**Modelo de INFORMES del Trabajo Práctico de la UNIDAD 3**

Estudiante: Séspere Demian, Iszczuk Francisco

Turno de Laboratorio: martes 08:30hs – 12:30hs

Comisión: 185

**INTERACCIONES INTERMOLECULARES: Determinación de puntos de ebullición de diferentes líquidos (P=Patm)**

**Objetivos:** (enúncielos con sus palabras)

1) Determinar experimentalmente las temperaturas de ebullición de distintos líquidos mediante el método de Siwoloboff y el directo.

2) Relacionar las temperaturas de ebullición que obtuvimos, con las interacciones intermoleculares presentes en las sustancias.

3) Comparar si se cumplen las predicciones comparativas cualitativas con las tendencias medidas experimentalmente.

**Parte experimental**

1. Describa brevemente los métodos empleados para la obtención de los puntos de ebullición:

Se utilizó dos métodos diferentes, uno es el de Siwoloboff o método de capilar invertido y el otro es el directo.

* Método Siwoloboff consiste en colocar el líquido a determinar su punto de ebullición en un tubo de ensayo, el cual le añadimos también, un tubo capilar. Añadimos este con el fin de que una vez que el líquido llega a una determinada temperatura empiece a burbujear, cuando éste suelte la última burbuja el líquido asciende por el capilar y obtenemos su punto de ebullición. (Esta última parte, de cuando el líquido asciende, es porque al llegar a la temperatura de ebullición, el líquido desplaza al aire dentro del capilar, de manera que la presión dentro de este aumenta y se observa como el líquido sube)
* Método directo consiste en colocar el líquido en un tubo de hemolisis, a este con una bandita elástica sujetar el termómetro con el bulbo a igual altura que el líquido a medir, luego se los sumerge en un vaso de precipitado que contiene vaselina y una barra magnética. Se empieza a calentar con una placa calefactora, al momento de ver una rápida y continua corriente de burbujas se observa la temperatura el cual será considerado punto de ebullición mediante método directo.

2. Complete la Tabla 1 para la serie de líquidos medidos por su grupo.

**Tabla 1:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sustancia** | **Formula** | **Formula estructural** | **Método** | **Pto de Ebullición**  **(t ±Δt oC)** | Fuerzas intermoleculares presentes y tendencia en la magnitud de c/u |
| **Ter-butanol** | C4H10O |  | Siwoloboff | 85± 1ºC | Puentes de H; Dipolo permanente;  Dispersivas |
| **1-butanol** | C4H10O |  | Siwoloboff | 117 ± 1ºC | Puentes de H; Dipolo permanente; Dispersivas |
| **2-butanol** | C4H10O |  | Siwoloboff | 96 ± 1ºC | Puentes de H; Dipolo permanente; Dispersivas |
| **Ter-butanol** | C4H10O |  | Directo | 118 ± 1ºC | Puentes de H; Dipolo permanente; Dispersivas |

**Discusión**

1. Evalúe las interacciones intermoleculares presentes en cada líquido de la serie que Ud. midió, y analice la tendencia de las mismas a lo largo de la serie:

Las interacciones intermoleculares presentes en cada sustancia son las mismas, ya que la serie de estas sustancias tienen la misma formula como se puede apreciar en el gráfico, pero lo que varia es su estructura molecular. Por esta razón las magnitudes de puentes de hidrogeno y dipolo permanente son casi iguales por lo cual la diferencia en las temperaturas de ebullición no viene de allí. La gran diferencia en estas 3 sustancias es la geometría molecular, se puede observar en los gráficos de la forma estructural. El hidróxido vario su lugar en la sustancia, produciendo que la sustancia se haga más extendida generando que sean más polarizables en el caso lineal y las interacciones dispersivas sean mayores en este caso, reflejándose en el aumento de la temperatura de ebullición.

2) Ordene los líquidos de la serie medida por su Comisión por puntos de ebullición creciente.

1. Ter-Butanol 85ºC (M. Siwoloboff)
2. 2-Butanol 96ºC (M. Siwoloboff)
3. 1-Butanol 117ºC (M. Siwoloboff)
4. Ter-Butanol 118ºC (M. Directo)

3)Transcriba a la Tabla 2 los datos de los p. eb, medidos por el método de Siwoloboff por las comisiones que trabajaron con la otra serie de compuestos.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sustancia** | **Fórmula** | **Fórmula estructural** | **Método** | **Pto de Ebullición**  **(t ±Δt oC)** | Fzs intermoleculares presentes y tendencia en la magnitud de c/u |
| Metanol | [CH₃OH](https://www.bing.com/ck/a?!&&p=d939d6a91fddc8e9JmltdHM9MTcxNDM0ODgwMCZpZ3VpZD0wM2Y2NDEyZS1lYTJlLTY0ZWYtMTgxMS01MjNmZWI4YjY1NGYmaW5zaWQ9NTQ4Ng&ptn=3&ver=2&hsh=3&fclid=03f6412e-ea2e-64ef-1811-523feb8b654f&u=a1L3NlYXJjaD9xPU1ldGFub2wmRk9STT1TTkFQU1QmZmlsdGVycz1zaWQ6ImU4NWNiMzU5LWNhNjItNzEzMS1mZWQxLTMzNmMzZTgzZDM2MyI&ntb=1) |  | Siwoloboff | 69 ± 1ºC | Puentes de H; Dipolo permanente; Dispersivas |
| Etanol | [C₂H₆O](https://www.bing.com/ck/a?!&&p=2b24882b6d5374c9JmltdHM9MTcxNDM0ODgwMCZpZ3VpZD0wM2Y2NDEyZS1lYTJlLTY0ZWYtMTgxMS01MjNmZWI4YjY1NGYmaW5zaWQ9NTUwNQ&ptn=3&ver=2&hsh=3&fclid=03f6412e-ea2e-64ef-1811-523feb8b654f&u=a1L3NlYXJjaD9xPUV0YW5vbCZGT1JNPVNOQVBTVCZmaWx0ZXJzPXNpZDoiODI5OWIxZjQtOTJmNy0xYTQ5LTBiZmEtNWY5ZmVmZjc0OTM1Ig&ntb=1) |  | Siwoloboff | 80 ± 1ºC | Puentes de H; Dipolo permanente; Dispersivas |
| 1-Propanol | [C₃H₈O](https://www.bing.com/ck/a?!&&p=a5b81f02abedbe50JmltdHM9MTcxNDM0ODgwMCZpZ3VpZD0wM2Y2NDEyZS1lYTJlLTY0ZWYtMTgxMS01MjNmZWI4YjY1NGYmaW5zaWQ9NTQ5MA&ptn=3&ver=2&hsh=3&fclid=03f6412e-ea2e-64ef-1811-523feb8b654f&u=a1L3NlYXJjaD9xPVByb3Bhbi0xLW9sJkZPUk09U05BUFNUJmZpbHRlcnM9c2lkOiJjMjZjNDM5MS0xZDI3LWRhZjAtM2M1Mi1mNjJmYzU4ZTc1ZDki&ntb=1) |  | Siwoloboff | 94 ± 1ºC | Puentes de H; Dipolo permanente; Dispersivas |
| 2-Propanol | [C₃H₈O](https://www.bing.com/ck/a?!&&p=2738308e3187b379JmltdHM9MTcxNDM0ODgwMCZpZ3VpZD0wM2Y2NDEyZS1lYTJlLTY0ZWYtMTgxMS01MjNmZWI4YjY1NGYmaW5zaWQ9NTUwNA&ptn=3&ver=2&hsh=3&fclid=03f6412e-ea2e-64ef-1811-523feb8b654f&u=a1L3NlYXJjaD9xPTItUHJvcGFub2wmRk9STT1TTkFQU1QmZmlsdGVycz1zaWQ6ImJmNTQxN2JhLTgxMzItNjI0OS01YTQxLWFkZjMxZDFiOGZjMyI&ntb=1) |  | Siwoloboff | 84 ± 1ºC | Puentes de H; Dipolo permanente; Dispersivas |
| Metanol | [CH₃OH](https://www.bing.com/ck/a?!&&p=d939d6a91fddc8e9JmltdHM9MTcxNDM0ODgwMCZpZ3VpZD0wM2Y2NDEyZS1lYTJlLTY0ZWYtMTgxMS01MjNmZWI4YjY1NGYmaW5zaWQ9NTQ4Ng&ptn=3&ver=2&hsh=3&fclid=03f6412e-ea2e-64ef-1811-523feb8b654f&u=a1L3NlYXJjaD9xPU1ldGFub2wmRk9STT1TTkFQU1QmZmlsdGVycz1zaWQ6ImU4NWNiMzU5LWNhNjItNzEzMS1mZWQxLTMzNmMzZTgzZDM2MyI&ntb=1) |  | Directo | >100ºC | Puentes de H; Dipolo permanente; Dispersivas |

4) Analice la tendencia hallada en los p. eb. de esta serie en términos de las tendencias en las interacciones intermoleculares presentes.

Esta serie de sustancias tiene para discutir dos partes, ya que entre sustancias varían en su fórmula, se puede observar que se va agrandando la molécula al agregarse mas carbono-hidrogeno y entre el 1-propanol y 2-propanol su formula es la misma pero varia su geometría molecular. Primero analicemos la variación de la formula de estas sustancias, al aumentar la cantidad de átomos por molécula las fuerzas de interacción se aumentan por la polarizabilidad de la molécula, esto produce un reflejo en la consecuencia del aumento de temperatura, ya que al aumentar las fuerzas de interacción se necesita más energía para vencer dichas interacciones, por consiguiente, mayor temperatura al mantener la misma presión, en este caso lo medimos a presión atmosférica.

En segundo caso, entre 1-propanol y 2-propanol la fórmula es idéntica pero cambia su geometría molecular la cual se puede observar en su fórmula estructural, y por consiguiente es más polarizable la molécula que se esté más “extendida” (distribuida más linealmente). Es un caso parecido a lo que se trato en la primera serie de sustancias (Ter-butanol, 1-butanol, 2-butanol). Por esta diferencia de la geometría molecular viene dada la diferencia de temperatura teniendo el 1-propanol mayor punto de ebullición al ser una molécula mas alargada.

5) Discuta las diferencias observadas en la determinación del punto de ebullición realizadas por métodos diferentes, compare con valores tabulados y analice cuál considera más apropiado.

Finalmente, la gran diferencia de temperaturas entre el ter-butanol con método Siwoloboff y el directo viene dado por su forma de realizar el experimento. Mediante el método Siwoloboff el punto de ebullición nos dio 85°C, y con el método directo, nos dio 118°C, concluimos que es más preciso el de capilares invertidos porque es más cercano al del valor bibliográfico (82ºC). la diferencia relativa porcentual es en el caso del primer método 3,6% y del método directo del 36,0% . El método directo se aleja mucho mas de este valor, porcentualmente hablando, ya que cuando se realiza el experimento la temperatura a la cual hay que alcanzar para que la burbuja de vapor pueda vivir en el líquido es mucho mayor al punto de ebullición, y para medir la temperatura de ebullición con este método se tiene que observar cuando se producen dichas burbujas, la medición va a ser más alejada a lo bibliográfico.

**Conclusiones generales**

Como vimos a lo largo de este trabajo, las temperaturas de ebullición de las moléculas dependen directamente de las interacciones intermoleculares que éstas presenten, como por ejemplo los puentes de hidrógenos, dipolos permanentes y los dipolos transitorios, los cuales tuvieron gran peso en este trabajo.

A lo largo de la primera serie (ter-butanol, 1-butanol, 2-butanol) el factor que más influyó fue la geometría molecular, como estaban distribuidos los hidróxidos, modificando la energía necesaria para vencer las interacciones intermoleculares. En la segunda serie (1-propanol, 2-propanol, metanol y etanol) las tendencias del aumento de las temperaturas de ebullición son generadas por el incremento del tamaño de la molécula.

Lo que observamos es que tanta energía es necesario otorgarles a estos líquidos con el fin de que alcancen la presión externa, (la presión atmosférica) ya que T ebullición se define en la P vapor=P atmosférica, y esos valores obtenidos fueron los que pusimos en las tablas.

Para concluir, el método mas preciso es el de Siwoloboff como vimos en el punto 5. El error que se comete al utilizar el método directo es mucho mayor que el primero mencionado y viene dado porque las burbujas de vapor para existir en el líquido necesitan mayor temperatura que el punto de ebullición y en el caso del metanol puede llegar a ocurrir q se evapore todo el liquido sin llegar a observar ninguna burbuja, esto se debe a la presión de vapor y la tensión superficial la cual en algunos casos puede llegar a hacer un aumento en la temperatura de ebullición.

Aclaración: en el 1-butanol utilizamos la temperatura bibliográfica ya que, al medir experimentalmente esta sustancia, por alguna causa como por ejemplo contaminación del alcohol, dio un valor de 76°C cuando debería dar cerca de 117°C.

**Fuentes bibliográficas:**

Unidad Nº3: Interacciones intermoleculares

<https://es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia> **(29/04/2024)**

(Todos los datos obtenidos de las distintas sustancias fueron sacados de esta página)

[Determinación del punto de ebullición por el método de Siwoloboff • Quimicafacil.net](https://quimicafacil.net/manual-de-laboratorio/punto-de-ebullicion-siwoloboff/) (29/04/2024)