٣/١٤٤٥

Esraa Yousef Malkawi

Physical
Chapter 2

The Hashemite University
Faculty of Pharmaceutical Science

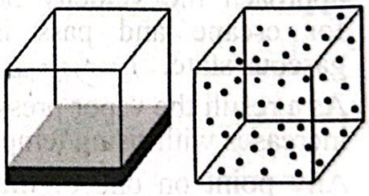
Physical Pharmacy I
Liquids

Credits: Dr. Nizar Al-Zoubi

has no defined shape — fluid ⊛

The liquid state

- Liquids are denser than gases and occupy a definite volume and density due to the presence of van der Waals forces.
- Liquids are relatively incompressible.
- Liquid are fluids (have no definite shape) like gases.



الغازات ما الها definite volume أما ال liquid الها definite shape

الغازات ممكن اعمل compression لهم من الترل ...

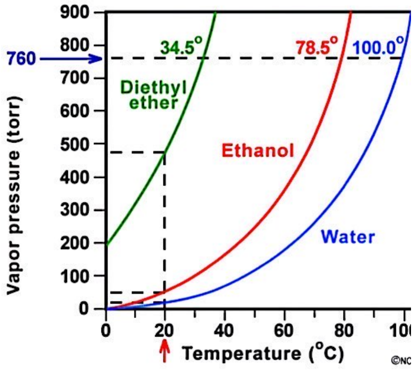
definite shape) like gases.

Vapor pressure of liquids

- When a liquid is placed in an evacuated container at a constant temperature, the molecules with the highest energies break away from the surface of the liquid and pass into the gaseous state (evaporate), and some of the molecules subsequently return to the liquid state (condense).
- When the rate of condensation equals the rate of vaporization at a definite temperature, the vapor becomes saturated and a dynamic equilibrium is established.
- The pressure of the saturated vapor above the liquid is then known as the *equilibrium vapor pressure.*

Vapor pressure of liquids

- As the temperature of the liquid is elevated, more molecule approach the velocity necessary for escape and pass into the gaseous state.
- As a result the vapor pressure increases with rising temperature.
- Any point on one of the curves represents a condition in which the liquid and the vapor exist together in equilibrium.
- Vapor pressure is a property of



Vapor pressure of liquids

- **Clausius–Clapeyron equation** expresses the relationship between the vapor pressure and the absolute temperature of a liquid:

$$ln\frac{P_2}{} = \frac{\Delta H_v(T_2 - T_1)}{}$$

Scanned with CamScanner

liquid

* اللي مميز بين الغاز والسائل الـ Intermolecular Interaction

* عنا ٤ صفات بتحدد للـ liquid الـ degree of Intermolecular Interaction اللي هم :-

(1) density (2) vapor pressure

(3) Boiling point (4) Heat of vaporistion

وعاء فاضي مسكر ما فيه غير ماء درجة الحرارة ثابتة، على درجة حرارة الغرفة عندي من الماء molecule عندهم Kinteic energy كافية لتغادر الـ liquid state وتتحول لـ gas state هاد اسمه Vaporization

* أي شي بالكون غير ثابت، الكون كله حالة حركة، الجزيئات مثل ما بتتبخر برجع بصير لها تكاثف

مرحلة بصير rate of evaporation = rate of condensation

⇓

هاي المرحلة اسمها equilibruim ولأنه فيه تبخر وتكاثف فهو dynamic equilibruim

Subject: 2// liquid

الضغط lal equilibruim بيتحقق dynamic اسمه
equilibruim vapor Pressure

* هاي لبا تكلم اللي اكتسبت طاقة حركية كافية لتنتج عدد الجزيئات اللي تطلع عالسطح رح يتناسب طرديًا مع البخر.

- كلما زاد عدد الجزيئات اللي بصير لها evaporation بزيد البخر.

* كلما كان ال forces أضعف كلما كانت الجزيئات قدرت تمر ل gaseous state أسهل وبالتالي عددها أكبر.

* vapor pressure لا يكون مشبع لحظة الاتزان. له وبعتمد على Intermolecular forces
*

* لو ضلينا مستمرين تسخين زدنا الحرارة شو بصير بالاتزان ؟؟

- حيصل vapor pressure يرتفع لحد ما نوصل ل atmospheric Pressure

لما v.p = atmo.p, ع بصير

Subject: 3 liquid

B.P → Boiling Point

2, يصير Boiling وهيك منوصل لدرجة الغليان

وهي حرارة الـ B.P سهل تفهمك بنحكي انه B.P

انه هي درجة الحرارة اللي عندها vapor Pressure = atmospheric pressure

---

ليش صار هاد الاشي ؟؟

— لأنه الطاقة اللي زودت فيها النظام على شكل حرارة

زودت الـ kinetic energy بطاقة حركية كافية لتتحول الـ molecule للـ gaseous state .

Heat of vaporization ← Absolute Heat اللي هي

اللي تلزمني للـ vaporization عشان يصير

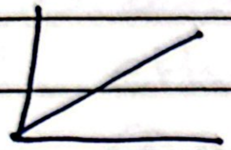
— فطبعاً كل ما كانت الـ Intermolecular forces أعلى رح أحتاج حرارة

أعلى ليصير vaporization .

Scanned with CamScanner

شرح المخطط

* حكينا كلما زادت الحرارة رح تزيد vapor pressure
- العلاقة ما منحكي طردية لأنه شكل خط الطردي



بس المخطط غير هيك فبس تعميم

- زيادة حرارة يقابلها زيادة بريشر

بغض النظر عن كم زادت (لأنه الزيادة غير ثابتة)

* علاقة T مع V.P على أي نقطة بالكيرف بتعمل

فيها إسقاط على x-axis و y-axis رح يطلع معك

ال condition اللي النظام رح يكون فيها عند الاتزان.

- يعني لو حطينا نقطة (A) اللي عالرسمة عند

الايثانول رح يكون عند الاتزان فشو ظروف الحرارة

والبريشر تاعت الإيثانول عند النقطة (A) عند الاتزان ؟

٥٠ درجة الحرارة و ٣٥٠ الضغط

بكون الإيثانول عند الاتزان.

Subject : 5

*هاد الكيرف بفيدنا لمعرفة Boiling Point لأي سائل.

*لو سألت شو درجة الغليان لـ Diethyl ether؟

بنروح على البرشر اللي = atmospheric ①

*هون معطي الضغط بالـ Torr بجدول حسب

التحويلات اللي أخذناها وهي بتساوي 760

فبنروح على 760 وبنحط خط وبنمده

وبنرجع ننزله للحرارة المحور تاعها طلعت

34,5 هاي B.P وهاد سؤال

للامتحان مهم جداً.

*ممكن سؤال كمان: قاعد على جبل والضغط على الجبل ..٢٠٠ لـ Ethanol متى حيغلي معلوعلى ..٢٠٠

من عند ..٢٠٠ نزل خط عامودي تقريبًا الجواب 44