VI.

VEGYIPARI KÉMIAVERSENY

MÁSODIK FORDULÓ

2026/2027

A feladatsort készítette:

Szabóné Porempovics Lívia

Lektorálta:

Szabó Norbert, Vargéné Almási Adrienne



MÁSODIK FORDULÓ

A METÁL FELFÖLD



Utatok Organika vadonjának sűrűjéből a birodalom legkeményebb, legfényesebb tájára vezet. Előttetek magasodnak a Metál felföld csipkés, ércben gazdag bércei! Ezt a zord, mégis lenyűgöző vidéket a fémek törvényei uralják, ahol a patakok aranyat görgetnek, a hegyek gyomrában hatalmas kohók izzanak, a törpök műhelyeiből pedig messzire hallatszik az üllők csattogása.

Ahhoz, hogy ezen a vidéken boldoguljatok, alkimistává és mérnökké is kell válnotok, hiszen a felföld számtalan kihívás elé állít benneteket.

Készítsétek a logikátokat és a kémiai tudásotokat! A kohók fújtatnak, a kalapácsok lendülnek és a Metál felföld titkai feltárulnak előttetek!

1. feladat- Az Arany- patak titkai 17 pont/

Látjátok? Ez itt az Arany-patak – mutatja büszkén kísérőtök, Norvald a csillogó vízfolyást. Az emberek azt hiszik, hogy a törpök szétrombolják a hegyeket a kincsekért. De mi tiszteljük a természetet! Csak azt vesszük el tőle, amit magától is nekünk ad. A patak hordalékából mossuk ki az aranyat, vagy kézzel, finoman fejtjük ki a kőzetekből, ami nem jár pusztítással. Sajnos nem mindenki teszi ezt. Sokat hallottunk a hegyen túli kapzsi alkimistákról akik káros vegyi anyagokat használnak a bányászathoz, de ez egy másik történet.

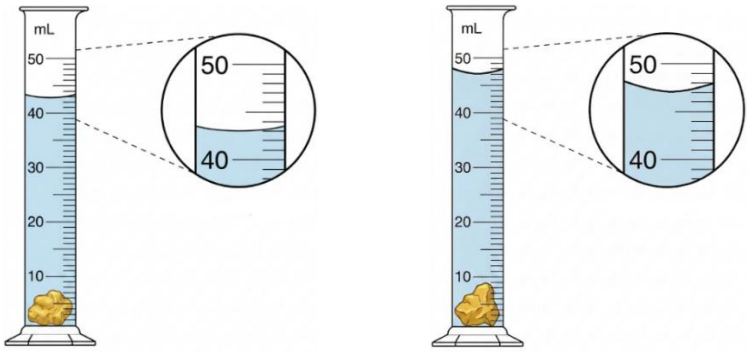
A patak alján két sárgásan csillogó rögöt találtok. Azonban vigyázni kell, hiszen a völgyben gyakran előfordul a „bolondok aranya”, ami megszólalásig hasonlít a valódi aranyra.

Melyik ércet nevezzük a bolondok aranyának? ……

Norvald adott nektek egy mérleget és egy mérőhengert. Megmértétek a két sárga rög tömegét és az alábbi eredményeket kaptátok:

	1. minta	**2. minta**
m_{minta} (g)	57,90	35,70
V_{minta} (cm^3)		

Mindkét mérőhengerben eredetileg 40 ml (cm^3) víz volt. Miután beletettétek az adott mintát, az alábbi térfogatváltozást tapasztaltátok:



1. minta 2. minta

Nézzetek utána, hogy olvassuk le helyesen a folyadékfelszínt, a meniszkuszt, és annak megfelelően adjátok meg a térfogatváltozást!

Milyen fizikai jellemzőt tudunk kiszámolni a mért adatokból? ……

Számoljátok ki a két minta esetében ezt a jellemzőt egy tizedes pontossággal, majd ennek segítségével adjátok meg, hogy a két rög közül melyik az arany!

	Mérőszám	Mértékegység
1. minta		
2. minta		

Melyik minta az arany? Indokoljátok!

……..

Norvald sok mindent tud a fémekről. A két minta közül melyikről mondhatta az alábbiakat?

- Ha kalapáccsal ráütünk, szilánkosan törik és porrá omlik …….
- Ha láng fölé tartjuk, szúrós szagú gáz (kén-dioxid) keletkezik belőle…….
- Ha kalapáccsal ráütünk, laposra formálódik, mert jól megmunkálható, nyújtható fém……

Az arany a fémek királya. Nem reagál sem az oxigénnel, sem a legtöbb savval. Míg a vas rozsdásodik, a réz patinásodik, az arany évezredek után is ugyanolyan fényes marad.

Van azonban egy különleges folyadék, ami képes feloldani az aranyat.

Hogy hívják ezt a keveréket, milyen alkotórészeket tartalmaz pontosan és milyen arányban?

……

A tiszta arany túl puha ahhoz, hogy tartós ékszer vagy dísztárgy legyen – magyarázza Norvald. Ha azt akarjuk, hogy egy korona vagy egy kupa nemzedékeken át megmaradjon, az aranyat össze kell olvasztanunk más fémekkel, például ezüsttel. Ezt nevezzük ötvözésnek. Az Akadémia tudósai a karát-rendszert használják ennek a tisztaságnak a mérésére. A tiszta arany 24 karátos. A törp királynak új kupája készül, 18 karátos aranyból.

- ***Hány százalék tiszta aranyat tartalmaz a király kupája?***

- ***Ha a kupa össztömege 400 gramm, hány gramm tiszta aranyra van szükség az elkészítéséhez?***

2. feladat- A Korrózió Tornya 19 pont/

A Metál felföld legmagasabb, vihar sújtotta csúcsán magasodik a Korrózió Tornya. Valaha ez volt a birodalom büszkesége, de a rejtélyes, savas köd és a szűnni nem akaró, sós párájú szelek ostroma miatt a torony fém szerkezetei bomlásnak indultak. A masszív, külső vaskapu, amely évszázadokig ellenállt a sárkányok tüzének és az óriások fejszéinek, mostanra teljesen beragadt a rárakódott vörösesbarna rozsdarétegtől.

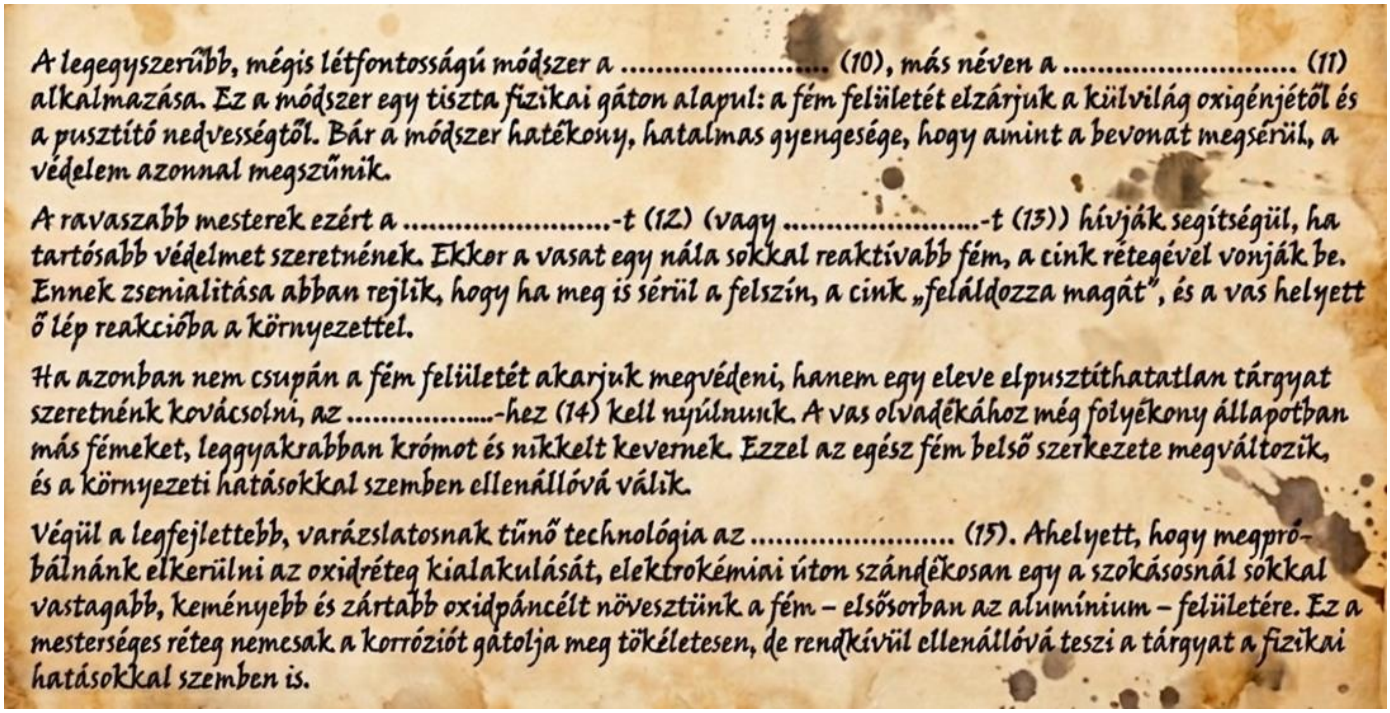
Olvassátok el figyelmesen a szöveget, és egészítsétek ki a hiányzó részeket a megfelelő kifejezésekkel! *A feladat végén található labirintusban összekeverve elhelyeztük azokat a szavakat, melyeket be kell helyettesítenetek.*

A vaskapu pusztulását egy olyan kémiai folyamat okozza, amelyet **.....**- nak (1) nevezünk. Ez a folyamat egy jellegzetes **.....** (2) reakció. Ahhoz, hogy a kapu anyaga, a vas átalakuljon, két feltételnek kell egyszerre teljesülnie: a környezetben jelen kell lennie az ..... (3) gáznak, valamint a köd és a pára miatt a **.....-**nek (4).

A reakció során a vasatomok elektronokat adnak le, vagyis ..... (5). Eközben a környezetből felvett anyagok elektront vesznek fel, tehát **.....** (6). A folyamat végén keletkező rozsda nem más, mint egy vörösesbarna színű, **.....** (7) szerkezetű, úgynevezett hidratált **.....** (8)-oxid.

Mivel ez az anyag porózus (lyukacsos) szerkezetű, nem tapad rá szorosan a kapura, így a mélyebben lévő vasatomokhoz is folyamatosan hozzáfér a levegő és a víz. Ennek következtében a rozsdásodás nem áll le a felületen, hanem a kapu ..... (9) is folytatódik, egészen addig, míg a fém teljesen el nem pusztul.

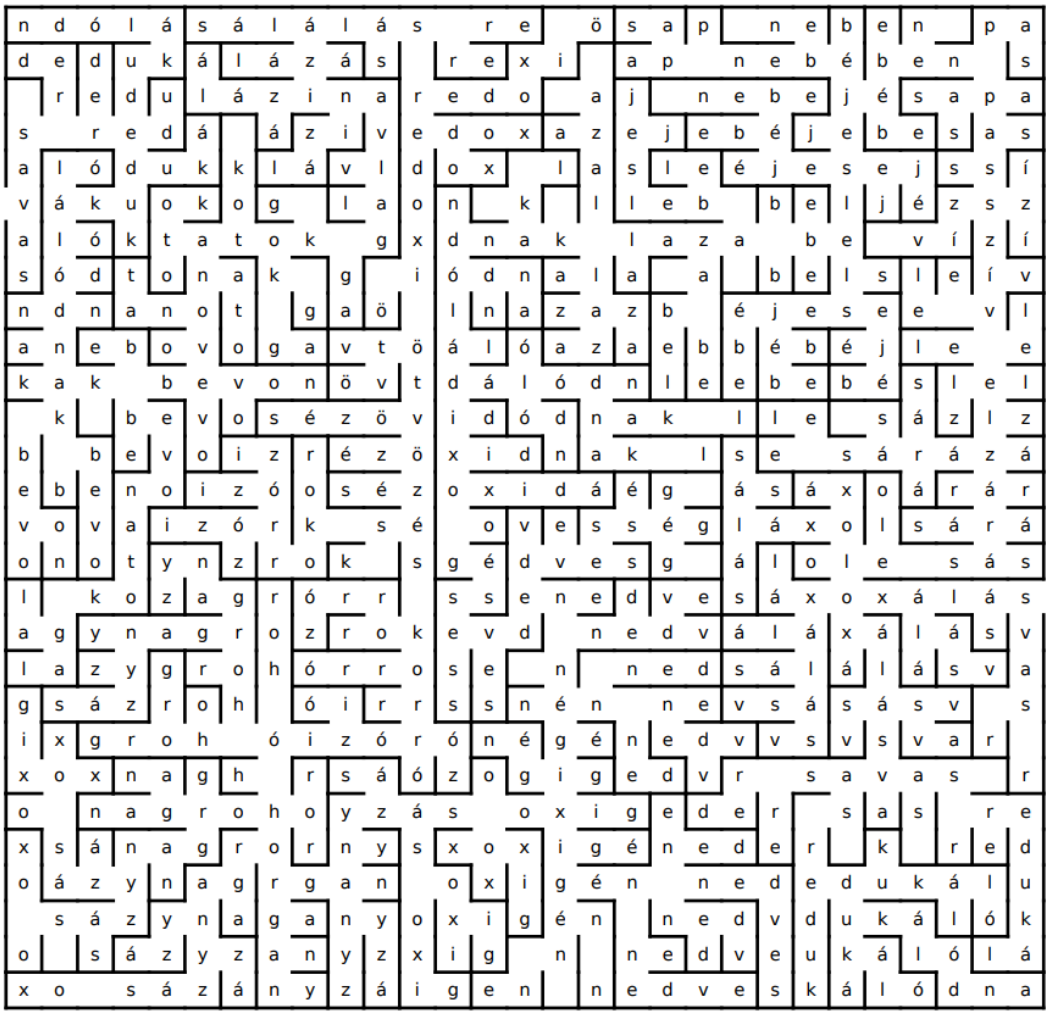
A torony elhagyatott kovácsműhelyében találtok egy régi tekercset, amin a fémek védelmének módszerei szerepelnek, de a módszerek nevei már nem látszanak. Társítsátok az eljárások neveit a leírásokhoz! A 10-es/11-es helyen az egyik kifejezés két szóból tevődik össze.



A felsorolt négy módszer közül melyiknek köszönhetik a törpök az alábbi vívmányokat? Párosítsátok össze őket!

1. Ennek köszönhetik a Felföld elit harcosai, hogy ultrakönnyű alumínium pajzsaik és vértjeik a legdurvább csatákban és a sziklafalak között sem karcolódnak meg, és sosem kezdi ki őket a torony savas ködje. ……
2. Így született meg a kovácsmester legértékesebb, csillogó rozsdamentes acélból készült legendás kardja.

   ……
3. Ezzel a módszerrel készült a torony tetején végigfutó, szürkésen csillogó bádog esővízcsatorna is, amely hosszú évtizedek óta makacsul ellenáll a rozsdának. …….
4. Ezt láthatjuk a torony udvarán is, ahol a vaskerítést vastag, sötét olajfestékkel kenték le. …….



3. feladat- A Három Páncél Legendája 18 pont/

Elhagyva a korrózió tornyát utatok a törpök ősi, föld alatti tárnáin keresztül vezet. A falakon régi rúnák mesélnek az idők kezdetéről, amikor a törpök még ádáz harcot vívtak a sárkányokkal. A krónikák szerint a törp kovácsok három különböző fémből – alumíniumból, rézből és ezüstből – valamint ezek ötvözeteiből kovácsoltak védőfelszerelést a harcosoknak.

A sárkányok távozása után a páncélokat elrejtették, de a sárkányveszély újra felerősödött. A törpök fegyvermestere, Grimbor, tanácstalanul áll a kincstárban: három egyforma alakú, díszes mellvért fekszik előtte. A feliratok lekoptak, és már senki sem tudja, melyik páncél milyen fémből készült. Ha nem a megfelelő pajzsot küldik a csatába, a sárkányok tüze vagy karmai azonnal elpusztítják a harcosokat. Segítsetek azonosítani a páncélok anyagát!

Amikor Grimbor lehozza a díszes régi darabokat a poros raktárból, megfigyelhetitek a felületüket:

- Az egyik felületén semmilyen változás nem látszik, matt szürkésfehér, de ha megkarcoljátok, alatta csillogó.
- A másik az évszázadok során feketés bevonatot kapott, a törpök szerint a barlangi levegő kéntartalmú gázaitól.
- A harmadikon zöldes színű bevonat (patina) jelent meg a nedves barlangi levegő hatására.



A külső tulajdonságok alapján melyik páncél miből készülhetett? Melyik fémre jellemzőek az alábbi állítások?

	A fém jellemzője	Neve
1.	A levegőn azonnal összefüggő, védő oxidréget képez, ami megvédi a további változástól.	
2.	Bár nemesfém, a levegő kén-hidrogén tartalmával reagálva fekete …. szulfid réteg alakul ki rajta.	
3.	A nedves, szén-dioxidot tartalmazó levegőn bázisos …-karbonát képződik a felületén.	

Ti viszont tudósok vagytok, így tudjátok, hogy méréssel is alá kell támasztani minden állítást. A javaslatotokra Grimbor megméri a három, teljesen egyforma méretű és térfogatú ($V = 10\ dm^3$) páncélt. Az első páncél meglepően könnyű, mindössze 27 kg-ot nyom. A második tömege a legtekintélyesebb, 105 kg, míg a harmadik majdnem 90 kg.

Határozzátok meg melyik páncél melyik fémből készült? Indokoljátok a választ, és számítással igazoljátok az állításotokat!

A törpök tudják, hogy a sárkányok tüze képes elérni a 800 Celsius fokos hőmérsékletet is. A krónika szerint az egyik páncélt tiszta formájában sosem szabad a közvetlen sárkánytűznek kitenni, mert egyszerűen megolvadna.

Melyik fémből készült páncélt fenyegeti ez a veszély? ……

A fémek mely tulajdonságával tudjátok ezt alátámasztani? ……

Adjátok meg ezeket az értékeket a három fémre vonatkozóan! ……

Grimbor felvet egy újabb kérdést.

Rendben van, hogy két páncél nem olvad meg a sárkány 800 ^{0}C-os tüzében... De mi történik a benne lévő harcossal? Mindhárom fém a periódusos rendszer legjobb hővezetői közé tartozik! Ha a sárkány tüze telibe találja a mellvértet, a fém szinte azonnal átforrósodik.

Hogyan oldhatják meg a törpök ezt a problémát a kohóban anélkül, hogy lecserélnék a fém páncélt?

Milyen anyagot tehetnek a páncél alá, béléskén? Írjatok egy lehetőséget!

……

Kreatív feladat (6 pont)

A Metál-felföldön minden törp klán saját címerrel büszkélkedhet. Tervezzétek meg a saját klánotok (csapatotok) pajzs formájú címerét egy tetszőleges fém vagy ötvözet alapján!

Jelenítsetek meg a címeren egy mintát, ami

- a fém fizikai tulajdonságára, és/vagy a kémiai jellemzőjére (pl. villámok a jó vezetőképességre),
- a biológiai szerepére (pl. magnéziumnál zöld hajtás vagy levél),
- a fém mindennapi/ipari használatára utal (pl. vezeték, fúvóshangszer).

Írjatok egy rövid, csattanós jelmondatot a fémről (pl. Tűzben edzettünk, acéllá váltunk!), amit jelenítsetek meg a címeren!

<u>Mit kell beküldeni?</u>

1. A megtervezett címer fotóját (ez lehet rajz, festmény, digitális kép vagy 3D-s modell fotója).
2. Rövid jellemzést az elkészült alkotásról (melyik fémet választottátok, mit jelentenek a címer szimbólumai).

Megjegyzés: A pontozásnál előnyben részesítjük a valódi, kézzel rajzolt, festett címereket illetve a 3D-s modelleket az AI generált képekkel szemben.

4. feladat- Az Éjféli Lángok titka **14 pont/**

A pirotechnikai műhelybe lépve megpillantjátok Hanyag Hubát, amint kimerülten ül egy zsámolyon, a kezében egy maszatos pergamennel. Amikor meglátja a csapatot, megkönnyebbülten felsóhajt, és halkan, kicsit bűntudatosan szól hozzátok:

Kedves barátaim! Kérlek, segítsetek nekem!

Tudjátok, a Mester rám bízta, hogy a ma esti ünnepség előtt ellenőrizzem ezt a hat fémet, vagy a fém vegyületét tartalmazó zsákot, és írjam össze, melyik milyen színre festi a lángot. Minden alapanyagot szépen előkészítettem, de - be kell vallanom – annyira elfárasztott a sok munka és a kohó melege, hogy szerintem mindent összecseréltem.

Ha a Mester visszatér, és meglátja ezt a zavaros jegyzőkönyvet, biztosan elzavar a bányába szenet lapátolni! Nagyon kérlek benneteket, nézzétek át velem, mit firkáltam össze, és rakjuk rendbe a jegyzőkönyvet!

Hanyag Huba jegyzetei:



	Huba szerint a lángfestés színe
Nátrium	
Kálium	
Kalcium	
Stroncium	
Bárium	
Réz	

Az alábbi kifejezéseket használjátok a színek megadásához:

intenzív sárga, kárminvörös/bíborvörös, téglavörös, fakó zöld, kékeszöld/smaragdzöld, fakó ibolya

Most már ti is látjátok, hogy Huba valóban mindent összekevert.

Segítsetek neki beazonosítani, hogy a Mester receptjében az adott szín eléréséhez **<u>valójában</u>** melyik fémet, vagy annak vegyületét kell használnia az esti tűzijátéknál! Írjátok a pontozott vonalra a fém nevét!

<u>A Mester receptje:</u>

Kezdésként ne használj hivalkodó fényeket! Végy egy nagy adag port, amely olyan színre festi a lángot, mint a kora tavaszi erdei ibolya szirma, amely a fák árnyékában rejtőzködik (1). Amikor ez a halvány fény megnyugtatta a kedélyeket, zúdítsd a tűzbe a következő keveréket, amely ragyogó szikraesővel árasztja el a fenti világot – pont olyan halvány, zöldes fénnyel, mint a mélyből hozott olivinkristályok csillogása (2) a reggeli harmatban.

Amikor a Király a nép elé lép, a lángok öltsenek méltóságteljes gúnyát! Először robbanjon az égbolton olyan fény, mint a frissen fakadó bíborvörös rózsa, vagy a királyi palást legmélyebb bársonya (3). Ezt nyomban kövesse egy kísérő csóva, mely ragyog, mint az őszi alkonyat utolsó sugara a horizonton (4).

A legvégére hagyd a legértékesebb titkainkat! Hajítsd a katlanba a hegy gyomrának legmélyebb porát, melytől a láng olyan lesz, mint a hegy gyomrában rejtőző tiszta smaragd (5). És amikor a nép ámulata a csúcson van, engedd szabadjára a záró szikrazáport, melytől az egész látóhatár kigyúl, és olyan vakító fénnyel ég, mint a déli napsütésben pompázó érett repceföld, vagy a kaptárból frissen csorgatott erdei méz (6)!

1. …….
2. …….
3. …….
4. …….
5. …….
6. …….

Tegyétek sorba Huba összekevert betűkockáit, és megtudjátok, milyen folyamat és részecske rejtőzik a színesen ragyogó tűzijáték mögött!



Amikor a fémek vagy vegyületeik porát a kohó lángjába vetjük, a tűz forró ereje szinte megvadítja a fémek apró részecskéit. A bennük rejtőző elektronok *(a külső elektronok)* a hatalmas hőtől megtáltosodnak, és egy magasabb szintre, *(magasabb energiaállapotú pályákra)* ugranak. Ezt nevezzük (7) …….- nek.



De ez a vadság nem tarthat sokáig, a rendnek vissza kell térnie! Az elektronok szinte azonnal visszahuppannak a maguk békés, eredeti helyére. Ám a két szint közötti felesleges energiát nem tarthatják meg: azt a fémionok egy aprócska fényszikra, egy (8) …….. formájában lövik ki magukból. Mivel minden fémnek megvan a maga sajátos belső rendje, ez a kisugárzott fény és annak színe is teljesen egyedi lesz – épp úgy, ahogy a hegy különböző kincsei is mind másként ragyognak.

5. feladat- Az elnémult kohó 21 pont/

A Metál-felföld nem csupán egy hegység: ez a világ lüktető szíve. Évszázadokon át innen származott minden ekevas, ami Organika-vadonjának földjeit feltörte, és minden pajzs, amely megvédte a békét. A törpök, a kő és a tűz mesterei, generációkon át örökítették tovább a nagy kohó titkait.

Azonban egy sötét, viharos éjszakán földrengés rázta meg a hegyeket. A bányák mélyén ősi járatok szakadtak be, és ami a legrosszabb: a nagy kohó, amelynek tüze a legenda szerint a világ teremtése óta égett, kialudt. A törpök próbálták újraindítani, de a kohó makacs maradt.

A tűzmesterek céhe rájött a keserű igazságra. A hegy mélyéből előkerült újfajta kőzetekhez nem elég a puszta tűz – ide kémiai tervezés kell. A törpöknek most nem izomerőre, hanem tudásra van szükségük, így titeket hívtak segítségül.

A törp bányászok három különböző réteget találtak. Döntsétek el, melyiket érdemes kibányászni!

Azonosítsátok az alábbi három ásványt! A barlang három bejáratától induljatok el (a nyíl mutatja a kiindulási pontot), és haladjatok az **igaz** állítások irányába. Ha az így kapott betűket megfelelő sorrendbe rakjátok, megtudjátok melyik három ércet bányásszák a törpök. Utatok során nemcsak megismeritek az érceket, de megszerzitek azt a tudást is, mely a kohó újraindításához szükséges.



Az ércekhez tartozó betűk az igaz állítások sorrendjében:

…….. …….. …….. …….. …….. …….. ……..

…….. …….. …….. …….. …….. …….. …….. ……..

…….. …….. …….. …….. …….. …….. …….. ……..

Az érc neve: ……

Az érc neve: ……

Az érc neve: ……

Számoljátok ki, milyen a három érc tömegszázalékos vastartalma!

Melyik általunk is ismert vasércet nem bányásszák a törpök? …….

A fő-kohómesternek pontosan 224 kg acélra van szüksége egy új kapuhoz. Az acél vastartalma legyen 98%. Ha a kohóba vörösvasércet (Fe_2O_3) töltenek, de tudják, hogy a bányászott érc csak 55 % tisztaságú,

- ***hány kg tiszta vasra van szükség a 224 kg-os kapuhoz?***
- ***hány kg tiszta vörösvasércre van szükség?***
- ***hány tonna bányászott ércet kell a kohóba dobniuk, hogy megkapják a szükséges mennyiséget?***

6.feladat- A metál bingo **21 pont/**

Miután sikeresen segítettetek a törpöknek az új ércek elemzésében és a kohók tüzének felszításában, a Metál-felföld mélyén fekvő csarnok újra életre kelt. A kürtők füstölnek, az üllők csengenek. A törpök életében azonban a munka mellett a szórakozásnak is fontos szerepe van – főleg, ha az imádott fémeikről van szó.

Norvald széles mosollyal int felétek:

Ide figyeljetek, ifjú kutatók! Mi, törpök, jobban ismerjük a fémek természetét, mint a saját tenyerünket. Szeretjük a súlyukat, a színüket, még azt is, ahogy a tűzben dalolnak. Amikor pihenünk, gyakran tesszük próbára egymást: vajon ki ismeri fel legrégebbi barátainkat csupán egy-egy jellemzőjük alapján?

Játsszunk egyet! Én elárulom a fémek legféltettebb titkait és tulajdonságait. Aki először ismeri fel a megfelelő elemeket a tábláján, az nemcsak a törpök tiszteletbeli barátja lesz, hanem bebizonyítja, hogy a Birodalmi Technológiai Intézet ifjú tudósai is ugyanúgy ismerik a Metál-felföld kincseit, mint mi magunk!

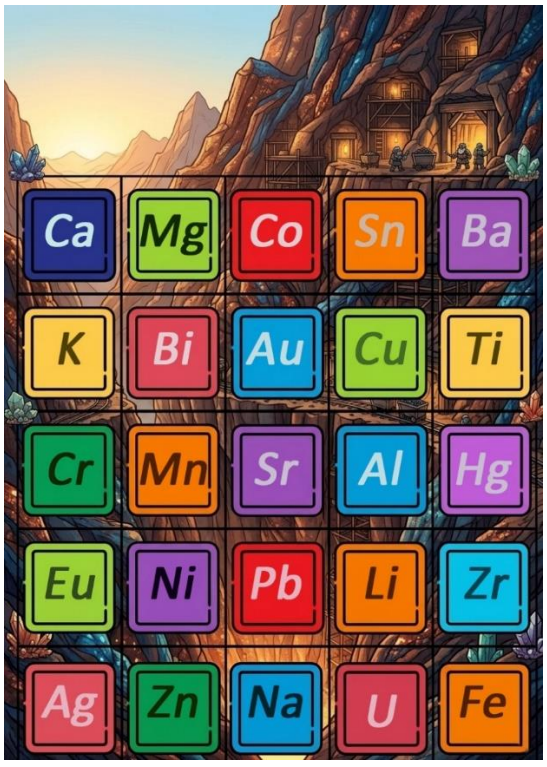
A feladatotok a következő:

Olvassátok figyelmesen Norvald jellemzéseit a fémekről, és azonosítsátok őket az alábbi rácshálón!

Amikor elolvassátok egy-egy fém leírását, keressétek meg a hozzá tartozó vegyjelet a rácsban, és jelöljétek meg!

A cél az, hogy a helyesen felismert fémekből kigyűjtsetek egy teljes vízszintes, függőleges vagy átlós 5-ös sort.

A megoldólapra a vegyjelek mellett azt is írjátok fel, melyik állítás után jött ki a metál bingo!



	Állítás	Vegyjel
1.	A csontok és a márvány őrzője. Ezüstösen csillog, de a levegőn hamar szürke köntöst ölt, és a vízben pezsegve adja át erejét.	
2.	A királyok kincse. Sosem veszít a fényéből, nem bántja a sav, sem a tűz. Puha szívű fém, amit bármilyen vékonyra ki tudunk kalapálni.	
3.	Kékesfehér védelmező, akit a régiek csak horganynak hívtak. Ha a vasra öntjük, pajzsként védi azt a rozsdától. Ha pedig rézzel keverjük, megszületik a sárgaréz!	
4.	Az ezüstös bolond, aki nem akar megmaradni a markunkban. Az egyetlen fém, ami folyékony marad a leghidegebb csarnokban is.	
5.	Könnyű, mint a madártoll, mégis erős pajzsot ad. Bár legfontosabb érce a bauxit, az előállítása olyan nehéz volt, hogy régen drágábbnak számított az aranynál is.	
6.	Szürke és nehéz, mint a bánat. Könnyen formálható, régen a nyomdákban a könyvek betűit öntötték belőle. Vigyázni kell vele, mert alattomos méreg.	
7.	Ha ezt a fémet meggyújtjuk, olyan vakító fehér fénnyel ég, mintha egy darabka napot hoztunk volna le a bányába. A növények is ezt rejtik a levelük mélyén!	
8.	A Metál-felföld szíve. Nélküle nem lenne sem üllő, sem eke. Erős, de ha elhanyagolják, a vörös rozsda lassan felemészti.	
9.	A fémek tükre! Fémes csillogást ad minden ötvözetnek, és megvédi őket a pusztulástól. Neki köszönhetjük a legszebb díszítéseinket.	
10.	A holdfény féme. Nincs nála jobb vezetője a melegnek és az elektromosságnak. Nemes tartása van: a legtöbb savval nem áll szóba, egyedül a választóvíz az, ami képes őt oldatba kényszeríteni.	
11.	A naplementét idézi a színe. Kiválóan vezeti a hőt és az elektromosságot. Ha az ónnal barátkozik, belőle lesz a büszke bronz!	
12.	Legfontosabb érce a sötétlő barnakő, amelyből kinyerve és az acélhoz keverve olyan szívós ötvözetet kapunk, ami a legmélyebb sziklákat is könnyedén átvágja. Nélküle a törpök bányászcsákányai hamar csorbát szenvednének!	
13.	Súlyos egyéniség a fémek között, az alkáliföldfémek családjának büszke tagja. Mindig olaj alatt tartjuk, mert túlontúl barátkozna a levegővel és a nedvességgel, ha viszont lángba kerül, ionjai gyönyörű zöldre festik a tüzet a törp-ünnepeken.	
14.	A legkönnyebb fémünk, szinte úszik a vízen, de ne tévesszen meg az aprósága: ha egyszer lángra kap, bíborvörös fénnyel világítja meg az egész tárnát!	
15.	A nátrium unokatestvére, de még nála is hevesebb vérű! Alig érinti a vizet, máris ibolyaszínű lánggal hirdeti erejét.	
16.	A legnehezebb természetes kincsünk, aminek minden porcikája radioaktív. Titokzatos, láthatatlan sugárzás és erő lakozik benne: ez a legfontosabb fűtőanyag az atomreaktorokban.	
17.	Alacsony tűzön is megolvad, a katedrálisokban pedig az ő testéből formálják az orgonák sípjait. De vigyázzatok rá, mert a nagy hidegben megtámadhatja a titokzatos pestis, ami szürke porrá porlasztja a legszebb ötvözeteket is!	
18.	Ez a fém a pénzérmékben rejtőzve tartóssá teszi azokat. Hidratált ionjai gyönyörű zöldek, ám vigyázzatok: az egyik leggyakoribb allergén, így az érzékenyebb bőrű kutatóknál piros foltokat okozhat!	
19.	Olyan puha, hogy a bicskánk is viszi, mint a vajat, de vigyázzatok vele: ha víz éri, haragos lesz és szikrázó, sistergő táncba kezd!	
20.	Az istenek féme. Könnyű, mint az alumínium, de erős, mint az acél, és sem a rozsda, sem az idő vasfoga nem fog rajta. Kiváló korrózióállósága és szívóssága miatt a gyógyítók is kedvelik: a fogászatban és a sebészetben is ebből készülnek a legmegbízhatóbb orvosi implantátumok.	