



Egyensúlyi állapotban:  $t = 400 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $p = 2 \cdot 10^5 \text{ kPa}$

**A fenti egyenlet és adatok alapján válaszoljon az alábbi kérdésekre!**

Egy  $V$  térfogatú edényben 1 mol nitrogént és 3 mol hidrogént elegyítünk, és megvárjuk, amíg az egyensúly beáll. A körülményeket alábbi módon változtatva hogyan változik meg az edényben levő ammónia anyagmennyisége? A kipontozott helyre az alábbi válaszok valamelyikének betűjelét írja be, és (a Le Chatelier-elv alapján) indokolja választát!

- A. az ammónia mennyisége csökken
- B. az ammónia mennyisége változatlan marad
- C. az ammónia anyagmennyisége nő

1. A gázelegyhez katalizátort adunk: ..... Indoklás:

.....

2. Változatlan nyomáson a hőmérséklet  $100 \text{ }^\circ\text{C}$ -ra változik: ..... Indoklás:

.....

3. Az edénybe változatlan hőmérsékleten további 2 mol nitrogént juttatunk: .....

Indoklás: .....

4. Változatlan hőmérsékleten a nyomást  $1 \cdot 10^5 \text{ kPa}$  értékre változtatjuk: .....

Indoklás: .....

5. A kiindulási gázelegyet változatlan hőmérsékleten fele térfogatra csökkentjük:.....

Indoklás: .....

6. Írja fel a fenti egyensúlyi folyamatra vonatkozó egyensúlyi állandót!

(2012. május II. )

**Megoldás:** (11 pont)

1. **B.** Az ammónia mennyisége változatlan. **1 pont**  
A katalizátorok az egyensúlyi helyzetet nem befolyásolják (csak a reakció sebességét növelik). **1 pont**
  2. **C.** Az ammónia anyagmennyisége nő. **1 pont**  
A folyamat a felső nyíl irányában exoterm, így a hőmérséklet csökkentése a termék keletkezésének kedvez (a folyamat a felső nyíl irányába tolódik el). **1 pont**
  3. **C.** Az ammónia anyagmennyisége nő. **1 pont**  
A kiindulási anyagok koncentrációja növekedik, ez a termék keletkezésének kedvez (a folyamat a felső nyíl irányába tolódik el). **1 pont**
  4. **A.** Az ammónia mennyisége csökken. **1 pont**  
Az ammónia képződése az egyenletben szereplő sztöchiometriai szám csökkenésével (a molekulák számának csökkenésével) jár, a nyomás csökkentése a termék bomlásának kedvez, az egyensúly a molekulák számának növekedése irányába tolódik el (az alsó nyíl irányába). **1 pont**
  5. **C.** Az ammónia anyagmennyisége nő. **1 pont**  
A gáz térfogatának felére csökkentése a gázelegy nyomásának növekedéséhez vezet, így a folyamat a molekulák számának csökkenése irányába tolódik el, a termék képződése a kedvező. **1 pont**
- Az indoklásoknál bármely más megfogalmazás elfogadható, csupán a Le Chatelier-elv említése nem elegendő.*
6.  $K = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2] \cdot [\text{H}_2]^3}$  **1 pont**