

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

9. feladat pont

ÖSSZESEN: pont

Eger, 2007

Kedves Versenyző!

Köszöntünk a Hevesy György kémiaverseny országos döntőjének írásbeli fordulóján.
A következő **kilenc** feladat megoldására 90 perc áll rendelkezésedre.

A feladatokat ezen a feladatlapon oldd meg! Ha nincs elég helyed a megoldásra, külön lapon (amit a feladatlappal együtt feltétlenül adj be!) folytathatsz. A papírra ne felejtse el felírni a **feladat sorszámát** és a **rajtszámát**!

A feladatok megoldásához szükséges reakcióegyenleteket minden esetben írd fel, **a megoldás gondolatmenetét érthetően, követhetően írásban is rögzítsd!**
Megoldásod **olvasható** és **áttekinthető** legyen!

A feladatok megoldásához használhatod a periódusos rendszert!

1. feladat

Írj egy-egy példát (vegyjellel!) olyan elemre,

- a) amellyel az oxigén reakcióba lép:
- b) amellyel a hidrogén reakcióba lép:
- c) amely szobahőmérsékleten folyékony halmazállapotú:
- d) amelynek atomja stabilis elektronszerkezetű:
- e) amely radioaktív:
- f) amelynek vegyjele földrajzi nevet őriz:
- g) amelynek vegyjele latin névből származik:
- h) amelynek vegyjele az elem tulajdonságára utal
- i) amelynek atomja elektron felvételre és közössé tételre is képes:

9 pont

2. feladat

Milyen kémiai részecskékből épülnek fel a következő anyagok?

Az anyag		A felépítő kémiai részecskék	
neve	kémiai jele	neve	jele
a)	NH ₃	b)	c)
oxigén	d)	e)	f)
g)	BaCl ₂	h)	i)

9 pont

3. feladat

Szobahőmérsékletű, légköri nyomású gázokat keverünk össze zárt tartályokban, így a három tartály a következőket tartalmazza:

- a) azonos számú hidrogén- és klórmolekulát,
- b) azonos számú hidrogén és oxigénmolekulát,
- c) azonos számú szén-monoxid- és oxigénmolekulát.

Mindhárom esetben szikra segítségével felrobbantjuk a gázelegyeket, majd lehűtjük szobahőmérsékletre.

Írd fel mindhárom esetben a robbanás közben lejátszódó kémiai reakció egyenletét!

*Számítással határozd meg, melyik esetben hogyan változik a gáztérben a molekulák száma!
(Változik-e, ha igen, hányadrészére csökken vagy hányszorosára nő?)*

9 pont

4. feladat

Egy mesebeli atomreaktorban atommagokat alakíthatunk át. *Az atomátalakítás hiányzó adatait írd a kipontozott helyekre!*

Az átalakítást azon a szénatomon kezdjük, amely atommagjának adatai:

6 proton	6 neutron
tömegszáma: 12	

jele: ${}^{12}_6\text{C}$

Van olyan szénatom, amelynek atommagja más összetételű.

Mi ennek a jele? a)

A ${}^{12}_6\text{C}$ szénatomba (a szénatom magjába) egy hélium-atommagot (jele. ${}^4_2\text{He}$) lövünk.

Az atommagok egyesülnek, és új részecske keletkezik. *Mi a jele: b)*

Az új atomba ismét egy hélium-atommagot lövünk.

A keletkező részecske jele: c)

Neutronokkal bombázzuk a legutóbbi átalakítás termékét. *Egy neutron befogad az atom magja (az új részecske jele: d)*) de azonnal kettéhasad. A hasadás egyik terméke

a fluoratom, jele: e) *Mi keletkezik még?*

A másik részecske jele: f) neve: g)

Megjegyzés

Reaktorunk valóban mesebeli, a tényleges atomátalakítás nem ilyen egyszerűen történik.

Az atomreaktorban (még a mesebeliben is) valójában az atommagok alakulnak át. Az atommaghoz tartozó elektronokkal nem kell foglalkoznod. (A szükséges elektronokat a környezetéből veszi fel, illetve a fölöslegeseket a környezetébe sugározza ki az atom. Éppen ezért olyan veszélyesek a magreakciók.)

8 pont

5. feladat**Kakukktójáslánc**

Figyeld meg az alábbi három táblázatot, amely mintát ad a „kakukktójáslánc” játékszabályára!

Játékszabály

Egy-egy téglalapban 5 anyag szerepel, közülük egy kakukktójás. Milyen szempontból?

Az öt anyagnak van egy közös tulajdonsága. Közülük négynek egy másik közös tulajdonsága is van, egy azonban a négytől ebben a tulajdonságban eltér. Ez a kakukktójás. (Figyeld meg a minta I. oszlopát!)

1. feladat

Keresd meg és írd fel az öt anyag közös tulajdonságát, és keresd meg a kakukktójást!

2. feladat

A kakukktójást írd a következő oszlop tetejére. Most már te keress hozzá négy, vele közös tulajdonságú anyagot úgy, hogy közülük az egyik (egy másik közös tulajdonság szempontjából) kakukktójás legyen! (Ellenőrizd a játékszabályt a mintán!)

3. feladat

Az új kakukktójással indítsd el a harmadik oszlop kitöltését hasonló szabály szerint: az oszlopba öt közös tulajdonságú anyag kerüljön, de közülük egy kakukktójás legyen!

Minta

Nitrogén	Szén-dioxid	Magnézium-oxid
Oxigén	Kén-dioxid	Vas-oxid
Hidrogén	<u>Magnézium-oxid</u>	Víz
Klór	Hidrogén-klorid	Alumínium-oxid
<u>Szén-dioxid</u>	Ammónia	Égetett mész

<i>Közös: gáz</i>
<i>Kakukktojás:</i> a CO ₂ vegyület, a többi elem

<i>Közös: vegyület</i>
<i>Kakukktojás:</i> a MgO szilárd, a többi gáz

<i>Közös: oxidok</i>
<i>Kakukktojás:</i> a víz folyékony, a többi szilárd (vagy a víz nemfém-oxid, a többi fém-oxid)

Jó játékot!

Né felejtse el, hogy a kakukktojást nem elég kiválasztani, meg is kell indokolni (a minta szerint: meg kell nevezni a közös és az eltérő tulajdonságát)!

Feladat:

Klór
Oxigén
Nátrium
Kén
Bróm

<i>Közös:</i>
<i>Kakukktojás:</i>

<i>Közös:</i>
<i>Kakukktojás:</i>

<i>Közös:</i>
<i>Kakukktojás:</i>

15 pont

6. feladat

Három egyforma, pontosan $4\text{--}4\text{ cm}^3$ térfogatú, átlátszó kristályról tudjuk, hogy az egyik gyémántból, a másik konyhasóból, a harmadik pedig kristálycukorból van (a kristálycukor molekuláinak képlete: $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$).

A következőket tudjuk a kristályokról:

- a vízben nem oldódó kristály $7,02 \cdot 10^{23}$ darab kémiai részecskéből áll;
- ha a vízben nem oldódó kristályt egy kétkarú mérleg egyik serpenyőjébe tesszük, a másik serpenyőbe pedig a másik két kristályt, akkor a mérleg kiegyensúlyozásához pontosan 1,00 grammos súlyt kell abba a serpenyőbe tenni, amelyikben az *egy* darab kristály van;
- az egyik, vízben oldódó kristályban összesen $1,77 \cdot 10^{23}$ ion van;
- a másik, vízben oldódó kristály 6,4 g tömegű.

Az adatok alapján számítsd ki a három anyag sűrűségét és a 6,4 g tömegű kristályban lévő kémiai részecskék számát!

11 pont

7. feladat

Írj egy-egy példát a következő anyagokra (részecskékre)!

Molekulavegyület, amelynek megfelelő mennyiségében az egyik elem atomjából $3 \cdot 10^{23}$, a másikéből $6 \cdot 10^{23}$ darab van:	Példa (képlet): a)	A megadott mennyiségű anyag tömege: b)
Robbanékony gázelegy, amelyben az egyik elem molekulájából $3 \cdot 10^{23}$, a másikéből $6 \cdot 10^{23}$ darab van:	Példa (név és összetétel): c)	A megadott mennyiségű anyag tömege: d)
Atom, amelynek megfelelő mennyiségében $6 \cdot 10^{23}$ elektron van az első és $3 \cdot 10^{23}$ elektron van a második elektronhéjon	Vegyjel: e)	A megadott mennyiségű anyag tömege: f)
Atom, amelynek megfelelő mennyiségében $3 \cdot 10^{23}$ elektron van az első és $6 \cdot 10^{23}$ elektron van a második elektronhéjon	Vegyjel: g)	A megadott mennyiségű anyag tömege: h)
Vegyület, amelyben $3 \cdot 10^{23}$ darab pozitív és $6 \cdot 10^{23}$ darab negatív töltésű ion van	Példa (képlet): i)	A megadott mennyiségű anyag tömege: j)
Vegyület, amelyben $3 \cdot 10^{23}$ darab negatív és $6 \cdot 10^{23}$ darab pozitív töltésű ion van	Példa (képlet): k)	A megadott mennyiségű anyag tömege: l)

16 pont

A következő feladatot külön lapon dolgozd ki! Ne felejtse el a lapra ráírni a rajtszámodat

8. feladat

Két főzőpohárban (jelöljük **A** és **B** betűkkel) lévő azonos térfogatú, forró, desztillált vízben feloldunk azonos tömegű kálium-nitrátot (KNO_3), illetve nátrium-nitrátot (NaNO_3).

A két pohárban lévő oldatot $20\text{ }^\circ\text{C}$ -ra hűtve az **A** pohárban 40 g , a **B** pohárban 181 g só kristályosodik ki. $0\text{ }^\circ\text{C}$ -ra hűtve a poharakat az **A** pohárban még további $37,5\text{ g}$ só válik ki.

- Melyik betűjelű pohárban volt a kálium-nitrát, melyikben a nátrium-nitrát? Miért?
- Mekkora térfogatú vízből és mekkora tömegű sóból indultunk ki?
- Mekkora tömegű anyag kristályosodott ki a **B** pohárban a $20\text{ }^\circ\text{C}$ -ról $0\text{ }^\circ\text{C}$ -ra hűtés közben?

Ismerjük a két só oldhatóságát 100 g vízre vonatkoztatva:

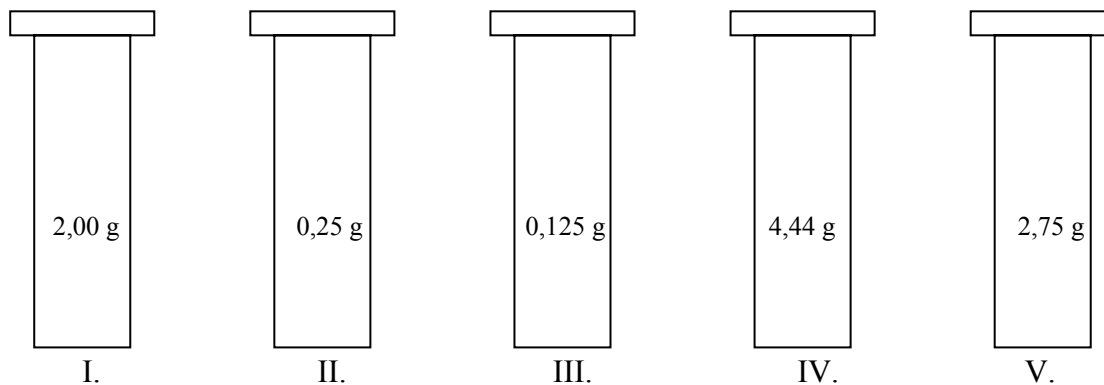
	KNO_3	NaNO_3
$0\text{ }^\circ\text{C}$	$13,3\text{ g}$	73 g
$20\text{ }^\circ\text{C}$	$31,6\text{ g}$	88 g
$50\text{ }^\circ\text{C}$	$85,5\text{ g}$	$115,5\text{ g}$

10 pont

LAPOZZ!

9. feladat

Öt gázfelfogó hengerben különböző gázok vannak. Az öt hengerben a gázcseppcskék száma azonos.



A gázokról a következőket tudjuk:

- A) Az egyik gáz színes.
- B) Az egyik színtelen gáz meggyújtható, és fejlesztésekor a hengert szájával lefelé kell tartani.
- C) Két színtelen gáz eloltja a belémártott égő gyújtópálcát.
- D) Az egyik színtelen gázban lángalobban a parázsló gyújtópálca.
- E) Az egyik színtelen gázt tartalmazó üveghengerbe meszes vizet öntve a folyadék megzavarosodik.

A gázok tömegét a gázfelfogó hengerekbe írtuk.

a) Írd a tulajdonságok betűjeléhez azoknak a gázoknak a jelét, amelyekre ráismersz!

A) B) C) D) E)

b) Írd a fenti hengerekbe a gázcseppcskék kémiai jelét (képletét)!

c) Számítsd ki, hány darab gázcseppcskét tartalmaz egy-egy henger!

Az azonosításhoz szükséges számításokat az alábbiakban , illetve külön lapon tüntesd fel!

15 pont