الوحدة الثانية

الدرس الرابع (2-4): التحفيز الكيميائي

الكيمياء الحركية

أهداف التعلم

توضيح المقصود بالعامل الحفّاز.

أنواع العوامل الحفّازة (متجانس وغير متجانس).

مبدأ عمل العامل الحفّاز غير المتجانس.

التحفيز الكيميائي

العامل الحفّاز: مادة تزيد من معدل سرعة التفاعل الكيميائي حيث تقوم بتوفير مسار بديل للتفاعل يمتلك طاقة تنشيط أقل.

ينقسم التحفيز الكيميائي إلى نوعين :

١. **التحفيز المتجانس:** ويحدث عندما يكون العامل الحفّاز في الحالة الفيزيائية نفسها لمخلوط التفاعل.

٢. **التحفيز غير المتجانس:** ويحدث عندما يكون العامل الحفّاز في حالة فيزيائية مختلفة عن الحالة الفيزيائية لمخلوط التفاعل

التحفيز غير المتجانس

من الأمثلة على التحفيز غير المتجانس استخدام النيكل في هدرجة الالكينات وتمر هذه العملية بعدة مراحل:

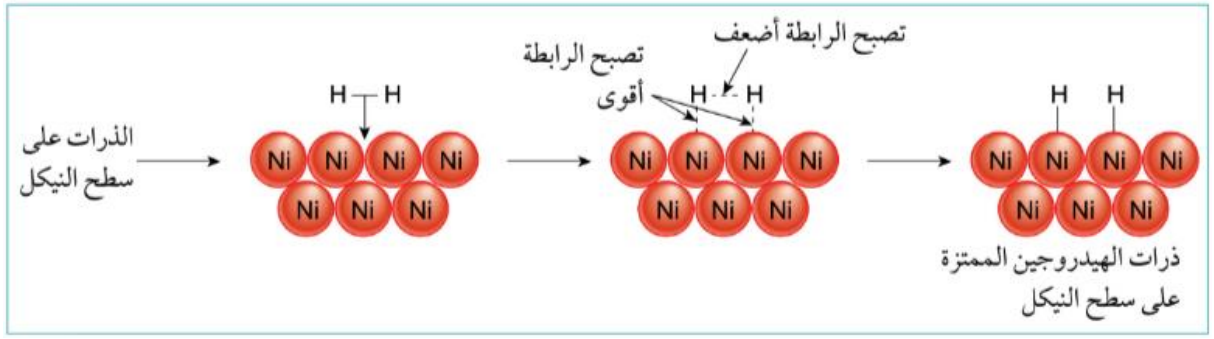
$$CH_2=CH_2 + H_2 \xrightarrow{Ni} CH_3-CH_3$$

١. انتشار جزيئات H_2 على سطح النيكل (العامل الحفاز).

٢. الامتزاز الكيميائي (الادمصاص) لجزيئات H_2 واضعاف الروابط في الجزيئات (الشكل المجاور).

٣. التفاعل بين جزيئات المواد المتفاعلة (جزيء الايثين).

٤. اضعاف الروابط بين جزيئات المادة الناتجة وسطح العامل الحفاز (غاز الايثان والنيكل) وهذه العملية تسمى بالانتزاز .



مصطلحات علمية

مصطلحات علمية

الامتزاز Adsorption: عملية تكوّن روابط بين جسيمات المادة المتفاعلة والذرات الموجودة على سطح العامل الحفّاز.

الانتزاز Desorption: عملية تكسر الروابط التي تُمسك جسيمات المادة الناتجة على سطح العامل الحفّاز، وتحريرها.

من الأمثلة على التحفيز غير المتجانس الحديد في عملية هابر لتصنيع الأمونيا

١. **الانتشار :** انتشار غاز النيتروجين وغاز الهيدجروجين على سطح الحديد
٢. **الامتزاز الكيميائي (الادمصاص):** يتم الأمتزاز الكيميائي لجزيئات الهيدروجين والنيتروجين على سطح الحديد وتكون الروابط المتكونية على سطح الحديد قوية بما يكفي لاضعاف الروابط التساهمية الموجودة في جزيئات النيتروجين والهيدروجين لتتمكن الذرات من التفاعل معها اما بالنواتج تكون ضعيفة للسماح لجزيئات المواد الناتج بمغادرة سطح العامل الحفاز (الحديد).
٣. **التفاعل بين جزيئات المواد المتفاعلة** (النيتروجين والهيدروجين) على سطح الحديد لتكوين جزيئات الأمونيا.
٤. **الأنتزاز اضعاف الروابط** بين جزيئات الأمونيا والحديد.
٥. **الأنتشار:** تنتشر جزيئات الأمونيا مبتعدة عن سطح الحديد.

العناصر الأنتقالية في المحولات الحفازة

تسخدم المحولات الحفاز في عوادم السيارات لتحويل أكاسيد النيتروجين إلى غاز النيتروجين، وتحويل أحادي أكسيد الكربون السام الى ثاني أكسيد الكربون. وتحتوي المحولات الحفازة على حبيبات صغير ملطلية بفلز انتقالي (البلاتين، البلاديوم أو الروديوم وهي تسلك كعوامل حفازة غير متجانسة وتتضمن هذه العملية الخطوات التالية :

١. امتزاز أكاسيد النيتروجين وأحادي اكسيد الكربون على سطح العامل الحفاز.
٢. اضعاف الروابط التساهمية في جزيئات أكاسيد النيتروجين وأحادي أكسيد الكربون.
٣. تكوين روابط جديدة بين ذرات النيتروجين وتحويلها الى غاز النيتروجين، وبين احادي اكسيد الكربون وذرات الاكسجين وتحويلها لثاني اكسيد الكربون.
٤. انتزاز جزيئات النيتروجين وجزيئات ثاني أكسيد الكربون من على سطح العامل الحفّاز.