

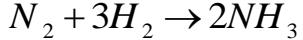
## الأسئلة التي تطرح على الكيميائي

### 1. نشاط وثائقى : تركيب الأمونياك

لالأمونياك  $NH_3$  وهو مركب غازي في الشروط العادمة أهمية كبيرة في المجال الصناعي. حيث يعتبر المصدر الأول لبعض المسالك للمواد الكيميائية. إحداها تمر عبر حمض التترريك  $HNO_3$  وتؤدي إلى إنتاج النترات (سماد engrais) وحمض الأدبيك وهو المادة الأولية لصناعة النيلون.  
مسلك ثان يؤدي لتركيب البولة  $-CO-NH_2$  الذي يمكن من تركيب المواد البلاستيكية اللصاق و الطلاء vernis.

مسلك ثالث يمر عبر حمض السيانوريك  $HCN$ . يؤدي أساسا إلى ميتاكريلات الميثيل (methyl methacrylate) وهو الجزيء الأصل لمتعدد الأصل البوليمر بولي ميتاكريلات الميثيل (PMMA) وهو ما يعرف بالبلسيكلاص. يؤدي الأمونياك إلى مركبات بلاستيكية أخرى كالبولي أميدات. مع العلم أن بين 80% و 90% من الأمونياك يوجد لتحضير السماد.

حاليا يحضر الأمونياك انطلاقا من غاز الازوت  $N_2$  والهيدروجين  $H_2$ . حسب المعادلة التالية:



بالنسبة للكيميائي الرهان الأكبر هو تحويل أكثر ما يمكن من الغازين إلى الأمونياك في أقصر مدة ممكنة. أي عليه أن يراقب سرعة التفاعل و مردوده. أي خارج قسمة كمية مادة الأمونياك الناتجة على كمية مادته إذا كان التفاعل تام. في الواقع تبين التجربة أن :

- هذا التحول غير تام ويؤدي إلى حالة توازن حيث تتواجد الأنواع الكيميائية الثلاثة:  $N_2$ ;  $H_2$ ;  $NH_3$ .
- انخفاض درجة الحرارة يرفع من النسبة المئوية لكمية مادة الأمونياك.
- ارتفاع هذه النسبة بارتفاع الضغط.

لكن انخفاض درجة الحرارة الذي يزكي التوازن نحو خلق الأمونياك يؤدي في نفس الآن إلى انخفاض سرعة التفاعل. وبالتالي يتطلب إنتاج كمية من الأمونياك مدة أطول وهي نتيجة غير مقبولة صناعيا. لهذا لا يمكن بالنسبة لهذا التفاعل لدرجة الحرارة لوحدها أن ترفع من إنتاج نسبة الأمونياك في مدة زمنية مقبولة صناعيا.

يستعمل الكيميائي عامل آخر يؤثر في السرعة وهو الحفاز: وهو نوع كيميائي لا يغير تركيب المجموعة الكيميائية عند التوازن ويرفع من سرعة التفاعل.

في حالة تخلق الأمونياك synthèse de l'ammoniac نستعمل حفاز صلب مكون أساسا من الحديد حيث يحدث التفاعل بين  $N_2$  و  $H_2$  على سطح الحفاز الذي يكون مجزأ لكي نرفع من قيمة مساحة سطح التفاعل. مثل هذا التحفيز الذي يكون فيه المتفاعلات والحفاز من طورين مختلفين، بالتحفيز غير المتجانس.

عند استعمال خليط تتناسبى مكون من مول واحد من  $N_2$  و ثلاثة مولات من  $H_2$  ، و عند  $450^{\circ}C$  و تحت ضغط 300bar نظريا يمكن حساب نسبة تحول المتفاعلات حيث تساوي 53% وهي النسبة المحصل عليها إذا تحققت حالة التوازن النهائي. عمليا في المصانع لا تتعذر نسبة التحويل 20%. 80% المتبقية يتم عزلها عن الأمونياك المتكون بإسالته ، ثم يتم إقحامها داخل المفاعل.

داخل وحدة إنتاج عصرية يتم إنتاج ما يعادل 1000 طن من غاز الأمونياك. تتطلب 3 إلى 5 دقائق من التفاعل 100 إلى 150  $m^3$  طن من الحفاز. تعطي هذه الأرقام فكرة حجم المعدات المستعملة.

نسبة التحويل النظرية 53% عند  $450^{\circ}C$  تحت ضغط 300 bar تتفق نسبة من  $NH_3$  تساوي 0,36 أي في مول من الخليط الغازي عند الحالة النهائية تساوي كمية مادة  $NH_3$  0,36 mol.

داخل المختبر يمكن أن نبين بالنسبة لكل خليط من غازات،  $H_2$  ،  $N_2$  و  $NH_3$ . حيث نسبة  $NH_3$  تفوق 0,36 . أنه خليط غير متوازن أي يتطور تلقائيا في المنحي الذي يؤدي إلى تناقص  $NH_3$  و تكون  $H_2$  و  $N_2$ . نقول إن هناك قلب منحي تطور المجموعة حينما يفوق عنوان الأمونياك القيمة المواتقة للتوازن.

### أسئلة :

1. عرف تحول غير تام

2. ما هما تأثيرا ارتفاع درجة الحرارة و الضغط على التفاعل؟ هل يرفعان في نفس الآن مردود إنتاج الأمونياك؟

3. لماذا نستعمل الحفاز مجزئ؟

4. كيف يتوصل الكيميائي من مردود مقبول صناعيا بدون الرفع من درجة الحرارة.

5. ليكن خليط يتكون من 0,5 مول من  $N_2$  و 1,5 مول من  $H_2$ . و 2 مول من الأمونياك، عند  $450^{\circ}C$  و 300 bar . حدد منحى تطور المجموعة. و أكتب معادلة التفاعل الحاصل.

### **2. دور الكيمياء**

الكيمياء هو العلم الذي يدرس مكونات و خصائص تحولات المادة.

على المستوى المعرفي ترفع الكيمياء معارفنا حول المادة و تحولاتها. كما ان لها فوائد عملية ، حيث تعطي للإنسان مواد جديدة مصنعة (فلزات ، سيراميك ، خزف ، مواد مركبة matériaux composites بلاستيك. مواد الصباغة . أدوية..... )

نجد الكيمياء أيضا حينما نبحث عن مصدر للطاقة الميكانيكية مثلا حيث الاحتراق ينتج طاقة حراري تحول لطاقة ميكانيكية.

من بين أهم أنشطة الكيمياء هي تحليل و معرفة مكونات نوع كيميائي و نسبها من أجل تحديد جودتها مثلا. لتركيب مركب ما على الكيميائي معرفة منحى تطور المجموعة الكيميائية والتحكم فيه ليحصل على مردود مقبول صناعيا. وكذلك الرفع من سرعة التفاعل.

على الكيميائي أيضا أن يحترم قواعد السلامة. والمحافظة على البيئة.

### **3. الأسئلة المطروحة على الكيميائي**

من النشاط الوثائقى يتبيّن أن هناك 4 أسئلة محورية يجب الكيميائي على طرحها.

#### **• هل تحول المجموعة المدرورة سريع؟**

تحول مجموعة كيميائية لا يكون دائمًا سريعا. يمكن أن يكون بطئا.

في حالة إنتاج الأمونياك تطور المجموعة يتم ببطء.

#### **• هل تحول المجموعة المدرورة تام؟**

تحول مجموعة كيميائية لا يكون دائمًا تامًا. يمكن أن يكون محدودًا.

حينما يكون التحول محدودا تحتوي المجموعة عند نهاية التفاعل على كمية مادة من المتفاعل المحد. رغم أن التحول انتهى. في حالة إنتاج الأمونياك عند نهاية التفاعل أي عند التوازن هناك تواجد للغازين المتفاعلين.

#### **• هل يمكن التنبأ بمنحى التطور التلقائي لمجموعة كيميائية؟**

كيفما كانت نسبة الأنواع الكيميائية للمجموعة في الحالة البدئية ، فإنها تتضور تلقائيا نحو حالة تتميز بتوازن كيميائي معرفة ثابتة تسمى ثابتة التوازن. تسمح ثابتة التوازن بتحديد منحى تطور المجموعة.

#### **• كيف يمكن للكيميائي أن يتمكن من تحول المادة؟**

ترسم بعض المقادير الفيزيائية و الكيميائية للكيميائي بالتحكم في سرعة التفاعل ، و مردوده.

ترفع درجة الحرارة من سرعة التحول كما يمكنها التأثير على مردوده. في بعض الحالات يكون التأثير غير مناسب.

تؤثر تركيزات الأنواع الكيميائية وكذلك النسبة البدئية للمتفاعلات على سرعة التفاعل.

كما أن الحفاز يؤثر بشكل ملحوظ على سرعة التفاعل.