

## T NG QUAN V MÀNG M NG I NS C

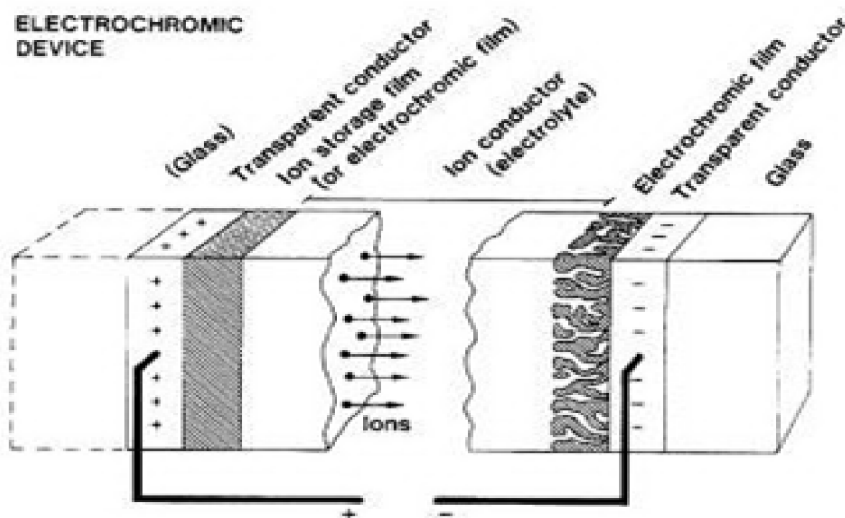
### I. HI U NG I NS C-V T LI U I NS C:

Hi u ng i n s c là hi n t ng v t lý bi u hi n s bi n i thu n ngh ch tính ch t quang c a v t li u đ i s tác ng c a i n tr ng phân c c t ng ng áp vào v t li u. M t bi u hi n c b n c a hi u ng này là s thay i màu s c c a v t li u khi c t trong i n tr ng

Các v t li u có tính i n s c nh trên c g i là v t li u i n s c. Hi n t ng i n s c ã c quan sát th y trên r t nhi u v t li u khác nhau k c các ch t vô c c ng nh h u c . Trong ó, các oxit c a kim lo i chuy n t i p có tính i n s c khá t t. Chúng là i t ng nghi n c u lý thú c a r t nhi u t p th các nhà khoa h c trên th gi i.

Vật li u i n s c, do c tr ng c b n là s thay i tính ch t quang nên thông th ng v t li u c ch t o đ i đ ng màng m ng. có th ng đ ng tính ch t i n s c c a v t li u, ng i ta th ng ch t o màng m ng i n s c trên n n các i n c c đ n i n trong su t t o thành h th ng linh ki n i n s c. Khi áp i n tr ng phân c c vào v t li u i n s c, tùy thu c vào lo i v t li u và chi u phân c c c a i n tr ng mà ta có th quan sát th y trên v t li u có quá trình thay i màu s c m t cách rõ ràng.

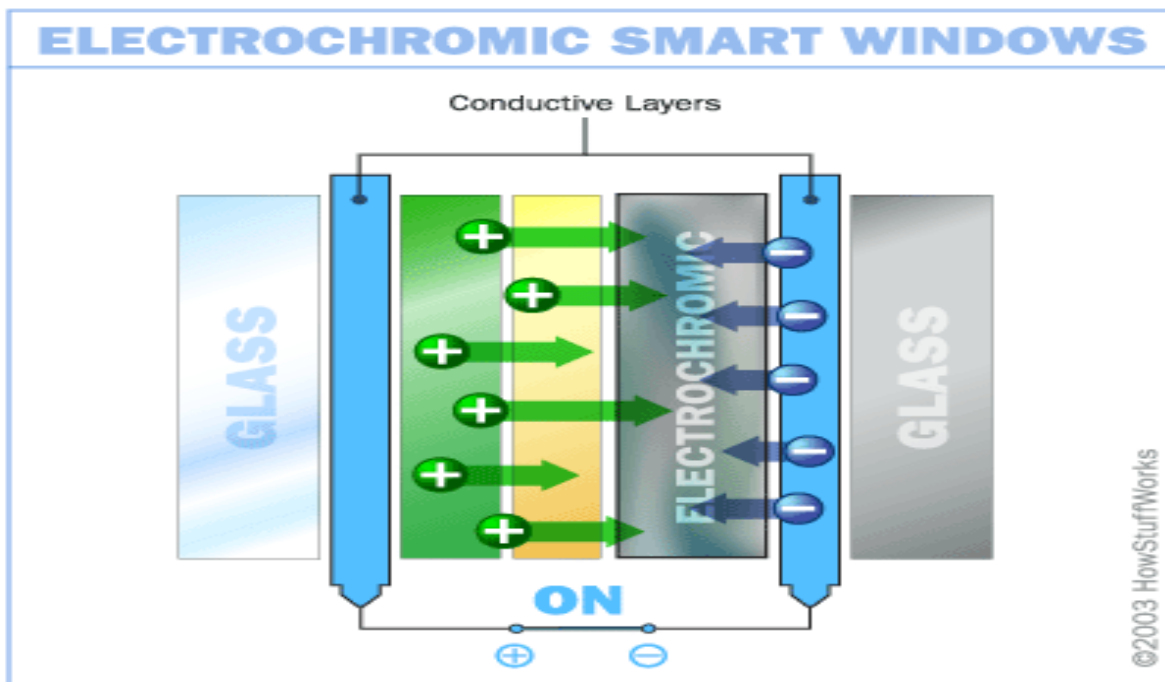
## MÔ HÌNH LINH KIÊN IÊN S C



Vật liệu in suốt có thể chia làm hai loại:

Vật liệu in suốt cathode: là loại vật liệu in suốt được pha trên bề mặt làm việc phân cực âm, quá trình nhuộm màu xảy ra. Quá trình này thông thường với sự khuếch tán các cation tích tụ vào trong vật liệu cùng với việc tiêm điện tử vào để làm vật liệu cân bằng điện tích. Khi bề mặt làm việc được phân cực dương, quá trình tẩy màu xảy ra. Quá trình thông thường với việc cation và điện tử xâm nhập vào vật liệu trong quá trình nhuộm màu khi vật liệu.

Vật liệu in suốt anode: là loại vật liệu mà quá trình nhuộm màu xảy ra khi bề mặt làm việc được phân cực dương – thông thường với việc thoát ra của các cation kèm theo các điện tử. Quá trình tẩy màu xảy ra khi bề mặt phân cực âm – thông thường với việc xâm nhập ngược lại của các cation và các điện tử vào trong vật liệu.



- Hai bề mặt trong suốt, thường được pha tạp indium tin oxide (ITO) hoặc oxit thiếc fluorophốt (FTO)
- Lớp in suốt dẫn hấp thụ các ion dương và các điện tử. Có sự khuếch tán của các ion dương để duy trì sự cân bằng điện tích và dòng các điện tử để duy trì dòng điện trong suốt.

## II. HIỆU ỨNG ĐIỆN SẮC KHI MÀNG MANG $V_2O_5$ :

Màng mang  $V_2O_5$  được xem là vật liệu in suốt lưỡng tính do nó có tính in suốt cathode lẫn anode. Thông thường, tính in suốt cathode của màng được quan tâm nghiên cứu và ứng dụng nhiều nhất.

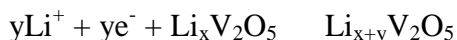
Chúng ta biết rằng một số hợp chất vô cơ dạng lớp mỏng có thể chứa an xen các ion alkali ( $\text{Li}^+$ ,  $\text{Na}^+$ ...), các nguyên tố và phân tử khác. Chúng có các tác dụng như các vật liệu làm cathode của pin lithium và các dung môi ion, là các dung môi có thể thay thế truyền quang để tác dụng các anion trong dung môi thích hợp.

Khi chiếu vật liệu dạng màng mỏng, dù tiến hành theo bất kỳ phương pháp nào thì màng sau khi chiếu trở lại hình thành cấu trúc xa, các trật tự gần cấu trúc hình thành cùng với vị trí bao xung quanh nó là các sai lệch về mặt cấu trúc. Các nghiên cứu gần đây đã chỉ ra có sự tồn tại các kênh khuyết tật trong màng. Các kênh khuyết tật với kích thước này làm màng  $\text{V}_2\text{O}_5$  trở thành môi trường dẫn ho các ion xấp xỉ cho các ion kích thước như  $\text{H}^+$ ,  $\text{Li}^+$ ,  $\text{Na}^+$ ... khi chúng xâm nhập vào màng. Do đó, màng vô định hình thích hợp cho nghiên cứu tích trữ ion trong màng có cấu trúc tinh thể.

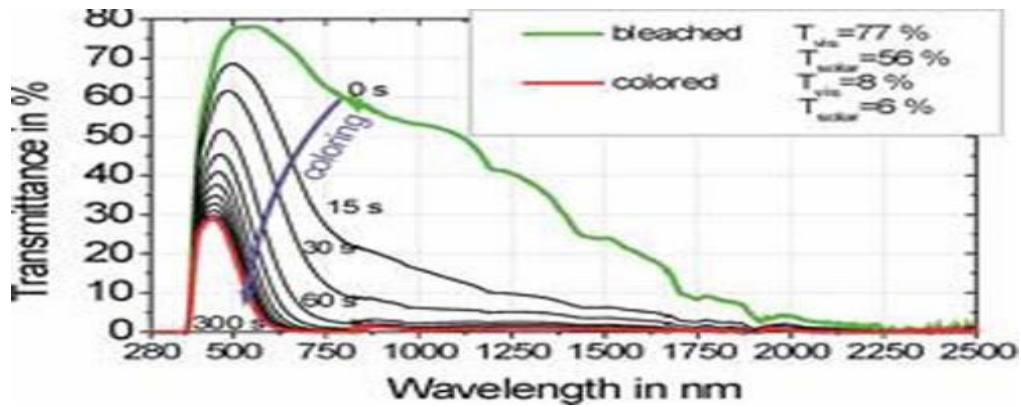
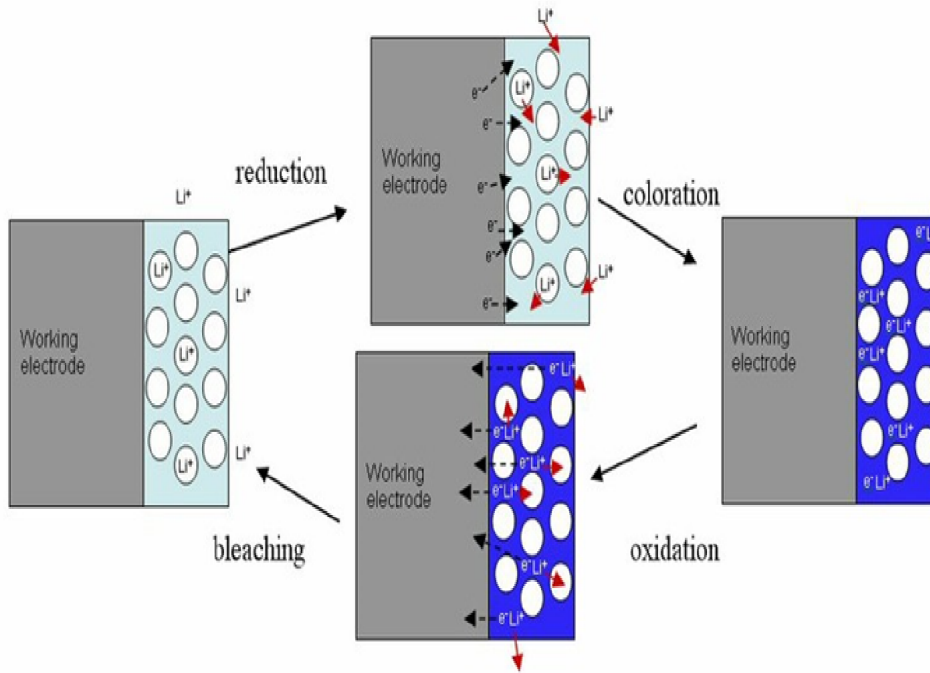
Khi tiến hành lên màng các ion  $\text{A}^+$  kích thước như  $\text{H}^+$ ,  $\text{Li}^+$ ,  $\text{Na}^+$ ... có thể xâm nhập vào màng tinh thể  $\text{V}_2\text{O}_5$  trong suốt ở nhiệt độ cấu trúc gần  $\text{A}_x\text{V}_2\text{O}_5$ , cấu trúc này hấp thụ ánh sáng vùng ánh sáng khả kiến, khi chiếu phân cực các ion  $\text{A}^+$  bị hút ra và màng trở lại cấu trúc ban đầu là  $\text{V}_2\text{O}_5$ . Vì vậy màng mỏng  $\text{V}_2\text{O}_5$ , hiệu ứng ion có thể thực hiện bằng cách đặt màng trong dung dịch muối lithium.

Dường như thấy, quá trình nhuộm màu không chỉ làm màng trở nên sẫm màu do truyền qua giảm, mà còn dịch chuyển về phía ánh sáng tím. Chính vì vậy, màu của màng chuyển từ vàng nhạt sang màu xanh lá nhạt. Khi lớp lithium thêm vào màng thì màu chuyển từ xanh sẫm của màng không “dịch tím” nữa, mà chỉ làm giảm truyền qua ở nhiệt độ màu xanh sẫm của màng. Quá trình tẩy màu diễn ra theo chiều ngược lại, bằng cách rửa màng bằng “dịch tím” trở lại màu vàng cấu trúc. Tuy nhiên, màng mỏng “bị” nhiễm ít lithium nên truyền qua của màng không giảm như lúc ban đầu. Hiệu ứng ion thực hiện thu vào tính chất của màng và lớp lithium thêm vào màng. Như vậy, màng mỏng  $\text{V}_2\text{O}_5$  có khả năng nhuộm màu theo trạng thái màu khác nhau, đó là một đặc điểm trong hệ thống ion.

Phản ứng trên thực tế làm việc mô tả quá trình xâm nhập và thoát ra của  $\text{Li}^+$  có thể diễn ra một cách tổng quát bằng phản ứng:



Các phản ứng oxy – hóa khử trên thực tế là phản ứng thuận nghịch và hầu như không làm thay đổi cấu trúc tinh thể. Quá trình thêm vào và rút ra của ion khi màng là quá trình thuận nghịch nhưng không hoàn toàn ngược, do sự hình thành lớp lớp các ion trên mặt phân tử giữa dung dịch chứa ion phân và màng.



Trong ph  ánh sáng nhn th y truy n qua kho ng 8% v ng l ng m t tr i truy n qua kho ng 6%

