

Pressió de vapor i higiene industrial

Material per al professorat

Orientacions didàctiques

Temporització

- 1 hora per l'experimentació i les conclusions
- 30 minuts per al qüestionari

Alumnes als quals s'adreça l'experiència

Alumnes de Batxillerat,
Alumnes de 4t d'ESO

Orientacions metodològiques

Es treballa el concepte de pressió de vapor, i el de forces intermoleculares.

Propostes de recerca

Per a contextualitzar les recerques i buscar informació dels tipus d'activitats que poden fer emissions a l'atmosfera, és útil consultar el "REAL DECRETO 117/2003, de 31 de enero, sobre limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes en determinadas actividades" i a partir d'aquí buscar informació sobre l'activitat que interessi.

(http://217.116.15.226/xml/disposiciones/min/disposicion.xml?id_disposicion=57673&desde=mi
[n](#) consultat juny 2005)

- Buscar un procés que pugui dur-se a terme amb diferents dissolvents i comparar els dissolvents entre sí buscant avantatges i inconvenients de cadascun, amb dades experimentals sobre pressió de vapor, temperatura a la que es fa el procés, toxicitat, etc.
- Documentar-se sobre processos industrials en que s'usen mescles de dissolvents. Estudiar les variacions de pressió de vapor en mescles de líquids de composició coneguda, trobar relacions entre la composició de la mescla i la pressió de vapor. Estudiar com varia amb la temperatura la pressió de vapor d'una mescla.
- Estudiar les variacions de pressió de vapor de diversos líquids i argumentar els resultats a partir dels enllaços químics. L'estudi pot quedar més complet si per cada líquid es calcula l'entalpia de vaporització a partir de dades de pressió de vapor a diverses temperatures amb l'equació de Clausius-Clapeyron, es comparen els resultats per diversos líquids i s'argumenta la relació entre pressió de vapor i entalpia de vaporització.

Orientacions tècniques

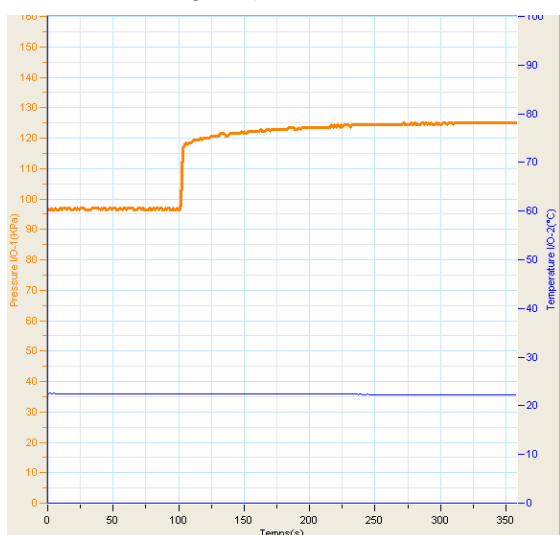
- En fer la pràctica cal que el tap ajusti bé l'erlenmeyer, per evitar les pèrdues.
- Quan es fan les mesures a temperatura elevada, va bé posar l'erlenmeyer dins del bany tapat però sense la xeringa durant uns 10-15 segons i llavors acoblar-hi la xeringa. D'aquesta manera surt part de l'aire de dins de l'erlenmeyer i la pressió inicial no és tan gran. No afecta els resultats perquè la pressió de vapor és la variació entre la pressió inicial i la final.
- És important que en fer proves a diferents temperatures la pressió total no superi els 150 kPa, perquè amb el muntatge proposat el tap pot saltar. Per fer els càlculs teòrics pot usar-se la relació següent, que és un cas concret de l'equació de Clausius-Clapeyron:

$$\ln P_{\text{vap}} = - \frac{\Delta H_{\text{vap}}}{R T} + \frac{\Delta H_{\text{vap}}}{R T_{\text{eh}}} \quad \text{La pressió de vapor calculada és en atmosferes}$$

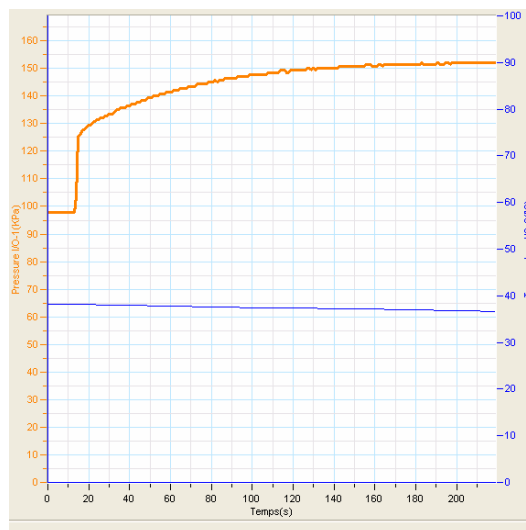
Conclusions

Resultats esperats

Resultats obtinguts per a l'acetona a diverses temperatures



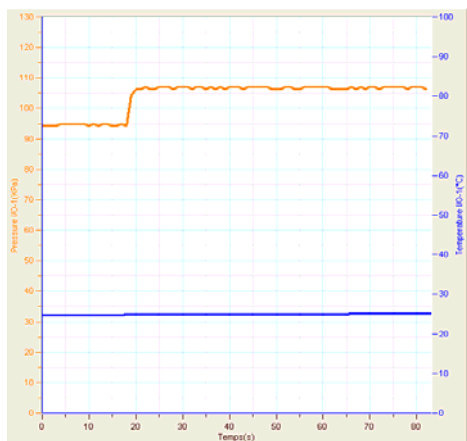
T = 22,3 °C (ambient)



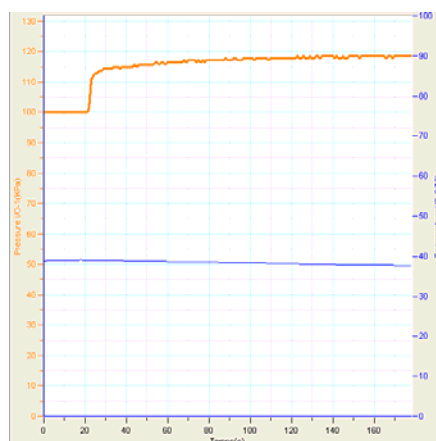
T = 37°C

Tot i que es considera la temperatura constant s'observa que la disminueix lleugerament durant l'experiència degut a que l'erlenmeyer no està perfectament aïllat.


Per a l'etanol:



T = 25°C (ambient)



T = 38 °C

2. Omple una taula per l'acetona amb els resultats obtinguts per a les diferents temperatures, fes el mateix per a l'etanol. Utilitza els cursors del Multilab () per a obtenir les dades.

Acetona

Temperatura (°C)	Pressió inicial (kPa)	Pressió final (kPa)	Pressió de vapor (kPa)
22,3	97,14	125,00	27,86
37	97,86	152,14	54,28

Etanol

Temperatura (°C)	Pressió inicial (kPa)	Pressió final (kPa)	Pressió de vapor (kPa)
25	95,00	107,14	12,14
38°C	100,00	118,57	18,57

Respostes al qüestionari

- Creus que obtindríem resultats similars si treballéssim amb un recipient obert i no tancat
En un recipient obert el líquid s'aniria evaporant i no arribaríem a l'equilibri líquid-vapor, per tant no tindria sentit parlar de pressió de vapor
- Per a què serveix el paper de filtre? Argumenta quines diferències podríem trobar si féssim l'experiment sense el paper.
Per a que hi hagi major superfície d'evaporació i s'arribi abans a l'equilibri líquid-vapor . És d'esperar que el procés sigui més lent sense el paper.

3. Tant l'etanol com l'acetona són líquids a temperatura ambient. Quin enllaç químic tenen? Què podem dir de les forces intermoleculares de cadascun?

Enllaç covalent, tots dos formen molècules. Les forces intermoleculares són majors en l'etanol ja que en tenir un grup alcohol en un extrem, l'oxigen pot formar enllaços per pont d'hidrogen amb les molècules veïnes. L'acetona té l'oxigen al mig de la molècula, formarà pocs enllaços per pont d'hidrogen.

4. Justifica els resultats de la pràctica en funció de l'enllaç intermolecular.

L'acetona té els enllaços intermoleculares més febles, per tant es necessita menys energia per a trencar-los i a igual temperatura s'evapora més ràpidament que l'etanol.

criteris d'avaluació

Poden avaluar-se els aspectes següents:

- Coherència en la defensa de la pròpia predicció
- Muntatge experimental correcte
- Bona configuració del programa
- Pulcritud en el treball experimental i endreça del material
- Interpretació de les dades
- Qüestionari
- Informe