

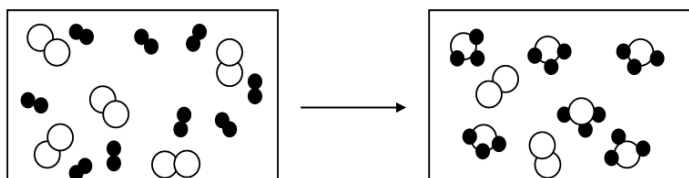


Zimsko kolo 2020./2021.

KEMIJA

1. Kemijska reakcija molekula A_2 s molekulama B_2 prikazana je crtežom na sljedećoj slici.

reaktant A_2 :  reaktant B_2 : 






Koja simbolički napisana jednadžba kemijske reakcije ispravno opisuje prikazanu promjenu?



Rješenje:

Jednadžba kemijske reakcije simbolički je opisana jedinična kemijska pretvorba koja prikazuje kemijsku reakciju. U jednadžbi kemijske reakcije jedinice reaktanata simbolički se zapisuju na lijevoj, a jedinice produkata na desnoj strani. Stehiometrijski brojevi pišu se ispred jedinki reaktanata i produkata i oni ukazuju koliko jedinki neke tvari sudjeluje u jediničnoj kemijskoj pretvorbi. Pri pisanju jednadžbe kemijske reakcije uobičajeno je da su stehiometrijski brojevi jedinki što manji cijeli brojevi. (Zato je jednadžbu uvijek potrebno "pokratiti".)

U nekim kemijskim reakcijama pojedini reaktanti dodani su u većoj količini nego što je za tu reakciju potrebno. Te „suvišne“ jedinice ne sudjeluju u kemijskoj reakciji te se ne pišu u jednadžbi kemijske reakcije.

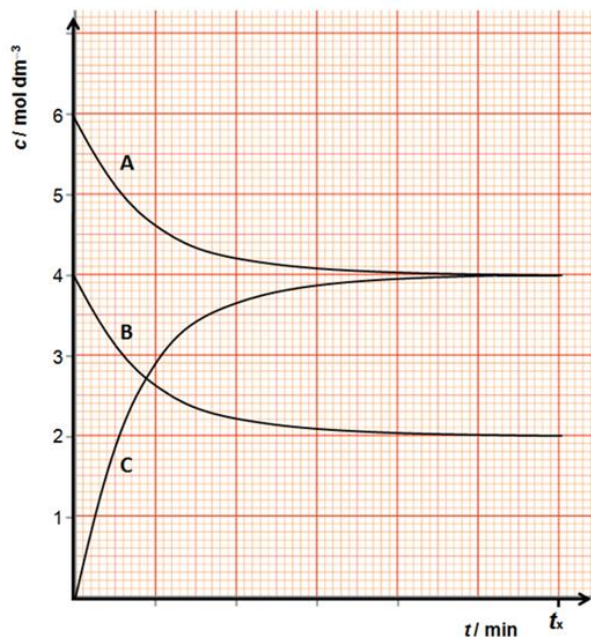
Zaključno: Prema čestičnom crtežu vidi se da reagiraju bijele molekule elementarne tvari A_2  i crne molekule elementarne tvari B_2 , pa nastaju molekule spoja AB_3 .

Tako treba i zapisati jedinice, a potom jednadžbu kemijske reakcije „izjednačiti“ da ona prikazuje koliko točno jedinki sudjeluje u jediničnoj kemijskoj pretvorbi. (Ne sudjeluju sve molekule tvari A_2 u kemijskoj reakciji te se ne pišu u jednadžbi kemijske reakcije.)

Točna je jednadžba ove kemijske reakcije: $A_2 + 3 B_2 \rightarrow 2 AB_3$.

Točan je odgovor A.

3. Na dijagramu je prikazano uspostavljanje kemijske ravnoteže za neku reakciju. U trenutku t_x , pri konstantnoj temperaturi, dodana je u sustav nova količina tvari **B** čiji dodatak ne utječe bitno na volumen ukupne reakcijske smjese. Nakon dodatka tvari **B** uspostavila se u sustavu nova ravnoteža u kojoj je koncentracija tvari **A** 3 mol dm^{-3} .



a) Kolika je koncentracija tvari **B** u trenutku t_x ?

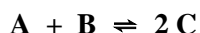
A. $c_x(\text{B}) = 1 \text{ mol dm}^{-3}$	B. $c_x(\text{B}) = 3 \text{ mol dm}^{-3}$	C. $c_x(\text{B}) = 6 \text{ mol dm}^{-3}$	D. $c_x(\text{B}) = 7 \text{ mol dm}^{-3}$	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
--	--	--	--	---

b) Kolika je koncentracija tvari **B** u uspostavljenoj novoj ravnoteži u sustavu nakon vremena t_x ?

A. $c(\text{B}) = 1 \text{ mol dm}^{-3}$	B. $c(\text{B}) = 3 \text{ mol dm}^{-3}$	C. $c(\text{B}) = 6 \text{ mol dm}^{-3}$	D. $c(\text{B}) = 7 \text{ mol dm}^{-3}$	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
--	--	--	--	---

Rješenje:

Napišimo jednadžbu kemijske reakcije prikazane dijagramom i izračunajmo za nju konstantu ravnoteže.



Koncentracije tvari A, B i C u ravnoteži očitajmo iz dijagrama.

$$[\mathbf{A}] = 4 \text{ mol dm}^{-3} \quad [\mathbf{B}] = 2 \text{ mol dm}^{-3} \quad [\mathbf{C}] = 4 \text{ mol dm}^{-3}$$

$$K_c = \frac{[\mathbf{C}]^2}{[\mathbf{A}][\mathbf{B}]} = \frac{[4 \text{ mol dm}^{-3}]^2}{4 \text{ mol dm}^{-3} \cdot 2 \text{ mol dm}^{-3}} = 2$$

Primijetimo da će u novoj ravnoteži doći do smanjenja koncentracije tvari **A**, te će ona iznositi 3 mol dm^{-3} .
Zaključujemo da u trenutku t_x treba u sustav dodati novu količinu tvari **B** što će uzrokovati pomak ravnoteže u desno te povećanje koncentracije tvari **C**, a smanjenje koncentracija tvari **A** i **B** nakon vremena t_x .

Kako se nova ravnoteža uspostavlja pri konstantnoj temperaturi i tlaku, konstanta će ravnoteže imati jednaku brojčanu vrijednost.

Prikažimo podatke za obje ravnoteže u tablici:

	$[\mathbf{A}] / \text{mol dm}^{-3}$	$[\mathbf{B}] / \text{mol dm}^{-3}$	$[\mathbf{C}] / \text{mol dm}^{-3}$
RAVNOTEŽA 1	4	2	4
promjena koncentracije (prema omjeru množina tvari u jednadžbi kemijske reakcije)	-1	$x - 1$	+2
RAVNOTEŽA 2	3	$x - 1$	6

$$2 = \frac{[\mathbf{C}]^2}{[\mathbf{A}][\mathbf{B}]} = \frac{[6 \text{ mol dm}^{-3}]^2}{3 \text{ mol dm}^{-3} \cdot (x - 1) \text{ mol dm}^{-3}}$$

$$x = 7 \text{ mol dm}^{-3}$$

a) Koncentracija je tvari **B** u trenutku t_x : $c_x(\mathbf{B}) = 7 \text{ mol dm}^{-3}$

Točan je odgovor **D**.

b) Koncentracija je tvari **B** u uspostavljenoj novoj ravnoteži u sustavu nakon vremena t_x :

$$c(\mathbf{B}) = c_x(\mathbf{B}) - 1 \text{ mol dm}^{-3} = 7 \text{ mol dm}^{-3} - 1 \text{ mol dm}^{-3} = 6 \text{ mol dm}^{-3}$$

Točan je odgovor **C**.