

IDROGENO

Un nuovo metodo per produrre idrogeno

Un gruppo di ricercatori tedeschi e svizzeri ha sviluppato un nuovo catalizzatore che consente la produzione di idrogeno da acido formico con poca energia e a bassa temperatura. Avrà un futuro?



Produzione di idrogeno da acido formico

dpa

(29-09-2011) L'idrogeno (H) è l'elemento chimico più leggero e più abbondante nell'universo, un gas incolore e inodore, ma altamente infiammabile. Insieme all'ossigeno (O) forma l'acqua (H₂O). In passato il gas è stato utilizzato anche nei dirigibili – famosa la tragedia del dirigibile tedesco *Hindenburg* che fu distrutto nel 1937 dopo un volo transatlantico in un rogo a Lakehurst (New York) – ma questo uso non era frequente perché, di solito, si usava a questo scopo l'elio che è un gas inerte.

Oggi l'idrogeno è considerato un combustibile chimico alternativo, un mezzo in cui accumulare energia e, di recente, un carburante per alimentare le celle a combustibile. Queste celle sono un dispositivo elettrochimico in cui l'idrogeno reagisce con l'ossigeno generando una corrente elettrica, senza alcun processo di combustione termica.

Il metodo classico per produrre idrogeno è quello tramite elettrolisi, un processo elettrochimico che sfrutta l'energia elettrica per decomporre l'acqua (H₂O) in idrogeno (H₂) e ossigeno (O) (praticamente un processo inverso a quello che avviene in una cella a combustibile). Il processo è relativamente lento e richiede energia elettrica, pertanto, la maggior parte dell'idrogeno usato oggi, è prodotto industrialmente e deriva dalle raffinerie, da un processo chiamato *reforming* di idrocarburi.

Lo stoccaggio e il trasporto di idrogeno richiede la liquefazione del gas che avviene ad altissima pressione (700-800 bar) o a una temperatura di meno 250 centigradi.

La liquefazione richiede l'impiego di energia e lo stoccaggio dei serbatoi speciali. L'energia necessaria per comprimere l'idrogeno a 700 bar ammonta a circa il 12 per cento del contenuto totale dell'idrogeno liquido (LH2). La tecnologia dello stoccaggio di idrogeno liquido non è più un problema tecnico.

Un gruppo di ricercatori tedeschi e svizzeri guidato da Matthias Beller dell'Istituto Leibniz di Rostock ha riscoperto un vecchio metodo che consente di evitare l'oneroso stoccaggio dell'idrogeno: ovvero l'uso di acido formico. Questo acido contiene idrogeno in forma liquida. Un litro di acido formico contiene 63 grammi di idrogeno, una quantità corrispondente a 600 litri del gas. L'idrogeno si ottiene dall'acido formico per catalisi, cioè con l'uso di un catalizzatore. La cosa nuova del metodo sviluppato da Beller e colleghi è proprio il catalizzatore che è principalmente composto di ferro. **Con questo metodo si possono ottenere anche grandi quantità di idrogeno con l'impiego di poca energia.**

L'acido formico è stato scoperto già nel 1671 dal naturalista inglese John Ray che lo estraeva direttamente dalle formiche. L'idrogeno è stato scoperto invece solo circa cento anni più tardi dallo studioso inglese Henry Cavendish nel 1766 mentre era impegnato a fare degli esperimenti con i metalli (ferro, zinco e stagno) e gli acidi.

Già prima di Beller e dei suoi colleghi, anche diverse aziende chimiche avevano cercato di ottenere idrogeno dall'acido formico, ma avevano impiegato catalizzatori molto costosi, per esempio il rutenio. Il nuovo catalizzatore sviluppato da Beller e colleghi è invece molto più economico perché fatto principalmente di ferro.

Con l'impiego di questo catalizzatore, i ricercatori sono riusciti ad estrarre l'idrogeno dall'acido formico già a temperatura ambiente e con poca energia. Visto che il catalizzatore di ferro ha una durata di vita di quasi 100.000 cicli, già piccole quantità sono sufficienti per produrre una discreta quantità di idrogeno. I ricercatori hanno potuto osservare quasi 950 cicli all'ora e la maggiore resa a 80 gradi centigradi. Un altro vantaggio del nuovo catalizzatore sarebbe, secondo i ricercatori, che così si evita la possibile decomposizione dell'acido formico in monossido di carbonio (tossico) e acqua.

L'impiego di idrogeno più prospettato oggi è quello nelle automobili elettriche alimentate da celle a combustione. Queste celle producono energia elettrica e da questa reazione di idrogeno con l'aria (ossigeno) risulta solo acqua e quindi non si hanno emissioni di CO₂ o di altri gas come invece risultano dalla combustione di carburanti (benzina e diesel) nei motori a scoppio. Purtroppo l'applicazione di celle a combustibile nelle automobili si trova oggi solo all'inizio e, visti i costi elevati dell'introduzione di questa tecnologia, bisognerà aspettare ancora molto tempo affinché si possa applicare su vasta scala.

La produzione di idrogeno dall'acido formico ha però anche un aspetto negativo: nel corso della catalizzazione si libera anche anidride carbonica (CO₂) e quindi non è del tutto privo di emissioni di CO₂. Bisognerebbe dunque sequestrare questa CO₂. Secondo Beller, questo sequestro potrebbe avvenire con l'utilizzo di Sali e la CO₂ recuperata potrebbe essere utilizzata per produrre nuovo acido formico.

Il metodo migliore finora conosciuto per produrre idrogeno senza emissioni di CO₂ è però quello tramite idrolisi quando l'energia elettrica necessaria proviene da centrali idroelettriche o è ottenuta da turbine eoliche o da impianti fotovoltaici. Così l'idrogeno funge solo da serbatoio di energia la quale può essere utilizzata come gas o nelle celle a combustibile. Tuttavia rimane ancora il problema di stoccaggio di cui abbiamo parlato prima.