خلاصة مسائل الاتزان

تطبيقات قاعدة لوشاتيليه

التركيز — الضغط — درجة الحرارة

التركيز

* عند زيادة تركيز أحد المتفاعلات:

يختل الاتزان ويتجه التفاعل في الاتجاه الذي يعمل على تقليل تركيز المواد المضافة وهذا هو نص قاعدة لوشاتيليه ويؤدي إلى تقليل تركيز المتفاعلات.

* عند زيادة تركيز أحد النواتج:

يختل الاتزان ويتجه التفاعل في الاتجاه العكس حسب قاعدة لوشاتيليه ويؤدي إلى تقليل تركيز المتفاعلات وتقليل تركيز النواتج.

الضغط

* الضغط يؤثر على المتفاعلات والنواتج الغازية والتي يختلف بينهم عدد المولات على جانبي المعادلة.

* الضغط يعكس عدد المولات.

$$A_{(g)} + B_{(g)} \underset{\text{عكس (نقص الضغط)}}{\overset{\text{طردي (زيادة الضغط)}}{\rightleftharpoons}} AB_{(g)}$$

2 mol — 1 mol

$$AB_{(g)} \underset{\text{عكس (زيادة الضغط)}}{\overset{\text{طردي (نقص الضغط)}}{\rightleftharpoons}} A_{(g)} + B_{(g)}$$

1 mol — 2 mol

2 mol 2 mol

لا يؤثر الضغط لتساوي عدد المولات على جانبي المعادلة

درجة الحرارة

طارد للحرارة ← ΔH → ماص للحرارة

(-) ← ΔH → (+)

المتفاعلات ← +Heat → النواتج

$$A + B + \boxed{Heat} \underset{\text{عكسي (تسخين)}}{\overset{\text{طردي (تسخين)}}{\rightleftharpoons}} AB$$

$$A + B \underset{\text{عكسي (تسخين)}}{\overset{\text{طردي (تبريد)}}{\rightleftharpoons}} AB + Heat$$

العلاقة بين K_c ودرجة الحرارة

العامل الوحيد الذي يغير من القيمة العددية لـ K_c هو درجة الحرارة فقط.

- طردية ← التفاعل ماص للحرارة
- عكسية ← التفاعل طارد للحرارة

العلاقة بين K_p و K_c

$$K_c = K_p (RT)^{\Delta n}$$

Δn = فرق عددي المولات على جانبي المعادلة

لاحظ عدد المولات على جانبي المعادلة

$$\boxed{K_c = K_p}$$

$$N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$$

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

$$K_p = \frac{(P_{NH_3})^2}{(P_{N_2})(P_{H_2})^3}$$

ثوابت K

- المواد الصلبة والسوائل لا تكتب عند كتابة معادلة K_c
- المواد السائلة لا يكتب عند كتابة معادلة K_c
- في الحالة الغازية لغاز ما وغير معروفة يكتب في معادلة K_c

حالات

$K_c > 1$	$K_c < 1$
التفاعل تفضل له دور فعال.	التفاعل يفضل بقاء المتفاعلات في الوسط بدرجة كافية نحو نهاية

القواعد الضعيفة

$K_b = \alpha^2 \cdot C_b$ ثابت تأين القاعدة — تركيز القاعدة

$\alpha = \sqrt{\frac{K_b}{C_b}}$ درجة التأين

نسبة التأين | α | 100

$[OH^-] = \alpha \cdot C_b$

$[OH^-] = \sqrt{K_b \cdot C_b}$

$[OH^-] = 10^{-POH}$

$K_b = \frac{[OH^-]^2}{C_b}$ ← تركيز أيون الهيدروكسيد

تركيز القاعدة

تركيز أيون الهيدروكسيد

الأحماض الضعيفة

$K_a = \alpha^2 \cdot C_a$ ثابت تأين الحمض — تركيز الحمض

$\alpha = \sqrt{\frac{K_a}{C_a}}$ درجة التأين

نسبة التأين | α | 100

$[H^+] = [H_3O^+] = \alpha \cdot C_a$

$[H^+] = [H_3O^+] = \sqrt{K_a \cdot C_a}$

$[H^+] = [H_3O^+] = 10^{-PH}$

$K_a = \frac{[H_3O^+]^2}{C_a}$ ← تركيز أيون الهيدرونيوم

تركيز الحمض

تركيز أيون الهيدرونيوم

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

$PH = -\log[H^+]$

$POH = -\log[OH^-]$

$PH + POH = 14$

ملاحظة: لو أعطانا نسبة مئوية لازم تقسم على 100

عدد المولات = كتلة المادة / الكتلة المولية

$C = \frac{\text{عدد المولات}}{\text{الحجم باللتر}}$

$[OH^-] = n \cdot C_b$

$POH = -\log[OH^-]$

$PH = 14 - POH$

القواعد القوية

$NaOH$

KOH

$Ca(OH)_2$

$Ba(OH)_2$

$[H_3O^+] = n \cdot C_a$

$PH = -\log[H_3O^+]$

$POH = 14 - PH$

الأحماض القوية

HCl

HI

HNO_3

$HClO_4$

H_2SO_4