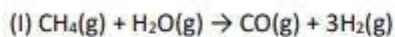


Questão 04

Os acontecimentos globais recentes mostraram a importância da oferta de fertilizantes nitrogenados, como amônia e ureia, para a manutenção da segurança alimentar da população mundial. As mudanças na disponibilidade de gás natural impactam diretamente a produção de fertilizantes nitrogenados. As reações a seguir mostram o processo de formação de amônia e ureia a partir do gás natural:



Com base nessas informações e seus conhecimentos, responda:

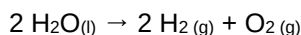
- Qual o principal componente do gás natural utilizado na produção de fertilizantes nitrogenados?
- Uma outra forma de gerar H_2 para a reação II é por meio da eletrólise da água utilizando energia solar. Escreva a equação balanceada da reação de eletrólise da água. Dê um argumento que justifique essa fonte de hidrogênio tornar o processo mais sustentável.
- O Brasil consome cerca de 6 milhões de toneladas de ureia por ano. Considerando que toda a produção de ureia tenha o metano como partida, qual a massa, em toneladas, de gás natural necessária para a obtenção de 6 milhões de toneladas de ureia? Considere que o metano corresponde a 50%, em massa, de gás natural.

Note e adote:

Massas molares (g/mol): H = 1; C = 12; N = 14; O = 16.

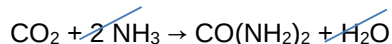
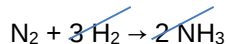
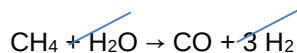
RESOLUÇÃO

- O principal componente do gás natural usado na produção de fertilizantes é o metano (CH_4).
- A equação balanceada de eletrólise da água é:



O uso dessa fonte de hidrogênio torna o processo mais sustentável por não utilizar um reagente de origem fóssil.

- Somando as 3 etapas para obter a equação global do processo:



Sendo as massas molares: $\text{CH}_4 = 16 \text{ g.mol}^{-1}$ e $\text{CO}(\text{NH}_2)_2 = 60 \text{ g.mol}^{-1}$, temos:

$$\begin{array}{rcl} 1 \text{ mol CH}_4 & \longrightarrow & 1 \text{ mol CO}(\text{NH}_2)_2 \\ 16 \text{ g} & \longrightarrow & 60 \text{ g} \\ x & \longrightarrow & 6 \cdot 10^6 \cdot 10^6 \text{ g} \end{array}$$

$$x = 1,6 \cdot 10^{12} \text{ g ou } 1,6 \text{ milhões de toneladas de CH}_4$$

Como 50% em massa do gás natural é CH_4 :

1,6 milhões de toneladas — 50%

m — 100 %

m = 3,2 milhões de toneladas de gás natural