✍ الاتزان الديناميكي ✍

ما هو الفرق بين التفاعلات العكسية و الغير عكسية ؟

- التفاعلات العكسية: ⇌
١.تتم في اتجاهين أمامي و خلفي .
٢. لا تتحول جميع المواد المتفاعلة إلى مواد ناتجة.
٣.يرمز لها بـ ⇄ أو ⇌ في المعادلة الكيميائية.
٤.تحدث في أواني مغلقة.
٥.تهتم بالتركيز [M] مولارية = مول على لتر

- التفاعلات الغير عكسية:
١.تتم في اتجاه واحد.
٢.جميع المواد المتفاعلة تتحول إلى ناتجة.
٣.يرمز لها بالرمز ⟹ في المعادلة الكيميائية.
٤.تتم في أواني مفتوحة.
٥.تهتم بسرعة التفاعل.

عرف الاتزان الكيميائي:

هي الحالة التي تتساوى فيها سرعة التفاعل اللأمامي و الخلفي.

📖 صفحة ١٢٣ الشكل ٢-٤ ، عليه سؤال مهم ، مالفرق بين التمثيل البياني للسرعة و الاتزان ؟

خواص الاتزان:

- تراكيز ثابتة للمواد المتفاعلة و الناتجة عند ثبوت درجة الحرارة والضغط.
- تتم في أواني مغلقة.
- في حركة دائمة و مستمرة ومتغيرة الحالة.
- يجب أن تكون درجة الحرارة و الضغط ثابتة

قانون الاتزان الكيميائي

$$aA + bB \rightleftharpoons cC + dD$$

$$Keq = \frac{[C]^c[D]^d}{[A]^a[B]^b}$$

قانون ثابت الاتزان

خواص ثابت الاتزان:

- له قيمة عددية لكن ليس له وحدة.
- لا يتأثر بالتركيز.
- يتأثر بدرجة الحرارة.
- تكون Keq أقل من الواحد إذا كان تركيز المواد المتفاعلة أكبر من الناتجة.
- تكون Keq أكبر من الواحد إذا كان تركيز المواد المتفاعلة أقل من الناتجة.
- تكون Keq تساوي الواحد إذا تساوى تركيز المواد المتفاعلة و الناتجة.

بمعنى آخر ، إذا كان البسط أكبر من المقام =Keq أكبر من الواحد ، إذا كان البسط أقل من المقام ،Keq أقل من الواحد ، إذا تساوى المقام و البسط ، Keq= الواحد.

✹نص قانون الاتزان الكيميائي:

عند درجة حرارة معينة يمكن للتفاعل أن يصل إلى حالة تصبح فيها نسبة التراكيز المواد المتفاعلة و الناتجة متساوية

✹قانون ثابت الاتزان Keq نصيًا:

نسبة التراكيز المولارية للنواتج إلى التراكيز المولارية للمتفاعلات

✹تعابير الاتزان المتجانس:

أن المتفاعلات و النواتج تكون في نفس الحالة الفيزيائية.

مثال توضيحي: ✍

تمثل الحالة الفيزيائية

غاز =(g) = gas

$$H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightleftharpoons 2HI_{(g)}$$

✹تعابير الاتزان غير المتجانس:

أن المتفاعلات والنواتج ليس لها نفس الحالة الفيزيائية.

ملاحظة:

الحالتين الصلبة (S) و السائلة (L) لا يدخلان في حساب قانون ثابت الاتزان ، علل.

>>>لأن تراكيزها ثابتة<<<

⇌

العوامل المؤثرة على الاتزان الكيميائي

مبدأ لوتشاتليه:

عند وقوع قوة خارجية على نظام متزن يقوم ذلك النظام بالاتجاه نحو الطرف الذي يعمل على امتصاص تأثير القوة.

العوامل المؤثرة على الاتزان الكيميائي:

- التركيز = المولارية [M] = الكميات
- الضغط و الحجم
- درجة الحرارة الناتجة عن التفاعل.
- المادة الحافزة

الكمية (التركيز)

ما أثر زيادة تركيز المواد المتفاعلة على كل من :

اتجاه التفاعل: يكون نحو المواد الناتجة ؛

الكمية: تقل المواد المتفاعلة و تزداد المواد الناتجة حتى تصل إلى الاتزان

Keq: ثابت بثبوت درجة الحرارة

ما أثر إنقاص تركيز المواد المتفاعلة على كل من :

اتجاه التفاعل: يكون نحو المواد المتفاعة

الكمية: تقل المواد الناتجة و تزداد المواد المتفاعلة حتى تصل إلى الاتزان الجديد

Keq: ثابت بثبوت درجة الحرارة

الضغط والحجم (علاقة عكسية):

المتأثر بزيادة الضغط في التفاعل العكسي هو صاحب عدد المولات الأكبر من بين المواد المتفاعلة و الناتجة.

ما أثر الزيادة في الضغط على المواد المتفاعلة لكل من :

اتجاه التفاعل: يكون نحو المواد الناتجة

الكمية: تقل المواد المتفاعلة و تزداد المواد الناتجة

Keq: ثابت بثبوت درجة الحرارة

ما أثر إنقاص الضغط على المواد المتفاعلة لكل من :

اتجاه التفاعل: يكون نحو المواد المتفاعة

الكمية: تقل المواد الناتجة و تزداد المواد المتفاعلة حتى تصل إلى الاتزان

Keq: ثابت بثبوت درجة الحرارة

إذا كانت مولا ت المواد الناتجة أكبر من المواد المتفاعلة ، فبزيادة الضغط على المواد الناتجة يحدث التالي:

اتجاه التفاعل: يكون نحو المواد المتفاعة

الكمية: تقل المواد الناتجة و تزداد المواد المتفاعلة حتى تصل إلى الاتزان

Keq: ثابت بثبوت درجة الحرارة

المادة الحافزة:

تزيد من سرعة التفاعل ،كيف؟ بالتقليل من طاقة التنشيط *Eq*

لا تؤثر على حالة الاتزان ولا على ثابت الاتزان ،علل. لأن التفاعل العكسي له سرعتان أمامية وخلفية و المادة الحافزة تؤثر على السرعتين بنفس المقدار

درجة الحرارة:

ملاحظة: حرارة التفاعل ΔH تعد مادة

أ) تفاعل طارد للحرارة $-\Delta H$

$$\underbrace{A+B}_{20} \rightleftharpoons \underbrace{C+D}_{10} + \underbrace{\Delta H}_{10}$$

توزيع الحرارة

١)رفعنا حرارة التفاعل إلى ٢٠ درجة ---> أصبح مجموع الحرارة ناحية المواد الناتجة ٣٠ لـ ٢٠ ناحية المواد المتفاعلة.

٢) لوزن الحرارة نقسم حرارة المواد الناتجة (١٠) على ٢ = ٥

٣) نضيف ٥ على حرارة التفاعل الجديدة (٢٠) و ٥ على حرارة المواد المتفاعلة(٢٠)

أصبحت الآن= $20+5 \rightleftharpoons 20+5$

ما أثر زيادة الحرارة في التفاعل الطارد على كل من :

اتجاه التفاعل: يكون نحو المواد المتفاعة

الكمية: تقل المواد الناتجة و تزداد المواد المتفاعلة

Keq: أقل من الواحد علل ، لأن تركيز المواد الناتجة أقل من تركيز المواد المتفاعلة ،بمعنى آخر لأن البسط أقل من المقام

ما أثر إنقاص الحرارة (تبريد) في التفاعل الطارد على كل من :

اتجاه التفاعل: يكون نحو المواد الناتجة

الكمية: تقل المواد المتفاعلة و تزداد المواد الناتجة

Keq: أكبر من الواحد علل ، لأن تركيز المواد المتفاعلة أقل من تركيز المواد الناتجة ،بمعنى آخر لأن المقام أقل من البسط

ب) التفاعل الماص للحرارة $+\Delta H$

$$\underbrace{A+B}_{10} + \underbrace{\Delta H}_{10} \rightleftharpoons \underbrace{C+D}_{20}$$

١)رفعنا حرارة التفاعل إلى ٢٠ درجة ---> أصبح مجموع الحرارة ناحية المواد المتفاعلة ٣٠ لـ٢٠ ناحية المواد الناتجة.

٢) لوزن الحرارة نقسم حرارة المواد المتفاعلة (١٠) على ٢ = ٥

٣) نضيف ٥ على حرارة التفاعل الجديدة (٢٠) و ٥ على حرارة المواد الناتجة (٢٠)

أصبحت الآن= $20+5 \rightleftharpoons 20+5$

ما أثر زيادة الحرارة في التفاعل الماص على كل من :

اتجاه التفاعل: يكون نحو المواد الناتجة

الكمية: تقل المواد المتفاعلة و تزداد المواد الناتجة

Keq: أكبر من الواحد

استعمال ثابت الاتزان

ثابت حاصل الذوبانية:

علل. تتواجد الأملاح بكثرة في البحار والمحيطات وبعض البحيرات ؛ بسبب الذوبانية العالية (لكلوريد الصوديوم = الملح = NaCl)

كبريتات الباريوم B4So4

$B4^{++}$ ---> مادة سامة لكنها آمنة إذا أخذت بتركيز ضعيف 1×10^{-5} ،فيم تستخدم ؟ يجب أن يشربها المرضى قبل عمل الأشعة السينية المستخدمة في فحص الجهاز الهضمي.

ملاحظة: تكون تراكيز الأيونات صغيرة إلى أقصى حد.

تعريف حاصل الذوبانية:

هو حاصل ضرب تراكيز الأيونات الذائبة كل منها مرفوع لأس يساوي معامله في المعادلة الكيميائية.

ملاحظات:

- تعتمد قيمة *Ksp* (ثابت حاصل الذوبانية) على تراكيز الأيونات في المحلول المشبع.
- بعض الأملاح تكون شحيحة الذوبانية (قليلة الذوبان)

توقع الرواسب:

Ksp: حاصل الذوبانية

Qsp: الحاصل الأيوني وهو قيمة تجريبية للمقارنة مع *Ksp*

الإحتمالات:

- إذا كان *Ksp* أكبر من *Qsp*

يكون المحلول غير مشبع ؛لذلك لا تكون راسب

- إذا كان *Qsp* = *Ksp*

لا يحدث تغير ، علل ؛لأنهما متساويان

- إذا كان *Ksp* أصغر من *Qsp*

يحصل ترسب للمحلول المشبع

تأثير الأيون المشترك:

ملاحظة : الأيون المشترك يخفف الذوبانية.

الأيون المشترك: هو أيون مشترك بين اثنين أو أكثر من المركبات الأيونية.

تأثير الأيون المشترك: انخفاض ذوبانية المادة بسبب وجود أيون مشترك.

تابع تأثير الأيون المشترك:

$$PbCrO_{4\,(s)} \rightleftharpoons Pb^{++}{}_{(aq)} + CrO_4{}^{--}{}_{(aq)}$$

Aq = محلول مائي

كيف أتخلص من $CrO4$؟	كيف أتخلص من Pb؟

على حسب مبدأ لوتشاتليه يتجه التفاعل ناحية المواد المتفاعلة وبالتالي يخفف ..... الرصاص Ph

☼ إضاءة: الميثان و الإيثان يوجدان في الحالة الغازية ،علل ؛ لأن وزنهما الجزيئي صغير.

مسائل هذا الباب:

- س٢ ص ١٢٩
- ص١٤٢ حساب التراكيز عن الاتزان
- س١٨ ص ١٤٣ فقرة $a.b.c$
- س٥ ص ١٣٣
- س٢٢ص ١٤٧ فقرة a