

## L'EXTINTOR D'INCENDIS CASOLÀ MÉS EFICIENT (I)

### Introducció

Molts extintors d'incendis, com el de la figura, utilitzen diòxid de carboni. Tot i que podem trobar extintors que funcionin de diverses maneres, per tal que un extintor sigui eficient és necessari que el diòxid de carboni sigui alliberat de la manera més ràpida possible.

El CO<sub>2</sub> és un gas que es pot obtenir en el laboratori o a casa com a resultat d'una reacció química molt senzilla, utilitzant productes casolans. Per ser capaços d'utilitzar aquest gas, és útil saber com mesurar la seva velocitat de producció.

En aquesta activitat treballarem per respondre:

Com podem mesurar la velocitat de producció del diòxid de carboni? Varia al llarg del temps?

Per respondre aquesta pregunta haureu de:

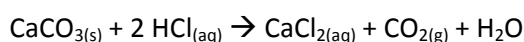
- Aprendre com agafar dades experimentals per obtenir la velocitat d'una reacció en la que s'allibera un gas.
- Treballar col·laborativament per a trobar la millor resposta al problema.



### PART 1 (Familiarització, opcional)

#### Conceptes introductoris

- El diòxid de carboni es pot obtenir per la reacció entre un àcid i un carbonat o bicarbonat metàl·lic, per exemple:



- La velocitat de reacció és una magnitud definida com la variació de la concentració d'un reactiu (o d'un producte) en un període de temps. Les magnituds que es mesuren per obtenir la velocitat depenen de la reacció.
- Com hem dit, la velocitat d'una reacció es pot calcular com el quocient entre la diferència de concentracions d'un producte (o d'un reactiu) en un període de temps dividit per aquest temps. En el cas de la reacció proposada, com que el diòxid de carboni és un gas, podem seguir el seu canvi mesurant la variació de pressió al llarg del temps. Si duem a terme la reacció en un recipient tancat, podem monitoritzar la formació de productes utilitzant un



Si us plau, cita aquesta pràctica com:

Montserrat Tortosa (2014). L'extintor d'incendis casolà més eficient-Versió curta-Part 1. pp1-4. Disponible a <http://comblab.uab.cat>

Aquesta feina està sota una Llicència Creative Commons BY-NC-SA 4.0 Atribució-No Comercial-Compartir Igual. Més informació a <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

sensor de pressió. Si la temperatura i el volum romanen constants, la velocitat de la reacció en un interval de temps és proporcional a la variació de la pressió.

- El càlcul es basa en l'equació d'estat per gasos ideals:

$$p \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

- Com que la relació  $n/V$  representa la concentració  $c$ , obtindrem:

$$p = \frac{n}{V} \cdot R \cdot T$$

- Per tant la concentració  $c$  es pot expressar:

$$c = \frac{p}{R \cdot T}$$

- Amb aquesta equació, la velocitat de producció del  $\text{CO}_2$  es pot escriure:

$$v = \frac{\Delta[\text{CO}_2]}{\Delta t} = \frac{\Delta p_{(\text{CO}_2)}}{R \cdot T \cdot \Delta t} \left[ \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{s}} \right]$$

on  $\Delta p$  és la variació de pressió dins el recipient durant la formació de  $\text{CO}_2$ .

Equivalències entre les unitats de pressió:

1 atm = 101.3 KPa = 1.013 Bar

- Amb aquestes premisses, per obtenir la velocitat de la reacció farem la reacció en un recipient tancat, a temperatura constant (ambient) i mesurarem la evolució de la pressió al llarg del temps. Podem utilitzar el muntatge de laboratori que es mostra a la imatge adjunta.

## Part 2: Disseny de l'experiment

- l) El teu objectiu és dissenyar un experiment que et permeti calcular la velocitat de reacció.

**Pots utilitzar:** el sensor de pressió, el sensor de temperatura, un erlenmeyer, tubs connectors i d'extensió, tap de goma foradat per una agulla hipodèrmica (o similar), l'equipament MBL, material clàssic de laboratori, carbonat de calci, àcid clorhídric i altres productes de laboratori.



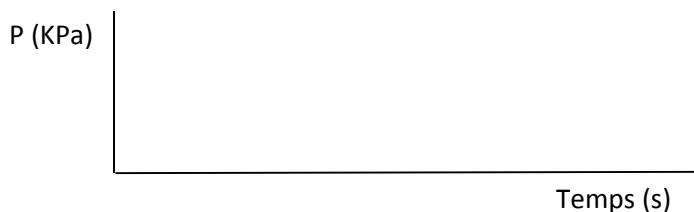
Poseu-vos les ulleres de seguretat

Ens protegeixen de vessaments d'àcid (com l' HCl utilitzat en aquest experiment), taps, agulles,... o qualsevol cosa que pugui ser perjudicial pels ulls.

Explica l'experiment que duràs a terme i

dibuixa'l. Fes el càlcul de la quantitat de reactius que necessitaràs (1)

- a) Escriu i dibuixa la teva predicció individual: Com creus que variarà la pressió al llarg del temps Durant la reacció entre l'àcid i el carbonat? Quina serà la forma del gràfic?



.....  
.....  
.....

- b) Explica i discuteix les teves prediccions amb els altres membres del teu grup (2)

### Anàlisi de les dades obtingudes

Si és necessari ajusta els eixos de manera que el gràfic ocupi la pantalla completa. Observa la forma del gràfic obtingut i explica:

- a) La quantitat de gas produïda, és la mateixa durant tot l'experiment?

.....  
.....  
.....

- b) Quant ha durat la reacció? .....

- c) Quins són els valors inicials de pressió i temperatura? Quin significat tenen? .....

.....  
.....  
.....

- d) Què pots dir sobre la velocitat de la reacció? (com es pot saber a partir del gràfic si és constant o no). Descriviu l'evolució de la velocitat de la teva reacció?

.....  
.....  
.....

- e) Observa els resultats dels altres grups; han obtingut la mateixa velocitat de reacció? Com ho saps?

.....  
.....  
.....

- f) Compara els resultats que has obtingut amb les teves prediccions (en què s'assemblen i en què difereixen? Explica-ho)

.....  
.....  
.....

- g) Calcula la velocitat de reacció per diversos interval de la reacció i escriu-los a la taula següent:

Interval	$T_0$ (s)	T (s)	$P_0$ (KPa)	P (KPa)	Velocitat de reacció (mols/litre·s)
1					
2					
3					
4					
5					
6					

h) Escriu les **conclusions** del teu experiment.....

.....

.....

.....