

**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

1.	/ 14 p
2.	/ 11 p
3.	/ 10 p
<b>Σ:</b>	<b>/ 35 p</b>

*A döntő további anyagi támogatója:***Magyar Kémikusok Egyesülete Csongrád Megyei Csoportja**

NEVED: .....

Korábban választott JELIGÉD: ..... 2025. február 15.

KÉMIATANÁROD NEVE: .....

ISKOLÁD: .....

**Fontos tudnivalók!**

- ☞ Az I. rész feladatsora 3 feladatot tartalmaz, melyek megoldására 50 perc áll rendelkezésedre.
- ☞ A megoldás során kék, vagy fekete golyóstollat használj!
- ☞ Megoldásaidat a feladatlpra írd! (*Ha a számításhoz nem elég a hely, kérj a teremfelügyelőtől plusz lapot!*)
- ☞ A számolási feladatnál a számítás menetét is írd le!
- ☞ Ügyelj rá, hogy minden lapon szerepeljen a neved! (A feladatsoron jelölve van a helye!)
- ☞ A megoldásokhoz segédeszközként csak zsebszámológép (és nem okostelefon!) valamint a kapott periódusos rendszer használható.

**1. feladat      Keresd a párját!      14 pont**

Ebben a feladatban anyagokhoz kell a tulajdonságaikkal kapcsolatos állításokat rendelni! Vigyázz! Van olyan anyag, amihez nem tartozik állítás, de más anyagokhoz akár több állítás is tartozhat! Sőt! Egy-egy állítás akár több anyagra is igaz lehet!

Az anyag neve	Az állítás sorszáma
Vas	
Arany	
Kén-dioxid	
Ammónia	
Réz	
Rézgálic	
Víz	
Nátrium	
Hélium	
Szén-dioxid	

1. Színtelen, szagtalan, vízben kis mértékben oldódó gáz, melynek vizes oldata savas kémhatású.
2. Kiválóan megmunkálható, sárga színű fém.
3. Kék színű kristályos anyag, hevítve színét elveszti.
4. Szúrós szagú gáz, sűrűsége kisebb a levegőnél.
5. Színtelen, szagtalan gáz, búvárpalackokban nitrogén helyettesítésére használják.
6. Vörös színű elemi fém, az áramot és a hőt kiválóan vezeti.
7. Kellemetlen, köhögésre ingerlő szagú gáz, vízben oldódik.
8. Erre a gázra van szükség a fotoszintézisnél.
9. Mágnesezhető fém.
10. V alakú molekulákból álló anyag, molekulái között hidrogénkötések is kialakulhatnak.
11. Azt az anyagsoportot, ahová tartozik, gyakran illetjük a nemes jelzővel is.
12. Vízrel reagáltatva a keletkező anyagok összterfogata csökken (a kiindulásihoz képest), miközben lúgos kémhatású oldatot kapunk.
13. Felépítésében anionok és kationok is részt vesznek.

**2. feladat** *Tisza vize viszi ...***11 pont**

A Tiszáról és vizéről az alábbi adatokat találtuk az Interneten.

Szegednél a folyó (átlagos) vízhozama:  $820 \text{ m}^3/\text{s}$ . A folyók vizében többféle („sószerű”) oldott anyag is található: a Tisza vizét (átlagosan) tekinthetjük  $0,0060$  tömegszázalékos oldatnak. Azonban az összes oldott anyag tömegének csupán mintegy  $5,2\%$ -a kősó – a többi más vegyületekből származik.

- a) Számítsd ki, hogy pontosan negyed ( $\frac{1}{4}$ ) óra alatt –átlagos vízhozam mellett– mekkora tömegű kősó halad el (oldott állapotban a vízzel együtt) a Tisza hídjá alatt! Az eredményt kg egységben add meg; a folyóvíz sűrűségét tekintsd  $1,0 \text{ kg}/\text{dm}^3$ -nek!

A kősó eléggé jól oldódik vízben:  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ -on telített vizes oldata  $26,4$  tömegszázalékos; a telített sóoldat sűrűsége  $1,17 \text{ g}/\text{cm}^3$ .

- b) Számítsd ki, hogy
- ① hány  $\text{m}^3$  térfogatú telített oldat lenne készíthető az előbb kiszámított (a Tisza által negyedóra alatt szállított) kősó mennyiségből;
  - ② minimálisan mekkora térfogatú (hány  $\text{m}^3$ ) desztillált vízben ( $\rho_{\text{víz}} = 1,0 \text{ g}/\text{cm}^3$ ) lehetne feloldani ekkora mennyiségű kősót!

(Ha nem boldogultál az a) részfeladattal, a továbbiakban –ebben és a c) feladatrészben– számolj negyedóránként  $768 \text{ kg}$  mennyiségű sóval!)

(Megoldásod a következő oldalon folytathatod!)



NEVED:.....

2025. február 15.

Az Egészségügyi Világszervezet (WHO) ajánlása szerint az emberi test normál működéséhez naponta 5,0 gramm (kő)só bevitel elegendő. Szeged lakossága körülbelül 153,5 ezer fő.

- c) Számítsd ki, hogy a Tisza által egyetlen (**teljes!**) óra által elszállított (kő)sómennyiség hány napig biztosíthatná Szeged teljes lakosságának (minimális) sóigényét!

**3. feladat** „Showtime” – Vagy inkább „sótájm”?**10 pont**

Talán meglepőnek találsz, hogy –most is– a konyhasó lesz a feladat témája. Ez az anyag nem csak ételek ízesítésére alkalmas, és nem csak a szervezetünk számára szükséges: szerepe, háztartási és ipari alkalmazása ennél lényegesen sokrétűbb.

a) Mi a konyhasó tudományos neve és képlete?

Tudományos neve: ..... Képlete: .....

b) A konyhasó ionvegyület. Írd fel a két alkotó ion –elemekből történő– képződésének egyenletét! Az anion képződését molekulából kiindulva add meg!

c) A konyhasót régen húsok tartósítására is használták. Miért alkalmas erre a konyhasó?

d) E vegyület egy másik felhasználása az utak téli „sózása”. Ez a jégtelenítési mód azonban számos kellemetlen vagy káros következménnyel is jár. Nevezd meg egyet!

e) A konyhasót tömény kénsavval reagáltatva egy fojtó, szúrós szagú gáz képződik, amit vízben elnyelve olyan oldatot kapunk, ami savas kémhatású.

① Írd fel a gázfejlődéssel járó kémiai reakció egyenletét!

② Írd fel a reakcióban fejlődő gáz és a víz között lejátszódó (az oldat savasságát eredményező) kémiai reakció egyenletét!

f) A konyhasót alkotó anion néhány fémmel vízben rosszul oldódó szilárd halmazállapotú vegyületet, úgynevezett csapadékot képez. Ilyen például az ezüstion ( $\text{Ag}^+$ ) és az ólom(II)-ion ( $\text{Pb}^{2+}$ ). A két fémmel a nitrátionokkal vízben jól oldódó ionvegyületet alkot, így a kísérlethez nitrátjaik oldatait lehet használni.

Írd fel az ezüst-nitrát valamint az ólom-nitrát oldatának konyhasó-oldattal való reakciójának egyenletét! Nevezd meg a keletkező anyagokat!

**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

4. / 12 p

5. / 14 p

6. / 12 p

Σ: / 38 p



A döntő további anyagi támogatója:

**Magyar Kémikusok Egyesülete Csongrád Megyei Csoportja**

NEVED: .....

Korábban választott JELIGÉD: ..... 2025. február 15.

**Fontos tudnivalók!**

- ☞ Az II. rész feladatsora 3 feladatot tartalmaz, melynek megoldására 50 perc áll rendelkezésedre.
- ☞ A megoldás során kék, vagy fekete golyóstollat használj!
- ☞ A számolási feladatnál a számítás menetét is írd le! Pontosan jelöld, melyik részfeladattal dolgozol!
- ☞ Ügyelj rá, hogy minden lapon szerepeljen a neved!
- ☞ A megoldásokhoz segédeszközként csak zsebszámológép (és nem okostelefon!) valamint a kapott periódusos rendszer használható.

**4. feladat      LEGek!      12 pont**

Részfeladatonként a felsorolt 3–3 mennyiség közül kell kiválasztanod a két „LEG”-et: a legnagyobbat és a legkisebbet, majd választásod betűjelét be kell írnod a megfelelő oszlopba.

	Legkisebb:	Legnagyobb:
☞ A $^{39}\text{K}^+$ részecskében (39-es tömegszámú káliumionban) található... A) protonok száma;      B) elektronok száma;      C) neutronok száma;		
☞ Az alábbi molekulákat felépítő atomok száma: A) ammónia;      B) salétromsav;      C) kén-dioxid;		
☞ Az alábbi kémiai részecskék töltésének abszolút értéke: A) ammóniumion;      B) karbonátion;      C) foszfátion;		
☞ Az alábbi anyagok 50 grammjának térfogata (20 °C-on, légköri nyomáson): A) benzin;      B) klórgáz;      C) tengervíz;		
☞ Az alábbi részecskékben levő elektronok száma: A) hidroxidion;      B) titán(II)-ion ( $\text{Ti}^{2+}$ );      C) fluormolekula;		
☞ Atommagok összes száma 10,0 g tömegű... A) vízben;      B) hidrogén-fluoridban;      C) neonban;		
☞ Hány féle elem atomjai találhatóak meg a következő vegyületekben: A) szódabikarbóna;      B) metán;      C) kénsav;		
☞ Az alábbi vegyületek 20 grammjának anyagmennyisége: A) nátrium-szulfát      B) cink-klorid      C) ammónium-foszfát (a cinkion töltése: +2)		

**5. feladat****A kis alattomos...****14 pont**

Ebben a feladatban széntüzelésű kályháról, a szén égéséről, az égés során keletkező gázokról lesz szó. Egy ilyen kályha használata során különösen fontos a léghuzat, a megfelelő mennyiségű levegő biztosítása az égéshez.

- a) Írd fel a szén (tökéletes) égésének egyenletét! .....
- b) A kályhában összesen 8,0 kg tömegű, 90 % széntartalmú feketekőszént égetünk el. Hány m<sup>3</sup> térfogatú levegőt kell biztosítani a széntartalom teljes és tökéletes elégéshez, ha...
- ☞ 1 mól levegőnek (vagy bármely más gáznak, gázkeveréknek) a térfogata (a szobában) 24,0 dm<sup>3</sup>;
  - ☞ a levegő térfogatának 20 %-a oxigén (80 %-a nem éghető gáz);
  - ☞ a kályhába (a levegővel) beáramló oxigénnek a 28%-a nem reagál el, hanem változatlanul távozik a kéményen keresztül?

(Feltételezzük, hogy a kőszénben csak a széntartalom éghető.)

A léghuzatnak van egy másik, igen fontos szerepe: a keletkező égéstermék eltávolítása az égéstérből. Amennyiben ez nem történik meg, a szén-dioxid nagy felületen érintkezik (oxigénszegény környezetben) az izzó szénnel, és köztük egy újabb reakció megy végbe. (Ebben a folyamatban keletkezik a gyakran „alattomos gyilkos”-nak nevezett gáz.)

- c) Írd fel a szén és a szén-dioxid reakciójának egyenletét! .....
- d) Melyik anyag a redukálószer és melyik az oxidálószer ebben a folyamatban?

redukálószer: ..... oxidálószer: .....

Ez a gáz (az „alattomos gyilkos”) elégethető – a képződő mennyiség egy része el is ég az égéstérben.

- e) Írd fel ennek a folyamatnak az egyenletét! .....



NEVED: .....

2025. február 15.

A kályhában a megfelelő léghuzatnak az is feladata, hogy a megmaradó, kis koncentrációban is halálos gáz ne a szoba légterébe kerüljön vissza, hanem a kéményen át távozzon! A mérgezés első tünetei már akkor jelentkeznek, ha a levegőben ez az „alattomos gyilkos” gáz alacsony, 0,02 térfogatszázalék mennyiségben van jelen.

- f) Egy  $21,6 \text{ m}^2$  alapterületű  $2,9 \text{ m}$  belmagasságú (bútorozatlan) szoba légterébe mekkora tömegű „alattomos gyilkos” gáznak kell kerülnie ahhoz, hogy mennyisége elérje a 0,02 %-os mérgezési határt?  
(Persze akkor, ha a szoba légmentesen zárt helyiség volna – nyilván nem az.)

- g) Hány gramm a széntartalma ennek a gázmennyiségnek?  
(Ha az előbbi részfeladattal nem boldogultál, itt számolj  $16,8 \text{ g}$  mennyiségű gázzal!)

**6. feladat Körbe-körbe karikába!****12 pont**

A meghatározások alapján töltsd ki a feladatsor utolsó lapján található rejtvényrács sorait és oszlopait! Sok esetben a következő megfejtés az előző utolsó, vagy majdnem utolsó betűjével kezdődik; így a megfejtések egyfajta láncot alkotnak. Vigyázz, mivel ebből adódóan néhány sorban visszafelé, néhány oszlopban pedig letről felfelé kell írnod a megfejtésedet! (Az írás irányát a mezőkben szereplő nyilak is jelzik.)

Ha a színezett (világossárga) és számozott mezők betűit átmásolod a legfelső sor adott helyére, helyeire, egy több évtizede létező, **évenként megrendezésre kerülő természettudományos megmérettetés megnevezését** kapod.

**Meghatározások:**

1. Molekulákban az atom(ok)nak a kémiai kötésben részt nem vevő vegyértékelektronjaiból ez lesz.
2. Annak a rendszernek, elhelyezési módnak a jelzője, melybe az ismert, felfedezett elemeket sorolták.
3. Az egyik halmazállapot-változást kísérő energiaváltozás megnevezése.
4. Ha ez nincs, tűz sincs.
5. Gázlánggal közvetlenül is melegíthető üvegedény, melyet ha (csak úgy) az asztalra rakok, biztos kijön belőle az, ami benne volt.
6. A kémiai kötések egyikének megnevezése.
7. Majdnem minden atomban megtalálható részecske.
8. Egy folyamat neve, melynek eredményeként például egy szilárd anyagból és egy folyadékból speciális keverék jön létre.
9. Egy kétatomos molekulából felépülő szintelen gáz vizes oldatának neve, amit háztartásokban oldószerként használnak.
10. Az ember által a legszélesebb körben, legnagyobb mennyiségben használt fém.
11. Ha ezt hallják, sokan egyetlen vegyületre gondolnak, de a kémiában nagyon sok ionrácisos vegyületet (általánosan) így neveznek.
12. A legrövidebb nevű elemünk – bádoglemezek készítésénél is használják.



