



# Alkímia A kezdetek

Az alkímia a metallurgiából alakult ki. Egyes fémek, például az arany, az ezüst és a réz már korán ismertek voltak, és kis mennyiségben már több ezer évvel ezelőtt ásványokból ki tudták ezeket nyerni. Kifejlesztették a fémkohászat módszereit, majd az alkímisták megkísérelték az aranyat más fémek átalakításával előállítani.

Arisztotelész (Kr. e. 384–322) összefoglalta kora természettudományos ismereteit, és ismertette Empedoklész (kb. Kr. e. 483–425) négy elemre, a tűzre, a vízre, a földre és a levegőre vonatkozó elméletét is. Két évezreden keresztül erre épültek az anyagról alkotott ismeretek.

A 8. században a tudományok, így az alkímia súlypontja is áthelyeződött az arab világba.

Az alkímiát minden periódusában misztikum övezte, mindent titokban tartottak és szimbólumokkal írták körül. Céljuk a „bölcsék kövének”, a fémek arannyá változtatásának és a minden betegséget gyógyító varázsitalnak a felfedezése volt.

Jelentős arab orvos és alkímista volt Dzsábír ibn Hajján (latinosan Geber) (kb. 720–813), akinek több mint ezer írása jelent meg négy kötetben latin fordításban. Könyve fontos forrása a középkori alkímiának.



Dzsábír a jordániai bélyegen egy desztillációs készülékkel dolgozik két segédjével.

Abu Bakr al Razi (kb. 850–932) perzsa orvos és alkímista „A titkok titka” című könyvében recepteket és eljárásokat közölt. A bélyegen egy desztillációs készülék mellett látjuk.

Abu Naszr al-Farábi (kb. 870–950) török származású filozófus és természettudós arab nyelvű összefoglaló munkát írt az arab tudományokról, beleértve az alkímiát is.



Al Majreti (950–1007) Spanyolországban élő csillagász, orvos és alkímista a jordán bélyegen a várakozó pácienseknek orvosságot készít egy moszárban.

Al-Biruni (kb. 973–1051) a középkor egyik legsokoldalúbb muszlim tudósa volt, az alkímiát is művelte.

Avicenna/Ibn Szina (980–1037) számos könyvben foglalta össze a görög-római orvostudomány ismereteit, amelyeket saját eredményeivel is kiegészített. Alkímiával is foglalkozott, de az aranycsinálást lehetetlennek tartotta. Könyveit fél évezreden keresztül Európa-szerte használták az egyetemi oktatókban.

Az iráni bélyegen síremlékét láthatjuk.

Averroes/Ibn Rusd (kb. 1126–1198) terjedelmes orvosi könyvet írt, de jelentek meg munkái csillagászatról és alkímiáról is.

A középkori kolostorokban nemcsak másolták az alkímisták könyveit, hanem maguk is foglalkoztak alkímiával, ami az elixírek készítésétől az aranycsinálásig terjedt. A monacói bélyeg egy ilyen laboratóriumot mutat be.

A kolostorokban élő alkímisták legjelentősebb képviselője a domonkos rendi szerzetes, a későbbi regensburgi, majd kölni püspök, Albertus Magnus (kb. 1193–1280) volt. 1931-ben szentté avatták. Sokoldalú tudományos tevékenységet folytatott, főleg az ásványtan területén, amelynek keretében az alkímisták tanaival és gyakorlati munkájával is foglalkozott. Ő állított elő elsőként arzént tiszta formában.

Paracelsus (kb. 1493–1541) háborús időkben csodadoktorként utazta be Európát. Nagy tapasztalatai voltak a népi gyógykezelések területén, alkalmazta a gyógynövényeket, valamint a kémiai és alkímiai módszerekkel előállított szervesen preparátumokat, például a kén-, a higany- és a cinkvegyületeket. Ezekkel kis adagokban sikeresen gyógyított. Paracelsust a természetgyógyászat előfutárának tekinthetjük.

Véleménye szerint az alkímistáknak nem aranycsinálásra kellett volna foglalkozniuk, hanem olyan orvosságok előállításával, amelyek meghosszabbítják az életet. A görögök négy elemét kiegészítette a higannyal, a kénnel és a sókkal. Ezek szimbólumát láthatjuk a német bélyegzésen. Ki-mutatták, hogy higanymérgezésben halt meg.

A Goethe és Gounod műveiből sokak által ismert Johann Georg Faust (megh. kb. 1540) a legenda szerint az ördöggel szövetségzett alkímista és csodadoktor volt.

A középkor alkímistái kémiai eszközök és eljárások kifejlesztésével és új elemek felfedezésével jelentősen hozzájárultak a kémia és a gyógyszerészet fejlődéséhez.



# „Új idők”

A 16–18. század felvilágosult tudósai közül azok, akik a fizika, a csillagászat vagy a matematika területén maradandót alkottak, számosan foglalkoztak okkult tudományokkal, például asztrológiával vagy alkímiával. Nem valószínű, hogy ezt a mesterséget saját meggyőződésből űzték, inkább pártfogóik kívánságának tettek eleget. Voltak közülük azonban többen is, akik hittek az elemek átalakításának (transzmutáció) a lehetőségében. Mások kritikusnak léptek fel az alkímiával szemben.



Az új idők nagy alkímistája a dán *Tycho Brahe* (1546–1601) volt, aki inkább csillagászként vált ismertté. Megfigyeléseit az általa készített műszerekkel, szabad szemmel végezte. Így fedezett fel 1572-ben a Cassiopeia csillagképben egy változócsillagot.

Brahe az Uranienburgi Csillagvizsgáló alagsorában berendezett egy alkímista laboratóriumot, de az ott folyó tevékenységről nem hozott nyilvánosságra adatokat. A dán király halála után el kellett hagynia Uranienburgot. Ekkor Prágába került II. Rudolf császár udvari csillagászként és alkímistájaként. Az Arany utcácskában dolgozó alkímisták feladata az arancynáláson kívül a csodagyógyszerek előállítása volt, Brahe is készített a császár számára higanyókat tartalmazó szirupot, de horoszkópok felállítása is a feladatai közé tartozott.



Ez utóbbi munkát utódjának, *Johannes Keplernek* (1571–1630) is át kellett vállalnia. A korra jellemző, hogy Kepler anyját boszorkánynak tartották, és csak a fia tekintélye mentette meg attól, hogy máglyára vessék.



*Robert Boyle* (1627–1691) hitt a transzmutációban, de a három vagy négy elemre vonatkozó tanokat elutasította. Az elemeket úgy definiálta, mint oszthatatlan anyagi részecskéket, amelyek más elemekkel összekapcsolódhatnak, de szét is válhatnak tőlük. Bevezette a modern kémiába az analízis és a szintézis módszerét. Megkülönböztette a savakat és a lúgokat. Tökéletesítette a légpumpát, és felfedezte a gázok nyomása és térfogata közti összefüggést. Boyle 1661-ben kiadott tankönyvében összehasonlította saját tanait az egykori alkímistákéval.



*Isaac Newton* (1643–1727) a fizika, a csillagászat és a matematika területén kiemelkedő eredményeket ért el. Ezek ismertetése több oldalt venne igénybe. Az azonban kevésbé ismert, hogy az alkímiát és a kémiát is művelte. Olvasta az alkímisták műveit, hitt a transzmutációban és az alkímiának a „vulgáris kémiával” szembeni felsőbbrendűségében. Foglalkozott az alacsony olvadáspontú ötvözetekkel, a fém-oxidokkal és az ammóniasókkal. Mindezek azonban nem tették volna híressé.



A 18. században véget ért az alkímia korszaka, és a kémia önálló tudományággá fejlődött.

A 19. és 20. század fordulóján a fizika lezárt tudományágnak számított, ahol már csak apró csiszolásokat kell végrehajtani az elméleteken. A röntgensugárzás és a radioaktivitás váratlan felfedezése azonban forradalmi változásokat hozott a fizikában, és láncreakciószerűen követték egymást az új felfedezések.



Az új korszak úttörői közé tartozott *Ernest Rutherford* (1871–1937), aki a rádiumból kilépő alfa-részecskék vékony aranyfóliákon történő szóródásának a tanulmányozásával felfedezte az atommagot, és 1911-ben megalkotta atommodelljét. Eszerint az atom középpontjában egy kicsiny, de nagy tömegű és nagy pozitív töltésű atommag van, amely körül elektronok keringenek. Atommodellje szemléletes, de az elektrodinamika törvényeinek ellentmond.



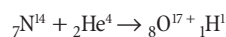
Rutherford kísérleteinél a részecskéket scintillációs ernyő felvillanásainak a számlálásával észlelte.



Különös egybeesés, hogy Tycho Brahe a világmindenség, Rutherford pedig a mikrovilág titkait kutatta szabad szemmel, primitív eszközökkel sötétben végzett megfigyelésekkel.

1919-ben Rutherford egy vákuumkamrában alfa-részecskékkel nitrogént bombázott. A részecskék nem juthattak volna el a scintillációs ernyőre, mert energiájukat már útközben elvesztették. Ennek ellenére Rutherford fényfelvilanásokat észlelt, amit a nitrogénatommagok alfa-részecskék hatására létrejövő átalakulásának tulajdonított. A nitrogénatommagokból az alfa-részecskék bombázásakor protonok lépnek ki és egy oxigénatommag marad vissza. A scintillációt a nagyobb úthosszú proton váltotta ki az ernyőn.

A bélyegen csak halványan látszó reakcióegyenlet írja le a folyamatot:



Az ezt követő időben nagyszámú mesterséges magátalakítást hajtottak végre. Az alkímisták évszázados vágya az arany előállítására végül is *Enrico Ferminek* (1901–1954) sikerült, aki neutronokkal sugározta be a platinát, és így nyert aranyat. Gazdaságosnak nem tekinthető az eljárás, mivel a platina drágább az arannyal. Az alkímisták álma mégis valóra vált!



A mesterséges magátalakításoknak még napjainkban is kiemelkedő szerepük van; történetük megér egy külön fejezetet.

**Boros László**