



MEGOLDÁSOK – 8. osztály – I. rész

1. feladat

Üdítő feladat!

12 pont

- a) 1,20 kg difoszfor-pentaoxid előállításához **hány kilogramm** vörösfoszfort **hány köbméter** térfogatú levegőben kell elégetni? Írd fel az égés rendezett (egész együtthatókat tartalmazó!) egyenletét is!

Az égetést **15 %-os levegőfeleslegben** végzik. A levegő **21,0 térfogatszázalék oxigént** tartalmaz.

(A folyamat körülményei között) **1 mol** anyagmennyiségű oxigén **térfogata 24,2 dm³**.



1 pont

$$m(\text{P}_2\text{O}_5) = 1200 \text{ g}; M(\text{P}_2\text{O}_5) = 142 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$n(\text{P}_2\text{O}_5) = m/M = 8,4507 \text{ mol}$$

1 pont

$$n(\text{P}) = 2 \cdot n(\text{P}_2\text{O}_5) = 16,9014 \text{ mol}$$

$$m(\text{P}) = n \cdot M = 523,94 \text{ g} = \mathbf{0,524 \text{ kg}}$$

1 pont

$$n(\text{O}_2) = 2,5 \cdot n(\text{P}_2\text{O}_5) = 21,12675 \text{ mol}$$

$$V(\text{O}_2) = 21,127 \text{ mol} \cdot 24,2 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}} = 511,27 \text{ dm}^3$$

1 pont

$$V_{\text{levegő}} = (V(\text{O}_2) : 0,21) \cdot 1,15 = 2799,8 \text{ dm}^3 = \mathbf{2,80 \text{ m}^3}$$

(1 pont a : 0,21 és 1 pont a • 1,15 művelet helyes elvégzésért.)

2 pont

- b) Az 1,20 kg difoszfor-pentaoxidot 80,0 dm³ térfogatú (25,2 °C-os) vízben elkeverve **hány tömeg-** **százalékos** foszforsavoldat nyerhető? (A 25,2 °C-os víz sűrűsége: 997 kg/m³.)

Írd fel az e lépésben lejátszódó reakció rendezett egyenletét is!



1 pont

$$V_{\text{víz}} = 80,0 \text{ dm}^3$$

$$m_{\text{víz}} = 0,080 \text{ m}^3 \cdot 997 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 79,76 \text{ kg}$$

1 pont

A keletkező oldat össztömege:

$$m_{\text{oldat}} = (79,76 + 1,20) \text{ kg} = 80,96 \text{ kg}$$

1 pont

A difoszfor-pentaoxidból 2-szeres anyagmennyiségű foszforsav képződik.

$$n(\text{H}_3\text{PO}_4) = 2 \cdot n(\text{P}_2\text{O}_5) = 16,9014 \text{ mol}$$

1 pont

$$\text{Ennek tömege: } m(\text{H}_3\text{PO}_4) = 16,9014 \text{ mol} \cdot 98,03 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 1656,8 \text{ g} = 1,657 \text{ kg}$$

1 pont

A foszforsav-oldat tömegszázalékos összetétele:

$$m/m\% = m(\text{H}_3\text{PO}_4) / m_{\text{oldat}} \cdot 100\% = \mathbf{2,05 \%}$$

1 pont

3. feladat

Elrejtve...

12 pont

1.	S	Z	U	L	F	I	D	I	O	N
2.	I	Z	O	T	Ó	P	O	K		
3.	A	M	M	Ó	N	I	U	M	I	O
4.	L	O	B	B	A	N	Á	S	P	O
5.	M	O	L	E	K	U	L	A		
6.	V	I	T	A	M	I	N	O	K	
7.	Á	R	A	M	E	R	Ő	S	S	É
8.	K	A	T	A	L	I	Z	Á	T	O
9.	S	A	V	B	Á	Z	I	S		
10.	Ó	Z	O	N						

Minden, helyesen kitöltött sor (10 + sárga): **1 pont**

összesen: **11 pont**

(Ha az 1. sorba **kalciumion** írsz, arra is jár az 1 pont!)

A kék oszlopban szerepel a **SZALMIÁKSÓ**, és jól adta meg a képletét: **NH₄Cl**

(csak együtt!) **1 pont**

E N E R G I A H O R D O Z Ó



2. feladat

Példálódzó

12 pont

	sűrűsége kisebb, mint a levegőé	sűrűsége nagyobb, mint a levegőé
Szintelen szagtalan gázállapotú elem	hidrogén (H₂); neon (Ne);	oxigén (O₂); kripton (Kr);
Szintelen szagtalan gázállapotú vegyület	hélium (He); nitrogén (N₂)	argon (Ar); xenon (Xe)
Szintelen, de nem szagtalan gáz	szén-monoxid (CO); metán (CH₄)	szén-dioxid (CO₂); bután (C₄H₁₀)
Nem szintelen, kellemetlen szagú gáz	ammónia (NH₃); etén (C₂H₄); dinitrogén-oxid (N₂O)	kén-dioxid (SO₂); kénhidrogén (H₂S)
		fluor (F₂); klór (Cl₂); nitrogén-dioxid (NO₂)

	sűrűsége kisebb, mint a vízé	sűrűsége nagyobb, mint a vízé
Szintelen folyékony vegyület	⊖ (etil-)alkohol; éter benzol;	kénsav (H₂SO₄); szén-tetraklorid (CCl₄)
Szintelen folyékony vegyületek keveréke	⊖ (seb)benzin; (paraffinolaj)	

	vízben jól oldódik	vízben (gyakorlatilag) nem oldódik.
Kloridionokat nem tartalmazó, szintelen (fehér) ionrácsos vegyület	sziksó (Na₂CO₃); kálisálétrom (KNO₃); kálium-jodid (KI)	mészkeő (CaCO₃); alumínium-oxid* (Al₂O₃); (gipsz (CaSO₄))

*Általános iskolai szinten ionrácsnak tekinthető.

Molekulákból felépülő, színes, szilárd anyag	jód (I₂); vörösfoszfor (P / P_∞)	kén (S / S₈);
--	--	---------------------------------

Természetesen számos más helyes megoldás (példaanyag) is adható!

Minden helyre jó példát ír (Csak név és képlet együtt!):

1 pont

összesen:

11 pont

A két ⊖ jelű cellába jó példát ír

2*0,5 pont

összesen:

1 pont

Ha egy cellában több példa is szerepel, és ezek között van hibás, akkor minden hiba a cellán belül „kiüt” egy jó megoldást.



MEGOLDÁSOK – 8. osztály – II. rész

4. feladat

Repülőre fel!

13 pont

Ez a sugárhajtóműves repülőgép közepes távolságú utakra volt alkalmas: 108 utast tudott egyszerre szállítani kb. 800 km/óra utazósebességgel és 2,8 tonna/óra átlagos üzemanyag-fogyasztással. A gépek üzemanyaga, a „kerozin” túlnyomórészt 11–12 szénatomból álló telített szénhidrogének keveréke.

- a) Egy 2 óra 10 percre tartó Budapest–Párizs úton mekkora tömegű kerozint fogyasztott a repülőgép?

Az út időtartama: 2 óra 10 perc = 2,167 óra

A tüzelőanyag-fogyasztás: 2,167 óra · 2,8 tonna/óra = 6,0676 tonna ≈ **6,07 tonna**

1 pont

- b) Egy Budapest–Párizs út alatt mekkora tömegű szén-dioxidot juttatott a légkörbe a repülőgép? A kerozint tekintsük dodekánnak ($C_{12}H_{26}$), az égését pedig tökéletesnek.

Írd fel az üzemanyag égésének egyenletét is!

A dodekán égésének egyenlete: $C_{12}H_{26} + 18,5 O_2 = 12 CO_2 + 13 H_2O$

1 pont

(Termékek képlete és együtthatója (jobb oldal) jók: 0,5 pont;
oxigénigény (bal oldal) jó: 0,5 pont)

1 mol dodekán: 170 g ($M(C_{12}H_{26}) = 170 \frac{g}{mol}$)

1 pont

6,07 tonna dodekán = 6 070 000 g (6 067 600 g)

1. számítási mód:

Ennek anyagmennyisége: $n = \frac{6070000 g}{170 \frac{g}{mol}} = 35705,9 mol$ (vagy $\frac{6067600 g}{170 \frac{g}{mol}} = 35691,8 mol$)

1 pont

A képződő szén-dioxid anyagmennyisége:

$n(CO_2) = 12 \cdot n = 12 \cdot 35705,9 mol = 428470,8 mol$ (vagy 428301,6 mol)

1 pont

Ennek tömege: $m(CO_2) = n(CO_2) \cdot M(CO_2) = 428470,8 mol \cdot 44 \frac{g}{mol} = 18852715,2 g = \mathbf{18,85 tonna}$

(vagy 18845270,4 g = 18,85 t) 1 pont

2. számítási mód:

1 mol dodekán égésekor 12 mol CO_2 képződik, azaz	
170 g dodekán égésekor $12 \cdot 44 g = 528 g$ (vagy 1 mol dodekán égésekor 528 g)	
6070000 g dodekán égésekor x g (35705,9 mol égésekor x g)	1 pont
$\frac{x}{528} = \frac{35705,9}{1}$	1 pont
$x = 18852715,2$ azaz 18852715,2 g = 18,85 tonna szén-dioxid képződik.	1 pont

- c) Mekkora térfogatot tölt be a repülőgép által kibocsátott szén-dioxid 0 °C-on és légköri nyomáson? (1 mol gáz térfogata a megadott körülmények között 22,41 dm³.)

A képződő szén-dioxid anyagmennyisége (b) részből):

$n(CO_2) = 12 \cdot 35705,9 mol = 428470,8 mol$;

térfogata: $V = 22,41 \frac{dm^3}{mol} \cdot 428470,8 mol = 9602030,6 dm^3 = \mathbf{9602 m^3}$

1 pont

Személygépkocsival a Budapest–Párizs távolság 105 liter üzemanyag felhasználásával tehető meg. A motorbenzin elégetésekor literenként átlagosan 2,5 kg szén-dioxid kerül a levegőbe.

- d) Egy utasra vetítve (maximális utaskihasználtságú repülőgép, illetve 4 utas/autó esetén) egy-egy ember utazása melyik esetben jár kisebb szén-dioxid-kibocsátással?



105 liter üzemanyag elégetésekor $2,5 \text{ kg} \cdot 105 = 262,5 \text{ kg}$ szén-dioxid képződik.

1 pont

Egy utasra vetítve: $\frac{262,5 \text{ kg}}{4 \text{ fő}} = 65,625 \frac{\text{kg}}{\text{fő}}$

0,5 pont

Egy repülőút során –108 utasra számítva– $\approx 18\,850 \text{ kg}$ szén-dioxid kerül a légkörbe *(b) részből)*

Egy utasra vetítve: $\frac{18850 \text{ kg}}{108 \text{ fő}} = 174,54 \frac{\text{kg}}{\text{fő}}$

0,5 pont

Tehát az autós utazás esetén kisebb a szén-dioxid kibocsátás.

1 pont

- e) Hány százalékkal kevesebb szén-dioxid kerül a levegőbe a kedvezőbb szén-dioxid-kibocsátással járó utazási forma esetén a kedvezőtlenebb utazási módhoz viszonyítva?

Az eltérés (egy utasra vetítve): $(65,625 - 174,54) \frac{\text{kg}}{\text{fő}} \approx -108,92 \frac{\text{kg}}{\text{fő}}$

1 pont

Ez a repülőgéput adatához viszonyítva: $\frac{-108,92 \frac{\text{kg}}{\text{fő}}}{174,54 \frac{\text{kg}}{\text{fő}}} \cdot 100\% = -62,40 \%$ -os eltérés.

1 pont

*(A 2*1 pont akkor is jár, ha + (pozitív) értékkel számol!)*

- f) Miért fontos számunkra, hogy mennyi egy utazás „szén-dioxid-termelése”?

A légköri CO_2 hozzájárul bolygónk (a légkör) felmelegedéséhez / üvegházhatású gáz.

1 pont

5. feladat Melyik a nagyobb?

12 pont

Írd a megfelelő relációjelet (<, >, =) a két adat közötti oszlopba!

1. adat		2. adat
A klór reakciókészsége szobahőmérsékleten.	>	A jód reakciókészsége szobahőmérsékleten.
Protonok száma egy vízmolekulában.	=	Protonok száma egy ammóniamolekulában.
Oxigénatomok száma egy mol kalcium-karbonátban.	<	Oxigénatomok száma egy mol kalcium-nitrátban.
A kén olvadáspontja.	>	A kén-dioxid olvadáspontja.
A vas sűrűsége 20 °C-on.	<	A higany sűrűsége 20 °C-on.
Neutronok száma egy ^{63}Cu -atomban.	=	Neutronok száma egy ^{64}Zn -atomban.
A nátriumion töltésszáma.	<	A kalciumion töltésszáma.
Elektronok száma a brómatomban.	<	Elektronok száma a bromidionban.
A kén gyulladási hőmérséklete.	>	A fehér foszfor gyulladási hőmérséklete.
Hat mol szén-monoxid égéséhez szükséges oxigén anyagmennyisége.	=	Négy mol alumínium égéséhez szükséges oxigén anyagmennyisége.
1,3 kg tömegű étolaj térfogata.	>	1,3 kg tömegű csapvíz térfogata.
220 g tömegű, 15 tömegszázalékos salétrom-sav-oldatban levő sav anyagmennyisége.	>	150 g tömegű, 22 tömegszázalékos kénsav-oldatban levő kénsav anyagmennyisége.

Minden helyesen megadott reláció: 1 pont

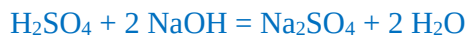
Összesen:

12 pont

**6. feladat Öntögezzünk!****14 pont**

A Glauber-só vizes oldata előállítható kénsavoldat és nátrium-hidroxid-oldat összekeverésével.

a) Írd fel a kénsav és a nátrium-hidroxid reakciójának rendezett egyenletét!



Helyes képletek
és helyes együtthatók

1 pont
0,5 pont

Egy lombikba 400 cm^3 térfogatú, 15,0 tömegszázalékos kénsavoldatot mérünk, melynek sűrűsége $1,102 \text{ g/cm}^3$.

b) Mekkora tömegű oldott anyagot, azaz kénsavat tartalmaz ez az oldatmennyiség?

$$m_{\text{oldat}} = V_{\text{oldat}} \cdot \rho_{\text{oldat}} = 400 \text{ cm}^3 \cdot 1,102 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 440,8 \text{ g}$$

1 pont

$$m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 440,8 \text{ g} \cdot 0,15 = 66,12 \text{ g}$$

1 pont

Az előbb kimért oldathoz pontosan akkora térfogatú, 20,0 tömegszázalékos nátrium-hidroxid-oldatot öntünk, amelynek nátrium-hidroxid tartalma teljesen és maradéktalanul elreagál a kénsavoldat savtartalmával. A lúg-oldat sűrűsége $1,222 \text{ g/cm}^3$

c) Mekkora tömegű, illetve mekkora térfogatú nátrium-hidroxid-oldatot kell a lombikba juttatnunk?

$$M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98,08 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

0,5 pont

$$n(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{66,12 \text{ g}}{98,08 \text{ g/mol}} = 0,674 \text{ mol}$$

1 pont

Ezzel kétszeres anyagmennyiségű NaOH reagál.

$$n(\text{NaOH}) = 2 \cdot n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 1,348 \text{ mol}$$

1 pont

melynek tömege:

$$m(\text{NaOH}) = n(\text{NaOH}) \cdot M(\text{NaOH}) = 1,348 \text{ mol} \cdot 40,0 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 53,92 \text{ g}$$

1,5 pont

(Ebből 0,5 pont a NaOH helyes moláris tömege.)

A felhasználandó lúgoldat tömegének 20 %-a, azaz $\frac{1}{5}$ -e a NaOH tömege, így a szükséges NaOH-tömege:

$$m_{\text{lúgoldat}} = 5 \cdot m(\text{NaOH}) = 269,6 \text{ g}$$

1 pont

$$\text{Ennek térfogata: } V_{\text{lúgoldat}} = m_{\text{lúgoldat}} : \rho_{\text{lúgoldat}} = \frac{269,6 \text{ g}}{1,222 \text{ g/cm}^3} = 220,6 \text{ cm}^3$$

1 pont

d) Ezek után az ionvegyület (Glauber-só) hány tömegszázalékos oldatát kaptuk?

A kapott sóoldat tömege az összeöntött két oldat tömegének összege.

$$m_{\text{sóoldat}} = 440,8 \text{ g} + 269,6 \text{ g} = 710,4 \text{ g}$$

1 pont

Benne a kezdeti kénsavval azonos anyagmennyiségű só (nátrium-szulfát) van.

$$n_{\text{só}} = n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,674 \text{ mol}$$

1 pont

Ennek tömege:

$$m_{\text{só}} = n_{\text{só}} \cdot M(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 0,674 \text{ mol} \cdot 142,06 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 95,75 \text{ g}$$

1,5 pont

(Ebből 0,5 pont a Na_2SO_4 helyes moláris tömege.)

Az oldat tömegszázalékos összetétele:

$$m/m\% = \frac{m_{\text{só}}}{m_{\text{sóoldat}}} \cdot 100\% = \frac{95,75 \text{ g}}{710,4 \text{ g}} \cdot 100\% = 13,48\%$$

1 pont