

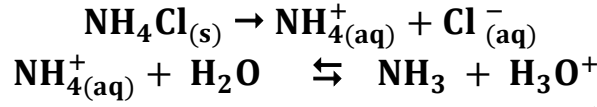
طرق حل مسائل الأملاح

النموذج الأول : الأملاح الناتجة من حمض قوي وأساس ضعيف :

أمثلة : كلوريد الأمونيوم NH_4Cl

نترات الأمونيوم NH_4NO_3

1 اكتب معادلة إمالة وحمهة هذا الملح ؟



2 احسب قيمة ثابت حمهة هذا الملح ؟

إما : الأسطر الثلاثة

$$K_h = \frac{\text{جداء تراكيز المواد الناتجة}}{\text{جداء تراكيز المواد المتفاعلة}}$$

أو : $K_h \times K_b = 10^{-14} \Rightarrow K_h = \frac{10^{-14}}{K_b}$

3 احسب قيمة ثابت تأين الأساس في محلوله المائي ؟

$$K_b = \frac{10^{-14}}{K_h}$$

4 أحسب قيمة كل من $[H_3O^+]$ و $[OH^-]$ في المحلول ؟



| | | |
|-----------|---|---|
| C_s | 0 | 0 |
| -x | x | x |
| $C_s - x$ | x | x |

$$K_h = \frac{[H_3O^+][NH_3]}{[NH_4^+]}$$

$$K_h = \frac{x^2}{C_s - x}$$

تھمل x أمام C_s من المقام لصغر قيمة K_h :

$$\Rightarrow x = [H_3O^+] = \sqrt{K_h \cdot C_s}$$

$$[H_3O^+].[OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{[H_3O^+]}$$

5 احسب قيمة PH المحلول الناتج عن الحمهة ؟ ماذا تستنتج ؟

$$PH = -\log [H_3O^+]$$

6 احسب النسبة المئوية المتحمهة من هذا الملح ؟

$$Y = \frac{\text{السطر الثاني}}{\text{السطر الأول}} \times 100$$

المسألة الأولى: محلول مائي لملح نترات الأمونيوم NH_4NO_3 تركيزه $2 \times 10^{-3} \text{ mol.l}^{-1}$ فإذا علمت أن ثابت

تأين النشادر عند الدرجة 25°C هو $K_b = 2 \times 10^{-5}$ المطلوب :

1- أكتب معادلتي إماهة و حلمهة هذا الملح . 2- أحسب قيمة ثابت الحلمهة لهذا المحلول الملحي.

3- أحسب قيمة $[\text{OH}^-]$. 4- أحسب قيمة PH هذا المحلول ، ماذا تستنتج ؟

5- إذا أضيف إلى المحلول السابق قطرات من محلول حمض كلور الماء بحيث يصبح تركيزه 0.01 mol.l^{-1} فاحسب النسبة المئوية المتحللة من ملح نترات الأمونيوم في هذه الحالة .

ببدر الرحمن الجموح

المسألة الثانية : محلول مائي لملاح كلوريد الأمونيوم NH_4Cl تركيزه $0,2 \text{ mol.l}^{-1}$ و $\text{PH} = 5$ فإذا علمت ان في

محلوله المائي 2×10^{-5} . المطلوب :

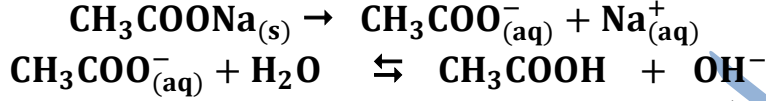
- 1- اكتب معادلة حلمهة هذا الملح .
- 2- احسب قيمة ثابت حلمهة هذا الملح .
- 3- احسب قيمة ثابت تاين النشادر
- 4- يضاف الى محلول الملح السابق قطرات من محلول حمض كلور الماء بحيث يصبح تركيزه في المحلول 0.01 mol.l^{-1} ، احسب النسبة المئوية المتحلمة من ملح كلوريد الأمونيوم في هذه الحالة

ببدر الرحمن الجمعة

أمثلة :

خلات الصوديوم (CH_3COONa) ، نملات الصوديوم (HCOONa) ، سيانيد الصوديوم (NaCN)
 خلالات البوتاسيوم (CH_3COOK) ، نملات البوتاسيوم (HCOOK) ، سيانيد البوتاسيوم (KCN)

1 اكتب معادلة إمالة وحملة هذا الملح ؟



2 احسب قيمة ثابت حملة هذا الملح ؟

إما : الأسطر الثلاثة $K_h = \frac{\text{جداء تراكيز المواد الناتجة}}{\text{جداء تراكيز المواد المتفاعلة}}$

أو : $K_h \times K_a = 10^{-14} \Rightarrow K_h = \frac{10^{-14}}{K_a}$

3 احسب قيمة ثابت تأين الحمض في محلوله المائي ؟

$$K_a = \frac{10^{-14}}{K_h}$$

4 احسب قيمة كل من $[\text{H}_3\text{O}^+]$ و $[\text{OH}^-]$ في المحلول ؟



| | | |
|-----------|---|---|
| C_s | 0 | 0 |
| -x | x | x |
| $C_s - x$ | x | x |

$$K_h = \frac{[\text{OH}^-][\text{CH}_3\text{COOH}]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]}$$

$$K_h = \frac{x^2}{C_s - x}$$

تعمل x أمام C_s من المقام لصغر قيمة K_h :

$$\Rightarrow x = [\text{OH}^-] = \sqrt{K_h \cdot C_s}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+].[\text{OH}^-] = 10^{-14} \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = \frac{10^{-14}}{[\text{OH}^-]}$$

5 احسب قيمة PH المحلول الناتج عن الحملة ؟ ماذا تستنتج ؟

$$\text{PH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+] \text{ الوسط أساسي}$$

6 احسب النسبة المئوية المتحللة من هذا الملح ؟

$$Y = \frac{\text{السطر الثاني}}{\text{السطر الأول}} \times 100$$

المسألة الأولى : محلول مائي لملح خلاات البوتاسيوم تركيزه 0.2 mol.l^{-1} ، فإذا علمت أن الـ $\text{PH} = 9$ عند

درجة الحرارة 25°C المطلوب :

1- أكتب معادلة حلمهة هذا الملح .

3- أحسب قيمة ثابت الحلمهة للمحلول الملحي .

5- أحسب النسبة المئوية المتحللمهة لهذا الملح .

2- أحسب قيمة $[\text{H}_3\text{O}^+]$.

4- أحسب ثابت تأين حمض الخل .

6- ما طبيعة الوسط الناتج عن الحلمهة ؟ علل إجابتك

عبد الرحمن الجموح

المسألة الثانية: محلول مائي لملح سيانيد البوتاسيوم KCN تركيزه 0.05 mol.l^{-1} فإذا علمت ان ثابت تأين

حمض سيانيد الهيدروجين 5×10^{-10} ، المطلوب :

1- اكتب معادلة حلمهة هذا الملح .

2- احسب قيمة ثابت حلمهة هذا الملح .

3- احسب POH قيمة المحلول الناتج .

4- يضاف الى محلول الملح السابق قطرات من محلول هيدروكسيد البوتاسيوم تركيزه 0.01 mol.l^{-1} ، احسب

تركيز HCN الناتج عن الحلمهة

عبد الرحمن الجفوي

سؤال : هل يترسب الملم (قليل الذوبان) أم لا ، وضّم ذلك بالحساب ؟

- ① نحسب قيمة K_{sp} للملح قليل الذوبان (قبل الإضافة)
 - ② نحسب تركيز الأيون المشترك للملح قليل الذوبان (التركيز الجديد المشترك = التركيز القديم + التركيز المضاف) إذا وجد الأيون المشترك
 - ③ نحسب قيمة Q للملح قليل الذوبان (بعد الإضافة)
 - ④ نقارن بين قيمتي K_{sp} و Q ونميز ثلاث حالات :
- $K_{sp} > Q$ المحلول غير مشبع (لا يتشكّل راسب من الملح)
 - $K_{sp} = Q$ المحلول مشبع .
 - $K_{sp} < Q$ المحلول فوق مشبع (يتشكّل راسب من الملح) .

المسألة الأولى : محلول مائي مشبع لملح كبريتات الفضة Ag_2SO_4 تركيزه 0.015 mol.l^{-1} إذا أضيف إليه ملح كبريتات الصوديوم Na_2SO_4 بحيث يصبح تركيزه في المحلول 0.01 mol.l^{-1} ، بيّن حسابياً إن كان ملح كبريتات الفضة يترسب أم لا ؟

رأسون
الجامعة

المسألة الثانية : يضاف 200mL من محلول يحتوي على 1×10^{-5} mol من كلوريد الباريوم إلى 800mL من محلول يحتوي على 1×10^{-5} mol من كبريتات البوتاسيوم للحصول على محلول مشبع من كبريتات الباريوم .
المطلوب :

- 1- احسب قيمة جداء الذوبان K_{sp} لملاح كبريتات الباريوم .
- 2- يضاف قطرات من محلول حمض الكبريت المركز إلى المحلول المشبع السابق ، ماذا تتوقع أن يحدث ؟
علل إجابتك ، وبيّن إذا كان ذلك يتفق مع قاعدة لوشاتوليه أو لا ؟

عبد الرحمن الجفوي

المسألة الثالثة : محلول مائي مشبع لملح كلوريد الفضة قليل الذوبان وإذا علمت أن له

$$K_{sp}(AgCl) = 6,25 \times 10^{-10} \text{ والمطلوب:}$$

- 1- اكتب معادلة التوازن غير المتجانس لهذا الملح
 - 2- احسب تركيز أيونات الكلوريد في محلوله المشبع
 - 3- احسب ذوبانية هذا الملح مقدرة بـ $g.l^{-1}$
 - 4- يُضاف إلى محلول الملح السابق مسحوق ملح نترات الفضة، بحيث يصبح تركيزه في المحلول $1,5 \times 10^{-5} \text{ mol.l}^{-1}$ أكتب معادلة إمالة ملح نترات الفضة، ثم أبين بالحساب إن كان يترسب ملح كلوريد الفضة أو لا
- أفترح طريقة ثانية لترسيب هذا الملح في محلوله المشبع

بدر الزهرى
البحر
الجمهورية

المسألة الرابعة: يُضاف 100mL من محلول نترات الرصاص $Pb(NO_3)_2$ ذي التركيز $0,05mol.L^{-1}$ الى

400mL من محلول كلوريد الصوديوم NaCl ذي التركيز $0,1mol.L^{-1}$ فإذا علمت أن :

$K_{sp}(PbCl_2) = 1,6 \times 10^{-6}$ في شروط التجربة ، المطلوب : أبين حسابياً إن كان جزء من ملح كلوريد الرصاص

$PbCl_2$ يترسب أم لا

عبد الرحمن البجوة

المسألة الخامسة: يُضاف حجم معين من محلول ملح كلوريد الكالسيوم تركيزه $0,02 \text{ mol.l}^{-1}$ الى حجم مساو له

من محلول كبريتات الصوديوم تركيزه $0,04 \text{ mol.l}^{-1}$ إذا علمت أن $K_{sp}(\text{CaSO}_4) = 9 \times 10^{-6}$ والمطلوب :

1- اكتب معادلتى إماهة كل من ملحي كلوريد الكالسيوم وكبريتات الصوديوم .

2- اكتب معادلة التوازن غير المتجانس لملح كبريتات الكالسيوم .

3- احسب ذوبانية ملح CaSO_4 مقدرة بـ mol.l^{-1} و g.l^{-1}

4- بين بالحساب سبب ترسب قسم من ملح CaSO_4

بجد الرحمن الجموح

المسألة السادسة: يحوي محلول على أيونات الكلوريد وأيونات اليوديد بتركيز

$[Cl^-] = [I^-] = 0,02 \text{ mol.L}^{-1}$ يُضاف إلى المحلول السابق تدريجياً محلول نترات الفضة ، فإذا علمت أن :

$K_{sp}(AgI) = 10^{-16}$ ، $K_{sp}(AgCl) = 10^{-10}$ في شروط التجربة ، والمطلوب :

1- احسب تركيز محلول نترات الفضة الذي يبدأ عنده كل من الملحين بالترسيب ؟

2- أي من الملحين يترسب أولاً ولماذا ؟

عبد الرحمن الجوهري