

# Kemijsko ravnotežje in vplivi na kemijsko ravnotežje — 2. vaja

Kemija, Gimnazija Bežigrad

**Profesor:** prof. Gašper Pernek  
**Avtor:** Anton Luka Šijanec, 2. a

22. december 2020

## Povzetek

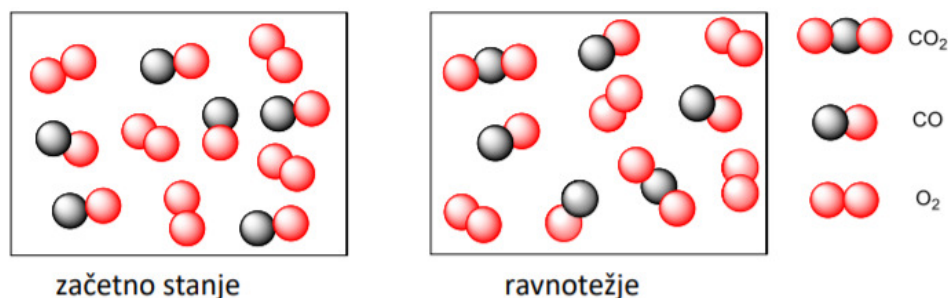
Ta dokument vsebuje vajo, ki zajema snov *Kemijsko ravnotežje in vplivi na kemijsko ravnotežje* pri kemiji.

## Kazalo

- 1 Pregledne naloge: *Kemijsko ravnotežje in vplivi na kemijsko ravnotežje* 1  
2 Zaključek 4

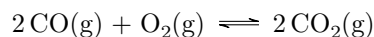
## 1 Pregledne naloge: *Kemijsko ravnotežje in vplivi na kemijsko ravnotežje*

1. Sliki prikazujeta stanje pred reakcijo in ravnotežno stanje.



Slika 1: Vir slike: profesor

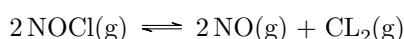
- a) Zapiši urejeno enačbo reakcije z agregatnimi stanji, ki poteče.



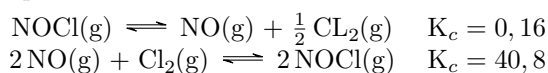
- b) Zapiši izraz za konstanto ravnotežja in izračunaj njeno vrednost, če predpostavimo, da vsak model molekule v 1,4 L posodi predstavlja množino 0,025 mol.

$$K_c = \frac{[\text{CO}_2]^2}{[\text{CO}]^2 \cdot [\text{O}]} = \frac{0,0013}{0,000358} = 3,6$$

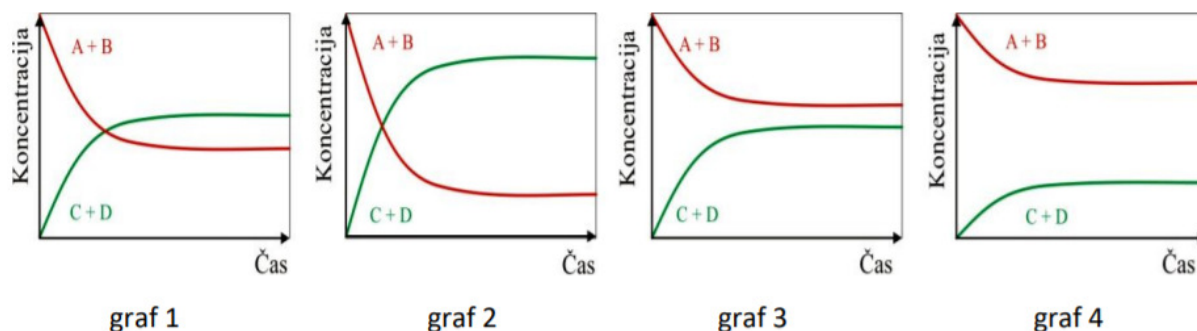
2. Vrednost konstante ravnotežja za prikazano reakcijo je 0,0245.



Zapiši izraz za ravnotežno konstanto in izračunaj njeno vrednost za spodnji reakciji:



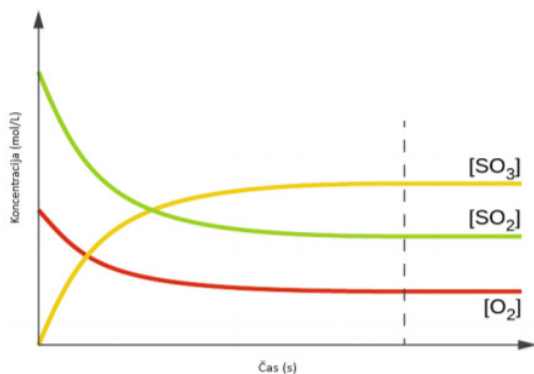
3. Prikazani so štiri grafi spreminjanja koncentracije reaktantov A in B ter produktov C in D v odvisnosti od časa pri različnih pogojih. Kateri graf ustreza reakciji z največjo konstanto ravnotežja  $K_c$ ?



Slika 2: Vir slike: profesor

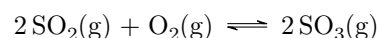
Največja konstanta ravnotežja  $K_c$  pripada grafu 2. Najmanjša konstanta ravnotežja  $K_c$  pripada grafu 4, ker je tam koncentracija reaktantov najbolj različna od koncentracije produktov.

4. Prikazan je diagram spremembe koncentracij v odvisnosti od časa pri ravnotežni reakciji. Ali izraz za konstanto ravnotežja ustreza reakciji, prikazani na grafu? Vse snovi so plini. Utemelji.



$$K_c = \frac{[\text{SO}_2]^2 \cdot [\text{O}_2]}{[\text{SO}_3]^2}$$

Ne, ne ustreza, ker morajo biti reaktanti napisani v števcu, tukajle pa so v imenovalcu. Zapiši enačbo reakcije homogenega ravnotežja, ki jo prikazuje graf:



Slika 3: Vir slike: profesor

Kakšen bi bil izraz za konstanto ravnotežja, če bi žveplov trioksid  $\text{SO}_3$  bil v trdnem agregatnem stanju?

$$K_c = \frac{1}{[\text{SO}_2]^2 \cdot [\text{O}_2]}$$

5. Metanol dobimo pri ravnotežni homogeni reakciji med ogljikovim oksidom in vodikom po enačbi  $\text{CO}(\text{g}) + 2 \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$ . Pri določenih pogojih smo v posodi s prostornino 900 mL imeli na začetku 0,345 mol ogljikovega oksida in 0,678 mol vodika, v ravnotežju pa 0,045 mol metanola. Izračunaj ravnotežne koncentracije vseh snovi in konstanto ravnotežja  $K_c$ .

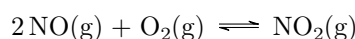
	CO	H <sub>2</sub>	CH <sub>3</sub> OH
začetek	0,38 M	0,75 M	0
potek	-x	-2x	+x
konec	0,33 M	0,65 M	0,05 M

$$x = 0,05\text{M}$$

$$[\text{CO}] = 0,33\text{M} \quad [\text{H}_2] = 0,64\text{M} \quad [\text{CH}_3\text{OH}] = 0,05\text{M} \quad K_c = 0,36$$

6. Dušikov(IV) oksid pridobivamo z reakcijo med kisikom in dušikovim(II) oksidom.

a) Zapišite urejeno enačbo reakcije nastanka dušikovega(IV) oksida.



- b) Pri neki temperaturi ima konstanta ravnotežja  $K_c$  vrednost 0,456. Izračunajte **ravnotežno koncentracijo** in **maso** kisika, če imamo v ravnotežju v 750 mL posodi 0,500 mol dušikovega(II) oksida in 0,100 mol dušikovega(IV) oksida.

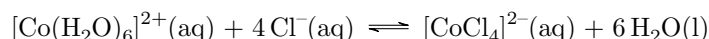
$$C_R(\text{NO}) = 0,67\text{M}; C_R(\text{NO}_2) = 0,13\text{M}; K_c = \frac{[\text{NO}_2]^2}{[\text{O}_2] \cdot [\text{NO}]^2}; C_R(\text{O}_2) = \frac{[\text{NO}_2]^2}{K_c \cdot [\text{NO}]^2}; C_R(\text{O}_2) = 0,083\text{M}$$

$$[\text{O}_2] = 0,083\text{M} \quad m(\text{O}_2)_R = 0,9\text{g}$$

7. Zapisana enačba opisuje kemijsko reakcijo sinteze metanola  $\text{CH}_3\text{OH}$ . Ugotovite vplive na položaj ravnotežja.  
 $\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \quad \Delta H_r^\circ = -91\text{kJ}$

DEJAVNIK VPLIVA	VPLIV NA RAVNOTEŽJE
Sistemu povišamo temperaturo.	V levo
Sistemu povečamo tlak.	V desno
Dodamo dodatno količino ogljikovega oksida.	V desno
Odvzamemo neko količino metanola	V desno
Dodamo $0,5 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$ argona.	Ni vpliva

8. Pri endotermni ravnotežni reakciji, ki jo ponazarja spodnja enačba, lahko spremembo položaja ravnotežja opazimo s spremembo barve raztopine.



Reaktanti so **rožnate barve**, produkti pa **plave barve**.

Katere ugotovitve so pravilne za to reakcijo?

- A Ob dodatku koncentrirane klorovodikove kisline se raztopina obarva modro.
- B Če dodamo trden  $\text{CoCl}_2$ , ki tvori  $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]$ , se ravnotežje pomakne k produktu.
- C Če raztopino segrejemo, opazimo prehod iz modre v rožnato barvo.
- D Segrevanje ne vpliva na položaj ravnotežja.
- E Ob dodatku vode se bo raztopina obarvala rožnato.

Kombinacija pravih trditev: A, B in E

9. Dana je enačba ravnotežne kemijske reakcije med ogljikovim oksidom in vodikom. Pri  $1200^\circ\text{C}$  je konstanta ravnotežja za to reakcijo  $K_c = 9,17 \cdot 10^{-2}$ . Katera trditev je pravilna?

- A V ravnotežni zmesi pri  $1200^\circ\text{C}$  prevladujejo produkti.
- B Če bi znižali temperaturo v reakcijski posodi, bi se konstanta ravnotežja povečala.
- C Dodatek vodika v posodo pri  $1200^\circ\text{C}$  ne bi vplival na ravnotežne koncentracije produktov.
- D Povečanje tlaka v reakcijski posodi bi ravnotežje reakcije usmerilo proti levi.

Pravilna trditev: B

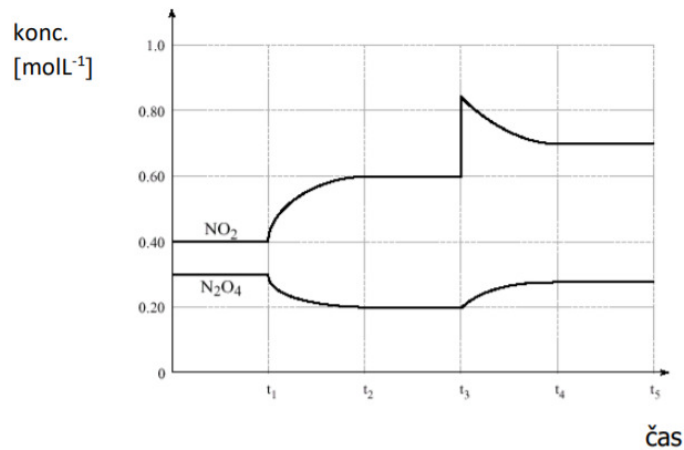
10. Za zapisano reakcijo je pri določenih pogojih vrednost ravnotežje konstante  $K_c = 0,785$ .



- a) Kolikšna je ravnotežna koncentracija dušikovega dioksida, če imamo v ravnotežju  $0,234 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$  didušikovega tetraoksida?

$$K_c = \frac{[\text{NO}_2]^2}{[\text{N}_2\text{O}_4]}; [\text{NO}_2] = \sqrt{K_c \cdot [\text{N}_2\text{O}_4]} = 0,43\text{M}$$

- b) Graf prikazuje potek te reakcije — spreminjanje koncentracij v odvisnosti od časa.



Slika 4: Vir slike: profesor

- A. Kako smo vplivali na ravnotežje ob času  $t_1$ ?  
Z zmanjšanjem tlaka ali s segrevanjem.
- B. Kako smo vplivali na ravnotežje ob času  $t_3$ ?  
Z dodajanjem  $\text{NO}_2$ .
- C. Izračunaj konstanto ravnotežja med  $t_2$  in  $t_3$ .  
1,8.

## 2 Zaključek

Ta dokument je informativne narave in se lahko še spreminja. Najnovejša različica, torej PDFji in  $\text{\LaTeX}^1$  izvorna koda, zgodovina sprememb in prejšnje različice, je na voljo v mojem šolskem Git repozitoriju na <https://git.sijanec.eu/sijanec/sola-gimb-2> v mapi /kem/vaje/2/. Povezava za ogled zadnje različice tega dokumenta v PDF obliki je <http://razor.arnes.si/~asija3/files/sola/gimb/2/kem/vaje/2/dokument.pdf> in/ali <https://git.sijanec.eu/sijanec/sola-gimb-2/raw/branch/master/kem/vaje/2/dokument.pdf>.

## Razhroščevalne informacije

Te informacije so generirane, ker je omogočeno razhroščevanje. Pred objavo dokumenta izklopite razhroščevanje. To naredite tako, da nastavite ukaz **razhroscevanje** na 0 v začetku dokumenta.

Grafi imajo natančnost 100 točk na graf.

Konec generiranja dokumenta: 22. december 2020 ob 11:43:28<sup>2</sup>

Dokument se je generiral 4 s.

<sup>1</sup>Za izdelavo dokumenta potrebujete **TeXLive 2020**.

<sup>2</sup>To ne nakazuje dejanskega časa, ko je bil dokument napisan, temveč čas, ko je bil dokument generiran v PDF/DVI obliko. Isto velja za datum v glavi dokumenta. Če berete direktno iz LaTeX datoteke, bo to vedno današnji datum.