

Лабораторна робота № 4
Вивчення та пояснення температур кипіння деяких речовин.

Мета роботи: навчитися експериментально дистилювати рідини, визначати їх температури кипіння та пояснювати їх значення з точки зору міжмолекулярної взаємодії.

Прилади: обладнання для дистиляції, термометр, реактиви.

Порядок виконання роботи

Обладнання для дистиляції під атмосферним тиском складається з колби, насадки Вюрца, холодильника Лібиха та приймача. Для забезпечення рівномірності кипіння у колбу додають невелику кількість подрібнених пористих тіл (пемза, неглазурований фарфор, глина, цегла тощо). Відбір фракцій рідини контролюють за температурою кипіння.

У колбу місткістю 250 мл налейте через лійку 70...80 мл пропанолу-2, засипте порошок подрібненої цегли, вставте на місце термометр та ввімкніть колбонагрівач із закритою спіраллю. Через деякий час починається кипіння рідини. Сконденсована у холодильнику пара поступово краплями переходить у приймач. За показаннями термометра визначте температуру кипіння речовини.

Інший спосіб визначення температури кипіння – кип'ятіння рідини в колбі зі зворотним холодильником. У цьому випадку до колби за допомогою спеціальної насадки прилаштовано термометр і вертикально розташовано холодильник. За цим приладом визначте температуру кипіння ацетону $\text{H}_3\text{C}-\text{CO}-\text{CH}_3$.

Порівняйте визначені температури кипіння пропанолу-2 та ацетону з температурами кипіння близьких за розмірами органічних речовин $\text{H}_3\text{C}-\text{O}-\text{C}_2\text{H}_5$ ($t_{\text{кип}} = 10,8 \text{ }^\circ\text{C}$), C_3H_8 ($t_{\text{кип}} = -42,1 \text{ }^\circ\text{C}$). Поясніть різницю температур кипіння.

Данні дослідів занесіть до Табл.

Назва речовини	Формула речовини	Молярна маса $M(x)$, г/моль	Дипольний момент μ , $\cdot 10^{-29}$ Кл·м	Температура кипіння теоретична		Температура кипіння експериментальна $t_{\text{кип}} \text{ експ, } ^\circ\text{C}$
				$t_{\text{кип}} \text{ теор, } ^\circ\text{C}$	$T_{\text{кип}} \text{ теор, K}$	
пропан	C_3H_8		0	-42,1		
метил-етил-етер	$\text{H}_3\text{C}-\text{O}-\text{C}_2\text{H}_5$		1,23	10,8		
пропанол-2	$\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$		1,68	82,2		
ацетон	$\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$		2,85	56,5		

Побудуйте графік в координатах $T_{\text{кип}} \text{ теор} = f(\mu)$. Поясніть отриману залежність.

Контрольні запитання

1. Для наведеного в досліді ряду молекул поясніть, як і чому змінюється:

- значення дипольних моментів;
- полярність молекул;
- енергія орієнтаційної взаємодії;
- енергія індукційної взаємодії;
- енергія дисперсійної взаємодії;
- енергія міжмолекулярної взаємодії.

Який з видів міжмолекулярної взаємодії переважає і чому?

2. Як змінюється температура кипіння в цих рядах? Поясніть. Чим можна пояснити аномальне високе значення для ізопропилового спирту?