

BUGÁT PÁL

XXVII. Országos Középiskolai Természetismereti Műveltségi Vetélkedő Elődöntő – Kémia megoldások

1. feladat:

Az élet kialakulása előtt megjelenő körforgásra a legegyszerűbb példa a víz körforgása. Emellett a geológiai körforgás lehetőségét jelentette a kéreg aktivitása (lemeztektonika, az óceáni kőzetlemez alábukása, vulkanizmus). A geológiai körforgás (egyik) anyaga a szén-dioxid lehetett. A nemiogén eredetű karbonátok az óceáni kőzetlemez alábukása során, a magas hőmérsékleten elbomlottak (pl. $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$). Az oxidok az olvadékban a szilícium-dioxiddal, szilikátokkal új ásványi anyagokat alkottak, ($\text{CaO} + \text{SiO}_2 = \text{CaSiO}_3$), a szén-dioxid pedig a vulkánok kitörésekor a légkörbe kerülhetett. A szén-dioxidot a kéreg oxidos, hidroxidos jellegű ásványai karbonátok, bázikus karbonátok formájában megköthették, illetve a víz lecsapódását követően már a természetes vizekben is oldódhatott. A kéregmozgással a módosult ásványok újra a mélybe juthattak, és ezzel körfolyamattá zárulhatott a folyamatok / reakciók sora.

Az élet kialakulásával és fejlődésével új formája jelent meg a szén-dioxid körforgásának (fotoszintézis és biológiai oxidáció). Az egymást átszövő táplálékláncon keresztül az egész bioszférára kiterjedő körforgást a Nap energiája tartja fenn, melyben tulajdonképpen az élő szervezeteket felépítő összes elem körforgása jelenik meg. A szén széndioxid formájában történő körforgása azért kitüntetett, mert a fotoszintézis az egyetlen folyamat, ami a Nap energiáját képes a többi élőlény számára is hasznosítható energiaforrássá alakítani.

2. feladat:

Az ókorban az anyag átalakításának szinte egyetlen lehetséges módja a tűz alkalmazása volt (melegítés, olvasztás, hevítés, izzítás, égetés). A termésmékek olvasztása, a fémek ércekből történő előállítás (réz, ón, bronz, vas), a cserép, agyag kiégetése tüzet igényelt, ami szén-dioxidot termelt. A fémek redukciós előállításához emellett faszénre volt szükség, ami a lepárlás során keletkező gázokkal szennyezte a levegőt. Méreteit tekintve ezt a típusú szennyezést még elviselte az élő környezet.

Az ipari forradalomtól kezdődően folyamatosan növekedett az üzemek, gyárak száma, mérete, és termelékenysége. A fa / faszén fogyasztával áttértek a kőszénre, és a kőszén lepárlására (kokszyártás). A gőzgépek megjelenésével fokozatosan bővült a környezetszennyező szerkezetek száma, ami a kőolajszármazékok megjelenésével tovább fokozódott (ipari gépek, közlekedési eszközök, kiszolgáló hő- és elektromos erőművek).

3. feladat:

Reakcióegyenletek:

$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$ szénsav, gyenge sav,

$\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{H}_2\text{SO}_3$ kénessav, a szénsavtól erősebb, de még gyenge sav,

$\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$ kénsav, erős sav

$2\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HNO}_2 + \text{HNO}_3$ salétromsav (gyenge) és salétromsav (erős) sav.

CO_2 : a természetes vizek (esővíz, karszt víz) természetes, gyenge savassága (karszt jelenségek)

A többi savanhidrid a természetes vizek elsavasodásához vezet (savas esők). A kémhatás megváltozása az összes élőhelyet veszélyezteti, de elsősorban a növényeket, ill. a növényekkel, fákkal szimbiózisban élő szervezeteket érinti. Ezeken keresztül kihatással van társulásra és a tápláléklánra.

4. feladat:

A jelenség nagyon összetett, sokoldalú vizsgálatot igényel:

A biológiai oxidációból származó szén-dioxid körforgásban vesz részt, ezért nem szennyező anyag.

A fosszilis energiahordozók anyaga élő szervezetekből származik, vagyis a Föld különböző történeti koraiban más-más lehetett a növénygazdagság. Az ipar által termelt szén-dioxid többletet talán fák / erdők szaporításával lehetne kompenzálni. Csakhogy éppen ellentétes folyamatok történnek (erdők, őserdők pusztítása).

A szén-dioxid és más káros anyag emisszióját nemzetközi egyezmények próbálják csökkenteni, de ezek hatása lassú folyamat.

Az élőhelyek területének csökkentése, illetve szennyezése évtizedek óta fajok kipusztulásához (kipusztításához), a biodiverzitás csökkenéséhez vezet, ami tulajdonképpen már az „élet korlátozását” jelenti. Következményei beláthatatlanok.

Az élet korlátozása etikai kérdés, ami egy-egy faj kiiktatásával nem oldható meg.

Ugyanakkor az emberiség terjeszkedett a természetes élővilág rovására. Korlátozni talán a túlszaporodást lehetne (Kína példája).