



1. forduló

Régészet



„A régészet egy olyan tudomány, amely letűnt korokkal foglalkozik, a múlt homályába vesző nyomokat követi, az ősi emlékeket keresi és kutatja, kelti újra életre.” (H. Vaday Andrea)

1. feladat- Fossziliák

27 pont/

Bizonyos leletek esetében szükség van másolatok készítésére. Az ehhez használt anyagok egyike a gipsz, mellyel ti is dolgozni fogtok.

A dinoszauruszok felfedezése az egyik legizgalmasabb dolog volt a régészet történetében. Az ősi idők maradványainak tanulmányozása során bepillantást nyerhetünk az évmilliókkal ezelőtt élt állatok, növények életébe. Bár a korai ásatások során még viszonylag egyszerű eszközökkel dolgoztak a tudósok, ma már a CT- vizsgálatok és a 3D nyomtatás lehetővé teszi, hogy pontosabban megvizsgálják, és rekonstruálják a fossziliákat.

Készítsétek el egy élőlény „fossziliáját” és közben vizsgáljátok meg a gipszet mint anyagot! A feladathoz használhattok csigaházat, kagylóhéjat, valamilyen növényt, de akár a kistesó játék dinoszauruszát is. Az elkészült „fossziliákról” készült képeket mellékelve küldjétek el nekünk, melyet a feladat részeként értékelni fogunk!

Segítségként nézzétek meg az alábbi linken található videót: <https://www.youtube.com/watch?v=AGolm0K5bOY>

Ismerjük meg a gipszet!

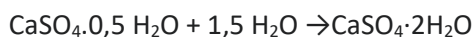
A hiányzó szavakat megadjuk, de a betűk sajnos összekeveredtek, mint egy régészeti feltáráson a csontok. Mivel a legtöbb esetben a csontvázak sincsenek meg teljes egészében, így az egyik kifejezést mi sem adjuk meg. Ezt nektek kell kitalálni!

A felhasználható szavak:

mflezelgsike	ssgráá	etéetgt	malikuc	lvtarmtaíáznak
vnáysá	noiko	áislrd	fsláztu	metexro
ahlasdáőesl				

A gipsz a természetben (1).....- ként fordul elő. (2)..... halmazállapotú vegyület, amelyben Ca^{2+} ((3).....) és SO_4^{2-} ((4).....)- (5).....vannak, illetve szerkezetében molekulánként két víz (H_2O) is helyet kap. A képlete $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.

Hevítéskor a gipszet 100-150 °C-ra melegítik, így a (6).....körülbelül 75%-a távozik el. Ez az (7).....gipsz (képlete $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$), mellyel ti is dolgoztok a fosszília készítése során. Valójában ezt a fehér port árulják tévesen gipsz néven a boltokban. Víz hozzáadásával percek alatt vissza tud alakulni gipszé.



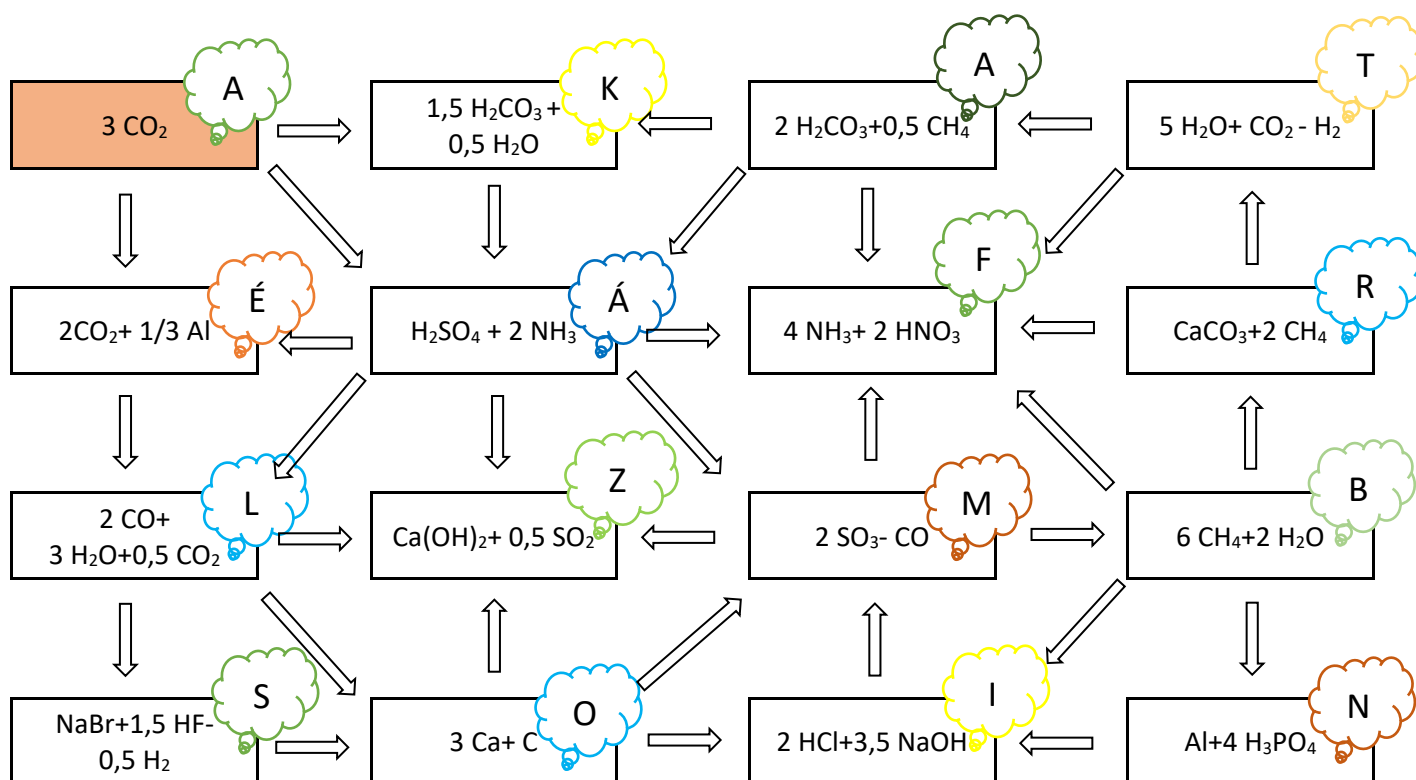
A folyamat (8)..... jár, a szilárduló gipsz (9)....., tehát a reakció (10)..... folyamat.



A gipsz egyik különleges kristályalakja a (11)....., mely nagy párolgású száraz területeken képződik az elpárolgó vízből. Az így kialakult gipsz kristályai rózsaszirmokra emlékeztetnek. Gyakran a sivatag homokjának szemcséit is magukba zárják, ami (12)..... -vörösés barna színt kölcsönöz nekik.

A gipsz egy másik előfordulási formáját rejtettük el az alábbi rejtvényben. Számoljátok ki a színes téglalapban szereplő tömeget, majd haladjatok abba az irányba, ahol ugyanennyi tömegértéket számoltok!

Fejtsétek meg melyik anyagra gondoltunk! Hogy megnehezítsük a dolgot, itt is összekevertük a betűket!



A betűk sorrendje (a számításoknak megfelelően):

A								
---	--	--	--	--	--	--	--	--

A megfejtés:.....

2. feladat- Egyiptom

20 pont/

Az ősi kultúrák hatalmas vonzerővel rendelkeznek, köztük Egyiptom is. A mumifikálásról, a sírkamrák kincseiről szóló feljegyzések mindenkit érdekelnek. Sajnos nem csak tudományos kíváncsiságból. Tudtátok, hogy Egyiptomban bizonyos családok több generáción át foglalkoztak és foglalkoznak mind a mai napig régi sírok fosztogatásával? Hiába állítottak már az ókorban is őrséget a sírok védelmére a Halottak völgyében. Így történt, hogy kitalálták a megelőző sírrablást, ami azt jelentette, hogy a temetés után nem sokkal a halottat és a vele eltemetett tárgyakat áthelyezték egy jelöletlen sírba, ahol az elhunyt békében nyugodhatott. Ez történt III. Ramszesz fáraóval is, akit háromszor temettek újra.

Ebben a feladatban a csapatotok Egyiptomba utazik, hogy katalogizálja az egyik híres fáraó temetkezési helyén talált leleteket. Közel 700 tárgyat találtak a sírban, melyek között a legkülönlegesebbek közé tartozott egy trónszék a fáraó és feleségének képével, egy domborművekkel borított szentély, néhány állatfejekkel díszített halotti ág, faszobrok, usébtik (olyan szolgaszobrok, akik a túlvilágon helyettesítik az elhunytat, helyette válaszolnak és elvégzik a munkát), ékszerekkel teli ládák, fegyverek, sétatálcák, légyecsapók, vázák. Ha megfejtitek a rejtvényt, megtudjátok miből készültek ezek a kincsek!

Első lépésként nevezzétek meg a fogalmakat! A négyzetek száma a megfejtés betűinek számával egyezik meg.

- Olyan halmazállapotváltozás, ahol a folyadék folyamatosan légneművé alakul:

5	10	12	12	4	9

- Hőfelvétellel járó folyamat neve:

1	6	25	10	7	1	12	13

- Kötő elektronpárok által létrehozott kapcsolat:

16	10	22	3	2	1	6	9	16	23	7	14	9

- A protonok, neutronok és elektronok közös neve:

1	2	1	13	17	12	14	9	18	1	8	9	16	14	16

- Megmutatja, hogy mennyi hőmennyiség kell ahhoz, hogy 1 kg tömegű anyag hőmérsékletét 1 °C-kal megváltoztassuk.

5	3	27	28	21

- Mivel a víznek nagy a-e, így bizonyos állatok és tárgyak nem süllyednek el, a víz felületén maradnak, bár a sűrűségük nagyobb mint a vízé.

5	1	2	15	2	1	7	17	5	1	9	18	15	2	7	9	14	26



- A periódusos rendszer hosszú oszlopai, számuk megadja a vegyértékelektronok számát:

5	21	8	9	10	29	10	12	7

- Ezzel jelöljük a kémiai elemeket:

22	1	26	19	27	1	2	

- Kémiailag tiszta anyag, meghatározott számú és minőségű részecskéből épül fel:

22	1	26	19	15	2	1	7

- Ha egy megfordítható reakcióban az oda- és visszaalakulás sebessége megegyezik, azt mondjuk, a reakció dinamikus-ban van.

1	26	19	1	6	9	20	2	19

- Hétköznapi neve szóda vagy sziksó, oldatát más vegyületekkel együtt a mumifikálás során használták:

							—								
6	4	7	12	17	24	13	-	16	3	12	11	10	6	4	7

A megoldások alatt található betűk segítségével adjátok meg, hogy miből készültek a sírban található leletek!

1	2	1	5	4	6	7	8	9	10	6	7
3	2	3	11	4	9	7	12	10	13		
14	11	1	6	5	3						
7	15	12	16	17	18						
3	12	3	6	19							
2	3	18	20	12	16	21					



A felfedezések sokszor nem szakemberek (régészek) nevéhez fűződnek.

Aki az első lépéseket tette meg az egyiptomi hieroglifák megfejtéséhez

10	12	22	10	9
----	----	----	----	---

volt, aki pedig végül megfejtette,

7	23	12	7	14	6	1	2	1	13	7	3	6	4	12
---	----	----	---	----	---	---	---	---	----	---	---	---	---	----

Melyik fáraó sírkamráját katalogizálta a csapat? A megfejtésben segít a fenti kép:

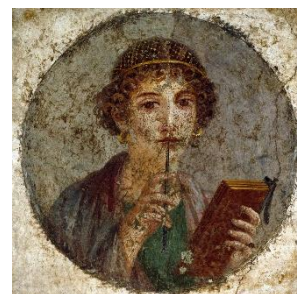
.....

3. Római kori falfestmények

29 pont/

Az ókorban készült freskók tartósságának a titka, hogy a festés már akkor megkezdődött, mielőtt a vakolat megszáradt volna. A színezőanyagokat vízzel vagy meszes vízzel (kalcium-hidroxid oldat) keverték össze, és ezt vitték fel a még nedves falra. A száradás során a festett vakolat a levegőből szén-dioxidot vett fel, és a vakolat mésztartalmából kalcium-karbonát jön létre. A festék a vakolat felszínével egységet képez, aminek köszönhetően a falfestmények közül a freskó technikával festettek a legtartósabbak.

(Római nő könyvvel és tollal, Pompei, Olaszország)



Találjátok ki, hogy milyen színezőanyagokat használtak az ókorban!

Írjátok be a számokat a sorok végére, majd keressétek ki a táblázatban a megfelelő betűt! A Z betű a rendszámot, az M a moláris tömeget (egész számra kerekítve), a p^+ a protonszámot, az e^- az elektronszámot jelöli. Az SZ betűhöz a számot, a B-hez a betűt írjátok! A táblázatok egy-egy színanyagot adnak meg.

	Sz	B
e^- : sárga színű szilárd nemfémes anyag		
Z: a króm és a vas között található elem		
Z: nehézfém, zöld és barna hidratált ionjai is vannak		
Z: 4 elektronhéjjal rendelkező nemesgáz		
az alumínium ionjának töltésszáma		
Z: kárminvörösre festi a lángot		
M: berillium		
M: alumínium		
Z: nevét a rubidus (sötétvörös) szóból kapta		
a Zn és a F rendszámának összege		

	Sz	B
M: sárgára festi a lángot		
Z: ettől a fémtől fényes a lökhárító		
Z: hidratált ionjai zöldek		
Z: a cirkónium jobb oldali szomszédja		
ennyi víz található egy oktahidrátos vegyület kristályrácsában		
Z: nyelvújításkori neve büzeny		
M: téglavörösre festi a lángot		

	Sz	B
Z: régi neve horgany		
a He relatív atomtömegének a fele		
a C és a N moláris tömege közötti szám		
Z: nemesgáz, világító csöveket neveztek el róla		

	Sz	B
Z: 4. periódus, 3. mellékcsoport eleme		
Z: a N moláris tömegének 3-szorosa		
Z: nevét Németországról kapta		
ennyit jelent a penta előtag		
a P és a C moláris tömegének összege		
Z: neve a Szaturnusz legnagyobb holdja		
Z: moláris tömege 101,07 g/mol		
0,25 mol nitrogéngáz tömege (g)		
Z: 4 e^- héján 5 külső elektron van		
a kalcium és az ezüst periódusszámának szorzata		
M: szkandium		
Z: a 4 periódus és a VI. főcsoport eleme		

	Sz	B
Z: a kova félfémes alkotója		
e^- : kloridion		
a P és a S rendszámának összege		
Z: fakó ibolyára festi a lángot		
a Ca és a Fe rendszámának összege		
külső elektronok száma az oxigénben		
a kálium elektronszámának száma		
p^+ : az egyetlen vörös fém		

	Sz	B
Z: a kőso fémes alkotója		
Z: vakító lánggal égő könnyűfém		
e^- : hidrogén atom		
Z: csillogó nemesfém		
p^+ : fehér, sárga, vörös módosulata van		
Z: sárgászöld, mérgező gáz		

1	S	2	Z	3	S	4	L	5	I	6	Ö	7	M
8	B	9	K	10	N	11	M	12	É	13	É	14	Z
15	K	16	V	17	Ő	18	Ö	19	D	20	K	21	E
22	T	23	C	24	I	25	Ö	26	R	27	K	28	N
29	D	30	S	31	L	32	Y	33	I	34	K	35	E
36	Ö	37	E	38	O	39	R	40	R	41	Ó	42	G
43	P	44	O	45	É	46	F	47	Z				

A festékanyagokkal kapcsolatban válaszoljatok az alábbi kérdésekre!

- Melyik fő komponense a vas(III)-oxid(Fe_2O_3), azaz a hematit?
- Melyik lehet a higany- szulfid (HgS)?.....
- Milyen színt ad az előbbi színanyag?
- Melyiknek a színét okozza a réz(II)-ion?
- Melyiknek a színét okozza főként a vas(II)-ion?
- Az utolsó színanyagot többek között kagyló- vagy tojáshéjjal is helyettesítették. Milyen színt kaptak a segítségükkel?

4. feladat- Honfoglalás kori leletek

38 pont/

A magyarság kultúrája a honfoglalás korában igen gazdag volt. Számtalan kerámia került elő, de ami igazán izgalmas, az ötvösök munkája. Az ékszerek, a ruhákon levő díszek, a fegyverek magasszintű technikai tudásról, és kifinomult művészi stílusról árulkodnak. A tárgyakon sokszor növényi motívumok láthatóak mitikus lényekkel és állatokkal kiegészítve. (Kép: Tarsolylemez, Galgóc)



A feladatban a Szeged Kiskundorozsma-Hosszúhát területén végzett ásatások eredményét dolgozzuk fel. Az itt elvégzett mérések során kiderült, hogy a sírokban talált leletekben felhasznált **ezüst** ötvözetek közül néhány a szokásos **réz, ólom** és **arany** mellett **cinket** és **önt** is tartalmaz. Számos tárgy esetében a réztartalom magas volt, ami utal az előállítási technikára. Az alacsonyabb réztartalom arra szolgált, hogy a puha ezüst-ötvözetet kovácsolással alakíthatóvá tegyék. Ha magas, kb. 28 tömegszázalék, az akadályozza a precíz mechanikai átalakítást, viszont az öntött technikával készített ezüst tárgyaknál igen hasznos. Lényegesen csökkenti az ezüst olvadáspontját, így nem kell annyira felhevíteni.



A mikro-XRF -nek nevezett módszer segítségével a mintákban azonosítható a kémiai elemek jelentős része. Meghatározható az elemek egymáshoz viszonyított tömegszázalékos aránya is. A vizsgált leletek közül kiválasztottunk egy karperecet, melyben megadjuk a benne előforduló fémek tömegét.

(A kép nem a feladatban szereplő darabot ábrázolja. <https://mki.gov.hu/hu/hirek-hu/minden-hir-hu/honfoglalas-es-kora-arpad-kori-ekszeink-viii>)

Számoljátok ki, hogy milyen a tömegszázalékos összetétele az ötvözetnek, illetve a kapott információk alapján állapítsátok meg, hogy öntéssel készült-e a karperec vagy más, mechanikai megmunkálást igénylő technikával (pl. préssel)! A valós értékektől minimális módon eltértünk az egyértelműség kedvéért.

A karperec tömege 134,55 g. Benne az azonosított fémek tömege:

A fém vegyjele	Cu	Zn	Au	Pb	Bi	Ag
m(g)	37,86	1,36	0,52	2,21	0,38	92,22
w%						

Számítsátok ki az egyes alkotók tömegszázalékos arányát a teljes karperecbe, két tizedes pontossággal!

A kapott értékek alapján milyen módszerrel készült a karperec? Öntéssel vagy más módszerrel(pl. préseléssel)?

.....

Azonosítsátok be a szövegben kiemelt fémeket a képek alapján majd párosítsátok hozzá a jellemzőket!

						
Betűk						
Fém neve						
Számok						

Az azonosításhoz szükséges jellemzők:

A	Évezredek óta áhított gyönyörű, puha fém.
B	Vörös színű fém, jól vezeti az elektromos áramot.
C	Konzervdobozokhoz is használják (fehér bádög).
D	A fémek közül ez vezeti a legjobban az elektromosságot.
E	Mivel az acél gyorsan korrodálódik, ezzel a fémrel vonják be a tartósság növelése érdekében.
F	Az ókorban vízvezetékeket béleltek vele, a középkorban lövedékeket öntöttek belőle.

A fémek jellemzői (egy szám több helyre is kerülhet):

1.	A középkori alkimisták megszállottan keresték a módszert, hogy más fémek átalakításával előállítsák.
2.	A sárgarézben ez az egyik fő ötvözőelem (a rézen kívül).
3.	Egy természetes ötvözet, az elektrum két fő eleme.
4.	A nikkelen kívül ez a két fém az alpakka (újezüst) ötvöző eleme, amit ékszerek, étkezészetek készítésére használnak.
5.	Kén jelenlétében fém-szulfid képződik a felületén, ami feketedést okoz (például az ékszereken).
6.	Amfoter tulajdonságú fém, tehát savakkal és lúgokkal is reakcióba tud lépni.
7.	Olvadáspontja alacsony, 327,5 °C, így kezdetlegesebb kemencékben is megolvasztható.
8.	65-ös tömegszámú radioaktív izotópja nyomjelző(pl. biológiai, régészeti kutatásoknál használják).
9.	Karbonátja évszázadokon át a legfontosabb fehér pigment volt a festészetben.
10.	A fényvisszaverő képessége minden más fémét felülmúlja, emiatt miatt tükörök és optikai eszközök készítésére ideális.
11.	A bronz két fő alkotója.
12.	Nagyon jól elnyeli a röntgen- és gamma-sugarakat, ezért használják sugárvédelmi célokra.
13.	Ércei közé tartozik a malachit, az azurit és a kuprit(ami a fém latin nevére is utal).
14.	Több allotróp módosulatban létezik. 13,2°C alatt a fehér szürke-ná, egy törékeny, porszerű anyaggá alakul át. Ezt a folyamatot „.....pestis” néven ismerjük. Számos esetben leírták, hogy hideg téli időszakokban pl. a templomi orgonasípok az átalakulás miatt tönkrementek.
15.	Antibakteriális tulajdonságai miatt széles körben alkalmazzák az egészségügyben és a vízkezelésben. A NASA például ionjait használja az űrállomások ivóvizének fertőtlenítésére.

5. feladat- Kerámiák tisztítása**12 pont/**

Miután egy ásatás befejeződik, a terepen már minden munka kész, következik a talált tárgyak tisztítása, konzerválása, végül ha szükséges, a restaurálása.

Olvassátok el a kerámiák tisztításával kapcsolatos szövegrészletet, majd válaszoljatok a kérdésekre!

„A tisztítás során figyelembe vesszük a tisztítandó tárgyak fizikai tulajdonságait, díszítettségüket és ettől függően választjuk meg az alkalmazott módszert... A vizes mosással a laza, földes szennyeződésekét távolítjuk el. Felületaktív anyagokkal (pl. zsírkohol-szulfonát) pedig a vizes mosás hatékonyságát növeljük.... A vegyi tisztítás során arra törekszünk, hogy a gyengébb vegyszerek alkalmazásától haladjunk az erősebbek felé. ... Foszforsavat a karbonátos lerakódások eltávolítására használunk. ... A savazást minden esetben megelőzi egy tiszta vízben való áztatás. Ennek célja, hogy a kerámia pórusai telítődjenek vízzel, amely, megakadályozza a savak bejutását a kerámia szerkezetébe. Tömény savakat alkalmazni tilos! A savak maximum 15%-os vizes oldatát lehet tisztítás céljára felhasználni. ...Néhány perc elteltével a töredékeket a savból kivesszük, s folyóvízben leöblítjük. Ezután a fellazult lerakódást a felületről kefével eltávolítjuk. ...A savazás befejeztével, a töredékeket semlegesítjük nátrium-karbonát oldattal, majd folyóvízben kiöblítjük. A semlegesítést addig folytatjuk, míg a pH papír semleges értéket mutat. A savazás utáni öblítés nagyon fontos, mert ha a kerámiában sav marad, akkor az később só kiválásokat okoz. „ (Dr. Rosta Szabolcs- Régészeti restaurálási protokoll)

		A	B	C
1.	Melyik nem felületaktív anyag?	mosószer	szappan	sósav
2.	A foszforsavra igaz:	nagyon erős, maró hatású	üdítőkből savanyúságot szabályozó anyag	maximum két hidrogénion leadására képes
3.	A tömény foszforsav hány w%-os?	85	98	37
4.	120 g 15 w%-os foszforsav oldatban hány g foszforsav van?	15	18	16
5.	Melyik érték lehet a foszforsav pH-ja?	7	4	9
6.	A nátrium- karbonát képlete	NaCO_3	Na_3CO_2	Na_2CO_3
7.	A karbonátok a/ az sói	salétromsav	ecetsav	szénsav
8.	Melyik nem a nátrium- karbonát hétköznapi neve?	sziksó	lúgkő	szóda
9.	Miért lehet semlegesíteni a savat a nátrium- karbonát oldattal?	mert ennek is savas a kémhatása	mert lúgos a kémhatása	mert semleges a kémhatása
10.	Milyen az univerzál indikátor színe, ha még nem teljes a savas oldat semlegesítése?	kék/ lila	zöld	piros
11.	Milyen az univerzál indikátor színe a tiszta nátrium- karbonát oldatban?	kék/ lila	zöld	piros
12.	Mit jelent az utolsó mondatban szereplő só kifejezés?	a konyhasó, a nátrium- kloridra utal	savak és bázisok reakciójában keletkezett ionvegyületek	kizárólag a karbonátos lerakódásokat jelenti

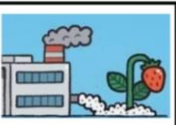
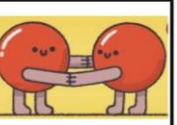
6. feladat- Konzerválás**8 pont/**

A talajban töltött hosszú évek után a fémek elkorrodálódnak, patina, rozsda lepi el őket, a szerves anyagok jelentős része már lebomlik. A talált leleteket meg kell védeni a további romlástól, mivel a leletek a felszínre kerülve azonnal ki vannak téve a környezeti hatásoknak.

Az olyan szerves anyagokat (pl. fa, bőr), melyek hosszú ideig vízben álltak nem szabad hagyni kiszáradni, ugyanis rövid idő elteltével a lelet deformálódhat, repedezhet, széteshet. Átmenetileg fertőtlenítőszerrel kezelt vízben vagy

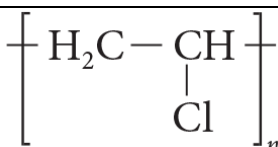
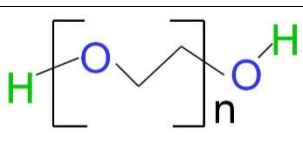
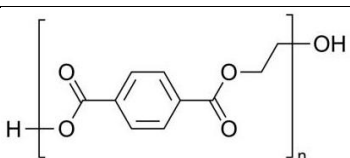
műanyag fóliában tárolják légmentesen lezárva. Majd egy folyékony anyagot juttatnak bele, ami lassan kiszorítja a vizet, és megszilárdítja a tárgyat.

Rakjátok sorba a dominó elemeit, olvassátok össze a vegyjelek betűit, és megkapjátok a keresett vegyület nevét! A zárójelbe tett betűket nem kell felhasználni!

START	 1898-ban fedezte fel Marie és Pierre Curie. Az elemet Marie szülőházaja után nevezték el.	E(u)	 Nem rozsdásodó és allergizáló fém, alkalmas implantátumok és testékszerek készítésére.	N	 Fontos a fotoszintézishez, mivel a klorofill molekula központi eleme.	(F)e ékezettel	 Molekuláris formában a Föld légkörének 78 %-át adja.
(C) I	 Az oxigén szállításáért felelős molekula központi eleme.	Li	 Spirál alakú fénycsőekben használják, nevét a kontinensünkről kapta.	(M)g	 Széles körben használt könnyűfém, a sűrűsége 2,7 g/cm ³	(T)I	Vége :)
Ti	 A konyhasóban - ami az ősi idők óta ismert vegyület-megtalálható elem.	(A)I	 Alkoholos oldata fertőtlenítő hatású.	I	 Klórral alkotott vegyülete fontos műtrágya.	K	 Kétatomos molekulái szintelen, szagtalan gázt alkotnak, a légzéshez elengedhetetlenek.
Po	 Nagyon reakcióképes fém, akkumulátorok egyik eleme.	O	 Az oldható sói mérgezőek, patkányméregként és rovarirtószerként használták őket.				

A kapott vegyület neve:

Válasszátok ki, hogy melyik képlet írja le a vegyületet, majd döntsétek el, hogy igaz vagy hamis az adott állítás az anyag tulajdonságaival kapcsolatban!

A	B	C
		

1.	A névben szereplő előtag (első 4 betű) arra utal, hogy sok kis molekula kapcsolódik benne össze.	
2.	Tartalmaz kettős kovalens kötést.	
3.	Mérgező anyag, emiatt nagyon óvatosan kell bánni vele.	
4.	A vegyületet régóta használják adalékként a gyógyszeriparban pl. tabletták bevonására.	
5.	Ha megszínezzük a megfejtésben kapott vegyületet és a vizet, nagyon óvatosan egymásra tudjuk rétegezni őket, hiszen az anyag sűrűsége nagyobb mint a vízé.	