

# MAGYAR TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT

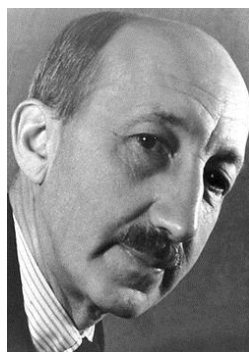


## XXIX. HEVESY GYÖRGY KÁRPÁT-MEDENCEI KÉMIAVERSENY ORSZÁGOS DÖNTŐJÉNEK FELADATLAPJA 2017/2018. tanév

8. osztály

A versenyző jeligéje: .....

Megye: .....



**Közreműködő és támogató partnereink:**



NEMZETSTRATÉGIAI KUTATÓINTÉZET



Alapítvány a Közjóért



EMBERI ERŐFORRÁSOK  
MINISZTERIUMA



Figyelem! A feladatokat ezen a feladatlapon oldd meg!  
Megoldásod **olvasható** és **áttekinthető** legyen!  
A szöveges feladatok megoldásában a **gondolatmeneted követhető** legyen! (Ez alól kivétel a 3. feladat.)  
A feladatokat tetszés szerinti sorrendben oldhatod meg.

A feladatlap megoldásához **120 perc** áll rendelkezésedre.

A feladatok megoldásához íróeszközön és számológépen kívül **csak a kiadott periódusos rendszert** használhatod!

### **1. feladat (10 pont)**

Az alábbiakban egy-egy példát kell írnod a megadott tulajdonságú anyagokra (elemekre, vegyületekre, illetve ionokra)! Add meg a (köznapi vagy tudományos) nevét és a kémiai jelét is!

1. Fehér ionvegyület, amelyet végtagok rögzítésére, szobrok készítésére, sőt az építőiparban is használnak:
2. Ionvegyület, vízben jól oldódik, műtrágyaként is használják:
3. Molekulákból álló szilárd anyag, amely melegítve megolvad, majd további melegítésre besűrűsödik, ezt követően – a forráspont elérése előtt – egyre hígabban folyós lesz:
4. Háromatomos molekulákból álló instabil anyag, amely káros, ha belélegezzük, de a légkör magasabb rétegeiben védő funkciót lát el:
5. Szilárd kristályos anyag, vizes oldata erősen lúgos kémhatású, ezért mosásra vagy mosogatásra is használható:
6. Ennek az elemnek az oxidáló hatását használta ki Semmelweis Ignác. A vegyülettel, amelyet ebből az elemből állítottak elő, sok kórházban szülő nő életét mentette meg:
7. Üvegházhatást növelő, levegőszennyező gáz a szén-dioxidon kívül:
8. Vízkeménységet okozó ion:
9. A természetben is előforduló anyag, amelyből az ipari salétromsavgyártás kiindul:
10. A mészoltás szilárd halmazállapotú kiindulási anyaga:

**2. feladat (14 pont)**

Töltsd ki a „kémiai TOTÓ” szelvényt! Írd be soronként az általad helyesnek gondolt válaszhoz tartozó tippet a „Tipp” oszlop négyzetébe (téglalapjába)!

		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>X</b>	<b>Tipp</b>
<b>1.</b>	1 mol proton tömege	$6 \cdot 10^{-23}$ g	1 g	2 g	
<b>2.</b>	Vízben nem, de híg sósavban kémiailag oldódó fém	a nátrium	a cink	a réz	
<b>3.</b>	Melyiknek legnagyobb a pH-ja?	szódaoldat	szódavíz	konyhasóoldat	
<b>4.</b>	Melyiknek legkisebb a pH-ja?	szódaoldat	szódavíz	konyhasóoldat	
<b>5.</b>	A szulfidion és a kloridion közül melyikben van több elektron?	a szulfidionban	a kloridionban	a kettő azonos	
<b>6.</b>	A szulfidion és a kloridion közül melyiknek nagyobb a sugara?	a szulfidionnak	a kloridionnak	a kettő azonos	
<b>7.</b>	A gázt tartalmazó üveghengerbe mártva a színes krepp papír elszíntelenedik	klórgáz	szén-dioxid-gáz	ammóniagáz	
<b>8.</b>	Vízbe vezetve a fenolftaleines víz megvörösödik tőle	klórgáz	szén-dioxid-gáz	ammóniagáz	
<b>9.</b>	Melyik molekulában legerősebb a kovalens kötés?	N <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	Cl <sub>2</sub>	
<b>10.</b>	A hidrogén hevítés hatására egyesül a nátriummal, és nátrium-hidrid keletkezik. Ebben a reakcióban a hidrogén	redukál	oxidál	egyik sem	
<b>11.</b>	Szájával lefelé tartott üveghengerben fogható fel	az ammónia	a kén-dioxid	a szén-dioxid	
<b>12.</b>	A vegytiszta HCl halmazállapota szobahőmérsékleten és légköri nyomáson	gáz	folyékony	szilárd	
<b>13.</b>	Közülük 1 g a legtöbb atomra bontható szét	szén-monoxid	ammónia	víz	
<b>+1</b>	100 g 3,65 m/m%-os sósav és 4 g kalcium reakciójakor keletkező hidrogéngáz anyagmennyisége	0,05 mol	0,1 mol	0,2 mol	

**3. feladat (19 pont)****Változatok egy nemfémes elemre**

*Ebben a feladatban kén-, fluor-, illetve oxigénatomokat tartalmazó vegyületmolekulákról lesz szó. Minden molekulának egyetlen központi atomja van: a kén. Vagyis minden molekula csak egy kénatomot tartalmaz, és a fluor- és oxigénatomok csak a kénatomhoz kapcsolódhatnak (és egymáshoz nem). A feladatban szereplő információk, és a három elemnek a periódusos rendszerben elfoglalt helye, valamint az iskolában tanult kéntartalmú vegyületek szerkezete és tulajdonságai alapján kell meghatároznod a szövegben nagybetűkkel jelölt vegyületek összegképletét, és némelyik szerkezetét!*

Az **A** vegyület csak kén- és fluoratomot tartalmazó, igen reakcióképes és mérgező anyag. Ez a vegyület reakcióba lép a vízzel: ekkor (*1. reakció*) hidrogén-fluorid és kén-dioxid keletkezik (ami a vízzel részben kénessavvá alakul). Ha az **A** vegyületet (megfelelő körülmények között, NO<sub>2</sub> katalizátor jelenlétében) oxigénnel egyesítjük (*2. reakció*), akkor a **B** vegyületet kapjuk, amelynek oxigéntartalma 12,9 tömegszázalék.

Ha az **A** vegyület 1 : 1 anyagmennyiség-arányban egyesül a fluorral (*3. reakció*), akkor a **C** vegyület keletkezik, amelyben a kénatom az összes vegyértékelektronjával kötést létesít. Ez a **C** vegyület nagyon stabil, sem vízzel, sem halogénnel, sem oxigénnel nem reagál és nem is mérgező. Szobahőmérsékleten gáz-halmazállapotú, belélegezve az emberi hang az eredeténél mélyebb lesz.

Ha **B** vegyületet kénnel melegítjük, akkor egymással 1 : 1 anyagmennyiség-arányban reagálnak (*4. reakció*): **D** és **E** vegyület 1 : 1 anyagmennyiség-arányú keveréke keletkezik. A **D** nem tartalmaz oxigént, és – mivel nagyon reakcióképes anyag – csak nagyon alacsony hőmérsékleten, oxigén- és vízmentes körülmények között tartható el.

Az **E** vegyület oxigéntartalma 18,6 tömegszázalék. Ha **E** vegyületet oxigénnel egyesítjük (*5. reakció*), akkor **F** vegyület keletkezik belőle, amely 31,4 tömegszázalék oxigént tartalmaz. **E** vízzel reagálva (*6. reakció*) – az **A** vegyülethez hasonlóan – kén-dioxiddá és hidrogén-fluoriddá alakul. Ha viszont **F** vegyület reagál a vízzel (*7. reakció*), akkor a hidrogén-fluorid mellett kénsav keletkezik.

- a) Add meg a nagybetűkkel jelölt különböző vegyületek képletét! (*A szöveg adatai alapján végezhetsz mellékszámításokat, de ezeket ebben a feladatban nem értékeljük, csak a képleteket!*)

A: .....

B: .....

C: .....

D: .....

E: .....

F: .....

- b) Írd fel szövegben szereplő összes reakció rendezett egyenletét!

1. reakció:

2. reakció:

3. reakció:

4. reakció:

5. reakció:

6. reakció:

7. reakció:

- c) Rajzold fel a kötő és nemkötő elektronpárok feltüntetésével az **A**, **D** és **E** molekula szerkezeti képletét!

**A:**

**D:**

**E:**

**4. feladat (20 pont)**

Ebben a feladatban megadjuk különböző rendezett kémiai egyenletek jobb oldalát (a termékeket), neked ki kell találni, hogy mely anyagok a kiindulási anyagok. Az egyenleteket a rendezés legszigorúbb szabályai szerint, a legkisebb egész számok arányában rendeztük! Az utolsó kivételével minden esetben két anyag reagál egymással. *(Ne feledd el kitenni a megfelelő együtthatókat sem a reagáló anyagok vegyjele, illetve képlete elé, ha szükséges!)*

- a) ..... + ..... = 2 CO<sub>2</sub>
- b) ..... + ..... = CO<sub>2</sub> + 2 H<sub>2</sub>O
- c) ..... + ..... = 16 CO<sub>2</sub> + 18 H<sub>2</sub>O
- d) ..... + ..... = NaCl + H<sub>2</sub>O
- e) ..... + ..... = 2 NaCl + H<sub>2</sub>O + CO<sub>2</sub>
- f) ..... + ..... = NaCl + H<sub>2</sub>O + CO<sub>2</sub>
- g) ..... + ..... = 3 Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> + 2 NO + 4 H<sub>2</sub>O
- h) ..... + ..... = 2 FeCl<sub>3</sub> (két elemből)
- i) ..... + ..... = 2 FeCl<sub>3</sub> (vegyületből és elemből)
- j) ..... + ..... = 2 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + 4 SO<sub>2</sub>
- k) ..... + ..... = 2 N<sub>2</sub> + 6 H<sub>2</sub>O
- l) ..... + ..... = CaCO<sub>3</sub>
- m) ..... + ..... = CaCO<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>O
- n) ..... + ..... = CaCO<sub>3</sub> + 2 H<sub>2</sub>O
- o) ..... = CaCO<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>O + CO<sub>2</sub>

A továbbiakban az *a–o* betűjelekkel válaszolj! Melyik reakció az, amelyik:

- a konyhában a vezetékes gáz égésekor is végbemegy? .....
- a cseppkőképződés lényege? .....
- benzinüzemű motorokban termeli a hőt? .....
- a kilélegzett levegőben lévő egyik vegyület kimutatásakor megy végbe? .....
- gyomorsavmegkötés során megy végbe? .....

**5. feladat (6 pont)**

Az alkohol (tudományosan etil-alkohol) fertőtlenítő hatását az orvosi gyakorlatban sokszor kihasználják. Erre a célra általában a 70 térfogatszázalék alkoholtartalmú alkohol–víz elegyet alkalmazzák, mert az olcsóbb, mint a tömény, de antiszeptikus hatása már ennek is megfelelő. Alkoholból a vízmentes, ún. *abszolút* alkoholon kívül a 96 térfogatszázalék alkoholt tartalmazó ún. *tisztaszeszt* hozzák forgalomba, és ezekből hígítással készítik a 70%-osat.

Például  $100\text{ cm}^3$  70 térfogatszázalékos elegyet általában úgy készítenek, hogy mérőhengerrel kimérnek  $70\text{ cm}^3$  abszolút alkoholt, vagy ennyi alkoholt tartalmazó tisztaszeszt, beleöntik egy  $100\text{ cm}^3$ -es mérőlombikba, és – kevergetés közben – desztillált vízzel a lombik  $100\text{ cm}^3$ -es térfogatot mutató jeléig hígítják fel.

(Az alkohol és a vízmolekulák sajátos kölcsönhatása miatt a két folyadék térfogata nem adódik pontosan össze, így csak az biztos, hogy  $100\text{ cm}^3$  elegy  $70\text{ cm}^3$  abszolút alkoholból készült. A felhasznált víz térfogata biztosan nem pontosan  $30\text{ cm}^3$ .)

Táblázatból kikerestük az abszolút alkohol, és a különböző elegyek sűrűség adatait:

- kémiaiilag tiszta etil-alkohol, ún. abszolút alkohol:  $0,789\text{ g/cm}^3$ ,
- 96 térfogatszázalékos tisztaszesz:  $0,812\text{ g/cm}^3$ ,
- 70 térfogatszázalékos elegy:  $0,890\text{ g/cm}^3$ .

*Számítsd ki, hogy – ha nincs mérőlombikunk, csak mérőhengerek –  $500\text{ cm}^3$  70 térfogatszázalék alkoholt tartalmazó alkohol–víz elegy készítéséhez hány  $\text{cm}^3$  tisztaszeszt és hány  $\text{cm}^3$  desztillált vizet kell elegyítenünk!*

Számítások:

$$V(\text{tisztaszesz}) = \dots\dots\dots$$

$$V(\text{víz}) = \dots\dots\dots$$

**6. feladat (16 pont)**

100 cm<sup>3</sup> 4,00 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú, 1,065 g/cm<sup>3</sup> sűrűségű sósavba óvatosan annyi szilárd bárium-karbonátot adagolunk, hogy a reakció maradéktalanul végbemenjen.

Táblázatból kikerestük a bárium-klorid oldhatóságát:

0 °C-on: 30,7 g

20 °C-on: 35,7 g

50 °C-on: 43,6 g

80 °C-on: 52,4 g BaCl<sub>2</sub> 100 g vízre vonatkoztatva.

A reakció közben kb. 50 °C-ra melegedett az oldat, s eközben az összes gáz eltávozott. Ezután 0 °C-ra hűtöttük a főzőpohár tartalmát, miközben kristályvíztartalmú bárium-klorid vált ki az oldatból. A kristályvíztartalmú só képlete: BaCl<sub>2</sub> · 2 H<sub>2</sub>O, ami azt jelenti, hogy a szilárd, kristályvíztartalmú bárium-kloridban a só és a víz anyagmennyiség-aránya 1 : 2, vagyis például 1 mol vízmentes bárium-kloridot és 2 mol kristályvizet tartalmaz.

(A számítások közben a víz párolgásától tekintsünk el!)

a) Számítsd ki, mekkora tömegű bárium-karbonátot kellett a savoldathoz adagolni! (A mol/dm<sup>3</sup> koncentráció az oldott anyag anyagmennyiségének és az oldat térfogatának a hányadosa, számértéke azt mutatja meg, hogy 1 dm<sup>3</sup> oldatban hány mol oldott anyag van.)

b) Határozd meg a keletkező, felmelegedett oldat tömegszázalékos összetételét (az összes gáz távozását követően)!



- c) Számítsd ki, hány gramm kristályvíztartalmú bárium-klorid kristályosdott ki a 0 °C-ra hűtés közben!

**7. feladat (15 pont)**

Egy ismeretlen fém kloridjának (**A**) 100 g-ját hevítve  $7,73 \text{ dm}^3$  klórgáz fejlődött, és a fémnek egy másik kloridja (**B**) képződött. Ennek olvadékába elektromos áramot vezettek, amelynek hatására a vegyület elemeire bomlik. Bizonyos idő alatt 30,66 g fém és  $1,8 \text{ dm}^3$  klórgáz keletkezett. (A mérés körülményei között bármely gáz 1 mólja  $24 \text{ dm}^3$  térfogatú.)

a) Melyik fémről van szó?

b) Mekkora a fémion töltése az első (**A**) és mekkora a hevítéssel keletkezett (**B**) vegyületben?

- c) Számítsd ki, hogy a **B** vegyület hány százalékát bontották el elektromos árammal?

**ÖSSZESÍTÉS****A versenyző jelgéje:** .....**Megye:** .....

Elért pontszám:

A javító tanár kézjegye

1. feladat:	..... pont	.....
2. feladat:	..... pont	.....
3. feladat:	..... pont	.....
4. feladat:	..... pont	.....
5. feladat:	..... pont	.....
6. feladat:	..... pont	.....
7. feladat:	..... pont	.....

---

**ÖSSZESEN:** ..... pont