

## 10. Difusió dels gasos

### Objectius

- Emprar la teoria cinèticomolecular per fer una predicció de la velocitat de difusió dels gasos.
- Comprovar experimentalment la predicció feta.




### Introducció

1. Fem servir clorur d'hidrogen i amoníac perquè són dos gasos que en reaccionar formen uns fums blancs de clorur d'amoni sòlid, que ens permeten observar en quin punt es troben els gasos. Farem servir la teoria cinèticomolecular per demostrar que les velocitats quadràtiques mitjanes de les molècules dels gasos  $\text{NH}_3$  i  $\text{HCl}$  estan en la relació:

$$\frac{V_{\text{NH}_3}}{V_{\text{HCl}}} = 1,47$$

2. I a partir d'aquesta relació predirem la distància a què es trobaran els gasos, que difonen des dels extrems d'un tub d'1 m de llargària

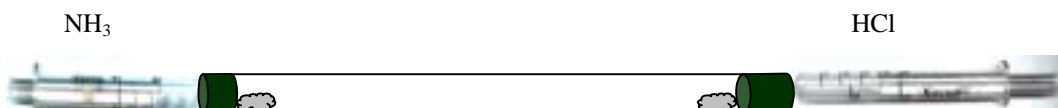
### Material i Equipament

<p><b>Equipament</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Tub de vidre o polimetacrilat transparent de 0,5 m de llarg i entre 2 cm i 2,5 cm de diàmetre</li> <li>– 2 taps per al tub: un d'ells amb un forat, l'altre amb dos forats</li> <li>– Dues xeringues de 10 mL</li> <li>– Cotó o llana de vidre</li> </ul>	<p><b>Reactius i altres materials</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Dissolució concentrada de <math>\text{HCl}</math></li> <li>– Dissolució concentrada de <math>\text{NH}_3</math></li> </ul> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;">  <p><b>Gasos irritants</b> <b>Ulleres de seguretat</b></p> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center; margin-top: 10px;">   </div>
---	--

### Procediment

#### Muntatge i realització de l'experiència

Fes el següent muntatge:






**Posa't les ulleres de seguretat**

1. Diposita una mica de cotó en cada un dels extrems del tub. Tapa'l amb els taps.

2. Fes una predicció del lloc aproximat dins el tub on es formarà el núvol de fums blans de  $\text{NH}_4\text{Cl(s)}$ , tenint en compte la relació de velocitats quadràtiques mitjanes d'aquests dos gasos.
3. Xucla amb una de les xeringues  $1 \text{ cm}^3$  de la dissolució concentrada de HCl i amb l'altra xeringa, xucla  $1 \text{ cm}^3$  de la dissolució concentrada de  $\text{NH}_3$ . Col·loca les xeringues en els forats dels taps, tal com es mostra en l'esquema
4. Injecta, amb suavitat i al mateix temps, els líquids de manera que mullin els trossos de cotó. El tap amb dos forats serveix per mantenir constant la pressió dins el tub i que no saltin els taps en injectar els líquids.
5. Espera que es formi el núvol blanc de clorur d'amoni i comprova si la teva predicció era correcta.
6. En acabar, renta amb força aigua el tub i els taps.

## Conclusions

---

1. Per fer la predicció t'has basat en raonaments qualitius o has fet càlculs? En qualsevol cas, calcula a quina distància dels extrems d'un tub d'1 m de longitud es formaria el núvol de clorur d'amoni.
2. Quin grau de desviació hi ha entre la predicció que has fet i el valor que has mesurat? A què l'atribueixes?
3. Malgrat que les molècules dels gasos es mouen a velocitats elevades, deus haver observat que la formació del clorur d'amoni no és instantània. A què atribueixes que es tardi un cert temps a formar-se el núvol?

## Difusió dels gasos

### Material per al professorat

#### Orientacions didàctiques

##### Temporització

- 30 minuts per l'experimentació i les conclusions

##### Alumnes als quals s'adreça l'experiència

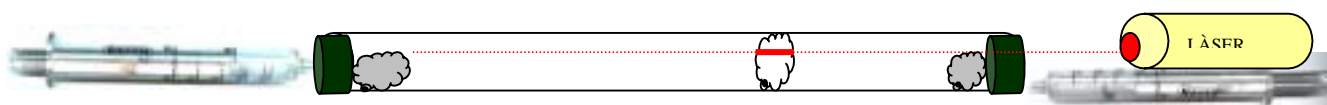
Alumnes de batxillerat

##### Orientacions metodològiques

Aquest experiment el pot fer el/la professor/a com a demostració, aprofitant les qüestions per què els alumnes vagin raonant el que veuen.

#### Orientacions tècniques

L'experiment es pot fer més espectacular si es fa passar el feix d'un làser per el segon forat d'un dels taps i s'enfosqueix una mica la sala o es posa un fons negre darrera el tub. Inicialment no es veurà el feix, però de cop el raig es fa visible en impactar amb les partícules en suspensió del clorur d'amoni que es va formant.



**Gestió dels residus:** Només cal rentar bé el tub i llençar els cotons als residus sòlids

#### Conclusions

##### Resultats esperats

Per un tub de 0,5 m de longitud el núvol s'ha de formar a uns 30 cm del cotó amarat amb amoníac.

##### Respostes al qüestionari

1. Per fer la predicció t'has basat en raonaments qualitius o has fet càlculs? En qualsevol cas, calcula a quina distància dels extrems d'un tub d'1 m de longitud es formaria el núvol de clorur d'amoni.

A 60 cm del cotó amb  $\text{NH}_3$ .

2. Quin grau de desviació hi ha entre la predicció que has fet i el valor que has mesurat? A què l'atribueixes?

No s'obté exactament aquesta distància per diferents causes: és difícil que ambdós cotons quedin igual d'amarats; que s'injectin simultàniament...

**3.** Malgrat que les molècules dels gasos es mouen a velocitats elevades, deus haver observat que la formació del clorur d'amoni no és instantània. A què atribueixes que es tardi un cert temps a formar-se el núvol?

El moviment de les molècules és l'atzar. Totes les direccions són igualment probables.