

تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الكويتية



الملف ثابت حاصل الذوبان وتطبيقاته من إذابة الرواسب إلى تأثير الأيون المشترك

موقع المناهج ⇨ ملفات الكويت التعليمية ⇨ الصف الثاني عشر العلمي ⇨ كيمياء ⇨ الفصل الأول

روابط مواقع التواصل الاجتماعي بحسب الصف الثاني عشر العلمي



روابط مواد الصف الثاني عشر العلمي على تلغرام

الرياضيات	اللغة الانجليزية	اللغة العربية	التربية الاسلامية
---------------------------	----------------------------------	-------------------------------	-----------------------------------

المزيد من الملفات بحسب الصف الثاني عشر العلمي والمادة كيمياء في الفصل الأول

بنك اسئلة التوجيه لعام 2018	1
خرائط مفاهيم ع العصماء 2018	2
بنك اسئلة حل باب الاحماض والقواعد	3
بنك اسئلة الوحدة الأولى الغازات	4
درس قوة الاحماض والقواعد في مادة الكيمياء	5

2. الذوبانية

علل عندما يُصَبِّحُ المَحْلُولُ مُشَبَّعاً يَتَوَقَّفُ المَذَابُ عن الذوبان ، وَلَكِنْ هَذَا لَا يَعْنِي أَنَّهُ فِي حَالَةِ سُكُونٍ لِأَنَّ عَدَدَ مِنْ جُسَيْمَاتِ المَذَابِ تَذُوبُ فِي المَحْلُولِ وَفِي نَفْسِ الوَقْتِ فَإِنَّ عَدَدَ مُسَاوِيّاً مِنْ الجُسَيْمَاتِ الذَّائِبَةِ تصطدم بالمادة الصلبة المتبقية في قاع الإناء وتترسب. وتوصف هذه الحالة بحالة الاتزان الديناميكي

علل: يوجد المحلول المشبع في حالة إتزان ديناميكي؟

ج: لأن عدداً من جسيمات المذاب يذوب في المحلول. وفي الوقت نفسه، فإن عدداً مساوياً من الجسيمات الذائبة اصطدمت بالمادة الصلبة المتبقية في قاع الإناء وتترسب. توصف هذه الحالة بحالة إتزان ديناميكي، وهي الحالة التي يكون فيها معدل ذوبان المذاب مساوياً تماماً لمعدل الترسيب .

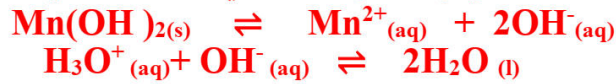
محلول $\Rightarrow$ مذيب + مذاب

1.4 إذابة إلكتروليت شحيح الذوبان

(أ) تكوين إلكتروليت ضعيف

1- يذوب راسب هيدروكسيد المنجنيز $Mn(OH)_2$ شحيح الذوبان في الماء في محلول المشبع المتزن عند إضافة حمض الهيدروكلوريك (HCl) إليه.

لأن أنيون الهيدروكسيد الموجود في المحلول المشبع يتحد مع كاتيون الهيدرونيوم من الحمض المضاف مكوناً معه (الماء) الكتروليت ضعيف التآين ، فيصبح الحاصل الأيوني لهيدروكسيد المنجنيز $[Mn^{2+}] [OH^-]^2$ أقل من قيمة ثابت حاصل الإذابة (K_{sp}) فيختل الاتزان ويزاح موضع الاتزان في الاتجاه الطردي فيذوب

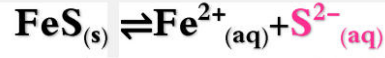


2- يذوب راسب كربونات الكالسيوم ($CaCO_3$) شحيح الذوبان في الماء في محلول المشبع المتزن عند إضافة حمض النيتريك (HNO_3) إليه.

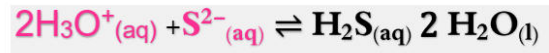
لأن أنيون الكربونات الموجود في المحلول المشبع يتحد مع كاتيون الهيدرونيوم من الحمض المضاف مكوناً معه (حمض الكربونيك) الكتروليت ضعيف التآين ، فيصبح الحاصل الأيوني لكربونات الكالسيوم $[Ca^{2+}] [CO_3^{2-}]$ أقل من قيمة ثابت حاصل الإذابة (K_{sp}) فيختل الاتزان ويزاح موضع الاتزان في الاتجاه الطردي فيذوب



علل : يذوب كبريتيد الحديد FeS شحيح الذوبان في الماء عند إضافة حمض الهيدروكلوريك إليه

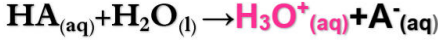


يتحد أنيون الكبريتيد في المحلول مع كاتيون الهيدرونيوم من الحمض المضاف مكونا إلكتروليت ضعيف (الماء وحمض الهيدروكبريتيك)

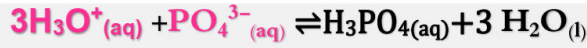


يحدث خلل في الاتزان في المحلول و تصبح قيمة الحاصل الأيوني Q أقل من ثابت حاصل الإذابة K_{sp} ولإعادة الاتزان يذوب كبريتيد الحديد

علل : ذوبانية فوسفات الباريوم في الماء تزداد بإضافة حمض



يتحد أنيون الفوسفات في المحلول مع كاتيون الهيدرونيوم من الحمض المضاف مكونا إلكتروليت ضعيف (الماء وحمض الفوسفوريك)



يحدث خلل في الاتزان في المحلول و تصبح قيمة الحاصل الأيوني Q أقل من ثابت حاصل الإذابة K_{sp} ولإعادة الاتزان يذوب المزيد من فوسفات الباريوم

(ب) تكوين أيون متراكب

3- يذوب راسب هيدروكسيد النحاس $\text{Cu}(\text{OH})_2$ شحيح الذوبان في الماء في محلول المشبع المتزن عند إضافة محلول الأمونيا (NH_3) إليه.

لان كاتيون النحاس II الموجود في المحلول المشبع يتحد مع الامونيا مكونا معها كاتيون النحاس الأموني المتراكب $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ وهو أيون ثابت ، فيصبح الحاصل الايوني لهيدروكسيد النحاس II $[\text{Cu}^{2+}] [\text{OH}^{-}]^2$ أقل من قيمة ثابت حاصل الاذابة (K_{sp}) فيختل الاتزان ويزاح موضع الاتزان في الاتجاه الطردى فيذوب



4- يذوب راسب كلوريد الفضة (AgCl) شحيح الذوبان في الماء في محلول المشبع المتزن عند إضافة محلول الأمونيا (NH_3) إليه.

لان كاتيون الفضة الموجود في المحلول المشبع يتحد مع الامونيا مكونا معها كاتيون الفضة الأموني المتراكب $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ وهو أيون ثابت ، فيصبح الحاصل الايوني لكلوريد الفضة $[\text{Ag}^{+}] [\text{Cl}^{-}]$ أقل من قيمة ثابت حاصل الاذابة (K_{sp}) فيختل الاتزان ويزاح موضع الاتزان في الاتجاه الطردى فيذوب



5- تترسب كربونات الكالسيوم (CaCO_3) من المحلول المشبع عند إضافة محلول كلوريد الكالسيوم (CaCl_2).

كربونات الكالسيوم في المحلول المشبع تكون في حالة اتزان



فعند إضافة كلوريد الكالسيوم يعمل على زيادة تركيز كاتيون الكالسيوم المشترك ، وبالتالي تصبح قيمة الحاصل الايوني (Q) لكربونات الكالسيوم $[\text{Ca}^{2+}][\text{CO}_3^{2-}]$ أكبر من قيمة ثابت حاصل الاذابة (K_{sp}) ، فيختل الاتزان ويتجه النظام نحو الاتجاه العكسي مسببا بذلك ترسيب بعضا من CaCO_3 الذائب في المحلول.

علل ذوبان AgCl في محلول يحتوي على NaCl يكون أقل من ذوبانه في الماء النقي

6- يترسب كلوريد الفضة (AgCl) من محلوله المشبع عند إضافة محلول كلوريد الصوديوم (NaCl) إليه.

كلوريد الفضة في محلوله المشبع يكون في حالة اتزان



فعند إضافة كلوريد الصوديوم يعمل على زيادة تركيز أنيون الكلوريد المشترك ، وبالتالي تصبح قيمة الحاصل الايوني (Q) لكلوريد الفضة $[\text{Ag}^{+}][\text{Cl}^{-}]$ أكبر من قيمة ثابت حاصل الاذابة (K_{sp}) ، فيختل الاتزان ويتجه النظام نحو الاتجاه العكسي مسببا بذلك ترسيب بعضا من كلوريد الفضة الذائب في المحلول.

7- يترسب هيدروكسيد المغنسيوم Mg(OH)_2 من محلوله المشبع عند إضافة (NaOH) إليه.

هيدروكسيد المغنسيوم في محلوله المشبع يكون في حالة اتزان



فعند إضافة هيدروكسيد الصوديوم يعمل على زيادة تركيز أنيون الهيدروكسيد المشترك ، وبالتالي تصبح قيمة الحاصل الايوني (Q) لهيدروكسيد المغنسيوم $[\text{Mg}^{2+}][\text{OH}^{-}]^2$ أكبر من قيمة ثابت حاصل الاذابة (K_{sp}) ، فيختل الاتزان ويتجه النظام نحو الاتجاه العكسي مسببا بذلك ترسيب بعضا من هيدروكسيد المغنسيوم الذائب في المحلول.

8- تترسب كبريتات الكالسيوم (CaSO_4) من محلولها المشبع المتزن عند إضافة محلول كبريتات الصوديوم

(Na_2SO_4) إليه.

كبريتات الكالسيوم في محلولها المشبع تكون في حالة اتزان



فعند إضافة كبريتات الصوديوم يزداد تركيز أنيون الكبريتات SO_4^{2-} المشترك ، وبالتالي تصبح قيمة الحاصل الايوني (Q) لكبريتات الكالسيوم $[\text{Ca}^{2+}][\text{SO}_4^{2-}]$ أكبر من قيمة ثابت حاصل الاذابة (K_{sp}) ، ويختل الاتزان ويزاح بالاتجاه العكسي مسببا بذلك ترسيب بعضا من كبريتات الكالسيوم الذائب في المحلول.

علل ذوبان AgCl في محلول يحتوي على AgNO₃ يكون أقل من ذوبانه في الماء النقي
علل يترسب كلوريد الفضة عند إضافة نترات الفضة (AgNO₃) إلى المحلول المشبع لكلوريد الفضة :



أ. **يزداد تركيز كاتيون الفضة (Ag⁺) المشترك .**

ب. **يصبح قيمة الحاصل الأيوني (Q) لكلوريد الفضة [Ag⁺]x [Cl⁻] أكبر من قيمة ثابت حاصل الإذابة (K_{sp}) له .**

ج. **يختل الاتزان ويتجه النظام نحو الاتجاه العكسي مسبباً بذلك ترسيب بعض من AgCl الذائب في المحلول .**

علل : ذوبان كلوريد الفضة في محلول نترات الفضة أقل

من ذوبانها في الماء (يمكن ترسيب كلوريد الفضة من

محلوله المشبع المتزن بإضافة محلول نترات الفضة)



بزيادة تركيز كاتيون الفضة المشترك تصبح قيمة $K_{sp} < Q$

ويحدث خلل في الاتزان ويزاح موضع الاتزان في الاتجاه العكسي

فيحدث ترسيب لكلوريد الفضة وتقل ذوبانيتها

علل : يترسب كلوريد الباريوم من محلوله المشبع عند

إضافة محلول نترات الباريوم إليه



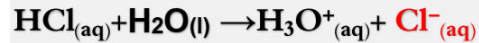
بزيادة تركيز كاتيون الباريوم المشترك تصبح قيمة $K_{sp} < Q$

ويحدث خلل في الاتزان ويزاح موضع الاتزان في الاتجاه العكسي

فيحدث ترسيب لكلوريد الباريوم وتقل ذوبانيتها

علل : يترسب كلوريد الباريوم من محلوله المشبع عند

إضافة محلول حمض الهيدروكلوريك إليه



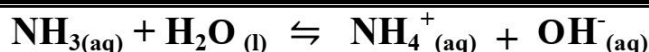
بزيادة تركيز أنيون الكلوريد المشترك تصبح قيمة $K_{sp} < Q$

ويحدث خلل في الاتزان ويزاح موضع الاتزان في الاتجاه العكسي

فيحدث ترسيب لكلوريد الباريوم وتقل ذوبانيتها

تأثير إضافة أيون مشترك على لأس الهيدروجيني

تقل قيمة الأس الهيدروجيني (pH) لحلول الأمونيا عند إضافة كلوريد الأمونيوم الصلب إليه .



يزداد تركيز كاتيون الأمونيوم NH_4^+ المشترك فيتجه موضع الإتزان في الإتجاه العكسي في المعادلة الأولى فيقل تركيز أيونات الهيدروكسيد OH^- وبالتالي يزداد تركيز كاتيونات الهيدرونيوم وتقل قيمة الأس الهيدروجيني pH

علل: تزداد قيمة PH عند إضافة أسيتات الصوديوم CH_3COONa الى حمض الأسيتيك CH_3COOH ؟

ج: يتأين حمض الأسيتيك حسب المعادلة: $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$

ويتفكك ملح أسيتات الصوديوم CH_3COONa بشكل تام في الماء حسب المعادلة :



وبذلك يزداد تركيز أنيون الأسيتات في المحلول ويختل الإتزان حسب مبدأ لوشاتليه عكسيا ويقل تركيز كاتيون

الهيدرونيوم H_3O^+ في المحلول وتزداد قيمة PH. (ملاحظه : يقل تأين حمض الأسيتيك).

علل: تقل قيمة PH عند إضافة كلوريد الأمونيوم (NH_4Cl) لحلول الأمونيا (NH_3) .

ج: يتأين الأمونيا حسب المعادلة : $\text{NH}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$

يتفكك ملح كلوريد الأمونيوم NH_4Cl بشكل تام في الماء حسب المعادلة :



وبذلك يزداد تركيز كاتيون الأمونيوم في المحلول ويختل الإتزان حسب مبدأ لوشاتليه عكسيا ويقل تركيز أنيون

الهيدروكسيد OH^- في المحلول وتقل قيمة PH. (ملاحظه : يقل تأين الأمونيا).