



MEGOLDÁSOK – 8. osztály

1. feladat *Az a fránya sárga!* **16 pont**

A feladatban az (A; B és C) betűk egy-egy konkrét anyagot jelölnek.

Keressük meg, melyik elemről van szó! Tudjuk, hogy atomjaiban páros számú proton található. Sárga színű anyag, amely melegítve sötétebb színű olvadékot ad.

✎ Írd ide az elem nevét és vegyjelét is! Az elem neve: **kén** vegyjele: **S**. (Csak a 2 együtt!) **1 pont**

Nézzük az elem két vegyületét! Van néhány közös dolog bennük:

1. Azonos a halmazállapotuk: 25 °C-on gázok.
2. Mindkét vegyület molekuláiban az előbbi elem egy-egy atomjához egy-egy másik, kisebb rendszámú elem két-két atomja kapcsolódik.
3. Mindkettő szintelen anyag.
4. Már kis mennyiségüknek a jelenlétét is könnyedén „kiszagoljuk”.
5. Valamennyire mindkettő oldódik vízben. (Sőt: mindkettő reagál is a vízzel.)

Amiben különböznek:

1. Az egyikről firtorgunk, a másiktól inkább köhögünk vagy krákogunk.
2. Az egyik a korábban leírt elem égésterméke, a másikban ez az elem a világegyetem legkisebb tömegű atomjaival alkot vegyületet!

Add meg a két vegyület összegképletét és nevét is! Állapítsd meg azt is, hogy a két gáz 1–1 mólnyi mennyisége mekkora tömegű!

✎ Az 1. vegyület összegképlete: **SO₂** neve: **kén-dioxid**
moláris tömege: **64,07 g/mol** **2 pont**

✎ A 2. vegyület összegképlete: **H₂S** neve: **kénhidrogén/dihidrogén-szulfid**
moláris tömege: **34,086 g/mol** **2 pont**

Részpontozás – vegyületenként:

3 adat (képlet/név/M) jó: 2 pont; 2 adat jó: 1 pont; 1 adat jó: 0,5 pont

Ha nem a feladatnak megfelelő, de létező vegyületre ad helyes moláris tömeget: 0,5 pont jár.

A nagyobb moláris tömegű gáz (B) 20 °C-os, 1,01 g/cm³ sűrűségű oldatában 100 g víz 11,2 g gázt old.

✎ Mekkora anyagmennyiségű gázt tartalmaz 0,65 m³ ilyen oldat?

111,2 g oldat tartalmaz 11,2 g SO₂-ot. **1 pont**

Ennyi SO₂ anyagmennyisége: $n = \frac{11,2 \text{ g}}{64,07 \text{ g/mol}} = 0,1748 \text{ mol} \approx \underline{0,175 \text{ mol}}$ **1 pont**

Ennyi oldat térfogata: $V = \frac{m}{\rho} = \frac{111,2 \text{ g}}{1,01 \text{ g/cm}^3} = \underline{110,1 \text{ cm}^3} = 0,1101 \text{ dm}^3$ **1 pont**

A feladatban szereplő oldatmennyiség (650 dm³) ennek a 650 / 0,1101 = 5903,7 –szerese. **1 pont**

Így a benne levő SO₂ anyagmennyisége: 0,1748 mol * 5903,7 = 1032,0 mol
(egész moláris tömeggel számolva: 1033,15 mol) **1 pont**

A két vegyület (vizes oldatban) reagál egymással, miközben a felépítésükben közös elem elemi formában (sárga, szilárd anyagként) kiválik. A vegyületek másik két elemének atomjaiból egy szintén háromatomos (igen közismert) vegyület keletkezik

✎ Írd fel a két gáz reakciójának rendezett egyenletét! **SO₂ + 2 H₂S = 3 S + 2 H₂O** **2 pont**

Minden anyag helyes (víz a közismert anyag). —> 0,5 pont;

$n(\text{H}_2\text{O}) = n(\text{H}_2\text{S})$ (a két együttható megegyezik). —> 0,5 pont;

Az egyenlet a helyes anyagokkal helyesen rendezett (Minden együttható jó.) —> 1 pont



Az elem sárga telepei a természetben is így képződnek. Tegyük fel, hogy egy természetes, tál alakú mélyedésben található az előbbi, $0,65 \text{ m}^3$ térfogatú oldat (amelyben a nagyobb sűrűségű gáz (B) van oldva). Ebbe az oldatba a föld egy vékony repedéséből lassan a másik gáz (C) $59,0 \text{ m}^3$ térfogatú mennyisége szivárog. (Adott körülmények között a szivárgó gáz 1 mólja $23,6 \text{ dm}^3$ térfogatot tölt be.)

☞ Számítsd ki, **hány kg tömegű elem** (A) képződik a folyamat során!

A H_2S -gáz térfogata (és így az anyagmennyisége) 1 mól gáz térfogatának

$$\text{az } 59\,000 / 23,6 = 2\,500 \text{ –szorosára; } (n(\text{H}_2\text{S}) = 2\,500 \text{ mol})$$

1 pont

A reakcióegyenlet szerint ezzel fele mennyiségű, azaz 1 250 mol SO_2 tudna elreagálni; de nincs az oldatban ennyi SO_2 !

1 pont

Így 1 032 mol SO_2 és 2 064 mol H_2S reakciójában képződik kén,

$$\text{melynek anyagmennyisége: } n(\text{S}) = 3\,096 \text{ mol}$$

1 pont

(Ez a pont nem adható meg, ha a kén mennyiségét a H_2S teljes mennyiségéből számolta.)

A keletkező kén tömege: $m(\text{S}) = 3\,096 \text{ mol} * 32,07 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 99\,288,7 \text{ g} \approx \mathbf{99,3 \text{ kg}}$

1 pont

(Csak akkor adható a pont, ha a helyes eredményt kg-ban adja meg.)

(Jár a pont, ha hibás anyagmennyiséggel, de jól számolt.)

(Egész moláris tömegekkel számolva: 1 033,15 mol SO_2 és 2 066,3 mol H_2S reakciójában 3 099,45 mol, azaz 99 184,2 g $\approx 99,2 \text{ kg}$ kén keletkezik.)

2. feladat Ez kemény! (Rejtvény) **16 pont**

1.					C	E	L	S	I	U	S
2.					A	R	G	O	N		
3.					R	E	A	K	C	I	Ó
4.			M	O	L	E	K	U	L	A	
5.	F	O	S	Z	F	O	R	S	A	V	
6.	E	L	E	K	T	R	O	N			
7.					I	Z	O	T	Ó	P	
8.	E	N	D	O	T	E	R	M			
9.		O	L	V	A	D	Á	S			
10.			A	M	O	R	F				
11.			B	Á	Z	I	S				
12.				É	R	C					
13.						H	I	P	O		
14.			G	Y	É	M	Á	N	T		
15.						O	L	D	A	T	
16.						H	É	L	I	U	M
17.	K	É	M	C	S	Ő					

A **HYPO** is elfogadható

A feladat leírása és a meghatározások a feladatlapban olvashatók.

I. Mi volt a tudós harmadik keresztnéve?

CHRISTIAN

II. A létrehozott keménységi skálán a 2-es keménységű anyag:

GIPSZ

III. Ezt az ismert ásvány a keménységi skála 7. helyére került.

KVARC

A rejtvény helyesen kitöltött 17 sora és a fenti 3 megoldás egyenként $\frac{3}{4}$ pont. Összesen:

(20 * 0,75 pont =) **15 pont**

A keresett tudós neve:

Carl Friedrich Mohs 1 pont

Ha nem írja át a feladatlapra a megfejtést, de az a rejtvényrácson jó, akkor csak $\frac{1}{2}$ pont jár.



3. feladat	Egyenlősd!	16 pont
-------------------	-------------------	----------------

Egészítsd ki az alábbi leírásokat úgy, hogy igaz állításokat kapj! Az első hat esetben az anyag/kémiai részecske **nevével** (és ne a kémiai jelölésével!) válaszolj! Az utolsó öt mondatba **csak egy-egy számot** írd! Ha a helyes válasz megállapításához **számításokat** is szükséges végezni, azokat **is írd le** (nyomon követhetően)!

- a) A(z) **títán** atom ugyanannyi elektront tartalmaz, mint a szén-dioxid-molekula. **1 pont**
- b) A fehérfoszfor molekulájában ugyanannyi atom(mag) van, mint a(z) **ammónia / kén-trioxid** vegyület molekulájában. **1 pont**
- c) A kloridion ugyanannyi elektronnal rendelkezik, mint a kationok közül a(z) **káliumion / kalciumion (títánion)**. **1 pont**
- d) A karbonátion töltése (nagyságra és előjelre is) megegyezik az egy atommagot tartalmazó **oxidion / szulfidion (szelenidion)** töltésével. **1 pont**
- e) A szilíciumatom legkülső elektronhéján ugyanannyi elektron van, mint a(z) **szénatomén (germánium-/ón-/ólom-atomén)**. **1 pont**
- f) 1 mol kalcium-kloridban ugyanannyi ion van, mint a két másmilyen ionból felépülő **magnézium-bromid / nátrium-szulfát / kálium-szulfid (stb.)** 1 móljában. **1 pont**
- g) 54 milligramm alumínium tömege ugyanakkora, mint **0,054** gramm réznek. **1 pont**
- h) 3,230 g fluorgázban ugyanannyi molekula van, mint **1,445** g ammóniagázban.

Fluormolekulák (F₂) anyagmennyisége: $n = \frac{3,23 \text{ g}}{38 \text{ g/mol}} = 0,085 \text{ mol}$ **1 pont**

Ilyen mennyiségű ammónia tömege: $m = 0,085 \text{ mol} \cdot 17 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 1,445 \text{ g}$ **1 pont**

☞ Ha csak helyes eredményt közöl (nincs utalás a fluor anyagmennyiségére): **1 pont adható.**

☞ Ha az ammónia tömegének számolása hibás anyagmennyiséggel, de helyesen történik: **1 pont adható.**

- i) 20 °C-on 20,0 g bróm térfogata ugyanakkora, mint **4,52** g (seb)benziné.

A bróm térfogata: $V = \frac{m}{\rho} = \frac{20,0 \text{ g}}{3,10 \text{ g/cm}^3} = 6,452 \text{ cm}^3$ **1 pont**

Ilyen térfogatú (seb)benzin tömege: $m = 6,452 \text{ cm}^3 \cdot 0,70 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 4,516 \text{ g}$ **1 pont**

☞ Ha csak helyes eredményt közöl (nincs utalás a bróm térfogatára): **1 pont adható.**

- j) Ha 120 g, 8,0 tömegszázalékos sóoldatból 20 g vizet elpárologtatunk, ugyanolyan összetételű oldatot kapunk, mintha 80 g vízben **8,50 (8,4956)** g sót oldanánk fel.

A víz elpárolgása után 100 g oldatot kapunk, amelyben a só (oldott anyag) tömege: $m = 120 \text{ g} \cdot 0,08 = 9,6 \text{ g}$ **1 pont**

Azaz az oldat 9,6 tömegszázalékos. **½ pont**

Ha x g sót oldunk 80 g vízben, az oldat össztömege (80 + x) g lesz.

Az oldat összetétele: $\frac{m}{m} \% = 9,6 \% = \frac{x \text{ g}}{(80+x) \text{ g}} \cdot 100 \%$ **1 pont**

Helyes összefüggés (egyenlet, aránypár) az oldandó só tömegére.

Ebből x = 8,4956. Az oldandó só tömege: $m = x \text{ g} \approx 8,50 \text{ g}$ **½ pont**

☞ Ha csak helyes eredményt közöl (nincs számítás): **1 pont adható.**

- k) Ha 120 g, 8,0 tömeg%-os sóoldatból 20 g vizet elpárologtatunk, ugyanolyan összetételű oldatot kapunk, mintha 80 g, 15,0 tömeg%-os sóoldathoz **45,0** g desztillált vizet öntenénk.

A sóoldatban levő só tömege: $m = 80 \text{ g} \cdot 0,15 = 12,0 \text{ g}$, ami nem változik. **1 pont**

12 g sóból $\frac{12 \text{ g}}{9,6\%} \cdot 100 \% = 125 \text{ g}$ tömegű, 9,6 tömegszázalékos oldat készíthető, **½ pont**

így a 80 g oldathoz még 45 g vizet kell adni. **½ pont**

VAGY: Az oldat tömege a víz hozzáadása után (80 + x) g; összetétele $m/m\% = 9,6 \%$ lesz.

Az összetételre felírható összefüggésből: $\frac{m}{m} \% = 9,6 \% = \frac{12 \text{ g}}{(80+x) \text{ g}} \cdot 100 \%$ **(½ pont)**

$m(\text{plusz víz}) = x \text{ g} = 45 \text{ g}$ adódik. **(½ pont)**

☞ Ha csak helyes eredményt közöl (nincs számítás): **1 pont adható.**

**4. feladat** *Elemezzünk!* **14 pont**a) Add meg a leírásnak megfelelő elem nevét!

Leírás	Az elem neve
Mágnesezhető fém, melyet sokféle módon próbálunk megóvni a –víz jelenlétében–oxigénnel való reakciójától, de általában utat találnak egymáshoz.	vas
Körülöttünk nagyon nagy mennyiségben fordul elő, de észre sem vesszük: nem látjuk, szaga sincs, és ha belélegezzük, változatlan formában távozik is a tüdőből.	nitrogén
Ennek a gáznak a zöldes színét ha éppen nem is látjuk, kellemetlen, szúrós szagát már kis mennyiségben is érezzük. Ha vízben oldjuk, az oldat a színes papírt elszínteleníti.	klór
Szilárd halmazállapotú elem, amely elemi formában is bányászható, főleg vulkanikusan aktív területeken. Vízben nem, de néhány apoláris oldószerben, (pl, szénkénegeben, toluolban) jól oldódik.	kén
Ez az ezüstös csillogású könnyűfém saját védőréteggel védi magát az oxigén „támadásától”. A földkéregben a harmadik leggyakoribb elem, „érce” a bauxit.	alumínium
Ez az egyetlen 25 °C-on és légköri nyomáson cseppfolyós halmazállapotú fém.	higany
Ez a szilárd halmazállapotú anyag is előfordul elemi formában: főleg egykori erdőségek faanyagának átalakulása során képződő telepek formájában.	szén
Ez a nemesgáz sokáig nem volt ismert a Földön, de a Nap színeképének elemzéséből már tudtunk létezéséről. Így nevét is a Napról kapta.	hélium
A csillagok, így a Nap fő alkotója. A Földön főleg vegyületeiben fordul elő – például szerves anyagokban, meg egy olyan szerves vegyületben is, ami szerencsés esetben a csapból is folyik.	hidrogén
Ez a fém hevesen reagál oxigénnel is, vízzel is, így elemi formában nem fordul elő a természetben – ugyanakkor ionvegyületei (azaz sói) elterjedtek. A háztartásban is használjuk vegyületeit: egyiket ételízesítésre, másikat sütőporként, harmadikat fertőtlenítőszerként...	nátrium

Minden helyesen azonosított elem 1 pont. Összesen:**10 pont***Ha vegyjelekkel válaszol, helyes vegyjelenként 0,5 pont jár.*

b) A leírás alapján azonosított elemek közül néhány elemmolekulákat alkot. Melyek ezek? Az elem-molekulák képletének felsorolásával válaszolj!

N₂, Cl₂, S₈, H₂, esetleg **C_n**, (ahol $n = 60; 72; 84; 540; 20; \dots$)**Maximum 4 helyes válaszáért 1–1 pont jár. Összesen:****4 pont****Minden, helytelenül megadott képlet (pl: Fe₂) – 0,5 pont**
(a gázállapotban létező S₂ kivételével),*de a feladatrészre összesen 0 pontnál kevesebb pont nem adható.*



5. feladat

Melyik a nagyobb?

14 pont

Írd a megfelelő relációs jelet (<, >, =) a két mennyiség közötti oszlopba!

1. mennyiség		2. mennyiség
Protonok száma 1 mol vízmolekulában. $(6,0 \cdot 10^{24})$	=	Protonok száma 1 mol neonatomban. $(6,0 \cdot 10^{24})$
Vegyértékelektronok száma a klóratomban. (7)	>	Vegyértékelektronok száma a kénatomban. (6)
Az oldott anyag tömege 120 gramm 6,0 tömegszázalékos konyhasóoldatban. (7,2 g)	>	Az oldott anyag tömege 150 gramm 4,0 tömegszázalékos cukoroldatban. (6,0 g)
20,0 gramm kalcium égésekor képződő szilárd anyag tömege. ($\approx 28,0$ g)	>	16,0 gramm magnézium égésekor képződő szilárd anyag tömege. ($\approx 27,2$ g)
0 °C-os víz sűrűsége.	<	4°C-os víz sűrűsége.
Neutronok száma az 58-as tömegszámú vasatomban. (32)	<	Neutronok száma a 64-es tömegszámú cinkatomban. (34)
A jód oldhatósága vízben.	<	A jód oldhatósága benzinben.
Hidrogénatomok száma 4 mol ammónia-molekulában. $(7,2 \cdot 10^{24})$	=	Hidrogénatomok száma 3 mol metán-molekulában. $(7,2 \cdot 10^{24})$
Az oxigén oldhatósága 10 °C-os vízben.	>	Az oxigén oldhatósága 35 °C-os vízben.
Elektronok száma a káliumionban. (18)	=	Elektronok száma a szulfidionban. (18)
0,20 kg tömegű, 5 °C-os kőolaj térfogata. (A kőolaj sűrűsége kisebb.)	>	0,20 kg tömegű, 5 °C-os tengervíz térfogata.
1 liter Tisza-víz sótartalma.	>	1 liter esővíz sótartalma.
A klór forráspontja. (20 °C-on gáz)	<	Az alkohol (etanol) forráspontja. (20 °C-on folyadék)
Nemfémek száma (a periódusos rendszerben)	<	Fémek száma (a periódusos rendszerben)

Minden helyesen jelölt reláció (indoklás/számolás nélkül is!) **1 pont.** Összesen:**14 pont**

**6. feladat** *Ez összement!* **14 pont**

Tóbiás összeöntött 250 cm^3 8,00 tömegszázalékos, $1,04 \text{ g/cm}^3$ sűrűségű, valamint 350 cm^3 25,0 tömegszázalékos, $1,12 \text{ g/cm}^3$ sűrűségű sósavat.

a) Számítsd ki, hány tömegszázalékos lesz a kapott oldat!

1. oldat: $V_1 = 250 \text{ cm}^3$, $\rho_1 = 1,04 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$
 $m_1 = \rho_1 \cdot V_1 = 1,04 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 250 \text{ cm}^3 = 260 \text{ g}$ **1 pont**
 $m(\text{oldott anyag})_1 = 260 \text{ g} \cdot 0,08 = 20,8 \text{ g}$ **1 pont**

2. oldat: $V_2 = 350 \text{ cm}^3$, $\rho_2 = 1,12 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$
 $m_2 = \rho_2 \cdot V_2 = 1,12 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 350 \text{ cm}^3 = 392 \text{ g}$ **1 pont**
 $m(\text{oldott anyag})_2 = 392 \text{ g} \cdot 0,25 = 98,0 \text{ g}$ **1 pont**

Összeöntés után:

$m(\text{oldat})_3 = 260 \text{ g} + 392 \text{ g} = 652 \text{ g}$ **1 pont**
 $m(\text{oldott anyag})_3 = 20,8 \text{ g} + 98,0 \text{ g} = 118,8 \text{ g}$ **1 pont**
 $w\% = \frac{m(\text{oldott anyag})_3}{m(\text{oldat})_3} \cdot 100\% = \frac{118,8 \text{ g}}{652 \text{ g}} \cdot 100\% = \mathbf{18,22\%}$ **1 pont**

(A feladat megoldható keverési egyenlettel is!)

Tóbiás arra számított, hogy az összeöntés után pontosan 600 cm^3 térfogatú oldatot kap. Meglepve tapasztalta azonban, hogy a kapott oldat térfogata eltér a 600 cm^3 -tól – pedig pontosan mért, és nem lötytyintett ki egyik oldatból sem. Sőt! Az oldatok hőmérséklete sem változott a művelet során. (Nem tudta, hogy a különböző sűrűségű oldatok térfogata nem adódik össze.)

Megfelelő eszközzel megmérte az összeöntés után kapott oldat sűrűségét: $1,09 \text{ g/cm}^3$ értéket kapott.

b) Számítsd ki, hogy milyen irányban, hány köbcéntiméterrel tért el a kapott oldat térfogata a várt 600 cm^3 -hez képest! Add meg, ez hány százalékos eltérést jelent!

$V = \frac{m}{\rho} = \frac{652 \text{ g}}{1,09 \text{ g/cm}^3} = 598,17 \text{ cm}^3$ **1 pont**

A térfogatváltozás: $(598,17 - 600) \text{ cm}^3 = \mathbf{-1,83 \text{ cm}^3}$

VAGY: A térfogat $1,83 \text{ cm}^3$ -rel csökkent. **1 pont**

A térfogatcsökkenés százalékos értéke: $\frac{|-1,83 \text{ cm}^3|}{600 \text{ cm}^3} \cdot 100\% = \mathbf{0,305\%}$ **1 pont**

Tóbiás egy kísérlethez pontosan 250 millimól hidrogén-kloridot (HCl) szeretne (oldott anyagként) egy alkalmas méretű főzőpohárba juttatni.

c) Mekkora térfogatú részletet kell ehhez az összeöntéssel készített oldatból kimérnie?

1 mól HCl tömege: 36,45 g **1 pont**

250 mmol = 0,25 mol HCl tömege: $0,25 \text{ mol} \cdot 36,45 \text{ g/mol} = 9,11 \text{ g}$ **1 pont**

A használt oldat 18,22 tömegszázalékos, így 100 g oldat 18,22 g HCl-ot tartalmaz.

9,11 g oldott anyag: $m(\text{oldat}) = \frac{9,11 \text{ g}}{18,22} \cdot 100 \text{ g} = 50,0 \text{ g}$ készített oldatban van. **1 pont**

Ennek térfogata a sűrűséggel kiszámítható: $V(\text{oldat}) = \frac{m}{\rho} = \frac{50 \text{ g}}{1,09 \text{ g/cm}^3} = 45,9 \text{ cm}^3$ **1 pont**