

مقدمة الفصل الرابع // الاتزان الكيميائي يصل الكثير من التفاعلات إلى حالة من الاتزان الكيميائي ، المواد المتفاعلة والناجثة بسر

٨ / يوصف الاتزان الكيميائي بتعبير ثابت الاتزان الذي يعتمد على تراكيز ٢ / عندما تطرأ تغيرات في نظام متزن يزاح إلى موضع

اتزان جديد 3 / يمكن استعمال تعبير ثابت الاتزان في حساب تراكيز المواد في موضوع الدرس : حالة الاتزان الديناميكي ( 1 )

أقسام التفاعلات من حيث مدى تحول المواد المتفاعلة إلى نواتج : ٨ / التفاعلات التامة ( التفاعلات غير العكسية ) : التفاعلات التي تحدث في اتجاه واحد ( الاتجاه الأمامي فقط ) ملاحظة / التفاعلات التامة يحدث فيها استهلاك تام للمواد المتفاعلة مثل :

تفاعل حرق الميثان  $CO_2(g) + 2H_2O(l)$  / التفاعلات غير التامة ( التفاعلات العكسية ) : التفاعلات التي تحدث في الاتجاهين الأمامي والخلفي ملاحظة / التفاعلات غير التامة يحدث فيها استهلاك جزئي للمواد المتفاعلة مثل : تفاعل تحضير الأمونيا حالة التفاعل التي تكون عندها سرعة التفاعل الأمامي والخلفي متساويتان . ١ - تفاعل النيتروجين مع الهيدروجين لإنتاج الأمونيا يسمى تفاعل أمامي ٢٠ - تفاعل تحلل الأمونيا إلى هيدروجين ونيتروجين يسمى تفاعل خلفي  $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$  في حالة الاتزان الكيميائي تكون سرعة التفاعل الأمامي = سرعة التفاعل الخلفي وتكون تراكيز المواد المتفاعلة و الناجثة ثابتة أمثلة على الاتزان من الحياة اليومية : لعبة شد الحبل - الوقوف على اليدين - ركوب الدراجة الطبيعية الديناميكية للاتزان :

موضوع الدرس : حالة الاتزان الديناميكي ( ٢ ) قانون الاتزان الكيميائي : ينص على أنه عند درجة حرارة معينة يمكن للتفاعل الكيميائي أن يصل إلى حالة تصبح فيها نسب تراكيز المتفاعلات والنواتج ثابتة . معادلة التفاعل العامة لتفاعل في حالة اتزان :

ثابت الاتزان (  $K_{eq}$  ) : هو القيمة العددية لنسبة تراكيز المواد الناتجة إلى تراكيز المواد المتفاعلة ، ( تركيز إلى أس مساويا للمعامل الخاص به في المعادلة الكيميائية الموزونة . مثال : اكتب تعبير ثابت الاتزان للتفاعل التالي : تعبير ثابت الاتزان (  $K_{eq}$  )

$[D]^{-1}$  و  $[C]$  - تمثل تراكيز المواد الناتجة بالمولارية  $M_1$  أو  $[B]$   $[mol / L]$  و  $[A]$  - تمثل تراكيز المواد المتفاعلة بالمولارية  $M$  أو  $[cd]$   $[mol/L]$  و  $b$  و  $a =$  تمثل معاملات المعادلة الكيميائية الموزونة أنواع الاتزان الكيميائي : ٨ / الاتزان المتجانس ٢ / الاتزان غير المتجانس ملاحظة هامة // تراكيز المواد السائلة و تراكيز المواد الصلبة لا تدخل في تعبير ثابت الاتزان لأنها مواد نقية ولها تركيز ثابت موضوع الدرس : حالة الاتزان الديناميكي ( 3 ) ل أولا : الاتزان المتجانس : حالة اتزان تكون فيها المواد المتفاعلة والناجثة في الحالة الفيزيائية نفسها . مثل : ( جميع المواد في الحالة الغازية )  $H_2(9) + I_2(9) = 2HI(9)$  تعبير ثابت الاتزان

$H_2O(9) + CO_2(g) - (K_{eq})$  ثانيا : الاتزان غير المتجانس : حالة اتزان تكون فيها المواد المتفاعلة والناجثة في حالات فيزيائية مختلفة مثل : ( المواد في حالات فيزيائية مختلفة )  $[2] * [H_2]$  تعبير ثابت الاتزان (  $K_{eq}$  ) - خواص الاتزان ( شروط حالة الاتزان ) : 1 / أن يتم التفاعل في نظام مغلق ن ٢٠ / أن تبقى درجة الحرارة ثابتة 3 / أن تتواجد جميع المواد المتفاعلة والناجثة في نفس الوعاء 4 / الاتزان ديناميكي وليس ساكنا(أي تستمر التفاعلات في إنتاج النواتج والعكس) مثال: حسب التفاعل التالي : احسب قيمة ثابت الاتزان (  $K_{eq}$  ) إذا علمت أن تراكيز المواد عند أحد مواضع الاتزان هي:  $[H_2] * [N_2]$  موضوع الدرس : العوامل المؤثرة في الاتزان الكيميائي ( 1 ) إذا بذل جهد على نظام في حالة اتزان فإن ذلك يؤدي إلى إزاحة النظام في اتجاه الجهد : هو أي تغيير يؤثر في اتزان نظام معين عند وجود مؤثر فإن حالة الاتزان إما أن العوامل المؤثرة في حالة الاتزان الكيميائي : أولا : أثر التغير في التركيز على حالة الاتزان : زيادة تركيز المواد المتفاعلة يؤدي إلى إزاحة الاتزان نحو اليمين ه زيادة تركيز المواد الناتجة يؤدي إلى إزاحة الاتزان نحو اليسار نقص تركيز المواد المتفاعلة يؤدي إلى إزاحة الاتزان نحو اليمين ه زيادة تركيز المواد الناتجة يؤدي إلى إزاحة الاتزان نحو اليسار مثال : حسب التفاعل التالي : ( و )  $H_2O +$  أبين أثر التغيرات التالية على حالة الاتزان : ٨ / زيادة كمية ( تركيز )  $H_2$  / نقص كمية ( تركيز )  $CH_4$  / زيادة كمية ( تركيز )  $H_2$  يؤدي إلى إزاحة الاتزان نحو اليمين ( يزيد تركيز المواد الناتجة ) ٢ / الضغط ٣ / الحجم 4 / درجة الحرارة 5 / المواد الحافزة +  $3CH_4(9) = H_2(9)$  / نقص كمية ( تركيز )  $CH_4$  يؤدي إلى إزاحة الاتزان نحو اليمين ( يزيد تركيز المواد الناتجة ) موضوع الدرس : العوامل المؤثرة في الاتزان الكيميائي ( ٢ ) ثانيا : أثر التغير في الضغط على حالة الاتزان : تنقسم إلى : 1 / أثر الضغط على التفاعل الذي يكون فيه عدد مولات المواد الناتجة عدد مولات المواد المتفاعلة مثال : حسب التفاعل التالي : ( و )  $NO + CO_2(g) = NO_2(g)$  أثر زيادة أو نقص الضغط على حالة الاتزان ؟ زيادة أو نقص الضغط لا تؤثر على حالة الاتزان ٢ / أثر الضغط على التفاعل الذي يكون فيه عدد مولات المواد الناتجة مثال : حسب التفاعل التالي ما أثر زيادة أو نقص الضغط على حالة الاتزان ؟ زيادة الضغط يؤدي إلى إزاحة الاتزان نحو اليسار ( زيادة المواد المتفاعلة ) نقص الضغط يؤدي إلى إزاحة الاتزان نحو اليمين ( زيادة المواد الناتجة ) 3 / أثر الضغط على التفاعل الذي يكون فيه عدد مولات المواد الناتجة  $0 = 2 - 2 = 3 - 2 = An$  عدد مولات المواد المتفاعلة مثال "

