



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.a és III. 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!

A protonok száma minden atommagban kisebb, mint a neutronok száma.	
Az elektronok száma megadja az atom tömegszámát.	
A nátriumatom átmérője nagyobb, mint a nátriumioné.	
A gyémánt rétegrácsos szerkezetű.	
A klór 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.	
Apoláris molekulában lehetnek poláris kovalens kötések.	

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

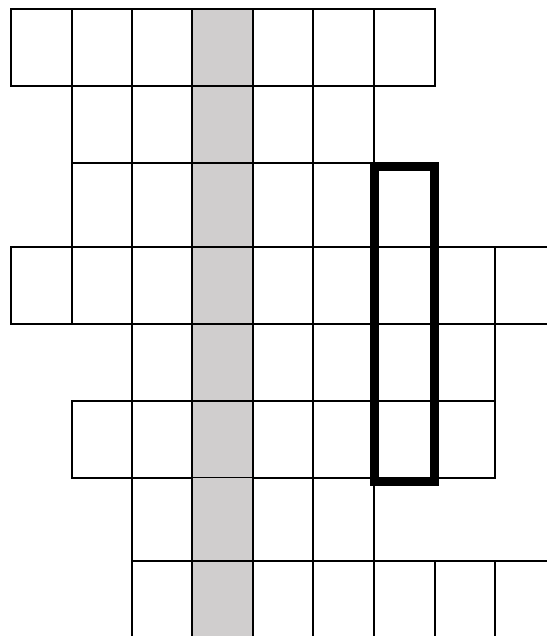
Feladatkészítők: Dóbiné Cserjés Edit, Forgács József, Lente Gábor, Márkus Teréz, Musza Katalin, Nagy Mária, Pálinkó István, Tóth Albertné, Tóth Imre

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

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 drágakőként *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>víz</i> (H_2O)	<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 (CuSO_4), valamint $0,013 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú mésztejre (Ca(OH)_2) nézve. $0,30 \text{ m}^3$ bordói lében hány kg réz-szulfát és hány kg oltott mész (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 mészsoltás 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 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% nikkell és $21,0$ tömeg% cink. Add meg egy ötforintosban az alkotórészek anyagszám-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 anyagszám-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! $\rho(37,00 \text{ tömeg}\% \text{-os oldat}) = 1,180 \text{ g/cm}^3$.

1 H 1,008																	2 He 4,003
3 Li 6,94	4 Be 9,01											5 B 10,81	6 C 12,01	7 N 14,01	8 O 16,00	9 F 19,00	10 Ne 20,18
11 Na 22,99	12 Mg 24,30	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 Al 26,98	14 Si 28,09	15 P 30,97	16 S 32,06	17 Cl 35,45	18 Ar 39,95
19 K 39,10	20 Ca 40,08	21 Sc 44,96	22 Ti 47,87	23 V 50,94	24 Cr 52,00	25 Mn 54,94	26 Fe 55,85	27 Co 58,93	28 Ni 58,69	29 Cu 63,55	30 Zn 65,38	31 Ga 69,72	32 Ge 72,64	33 As 74,92	34 Se 78,96	35 Br 79,90	36 Kr 83,80
37 Rb 85,47	38 Sr 87,62	39 Y 88,91	40 Zr 91,22	41 Nb 92,91	42 Mo 95,96	43 Tc -	44 Ru 101,07	45 Rh 102,91	46 Pd 106,42	47 Ag 107,87	48 Cd 112,41	49 In 114,82	50 Sn 118,71	51 Sb 121,76	52 Te 127,60	53 I 126,90	54 Xe 131,29
55 Cs 132,91	56 Ba 137,33	57 La 138,91	72 Hf 178,49	73 Ta 180,95	74 W 183,84	75 Re 186,21	76 Os 190,23	77 Ir 192,22	78 Pt 195,08	79 Au 196,97	80 Hg 200,59	81 Tl 204,38	82 Pb 207,2	83 Bi 208,98	84 Po 209,0	85 At 210,0	86 Rn 222,0
87 Fr -	88 Ra -	89 Ac -	104 Rf -	105 Db -	106 Sg -	107 Bh -	108 Hs -	109 Mt -	110 Ds -	111 Rg -	112 Cn -	113 Nh -	114 Fl -	115 Mc -	116 Lv -	117 Ts -	118 Og -

58 Ce 140,12	59 Pr 140,91	60 Nd 144,24	61 Pm -	62 Sm 150,36	63 Eu 151,96	64 Gd 157,25	65 Tb 158,93	66 Dy 162,50	67 Ho 164,93	68 Er 167,26	69 Tm 168,93	70 Yb 173,05	71 Lu 174,97
90 Th 232,04	91 Pa 231,04	92 U 238,03	93 Np -	94 Pu -	95 Am -	96 Cm -	97 Bk -	98 Cf -	99 Es -	100 Fm -	101 Md -	102 No -	103 Lr -

PONTÖSSZESÍTŐ

javító tanár:

	maximális	elért pont
E1.	10	
E2.	10	
E3.	12	
E4.	18	
Sz1.	7	
Sz2.	18	
Sz3.	10	
Sz4.	9	
Sz5.	6	
Összesen:	100	