

12. Forces intermoleculares: viscositat dels alcohols

Objectius

- Comparar viscositats de diferents líquids i relacionar aquesta propietat amb les forces entre molècules

Introducció

La viscositat indica el “fregament intern” entre les molècules d’un fluid. Aquest “fregament intern” és a causa de forces d’atracció entre les molècules.

Hauries de plantejar-te les següents preguntes:

- De quina manera podries comparar viscositats de líquids?
- Si es canvia la temperatura, també canviarà la viscositat? Si canvia, augmentarà la viscositat amb la temperatura?

Procediment

Muntatge i execució de l'experiència

- Proposa un mètode per comparar les viscositats de tres líquids, a temperatura ambient: 1- propanol 1,2-propanodiol 1,2,3-propanotriol (“glicerol”)



Procura redactar el procediment amb claredat, especificant els passos i amb una llista del material.

- Quin motiu creus que hi ha per proposar que estudiï aquests tres líquids?
- A continuació proposa un mètode per investigar si hi ha influència de la temperatura en la viscositat. Procura redactar el procediment amb claredat, especificant els passos i amb una llista del material.
- Quan disposis del material i dels productes, que t’haurà lliurat el professor o professora, posa en pràctica el mètode que has dissenyat



- 1- propanol i 1,2-propanodiol, són líquids inflamables. No els acostis a les flames.
- En acabar, llença els residus en un recipient especial.

Adquisició i enregistrament de les dades

Pren nota de les teves observacions i mesures. Convé que ho facis en forma de taula de dades.

Conclusions

Les teves conclusions han de permetre:

- Classificar per ordre de viscositats els tres líquids.
- Relacionar l’ordre de viscositats amb la fórmula de cada líquid. (Observa que tots tres tenen el grup hidroxil)
- Indicar si la viscositat augmenta o disminueix amb la temperatura i proposar una explicació.

Forces intermoleculares: viscositat dels alcohols

Material per al professorat

Orientacions didàctiques

Temporització

- 1 hora per a l'experimentació i les conclusions (30 minuts, si en lloc que els alumnes la treballin com una investigació, es dona el redactat amb instruccions detallades i fan només la primera part: quin líquid és més viscos?)

Alumnes als quals s'adreça l'experiència


Alumnes de batxillerat i de 4t d'ESO si es fa com a experiment il·lustratiu del que vol dir "viscositat d'un líquid"

Orientacions metodològiques

Aquest experiment es pot fer en combinació amb el TPQ "Forces intermoleculares: desviant rajolins".

A continuació es donen els ajuts que convé anar subministrant a aquells alumnes que no dissenyin correctament un procediment factible

AJUT nº 1: Material i Equipament

| | |
|---|---|
| Equipament <ul style="list-style-type: none"> - Gradeta amb tubs d'assaig i taps - Cronòmetre - Vas de precipitats de 500cm³ per posar els tubs d'assaig en un bany maria - Bec de Bunsen o placa elèctrica calefactora - Termòmetre (-10°C - 150°C) | Reactius i altres materials <ul style="list-style-type: none"> - 1-propanol - 1,2-propanodiol - 1,2,3-propanotriol <div style="text-align: right;">  </div> <p>Guants gruixuts per agafar els tubs quan estan calents</p> |
|---|---|

AJUT nº 2: Procediment per investigar la viscositat

S'omplen tubs d'assaig amb els líquids, deixant una bombolla d'aire igual en tots tres. Es tapen i s'espera un parell de minuts què acabin d'assolir igual temperatura.



Es capgiren un després de l'altre i es cronometra el temps que tarda la bombolla d'aire a recórrer la longitud del tub.

AJUT nº 3: Procediment per investigar com depèn la viscositat de la temperatura

Els tubs emprats abans, es destapen i es posen en un bany maria, en un vas de 500cm³. S'escalfen a diferents temperatures (per exemple: 30°C, 50°C, 70°C).

En assolir una d'aquestes temperatures, s'apaga el foc o la placa calefactora, s'espera un parell de minuts, es tapen (si cal es fan servir els guants per no cremar-se) i es capgiren mesurant el temps com abans.

Orientacions tècniques

| | | |
|---|---|--|
|  |  | 1- propanol i 1,2- propanodiol, són líquids inflamables. No s'han d'acostar a les flames. |
|---|---|--|

Gestió dels residus: No s'han de llençar per la pica.

Es buiden en un recipient especial per a residus orgànics, que es manté tapat. Les deixalleries i punts verds admeten aquests residus com a dissolvents orgànics no clorats.

Conclusions

Resultats esperats

1. Proposa un mètode per comparar les viscositats de tres líquids, a temperatura ambient: 1-propanol; 1,2-propanodiol 1,2,3-propanotriol ("glicerol")

Vegeu l'apartat "Orientacions metodològiques",

2. Quin motiu creus que hi ha per proposar que estudis aquests tres líquids?

Tots tenen el mateix enllaç polar.

3. A continuació proposa un mètode per investigar si hi ha influència de la temperatura en la viscositat. Procura redactar el procediment amb claredat, especificant els passos i amb una llista del material.

Vegeu l'apartat "Orientacions metodològiques".

CONCLUSIONS

De menys a més viscosos: 1-propanol; 1,2-peopanodiol; 1,2,3-propanotriol

La viscositat disminueix amb la temperatura, per la més gran mobilitat de les molècules que facilita el trencament dels enllaços intermoleculars.

Criteris d'avaluació

Es pot emprar la següent plantilla on es van apuntant els passos procedimentals que es desitjable que els alumnes dominin.

Els passos del procediment corresponen als apartats del **muntatge i execució de l'experiència**.

| Pas del procediment | Acció | SÍ | NO |
|-----------------------------|--|----|----|
| Disseny part 1 | Proposa fer lliscar els líquids? | | |
| | Proposa mesurar temps que tarda en lliscar? | | |
| | Controla que estiguin a igual temperatura? | | |
| | Llista de material correcta? | | |
| Qüestió 2 | S'ha fixat que els tres líquids tenen el mateix grup funcional? | | |
| | Relaciona les propietats amb l'estructura en la seva hipòtesi? | | |
| Disseny part 3 | Suggereix escalfar sense flama directa (per evitar incendis)? | | |
| | Controla que estiguin a igual temperatura? | | |
| | Proposa mesurar temps a lliscar? | | |
| | Llista de material correcta? | | |
| Redacció de les conclusions | És correcta? | | |
| | Relaciona viscositat i temperatura amb teoria cineticomolecular? | | |
| SEGURETAT | Fa servir guants per no cremar-se? | | |
| AJUTS DEMANATS | Ha fet l'experiment sense demanar ajut? | | |