

### Vědcům se podařilo prokázat nové skupenství hmoty - excitonium

10. 12. 2017

Fyzika Částicová fyzika Supravodivost

Skupenství hmoty excitonium bylo teoreticky předpovězeno už v 70. letech a jeho existence byla pozorována nepřímými důkazy, jde o tzv. Bose-Einsteinův kondenzát tvořený excitony. Týmu vědců pod vedením profesora Petera Abbamonteho se nyní podařilo přijít s novými důkazy, které existenci excitonia jasně prokazují. Pomohla jim k tomu nová technika nazývaná M-EELS (Momentum-resolved Electron Energy-Loss Spectroscopy), kterou si sami vyvinuli pro měření nízkoenergetických bosonů. Výsledky výzkumu byly publikovány ve vědeckém magazínu Science v prosinci.

Hmota má čtyři základní stavy nebo také skupenství: pevné, kapalné, plynné a plazmu. Potom ale existují další skupenství, která jsou buďto neklasická (například likvidní krystaly), vysokoenergetická (například kvarková hmota), nebo dosažená za nízkých teplot (například supratekuté látky nebo Bose-Einsteinův kondenzát).

Nově pozorovaný materiál patří do poslední skupiny, jde o Bose-Einsteinův kondenzát z excitonů - zvláštních subatomárních kvazičástic, které jsou tvořené elektronem a dírou po elektronu, která vznikla jeho excitací z pevné molekulární struktury. Elektron má náboj záporný a díra po elektronu zase kladný, vzájemně se tak přitahují a za určitých podmínek společně chovají jako jeden boson.

Bose-Einsteinův kondenzát je potom hmota tvořená bosony, která se vyskytuje při nízkých teplotách kolem absolutní nuly (-273 °C). Byla předpovězena už v roce 1925 Satyendrou Nath Bosem a Albertem Einsteinem a dochází při ní k pozorovatelnému kvantovému efektu na makromolekulární úrovni. Takový kondenzát vzniká, když je velmi řídký plyn ochlazený na velmi nízké teploty. Jeho existenci se podařilo prokázat už v 90. letech, kdy jej vyrobili Eric Cornell a Carl Wieman, kteří za to také byli oceněni Nobelovou cenou za fyziku v roce 2001.

Vědecký tým pod vedením Petera Abbamonteho ve spolupráci s několika univerzitami pracoval se selenidem titaničitým (TiSe<sub>2</sub>), u kterého dosáhli kýženého stavu už při teplotě -83 °C. Při této teplotě detekovali tzv. "soft plasmon" (měkký plasmon), který je předchází excitoniu a vědci jej považují za první pozorovaný důkaz kondenzace excitonů v pevném skupenství.

A jak se vlastně hmota v excitoniu chová? Vědci ještě neví, jde o tak novou a ne zrovna předvídatelnou věc, že je vyžadováno další zkoumání. Podle Abbamonteho se někteří vědci domnívají že půjde o elektrický izolant, jiní předpokládají naopak supratekutost, při které by látka převáděla elektřinu i energii bez sebemenšího odporu.

**Autor článku:** redakce

#### Více informací k tématu

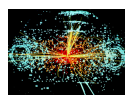
- Článek na uva.nl
- Článek na illinois.edu
- Studie

#### Sdílejte

#### Další zprávy z kategorie Fyzika

#### Fúze kvarků generuje dosud nepředstavitelné množství energie, více než jaderná fúze

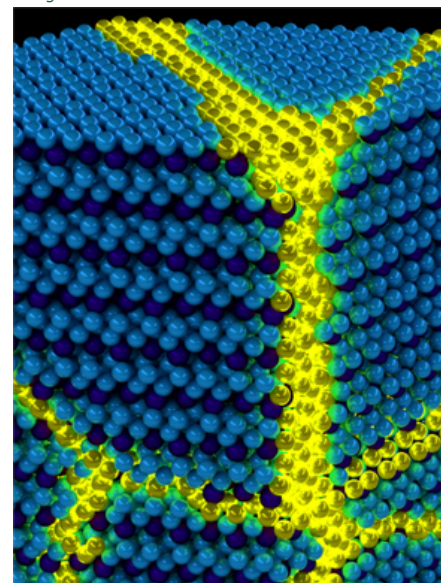
07. 11. 2017



Dvěma vědcům na univerzitách v Tel Avivu a Chicagu se podařilo teoreticky prokázat masivní množství energie uvolňované při interakci subatomárních částic známých jako kvarky. Při tomto subatomárním ekvivalentu jaderné fúze dochází k uvolnění až osmkrát většího množství energie než u vodíkové bomby. Tento objev přináší nové světlo do interakcí subatomárních částic a jejich potenciálního využití. Výsledky práce Marka Karliner a Jonathana Rosnera byly publikovány ve vědeckém magazínu Nature.

celý článek

fotografie k článku



**Excitonium** - Struktura nového skupenství Excitonium. Lze si ji představit jako žluté cesty, které procházejí látkou v pevném skupenství.

Aktuální zprávy

#### Magnetické pole hvězdné černé díry V404 Cygni je překvapivě slabé

09. 12. 2017 Při pozorování relativně malé černé díry V404 Cygni, vzdálené asi 8 000 světelných let, astronomové zjistili, že má velmi slabé magnetické pole, asi 400x slabší než se doposud uvažovalo u objektů tohoto typu. Jde o první přesné měření magnetického pole takové černé...

#### Nový instrument ESPRESSO byl zahájen operace, bude hledat malé exoplanety

08. 12. 2017 Zcela nový instrument zahájil operace na teleskopu VLT organizace ESO v Čile. Nese označení ESPRESSO (Echelle SPectrograph for Rocky Exoplanet and Stable Spectroscopic Observations) a je instalován na výkonném teleskopu VLT (Very Large Telescope). VLT je tvořen čtyřicí teleskopů,...

#### Plastové objekty vytištěné 3D tiskárnou komunikují přes Wi-Fi bez použití elektřiny

07. 12. 2017 Vědcům na University of Washington se podařilo poprvé na světě vytvořit pomocí 3D tiskárny plastové objekty, které samy od sebe, bez elektřiny a bezdrátově, komunikují s jinými zařízeními. Jde o objekty běžného použití vytisknuté pomocí běžně dostupných komerčních...

#### NASA prodloužila smlouvu se soukromou společností, která na ISS testuje nafukovací modul

06. 12. 2017 Od roku 2016 je na ISS instalován nafukovací modul společnosti Bigelow Aerospace označovaný jako BEAM (Bigelow Expandable Activity Module). Cílem této akce je demonstrovat použitelnost nafukovacích modulů ve vesmíru, otestovat jejich bezpečnost a zjistit jak se chovají přímo v...

#### Exoplaneta K2-18b by se mohla podobat Zemi a má také alespoň