

továbbfejlesztője. Megmutatta, hogy ez a modell alkalmas például a fémek tulajdonságainak megértéséhez. Az ő nevéhez fűződik a Pauli-elvből következő, ún. pszeudopotenciál-módszer kidolgozása.

Cseh Gyopár
Kolozsvár

Tudod-e?

Az 1996-os fizikai Nobel-díj

Az 1996-os fizikai Nobel-díjat három amerikai fizikus kapta. A kitüntetettek **David M. Lee** és **Douglas D. Osheroff** a Cornell egyetem, míg **Robert C. Richardson** a Stanford egyetem professzora.

A hetvenes évek elején közösen végzett kutatásaik során arra a megállapításra jutottak, hogy a hélium 3-as izotópja is szuprafolyékony állapotba juthat igen alacsony, kétezred Kelvin hőmérsékleten. A hélium 4-es izotópjának szuprafolyékonyágát (szuperfolyékonyág) már a 20-as években felfedezte és részletesen vizsgálta az orosz Kapica professzor, aki ezekért a kutatásaiért ugyancsak Nobel-díjat kapott.

A szuprafolyékonyág jelensége abban nyilvánul meg, hogy a folyadék ebben az állapotában teljesen elveszti viszkozitását. Sűrűdásmentes folyadék lesz. A szuprafolyékony folyadék felkúszik az edény falán vékony kúszó folyadékhártyát alakít ki, amely az edény fala mentén felemelkedik és kiszivárog az edényből.

A felfedezésnek igen fontos elvi jelentősége van. Az elmélet szerint a ^3He izotópot feles spinű atommagok alkotják. A feles spinű részecskék (bozonok) nem alakíthatnak ki ilyen szuprafolyékony kondenzációt, mert ez annak a következménye, hogy minden részecske energetikailag a legalacsonyabb alapállapotba kerül. Feles spinű részecskéknél ez nem lehetséges. L.D.Landau orosz fizikus 1962-ben fizikai Nobel-díjat kapott a He szuprafolyékony kondenzációjára vonatkozó elméleti kutatásaiért. Landau elméleti magyarázatát adta a Kapica által felfedezett ^4He szuprafolyékony állapotnak.

A ^3He szuprafolyékony állapota úgy jön létre, hogy a feles spinű ^3He atomok igen alacsony hőmérsékleten párokba rendeződnek és egy-egy ilyen atompár alkot egy elemi folyadékrészecskét amely úgy viselkedik mint egy egész spinű részecske, amely már alkalmas a szuprafolyékony kondenzációra. Ugyanis ezek az atompárok két ezred Kelvin alatti hőmérsékleten mind azonos alapállapotba (legalacsonyabb energiájú állapot) kerülnek.

A jelenség felfedezésének igen fontos elméleti jelentősége van, amely nemcsak a cseppfolyós hélium alacsony hőmérsékleten való viselkedésére ad egy átfogó magyarázatot, hanem e jelenséggel sok hasonlóságot mutató szupravezetés jelenségének általánosabb értelmezéséhez is hozzásegít. Ezenkívül az elméleti csillagászat kozmológiai modelljeinek pontosabb értelmezéséhez is segítséget

nyújt. A helium-felhők galaxis kondenzációja pontosabban magyarázható e jelenség ismeretében.

Hogy a fizikusok mennyire fontosnak tartják ezt a jelenséget talán az bizonyítja a legjobban, hogy az utóbbi 34 év során háromszor osztottak ki fizikai Nobel-díjat e jelenséggel kapcsolatban.

Puskás Ferenc

Tudod-e, hogy

A pókok rég tudják azt, amit a kutatóknak még nem sikerült megvalósítani: szerves molekulákból az acélnál ötször erősebb szálát készíteni

Pár évtizede jöttek rá a kutatók, hogy több eltérő anyagot megfelelően keverve, azok jó, előnyös tulajdonságai egységesen jelentkeznek az új anyagban. Ezeket az új szerkezeti tulajdonságú, több összetevőből álló anyagokat társított, vagy kompozit-anyagnak nevezik. Ilyenek pl. az üvegszál erősítésű műanyagok. A poliészterbe vagy epoxigyantába ágyazott üvegszálakból álló kompozitanyag szakítószilárdsága eléri az acélét, ugyanakkor a sűrűsége az acélénak csak 1/5-e. Az üvegszálak helyett szén-, majd bórszálakat is használtak. 1965-ben a Du Pont cég egy kutatója szervesanyagú szálát állított elő, melyet kevlar vagy aramid néven használnak, s gépkocsi karosszéria gyártásnál nagybecsű anyag. Szilícium-karbidból, szilícium-oxidból kerámia szálakat is készítenek kompozit elemként.

Az iparban használt kompozitanyagok száma rohamosan nő. Nem csoda, hogy különös érdeklődés kísérte a Cornell Egyetemen végzett kísérletsorozatot, melyek eredményeként tisztázták egy pókháló fehérjeszerkezetét. A *Nephila Clavipes* pókfajta fonalát vizsgálva megállapították, hogy annak anyagában alanin és glicin található. Az alanin mennyiségének 40%-a rendezett, kristályos állapotban van, a többi része rendezetlen, míg a szál anyagának 70%-át kitevő glicin amorf formában az alanin részecskék beágyazására szolgál. A rendezett, térben irányított kristályok biztosítják a szál szilárdságát, az amorf alanin részecskéknek tulajdonítható az ellenállóképessége, míg a glicin a rugalmasságát biztosítja. Az összetevők véletlenszerű eloszlása biztosítja a szerkezet összetartását. A kis pókok készítette fonal ötször erősebb az acélnál, kétszer rugalmasabb a nylon-szálnál. A képzett vegyészvilágban kutatók csapatai dolgoznak azon, hogy megfejtsek a pókok "szakmai titkait" és ipari mennyiségben tudjanak pókfonal minőségű, kis súlyú köteléket gyártani.

*Jubász A. – Tasnádi P.: Érdekes anyagok, anyagi érdekességek
Természet Világa 1996/7 nyomán*