

**T I T - M T T**

**Hevesy György Kémiaverseny**

**országos döntő**

**Az írásbeli forduló feladatlapja**

**7. osztály**

**A versenyző azonosítási száma:** .....

Elért pontszám:

1. feladat: ..... pont

2. feladat: ..... pont

3. feladat: ..... pont

4. feladat: ..... pont

5. feladat: ..... pont

6. feladat: ..... pont

7. feladat: ..... pont

8. feladat: ..... pont

---

ÖSSZESEN: ..... pont

**Eger, 2010.**

Figyelem! A feladatokat ezen a feladatlapon oldd meg!  
Ha pótlapot kérsz, ne felejtse el ráírni a rajtszámodat!  
Megoldásod **olvasható** és **áttekinthető** legyen!  
A feladatok megoldásában a **gondolatmeneted követhető** legyen!  
A feladatokat tetszés szerinti sorrendben oldhatod meg.  
A feladatok megoldásához használhatod a periódusos rendszert.

### **1. feladat**

*Melyik anyagra igazak az állítások? A megfelelő betűjellel válaszolj!*

- A) oxigén
- B) hidrogén
- C) mindkettő
- D) egyik sem

1. A durranógáz összetevője. ....
2. Csak a levegő felső rétegeiben található kis mennyiségben. ....
3. Könnyen cseppfolyósítható. ....
4. Erős oxidálószer. ....
5. Kéttomos molekulákat alkot. ....
6. Vízen kitűnően oldódik. ....
7. Atomja minden sav molekulájában kötött állapotban megtalálható. ....
8. Egyik izotópjának atommagjában 2 neutron van. ....
9. Életfeltétel. ....
10. A levegőnél nagyobb sűrűségű. ....
11. 0,5 móljában  $3 \cdot 10^{23}$  db molekula van. ....
12. Izotópját kormeghatározásra használják. ....
13. Molekulája kettőskötést tartalmaz: .....

**13 pont**

**2. feladat**

Az alábbi táblázatban A-tól G-ig különböző atomok atommagjainak összetételét tüntettük fel.

	Semleges elemi részecskék száma	Elektromos töltésű elemi részecskék száma
A	44	35
B	46	36
C	46	38
D	46	35
E	48	37
F	48	36
G	$x + 39$	$x$

- a) Hány különböző elem atomja az A, B, C, D, E és F atom? .....
- b) Hány elektron van a B atomban? .....

*A továbbiakban a válaszadásnál a műveletet is jelöld ki, ahogyan számoltál!*

- c) Mennyi a D tömegszáma? .....
- d) Hány elemi részecske van az F atomban? .....
- e) Mennyi a G atom tömegszáma, ha tudjuk, hogy rendszáma megegyezik A tömegszámával? .....

**9 pont**

**3. feladat**

Egy ismeretlen elem (X) oxidjának képlete  $X_2O_5$ . A vegyület szilárd halmazállapotú, tovább már nem oxidálható. Ha megfelelő vegyszerrel elvonjuk belőle az oxigént, az elem tömege 43,95%-kal lesz kisebb, mint az oxidja volt.

- a) *Ha főcsoportba tartozna az ismeretlen elem, akkor hol keresnéd? .....*
- b) *Számítással határozd meg, melyik elemről van szó!*

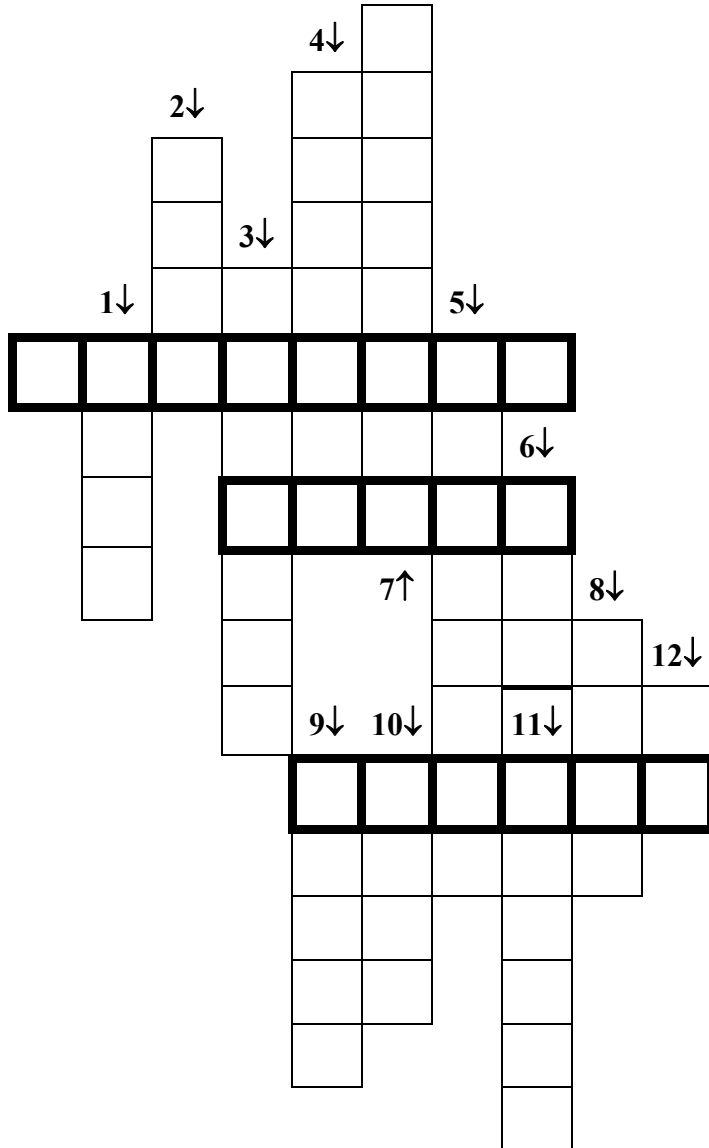
**7 pont**

**(Ha nincs elég helyed a megoldáshoz, kérj külön lapot! Írd rá a kódodat és a feladat sorszámát!)**

**4. feladat**

A fenti keresztrejtvény megoldása a három kivastagított sorban olvasható három szó.  
Feladatod, hogy a keresztrejtvény megoldása után *írd egy helyes kémiai állítást, amelyben mindhárom megfejtett szó szerepel.*

(Minden cellába egy betű kerülhet. A kis- és nagybetűk között nem teszünk különbséget.)



1. 1 000 000 000 mol = 1 ...mol  
(A lúd nyaka népiesen.)
2. Ennyi a legtöbb héliumatom tömegszáma (betűkkel kiírva).
3. Semleges töltésű elemi részecske.
4. Negatív töltésű kémiai részecske.
5. Negatív töltésű elemi részecske.
6. A legrendezetlenebb halmazállapot.
7. Többmagvú semleges kémiai részecske. (felfelé írandó!)
8. Egymagvú semleges kémiai részecske.
9. Rendezetlen szilárd állapot.
10. Ilyen a nemesgázok elektronszerkezete.
11. Az oxigén, a szén és a jód is ilyen elem.
12. Az ozmium vegyjele.

A három szó:

.....

.....

.....

A mondat a három szó felhasználásával (mindegyik szó ragozható):

**14 pont**

**5. feladat**

A nátrium-acetát a konyhasóhoz hasonló, fehér szilárd anyag. „Hot ice” címmel az interneten sok filmklipet lehet találni, amelyben ennek a sónak túltelített oldatával „szobrokat” készítenek.

100 g víz 0 °C-on 36,3 g, 20 °C-on 46,5 g, 50 °C-on 83 g nátrium-acetátot old.

A következő állítások a nátrium-acetát fenti tulajdonságú oldataira (akár többre is) jellemzőek.

*Minden esetben add meg az összes helyes betű jelét, vagy írd D-t, ha egyik fajta oldatra sem igaz az állítás.*

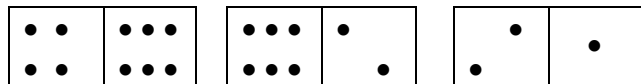
- A) telítetlen oldat
- B) telített oldat
- C) túltelített oldat
- D) egyikre sem igaz

- .... 1. További nátrium-acetát adagolásakor a só oldódik benne.
- .... 2. További nátrium-acetát adagolásakor bármennyi só feloldódik még benne.
- .... 3. További nátrium-acetát adagolásakor kikristályosodik belőle só.
- .... 4. További nátrium-acetát adagolásakor nem tapasztalunk változást.
- .... 5. A nátrium-acetát 46,5 tömeg%-os oldata 20 °C-on.
- .... 6. A nátrium-acetát 10 tömeg%-os oldata 20 °C-on.
- .... 7. 20 °C-os, 10 tömeg%-os nátrium-acetát-oldatból ez képződhet, ha valamennyi nátrium-acetátot oldunk még benne.
- .... 8. Forrón telített oldat lehűtésével előállítható.
- .... 9. Összetétele, állandó hőmérsékleten, a szilárd kristállyal érintkezve tartósan állandó.
- .... 10. Ha 136,3 g 0 °C-on telített nátrium-acetát-oldatot 20 °C-ra melegítünk, majd 30 g nátrium-acetátot adunk, akkor keveréssel végül ilyen oldathoz jutunk.
- .... 11. Ha 146,5 g 20 °C-on telített nátrium-acetát-oldatot 50 °C-ra melegítünk, majd 30 g nátrium-acetátot adunk, akkor keveréssel végül ilyen oldathoz jutunk.

**15 pont**

**6. feladat****Dominó**

A dominó egy olyan játék, amelyben a dominókat az azonos számokkal érintkezve kell egymás mellé helyezni. Például:



Ebben a feladatban neked is meg kell keresned az egymás mellé helyezhető dominófeleket! A dominók összetartozó két felét 1-es és 2-es indexszel jelöltük (pl.  $a_1$ ,  $a_2$ , illetve  $b_1$ ,  $b_2$  stb.)

$a_1$	Ennyi mól nátriumion van 1 mol konyhasóban.	Ennyi elektronehéjon van elektron az argonatomban (Ar).	$a_2$
$b_1$	Ennyi elektronehéja van a cézium (Cs) atomnak.	Ennyiszerezésre változik a molekulák száma, ha hidrogén- és oxigéngáz maradéktalanul egyesül egymással.	$b_2$
$c_1$	Ennyi mól molekula van 16 g oxigéngázban.	Ennyi mól atomra bontható 22 g széndioxid-molekula.	$c_2$
$d_1$	Ennyiszere $10^{23}$ darab szénatomot tartalmaz 1 g szén.	Ennyi atommagot tartalmaz a metán molekulája.	$d_2$
$e_1$	Ennyi elektront adhat le kémiai reakcióban a rubidiumatom (Rb).	Ennyi protont tartalmaz egy hidrogénmolekula.	$e_2$
$f_1$	Ennyi kémiai kötés van az ammónia molekulájában.	Ennyi vegyértékelektronja van a kénatomnak.	$f_2$
$g_1$	Ennyi vegyértékelektronja van a nitrogénatomnak.	Ennyi elektront vehet fel kémiai reakcióban az oxigénatom.	$g_2$
$h_1$	Ennyiszere $10^{23}$ darab atomot tartalmaz 1 gramm héliumgáz.	Ennyi mól 12 g vízmolekula.	$h_2$

Az alábbi dominókba írd be a megfelelő betűket! A dominók „forgathatók”, de nem törhetőek szét! A dominók forgatásával tudod megoldani, hogy egymás mellé a dominók azonos értékű oldalai kerüljenek.

$a_1$	$a_2$				

**14 pont**

**7. feladat**

Egy erőműben  $1000 \text{ m}^3$  metánt ( $\text{CH}_4$ ) 50 %-os levegőfelesleggel tökéletesen elégettek.

*Mi a keletkező füstgáz térfogatszázalékos összetétele a vízgőz teljes lecsapódása után?*

(A levegő összetételét tekintjük úgy, hogy 20 térfogatszázalék oxigént és 80 térfogatszázalék nitrogént tartalmaz)

*Megjegyzés*

Avogadro törvénye értelmében, mely szerint a gázok azonos térfogataiban (azonos körülmények között) a molekulák száma is azonos. Ebből következik, hogy a gázok anyagmennyiségeinek aránya megegyezik a térfogatok arányával.

**12 pont**

**8. feladat****Vulkáni hamu**

Az izlandi **Eyjafjallajökull** vulkán kitörésekor a légkörbe került vulkáni hamu elemzése azt mutatta, hogy a hamu leginkább az üveghez hasonló, apró, kemény kristálykákból áll. Az üveg összetételét is az azt alkotó szilícium-dioxid ( $\text{SiO}_2$ ) és fém-oxidok százalékos arányában szokták megadni, amilyen arányban azt az üveg készítésekor összeolvasztják. Az április 15-én a levegőbe került vulkáni hamuban oxigéнен kívül három fő alkotóelem volt kimutatható:

27,0 tömeg% szilícium,

8,3 tömeg% alumínium ( $\text{Al}^{3+}$ ), 7,5 tömegszázalék vas ( $\text{Fe}^{2+}$ ). Ezen kívül – kis százalékban – sok más fém-oxid (pl.  $\text{MnO}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{TiO}_2$  stb.) is volt a vizsgált mintában.



a) Ha annyi hamut veszünk, amennyiben 1 mol vas(II)-oxid ( $\text{FeO}$ ) van, hány mól szilícium-dioxidot ( $\text{SiO}_2$ ) és hány mól alumínium-oxidot ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) tartalmaz a hamuminta?

b) A hamumintának együttesen hány tömegszázalékát alkotják az egyéb fém-oxidok?

**16 pont**

**(A feladat megoldásához kérj külön lapot! Írd rá a kódodat és a feladat sorszámát!)**