



MEGOLDÁSOK – 7. osztály

1. feladat **Változások**

12 pont

Jelöld **K** vagy **F** betűvel, illetve megfelelő irányú nyíllal (vagy ↑ vagy ↓), hogy a megadott folyamat milyen típusú!**K**: kémiai változás

↑: Az átalakuló anyag a környezetétől energiát vesz fel.

F: fizikai változás

↓: Az átalakuló anyag a környezetének energiát ad le.

A változás típusa	Az energiaátadás iránya	A változás
K	↓	Kormozva ég egy szál gyertya a tortán.
F	↑	Megszárad az elmosott, nedves edény.
F	↑	A tűzhelyen hagyott teavíz teljesen elforr.
K	↓	Rozsda eszi a régen festett vaskaput.
K	↑	A mésző „égetésével” égetett meszet állítanak elő.
K	↑	Megsül egy szelet hús. (A nyers húsból sült hús lesz.)
F	↑	Salétromsót oldunk egy pohár vízben. Közben a pohár lehül.
K	↑	Elektromos árammal a vizet oxigénre és hidrogénre bontjuk.

Minden helyes válasz 0,75 pont

(16 * 0,75 p =)

12 pont

2. feladat **Hazánk szülőtte**

12 pont

Meghatározások:

- ↓ Szeged történelmében mindig is fontos szerepet játszott ez a folyó.
- ↓ Bizonyos tulajdonságai miatt ilyen elem például a bór, a szilícium, az arzén, az antimon és a tellúr is.
- ↓ Ilyen az az anyag, amelyik nagyon gyorsan párolog. (Például a benzin is.)
- ⇒ Oldószer adagolásával csökkenti az oldat tömegszázalékos összetételét.
- ⇒ Egy olyan, adott anyagra jellemző hőmérséklet, amelyen a cseppfolyós anyagban lényeges szerkezeti változás megy végbe. Eközben az anyag energiát ad le környezetének.
- ↓ Bányászattal kitermelt, magas fűtőértékű, szilárd anyag. Fűtésre, energiatermelésre használják, de (némi átalakítással) a kohászat és a vegyipar fontos alapanyaga is lehet.
- ⇒ Hőelnyelő folyamatok jelzője.
- ⇒ Az atomnak az a része, amelyben negatív töltésű elemi részecskéket találunk.
- ⇒ Egy jelenség, melyet egyes légszennyező anyagok okoznak.
- ⇒ Olyan, a földkéregben található anyag, amelyből egy ókor óta ismert nehézfém gazdaságosan előállítható. Ez például a galenit vagy az anglesit vagy a cerusszit is.

										M				
F	I				H	Í	G	Í	T	F	A	G	Y	Á
É	L	F	É	M	E	N	D	O	T	E	R	M		S
E	L	E	K	T	R	O	N	B	U	R	O	K		P
	É	K			S	A	V	A	S	E	S	Ő		O
	K	E	T	E	K	Ő	S	Z	É	N				N
	O	N	Y		Ó	L	O	M	É	R	C			T

Nobel-díjas kutatásai során ennek az anyagnak a biológiai hatását vizsgálta. →

U B Í K V I T Í N

A keresett Nobel-díjas neve: →

HERSKÓ FERENC



Minden meghatározásra adott helyes válasz: 1 pont (10 * 1 = 10 pont)

A tudós neve (külön leírva): 1 pont

Az UBIKVITIN (i/i nem számít): 1 pont

MINDÖSSZESEN: 12 pont

Megjegyzés: Ha Maros helyett Tiszát ír, arra ½ pont jár.

Ha elektronburok helyett az elektronfelhőt ír, arra ½ pont jár.

Ha fagyáspont helyett forráspontot ír, arra **NEM** jár pont.

(A forrás nem exoterm változás.)

3. feladat Számolj utána!

14 pont

Jelöld (<; >; =) az alábbi táblázat soraiban megadott két mennyiség, adat nagyságviszonyát! Ha a két mennyiség nem egyenlő egymással, azt is add meg, hogy mennyivel nagyobb az, amelyik nagyobb!

1. mennyiség, tulajdonság, adat		2. mennyiség, tulajdonság, adat	Mennyivel nagyobb a nagyobb?
A $^{23}_{11}\text{Na}$ atom magját felépítő elemi részecskék száma. (23 db)	< ½ p.	Az $^{27}_{13}\text{Al}$ atomban található, töltéssel rendelkező elemi részecskék száma. (26 db)	3 1 p.
Kémiai anyagok száma nagy nyomású, 180 °C-os vízgőzben. (1 db)	= 1 p.	Kémiai anyagok száma a 0 °C-os, desztillált vízből készült jeges vízben. (1 db)	—
Pontosan 2 liter (2,00 dm ³) étolaj tömege. (Sűrűsége: 0,90 g/cm ³) (2000 · 0,90) g = 1 800 g)	< ½ p.	75 tömeg%-os kénsavból pontosan 1,20 liter tömege. (Sűrűsége: 1,68 g/cm ³) (1200 · 1,68) g = 2 016 g)	216 g 1 p.
Víz molekulák száma 1,50 g vízben. (1 mol víz tömege: 18,0 g) (1,50 : 18 · 6 · 10 ²³ = 3,0 · 10 ²³)	< ½ p.	33,6 · 10 ²³ db protonból 'felépíthető' nitrogénatomok száma. (33,6 · 10 ²³ : 7 = 4,8 · 10 ²³)	1,8 · 10 ²³ (2 * 1) + ½ p.
Az alumíniumatom elektronhéjainak a száma. (3)	= 1 p.	Az alumíniumatom vegyértékelektronjainak (külső e ⁻ -jainak) a száma. (3)	—
22,14 g konyhasóból készíthető, 3,60 tömeg%-os oldat tömege. (22,14 g : 0,036 = 615 g)	> ½ p.	274,5 g cukorból készíthető, 45,0 tömeg%-os oldat tömege. (274,5 g : 0,45 = 610 g)	5 g 2 * 1 p.
Annak a cukoroldatnak a tömeg%-os összetétele, amely 280 g; 22 %-os oldatból 120 g víz elpárolgásával jött létre. $m_{\text{cukor}} = 280 \text{ g} \cdot 0,22 = 61,6 \text{ g}$ $m_{\text{új_oldat}} = 160 \text{ g}$ $m/m\%_{\text{új}} = (61,6 : 160) \cdot 100\% = 38,5 \%$	= ½ p.	Annak a kénsavoldatnak a tömeg%-os összetétele, amelyet 280 g; 55 %-os kénsav és 120 g víz összekeverésével kapunk. $m_{\text{kénsav}} = 280 \text{ g} \cdot 0,55 = 154 \text{ g}$ $m_{\text{új_oldat}} = 400 \text{ g}$ $m/m\%_{\text{új}} = (154 : 400) \cdot 100\% = 38,5 \%$	— 2 * (3 * ½) p.

Összesítve soronként:

1,5 pont

1 pont (csak relációért)

1,5 pont

3 pont (2 számolás: 1–1 pont; reláció és jó különbségképzés: ½–½ pont.)

1 pont (csak relációért)

2,5 pont (reláció: ½ pont; 2 számolás: 1–1 pont)

3,5 pont (reláció: ½ pont; 2 számolás: 1,5–1,5 pont)

Mindösszesen: 14 pont

**4. feladat Használt levegő**

(7+3+3=) 13 pont

Egy 72,0 m² alapterületű tanterem belső magassága 3 m 5 cm. A teremben épp egy verseny feladatsorát írja 16 diák; munkájukat egy tanár felügyeli. Közvetlenül a feladatsor megoldása előtt szellőztettek a teremben, majd becsukták az ablakokat és a terem ajtaját is. A friss levegő összetétele a következő: térfogatának **79,00%-a nitrogén és argon; 20,96%-a oxigén és 0,04%-a szén-dioxid.**

Ismertek továbbá az alábbi adatok:

- ☞ A terem bútorzata és a benne levők a terem térfogatának 5,00 százalékát töltik be.
- ☞ A tanulók 90 percen keresztül oldják a feladatokat, a termet közben senki sem hagyja el.
- ☞ Mindeközben a teremben mindenki percenként átlagosan 16-szor vesz levegőt, és egy-egy lélegzetvétel során fél liter (0,50 dm³) levegőt lélegzik ki.
- ☞ A kilélegzett levegő változatlanul tartalmazza a nitrogént és az argont, a tüdőben az oxigén egy része szén-dioxidra cserélődik. Az adott körülmények között a kilélegzett levegő térfogatának 4,80%-a cserélődik ki szén-dioxidra. (Azaz a tüdőnk ennyi szén-dioxidot „tesz hozzá” a belélegzett levegőhöz, és ugyanannyi oxigént köt meg belőle.)
- ☞ 2,50 dm³ térfogatú oxigén tömege 3,240 gramm, ugyanilyen térfogatú szén-dioxidé 4,455 gramm.

Számítsd ki a következőket!

- a) A terem levegőjének hány térfogatszázaléka lesz szén-dioxid?

Az üres terem térfogata:

$$V_{\text{terem}} = 72,0 \text{ m}^2 \cdot 3,05 \text{ m} = 219,6 \text{ m}^3$$

1 pont

A teremben levő levegő térfogata a teremtérfogat 95%-a:

$$V_{\text{levegő}} = V_{\text{terem}} \cdot 0,95 = 208,62 \text{ m}^3$$

1 pont

Ennyi friss levegőben levő szén-dioxid térfogata:

$$V_{\text{CO}_2, \text{friss_levegő}} = V_{\text{levegő}} \cdot 0,0004 = 0,062586 \text{ m}^3 = 62,586 \text{ dm}^3$$

1 pont

Egy ember tüdején áthaladó levegő 90 perc alatt:

$$V_{1_ember} = 90 \cdot 16 \cdot 0,50 \text{ dm}^3 = 720 \text{ dm}^3$$

½ pont

Ebből az „új szén-dioxid” mennyisége az össztérfogat 4,80 %-a:

$$V_{\text{CO}_2, 1_ember} = 720 \text{ dm}^3 \cdot 0,048 = 34,56 \text{ dm}^3$$

1 pont

A terem levegőjébe kerülő szén-dioxid ennek a 17-szerese. (Ennyien vannak a teremben.)

$$V_{\text{CO}_2, \text{új}} = 34,56 \text{ dm}^3 \cdot 17 = 587,52 \text{ dm}^3$$

½ pont

A teljes szén-dioxid-mennyiség a teremben:

$$V_{\text{CO}_2} = V_{\text{CO}_2, \text{friss_levegő}} + V_{\text{CO}_2, \text{új}} = 650,106 \text{ dm}^3$$

1 pont

Ez a terem légterének $\frac{V}{V\%} = (0,650 106 \text{ m}^3 : 208,62 \text{ m}^3) \cdot 100 \% = \underline{\underline{0,312 \%}}$ -a

1 pont

- b) Összesen mekkora tömegű oxigént „vontak ki” lélegzésük során a terem levegőjéből a teremben levők?

A „kivont oxigén” térfogata megegyezik a levegőbe kerülő „új szén-dioxid” térfogatával:

$$V_{\text{O}_2, \text{kivont}} = V_{\text{CO}_2, \text{új}} = 587,52 \text{ dm}^3$$

1 pont

Ennek a tömege:

$$\underline{\underline{m_{\text{O}_2, \text{kivont}}}} = (V_{\text{O}_2, \text{kivont}} : 2,50 \text{ dm}^3) \cdot 3,24 \text{ g} \approx \underline{\underline{761,4 \text{ g}}}$$

2 pont

- c) Ha nem vesszük figyelembe, hogy a kilélegzett levegővel vízpára is távozik a szervezetből, mennyit fogyott átlagosan egy-egy tanuló a verseny időtartama alatt?

A (17 ember által) kibocsátott szén-dioxid tömege:

$$m_{\text{CO}_2} = (V_{\text{CO}_2, \text{új}} : 2,50 \text{ dm}^3) \cdot 4,455 \text{ g} \approx 1047,0 \text{ g}$$

1 pont

A 17 ember által kibocsátott gáz tömege ennivel nagyobb:

$$\Delta m = m_{\text{CO}_2} - m_{\text{O}_2, \text{kivont}} = 285,6 \text{ g}$$

1 pont

Egyetlen ember (átlagos) tömegcsökkenése (fogyása):

$$\underline{\underline{\Delta m_{1 \text{ ember}}}} = \Delta m : 17 = \underline{\underline{16,8 \text{ g}}}$$

1 pont

5. feladat **Kicsi golyók, Tódor és az alkohol**

(6+5+2+8=) 21 pont

Tódornak apró, számozott golyócskái vannak, melyek mindegyike pontosan $4,20 \text{ cm}^3$ térfogatú. A hét golyónak azonban más-más a tömege. A golyócskák tömegét a táblázat tartalmazza.

Tódor a szertárban talált egy üveg folyadékot, amelyben ismeretlen töménységű alkohol van. Talált a fiókban egy grafikont is, amely különböző összetételű alkohol-oldatok sűrűségét mutatja.

Gondolta, megpróbálja meghatározni, hány tömegszázalékos az üvegben levő alkohol. Egy főzőpoharat $\frac{3}{4}$ részig töltött az ismeretlen összetételű folyadékkal és lassan beleengedte a hét kis golyót. Azt tapasztalta, hogy közülük csak négy merült el, a többi úszott a folyadék felszínén.

a) Milyen becslést adhat ez alapján Tódor az alkoholtartalomra, azaz mit tudott meg az oldat összetételéről?

A golyó	sorszám:	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
	tömege:	4,410 g	4,200 g	3,990 g	3,780 g	3,570 g	3,360 g	3,150 g
A 7 golyó sűrűsége:	1,05 g/cm^3	1,00 g/cm^3	0,95 g/cm^3	0,90 g/cm^3	0,85 g/cm^3	0,80 g/cm^3	0,75 g/cm^3	

2 pont

(Minden két, helyesen megadott sűrűség $\frac{1}{2}$ pontot ér, de mind a hét 2 pontot.)

A legnagyobb sűrűségű (az azonos térfogat miatt a legnehezebb) golyók merülnek el;
VAGY: a legkisebb sűrűségű (az azonos térfogat miatt a legkönnyebb) golyók úsznak

1 pont

A lesüllyedés és az úszás feltétele alapján: $0,85 \text{ g/cm}^3 < \rho_{\text{alkohol-oldat}} < 0,90 \text{ g/cm}^3$

1 pont

A diagramról leolvasható, hogy az adott sűrűségnek milyen összetételű alkohol-víz elegy felel meg.

$0,85 \text{ g/cm}^3 \rightarrow 77\%$ (0,5 % eltéréssel)

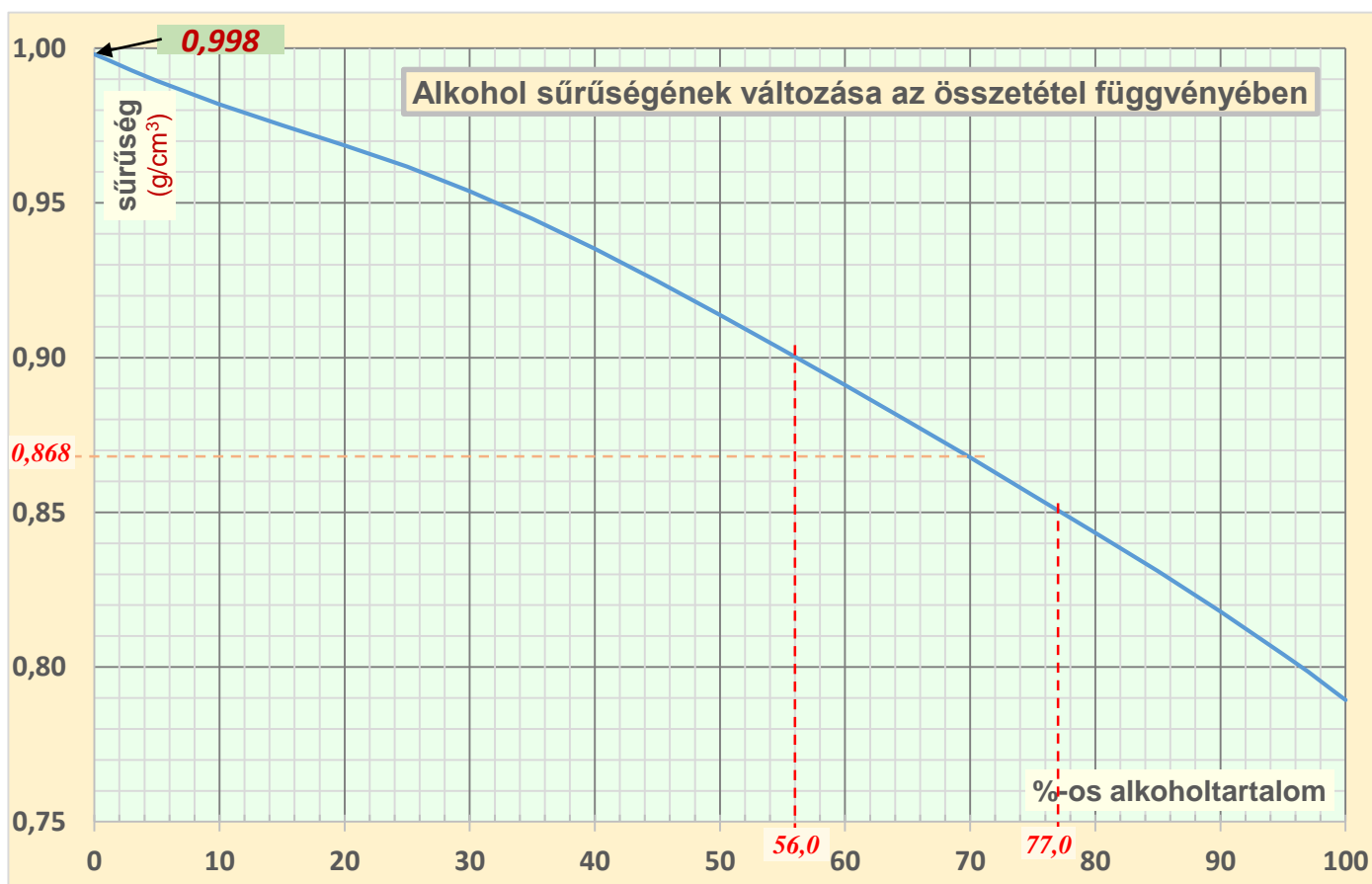
 $\frac{1}{2}$ pont

$0,90 \text{ g/cm}^3 \rightarrow 56\%$ (0,3 % eltéréssel)

 $\frac{1}{2}$ pont

A megadható becslés: Az oldat alkoholtartalma (tömegszázalékban) 56 % és 77 % között van.

1 pont



Ezután Tódor egy 800 cm^3 -es főzőpohárba belemért 290 g-ot az ismeretlen összetételű alkoholból és hozzáért 290 g desztillált vizet. Az így kapott oldatba helyezve golyókat, közülük már csak kettő merült el.



- b) Milyen becslést tud ezek után adni Tódor az eredeti üvegben levő alkohol-oldat alkoholtartalmára?

Az úszó golyókból azt lehet tudni a hígított oldatról, hogy sűrűsége:

$$\rho_{\text{hígított}} > 0,95 \text{ g/cm}^3$$

1 pont

A diagramm alapján a hígított oldat (alkoholra nézve) kevesebb, mint 32 tömegszázalékos (0,3 % eltéréssel)

1 pont

A vízzel való hígítás során az oldatban levő alkohol mennyisége nem változik.

Az oldat tömege viszont épp a duplájára nőtt.

Így a kapott oldat tömegszázaléka épp fele az eredetinek.

1 pont

Így az eredeti oldat kevesebb, mint 64 tömegszázalékos

1 pont

Tódor becslése, hogy az oldat alkoholtartalma (tömegszázalékban) **56 % és 64 % között** van.

1 pont

Tódor talált a laborban 70 tömegszázalékos alkoholt is. Egy szintén 800 cm³-es főzőpohárba belemért 550,0 cm³ 70,0 tömegszázalékos alkoholt, majd a golyókat belerakta.

- c) Hol helyezkedtek el a főzőpohárban a golyók?

A 70,0 %-os oldat sűrűsége (a grafikonról leolvastva): 0,868 g/cm³ (2 ezred eltéréssel)

1 pont

Az ennél nagyobb sűrűségű golyók elmerülnek, a kisebb sűrűségűek úsznak.

½ pont

3 úszik, 4 merül el.

½ pont

(**Vagy:** a 70%-os összetétel beleesik a Tódor által tapasztaltak alapján meghatározható összetétel-tartományba, ezért Tóbia tapasztalata megegyezik az a) feladatrésztől leírtakkal. (2 pont))

Ezután Tódor folyamatosan desztillált vizet csepegtetett a főzőpohárba, miközben egy üvegbottal keverte a folyadékot (a benne levő golyókkal). Egyszer csak az egyik, eddig lent levő golyó már nem süllyedt vissza az edény aljára, hanem lebegett a folyadékban!

- d) Mekkora térfogatú vizet kellett ehhez csepegtetnie Tódornak a főzőpohárba?

(A víz sűrűsége a kísérlet hőmérsékletén leolvasható a talált diagramról.)

A víz adagolásával a rendszer sűrűsége nő. (½ pont)

A 4-es sorszámú (0,90 g/cm³ sűrűségű) golyó fog (lefelőször) lebegni. (½ pont)

1 pont

Annny vizet kell belerakni, hogy az oldat alkoholra 56,0 tömegszázalékos legyen.

1 pont

A 70 %-os oldat térfogata: 540 cm³; tömege –a leolvasott sűrűséggel–:

$$m_{\text{oldat}} = 550 \text{ cm}^3 \cdot 0,868 \text{ g/cm}^3 = 477,4 \text{ g}$$

1 pont

Benne az alkoholtartalom: $m_{\text{alkohol}} = 477,4 \text{ g} \cdot 0,70 \approx 334,2 \text{ g}$

1 pont

Ez a hígítással nem változik, az 56,0%-os oldatban is ennyi alkohol lesz.

½ pont

Az új oldat (amelyben lebeg a 4-es golyó) tömege így: $m_{\text{új}} = 334,2 \text{ g} : 0,56 \approx 596,8 \text{ g}$

1 pont

A tömegnövekedés (596,8–477,4) g = 119,4 g = $m_{\text{víz}}$; a hozzáadott vízből származik.

1 pont

A tiszta víz sűrűsége a diagrammról: $\rho_{\text{víz}} = 0,998 \text{ g/cm}^3$

½ pont

Így a 70%-os alkoholhoz csepegtetett víz térfogata: $V_{\text{víz}} = m_{\text{víz}} : \rho_{\text{víz}} \approx 119,6 \text{ cm}^3$

1 pont

(Ez a pont akkor is jár, ha 1 g/cm³-rel számol.)