ماء جافيل عندما نضيف له الحمض بزيادة يتشكل حجم V= 12L من غاز Cl_2
   - أحسب التركيز C_0 الابتدائي لشوارد ClO^-
3. شاردة الهيبوكلوريت تنتمي الى الثنائية $HClO/ ClO^-$
   أ) أكتب معادلة تفاعل ClO^- مع الماء H_2O
   ب) أحسب ثابت التوازن (K) لهذا التفاعل
   ج) أستنتج قيمة التقدم النهائي (X_f)
   د) أستنتج PH محلول ماء جافيل

المعطيات : PKa($HClO/ ClO^-$) = 7,5 , PKe=14 عند الدرجة 25°C

$$V_M = 24\ L.moL^{-1}$$

② التمرين الثاني:

ننمذج التحول الكيميائي بين الزنك (Zn) ومحلول حمض كلور الهيدروجين $(H_3O^+ + Cl^-)$ بالمعادلة التالية : $Zn_{(S)} + 2\,H^+_{(aq)} = Zn^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)}$

ندخل كتلة (m=163,5mg) من الزنك(Zn) في كأس يحتوي على حجم V=50mL من محلول كلور الهيدروجين تركيزه المولي $C_0 = 10^{-2}\ moL.L^{-1}$

نقيس PH المحلول خلال مجالات زمنية فنحصل على النتائج التالية :

t(mn)	0	3	5	7	9	12	14	17
PH	2	2,2	2,3	2,5	2,7	3	3,5	4,4
$[Zn^{2+}]mmoL.L^{-1}$	.	.	.	.	.	.	.	.

1. أ) أكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة و الارجاع
   ب) أنشئ جدولا لتقدم التفاعل و حدد المتفاعل المحد ؟
2. أ) أعط العلاقة بين PH المحلول و $[Zn^{2+}]$(t) و C_0 ثم أكمل الجدول السابق
   ب) هل يمكن أعتبار التفاعل قد انتهى عند اللحظة t=17mn ,علل ؟
3. أحسب السرعة المتوسطة للتفاعل بين اللحظتين t_1 =3mn و t_2 =12mn
4. أحسب قيمة الناقلية النوعية للمحلول عند اللحظة $t= t_{1/2}$ σ(t)

TOUCHENT

المعطيات: $\lambda_{Cl^-} = 76{,}3\times 10^{-4}\ S.m^2.moL^{-1}$, $\lambda_{H_3O^+} = 350\times 10^{-4}\ S.m^2.moL^{-1}$

$M_{Zn} = 65{,}4 g.moL^{-1}$, $\lambda_{Zn^{2+}} = 105{,}6\times 10^{-4}\ S.m^2.moL^{-1}$

③ التمرين الثالث :

في درجة حرارة 25°C نمزج حجم V_1=10mL من محلول حمض كلور الهيدروجين $(H_3O^+ + Cl^-)$

تركيزه المولي $C = 10^{-1}\ moL.L^{-1}$ مع V_2 =10mL حجم من محلول نتريت الصوديوم

$(Na^+ + NO_2^-)$ لما نفس التركيز يكون PH المزيج المتحصل عليه هو PH=2,32

1. أكتب معادلة التفاعل المنمذج
2. احسب التراكيز المولية لكل الشوارد المتواجدة في المزيج في الحالة النهائية ?
3. احسب قيمة ال PKa للثنائية (HNO_2/NO_2^-)
4. أحسب انسبة التقدم النهائي , ماذا تستنتج ?

④ التمرين الرابع :

نمزج حجما V_1=40mL من حمض البنزويك C_6H_5COOH تركيزه المولي C_1=0.05moL.L^{-1}

مع حجم V_2=20mL من ايثانوات الصوديوم $(CH_3COO^- + Na^+)$

تركيزه المولي C_2=0.2moL.L^{-1} .

1. أ) أكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول الكيميائي

   ب) انشئ جدولا لتقدم التفاعل وأحسب قيمة التقدم الاعظمي X_{Max}

2. أ) عبر عن Q_{rf} عند حالة التوازن بدلالة نسبة التقدم النهائي τ_f

   ب) أحسب قيمة نسبة التقدم النهائي τ_f ثم استنتج قيمة التقدم النهائي x_f

   ج) أحسب كسر التفاعل Q_r عند اللحظة t=0 و عند اللحظة $t = t_{½}$

   د) أحسب قيمة التراكيز النهائية للافراد المتواجدة عند حالة التوازن

3. أحسب قيمة المحلول PH عند حالة التوازن و استنتج تركيز شوارد $[OH^-]_f$

المعطيات : عند الدرجة 25°C , $pka_1(CH_3COOH/CH_3COO^-) = 4{,}8$

$pka_2(C_6H_5COOH/C_6H_5COO^-) = 4{,}2$, Pke=14

⑤ التمرين الخامس :

في منتوج صناعي ازوتي يحتوي على نترات الامونيوم $(NH_4NO_{3(S)})$ يشير الصانع على كيس التعبئة

الى النسبة المئوية الكتلية لعنصر الازوت(N) في هذا المنتوج بالقيمة (P =25%)

1. دراسة محلول مائي لنترات الامونيوم $(NH_4^+ + NO_3^-)$

ناخذ حجما (V_S) من محلول مائي(S) لنترات الامونيوم تركيزه $C_0 = 4.10^{-4}\ moL.L^{-1}$ اعطى

قياس PH هذا المحلول القيمة PH =5.3

LOUCHENI

أ) اكتب معادلة تفاعل شوارد الامونيوم (NH_4^+) مع الماء ثم أنشئ جدولا لتقدم التفاعل ؟

ب) أحسب نسبة التقدم النهائي ماذاتستنتج ؟

ج) أحسب قيمة PKa ال للثنائية NH_4^+/NH_3

❷ **تحديد النسبة المئوية الكتلية لعنصر الازوت في المنتوج الصناعي**

نذيب في الماء عينة من المنتوج الصناعي الازوتي كتلتها $m=6,72g$ فنحصل على محلول مائي (S_0) حجمه $V_0= 250mL$

ناخذ من المحلول(S_0) حجما $V_1 = 20mL$ ونعاير شوارد الامونيوم المتواجدة فيه بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم ($Na^+ + OH^-$) تركيزه المولي الحجمي $C_B = 0,2\ moL\ .L^{-1}$

فنحصل على التكافؤ عند اضافة حجم $V_{BE}=24mL$ من المحلول.

أ) أكتب معادلة التفاعل المنمذج لتفاعل المعايرة

ب) أحسب قيمة ثابت التوازن , ماذا تستنتج ؟

ج) اوجد كمية مادة نترات الامونيوم ($NH_4NO_{3\,(S)}$) في العينة

د) هل تتوافق هذه النتيجة مع ما كتب على كيس التعبئة في المنتوج الصناعي

يعطى : $M_H=1g/mol$, $M_O=16g/mol$, $M_N=14g/mol$

الجداء الشاردي للماء عند الدرجة 25°C $Ke=10^{-14}$

⑥ التمرين السادس :

غاز مثيل امين CH_3NH_2 اساس, نذيب حجم(V_0) منه في حجم $V =100mL$ من الماء فنحصل على محلول مائي مثيل امين(S_0) تركيزه النهائي $C=19\times 10^{-2}\ moL\ .L^{-1}$ ونسبة تقدمه النهائي $\tau_f =5x10^{-2}$

❶ اكتب معادلة انحلال مثيل امين في الماء ثم انشئ جدولا لتقدم التفاعل

❷ أ) اكتب الثنائيتن Acide/ Base الداخلتين في التفاعل الحاصل

ب) اوجد قيمة كلا من التقدم الاعظمي و النهائي ثم استنتج الحجم (V_0)

جـ) احسب كتلة مثيل امين النقي المنحلة قي الماء

❸ اوجد قيم تراكيز الانواع الكيميائية عند حالة التوازن , واحسب قيمة PH المحلول عند التوازن .

❹ اثبت ان ثابت الحموضة K_a لاحدى الثنائيتين يعطى بالعبارة : $K_a = \frac{K_e}{K}$

❺ احسب قيمة PKa للثنائيتين الداخلتين في التفاعل ؟

⑦ التمرين السابع :

غاز مثيل امين CH_3NH_2 اساس , نذيب 112mL من هذا الغاز في 100mL من الماء المقطر (PH=7) فنحصل على على محلول (S_0) قيمة ال PH له عند الدرجة 25C° تساوي 11,69

LOUCHENE

1 أ) عرف الاساس حسب برونشتد ثم بين انه حدث تفاعل حمض اساس .

ب) احسب التركيز المولي (C_0) للمحلول (S_0) .

2 اكتب معادلة تفاعل مثيل امين مع الماء ثم اكتب الثنائيتين Acide/Base الداخلتين في التفاعل.

3 انشئ جدولا لتقدم التفاعل واحسب نسبة التقدم النهائي (τ_f) وماذا تستنتج ؟

4 عبر عن مختلف تراكيز الانواع الكيميائية عند حالة التوازن بدلالة τ_f و C_0 .

5 أ) اعط عبارة كسر التفاعل عند حالة التوازن بدلالة τ_f و C_0 ثم احسب قيمته .

ب) بين ان ثابت الحموضة Ka للثنائية $CH_3NH_3^+ / CH_3NH_2$ يعطى بالعلاقة $Ka = K_e / K$ واحسب قيمة ال PKa للثنائية ($CH_3NH_3^+ / CH_3NH_2$) ?

المعطيات : $V_M = 22,4\ L.mol^{-1}$, $Pke=14$ عند الدرجة $25°C$

⑧ التمرين الثامن :

PH محلول مائي (S_A) لحمض (HA) تركيزه المولي $C_A = 10^{-2}\ mol/L$ أعطى القيمة PH=3 ,12

1 أ) أكتب معادلة تفاعله مع الماء ثم بين أن الحمض (HA) ضعيف

ب) أحسب قيمة PKa الثنائية (HA/A^-)

يعطى جدول ال PKa لبعض الثنائيات ($Acide/Base$) عند الدرجة $25°C$

PKa	الثنائية $Acide/Base$
4,2	$C_6H_5COOH/C_6H_5COO^-$
3,8	$HCOOH/HCOO^-$
2,9	$CH_2ClCOOH/CH_2ClCOOH$
9,2	NH_4^+/NH_3

2 أ) تعرف على الحمض HA

ب) رتب الثنائيات الواردة في الجدول أعلاه حسب تزايد القوة الحمضية

3 نضيف الى حجم $V_A = 20mL$ من المحلول (S_A) حجما V_B من محلول مائي (S_B) لهيدروكسيد الصوديوم ($Na^+ + OH^-$) تركيزه المولي $C_B = 10^{-2}\ mol/L$ فنحصل على مزيج (S)

لما $PH=PKa\ (HA/A^-)$

أ) أكتب معادلة التفاعل , ب) حدد قيمة (V_B)

ج) حدد النوع الكيميائي المتغلب في المزيج (S) ?

⑨ التمرين التاسع :

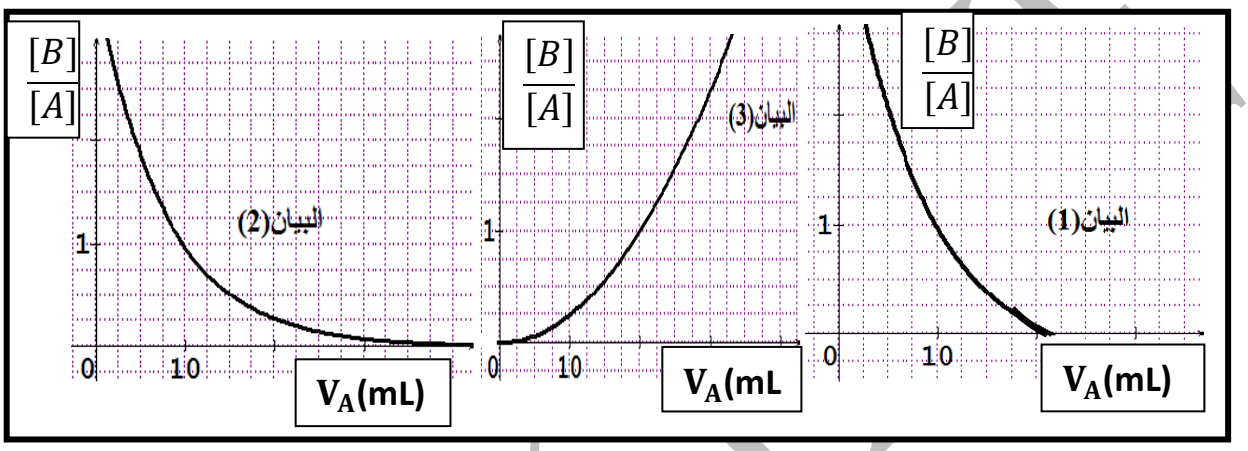
نذيب كتلة (m) من أثيل أمين في الماء المقطر فنحصل على محلول مائي أثيل أمين ($C_2H_5NH_2$) حجمه $V_B = 10C m^3$ نضيف له تدريجيا محلول حمض كلور الهيدروجين ($H_3O^+ + Cl^-$) تركيزه

LOUCHENE

$C_A = 5 \times 10^{-1}\ mol/L$ بواسطة الPH متر نتابع تطور PH المزيج فنحصل على نقطة التكافؤ

عند سكب حجم V_A =20Cm^3 من الحمض

1. عرف الأساس حسب برونشتد – لوري
2. عرف نقطة تكافؤ المعايرة
3. أحسب تركيز محلول أثيل أمين $[C_2H_5NH_2]$ ثم عين قيمة الكتلة (m)
4. أكتب عبارة ثابت التوازن (K) ثم أحسب قيمته, ماذا تستنتج ؟
5. نرسم البيان $\frac{[B]}{[A]} = f(V_A)$, من البيانات التالية ماهو البيان الحقيقي , برر أجابتك ؟



المعطيات : $PK_a(A/B) = PK_a\left(C_2H_5NH_3^+/C_2H_5NH_2\right)$ =10,8

$M(C_2H_5NH_2)$ =45g/moL

⑩ التمرين العاشر :

عند درجة حرارة 25°C نمزج حجما V_1 =200mL من محلول (S_1) لحمض الاوزوتيد (HNO_2) تركيزه المولي $C_1 = 2 \times 10^{-1}\ mol/L$ و له قيمة PH=1,3

مع حجم V_2 =200mL من مجلول (S_2) لميثانوات الصوديوم $(Na^+ + HCOO^-)$ كمية مادته $n_1 = 8 \times 10^{-2}$ moL و له قيمة PH=8,7

1. أ) أكتب معادلتي التفاعل مع الماء لكل من الحمض HNO_2 وشاردة الميثانوات $HCOO^-$

   ب) بين ان الحمض HNO_2 ضعيف و شاردة $HCOO^-$ أساس ضعيف
2. محور ال PH ضع مجالات التغلب للصفة الحمضية و الاساسية للثنائيتين (Acide/Base) الداخلتين في التفاعل

   بين على سلم ال PKa مختلف الثنائيات التي تتدخل في المحلول (S_1) وفي المحلول (S_2)
3. أ) أكتب معادلة التفاعل بين الحمض HNO_2 وشاردة الميثانوات $HCOO^-$

   ب) أحسب قيمة كسر التفاعل في الحالة الابتدائية (Qri) لهذا التفاعل

ج) عبر عن كسر التفاعل عند حالة التوازن (Qréq)بدلالة ثابت الحموضة للثنائيتين ثم أحسب قيمته ؟

❹ أ) أنشئ جدولا لتقدم التفاعل وأعط عبارة ثابت التوازن (K) يدلالة التقدم النهائي

ب) احسب قيمة التقدم النهائي

ج) أحسب تراكيز مختلف الأفراد الكيميائية الموجودة عند حالة التوازن

د) أحسب قيمة PH المزيج عند حالة التوازن بطريقتين مختلفتين ؟

المعطيات : عند الدرجة 25°C

Ke=14 , $PKa_2 = (HNO_2/NO_2^-)$ =3,3 , $PKa_2 = (HCOOH/HCOO^-)$ =3,8

⑪ ***التمرين الحادي عشر :***

معايرة محلول حمض الاسكوربيك $C_6H_8O_6$ (Acide Ascorbique)

نقترح طريقتين للمعايرة تعتمد الاولى على الخواص الحمضية للجزئ والثانية على الخواص المرجعة له

الطريقة الاولى (I) المعايرة : حمض أساس

نعاير حجما V_A=10mL من محلول حمض الاسكوربيك $(C_6H_8O_6)$ تركيزه C_A بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + OH^-)$ تركيزه $C_B=5 \times 10^{-4}\ mol/L$

① أكتب معادلة تفاعل المعايرة وأعط تعريف نقطة تكافؤ المعايرة

② أعتمادا على الشكل (1) عين الحجم V_{BE} المسكوب عند التكافؤ موضحا الطريقة المستعملة

③ أحسب التركيز المولي للمحلول المعاير $(C_6H_8O_6)$

الطريقة الثانية (II) المعايرة أكسدة - أرجاع

المرحلة الاولى ❶ نسكب في بيشر حجما V_1 =10mL من حمض الاسكوربيك $C_6H_8O_6$ ثم نضيف له وبزيادة حجما V_2 =20mL من محلول ثنائي اليود (I_2) تركيزه $C_2=10^{-3}\ mol/L$

المرحلة الثانية ❷ نعاير ثنائي اليود (I_2) الموجود بزيادة بواسطة محلول ثيوكبريتات الصوديوم $(2Na^+ + S_2O_3^{2-})$ تركيزه المولي $C_3=2,4 \times 10^{-3}\ mol/L$ وبوجود صمغ النشأ أومادة الثيودان (Thiodène) فكان الحجم المسكوب عند التكافؤ هو V_E =13,12mL

① أ) أحسب كمية المادة لثنائي اليود (I_2) في المرحلة الاولى ❶

ب) أكتب معادلة تفاعل ألاكسدة الارجاعية في المرحلة الاولى ❶

② أ) أكتب معادلة تفاعل ألاكسدة الارجاعية في المرحلة الثانية ❷

ب) أحسب كمية مادة ثنائي اليود (I_2) الموجود بزيادة والتي تفاعلت مع محلول $(2Na^+ + S_2O_3^{2-})$ في الرحلة الثانية ❷

ج) أحسب التركيز المولي لمحلول حمض الاسكوربيك $(C_6H_8O_6)$

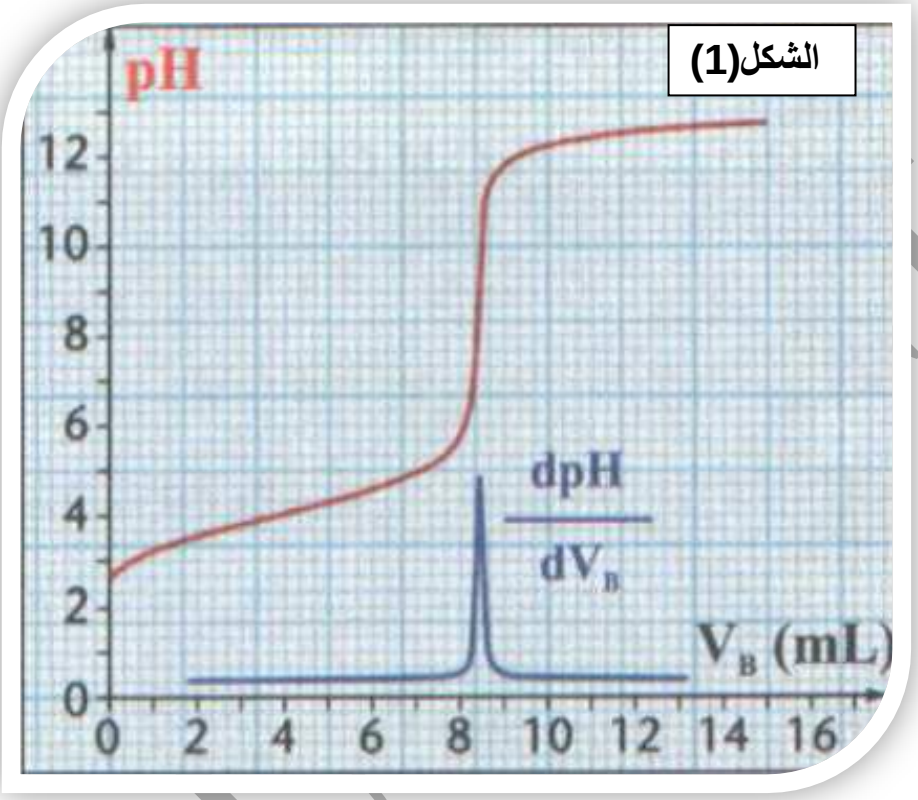
LOUCHENE

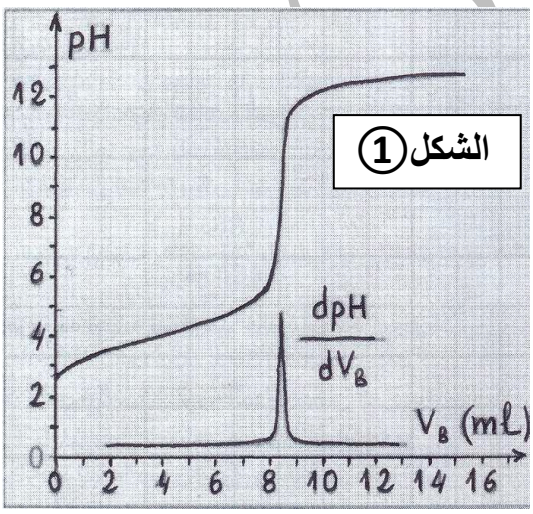
③ أ) قارن النتائج المحصل عليها بالطريقتين.

ب) أحسب التركيز الكتلي (C_m) لمحلول حمض الاسكوربيك ؟

المعطيات : الثنائيات $Ox/Red : C_6H_6O_6/C_6H_8O_6$, $M(C_6H_8O_6) = 176\,g/moL$

الثنائيات $Acide/Base : C_6H_8O_6/C_6H_7O_6^-$





⑫ *التمرين الثاني عشر :*

نعتبر محلولا مائيا (S_0) لحمض الاسكوربيك حجمه $V_0=100mL$ و تركيزه $C_0 = 10^{-2}\ moL/L$

❶ أكتب معادلة تفاعل حمض الاسكوربيك $C_6H_8O_6$ مع الماء

❷ أنشئ جدولا لتقدم التفاعل.

❸ أعط عبارة كسر التفاعل عند حالة التوازن بدلالة $[H_3O^+]_f$ و C_0 ثم أحسب قيمته علما ان نسبة التقدم النهائي $\tau_f = 11.7\%$

- نعاير حجما (V_A) من المحلول (S_0) بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه $C_0 = 0,1mol/L$ من اجل كل

حجم (V_B) لهيدروكسيد الصوديوم المضاف نسجل قيمة PH المحلول عند الدرجة 25°C فنحصل على بيان الشكل ① :

1. أكتب معادلة تفاعل المعايرة ثم أرسم شكل تخطيطي لعملية المعايرة .
2. اقترح طريقتين تمكنان من تحديد احداثيي نقطة التكافؤ.
3. حدد بيانيا احداثييي نقطة التكافؤE واستنتج قيمة الحجم (V_A).
4. حدد بيانيا قيمة PKa الثنائية ($C_6H_8O_6/C_6H_7O_6^-$) .
5. ماهو الكاشف المناسب لمعرفة نقطة التكافؤ من بين الكواشف المذكورة في الجدول أدناه مع التعليل ؟

أسم الكاشف	مجال التغير للوني PH
أحمر المثيل	6,2 – 4,2
أزرق البروموتيمول	7,6 – 6,0
أحمر الكريزول	9,0 – 7,7

المعطيات : M_H=1g/mol
M_O=16g/mol , M_C=12g/mol

⑬ *التمرين الثالث عشر :*

نقيس الناقلية النوعية للمحلولين (S_2) و (S_1) عند الدرجة 25°C

حمض الميثانويك HCOOH : $C_1 = 10^{-2}$ moL/L V_1 =100mL σ_1 =48,56 ms/m

حمض الايثانويك CH_3 COOH $C_2 = 10^{-2}$ moL/L V_2 =200mL σ_2 =16,2 ms/m

1. أكتب المعادلة النصفية حمض-أساس ثم معادلة تفاعل كل حمض مع الماء
2. حدد قيمة التقدم الاعظمي X_{MAX} لكل تفاعل
3. بين من اجل كل محلول العبارة : $\sigma_f = (\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{RCOO^-}) \frac{x_f}{V}$
4. أحسب قيمة التقدم النهائي لكل تفاعل
5. حدد نسبة التقدم النهائي لكل تفاعل
6. قارن بين قيم نسب التقدم النهائي ماذا تستنتج
7. بين أن ثابت التوازن (K) لحمض الميثانويك مع الماء يعطى بالعلاقة : $K = \frac{C_1 \tau_f^2}{1-\tau_f}$
8. أستنتج قيمة PKa للثنائية $HCOOH/HCOO^-$
9. اذاغيرنا من التركيز الابتدائي و درجة الحرارة ما هي المقادير من بين (K) و (τ) التي تتغير؟ علل

المعطيات : $\lambda_{H_3O^+} = 35 ms.m^2 . moL^{-1}$

$\lambda_{CH_3COO^-} = 4,1 ms.m^2 . moL^{-1}$, $\lambda_{HCOO^-} = 5,46 ms.m^2\ moL^{-1}$

LOUCHENE

⑭ التمرين الرابع عشر :

في درجة حرارة 25°C نمزج حجم $V_1=20cm^3$ من محلول حمض كلور الهيدروجين $(H_3O^+ + Cl^-)$ تركيزه المولي $C_0 = 10^{-1}\ mol.L^{-1}$ مع $V_2 =20cm^3$ حجم من محلول ميثانوات الصوديوم $(Na^+ + HCOO^-)$ لها نفس التركيز يكون PH المزيج المتحصل عليها هو PH=2,56

1. أكتب معادلة التفاعل المنمذج
2. احسب التراكيز المولية لكل الشوارد المتواجدة في المزيج في الحالة النهائية ؟
3. احسب قيمة ال PKa للثنائية $(HCOOH/\ HCOO^-)$
4. أحسب انسبة التقدم النهائي τ_f , ماذا تستنتج ؟

⑮ التمرين الخامس عشر :

I) يمكن لحمض اللبن $CH_3CHOHCOOH$ (Acide Lactique) أن يتشكل بفعل الجهد العضلي للأنسان مما يؤدي الى تغير PH الدم

1. أذكر الوظائف الكيميائية لحمض اللبن ثم أعط تعريف الحمض
2. أكتب معادلة التفاعل بين حمض اللبن و الماء ,أكتب عبارة الثنائية Acide/Base لحمض اللبن
3. أكتب معادلة التفاعل بين حمض اللبن و الماء

في الخلية العضلية يتكون حمض اللبن أنطلاقا من حمض البيروفيك(Pyruvique) $(CH_3COCOOH)$ ويعتبر هذا التحول تفاعل اكسدة ارجاعية.

4. أكتب المعادلة النصفية الاكترونية للثنائية : $CH_3COCOOH/CH_3CHOHCOOH$

وهل حمض اللبن مؤكسد أم مرجع برر أجابتك ؟

II) عندما يتكون حمض اللبن داخل الخلية العضلية جزء منها ينتقل الى الدم ويتفاعل مع شوارد هيدروجينو كربونات (HCO_3^-) حسب المعادلة :

$$CH_3CHOHCOOH + HCO_3^- = CH_3CHOHCOO^- + CO_2\ ,H_2O\ ....(I)$$

عند الدرجة 37°C بالنسبة لدم الشخص قبل الجهد العضلي نجد :

$$[HCO_3^-]_i = 2,7 \times 10^{-2}\ mol/L\ ,\ [CO_2\ ,H_2O]_i = 2,7 \times 10^{-2}\ mol/L$$

$$PKa_1\ (CO_2\ ,H_2O/HCO_3^-) = 6,1$$

$$PKa_2\ (CH_3CHOHCOOH/CH_3CHOHCOO^-) = 3,6$$

نأخذ حجما (V) من الدم لهذا الشخص بعد الجهد العضلي أذاعلمت أن الحجم يحتوي على كمية أبتدائية من حمض اللبن $n_i = 3 \times 10^{-2}\ mol$

1. أحسب ثابت التوازن للتفاعل ...(I)

LOUCHENE

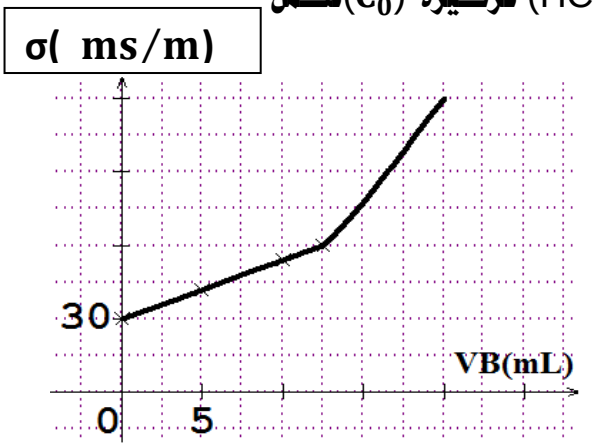
❷ بفرض أن التفاعل تام مثل جدول تقدم التفاعل وماهو المتفاعل المحد ؟

❸ أحسب عندئذ التركيز النهائي لكل من $[HCO_3^-]_f$ و $[CO_2 , H_2O]_f$

وأوجد قيمة PH الدم بعد الجهد العضلي للشخص ؟

⑯ ***التمرين السادس عشر :***

في بيشر يحتوي على حجم V_0 =8mL من محلول حمض الميثانويك(HCOOH) تركيزه (C_0)نكمل بالماء الى الحجم V=88mL ثم نقوم بمعايرته بجهاز الناقلية بمحلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + OH^-)$ تركيزه لمولي $C_B=46 \times 10^{-3}\ mol/L$ فتحصلنا على البيان التالي :



❶ أكتب معادلة تفاعل المعايرة

❷ أحسب ثابت التوازن لهذا التفاعل ماذا تستنتج ؟

❸ أعط عبارة الناقلية النوعية σ (t) عند اللحظة (t)

❹ أنشئ جدولا لتقدم التفاعل

❺ عرف نقطة التكافؤ وأعط عبارة الناقلية النوعية (σ_E) عند التكافؤ

❻ أ) أحسب تركيز الحمض (C_E) ثم استنتج تركيزه الابتدائي (C_0)

ب) أوجد قيمة σ_E وهل تتوافق النتيجة مع البيان

المعطيات عند الدرجة 25°C : $PKa = (HCOOH/HCOO^-) = 3,8$, $PKe = 14$

$\lambda_{OH^-} = 19,9 ms.m^2 . mol^{-1}$ $\lambda_{H_3O^+} = 35 ms.m^2 . mol^{-1}$

$\lambda_{Na^+} = 5,01 ms.m^2 . mol^{-1}$, $\lambda_{HCOO^-} = 5,46 ms.m^2\ mol^{-1}$

⑰ ***التمرين السابع عشر :***

نذيب كتلة (m) من حمض البروبانويك (C_2H_5COOH) في الماء فنحصل على محلول مائي (S) حجمه V=100mL

❶ أكتب معادلة تفاعل الحمض مع الماء ثم أكتب الثنائيات (Acide/Base) الداخلة في التفاعل

نأخذ حجما V_1 =10mL من المحلول(S) ونعايره بمحلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + OH^-)$

تركيزه المولي $C_B=2 \times 10^{-1}\ mol/L$

❷ سمحت لنا نتائج المعايرة برسم البيان ($PH=f(Log\frac{[C_2H_5COO^-]}{[C_2H_5COOH]})$ الشكل ①

-أحسب تراكيز الافراد الكيميائية عند النقطة (A)

LOUCHENE

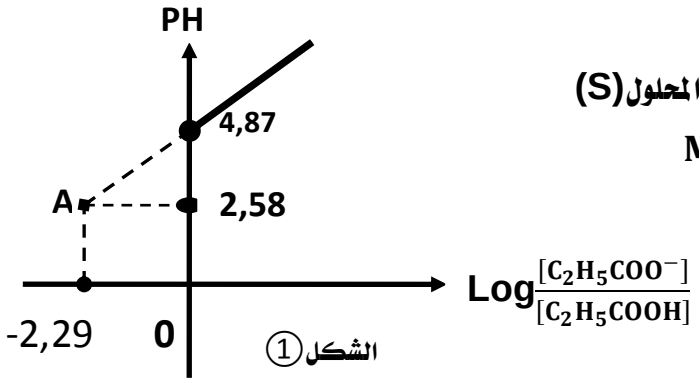
❸ عندما نضيف حجما V_B= 12,5mL من المحلول الاساسي يأخذ PH المزيج القيمة PH=4,87

-أحسب التركيز المولي للمحلول الحمضي

❹ أحسب الكتلة(m) المنحلة في الحجم(V) من المحلول(S)

المعطيات : M_O=16g/mol , M_C=12g/mol

M_H=1g/mol عند 25°C , PKe=14



الشكل①

⑱ التمرين الثامن عشر:

نذيب حجم V=240mL من غاز مثيل أمين(CH_3NH_2) في حجم V=1L من الماء فنحصل على محلول أساسي (S) من محلول مثيل امين لـ PH=11,3

❶ أحسب التركيز المولي (C_0) للمحلول (S)

❷ أكتب معادلة تفاعل مثيل أمين مع الماء ثم أكتب الثنائيات (Acide/Base) الداخلة في التفاعل

❸ أنشئ جدولا للتفاعل ثم أحسب نسبة التقدم النهائي. ماذا تستنتج ؟

❹ عبر عن التراكيز المولية للأفراد الكيميائية $[OH^-]_f$ و $[H_3O^+]_f$ و $[CH_3NH_3^+]_f$ و $[CH_3NH_2]_f$ عند حالة التوازن بدلالة C_0 و τ_f

❺ أكتب عبارة ثابت الحموضة Ka للثنائية $(CH_3NH_3^+/CH_3NH_2)$ ثم عبر عنه بدلالة C_0 و τ_f و Ke (الجداء الشاردي للماء)

❻ أحسب قيمة PKa الثنائية $(CH_3NH_3^+/CH_3NH_2)$

المعطيات عند 25°C: $Ke=10^{-14}$, الحجم المولي في شروط التجربة $V_M=24L.moL^{-1}$

⑲ التمرين التاسع عشر:

نحضر محلولا للكاشف الملون أخضر بروموكريزول(Vert BromocrésoL) ذو الثنائية (HIn/In^-) حجمه V=100mL وتركيزه $C_0=2,9\times10^{-4}$ moL/L ولـ PH= 4,2

❶ أكتب معادلة تفاعل الكاشف HIn مع الماء .

❷ أحسب قيمة نسبة التقدم النهائي ماذا تستنتج ؟

❸ أكتب عبارة ثابت الحموضة Ka للثنائية (HIn/In^-) بدلالة PH المحلول و C_0

❹ أحسب قيمة ال PKa للثنائية (HIn/In^-)

❺ أوجد مجال قيم ال PH الذي من أجله يكون $[HIn] \cong [In^-]$ (تركيز الحمض يقارب تركيز الاساس)

❻ كيف يدعى هذا المجال بين ذلك على مخطط مجالات التغلب للكاشف .

LOUCHENT

⑳ التمرين العشرون:

نمزج حجما V_1 =40mL من محلول بيكربونات الصوديوم $(Na^+ + HCO_3^-)$ تركيزه المولي $C_B = 125 \times 10^{-3}\ moL/L$ مع حجم V_2 =20mL من محلول النشادر (NH_3) تركيزه المولي C_2 =0,1moL/L

1. أكتتب معادلة تفاعل شاردة HCO_3^- مع NH_3
2. أحسب قيمة كسر التفاعل الابتدائي (Qr_i)
3. عبر عن كسر التفاعل عند الحالة النهائية (Qr_f) بدلالة (τ_f)
4. أحسب قيمة ثابت التوازن (K)
5. أحسب قيمة نسبة التقدم النهائي (τ_f)

المعطيات عند 25°C: $PKa_1\ (HCO_3^-/CO_3^{2-}) = 10,3$

$PKa_2\ (NH_4^+/NH_3) = 9,2$

①② التمرين الواحد و العشرون :

نذيب حجم (V_0) من غاز النشادر g (NH_3) في حجم 200mL من الماء المقطر فنحصل على محلول (S_0) من النشادر $(NH_3)_{aq}$ تركيزه (C_0)

ناخذ حجما V_b =20mL من المحلول (S_0) ونعايره بمحلول حمض كلور الهيدروجين $(H_3O^+ + Cl^-)$ تركيزه $C_a = 12,5 \times 10^{-3}\ moL.L^{-1}$

عند اضافة 4mL من محلول حمض الكلور الى محلول النشادر ياخذ PH المزيج القيمة 9,5

1. ا) أكتب معادلة تفاعل المعايرة.

ب) بين ان تفاعل المعايرة هو تفاعل تام.

ج) أكتب معادلة تفاعل النشادر مع الماء ثم اعط النسبة $\frac{[NH_3]_f}{[NH_4^+]_f}$ بدلالة τ_f.

د) احسب نسبة التقدم النهائي τ_f لتفاعل تفكك النشادر في هذه الحالة.

2. تتابع تطور التفاعل عن طريق معايرة PH مترية فنحصل على الجدول التالي :

Va(mL)	0	2	4	8	10	11	12
PH	10	9.7	9.5	9.2	8.8	8.7	7.6
NH_3%							
NH_4^+%							

أ) اكمل الجدول السابق

ب) ارسم كيفيا مخطط توزيع الصفة الغالبة للثنائية (NH_4^+/NH_3) بدلالة حجم الحمض المضاف (V_a).

LOUCHENE

❸ ا) اعتمادا على الجدول عين قيمة حجم الحمض المضاف عند التكافؤ(V_{aE})

ب) عين قيمة تركيز محلول النشادر (C_0) ثم استنتج قيمة الحجم (V_0)?

المعطيات: $V_M = 22,4\ L.mol^{-1}$, $PKa(NH_4^+/NH_3)=9,2$

بالتوفيق

الأستاذ لوشان لخضر ثانوية السعيد عبيد
عين التوتة باتنة

LOUCHENE