KVANT-nyheder

Af Sven Munk og John Rosendal Nielsen, KVANT

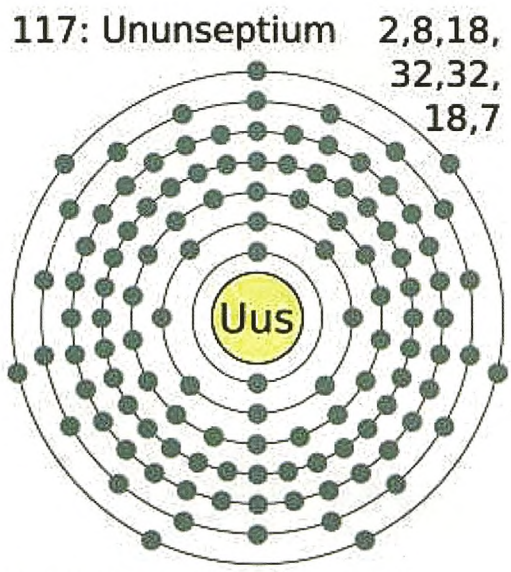
Grundstof nr. 117 er endeligt fremstillet

KERNEFYSIK. Fremstillingen af grundstof nr. 117 har længe drillet forskerne. Det er otte år siden, at man skabte grundstof 118 og endnu længere siden man producerede grundstof 116, men grundstof 117 har knebet sig udenom opdagelse. Det er nemlig ikke helt lige til at skabe grundstoffer med højere atomnummer i det periodiske system.

Opskriften på grundstoffet er at fremstille lidt berkelium og så tilføje noget calcium, og dermed skulle man have ununseptium, som er det midlertidige latinske navn for grundstof 117. Det lyder simpelt, men desværre findes berkelium ikke naturligt. Det er kun de første 92 grundstoffer, der findes naturligt og berkelium har nr. 97 i det periodiske system. Berkelium er ekstremt kompliceret at fabrikere. Det krævede 250 dage for kemikere ved Flux Isotope Reactor, Oak Ridge National Laboratorium i USA at fremstille 22,2 milligram berkelium.

Det næste stop for den lille mængde berkelium var Ruslands Research Institute of Atomic Reactors, og det skulle gerne gå lidt kvikt, idet berkelium er radioaktivt med en halveringstid på 320 dage. I det russiske laboratorium blev stoffet konstant dag og nat beskudt af calcium-48 ioner i måneder med det resultat, at der blev fremstillet seks atomer af ununseptium.

Det er håbet, at man på længere sigt kan skabe grundstoffer med endnu højere atomnummer, der også er stabile. Det er grundstoffer, der har de såkaldte 'magiske numre'. Forskerne håber, at dette er et skridt imod at det vil lykkes en dag.



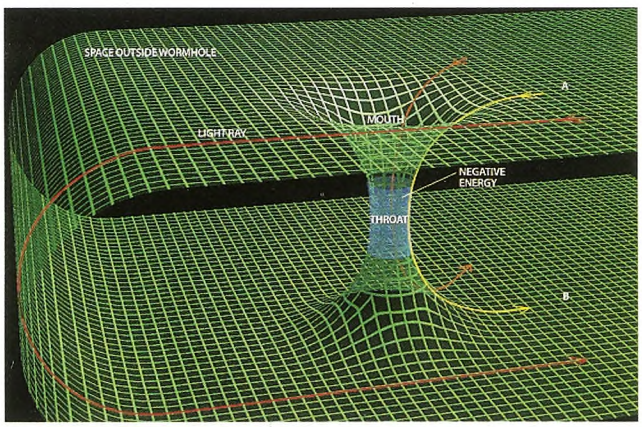
Kilder: http://videnskab.dk/content/dk/naturvidenskab/-grundstof_nr_117_har_set_dagens_lys#; http://news.sciencemag.org/-sciencenow/2010/04/finally-element-117-is-here.html?rss=1.

Vi lever i et ormehul

ASTROFYSIK. En ny teori foreslår, at Universet ikke blev skabt for 13,7 milliarder siden ved et Big Bang, men det hele blev skabt ved at en stor stjerne kollapsede til et ormehul i et større univers. Et ormehul er forbindelsen mellem et sort hul og et hvidt hul – også kendt som Einstein-Rosen-broer, der kan fungere som en genvej gennem tid og rum.

Forslaget kommer fra den amerikanske fysiker Nikodem Poplawski, men teorien er ikke den første, hvor eksistensen af sorte huller bruges til at forklare vores univers. Det er normalt at fysikere betragter begivenhedshorisonten i Universet som et sort hul, og den amerikanske fysiker Lee Smolin har forslået, at antallet af sorte huller har betydning for vores eksistens i Universet.

Tegningen herunder viser et såkaldt "indlejringsdiagram" af et ormehul, hvor en af de tre rumlige dimensiner er fjert, så krumningen kan illustreres. Vores univers har i virkeligheden 3 rumlige dimensioner plus tiden som er den fjerde dimension. En cirkel i halsen på ormehullet repræsenterer derfor i virkeligheden en kugle og man ser, at radius i kuglen vokser når man bevæger sig ud af ormehullet.



Idéen om, at Universet er opstået inde i et ormehul kan forklare nogle af de problemer, som fysikere prøver at løse. Foreningen af tyngdekraften med de andre fundamentale kræfter er et af de problemer, der kan løses ved at postulere, at der var et univers før vores. Ifølge Poplawski skulle tyngdekraften kunne spores tilbage til et punkt med en forening af alle kræfterne, hvis der eksisterer et univers før vores eget.

Et andet problem er at Universets udvidelse tilsyneladende accelerer på trods af at tyngdekraften fra stoffet burde opbremse udvidelsen. Et muligt løsningsforslag fra forskerne har været den mystiske mørke energi. Men hvis Universet er på vej ud af et ormehul, kan det måske forklare udvidelsen, idet ormehullet udvider sig i begge ender.

Note fra nyhedsredaktøren: Fladhedsproblemet – dvs. Universet er ekstremt fladt – kan måske give problemer for teorien, idet ormehullet burde resultere i en krumning.

Kilde: Science, http://www.sciencedirect.com; http://videnskab.dk/content/-dk/naturvidenskab/ny_teori_vi_lever_i_et_ormehul.

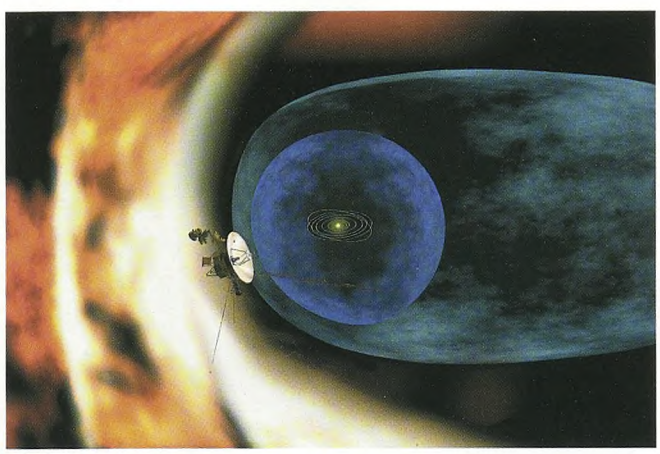
Voyager 2's problemer er løst

RUMFORSKNING. Det er snart 33 år siden, at NASA opsendte de to Voyager-sonder. De undersøgte begge Solsystemets største planeter, Jupiter og Saturn i slutningen af 1970'erne og starten af 1980'erne, hvorefter de fløj længere ud i Solsystemet. Voyager 2 fik desuden forlænget sin mission, da Solsystemets planeter stod i en sjælden gunstig

position, således at den kunne flyve forbi Uranus (januar 1986) og Neptun (august 1989) og leverede de hidtil bedste billeder af de to gas-kloder, deres måner og ringsystemer. De har virket upåklageligt indtil nu.

Voyager 2 har haft problemer siden 22. april. Sonden i sig selv havde det egentlig fint, men NASAs forskere kunne ikke afkode sondens målinger. Ingeniørerne fik lokaliseret problemet til det system, der formaterer de videnskabelige data før de bliver sendt tilbage til Jorden. Et flip af en enkelt bit fra et 0 til et 1 i Voyagers computers hukommelse skabte problemerne. Den 12. maj havde ingeniørerne modtaget en fuld udskrift af datasystemet, og det tog en uge for ingeniørerne at identificere problemet og nulstille den computerbit, der havde flippet. Den 20. maj kunne forskere fra NASA igen modtage fornuftige data fra Voyager 2.

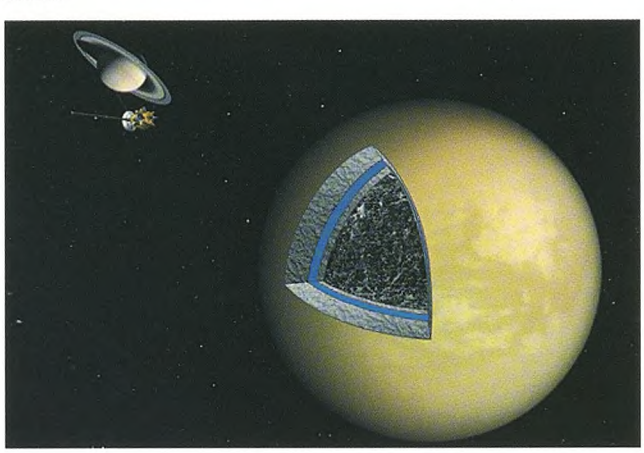
Både Voyager 1 og 2 befinder sig for øjeblikket ved Solsystemets yderste grænse og de to rumsonder giver en enestående mulighed for at undersøge de fjerneste egne af vores solsystem. Der er altså god grund til at glæde sig over NASA-ingeniørernes succes.



Kilder: http://www.tycho.dk/article/view/5909/;
http://www.jpl.nasa.gov/news/news.cfm?release=2010-151.

Cassini afslører mere om Titan

ASTRONOMI. Ved at analysere banedata for Cassinis passage over Titan er forskerne kommet til det resultat, at Titans indre består af is og sten/klippe. Ved med stor nøjagtighed at have registreret sondens bevægelser under 4 Titan-passager i tidsrummet 2006-2008 har det været muligt at beregne gravitationsfeltet. De matematiske analyser har endog været i stand til at give oplysning om massefordelingen i Titans indre.

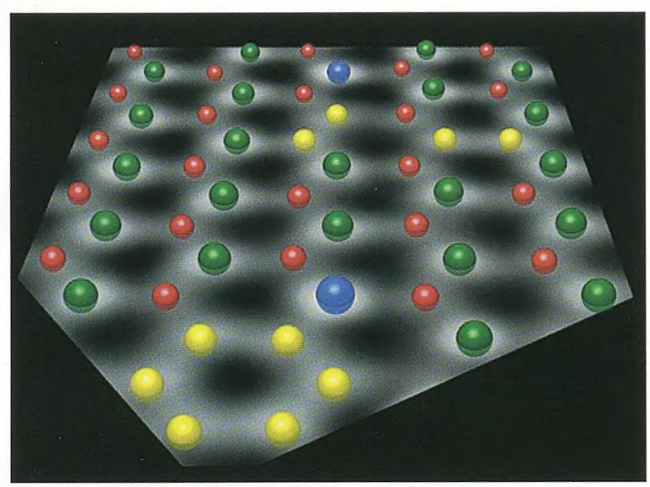


Baseret på disse beregninger tegner forskerne dette billede af Titans indre. De øverste 500 km er stenfrit, medens resten består af en blanding af is og sten. Denne blanding er ikke – som det kendes fra andre planeter i Solsystemtet – blevet opdelt sådan, at stof med den største massefylde er flyttet til centrum. Af dette udleder planetforskerne, at Titan er blevet dannet langsomt (måske over 1 mill. år) og at isen aldrig er blevet så varm, at den kunne begynde at flyde. Desuden mener forskerne, at Titan er dannet meget tidligt under skabelsen af Solsystemet.

Kilde: *Science* **327**, 1367 (2010).

Elektronmikroskop bestemmer grundstoffer

ATOMFYSIK. Med et skanningtransmissionsmikroskop (STEM) har forskere iagttaget en tynd (monoatomar) film af bornitrid. Instrumentet med en opløsning på 0,01 nm kan vise hvert enkelt atom. Samtidig udnytter man det forhold, at forskellige grundstoffer ved beskydning spreder elektroner på karakteristisk forskellige måder. Den hertil anvendte metode kendes som annular-mørkefelt (darkfield) teknik.



Billedet skal illustrere hvorledes der i en BN-film er fundet kulstof (gul) og ilt (blå). Rød er bor og grøn er kvælstof.

Kilde: *Nature*, **464**, 571(2010)

To dværgstjerner med rekordfart

ASTRONOMI. Et dobbeltstjernesystem, HM Cancri, som befinder sig 16.000 lysår væk, har en omløbstid på 5,4 minutter. Den meget korte periode blev allerede observeret i 1999 af røntgensatelitten Rosat, men astronomerne var mere end skeptiske, da det blev foreslået, at dette havde noget med dobbeltstjernesystemet at gøre.

Nye observationer med det ene 10 m Keck-teleskop på Hawaii har nu bragt endelig afklaring af spørgsmålet. De to stjerner er nogenlunde lige store og betegnes hvide dværge. De er hver på størrelse med Jorden og kan have en masse, der er af samme størrelsesorden som Solens. I det aktuelle tilfælde er afstanden mellem de to stjerner omkring 100.000 km, hvilket forklarer den ekstremt korte omløbstid.

Stjernernes omløbshastighed er bestemt ved at måle lysets Dopplerskift. Astronomerne spekulerer fortsat over, hvordan dette tvillinge-system er opstået.

Kilde: *Astrophysical Journal Letters* **711**, L138 (2010).

Thorium som atombrændstof

KERNEFYSIK. Et par vægtige fordele ved at bruge thorium i atomkraftværker er: Thorium er uegnet til atomvåben og thorium som råstof i naturen findes i langt større mængde end U-235.

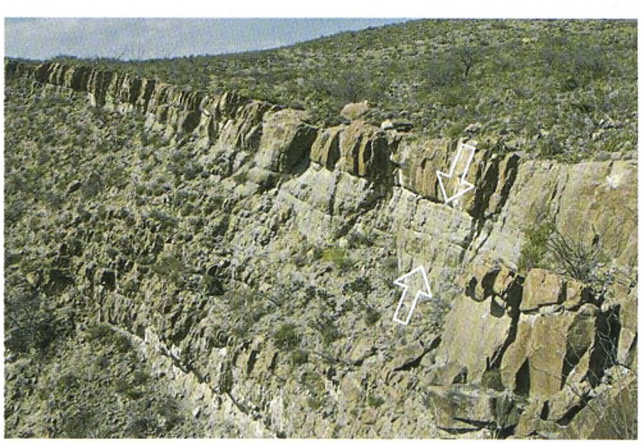
En reaktortype, som har fået plusord med på vejen, er "Liquid-flouride" (smeltet salt).

Kilder: Det amerikanske energiministeriums undersøgelse af kernereaktorer med thorium som brændsel, http://www.govtrak.us/congress/billtext.xpd?bill=h111-2015; http://sestak.house.gov/apps/list/press/pa07_sestak/PR_090626_CapTrade.shtml; Thorium Energy, Inc. (giver argumenter for brugen af thorium i kraftværker), http://www.thoriumenergy.com.

Meteornedslaget på Yucatan

GEOFYSIK. De seneste år har det i fagkredse været diskuteret, om et meteornedslag på Yucatan-halvøen for 65,5 mill. år siden virkelig kunne have udryddet dinosaurerne. Tidspunktet markerer overgangen fra kridttid til tertiær, så noget med dramatiske konsekvenser for livet på jorden er hændt. Et meteor med en skønnet diameter på 10 km dannede Chicxulub-krateret. Prøver taget i dette krater har tidligere givet et nedslagstidspunkt, som er 300.000 år for sent, så forskerne udviklede en alternativ teori. Overgangen fra kridttid til tertiær skulle være forårsaget af en længerevarende bølge af vulkanudbrud.

De nye forskningsresultater baseret på geologiske undersøgelser af 350 lokaliteter påviser imidlertid, at meteornedslaget fandt sted netop ved overgangen kridt-tertiær. Omkring Chicxulub har man fundet geologiske lag af varierende tykkelse. Lag som i deres beskaffenhed netop er som forventet ved et meteornedslag. Forskerne konkluderer videre, at meteoren var så stor, at der opstod jordskælv og tsunamier.



Billedet viser sandstenslag i det nordlige Mexico. Markeret er de lag, som opstod ved overgangen fra kridt til tertiær.

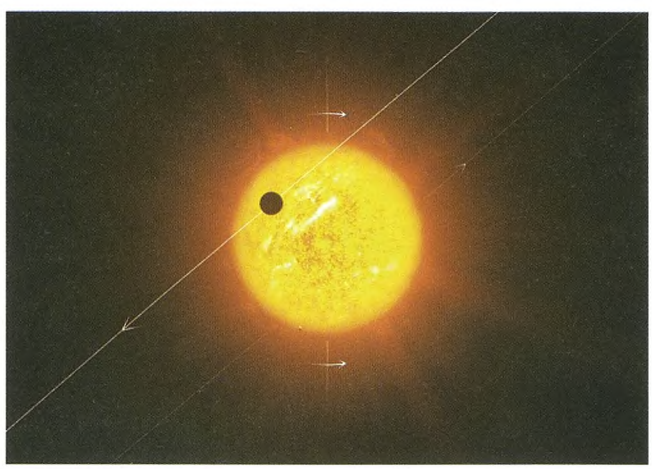
På Yucatan er de geologiske formationer rig på sulfat- og karbonatforbindelser, hvorfor nedslaget frigjorte store mængder af giftige gasser. Desuden dannede svovlforbindelserne partikler, som absorberede solens stråler. Kombineret med den store støvkoncentration fik det middeltemperaturen til at falde. En historisk katastrofe var resultatet.

Kilde: *Science*, 5. mar. 2010, vol. **327**, no.5970, pp. 1214-1218.

Retrograde planeter udfordrer teorien

ASTROFYSIK. Der er på nuværende tidspunkt opdaget 455 planeter, der kredser omkring en anden stjerne end Solen. Disse planeter – kendt som exoplaneter – er vigtige for vores forståelse af planetdannelse. Det er derfor af stor interesse, at astronomer har foretaget en detaljeret undersøgelse af 27 exoplaneter og fundet, at seks af de 27 exoplaneter kredser den "forkerte vej" omkring deres værtsstjerne. Når astronomerne taler om den forkerte vej betyder det, at planeten kredser omkring stjernen i den modsatte retning af stjernens rotation. Den modsatte banebevægelse kaldes også for retrograd.

En stjerne og dens planeter vil ifølge teorien dannes af den samme sky af gas og støv, hvor en protostjerne dannes inde i centrum og planeterne dannes i en protoplanetarisk disk – en flad skive af gas støv. Planeterne vil derfor normalt kredse om stjernen, i samme omløbsretning som stjernen roterer, hvilket er tilfældet for Solsystemets planeter. De vil normalt kredse om deres stjernes ækvatorplan, men omkring halvdelen af de undersøgte planeter bevæger sig i en bane, der hælder meget i forhold til stjernens ækvatorplan.



De undersøgte exoplaneter er store gasplaneter som Jupiter, der kredser meget tæt på deres stjerner. De bliver af den grund ofte beskrevet som "de varme Jupitere". Astronomerne mener ikke at en gasplanet kan dannes i nærheden af stjernen. Det er mere sandsynligt, at de er dannet langt fra deres stjerner, hvor temperaturen er tilstrækkelig lav til at klippe, is og gas kan samles. Efter dannelsen må de varme Jupitere derfor have vandret ind til en bane tæt på deres stjerne pga. tyngdepåvirkning fra den planetariske disk. Denne teori kan dog ikke forklare den retrograde bane og at andre har baner med en stor hældning.

Astronomerne mener at kunne forklare den retrograde bane og den store hældning ved at disse gasplaneter er blevet skubbet ud vha. tyngdekraften af en anden større planet eller en anden stjerne. Tyngdepåvirkninger fra stjernen og naboplaneten eller nabostjernen har bragt exoplaneten i en langstrakt bane med hældning – og eventuelt en retrograd bevægelse. Banen for exoplaneterne er med tiden blevet runde pga. tyngdepåvirkninger fra stjernen. Teorien støttes af, at to af de seks retrograde exoplaneter har en tung makkerplanet. Der er stadig meget at lære om de mekanismer og processer, der ligger til grund for dannelsen og udviklingen af et planetsystem, og studierne af exoplaneter kan forhåbentligt bringe os et skridt nærmere dette.

Kilder: www.tycho.dk/article/view/5871; www.eso.org/public/news/eso1016