

فسفرن، یک ماده ی دُبعدی ی دیگر

گرافین یک لایه ی دُبعدی ی اتمها ی کربن است. از مشخصات خوب این ماده تحرک زیاد حاملها ی بار است. ولی گرافین گاف-انرژی ی مستقیم ندارد و برای مدارگزی (قطع-وصل-کردن جریان) گاف انرژی لازم است. به هم یین خاطر دنبال مواد دُبعدی ی دیگر هم میگردند. یک دسته از اینها دی-کالکژنیدها ییند، مواد ی به شکل MX_2 که M یک فلز واسطه (مثل ملیبدن (Mb) یا تنگستن (W)) است، و X یک ی از عنصرها ی گروه VI (مثل گوگرد (S)) است. اینها در حالت دُبعدی گاف-انرژی ی مستقیم دارند، در نتیجه ضمنن میتوانند با جذب نور جریان الکتریکی بسازند. اما پاسخ اینها به نور کوچک است. گاف-انرژی یشان هم بزرگ است (نُعن بین 1.5 eV تا 2 eV). به هم یین خاطر اینها در نور مرئی کار میکنند و نمیشود با آنها ابزارها ی آشکارگری ی فرورسرخ ساخت.

فسفرن یک لایه چند اتمی ی فسفر سیاه است. این ماده گاف-انرژی ی مستقیم دارد (از 0.33 eV تا 0.81 eV) و میتواند به تندی بین حالتها ی قطع و وصل جابهجا شود. در فسفرن هر دگونه ی حاملها ی بار (الکترن و حفره) در رسانش الکتریکی دخالت میکنند. به هم یین خاطر میشود از آن نیمرساناها ی نُع n و p ساخت. تحرک حفرهها در فسفرن به $0.03 \text{ m}^2 \text{ V}^{-1} \text{ s}^{-1}$ میرسد، که 3 تا 5 برابر مقدار متناظر در MoS_2 است. تحرک حفرهها در سیلیسیم $0.01 \text{ m}^2 \text{ V}^{-1} \text{ s}^{-1}$ است. با فسفرن یک ترازیستر اثر-میدان ساخته اند که پاسخ نوری ی آن تا 4.8 mA/W میرسد [1].