الإجابات فقط : هالة لبيب

مراجعة الاختبار القصير (١) كيمياء الثاني عشر الفصل الدرسي الثاني

2025

اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل عبارة من العبارات التالية :

① مركبات أيونية تتكون من تفاعل الحمض مع القاعدة وتنتج عن اتحاد كاتيون القاعدة و أنيون الحمض [الأملاح]

② تفاعل بين أيونات الملح و أيونات الماء لتكوين حمض وقاعدة أحدهما أو كلاهما ضعيف [تميؤ الملح]

③ أملاح تتكون نتيجة التفاعل بين حمض قوي وقاعدة قوية [أملاح متعادلة]

④ أملاح تتكون نتيجة التفاعل بين حمض ضعيف وقاعدة قوية [أملاح قاعدية]

⑤ نوع من الاملاح يتكون نتيجة التفاعل بين حمض قوي وقاعدة ضعيفة [أملاح حمضية]

⑥ المَحاليلُ النَاتِجةُ عَن ذوَبانِ مِلحٍ مُتَعَادِلٍ نَاتِجٍ عَن تَفَاعُل حِمض قَوي مَع قَاعِدة قَوِيَة [المحاليل المتعادلة]

⑦ المَحاليلُ النَاتِجةُ عَن تَميُؤ مِلحٍ قَاعِدِي نَاتِجٍ عَن تَفَاعُلِ حِمضٍ ضَعِيفٍ مَع قاعِدة قويةٍ [المحاليل القاعدية]

⑧ المَحَالِيلُ النَاتِجَةُ عَن تَمَيؤ مِلحٍ حِمضِي نَاتج عَن تَفَاعُلِ حِمضٍ قَوِيٍ مَع قَاعِدةٍ ضَعِيفَةٍ [المحاليل الحمضية]

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة و علامة (X) أمام الاجابة غير الصحيحة في ما يلي :

١) يُعتبر ملح $NaHSO_4$ من الاملاح غير الهيدروجينية [X] ← الهيدروجينية

٢) يعودُ التأثيرُ القلويُ لمحلول أسيتات الصوديوم الى تميؤ كاتيون الملح في الماء [X] ← أنيون

$CH_3COO^-_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons CH_3COOH_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$

3) عند إذابة ملح كلوريد البوتاسيوم في الماء النقي ، فإن قيمة الأس الهيدروجيني pH للمحلول تزداد [X] ← pH=7

أكمل الفراغات في العبارات التالية بما يناسبها علميا :

① يرجع التأثير القلوي لمحلول كربونات البوتاسيوم (K_2CO_3) إلى تفاعل أيونات ← CO_3^{2-} ← الكربونات ---------- مع الماء

② محلول فلوريد البوتاسيوم تأثيره ← قاعدي ---------- على الأدلة و ذلك بسبب تفاعل أيون ← F^- ← الفلوريد ---------- مع الماء

③ إذا كان المحلول المائي لملح سيانيد الأمونيوم قلوي التأثير فإن ذلك يدل على أن قيمة ثابت التأين (K_b) للأمونيا ← $K_a < K_b$ ← أكبر من ---------- قيمة ثابت التأين (K_a) لحمض الهيدروسيانيك

④ قيمة pH لمحلول كلوريد الأمونيوم ← أقل من 7 ← أقل ← أكبر من 7 من قيمة pH لمحلول أسيتات الصوديوم والمساوي له في التركيز

⑤ يُسمى الشق الحمض الذي له الصيغة الكيميائية (SO_3^{2-}) ← كبريتيت ----------

Amal Hussain

H.L.

اختر أنسب إجابة لكل من العبارات التالية وضع أمامها علامة (√) :

١) أحد الاملاح التالية محلوله الماني له أس هيدروكسيدي اكبر من ٧ :

☐ NH_4Br ☐ CH_3COONH_4 ☐ KNO_3 ☑ KNO_2

٢) أحد التغيرات التالية يحدث عند ذوبان ملح كلوريد الصوديوم في الماء :

☐ تتميأ أيونات الكلوريد فقط في الماء ☐ تتميأ كل من أيونات الكلوريد و أيونات الصوديوم في الماء

☐ تتميأ أيونات الصوديوم فقط في الماء ☑ يكون تركيز أيونات $[H_3O^+] = [OH^-] = 1 \times 10^{-7}$ M

٣) أحد الأملاح التالية يُعتبر من الأملاح متعادلة التأثير و هو :

☐ أسيتات الصوديوم ☐ كلوريد الالومنيوم

☐ فورمات الصوديوم ☑ كلوريد الصوديوم

٤) المحلول الماني لفلوريد البوتاسيوم KF وتركيزه ٠,١ M تكون فيه :

☐ $[K^+] < (٠,١)$ ☐ $[F^-] < (٠,١)$ ☐ $[F^-] = (٠,١)$ ☑ $[K^+] = (٠,١)$

٥) المحلول الذى له أكبر قيمة pH من بين المحاليل التاليه المتساوية في التركيز هو :

☐ محلول من كبريتات النحاس II ☐ محلول من نيترات الالومنيوم

☑ محلول من فورمات البوتاسيوم ☐ محلول من نيترات البوتاسيوم

٦) عند إضافة لتر من حمض الفورميك الى لتر من محلول NaOH المساوي له في التركيز تكون قيمة pH للمحلول الناتج :

☐ ٧ ☐ أقل من ٧ ☐ ٥ ☑ أكبر من ٧

٧) يمكن الحصول على محلول قيمة pH له تساوى (٧) وذلك عند خلط كميات متكافئة من المحاليل التالية :

☐ حمض الهيدروكلوريك ومحلول الامونيا ☐ حمض الأسيتيك و هيدروكسيد الصوديوم

☑ حمض الهيدروكلوريك و هيدروكسيد الصوديوم ☐ حمض الأسيتيك و محلول الامونيا

Ahmad Hussain

H.L.

٨ ﴾ لا يحدث تميؤ عند إذابة أحد الاملاح التالية في الماء و هو :

- ☑ Na_2SO_4
- ☐ NH_4NO_3
- ☐ Na_2CO_3
- ☐ $NaCN$

٩ ﴾ أحد الأملاح التالية يذوب في الماء ومحلوله يزرق ورقة تباع الشمس :

- ☐ كلوريد الأمونيوم
- ☐ نيترات الصوديوم
- ☐ كلوريد الألمنيوم
- ☑ كربونات البوتاسيوم

١٠ ﴾ عند ذوبان ملح أسيتات الصوديوم في الماء فإن العبارة غير الصحيحة :

- ☐ لا يتميأ كاتيون الصوديوم Na^+ لأنه يشتق من قاعدة قوية
- ☐ يزداد تركيز أنيون الهيدروكسيد في المحلول ويُصبح المحلول قلوياً
- ☐ يتميأ أنيون الاسيتات بشكل محدود لينتج حمض الأسيتيك و أنيون الهيدروكسيد
- ☑ تركيز أنيون الاسيتات بالمحلول يساوي تركيز كاتيون الصوديوم

١١ ﴾ أحد الأملاح التالية يستخدم كمضاد للحموضة :-

- ☐ كبريتات الصوديوم
- ☐ كلوريد الأمونيوم
- ☐ نيترات البوتاسيوم
- ☑ بيكربونات الصوديوم

12 ﴾ أحد الأملاح التالية يُعتبر من الأملاح الهيدروجينية :-

- ☐ Na_2SO_4
- ☑ $KHCO_3$
- ☐ NH_4Cl
- ☐ $Fe_2(SO_4)_3$

Ahmad . Hussain

H.C.

أكمل الجدول التالي:

صيغة الشق	اسم الشق الحمضي
F^-	فلوريد
Cl^-	الكلوريد
Br^-	بروميد
I^-	اليوديد
CN^-	سيانيد
S^{-2}	كبريتيد
ClO^-	هيبوكلوريت
ClO_2^-	كلوريت
SO_3^{2-}	كبريتيت
HSO_3^-	كبريتيت هيدروجيني
CO_3^{2-}	الكربونات
HCO_3^-	كربونات هيدروجيني
SO_4^{2-}	الكبريتات
HSO_4^-	كبريتات هيدروجيني
PO_4^{3-}	فوسفات
HPO_4^{2-}	فوسفات أحادية الهيدروجين
$H_2PO_4^-$	فوسفات ثنائي الهيدروجين

Ahmad Hussain

H.L.

أُكتُب اِسمَ كُلِ مِن الأَملاحِ التالية و حدد الحمض والقاعدة المكونين للملح :

الملح	اسم الملح	الحمض	القاعدة
$NaCl$	كلوريد الصوديوم	حمض الهيدروكلوريك	هيدروكسيد الصوديوم
$CuCl$	كلوريد النحاس I	حمض الهيدروكلوريك	هيدروكسيد النحاس I
$CuCl_2$	كلوريد النحاس II	حمض الهيدروكلوريك	هيدروكسيد النحاس II
KNO_3	نيترات البوتاسيوم	حمض النيتريك	هيدروكسيد البوتاسيوم
KNO_2	نيتريت البوتاسيوم	حمض النيتروز	هيدروكسيد البوتاسيوم
K_2S	كبريتيد البوتاسيوم	حمض الهيدروكبريتيك	هيدروكسيد البوتاسيوم
CH_3COONa	أسيتات الصوديوم	حمض الاسيتيك	هيدروكسيد الصوديوم

	المحاليل المتعادلة	المحاليل القاعدية	المحاليل الحمضية
ما المقصود	محاليل ناتجة عن ذوبان ملح متعادل ناتج عن تفاعل حمض قوي مع قاعدة قوية	محاليل ناتجة عن تميؤ ملح قاعدي ناتج عن تفاعل حمض ضعيف مع قاعدة قوية	محاليل ناتجة عن تميؤ ملح حمضي ناتج عن تفاعل حمض قوي مع قاعدة ضعيفة
مثال	كلوريد البوتاسيوم KCl	أسيتات الصوديوم CH_3COONa	كلوريد الأمونيوم NH_4Cl
$[H_3O^+]$ ◯ $[OH^-]$	$[H_3O^+] = [OH^-]$	$[H_3O^+] < [OH^-]$	$[H_3O^+] > [OH^-]$
قيمة PH له	$pH = 7$	$pH > 7$	$pH < 7$
التأثير على ورقة تباع الشمس	ليس له تأثير (لا يغير اللون)	يزرقه ورقة تباع الشمس الحمراء	يحمر ورقة تباع الشمس الزرقاء

Ahmad Hussain

H.L.

علل : يبقى تركيز كاتيونات $[H_3O^+]$ مساويا لتركيز أنيونات $[OH^-]$ عند ذوبان NaCl في الماء (PH = 7)

$$NaCl_{(s)} \rightarrow Na^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

$$NaCl_{(s)} + 2H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} + Na^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

الحلج يتكون من :

Na^+ ← مشتقة من قاعدة قوية فلا يتفاعل مع الماء

Cl^- ← مشتقة من حمض قوي فلا يتفاعل مع الماء

فيبقى تركيز $[H_3O^+] = [OH^-]$ ← أي أن المحلول متعادل

لذلك $pH = 7$

علل : قيمة الأس الهيدروجيني pH لمحلول أسيتات الصوديوم CH_3COONa أكبر من 7 (قلوي التاثير)

$$CH_3COONa_{(s)} \rightarrow CH_3COO^-_{(aq)} + Na^+_{(aq)}$$

الحلج يتكون من :

Na^+ مشتقة من قاعدة قوية فلا تتفاعل مع الماء

CH_3COO^- مشتقة من حمض ضعيف فيتفاعل مع الماء مكونا حمض الاستيك

$$CH_3COO^-_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons CH_3COOH_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

لذلك يكون $[H_3O^+] < [OH^-]$ ← إذا المحلول قاعدي

لذلك $pH > 7$

علل : قيمة الأس الهيدروجيني pH لمحلول كلوريد الأمونيوم NH_4Cl أقل من 7 (حمضي التاثير)

$$NH_4Cl_{(s)} \rightarrow NH_4^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

الحلج يتكون من :

Cl^- ← مشتقة من حمض قوي ← فلا يتفاعل مع الماء

NH_4^+ ← مشتقة من قاعدة ضعيفة ← تتفاعل مع الماء مكونا الأمونيا

$$NH_4^+_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons NH_3_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$$

لذلك يكون $[H_3O^+] > [OH^-]$ ← إذا المحلول حمضي

لذلك $pH < 7$

Ahmad Hussain

H.C.

اختر من المجموعة (ب) ما يناسب المجموعة (أ) بوضع الرقم المناسب بين القوسين :

الرقم المناسب	المجموعة (أ)	الرقم	المجموعة (ب)
(1)	شق الكبريتيد	١	S^{-2}
(3)	شق الكبريتات	٢	SO_3^{-2}
		٣	SO_4^{-2}

أكمل الجدول التالي :

	محلول كلوريد الأمونيوم NH_4Cl	محلول أسيتات الصوديوم CH_3COONa
اسم أصيغة الشق الذي يتميأ	NH_4^+	CH_3COO^-
نوع المحلول الناتج (حمضي \ قاعدي)	حمضي	قاعدي

اكتب الصيغة او الاسم كما هو مطلوب في الجدول التالي :

الصيغة	الاسم	الاسم	الصيغة
$CuSO_4$	كبريتات النحاس II	كلوريد الأمونيوم	NH_4Cl
$FeCl_3$	كلوريد الحديد III	كبريتات الصوديوم	Na_2SO_4
$FeSO_4$	كبريتات الحديد II	نيترات الكالسيوم	$Ca(NO_3)_2$
$Fe_2(SO_4)_3$	كبريتات الحديد III	كربونات المغنيسيوم	$MgCO_3$
$CuCl_2$	كلوريد النحاس II	فوسفات البوتاسيوم	K_3PO_4
$CuCl$	كلوريد النحاس I	نيترات البوتاسيوم	KNO_3
$HgBr_2$	بروميد الزئبق	كبريتيد البوتاسيوم	K_2S
PbI_2	يوديد الرصاص	نيتريت البوتاسيوم	KNO_2
$KClO_3$	كلورات البوتاسيوم	كلوريد الكالسيوم	$CaCl_2$
$FeSO_3$	كبريتيت الحديد II	كبريتيت البوتاسيوم	K_2SO_3

Ahmad Hussain

H.L.

اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل عبارة من العبارات التالية :

١) المحلول الذي يحتوي على أكبر كمية من المُذاب في كمية معينة من المذيب عند درجة حرارة محددة [المحلول المشبع]

٢) المحلول الذي ليس له القدرة على إذابة كمية إضافية من المذاب عند درجة حرارة معينة [المحلول المشبع]

حيث تترسب أي كمية اضافية من المذاب ويكون في حالة اتزان ديناميكي بحيث يكون معدل الذوبان يُساوي معد الترسيب

٣) المحلول الذي يحتوي على كمية من المادة المُذابة أكبر مما في المحلول المشبع عند الظروف نفسها [المحلول فوق المشبع]

٤) المحلول الذي يحتوي على كمية من المادة المُذابة أقل مما في المحلول المُشبع عند الظروف نفسها [المحلول غير المشبع]

٥) المحلول الذي له القدرة على اذابة كمية اضافية من المُذاب عند اضافتها اليه دون ترسيب ويكون معدل الذوبان أكبر من معدل الترسيب [المحلول غير المشبع]

٦) تركيز المحلول المُشبع عند درجة حرارة معينة [الذوبانية]

٧) كمية المذاب اللازمة لإنتاج محلول مُشبع مُتزن في كمية مُحددة من المُذيب عند درجة حرارة مُعينة [الذوبانية]

٨) أملاح تذوبُ كميةٌ قليلةٌ جداً منها في كمية معينة من الماء [أملاح عديمة قابلة للذوبان]

٩) أملاح تذوب كمية كبيرة منها في كمية مُعينة من الماء قبل أن يتكون راسب [أملاح قابلة للذوبان]

١٠) حاصل ضرب تركيز الأيونات مقدراً بالمول/لتر (mol / L) والتي تتواجد في حالة اتزان في محلولها المشبع ، كُلٌ مرفوع إلى الأس الذي يمثل عدد مولات (معاملات) الأيونات الموجودة في معادلة التفكك الموزونة عند درجة حرارة معينة [ثابت حاصل الإذابة K_{sp}]

Ahmad . Hussain

H.L.

أكمل الفراغات في العبارات التالية بما يناسبها علميا :

١) تعبير ثابت حاصل الإذابة Ksp لمحلول كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ هو $[Ca^{2+}][CO_3^{2-}]$

٢) اذا كان تعبير ثابت حاصل الاذابة لملح فوسفات الكالسيوم هو $Ksp = [Ca^{2+}]^3 [PO_4^{3-}]^2$ فان الصيغة الكيميائية لهذا الملح هو ------

$Ca_3(PO_4)_2$

٣) في المحلول المُشبع يكون مُعدل الذوبان لصاوي معدل الترسيب

أكتُب تَعبيرِ ثَابِتِ حَاصِلِ الإذابة K_{sp} لِكلٍ مِن المركبات التالية :

صيغة المركب	معادلة التفكك	عبارة ثابت حاصل الاذابة K_{SP}
CaF_2	$CaF_{2(s)} \rightleftharpoons Ca^{2+}_{(aq)} + 2F^-_{(aq)}$	$K_{sp} = [Ca^{2+}][F^-]^2$
$Mg(OH)_2$	$Mg(OH)_{2(s)} \rightleftharpoons Mg^{2+}_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)}$	$K_{sp} = [Mg^{2+}][OH^-]^2$
$Fe(OH)_3$	$Fe(OH)_{3(s)} \rightleftharpoons Fe^{3+}_{(aq)} + 3OH^-_{(aq)}$	$K_{sp} = [Fe^{3+}][OH^-]^3$
$CaCO_3$	$CaCO_{3(s)} \rightleftharpoons Ca^{2+}_{(aq)} + CO_3^{2-}_{(aq)}$	$K_{sp} = [Ca^{2+}][CO_3^{2-}]$
$Ca_3(PO_4)_2$	$Ca_3(PO_4)_{2(s)} \rightleftharpoons$	$K_{sp} = [Ca^{2+}]^3[PO_4^{3-}]^2$

$3Ca^{2+}_{(aq)} + 2PO_4^{3-}_{(aq)}$

Ahmad Hussain

الإجابات في الصفحات التالية

H.L.

حـــل المســائـل التالـيـة :

(١) وضعت عينة من كربونات الخارصين $ZnCO_3$ في الماء النقي عند $25^{\circ}C$ وتُركت لبضع أيام جرى خلالها تحليل لتعيين تراكيز الأيونات $[Zn^{+2}]$ و $[CO_3^{-2}]$ فأظهر التحليل أنها لا تتغير حيث وجد أن : $[Zn^{+2}] = [CO_3^{-2}] = 3.74 \times 10^{-6}\ M$

احسب قيمة K_{sp} لكربونات الخارصين ؟

(٢) احسب تركيزات كاتيونات الفضة و أنيونات الكلوريد في المحلول المشبع لكلوريد الفضة AgCl عند درجة الحرارة $25\ ^{o}C$ علماً أن: $K_{sp(AgCl)} = 1.8 \times 10^{-10}$

الحل:

(٣) احسب تركيزات كاتيونات الكالسيوم و أنيونات الفلوريد في المحلول المشبع فلوريد الكالسيوم عند درجة الحرارة $25^{o}C$ ، علماً بأن $K_{sp(Caf_2)} = 3.9 \times 10^{-11}$

الحل:

(٤) احسب تركيزات كاتيونات الفضة وأنيونات الكبريتيد في المحلول المشبع كبريتيد الفضة عند درجة الحرارة $25\ ^{o}C$

علماً أن $K_{SP(Ag_2S)} = 8 \times 10^{-51}$

الحل:

(٥) اذا كان تركيز أنيون الهيدروكسيد في محلول هيدروكسيد المغنيسيوم $Mg(OH)_2$ المشبع يساوي $(1 \times 10^{-4}\ M)$ تركيز عند درجة حرارة معينة ، فاحسب قيمة حاصل الاذابة K_{sp} لهيدروكسيد المغنيسيوم في هذه الظروف

Ahmad Hussain

H.L.

① $ZnCO_{3(s)} \rightleftharpoons Zn^{2+}_{(aq)} + CO_3^{2-}_{(aq)}$

عند الاتزان الكيميائي:

$$[Zn^{2+}] = [CO_3^{2-}]$$

$$K_{sp} = [Zn^{2+}][CO_3^{2-}]$$

$$= 3.74 \times 10^{-12} \cdot 3.74 \times 10^{-12}$$

$$= 1.398 \times 10^{-23}$$

② $AgCl_{(s)} \rightleftharpoons Ag^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$

عند الاتزان الكيميائي:

$$[Ag^+] = [Cl^-]$$

أو

$$[Cl^-][Cl^-]$$

$$K_{sp} = [Ag^+][Cl^-]$$

$$1.8 \times 10^{-10} = [Ag^+][Ag^+]$$

$$[Ag^+]^2 = 1.8 \times 10^{-10}$$

$$\therefore [Ag^+] = \sqrt{1.8 \times 10^{-10}}$$

$$= 1.34 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$$

$$\therefore [Cl^-] = 1.34 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$$

H.L.

(3)

نفرض أن تركيز المحلول المشبع = x mol/L

$$CaF_{2(s)} \rightleftharpoons Ca^{2+}_{(aq)} + 2F^-_{(aq)}$$

x , $2x$

عند الاتزان الكيميائي

$$[Ca^{2+}] = [F^-]^2$$

$$K_{sp} = [Ca^{2+}][F^-]^2$$

$$= x\,(2x)^2$$

$$= 4x^3$$

$$3.9 \times 10^{-11} = 4x^3$$

$$x^3 = \frac{3.9 \times 10^{-11}}{4}$$

$$= 9.75 \times 10^{-12}$$

$$x = \sqrt[3]{9.75 \times 10^{-12}}$$

$$= 2.13 \times 10^{-4}$$

$$\therefore [Ca^{2+}] = 2.13 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$$

$$[F^-] = 2 \times 2.13 \times 10^{-4}$$

$$= 4.26 \times 10^{-4}$$

H.L.

(4)

$$Ag_2S_{(s)} \rightleftharpoons 2Ag^+_{(aq)} + S^{2-}_{(aq)}$$

$2x$ x

عند الاتزان الكيميائي:

$$[Ag^+]^2 = [S^{2-}]$$

$$Ksp = [Ag^+]^2 [S^{2-}]$$

$$= (2x)^2 (x)$$

$$8 \times 10^{-51} = 4x^3$$

$$x^3 = \frac{8 \times 10^{-51}}{4}$$

$$= 2 \times 10^{-51}$$

$$x = \sqrt[3]{2 \times 10^{-51}} = 1.26 \times 10^{-17}$$

$$\therefore [S^{2-}] = 1.26 \times 10^{-17} \text{ mol/L}$$

$$[Ag^+] = 2 \times 1.26 \times 10^{-17}$$

$$= 2.52 \times 10^{-17} \text{ mol/L}$$

H.L.

(5)

$$Mg(OH)_{2(s)} \rightleftharpoons Mg^{2+}_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)}$$

x $\quad$ $2x$

$$[OH^-] = 1 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$$

$$[Mg^{2+}] = \frac{[OH^-]}{2}$$

$$= \frac{1 \times 10^{-4}}{2}$$

$$= 5 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$$

$$K_{sp} = [Mg^{2+}][OH^-]^2$$

$$= (5 \times 10^{-5})(1 \times 10^{-4})^2$$

$$= 5 \times 10^{-13}$$

H.L.

علل : عِندَما يُصبحُ المَحلولُ مُشبَعاً يَتوَقفُ المُذابُ عن الذوبان ، و لَكِن هَذا لا يَعني أنهُ في حَالةِ سُكون

لذا عددا من جسيمات المذاب تذوب في المحلول ، وفي نفس الوقت نجد عددا
من الجسيمات الذائبة تصطدم بالمادة الصلبة المتبقية في
قاع الإناء وتترسب . توصف هذه الحالة بحالة اتزان ديناميكي.

علل : يذوبُ هيدروكسيد المنجنيز $Mn(OH)_2$ شحيحُ الذوبانِ عند إضافة حمض HCl إليه ؟

يتكون أيون الهيدروكسيد في المحلول مع كاتيون الهيدرونيوم من الحمض المضاف مكونا
إلكتروليتا ضعيفا التأين (الماء) ، فيصبح إلى حاصل الأيوني لهيدروكسيد
المنجنيز II $[Mn^{2+}][OH^-]^2$ أقل من قيمة ثابت حاصل الإذابة K_{sp} له
فيذوب.

$$Mn(OH)_{2(s)} \rightleftharpoons Mn^{2+}_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)}$$

$$H_3O^+ + OH^- \rightleftharpoons 2H_2O_{(l)}$$

علل : تَذوبُ كَربُونَات الكَالسيوم $CaCO_3$ شَحيحة الذوبان عند إضافة حمض HNO_3

يتكون أيون الكربونات الموجود في المحلول مع كاتيون الهيدرونيوم من الحمض المضاف مكونا إلكتروليتا
ضعيف التأين (حمض الكربونيك) فيصبح الحاصل الأيوني لكربونات الكالسيوم
$[Ca^{2+}][CO_3^{2-}]$ أقل من قيمة ثابت حاصل الإذابة K_{sp} له فيذوب.

$$CaCO_{3(s)} \rightleftharpoons Ca^{2+}_{(aq)} + CO_3^{2-}_{(aq)}$$

$$3H_3O^+_{(aq)} + CO_3^{2-}_{(aq)} \rightleftharpoons H_2CO_{3(aq)} + 2H_2O_{(l)}$$

علل : يَذوب هيدروكسيد النحاس II $Cu(OH)_2$ شحيح الذوبان في الماء بإضافة محلول الأمونيا لمحلوله المشبع

لأن كاتيون النحاس II في المحلول يتفاعل الأمونيا مكونا معها كاتيون النحاس الأموني
$[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ الذي يعتبر أيون ثابت ، فيصبح الحاصل الأيوني لهيدروكسيد
النحاس II $[Cu^{2+}][OH^-]^2$ أقل من قيمة ثابت حاصل الإذابة له فيذوب

$$Cu(OH)_{2(s)} \rightleftharpoons Cu^{2+}_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)}$$

$$4NH_{3(aq)} + Cu^{2+}_{(aq)} \longrightarrow [Cu(NH_3)_4]^{2+}$$

Ahmad Hussain

H.L.

علل : عند إضافة محلول الأمونيا NH_3 إلى كلوريد الفضة $AgCl$ شحيح الذوبان في الماء فانه يذوب

لأن كاتيون الفضة في المحلول يتحد مع الأمونيا مكوناً كاتيون الفضة الأمونيا المتراكب $[Ag(NH_3)_2]^+$ وهو أيون ثابت ، فيصبح حاصل الأيوني لكلوريد الفضة $[Ag^+][Cl^-]$ أقل من قيمة ثابت حاصل الإذابة K_{sp} له فيذوب.

$$AgCl_{(s)} \rightleftharpoons Ag^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

$$4NH_{3(aq)} + Ag^+_{(aq)} \longrightarrow [Ag(NH_3)_2]^+$$

علل : يترسب كلوريد الفضة $AgCl$ من محلوله المائي عند إضافة محلول كلوريد الصوديوم إليه

$$AgCl_{(s)} \rightleftharpoons Ag^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

$$NaCl_{(s)} \longrightarrow Na^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

بسبب زيادة أيون الكلوريد المشترك ، فتصبح قيمة الحاصل الأيوني لكلوريد الفضة $[Ag^+][Cl^-]$ أكبر من قيمة ثابت حاصل الإذابة له (K_{sp}) فيحدث خلل في الاتزان ويتجه النظام نحو الاتجاه العكسي فيترسب كلوريد الفضة .

علل : يترسب كلوريد الفضة من محلوله المائي عند إضافة محلول نيترات الفضة إليه

$$AgCl_{(s)} \rightleftharpoons Ag^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

$$AgNO_{3(s)} \longrightarrow Ag^+_{(aq)} + NO_3^-{}_{(aq)}$$

بسبب زيادة كاتيون الفضة المشترك ، فتصبح قيمة الحاصل الأيوني لكلوريد الفضة $[Ag^+][Cl^-]$ أكبر من قيمة ثابت حاصل الإذابة K_{sp} ، فيختل الاتزان ، وبذلك يتجه النظام نحو الاتجاه العكسي فيترسب كلوريد الفضة .

Ahmad Hussein