

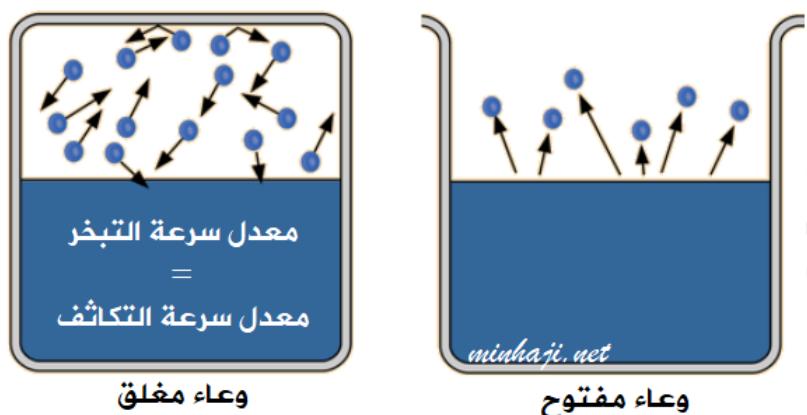
الضغط البخاري

Vapour Pressure

عند وضع سائل في وعاء مكشوف فإنه يتبخر باستمرار.

ولكن عند وضع سائل في وعاء مغلق يحدث ما يلي:

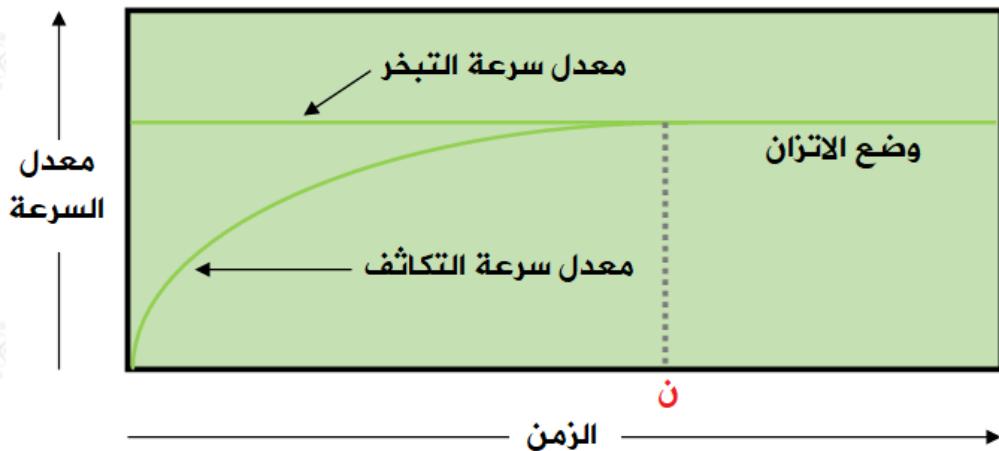
- تبدأ جزيئات السائل بالتتبخر بمعدل ثابت.
- نتيجة تصادم جزيئات البخار مع بعضها وبجدار الوعاء تبدأ عملية تكافث البخار تدريجياً، إلى أن يصبح عدد الجزيئات المتكافحة = عدد الجزيئات المتاخرة، أو معدل سرعة التتبخر = معدل سرعة التكافث، ويصل السائل إلى حالة الاتزان.
- يسمى ضغط البخار على سطح السائل عند الوصول إلى حالة الاتزان عند درجة حرارية معينة بالضغط البخاري للسائل.



الضغط البخاري: ضغط بخار السائل في حالة الاتزان عند درجة حرارة معينة.

ويمكن ملاحظة ذلك من الرسم البياني التالي:





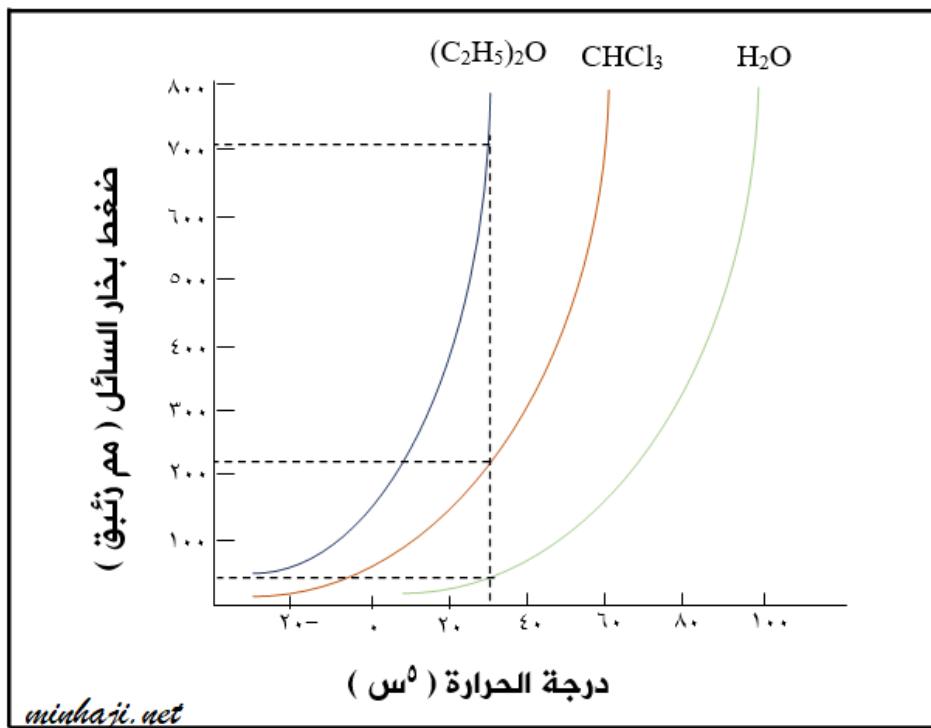
لاحظ من الشكل أن سرعة التبخر تبقى ثابتة مع مرور الزمن، بينما تزداد سرعة التكافث مع مرور الزمن إلى أن نصل إلى الزمن (n) الذي يتساوى فيه معدل سرعة التبخر ومعدل سرعة التكافث، وعند هذا الزمن يقاس الضغط البخاري.

العوامل المؤثرة في الضغط البخاري

- درجة الحرارة:** بزيادة درجة الحرارة تزداد عدد الجزيئات التي تمتلك الطاقة الضرورية للتقطير فتزيد سرعة التبخر وسرعة التكافث مما يؤدي إلى زيادة الضغط البخاري.
- قوى التجاذب بين جزيئات السائل:** بزيادة قوى التجاذب بين جزيئات السائل، يقل عدد الجزيئات المتقطرة وتقل سرعة التبخر وسرعة التكافث، مما يؤدي إلى نقصان الضغط البخاري.

درجة الحرارة	طردي مع	الضغط البخاري
قوى التجاذب بين جزيئات	عكسى مع	الضغط البخاري

ولدراسة أثر درجة الحرارة وقوى التجاذب في الضغط البخاري انظر إلى المحنن الآتي H_2O والذي يمثل قيم الضغط البخاري لكل من الماء وثلاثي كلوروميثان CHCl_3 وثنائي إيثيل إيتير $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{O}$ عند درجات حرارية مختلفة:



- لمعرفة قيمة الضغط البخاري للسوائل الثلاث عند 30°C نرسم خطًا مستقيماً يمتد عمودياً من درجة 30°C حيث يتقاطع مع المنحنيات الثلاثة ثم نقرأ قيمة الضغط البخاري المقابلة.
- لاحظ أن الماء (روابط هيدروجينية) يمتلك أقل قيمة للضغط البخاري مقارنة مع السائلين الآخرين (العلاقة عكssية بين قوى التجاذب والضغط البخاري).
- لو اخترنا درجة حرارية أخرى نلاحظ أن زيادة درجة الحرارة تؤدي إلى زيادة الضغط البخاري للسوائل (العلاقة طردية بين درجة الحرارة والضغط البخاري للسوائل).

سؤال (1):

فسر سبب كون الضغط البخاري للمركب SiCl_4 أقل من الضغط البخاري للمركب HF

الجزيء HF قطبي، وتترتبط جزيئاته بروابط هيدروجينية، وجذير SiCl_4 غير قطبي، وتترتبط جزيئاته بقوى لندن، فيما أن قوى التجاذب بين جزيئات HF (روابط هيدروجينية) أقوى من قوى لندن الموجودة بين جزيئات SiCl_4 ، لذا فإن الضغط البخاري يقل (العلاقة عكسية بين قوى التجاذب والضغط البخاري).

سؤال (2):

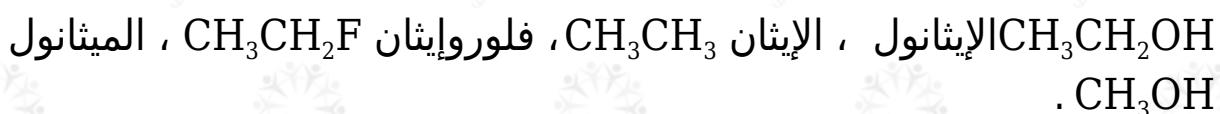
أي المادتين: أم $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ لها ضغط بخار سائل أقل عند الظروف نفسها؟ فسر ذلك.



كلاهما قطبيان، إلا أن جزيئات تترابط فيما بينها بروابط هيدروجينية أقوى من قوى ثنائية القطب الموجودة بين جزيئات CH_3OCH_3 ، وبزيادة قوى التجاذب يقل الضغط البخاري (العلاقة عكسية بين قوى التجاذب والضغط البخاري).

سؤال (3):

رتb الجزيئات الآتية حسب زيادة ضغط بخار السائل لها عند درجة الحرارة نفسها:



إيثان > فلوروإيثان > ميثanol > إيثانول

سؤال (4):

أي جزيء من الجزيئات الآتية له أعلى ضغط بخار سائل عند درجة الحرارة نفسها:



سؤال (5):

رتb المركبات الآتية () تنازلياً حسب تناقص ضغطها البخاري وهي في الحالة السائلة.

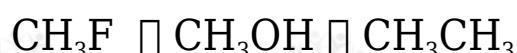


أفker صفحة (85)

أفسر تزايد الضغط البخاري للسائل بزيادة درجة حرارته.

يزداد الضغط البخاري بزيادة درجة الحرارة وذلك لزيادة عدد الجزيئات التي تمتلك الحد الأدنى من الطاقة اللازمة للت BX فتزداد سرعة الت BX ويزداد عدد الجزيئات المت BXرة والمؤثرة في وحدة المساحة من سطح السائل فيزداد الضغط البخاري.

أرباب السوائل الآتية حسب تزايد ضغطها البخاري عند درجة الحرارة نفسها:



أتحقق صحة (85):

مستعيناً بالشكل (18)، أحدد الضغط البخاري لكل من ثلاثي كلوروميثان والماء عند درجة 50°C ، وأقارنها بقيمة ضغطه البخاري الواردة في الجدول (2). ماذا أستنتج؟

500 mmHg الضغط البخاري لثلاثي كلوروميثان: 500

100 mmHg الضغط البخاري للماء: 100

عند مقارنة الضغط البخاري لكلا المادتين عند 50° و 20° لاحظ أنه كلما زادت درجة الحرارة زاد الضغط البخاري للسوائل.