

Előszó: környezetkémiai kutatások az életminőség javítása érdekében

PAPP Sándor^{a,*}, SALMA Imre^b és ZSIGRAINÉ VASANITS Anikó^b

^aPE Általános és Szervetlen Kémia Intézeti Tanszék, Egyetem u. 10., 8200 Veszprém, Magyarország

^bELTE Kémiai Intézet, Pázmány Péter stny. 1/A, 1117 Budapest, Magyarország

A civilizációs struktúrák úgynevezett hármas nagyrendszerként határozhatók meg, amelynek egyik eleme a társadalom (szocioszféra) a maga értékészletével, érdektagságával, intézményeivel, politikai, jogi, garanciális rendszereivel. A másik elem a gazdasági-technológiai rendszerek, objektumok összessége (techno-ökonoszféra), tehát az emberi aktivitás nyomán kialakult művi világ (második valóság), a harmadik részrendszer pedig a természet (ökoszféra) – első valóság, teremtett világ –, mely magában foglalja a három természeti elemet (föld, víz, levegő) és az élőszervezetek bennük található összességét.

Az egyes részrendszerek közötti kapcsolatok mechanizmusa a következő: a technoszféra működése során a természeti rendszerekből nyersanyagokat és energiahordozókat vonnak ki, ezekből árucikkeket és szolgáltatásokat állítanak elő, amelyeket a társadalom elfogyaszt, illetve igénybe vesz, s ezen folyamat közben környezetterhelés (termelési, illetve fogyasztási hulladékok) jön létre.

A 20. század második felére az ember anyagcseréje természeti környezetével eddig még soha nem volt mértékűvé változott. A civilizációs fejlődés hosszú szakaszában a technoszféra mint rendszer méreteit tekintve nem volt összevethető az ökoszférával, azaz a technikai növekedés nyersanyag- és energiaigényének kielégíthetősége gyakorlatilag korlátlanul látszott, másfelől a termelési és fogyasztási hulladékot az ökoszféra képes volt maradéktalanul tolerálni. Napjainkban a nyersanyag- és energiaforrások végességét, továbbá a környezet hulladéktűrő képességét illetően bizonyos korlátok egyre határozottabban kirajzolódnak.

Kémiai ismereteink döntő többsége a techno-ökonoszféra igényeiből kiindulva született meg, s művi laboratóriumokban főként olyan anyagok szintéziséhez és tulajdonságainak vizsgálatához kapcsolódik, amelyek természeti körülmények között nem jönnek létre. Az eddigiekben viszonylag kevesebb szó esett természeti környezetünk kémiai jellegéről, s arról is, hogy a nyersanyagok és energiahordozók kitermelésével, továbbá hulladékok visszajuttatásával annak spontán kémiai folyamatait, a kémiai elemek biogeokémiai körforgását – lokálisan, regionálisan vagy globálisan – milyen mértékben befolyásoljuk.

A környezeti kémia relative fiatal tudománya ezekre a kérdésekre keresi a választ. Az a hihetetlen mértékű

aktivitás, amely az emberiséget a 20. század második felének kezdete óta jellemzi, fejlődésének új dimenziókat adott. Ehhez szem előtt kell tartanunk, hogy a kutatások eredményeként eddig sok millió kémiai vegyületet állítottak elő és jellemeztek. A világ vegyipara pedig évenként sok százmillió tonna vegyi anyagot termel. Ezek jó része ún. természetidegen vegyület. A bányászati tevékenységek, valamint más, természetátalakító munkák során lelőhelyeikről évente igen nagy mennyiségben mozdítunk el szerves és szervetlen anyagokat. A nagyvárosokban – viszonylag kis és behatárolt területen – hatalmas mennyiségű hulladék keletkezik. Ily módon a civilizációs társadalmak igen nagy számban és mennyiségben juttatnak kémiai anyagokat a környezetbe, amelyek a természeti környezet anyagforgalmába és kémiai reakcióiba bekapcsolódva, azokat jelentősen módosíthatják.

A környezeti kémia több kémiai diszciplína sajátos csomópontját képezi, és egyben tükrözi a természet és a társadalom korunkban megnyilvánuló viszonyának alapvető aspektusait. A maga módján egyfajta természetfilozófia, melynek társadalomfilozófiai vonatkozásai kézenfekvőek. Az emberi aktivitás az elmúlt évtizedekben számos biogeokémiai körfolyamat jelentős meggyorsítását idézte elő (pl. biológiai esszenciális kémiai elemek) és új ökológiai kérdéseket fogalmazott meg. Ezen kérdések közül többre a kémia alapvető törvényszerűségeinek ismeretében választ adhatunk. Ám ennek kapcsán figyelemmel kell lennünk arra, hogy a természeti környezetben, mint „globális reakcióterben” lejátszódó kémiai folyamatok rendszerint sokkal összetettebbek és más dinamikájúak, mint a szokásos művi laboratóriumokban vagy a kémiai technológiákban célirányosan végrehajtott anyagátalakulással járó kémiai reakciók. A természeti környezetben olyan reakciókról van szó, amelyek nyitott rendszerben mennek végbe, ahol többnyire nagyon sok reakciópartnerrel kell számolnunk, és amelyekben kémiai, fizikai és biológiai folyamatok kapcsolódnak össze.

Ezeknek a kémiai összefüggéseknek az ismerete az emberiség előtt álló ökológiai problémák megoldásához döntő módon hozzájárulhat. A probléma tárgyilagos bemutatása, korunk gyakran ebben a tekintetben is hiszterizált légkörében, rendkívül fontos; súlyponti kérdések: a természeti környezetben lejátszódó kémiai folyamatok termodinamikai és kinetikai alapjai, a reakciómechanizmusokkal összefüggő ismeretek, továbbá

* e-mail: papp.sandor.36@gmail.com

az antropogén beavatkozás természetes ökoszisztémákra gyakorolt hatásának kémiai következményei.

A környezatkémiai kutatások – az elmondottak szerint – meghatározó szerepet játszanak a társadalmak életminőségének materiális tényezői tekintetében. Ezek – szükséges fogyasztást szem előtt tartva és nem tekintve a presztízs-, illetve a zabolátlan fogyasztást – a következők: tiszta levegő, iható víz, ehető élelem, elegendő ruházat, megfelelő lakhatás. A kapcsolat magyarázatra aligha szorul. Ám az életminőségnek vannak spirituális tényezői is: filozófia/tudomány, művészetek, zene, irodalom, vallás. Az európai kultúrkörben az első utalást erre a Bibliában olvashatjuk (Mt. 4,4). De a szakrális mellett a profán utalásokat is ismerhetjük a Maslow-féle ún. motivációs piramistól kezdve az irodalmi példákig bezárólag. A piramis alján a létfenntartáshoz kapcsolódó szükségletek helyezkednek el. Felfelé haladva a biztonsági, majd a szociális szükségletek találhatók. Ezt az elismerés iránti szükséglet követi, a csúcson pedig az önmegvalósítás szükséglete áll. A szükségletek hierarchikusak, előbb az alacsonyabb szinteket kell kielégíteni, hogy a magasabb szintűek működésbe léphessenek. (Bár ennek az „éhező tudós és művész” vagy a valamilyen magasabb cél érdekében „éhségstrájkot” folytató személy példája ellentmondani látszik.) De ideidézhetjük Ady Endre sorait is: „Éhe kenyérnek, éhe a Szónak, éhe a Szépnek hajt titeket” (Csák Máté földjén). (Azt valamennyien ismerjük, hogy a versben felvázolt vízió mivé lett, de ezért legkevésbé a költőt terheli felelősség.)

Látjuk tehát, hogy az ember és a környezet kapcsolatrendszerre meglehetősen összetett. A kémiai vonatkozások tudományos megismerését és megértését szolgálja az MTA Környezeti Kémiai Munkabizottság. A

szervezet főbb céljai: áttekinteni és megvitatni a környezeti kémia újabb, hazai tudományos eredményeit, a szakterület fejlődését, a fontosabb nemzetközi tendenciákat és a közös kutatási irányokat, erősíteni a multi-diszciplináris együttműködést, valamint lehetőséget adni szakmai műhelyek bemutatkozására, továbbá az akadémiai és ipari/szabályozási területen dolgozó kollégák találkozására. Jelen különszámban azoknak az előadásoknak az írásos változatát mutatjuk be, amelyek az MTA Kémiai Tudományok Osztálya és a Környezeti Kémiai Munkabizottsága által közösen megrendezett, *Környezatkémiai kutatások az életminőség javítása érdekében* című előadói ülésen hangzottak el a Magyar Tudomány Ünnepe rendezvénysorozat keretében 2017. november 8-án.

Talán nem eretnek gondolat az az óhajtás sem, hogy gyümölcsöző lehetne a jövőben egy olyan előadás-sorozat, ahol a materiális, illetve spirituális tényezőkkel kapcsolatos ismeretek letéteményesei egymást kérdezhetnék, egymásnak válaszolhatnának. Szervezőként és helyszíniként ehhez a Magyar Tudományos Akadémiánál méltóbbat aligha találhatnánk. Az esemény kapcsán válasz születhetne arra az elmúlt évtizedekben mellőzött kérdésre, mi az ember, mi az emberi létfeladat? Biztonságra vagy bizalomra vágyunk, személy és közösség, szeretet és jog, ember és a történelem, ember és a hagyomány...

Mennyivel több és étellelőbb ez a csokor, mint a kedélytelen, száraz, pozitívista vélemény: az ember termelési és fogyasztási tényező!