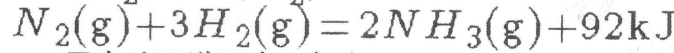


# 化学

ジャンプ...

ネット予備校 ▶ eS2 ▶ リソース ▶ 化学 第1回 問題

窒素(N<sub>2</sub>)と水素(H<sub>2</sub>)からアンモニアを合成する反応は次式で与えられる。



この反応は可逆反応である。

最初、N<sub>2</sub>とH<sub>2</sub>のモル比が1:3の混合気体を、温度600°C、圧力500気圧(5.065×10<sup>7</sup>Pa)で、触媒の存在の元に長時間保つと混合気体は平衡に達した。ただし、平衡状態では、モル分率で全体の35%がアンモニアであるとする。

- 問1. 最初の混合気体の何パーセントが反応したか。有効数字2桁で答えよ。
- 問2. 触媒の役割について説明せよ。
- 問3. 最初の混合気体を、より反応させるためにはどのように条件を変えるべきか。

最終更新日時: 2010年 03月 6日(土曜日) 19:28

あなたは 斉木 太郎 としてログインしています。(ログアウト)

eS2

問1. 
$$N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$$

$$\begin{matrix} & \alpha & & \\ & \rightleftharpoons & & \\ x & 3x & & 0 \\ \hline (1-\alpha)x & 3(1-\alpha)x & & 2\alpha x \\ \hline & 65\% & & 35\% \end{matrix}$$

$$\frac{(1-\alpha)x + 3(1-\alpha)x}{65} = \frac{2\alpha x}{35} \dots ①$$

よって、平衡前後でのN<sub>2</sub>とH<sub>2</sub>の分子量の合計は

$$1 + 3 = 4 \rightarrow 1 \cdot \frac{14}{27} + 3 \cdot \frac{14}{27} \cdot 3 = \frac{52}{27}$$

と変化したので、

$$\frac{52}{27} \cdot 100 = \frac{52}{108} \cdot 100 = \frac{5200}{108} \approx 4.8 \times 10^1 [\%]$$

展開する前に、ここはxが0なので両辺xで割る。

展開して

$$35(1-\alpha)x + 105(1-\alpha)x = 130\alpha x$$

$$\rightarrow 140(1-\alpha)x = 130\alpha x$$

$$140x - 140\alpha x = 130\alpha x$$

$$270\alpha x = 140$$

$$\alpha x = \frac{14}{27} \dots ②$$

問2. 活性化エネルギーはそのままで 活性化エネルギーを小さくするのが触媒の役割です

反応速度を早める働き

問3. 温度を600°Cより高くする、圧力を500気圧より高くする。

平衡で考えれば、温度が低い方がいい。しかし、反応速度を考えると温度が高い方がいい。

①より、
$$\frac{x - \alpha x + 3x - 3\alpha x}{65} = \frac{2\alpha x}{35}$$

②を代入

$$\frac{4x - 4 \cdot \frac{14}{27}}{65} = \frac{28}{35}$$

$$35 \cdot (4x - \frac{56}{27}) = 65 \cdot \frac{28}{35}$$

$$140x - \frac{1960}{27} = \frac{1820}{27}$$

$$140x = \frac{3780}{27}$$

$$= 140$$

$$\therefore x = 1$$

☆ 活性化エネルギーが小さくなるので、反応速度が大きくなる。

∴ アレニウスの式より 
$$k = A \cdot e^{-\frac{E_a}{RT}}$$

## ① 触媒

- ・化学反応において、触媒自身は変化しない。
- ・反応熱は変化しない。

② 活性化エネルギーの小さな反応経路をつくる。

