



2.8 Szén-dioxid előállítása természetes földgázforrásból

A tiszta szén-dioxid nyersanyaga sok helyen a szén elgázosításából nyert generátorgáz, vízgáz vagy hasonló eredetű szintézisgázok, illetve különböző, szén-dioxid tartalmú vegyipari hulladékgázok. Előfordulnak azonban olyan természetes szén-dioxid források, amelyekből a szokásos földgázösszetételtől eltérően nem a metán, hanem a szén-dioxid a főalkotórész, így tulajdonképpen a gyártáshoz csak egy tisztítási technológia szükséges. Ilyen szerencsés helyzetben van Magyarország is, ahol kizárólag természetes eredetű szén-dioxid termelés folyik a Dunántúlon feltárt szén-dioxid lelőhelyekből. Ez a nyersanyag eleve nem tartalmazza a káros, vegyipari eredetű szennyeződések, így a tisztításkor ezekkel nem kell számolni.

A Messer MOL Gáz által működtetett tisztítási technológia, amelyet egyszerűsített folyamatábránkon (2.10 ábra) követhetünk, nagy vonalakban a következő:

A működő kútból kb. 97% CO₂ tartalmú, emellett főleg metánt, egyéb nyíltszénláncú szénhidrogéneket és nitrogént tartalmazó, mintegy 100 bar nyomású és 35 °C hőmérsékletű, tehát szuperkritikus állapotú nyersgáz érkezik a föld mélyén lévő természetes gáztárolóból. A gázt az előkezeléshez egy melegvizet hőcserélővel (1) és fojtószeleppel normális gázállapotba hozzuk, majd a fekvőhengeres szeparátorba (2) vezetjük, ahol a főleg vizet tartalmazó szabad folyadék kiválik. Ez egy földalatti



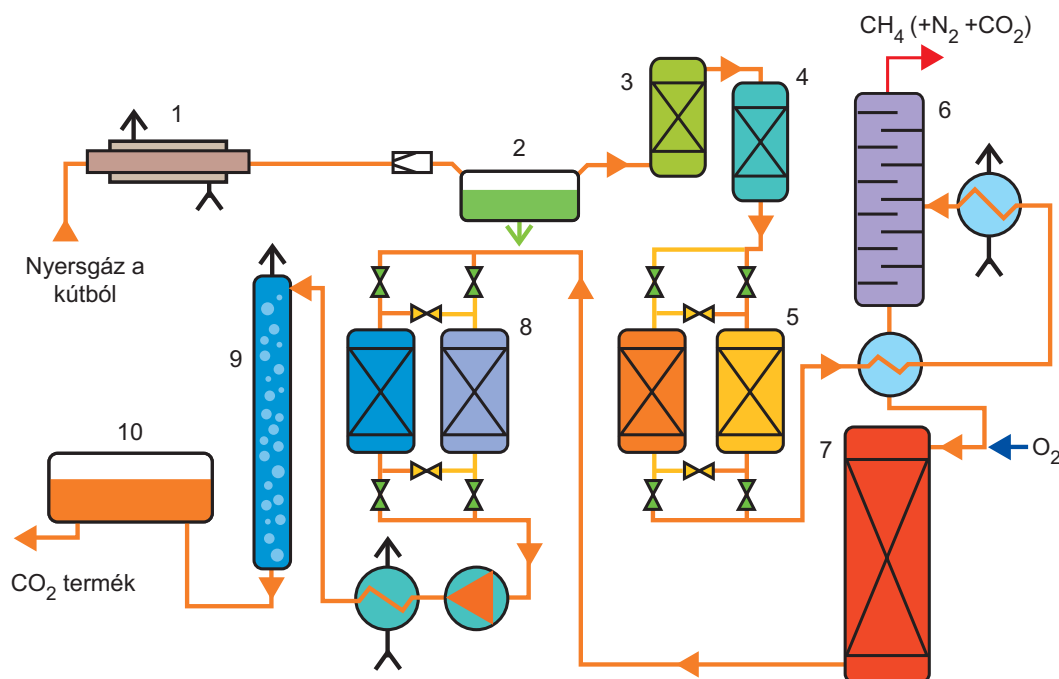
A Messer MOL Gáz ölbői szén-dioxid előállító üzemének cseppfolyós CO₂-tárolói

gyűjtőtartályba kerül, ahonnan időnként egy hulladékgyűjtő állomásra szállítják.

Ezután jut a gáz – hőcserélőkkel és villamos fűtéssel 175 °C-ra felmelegítve – a kéntelenítő egységbe (3), ahol a cink-oxid alapú katalizátor tölteten áthaladva, a legfeljebb 1–2 ppm nagyságrendű kénvegyület szennyezők (főleg H₂S és CH₃SH) cink-szulfid alakban megkötődnek.

Az így előkezelt, kénmentes gáz hőcsere, ammóniás hűtés és szabályozószelep segítségével 42 bar nyomásra és 16 °C

2.10 ábra Nagytisztaságú szén-dioxid előállítása természetes forrásból



hőmérsékletre beállítva jut a tulajdonképpeni tisztítórendszerbe, ahol a kondenzálódó víz cseppfogóban való eltávolítása után először az **aktív szénes adszorberbe (4)** kerül. Ez a még esetleges maradék kénvegyület nyomokat és a nagymolekulájú szénhidrogéneket köti meg.

A következő lépcsőben a vízgőz adszorpciós eltávolítása történik. Az úgynevezett **nagy nyomású szárító** rendszer (5) két alumínium-oxiddal töltött adszorberből áll, amelyek felváltva működnek szárítási (adszorpciós) és regenerálási (deszorpciós) fázisban. A regenerálás meleg szén-dioxiddal történik.

A szárított gázt hőcsere és ammóniás hűtés útján cseppfolyósítjuk, és a **metántalanító** desztillációs kolonnába (6) vezetjük, ahol a nyersgáz metán és nitrogén tartalmának legnagyobb részét eltávolítjuk az alkotórészek forráspontkülönbsége alapján. A kolonna tetején távozó metándús gáz a melegvízes kazánok fűtőközegeként használható, a kolonna fenékterméke pedig a már gyakorlatilag csak tizedszázalékos nagyságrendben nagyobb szénatomszámú szénhidrogéneket tartalmazó, tisztított, cseppfolyós szén-dioxid, amelyet nyomáscsökkentés után ismét gázállapotúvá alakítunk.

Ezután a gázáramhoz a helyi kriogén tartályból analizátorral szabályozott mennyiségű oxigént keverünk, majd a gázt hőcserező és elektromos hevítő segítségével 500 °C-ra melegítve az **oxidációs reaktorba (7)** vezetjük. Itt az összes maradék szénhidrogén és egyéb szénvegyület a palládium alapú katalizátoron szén-dioxiddá és vízzé oxidálódik, ami azt jelenti, hogy szennyeződésmentes nedves szén-dioxidot kaptunk.

A lehűtött gázból a kondenzálódó vizet cseppfogóban eltávolítva a nedves szén-dioxidot újra szárítjuk. Az úgynevezett

kisnyomású szárító (8) 19 bar körüli nyomáson üzemelve, szintén két váltakozva működő adszorberből áll, amelyek az alumínium-oxiddal kívül molekulaszita adszorbenset is tartalmaznak az 1 ppm(V/V) alatti maradék vízgőztartalom elérésére.

A száraz gázt kompresszor és ammóniás hűtő segítségével cseppfolyósítva a **stripperkolonnába (9)** vezetjük, amelynek tetején a maradék nitrogén és oxigén gázalakban kiválik, és a szabadba engedhető.

A kolonna alján így >99,999% tisztaságú cseppfolyós szén-dioxidot kapunk, amely végül 15 bar nyomáson és -27 °C hőmérsékleten a szigetelt **terméktároló tartályokba (10)** kerül, ahonnan közúti vagy vasúti szállítótartályokban, mélyhűtött cseppfolyós alakban kerül közvetlenül a felhasználókhöz vagy palackozásra.

A termék CH₄, egyéb szénhidrogén, O₂, N₂ tartalmát és kénvegyület szennyezőit folyamatos analizátor-rendszer ellenőrzi, és így biztosítja, hogy az mindenkor megfeleljen a legszigorúbb élelmiszeripari (pl. Coca-Cola, Pepsi-Cola, Heineken, JECFA) specifikációs követelményeknek is.