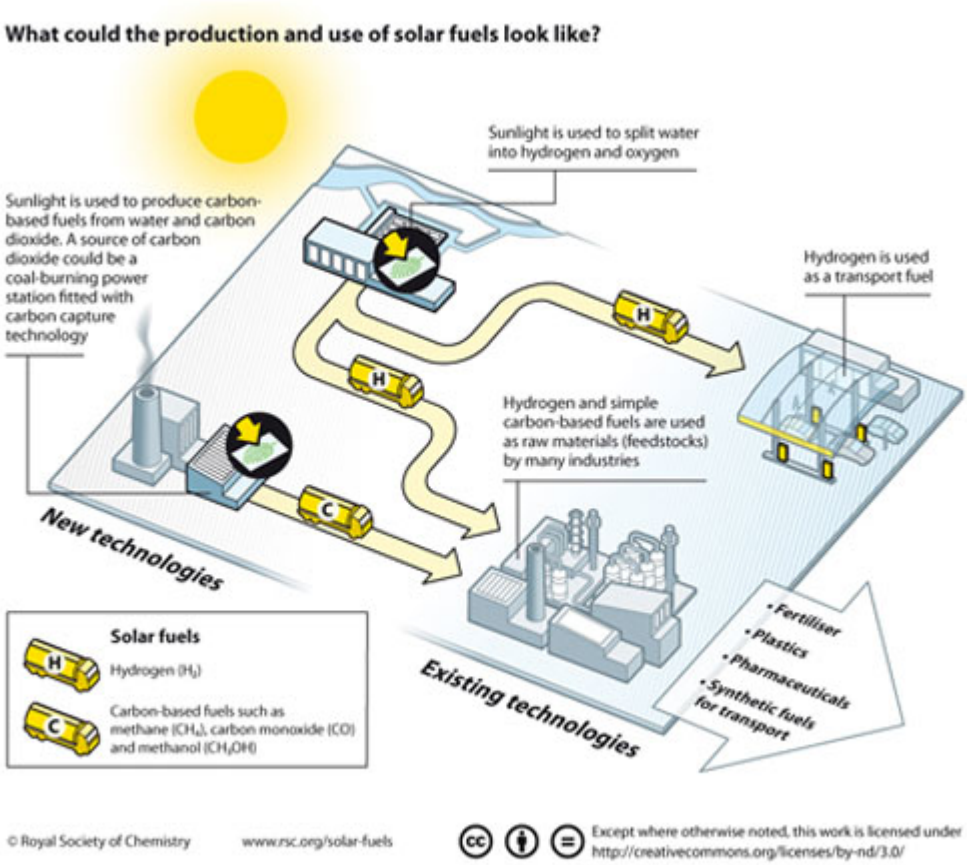
1 Μαρτίου 2014

Νέα υλικά & ηλιακά καύσιμα

/ Πεμπτουσία

Image not found or type unknown



Οι μέθοδοι αφενός μεν της ηλεκτροχημικής φωτόλυσης (ΗΧΦ) του νερού (H_2O) και αφετέρου της φωτοκαταλυτικής αναγωγής του διοξειδίου του άνθρακα (CO_2) αποτελούν δυο από τις πιο ελπιδοφόρες τεχνικές για την παραγωγή καθαρών καυσίμων με τη βοήθεια της ηλιακής ενέργειας.

Συγγραφείς: Swathi Sunkara , Venkat Kalyan Vendra, Jacek Bogdan Jasinski, Todd Deutsch, Antonis N. Andriotis, Krishna Rajan, Madhu Menon, and Mahendra Sunkar

Νέα υλικά Ga(Sbx)N1 – x και δημιουργία ηλιακών καυσίμων

Το φως μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως πηγή ενέργειας, με την ηλιακή ενέργεια να μετατρέπεται σε χημική, για την αναγωγή πρωτονίων σε υδρογόνο, ή για τη μετατροπή του διοξείδιου του άνθρακα σε οργανικές ενώσεις. Ένα ηλιακό καύσιμο μπορεί να παραχθεί και να αποθηκευτεί για μελλοντική χρήση, όταν το φως του ήλιου δεν είναι διαθέσιμο, καθιστώντας το μια εναλλακτική λύση στα ορυκτά καύσιμα. Διάφοροι φωτοκαταλύτες βρίσκονται υπό εξέλιξη ώστε οι απαραίτητες αντιδράσεις να πραγματοποιούνται με ένα βιώσιμο, φιλικό προς το περιβάλλον τρόπο.

Η πρακτική εφαρμογή της τεχνολογίας της ΗΧΦ του νερού απαιτεί την ύπαρξη υλικών με τις εξής βασικές ιδιότητες: (1) το υλικό να είναι ημιαγωγός που να απορροφά την ηλιακή ενέργεια στο ορατό φάσμα, δηλαδή να έχει ενεργειακό χάσμα 1.5-2.0 eV. (2) Τα δυναμικά οξειδοαναγωγής του H_2O να εμπεριέχονται μέσα στο εύρος του ενεργειακού χάσματος του υλικού, και (3) Το υλικό να είναι ανθεκτικό στην οξείδωση.

Σε μια σειρά πρόσφατων δημοσιεύσεων, ο Δρ. Αντώνης Ανδριώτης (του ΙΗΔΛ/ΙΤΕ) σε συνεργασία με τον καθηγητή Madhu Menon (του πανεπιστημίου του Kentucky στο Lexington, KY, ΗΠΑ) προέβλεψαν ότι ο εμπλουτισμός του υλικού GaN [νιτρίδιο του Γαλλίου (Ga)] με προσμείξεις αντιμονίου (Sb) επιτρέπει την χειραγώγηση του εύρους του ενεργειακού του χάσματος.

Ειδικότερα, προβλέφθηκε ότι με τις προσμείξεις Sb το ενεργειακό χασμα του GaSbxN1-x (x < 8 at%) είναι άμεσο και συρρικνώνεται (από την τιμή των 3.45 eV στο καθαρό GaN) στην ενδιφέρουσα τιμή του 1.5 eV και συγχρόνως διατηρεί την ιδιότητα να «φιλοξενεί» στο ενεργειακό του εύρος τα δυναμικά οξειδοαναγωγής του H_2O. Αυτές οι προβλέψεις καθιστούν το GaSbxN1-x (x < 8 at%) ένα υλικό πολλά υποσχόμενο για την ΗΧΦ του νερού.

Οι προβλέψεις των ερευνητών Ανδριώτη και Menon επαληθεύτηκαν πρόσφατα με μια σειρά ευρείας κλίμακας πειραμάτων που πραγματοποίησε η ομάδα του καθηγητή Mahendra Sunkara (Department of Chemical Engineering and Conn Center for Renewable Energy Research, University of Louisville, KY, USA). Επί προσθέτως, τα φωτοχημικά πειραματικά αποτελέσματα για την σταθερότητα και την χημική δράση (reactivity) του GaSbxN1-x υποδηλώνουν την υψηλή καταλληλότητα του υλικού αυτού για την ΗΧΦ του νερού.

Η εργασία αυτή (θεωρία και λεπτομέρειες πειραμάτων) έχει πολύ πρόσφατα δημοσιευθεί στο υψηλών προδιαγραφών επιστημονικό περιοδικό Advanced

Materials με στοιχεία δημοσίευσης : DOI: 10.1002/adma.201305083; (2014 WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim).