

# 大学化学 I

溶液的基本概念

**溶液：**物质以分子、原子或离子状态分散于另一种物质中构成的**均匀而又稳定的单相体系**称为溶液。

组成

**溶剂(A)：**在溶液中含量多的组分叫**溶剂**

**溶质(B)：**含量少的组分叫**溶质**。

# 溶液的分类

分类

气体溶液：O<sub>2</sub>溶于N<sub>2</sub>中的气体溶液

固体溶液：5%的金属Ni溶于Cu中所铸成的镍币

液体溶液：气体或固体溶于液体中所形成的溶液

## 2、溶液的浓度的表示法

(1) 体积摩尔浓度：用符号 $c$ 表示，即

$$c = \frac{n_B}{V}$$

浓度的单位为 $\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ 。

(2) 质量摩尔浓度：是指每 $\text{kg}$ 溶剂中所含溶质的量，常用 $m_B$ 表示：

$$m_B = \frac{n_B}{W_A}$$

质量摩尔浓度的单位为 $\text{mol}\cdot\text{kg}^{-1}$ 。

### (3) 摩尔分数 用 $x$ 来表示

$$x_B = \frac{n_B}{n_A + n_B} \quad x_A = \frac{n_A}{n_A + n_B}$$

$n_A$ 为溶剂的量，单位为mol；

$n_B$ 为溶质的量，单位为mol。



## 摩尔分数和质量摩尔浓度的关系

$$\chi_B = \frac{n_B}{n_B + n_A} \approx \frac{n_B}{n_A} = \frac{n_B}{W_A / M_A} = M_A \frac{n_B}{W_A} = M_A \times m_B$$

式中， $W_A$ 表示溶剂A的质量，单位为kg， $M_A$ 表示溶剂A的摩尔质量。

用质量摩尔浓度和摩尔分数表示溶液的浓度时，与体积无关，故它们不随温度而改变。研究溶液性质时与温度无关，所以常用 $X$ 和 $m_B$ 。但是测定液体的质量不方便。实验中对稀溶液可以用水的体积代替质量。

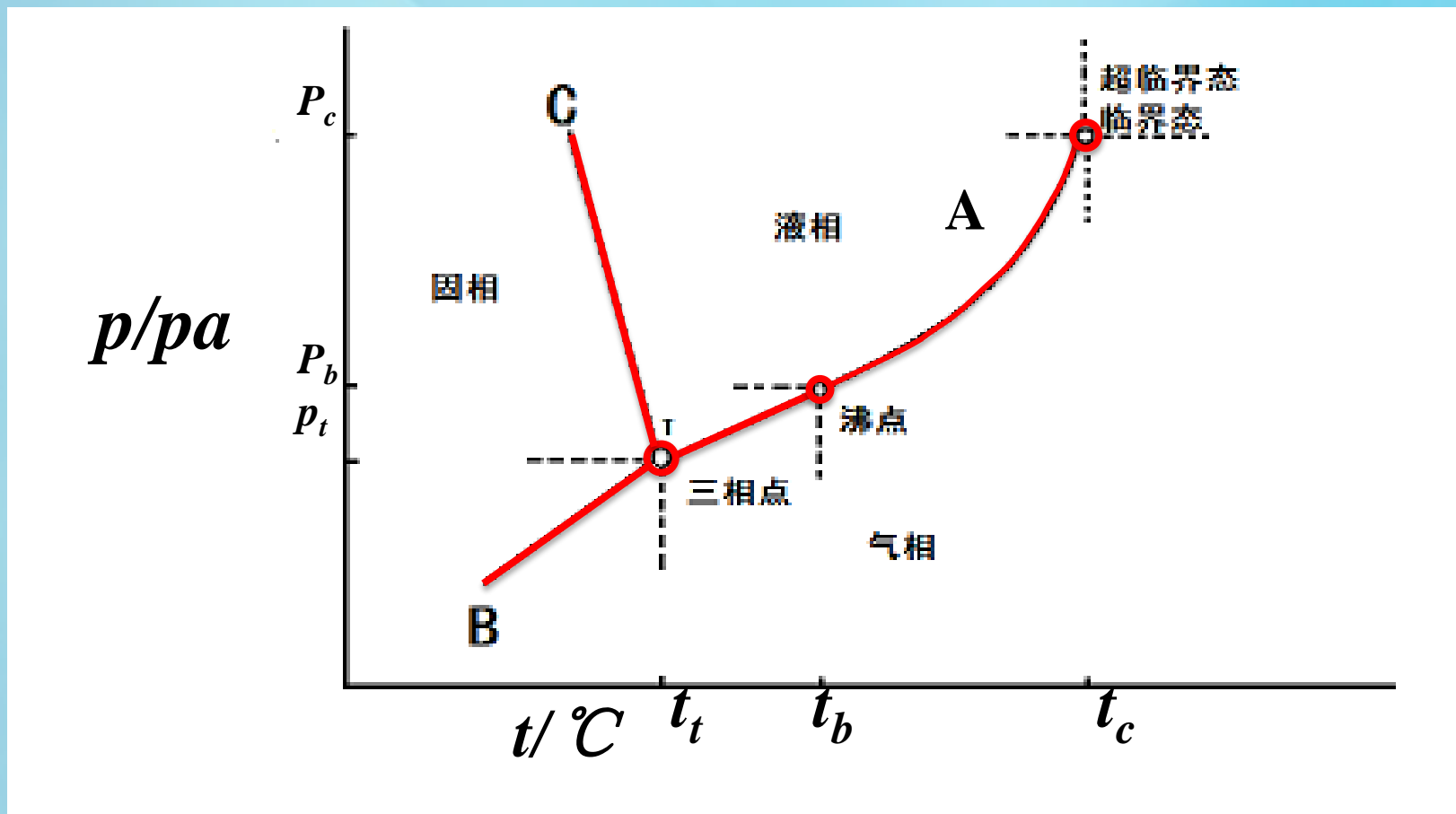
物质的各种存在状态与温度、  
压力间的关系可以用相图表示。


表达多相体系的状态如何随温度、压强、  
组成等性质的变化而变化的图形叫相图。



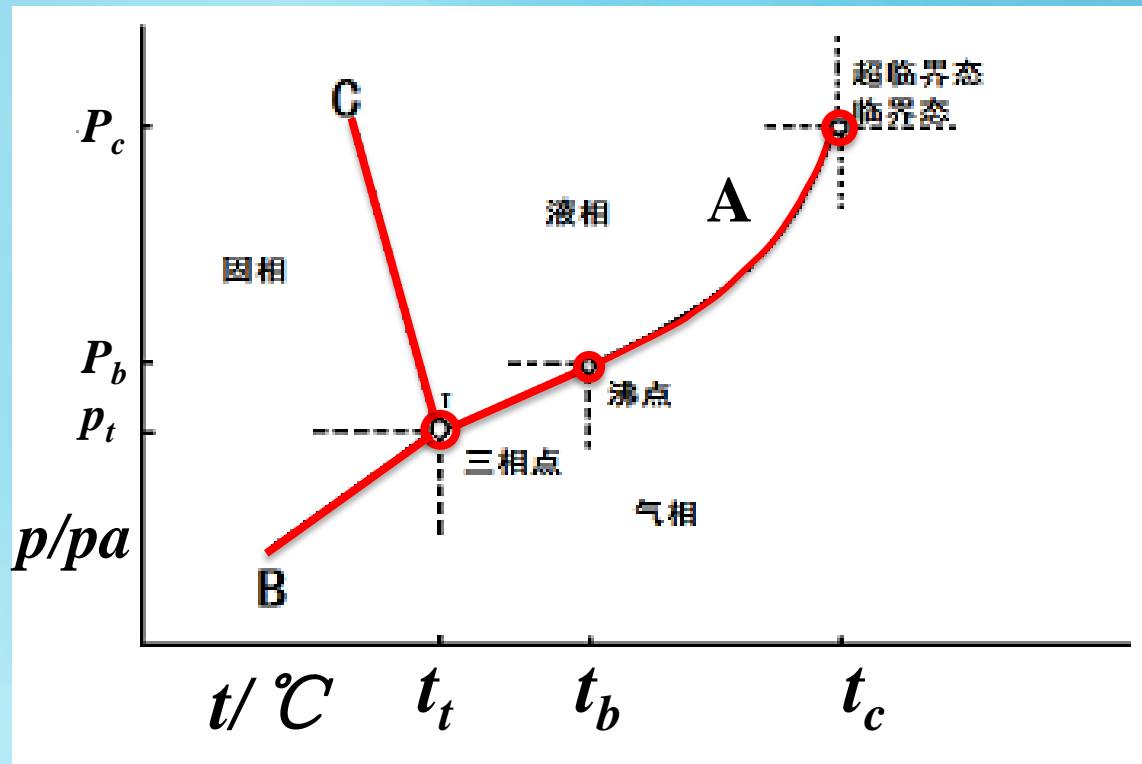


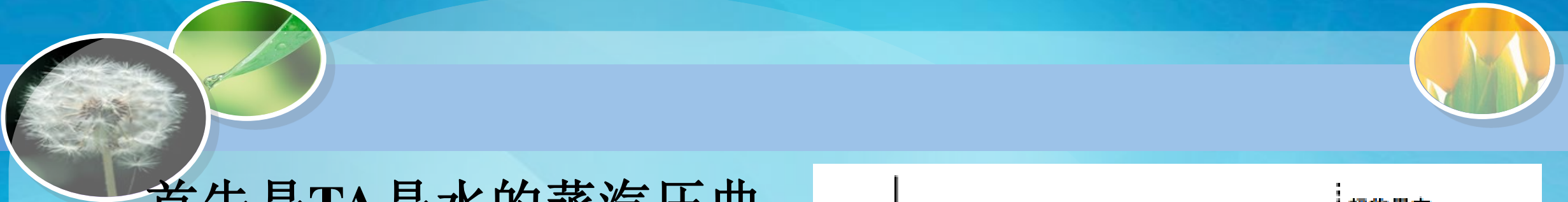
# 水的相图



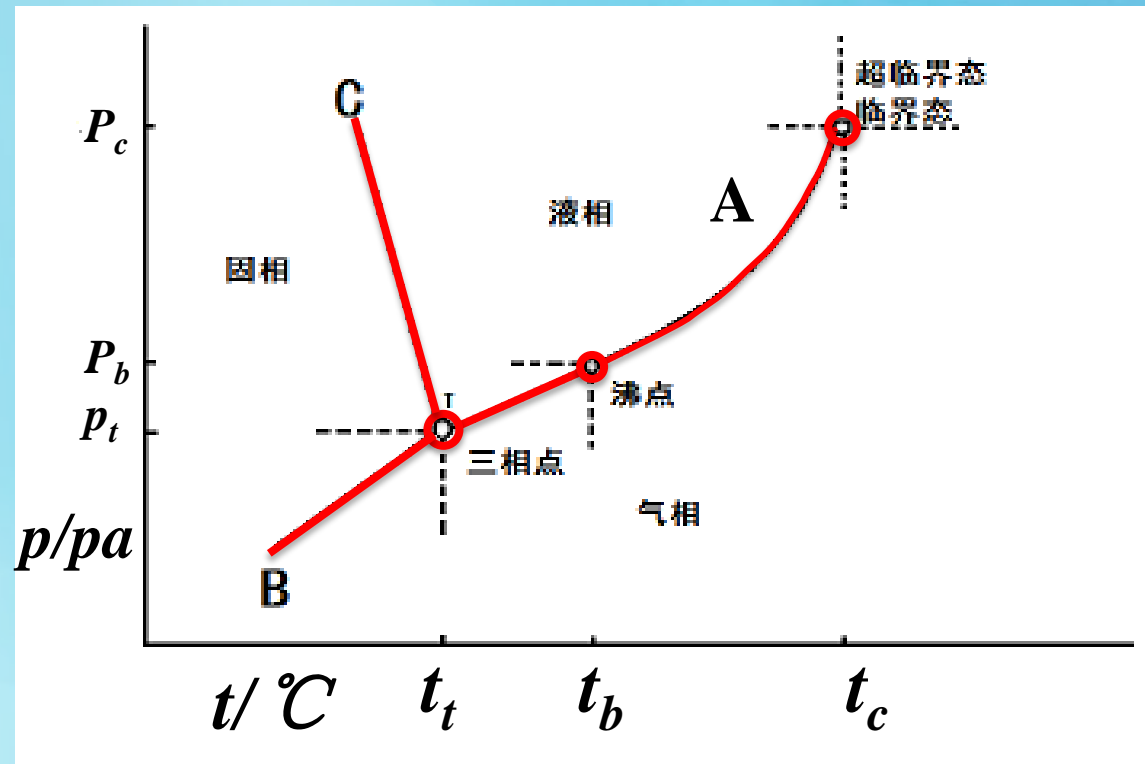


从图中我们可以看到以T为中心，外面有三条线，分别是TA，气液平衡线TB，气固平衡线和TC液固平衡线。每一条线都表示两相平衡共存的温度和压力条件。





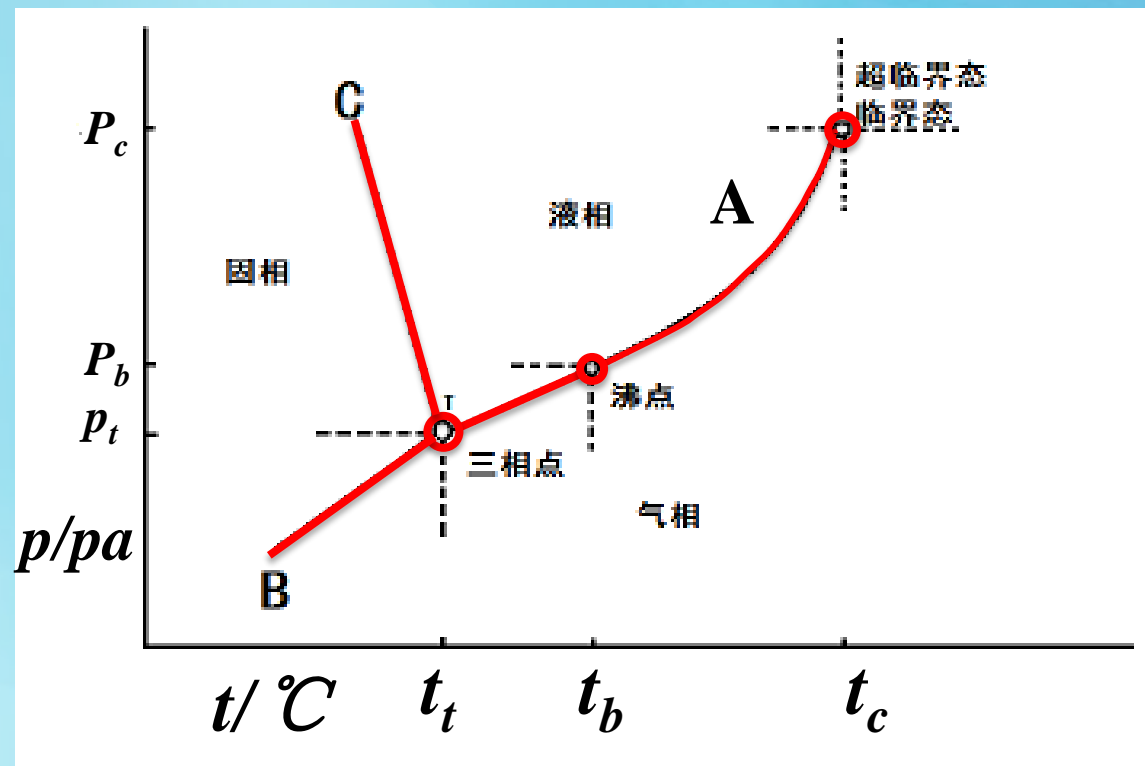
首先是TA是水的蒸汽压曲线，即气液平衡曲线，代表气液共存的各种平衡态，曲线的上方是液相区，下方是气相区。





图中A是临界点，对应水的临界温度使374度，临界压强是 $2.21 \times 10^4 \text{pa}$ ，当温度高于374摄氏度以上时，水以气态形式存在，再高的压力也不能使其液化。

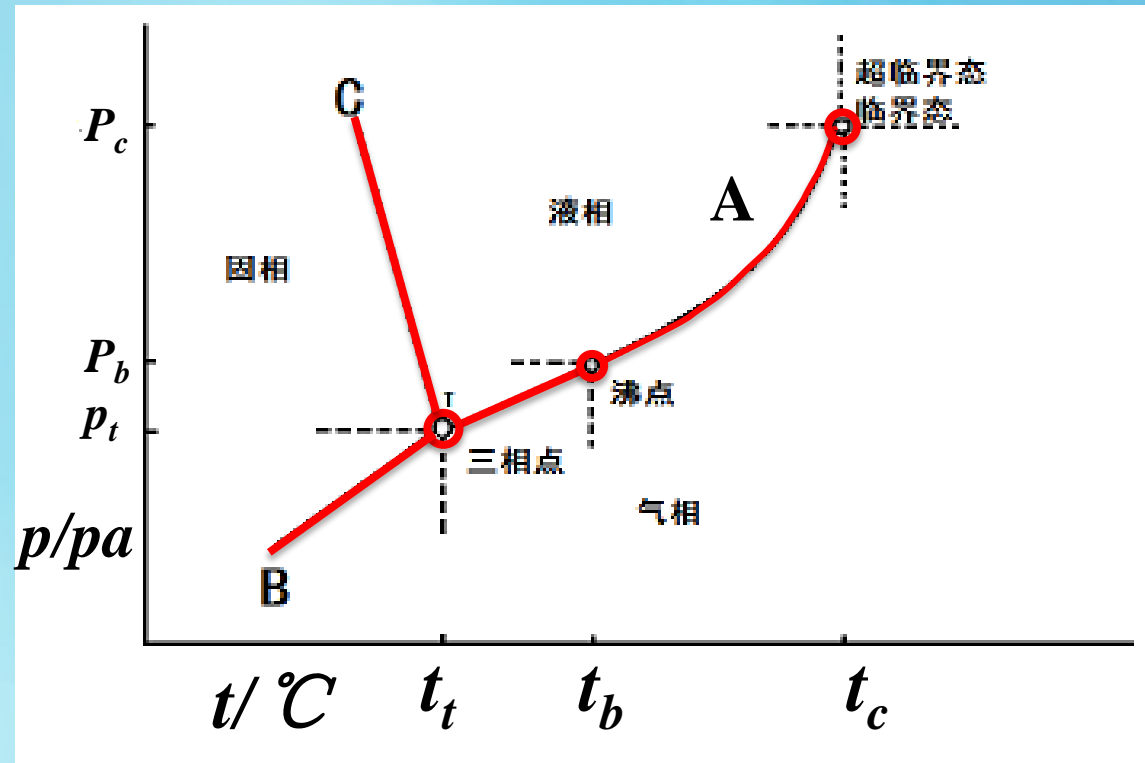
超高于临界温度和临界压力的流体叫超临界流体。超临界流体具有许多独特的性质。





由TA曲线可知，水的沸点随着外界压力的降低，即外界压力越低，水越容易气化。

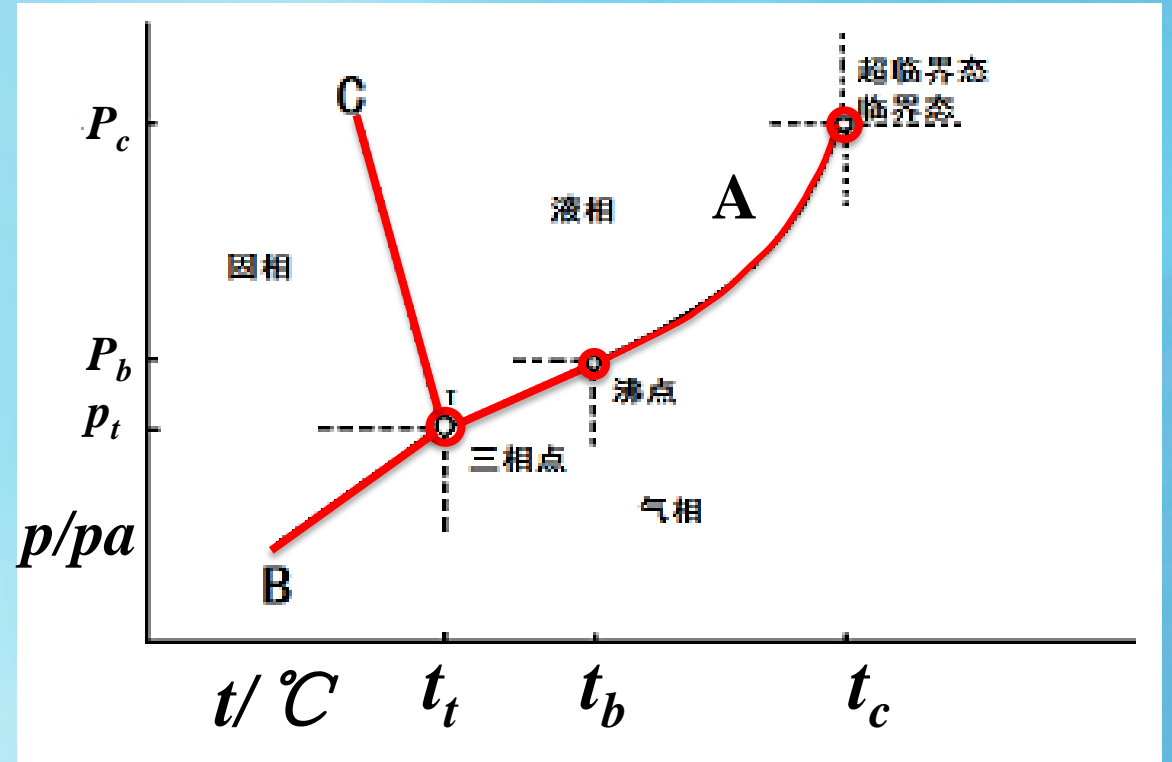
奶粉、速溶咖啡等食品在浓缩过程中，常采用抽真空冷冻干燥的方法，可以防止因加热而引起变性。





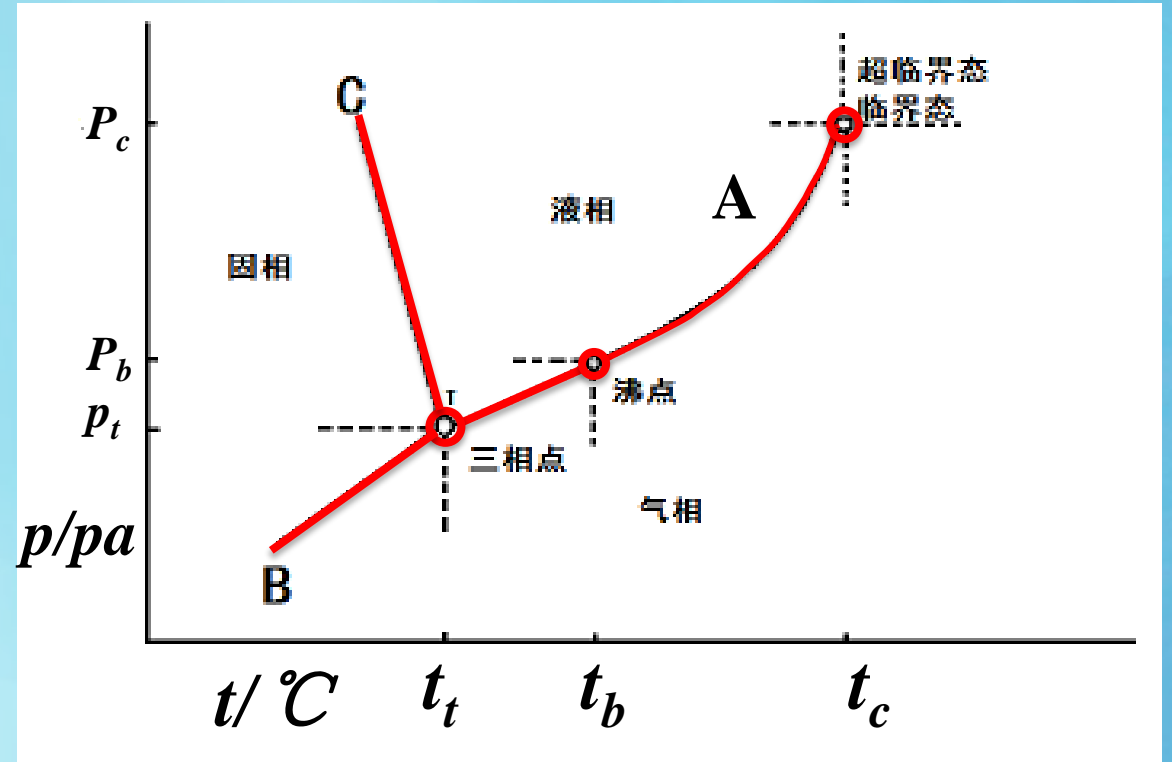


图中TB是固气共存曲线，  
曲线上的每一点表示气、  
固两相共存的平衡态。TB  
上的每一点对应的压强是  
固态水的蒸汽压。





1) TC曲线是液固平衡曲线，曲线上对应的温度为固液平衡共存温度即熔点或凝固点，而曲线上的纵坐标是压力，所以液固平衡线反映了压力与凝固点或熔点的关系。



T点为水的气、液、固三相共存点，其对应的压力和温度为6.11百帕，0.01度，这一点与水的冰点有何不同？

