



الكيمياء للثانوية العامة

مراجعة على الباب السابع

اعداد / أ. أشرف حلمي

مشرف الكيمياء

بمدرسة العباسية القديمة الثانوية بنات

ومؤسس موقع الجريدة التعليمية

علل

- ١- تفاعل كلوريد الصوديوم مع نترات الفضة تفاعل تام
لأنه يسير في اتجاه واحد فقط لخروج كلوريد الفضة من حيز التفاعل في شكل راسب فلا تستطيع النواتج التفاعل مع بعضها @
- ٢- تفاعل حمض الأسيتيك مع الكحول الإيثيلي انعكاسي
لأنه يسير في الإتجاهين الطردى والعكسى لبقاء جميع المتفاعلات والنواتج في حيز التفاعل فيتفاعل الكحول مع الحمض لتعطي الإستر والماء كذلك يتفاعل الإستر والماء معا أيضا لتعطي الكحول والحمض @
- ٣- عند ذوبان كلوريد الأمونيوم في الماء يكون المحلول حمضي
لأنه يتكون من حمض قوى وقاعدة ضعيفة وعند ذوبانه في الماء يتفكك إلى أيونات كلوريد وأيونات أمونيوم ويتفكك الماء إلى أيونات هيدروجين وأيونات هيدروكسيل . ثم تتحد أيونات الأمونيوم الضعيفة مع أيونات الهيدروكسيل وبذلك يقل تركيز أيونات الهيدروكسيل فتتفكك جزئيات ماء جديدة مما يؤدي إلى زيادة تركيز أيونات الهيدروجين فيصبح المحلول حمضي @
- ٤- زيادة كمية النشادر المحضر صناعيا بالضغط والتبريد
لأنه حسب المعادلة
$$N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3 \quad \Delta \ominus$$

فإنه بزيادة الضغط يسير التفاعل في إتجاه تقليل عدد الجزيئات أي إتجاه تكوين النشادر وبالتبريد يسير التفاعل في الإتجاه الطارد للحرارة أي إتجاه تكوين النشادر أيضا
- ٥- التفاعلات الكيميائية تكون سريعة في المركبات الأيونية وبطيئة في المركبات التساهمية في محاليل المركبات الأيونية :- يتم التفاعل بين الأيونات المفككة ولا تحتاج إلى كسر روابط فتكون التفاعلات سريعة في محاليل المركبات التساهمية :- يتم التفاعل بين الجزيئات الغير مفككة فتحتاج إلى طاقة لتفكيك الروابط في الجزيئات أولا فتكون التفاعلات بطيئة
- ٦- يزداد معدل التفاعل بزيادة تركيز المتفاعلات لأنه بزيادة التركيز يزداد عدد الجزيئات في نفس الحيز فتزداد فرص حدوث التصادم بين الجزيئات فتزداد سرعة التفاعل
- ٧- لا ينطبق قانون فعل الكتلة على الأليكتروليات القوية لأنه تتأين تأين تام عند ذوبانها في الماء بينما ينطبق على محاليل الأليكتروليات الضعيفة لأنه لا تتأين تأين تام عند ذوبانها في الماء وتحدث حالة اتزان بين الجزيئات الغير متأينة والأيونات الناتجة
- ٨- لا يؤثر العامل الحفاز على التفاعل المتزن لأنه يساعد كلا من التفاعلين الطردى والعكسى بنفس المقدار
- ٩- محلول كلوريد الصوديوم متعادل التأثير على عباد الشمس لأنه يتكون من حمض قوى وقاعدة قوية فلا يحدث له عملية تميؤ فيبقى تركيز أيونات الهيدروجين مساويا لتركيز أيونات الهيدروكسيل فيكون المحلول متعادل @
- ١٠- يزداد معدل التفاعل بارتفاع درجة الحرارة لأن ارتفاع درجة الحرارة يؤدي إلى زيادة طاقة حركة الجزيئات فيزداد عدد الجزيئات المنشطة فتزداد فرص حدوث التفاعل عند التصادم فتزداد سرعة التفاعل
- ١١- يزداد معدل تفاعل حمض الهيدروكلوريك مع برادة خارصين عنه عند استخدام قطعة من الخارصين لأنه في حالة برادة الخارصين تكون مساحة السطح المعرض للتفاعل أكبر وكلما زادت مساحة سطح التفاعل تزداد سرعة التفاعل
- ١٢- الرقم الهيدروجيني للماء النقي يساوى (٧) لأن الماء متعادل وتركيز أيونات الهيدروجين يساوى تركيز أيونات الهيدروكسيل يساوى 10^{-7} مول / لتر

١٣- صعوبة انحلال كلوريد الهيدروجين الى عناصره حسب المعادلة



لأن ثابت الإتزان للتفاعل كبير جدا ويكون الإتجاه الطردى هو السائد مما يعنى أن تركيز الناتج أكبر بكثير من تركيز المتفاعلات

١٤- محلول حمض الأسيتيك أقل توصيلا للكهرباء من محلول HCl

لأن حمض الأسيتيك أليكترووليت ضعيف فلا يتأين تأين تام عند ذوبانه فى الماء فيكون تركيز الأيونات الناتجة عنه ضعيف بينما حمض الهيدروكلوريك أليكترووليت قوى فيكون تركيز الأيونات الناتج عنه عالى

١٥- الماء متعادل التأثير على عباد الشمس لأن تركيز أيونات الهيدروجين يساوى تركيز أيونات الهيدروكسيل يساوى 10^{-7} مول / لتر

١٦- لا يكتب تركيز الماء أو المواد الصلبة عند حساب ثابت الإتزان لأنها مواد ذات تركيز ثابت

١٧- عند حساب ثابت تأين الماء لا يكتب تركيز الماء الغير متأين لأن الماء أليكترووليت ضعيف جدا فيكون مقدار ما تأين منه ضئيل جدا لذلك يعتبر تركيز الماء الغير متأين ثابتا تقريبا

١٨- يزول لون NO_2 عند تبريده لأنه عند التبريد يسير التفاعل فى الإتجاه الطارد للحرارة أى اتجاه تكوين N_2O_4 عديم اللون @

١٩- لا توجد أيونات الهيدروجين مفردة فى الماء لأنها تتحد مع جزيئات الماء بروابط تناسقية وتعطى أيونات الهيدرونيوم @

٢٠- محلول كربونات الصوديوم قلوئى التأثير على عباد الشمس لأنه يتكون من قاعدة قوية وحمض ضعيف وعند ذوبانه فى الماء يتفكك إلى أيونات كربونات وأيونات صوديوم ويتفكك الماء الى أيونات هيدروجين وأيونات هيدروكسيل .. تتحد أيونات الكربونات الضعيفة مع أيونات الهيدروجين وبذلك يقل تركيز أيونات الهيدروجين فتتفكك جزيئات ماء جديدة ويزداد تركيز أيونات الهيدروكسيل فيصبح المحلول قلوئى @

٢١- صعوبة ذوبان كلوريد الفضة فى الماء ($K_{sp} = 1.7 \times 10^{-7}$) لأن حاصل الإذابة له ضعيف جدا (أقل من الواحد) فيكون التفاعل العكسى هو السائد وتركيز الأيونات الناتجة ضعيف جدا

٢٢- يعتبر التحلل الحرارى لنترات نحاس II تفاعل تام

لأنها تتم فى اتجاه واحد فقط لخروج الأوكسجين من حيز التفاعل فى صورة غاز @

٢٣- الماء أليكترووليت ضعيف

لأنه يتأين تأين غير تام والحاصل الأيونى له صغير جدا لذلك فهو ردى التوصيل للكهرباء

٢٤- تفاعل الخارصين مع حمض الكبريتيك تفاعل تام

لأنه يتم فى اتجاه واحد فقط لخروج الهيدروجين من حيز التفاعل فى صورة غاز @

٢٥- تفاعل محلول كلوريد الصوديوم مع محلول نترات الفضة لحظى لأنها مركبات أيونية تتفكك فى المحلول الى أيونات فلا تحتاج لكسر الروابط فيتم التفاعل بمجرد التلامس

لتكوين الصابون تفاعل بطئ لأن الزيت مركب تساهمى فيحتاج أول الى كسر الروابط فى جزيئاته مما يببط التفاعل

٢٦- الحاصل الأيونى للماء يساوى 10^{-14} لأن الماء أليكترووليت ضعيف وحاصل ضرب تركيز أيونات الهيدروجين وايونات الهيدروكسيد الناتجة من تفكك الماء يساوى 10^{-14}

٢٧- عند تخفيف حمض HCl لا تتأثر اضاءة المصباح

لأنه اليكترووليت قوى يتأين تأين تام عند ذوبانه فى الماء فلا تحدث تأينات جديد عند التخفيف

٢٨- تزداد اضاءة المصباح الكهربى عند زيادة تخفيف حمض الأسيتيك لأنه اليكترووليت ضعيف لايتأين تأين تام وانما يزداد التأين بزيادة التخفيف وبذلك يزداد التوصيل الكهربى بزيادة التخفيف

٢٩- استخدام النيكل المجرأ فى هدرجة الزيوت النباتية

لأنه عامل حفاز يزيد من سرعة التفاعل ويستخدم مجزأ لزيادة مساحة السطح المعرض للتفاعل

٣٠- تحمّر ورقة عباد الشمس عند وضعها فى خليط متكافئ من حمض الأسيتيك والكحول الإيثيلى لأن التفاعل بينهما انعكاسى غير تام وبذلك يحتوى خليط التفاعل على جزء من حمض الأسيتيك مما يحمر ورقة عباد الشمس

٣١- الإتزان الكيمياءى عملية ديناميكية لأن التفاعل يبدو وكأنه ساكن على المستوى المرئى ولكنه ديناميكى على المستوى الغير مرئى لأنه عند الإتزان يسير فى الإتجاهين الطردى والعكسى بنفس المعدل

- (١) النظام المتزن الديناميكي (الاتزان الديناميكي) :- هو نظام ساكن على المستوى المرئى وديناميكي على المستوى الغير المرئى
- (٢) الضغط البخارى :- ضغط بخار الماء فى الهواء عند درجة حرارة معينة
- (٣) ضغط البخار المشبع :- أقصى ضغط لبخار الماء فى الهواء عند درجة حرارة معينة
- (٤) معدل (سرعة) التفاعل :- معدل التغير فى تركيز المتفاعلات فى وحدة الزمن
- (٥) التفاعلات التامة :- هى التفاعلات التى تسير فى إتجاه واحد فقط وهو إتجاه تكوين النواتج وذلك لخروج أحد النواتج من حيز التفاعل فى شكل راسب أو غاز فلا تستطيع النواتج أن تتفاعل معا مرة أخرى مثل تفاعل الخارصين مع حمض الهيدروكلوريك المخفف @
- (٦) التفاعلات الإنعكاسية :- هى التفاعلات التى تسير فى الإتجاهين الطردى والعكسى وذلك لبقاء جميع المتفاعلات والنواتج فى حيز التفاعل مثل تفاعل الكحول الإيثيلى مع حمض الأسيتيك @
- (٧) الاتزان الكيميائى (التفاعل المتزن) :- نظام ديناميكي يحدث عندما يتساوى معدل التفاعل فى الإتجاهين الطردى والعكسى ويثبت تركيز المتفاعلات والنواتج
- (٨) حالة الاتزان :- هى الحالة التى يثبت عندها تركيز المتفاعلات والنواتج ولايتغير عندها تركيز المواد المتفاعلة والنااتجة
- (٩) طبيعة المواد المتفاعلة :- أحد العوامل المؤثرة على سرعة التفاعل وتنقسم الى عاملين هما نوع الروابط ومساحة السطح المعرض للتفاعل
- (١٠) العامل الحفاز :- مادة تغير من سرعة التفاعل ولا تتأثر ولا تؤثر فى التفاعل
- (١١) قانون فعل الكتلة :- عند ثبوت درجة الحرارة تتناسب سرعة التفاعل تناسباً طردياً مع حاصل ضرب التركيزات الجزيئية لمواد التفاعل
- (١٢) ثابت الاتزان :- النسبة بين حاصل ضرب تركيز النواتج الى حاصل ضرب تركيز المتفاعلات
- (١٣) ثابت الاتزان للضغوط :- هو النسبة بين حاصل ضرب ضغوط النواتج الى حاصل ضرب ضغوط المتفاعلات
- (١٤) طاقة التنشيط :- الحد الأدنى من الطاقة التى يجب أن يمتلكها الجزيء لى يتفاعل عند التصادم
- (١٥) الجزيئات المنشطة :- هى الجزيئات التى تمتلك طاقة تساوى أو تزيد عن طاقة التنشيط والتى تتفاعل عند التصادم
- (١٦) قاعدة لوشاتليه :- إذا حدث تغير فى أحد العوامل المؤثرة على تفاعل متزن مثل التركيز والضغط ودرجة الحرارة فإن التفاعل يسير فى الإتجاه الذى يقلل أو يلغى تأثير هذا العامل
- (١٧) التأين :- تحول الجزيئات الغير متأينة الى أيونات
- (١٨) التأين التام :- يحدث فى محاليل الأليكتروليات القوية حيث تتحول جميع الجزيئات الى أيونات
- (١٩) التأين الغير تام (الضعيف) :- يحدث فى محاليل الأليكتروليات الضعيفة حيث يتحول جزء ضئيل من الجزيئات الى أيونات وتحدث حالة اتزان بين الجزيئات الغير متأينة والأيونات الناتجة
- (٢٠) قانون أستفالد :- هو قانون يبحث العلاقة بين درجة التفكك وتركيز المحلول حيث تزداد درجة التفكك بزيادة التخفيف
- (٢١) الاتزان الأيونى :- يحدث فى محاليل الأليكتروليات الضعيفة بين الجزيئات الغير متأينة والأيونات الناتجة عنها
- (٢٢) الحاصل الأيونى للماء :- هو حاصل ضرب تركيز أيونات الهيدروجين وأيونات الهيدروكسيل الناتجة عن تفكك الماء ويساوى 10^{-14}
- (٢٣) التميؤ :- تحلل الأملاح فى الماء إلى حمض وقاعدة أحدهما أو كلاهما ضعيف
- (٢٤) الأس (الرقم) الهيدروجينى :- هو رقم يعبر عن درجة الحموضة أو القلوية للمحلول بأرقام موجبة من صفر الى ١٤ ويساوى اللوغاريتم السالب لتركيز أيونات الهيدروجين
- (٢٥) حاصل الإذابة :- حاصل ضرب تركيزات الأيونات الناتجة عن ذوبان ملح شحيح الذوبان فى الماء والتى توجد فى حالة اتزان مع محلولها المشبع مرفوعاً لأس يساوى عدد الأيونات

قوانين الباب السابع

$$K_c = \frac{\text{حاصل ضرب تركيز النواتج}}{\text{حاصل ضرب تركيز}}$$

$$K_p = \frac{\text{حاصل ضرب ضغوط النواتج}}{\text{حاصل ضرب ضغوط}}$$

ثابت الإتزان للتفاعل الإنعكاسي :-

قانون استفالد :-

$$K_a = \alpha^2 C \quad \text{حيث } \alpha \text{ هي درجة التفكك } \& \text{ تركيز } C$$

$$\alpha = \sqrt{\frac{K_a}{C}} \quad \& \quad [H^+] = \sqrt{K_a C} \quad \& \quad [OH^-] = \sqrt{K_b C} \quad \& \quad [H^+] = \alpha C$$

حيث :- K_a هو ثابت الإتزان للحمض الضعيف

K_b هو ثابت الإتزان للقوى الضعيف

$[H^+]$ هو تركيز أيونات الهيدروجين أو الهيدرونيوم للحمض الضعيف

$[OH^-]$ هو تركيز أيونات الهيدروكسيل للقوى الضعيف

الحاصل الأيوني للماء :-

$$K_w = [H^+] [OH^-] = 10^{-14}$$

$$[H^+] = \frac{10^{-14}}{[OH^-]} \quad [OH^-] = \frac{10^{-14}}{[H^+]}$$

$$pH = -\log [H^+] = 14 - pOH \quad \& \quad pOH = -\log [OH^-] = 14 - pH$$

حاصل الإذابة (K_{sp}) :- مثال :- $PbCl_2 \rightleftharpoons Pb^{2+} + 2Cl^-$

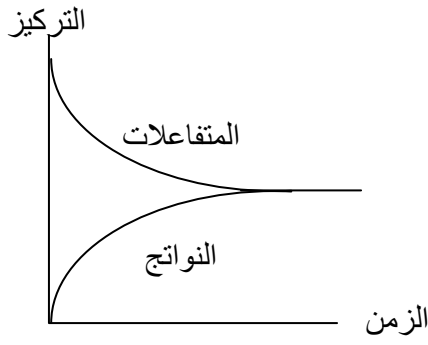
$$K_{sp} = [Pb^{2+}] \times [Cl^-]^2 \quad \text{- ١- إذا كان المعطى تركيز الأيونات :-}$$

$$K_{sp} = (\alpha) \times (2\alpha)^2 \quad \text{- ٢- إذا كان المعطى درجة الذوبان } (\alpha) \text{ :-}$$

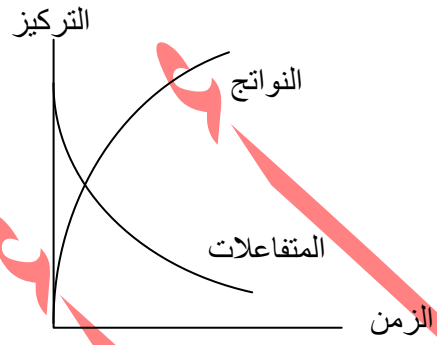
ماذا يحدث في الحالات الآتية :-

- ١- زيادة الضغط والتبريد على تفاعل غازي متزن :- يسير في الإتجاه الذي يقل فيه الحجم
- ٢- امتصاص الحرارة من تفاعل متزن طارد للحرارة :- يسير التفاعل في الإتجاه الطردى
- ٣- إضافة عامل حفاز الى تفاعل انعكاسي غير متزن :- زيادة الوصول الى نقطة الإتزان دون أن يؤثر عليها
- ٤- إضافة عامل حفاز الى تفاعل متزن :- لا يؤثر لأنه يساعد كلا من التفاعلين الطردى والعكسي بنفس المقدار

بعض الرسوميات والتجارب

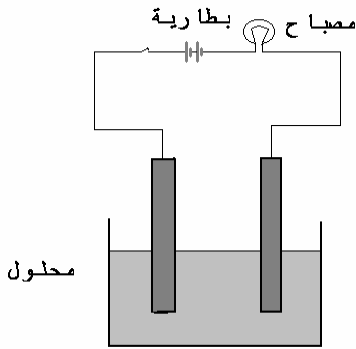


تفاعل انعكاسي



تفاعل تام

١- التمييز بين مركب أيوني وآخر تساهمي :- نكون دائرة كما بالشكل (ترسم)
نضع المحلول المراد الكشف عنه ونغلق الدائرة ... اذا اضاء المصباح كان المركب أيوني (أليكتروليت) واذا



لم يضيء المصباح كان المركب تساهمي (لا أليكتروليت)
٢- التمييز بين أليكتروليت قوي وآخر ضعيف :- نكون دائرة كما بالشكل
- نضع المحلول المراد اختياره نغلق الدائرة ونلاحظ اضاءة المصباح
- نخفف المحلول عدة مرات وفي كل مرة نلاحظ اضاءة المصباح

- المشاهدة :-

التجربة	أليكتروليت قوي	أليكتروليت ضعيف
المادة النقية	لا يضيء المصباح	لا يضيء المصباح
عند الذوبان	اضاءة قوية	اضاءة ضعيفة
عند التخفيف	لا تتأثر الإضاءة	تزداد الإضاءة

٣- تجربة لبيان قانون فعل الكتلة :-

- في التفاعل المتزن :- $FeCl_3 + 3NH_4SCN \rightleftharpoons Fe(SCN)_3 + 3NH_4Cl$
- عند اضافة مزيد من كلوريد حديد III يزداد تكون اللون الأحمر
- عند اضافة مزيد من كلوريد الأمونيوم يقل اللون الأحمر تدريجيا حتى يختفي

٤- تجربة لبيان أثر درجة الحرارة على تفاعل متزن :-

☺ احضر دورق به خليط من غاز NO_2 (لونه بني محمر) وغاز N_2O_4 عديم اللون

☺ ضع الدورق في حوض به ثلج ... تلاحظ اختفاء اللون الأحمر

لتكون N_2O_4 عديم اللون

☺ ضع الدورق في حوض به ماء ساخن ... تلاحظ زيادة تكون

اللون الأحمر لتكون NO_2 البني المحمر



حوض به ثلج
يختفي اللون البني



حوض به ماء ساخن
يزداد اللون البني

