

Hivatkozások

- [1] Rivest, R.L.; Shamir, A.; and Adleman, A. A Method for Obtaining Digital Signatures and Public Key Cryptosystems. *Communications of the ACM*. 21 (1978), pp. 120-126.
- [2] Bennett, H.C.; Bessette, F.; and Brassard, G. Experimental Quantum Cryptography. *EUROCRYPT'90*. Aarhus, Denmark, 1990.
- [3] Diffie, W.; and Hellman, M.E. New Directions in Cryptography. *IEEE Transactions in Information Theory*. IT-22(1976), pp. 644-654.
- [4] Menezes, A.; Oorschot, P.V.; and Vanstone, S. *Handbook of Applied Cryptography*. CRC Press, Boca Raton, FL, USA, 1996.
- [5] Mao, W., *Modern Cryptography, Theory and Practice*, Hewlett Packard Books, Prentice Hall, NJ, USA, 2004
- [6] Miller, V. Uses of Elliptic Curves in Cryptography. *Advances in Cryptology CRYPTO'85*, Lecture Notes in Computer Science, 218(1986), Springer-Verlag, pp. 417-426.
- [7] Mollin, R. A., *RSA and Public Key Cryptography*, Chapman&Hall/CRC Press, Boca Raton, FL, USA, 2003.
- [8] Cormen, T.H.; Leiserson, C.E.; Rivest, R.L.; and Stein, C.; *Introduction to Algorithms* (Second Edition). MIT Press, Cambridge, MA, 2001.
- [9] Public Key Cryptography, Mohapatra, P. K., *ACM Crossroads Fall 2000-7.1*, 2000.
- [10] Wagstaff, S. S. Jr.; *Cryptanalysis of Number Theoretic Ciphers*, Chapman&Hall/CRC Press, Boca Raton, FL, USA, 2003.
- [11] Virasztó, T.; *Titkosítás és adatretjtés*, NetAcademia Oktatóközpont, 2004.
- [12] Schneier, B.; *Applied Cryptography. 2nd Edition*, John Wiley & Sons, New York, 1996.

Máthé Zsolt, Stan Johann, Szilágyi Sándor Miklós

Földközelen egy szétszakadt üstökös

Az égbolton feltűnő legkiszámíthatatlanabb objektumok, melyek a Naprendszerhez tartoznak, az üstökösök. Három fő részből állnak: mag, kóma és csóva; ez utóbbiból több is kifejlődhet egy adott üstökösnél.

A mag, mely nagyságrendileg 1–1000 km-es tartományba esik, nem más mint egy ásványi anyagokkal (kötömbök és por) szennyezett hatalmas jégtömb. A jég főleg vízjég, melyhez különböző gázok jege adódik (szén-monoxid, szén-dioxid, metilalkohol, formaldehid, metán, ammónia).

A magok „alapállapotban” a Naprendszer külső részében tartózkodnak, az ún. Oort-féle felhőben. Elméletileg ez a felhő 40–100 ezer Cs.E.* távolságban van a Naptól és becslések alapján mintegy 100 000 magot tartalmaz. A külső rész távolsága 1,5 fényév, tehát valóban a Naprendszer külső határát jelenti. Ott már olyan gyenge a gravitációs kölcsönhatás, hogy a legkisebb külső behatás is megbonthatja egy mag egyensúlyi helyzetét, és elindul a Naprendszer belseje felé. Egy ilyen külső behatás lehet egy Naprendszeren kívüli objektum távolságának változása, mely a gravitációs egyensúly felbontását okozhatja.

Tehát a mag megkezdheti hosszú útját a Nap felé. Nyilván ilyen messze a Naptól a szilárd mag nagyon csekély elektromágneses sugárzást kap. De amikor már a nagybolygók térségébe ér, már kap elegendő sugárzást ahhoz, hogy a mag felszíne szublimálni kezdjen és kialakuljon az üstökös légköre, a kóma. Ez 10 Cs.E. távolságban kezd kialakulni,

* 1. Cs.E. – 1 csillagászati egység = 1,5 millió km – az átlagos Nap-Föld távolság

ami nagyjából megfelel a Szaturnusz távolságának. A kóma átmérője 100 000 km-nyi. Anyagát tekintve főleg az elpárolgott gázokból, valamint a kiszabadult porból és kőzetekből áll, sűrűsége 1–2 ezer molekula / cm³.

Tovább közeledve a Naphoz, 3,5 CS.E. távolságban (a Mars és a Jupiter között félúton) a napszél lefújja a kóma külső rétegeit, mely nem tartalmaz port. A lefújt, ionizált gáz mindig a Nappal ellentétes irányba mutat. Ezt nevezzük az üstökös ionsóvájának. Még közelebb kerülve a Naphoz kialakul a porcsóva, mely az üstökösből kiszabadult, a pálya mentén szétszóródó poranyagból áll. Míg az ionsóva saját gerjesztett fényel (kékes színű) rendelkezik, addig a porcsóva a Nap fényét veri vissza (sárgás színű). Az ionsóva elérheti a 100 millió km-es hosszúságot, a porcsóva nem haladja meg a 10 millió km-t. A csóvák sűrűsége 10 molekula / cm³, ezért találóan nevezte Babinet francia csillagász az üstökösöket „látható semmi”-nek, hiszen egy üstökösből a kómát és csóvát, csóvákat látjuk (ha elég fényesek), a magot sohasem, holott gyakorlatilag a mag képviseli a tömegük közel 100%-át.

Az üstökös kevéssel a perihélium (napközelpont) átmenet után éri el maximális fényességét, azután a Naptól távolodva egyre halványabb lesz, a csóva (csóvák) visszafejlődik, majd a kóma is hasonló sorsra jut.

Végül a mag visszatér az Oort-felhőbe, vagy elhagyja a Naprendszeret.

Mivel az Oort-felhő gömb alakú, az üstökös mag bármilyen irányból érkezhetsz. Pályája minden esetben közelítőleg kúpszelet alakú (hiperbola, vagy parabola) a Kepler-törvényeknek megfelelően. Ha a mag egy nagybolygó közelében halad el, annak gravitációs vonzása módosítja pályáját: vagy kilöki a Naprendszerből, vagy zárja egyébként nyílt pályáját, egy hosszú keringési időt eredményező nyújtott ellipszisbe. Így az egyszerű üstökösből egy periodikus égitest lesz. A következő napközelségek idején további kölcsönhatások lehetségesek, melyek módosítják a pályát. Vagy nyújtják, vagy rövidítik az ellipszis nagytengelyét, ami a periódus változását is jelenti. Végző eredményként rövid periódusú üstökösöket kapunk, melyek periódusa néhány év vagy néhány évtized.

A periodikus üstökösök minden napközelség során anyagot veszítenek. A gázok egyszerűen kisöprődnek a napszél által a csillagközi térbe, ám a poranyag jelentős része az üstökös pályáján oszlik szét, másik része a Naprendszeren belüli bolygóközi poranyagot táplálja. Ha a Föld áthalad egy ilyen poranyagban gazdag pályán, akkor erős meteor aktivitást figyelhetünk meg, azaz a poranyag egy része meteorrajként elég a földi légkörben.

Sok keringést követően a mag egész egyszerűen elpárolog, széteszik, és nem marad más belőle csak a pálya mentén szétszóródott meteoritikus anyag.

Egy másik lehetséges ok a mag felbomlására a nagybolygók által okozott gravitációs árapály erő, mely hozzájárul a mag széteséséhez. A szét tört mag részei egymástól eltávolodnak, köszönhetően a nemgravitációs erőknél. Pl. rakétahatás, amit a kiszabadult gázok okoznak.

E rövid ismertető után lássunk egy konkrét példát:

1930. május 2-án Friedrich Carl Arnold Schwassmann és Arthur Arno Wachmann német csillagászpáros, a Hamburg Observatóriumból felfedezte a 73P/Schwassmann-Wachmann 3 jelű üstökösöt, mely pár héttel a felfedezés után 5–6 millió km-re közelítette meg a Földet. Ebből kifolyólag ugyanakkor megfigyelhető volt a Tau Herculidák nevű meteorraj, mely szülőobjektuma egyértelműen az újonnan felfedezett üstökös volt. Pályaszámítások alapján 5,4 éves periódust határoztak meg, ám egészen 1979-ig nem sikerült a nyomára bukkanni. Az 1995-ben bekövetkezett perihélium átmenet során a vártnál fényesebb volt, majd az 1995 végén készült felvételeken legalább 3 darabra szét szakadt magot észleltek. Mivel egy mag szétesése során mindig friss területek kerülnek

felszínre, intenzívebb lesz a párolgás. Ez a jelenség okozta a váratlan kifényesedést. A 2000-ben bekövetkezett visszatérés során további részeket is sikerült megfigyelni, illetve voltak olyan részek, melyek eltűntek.

Idén májusban szintén földközelségre kerül az üstökös, melynek darabjai közül a „B” és a „C” jelű rész lesz a legfényesebb. Május 12-én lesz legközelebb az égitest, kb. 7 millió km-nyire a Földtől. Emiatt várható, a Tau Herculidák meteorraj aktivitásának újabb megerősödése. A raj május 19. – június 14. között aktív, maximuma június 3-a körül van.

(E sorok írója április 23-án sikeresen megfigyelte a két legfényesebb részt 20x60 binokulárral.)

Miért érdekesek számunkra az üstökösök? Jelenlegi elméletek alapján, ezek az égitestek (is) őrzik a Naprendszer kialakulásánál visszamaradt anyagot, tehát ha ezeket jobban megismerjük, közelebb kerülhetünk a Naprendszer kialakulásának pontosabb modellezéséhez is.

<http://www.mcse.hu>, <http://cometography.com/pcomets/073p.html>

Csukás Mátyás

Kémia a művész szemével, művészet a kémikus lelkével és kezével

Az Irinyi János Középiskolai Kémiaversenyen majd 15 évvel ezelőtt ismertük meg Vízi Béla tanár urat azután, hogy megjelent a *Kémia szövegekben* című sorozatának első kötete. Majd a további versenyeken, Kémiatanári értekezleteken, a Budapesten rendezett Nemzetközi Kémiatanári Konferencián, illetve a kolozsvári Vegyészkonferencián találkozhattunk vele, s minden alkalomkor egy-egy új kötetével, értékes ajándékával gazdagodhattunk. A természetkutató, az egzakt tudományok művelője, művészi adottságával olyan művek alkotójává vált, melyek a hozzáértőket is elgyönyörködtetik, ugyanakkor az oktatóknak a fiatalok képzésében egy sokféleképpen ható, éppen ezért hatékony szemléltető, didaktikai segédanyagaivá válnak. Számos erdélyi tanárnak, tanulóknak élményül, hasznos segítségül, általános műveltségük (az egységes kultúra értelmében) bővítését szolgálták kötetei természettudományos képzésük során. Köszönjük, s kívánunk 70. születésnapja alkalmából jó egészséget, termékeny esztendőket, hogy megérje, hogy az elkövetkező évek felmérései a gyermekek és fiatalok körében igazolják azt a mottóval vett állítását, hogy „A kémia nemcsak hasznos, de szép is, s nem arra való, hogy tönkretegyük vele környezetünket”!

Azoknak a fiatal olvasóinknak, akik még nem találkoztak Vízi tanár úr kisplasztikáival bemutatjuk egy szerves vegyületnek a művész által megérezett változatát és a hozzá írt ismertetőjét bemutatva azokat a vegyületeket, amelyről szó van bennük:

