

**أوراق عمل
الكيمياء ٥
المستوى الخامس
النظام الفصلي للتعليم الثانوي
للسنة ١٤٣٨/١٤٣٩ هـ
الفصل الرابع
الاتزان الكيميائي
إعداد المعلم / أحمد بن علي النجمي**

النَّفْرَةُ الْعَامَّةُ : يصلُّ الكثيُّرُ مِنَ التَّفَاعُلَاتِ إِلَى حَالَةٍ مِنَ الْإِتَّرَانِ الْكِيمِيَّيِّيِّ حِيثُ تَتَكَوَّنُ كُلُّ مِنَ الْمَوَادِ التَّفَاعِلَةِ وَالنَّاتِجَةِ بِسُرُّعَةٍ مُّتَسَاوِيَّةٍ

What is Equilibrium

ما هي حالة الاتزان الكيميائي

التقويم ختامي للدرس

10

الدرجة

اسم الطالب

1

الزمن : 10 دقائق

كم أجب عن جميع الأسئلة التالية :

ما هي حالة الاتزان :

$\text{N}_{2(g)} + 3\text{H}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(g)}$ <p>* يحدث تفاعل تحضير الأمونيا شديد في الظروف القياسية. * لإنتاج الأمونيا بسرعة عملية يجب إجراء التفاعل في درجات حرارة وضغط متساوٍ.</p> <p>ترافق ترتكيز المتفاعلات والتواتج مقابل الزمن</p>	تحضير الأمونيا - في بداية التفاعل ترتكيز الأمونيا يساوي ويزداد مع مرور الوقت. - والمتفاعلات H_2 و N_2 في أثناء التفاعل لذلك ترتكيزها تدريجياً. - بعد مرور فترة من الزمن لا تتغير ترتكيز NH_3 و H_2 و N_2 وتتصبّع جميع الترتكيزات. - وترتكيز H_2 و N_2 لا تساوي صفراء لأنها لم يتحول كل المتفاعلات إلى نواتج.
---	--

النفاذ العكسي و الاتزان الكيميائي :

1- التفاعل هو تفاعل فيه كاملاً إلى ما يحصل في التفاعلات المكتمل.	أنواع التفاعلات التفاعل المكتمل
$\text{N}_{2(g)} + 3\text{H}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(g)}$ $\text{N}_{2(g)} + 3\text{H}_{2(g)} \leftarrow 2\text{NH}_{3(g)}$ ندمج المعادلتين في معادلة واحدة ونستعمل السهم الثاني ليشير إلى اتجاهي التفاعلين الحادثين.	التفاعل العكسي
تتناقض سرعة التفاعل وتزيد سرعة التفاعل حتى السرعتان يصلان إلى حالة واحدة.	مثال توضيحي شكل 4.3
هو حالة النظام عندما سرعتي التفاعل تعرفه وعندما تثبت المواد والنتاجة.	الاتزان الكيميائي
عند الاتزان تكون المواد المتفاعلة والناتجة.	ماداً عن ترتكيز المواد عند الاتزان
عند الاتزان لا يعني أن كميات أو ترتكيزات المتفاعلات والتواتج متساوية فهذه الحالة نادرة الحدوث.	معلومة خاصة عن الاتزان
عند الاتزان تكون سرعة تناقض سرعة تناقض المتفاعلات والتواتج متساوية لسرعة تناقض المتفاعلات.	معلومة صحيحة عن الاتزان
$\text{N}_{2(g)} + 3\text{H}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(g)}$	سرعة التفاعل الأمامي = سرعة التفاعل العكسي

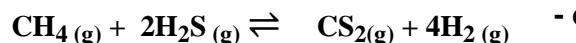
الطبيعة الديناميكية للاتزان :

عندما تتساوى سرعة التفاعل الأمامي مع سرعة التفاعل العكسي نصل إلى حالة وفي هذه الحالة يظهر لنا أن التفاعل قد توقف. ولكن الحقيقة أن التفاعل لم يتوقف فالمواد المتفاعلة تتفاعل لتنتج مواد ومواد الناتجة تتفاعل لتنتج مواد ولكننا لا نستطيع أن نلاحظ ذلك بالعين المجردة.	طبيعة حالة الاتزان
إذا كان لدينا دورقين متصلين وضع في الجهة اليسرى يود غير مشع (I-I) وفي الجهة اليمنى يود مشع (I-I).	مثال
فإذا كان الدورق يمثل نظاماً مغلقاً ثم فتح المحبس في الأنابيب الذي يصل بين الدورقين. سوف يحصل اتزان بين الدورقين ففي التفاعل الأمامي تتحول جزيئات اليود الصلبة إلى غازية (تسامي) وفي التفاعل العكسي تتحول جزيئات اليود الغازية إلى صلبة حتى تتساوى سرعة التفاعلين العكسيين عند ذلك نصل لحالة اتزان.	(اتزان صلب - غاز) $I_{2(s)} \rightleftharpoons I_{2(g)}$ وقراءات عدادات الإشعاع تشير إلى تحقق حالة الاتزان في الحجم الكلي للدورقين.
الاتزان الكيميائي له طبيعة (نشطة).	النتيجة

5	المستوى	الاتزان الكيميائي حالة الاتزان الديناميكي 1 - 4	الفصل الرابع												
كيمياء	المادة														
Equilibrium Expressions		تعابير الاتزان	التقويم فتامي للدرس												
10	الدرجة	اسم الطالب												
2		الزمن : 10 دقائق	كم أجب عن جميع الأسئلة التالية :												
تعابير الاتزان:															
<ul style="list-style-type: none"> * بعض الأنظمة الكيميائية ميلها قليل للتفاعل، وتستمر أنظمة أخرى حتى تكتمل التفاعل. * في بعض التفاعلات تكون كمية النواتج أقل من المتوقع (علل) لأن هذه التفاعلات تصل إلى قبل بعض المتفاعلات. قدم وطور الكيميائيان النرويجيان كاتو ماكسيلييان جولدبرج وبير ويج قانون الاتزان الكيميائي . عند درجة حرارة يمكن للتفاعل الكيميائي أن يصل إلى تراكيز المتفاعلات والنواتج . 	<p>التفاعلات الغير مستهلكة و حالة الاتزان</p> <p>من قد وطور القانون</p> <p>نص قانون الاتزان الكيميائي</p>	<p>تعابير ثابت الاتزان</p> <p>Keq</p>	<p>ثابت الاتزان</p> <p>Keq</p>												
<p>معادلة التفاعل العامة لتفاعل في حالة اتزان كما يلي :</p> $aA + bB \rightleftharpoons cC + dD$ <p>تمثل [A] و [B] التراكيز المولارية للمتفاعلات.</p> <p>تمثل [C] و [D] التراكيز المولارية للنواتج.</p> <p>تمثل a و b و c و d معاملات المعادلة الموزونة.</p>	$K_{eq} = \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b}$														
<p>هو القيمة العددية لنسبة تراكيز حاصل ضرب إلى حاصل ضرب تراكيز مساو للمعامل الخاص به في المعادلة الموزونة.</p>															
<p>إذا كان تركيز النواتج أكبر من تركيز المتفاعلات عند الاتزان فإن 1 .</p> <p>إذا كان تركيز المتفاعلات أكبر من تركيز النواتج عند الاتزان فإن 1 .</p> <p>..... 2- الاتزان</p>															
تعابير الاتزان المتجانس:															
<p>هي حالة تكون فيها المواد المتفاعلة والناتجة في حالة فيزيائية .</p>															
<p>لاحظ أن جميع المواد في الحالة $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$</p>															
$K_{eq} = \frac{[HI]^2}{[H_2][I_2]}$	<p>نضع تركيز النواتج في و تركيز المتفاعلات في .</p> <p>نضع معاملات المعادلة الكيميائية الموزونة أنسا للتراكيز.</p>														
مثال 1.4: ص 127 تعابير ثابت الاتزان للتفاعلات المتجانسة.															
<p>- تنتج ملايين الأطنان من الأمونيا NH_3 لاستعمالها في صناعة المتفجرات والأسمدة والآلياف الصناعية ويمكن أن تستعمل الأمونيا منظفا منزليا فهي مفيدة جدا في تنظيف الزجاج . وتصنع الأمونيا من عناصرها الهيدروجين والنتروجين باستعمال طريقة هابر.</p> <p>اكتب تعابير ثابت الاتزان لتفاعل الآتي :</p> $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$ <p style="text-align: center;">الحل</p>															
$K_{eq} = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3}$															
تدريبات :															
<p>1 - اكتب تعابير ثابت الاتزان للمعادلات الآتية :</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">$2H_2S_{(g)} \rightleftharpoons 2H_{2(g)} + S_{2(g)}$</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">- b</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">$N_2O_4_{(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)}$</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">- a</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td style="height: 40px;"></td> <td></td> <td style="height: 40px;"></td> <td></td> </tr> </table>				$2H_2S_{(g)} \rightleftharpoons 2H_{2(g)} + S_{2(g)}$	- b	$N_2O_4_{(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)}$	- a								
$2H_2S_{(g)} \rightleftharpoons 2H_{2(g)} + S_{2(g)}$	- b	$N_2O_4_{(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)}$	- a												

$4\text{NH}_3\text{(g)} + 5\text{O}_2\text{(g)} \rightleftharpoons 4\text{NO(g)} + 6\text{H}_2\text{O(g)}$	- d	$\text{CO(g)} + 3\text{H}_2\text{(g)} \rightleftharpoons \text{CH}_4\text{(g)} + \text{H}_2\text{O(g)}$	- c
$K_{\text{eq}} =$		$K_{\text{eq}} =$	
		$\text{CH}_4\text{(g)} + 2\text{H}_2\text{S(g)} \rightleftharpoons \text{CS}_2\text{(g)} + 4\text{H}_2\text{(g)}$	- e

$$K_{\text{eq}} =$$



$$K_{\text{eq}} =$$

2 - اكتب المعادلة الكيميائية التي تمثل تعبير ثابت الاتزان الآتي :

$$K_{\text{eq}} = \frac{[\text{CO}]^2 [\text{O}_2]}{[\text{CO}_2]^2}$$

نماذج لتعبيرات الاتزان غير المتجانس:

من حالة فيزيائية واحدة.	هو حالة تكون فيها المواد المتفاعلة والناتجة في	الاتزان غير المتجانس	
تراكيز السوائل (l) والمواد الصلبة (S) النقية تدخل من تعبير ثابت الاتزان (عمل) لأن تركيزها يبقى ثابتاً مهما كانت كميتها صغيرة أو كبيرة. لذا يدمج تركيزها مع قيمة K_{eq} .	ملحوظة		
لم يكتب.	$K_{\text{eq}} = [\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}]$	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH(l)} \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_5\text{OH(g)}$	مثال تطبيقي
هنا تركيز المادة لم يكتب.	$K_{\text{eq}} = [\text{I}_2]$	$\text{I}_2\text{(s)} \rightleftharpoons \text{I}_2\text{(g)}$	

مثال 2 . 4 : ص 129 نماذج لتعبيرات الاتزان غير المتجانس.

- تستعمل صودا الخبز (كربونات الصوديوم الهيدروجينية) في الخبز ومضاداً للحموضة وفي التنظيف كما أنها توضع في أوعية مفتوحة في الثلاجات لبقاء الجو منعش. اكتب تعبير ثابت الاتزان لتحلل صودا الخبز :



$$K_{\text{eq}} = [\text{CO}_2][\text{H}_2\text{O}]$$

نماذج لتعبيرات الاتزان غير المتجانس:

3 - اكتب تعبيرات ثابت الاتزان غير المتجانس لكل مما يلي :

$\text{H}_2\text{O(l)} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O(g)}$	- b	$\text{C}_{10}\text{H}_8\text{(s)} \rightleftharpoons \text{C}_{10}\text{H}_8\text{(g)}$	- a
$K_{\text{eq}} =$		$K_{\text{eq}} =$	
$\text{C(s)} + \text{H}_2\text{O(g)} \rightleftharpoons \text{CO(g)} + \text{H}_2\text{(g)}$	- d	$\text{CaCO}_{3\text{(s)}} \rightleftharpoons \text{CaO(s)} + \text{CO}_{2\text{(g)}}$	- c

$$K_{\text{eq}} =$$

$$K_{\text{eq}} =$$

4 - يتفاعل الحديد الصلب مع غاز الكلور لتكوين كلوريد الحديد III . FeCl_3

اكتبه معادلة كيميائية موزونة وتعبير ثابت الاتزان للتفاعل.

5	المستوى	الاتزان الكيميائي حالة الاتزان الديناميكي 1 - 4	الفصل الرابع
كيمياء	المادة		
Equilibrium Constants	ثوابت الاتزان	التقويم فتامي للدرس	
10	الدرجة	اسم الطالب
4	الزمن : 10 دقائق	كل أجب عن جميع الأسئلة التالية :	

ثوابت الاتزان:

* تبقى قيمة K_{eq} ثابتة لتفاعل معين عند درجة حرارة معينة . بعض النظر عن التراكيز الابتدائية للنواتج والمتفاعلات. (لاحظ الجدول 41)

بسبب اختلاف التراكيز الابتدائية لتفاعل ما في عدد من التجارب . قد تكون تراكيز الاتزان غير متساوية . لكن عند التعويض بدل تراكيز الاتزان في معادلة ثابت الاتزان تم الحصول على قيمة K_{eq} نفسها.

إذا كانت قيمة K_{eq} فإن النواتج أكبر من المتفاعلات عند الاتزان.	قيمة K_{eq}
إذا كانت قيمة K_{eq} فإن النواتج تكون شيء معدومة عند الاتزان.	ملاحظة

1- يجب أن يتم التفاعل في نظام

2- يجب أن تبقى درجة الحرارة

3- توجد النواتج والمتفاعلات معا و هي في حركة ديناميكية

الاتزان ديناميكي وليس

مثال 4.3: ص 131 قيمة ثابت الاتزان.

- احسب قيمة K_{eq} لتعبير ثابت الاتزان $K_{eq} = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3}$ إذا علمت أن تراكيز المواد في أحد مواضع الاتزان هي .

$$[NH_3] = 0.933 \text{ mol/l} , [N_2] = 0.533 \text{ mol/l} , [H_2] = 1.600 \text{ mol/l}$$

$$K_{eq} = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3} \quad K_{eq} = \frac{[0.933]^2}{[0.533][1.600]^3} = 0.399$$

نطرييات :

5 - احسب قيمة K_{eq} للاتزان $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ إذا علمت أن :
 $[N_2O_4] = 0.0185 \text{ mol/l} , [NO_2] = 0.0627 \text{ mol/l}$

6 - احسب قيمة K_{eq} للاتزان $CO(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons CH_4(g) + H_2O(g)$ إذا علمت أن :
 $[CO] = 0.0613 \text{ mol/l} , [H_2] = 0.1839 \text{ mol/l} , [CH_4] = 0.0387 \text{ mol/l} , [H_2O] = 0.0387 \text{ mol/l}$

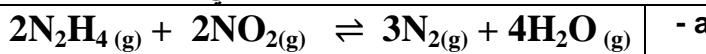
7 - يصل التفاعل $CO(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons COCl_2(g)$ إلى حالة الاتزان عند درجة حرارة $K = 900$ فإذا كان تركيز كل من CO و Cl_2 هو 0.150 M عند الاتزان . فما تركيز $COCl_2$ ؟ علماً أن ثابت الاتزان K_{eq} عند درجة الحرارة نفسها يساوي 8.2×10^2 .

الواحد المنزلي

5	المستوى	الاتزان الكيميائي حالة الاتزان الديناميكي 1 - / 1439 هـ	الفصل الرابع
كيمياء	المادة		
تعابير الاتزان - ثوابت الاتزان			الواحد المنزلي للدروس
10	الدرجة	اسم الطالب
كـ أجب عن جميع الأسئلة التالية :			

1- D

42 . اكتب تعابير ثابت الاتزان لكل اتزان متجانس فيما يأتي :



$$K_{eq} =$$



$$K_{eq} =$$

6 . احسب قيمة K_{eq} للاتزان $\text{CO}_{(g)} + 3\text{H}_{2(g)} \rightleftharpoons \text{CH}_{4(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(g)}$ إذا علمت أن :
 $[\text{CH}_4] = 0.0387 \text{ mol/l}$ ، $[\text{H}_2\text{O}] = 0.0387 \text{ mol/l}$
 $[\text{CO}] = 0.0613 \text{ mol/l}$ ، $[\text{H}_2] = 0.1839 \text{ mol/l}$

..... تقييم المعلم : ملاحظات :

5	المستوى	الاتزان الكيميائي العوامل المؤثرة في الاتزان الكيميائي 2 - 4	الفصل الرابع												
	كيمياء	المادة													
Le Chatelier's Principle	مبدأ لوتشاتليه وتطبيقه	نقويم فتامي للدرس	مبدأ لوتشاتليه												
10	الدرجة	اسم الطالب												
5	الزمن : 10 دقائق														
كل أجب عن جميع الأسئلة التالية :															
<p>مبدأ لوتشاتليه:</p> <p>* اكتشف العالم الفرنسي هنري لويس لوتشاتليه أن هناك طرائق للتحكم في الاتزان لجعل التفاعل أكثر إنتاجاً.</p> <p>مبدأ لوتشاتليه على نظام في حالة فإن ذلك يؤدي إلى إزاحة النظام في اتجاه أثر هذا الجهد.</p> <p>تعريف الجهد هو أي يؤثر في نظام معين.</p>															
<p>تطبيق مبدأ لوتشاتليه:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">تعتمد طريقة مبدأ لوتشاتليه في الصناعة على :</td> <td style="width: 50%;">طريقة تطبيق مبدأ لوتشاتليه في الصناعة</td> </tr> <tr> <td>تعديل أي عامل يؤدي إلى الاتزان نحو في التفاعل.</td><td>العوامل المؤثرة في الاتزان الكيميائي</td> </tr> <tr> <td>2. التغير في و 4. العوامل</td><td>1. التغير في 3. التغير في</td> </tr> </table>				تعتمد طريقة مبدأ لوتشاتليه في الصناعة على :	طريقة تطبيق مبدأ لوتشاتليه في الصناعة	تعديل أي عامل يؤدي إلى الاتزان نحو في التفاعل.	العوامل المؤثرة في الاتزان الكيميائي	2. التغير في و 4. العوامل	1. التغير في 3. التغير في						
تعتمد طريقة مبدأ لوتشاتليه في الصناعة على :	طريقة تطبيق مبدأ لوتشاتليه في الصناعة														
تعديل أي عامل يؤدي إلى الاتزان نحو في التفاعل.	العوامل المؤثرة في الاتزان الكيميائي														
2. التغير في و 4. العوامل	1. التغير في 3. التغير في														
<p>1. أثر التغير في التركيز على الاتزان حسب مبدأ لوتشاتليه:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">هل من الممكن أن يغير الكيميائي حالة الاتزان بتغيير التركيز.</td> <td style="width: 50%;">استفسار</td> </tr> <tr> <td>ممكن ذلك لأن تغيير تركيز التوازن أو المتفاعلات يؤثر في حالة الاتزان.</td><td>الاجابة</td> </tr> <tr> <td>إذ تنص نظرية التصادم على أن الجسيمات يجب أن تتصادم حتى تتفاعل وأن عدد التصادمات بين جسيمات المواد المتفاعلة يعتمد على</td><td></td> </tr> </table> <p>* يمكن تلخيص أثر تغيير التركيز على حالة الاتزان وثبت الاتزان حسب مبدأ لوتشاتليه كما يلي :</p>				هل من الممكن أن يغير الكيميائي حالة الاتزان بتغيير التركيز.	استفسار	ممكن ذلك لأن تغيير تركيز التوازن أو المتفاعلات يؤثر في حالة الاتزان.	الاجابة	إذ تنص نظرية التصادم على أن الجسيمات يجب أن تتصادم حتى تتفاعل وأن عدد التصادمات بين جسيمات المواد المتفاعلة يعتمد على							
هل من الممكن أن يغير الكيميائي حالة الاتزان بتغيير التركيز.	استفسار														
ممكن ذلك لأن تغيير تركيز التوازن أو المتفاعلات يؤثر في حالة الاتزان.	الاجابة														
إذ تنص نظرية التصادم على أن الجسيمات يجب أن تتصادم حتى تتفاعل وأن عدد التصادمات بين جسيمات المواد المتفاعلة يعتمد على															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">بابت الاتزان K_{eq}</th> <th style="width: 50%;">حالة الاتزان</th> <th style="width: 25%;">العامل المؤثر</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4"></td> <td>ينزاح الاتزان من جهة (المتفاعلات) إلى نحو جهة (النواتج).</td> <td>إضافة مادة متفاعلة</td> </tr> <tr> <td>ينزاح الاتزان من جهة (المتفاعلات) إلى نحو جهة (النواتج).</td> <td>إزالة مادة ناتجة</td> </tr> <tr> <td>ينزاح الاتزان من جهة (النواتج) إلى نحو جهة (المتفاعلات).</td> <td>إضافة مادة ناتجة</td> </tr> <tr> <td>ينزاح الاتزان من جهة (النواتج) إلى نحو جهة (المتفاعلات).</td> <td>إزالة مادة متفاعلة</td> </tr> </tbody> </table> <p>حسب التفاعل التالي : $CO_{(g)} + 3H_2_{(g)} \rightleftharpoons CH_4_{(g)} + H_2O_{(g)}$ بين أثر التغيرات التالية على الاتزان حسب مبدأ لوتشاتليه :</p> <p>1- زيوادة كمية CH_4 2- نقص كمية H_2</p> <p>1- عند زيادة كمية H_2 ينزا 2- عند نقص كمية CH_4 ينزا</p> <p>فزيداد تركيز فزيداد تركيز</p>				بابت الاتزان K_{eq}	حالة الاتزان	العامل المؤثر		ينزاح الاتزان من جهة (المتفاعلات) إلى نحو جهة (النواتج).	إضافة مادة متفاعلة	ينزاح الاتزان من جهة (المتفاعلات) إلى نحو جهة (النواتج).	إزالة مادة ناتجة	ينزاح الاتزان من جهة (النواتج) إلى نحو جهة (المتفاعلات).	إضافة مادة ناتجة	ينزاح الاتزان من جهة (النواتج) إلى نحو جهة (المتفاعلات).	إزالة مادة متفاعلة
بابت الاتزان K_{eq}	حالة الاتزان	العامل المؤثر													
	ينزاح الاتزان من جهة (المتفاعلات) إلى نحو جهة (النواتج).	إضافة مادة متفاعلة													
	ينزاح الاتزان من جهة (المتفاعلات) إلى نحو جهة (النواتج).	إزالة مادة ناتجة													
	ينزاح الاتزان من جهة (النواتج) إلى نحو جهة (المتفاعلات).	إضافة مادة ناتجة													
	ينزاح الاتزان من جهة (النواتج) إلى نحو جهة (المتفاعلات).	إزالة مادة متفاعلة													
<p>2. أثر التغير في الضغط والحجم على الاتزان حسب مبدأ لوتشاتليه:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">1. الضغط لا يؤثر إلا على المادة</td> <td style="width: 50%;">مثال تطبيقي</td> </tr> <tr> <td>2. الضغط المبذول بواسطة الغاز المثالي يعتمد على عدد الغاز التي تتصادم مع جدران الوعاء.</td><td></td> </tr> <tr> <td>3. كلما زاد عدد جسيمات الغاز في الوعاء زاد</td><td>ملاحظة</td> </tr> <tr> <td>4. الضغط يتنااسب مع التركيز مع الحجم.</td><td></td> </tr> <tr> <td>5. عند عدد المولات فإن زيادة أو نقص الضغط لا يؤثر على حالة الاتزان.</td><td>الحل</td> </tr> </table> <p>* يمكن تلخيص أثر التغير في الضغط والحجم على حالة الاتزان وثبت الاتزان حسب مبدأ لوتشاتليه كما يلي :</p>				1. الضغط لا يؤثر إلا على المادة	مثال تطبيقي	2. الضغط المبذول بواسطة الغاز المثالي يعتمد على عدد الغاز التي تتصادم مع جدران الوعاء.		3. كلما زاد عدد جسيمات الغاز في الوعاء زاد	ملاحظة	4. الضغط يتنااسب مع التركيز مع الحجم.		5. عند عدد المولات فإن زيادة أو نقص الضغط لا يؤثر على حالة الاتزان.	الحل		
1. الضغط لا يؤثر إلا على المادة	مثال تطبيقي														
2. الضغط المبذول بواسطة الغاز المثالي يعتمد على عدد الغاز التي تتصادم مع جدران الوعاء.															
3. كلما زاد عدد جسيمات الغاز في الوعاء زاد	ملاحظة														
4. الضغط يتنااسب مع التركيز مع الحجم.															
5. عند عدد المولات فإن زيادة أو نقص الضغط لا يؤثر على حالة الاتزان.	الحل														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">بابت الاتزان K_{eq}</th> <th style="width: 50%;">حالة الاتزان</th> <th style="width: 25%;">العامل المؤثر</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2"></td> <td>ينزاح الاتزان من الجهة التي فيها عدد مولات إلى نحو الجهة التي فيها عدد مولات</td> <td>زيادة الضغط (نقص الحجم)</td> </tr> <tr> <td>ينزاح الاتزان من الجهة التي فيها عدد مولات إلى نحو الجهة التي فيها عدد مولات</td> <td>نقص الضغط (زيادة الحجم)</td> </tr> </tbody> </table>				بابت الاتزان K_{eq}	حالة الاتزان	العامل المؤثر		ينزاح الاتزان من الجهة التي فيها عدد مولات إلى نحو الجهة التي فيها عدد مولات	زيادة الضغط (نقص الحجم)	ينزاح الاتزان من الجهة التي فيها عدد مولات إلى نحو الجهة التي فيها عدد مولات	نقص الضغط (زيادة الحجم)				
بابت الاتزان K_{eq}	حالة الاتزان	العامل المؤثر													
	ينزاح الاتزان من الجهة التي فيها عدد مولات إلى نحو الجهة التي فيها عدد مولات	زيادة الضغط (نقص الحجم)													
	ينزاح الاتزان من الجهة التي فيها عدد مولات إلى نحو الجهة التي فيها عدد مولات	نقص الضغط (زيادة الحجم)													

$\text{CO}_{(g)} + \text{NO}_{2(g)} \rightleftharpoons \text{CO}_{2(g)} + \text{NO}_{(g)}$ حسب التفاعل التالي : بين أثر زيادة الضغط (إنقصاص الحجم) على حالة الاتزان .	مثال تطبيقي (عدد المولات متساوي)
لا يلاحظ أن عدد مولات المتفاعلات الغازية لذلک فإن زيادة أو نقص الضغط (نقص أو زيادة الحجم) لا يؤثران على الاتزان .	الحل
$\text{CO}_{(g)} + 3\text{H}_{2(g)} \rightleftharpoons \text{CH}_{4(g)} + \text{H}_{2\text{O}(g)}$ حسب التفاعل التالي : بين أثر : 1- زيادة الضغط (إنقصاص الحجم) على حالة الاتزان حسب مبدأ لوتشاتليه . 2- إنقصاص الضغط (زيادة الحجم) على حالة الاتزان حسب مبدأ لوتشاتليه .	مثال تطبيقي (عدد المولات غير متساوي)
1- ينماح الاتزان نحو وبذلك يزداد تركيز ويفقد تركيز . 2- ينماح الاتزان نحو وبذلك يزداد تركيز ويفقد تركيز .	الحل
$2\text{NH}_{3(g)} \rightleftharpoons \text{N}_{2(g)} + 3\text{H}_{2(g)}$ حسب التفاعل التالي : بين أثر : 1- زيادة الضغط (إنقصاص الحجم) على حالة الاتزان حسب مبدأ لوتشاتليه . 2- إنقصاص الضغط (زيادة الحجم) على حالة الاتزان حسب مبدأ لوتشاتليه .	تدريب
1- ينماح الاتزان نحو وبذلك يزداد تركيز ويفقد تركيز . 2- ينماح الاتزان نحو وبذلك يزداد تركيز ويفقد تركيز .	الحل

٣. أثر التغير في درجة الحرارة على الاتزان حسب مبدأ لوتشاتليه :

* يمكن تخفيض أثر التغير في درجة الحرارة على حالة الاتزان وثبات الاتزان حسب مبدأ لوتشاتليه كما يلى :

نوع التفاعل	العامل المؤثر	حالة الاتزان	بابت الاتزان
(طارد للحرارة)	زيادة درجة الحرارة	ينماح الاتزان من جهة إلى نحو جهة	قيمة ثابت الاتزان
(ماس للحرارة)	خفض درجة الحرارة	ينماح الاتزان من جهة إلى نحو جهة	قيمة ثابت الاتزان
درجة الحرارة K _{eq} 9	أي تغير في درجة الحرارة ينتج عنه تغير في K _{eq}
ملحوظة	ترداد قيمة ثابت الاتزان درجة الحرارة في التفاعلات الماسحة للحرارة .	ترداد قيمة ثابت الاتزان درجة الحرارة في التفاعلات الطاردة للحرارة .	ترداد قيمة ثابت الاتزان من جهة إلى نحو جهة
مثال لتفاعل طارد للحرارة طارد للحرارة > صفر ΔH	إذا كان التفاعل لا ماس ولا طارد للحرارة فإن زيادة درجة الحرارة أو نقصها لا يؤثر على حالة الاتزان ولا على ثبات الاتزان
الحل	التفاعل طارد للحرارة لأن طاقة التفاعل ΔH بالسالب .	لذا تعتبر الحرارة وكأنها مادة ناتجة : حرارة + وبذلك يزداد تركيز
الحل	1- زيادة درجة الحرارة يجعل التفاعل ينماح نحو أما قيمة ثابت الاتزان . ويفقد تركيز . 2- خفض درجة الحرارة يجعل التفاعل ينماح نحو وبذلك يزداد تركيز . ويفقد تركيز
مثال لتفاعل ماس للحرارة صفر < ΔH	التفاعل ماس للحرارة لأن طاقة التفاعل ΔH بالوجب .	لذا تعتبر الحرارة وكأنها مادة متفاعلة : 2NO _{2(g)} ⇌ N _{2O_{4(g)}} ΔH = 5503 KJ
الحل	1- زيادة درجة الحرارة يجعل التفاعل ينماح نحو وبذلك يزداد تركيز . ويفقد تركيز . 2- خفض درجة الحرارة يجعل التفاعل ينماح نحو وبذلك يزداد تركيز . ويفقد تركيز

٤. أثر المواد الحافظة على الاتزان :

أهميةها	تزيد من سرعة التفاعل وسرعة التفاعل الخافي ..
تأثيرها على الاتزان	التفاعل ليصل إلى حالة الاتزان دون تغيير كمية النواتج المتكونة .

5	المستوى	الاتزان الكيميائي	تفويم فتامي للدرس
كيمياء	المادة	اسئلة ثوابث الانزان 3 - 4	
		حساب التراكيز عند الاتزان	
Calculating Equilibrium Concentrations			
10	الدرجة	اسم الطالب
7		الزمن : 10 دقائق	كل أجب عن جميع الأسئلة التالية :
حساب التراكيز عند الاتزان : * إذا كانت قيمة ثابت الاتزان K_{eq} لتفاعل ما معلومة فإنه يمكنك من حساب تركيز أحد المواد بمعنومية تراكيز المواد الأخرى في معادلة التفاعل. * يمكن حساب تركيز مادة ما من معادلة ثابت الاتزان.			
مثال نظيفي : - ثابت الاتزان K_{eq} للتفاعل : $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CO} + 3\text{H}_2$ [CO] = 0.85 , [H ₂ O] = 0.286 [CH ₄] يساوي 3.933 علما بأن التراكيز :			
$\text{K}_{eq} = \frac{[\text{CH}_4][\text{H}_2\text{O}]}{[\text{CO}][\text{H}_2]^3}$ $[\text{CH}_4] = K_{eq} \frac{[\text{CO}][\text{H}_2]^3}{[\text{H}_2\text{O}]}$ $[\text{CH}_4] = 3.933 \frac{(0.85)(1.333)^3}{(0.286)} = 27.7 \text{ mol/L}$			
مثال 4.4: ص 141 حساب تراكيز الانزان. - يتفكك كبريتيد الهيدروجين الذي يتميز برائحة كريهة تشبه رائحة البيض الفاسد عند $K = 1405$ إلى هيدروجين وجزئي كبريت حسب المعادلة الآتية : $2\text{H}_2\text{S} \rightleftharpoons 2\text{H}_2 + \text{S}_2$ ما تركيز غاز الهيدروجين عند الاتزان إذا كانت ثابت الاتزان يساوي 2.27×10^{-3} وتركيز $[\text{H}_2\text{S}] = 0.184$ ، $[\text{S}_2] = 0.0540$ ؟			
$\text{K}_{eq} = \frac{[\text{H}_2]^2 [\text{S}_2]}{[\text{H}_2\text{S}]^2}$ $[\text{H}_2]^2 = K_{eq} \frac{[\text{H}_2\text{S}]^2}{[\text{S}_2]}$ $[\text{H}_2]^2 = 2.27 \times 10^{-3} \frac{(0.184)^2}{(0.0540)}$ $[\text{H}_2] = \sqrt{1.4232 \times 10^{-3}} = 0.0377 \text{ mol/L}$			
نطريات : 18 - ينتج الميثanol عن تفاعل أول أوكسيد الكربون مع الهيدروجين : فإذا كان $\text{CO} + 2\text{H}_2 \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}$ $K_{eq} = 10.5$ $[\text{CH}_3\text{OH}] = 1.32 \text{ mol/L}$ ، $[\text{H}_2] = 0.933 \text{ mol/L}$ -a $[\text{H}_2] = 0.325 \text{ mol/L}$ ، $[\text{CO}] = 1.09 \text{ mol/L}$ -b $[\text{CO}] = 3.85 \text{ mol/L}$ ، $[\text{H}_2] = 0.0661 \text{ mol/L}$ -c			
19 - في التفاعل العام : $A + B \rightleftharpoons C + D$ إذا سمح له 1.0 mol/L من A بالتفاعل مع 1.0 mol/L من B في دورق حجمه 1 L إلى أن يصل إلى حالة اتزان . فإذا كان تركيز A عند الاتزان 0.450 mol/L فما تراكيز المواد الأخرى عند الاتزان ؟ وما قيمة K_{eq} ؟			

The Solubility Product Constant

ثابت حاصل الذائبية (K_{sp})

تقويم فتامي للدرس

10

الدرجة

اسم الطالب

8

الزمن : 10 دقائق

كما أجب عن جميع الأسئلة التالية :

المركبات الأيونية و مدى الذائبية :

عند الذوبان جميع المركبات الأيونية تتفكك إلى أيونات إلا أن :

1- بعضها يذوب بسرعة في الماء ومنها



2- وبعضها يذوب قليلاً في الماء ومنها



ذائبية المركبات
الأيونية
في الماء

ملاحظة

سرعة الذوبان للمركبات القليلة الذوبان ومنها BaSO₄ عندما تكون تراكيز الأيونات

إلى أقصى حد . ومع ذلك يكون محلول عند الاتزان محلولاً

كتابة نصيحة ثابت حاصل الذائبية (K_{sp}) :

كل منها مرتفع تراكيز الأيونات هو ناتج تعرفه

ثابت حاصل الذائبية
K_{sp}

يعبر عن ثابت الاتزان للمركبات الذوبان.

أهمية

مقدار K_{sp} الصغير يعني أن الناتج لا يزيد تراكيزها عند الاتزان.

دلالة قيمته

تعتمد قيمة K_{sp} فقط على الأيونات في محلول المشبع.

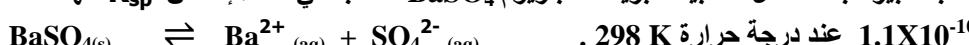
ملاحظة

يعرض الجدول ثوابت حاصل الذائبية لنواتج بعض المركبات الأيونية . والتي تم تحديدها عن طريق إجراء تجارب.

الجدول 4.3

اكتب تعبير ثابت حاصل الذائبية لكبريتات الباريوم BaSO₄ الذائبة في الماء إذا كان K_{sp} لهذه العملية

مثال تطبيقي



$$1.1 \times 10^{-10} \text{ عند درجة حرارة } 298 \text{ K}$$

$$K_{sp} = [\text{Ba}^{2+}] [\text{SO}_4^{2-}] = 1.1 \times 10^{-10}$$

الحل

استعمال ثابت حاصل الذائبية (K_{sp}) :

1- يستعمل في حساب ذائبية المركبات الذوبان بالمولارية والتي يرمز لها بالرمز (s) .

استعماله

2- يستعمل في حساب تركيز المجهولة في قانون حاصل الذائبية والتي يرمز لها بالرمز (x) .

هي كمية المادة التي معين من في عند درجة حرارة معينة .

ذائبية مركب ما في
الماء

طريقة حساب الذائبية (s) للمركبات الأيونية بوحدة mol/l عند K 298 بمعلومية معادلة الاتزان وقيمة ثابت حاصل الذائبية.



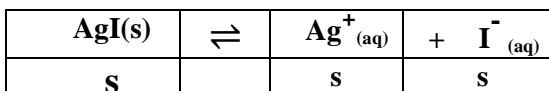
1- اكتب معادلة الاتزان للمركب الأيوني .

K_{sp} = 8.5 × 10⁻¹⁷ حيث K_{sp} = [Ag⁺] [I⁻] من معادلة الاتزان .

2- اكتب صيغة ثابت حاصل الذائبية K_{sp} من معادلة الاتزان .

3- نشير إلى ذائبية المركب الأيوني بـ (s) .

ونشير أيضاً إلى كل أيون بـ S حسب عدد مولات كل أيون في المعادلة (والتي تعني التركيز [] عند الاتزان)



$$8.5 \times 10^{-17} = [\text{Ag}^{+}] [\text{I}^{-}] = (\text{s}) (\text{s}) = s^2$$

4- نوضع بقيمة S بدلاً من التركيز [] في صيغة ثابت حاصل الذائبية K_{sp}.

$$s^2 = 8.5 \times 10^{-17} \quad s = \sqrt{8.5 \times 10^{-17}} \quad 9.2 \times 10^{-9} \text{ mol/L}$$

5- نوجد قيمة S التي تشير إلى مقدار الذائبية للمركب .

مثال [1] : اكتب العلاقة بين حاصل الذائبية (K_{sp}) والذائبية (s) لمركب أيوني صيغته MY₂ :

المركب	معادلة التفكك	K _{sp}	العلاقة بين K _{sp} و S
MY ₂	MY _{2(s)} ⇌ M ²⁺ _{1S} + 2Y ⁻ _{2S}	K _{sp} = [M ²⁺] [Y ⁻] ²	K _{sp} = (1s) (2s) ² = s ² S ² = 4 s ³

مثال ٤.٥ : ص ١٤٤ حساب الذائية المولارية.

- استعمل قيمة K_{sp} في الجدول لحساب ذاتية كربونات النحاس $\text{CuCO}_3 \text{ II}$ بوحدة mol/l عند $K = 298$.
 $(K_{sp} = 2.5 \times 10^{-10})$.

الحل											
$\text{CuCO}_3(s) \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+}_{(aq)} + \text{CO}_3^{2-}_{(aq)}$			١- اكتب معادلة كيميائية لاتزان الذائية.								
$K_{sp} = [\text{Cu}^{2+}] [\text{CO}_3^{2-}] = 2.5 \times 10^{-10}$			٢- اكتب صيغة ثابت حاصل الذائية K_{sp} من معادلة الاتزان .								
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>$\text{CuCO}_3(s)$</td><td>\rightleftharpoons</td><td>$\text{Cu}^{2+}_{(aq)}$</td><td>$+ \text{CO}_3^{2-}_{(aq)}$</td></tr> <tr> <td>S</td><td></td><td>S</td><td>S</td></tr> </table>			$\text{CuCO}_3(s)$	\rightleftharpoons	$\text{Cu}^{2+}_{(aq)}$	$+ \text{CO}_3^{2-}_{(aq)}$	S		S	S	٣- نشير إلى ذاتية المركب بـ (s) . ونشير أيضا إلى كل أيون بـ S حسب عدد مولات كل أيون في المعادلة (والتي تعني التركيز [] عند الاتزان)
$\text{CuCO}_3(s)$	\rightleftharpoons	$\text{Cu}^{2+}_{(aq)}$	$+ \text{CO}_3^{2-}_{(aq)}$								
S		S	S								
$2.5 \times 10^{-10} = [\text{Cu}^{2+}] [\text{CO}_3^{2-}] = (s)(s) = s^2$			٤- نعرض بقيمة S بدلا من التركيز [] في صيغة ثابت حاصل الذائية K_{sp} .								
$s^2 = 2.5 \times 10^{-10}$	$s = \sqrt{2.5 \times 10^{-10}}$	$1.6 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$	٥- نوجد قيمة S التي تشير إلى مقدار الذائية للمركب .								

نطريات :

- استعمل البيانات في الجدول ٤.٣ لحساب الذائية المولارية mol/l للمركبات الأيونية الآتية عند درجة حرارة K = 298 :
 $(K_{sp} = 2.3 \times 10^{-13})$ $\text{PbCrO}_4 \text{ -a}$



مثال ٤.٦ : ص ١٤٥ حساب تركيز الأيون [x].

- هيدروكسيد الماغنيسيوم مادة صلبة بيضاء يمكن الحصول عليها من مياه البحر واستعمالها في صنع الكثير من الأدوية الطبية .
وخصوصا في الأدوية التي تعمل على معادلة حموضة المعدة الزائدة . احسب تركيز أيون الهيدروكسيد في محلول هيدروكسيد الماغنيسيوم المشبع Mg(OH)_2 عند $K = 298$ إذا علمت أن $K_{sp} = 5.6 \times 10^{-12}$.

الحل											
$\text{Mg(OH)}_2(s) \rightleftharpoons \text{Mg}^{2+}_{(aq)} + 2\text{OH}^-_{(aq)}$			١- اكتب معادلة كيميائية موزونة للاتزان.								
$K_{sp} = [\text{Mg}^{2+}] [\text{OH}^-]^2 = 5.6 \times 10^{-12}$			٢- اكتب صيغة ثابت حاصل الذائية K_{sp} من معادلة الاتزان .								
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>$\text{Mg(OH)}_2(s)$</td><td>\rightleftharpoons</td><td>$\text{Mg}^{2+}_{(aq)}$</td><td>$+ 2\text{OH}^-_{(aq)}$</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td>X</td><td>2X</td></tr> </table>			$\text{Mg(OH)}_2(s)$	\rightleftharpoons	$\text{Mg}^{2+}_{(aq)}$	$+ 2\text{OH}^-_{(aq)}$			X	2X	٣- لمعرفة تركيز أيون OH^- نعرض عن عدد المولات في المعادلة بـ X .
$\text{Mg(OH)}_2(s)$	\rightleftharpoons	$\text{Mg}^{2+}_{(aq)}$	$+ 2\text{OH}^-_{(aq)}$								
		X	2X								
$5.6 \times 10^{-12} = [\text{Mg}^{2+}] [\text{OH}^-]^2 = (X)(2X)^2 = 4X^3$			٤- نعرض بقيمة X بدلا من التركيز [] في صيغة ثابت حاصل الذائية K_{sp} .								
$4X^3 = 5.6 \times 10^{-12}$	$X^3 = 5.6 \times 10^{-12} / 4$	$X^3 = 1.4 \times 10^{-12}$									
$X = [\text{Mg}^{2+}] =$	$3\sqrt[3]{1.4 \times 10^{-12}}$	$1.1 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$	٥- نوجد قيمة X والتي تساوي تركيز أيون Mg^{2+} في المعادلة الموزونة .								
$[\text{OH}^-] = 2[\text{Mg}^{2+}] = 2(1.1 \times 10^{-4} \text{ mol/L}) = 2.2 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$			٦- نوجد قيمة تركيز أيون OH^- .								

نوريات:

10

$$(K_{sp} = 5.4 \times 10^{-13})$$

22 - استعمل قيم K_{sp} في الجدول 4.3 لحساب:
في محلول AgBr عند الاتزان .

$$(K_{sp} = 3.5 \times 10^{-11})$$

. CaF_2 في محلول مشبع من $[\text{F}^-]$ -b

$$(K_{sp} = 1.1 \times 10^{-12})$$

. في محلول Ag_2CrO_4 عند الاتزان .

$$. (K_{sp} = 2.6 \times 10^{-18})$$

23 - احسب ذائبية Ag_3PO_4

الواحد المنزلي

5	المستوى	الاتزان الكيميائي اسعمال ثوابث الاتزان 3 - 4 / 1439 هـ	الفصل الرابع
كيمياء	المادة	حساب الذائبية المولارية . حساب تركيز الأيون (x).	ملف الواجب المنزلي للدرس

10	الدرجة	اسم الطالب
----	--------	-------	------------

2- D

أجب عن جميع الأسئلة التالية :

21 . إذا علمت أن K_{sp} لكريونات الرصاص $PbCO_3$ يساوي 7.40×10^{-14} عند 298 K .
فما ذائبية كربونات الرصاص بـ g/l ؟

24 - ذائية كلوريد الفضة $(AgCl) = 1.86 \times 10^{-4} \text{ g/100g}$ في الماء عند درجة حرارة 298 K .
احسب K_{sp} لـ $AgCl$.

ملاحظات : توقيع المعلم :

الفصل	العنوان	المادة	المستوى	الرقم							
الرابع	الاتزان الكيميائي استعمال ثوابث الاتزان 3 - 4	كيمياء	المادة	5							
توقع الرواسب و حساب تراكيز الأيون.				تقدير ختامي للدرس							
.....				اسم الطالب							
10	الدرجة									
11	ال الزمن : 10 دقائق كل أجب عن جميع الأسئلة التالية :										
نوع الرواسب : ما المطلوب لتوقع تكون راسب طريقة توقع الرواسب ثابت الحاصل الأيوني K_{sp} هو قيمة افتراضية لثابت حاصل الذانبية تحسب في لحظة ما خلال التفاعل للتنبؤ ما إذا كان محلول مشبع أم لا. إذا كان $Q_{sp} < K_{sp}$ فإن محلول ولا يتكون إذا كان $Q_{sp} = K_{sp}$ فإن محلول ولا يحدث تغير إذا كان $Q_{sp} > K_{sp}$ فإنه سوف يتكون وتقل تراكيز في محلول إذا خط حجمين متساوين من محلولين فإن عدد الأيونات نفسه سوف يذوب في ضعف الحجم الأصلي وبالتالي ينقص التركيز بمقدار النصف. (أي أن مزج المحاليل يخفف تركيزها إلى النصف) لذا نقسم تراكيز الأيونات الممزوجة في الخليط على 2 للحصول على التركيز الأصلي لكل أيون.											
مثال 4.7: توقع تكون راسب. توقع ما إذا كان سيتكون راسب $PbCl_2$ عند إضافة 100 ml من 0.0100 M $NaCl$ إلى 100 ml من 0.0200 M $Pb(NO_3)_2$. علما بأن K_{sp} للمركب يساوي 1.7×10^{-5} .					الحل						
$PbCl_2(s) \rightleftharpoons Pb^{2+}(aq) + 2Cl^-(aq)$		1- اكتب معادلة ذوبان $PbCl_2$.									
$Q_{sp} = [Pb^{2+}] [Cl^-]^2$		2- اكتب صيغة ثابت الحاصل الأيوني K_{sp} .									
$[Pb^{2+}] = \frac{0.0200\text{ M}}{2} = 0.0100\text{ M}$		3- حسب تركيز كل أيون في الخليط. علما بأن مزج المحاليل يخفف تركيزها إلى النصف لذا نقسم تركيز $[Pb^{2+}]$ و $[Cl^-]$ على 2.									
$[Cl^-] = \frac{0.0100\text{ M}}{2} = 0.00500\text{ M}$		4- نعرض بترابيز $[Pb^{2+}]$ و $[Cl^-]$ في Q_{sp}									
$Q_{sp} = (0.0100)(0.00500)^2 = 2.5 \times 10^{-7}$		5- نقارن بين Q_{sp} و K_{sp} .									
$Q_{sp} (2.5 \times 10^{-7}) < K_{sp} (1.7 \times 10^{-5})$ لا يتكون راسب.		6- نتيجة التوقع.									
نطريبات : 25 - استعمل قيم K_{sp} من الجدول 4-3 لتوقع ما إذا سيتكون راسب عند خلط كميات متساوية من المحاليل الآتية : هل سيتكون راسب من PbF_2 ؟ هل سيتكون راسب من Ag_2SO_4 أم لا . ($K_{sp}(PbF_2) = 3.3 \times 10^{-8}$) $(K_{sp}(Ag_2SO_4 = 1.2 \times 10^{-5})$) ؟ هل سيتكون راسب من Ag_2SO_4 أم لا . $(K_{sp}(AgNO_3 = 0.010\text{ M})$) ؟ هل سيتكون راسب من $AgNO_3$ أم لا .											
$(K_{sp}(Ag_2SO_4 = 1.2 \times 10^{-5})$) ؟ هل سيتكون راسب من Ag_2SO_4 أم لا . $(K_{sp}(AgNO_3 = 0.010\text{ M})$) ؟ هل سيتكون راسب من $AgNO_3$ أم لا .											

الفصل الرابع	الاتزان الكيميائي اسنعمل ثوابث الانزان 3 - 4	المادة كيمياء	المستوى 5
اسم الطالب	تأثير الأيون المشترك	The Common Ion Effect	تفصيم ختامي للدرس
الدرجة
10
12
الزمن : 10 دقائق كم أجب عن جميع الأسئلة التالية :			
تأثير الأيون المشترك :			
<p>* تذوب كرومات الرصاص $PbCrO_4$ في الماء النقي أكبر من ذانبيتها في محلول كرومات البوتاسيوم K_2CrO_4.</p> <p>* معادلة اتزان الذانبيه لـ $PbCrO_4$ وتعبير ثابت حاصل الذانبيه K_{sp}.</p> $PbCrO_4(s) \rightleftharpoons Pb^{2+}_{(aq)} + CrO_4^{2-}_{(aq)}$ $K_{sp} = [Pb^{2+}] [CrO_4^{2-}]$ <p>يسمى الأيون CrO_4^{2-} أيون لأنّه جزء من المركبين $PbCrO_4$ و K_2CrO_4.</p> <p>هو أيون في تركيب أو أكثر من المركبات.</p> <p>يسبب الذوبانية بسبب وجود أيون لأنّه هو ذانبيّة المادة بسبب وجود مشترك.</p>			
<p>ذانبيّة كرومات الرصاص $PbCrO_4$</p> <p>ملحوظة</p> <p>الأيون المشترك</p> <p>تأثير الأيون المشترك</p>			
<p>* المادة الصلبة الصفراء من كرومات الرصاص $PbCrO_4$ في قاع الكأس في اتزان مع محلول.</p> $PbCrO_4(s) \rightleftharpoons Pb^{2+}_{(aq)} + CrO_4^{2-}_{(aq)}$ <p>* عند إضافة محلول نترات الرصاص $Pb(NO_3)_2$ إلى محلول مشبع من كرومات الرصاص $PbCrO_4$ يتربّب المزيد من كرومات الرصاص $PbCrO_4$ الصلب (علل) لأنّ أيونات مشتركة بينهما فتحفّض من ذانبيّة كرومات الرصاص $PbCrO_4$.</p> <p>إن إضافة أيون Pb^{2+} إلى اتزان الذانبيّة يزيد من جهد الازدان وإزاله الجهد لتكون المزيد من الراسب الصلب يزاح الازدان نحو الذوبانية المنخفضة لكبريتات الباريوم $BaSO_4$ تساعد على التأكيد من أن كمية أيون الباريوم السام الممتص في الجهاز الهضمي درجة لا تؤدي المريض عند تعرّضه للأشعة السينية.</p> <p>ولمزيد من الوقاية تضاف كبريتات الصوديوم Na_2SO_4 لتوفير الأيون المشترك SO_4^{2-}.</p> $BaSO_4(s) \rightleftharpoons Ba^{2+}_{(aq)} + SO_4^{2-}_{(aq)}$ <p>وبحسب مبدأ لوتشاتليه : أيون SO_4^{2-} الذي مصدره Na_2SO_4 يعمل على إزاحة اتزان نحو لإنتاج المزيد من $BaSO_4$ الصلب ويقلّل عدد أيونات Ba^{2+} الضارة في محلول.</p>			
<p>مثال</p> <p>حسب مبدأ لوتشاتليه</p> <p>أهمية</p>			

الواحد المنزلي

5	المستوى	الاتزان الكيميائي اسعمال ثوابث الاتزان 3 - 4 / 1439 هـ	الفصل الرابع
كيمياء	المادة	موقع الرواسب وحساب تركيز الأيون	
الواجب المنزلي للدرس			الواجب المنزلي للدرس
10	الدرجة	
3- D			اسم الطالب
كـ أجب عن جميع الأسئلة التالية :			

26 - هل يتكون راسب عند إضافة 0.0025 M NaOH إلى 250 ml من 0.20 M MgCl₂ من 750 ml ؟

توقيع المعلم : ملاحظات :