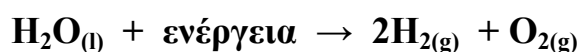


Χημεία και Καθημερινή ζωή



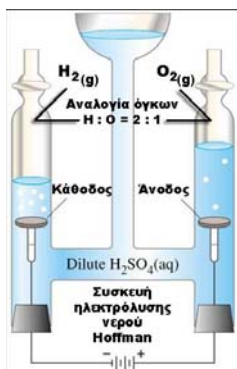
1. Βιομηχανική παραγωγή του υδρογόνου.

Η μη ύπαρξη καθαρού αέριου υδρογόνου, θέτει το πρόβλημα της παρασκευής του. Οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για την παρασκευή υδρογόνου είναι πολυάριθμοι. Οι περισσότεροι περιέχουν τη διαδικασία της ηλεκτρόλυσης κατά την οποία μόρια νερού διασπώνται σε υδρογόνο και οξυγόνο σύμφωνα με την αντίδραση:



Οι μέθοδοι παρασκευής, ενδεικτικά, χωρίζονται σε 3 κατηγορίες, τις θερμοχημικές, τις ηλεκτρολυτικές και τις φωτολυτικές.

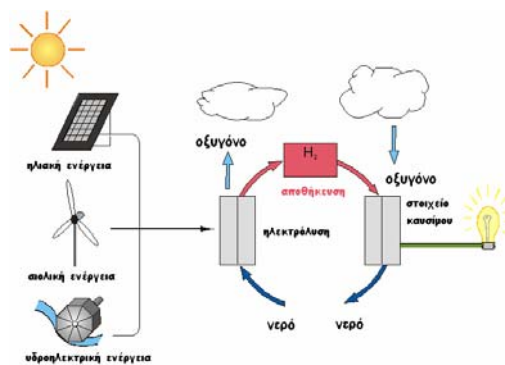
Η ηλεκτρόλυση του νερού, υπό την προϋπόθεση ότι η ενέργεια που απαιτείται προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές, αποτελεί τη φιλικότερη προς το περιβάλλον μέθοδο παραγωγής υδρογόνου.



Κατά την ηλεκτρόλυση το νερό διασπάται στα βασικά στοιχεία που το αποτελούν, υδρογόνο και οξυγόνο με την παροχή ηλεκτρικού ρεύματος. Τα πλεονεκτήματα αυτής της διεργασίας είναι η υψηλής καθαρότητας υδρογόνου που παράγεται. Ωστόσο, αποτελεί ακριβή μέθοδο εν συγκρίσει με την αναμόρφωση του φυσικού αερίου με υδρατμούς εξαιτίας του κόστους του ηλεκτρικού ρεύματος το οποίο απαιτείται.

Πλεονέκτημα της μεθόδου είναι το ότι το παραγόμενο οξυγόνο μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για βιομηχανική ή άλλη χρήση.

Η απευθείας ηλεκτρόλυση νερού μέχρι και τη δεκαετία του '50 είχε ευρεία χρήση στην παραγωγή υδρογόνου. Σήμερα, ένα μικρό μόνο ποσοστό υδρογόνου παράγεται κατά αυτόν τον τρόπο σε εφαρμογές, κυρίως όπου χρειάζεται μικρός όγκος καθαρού υδρογόνου. Ωστόσο παράλληλα παρατηρείται μια αναγέννηση του ενδιαφέροντος με την κατασκευή ολοκληρωμένων συστημάτων ηλεκτρολυτών σε συνδυασμό με εκμετάλλευση ανανεώσιμων



πηγών ενέργειας (ηλιακής ή αιολικής).

2. Εφαρμογές του υδρογόνου.

Το υδρογόνο ως γνωστό χρησιμοποιείται ευρέως στην πράξη σε πολλές βιομηχανικές εφαρμογές, τέτοιες όπως η υδρογόνωση των ελαίων, η σύνθεση της αμμωνίας, της μεθυλικής αλκοόλης, του μεθανίου και πολλών άλλων οργανικών ενώσεων. Αυτά χρησιμοποιούνται στη συνέχεια για την παρασκευή άλλων προϊόντων όπως εκρηκτικά, λιπάσματα, αντιψυκτικά κ.λ.π.

Η τεχνολογία τροφίμων χρησιμοποιεί το υδρογόνο για την παρασκευή υδρογονανθράκων.

Επίσης μεγάλες ποσότητες αυτού χρησιμοποιούνται για την υδρογόνωση του άνθρακα προς παρασκευή συνθετικής βενζίνης.

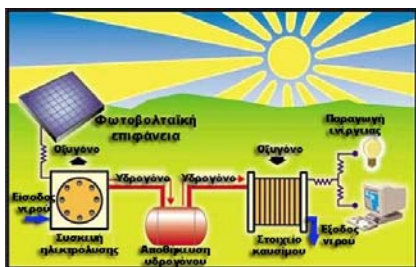
Μεγάλη εφαρμογή βρίσκει και στη σύγχρονη μεταλλουργία ως αναγωγική ουσία. Με τις αναγωγικές αυτές διεργασίες στη μεταλλουργία αποφεύγεται η ρύπανση του περιβάλλοντος.

Χρησιμοποιείται και από την επιστήμη της φυσικής με εφαρμογή στη μελέτη στοιχειωδών σωματιδίων, ενώ με τη μορφή υγρού βρίσκει εφαρμογή στη μελέτη της υπεραγωγιμότητας.

Σήμερα το υδρογόνο χρησιμοποιείται ευρύτατα και ως καύσιμη ύλη στις νέες ηλεκτροχημικές πηγές ενέργειας, δηλαδή στα στοιχεία καύσης Υδρογόνου-Οξυγόνου. Ενδεικτικά η Ισλανδία προσβλέπει σε μια υποδομή πλήρως βασισμένη στο H₂ μέχρι το 2030-2040, ενώ μέχρι το 2030 στόχος του Υπουργείου Ενέργειας των Η.Π.Α είναι η αντικατάσταση του 10% της ενεργειακής κατανάλωσης από ενέργεια υδρογόνου.

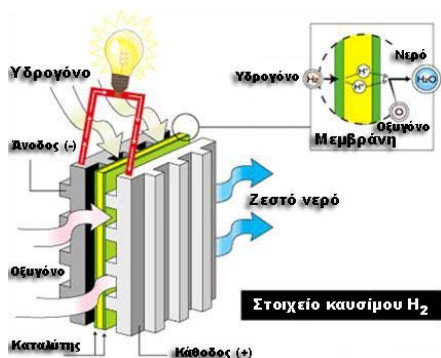
Η μεγάλη όμως οικονομική και ενεργειακή σημασία του υδρογόνου έγκειται στο γεγονός ότι αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν μεταφορέας της ενέργειας από τους τόπους παραγωγής στους τόπους κατανάλωσης.

Ως γνωστό η μεταφορά και η διανομή της ηλεκτρικής ενέργειας είναι πολύ δαπανηρή. Η δαπάνη αυτή είναι τόσο μεγαλύτερη, όσο μεγαλύτερη είναι η απόσταση στην οποία πρέπει να μεταφερθεί η ηλεκτρική ενέργεια. Ακόμη λοιπόν και αν στο μέλλον χρησιμοποιηθούν μεγάλες εγκαταστάσεις για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με τις πυρηνικές αντιδράσεις ή με τη δέσμευση της ηλιακής ακτινοβολίας, θα χρειαστεί ευκολότερος και φθηνότερος τρόπος μεταφοράς της ενέργειας αυτής στους τόπους κατανάλωσης, που θα βρίσκονται πολύ μακριά από τους τόπους παραγωγής. Η χρησιμοποίηση του υδρογόνου θεωρείται γι' αυτό το σκοπό η πλέον ευνοϊκή και συμφέρουσα λύση.



Στους τόπους παραγωγής ενέργειας, δηλαδή στους μεγάλους πυρηνικούς και ηλιακούς σταθμούς, θα γίνεται η ηλεκτρόλυση του νερού και το παραγόμενο υδρογόνο θα στέλνεται με αγωγούς σωλήνες στους τόπους κατανάλωσης ενέργειας. Εκεί θα λειτουργούν στοιχεία καύσης H_2-O_2 και θα δίνουν ηλεκτρική ενέργεια με σύγχρονη παραγωγή νερού.

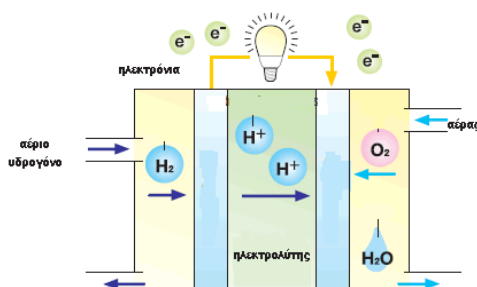
Το υδρογόνο θα μπορούσε να στέλνεται στους τόπους κατανάλωσης και μέσα σε ειδικές φιάλες και να χρησιμοποιείται και απευθείας ως καύσιμο για την παραγωγή θερμότητας ή ως πρώτη ύλη στη βιομηχανία. Τόσο η ηλεκτροχημική όσο και η απλή καύση του υδρογόνου δεν δημιουργούν φυσικά κανένα πρόβλημα ρύπανσης περιβάλλοντος.



Τα γαλβανικά στοιχεία καύσης του H_2 λειτουργούν σήμερα με απόδοση πάνω από 80%. Αλλά και η απλή θερμική καύση του δίνει σχεδόν 100% της ενέργειάς του σαν θερμότητα.

Τεράστια είναι και η σημασία του στην αποθήκευση ενέργειας. Άπαξ και η ηλεκτρική ενέργεια «μετατραπεί» σε H_2 αυτό μπορεί να αποθηκευτεί για οσοδήποτε χρονικό διάστημα, πριν να μετατραπεί και πάλι σε ηλεκτρική. Με μια τέτοια δυνατότητα αποθήκευσης της ενέργειας θα μπορούσαν οι πυρηνικοί αντιδραστήρες να λειτουργούν συνέχεια με τον ίδιο ρυθμό για ολόκληρο το εικοσιτετράωρο και για επτά ημέρες την εβδομάδα, δηλαδή με τον καλύτερο τρόπο οικονομικής απόδοσης.

Έτσι μπορούμε να πούμε ότι στο μέλλον η ηλεκτρική ενέργεια, που θα παράγεται πολύ μακριά από τις κατοικημένες περιοχές θα μετατρέπεται σε χημική ενέργεια κατά την ηλεκτρολυτική παραγωγή του H_2 . Το H_2 θα στέλνεται στους τόπους κατανάλωσης με αγωγούς αερίων ή με ειδικές φιάλες και εκεί η χημική ενέργεια του H_2 θα γίνεται πάλι ηλεκτρική με τη λειτουργία γαλβανικών στοιχείων καύσης $H_2 - O_2$. Έτσι θα παράγεται και πόσιμο νερό.

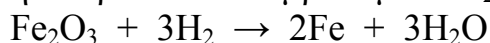


Λειτουργία γαλβανικού στοιχείου καύσης $H_2 - O_2$

Χάριν του άριστου αυτού τρόπου μεταφοράς ενέργειας και του περιορισμού της ρύπανσης του περιβάλλοντος με τη χρησιμοποίηση του υδρογόνου, γίνονται σήμερα εντατικές προσπάθειες τελειοποίησης αφενός μεν των ηλεκτρολυτικών μεθόδων παραγωγής του H₂ και αφετέρου των γαλβανικών στοιχείων καύσης.

Να γιατί τόσο οι αντιδράσεις ηλεκτρολυτικής παραγωγής H₂ όσο και εκείνες της ηλεκτρονίωσης του O₂ έχουν σήμερα τεράστια σημασία στην ηλεκτροχημική έρευνα γενικά των νέων ενεργειακών μετατροπών.

Τεράστια ακόμα είναι η σημασία του ηλεκτρολυτικά παραγομένου υδρογόνου και στην χωρίς ρύπανση παραγωγή των μετάλλων. Όλα τα μέταλλα μπορούν σήμερα να παραχθούν από την αναγωγή των αντίστοιχων οξειδίων τους με H₂. Για παράδειγμα ο σίδηρος μπορεί να παράγεται από την αναγωγή των οξειδίων του με το ηλεκτρολυτικά λαμβανόμενο H₂ :



Με τον τρόπο αυτό αποφεύγεται η τρομακτική ρύπανση και επιβάρυνση του αέρα από τα εξερχόμενα αέρια CO και CO₂ στις βιομηχανικές περιοχές παραγωγής σιδήρου με αναγωγικό συστατικό τον άνθρακα. Κατά την αναγωγική διεργασία των οξειδίων του σιδήρου με H₂ το μόνο παραπροϊόν που βγαίνει είναι το νερό, που εύκολα μπορεί να συμπυκνωθεί και να σταλεί ξανά στην ηλεκτρολυτική εγκατάσταση.



«Υδρογονικό αυτοκίνητο»

Σήμερα, υπάρχουν μεγάλες εταιρίες που δραστηριοποιούνται αποκλειστικά με το υδρογόνο, ενώ τα «υδρογονικά» αυτοκίνητα όλων σχεδόν των κατασκευαστών έχουν αρχίσει δειλά-δειλά να κυκλοφορούν άνετα και αθόρυβα στους δρόμους.

Δίχως υπερβολή, η χρήση του υδρογόνου ως φορέα ενέργειας στις ανθρώπινες δραστηριότητες μπορεί να παρομοιαστεί σαν κίνηση με τη χρήση της ψηφιακής τεχνολογίας στη μετάδοση πληροφορίας. Η επονομαζόμενη «Οικονομία του Υδρογόνου» χρειάζεται ακόμα την ώθηση που θα την βγάλει από το περιθώριο της «μη βιώσιμης εφαρμογής» και θα την καταστήσει αφετηρία της «Εποχής του Υδρογόνου» με γνώμονα το όφελος της ανθρωπότητας και του πλανήτη.



Το υδρογόνο ως καύσιμο