

szénciklusnak. Ezek a folyamatok a Nap és a csillagok energiatermeléséért felelősek. A hélium egy egész sor radioaktív ásványban jelen van az alfa-bomlás termékéként.

Egyik különleges tulajdonsága a héliumot a tudományos kísérletekben is nélkülözhetetlenné teszi: forráspontja közel van az abszolút nullaponthoz a Kelvin hőmérsékleti skálán (4.2 K) és folyékony állapotban létfontosságú hűtőanyag az alacsony hőmérsékletek fizikájában.

A héliumnak sajátos tulajdonságai vannak.

A cseppfolyósított hélium az egyetlen olyan anyag, melynek nincs hármaspontja. Normál nyomáson folyadék marad az abszolút nulla hőmérsékletig és csupán a folyadék nyomásának kifejezett növelésével válik szilárd állapotúvá. A 2.17 K átmeneti hőmérséklet fölött úgy viselkedik mint egy normális klasszikus folyadék. Ezen hőmérséklet alatt már különbözik minden ismert anyagtól: tágul a hűtés folyamán, hővezető képessége mértéktelenül megnő és a viszkozitása zéróra csökken, ezért energiavesztés nélkül folyik át nagyon vékony kapillárisokon is. Ezt a tulajdonságot szuperfolyékonyágnak nevezzük. A szuperfolyékonyág megjelenése egy adott hőmérsékleti érték alatt magát a folyékony héliumot a fizikai alapoktatás egyik legizgalmasabb tárgyává tette.

A szuperfolyékonyág jelensége a klasszikus fizika törvényei alapján nem értelmezhető. Kvantummechanikai modell segítségével sikerült Landaunak e jelenséget értelmeznie (Bose kondenzáció), melyért fizikai Nobel-díjat kapott.

Zsigmond Géza

A közép-európai erdők hanyatlása "Waldsterben"- jelenség

A Waldsterben kifejezés az 1980-as évek elején került a köztudatba. A lombhullató, illetve fenyőerdők szennyezés okozta folyamatos hanyatlását és pusztulását jelenti. Ez az elmélet gyorsan elterjedt mind a nagyközönség mind a szakértők körében, csupán néhány szakember kérdőjelezte meg létjogosultságát. Azonban későbbi megfigyelések és vizsgálatok nem tanúsították kellőképpen, hogy ezek az erdők pusztulnának vagy akár hanyatlanának Közép-Európa nagy részében évtizedek óta Németországot, Svájcot, Franciaország délkeleti részét, észak Olaszországot és Ausztriát. Mindinkább úgy tűnik, hogy az erdőpusztulás a szennyeződések hatására kissébb, könnyen behatárolható földrajzi régiókra vonatkozik ahol jelentékeny emberi környezetszennyező tevékenység folyik.



1. ábra.

Szennyezés hatására elsárgult csökevényes növények és egészséges bükk levelek.

A levelek sárgulása az ágak csúcsán kezdődik, majd fokozatosan a törzs felé halad. Az erdőpusztulást a légszennyezés (savas esők, kén-dioxid, nitrogén-oxidok, ózon, szénhidrogének) talajszennyezés és a vizek szennyezése okozza.

Szinte bárhol láthatunk megbetegedett vagy elpusztult fákat. A szennyezés miatt hanyatló erdők összes fafajai hasonló, eddig még nem észlelt tüneteket mutatnak. Különböző régiók illetve fajok esetében a tünetek eltérőek is lehetnek. A fenyőerdők érzékenyebbek mint a lombhullató erdők. A németországi Ruhr vidékén az ipari szennyezés hatására a fenyőerdők már a század elején kipusztultak, míg a kevésbé érzékeny bükkerdők a mai napig fennmaradtak. A megbetegedett fák levelei elsárgulnak (1. ábra) vagy akár el is hullhatnak (2. ábra), ágaik elformátlanodnak és előre-

A csapadék Földünk legtöbb területén természetétől fogva savas, természetes pH átlagértéke 5,6 míg a savas esők pH-ja 4-4,5. A kén-dioxid (SO₂), nitrogén-oxidok (Nox), és a sósav felelősek a levegő egyre fokozódó savasodásáért. A SO₂ vízben kénessav (H₂SO₃) keletkezése közben oldódik, a troposzférában pedig ózon és hidrogénperoxid (H₂O₂) hatására SO₃-dá oxidálódik, mely vízzel egyesülve kénsavat (H₂SO₄) alkot. A fentiekhez hasonlóan keletkezik a salétromossav és a salétromsav a nitrogén-oxidokból. A sósav vegyipari hulladékként és a PVC-hulladék égetése során szabadul fel. A kén-dioxid hatására kinyílnak a gázcserenyílások, fokozódik a párologtatás, így a szárazabb években a növény vízstressz alá kerül. A természetesnél nagyobb mennyiségű nitrogén-oxidok hatására a levelekben nitrát halmozódik fel, amely enzimatiskus úton nitríté majd ammóniumionná alakulhat. Mivel a nitrát átalakítása gyorsabb mint a nitríté, nitrátfelesleg esetében fotoszintézist károsító nitrít halmozódik fel. Az ózon a fenyőtűk kutikuláját károsítja, a gázcserenyílásokon át behatol a szövetekbe, ahol hidroxigyököt képez, amelyek a kloroplasztiszok tilakoid—membránjait károsítják.



2. ábra.
Szennyeződés hatására levelét veszített fenyő.

szívó képességét. Ugyanekkor csökken a magnézium és kalcium felvétele, amelyek hiánya a levelek elhullásához és elsárgulásához vezet.

Szárazabb években a károsodást száraz üledés okozza. A károsító anyagok a levelekre, a talajba vagy a gyökerekre ülepsznek. Ilyenkor a farontó élőlények pl. a gombák, baktériumok, szüfélek kihasználják a fák leromlott állapotát.

A levegő tisztasága védelmében 1979-ben összehívták a genfi Összeurópai Magasszintű Környezetvédelmi Tanácskozást.

A Genfi Konvenció első lépéseként a kén-dioxid-kibocsátás mennyiségének csökkenését előíró jegyzőkönyvet 1985-ben Helsinkiben 21 ország írta alá, amelyben vállalták, hogy 1980. évi kén-dioxid-kibocsátásukat 1993-ig 30%-al csökkentik. A Genfi Konvenció megvalósításának második lépéseként a nitrogén-oxidok kibocsátásának korlátozását 1988-ban Szófiában írta alá 25 ország, melynek megfelelően 1994 év végéig biztosítják az 1987. évi nitrogén-oxid-kibocsátási szintre való beállást. Az egyezmény értelmében további kutatások folynak a savas esőket okozó gázok csökkentése érdekében.

Nemes Szilárd
Mara Gyöngyvér



Sziporkázó harmatcseppek

3. A fényvető

Égő fényszóróval, sötétben autózva, egyes forgalomirányító jelzések már nagyon messziről felhívják magukra figyelmünket, valósággal szembe világítanak velünk (*).

