

FILMES DE GRAFITE COM CONTRA ELETRODO NUMA CÉLULA SOLAR DO TIPO DSSC

JAQUELINE F. SOUZA¹; CÉSAR O. AVELLANEDA¹

¹Universidade Federal de Pelotas – UFPEL, CDTec, Pelotas, RS, Brasil; –
jferreirasouza93@hotmail.com, cesaravellaneda@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

A busca de energias alternativas tem sido a maior preocupação da modernidade, que com o avanço tecnológico demanda um grande volume energético. O Sol incide sobre a Terra o equivalente a 10 mil vezes o consumo energético mundial anual, possuindo potencial ilimitado na obtenção de energia.

A conversão de luz em energia química ou energia elétrica pode ser entendida como um processo de transferência energética. A absorção dos fótons provoca a excitação dos elétrons em alguns materiais, promovendo-os a estados mais energéticos, posteriormente, à energia absorvida pode ser coletada por um circuito externo ou emitida por processos térmicos ou luminosos (GRATZEL).

Em 1991, GRATZEL e O'REAGAN apresentaram uma célula solar utilizando um eletrodo de TiO_2 sensibilizado com uma monocamada de um complexo de rutênio com eficiência de conversão energética próxima de 10%. Atualmente, as células solares sensibilizadas por corante (DSSC), também conhecidas como células de Grätzel, conseguem eficiência de cerca de 11% para áreas menores que $0,2 \text{ cm}^2$ com eletrólito líquido.

De outro lado, o contra-eletrodo é uma componente muito importante no dispositivo, geralmente é utilizada platina, mas com o intuito de diminuir custo está se estudando contra-eletrodos alternativos como é o caso do grafite (BAZARGAN).

Células Solares de TiO_2 Sensibilizados por Corante

Atualmente os dispositivos fotovoltaicos têm sido dominados por células sólidas feitas de silício. A busca por uma nova geração de células fotovoltaicas ganhou força a partir da necessidade de custos mais baixos de fabricação, advinda de alta eficiência de conversão energética estar associada a altos custos. Assim, as células de Grätzel (DSSC) ganham destaque pela facilidade de produção em escala, baixo custo e ganhos crescentes de eficiência com o desenvolvimento das pesquisas.

As células de TiO_2 nanocristalino sensibilizado por corante são constituídas por um eletrodo de nanopartículas de TiO_2 depositado sobre a superfície de um substrato condutor com um corante sensibilizador adsorvido. Quando irradiado, o processo de injeção de elétrons ocorre antes do decaimento do estado excitado. Os elétrons são então transportados até o substrato condutor e posteriormente coletados por um circuito externo. O corante é reduzido pelos íons I^- , enquanto no contra-eletrodo de Pt íons I_3^- também são reduzidos. O sistema opera como uma célula regenerativa que converte luz em eletricidade, com esquema de funcionamento apresentado na Figura 1.

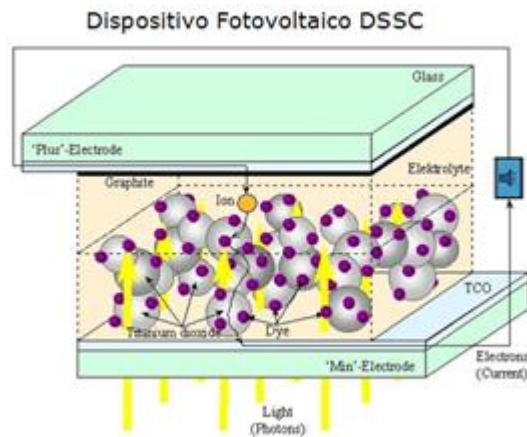


Figura 1. Representação esquemática e reações envolvidas no processo de conversão de energia de uma célula fotoeletroquímica de TiO_2 sensibilizada por corante.

2. METODOLOGIA

Preparação do filme de CuO

O sol de CuO de diferentes concentrações foi preparado utilizando Acetato de Cobre $[\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2]$, Vetec, como precursor, etanol $[\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}]$, Sythn] como solvente e ácido acético $[\text{CH}_3\text{COOH}]$, Sythn] como catalisador. Estes três elementos foram submetidos a irradiação ultrassônica durante 10 minutos.

A solução de CuO , foi depositada em um substrato (FTO – Óxido de estanho dopado com flúor) pela técnica de *Dip-Coating* posteriormente submetido à um tratamento térmico de 450°C .

Preparação do filme de grafite

O contra-eletródo foi preparado pela técnica de doctor blade, para isso foi utilizado graphite 33 (KontaktChemie), solvente e verniz vitral. Estas componente foram misturadas até formar uma pasta. Depositada a camada foi realizado um tratamento térmico 100°C durante 1hr.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi realizado um estudo sistemático onde foram estudados diversos parâmetros como adesão, espessura e resistência. Os filmes de grafite foram depositadas sobre uma camada de CuO previamente depositadas sobre o condutor eletrônico (FTO). A tabela 1 apresenta os resultados das resistências obtidas dos contra-eletródos para diferentes condições de preparação. Observa-se que o filme (c) apresentou a melhor resposta, sendo este valor satisfatório para ser utilizado como contra-eletródo numa célula solar do tipo DSSC. Importante salientar que os filmes apresentaram uma boa adesão filme-substrato.

TABELA 1. Resistência elétrica dos filmes feitos no laboratório.

Verniz + Solvente	Grafite	Resistência elétrica
1ml verniz : 1ml solvente (a)	1ml mistura : 1ml grafite	124.4 M Ω
1ml verniz : 2ml solvente (b)	1ml mistura : 1ml grafite	2.84 K Ω
1ml verniz : 3ml solvente (c)	1ml mistura : 1ml grafite	1.049K Ω



Figura 2. Medidas de resistência dos contra-eletrodos a base de grafite.

4. CONCLUSÕES

Os resultados preliminares do presente estudo mostraram que filmes de CuO/grafite apresentam ótimas propriedades de adesão e um valor da resistência para serem utilizados como contra-eletrodo numa célula solar.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Graetzel, M., Nature 414, 338 (2001)
O'Regan, B., Graetzel, M., Nature 353, 737 (1991)
M.H. Bazargan, M.H, Malekshahi, M, Kharat, A.N, Chalcogenide Letters, 7, 515 (2010).