

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

1. Táblázatos feladat

Indifferens elektródok között, kis erősségű árammal az alábbi anyagok vizes oldatát elektroli-
záljuk bizonyos ideig:

Réz(II)-szulfát

Nátrium-szulfát

Nikkel(II)-klorid

Tölts ki értelemszerűen a táblázat sorszámozott celláit!

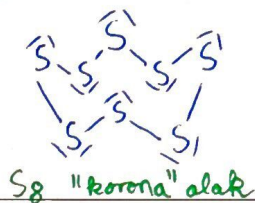
Oldat	Az oldat színe az elektrolízis előtt	A katódon megfi- gyelhető változás és a katódreakció egyenlete	Az anódon megfi- gyelhető változás és az anódreakció egyenlete	Az oldat kémhatása az elektrolízis befejezése után
1. Réz(II)-szulfát	Kék $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ nincs	2. Vörös színű szilárd anyag lerakása. 3. $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Cu}$	4. Színtelen, szagtalan gáz keletkezése $2\text{H}_2\text{O} = \text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^-$	5. Savas anódon H^+ -ionok keletkeznek
6. Nátrium-szulfát	7. Színtelen $\text{Na}^+(\text{aq})$ nincsenek	8. Színtelen, szagtalan gáz fejlődik H_2 gáz 9. $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- = \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$ *	$\text{H}_2\text{O} = \frac{1}{2}\text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$ szulfátionok helyett a víz reagál; O oxidálódik	10. Semleges vízbontás történt oldat kémhatása nem változik Na_2SO_4 semleges
11. Nikkel(II)-klorid	12. Zöld $\text{Ni}^{2+}(\text{aq})$ nincs	13. Szürkés színű szilárd anyag lerakása. Elemi fém: Ni $\text{Ni}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Ni}$	14. Szúrós, sárgászöld színű gáz fejlődik 15. $2\text{Cl}^- = \text{Cl}_2 + 2\text{e}^-$	

* Na^+ helyett a víz reagál; H redukálódik

10 pont

4. Táblázatos és elemző feladat

Töltse ki értelemszerűen a táblázat sorszámozott celláit és válaszoljon a táblázat után következő kérdésekre is!

	Szén-monoxid	Kén	Hidrogén-fluorid
Molekulájának szerkezeti képlete a kötő és nemkötő elektronpárok feltüntetésével	1. $\text{IC}\equiv\text{OI}$	2. 	3. $\text{H}-\text{F}$
Az anyag színe	4. színtelen	5. sárga	6. színtelen
Halmazállapota 25 °C-on és légköri nyomáson	7. gáz	8. szilárd	9. gáz

Az egyik, vízben kiválóan oldódó anyag vizes oldatában a lakmusz vörös színű.

a) Írja fel a kémhatást okozó kémiai reakció egyenletét!



↓ savas kémhatású
 H_3O^+ keletkezik

b) Melyiket használják a gyakorlatban fém-oxidok redukálására? Egy tetszőleges példaegyenletet is írjon fel!

↑ HF gyenge sav, leggyakrabban a hidrogén-halogenidok között
Redukálónak: CO oxidálódni képes CO_2 -ra

Szén-monoxid



Vasgyártás: vas(III)-oxid redukciója elemi vassá

c) Melyik használható üvegmaratásra? Írja fel a folyamat reakcióegyenletét is!

Hidrogén-fluorid



HF-oldat folyósav

üveg/kvarc: SiO_2

10 pont

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

5. Elemző feladat

Megfelelő edényekben az alábbi folyadékokat találjuk:

Glicerín

Szén-tetraklorid

Benzin

Metil-acetát

Bróm

Az egyik folyadék színe alapján megkülönböztethető a többitől.

a) Melyik az? Milyen színű ez, s milyen színű a többi?

Bróm: vörösbarna többi színtelen többi színtelen (úgya benzín is)

b) Melyik folyadék szagtalan?

Glicerín

c) Írja fel annak a reakciónak az egyenletét, amelyben a szén-tetrakloridot a megfelelő szénhidrogénből kiindulva előállítják!



Metán klórozása: substitúció
4 lépésben cserélhető le a 4 H 4 Cl-re
van melléktermék: HCl

d) Melyik az a folyadék, melynek összetevőit nagyrészt szénhidrogének adják?

Benzin

keverék

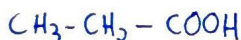
e) Melyiket használta Alfred Nobel robbanószer előállítására?

Glicerint

glicerín nitrálása → nitroglicerín

f) Írja fel a karbonsavészter azon izomerének konstitúciós képletét, amely egy másik homológ sorba tartozik!

Metil-acetát $\text{CH}_3\text{-C}^{\text{O}}\text{-O-CH}_3$ $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$



Éter konstitúciós izomere: Karbonsav

Propánsav

Az egyik, jellegzetes illatú (a görögdinnyében is megtalálható) folyadékot nátrium-hidroxid-oldattal forraltuk.

Gyümölcsészter

g) Melyik anyagról van szó? Írja fel a folyamat reakcióegyenletét!

Metil-acetátról



Éter lúgos hidrolízis során a karbonsav Na-sója és alkohol keletkezik

h) Melyik felsorolt anyag elegyedik korlátlanul vízzel?

Glicerín

Enélkül H-kötések kialakítására képes (-OH-csoportok)

i) Az alábbi rövid táblázat sorszámozott celláiba írja be a feladat elején felsorolt anyagokkal kapcsolatos értelemszerű válaszokat!

A legkevesebb atomból álló molekula kálium-jodiddal való reakciójának egyenlete	Az egyetlen alkohol értékűsége	A legtöbb nemkötő elektronpárt tartalmazó molekula szerkezeti képlete (kötő és nemkötő elektronpárok feltüntetésével)
1. $\text{Br}_2 + 2 \text{KI} = \text{I}_2 + 2 \text{KBr}$ $\text{Br}_2 + 2 \text{I}^- = \text{I}_2 + 2 \text{Br}^-$ Br_2 2 atomos Br_2 oxidálni képes a I^- -ionokat	2. Háromértékű glicerín: 3db -OH $\text{CH}_2\text{-OH}$ $ $ CH-OH $ $ $\text{CH}_2\text{-OH}$	3. $\begin{array}{c} (\bar{\text{O}}) \\ \\ (\bar{\text{O}}-\text{C}-\bar{\text{O}}) \\ \\ (\bar{\text{O}}) \end{array}$ $4 \cdot 3 = 12$ nemkötő e-pár

Br_2/Br^- nagyobb red. potenciálú,
mint a I_2/I^-

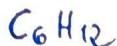
10 pont

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

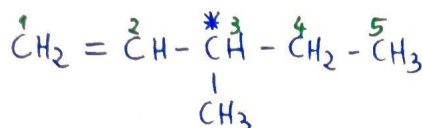
6. Elemző és számítási feladat

Az alábbi kérdések a 3-metilpent-1-én nevű szerves vegyületre vonatkoznak.

a) Adja meg a vegyület molekulaképletét!

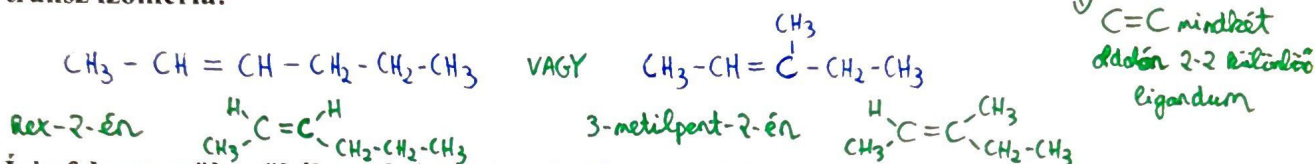


b) Írja fel molekulájának konstitúciós képletét és jelölje benne a királis szénatomot!



↓ 4 különböző ligandum
jelölés: *

c) Adja meg egy olyan izomerjének konstitúciós képletét, amelyik esetén fellép a cisz-transz izoméria!



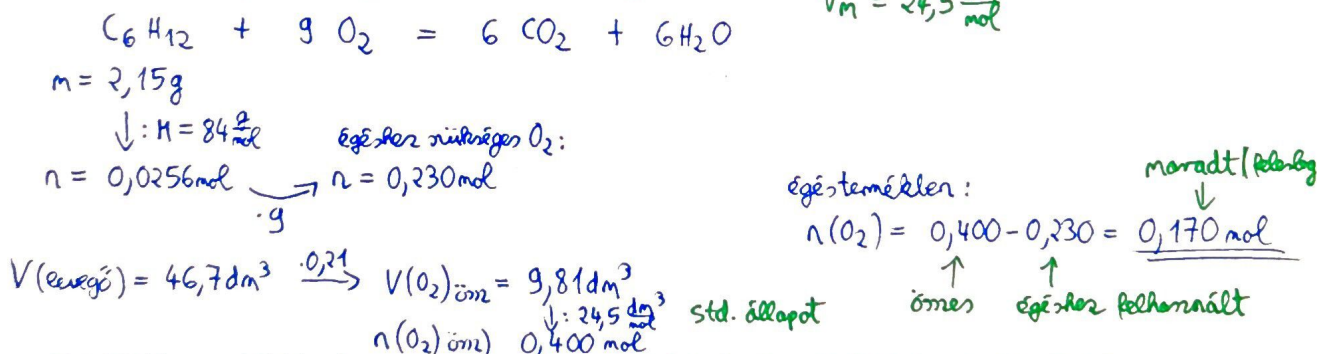
d) Írja fel a vegyület tökéletes égésének reakcióegyenletét!



Szénhidrogének tökéletes égése során mindig CO₂ és H₂O keletkezik

A vegyület 2,15 grammját 46,7 dm³ standard légköri nyomású, 25,0 °C-os levegővel keverjük (amely 21,0 V/V % O₂-t tartalmazott) össze és elégetjük.

e) Számítsa ki, hány mól oxigént tartalmaz az égéstermék!



A vegyület újabb, az előbbivel azonos tömegű mintáját feleslegben lévő hidrogén-kloriddal reagáltatjuk.

f) Adja meg a reakció főtermékének tudományos nevét!

2-KLÓR-3-METILPENTÁN

HCl-addíció → Markovnikov-szabály

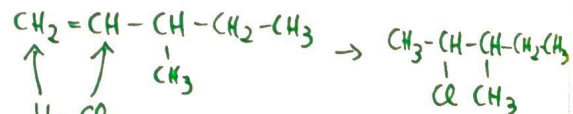
g) Számítsa ki a reakciótermék tömegét!

Anyagmennyiség
meggyeri

$$n(\text{termék}) = n(C_6H_{12}) = 0,0256 \text{ mol}$$

$$M(C_6H_{13}Cl) = 120,5 \frac{g}{mol}$$

$$m(\text{termék}) = n \cdot M = 0,0256 \text{ mol} \cdot 120,5 \frac{g}{mol} = 3,08 g$$



10 pont

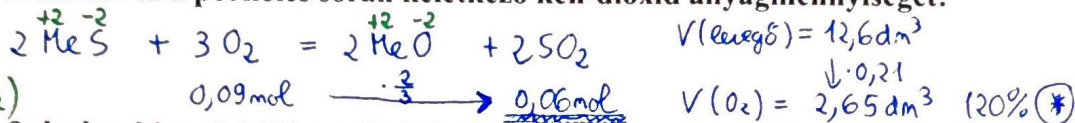
7. Számítási feladat

Egy sötétszürke nehézfém a természetben főleg szulfidja formájában található meg, melyben a fématom oxidációs száma $+2$. Az iparban is legtöbbször e vegyületéből állítják elő. Az eljárás során a fém-szulfidot levegőn pörkölik (hevítik), miközben a fém oxidja mellett kén-dioxid keletkezik, a fématom oxidációs száma pedig nem változik. A fém-oxidot azután szén redukcióval alakítják elemi fémmé.

A fém-szulfid 14,36 g tömegű mintáját 20,0 %-os levegőfeleslegben pörkölték. A reakcióhoz 12,6 dm³ standard légköri nyomású, 25,0 °C-os levegőt használtak.

(A levegő összetétele 21,0 V/V% O₂ és 79,0 V/V% N₂)

a) Számítsa ki a pörkölés során keletkező kén-dioxid anyagmennyiségét!



b) Számítsa ki a pörkölés során keletkező gázkeletkezés azonos állapotú hidrogénre vonatkoztatott sűrűségét!

rel. gázkeletkezés: $n(\text{SO}_2) = 0,0600 \text{ mol}$

$$V(\text{N}_2) = 0,79 \cdot V(\text{levegő}) = 0,79 \cdot 12,6 = 9,95 \text{ dm}^3$$

$\downarrow : 24,5 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}}$

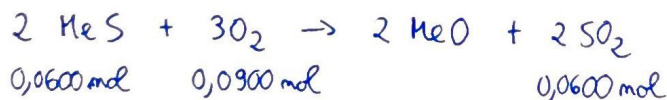
$$n(\text{N}_2) = 0,406 \text{ mol}$$

$$V(\text{O}_2)_{\text{felesleg}} = 2,65 - 2,21 = 0,44 \text{ dm}^3$$

$\downarrow : 24,5 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}}$

$$n(\text{O}_2)_{\text{felesleg}} = 0,0180 \text{ mol}$$

c) Moláris tömegének kiszámításával azonosítsa az ismeretlen fém!



$$n(\text{MeS}) = n(\text{SO}_2) = 0,0600 \text{ mol}$$

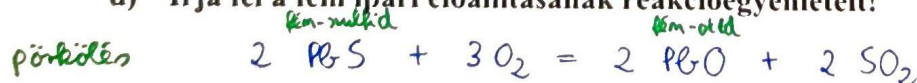
$$m(\text{MeS}) = 14,36 \text{ g}$$

$$M(\text{MeS}) = \frac{14,36 \text{ g}}{0,06 \text{ mol}} = 239,3 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$\downarrow - M(\text{S}) = 32,1 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$M(\text{Me}) = 207,2 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \rightarrow \underline{\underline{\text{Pb}}}$$

d) Írja fel a fém ipari előállításának reakcióegyenleteit!



(*) $V = 2,65 \text{ dm}^3$ 120% 20% felesleg

O₂ $V = 2,21 \text{ dm}^3$ 100% pörköléshez szükséges

$\downarrow : V_m = 24,5 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}}$ std. állapot

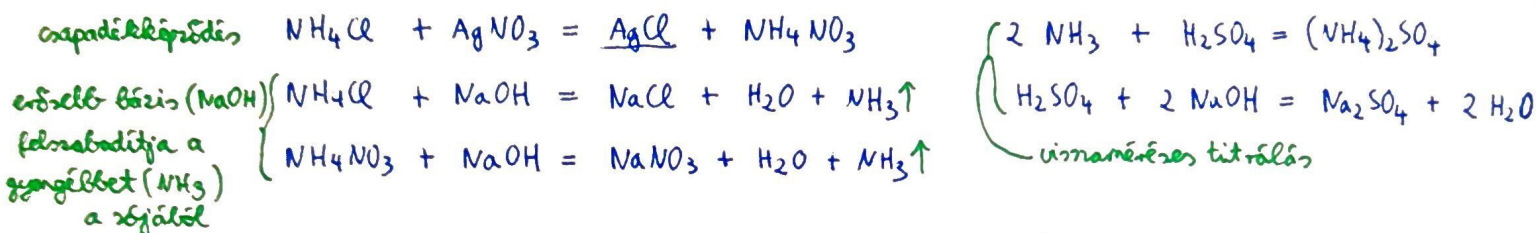
$$n(\text{O}_2) = 0,09 \text{ mol} \xrightarrow{\cdot \frac{2}{3}} n(\text{SO}_2) = 0,0600 \text{ mol}$$

12 pont

8. Számítási feladat

Ammónium-kloridot és ammónium-nitrátot tartalmazó porkeverékből 100,0 cm³ törzsoldatot készítünk, melynek 10,00 cm³-es részletéből ezüst-nitrát-oldat feleslegével 0,2866 g tömegű fehér csapadék választható le. A törzsoldat egy újabb 10,00 cm³-es részletéhez tömény nátrium-hidroxid-oldatot öntünk, majd a keletkező gázt melegítéssel teljesen kiűzzük az oldatból és 70,00 cm³ térfogatú, 0,1000 mol/dm³ koncentrációjú kénsavoldatba vezetjük. A kénsav feleslegét 16,00 cm³ térfogatú, 0,5000 mol/dm³ koncentrációjú nátrium-hidroxid-oldat közömbösítette.

- a) Írja fel az összes lejátszódott folyamat reakcióegyenletét, a megfelelő egyenletben pedig jelölje a csapadékot! *aláhúzás*



- b) Számítsa ki a porkeverékben lévő ammónium-klorid tömegét!



$$m(\text{AgCl}) = 0,2866 \text{ g}$$

$$\downarrow : M = 143,3 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$n(\text{AgCl}) = 0,002 \text{ mol}$$

= anyagmennyiségük megegyezik

részlet

$$10,00 \text{ cm}^3\text{-ben: } n(\text{NH}_4\text{Cl}) = 0,002 \text{ mol}$$

$\downarrow \cdot 10$

$$100,0 \text{ cm}^3\text{-ben: } n(\text{NH}_4\text{Cl}) = 0,02 \text{ mol}$$

törzsoldat

(teljes menny.)

$$\downarrow \cdot M = 53,5 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$m(\text{NH}_4\text{Cl}) = \underline{1,070 \text{ g}}$$

(4 értékes jegy)

AgCl (fehér csapadék)

csak az NH₄Cl-ből keletkezik

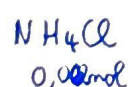
- c) Számítsa ki a porkeverék tömegszázalékos ammónium-nitrát-tartalmát!

H₂SO₄ 1:2 arányban reagál NH₃-al és NaOH-dal is

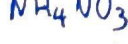
mindkét vegyületből

szabadul fel NH₃

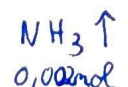
(azonos anyagmennyiség)



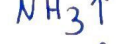
$$0,002 \text{ mol}$$



$$0,004 \text{ mol}$$



$$0,002 \text{ mol}$$



$$0,004 \text{ mol}$$



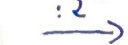
$$0,008 \text{ mol}$$



$$0,001 \text{ mol}$$



$$0,002 \text{ mol}$$



$$0,004 \text{ mol}$$

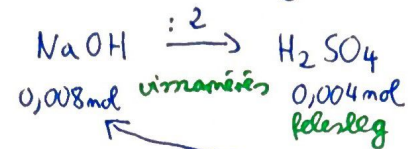
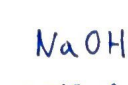
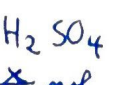
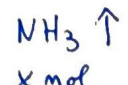
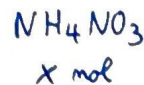
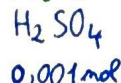
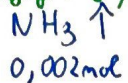
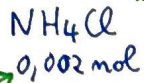
$$n(\text{H}_2\text{SO}_4)_{\text{össz}} = c \cdot V_0 = 0,1000 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} \cdot 0,01600 \text{ dm}^3 = 0,0016 \text{ mol}$$

$$n(\text{NaOH}) = c \cdot V_0 = 0,5000 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} \cdot 0,01600 \text{ dm}^3 = 0,008 \text{ mol}$$

12 pont

c.)

mindkét vegyületből szabadul fel

 NH_3 (azonos anyagmenny.) H_2SO_4 1:2 arányban reagál NH_3 -val és NaOH -dal is

főlesleg

$$\begin{aligned} n(\text{H}_2\text{SO}_4)_{\text{össz}} &= 0,001 + \frac{x}{2} + 0,004 = \\ &= (0,005 + 0,5x) \text{ mol} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} n(\text{H}_2\text{SO}_4)_{\text{össz}} &= c \cdot V_0 = 0,1 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} \cdot 0,07 \text{ dm}^3 = \\ &= 0,007 \text{ mol} \end{aligned}$$

$$n(\text{NaOH}) = c \cdot V_0 = 0,5 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} \cdot 0,016 \text{ dm}^3 = 0,008 \text{ mol}$$

$$0,005 + 0,5x = 0,007$$

$$0,5x = 0,002$$

A H_2SO_4 teljes mennyisége a 3 anyagmenny. összege:körülbőríti az NH_4Cl -ből és NH_4NO_3 -bólrámaró NH_3 -t, majd a feleslege (maradék)reagál a NaOH -dal

névlet

$$10,00 \text{ cm}^3\text{-ben: } x = 0,004 \text{ mol } \text{NH}_4\text{NO}_3$$

 $\downarrow \cdot 10$

$$100,0 \text{ cm}^3\text{-ben: } 0,04 \text{ mol } \text{NH}_4\text{NO}_3$$

törsoldat
(teljes menny.)

$$\downarrow \cdot M = 80 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$m(\text{NH}_4\text{NO}_3) = 3,200 \text{ g}$$

$$\text{Portekverék: } m(\text{NH}_4\text{Cl}) = 1,070 \text{ g}$$

$$m(\text{NH}_4\text{NO}_3) = 3,200 \text{ g}$$

$$m_{\text{össz}} = 4,270 \text{ g}$$

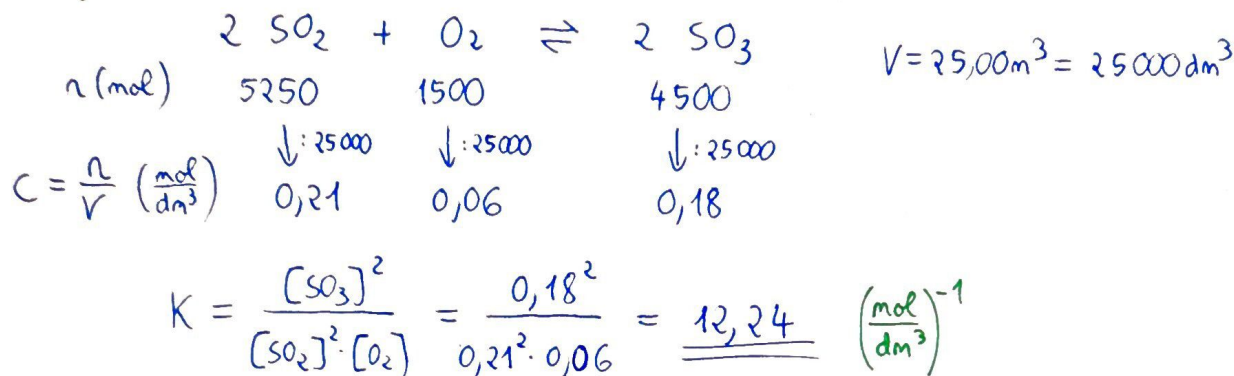
$$\frac{m}{m} \% (\text{NH}_4\text{NO}_3) = \frac{3,200}{4,270} \cdot 100 = \underline{\underline{74,94 \%}}$$

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

9. Számítási feladat

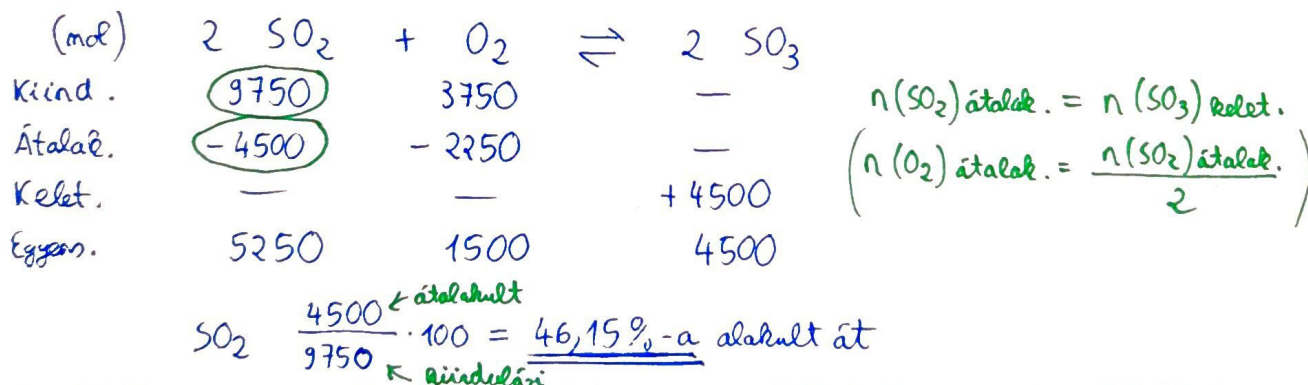
Egy zárt, 25,00 m³ térfogatú tartályban, amely kezdetben kén-dioxidot és oxigént tartalmazott, adott hőmérsékleten, katalizátort alkalmazva megindítják a reakciót. Az egyensúlyi elegy 1500 mol oxigént, 5250 mol kén-dioxidot és 4500 mol kén-trioxidot tartalmaz.

- a) Írja fel a végbemenő reakció egyenletét és számítsa ki a folyamat egyensúlyi állandóját!



Egyensúlyi állandóba mindig az egyensúlyi koncentrációkat kell behelyettesíteni $\frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$ -ben

- b) A kén-dioxid hány százaléka alakult át az egyensúly beálltaig?



- c) Mekkora az egyensúlyi hőmérséklet, ha az egyensúlyi gázelegy nyomása 4415 kPa?

$$n_{\text{öss}} = 5250 + 1500 + 4500 = 11250 \text{ mol}$$

Gázelegy esetén az összmólmármot kell beírni a gáztörvénybe

$$p \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

$$4415 \text{ kPa} \cdot 25000 \text{ dm}^3 = 11250 \text{ mol} \cdot 8,314 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot T$$

$$T = \frac{4415 \cdot 25000}{11250 \cdot 8,314} = \underline{\underline{1180 \text{ K}}} \\
 (907^\circ \text{C})$$

10 pont

