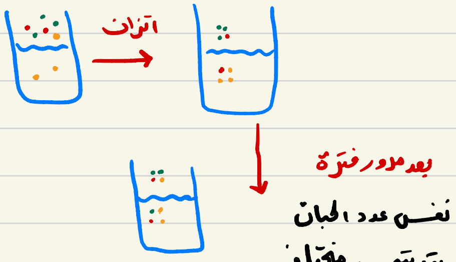
الدرس الأول ← الاتزان الديناميكي

* ديناميكي ← فيه حركة (اتزان ليس ساكن).

اتزان ديناميكي



نفس عدد الحبات
بترتيب مختلف
ولكن لا يزال الاتزان موجود .

اتزان ساكن .

نفس عدد الحبات
بنفس الترتيب !.

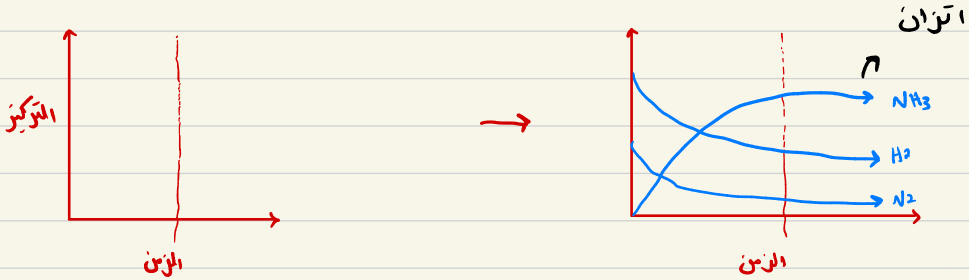
---

*

$$N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$$

← في عملية إنتاج الأمونيا تكون العملية تلقائية ، لكن غاز الأمونيا تحتاج لوقت طويل حتى تتكون فيجب زيادة درجات الحرارة (ΔT) لتسريع التفاعل.

← مميزات الأمونيا NH_3 ← ① مهمة في الزراعة (سماد) / (أغلفة حيوانية).
← ② مهمة بالصناعة (النايلون)



← ملاحظة H_2 و N_2 لم تصل لقيمة الصفر (لم تستهلك كل المتفاعلات).

← نلاحظ مما سبق أن المتفاعلات تكون كمياتها بداية التفاعل كبيرة والنواتج صفر. بعد فترة من الزمن تقل قيمة المتفاعلات وترتفع كمية النواتج.

← لم ولن تصل المتفاعلات للقيمة الصفرية نهاية التفاعل ⚠

مستحيل، والله لو بتطلع براسك ريشة لا مستحيل.

وهذا يا غالي ما يسمى بالتفاعل الانعكاسي

أحيه! إيه ده ؟؟!

هيدا تفاعل أمامي $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$

هيدا تفاعل عكسي $2NH_3 \rightarrow N_2 + 3H_3$

هيدا اتزان. $N_2 + 3H_2 \rightleftarrows 2NH_3$

** التفاعل الانعكاسي ← تفاعل يحصل بالاتجاه الأمامي والعكسي معًا.

«سرعة التفاعل تعتمد على المتفاعلات»

شو يعني :-

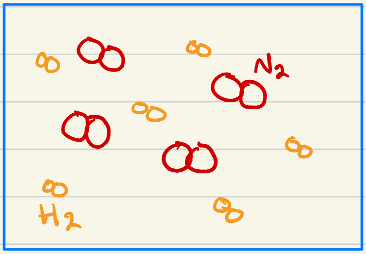
لو زادت المتفاعلات ← تزداد سرعة التفاعل

لو قلت " ← تقل "

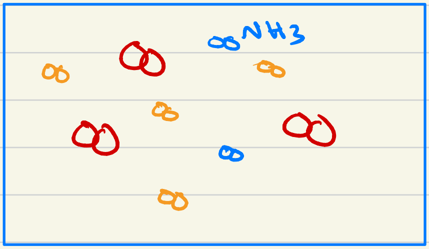
برضه شو يعني 💀 ؟!

→ هذا ما سنعرفه في الصفحة القادمة

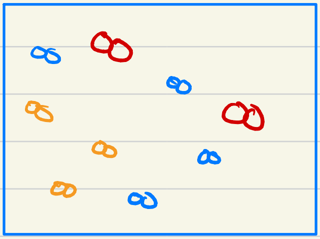
A



B



C



A

التفاعل لم تكن بعد
لأنه لم يتم إنتاج نواتج (NH_3)

يبدأ التفاعل بسرعة
أولية لا نتاج NH_3
سرعة التفاعل الأمامي أكبر
ما يمكن
(لا يوجد تفاعل عكسي)

أمامي →
لا يوجد عكسي

B

هنا تقل تراكيز المتفاعلات و
تبدأ تراكيز NH_3 بالازدياد

← قلت المتفاعلات ← قلت سرعة
التفاعل (الأمامي).

← زادت النواتج ← زادت سرعة
التفاعل العكسي

C

تبقى سرعة التفاعل
الأمامي تنخفض
وسرعة التفاعل العكسي
تزداد وهكذا إلى
أن (تتساوى السرعتان)

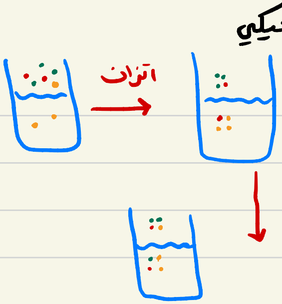
سرعة التفاعل الأمامي
تساوي العكسي
وفي هذه اللحظة نصل
للاتزان (⇄)

التراكيز ثابتة مش
شرط متساوية

مش كلهم نفس الرقم → $4NH_3$ $3H_2$ $2N_2$

بعد فترة

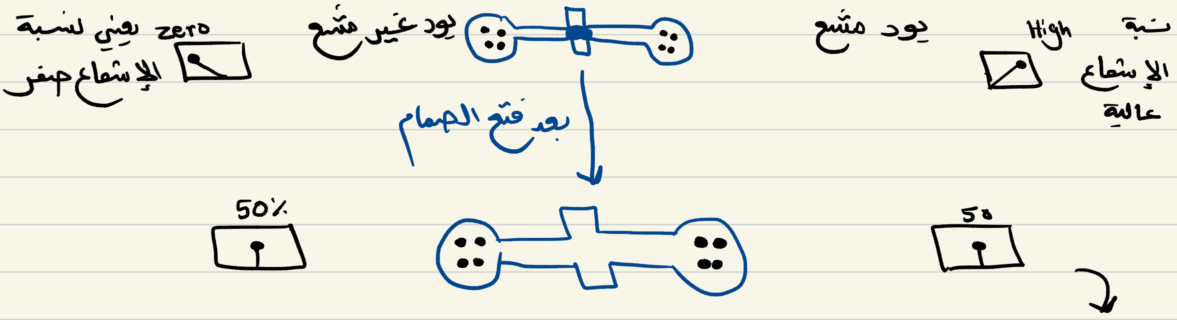
$8NH_3$ $6H_2$ $4N_2$



يجب أن يكون الاتزان ديناميكي .
يتنزل وحدة ← بتطلع وحدة
و طب وحدة وحدة و بلاش كل ده 💃 بعد مرور فترة

مثال الكتاب ← اليود المشع .

معلش رسمي أقل من متواضع تحملونا



كمية اليود المشع = كمية اليود الغير مشع ، دليل على انتقال اليود (اتزان ديناميكي)

سؤال ← اليود المشع أو غير المشع الاتنين نفس اللون بالرسمة ، كيف عرفت انه حصل انتقال ؟! .

من الكشاف توبروني ، كان صفر وصار 50% أو كان 100 وصار 50% ..

$N_2 + 3H_2 \rightleftarrows 2NH_3$

قلنا سابقًا أن التفاعل (غير مكتمل)
لو كان التفاعل (مكتمل) نتوقع بإنتاج 2mol من الأمونيا NH_3 و قيم المتفاعلات Zero mol .
لما العلماء قاسوا ها المعادلة بالمختبر وجدوا أنه انتجنا أقل من 2mol من الأمونيا NH_3 و قيمة المتفاعلات ليست صفرًا وهذا دليل قاطع على أن التفاعل غير مكتمل . والي بقول مكتمل ييجي يعارضني

قانون الاتزان الكيميائي

" تعبير ثابت الاتزان" ← keq ← k equilibrium

$$3A + 2B \rightarrow 4C + D$$

$$keq = \frac{[C]^4\,[D]}{[A]^3\,[B]^2}$$

لا تغلط غلطتي ، الإشارة ضرب مش جمع .

لو كانت keq > 1 ← تراكيز النواتج أكبر .

" " keq < 1 ← تراكيز المتفاعلات أكبر .

الدرس مش راضي يخلص هههههه !!

المهم عنا نوعين من الاتزان الكيميائي .

اتزان متجانس

كل المواد نفس الحالة الفيزيائية

$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$$

$$keq = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3}$$

اتزان غير متجانس

اختلاف المواد في الحالة الفيزيائية

$$C_2H_5OH_{(l)} \rightleftharpoons C_2H_5OH_{(g)}$$

عملية تبخر

يتم حذف أي مادة صلبة أو سائلة من المعادلة ونبقي فقط المواد الغازية

$$keq = \frac{C_2H_5OH_{(g)}}{\cancel{C_2H_5OH_{(l)}}}$$

$$keq = C_2H_5OH$$

معلومات اكسترا يا اكسترا ؟! ♥

① لايوجد وحدة أو Unit لثابت الاتزان keq لأنه من اسمه ترا ثابت !! .

② يستخدم اليود لتطهير الجروح أو الحروق

③ يستخدم اليود المشع 131 في الطب، حيث تمتصه الغدة الدرقية لتشخيص الحالة .

معادلة اليود و شوية معلومات عليها .

$H_2 + I_2 \rightarrow 2HI$

لو طلبت منك ____ ترسمها كيف حترسمها ؟

طبعًا ال H_2 و ال I_2 ترسمهم بنفس المكان لأنه عندهم مولات متساوية . و ال HI أعلى منهم .

هذه الأرقام التي في الجدول أنا هبدتها رجاءً لا تحفظوها حبايبي ♥ !؟

هذا التفاعل بدرجة حرارة الغرفة 25°C

keq	H_2	I_2	HI	الزمن
40.7	1	2	zero	بداية التفاعل
40.7	0.4	1.53	0.54	منتصف التفاعل
40.7	0.2	1.03	2	نهاية التفاعل

نلاحظ أن HI كان صفر لأن التفاعل قد بدأ للتو، ثم تبدأ قيم H_2 و I_2 بالنقصان دون الوصول للقيمة الصفرية وتزداد قيم HI ، وفي جميع الحالات ← keq تكون نفس القيمة سواء بداية أو نهاية التفاعل طالما كانت ΔT ثابتة

الزمن	HI	I_2	H_2	keq
بداية	0	2	1	100
نصف	0.54	1.53	0.4	100
نهاية	2	1.03	0.2	100

طيب لو غيرت درجة الحرارة شو بصير ؟! .

لو صارت ΔT مثلاً 27°C تتغير قيم keq

خصائص الاتزان ⇆ ① يجب أن تحدث في نظام مغلق

ليش طيب اشمعنى = ؟! لأنه لو كان الناتج غازي رح يطير في الهوا ببساطة .

② عند درجة حرارة ثابتة .

③ تعاد المواد الناتجة والمتفاعلة في حالة حركة (اتزان ديناميكي)

« يلا على حل الأسئلة »

* اكتب ثابت الاتزان في كل مما يلي :-

Ⓐ $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftarrows 2NH_{3(g)}$

① أول خطوة يابيبي نشوف لو الاتزان متجانس أو غير متجانس .
في المسألة متجانس ، نكتب قانون keq للمتجانس .

$$keq = \frac{[NH_3]^2}{[H_2]^3[N_2]}$$

حلوا هالمسائل لحالكم بعدها تبشوفوا حلها عاليوتيوب على قناتي طبعًا لأني أحسن حد يشرح كيمياء .

② $2NaHCO_{3(s)} \rightleftharpoons Na_2CO_{3(s)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(g)}$

---

③ $C_{(s)} + H_2O_{(g)} \rightleftharpoons CO_{(g)} + H_{2(g)}$

---

④ سؤال معكوس مشان نعجقكم ونلخبطكم شوي

$$K_{eq} = \frac{[NO_2]^2}{[N_2O_4]}$$

أي مما يلي يعبر عن معادلة ثابت الاتزان التالي

Ⓐ $2NO_2 \rightleftharpoons N_2O_4$

Ⓑ $N_2O_4 \rightarrow 2NO_2$

Ⓒ $N_2O_4 \rightleftharpoons 2NO_2$

---

⑤ احسب K_{eq} للتعبير $K_{eq} = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3}$ إذا كانت

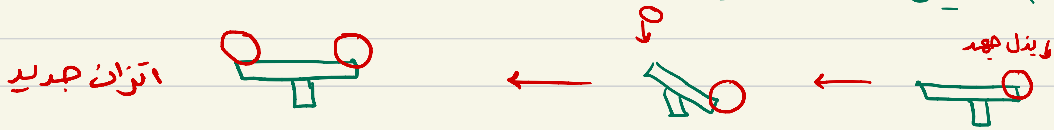
$NH_3 = 0.933M$ $N_2 = 0.533\ M$ $H_2 = 1.600M$

الجواب $0.399 \approx 0.4$

الدرس الثاني :- مبدأ لو شاتيليه.

← إذا تم بذل جهد على نظام ما في حالة اتزان تتم إزاحة النظام في الاتجاه الذي تخفف عنه هذا الجهد.

(ملاحظة :- أنا عارفة انه ماحد فهم التعريف وقاعدين بتسلكوا، فحشرح بطريقتي) مثال الـ see saw :-



الجهد ← أي نوع من التغيير على نظام في حالة اتزان مما يسبب اضطراب الاتزان.

العوامل المؤثرة بالاتزان

① التركيز ② الضغط ③ درجة الحرارة ④ المحفز.

① التركيز ⇐

$$CO + 3H_2 \rightleftharpoons CH_4 + H_2O \qquad K_{eq} = 3.93$$

CO: 0.3M, H_2: 0.1M, CH_4: 0.059M, H_2O: 0.02M

ماذا سيحدث لو زدت تركيز CO بدل 0.3 صارت 0.99

سيزداد تركيز المتفاعلات وتزداد سرعة التفاعل الأمامي في (البداية)

$$CO + 3H_2 \rightarrow CH_4 + H_2O$$

بعد فترة من الزمن سيزداد إنتاج CH_4 ويزداد التفاعل العكسي فنصل إلى اتزان جديد.

$$CO + 3H_2 \rightleftharpoons CH_4 + H_2O \qquad K_{eq} = 3.933$$

CO: 0.9925, H_2: 0.67, CH_4: 0.067, H_2O: 0.0274

ملاحظات ← في المعادلة السابقة keq لم تتغير عندما زدنا التراكيز.
نستنتج انه عند زيادة تركيز المتفاعلات يميل التفاعل لليمين (أمامي).

ماذا لو قررت أزيد النواتج مثل H_2O ؟!

$CO + 3H_2 \rightleftarrows CH_4 + H_2O$

تكون الإزاحة لليسار مع زيادة سرعة التفاعل العكسي.

ماذا لو قللت أحد المتفاعلات ؟

$CO + 3H_2 \rightleftarrows CH_4 + H_2O$

الإزاحة لليسار مع زيادة سرعة التفاعل العكسي.

ماذا لو قللت أحد النواتج ؟!

$CO + 3H_2 \rightleftarrows CH_4 + H_2O$

الإزاحة لليمين مع زيادة سرعة التفاعل الامامي.

② الحجم ← للغازات فقط فقط فقط مشان الله بس غازات.

① قانون بويل ← زيادة الضغط (تقليل الحجم)
← نقصان الضغط (زيادة الحجم).

عند زيادة الضغط (تقليل الحجم) ينزاح الاتزان للاتجاه الذي عدد مولاته أقل.

← لو زاد الضغط، ما اتجاه الاتزان ؟

$CO_{(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftarrows CH_{4(g)} + H_2O_{(g)}$ $keq = 3.933$

$CO + 3H_2 \rightleftarrows CH_4 + H_2O$ للاتجاه الأمامي

عند نقصان الضغط (زيادة الحجم) ينزاح الاتزان للاتجاه الذي عدد مولاته أكبر.

← لو قل الضغط ما اتجاه الاتزان ؟

$CO_{(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftarrows CH_{4(g)} + H_2O_{(g)}$ $keq = 3.99$

$CO + 3H \rightleftarrows CH_4 + H_2O$ للعكسي.

عند تساوي عدد المولات لا يؤثر الضغط (الحجم) على الاتزان

$H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \rightleftharpoons 2HCl_{(g)}$ ← عند زيادة الضغط ماذا يحدث للاتزان

لا يتأثر .

نلاحظ أن Keq في التركيز والضغط أو الحجم تبقى ثابتة .

---

③ ΔT درجات الحرارة :- هون بصير في تغير على Keq وفقط هون .

بالأول رح نراجع مراجعة بسيطة للفرق بين التفاعل الماص والطارد للحرارة .

⚠ مهم :- اللي ما بيعرف يميز بينهم للآن يعزع الملزمة ويروح يسوي إندومي أحسن .

تفاعل ماص	تفاعل طارد
$N_2O_4 \rightarrow 2NO_2 \quad \Delta H = 304$	$CO + 3H_2 \rightarrow CH_4 + H_2O \quad \Delta H = -206$
N_2O_4 + حرارة → $2NO_2$.	$CO + 3H_2 \rightarrow CH_4 + H_2O$ + حرارة

① التفاعل الطارد للحرارة

$CO + 3H_2 \rightleftharpoons CH_4 + H_2O$ + حرارة

ماذا يحدث عند تقليل درجة الحرارة ؟!

ينزاح للاتجاه الأمامي (اليمين)

$CO + 3H_2 \rightarrow CH_4 + H_2O$ + حرارة

$CO + 3H_2 \rightleftharpoons CH_4 + H_2O$ + حرارة

ماذا يحدث عند زيادة درجة الحرارة ؟.

ينزاح للاتجاه العكسي (اليسار)

$CO + 3H_2 \leftarrow CH_4 + H_2O$ + حرارة

---

② التفاعل الماص للحرارة . سؤال ذكي شوي رح نحله بالفيديو باليوتيوب ! .

N_2O_4 + حرارة $\rightleftharpoons 2NO_2$

عديم اللون . بني

① ماذا يصبح لون المحلول عند زيادة درجة الحرارة ؟! .

② متى يصبح لون المحلول عديم اللون ؟.

ملاحظة أهم من حياتي يا حياتي ♥ :-

* لو كان التفاعل أمامي (تزداد Keq) ← لليمين .
* لو كان التفاعل عكسي (تقل Keq) ← لليسار .

تتغير قيمة Keq عند تغير درجات الحرارة فقط .

④ الحفاز ← عبارة عن مادة لتسريع التفاعل الكيميائي فقط دون زيادة المتفاعلات و النواتج أو نقصانهم ولا تستهلك في التفاعل.

باختصار ⟵ لا تؤثر على الاتزان أبدًا أو على keq .

طب سؤال مهم :- مدام الحفاز لا يؤثر لا على الاتزان ولا على keq ، ليه هي من ضمن العوامل المؤثرة على الاتزان ؟! .

لأنه كتابكم غبي جدًا ، الحفاز ما إله علاقة بالاتزان أبدًا .

عالأسئلة :- كيف يؤثر تقليل حجم وعاء التفاعل في كل نظام.

ⓐ $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftarrows 2SO_3(g)$

ⓑ $H_2(g) + Cl_2(g) \rightleftarrows 2HCl(g)$

** هل رفع درجة الحرارة أو خفضها سينتج المزيد من CH_3CHO في المعادلة.

$C_2H_2(g) + H_2O(g) \rightleftarrows CH_3CHO(g) \quad \Delta H = -151\ kJ$

** يبين الجدول أدناه تراكيز المادتين A و B في خليطين تفاعل يتفاعلان طبقًا للمعادلة $K_{eq} = 200$ ، $2A \rightleftarrows B$ هل الخليطان عند موضعي اتزان مختلفين ؟.

التفاعل	[A]	[B]
1	0.0100 M	0.0200 M
2	0.0500 M	0.500 M

الدرس الثالث والأخير :- استخدام ثوابت الاتزان.

$$CO_{(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons CH_{4(g)} + H_2O_{(g)}$$

0.850M 1.333M ?? 0.286M

$k_{eq} = 3.933$

$x = 27.7$

$$2H_2S_{(g)} \rightleftharpoons 2H_{2(g)} + S_{2(g)}$$

0.184 ?? 0.0540

$k_{eq} = 2.27 \times 10^{-3}$

$x = 0.0372$

ثابت حاصل الاستذابة

$NaCl$ ← ذوبانها سريع بالماء لأن الرابطة بين جزيئاتها أيونية بقوة

$BaSO_4$ ← ذوبانها قليل جدًا في الماء لأن الرابطة ليست أيونية.

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

التفاعل أحادي فقط.

التفاعل في الاتجاهين $BaSO_{4(s)} \rightleftharpoons Ba^{2+}_{(aq)} + SO_4^{2-}_{(aq)}$

* جميع المركبات قليلة الذوبان بالماء تكون سرعة الذوبان وسرعة الترسيب متساوية عندما تكون تراكيز أيوناتها صغيرة جدًا.

* معلومة خبيثة ← للمرضى الذين يريدون تصوير قناتهم الهضمية، يبلعون $BaSO_4$. أيونات الباريوم Ba^{2+} جدًا سامة لكن المرضى لا يتسممون، وذلك بسبب التفاعل العكسي.

* المحلول عند الاتزان = محلول مشبع.

يُرمز بثابت حاصل الاستذابة بالرمز ksp ← للمركبات قليلة الذوبان مثل $BaSO_4$

ksp ليس لها وحدة

غير متجانس

$A_{(s)} \rightleftharpoons B_{(aq)} + C_{(aq)}$

نحذف المواد الصلبة والسائلة

ونبقي الأيونات/ المحاليل فقط

$ksp = [B][C]$

متجانس

$A_{(s)} \rightleftharpoons B_{(s)} + C_{(s)}$

$ksp = \frac{[C][B]}{[A]}$

أمثلة وأسئلة — اكتب ksp

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

① أول خطوة دائماً نتأكد من أن المعادلة موزونة أم لا ثم نوزنها .

$$Mg(OH)_2 \rightleftharpoons Mg^{+2}_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)}$$

② نتأكد إن كان متجانس أم لا ثم نطبق القانون

$ksp = [Mg][OH]^2$

اكتب حاصل ثابت الاستذابة لمعادلة BaSO4

حسابات ksp :-

$CuCO_3(s) \rightleftarrows Cu^{+2}(aq) + CO_3^{-2}(aq)$ $ksp = 2.5 \times 10^{-10}$

ما ذائبيــة $CuCO_3$ ؟ ركزوا .. قال ذائبيه وليس حاصل الاستذابة !

نرمز للذائبيــة بالرمز (s) ونحسبها كالتالي .

① نكتب المعادلة ونتأكد من وزنها ثم نتأكد من المعاملات .

$1CuCO_3(s) \rightleftarrows 1Cu^{+2}(aq) + 1CO_3^{+2}(aq)$ جميعهم نفس المعامل

② نكتب قانون حاصل الاستذابة ksp

في هالحالة $ksp = [Cu][CO_3]$

$2.5 \times 10^{-10} = [S]\ [S]$

$2.5 \times 10^{-10} = S^2$

$S = 1.6 \times 10^{-5}\ mol/L$

$AgI \rightleftarrows Ag^{+} + I^{-}$ $ksp = 8.5 \times 10^{-17}$

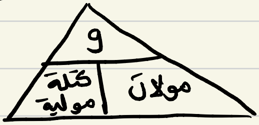
ما ذائبيــة AgI ؟ .

$S = 9.2 \times 10^{-9}$ mol /L

ما ذائبيــة $PbCrO_4$ ؟ → هون انت لازم تكتب المعادلة وتحللها .

$S = 4.79 \times 10^{-7}$ mol /L

ملاحظة مهمة في حل الأسئلة ، للتحويل من g إلى مول و العكس



$$\text{المولات} = \frac{g}{\text{كتلة مولية}}$$

ما ذائبية كرومات الرصاص بوحدة g/L

$Mw = 267.21\ g/mol$

$ksp = 7.40 \times 10^{-14}$

$$PbCO_3 \rightleftharpoons Pb^{+} + CO_3^{-}$$

$$ksp = s^2$$

$$7.40 \times 10^{-14} = S^2$$

الحل ← $S = 2.72 \times 10^{-7}\ mol/L$

المطلوب تحويلها إلى جرامات

$$\text{المولات} = \frac{g}{\text{كتلة مولية}}$$

$$2.72 \times 10^{-7} = \frac{g}{267.21} \rightarrow S = 7.26 \times 10^{-5}\ g/L$$

أسئلة مختلفة مهمة جداً!

اكتب ذائبية OH^- في معادلة $Mg(OH)_2$. وكانت $ksp = 5.6 \times 10^{-12}$

① نكتب المعادلة ونوزنها ونكتب المعاملات

② نكتب مقدار S حسب المعاملات

③ نكتب معادلة ksp

$$Mg(OH)_2 \rightleftharpoons Mg^{+2}_{aq} + 2OH^-$$

1s　　　1s　　2s

$$ksp = [Mg][OH]^2$$

$$5.6 \times 10^{-12} = [S][2S]^2$$

هذه قيمة → $S = 1.118 \times 10^{-4}$

S لأنهم هم Mg أو $Mg(OH)_2$

السؤال طالب قيمة OH

$$OH^- = 2S = 2(1.118 \times 10^{-4})$$
$$= 2.2 \times 10^{-4}\ mol/L$$

أسئلة

Ag_2CrO_4

$ksp = 1.1 \times 10^{-12}$

ماذائبية Ag^+ ؟؟

$S = 1.300 \times 10^{-4}$

الدرس مش راضي يخلص تقيل دم ن .

Q_{sp} ← الحاصل الأيوني .

نفس قانون ksp

← تدل على أن المحلول سيكون مشبع أم لا

← هل سيتم تكوين مادة راسبة أم لا .

$Q_{sp} < ksp$	محلول غير مشبع ، لا يوجد راسب .
$Q_{sp} > ksp$	محلول مشبع ، يوجد راسب ، متزن .
$Q_{sp} = ksp$	محلول مشبع ، ولن تحدث أي تغيير

كل الأسئلة

لو كانت الحجوم متساوية

$mL = mL$ أو $L = L$

نقسم $\frac{M}{2}$

حجوم غير متساوية

10L 6L

نستخدم معادلة

$M_1V_1 = M_2V_2$

① الحجوم المتساوية

توقع هل سيتكون راسب من $PbCl_2$ عند إضافة $100\,mL$ من $NaCl$ $0.0100M$ إلى $100\,mL$ من $Pb(NO_3)_2$ $0.0200M$ علماً أن $K_{sp}\ PbCl_2 = 1.7\times10^{-5}$.

الحل ← الحجوم متساوية $100\,mL = 100\,mL$

$Pb(NO_3)_2$	$NaCl$
$\frac{0.0200M}{2} = 0.0100M$	$\frac{0.0100M}{2} = 0.00500M$

← نكتب المعادلة $PbCl_2 \rightleftharpoons Pb^{+} + 2Cl^{-}$

$$Q_{sp} = [Pb][Cl]^2$$

$$[0.0100][0.00500] = 2.5\times10^{-7}$$

$K_{sp} > Q_{sp}$ ← لا يوجد راسب.

توقع ما إذا كان سيتكون راسب عند خلط حجوم متساوية من

$K_{sp}\ PbF_2 = 3.3\times10^{-8}$ $0.10M\ Pb(NO_3)_2$ (a) $0.030M\ NaF$

الجواب ← $Q_{sp} > K_{sp}$ يتكون راسب.

حجوم غير متساوية ← توقع ما إذا كان سيتكون راسب عند خلط $250\,mL$ من $0.20M$ من $MgCl_2$ إلى $750\,mL$ من $NaOH$ $0.0025M$ و كان $K_{sp}\ Mg(OH)_2 = 5.6\times10^{-12}$

$NaOH$	$MgCl_2$
$M_1V_1 = \overset{?}{M_2}V_2$	$M_1V_1 = \overset{?}{M_2}V_2$
$0.0025(750) = M_2(250+750)$	$0.20(250) = M_2(250+750)$
$M_2 = 0.0019M$	$M_2 = 0.05M$

$Mg(OH)_2 \rightleftharpoons Mg^{+2} + 2OH^{-}$

$$Q_{sp} = [0.050][0.0019]^2 = 1.8\times10^{-7}$$

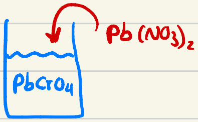
$K_{sp} < Q_{sp}$ يتكون راسب

تأثير الأيون المشترك ← أيون يوجد في أكثر من مركب واحد

← يخفض ذائبية إحدى المواد.

مثال لنفترض أن كرومات الرصاص موجودة في الكأس $PbCrO_4$ و أضفت لها نترات الرصاص $Pb(NO_3)_2$

ماذا يحدث؟



الأيون المشترك هو الرصاص Pb

نكتب المعادلة

$$PbCrO_4 \rightleftharpoons Pb^+ + CrO_4^-$$

$$Pb(NO_3)_2 \rightleftharpoons Pb^+ + 2NO_3^-$$

شو حيصير؟!

① تنخفض ذائبية الأيون المشترك (يزداد تركيزه)

② يتكون راسب — الراسب $PbCrO_4$

③ ينزاح التفاعل للاتجاه العكسي.

مثال آخر

$$BaSO_4 \rightleftharpoons Ba^+ + SO_4^-$$

(Ba^+ سامة)

لماذا لم يتسمم؟ عندما يبلع الإنسان $BaSO_4$ يبلع معها كبريتات الصوديوم $NaSO_4$

$$BaSO_4 \rightleftharpoons Ba^+ + SO_4^-$$

$$NaSO_4 \rightleftharpoons Na^+ + SO_4^-$$

① تنخفض الذائبية (يزداد تركيزه)

② يتكون راسب ($BaSO_4$)

③ ينزاح للاتجاه العكسي فتقل كميات أيونات الباريوم Ba^{2+} السامة.

تم بحمد الله مادة الكيمياء كاملة للفصل الأول

بصراحة احترت إيدي من الكتابة.

بالتوفيق لجميع ألف عافية ♥