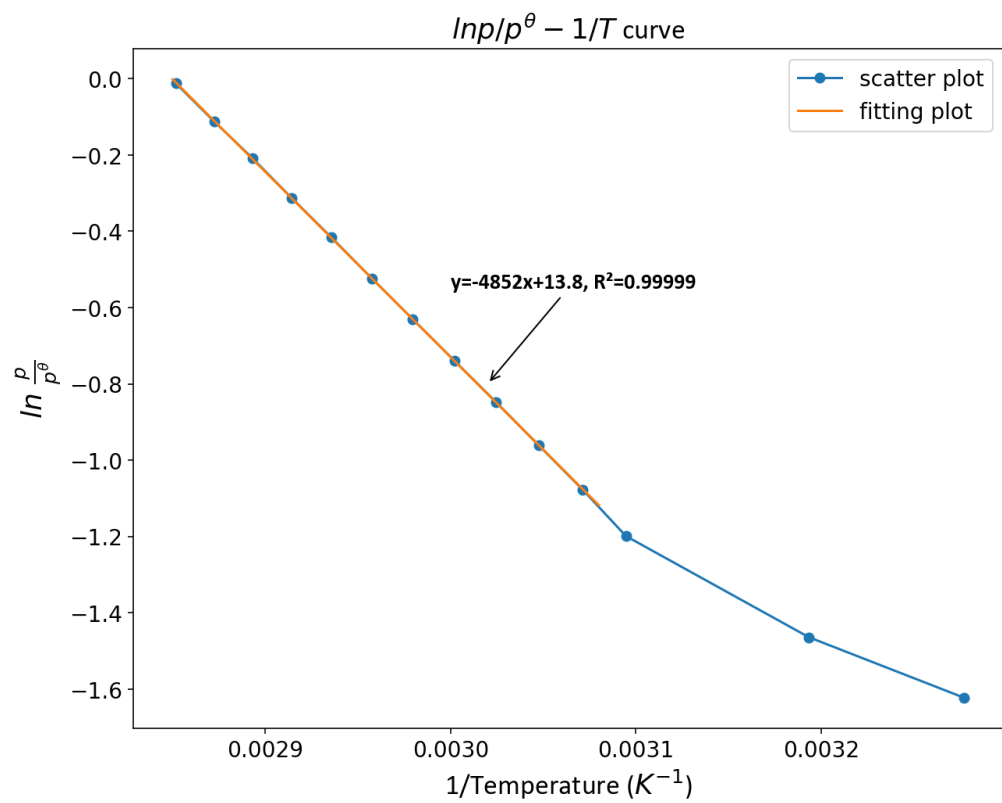
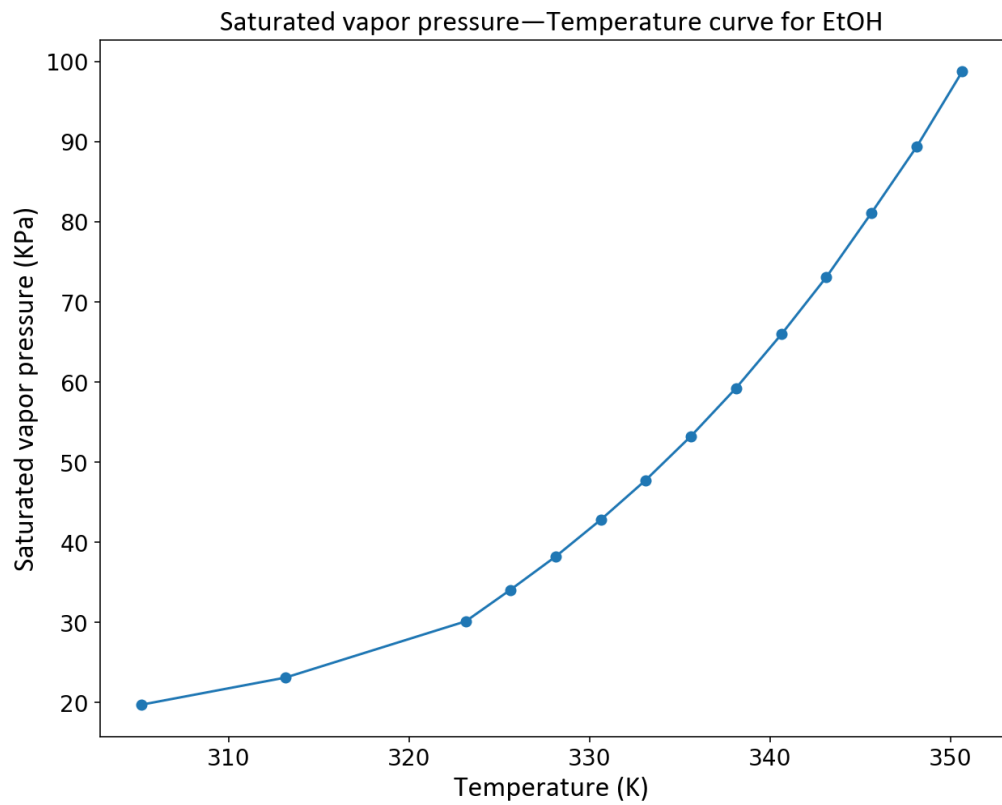


data for P(饱和蒸气压, KPa)-T(温度, °C):

T (°C)	32	40	49.99	52.46	54.98	57.48	59.95	62.48	64.96	67.49	69.98	72.49	75	77.51
P (KPa)	19.74	23.13	30.15	34.07	38.24	42.83	47.73	53.26	59.21	65.96	73.09	81.13	89.4	98.73

大气压下乙醇的沸点：77.94°C (下降法), 78.48°C (上升法), 取均值为78.21°C.



初始的几个数据点 ( $T=32, 40, 50^\circ\text{C}$ ) 偏离直线, 拟合的时候舍去, 拟合得到的表达式为

$$y = -4852x + 13.8, R^2 = 0.99999$$

带入相应物理量可知, 表达式为  $\ln(\frac{p}{p^\theta}) = -4852 \times \frac{1}{T} + 13.8$ , 若外压为  $100.0\text{KPa}$  ( $p^\theta$ ), 则  $T_b = 78.44^\circ\text{C}$ .

根据 Clausius-Clapeyron 方程, 有

$$\ln(\frac{p}{p^\theta}) = -\frac{\Delta_{\text{vap}}H_m}{RT} + A$$

直线的斜率为

$$-\frac{\Delta_{\text{vap}}H_m}{R}$$

所以

$$\Delta_{\text{vap}}H_m = -k \times R$$

$k$  是直线的斜率,  $R$  是理想气体常数

代入计算得,  $\Delta_{\text{vap}}H_m = 40339.5\text{ J/mol}$ , 与文献值接近 ( $42.3 \pm 0.4\text{ KJ/mol}$ , 来自 [NIST Chemistry WebBook](#))

气化熵定义为

$$\Delta_{\text{vap}}S = \frac{\Delta_{\text{vap}}H_m}{T_b} \quad (T_b \text{ 是沸点})$$

代入计算得, 气化熵 =  $114.95\text{ J/(mol} \cdot \text{K)}$

Trouton规则:

很多种液体的气化熵是一个定值, 大约是  $10.5R$  ( $R$  为理想气体常数), 或  $85 - 88\text{ J/(mol} \cdot \text{K)}$

显然乙醇不符合Trouton规则, 这是合理的. 因为Trouton规则本来就不适用于能形成分子间氢键的液体: 分子间氢键会使液体的熵变小, 故液体气化时的熵变增大, 也就是气化熵变大.