

MAGYAR TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT

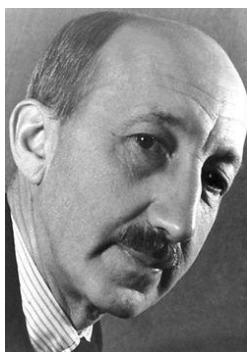


XXVIII. HEVESY GYÖRGY KÁRPÁT-MEDENCEI KÉMIAVERSENY MEGYEI (FŐVÁROSI) DÖNTŐJÉNEK FELADATLAPJA 2016/2017. tanév

7. osztály

A versenyző jeligéje:

Megye:



Közreműködő és támogató partnereink:



Figyelem! A feladatokat ezen a feladatlapon oldd meg!
 Megoldásod **olvasható** és **áttekinthető** legyen!
 A szöveges feladatok megoldásában a **gondolatmeneted követhető** legyen!
 A feladatokat tetszés szerinti sorrendben oldhatod meg.

A feladatlap megoldásához **90 perc** áll rendelkezésedre.

A feladatok megoldásához íróeszközön és számológépen kívül **csak a kiadott periódusos rendszert** használhatod!

1. feladat (15 pont)

A víz

A víz kémiaailag tiszta anyag. A természetben, a háztartásban és a laboratóriumban is számtalan átalakulás történhet a vízzel. Ilyen lehetséges átalakulásokat, műveleteket, vízzel kapcsolatos történéseket soroltunk fel az első oszlopban, sorszámokkal jelölve. A második oszlopban különböző változástípusokat adtunk meg (ezeket nagy betűkkel jelöltük).

Állapítsd meg, hogy a számmal jelölt átalakulásokhoz melyik betűvel jelölt változás tartozik! A **szám–betű párokat** a lenti táblázat megfelelő oszlopába kell beírnod (el kell dönteni, hogy fizikai vagy kémiai változás következett-e be). Egy esetben két betű tartozik egy számhoz! Ekkor mindkét betűt meg kell adni!

Műveletek és történések

1. Vízből mesterséges tengervizet állítunk elő.
2. Vízből jégkockákat készítünk.
3. Vízből hidrogént és oxigént állítunk elő.
4. Hidrogénből és oxigénből vizet gyártunk.
5. Vízcseppekből hó keletkezik.
6. A fűtőtestre helyezett tálból „eltűnik” a víz.
7. A növények levelein reggelre harmat képződik.

Változások

- A) párolgás
- B) forrás
- C) olvadás
- D) oldódás
- E) fagyás
- F) egyesülés
- G) bomlás
- H) égés
- I) lecsapódás

<i>Fizikai változás</i>	<i>Kémiai változás</i>

2. feladat (15 pont)**Elemek felfedezése**

Az elemek egy részét már az ókorban is ismerték, ugyanakkor bizonyos – a természetben is előforduló – elemeket csak a XIX. század végén, a XX. század elején fedeztek fel (vagy állítottak elő először elemi állapotban). Ennek oka például az elemek tulajdonságaiban, reakciókészségében keresendő. Vannak olyan elemek, amelyek elemi állapotban is előfordulnak, jellegzetes színűek, mások csak vegyületekben vannak jelen a természetben, így csak kémiai átalakítással állíthatók elő. Ezek közt több igen reakcióképes, így elemi állapotban nem sokáig tartható el. Más elemeket pedig pont azért nem vettek észre sokáig, mert szinte semmivel nem lépnek reakcióba. A következő feladatban a rejtvény megfejtésével három elem felfedezési dátumát kell megfejtened, majd négy elem közül el kell döntened, melyiket ismerhették már az ókorban is, illetve azt kell megadnod, hogy a többit melyik évben fedezték fel.

Az egyik évszám meghatározásához válaszolj számokkal a kérdésekre, majd felülről olvasva kapod meg az évszámot!

Ennyi vegyértékelektronja van a káliumatomnak:

Ennyi elektron hiányzik az oxigénatomban a legkülső elektronszféra telítéséhez:

Ennyi héjon van elektronja a stronciumatomnak (vegyjele: Sr):

Ennyi neutron tartalmaz a legtöbb hidrogénatom:

A másik évszám meghatározásához válaszolj számokkal a kérdésekre, majd felülről olvasva kapod meg az évszámot!

Ennyi elektronszféra telített a szénatomnak:

Ennyi vegyértékelektronja (külső elektronja) van a hélium kivételével az összes nemesgáznak:

Összesen ennyi elemi részecske van a legtöbb berilliumatom magjában:

Ennyi gramm $2 \cdot 10^{23}$ darab szénatom tömege:

A harmadik évszám meghatározásához válaszolj számokkal a kérdésekre, majd felülről olvasva kapod meg az évszámot!

Ennyi proton van a kalciumatom magjában:

Ennyi a neutron elektromos töltése:

Ennyi vegyértékelektronja (külső elektronja) van a kénatomnak:

A három elem neve alá írd a pontozott vonalra felfedezésük (vagy előállításuk) időpontját (vagy azt, hogy „ókor”)!

argon ($_{18}\text{Ar}$) réz ($_{29}\text{Cu}$) arzén ($_{33}\text{As}$) oganesson ($_{118}\text{Og}$)

.....

.....

.....

.....

3. feladat (20 pont)

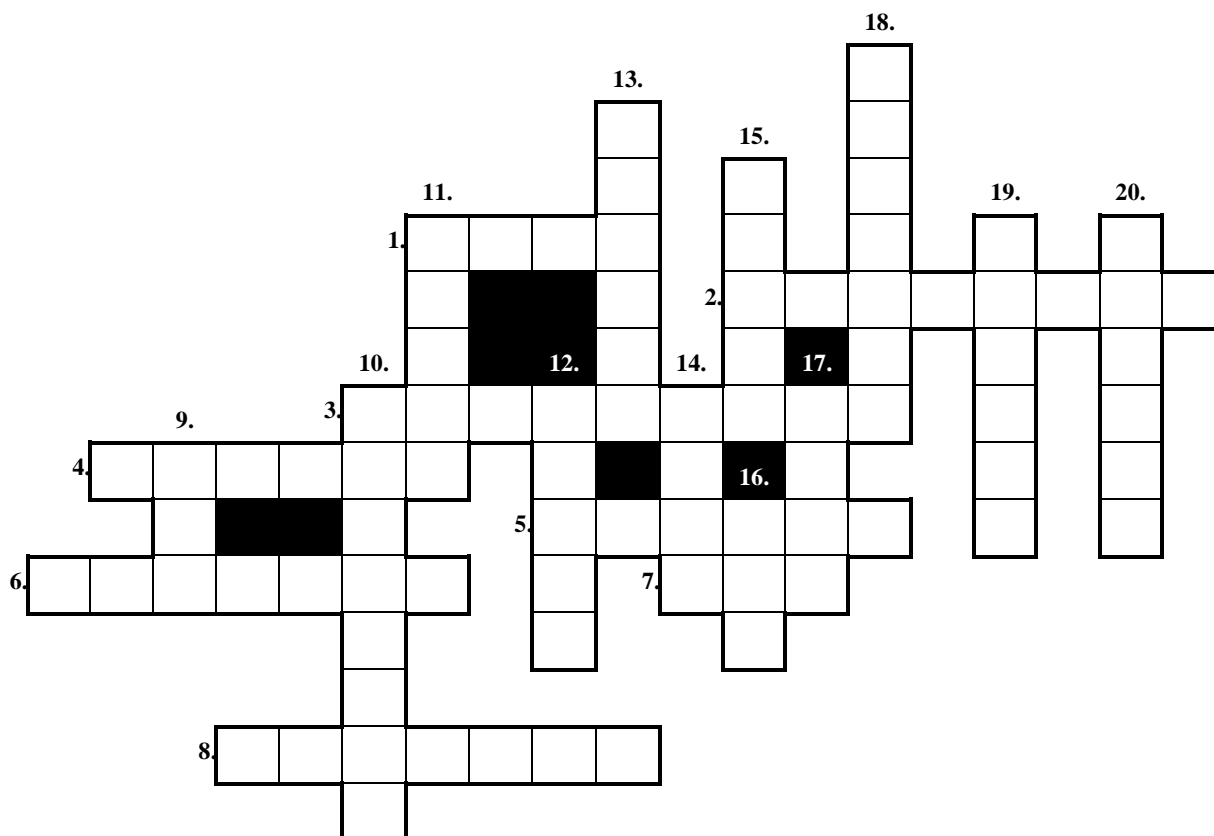
A megadott állításoknak megfelelő fogalmakat, szavakat írd a keresztrejtvény megfelelő vízszintes soraiba és oszlopaiba (a szám mellett jobbra, illetve a szám alatt lévő *összefüggő* négyzetekbe)!

Vízszintes:

1. Azonos protonszámú atomokból áll.
2. A legkisebb atomtömegű elem.
3. Kémiai reakció, amelyben két anyagból egy anyag lesz.
4. Szobahőmérsékleten folyékony fém.
5. A második periódustól kezdve minden periódusnak ezen a részén helyezkedik el egy alkálifém.
6. Egy atommagból és elektronfelhőből álló semleges részecske, amelynek magjában 16 proton van.
7. Egyszerűbben: „nátrium-kloriddal (túlzottan) ízesített”.
8. A tömeg és a térfogat egyenes arányosságát mutató fizikai mennyiség.

Függőleges:

9. Atommagból és elektronfelhőből álló, elektromos töltéssel rendelkező kémiai részecske.
10. A hőelnyelő (folyamat) idegen szóval.
11. Folyékony anyagok (homogén) keveréke is ennek nevezhető, ha nem dönthető el, melyik az oldószer és melyik az oldott anyag.
12. Ilyen részecske a proton, a neutron és az elektron is.
13. Kémiai átalakulás, amelyben egy anyagból két vagy több anyag keletkezik.
14. Ilyen a nátriumatom negyedik elektronhéja, de a hidrogén második elektronhéja is.
15. Ez történik a 80 °C-os vízzel, ha jeget teszünk bele.
16. Szobahőmérsékleten szilárd elem neve, amely lila gőzzé szublimál.
17. Hő- és fénykibocsátással együtt járó kémiai reakció.
18. Folyamat, amelyre a következő jellemző: „a szabályos rendben rezgő részecskék hirtelen elmozdulnak és elgördülnek egymáson”.
19. Laboratóriumi üvegeszköz, amelynek alsó része lehet gömbölyű is, sík is.
20. Henger alakú laboratóriumi üvegeszköz, amelyben például kis mennyiségű folyadékokat rázogathatunk, melegíthetünk, átalakulásokat figyelhetünk meg.



5. feladat (9 pont)

Forró „jég”

A forró „jég” (Hot ice) készítésével kapcsolatos több videót találhatunk az interneten. Ehhez kiválóan használható a nátrium-acetát.

A nátrium-acetát többféle módon készíthető. A háztartásban is használt 10%-os és 20%-os ecet ecetsavat és vizet tartalmaz. Az ecetsav molekuláiban két szénatom, két oxigénatom és négy hidrogénatom kapcsolódik egymással meghatározott rendben. Az ecetsavból a nátrium-acetát kétféleképpen is előállítható:

- Ha ecetsavat nátrium fémmel reagáltatunk, akkor nátrium-acetát keletkezik, miközben színtelen, szagtalan hidrogéngáz fejlődik (**1. változás**).
- Az előállításához használhatunk nátrium-hidroxidot is (ez nem molekulából álló anyag, de benne a nátrium, az oxigén és a hidrogén mindig azonos anyagmennyiségben fordul elő, vagyis a három alkotórész mindig 1 : 1 : 1 anyagmennyiség-arányban van jelen benne). Ha az ecetben lévő ecetsav és a nátrium-hidroxid egymással reakcióba lép, akkor nátrium-acetát és víz keletkezik (**2. változás**). A keletkező folyadékból bepárlással megkapjuk a szilárd nátrium-acetátot.

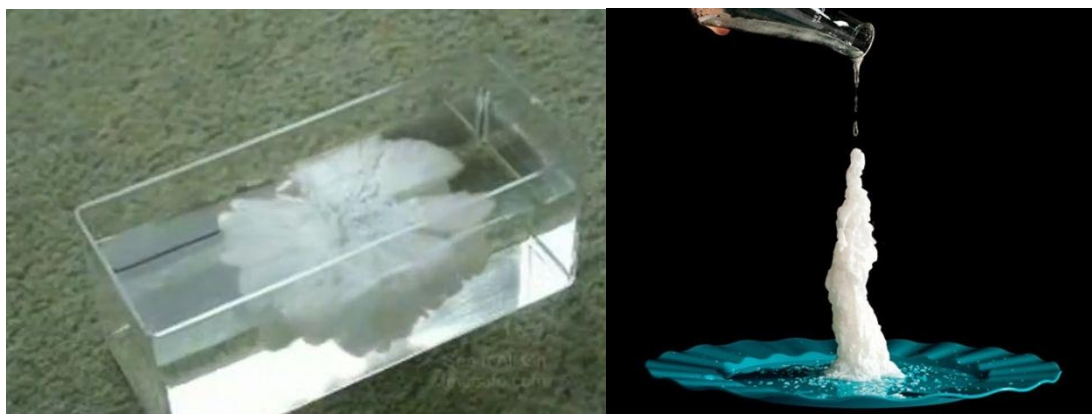
A forró jég készítéséhez a nátrium-acetátból elég sokat kell forró vízbe tenni, és addig kevergetni a folyadékot, amíg az összes szilárd anyag „el nem tűnik” (**3. változás**). A szilárd anyagot már nem tartalmazó forró folyadékot ezután hűtőszekrényben lehűtjük. A hideg folyadékkal ezután többféle kísérletet végezhetünk:

- Ha a hideg folyadékba egy szilárd nátrium-acetát kristályt dobunk, akkor sugár irányban kezd szilárd nátrium-acetát kiválni az oldatból attól a ponttól, ahova a kristály belepottyant (**4.a változás**).
- Ha a hideg folyadékot valamilyen laposabb csészébe, tányérra öntjük, akkor a folyadék tányérra csapódásakor kezd kiválni a nátrium-acetát (**4.b változás**), és ügyességünktől függően akár „szobrokat” is készíthetünk vele.

Az edények fala, illetve maga a „szobor” is felmelegszik a képződése közben.

Egy videoklip található a következő linken:

<https://www.youtube.com/watch?v=aC-KOYQsIvU>



- a) Csoportosítsd a fenti szövegben szereplő anyagokat összetételük szerint úgy, hogy a nevük előtti nagybetűket beírod a következő táblázatba!
- A) ecetsav
 B) nátrium-acetát
 C) ecet
 D) nátrium
 E) hidrogén
 F) nátrium-hidroxid
 G) A **2. változás** során keletkezett anyag.
 H) A **3. változás** után hűtőszekrénybe tett folyadék.

<i>Elem</i>	<i>Vegyület</i>	<i>Keverék (pl. oldat, elegy stb.)</i>

- b) A szövegben szereplő négy változás közül melyik fizikai és melyik kémiai változás? (A sorszámokat írd a megfelelő helyre.)

Fizikai változás(ok): _____

Kémiai változás(ok): _____

- c) Milyen a **3. változást** követően lehűtött folyadék, amelyet épp kivettünk a hűtőből? (Húzd alá a megfelelőt!)

telítetlen telített túltelített

Ha marad folyadék az edényben a **4.a változást** követően, akkor az milyen a benne lévő nátrium-acetátra nézve? (Húzd alá a megfelelőt!)

telítetlen telített túltelített

- d) Milyen típusú változásra utal a felmelegedés a **4.a**, illetve a **4.b változás** során?

6. feladat (8 pont)**Melyik nagyobb?**

- a) 1000 cm^3 oxigéngáz, 100 cm^3 víz és 10 cm^3 higany közül egyértelmű, hogy az oxigén a legnagyobb, a higany pedig a legkisebb térfogatú. De vajon mi a helyzet, ha tömegük vagy anyagmennyiségük alapján hasonlítjuk össze ezt a három anyagot? Minden válaszodat számítással támaszd alá!
(Az oxigéngáz sűrűsége $1,33 \text{ g/dm}^3$, a higanyé $13,6 \text{ g/cm}^3$.)

- b) Számítsd ki, hány cm^3 vízben lenne ugyanannyi molekula és hány cm^3 higanyban lenne ugyanannyi atom, mint amennyi molekula az 1000 cm^3 oxigéngázban van?

7. feladat (15 pont)

A következő táblázat néhány káliumvegyület (különböző káliumsók) vízben való oldhatóságát mutatja különböző hőmérsékleteken. Az oldhatósági adatok azt mutatják meg, hány gramm vegyület oldódik 100 g vízben az adott hőmérsékleten.

<i>Hőmérséklet</i>	<i>kálium-klorid</i>	<i>kálium-nitrát</i>	<i>kálium-jodid</i>	<i>kálium-bromid</i>
0 °C	27,6 g	13,3 g	128 g	53,5 g
20 °C	34,0 g	31,6 g	144 g	65,2 g
50 °C	42,6 g	85,5 g	168 g	80,2 g
80 °C	51,1 g	169 g	192 g	95,0 g
100 °C	56,7 g	246 g	208 g	104 g

1. Mely vegyület(ek) vízben oldásával készíthető 20 °C-on 50 tömegszázalékos oldat? (Az oldat melegítése, majd visszahűtése nélkül.)
2. Valamelyik vegyület vízben való oldásával 80 °C-os, 50 tömegszázalékos oldatot készítünk. Ezt lehűtve, az oldat tömegszázalékos sótartalma az eredeti felére csökken.
 - a) Melyik ez a vegyület? Indokold, miért csak az lehet!
 - b) Becsüld meg, hogy körülbelül hány °C-ra kell lehűteni az oldatot! Becslésedet számítással is igazold!

c) Hány gramm só válik ki 100 g 80 °C-os, 50 tömegszázalékos oldatból, ha a tömegszázalékos sótartalom a felére csökken?

3. Sókristályokat szoktak úgy tisztítani, hogy forrón telített oldatot készítenek belőlük, majd a telített oldatot lehűtik alacsony hőmérsékletre. Ekkor szép tiszta kristályokat kapunk vissza, de a só egy része az oldatban marad. Számítással határozd meg, a fentiek közül mely vegyületeket lehet ilyen eljárással tisztítani úgy, hogy legalább a só 50%-át visszakapjuk! (Tételezzük fel, hogy melegítés és hűtés közben a vízből mérhető mennyiség nem párolog el.)

ÖSSZESÍTÉS**A versenyző jelgéje:****Megye:**

Elért pontszám:

A javító tanár kézjegye

1. feladat:	..... pont	.....
2. feladat:	..... pont	.....
3. feladat:	..... pont	.....
4. feladat:	..... pont	.....
5. feladat:	..... pont	.....
6. feladat:	..... pont	.....
7. feladat:	..... pont	.....

ÖSSZESEN: pont