

بهبود انتقال - انرژی در شبکه‌ی اکسیژنی، بامهندسی ی ژنتیک

فرایند فستستز چنین است که رنگدانها بی‌نوررا جذب میکنند و با انرژی ی حاصل از آن یک اکسیژن (رُج مقید الکترون-حفره) میسازند. این اکسیژن حرکت میکند تا به یک گیرنده برسد و آنجا انرژی ییش را تحویل میدهد. البته بعضی از اکسیژنها پیش از این که به گیرنده برسند و میباشند (بازترکیب میشوند). هر چه کسری از اکسیژنها که به گیرنده میرسند بیشتر شود، بازدهی فرایند بیشتر میشود. هر چه سرعت حرکت اکسیژنها بیشتر باشد، و هر چه عمر اکسیژنها بیشتر باشد، کسری از آنها که به گیرنده میرسد بزرگتر میشود.

معلوم شده در ابزارها بی که برای تقلید این فرایند ساخته اند، اگر رنگدانها دور از هم باشند عمر اکسیژنها به 4 ns میرسد، اما اگر رنگدانها به هم نزدیک شوند این عمر تا 500 ps کاهش میابد: 8 بار کم میشود. این کاهش - عمر بازده را کم میکند. اما اگر فاصله ی رنگدانها از هم خیلی کم شود یک پدیده ی کوانتمی وارد میشود و آن ظهور حالتها ی ناجایگزیده است. اکسیژنها بی که در این حالتها هستند سرعت شان زیاد میشود و این به افزایش بازده مینجامد.

در یک آزمایش، با استفاده از یک ویروس فاصله ی رنگدانها از هم را تنظیم کرده اند. این فاصله در یک حالت 33 Å و در یک حالت 10 Å بوده. در حالت اول ناجایگزیدی مهم نیست و عمر اکسیژنها 422 ps بوده است. در حالت دوم این عمر کم شده و به 122 ps رسیده است. اما در حالت دوم ناجایگزیدی مهم بوده و سرعت انتقال اکسیژنها را زیاد کرده است. اثر این افزایش سرعت بیش از اثر کاهش عمر بوده، چنان که تعداد اکسیژنها بی که به گیرنده میرسند، در حالت دوم 4 برابر حالت اول است [1].

[1] Nature Materials doi:10.1038/nmat4448