

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA (HTTP://MTA.HU)



WIGNER Fizikai Kutatóközpont (/hu)

English (<https://wigner.mta.hu/en/node/881>)

Sokszínű Fizika

Hungarian (<https://wigner.mta.hu/hu/science-cikk-quantumosszefonodast-sikerult-letrehozni>)

Kulcsszavak

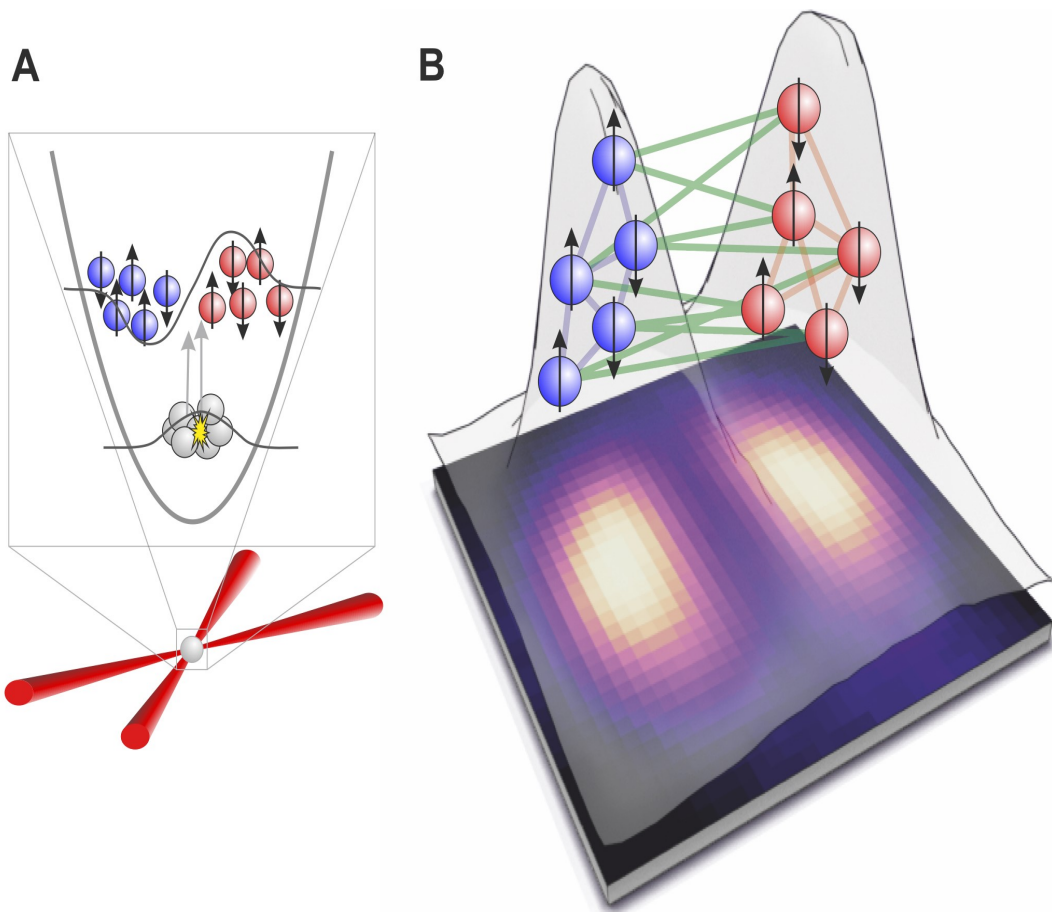


SCIENCE CIKK: KVANTUMÖSSZEFONÓDÁST SIKERÜLT LÉTREHOZNI

A Science Magazin arról számol be, hogy kvantum-összefonódottságot sikerült teremtenie kutatóknak két atomfelhő között. (<http://science.sciencemag.org/content/360/6387/416.full>)

A cikkben szereplő egyik szerző pedig Tóth Géza, az MTA Wigner Fizikai Kutatóközpont munkatársa.

A kutatók a kísérletben atomokat gerjesztettek egy megfelelő frekvenciájú lézer segítségével. Ezzel pedig létrehoztak egy akár nagyobb távolságból is működő kapcsolatot az atomhalmazok között.



[Kép a cikkből]

A kutatók hideg gázt, lehűtött Rubídium (87Rb) atomokat használtak a kísérlethez, amelyből pedig Bose-Einstein kondenzációt hoztak létre.

Mi az a Bose-Einstein-kondenzáció?

A Bose–Einstein-kondenzáció olyan bozonokból (<https://hu.wikipedia.org/wiki/Bozon>) álló híg gáz, amelyet az abszolút nulla fokhoz (https://hu.wikipedia.org/wiki/Abszolút_nulla_fok) közeli hőmérsékletre hűtenek le. Ilyen körülmények között a legalacsonyabb kvantumállapotot (<https://hu.wikipedia.org/wiki/Kvantum>) veszi fel a bozonok nagy része. Ezen a legalacsonyabb kvantumállapoton pedig makroszkopikus kvantumjelenséget (https://hu.wikipedia.org/w/index.php?title=Makroszkopikus_kvantumjelenség&action=edit&redlink=1) figyelhetünk meg a híg, hideg gázban. (Magát a hideg gázt úgy állítják elő, hogy a normális légköri sűrűség százszázad részének sűrűségéhez közeli sűrűségű gázt lehűtenek.)

A kísérlet kezdetén körülbelül tízezer atom nulla állapotban volt abszolút nulla fok körüli hőmérsékleten, majd miután lézerral megvilágították őket, a nulla állapotú atomoknak a fele a +1, a másik fele a -1 állapotba került. Ezután az így létrejövő atomhalmazt félbevágták a kutatók, úgy, hogy a két halmaz továbbra is korrelációt és összefonódást mutatott.

„Először sikerült kvantumösszefonódottságot összehozni két Bose-Einstein kondenzátum között.”- mondta Tóth Géza, az MTA Wigner Fizikai Kutatóközpont és a bilbaói Baszkföldi Egyetem munkatársa, aki a kutatásnak azon részét végezte, amelyik kimutatta, hogy kvantum-összefonódottság van a két atomfelhő között.

„Ezek a bozonok meg tudják csinálni, hogy ugyanazon a helyen vannak: mintha egymáson lennének, olyan tulajdonságokat mutatnak, mintha két testet egyszerre ugyanabba a térrészébe tennénk. Az összes atom ilyenkor egy pozícióban, illetve, ugyanabban az állapotban van.”- folytatta a kutató.

Az anyagnak ezt az új állapotát, a Bose-Einstein kondenzációt, amit felhasználtak a kutatók ennél a kísérletnél, Einstein és egy indiai úr, Bose már 1924-1925 körül megjósolta.

A bozont magát is Satyendra Nath Bose (https://hu.wikipedia.org/wiki/Satyendra_Nath_Bose)-ról nevezték el később. A bozon azért használható jól ezekben a kísérletekben, mert azonos részecskék (https://hu.wikipedia.org/w/index.php?title=Azonos_r%C3%A9szecsk%C3%A9k&action=edit&redlink=1) esetén teljesen szimmetrikus, összetett kvantumállapotot (<https://hu.wikipedia.org/wiki/Kvantum%C3%A1llapot>) alkot, 1-es spinű).

A kísérletet a Hannoveri Egyetemen, Carsten Klempt és csoportjának tagjai, Karsten Lange, Jan Peise, Bernd Lücke, és Ilka Kruse, végezték. Az összefonódott kimutatása Tóth Géza, és csoportjának tagjai, Giseppe Vitagliano, Iago Apellaniz, és Matthias Kleinmann, feladata volt.

A teljes Science cikk itt (<http://science.sciencemag.org/content/360/6387/416.full>) olvasható el.

A kísérlet során létrehozott összefonódottságot a kvantumtechnológia és a kvantumszámítógépek fejlesztésében fogják tudni használni a kutatók.

Werovszky Veronika -Tóth Géza

