

L'acqua, anche se pura, a 25°C non è una semplice miscela di molecole dipolari H_2O ; in massima parte è formata da molecole indissociate di H_2O (un litro di acqua pura contiene solo 1×10^{-7} moli di H_3O^+ e un ugual numero di ioni ossidrile: ossia, su 10.000.000 di molecole di H_2O , solo una si dissocia in ioni H^+ e OH^-).



Per questo, l'acqua è un elettrolita debole che non conduce praticamente l'elettricità. È quindi impossibile sottoporre ad elettrolisi l'acqua pura. Se però ad essa si aggiungono piccole quantità di elettroliti (es.: un **sale** in grado di dissociarsi completamente), si osserva lo sviluppo di H_2 e O_2 agli elettrodi.

Componiamo una cella elettrolitica: colleghiamo due elettrodi di grafite, conduttori inerti (Es.: mine di matita) ad una pila di 9V. Questi elettrodi sono immersi in soluzione acquosa elettrolitica: acqua con aggiunta di sale (5% circa di solfato di sodio Na_2SO_4) che si dissocia in Na^+ ed SO_4^- .

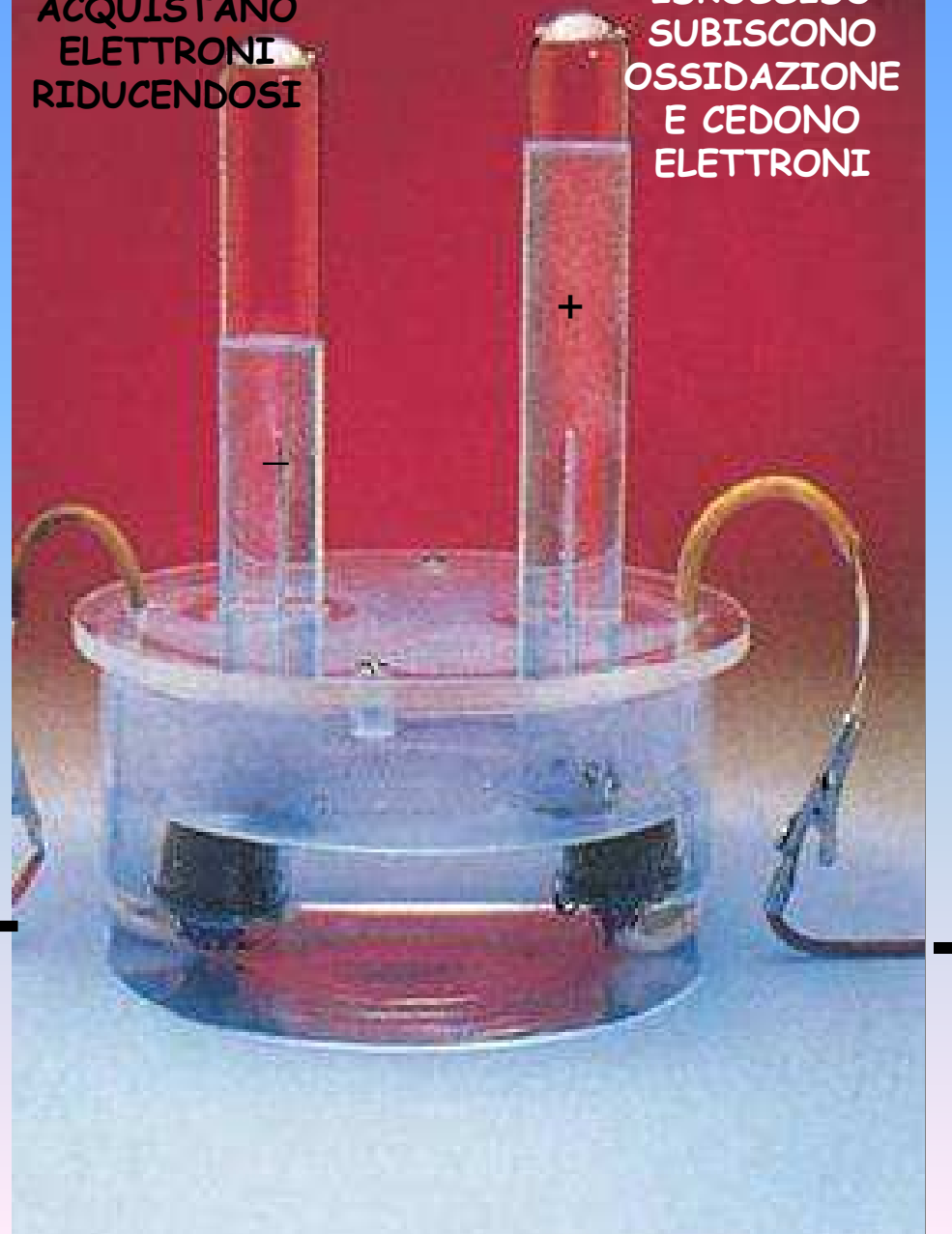
Gli elettrodi sono tenuti in due provette separate e sono collegati alla pila; è necessario superare un certo valore di d.d.p. (*potenziale di decomposizione*) perché inizi un sensibile passaggio di corrente, dopodiché si nota che sulla superficie degli elettrodi si formano bollicine di gas.

Ad uno degli elettrodi (quello collegato al **polo positivo della pila**) si forma più gas che all'altro.

GLI IONI
MIGRANO
VERSO I
RISPETTIVI
ELETTRODI
SULLA
SUPERFICIE
DEI QUALI
SI SCARICANO

AL CATODO I
CATIONI
IDROGENO
ACQUISTANO
ELETTRONI
RIDUCENDOSI

ALL'ANODO,
GLI ANIONI
IDROSSIDO
SUBISCONO
OSSIDAZIONE
E CEDONO
ELETTRONI



GRAZIE AL CAMPO ELETTRICO, GLI IONI PRESENTI IN SOLUZIONE SI MUOVONO VERSO GLI ELETTRODI

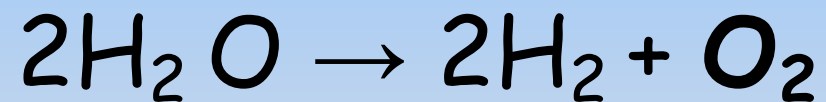
Dal polo positivo della pila:

- gli elettroni attraversano il catodo e riducono lo ione H^+ che acquista 1 elettrone; la reazione di riduzione ha potenziale maggiore rispetto a quella dello ione Na^+
- dallo stato di ione l'idrogeno diventa atomo e si unisce ad un altro identico, diventando molecola biatomica gassosa H_2

Al polo negativo della pila:

- giungono gli elettroni dall'anodo dove si ossida lo ione OH^- che cede 2 elettroni; la reazione di ossidazione ha potenziale minore rispetto a quella dello ione SO_4^{2-}
- si forma ossigeno gassoso

Questo succede perché abbiamo scomposto l'acqua negli elementi che la costituiscono; essi sono l'idrogeno e l'ossigeno; essi sono due gas. L'idrogeno è più abbondante dell'ossigeno come si vede dall'esperimento; la reazione è la seguente:



Per ogni molecola di O_2
se ne formano due di H_2

Le reazioni elettrolitiche
possono continuare fino a
che sia presente acqua
o fino a che le
concentrazioni degli ioni
dissociati dal sale non
aumentino troppo.

Si tratta di un processo endoergonico in cui si consuma energia elettrica che viene trasformata in energia chimica.



Questo significa che si potrebbe utilizzare acqua come un carburante!

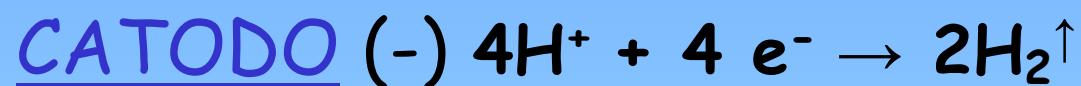
Si potrebbe trovare un modo semplice per convertire l'acqua in idrogeno e ossigeno, poi l'idrogeno potrebbe essere usato come combustibile pulito.

L'idrogeno è un ottimo combustibile, mentre
l'ossigeno è un comburente, cioè favorisce la
COMBUSTIONE.



REAZIONE REDOX

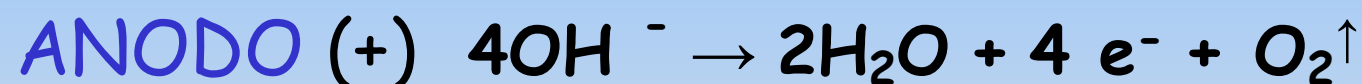
AL POLO NEGATIVO



red

si sviluppa idrogeno

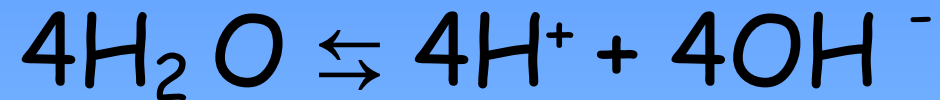
AL POLO POSITIVO



ox

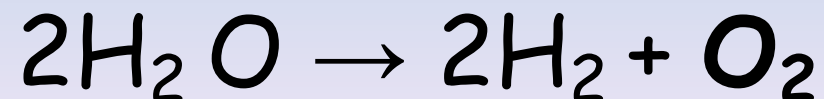
si sviluppa ossigeno





Gli ioni H^+ ed OH^- provengono dalla ionizzazione di 4 molecole di acqua
(in ogni litro ce ne sono 10^{-7} moli)

Poiché la reazione produce 2 molecole di acqua occorre sottrarre alle 4 molecole di acqua reagenti le due prodotte, pertanto
IL BILANCIO GLOBALE È:



Il volume di idrogeno che si forma è esattamente doppio rispetto a quello dell'ossigeno.



Esposito Leonardo, Guglielmo Letteria, Rizzi Antonia, Veneziani Rosa



Associazione per lo sviluppo professionale degli insegnanti
Qualificazione MIUR Prot. N. AOODGPER.12684 DEL 29-07-08
www.laboratorioformazione.it
Per informazioni: tel. 3337128694 - dalle 17 alle 19