



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

Tanuló neve és kategóriája	Iskolája	Osztálya
----------------------------	----------	----------

## LII. Irinyi János Középiskolai Kémiaverseny

2020. január 23.

### Iskolai forduló – II.a 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!

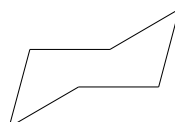
#### Feladatsor

##### Elmélet

#### E1. feladat

9 pont

A) Rajzold be a megadott ciklohexán vázba az axiális pozíciókat!

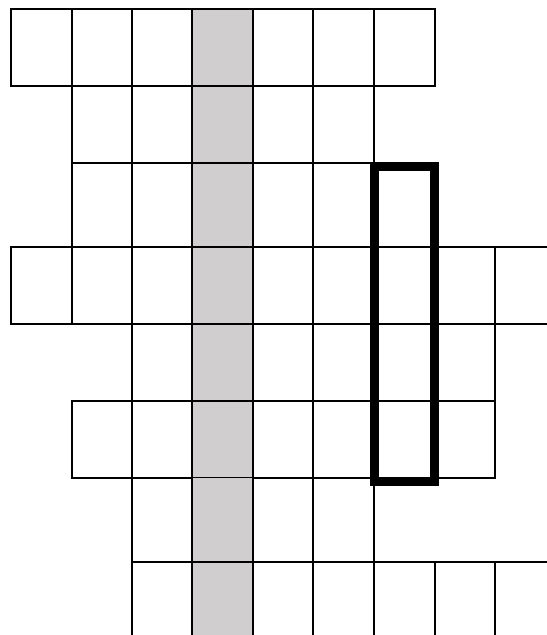


B) Rajzold meg a cisz-1,2-dimetil-, a cisz-1,3-dimetil- és a cisz-1,4-dimetil-ciklohexán molekulák szerkezeti képletét úgy, hogy a ciklohexán váz konformációja szék legyen (azaz ugyanolyan, mint az előző pontban megadott ciklohexán váz)!

**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 bórtartalmú ásvány, a földkéregben előforduló bór fő hordozója. Színes változatai közkedvelt drágakövek. A keresztretjtvény 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****15 pont**

A következő feladatok a 3,3-dietil-2-metilpentánra vonatkoznak:

A) Készítsd el a 3,3-dietil-2-metilpentán gyökcsoportos képletét!

B) Rajzold fel a vonalábráját!

C) Állapítsd meg az összegképletét!

.....

D) Karikázz be egy másodrendű szénatomot!

E) A molekulában jellemző kötésszög érték:

.....

F) Add meg a molekulában található metilcsoportok számát!

.....

G) Jósold meg a halmazállapotát 25 °C-on, normál légköri nyomáson!

.....

H) Melyik kőolajfrakció tagja lehet?

.....

I) Szerkeszd meg egy vele konstitúciós izomer gyökcsoportos képletét, amelyben csak kétféle rendűségű szénatomok találhatók!

J) Nevezd el az I) pontban megszerkesztett molekulát! .....

K) Hasonlítsd össze a 3,3-dietil-2-metilpentán és az I) molekula forráspontját!

#### E4. feladat

10 pont

A táblázatban a felsorolt fémek tulajdonságai szerepelnek: *nátrium, kálium, magnézium, kalcium, vas, réz, ezüst, arany, alumínium, ón*. Írd be a fémek vegyjelét a táblázatba, a szürke négyzetbe, a hozzá tartozó tulajdonságok mellé!

<ul style="list-style-type: none"> <li>• sűrűsége kisebb a víznél</li> <li>• késsel vágható</li> <li>• vízzel hevesen reagál</li> <li>• petróleum alatt tárolják</li> <li>• a lángot sárgára festi</li> </ul>	<input type="text"/>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vörös színű</li> <li>• nehézfém</li> <li>• jól megmunkálható</li> <li>• nedves levegőn patina vonja be</li> <li>• jól nyújtható, huzalokká, lemezekké alakítható</li> <li>• sósavban nem oldódik</li> </ul>	<input type="text"/>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• fehér színű, jól alakítható</li> <li>• a legjobb hő- és elektromos vezető</li> <li>• tömény salétromsav oldja</li> <li>• ékszereket készítenek belőle</li> <li>• elemi állapotban is előfordul</li> </ul>	<input type="text"/>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ezüstfehér színű</li> <li>• jól nyújtható, kalapálható</li> <li>• nehézfém</li> <li>• régi neve cin</li> <li>• egyik ötvözete a bronz</li> </ul>	<input type="text"/>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ezüstfehér színű</li> <li>• könnyűfém</li> <li>• vakító fénnel ég</li> <li>• ionja a klorofill alkotórésze</li> <li>• ionjai nélkülözhetetlenek az idegsejtek és izmok működéséhez</li> </ul>	<input type="text"/>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sűrűsége kisebb a víznél</li> <li>• késsel vágható</li> <li>• vízzel hevesen reagál</li> <li>• petróleum alatt tárolják</li> <li>• a lángot ibolyaszínűre festi</li> </ul>	<input type="text"/>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ezüstfehér színű</li> <li>• könnyűfém</li> <li>• vakító fénnel ég</li> <li>• a lángot téglavörösre festi</li> <li>• vegyületei a csontok felépítésében vesznek részt</li> </ul>	<input type="text"/>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ezüstfehér színű</li> <li>• jól nyújtható, kalapálható</li> <li>• könnyűfém</li> <li>• felületén összefüggő oxidréteg alakul ki</li> <li>• savakban és lúgokban is oldódik</li> <li>• érce a bauxit</li> </ul>	<input type="text"/>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• tiszta állapotban fémes fényű, szürke</li> <li>• jól nyújtható, alakítható</li> <li>• nedves levegőn rozsdásodik</li> <li>• tömény savak a felületét passziválják</li> <li>• ércei a magnetit, hematit</li> </ul>	<input type="text"/>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sárga, csillogó</li> <li>• elemi állapotban is előfordul</li> <li>• a tömény salétromsav nem oldja</li> <li>• a királyvíz oldja</li> <li>• ékszereket készítenek belőle</li> </ul>	<input type="text"/>

## Számolás

### Sz1. feladat

8 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 lé elkészítéséhez hány kg kristályos réz-szulfát ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ) és hány kg oltott mész ( $\text{Ca(OH)}_2$ ) szükséges? Feltételezhetjük, hogy a bordói lé sűrűsége ugyanannyi, mint a tiszta vízé. ( $\rho(\text{víz}) = 1,0 \text{ g/cm}^3$ )

### Sz2. feladat

17 pont

Egy-egy ismeretlen gázt vagy gázelegyet kell meghatározni az alábbi információkból. A halmazalkotó részecskék összegképletét és szerkezeti képletét add meg! Minden kötő és nemkötő elektrópárt tüntess fel!

- A) az n-alkánok homológ sorában egymást követő két gáz elegye;  $2,0 \text{ mmol}$ -ja  $102 \text{ mg}$  tömegű
- B) elem, melynek sűrűsége  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ -on és  $1,0 \cdot 10^5 \text{ Pa}$  nyomáson  $1,55 \text{ g/dm}^3$
- C) nemfém-oxid, melynek nitrogéngázra vonatkoztatott sűrűsége  $1,0$
- D) szénhidrogén,  $1,0 \cdot 10^{23}$  db molekulája  $5,0 \text{ g}$  tömegű
- E) alkin, aminek a héliumra vonatkoztatott sűrűsége  $10$

### Sz3. feladat

14 pont

$203,6 \text{ gramm}$  tömegű  $3,49$  tömeg %-os nátrium-szulfát-oldatot  $8,00$  amperes egyenárammal, grafit elektródok segítségével elektrolizáltunk. A művelet befejezésekor  $1,000 \text{ gramm}$  tömegű mintát vettünk az oldatból, és (fölös mennyiségű)  $\text{BaCl}_2$ -oldatot adtunk hozzá. A keletkezett fehér csapadék tömege szárítás után  $58,33$  milligramm.

- A) Mennyi ideig tartott az elektrolízis?
- B) Legalább hány  $\text{cm}^3$  térfogatú lehetett a feleslegben hozzáadott  $\text{BaCl}_2$ -oldat? (Az alkalmazott reagens oldat  $2,00$  tömeg%-os,  $1,015 \text{ g/cm}^3$  sűrűségű volt.)

### Sz4. feladat

10 pont

Azonos szénatomszámú nyílt láncú alkán és alkén elegyének széntartalma  $81,0$  tömeg%. Melyik alkánt és alként tartalmazza a gázelegy? Számítsd ki a gázelegy térfogatszázalékos összetételét!

### Sz5. feladat

7 pont

Ammónium-poliszulfidot  $[(\text{NH}_4)_2\text{S}_x]$  sztöchiometrikus mennyiségű,  $20$  térfogat% oxigént és  $80$  térfogat% nitrogént tartalmazó levegővel elégetünk. Az égetés során kén-dioxid, víz és nitrogén keletkezik. A keletkező, vízgőzmentes gázelegy átlagos moláris tömege  $32,5 \text{ g/mol}$ . Írd fel az égetés reakcióegyenletét! Számítsd ki az  $x$  értékét, add meg a poliszulfid pontos képletét!

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

<b>javító tanár:</b>

	<b>maximális</b>	<b>elért pont</b>
<b>E1.</b>	<b>9</b>	
<b>E2.</b>	<b>10</b>	
<b>E3.</b>	<b>15</b>	
<b>E4.</b>	<b>10</b>	
<b>Sz1.</b>	<b>8</b>	
<b>Sz2.</b>	<b>17</b>	
<b>Sz3.</b>	<b>14</b>	
<b>Sz4.</b>	<b>10</b>	
<b>Sz5.</b>	<b>7</b>	
<b>Összesen:</b>	<b>100</b>	