

Canviarà la pressió?

Introducció

Les bosses “autoescalfants”, contenen ferro en pols molt fina, que en contacte amb l'aire s'oxida i allibera calor.

En aquest experiment, una part del contingut de la bossa, el ferro polvoritzat, es posarà dins d'un petit recipient hermètic amb aire, i s'hi connectarà un sensor de pressió per determinar si es produeixen canvis de pressió durant el procés d'oxidació del ferro.

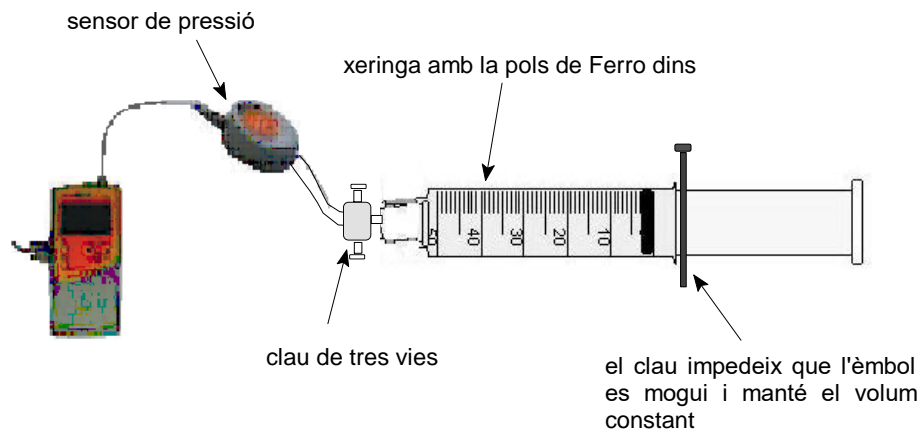
Objectius

Es tracta de fer una predicció sobre possibles canvis de pressió deguts a la reacció d'oxidació, i comprovar si la predicció ha estat correcte, així com raonar a què són deguts aquests canvis en la pressió (si és que es produeixen)

Pla de treball

- Muntareu el dispositiu de la figura
- Fareu una predicció del que creieu que marcarà el sensor de pressió quan hi ha pols de ferro dins la xeringa
- Realitzareu l'experiment
- Després heu de comparar els resultats obtinguts amb les vostres prediccions.
- Finalment, analitzareu el que heu observat des del punt de vista del canvi químic

Material i Equipament



Elements de l'equip Multilog:

- Equip MultiLogPRO
- Sensor de pressió (rang: 0-700 kPa)

Ordinador

Material de laboratori:

- Xeringa graduada de plàstic de 50 o 60 mL
- Una bossa “autoescalfant”
- Tisores

Què em sabem

- Què enteneu per canvi químic?
- Quins són els reactius i quins són els productes en la reacció d'oxidació del ferro?
- En quins estats físics estan cada una d'aquestes substàncies?

- Escriu la reacció d'oxidació del ferro ajustada.

Prediccions

Després que haureu col·locat la pols de ferro dins la xeringa i la tanqueu amb el sensor de pressió, (observeu que el volum no canviarà en haver fixat l'èmbol amb el clau que l'immobilitza). Quan inicieu la captació de dades:

Què suposeu que marcarà el sensor de pressió? Es mantindrà invariable? Variarà la pressió? Justifica la resposta



Abans de continuar cal que les prediccions hagin estat suficientment discutides entre vosaltres.

Realització de l'experiment

- 1- Feu el muntatge indicat en la figura, sense posar-hi la pols de ferro dins la xeringa.
- 2- Configureu el programari:
Freqüència de mostreig: **Cada 10 segons**
Temps: **16 minuts**.
- 3- Feu servir la clau de tres vies i deixeu-la en posició que pugui entrar aire dins la xeringa. Traieu l'èmbol. Obriu amb tisores una bossa "autoescalfant", i buideu una tercera part del seu contingut dins la xeringa.
- 4- Ràpidament, poseu l'èmbol i fixeu-lo en posició amb el clau que l'immobilitza. Tot seguit, poseu la clau de tres vies en posició que connecti amb la xeringa. I sense perdre temps...
- 5- Inicieu la captació de dades.
- 6- Pareu la captació passats uns 3 minuts, o quan us sembli que els canvis de pressió, si es que s'han produït, són prou significatius per poder treure'n conclusions.
- 7- Guardeu l'arxiu.
- 8- Podeu repetir l'experiment, sense necessitat de desmuntar res. Es suficient que moveu la clau de tres vies, per deixar entrar aire, altra vegada. Torneu a iniciar la captació de dades

Podeu anotar els resultats en un quadre així:

| | PRIMER EXPERIMENT | SEGON EXPERIMENT | TERCER EXPERIMENT |
|--------------------------------|-------------------|------------------|-------------------|
| pressió inicial | | | |
| pressió en acabar l'experiment | | | |
| diferència de pressions | | | |

Anàlisi del resultat

Compareu els valors obtinguts amb les vostres prediccions

Conclusió

1. Podeu explicar per què s'han produït canvis en la pressió?
2. Com creieu que variaria la pressió si deixéssim la captació in temps molt llarg? Per a aquesta última qüestió podeu deixar en marxa la captació de dades durant uns 15 minuts.

Canviarà la pressió? Material per al professorat

Orientacions didàctiques

Temporització

Entre $\frac{3}{4}$ h i 1 hora.

Aquest és un experiment de demostració POE (Predicció-Observació-Explicació). El temps indicat és per a la discussió prèvia, el muntatge de l'experiment, fer la demostració i discutir-la.

Orientacions metodològiques

- Per comprendre aquesta demostració, els alumnes han de tenir una idea clara del que és un canvi químic. La demostració pot servir al professorat per a profunditzar en el que passa en una reacció d'oxidació d'un metall: en formar-se l'òxid sòlid, l'oxigen gas desapareix, i disminueix la pressió total dins el recipient.
- Es recomanable que s'hagin fet i comentat abans (no té perquè ser just abans d'aquesta demostració) algunes reaccions d'oxidació de metalls com per exemple: cremar un tros de cinta de magnesi o la demostració que es pot trobar en el *protocol "Cap on s'inclinarà la balança?"*
- També és recomanable que els alumnes coneguin l'existència d'aquest tipus de bosses "autoescalfants". Vegeu en "orientacions tècniques" alguns detalls al respecte.
- Es molt important donar un temps a les prediccions, i convé discutir-les amb l'alumnat.
- La discussió prèvia ha de portar a que els alumnes facin una predicció basada en què si el ferro s'oxida, guanya massa, en convertir-se en un òxid de ferro, per tant, el contingut inicial de l'aire canviarà i acabarà amb menys quantitat.
- No és necessari parlar de pressions parcials, ni tampoc ha de servir aquesta demostració per introduir aquest concepte.
- En acabar les discussions, cal fer observar a l'alumnat que el procés es fa a volum constant. Es pot plantejar la qüestió de què passaria si no hi hagués el clau que immobilitza l'èmbol i segons les respostes proposar de repetir l'experiment. En aquest cas, hi ha una disminució de volum, degut a que la pressió atmosfèrica actua sobre l'èmbol, que es mou per disminució de la pressió dins la xeringa.

Orientacions tècniques

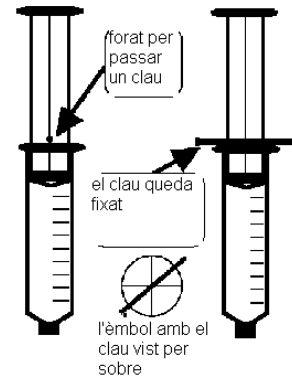
- a- Les bosses per escalfar les mans o els peus les trobareu als magatzems *DECATHLON* entre els mesos d'octubre i març; es venen en paquets de 5 unitats dobles a uns 6 Euros el paquet (preus de 2006). També en trobareu en algunes botigues de parafarmàcia

Cada unitat conté dues d'aquestes bosses en forma de saquet porós i ve tancada al buit. Useu de preferència les que serveixen per escalfar-se les mans. Dins hi ha ferro en pols molt fina, serradures, carbó actiu i altres components que no interfereixen en la reacció d'oxidació. L'oxidació del ferro és un procés exotèrmic, però en haver tant poc oxigen que reacciona, l'increment de temperatura no influeix en la pressió final.

Com que hi ha un gran excés de ferro respecte a l'oxigen dins el tub, el reactiu limitant és l'oxigen, la qual cosa assegura que reacciona tot el que hi ha dins el tub.

- b- Preparació de la xeringa per fer mesures quantitatives amb gasos a volum constant:

Estirar l'èmbol de la xeringa fins el volum de 50 cm³. Amb la punta d'unes tisores es forada l'èmbol just a ran del cilindre de la xeringa, per aquest forat es passa un clau, de manera que així és pot fixar l'èmbol en un volum determinat.



ANNEX.

Configuració del sistema:

Engega la interfície i l'ordinador. Obre el programa **Multilab**

Clica el  botó **Configurar ajudant**.

S'obre la finestra que detecta a l'entrada 1 el sensor de pressió. Clica **Proper** per obrir la finestra següent.

Selecciona:

Freqüència: **cada 10 segons**


Mode d'escalat: **Escala completa**

Mode de gravació: **Substituir**

Clica **Proper** per passar a la finestra següent:

Selecciona: Per temps: **16 minuts** Això et donarà un marge molt ampli perquè el sistema vagi fent mesures de pressió. Clica **Acabar**.

Enregistrament de les dades

Comença la captació clicant el botó  **Executar**
Deixa l'equip en marxa i observa l'aspecte de la gràfica

Resultats

Quasi immediatament d'iniciar la captació de dades, s'observa com la pressió va disminuint. Són suficients uns tres o quatre minuts per comprovar aquesta disminució.

La gràfica mostra la variació de pressió en funció del temps.

