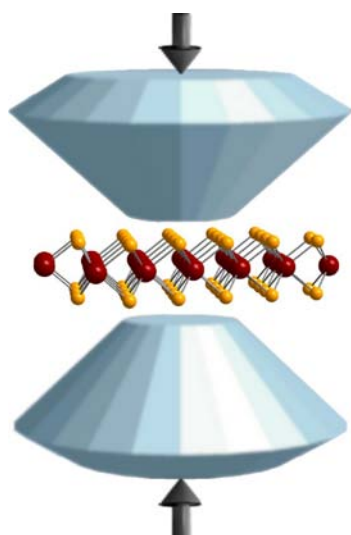


VĚDCI Z AV ČR PŘEMĚNILI CHARAKTER POLOVODIVÉ VRSTVY SULFIDU MOLYBDENIČITÉHO NA KOVOVOU

Mechanická deformace tak otevírá nové možnosti ve výzkumu jednovrstvých materiálů

Tým dr. Otakara Franka z Ústavu fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR ve spolupráci s kolegy z Přírodovědecké fakulty UK v Praze a Univerzity Complutense v Madridu představil jednoduchou experimentální metodu manipulace elektronové struktury jednovrstvého sulfidu molybdeničitého (MoS₂). Vědci pomocí tlaku působícího kolmo na vrstvu sulfidu změnili jeho charakter z polovodiče na kov, a to za tlaku mnohem nižšího (3 GPa), než jaký je potřeba k dosažení stejného efektu u vícevrstvého MoS₂ (20-30 GPa v závislosti na orientaci tlaku). Překvapivé je také naprosto odlišné působení jednoosého tlaku oproti tlaku všesměrnému (hydrostatickému), pomocí kterého zatím přechod polovodič-kov v monovrstvém MoS₂ nebyl experimentálně proveden - tlak k tomu nutný je podle výpočtů větší než 60 GPa.



Rozdílné chování monovrstvého a vícevrstvého MoS₂ při působení jednoosého a hydrostatického tlaku tím vysvětluje pomocí teoretických výpočtů. Ty ukazují, že reakce elektronové struktury vícevrstvého MoS₂ na působení obou typů tlaku je velmi podobná a je způsobena zejména přibližováním jednotlivých vrstev k sobě, přičemž změny uspořádání atomů v jednotlivých vrstvách jsou malé a ne příliš výrazné. Oproti tomu u monovrstvého MoS₂ hraje konfigurace atomů v rámci vrstvy zásadní roli a zde se již rozdíl v efektu jednoosého a všesměrného tlaku projevuje extrémně.

Práce publikovaná v prestižním časopisu Nano Letters tak ukazuje enormní citlivost elektronové struktury jednovrstvého MoS₂ na mechanickou deformaci, kde pouhá změna směru působení vnější tlaku nejen převrátí pozorovaný efekt, v tomto případě zavírání oproti otevírání zakázaného pásu, ale umožní i značné snížení sil potřebných k dosažení takových efektů. „Jedná se však jen o demonstraci možností, které nám mechanická deformace dává – rodina chalcogenidů přechodných kovů, do které patří sulfid molybdeničitý, zahrnuje celou plejádu materiálů s polovodivými či kovovými vlastnostmi, které bychom rádi uměli měnit pomocí správně zvolené deformace tak, jak chceme či jak by vyžadovala konkrétní aplikace,“ doplňuje Otakar Frank.

Publikovaná práce:

Alvarez M.P., del Corro E., Morales García Á., Kavan L., Kalbac M., Frank O. Single Layer Molybdenum Disulfide under Direct Out-of-Plane Compression: Low-Stress Band-Gap Engineering. *Nano Letters*. DOI: 10.1021/acs.nanolett.5b00229 (2015). <http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/acs.nanolett.5b00229>

Další informace poskytnete:

Mgr. Otakar Frank, Ph.D.

tel: 266 053 446; otakar.frank@jh-inst.cas.cz; <http://www.nanocarbon.cz>



O ÚFCH J. Heyrovského AV ČR, v.v.i.

Ústav byl zřízen k 1. 3. 1972 pod názvem Ústav fyzikální chemie a elektrochemie J. Heyrovského ČSAV. Vznikl sloučením Polarografického ústavu, který byl založen v roce 1950 a k 1. 1. 1953 začleněn do ČSAV, a Ústavu fyzikální chemie ČSAV, který byl zřízen k 1. 1. 1955 z dřívější Laboratoře fyzikální chemie, založené v ČSAV k 1. 1. 1953. Současný název ústavu byl přijat k 1. 8. 1993. Od 1. ledna 2007 se ústav stal veřejnou výzkumnou institucí ve smyslu zákona č. 341/2005 Sb.

Předmětem činnosti ÚFCH JH je v první řadě badatelský výzkum ve fyzikální chemii včetně elektrochemie, v analytické chemii a v chemické fyzice, uskutečňovaný teoretickými (výpočetními) a experimentálními metodami. Ústav dále napomáhá uplatňování výsledků svého badatelského výzkumu v praxi. Významně se též ve spolupráci s vysokými školami podílí na výuce a vzdělávání vysokoškolských studentů a doktorandů.

ÚFCH JH je se svými téměř 250 zaměstnanci (s celkovým počtem úvazků 160), přičemž více než 70 procent jsou vysokoškolsky vzdělaní vědečtí a odborní pracovníci, jedním ze 6 ústavů chemické sekce II. vědní oblasti o živé přírodě a chemických vědách AV ČR (www.cas.cz).

Více informací naleznete ve webové aplikaci ústavu s adresou www.jh-inst.cas.cz.