



A program részben az Emberi Erőforrások Minisztériuma megbízásából a Nemzeti Tehetség Program és az Emberi Erőforrás Támogatáskezelő által meghirdetett NTP-TMV-M-B-0020 azonosítószámú pályázati támogatásból valósul meg.

.....  
 .....  
 .....  
**Tanuló neve és kategóriája** **Iskolája** **Osztálya**

## LII. Irinyi János Középiskolai Kémiaverseny

2020. január 23.

### Iskolai forduló – I.b és I.c kategória

**Munkaidő: 120 perc**

**Összesen 100 pont**

A periódusos rendszer az utolsó oldalon található.

Egyéb segédeszközként csak toll és számológép használható.

Az Sz1. – Sz5. számolási feladatokat külön lapon oldd meg!

#### Feladatsor

#### Elmélet

##### E1. feladat

**10 pont**

Igaz vagy hamis? Írj I betűt az igaz, H betűt a hamis állítások mellé!

Egy adott héjon belül az azonos mellékvantumszámú pályák alkotják az alhéjakat.	
Az elektronok száma megadja az atom tömegszámát.	
A nátriumatom átmérője nagyobb, mint a nátriumioné.	
A gyémánt rétegrácsos szerkezetű.	
A kén-trioxid molekulájában kettő nemkötő elektronpár van.	
A periódusos rendszer egy periódusán belül az atomok rendszáma azonos.	
Egy molekulapályán legfeljebb két elektron lehet.	
A kovalens kötés mindig poláris.	
Az ammónia molekula síkháromszög alakú.	
A karbonátionokban a kötésszög 120°.	

##### E2. feladat

**10 pont**

A Magyarhoni Földtani Társulat *Az év ásványa* nevű programjának célja az ásványok népszerűsítése és az ismeretterjesztés. Évente három ásványt jelölnek, melyek közül internetes szavazás eredménye alapján kerül ki a nyertes. A 2020-ban kiválasztott ásvány nagy keménységű, fizikai és kémiai mállásnak ellenáll. A leggyakoribb börtartalmú ásvány, a földkéregben előforduló bór fő hordozója. Színes változatai közkedvelt drágakövek. A

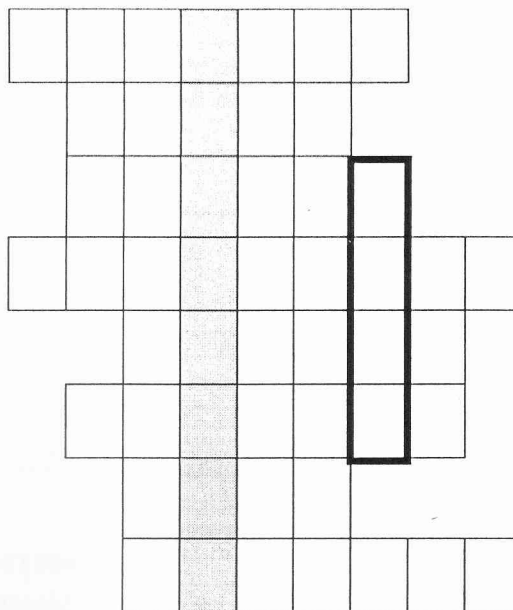
Feladatkészítők: Dóbéné Cserjés Edit, Forgács József, Lente Gábor, Márkus Teréz, Musza Katalin, Nagy Mária, Pálinkó István, Tóth Albertné, Tóth Imre

Szerkesztő: Ósz Katalin ([oszk@gamma.ttk.pte.hu](mailto:oszk@gamma.ttk.pte.hu))

Lektorok: Nagy Mária, Várnagy Katalin

keresztrejtvény vízszintes soraiba beírva a meghatározásban szereplő elemek nevét a középső, árnyékolt oszlopból megtudhatod, hogy mi lett *Az év ásványa 2020* szavazás eredménye. (A bekarikázott rész pedig arra utal, hogy drágakököként *macskaszem*-jelenséget is mutat az ásvány.)

1. Atommagjában 78 proton van.
2. A legnagyobb elektronegativitású elem.
3. Alkáliföldfém, faközöldre festi a lángot.
4. Ezüstös színű könnyűfém, amely csomagolóanyagként a háztartásokban is megtalálható.
5. Oxidja – amit barnakőnek is neveznek – a hidrogén-peroxid bomlásának katalizátora.
6. Ionjai okozzák a víz keménységét.
7. Savakban oldva a hidrogén laboratóriumi előállítására használják.
8. Vegyjele Sb.



### E3. feladat

12 pont

Töltsd ki a táblázatot!

	<i>szén-tetraklorid</i> ( $CCl_4$ )	<i>kén-dioxid</i> ( $SO_2$ )	<i>kén-hidrogén</i> ( $H_2S$ )
szigma-kötések száma			
pí-kötések száma			
nemkötő elektronpárok száma			
kötések polaritása			
molekula polaritása			
molekula térbeli alakja			
halmazállapota (25 °C; 0,1 MPa)			
molekulák közötti legerősebb másodrendű kölcsönhatás fajtája			

### E4. feladat

18 pont

Töltsd ki a táblázat hiányzó celláit!

<i>kémiai jel</i>	<i>tömeg (g)</i>	<i>atommagok száma</i>	<i>protonok anyagmennyisége (mol)</i>	<i>rácsát összetartó erő</i>
$O_2$		$9,0 \cdot 10^{23}$		
Mg	73			
$SiO_2$	60			
	36	$3,6 \cdot 10^{24}$		hidrogénkötés
NaI		$6,0 \cdot 10^{22}$		
	4,0		2,0	diszperziós kölcsönhatás
	2,0		2,0	diszperziós kölcsönhatás

## Számolás

### Sz1. feladat

7 pont

A 20. század második felében a szőlő növényvédelmében jelentős szerepet játszott egy *bordói lé* elnevezésű szer. Ez egy oldat, amely 1,0 tömeg%-os réz-szulfátra ( $\text{CuSO}_4$ ), valamint  $0,013 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú mésztejre ( $\text{Ca(OH)}_2$ ) nézve.  $0,30 \text{ m}^3$  bordói lében hány kg réz-szulfát és hány kg oltott mész ( $\text{Ca(OH)}_2$ ) van? Feltételezhetjük, hogy a bordói lé sűrűsége ugyanannyi, mint a tiszta vízé. ( $\rho(\text{víz}) = 1,0 \text{ g/cm}^3$ )

### Sz2. feladat

18 pont

Egy-egy ismeretlen gázt kell meghatározni az alábbi információkból. A halmazalkotó részecskék jelét (összegképletét, illetve vegyjelét) add meg!

- A)  $0,2 \text{ mmol}$ -ja  $44,4 \text{ mg}$  tömegű, nemesgáz .....
- B) elem, melynek sűrűsége  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ -on és  $1,0 \cdot 10^5 \text{ Pa}$  nyomáson  $2,9 \text{ g/dm}^3$  .....
- C) nemfém-oxid, melynek nitrogéngázra vonatkoztatott sűrűsége  $1,0$  .....
- D) szénhidrogén,  $1,0 \cdot 10^{23}$  db molekulája  $5,0 \text{ g}$  tömegű .....
- E) nitrogéntartalma  $63,64$  tömeg%, és még oxigént tartalmaz .....
- F) héliumra vonatkoztatott sűrűsége  $10$ , és széntartalma  $90$  tömeg% .....

### Sz3. feladat

10 pont

Az építkezéseknél oltott meszet használnak a habarcs készítéséhez, amely a megszilárdulásakor szén-dioxidot köt meg.

- A) Írd fel a mészoltás reakcióegyenletét!
- B) Számítsd ki, hogy  $2,5$  mázsa oltott mész előállításához mekkora térfogatú vízre van szükség! ( $\rho(\text{víz}) = 1,0 \text{ g/cm}^3$ )
- C) Írd fel a habarcs megszilárdulásakor lejátszódó kémiai reakció egyenletét!
- D) Számítsd ki, hogy legalább hány  $\text{m}^3$   $25 \text{ }^\circ\text{C}$ -os, standard nyomású levegő szükséges  $2,5$  mázsa oltott mész átalakulásához, ha a levegő  $0,030$  térfogat% szén-dioxidot tartalmaz!

### Sz4. feladat

9 pont

A magyar pénzforgalomban a jelenlegi legkisebb címlet az ötforintos, amelynek összetétele  $75,0$  tömeg% réz,  $4,0$  tömeg% nikkkel és  $21,0$  tömeg% cink. Add meg egy ötforintosban az alkotórészek anyagmennyiség-arányát, ha tudjuk, hogy egy ötforintos pénzérme  $4,20 \text{ g}$  tömegű. A húszforintos tömeg%-os összetétele ugyanaz, de a tömege  $6,90$  gramm. Itt mennyi az alkotórészek anyagmennyiség-aránya?

### Sz5. feladat

6 pont

$100,00 \text{ cm}^3$   $5,000$  tömeg%-os sósavoldatot készítettünk  $11,70 \text{ cm}^3$   $37,00$  tömeg%-os oldat hígításával. Határozd meg a hígított oldat sűrűségét!  $\rho(37,00 \text{ tömeg}\% \text{-os oldat}) = 1,180 \text{ g/cm}^3$ .