

## 2. KEMIJSKO RAVNOTEŽJE

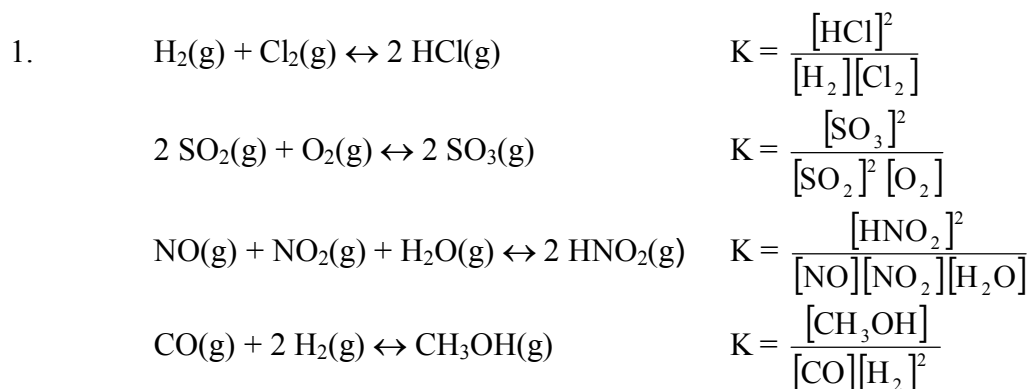
### 2.1 Kaj je dinamično ravnotežje

- Voda je pri sobni temperaturi v tekočem in plinastem stanju.
  - V odprti posodi voda počasi izhlapeva.
  - V zaprti posodi je dinamično ravnotežje.
- Ko iz morske vode izhlapi dovolj vode.
  - nasičena raztopina
  - Iz raztopine se izloči še nekaj soli.
  - Pri konstantni temperaturi se v enakem časovnem intervalu enaka množina soli izloči, oziroma raztopi. Tako ostaja koncentracija nasičene raztopine ves čas enaka.
  - Nekaj trdne soli se raztopi, da spet nastane nasičena raztopina soli pri določeni temperaturi. V nasičeni raztopini sta raztopina in trdna sol v ravnotežju (glej odgovor č).
- Primeri dinamičnih ravnotežij v naravi:  
Izparevanje in kondenzacija vode.  
Ogljikov dioksid v ozračju in raztopljen v kopenskih vodah in oceanih. Mrtvo morje lahko primerjamo s solinami ali nasičeno raztopino.

### 2.2. Obojesmernost ali reverzibilnost reakcije

- $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \leftrightarrow 2\text{HI}(\text{g})$
  - $\leftrightarrow$
  - Reakcijski zmesi bosta vijolično obarvani.
  - Intenzivnost vijolične barve bo v obeh posodah enaka.
  - Reakcija je obojesmerna. Zato je vseeno ali imamo na začetku v posodi 1 mol  $\text{H}_2$  in 1 mol  $\text{I}_2$  ali 2 mol HI. Ko se vzpostavi ravnotežje pri 300 °C, bodo v obeh posodah enake koncentracije vodika, joda in vodikovega jodida.
  - 1,57 mol HI, 0,215 mol  $\text{H}_2$  ali  $\text{I}_2$
    - 0,314 mol  $\text{L}^{-1}$  HI, 0,043 mol  $\text{L}^{-1}$   $\text{H}_2$  ali  $\text{I}_2$

### 2.3. Zakon o vplivu koncentracij. Konstanta ravnotežja



- Ne. Vrednost konstante ravnotežja za neko reakcijo je odvisna od temperature.

3. a) ne  
 b) Ker so začetne koncentracije plinov različne, bodo tudi koncentracije teh plinov v ravnotežju različne. V tretji posodi se ne more vzpostaviti ravnotežje, saj sta v njej samo ogljikov oksid in vodik.  
 c)  $K = \frac{[\text{CO}_2][\text{H}_2]}{[\text{CO}][\text{H}_2\text{O}]}$   
 č) Konstanta ravnotežja je za določeno reakcijo odvisna samo od temperature.
4.  $K = 2,23$  pri  $T = 1400 \text{ }^\circ\text{C}$

## 2.4 Kako lahko vplivamo na ravnotežje kemijske reakcije

1. Koncentracija metanola se:  
 a) poveča  
 b) zmanjša  
 c) poveča  
 č) zmanjša  
 d) ne spremeni
2. Ravnotežje reakcije se premakne  
 a) v levo  
 b) v levo  
 c) v levo  
 č) v desno

## Utrdimo

1. B
2. Ne. Radioaktiven bo tudi ogljikov dioksid, ker so plini v ravnotežju. Ravnotežje je dinamično. Pri tem reakcija med plini poteka v obeh smereh enako hitro in po določenem času bo radioaktiven ogljik tudi v ogljikovem dioksidu.
- \*3. a) 0,25 mol HI  
 b) 0,125 mol H<sub>2</sub>, 0,125 mol I<sub>2</sub>  
 c) 0,38 mol L<sup>-1</sup> HI, 0,063 mol L<sup>-1</sup> H<sub>2</sub>, 0,063 mol L<sup>-1</sup> I<sub>2</sub>
- \*4. a) 0,417 mol NO<sub>2</sub>  
 b) 0,209 mol N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>  
 c) 0,017 mol L<sup>-1</sup> NO<sub>2</sub>, 0,042 mol L<sup>-1</sup> N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>  
 č) 0,250 mol N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>
- \*5. a) 0,1 mol Cl<sub>2</sub>  
 b) 0,1 mol L<sup>-1</sup> PCl<sub>5</sub>, 0,05 mol L<sup>-1</sup> PCl<sub>3</sub>, 0,05 mol L<sup>-1</sup> Cl<sub>2</sub>
- \*6. 0,13 mol N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>
- \*7. a) 0,04 mol NO, 0,02 mol Cl<sub>2</sub>  
 b) 0,48 mol L<sup>-1</sup> NOCl, 0,02 mol L<sup>-1</sup> NO, 0,01 mol L<sup>-1</sup> Cl<sub>2</sub>

8. Preden rešuješ nalogo preberi poglavje 2.3.
9. Preden rešuješ nalogo preberi poglavje 2.3.
10. Preden rešuješ nalogo preberi poglavje 2.3.
11.  $K = 0,04$
12. a)  $0,020 \text{ mol L}^{-1} \text{ PCl}_3$ ,  $0,020 \text{ mol L}^{-1} \text{ Cl}_2$ ,  $0,0096 \text{ mol L}^{-1} \text{ PCl}_5$   
b)  $K = 0,042$
13. a)  $0,058 \text{ mol L}^{-1}$ ,  $0,12 \text{ mol L}^{-1}$ ,  $0,018 \text{ mol L}^{-1}$   
b) 1,6
14.  $0,0060 \text{ mol L}^{-1}$
- \*15. a)  $8,04 \text{ mol H}_2$ ,  $3,96 \text{ mol H}_2\text{O}$ ,  $9,16 \text{ mol CO}$   
b)  $0,502 \text{ mol L}^{-1} \text{ CO}_2$ ,  $0,402 \text{ mol L}^{-1} \text{ H}_2$ ,  $0,198 \text{ mol L}^{-1} \text{ H}_2\text{O}$ ,  $0,458 \text{ mol L}^{-1} \text{ CO}$   
c) 2,23
16. 
$$K = \frac{[\text{H}_2] \times [\text{A}_2]}{[\text{HA}]^2} = 2$$
  
a) III  
b) V posodi I v desno, v smer produktov  $\text{H}_2$  in  $\text{A}_2$ . V posodi II v levo, v smer reaktanta HA.
17.  $0,00964 \text{ mol}$
18.  $[\text{CH}_4] = 0,059 \text{ mol L}^{-1}$ ,  $n(\text{CH}_4) = 0,59 \text{ mol}$
19. Pomagaj si z rešenimi primeri v poglavju 2.4.
20. a) povečamo tlak  
b) zmanjšamo tlak  
c) zmanjšamo tlak  
č) zmanjšamo tlak  
d) povečamo tlak
21. a) V desno, v smer produkta  $\text{AB(g)}$ .  
b) III
22. Pri nižji temperaturi.
23. Pri višji temperaturi.
24. I

25. Koncentracija diduškovega tetraoksida se:
- a) poveča
  - b) poveča
  - c) poveča
26. Pomagaj si z rešenimi primeri v poglavju 2.4.
27. Pomagaj si z rešenimi primeri v poglavju 2.4.
28. Pomagaj si z rešenimi primeri v poglavju 2.4.