

Der gigantische Unterschied zwischen Theorie und Praxis: Die Ammoniaksynthese nach dem HABER-BOSCH-Verfahren

Bedeutung des Ammoniaks: Produktion von Düngemitteln / Sprengstoff

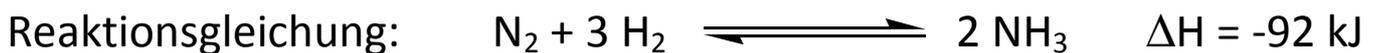
BASF: 875.000 t Ammoniak/Jahr

Welt: 100.000.000 t /Jahr

Stickstoff selbst ist in riesigen Mengen in der Luft enthalten (N_2 : 78%),
ist aber kaum zur Reaktion zu bringen.

Stickstoffverbindungen sind reaktiv.

→ Wie überführt man N_2 in eine reaktive Verbindung, die weiterverarbeitet werden kann?



Problem 1: Gleichgewicht liegt nahezu vollständig links ($K_c \ll 1$)

Lösung 1: Prinzip von Le Châtelier → Druckerhöhung (10 – 30 MPa)
verschiebt GG nach rechts!

Problem 2: GG stellt sich viel zu langsam ein – (sehr hohe
Aktivierungsenthalpie)

Lösung 2: Temperaturerhöhung

Problem 3: Prinzip von Le Chatelier → Temperaturerhöhung verschiebt
GG nach links!

Lösung 3: mittlere Temperatur (300°C) und Katalysator verwenden!

Problem 4: Druckbehälter ist aus Stahl (Fe + C). Bei 300°C und 10 MPa
reagiert C mit H_2 zu CH_4 . Aus festem Stahl wird Fe (weich).

Lösung 4: Bosch-Löcher