



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 – II.b és II.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!

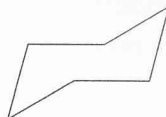
Feladatsor

Elmélet

E1. feladat

9 pont

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



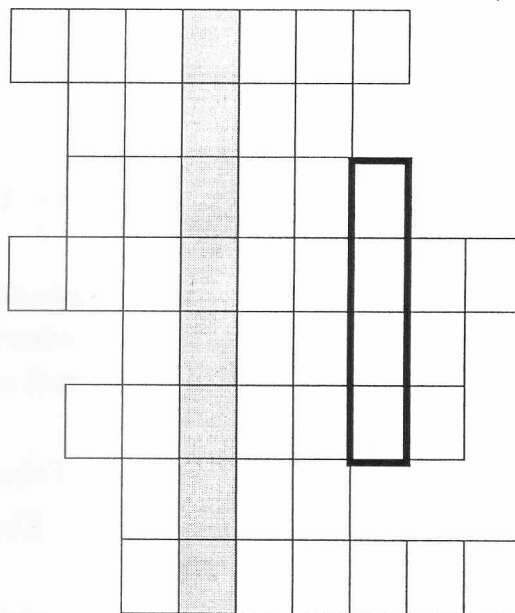
B) Rajzold meg a cisz-1,2-dimetil-, a cisz-1,3-dimetil- és a cisz-1,4-dimetil-ciklohexán molekulák szerkezeti képletét úgy, hogy a ciklohexán váz konformációja szék legyen (azaz ugyanolyan, mint az előző pontban megadott ciklohexán váz)!

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

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 keresztretjvény 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 drágakökeként *macskaszem*-jelenséget is mutat az ásvány.)

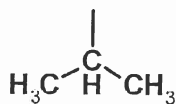
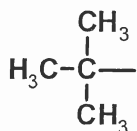
1. Atommagjában 78 proton van.
2. A legnagyobb elektronegativitású elem.
3. Alkáliföldfém, faközöldre festi a lángot.
4. Ezüstös színű könnyűfém, amely csomagolóanyagként a háztartásokban is megtalálható.
5. Oxidja – amit barnakőnek is neveznek – a hidrogén-peroxid bomlásának katalizátora.
6. Ionjai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

**E3. feladat****15 pont**

Az (a) és (b) pontokban különféle csoportokat látsz. Készíts el belőlük egy-egy telített szénhidrogén-képletet úgy, hogy felhasználasz minden csoportot, akár többször is ha kell, de az illető szénhidrogén a lehető legkisebb szénatomszámú legyen. A kapott két szénhidrogén szerkezeti képletét rajzold fel, add meg a molekulák nevét, és add meg azt is, hogy az illető molekulában hány primer, szekunder, terciér és kvaterner szénatom van! (Ha valamelyikből egy sincs a molekulában, akkor nullát írd be a táblázat megfelelő cellájába!)

(a)

Csoportok:

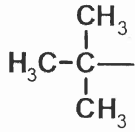


Szénhidrogén-képlet:

Molekula neve:	primer:	szekunder:	tercier:	kvaterner:
----------------	---------	------------	----------	------------

(b)

Csoportok:



Szénhidrogén-képlet:

Molekula neve:	primer:	szekunder:	tercier:	kvaterner:
----------------	---------	------------	----------	------------

E4. feladat**10 pont**

A táblázatban a felsorolt fémek közül 10-nek a jellemző tulajdonságai szerepelnek: *nátrium, kálium, ólom, magnézium, kalcium, vas, réz, cink, ezüst, arany, alumínium, ón, lítium, nikkel*. Írd be a fémek vegyjelét a táblázatba, a szürke négyzetbe, a hozzá tartozó tulajdonságok mellé!

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

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 (CuSO_4), valamint $0,013 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú mésztejre (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 (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 elektront tüntess fel!

- A) az n-alkánok homológ sorában egymást követő két gáz elegye; $2,0 \text{ mmol}$ -ja 102 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

$203,6 \text{ g}$ tömegű $3,49 \text{ tömeg \%}$ -os nátrium-szulfát-oldatot $8,00 \text{ amperes}$ egyenárammal, grafit elektródok segítségével elektrolizáltunk. A művelet befejezésekor $1,000 \text{ g}$ tömegű mintát vettünk az oldatból, és (főlős mennyiségű) BaCl_2 -oldatot adtunk hozzá. A keletkezett fehér csapadék tömege szárítás után $58,33 \text{ milligramm}$.

- A) Mennyi ideig tartott az elektrolízis?
- B) Legalább hány cm^3 térfogatú lehetett a feleslegben hozzáadott BaCl_2 -oldat? (Az alkalmazott reagens oldat $2,00 \text{ tömeg \%}$ -os, $1,015 \text{ g/cm}^3$ sűrűségű volt.)

Sz4. feladat

10 pont

Azonos szénatomszámú nyílt láncú alkán és alkén elegyének széntartalma $81,0 \text{ tömeg \%}$. 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!