

FOTOSÍNTESI ARTIFICIAL: L'energia del futur?

Begonya Torradeflot Elvira

Institut Pons d'Icart

Introducció

Partint de l'interès en la recerca d'una transició energètica sostenible, m'he plantejat conèixer detalladament la fotosíntesi artificial, que és un mètode de producció de combustible solar estudiat en l'actualitat. El treball que presento, doncs, procura entendre el concepte de fotosíntesi artificial i desenvolupa una recerca i experimentació en el procés de la conversió d'energia solar. La finalitat de la tasca és comprovar si realment pot ser una energia viable al mercat energètic actual. A més a més, busca fer la pertinent divulgació d'aquesta possibilitat energètica per al futur.

Hipòtesis

En l'àmbit teòric i general la hipòtesi és: La fotosíntesi artificial és una bona aposta energètica per al futur. D'altra banda, les hipòtesis internes de l'experimentació són: Com més part de l'espectre electromagnètic absorbeixin les cel·les Grätzel, més rendiment tindran. El colorant sintètic donarà més rendiment que els colorants naturals.

Objectius

L'objectiu principal és entendre el procés de fotosíntesi artificial de forma completa. Centrant-me en la conversió de l'energia solar, vull conèixer el funcionament de les cel·les Grätzel i poder fer-ne el muntatge, caracterització i anàlisi dels resultats pertinents. M'agradaria desenvolupar un espectrofotòmetre adaptat amb Arduino per a fer l'anàlisi dels colorants de les cel·les muntades al laboratori. Finalment, pretenc fer divulgació científica dels continguts de la fotosíntesi artificial mitjançant Instagram.

Metodologia

Per a fer el treball he seguit el mètode científic. Per començar, he definit la fotosíntesi artificial com a objecte d'estudi, tot seguit he formulat la hipòtesi general. A continuació, he fet una recerca exhaustiva d'informació i he centrat l'estudi pràctic en un dels processos de fotosíntesi artificial, que és un camp molt ampli. Seguidament, he fet una experimentació, he analitzat els resultats i he extret conclusions. Per acabar, he fet divulgació de la informació adquirida.

El treball es divideix en la part teòrica i la part pràctica. En la primera, he desenvolupat els conceptes clau de la fotosíntesi artificial incloent-hi la definició, els processos interns, alguns elements d'investigació, els reptes, l'actualitat, els avantatges i els inconvenients.

La part pràctica es descompon en tres parts. La principal és la construcció d'unes cel·les fotoelectroquímiques que són utilitzades en alguns mètodes de fotosíntesi artificial. L'objectiu del muntatge és veure l'efecte dels colorants emprats en el rendiment de les cel·les. La segona part de la pràctica consisteix en la creació d'un aparell de mesura, en aquest cas un espectrofotòmetre adaptat amb el qual puc analitzar els colorants de les cel·les i les seves propietats d'absorció en l'espectre UV-VIS. Finalment, relacionat amb la part teòrica he creat un compte d'Instagram per tal de divulgar la fotosíntesi artificial.

Resultats

Per l'obtenció de resultats en l'experimentació he valorat el rendiment de les cel·les mitjançant l'eficiència col·lectora, així doncs he obtingut diverses taules i gràfics amb les mesures de voltatge, intensitat i eficiència. També he construït mòduls de cel·les mitjançant circuits en sèrie i en paral·lel. Per altra banda, he estudiat l'absorció dels meus colorants a través de l'espectrofotòmetre muntat amb Arduino, que m'ha permès obtenir els gràfics d'absorció d'aquests. En un altre ordre de coses, la divulgació m'ha dut a conèixer plantes industrials de fotosíntesi artificial posades en marxa aquest any.

A causa de les limitacions del material emprat i del nivell acadèmic, els rendiments del laboratori no han estat gaire elevats, per tant, la hipòtesi experimental no s'ha pogut verificar o refutar; per a fer això, s'haurien de millorar alguns aspectes de la construcció i la valoració, per tal d'obtenir rendiments amb potencial d'anàlisi.

Conclusió

Un cop fet el treball, puc concloure que la fotosíntesi artificial és un procés totalment viable en el mercat energètic i algunes empreses ja han apostat per aquesta forma sostenible d'obtenció de combustibles i productes químics.

He pogut fer una recerca completa sobre el tema en qüestió, he treballat al laboratori de l'institut en el muntatge de les plaques, he construït un espectrofotòmetre amb el seu circuit i programació, he analitzat els resultats i finalment, he pogut divulgar la fotosíntesi artificial a l'Instagram.

Penso que he assolit els objectius i he pogut adquirir autonomia i iniciativa. Aquest treball de recerca ha suposat per a mi un creixement tant acadèmic com personal.

Bibliografia

ALHAMED, Mounir; ISSA, Ahmad; DOUBAL, A. Wael, "Studying of natural dyes properties as photo-sensitizer for dye sensitized solar cells", *Journal of Electron devices*, vol.16, 2012, pàgs. 1370-1383

Fotosíntesi artificial. <http://fotosintesi-artificial.iciq.es/> (web)

German National Academy of Sciences Leopoldina: *Artificial photosynthesis*. Acatech, München, 2018

HAGFELDT, Anders; BOSCHLOO, Gerrit; SUN, Licheng; KLOO, Lars; PETTERSSON, Henrik, "Dye-sensitized solar cells", *Chem. Rev.*, vol.110, Issue 11, 2010, pàgs. 6595-6663

HUSSAIN, Akhtar; ARIF, Syed Muhammad; ASLAM, Muhammad, "Emerging renewable and sustainable energy technologies: State of the art", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol.71, Issue C, 2017, pàgs. 12-28

Institute for Chemical Education. <http://ice.chem.wisc.edu/> (web)

Instructables Circuits. <https://www.instructables.com/> (web)

LUQUE, Antonio; HEGEDUS, Steven: *Handbook of photovoltaic science and engineering*. Ed. Wiley Chichester, England, 2003

NAZEERUDDIN, Md. K.; BARANOFF, Etienne; GRÄTZEL, Michael, "Dye-sensitized solar cells: A brief overview", *Solar Energy*, vol.85, Issue 6, 2011, pàgs. 1172-1178

PELLEJÀ I PUXEU, Laia: *Energia Solar*. ICIQ i Catalunya Caixa

PURCHASE, Robin; GROOT, Huub; VRIEND, H.; HARMSEN, Paulien: *Artificial photosynthesis for the conversion of sunlight to fuel*. Royal Society of Chemistry, Regne Unit, 2015

SHALINI, S.; BALASUNDARAPRABHU, R. ; SATISH. T; PRABAVATHY, N.; SENTHILARASU, S.; PRASANNA, R., "Status and outlook of sensitizers/dyes used in dye sensitized solar cells (DSSC): a review", *International Journal of Energy Research*, vol.40 Issue 10, abril de 2016, pàgs.1303-1313

Sol, electrons i electricitat, Campus Físico-matemàtic de la Universitat Rovira i Virgili, Tarragona, 2020. 2 hores i 5 minuts

YIN, Junyi: *The application of natural dyes in Dye-sensitized solar cells*. Editorial Atlantis Press, MMEBC 2016, pàgs. 1297-1300