

# Oldalajánló!

<https://kemiaerettsegi.hu/feladatsor.html>

## Emelt szintű feladatsorok

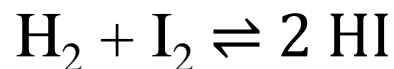
<b>2024 október</b>	Megoldás
<b>2024 május</b>	Megoldás
<b>- második feladatsor</b>	Megoldás
<b>2023 október</b>	Megoldás
<b>2023 május</b>	Megoldás
<b>- második feladatsor</b>	Megoldás
<b>2022 október</b>	Megoldás
<b>2022 május</b>	Megoldás
<b>- második feladatsor</b>	Megoldás
<b>2021 október</b>	Megoldás
<b>2021 május</b>	Megoldás
<b>- második feladatsor</b>	Megoldás
<b>2020 október</b>	Megoldás
<b>2020 május</b>	Megoldás

## Középszintű feladatsorok

<b>2024 október</b>	Megoldás
<b>2024 május</b>	Megoldás
<b>- második feladatsor</b>	Megoldás
<b>2023 október</b>	Megoldás
<b>- új NAT szerinti feladatsor</b>	Megoldás
<b>2023 május</b>	Megoldás
<b>- második feladatsor</b>	Megoldás
<b>- új NAT szerinti feladatsor</b>	Megoldás
<b>2022 október</b>	Megoldás
<b>- új NAT szerinti feladatsor</b>	Megoldás
<b>2022 május</b>	Megoldás
<b>- második feladatsor</b>	Megoldás
<b>- új NAT szerinti feladatsor</b>	Megoldás
<b>2021 október</b>	Megoldás

**10 dm<sup>3</sup>-es zárt tartályban hidrogén és jód reagál egymással 450 °C-on. Ha 0,4 mol hidrogént és 0,4 mol jódot töltünk a tartályba, akkor az egyensúly kialakulásáig a hidrogén 70%-a átalakult.**

Írd fel a reakcióegyenletet!



Egyensúlyi feladatoknál mindig\* készíts táblázatot!

	H <sub>2</sub>	I <sub>2</sub>	HI
K	0,40 mol	0,40 mol	0,00 mol
Á	0,28 mol	0,28 mol	0,56 mol
E	0,12 mol	0,12 mol	0,56 mol

Hány mol hidrogén alakul át az egyensúlyig?

Hány mol jód alakul át az egyensúlyig?

A jód hány %-a alakul át az egyensúlyig?

Hány mol HI keletkezik?

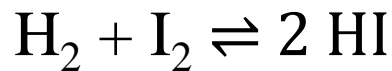
Mi az a katalizátor és miért használják az iparban/laborban?

A katalizátor a kémiában olyan anyag, ami úgy gyorsít fel egy kémiai reakciót, hogy ő maga annak során nem változik meg maradandóan.

Csökkentik a reakcióhoz szükséges aktiválási energiát, így a reakció könnyebben és gyorsabban lezajlik. Ezáltal lehetővé teszik a kívánt kémiai változások bekövetkezését alacsonyabb hőmérsékleten vagy nyomáson is, mint ami nélküle szükséges lenne.

*Érdekesség:* Ennek a reakciónak a katalizátora az iparban platinával bevont alumínium-oxid

<https://patents.google.com/patent/US3154382A/en>



$$c_a = n_a/V_{\text{össz.}} \quad K = \frac{[\text{HI}]^2}{[\text{H}_2] \cdot [\text{I}_2]}$$

**10 dm<sup>3</sup>-es zárt tartály!**

	H <sub>2</sub>	I <sub>2</sub>	HI
K	0,40 mol	0,40 mol	0,00 mol
Á	0,28 mol	0,28 mol	0,56 mol
E	0,12 mol	0,12 mol	0,56 mol

Mennyi a hidrogén egyensúlyi koncentrációja?

0,012 mol/dm<sup>3</sup>

Mennyi a jód egyensúlyi koncentrációja?

0,012 mol/dm<sup>3</sup>

Mennyi a HI egyensúlyi koncentrációja?

0,056 mol/dm<sup>3</sup>

Mennyi az egyensúlyi állandó és mi a mértékegysége?

21,8, mértékegysége nincs

A térfogat ismerete nélkül is meg tudtuk volna mondani az egyensúlyi állandót?

Igen, mert a V a számítás során kiesik, ezért nincs mértékegysége sem az állandónak.

Ha az egyensúlyi állapotban lévő tartály térfogatát (állandó hőmérsékleten) a felére csökkentjük, akkor megszűnik az egyensúlyi állapot?

Nem, az előzőekben leírtak miatt.

Ha az egyensúlyi állapotban lévő tartály térfogatát (állandó hőmérsékleten) a felére csökkentjük, akkor megváltoznak az egyensúlyi koncentrációk?

Igen, minden koncentráció a kétszeresére nő.



$$c_a = n_a/V_{\text{össz.}} \quad K = \frac{[\text{HI}]^2}{[\text{H}_2] \cdot [\text{I}_2]}$$

10 dm<sup>3</sup>-es zárt tartály, 450 °C!

	H <sub>2</sub>	I <sub>2</sub>	HI
K	0,40 mol	0,40 mol	0,00 mol
Á	0,28 mol	0,28 mol	0,56 mol
E	0,12 mol	0,12 mol	0,56 mol

Mennyi volt a nyomás a tartályban az egyensúlyi állapotban?

Mennyi volt a nyomás a tartályban a reakció kezdetekor (amikor még nem alakult át hidrogén és jód, de a hőmérséklet már 450 °C volt)?

Mennyi a reakcióelegy sűrűsége egyensúlyi állapotban?

Mennyi volt a reakcióelegy sűrűsége a reakció kezdetekor?

Mennyi az átlagos moláris tömeg egyensúlyi állapotban?

Mennyi az átlagos moláris tömeg a kiindulási állapotban?

Figyeljünk a mértékegységekre!

SI alap mértékegységek:

$$V = \text{m}^3$$

$$p = \text{Pa}$$

$$n = \text{mol}$$

$$T = \text{K}$$

$$p = 480981,528 \text{ Pa} = 480,981 \text{ kPa}$$

A nyomás mindig ugyanannyi, mert nincs sztöchiometriai szám/anyagmennyiség/mólszám változás a reakcióban.

$$n = m/M \rightarrow \rho = m/V = 10,24 \text{ g/dm}^3$$

Mindig ugyanennyi, mert a tartály térfogata és a benne lévő anyag tömege is állandó

$$\bar{M} = m(\text{összes})/n(\text{összes}) = 128 \text{ g/mol}$$

Ugyanannyi, mert sem a tömeg, sem az anyagmennyiség nem változik.

Milyen egyszerű módszerrel lehetne mérni a jód átalakulásának mértékét?

Ha 450 °C-on 0,4 mol jódot és csak 0,2 mol hidrogént töltöttünk volna a tartályba akkor is ugyanennyi lenne az egyensúlyi állandó?

Ha 450 °C-on 0,4 mol jódot és csak 0,2 mol hidrogént töltöttünk volna a tartályba akkor is 70% lenne a jód átalakulása? Miért?

Számítsd ki a jód és a hidrogén átalakulásának mértékét és az egyensúlyi koncentrációkat, ha 0,4 mol jódot és csak 0,2 mol hidrogént töltünk a tartályba és a hőmérséklet az egyensúlyban 450 °C!

Pl. a színintenzitás mérésével/adott hullámhosszon elnyelt fény mennyiséggel, mert a jódgőzök lila színűek.

Igen, mert csak akkor változna, ha a hőmérséklet változna.

Nem, mert csak a K az állandó és mivel kevesebb a H<sub>2</sub> így az átalakulás is kisebb mértékű.

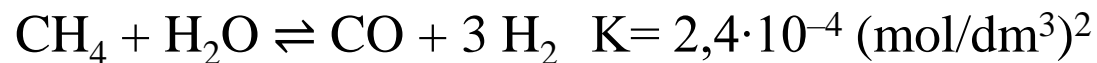
K az előzőekben leírtak alapján,  $K = 21,8 = (2x)^2 / (0,4-x)(0,2-x)$ .  ~~$x_1 \approx 0,56$~~ ,  $x_2 \approx 0,18$

	H <sub>2</sub>	I <sub>2</sub>	HI
K	0,20 mol	0,40 mol	0,00 mol
Á	-x	-x	+2x
E	0,2-x	0,4-x	2x

(2005. május) Két, egyaránt  $1,00 \text{ dm}^3$  -es tartály egyikében  $A_2$ , a másikban  $B_2$  képletű gáz van. A két gáz nyomása és hőmérséklete azonos. Ha az összekötő vezeték csapját kinyitjuk, az alábbi egyensúlyi folyamat játszódik le:

$A_2 + 3 B_2 \rightleftharpoons 2 AB_3$ , miközben változatlan hőmérséklet mellett a nyomás 10,0%-kal csökken. Adja meg az egyensúlyi elegy anyagmennyiség-százalékos összetételét!

(2015. május) A metán és a vízgőz egyensúlyi reakciója  $627 \text{ °C}$ -on:



**a)**  $1,00 \text{ mol}$  metánt és valamennyi vízgőzt töltöttünk egy tartályba, majd a rendszert  $627 \text{ °C}$ -ra melegítettük. Az egyensúlyi gázelegy 46,56 térfogatszázaléka hidrogén, és mindössze 1,72 térfogatszázaléka metán. Hány mol vízgőzt kevertünk a metánhoz, és hány százalékos volt a metán átalakulása?

**b)** Számítsa ki a tartály térfogatát és az egyensúlyi össznyomást  $627 \text{ °C}$ -on!

Megoldás (2005 május):

Ha nyomás 10,0%-kal csökken, az anyagmennyiség is ilyen arányban csökken. *1 pont*

Volt  $x$  mol  $A_2$  és  $x$  mol  $B_2$  (vagyis azonos anyagmennyiségű) *1 pont*

Az egyensúlyi elegyben:

$A_2$ :  $(x - y)$  mol,

$B_2$ :  $(x - 3y)$  mol

$AB_3$ :  $2y$  mol gáz van *2 pont*

A 10%-os anyagmennyiség csökkenés miatt a  $2x$  mol gázból  $1,80x$  gáz keletkezik. *1 pont*

$(x - y) + (x - 3y) + 2y = 1,80x$  *1 pont*

$y = 0,100x$  *1 pont*

Az egyensúlyi elegy összetétele:

$A_2 = 0,90x$     $B_2 = 0,70x$     $AB_3 = 0,20x$  *1 pont*

Az anyagmennyiség százalékos összetétel:

**50,0 mol%  $A_2$**

**38,9 mol%  $B_2$**

**11,1 mol%  $AB_3$**  *2 pont*

(Minden más, helyes – például 1-1 mol  $A_2$ -ből és  $B_2$ -ből kiinduló – levezetés maximális pontszámot ér!)

(Ha sztöchiometrikus, azaz 1 : 3 anyagmennyiség-arányból indul ki, és a levezetésének többi része elvileg helyes, maximálisan 5 pont adható.

Ekkor az eredmény: 22,2 mol%  $A_2$ , 66,7 mol%  $B_2$ , 11,1 mol%  $AB_3$ .)

Megoldás (2015 május):

a)



Kiindulás:	1 mol	$x$		
Átalakul:	$-y$	$-y$	$y$	$3y$
Egyensúly:	$1-y$	$x-y$	$y$	$3y$

**3 pont**

Az egyensúlyi összes anyagmennyiség:  $(1 + x + 2y)$  mol

**1 pont**

Az adatok alapján:

$$\frac{1-y}{1+x+2y} = 0,0172 \quad \text{és} \quad \frac{3y}{1+x+2y} = 0,4656$$

**2 pont**

Ezekből:

$$\frac{1-y}{3y} = \frac{0,0172}{0,4656} \quad \rightarrow \quad y = 0,900,$$

vagyis a metánnak **90,0%**-a alakult át.

**1 pont**

Valamelyik egyenletbe visszahelyettesítve:

$x = 3,00$ , vagyis **3,00 mol** vízgőzzel kevertük a metánt.

**1 pont**



## Megoldás (2015 május):

**b)**

Egyensúlyban az egyes anyagmennyiségek:

$$\text{CH}_4: 0,100 \text{ mol} \quad \text{H}_2\text{O}: 2,100 \text{ mol} \quad \text{CO}: 0,900 \text{ mol} \quad \text{H}_2: 2,700 \text{ mol} \quad \mathbf{1 \text{ pont}}$$

A tartály térfogatát nem ismerjük, ez legyen  $V \text{ dm}^3$ , így az egyensúlyi koncentrációk ( $\text{mol/dm}^3$ -ben):

$$[\text{CH}_4] = \frac{0,100}{V}, \quad [\text{H}_2\text{O}] = \frac{2,100}{V}, \quad [\text{CO}] = \frac{0,900}{V} \quad [\text{H}_2] = \frac{2,700}{V} \quad \mathbf{1 \text{ pont}}$$

Ezeket az egyensúlyi állandóba helyettesítve:

$$\frac{\frac{0,9}{V} \cdot \left(\frac{2,7}{V}\right)^3}{\frac{0,1}{V} \cdot \frac{2,1}{V}} = 2,40 \cdot 10^{-4} \quad \mathbf{1 \text{ pont}}$$

Ebből:

$$\frac{84,36}{V^2} = 2,40 \cdot 10^{-4} \rightarrow V = 593, \text{ vagyis a tartály } \mathbf{593 \text{ dm}^3}\text{-es.} \quad \mathbf{1 \text{ pont}}$$

Az elegy összes anyagmennyisége:  $1 + x + 2y = 5,80 \text{ mol}$

Az összkoncentráció:

$$c = \frac{5,80 \text{ mol}}{593 \text{ dm}^3} = 9,78 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3 \quad \mathbf{1 \text{ pont}}$$

Az össznyomás:

$$pV = nRT \rightarrow p = nRT/V \rightarrow p = cRT \quad \mathbf{1 \text{ pont}}$$
$$p = 9,78 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3 \cdot 8,314 \text{ kPa dm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ K}^{-1} \cdot 900 \text{ K} = \mathbf{73,2 \text{ kPa}} \quad \mathbf{1 \text{ pont}}$$

*(Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)*

# Oldalajánló!

## De csak óvatossan!!!

<https://chatgpt.com/>

$$n_{\text{total}} = (1,15 \text{ mol/dm}^3 + 4,20 \text{ mol/dm}^3 + 1,20 \text{ mol/dm}^3) \times 5,00 \text{ dm}^3 = 6,55 \text{ mol}$$

Elizabeth Bloodflame sings Sky | ChatGPT

https://chatgpt.com

ChatGPT

Log in Sign up

### 1. Reakcióegyenlet:

A nitrogén és hidrogén reakciója ammóniává az alábbi egyensúlyi reakcióban történik:

$$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$$

### 2. Hány mol hidrogén alakul át az egyensúlyig?

A hidrogén 30%-os átalakulása azt jelenti, hogy a kezdeti hidrogénkoncentráció 30%-a reagál. Az előzőleg adott kiindulási koncentráció  $6,00 \text{ mol/dm}^3$  volt, tehát:

$$6,00 \text{ mol/dm}^3 \times 30\% = 6,00 \text{ mol/dm}^3 \times 0,30 = 1,80 \text{ mol/dm}^3$$

Ezért az egyensúlyi állapotban  $1,80 \text{ mol/dm}^3$  hidrogén reagált.

### 3. Hány mol nitrogén alakul át az egyensúlyig?

A reakcióban a nitrogén és hidrogén aránya 1:3, tehát ha 3 mol hidrogén alakul át, akkor 1 mol nitrogén alakul át. A hidrogén  $1,80 \text{ mol/dm}^3$ -a reagált, tehát a nitrogén átalakulása:

$$1 \times 1,80 \text{ mol/dm}^3 = 0,60 \text{ mol/dm}^3$$

Ask anything

Search Reason

ChatGPT can make mistakes. Check important info.

Írjon ide a kereséshez

9:59  
2025. 03. 01.

Házifeladat:

A nitrogén és hidrogén egyensúlyi reakcióban ammóniává egyesül. Egy kísérletben  $1,75 \text{ mol/dm}^3$  kiindulási nitrogén és  $6,00 \text{ mol/dm}^3$  kiindulási hidrogénkoncentrációt alkalmazva az egyensúlyig a hidrogénre nézve 30,0%-os átalakulás volt mérhető. A hőmérséklet az ez egyensúlyi állapotban  $550 \text{ }^\circ\text{C}$ . A reakciót katalizátor jelenlétében,  $5,00 \text{ dm}^3$  térfogatú reaktorban játszódott le.

Írd fel a reakcióegyenletet!

Hány mol hidrogén alakul át az egyensúlyig?

Hány mol nitrogén alakul át az egyensúlyig?

A nitrogén hány %-a alakul át az egyensúlyig?

Mennyi a hidrogén egyensúlyi koncentrációja?

Mennyi a nitrogén egyensúlyi koncentrációja?

Hány mol ammónia keletkezik?

Mennyi a ammónia egyensúlyi koncentrációja?

Mennyi az egyensúlyi állandó és mi a mértékegysége?

Mi a katalizátor az iparban?

A térfogat ismerete nélkül is meg tudtuk volna mondani az egyensúlyi állandót?

Ha az egyensúlyi állapotban lévő tartály térfogatát (állandó hőmérsékleten) a felére csökkentjük, akkor megszűnik az egyensúlyi állapot?

A nitrogén és hidrogén egyensúlyi reakcióban ammóniává egyesül. Egy kísérletben  $1,75 \text{ mol/dm}^3$  kiindulási nitrogén és  $6,00 \text{ mol/dm}^3$  kiindulási hidrogénkoncentrációt alkalmazva az egyensúlyig a hidrogénre nézve 30,0%-os átalakulás volt mérhető. A hőmérséklet az ez egyensúlyi állapotban  $550 \text{ }^\circ\text{C}$ . A reakciót katalizátor jelenlétében,  $5,00 \text{ dm}^3$  térfogatú reaktorban játszódott le.

Ha az egyensúlyi állapotban lévő tartály térfogatát (állandó hőmérsékleten) a felére csökkentjük, akkor megváltoznak az egyensúlyi koncentrációk?

Mennyi volt a nyomás a tartályban az egyensúlyi állapotban?

Mennyi volt a nyomás a tartályban a reakció kezdetekor?

Mennyi a reakcióelegy sűrűsége egyensúlyi állapotban?

Mennyi volt a reakcióelegy sűrűsége a reakció kezdetekor?

Mennyi az átlagos moláris tömeg egyensúlyi állapotban?

Mennyi az átlagos moláris tömeg a kiindulási állapotban?