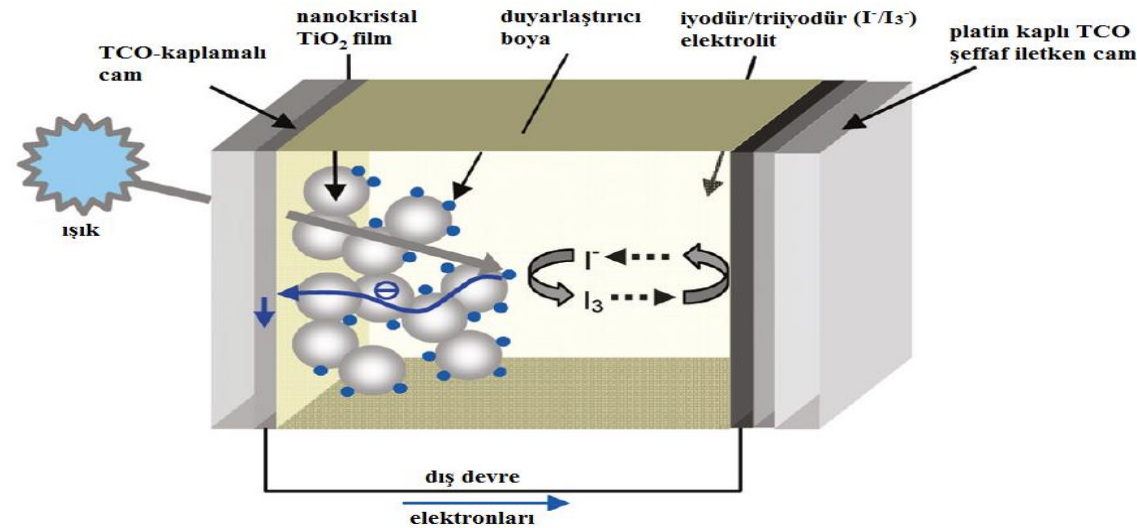


- *mono-* ve *hetero-* Nükleer Komplekslerin Fotokimyasal Özelliklerinin İrdelenmesi

- Grätzel Güneş Pili Yapısı

Grätzel güneş pili iki tane şeffaf iletken oksit (TCO) kaplı cam elektrottan oluşur. İletken camların yüzeyi ya indiyum katkılı kalay oksit (ITO) ya da flor katkılı kalay oksit (FTO) ile kaplanmıştır. Bu cam elektrotlardan birinin yüzeyi geniş band aralığına sahip nanokristal yapıları titanyum dioksit ( $\text{TiO}_2$ ) filmle kaplanır ve çalışma elektodu olarak adlandırılır. Nanokristal yapıları yarıiletken film yüzeyinde ise tek tabaka ışığa duyarlı boya adsorplanmıştır. Diğer cam elektrotun yüzeyi ise platin ya da grafitle kaplanır. Pilde titanyum dioksit ( $\text{TiO}_2$ ) filmle kaplı cam elektrot anot olarak, platinle kaplı cam elektrot ise katot olarak davranır. Pili ortasındaki elektrolit ise iyodür/triiodür ( $\text{I}^-/\text{I}_3^-$ ) redoks çiftidir ve iki elektrotla da temas halindedir.



Kaynaklar:

Murat Sönmez, «ONO, ONNO Tipi İmin Bileşikleri-HeteroNükleer Komplekslerinin Sentezi ve Fotovoltaik Özelliklerinin Belirlenmesi», Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2018, Ankara.

### - Grätzel tipi güneş pilinin çalışma prensibi ve reaksiyonları

Boya duyarlı güneş pilinin çalışması, güneş ışığının boya molekülleri tarafından absorplanmasıyla başlar. Güneş ışığının absorplanmasıyla, elektronlar boyar maddenin temel düzeyinden (HOMO), boyar maddenin uyarılmış düzeyine (LUMO) geçer. Böylece, nano gözenekli titanyum dioksit ( $\text{TiO}_2$ ) filmin üzerindeki tek katmanlı boya uyarılmış hale gelir ( $S^*$ ). Uyarılmış düzeydeki elektronların bir kısmı titanyum dioksitin ( $\text{TiO}_2$ ) iletkenlik bandına geçer (CB). İletkenlik bandına geçen elektronlar,  $\text{TiO}_2$  nanokristaller ile saydam elektrota ulaşır ve buradan da dış devreye aktarılır. Elektronların iletkenlik bandına aktarılmasıyla oluşan boya katyonları iyodür/triiyodür ( $\text{I}^-/\text{I}_3^-$ ) redoks çifti içeren elektrolit tarafından nötral hale getirilir. Yükseltgenen elektrolit ise, dış devre üzerinden karşıt elektrota gelen elektron tarafından indirgenir.

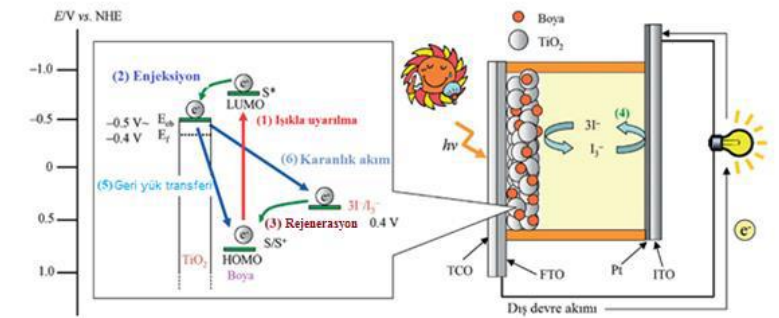
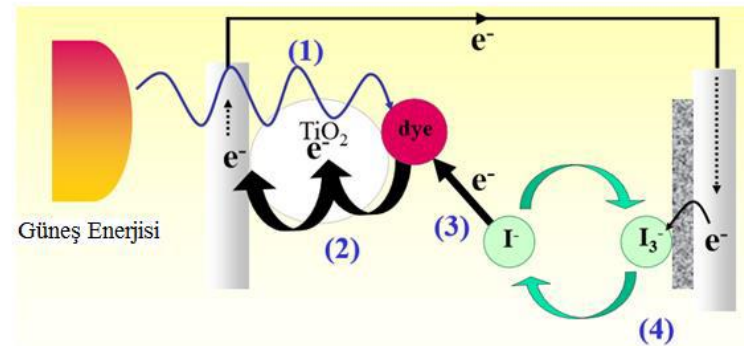
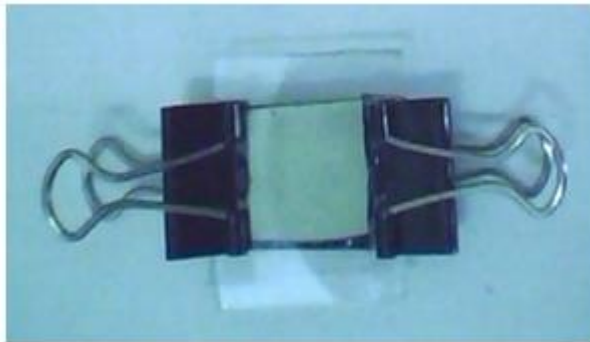
Organik boya esaslı güneş pilinde sürekli akım elde etmek için indirgenme yükseltgenme işlemlerinin sürekli tekrarı gerekir.

ANOT:  $\text{Boya} + \text{Foton} \rightarrow \text{Boya}^*$  (Absorbsiyon) (1)

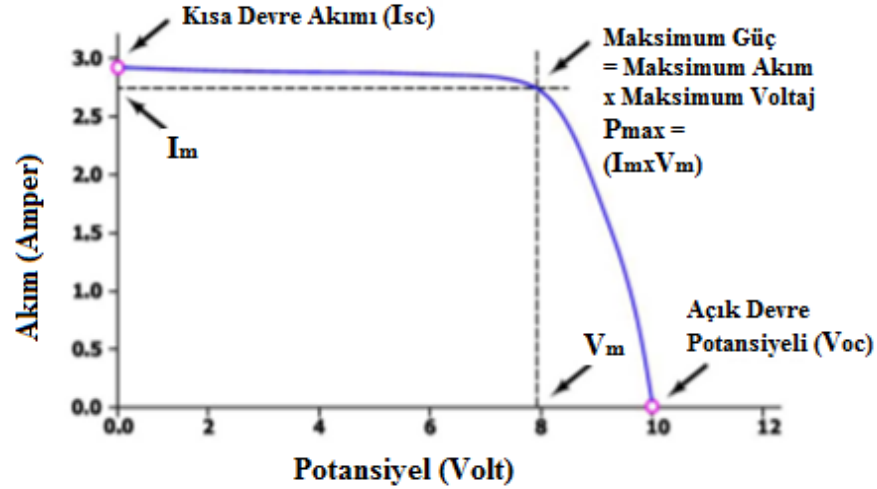
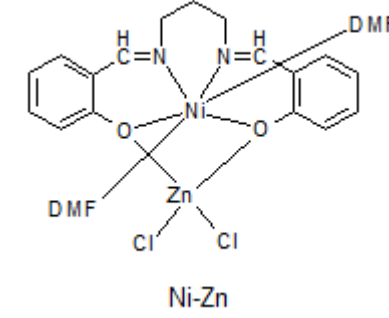
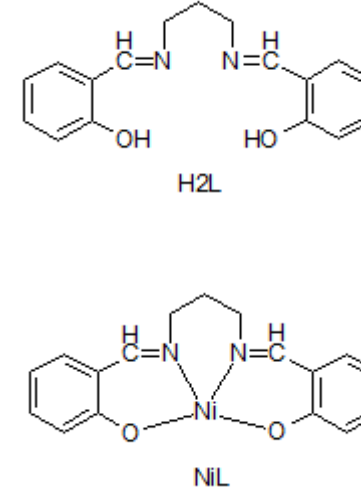
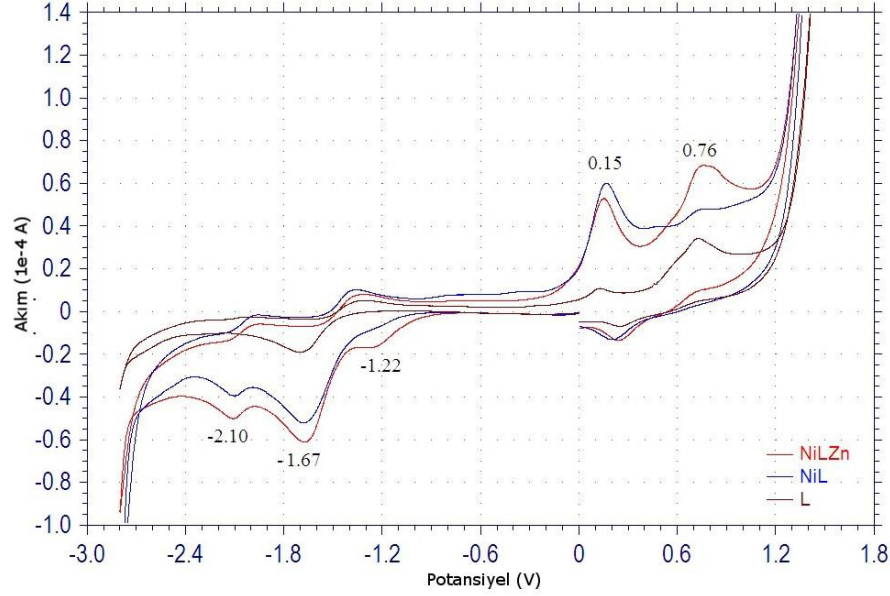
$\text{Boya}^* \rightarrow \text{Boya}^+ + e^-$  ( $\text{TiO}_2$ ) (Aktarılan) (2)

$\text{Boya}^+ + 3/2 \text{I}^- \rightarrow \text{Boya} + 1/2 \text{I}_3^-$  (Rejenerasyon) (3)

KATOT:  $\text{I}_3^- + 2e^- (\text{Pt}) \rightarrow 3 \text{I}^-$  (İndirgenme) (4)



## - Bileşiklerin voltamogramı ve fotovoltaiik parametreler



- Açık Devre Potansiyeli ( $V_{oc}$ )
- Kısa Devre Akımı ( $I_{sc}$ )
- Dolu Faktörü (FF)
- Güç Dönüşüm Verimi ( $\eta$ )

$$FF = \frac{(IV)_{max}}{I_{sc}V_{oc}}$$

$$\eta = \frac{P_{max}}{P_{light}}$$

$$\eta(\%) = \frac{I_{sc} \left( \frac{mA}{cm^2} \right) V_{oc}(V) FF}{I_0 \left( \frac{mW}{cm^2} \right)} \times 100$$

## - Bileşiklerin ölçülen fotovoltaiik değerleri

| Bileşik                                   | Homo (eV) | Lumo (eV) | $\Delta E$ (eV) | QSAR        |               | Beyaz         |                           | Kırmızı       |                           | Amber         |                           | Yeşil         |                           | Cyan          |                           | Mavi          |                           | Royal blue    |                           |
|---|-----------|-----------|-----------------|-------------|---------------|---------------|---------------------------|---------------|---------------------------|---------------|---------------------------|---------------|---------------------------|---------------|---------------------------|---------------|---------------------------|---------------|---------------------------|
|   |           |           |                 | $\eta$ (eV) | $\sigma$ (eV) | $V_{oc}$ (mv) | $J_{sc}$ ( $\mu A/cm^2$ ) | $V_{oc}$ (mv) | $J_{sc}$ ( $\mu A/cm^2$ ) | $V_{oc}$ (mv) | $J_{sc}$ ( $\mu A/cm^2$ ) | $V_{oc}$ (mv) | $J_{sc}$ ( $\mu A/cm^2$ ) | $V_{oc}$ (mv) | $J_{sc}$ ( $\mu A/cm^2$ ) | $V_{oc}$ (mv) | $J_{sc}$ ( $\mu A/cm^2$ ) | $V_{oc}$ (mv) | $J_{sc}$ ( $\mu A/cm^2$ ) |
| L   | -9,249    | -0,174    | 9,075           | 4,451       | 0,255         | 7             | 8,72                      | 6             | 9,25                      | 05            | 7,23                      | 6             | 7,46                      | 6             | 7,56                      | 6             | 7,80                      | 8             | 10,08                     |
| NiL                                       | -5.815    | -0,373    | 5,442           | 2,535       | 0,395         | 200           | 96,74                     | 202           | 97,70                     | 200           | 86,00                     | 204           | 81,33                     | 205           | 82,41                     | 200           | 93,81                     | 195           | 101,6                     |
| NiL.ZnCl <sub>2</sub> .(DMF) <sub>2</sub> | -7,813    | -1,330    | 6,483           | 2,577       | 0,388         | 151           | 34,85                     | 167           | 30,91                     | 163           | 29,85                     | 161           | 28,79                     | 160           | 30,12                     | 152           | 33,43                     | 145           | 35,17                     |

