



IDŐSPIRÁL ÉLMÉNYKÖZPONT
HÓDMEZŐVÁSÁRHELY

Hódmezővásárhelyi Szent István
Általános Iskola
Cím: 6800 Hódmezővásárhely,
Szent István tér 3.
Telefon: +36-62/246-841

**EFOP-3.3.6-17-2017-00013 TERMÉSZETTUDOMÁNYOS ÉLMÉNYPEDAGÓGIAI
PROGRAMKÍNÁLAT ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYOS ÉLMÉNYKÖZPONTOK FEJLESZTÉSE**

Legyen élmény a tanulás!

Időspirál, élménypedagógiai tanulást segítő tanulóí füzet

Tudomány **Atomok, molekulák, kémiai reakciók**

Atom és felépítése
Molekulák keletkezése
Kémiai reakciók



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

SZÉCHENYI 2020

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

Bevezető

A különböző nemzetközi oktatási felmérések hazai eredményeiből jól látható, hogy fontos és sürgető feladat a természettudományos oktatás eredményességének, minőségének javítása. Ennek érdekében elkerülhetetlen a természettudományok iránti érdeklődés felkeltése, az e körbe tartozó tantárgyak megszerettetése.



Küldetésünk és koncepciónk lényege, hogy a modern infokommunikációs eszközökön felnőtt diákok érdeklődését épp a saját világukon keresztül, sőt talán a még fejlettebb eszközök használatával igyekezzünk felkelteni, ezáltal is közelebb hozva hozzájuk a tudás magasztos pátoaszát.

A hozzánk látogatók újszerű és modern, mondhatni „kortárs” módon juthatnak ismeretekhez. Programunk garancia arra, hogy felkeltse a fiatalok érdeklődését a természettudományok iránt, és teszi ezt újszerű módon, felhasználva a tudomány, az oktatásmódszertan és a technika legfejlettebb eszközeit és módszereit mindehhez.

A tanulói füzet célja

Az egyedi tanulói füzet további támogatást nyújt, az Időspirál élményközpontban az élménypedagógiára támaszkodva megvalósított foglalkozások oktatási anyagainak, és a feldolgozott természettudományos témák tanulásához, ismeretelsajátításához.



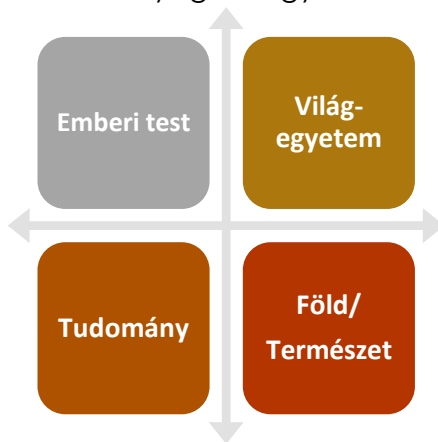
Az alábbi dokumentumban ezt kívánjuk megvalósítani.

Jó felfedezést kívánunk!

Walterné Böngyik Terézia
alapítványi elnök

Tananyagok

Az Élményközpont tananyagai négy fő témakört ölelnek fel:



Tudomány

Ebben a témában a miniatűr világ, az atomok felépítése, a molekulák felépítése és a kémiai reakciók tudománya tárul elénk.

1. Érdekességek az atomokról és molekulákról

Atomok és molekulák

Az anyag közönségesen az a szubsztancia, amiből a tárgyak állnak. Ez építi fel a megfigyelhető Világegyetemet. Az anyagnak térbeli kiterjedése és tömege van. Az anyag főleg atomokból, azok pedig elemi részecskékből épülnek fel. Atomok nyüzsögnek mindenhol, bárhová is nézel – az ujjad bőrétől kezdve a könyvben látható betűkig, és még azokban a dolgokban is amelyek számodra láthatatlanok, mint a belélegzett levegő vagy a vérekben áramló apró sejtek.

Az atomokról már a régi gondolkodóknak is voltak elképzeléseik. Démokritosz érdeme az a természetismeretet máig meghatározó filozófiai felismerés, hogy a világ tovább már nem osztható alkotóelemekből, atomokból épül fel. Mondhatjuk, hogy az atom több mint kétezer év után közgondolkodásunk részévé vált.

Ma a természetben ismert elemek (hidrogén, szén, vas vagy éppen az arany) köznapi tulajdonságait meghatározó építőelemeket nevezzük atomoknak, noha jól tudjuk, hogy ezek meglehetősen bonyolult szerkezettel rendelkező építőelemek, azaz tovább oszthatók.

Új kép alakult ki az atomokról a tizenkilencedig század utolsó éveiben és a huszadik század első két évtizedében.

A korábban megbecsült méretű és a hétköznapi gondolkodás számára felfoghatatlanul kicsinek (10-10m) talált atomról kiderült, hogy „szerkezete van”. Ezen szerkezet első – közgondolkodásunkat máig meghatározó – modellje valójában Kopernikusz Naprendszer-modelljének atomi képe: Egy az atom méretéhez képest nagyon kicsi, de az atom tömegének nagy részét kitevő nagytömegű középpont, az atommag körül „keringenek” a kistömegű és kiterjedés nélkülinek tűnő elektronok.

Atomok kombinációból épülnek fel az anyag nagyobb egységei, ezek a molekulák. Annak ellenére, hogy mindössze párszázféle atom van, különböző molekulák millióit képesek létrehozni.

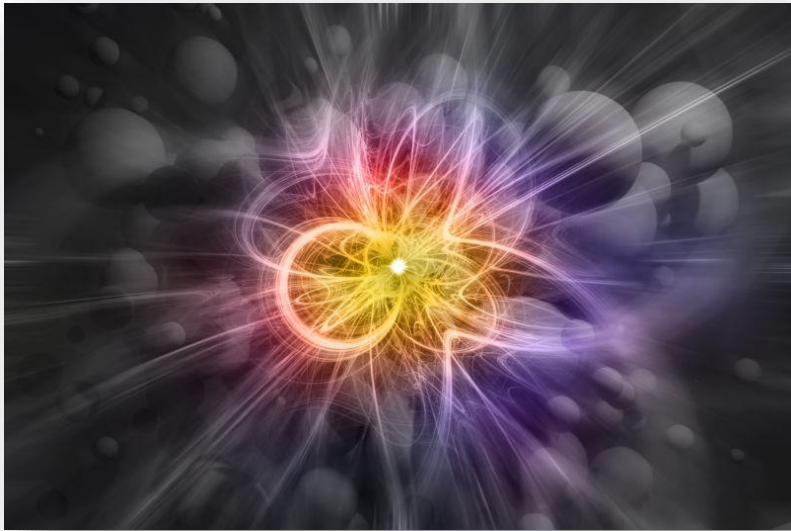


1. kép- Az atom felépítése

forrás: mozaweb.hu (mozaik digitális oktatás)

Kvarkok és húrok

Az atommag protonokból és neutronokból épül fel, de miből épülnek fel a protonok és neutronok? Úgy tűnik, hogy három, még náluk is kisebb részecske alkotja mindkettőt. Ezek lennének a kvarkok. Egyes kutatók úgy vélik, hogy anyagi rezgésekből (ún. húrokból) épül fel minden. De hogy miből épülnének fel a húrok, arra még senki sem tudja a választ.



2. kép- Kvarkok és gluonok

forrás: <http://www.tudta.com/2013/06/a-kvarkok-titka.html>

Az atomot apró részecskék: protonok, neutronok és elektronok alkotják. A protonok és neutronok közepén, az atommagnak nevezett részben helyezkednek el és erős kölcsönhatások tartják őket egymás közelében. Az elektronoknak kétféle perdületük lehet (fel vagy le) és az atommag körül az ún. elektronhéjakon keringenek.

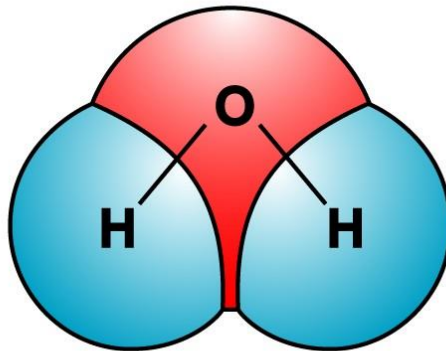
A protonok és neutronok együtt alkotják az atom magját. Ezek teszik ki az atom tömegének döntő hányadát, de térfogatának igen kicsiny részét foglalják el. Az atommagot körülvevő üres tér képezi az atom térfogatának 99,99%-át. Ha az atomot footballstadion meretűre nagyítanánk, az atommag akkora lenne, mint egy borsószem a kezdőkörben, az elektronok pedig a lelátókon keringenek körbe.

Egy atommagban általában ugyanannyi negatív töltésű elektron és pozitív töltésű proton található. Néhány nagyobb atomban több, mint száz van mindkettőből. Az elektronok szintekbe szerveződnek az atommag körül (ezeket nevezzük elektronhéjnak), mint a műholdak a bolygónk körül. A nagyobb atomokban több elektronhéj van, mint a kisebbekben. Az elektronhéjak alkalmazása a modellekben segít megérteni hogyan alkotnak molekulákat az atomok.

A molekulák keletkezése

A molekulák az atomok összekapcsolódásával jönnek létre. Egy molekula állhat egyforma vagy különböző atomokból. A gázok, mint például a hidrogén, két atomból áll, egyszerű molekulát alkotnak, ezzel szemben a műanyagok sok ezer atomból álló molekulák végtelenül ismétlődő, hosszú láncaként állnak elő.

A molekulákat alkotják egyetlen kémiai elem atomjai – ilyen például az oxigénmolekula (O_2) –, vagy állhat többféle elem atomjaiból is, mint például a vízmolekula (H_2O).



3. kép – Vízmolekula

(forrás: <https://tudasbazis.sulinet.hu/hu/szakkepzes/elemiszeripar/az-elemiszerek-osszetetele/a-viz-kemiai-tulajdonsagai/a-viz-szerkezeti-keplete>)

A kötések típusai

Azonos atomok összekapcsolásával elemek jönnek létre, különböző atomok összekapcsolásával pedig vegyületek keletkeznek.

A kémiai kötések között vannak elsőrendűek és másodrendűek is, és azokon belül is többféle kötés létezik.

Az elsőrendű kémiai kötések típusai:

Ionos kötés

Az egyik atom átad egy elektront a másiknak. Az első atom ezáltal pozitív, a második negatív töltésű lesz, és az így kialakult vonzerő tartja őket együtt.

Kovalens kötés

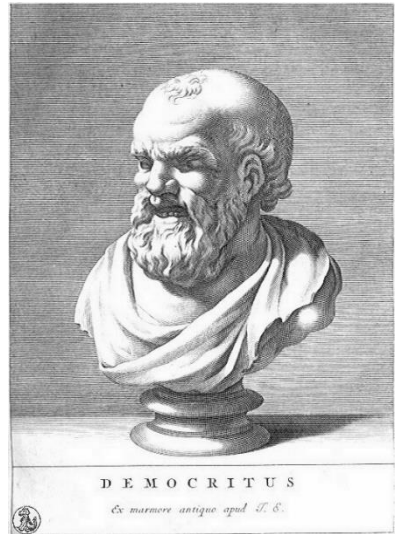
Két atom úgy osztja meg egymással elektronjait, hogy a külső elektronhéjak fedésbe kerülnek.

Fémes kötés

A fémes kötés, más néven fémrács úgy jön létre, hogy az atomok által megosztott elektronok ún. elektronfelhőt hoznak létre.

Az atomok felépítésével kapcsolatos elméletek különböző ún. atommodelleket eredményeztek. A modellek a valóság leírására, jellemzésére szolgáló rendszerek. Már az ókori görög filozófusok is foglalkoztak az anyag szerkezetével.

Az ókori atomelmélet kiemelkedő képviselője Démokritosz (i. e. 460-370) volt, aki a végtelen üres térben folyamatosan mozgó apró golyóknak képzelte el az anyagot felépítő részecskéket. A felfedezésbe merült elképzeléseket John Dalton (1766-1844) elevenítette fel, aki az atomokat kicsi, tovább oszthatatlan golyóknak képzelte el. Ezzel a modellel az anyag sok tulajdonsága leírható, értelmezhető. Az elemi részecskék felfedezésével megdőlt a daltoni atomelmélet.



3. kép – Démokritosz

(forrás Wikipédia)

Atomzúda

A világegyetemnél nagyobb dolgot nem tudunk elképzelni, de kialakulásának kulcsa mégiscsak a legkisebb dolgok – az atomok és az őket alkotó részecskék – belsejében keresendő.

Az atomokról a legtöbbet akkor tudhatjuk meg, ha részecskegyorsítónak nevezett készülékben apró darabokra zúzzuk őket. Az első ilyen szerkezet az 1930-as években épült, és elektromos tér segítségével rövid, egyenes csövekben gyorsította fel a részecskéket. A kutatók később rájöttek, hogy a körpálya sokkal alkalmassabb erre a célra, mert segítségével extrém nagy sebességek érhetőek el. Az ütközések során a részecskék apró darabokra hasadnak, szubatomi részek látványos viharát idézve elől. A befogott elemek már tanulmányozhatóak.

A világ jelenleg legnagyobb részecskegyorsítója a CERN nemzetközi laboratóriumában, a francia-svájci határon található. Jelenleg a CERN-ben folyik a tudomány történetének legmerészebb és legdrágább kísérlete. Nagy Hadronütköztető néven ismert, és az univerzum kialakulása, a Nagy Bumm idején, 14 milliárd évvel ezelőtti körülményeket igyekeznek benne előállítani.

2. Érdekességek az elemekről

Az elemek az anyag alapvető építőkövei, melyek atomokból állnak, Mindössze néhány kémiai elem atomjaira lenne szükséged ahhoz, hogy a világon bármit elkészíts, a legkisebb bogártól kezdve a Föld legmagasabb felhőkarcolójáig.

Csupán néhány elem (elsősorban szén) alkotja az élő szervezeteket; a víz előállításához pedig – ami a Föld felszínének túlnyomó részét borítja – mindössze két elemre, hidrogénre és oxigénre van szükség. Minden, ami látható a Földön, kb. 100 elemből épül fel. A legtöbb elem megtalálható a természetben – kövekbe zárva vagy a légkörben. És bár az elemek belsejében a protonokat, neutronokat és elektronokat nagyon nagy erő tartja össze, laboratóriumi körülmények között a kutatók elő tudják állítani korábban ismeretlen, új elemeket is. A jelenleg ismert elemek száma 118.

Mi is egy elem?

Minden elem – legyen éppen szilárd, folyékony vagy légnemű – atomokból épül fel, de a különböző elemek belső szerkezete eltérő. Ha két atomban ugyanannyi proton található, akkor mindkettő ugyanazt az emelet határozza meg. Az elemek vizsgálatánál az atomot tekintjük a legkisebb egységnek.

A periódusos rendszer

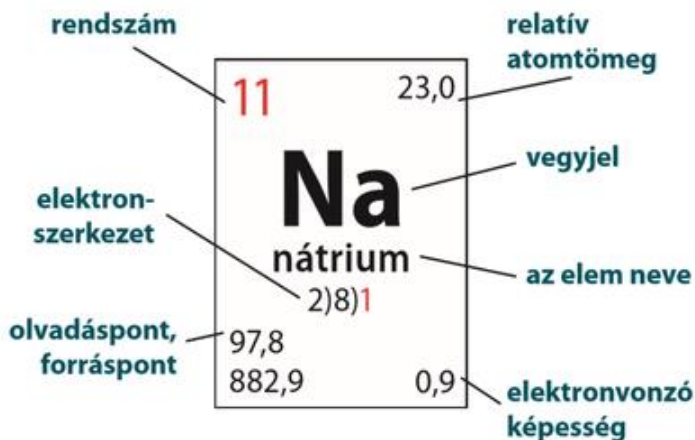
Ha az elemeket atomszerkezetük alapján táblázatba szervezzük, feltárul a rendszerük. Hasonló viselkedésű elemek egy csoportba fognak kerülni, így pusztán a táblázatban elfoglalt helyük alapján következtetni tudunk viselkedésükre. A táblázatot egy orosz kémikus Dmitrij Mengyelejev készítette el 1869-ben, és a periódusos rendszer nevet adta neki.

Group→	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
↓Period																		
1	1 H																	2 He
2	3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
3	11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
4	19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
5	37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
6	55 Cs	56 Ba	57 La	* 72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
7	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	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu	
				* 90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr	

4. kép - Periódusos rendszer
 (forrás: wikipédia)

A kémiai elemek periódusos rendszere (más néven: Mengyelejev-táblázat) a kémiai elemek egy táblázatos megjelenítése, amelyben az elemek rendszámuk (vagyis protonszámuk), elektronszerkezetük, és ismétlődő kémiai tulajdonságaik alapján vannak elrendezve. Ez az elrendezés jól szemlélteti az elemek periodikusan változó tulajdonságait, mivel a kémiailag hasonlóan viselkedő elemek így egy oszlopba kerülnek.

A rendszerben az elemek adatait is tároljuk:



5. kép - Egy elem a periódusosrendszerben
(forrás: www.nkp.hu)

Többek között az alábbi adatok olvashatóak le egy-egy elemről:

Rendszám: A rendszám megadja a protonok számát az atommagban.

Név: Az elemek neve gyakran valamelyik tulajdonságukra utal.

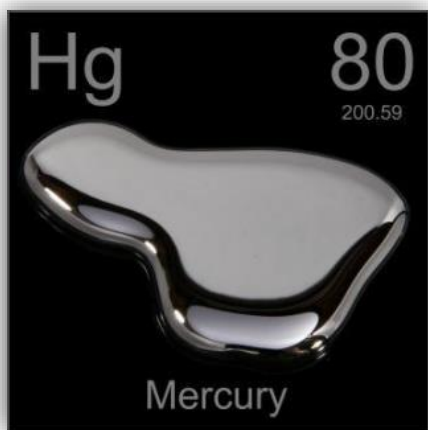
Vegyjel: Az elemek nevének rövidített alakja. Jó néhány elem rövidítése közvetlenül a nevéből adódik.

Relatív atomtömeg: Értéke kb. megegyezik a protonok és neutronok számával.

Olvadás és forráspont: az anyag halmazállapot változásainak hőmérséklete.

Az anyagok sokfélék, de meg kell jegyezni, hogy normál körülmények között csak két elem folyékony – a higany és a bróm. 11. elem gáznemű, az összes többi szilárd.

6. kép – Bróm
(forrás: wikipédia)



7. kép – Hígany
(Forrás: <https://szimpatika.hu/>)

Mitől periódusos a rendszer?

A periódusosság az elemek rendszerében nagyon sok helyen megfigyelhető:

Atomsugár

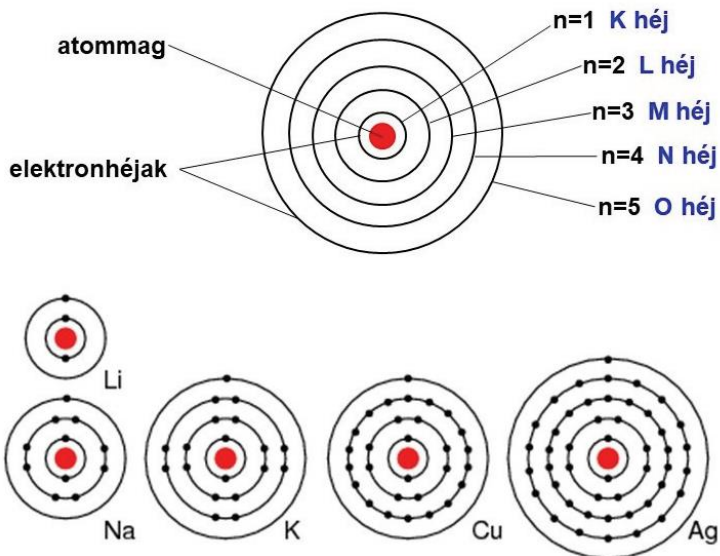
Az atomsugár kiszámíthatóan és jól magyarázható módon változik a periódusos rendszerben. Az elemek atomsugara a periódusokban a rendszám növekedésével az alkálifémektől kezdve a nemesgázokig általánosan csökken, a csoportokon belül pedig nő.



8. kép – atomsugár változásai
(Forrás: <http://www.vilaglex.hu>)

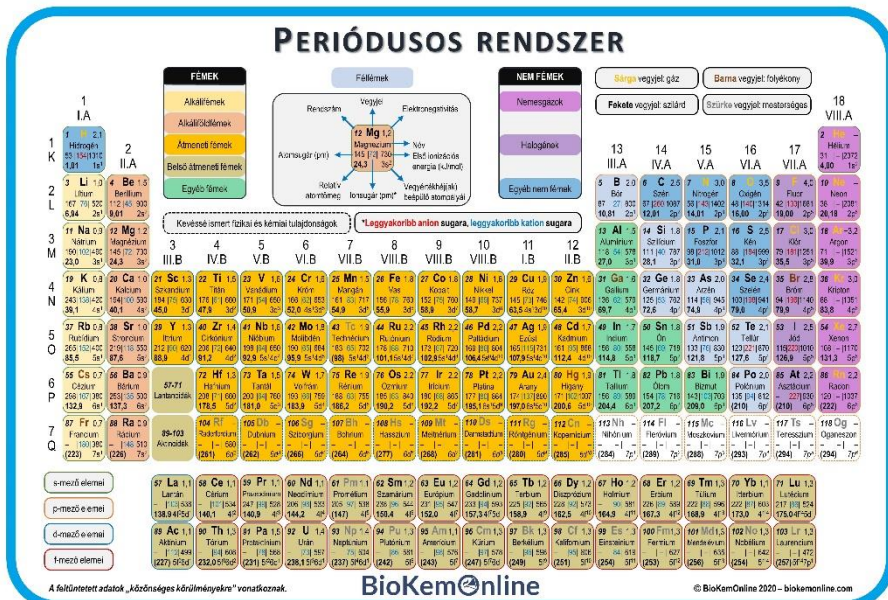
Elektronhéjak száma

Fontos dolog, hogy ahogy lépünk a csoportban lefelé, az elektronhéjak száma is növekszik



10. kép – elektronhéjak változása
(forrás: www.mke.org.hu)

A táblázatban az azonos tulajdonságú elemek sorozatait is felfedezhetők, ezeket nevezzük elemi sorozatoknak.



11. kép – elemi sorozatok a periódusos rendszerben
(Forrás: <https://biokemonline.com/>)

Hidrogén

Több szempontból is "legnek" számít a periódusos rendszer legelső, legegyszerűbb eleme.

Az egyetlen olyan elem, amely nem tartalmaz neutront (bár van két olyan izotópja, amelyek tartalmaznak egy, illetve két neutront)

A legkönnyebb elem.

A leggyakoribb elem a világmindenségben. A Világegyetem 90%-a hidrogén. (a Földön csak a 9. leggyakoribb - de így is minden hatodik földi atom hidrogén.)



12. kép – Hidrogén

forrás:

<http://www.vilaglex.hu/Lexikon/Html/KemElem.htm>

A földkéreg legritkább elemére többen is pályáznak:

Francium - néhány tucat grammnyi lehet az egész földkéregben.

Xenon - a légkör kb. 0,000009%-át alkotja.

A legmagasabb olvadáspontú fém (3380°C fölött) a volfrám.

A legalacsonyabb olvadáspontú fém (-39°C) a higany.
Forráspontja is mindössze 357°C. Az egyetlen szobahőmérséklete folyékonyként ismert fém.

13. kép – Volfrám

forrás:

[http://www.vilaglex.hu/Lexikon/Html/Ke
mElem.htm](http://www.vilaglex.hu/Lexikon/Html/Ke
mElem.htm)



14. kép – Francium

forrás:

[http://www.vilaglex.hu/Kemia/Html/Fr
ancium.htm](http://www.vilaglex.hu/Kemia/Html/Fr
ancium.htm)

3. Quiz

1. *Mi az arany vegyjele?*
 - Ag
 - Au
 - Ar
2. *A molekulapálya az a térrész, amelyen belül a molekulában az elektronpár...*
 - 80%-os valószínűséggel tartózkodik
 - 90%-os valószínűséggel tartózkodik
 - 100%-os valószínűséggel tartózkodik
3. *Az atom kinek az elmélete szerint tartalmaz elektronhéjakat?*
 - Dalton
 - Bohr
 - Thomson
4. *Hogy hívják a periódus rendszer vízszintes sorait?*
 - csoport
 - periódus
 - elem
5. *Főcsoport vagy mellékcsoport van több a periódus rendszerben*
 - főcsoport
 - mellékcsoport
 - ugyanannyi van

1. Au
2. 90%-os valószínűséggel tartózkodik
3. Dalton
4. periódus
5. ugyanannyi van
