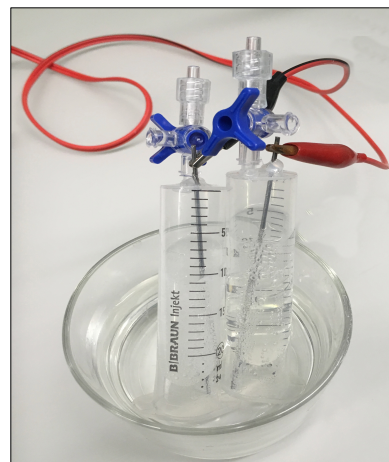




Esperimento No. 3

Acqua Idrogeno Ossigeno



Introduzione

L'acqua è senza dubbio una delle sostanze più importanti, ed è l'unica sostanza che in natura è presente nei tre stati di aggregazione (solido, liquido e gassoso).

Da un punto di vista chimico, l'acqua è una sostanza composta dagli atomi idrogeno e ossigeno in un rapporto 2:1, cosa che può anche essere notata dalla sua formula, H_2O . Le proprietà dell'acqua non sono tuttavia una combinazione di quelle dell'ossigeno e dell'idrogeno, ma sono completamente diverse e nuove.

L'esperimento

In questo esperimento, con l'aiuto della corrente elettrica di una batteria l'acqua verrà separata nelle sue componenti elementari, idrogeno e ossigeno. Le proprietà di questi due gas verranno in seguito studiate.

Materiale (* disponibile nel set dell'esperimento, il materiale rimanente dev'essere aggiunto personalmente)

- 2 siringhe per la reazione da 20 ml con elettrodi metallici incollati*
- 1 siringa vuota da 20 ml per gas con ago (cannula)*
- 1 Batteria da 9 Volt*
- Cavi di collegamento con bocche di coccodrillo per attaccarli alla batteria*
- Lattina con ca. 10 g soda caustica*
- 1 barattolo di marmellata di circa 150 o 200 ml, diametro dell'apertura di almeno 5 cm.
- Candela da rechaud, fiammiferi

Misure di sicurezza



La soda caustica è molto basica, evitare il contatto con pelle e occhi. Portare occhiali di protezione.

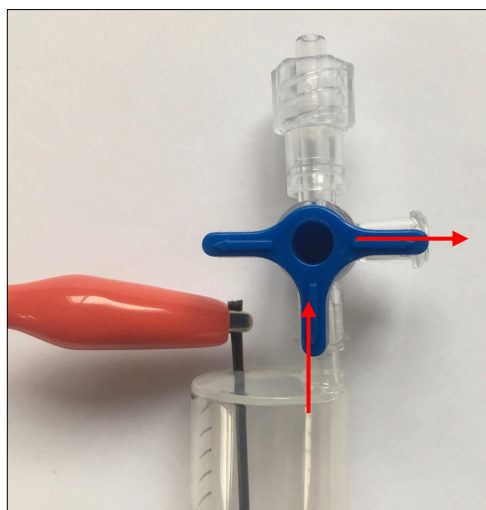
I gas di idrogeno e ossigeno non devono essere mischiati, dato che ne risulta una miscela esplosiva.

Non utilizzare altre fonti di corrente che non siano la batteria di 9 Volt fornita nel kit.

Fare attenzione a collegare gli elettrodi ai poli giusti, e non cambiarli mentre l'elettrolisi è in atto.

Svolgimento dell'esperimento

Prestare attenzione al posizionamento del rubinetto a tre vie! Il rubinetto ha aperture solo nelle direzioni delle "braccia".

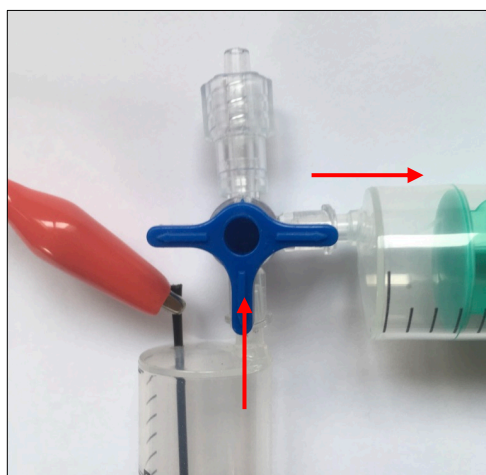


Posizione A del rubinetto a tre vie:
Collegamento con l'entrata laterale aperto

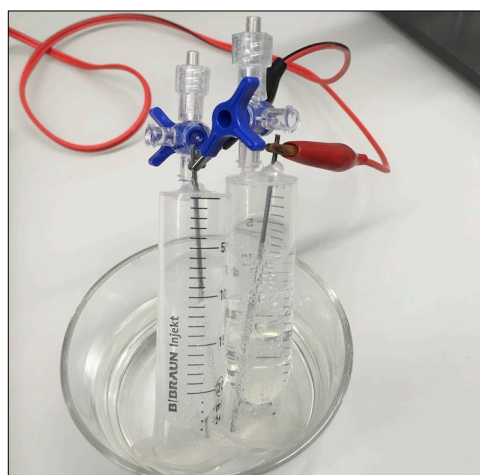


Posizione B del rubinetto a tre vie:
Tutti i collegamenti chiusi

1. Metti tutta la polvere di soda caustica (circa 10 g) nel barattolo di marmellata e aggiungi un decilitro di acqua. Mischia con un cucchiaio finché tutta la soda caustica non si sia sciolta e la soluzione sia diventata completamente trasparente.
2. Marca una delle due siringhe per la reazione con un pennarello indelebile rosso.
3. Immergi entrambe le siringhe con gli elettrodi inseriti (= siringhe per la reazione) verticalmente nella soluzione di soda caustica.
4. Metti il rubinetto a tre vie nella posizione A e aspira via completamente l'aria dalle siringhe per la reazione con la siringa vuota per gas. Cerca di rimuovere anche le più piccole bollicine d'aria. Ruota il rubinetto a tre vie di 45° in posizione B (con tutti i collegamenti chiusi) e scollega la siringa collegata lateralmente.



Riempimento delle siringhe



Durante l'elettrolisi

5. Coi cavi a bocca di coccodrillo, collega gli elettrodi alla batteria da 9 Volt. Il cavo rosso va sulla siringa marcata di rosso! Rosso: polo positivo, nero: polo negativo.
6. Da entrambi gli elettrodi iniziano a svilupparsi dei gas, che si collezionano all'interno delle siringhe della reazione.
7. Il contenuto delle siringhe e il rapporto tra le quantità dei due gas possono essere letti in ogni momento.

8. Quando la siringa della reazione sul polo negativo si riempie di circa 20 ml dopo più o meno 10 minuti, il gas può essere aspirato lateralmente con la siringa per i gas vuota: collegare bene la siringa sul lato, poi spostare il rubinetto dalla posizione B alla posizione A e aspirare il gas.
9. Alla siringa contenente il gas appena aspirato viene aggiunto l'ago, e il gas viene soffiato uniformemente sulla fiamma di una candela da Rechaud: il gas si accende, è infiammabile. Si tratta di idrogeno gassoso. Nel frattempo, l'elettrolisi può continuare a svolgersi.
10. Non appena nella siringa al polo positivo si forma abbastanza gas (ca. 20 ml), questo viene aspirato analogamente a quanto fatto nel punto 8. Con l'ago attaccato alla siringa, questo gas viene soffiato sulla candela da Rechaud. Il gas non brucia, ma la fiamma della candela brucia con un colore più chiaro. Si tratta di ossigeno gassoso. Soffiando l'ossigeno, la candela non può spegnersi, mentre se si usa la siringa per soffiare aria normale, la candela si spegne subito.
11. Dal punto 4, l'esperimento può essere ripetuto a piacimento.

Smaltimento

La soluzione di soda caustica può essere buttata nel lavandino. Sciacquare abbondantemente con acqua.

Cenni didattici

L'esperimento mostra che l'acqua è una sostanza formata dagli elementi ossigeno e idrogeno. L'acqua può essere separata nelle sue due componenti elementari idrogeno e ossigeno con una reazione chimica promossa dalla corrente elettrica della batteria. L'idrogeno e l'ossigeno hanno proprietà completamente differenti da quelle dell'acqua. Con questo esperimento si può notare che da una reazione chimica possono essere create sostanze con proprietà completamente nuove, che i reagenti di partenza non avevano.

I gas idrogeno e ossigeno si creano in rapporto 2 a 1, fatto che può essere ricondotto alle molecole d'acqua, che sono composte da due atomi di idrogeno e uno di ossigeno (lo si può notare anche nella formula molecolare dell'acqua: H_2O). Tuttavia, questo può essere osservato solo perché una determinata quantità di particelle gassose di due gas differenti alla stessa temperatura e pressione occupa lo stesso volume (volume molare dei gas), ma questo non dev'essere necessariamente spiegato.