

4. Equilibri líquid-vapor.

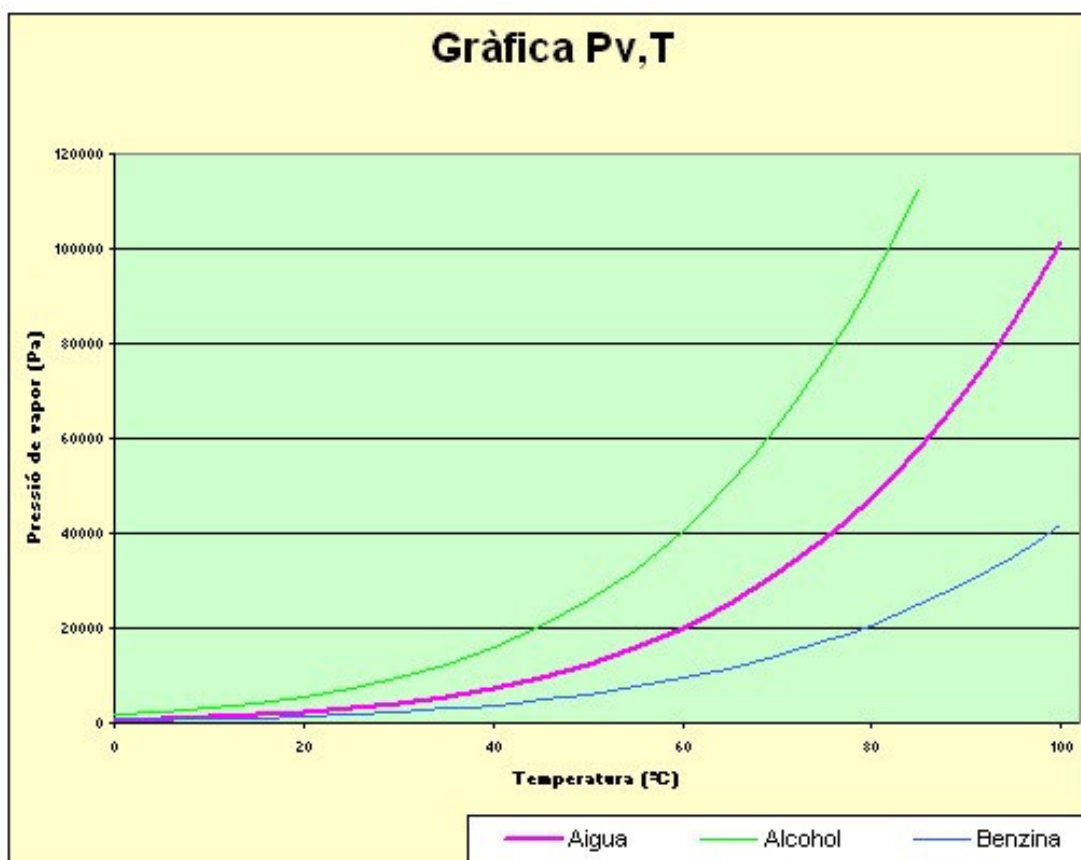
Nivell: Batxillerat.

4.1. Descripció

Es presenten tres líquids força comuns, com són aigua, alcohol (etanol) i benzina (n-octà) en equilibri amb el seu vapor en el rang de temperatura de zero a cent graus centígrads.

El model s'ha construït tenint en compte els aspectes de la teoria cinètica dels líquids i dels gasos ideals explicats en 3.1., i també els referents a l'equilibri líquid-vapor que es detallen a continuació.

S'han utilitzat les dades de pressió de vapor en funció de la temperatura de les tres substàncies, aigua i benzina entre 0 i 100 °C i alcohol entre 0 i 80 °C. Es pretén donar idea del comportament de tres líquids de diferent volatilitat: l'alcohol, més volàtil que l'aigua i la benzina, menys volàtil.



El model sempre evoluciona fins a arribar a l'estat d'equilibri que correspon a la temperatura marcada. Inicialment es troba a la temperatura més baixa, 0 °C, en la que hi

ha alguna o cap partícula en estat de vapor, depenent de la substància i del nombre de partícules presents. Quan es fa pujar la temperatura, el sistema evoluciona fent passar partícules de líquid a vapor fins a arribar al nou estat d'equilibri, en el que es produeix un intercanvi de partícules entre el líquid i el vapor, en tots dos sentits, mantenint però constant el total de partícules en el líquid i en el vapor.

Quan es fa baixar la temperatura, es produeix l'efecte contrari, passant partícules de vapor a líquid fins a arribar al nou estat d'equilibri.

L'evolució entre dos estats d'equilibri corresponents a dues temperatures es produeix lentament, de forma que les partícules que canvien d'estat ho fan d'una en una, no totes de cop, recordant la dinàmica de les transformacions reversibles.

El menú "Finestra" conté:

- una presentació en PowerPoint i
- una introducció teòrica del tema que es tracta,
- propostes de treball, en forma de preguntes o experiències virtuals i
- la guia didàctica en la que s'expliquen particularitats de la construcció del model i es fan consideracions per treballar amb ell.

Al menú "Arxiu", l'opció "Document de text" permet obrir un document per anotar dades mentre s'està utilitzant el model. L'opció "Elaboració d'informe (Word)" conté un exemple de com es poden contestar les preguntes o fer l'informe de les experiències de les "Propostes de treball" i una fitxa en blanc que es pot utilitzar pel mateix fi. En la fitxa es pot copiar (amb el procediment de Windows de Copiar/Enganxar) el text de la pregunta feta en la proposta de treball. Aquests arxius són "Només de lectura" per tenir-los sempre disponibles i, per tant, s'han de renomenar per poder-los guardar.

4.2. Consideracions didàctiques

- Es pot escollir el líquid, aigua, alcohol o benzina, amb el que es vol treballar (Eines / Escollir líquid). Per defecte surt l'aigua.
- Ja que en l'equilibri líquid-vapor és important sobretot la superfície de separació d'ambdues fases, s'ha procurat que aquesta fos la major possible, presentant el líquid amb només una o dues partícules d'altura (Eines / 1/2 partícules d'altura).
- L'opció de marcar una o més partícules, (Accions / Marcar-Desmarcar partícules), permet seguir millor la seva evolució i el pas de líquid a vapor o viceversa. Les opcions de marcar totes les del líquid o totes les del vapor, dins del menú anterior, permet veure com, al cap d'una estona, moltes partícules inicialment en una fase han passat a l'altra, sense alterar el nombre total de partícules en cada fase. L'opció de "Passar totes a color predeterminat" ens permet restablir las condicions inicials i poder tornar a marcar les partícules que ens interressi.
- L'opció de variar el diàmetre (Eines / Diàmetre) de les partícules permet observar millor els moviments, els xocs i l'evolució d'una partícula determinada.

- Es pot variar també el nombre de partícules, variant el nombre de partícules de costat en el líquid (Eines / Partícules de costat). Pot anar bé disminuir-lo quan l'ordinador va massa lent, per millorar l'aspecte visual del moviment, o simplement, per observar els moviments millor, amb un diàmetre gran i poques partícules.
- L'opció de "Congelar imatge" (Accions / Congelar imatge) permet marcar partícules amb més comoditat, o simplement observar l'aspecte de la distribució de posicions en el líquid i en el vapor.
- Les dades de pressió de vapor en funció de la temperatura (Dades / Taula (pressió de vapor, T)), es poden obtenir variant la temperatura amb la barra de desplaçament. Després es poden passar a un full Excel (Arxiu / Excel (Gràfica Pv, T)).
- Cal esmentar que cada vegada que es varien les condicions del sistema, el model espera que s'arribi a l'equilibri per donar la mesura de pressió, per tal que el vapor sigui el més uniforme possible.
- Els arxius Excel obtinguts es poden guardar canviant-los el nom, ja que els originals són de "Només lectura" per tal que siguin de nou disponibles en posteriors utilitzacions del model. Es pot recomanar reunir en una sola gràfica les dades obtingudes de diferents líquids, per tal de comparar els seus comportaments. Per fer-ho es pot mantenir obert l'arxiu d'Excel i accedir per segona vegada (Arxiu / Excel (Gràfica Pv-T)).