

Tavak és esők a Titan felszínén

A legújabb felfedezések szerint a Titanon mégis vannak szénhidrogén-tavak, sőt, a déli pólus környékén esőzések és viharok is kialakulhatnak! A 2005. januárban a felszínre leszálló Huygens-szonda vizsgálatai óta is okoz meglepetéseket a Szaturnusz legnagyobb holdja, a Titan. A misszió adatainak kiértékelése során sok ellentmondásos elmélet látott napvilágot a holdon bőségesen előforduló metánnal kapcsolatban. A Huygens látogatása előtt a kutatók úgy vélték, a felszínen talán létezhetnek folyékony szénhidrogén-tavak, tengerek, azonban ezt a szonda mérései nem tudták alátámasztani. A közelmúltban a Cassini által készített képek talán véglegesen eldönthetik a kérdést. A július 21-i radarfelvételeken az északi pólus környékén sötét foltok láthatók, amelyeket a tudósok folyékony metán- vagy etántavaknak gondolnak. A földi tó- és folyóhálózatokhoz hasonlóan a Titanon is léteznek olyan csatornák, amelyek a tavakból indulnak ki, illetve oda torkollanak bele. Külön érdekesség, hogy néhány tó szélén még üledékszerű lerakódások is megfigyelhetők. A fotók az északi szélesség 80. foka körül készültek, és nagyjából 450 km x 150 km-es területet ábrázolnak. A Titan a tavakon kívül másban is nagyon hasonlít Földünkre. R. Hueso és A. Sánchez-Lavega (Universidad del País Vasco, Bilbao) elmélete szerint a déli pólus környékén feltűnő felhők arra engednek következtetni, hogy néha metánesők öntözik a felszínt, sőt, akár viharok is kialakulhatnak! A hold légköre főként nitrogénből és szénhidrogénekből áll, és a metánnak ugyanolyan körforgása lehet, mint a víznek a Földön. A legnagyobb viharok a Szaturnusz holdján akkor alakulhatnak ki, amikor a légkör relatív metántelítettsége a középső troposzférában eléri a 80%-ot. Ilyenkor az 1-5 mm átmérőjű esőcseppek szabályos özönvízszerű esőzések formájában érik el a felszínt. Jelenlegi tudásunk szerint a Titan a Földön kívül az az égitest a Naprendszerben, amelyen folyékony tavak, illetve esőzések léteznek.

Szerző: Szilágyi Judit | 2006. július 31., hétfő Forrás: JPL Image Release; R. Hueso & A. Sánchez-Lavega, Nature, 2006. júl. 27

Metántavak a Titanon

A Cassini űrszonda legújabb eredményei alapján a Szaturnusz legnagyobb holdján ma is léteznek tavak, ráadásul aktív „metánkörzés” működhet. A Szaturnuszt és környezetét vizsgáló Cassini-szonda 2006. július 22-i Titan közelítése során végzett radarmérések folyékony metánból álló tavak felfedezését eredményezték. A Nature folyóiratban publikált tanulmányban amerikai kutatók összesen mintegy 75, 3-70 km-es tó létezéséről számoltak be, melyek a radarképeken sötét foltokként azonosíthatók. Számos jel utal arra, hogy az észlelt sötétebb területei valóban folyadékkal feltöltött mélyedések. A gyenge radarvisszhangot adó sima felszín, a földi tavakhoz nagyon hasonló alak, illetve az a tény, hogy mindegyik a környezeténél alacsonyabban fekvő területen helyezkedik el, mind alátámasztja, hogy valódi tavakról van szó. Földi megfelelőikhez hasonlóan igen sokfélék lehetnek: egyesek többé-kevésbé kiszáradtak, míg másokban a folyékony anyag szintje magasabb. A csak részben feltöltött mélyedések közül némelyekben talán soha nem volt jelentősebb mennyiségű folyadék, mások azonban talán éppen kiszáradóban vannak. A legalább részben kiszáradt tavak határozott peremet mutatnak, amelyek radarfényessége a környező területhez hasonló, így ezek az elpárologott folyadék után szárazra került tófenéknek tekinthetők. Tizenöt esetben olyan teljesen feltöltött, mindenféle eróziós hatástól mentesnek tűnő képződményt figyeltek meg, amelyek hasonlóak a földi becsapódási medencékben, illetve vulkáni kalderákban keletkezett tavakhoz. Csoportos előfordulásuk és jól behatárolt méreteik valószínűtlenné

teszik a becsapódásos eredetet, és inkább a vulkanikus keletkezést támasztják alá. Más tavaknál éles, rendkívül tagolt és csipkézett partvonal figyelhető meg. Egyesek radarfényessége a középpontjuk felé haladva fokozatosan csökken, ami folyóvizekkel, illetve felszín alatti folyamokkal állhat kapcsolatban. Más tavak láthatóan kiterjedt, kanyargós csatornarendszerrel bírnak, hasonlóan a kiterjedt földi árterületekhez. Sok esetben a partvonal közelében fényes foltok láthatók, amelyek valószínűleg a felszín fölé emelkedő szigetek. „Jéghegyek” létezése azonban nem valószínű – legtöbb anyag egyszerűen elsüllyedne a folyékony szénhidrogénekben. Szerző: Molnár Péter | 2007. január 12., péntek Forrás: NASA/JPL, 2007. január 3.

Ismertek az alábbi adatok:

	Op (°C)	Fp (°C)
metán	-182,5	-161,5
etán	-183,3	-88,6

a) Milyen jelek utalnak arra, hogy valódi tavak vannak jelen a Titanon? (három megfigyelést soroljon fel)

b) Mi a feltételezés a tavak eredetéről?

c) Melyik az a két vegyület, amely a korábbi feltételezések szerint a tavakat alkotja? Adja meg a vegyületek nevét és összegképletét! Melyik vegyületsorozatba tartoznak ezek a vegyületek?

d) Karikázza be azon hőmérséklet-adat(ok) betűjelét, amely(ek) lehet(nek) a Titan tavai környékén, ha feltételezzük, hogy a Föld légköri nyomásával megegyező nyomás uralkodik ott is!

- A) 25 °C
- B) 0 °C
- C) -80 °C
- D) -170 °C
- E) -180 °C
- F) -200 °C

e) Ha „téli” minden tó befagyna, legalább milyen hőmérséklet alá kellene lehűlnie a hold felszínének?

f) Ha összehasonlítja a Föld és a Titan légkörének összetételét, miben azonos és miben különbözik a kettő?

g) A Földön a tengervíz többek között nagymennyiségű kősót tartalmaz. Lehetnek-e „sós tavak” a Titanon? (A válaszát indokolja!)

(2010. május 2. feladatsor)

Megoldás: (12 pont)

- a) Gyenge radarvisszhangot adó sima felszín.
Földi tavakhoz hasonló alak.
A környezeténél alacsonyabban fekvő területen helyezkedik el. **2 pont**
(Két megfigyelés felsorolása: 1 pont)
- b) A megfigyelések vulkanikus keletkezést támasztanak alá. **1 pont**
- c) CH₄, metán **1 pont**
C₂H₆, etán **1 pont**
Szénhidrogének (telített szénhidrogének, alkánok) **1 pont**
- d) D), E) *(Csak a két betű felsorolása esetén jár a pont!)* **1 pont**
- e) –183,3 °C alá (–184 °C is elfogadható) **1 pont**
- f) *Hasonlóság:* mindkettő tartalmaz nitrogént **1 pont**
Különbség: a Föld légköre tartalmaz oxigént, de nem tartalmaz szénhidrogéneket, a Titan hold légköre nem tartalmaz oxigént, de tartalmaz szénhidrogéneket **1 pont**
- g) Nem lehetnek, **1 pont**
mert a metán apoláris, így ionos vegyületeket nem tud oldani. **1 pont**