



## Meleg István Alapítvány a Kémia Oktatásáért

A kuratórium elnöke: DR. BARI FERENC professzor, az MTA doktora

Szegedi Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium,  
6720 Szeged, Tisza Lajos krt. 6-8.

Tel., fax: 62/548-936

### MEGOLDÁSOK – 7. osztály

#### 1. feladat Citromosan jó a nyár! (Számolás)

12 pont

Tódor – az alábbi recept alapján – házilag citromos üdítőt készít.

„Csavard ki egy citrom levét, öntsd bele egy 2 ¼ literes flakonba és töltsd kb. ¾-részig vízzel. Ehhez önts 110 ml citromszörpöt és szórj bele 4 teáskanálnyi kristálycukrot. Rázogasd addig, amíg a cukor fel nem oldódik, majd a flakont töltsd tele vízzel, és jól lezárva tedd a hűtőbe.”

Tódor a flakonra címkét is készít. Rá akarja írni, hogy az italnak –tömegszázalékban megadva– mekkora a cukor-tartalma. Ezért néhány dolgot megnézett és megmért.

A bontatlan szörp tömege (üveggel)	1,255 kg	A szörpösüvegbe töltött szörp térfogata	7,0 dl
Az üres szörpösüveg tömege	408 g	Az üres (2 ¼ literes) flakon tömege	41 g
A szörp cukortartalma (címké szerint)	46,5 %	A flakon tömege az elkészült „üdítővel”	2,320 kg
A citrom(lé) cukortartalma (tömeg%)	2,5 %	1 teáskanál cukor tömege:	5,8 g
Az üdítőhöz rakott citromlé tömege:	12 g	1 liter folyadék 1 dm <sup>3</sup> folyadéknak felel meg.	

Add meg a szörp és a házi üdítő sűrűségét!

A szörp tömege:  $m_{\text{szörp}} = (1255 - 408) \text{ g} = 847 \text{ g}$  1 pont

térfogata:  $V_{\text{szörp}} = 0,70 \text{ dm}^3 = 700 \text{ cm}^3$  1 pont

sűrűsége:  $\rho_{\text{szörp}} = \frac{m_{\text{szörp}}}{V_{\text{szörp}}} = \frac{847 \text{ g}}{700 \text{ cm}^3} = 1,210 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  1 pont

Az üdítő tömege:  $m_{\text{üd}} = (2\,320 - 41) \text{ g} = 2\,279 \text{ g}$  ½ pont

térfogata:  $V_{\text{üd}} = 2,25 \text{ dm}^3 = 2\,250 \text{ cm}^3$  ½ pont

sűrűsége:  $\rho_{\text{üd}} = \frac{m_{\text{üd}}}{V_{\text{üd}}} = \frac{2\,279 \text{ g}}{2\,250 \text{ cm}^3} = 1,013 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  1 pont

Számítsd ki az üdítő cukortartalmát (tömegszázalékban)!

$m/m\% = \frac{m_{\text{cukor}}}{m_{\text{üd}}} \cdot 100 \%$  ; az üdítő tömegét ismerjük, a cukor mennyiségét kell kiszámítanunk.

A citromlével üdítőbe került cukor:  $m_1 = 12 \text{ g} \cdot 0,025 = 0,30 \text{ g}$  1 pont

A szörppel bekerült cukor:  $m_2 = m_{\text{szörp, használt}} \cdot 0,465 = (110 \text{ cm}^3 \cdot 1,210 \text{ g/cm}^3) \cdot 0,465 = 61,89 \text{ g}$  (1 pont a felhasznált szörp tömegéért) 1½ pont

A 4 teáskanálnyi cukor:  $m_3 = 5,8 \text{ g} \cdot 4 = 23,20 \text{ g}$  1 pont

Az összes cukor az üdítőben  $m_{\text{cukor}} = m_1 + m_2 + m_3 = 85,39 \text{ g}$  ½ pont

$m/m\% = \frac{m_{\text{cukor}}}{m_{\text{üd}}} \cdot 100 \% = \frac{85,39 \text{ g}}{2\,279 \text{ g}} \cdot 100 \% = 3,75 \%$  1 pont

Mennyi cukrot juttatunk a szervezetünkbe, ha megiszunk egy teli pohár (azaz 3 dl) üdítőt?

A pohár üdítő tömege:  $m = (300 \text{ cm}^3 \cdot 1,013 \text{ g/cm}^3) = 303,9 \text{ g}$  1 pont

Cukortartalma:  $m_{\text{cukor, megivott}} = 303,9 \text{ g} \cdot 0,0375 = 11,4 \text{ g}$  1 pont

**VAGY:** 1 pohár (3 dl) a teljes mennyiség (22,5 dl)  $3 : 22,5 = 0,1333\dots$  -szeres mennyisége 1 pont  
 így a cukortartalom is az össz-cukormennyiség 0,1333-szerese, azaz

$m_{\text{cukor, megivott}} = 85,39 \text{ g} \cdot 0,1333\dots = 11,4 \text{ g}$  1 pont

**2. feladat Milyen anyag is az olyan anyag? (Csoportba sorolás)** 12 pont

Írd az alábbi anyagok megnevezése elé az E; V; K betűk valamelyikét attól függően, hogy az adott anyag elemek (E), vegyület (V) vagy keverék (K).

- |                  |                             |                                       |
|------------------|-----------------------------|---------------------------------------|
| E – jódgőz       | K – cseppfolyósított levegő | K – buborékmentes ásványvíz           |
| K – szűrt almalé | K – propán-bután-gáz        | V – a kén égése során keletkező anyag |
| V – kősó         | V – rézgálic (vagy kékkő)   | K – sósav                             |
| V – szőlőcukor   | K – frissen fejt tej        | K – acél                              |
| V – gipszpor     | E – vasreszelék             | K – földgáz                           |

Minden helyes válasz: 0,75 pont —> (16 \* 3/4 pont) 12 pont

**3. feladat Svéd Nobel-díjas (Rejtvény)** 18 pont

A meghatározásokhoz tartozó megoldások közül a vízszintes 3./C [SAJT] és 7./B [CIÁN], valamint a függőleges 7./A [RÉZ] és 9./B [ÁRAM] 1/2 – 1/2 pontot, minden más sor vagy oszlop 1 – 1 pontot ér. 18 pont

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

A) Minden helyes reláció: **1 pont**

12 pont

Az ecet olvadáspontja. ( $<20\text{ }^{\circ}\text{C}$ )	<	A kacsaszír olvadáspontja. ( $>20\text{ }^{\circ}\text{C}$ )
A csapvíz fagyáspontja	>	A tengervíz (sós víz) fagyáspontja.
0,100 kg vas tömege. (100 g)	=	10,0 dkg alumínium tömege. (100 g)
1,0 liter $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os víz tömege. ( $\rho \approx 1\text{ g/cm}^3$ )	>	1000 $\text{cm}^3$ $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os étolaj tömege. ( $\rho < 1\text{ g/cm}^3$ )
1 csésze (1 dl) $55\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os teában maximálisan feloldódó kockacukor tömege.	=	1 csésze (1 dl) $55\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os teában maximálisan feloldódó porcukor tömege.
200 g $2\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os víz térfogata. ( $\rho \approx 1\text{ g/cm}^3$ )	<	0,200 kg $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os jég térfogata. ( $\rho < 1\text{ g/cm}^3$ )
Az (etil-)alkohol forráspontja. ( $>20\text{ }^{\circ}\text{C}$ )	>	A PB-gázpalackban levő bután forráspontja. ( $<20\text{ }^{\circ}\text{C}$ )
A szén-dioxid sűrűsége $14\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on.	>	A levegő sűrűsége $14\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on.
50,0 kg feketeköszén égetése során felszabaduló energia.	>	50,0 kg barnaköszén égetése során felszabaduló energia.
A klór sűrűsége $22\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on. (gáz)	<	A benzín sűrűsége $22\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on. (folyadék)
10 liter $28\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os vízben (maximálisan) oldódó oxigén mennyisége.	<	10 liter $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os vízben (maximálisan) oldódó oxigén mennyisége.
Szén-dioxid mennyisége ( $\approx 0,036\%$ ) $1,00\text{ km}^3$ térfogatú levegőben.	<	Argon mennyisége ( $\approx 1\%$ ) $1,20\text{ km}^3$ térfogatú levegőben.

B) Minden helyes reláció: **½ pont;**

2 pont

helyesen meghatározott adatok –a 3. sor kivételével–: **1–1 pont;**

6 pont

230 g tömegű 22,0 tömeg%-os kénsavoldatban levő víz tömege.	>	320 g tömegű 48,0 tömeg%-os foszforsavoldatban levő víz tömege.
$230\text{ g} \cdot 0,78 = \underline{179,4\text{ g}}$	1+½+1 p	$320\text{ g} \cdot 0,52 = \underline{166,4\text{ g}}$
$2 \cdot 10^{23}$ db alumínium-atom tömege.	<	0,30 mol oxigéngáz tömege.
$\frac{1}{3}\text{ mol} \cdot 27,0\text{ g/mol} = \underline{9,0\text{ g}}$	1+½+1 p	$0,30\text{ mol} \cdot 32,0\text{ g/mol} = \underline{9,6\text{ g}}$
Ekkora tömegű vizet kell elpárolgatni 480 g tömegű, 14,0 tömeg%-os sóoldatból, hogy az oldat 17,0 tömeg%-os legyen.	>	Ekkora tömegű cukrot kell feloldani 490 g tömegű, 14,0 tömeg%-os cukoroldatban, hogy az oldat 21,0 tömeg%-os legyen.
* (lásd lent)	½ p	** (lásd lent)
Egyetlen ózonmolekulában (képlete: $\text{O}_3$ ) található protonok száma.	>	Egyetlen kalcium-atomban található elektronok száma.
$3 \cdot 8\text{ db} = \underline{24\text{ db}}$	1+½+1 p	<b>20 db</b>

\* Az oldatban jelenleg van  $480\text{ g} \cdot 0,14 = 67,2\text{ g}$  só, ennek tömege nem változik.

½ pont

Ha elpárolog  $x\text{ g}$  víz, az oldat tömege fog csökkenni ( $x$  grammal), és

$$\frac{67,2\text{ g}}{(480 - x)\text{ g}} \cdot 100\% = 17,0\%$$

½ pont

Ebből  $x = 84,7$ , azaz  $84,7\text{ g}$  víznek kell elpárolognia.

½ pont

\*\* Az oldatban jelenleg van  $490 \text{ g} \cdot 0,14 = 68,6 \text{ g}$  cukor.

*½ pont*

Ha hozzáadunk  $x \text{ g}$  cukrot, az oldat és az oldott anyag tömege is nőni fog ( $x \text{ grammal}$ ), és

$$\frac{(68,6 + x) \text{ g}}{(490 + x) \text{ g}} \cdot 100 \% = 25,0\%$$

*½ pont*

Ebből  $x = 71,9$  azaz  $71,9 \text{ g}$  cukrot kell az oldatban oldani.

*½ pont*

### 5. feladat **Mutasd az igazat!**

*15 pont*

**Minden helyesen megadott betű 1–1 pont;**

*15 pont*

A) *Keverékek*      B) *Vegyületek*      C) *Mind a kettő*      D) *Egyik sem*

Állítások:

- C** Minden esetben eltérő rendszámú atomok építik fel ezeket az anyagokat.
- A** Fizikai módszerekkel összetevőire lehet szétválasztani.
- B** A kémia ezeket az anyagokat egyértelmű, jól meghatározott képlettel jelöli.
- B** Ebbe a csoportba tartozik a (desztillált) víz / jég keverék.

A) *Víz*      B) *Benzin*      C) *Mind a kettő*      D) *Egyik sem*

Állítások:

- D** Gőzzé alakulása exoterm folyamat.
- A** Szokásos körülmények között ( $20 \text{ °C}$ -on) színtelen, szagtalan folyadék.
- A** Egy kémiai elem égetésével (is) előállítható.
- B** A jódot jól oldja, a keletkező oldat színes.
- C** Ezt az anyagot molekulák alkotják.
- B** Óvatosan forralva (és a távozó gázokat/gőzöket lehűtve) további anyagokká bontható.
- A** Kémiai tulajdonsága, hogy nem éghető anyag.

A) *Elektron*      B) *Neutron*      C) *Mind a kettő*      D) *Egyik sem*

Állítások:

- B** Az atommagot felépítő elemi részecske.
- A** Minden atomban a rendszámmal azonos számú van belőle.
- C** A  $^{32}\text{S}$  jelölésű atomban pontosan 16 db van belőle.
- D** Töltésének nagysága a proton töltésnagyságánál (valamivel) nagyobb.