

Project 3: First report

Group 1254

1st of October, 2014

Contents

Introduction	1
1 Bilan de masse	1
2 Aspect thermique	2
3 Provenance des réactifs	2

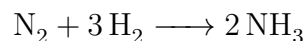
Introduction

We were asked to answer a series of questions about the mass production of ammonia in a chemical plant. Those questions were:

1. what are the quantities of nitrogen and hydrogen needed to produce 1000 t of ammonia per day?
2. what is the flow rate of water necessary to maintain the reaction at 500 K, knowing that the water enters the reactor at 25 °C and leaves at 90 °C?
3. how are the nitrogen and hydrogen used in the reaction going to be produced?

1 Bilan de masse

L'équation de la production d'ammoniac selon le procédé Haber-Bosch est la suivante:



Nous voulons calculer la quantité de réactifs pour obtenir une quantité de 1000 t d'ammoniac. Pour cela avec les masses molaires respectives de 28 g/mol et 2 g/mol du diazote et du dihydrogène, il nous faut:

	dihydrogène	diazote
Nb mole	$88.2 \cdot 10^6$	$29.4 \cdot 10^6$
Poids	176.8 t	823.2 t

Notre bilan de masse est maintenant fini.

2 Aspect thermique

Nous devons faire en sorte que notre réacteur soit à une température constante de 500 °C. Étant en présence d'une réaction exothermique, pour le refroidir, nous disposons d'un flux d'eau dont la température varie entre 25 °C et 90 °C.

Nous utilisons comme hypothèses que le réacteur est, au départ, à 500 °C et que la réaction se fait en continu.

On sait que réaction dégage 46.11 kJ/mol, on considère que l'eau est injectée à 25 °C et qu'une fois qu'elle atteint la température de 90 °C elle ressort du circuit. Il nous est donné dans des tables qu'à l'état liquide, l'eau a une capacité calorifique 75.29 J/K · mol. Ayant une différence de température de 65 °C entre l'entrée et la sortie nous obtenons l'expression suivante:

$$75.29 \cdot 65$$

il nous faut 9972000 l/jour pour refroidir la production de 1000 t d'ammoniac. Cela est équivalent à un débit de 115 l/s.

3 Provenance des réactifs

Pour ce qui est de la provenance des réactifs plusieurs options ont été considérées. Pour ce qui est de l'eau nous pensions utiliser l'électrolyse de l'eau. La possibilité de la décomposition thermochimique a elle été abandonnée. Pour le diazote nous avons décidé de prendre le procédé Lindé qui consiste en une distillation de l'air liquide.