حسن شعانة 0503417402

* القسم (4) *
* التعادل *

*** تفاعل التعادل** ← هو تفاعل يحدث بين الحمض والقاعدة لإنتاج الماء والملح

حمض + قاعدة ⟶ ماء + ملح

$$HCl + KOH \longrightarrow H_2O + KCl$$

*** التعادل** ← هو تفاعل أيون الهيدروجين H^+ مع أيون الهيدروكسيد OH^- لإنتاج الماء H_2O

$$H^+ + OH^- \longrightarrow H_2O$$

*** الملح** ← هو مركب أيوني يتكون من كاتيون (+) القاعدة وأنيون (-) الحمض

$KOH \leftarrow K^+Cl^- \rightarrow HCl$

حسن شعانة 0503417402

*** المعادلة الأيونية العامة:**

هي المعادلة التي تتضمن جميع الأيونات الموجودة في المعادلة الكيميائية [تفكك aq فقط]

*** المعادلة الأيونية الصرفة:**

هي المعادلة التي تتضمن جميع المواد بعد حذف الأيونات المتفرجة

*** الأيونات المتفرجة:**

هي الأيونات المتشابهة التي يتم حذفها من المعادلة الأيونية العامة.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

* اكتب المعادلة الأيونية العامة والصرفة وحدد الأيونات المتفرجة

لتفاعل تعادل HCl مع NaOH

$$HCl_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \longrightarrow H_2O_{(l)} + NaCl_{(aq)}$$ [تفاعل التعادل]

الأيونية العامة. $H^+ + Cl^- + Na^+ + OH^- \longrightarrow H_2O + Na^+ + Cl^-$

الأيونية الصرفة $H^+ + OH^- \longrightarrow H_2O$ [التعادل]

الأيونات المتفرجة Cl^- ، Na^+

♡ نستنتج أن الأيونية الصرفة لأي تفاعل تعادل هي التعادل

---

* اكتب الأيونية العامة والصرفة وحدد الأيونات المتفرجة

لتفاعل تعادل H_2SO_4 مع KOH

$H^+ \quad SO_4^{-2}$

$K^+ \quad OH^-$

K_2SO_4

$$H_2SO_4{}_{(aq)} + 2KOH_{(aq)} \longrightarrow 2H_2O_{(l)} + K_2SO_4{}_{(aq)}$$

الأيونية العامة $2H^+ + SO_4^{-2} + 2K^+ + 2OH^- \longrightarrow 2H_2O + 2K^+ + SO_4^{-2}$

الصرفة $2H^+ + 2OH^- \longrightarrow 2H_2O$

الأيونات المتفرجة SO_4^{-2} ، K^+

مستشارك العلمي 0503417402

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

* اكتب الأيونية العامة والصرفة وحدد الأيونات المتفرجة لتفاعل HCl مع $NaHCO_3$

$$HCl_{(aq)} + NaHCO_{3(aq)} \longrightarrow CO_{2(g)} + H_2O_{(l)} + NaCl_{(aq)}$$

الأيونية العامة: $H^+ + \cancel{Cl^-} + \cancel{Na^+} + HCO_3^- \longrightarrow CO_2 + H_2O + \cancel{Na^+} + \cancel{Cl^-}$

الصرفة: $H^+ + HCO_3^- \longrightarrow CO_2 + H_2O$

الأيونات المتفرجة: Cl^- , Na^+

---

* اكتب الأيونية العامة والصرفة و المتفرجة لتفاعل $Al(OH)_3$ مع HCl

Al^{+3}	Cl^-
3	1

$$HCl_{(aq)} + Al(OH)_{3(aq)} \longrightarrow 3H_2O_{(l)} + AlCl_3$$

العامة: $3H^+ + \cancel{3Cl^-} + \cancel{Al^{+3}} + \cancel{3OH^-} \longrightarrow 3H_2O + \cancel{Al^{+3}_{(aq)}} + \cancel{3Cl^-}$

الصرفة: $3H^+ + 3OH^- \longrightarrow 3H_2O$

المتفرج: Cl^- , Al^{+3}

سلسلة الشحاذة للعين 0503417402

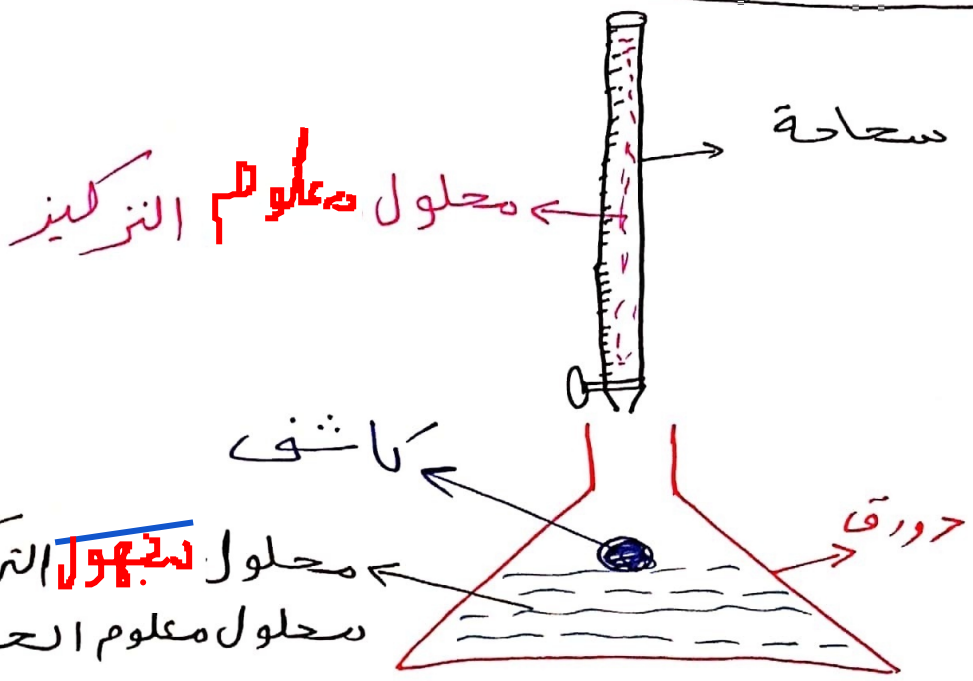
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

* المعايرة ← هي طريقة لتحديد تركيز محلول بواسطة حجم معلوم من ذلك المحلول مع محلول معلوم التركيز

← هي ايجاد تركيز مجهول باستخدام آخر معلوم

* شروط المعايرة ←
- حمض [ملح حمضي] ح
- قاعدة [ملح قاعدي] ق
- كاشف. ك

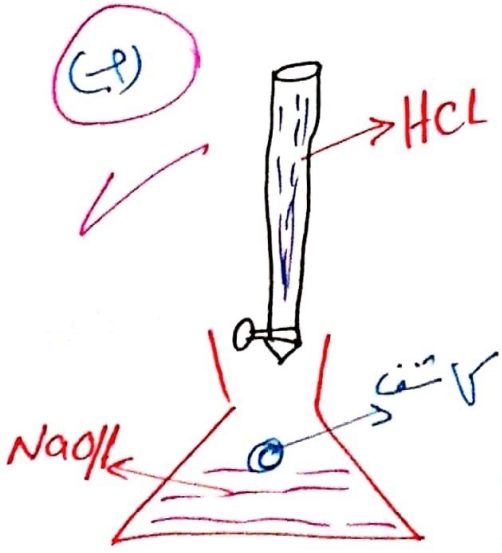
[حفك]



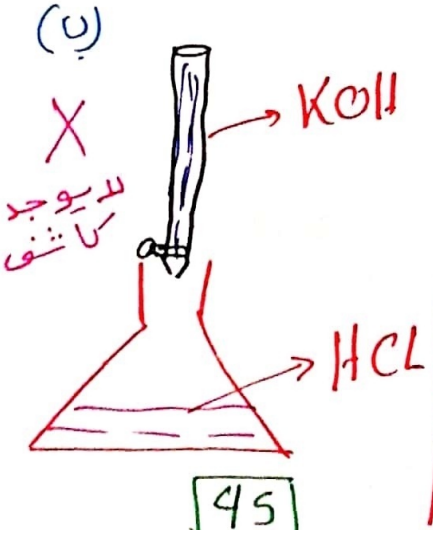
0503417402
حسن شحاته العين

اى مما يلى يمثل عملية معايرة صحيحة.

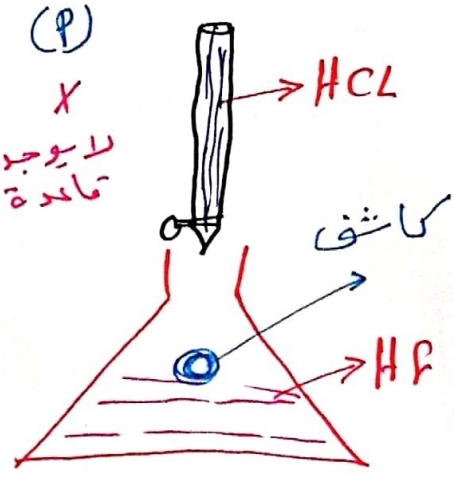
(أ) ✓



(ب) X لا يوجد كاشف



(ج) X لا يوجد قاعدة.



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

* خطوات المعايرة:

1. نضع في الدورق حجم معلوم من مادة (حمض / قاعدة) معلومة التركيز
2. نضع قطرات من الكاشف المناسب في الدورق
3. نضع في السحاحة المادة المجهولة التركيز
4. نفتح صنبور السحاحة بحيث تتساقط المادة ببطء (مع الرج)
5. عند ما يتغير لون الكاشف نغلق الصنبور
6. نحسب الحجم الساقط من السحاحة.
7. نعوض بالقانون.

القانون الاول

$$\frac{M_1 V_1}{n_1} = \frac{M_2 V_2}{n_2}$$

M_1 ← التركيز — V_1 ← الحجم (حمض) — M_2 ← التركيز — V_2 ← الحجم (قاعدة)

n_1 ← عدد المولات تمثل المعامل في المعادلة الموزونة.

عند ما يتم استخدام هذا القانون لابد من معادلة موزونة طريقة H

هنالك طريقة أخرى اذا كان الطالب لا يستطيع وزن المعادلة.

(طريقة البرنس الاستاذ/ حسن شحاتة)

$$M_1 V_1 \times H_{\text{عدد}} = M_2 V_2 \times OH_{\text{عدد}}$$

(حمض) (القاعدة)

عند ما يذكر في السؤال كلمة معايرة - تعادل - تخفيف

قاعدة	حمض
$M_2 =$	$M_1 =$
$V_2 =$	$V_1 =$
$OH_{\text{عدد}} =$	$H_{\text{عدد}} =$

حسن شحاتة العين 0503417402

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

* ① يلزم استخدام حجم مقداره 18.28mL من محلول قياسي من 0.1M NaOH لمعادلة 25mL من محلول حمض HCOOH ما مولارية الحمض.

$$NaOH + HCOOH \rightarrow H_2O + HCOONa$$

قاعدة	حمض
$M_2 = 0.1$	$M_1 = ???$
$V_2 = 18.28$	$V_1 = 25$
$OH = 1$	$H = 1$

$$M_1 V_1 \times H = M_2 V_2 \, OH$$

$$M_1 \times 25 \times 1 = 0.1 \times 18.28 \times 1$$

$$M_1 = \frac{0.1 \times 18.28 \times 1}{25 \times 1} = 0.07\,M$$

---

④ كم عدد المليترات من 0.5M NaOH التي تعادل 25mL من $0.1M\ H_3PO_4$

قاعدة	حمض
$M_2 = 0.5$	$M_1 = 0.1$
$V_2 = ???$	$V_1 = 25$
OH عدد $= 1$	H عدد $= 3$

$$M_2 V_2 \times OH = M_1 V_1 \times H$$

$$0.5 \times V_2 \times 1 = 0.1 \times 25 \times 3$$

$$V_2 = \frac{0.1 \times 25 \times 3}{0.5 \times 1}$$

$$\boxed{V_2 = 15\ mL}$$

$$H_3PO_4 + 3NaOH \longrightarrow 3H_2O + Na_3PO_4$$

$Na^+ \quad PO_4^{-3}$

1×3

0503417402 عبير شحادة العبيد

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

* ما تركيز محلول الأمونيا NH_4OH المستخدم في التنظيف المنزلي إذا كانت هناك حاجة الى 49.9mL من HCl 0.59M لمعادلة 25mL من محلول الأمونيا؟

$$HCl + NH_4OH \longrightarrow H_2O + NH_4Cl$$

حمض	قاعدة
$M_1 = 0.59$	$M_2 = ??$
$V_1 = 49.9mL$	$V_2 = 25mL$
$H = 1$	$OH = 1$

$$M_1V_1 \times H = M_2V_2 \times OH$$

$$0.59 \times 49.9 \times 1 = M_2 \times 25 \times 1$$

$$M_2 = \frac{0.59 \times 49.4 \times 1}{25 \times 1} =$$

$$M_2 = 1.17M$$

* احسب مولارية حمض الهيدروبروميك HBr اذا تم معايرة 25mL $NaOH$ 0.1M باستخدام 30.35mL من الحمض وصولاً الى نقطة التكافؤ.

$$HBr + NaOH \longrightarrow H_2O + NaBr$$

حمض	قاعدة
$M_1 = ??$	$M_2 = 0.1$
$V_1 = 25$	$V_2 = 30.35$
عدد $H = 1$	عدد $OH = 1$

$$M_1V_1 \times H = M_2V_2 \times OH$$

05034417402 حسن شحاته العين

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

* الكاشف: هو مادة صبغية تتكون من أحماض أو قواعد ضعيفة وتتغير ألوانها بتغير pH .

* نقطة التكافؤ: هي النقطة التي يتساوى عندها عدد مولات H^+ مع عدد مولات OH^-

* نقطة النهاية: هي النقطة التي يغير عندها الكاشف لونه.

* المدى الانتقالي: هو الفترة الزمنية التي يغير فيها الكاشف لونه.

* المحلول القياسي: هو المحلول المعلوم التركيز بدقة

* أنواع المعايرة *

- حمض قوي + قاعدة قوية
- حمض قوي + قاعدة ضعيفة
- حمض ضعيف + قاعدة قوية.

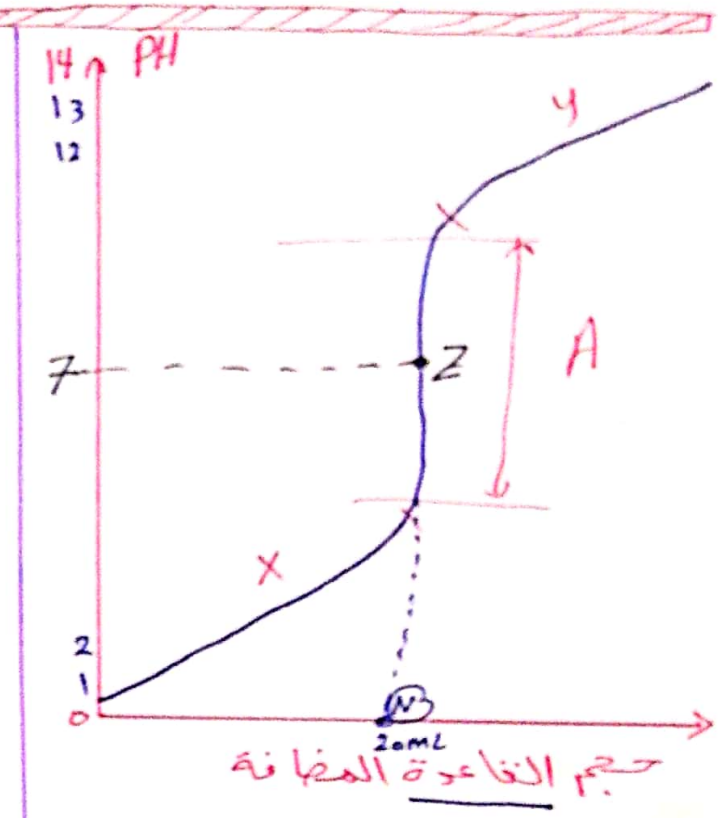
حمض قوي + قاعدة قوية	حمض قوي + قاعدة ضعيفة	حمض ضعيف + قاعدة قوية
KOH , HCL	NH_3 , HCL	KOH - HF
ملح متعادل	ملح حمضي	ملح قاعدي
$PH = 7$	$PH < 7$	$PH > 7$
أزرق البروموثيمول [6.2 – 7.6]	الميثيل البرتقالي [3.6 – 4.4]	الفينولفثالين [8 – 10]

مس شحاته العين 0503417402

مس شحاته
0503417402

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

* حمض قوى + قاعدة قوية :



* مثال : HCl - NaOH
9,1,2 — 12,13,14

* نقطة التكافؤ $z = 7$

* نوع الملح ← ملح متعادل
pH = 7 عند z

* فائض الحمض ← x

* فائض القاعدة ← y

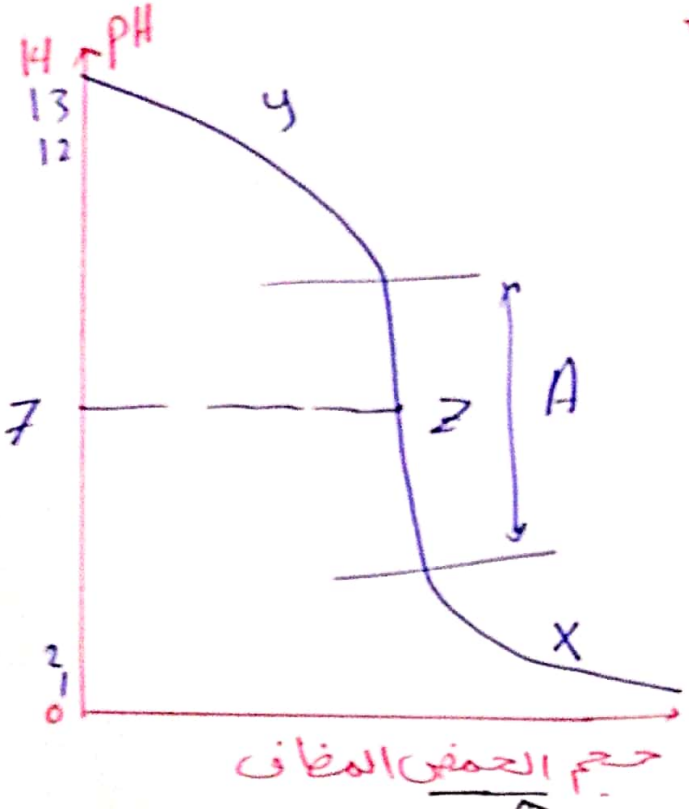
* المدى الانتقالي ← A

* الحجم المضاف ← N

* الكاشف المناسب ولماذا :
أزرق البروموثيمول (6.2 - 7.6)
لأن نقطة التكافؤ = 7
وهي تقع في مدى هذا الكاشف

* السحاحة ← القاعدة

* الدورق ← الحمض



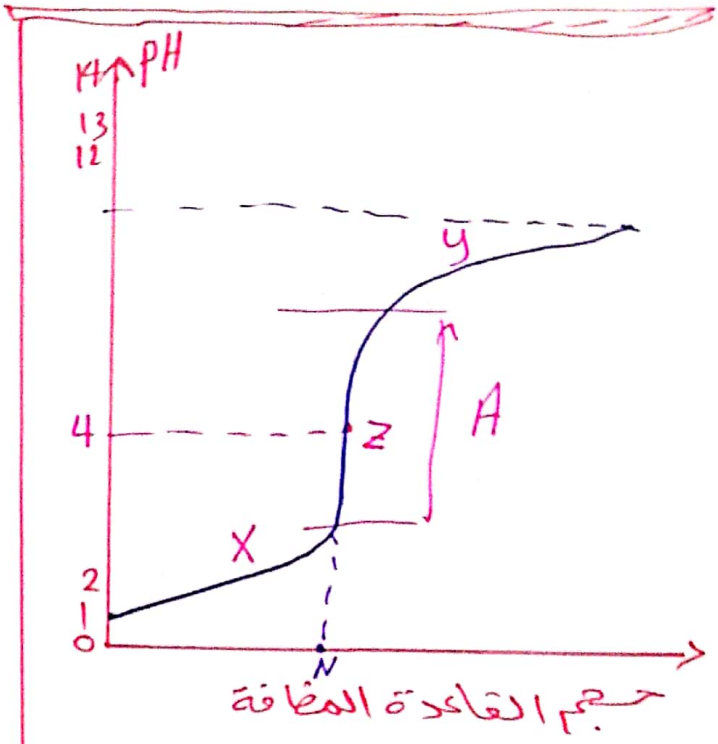
* السحاحة ← الحمض

* الدورق ← القاعدة

حسن شحاته العين 0503417402

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

* حمض قوى + قاعدة ضعيفة :



* مثال HCl < NH_3
قبل 12 — ولا يصل 12

* السحاحة القاعدة

* الدورق الحمض

* نقطة التكافؤ ← $z = 4$

* نوع الملح ملح حمضى
لأن pKz ؟

* فائض الحمض X

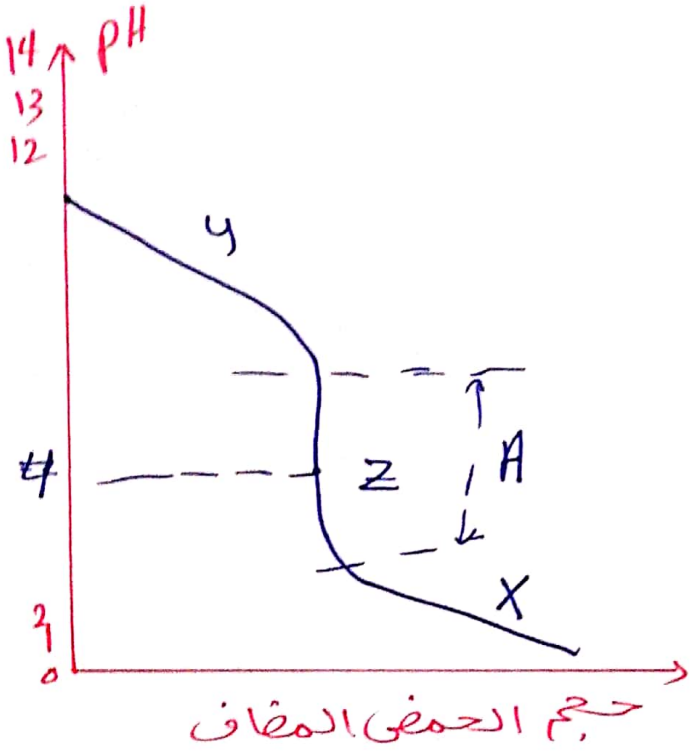
* فائض القاعدة y

* المدى الانتقالى A

* الحجم المضاف N

* الكاشف المناسب ولماذا

المبثيل البرتقالى [3.6-4.4]
لأن نقطة التكافؤ = 4 وهى
تقع فى مدى هذا الكاشف



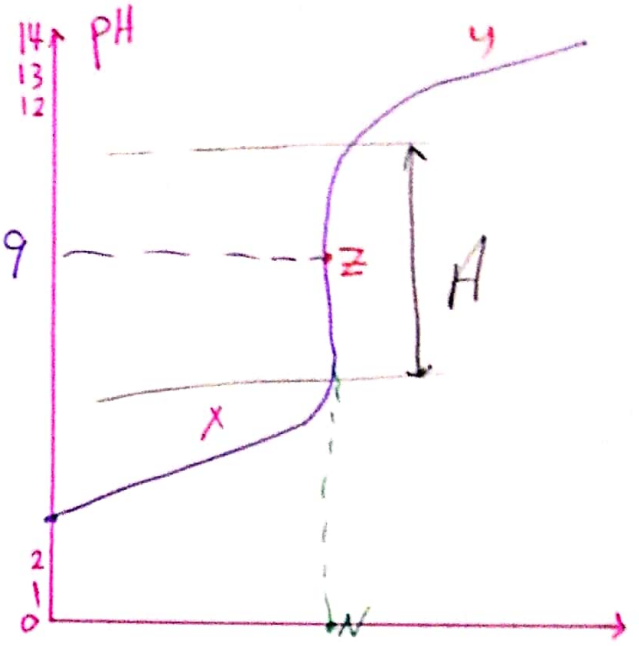
* السحاحة ← الحمض

* الدورق ← القاعدة .

حسن شحاته العين 01503417402

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

* حمض ضعيف + قاعدة قوية



حجم القاعدة المضافة

* مثال: $KOH - {}^{12/13/14}_{2}HF$ بدد

* السحاحة القاعدة * الدورق الحمض

* نقطة التكافؤ = $Z = 9$

* نوع الملح ولماذا قاعدي

لأن $\rightarrow pH > 7$

* ناقص الحمض ← X

* ناقص القاعدة ← Y

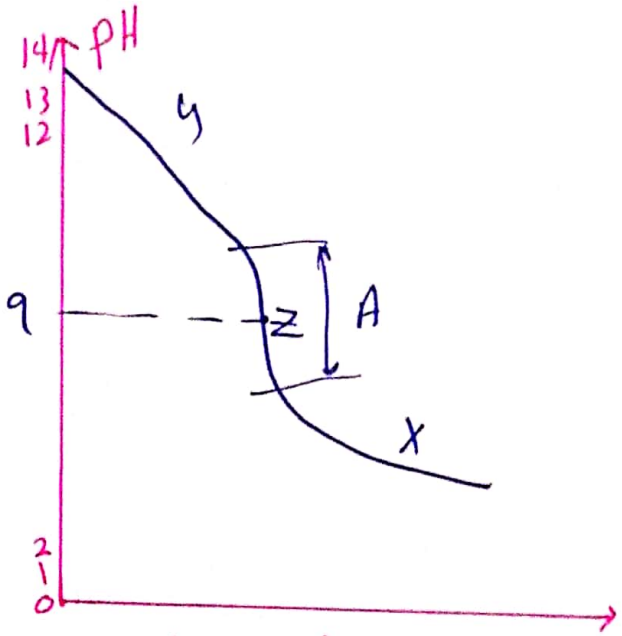
* المدى الانتقالي ← A

* الحجم المضاف ← N

* اكاشف المناسب ولماذا

الفينولفثالين [8-10]

لأن نقطة التكافؤ = 9 وهي تقع في مدى هذا الكاشف.



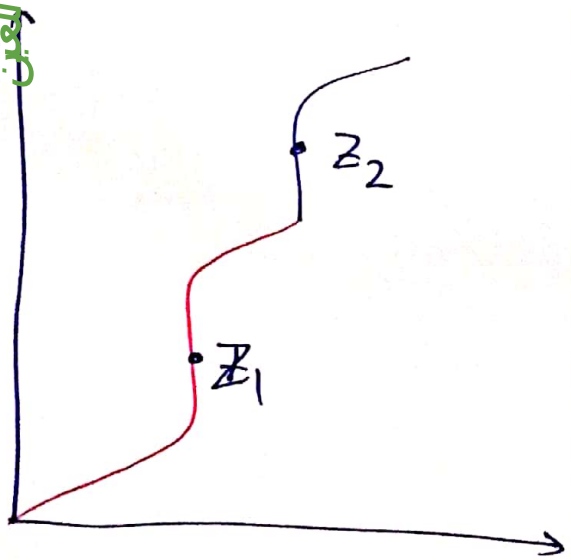
حجم الحمض المضاف.

* السحاحة ← الحمض

* الدورق ← القاعدة

في حالة الحمض ثنائي البروتون

مثل H_2SO_4 يكون هناك تغيران مفاجأن ولذلك يكون هناك نقطتي تكافؤ.



حسن شحاته العين 01503417402

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

* التميؤ

هو عملية إستقبال أنيونات (-) الملح المتفكك أيون هيدروجين من الماء

هو عملية منح كاتيونات (+) الملح المتفكك أيون هيدروجين إلى الماء

- التميؤ يحدث في وجود الماء.
- التميؤ يحدث الملح فقط
- التميؤ يحدث للشق الذي يأتي من ضعيف فقط

أنواع التميؤ

تميؤ أنيوني

الأنيون يستقبل H من الماء

ينتج محلول قاعدي OH^-

تميؤ كاتيوني (+)

الكاتيون يمنح H الى الماء

ينتج محلول حمضي H_3O^+

0503417402 حسن شحاته العين

$NaF \longrightarrow Na^+ + F^-$

Na^+ ← $NaOH$ قاعدة قوية

F^- ← HF حمض ضعيف

يحدث تميؤ (-) أنيون F^-

$F^- + H_2O \rightleftharpoons HF + OH^-$

محلول قاعدي

$NH_4Cl \longrightarrow NH_4^+ + Cl^-$

Cl^- ← HCl حمض قوي

NH_4^+ ← NH_3 , NH_4OH قاعدة ضعيفة

يحدث تميؤ (+) كاتيون NH_4^+

$NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + NH_3$

محلول حمضي

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

* بين نوع الاملاح التالية بالمعادلات

$NaCl \longrightarrow Na^+ + Cl^-$

$Na^+ \rightarrow NaOH$ قوى

$Cl^- \rightarrow HCl$ قوى

لا يحدث تميؤ [ملح متعادل]

$KF \longrightarrow K^+ + F^-$

$K^+ \rightarrow KOH$ قاعدة قوية

$F^- \rightarrow HF$ حمض ضعيف

$\rightarrow$ تميؤ

$F^- + H_2O \rightleftharpoons HF + OH^-$ محلول قاعدي

$NH_4Br \longrightarrow NH_4^+ + Br^-$

$Br^- \rightarrow HBr$ حمض قوى

$NH_4^+ \rightarrow NH_4OH$ قاعدة ضعيفة

$NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + NH_3$

محلول حمضي

حسن شحاته العين 0503417402

$NH_4CN \longrightarrow NH_4^+ + CN^-$

$NH_4^+ \rightarrow NH_4OH$ ضعيف

$CN^- \rightarrow HCN$ ضعيف

يحدث تميؤ ← كاتيوني
← أنيوني

والذي يحدد نوع الملح قيم K_b و K_a

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

* اختر البديل الغير منسجم مع التعليل

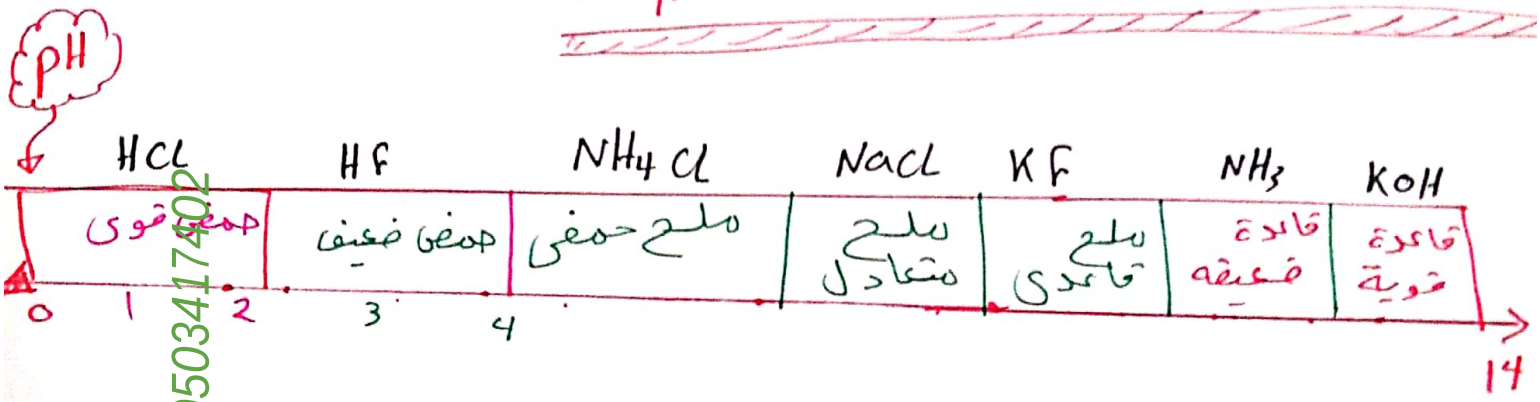
K_2S ← KOH قاعدة قوية
K_2S ← H_2S حمض ضعيف
يحدث تميؤ ($-$) أنيون
ينتج محلول قاعدي

$NaCN$ ← NaOH قوي
$NaCN$ ← HCN ضعيف
يحدث تميؤ CN^-
ينتج محلول قاعدي

NaF ← NaOH قاعدة قوية
NaF ← HF حمض ضعيف
يحدث تميؤ ($-$) أنيون
ينتج محلول قاعدي

$NaCl$ ← NaOH قاعدة قوية
$NaCl$ ← HCl حمض قوي
لا يحدث تميؤ
ملح متعادل

* كيف يمكن ترتيب المركبات حسب قيم pH



* رتب المركبات التالية تصاعدياً حسب قيم pH

$Hf - NH_4^+Cl^- - KOH - NaBr - NH_3$
(NH_4Cl ← ملح حمضي)
($NaBr$ ← ملح متعادل)

pH الأقل

$Hf \longrightarrow NH_4Cl \longrightarrow NaBr \longrightarrow NH_3 \longrightarrow KOH$

حسن شحاته 01034174102

ما كان خوفي مسوداع قد مضى ولكن خوفي مسـ
فراق اتت
مسـ شحاتة

الكيمياء لغة العقلاء
الكيمياء ممتعة وسهلة.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

علل لا يحدث تميؤ لمحاليل الأحماض القوية أو القواعد القوية ؟

لأن محاليل الأحماض القوية تامة التأين ومحاليل القواعد القوية تامة التفكك .

علل تغير لون الشاي عند إضافة عصير الليمون ؟

يحتوي الشاي على بولي فينولات (متعدد الفينولات) بها ذرات هيدروجين قابلة للتأين لذا فهي أحماض ضعيفة عند إضافة عصير الليمون (حمض) يبطئ عملية التأين ويصبح لون البولي فينولات غير المتأينة أكثر وضوحاً .

* المحلول المنظم

هو المحلول الذي يقاوم التغير في قيمة pH عند إضافة حمض أو قاعدة إليه.

(يجعل pH ثابتة تقريباً)

يتكون المحلول المنظم من:

- حمض ضعيف + قاعدته المرافقة: HF/F^-
- قاعدة ضعيفة + حمضها المرافق: NH_3/NH_4^+

أمثلة على المحلول المنظم:

- HCN/CN^-
- H_2S/HS^-
- H_2CO_3/HCO_3^-
- NH_3/NH_4^+

بحبك يا كيمياء

حسن شحاته العين 0503417402

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

اى المحاليل التالية منظم وايها غير منظم مع التعليل

HCl / Cl^- محلول غير منظم لأنه الحمض قوى

HF / CN^- محلول غير منظم لأنه القاعدة غير مرافقه

HF / F^- محلول منظم ← حمض ضعيف
← قاعدته المرافقة.

---

* سعة المحلول المنظم :

هى مقدار الحمض او القاعدة الذى يستطيع المحلول المنظم امتصاصة دون حدوث تغير كبير فى pH

فى حالة المحلول المنظم

$$pH = -\log K_a$$

مع تحياتى لكم دمتم حياتى

مس شحاتة

0503417402

حسن شحاتة العين 0503417402

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner