



Versenyző neve:

**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

Kedves Versenyző!

Nyomtasd ki a feladatsort; ehhez (lehetőleg) a papírlap mindkét oldalát használd! Az első két feladatot a kinyomtatott lapon oldd meg, az utolsó hármat különálló lapokon – e feladatok mindegyike külön lapra kerüljön!

Ne felejtse el minden lap tetejére olvashatóan **ráírni a nevedet**, valamint (a nem nyomtatott lapokra) annak **a feladatnak a sorszámát**, amelynek a megoldását tartalmazza a lap!

A feladatok megoldása –a gondolkodás mellett– olykor kutakodást is igényel a részedről. Használhatsz könyveket vagy –megfelelő körülményekkel– interneten található anyagokat is. De fontos, hogy önállóan dolgozz: a verseny nem másolási gyakorlat! ☺

Megoldásaidat postai úton vagy személyesen gimnáziumunkba kell eljuttatnod (cím a fejlécben) úgy, hogy azok **2025. december 12-e, pénteken 13 óráig** megérkezzenek.

1. feladat**Jómadár ...****9 pont**

... azaz melyik a kakukktojás? Ez a feladattípus ismerős lehet számodra. Részfeladatonként a felsorolt anyagok között van egy, ami valamilyen oknál fogva kilóg a sorból. Segítségként néhol adunk támpontot is, milyen tulajdonságait kell vizsgálni a felsorolt anyagoknak ahhoz, hogy helyes legyen a válaszod! Add meg azt is, hogy pontosan miben különbözik a kiválasztott a többi felsorolt anyagtól!

- a) nátrium-karbonát, szilícium-dioxid,
mészkő, alumínium-oxid

Kakukktojás:*Nem az összetétel számít!***Indoklás:**

- b) rézgálic, vasgálic,
chilei salétrom, kristálysóda

Kakukktojás:**Indoklás:**

- c) ammónia, nátrium-hidroxid,
szén-dioxid, szóda-bikarbóna

Kakukktojás:*Nem az összetétel számít!***Indoklás:**

- d1) kén, nitrogén, jód, bróm

Kakukktojás:*Nem valamely tapasztalható tulajdonság szerint!***Indoklás:**

- d2) kén, nitrogén, jód, bróm

Kakukktojás:*Nem az előző szempont szerint!***Indoklás:**

- e) szén-monoxid, nitrogén-monoxid,
szén-dioxid, metán

Kakukktojás:*Itt sem az összetétel számít!***Indoklás:**



Versenyző neve:

2. feladat Színes – szagos**11 pont**

Mindannyian találkoztunk már kellemes vagy kellemetlen szagokkal, illetve jellegzetes – vagy éppen nem jellegzetes színekkel. Ebben a feladatban egy-egy anyag színének, szagának vagy más fizikai tulajdonságainak a leírását találod meg: ez alapján kell beazonosítanod az elemet vagy vegyületet. Ha valamelyik leírás olyan anyag tulajdonságait tartalmazza, amiről még nem tanultál, használj szakkönyvet vagy az internet ellenőrzött forrásait!

Sor-szám	Leírás	Az elem / vegyület neve ÉS vegyjele / képlete
1.	Vörösesbarna színű, szúrós szagú folyadék. Vízben kis mértékben oldódik (elegyedik), ilyenkor egy lassú kémiai reakció is lejátszódik.	
2.	Szintelen, záptojásszagú gáz.	
3.	Vörösesbarna színű, fojtó, köhögésre ingerlő, „büdös” gáz. Vízben fizikailag oldódik, de kémiai reakcióba is lép vele.	
4.	Szintelen, szúrós szagú gáz, vízben kiválóan oldódik. Szagát istállók, csatornák környékén is érezhetjük.	
5.	Jellegzetes szagú, szintelen, szerves folyadék, illatát túlérett gyümölcsökben is érezhetjük. Vízrel korlátlanul elegyedik; éghető. Laboratóriumban hőforrásként is használjuk.	
6.	Sárgászöld színű, szúrós szagú, mérgező gáz, ivóvíz fertőtlenítésére is használják.	
7.	Szintelen, kristályos, szerves vegyület, Nagyon jellegzetes szagát messziről is érezhetjük, mivel könnyen szublimál. Régen molyriasztó szerként is használták.	
8.	Kellemetlen, szúrós szagú, szintelen gáz, vizes oldata a sósav.	
9.	Mandulára emlékeztető szagú, mérgező, 25 °C felett már gáz-állapotú anyag. A második világháborúban tömeggyilkosságoknál használták.	
10.	Rothadó növényi szárazakra emlékeztető szagú, könnyen cseppfolyósítható gáz, amit az első világháborúban gáztámadásoknál használtak.	
11.	Szürke színű, szilárd anyag, amely melegítés hatására lila lesz, de ha pálinkába szórom, akkor be barnul.	



Versenyző neve:

3. feladat	Egy-két karbonát	<i>A feladatot külön lapon oldd meg!</i>	14 pont
-------------------	-------------------------	--	----------------

- a) 350 gramm 12 tömegszázalékos nátrium-karbonát-oldatot kell készítenünk. *Mekkora tömegű, kristályvíz-tartalmú nátrium-karbonátra ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$) és mekkora tömegű desztillált vízre van szükség az oldat elkészítéséhez?*

A 350 gramm oldatból egy főzőpohárba áttöltünk 50 grammot. Ezt a részletet réz(II)-klorid-oldattal reagáltatjuk: ekkor (kék)zöld színű csapadék válik le. Feltételezzük, hogy a leváló anyag réz(II)-karbonát!

- b) *Írd fel a lejátszódó reakció egyenletét!*
- c) *Számítsd ki, mekkora tömegű 8 tömegszázalékos réz(II)-klorid-oldatra van szükség a reakcióhoz!*
(Arra ügyelünk, hogy ne használjunk az oldatból többet a kelleténél.)
- d) *Mekkora tömegű csapadék képződött a főzőpohárban az oldatok összeöntése után?*
- e) *Hány tömegszázalékos lesz a csapadék leszűrése után a kapott oldat?*
(Tételezzük fel, hogy a szűrés során a teljes folyadékmennyiséget visszanyerjük.)

4. feladat	Égetnivalók!	<i>A feladatot külön lapon oldd meg!</i>	22 pont
-------------------	---------------------	--	----------------

Kénpor illetve grafitpor tökéletes égése során egyaránt egy-egy olyan anyag keletkezik, amelynek molekuláit 3–3 atom építi fel.

- a1) *Írd fel a két por égésének rendezett egyenletét!*
- a2) *(Nézz utána, és) rajzold fel a keletkező molekulák szerkezetét!*
- a3) *Melyik érzékszervünkkel, hogyan tudjuk megkülönböztetni az égés során keletkező két anyagot?*

Táblázatokból megnézhető, hogy 1 mol anyagmennyiségű kén égését 297 kJ, míg 1 mol grafitét 394 kJ energia felszabadulása kíséri.

- b1) *Hány MJ (megajoule) energia szabadul fel pontosan ½ kg kén tökéletes égése során?*
- b2) *Mekkora tömegű grafitot kell elégetni ahhoz, hogy ugyanekkora energia szabaduljon fel?*

Mind a kén, mind a grafit égése során keletkező anyagra igaz, hogy ha meszes vízbe (telített kalcium-hidroxid-oldatba) kerül, fehér, vízben (gyakorlatilag) nem oldódó csapadékot képez. Az egyik esetben a keletkező anyag kalcium-szulfit lesz, a másik esetben egy teljesen hasonló szerkezetű és összetételű vegyület keletkezik.

- c1) *Írd fel (külön–külön) a két égéstermék és a meszes víz reakciójának egyenletét!*

A grafit égéstermékéből keletkező csapadék a természetben illetve hétköznapiakban is előfordul valamilyen formában. Ilyenkor a kémiai név helyett inkább más (hétköznapi) megnevezést használunk.

- c2) *Add meg a vegyület kémiai nevét, valamint egyik hétköznapi megnevezését!*

A ½ kg kén égése valamint az azonos energiaszabadulást eredményező mennyiségű grafit égése (b) feladatrész) során képződő égéstermékeket szeretnénk az előbb leírt csapadékképződés segítségével megkötni.

- d1) *Mekkora tömegű csapadék képződik az égéstermékéből a kén és mekkora a szén égését követően?*
- d2) *Minimálisan mekkora térfogatú meszes víz (telített kalcium-hidroxid-oldat) tartalmaz összesen annyi kalcium-hidroxidot, amennyi a két égéstermék csapadék formájában történő megkötéséhez szükséges?*
A meszes víz sűrűsége $1,00 \text{ g/cm}^3$; kalcium-hidroxid-tartalma: 0,185 tömegszázalék.



Versenyző neve:

5. feladat**Egy húron pendülünk?***A feladatot külön lapon oldd meg!***14 pont**

A foszforbronz egy rézötvözet, ami a réz mellett 2–8 tömegszázalék ónt és 0,2–0,4 tömegszázalék foszfort tartalmaz. Ezt az ötvözetet korrózióállósága és rugalmassága miatt használják, például hangszerek húrjaihoz.

Egy gitárhúr 80,0 tömegszázalék foszforbronzból, 20,0 tömegszázalék más (a foszforbronz alkotóitól különböző) fémből áll.

a) Számítsd ki, hogy egy 16,0 grammos gitárhúr hány darab foszfor, ón- és rézatomot tartalmaz!

(A húr gyártásához használt foszforbronz konkrét összetétele: 4,00 tömegszázalék ón, 0,40 tömegszázalék foszfor, valamint réz.)

A foszforbronz előállításához is szükséges ón előállítása jellemzően több lépésben történik. A legfontosabb ónérc az ónkő vagy kassziterit, ami nem más, mint ón-dioxid (SnO_2). Első lépésként az ércet dúsítják, majd az ón-dioxidot szénnel redukálják. Ekkor ón és szén-monoxid képződik.

b) Írd fel az ón-dioxid szén redukciójának egyenletét!

A fémkohászok az előállított ónt –amely kis mennyiségben még tartalmaz szennyeződések– tömbökbe öntik, és így szállítják el további felhasználásra.

c) Mekkora tömegű (tiszt) ónt tartalmaz egy 98,8 tömegszázalékos tisztaságú, 1,50 kg-os óntömb?

d) Ha a folyamat során az ércben (kassziteritben) levő ón 90%-a nyerhető ki, mekkora tömegű 75%-os ércetartalmú kőzetre van szükség az előbbi, 1,50 kg-os, 98,8 % tisztaságú óntömb előállításához?

(A bányászott kőzet 25 %-a a fémelőállítás szempontjából hasztalan, a kívánt fémet nem tartalmazó meddő.)