

- 资料链接: <http://www.kaoyancas.net/cas/ziliao/943.html>
- 官网: <http://www.kaoyancas.net>
- 学长 QQ: 2852509804
- 2019 年中科院考研交流群: 681994146
- 学长免费答疑, 群内共享中科院考研信息。

2019 年中科院 825 物理化学乙资料清单如下 (后期同步更新):

2019 版最新资料包括:

### 1. 中科院《物理化学乙》历年考研真题 (独家更新 2018 年试题)

1995-1999 年中科院物理化学真题及答案 (官方原版试卷及阅卷答案, 电子档发邮箱)

2000 年物理化学考研真题 (中科院-中科大联合命题, 官方试题, 官方阅卷答案)

2001 年物理化学考研真题 (中科院-中科大联合命题, 官方试题, 官方阅卷答案)

2002 年物理化学考研真题 (中科院-中科大联合命题, 官方试题, 官方阅卷答案)

2003 年物理化学考研真题 (中科院-中科大联合命题, 官方试题, 官方阅卷答案)

2004 年物理化学 B 考研真题 (中科院-中科大联合命题, 官方试题, 官方阅卷答案)

2005 年物理化学 B 考研真题 (中科院-中科大联合命题, 官方试题, 官方阅卷答案)

2006 年物理化学 B 考研真题 (中科院-中科大联合命题, 官方试题, 官方阅卷答案)

2007 年物理化学乙真题 (中科院统一命题, 官方试题, 含详细的答案)

2008 年物理化学乙真题 (中科院统一命题, 官方试题, 含详细的答案)

2009 年物理化学乙真题 (中科院统一命题, 官方试题, 含详细的答案)

2010 年物理化学乙真题 (中科院统一命题, 官方试题, 含详细的答案)

2011 年物理化学乙真题 (中科院统一命题, 官方试题, 含详细的答案)

2012 年物理化学乙真题 (中科院统一命题, 官方试题, 含详细的答案)

2013 年物理化学乙真题 (中科院统一命题, 官方试题, 含详细的答案)

2014 年物理化学乙真题 (中科院统一命题, 含详细的答案)

2015 年物理化学乙真题 (中科院统一命题, 含详细的答案)

2016 年物理化学乙真题 (中科院统一命题, 含详细的答案)

2017 年物理化学乙真题

2018 年物理化学乙真题

### 2、中科院《物理化学》考研笔记 (打印版)

成功考入中科院的一位学长的考研笔记, 每章均有重点知识点总结, 并附有常考题型, 并提供了例题的答案解析。

### 3、《物理化学 乙》考研内部习题集 (纸版, 非常重要! WORD 打印版, 本店独家, 其它均为复印盗卖!)

注: 由于《物理化学 甲》与《物理化学 乙》这两个科目指定的教材及考试大纲均不相同, 因此内部习题集也有所区别。有个人资料贩子盗买了本店物

化甲的内部习题集后充当物化乙的资料来卖，请大家留意，注意鉴别！本店内部资料上会明确说明是甲，还是乙，而不是单独一个《物理化学》来欺骗大家！

4、中科院《物理化学乙》冲刺班视频课程及讲义（独家提供，资料贩子没有的）  
本课程由科大科院考研网邀请的科院学长所做，点明重点、难点及考点，适合冲刺阶段有侧重地突击。为加密课程，一机一码，含配套讲义。

5、中科院《物理化学》公式总结

对物理化学课程中涉及到的公式分章节进行总结，并指出适用条件，非常方便记忆！！

6、中科院备考及复试指导（纸版，店主的经验，欢迎探讨，欢迎咨询！可笑的是资料贩子也提供了此指导，并称自己是中科院的，可见本店的资料相当受欢迎！！大家注意，当心上当受骗！）

对于报考研究生，尤其是中科院的研究生，很多研友有很多疑问，有些彷徨。本人亲身经历考研，并成功考入中科院。为此，针对众多研友经常问到的问题，及可能陷入的误区，本小店隆重推出《中科院考研备考及复试指导》，主要内容大概有：中科院是否有本科学校及性别歧视；是否联系导师及如何联系（我跟导师详细谈过这个问题，很多研友输就输在了联系导师的细节上）；政治英语如何复习最省钱省力；如何准备专业课初试；如何面试，面试时有无技巧（面试时你紧张吗？这里提到的技巧会帮你出奇制胜）……………

中国科学院 物理化学乙 全套真题资料预览

真题预览



真题及答案

中国科学院研究生院  
2018 年招收攻读硕士学位研究生入学统一考试试题  
科目名称：物理化学乙  
科大科院考研网独家提供

考生须知：

1. 本试卷满分为150分，全部考试时间总计180分钟。
2. 所有答案必须写在答题纸上，写在试题纸上或草稿纸上一律无效。

一、判断题（17个）

- 1、范德华气体方程的  $p$  和  $v$  成反比。
- 2、理想气体状态方程实际包括三个方程，阿伏伽德罗，盖吕萨克，波义尔。
- 3、白光照胶体溶液，垂直方向观察到的是红黄光，正对着入射方向是蓝紫光。

二、选择题（28个）

- 1、大分子测出来的质均、数均、 $z$  均分子量排序（没有数值）
- 2、往一个溶胶中加少量明矾胶会发生什么变化？
- 3、指前因子的影响因素。
- 4、 $\eta_{sp}/c$  与  $c$  成正比， $3^2$  成正比， $4^2$  成反比。
- 5、丁达尔效应和  $\lambda$ ：成正比，成反比， $3^2$  成正比， $4^2$  成反比。

## 中国科学院大学

### 2017 年招收攻读硕士学位研究生入学统一考试试题

#### 科目名称：物理化学乙

(科大科院考研网独家收集整理)

#### 考生须知：

1. 本试卷满分为 150 分，全部考试时间总计 180 分钟。
2. 所有答案必须写在答题纸上，写在试题纸或草稿纸上一律无效。
3. 可以使用无字典存储和编程功能的电子计算器。

是非题 20 个，范围比较广，傅献彩课本一定要好好理解，考察内容基本都是来自傅老师编写的课本。

选择题 27 个，都是单选记得几个偏的选择题，质均摩尔质量与数均摩尔质量的大小，然后关于金溶胶的一个选择题，还考计算电解质溶液中迁移率，原电池中的正负离子移动方向，胶体里面的沉降。

## 中国科学院大学

### 2016年招收攻读硕士学位研究生入学统一考试试题

#### 科目名称：物理化学(乙)

##### 1、天津大学物理化学第五版第一章课后习题

一密闭刚性容器中充满了空气，并有少量的水，当容器于 300K 条件下达到平衡时，器内压力为 101.325kPa。若把该容器移至 373.15K 的沸水中，试求容器中达到新的平衡时应有的压力。设容器中始终有水存在，且可忽略水的体积变化。300K 时水的饱和蒸气压为 3.567kPa。

解：300K 时容器中空气的分压为  $p'_{\text{空}} = 101.325\text{kPa} - 3.567\text{kPa} = 97.758\text{kPa}$

373.15K 时容器中空气的分压为

$$p_{\text{空}} = \frac{373.15}{300} p'_{\text{空}} = \frac{373.15}{300} \times 97.758 = 121.534(\text{kPa})$$

373.15K 时容器中水的分压为  $p_{\text{H}_2\text{O}} = 101.325\text{kPa}$

所以 373.15K 时容器内的总压为

$$p = p_{\text{空}} + p_{\text{H}_2\text{O}} = 121.534 + 101.325 = 222.859 (\text{kPa})$$

# 中国科学院大学

## 2015 年招收攻读硕士学位研究生入学统一考试试题

### 参考答案

#### 科目名称：物理化学(乙)

#### 考生须知：

1. 本试卷满分为150分，全部考试时间总计180分钟。
2. 所有答案必须写在答题纸上，写在试题纸上或草稿纸上均无效。
3. 可以使用不带储存及编程功能的计算器

#### 三、计算和简答

1、估计是课后习题，大家做下南大傅献彩相图的课后习题。

2、Pb 的熔点为 327.3℃，熔化焓为 5.12kJ/mol。

(1) 求 Pb 的摩尔凝固点下降常数  $K_f$ 。

(2) 100g Pb 中含 1.08g Ag 的溶液，其凝固点为 315℃，判断 Ag 在 Pb 中是否以单原子形式存在。

解：(1)  $K_f = 8.314 \times 600.32 \times 207 / 5120 = 121129 \text{ (K} \cdot \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}\text{)}$

(2)  $m(\text{Ag}) = 0.1 \text{ mol/kg}$ ;  $K_f = (327.3 - 315) / 0.1 = 123 \text{ (K} \cdot \text{kg} \cdot \text{mol}^{-1}\text{)}$ ，与 (1) 基本

## 中国科学院

### 2013 年硕士学位研究生入学考试试题考点解析

(物理化学乙)

#### 一、是非题

- 1、卡诺循环的考察。掌握卡诺循环的四个过程
- 2、独立定域粒子体系和非定域粒子体系的最概然分布公式的考察，极限条件下是相同的。
- 3、理想气体的混合物无分子间的相互作用，属于独立粒子体系
- 4、理想溶液混合热效应为零，前半句正确，后半句错因而分子间没有作用力不正确，从混合热效应为零不能推导出没有相互作用力。反过来成立，理想溶液分子间没有作用力，因而混合热效应为零
- 5、相同质量摩尔浓度的葡萄糖和食盐溶液粒子数不同，食盐水电解，葡萄糖不电解。渗透压与粒子的个数有关
- 6、亨利定律是稀溶液定律，任何溶质在稀溶液范围内都遵守亨利定律，前半句正确，后半句不正确
- 7、表面活性剂具有增溶作用；增溶作用可以使被溶物的化学势大大降低，而且是一个不可逆过程
- 8、相率定义的考察
- 9、能形成三种化合物，则能形成4个低共熔点。考点：n种化合物，能够形成n+1种低共熔点
- 10、平衡向吸热方向移动，所以向负向移动
- 15、离子平均活度系数与正负离子活度系数有关，不是简单的加和。计算公式参见考研鸟编写的中科院物理化学乙复习全书

#### 二、选择题

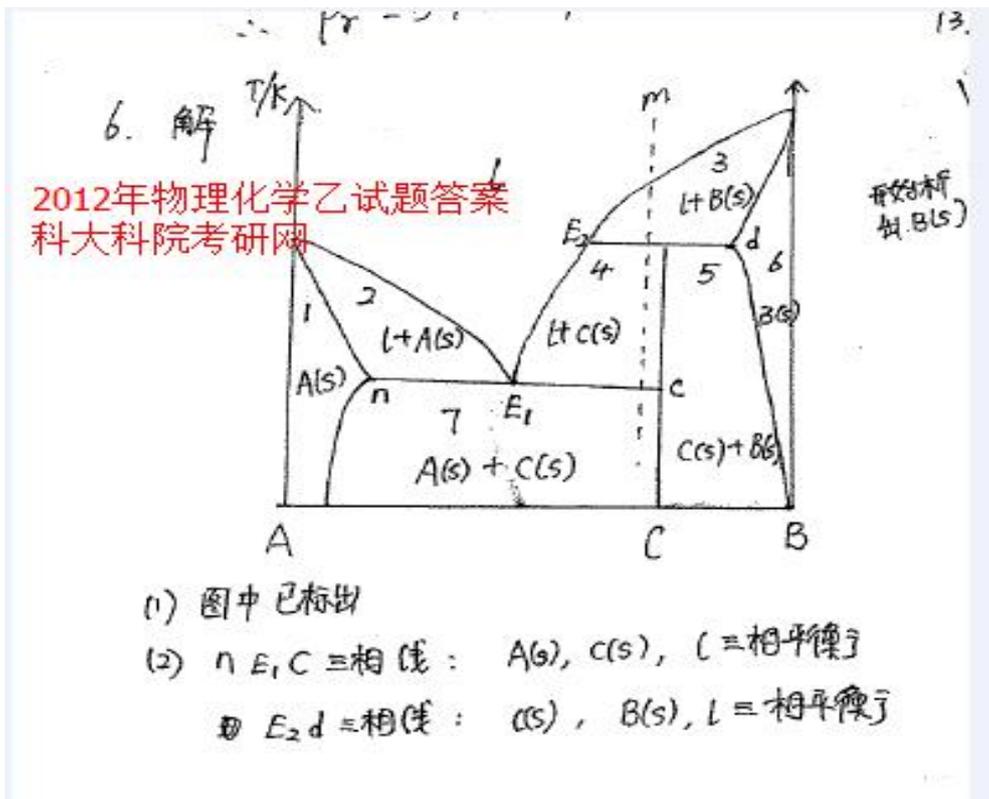
1. 计算出最后的温度，根据  $\Delta H = \frac{3}{2}n(T_2 - T_1)$ ，3/2位单原子分子的Cp

7. 解 (1) 应用克拉贝龙方程

$$\begin{aligned} \text{近似值: } \frac{dp}{dT} &= \frac{\Delta_{\alpha}^{\beta} H_m}{T \Delta_{\alpha}^{\beta} V_m} = \frac{\Delta_L^g H_m}{T \Delta_L^g V_m} = \frac{\Delta_L^g H_m}{T V_m(g)} \\ &= \frac{358 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \times 84 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}{T \cdot \frac{M}{\rho}} \\ &= \frac{358 \times 84}{(273.15 + 80.75) \times 84 \times 10^{-4} / 0.0029} \end{aligned}$$

2008年物理化学乙答案

$$\begin{aligned} \text{精确值 } \frac{dp}{dT} &= \frac{\Delta_{\alpha}^{\beta} H_m}{T (V_m(\beta) - V_m(\alpha))} = \frac{\Delta_L^g H_m}{T (V_m(g) - V_m(l))} \\ &= \frac{358 \times 84}{(273.15 + 80.75) \left( \frac{84 \times 10^{-4}}{0.0029} - \frac{84 \times 10^{-6}}{0.7199} \right)} \\ &= 2.95 \text{ kPa} \cdot \text{K}^{-1} \end{aligned}$$



## 中科院—中科大《物理化学》考研笔记

### 章 热力学第一定律

#### 二、热力学平衡

n 如果体系中各状态函数均不随时间而变化，我们称体系处于热力学平衡状态。严格意义上的热力学平衡状态应当同时具备三个平衡：

#### 2. 机械平衡：

n 体系的各部分之间没有不平衡力的存在，即体系各处压力相同。

#### § 2、热力学第一定律

n 对于宏观体系而言，能量守恒原理即热力学第一定律。

n 热力学第一定律的表述方法很多，但都是说明一个问题 % 能量守恒。

例如：一种表述为：

n “第一类永动机不可能存在的”

n 不供给能量而可连续不断产生能量的机器叫第一类永动机。

#### 一、热和功

热和功产生的条件：

n 与体系所进行的状态变化过程相联系，没有状态的变化过程就没有热和功的产生。

符号表示：

n 功  $W$ ：体系对环境做功为正值，反之为负值。

n 热  $Q$ ：体系吸热  $Q$  为正值，反之  $Q$  为负值。

#### 二、热力学第一定律的数学表达式

$$DU = Q - W \quad (\text{封闭体系})$$

• 如果体系状态只发生一无限小量的变化，则上式可写为：

$$dU = dQ - dW \quad (\text{封闭体系})$$

例 1：设有一电热丝浸于水中，通以电流，如果按下列几种情况作为体系，试问  $DU$ 、 $Q$ 、 $W$  的正、负号或零。

- (a) 以电热丝为体系；
- (b) 以电热丝和水为体系；
- (c) 以电热丝、水、电源和绝热层为体系；
- (d) 以电热丝、电源为体系。

# 中国科学院大学

## 《物理化学乙》考研内部辅导班



配套教材：

《物理化学》天津大学物理化学教研室 编 高等教育出版社

《物理化学》傅献彩 等 第五版 高等教育出版社

## 第一部分 物理化学乙知识框架

### 一.什么叫物理化学?

用物理的方法研究化学过程的学科!

### 二.物理化学的主要内容?

研究对象: 体系中的物质(气、液、固)

研究过程: 纯 pVT 变化, 相变化, 化学变化

研究工具: 两大部分!

化学热力学——判断过程是否可能发生及发生的方向

宏观(热力学第一定律、热力学第二定律)

微观(统计热力学)

化学动力学——研究过程变化的快慢

### 三.具体内容对应

#### 热力学部分

第一章: 气体

研究对象-体系中的气体!

第二章: 热力学第一定律

研究工具-化学热力学-宏观-判断过程是否可能发生

以单组分体系无非体积功为例

重要热力学函数: U、H

第三章: 热力学第二定律

研究工具-化学热力学-宏观-判断过程发生的方向

以单组分体系无非体积功为例

重要热力学函数: S、A、G

第四章: 多组分系统热力学

研究工具-化学热力学

推广至多组分体系无非体积功

重要热力学函数:  $\mu$

第五章: 相平衡

研究过程-相变化

重要要点: 相图

第六章: 化学平衡

研究过程-化学变化

重要热力学函数:  $K^\ominus$

## 中科院《物理化学 乙》考研内部复习题集

## 专题一 气体的PVT关系、热力学第一定律

## 一、判断题（说法对否）：

1. 道尔顿分压定律，对理想气体和实际混合气体来说关系式 $P_B=n_B(RT/V)$ 都成立。
2. 在两个封闭的容器中，装有同一种理想气体，若两个容器中压力、体积相同，那么温度也相同。
3. 物质的温度越高，则热量越多；天气预报：天气很热。其热的概念与热力学相同。
4. 恒压过程也就是恒外压过程，恒外压过程也就是恒压过程。
5. 实际气体在恒温膨胀时所做的功绝对值等于所吸收的热。
6. 凡是温度升高的过程体系一定吸热；而恒温过程体系不吸热也不放热。
7. 当系统的状态一定时，所有的状态函数都有一定的数值。当系统的状态发生变化时，所有的状态函数的数值也随之发生变化。
8. 在 $P^\theta$ 、 $100^\circ\text{C}$ 下有 $1\text{mol}$ 的水和水蒸气共存的系统，该系统的状态完全确定。
9. 一定量的理想气体，当热力学能与温度确定之后，则所有的状态函数也完全确定。
10. 从同一始态经不同的过程到达同一终态，则 $Q$ 和 $W$ 的值一般不同。 $Q+W$ 的值一般也不相同。
11. 因 $Q_p=\Delta H$ ， $Q_v=\Delta U$ ，所以 $Q_p$ 与 $Q_v$ 都是状态函数。
12. 封闭系统在压力恒定的过程中吸收的热等于该系统的焓。
13. 对于一定量的理想气体，当温度一定时热力学能与焓的值一定，其差值也一定。
14. 在 $101.325\text{kPa}$ 下， $1\text{mol}$   $100^\circ\text{C}$ 的水等温蒸发为 $100^\circ\text{C}$ 的水蒸气。若水蒸气可视为理想气体，那么由于过程等温，所以该过程 $\Delta U=0$ 。
15.  $1\text{mol}$ ， $80.1^\circ\text{C}$ 、 $101.325\text{kPa}$ 的液态苯向真空蒸发为 $80.1^\circ\text{C}$ 、 $101.325\text{kPa}$ 的气态苯。已知该过程的焓变为 $30.87\text{kJ}$ ，所以此过程的 $Q=30.87\text{kJ}$ 。
16.  $1\text{mol}$ 水在 $101.325\text{kPa}$ 下由 $25^\circ\text{C}$ 升温至 $120^\circ\text{C}$ ，其 $\Delta H=\sum C_{p,m}dT$ 。
17. 因焓是温度、压力的函数，即 $H=f(T,p)$ ，所以在恒温、恒压下发生相变时，由于 $dT=0$ ， $dp=0$ ，故可得 $\Delta H=0$ 。
18. 因 $Q_p=\Delta H$ ， $Q_v=\Delta U$ ，所以 $Q_p-Q_v=\Delta H-\Delta U=\Delta(pV)=-W$ 。
19. 卡诺循环是可逆，当系统经一个卡诺循环后，不仅系统复原了，环境也会复原。
20. 一个系统经历了一个无限小的过程，则此过程是可逆过程。
21. 若一个过程中每一步都无限接近平衡态，则此过程一定是可逆过程。
22. 若一个过程是可逆过程，则该过程中的每一步都是可逆的。
23.  $1\text{mol}$ 理想气体经绝热不可逆过程由 $p_1$ 、 $V_1$ 变到 $p_2$ 、 $V_2$ ，

$$\text{则系统所做的功 } W = \frac{p_2V_2 - p_1V_1}{\gamma - 1}, \quad \gamma = \frac{C_p}{C_v}.$$

9. 解: (1) 如右图。

(2)  $T_A = 1000\text{K}, V_A = 1\text{dm}^3$

$$p_A = \frac{nRT_A}{V_A} = \frac{1 \times 8.314 \times 1000}{1} = 8314\text{ kPa}$$

因为 A→B 是恒温可逆过程, 所以  $T_B = 1000\text{K}$

$$V_B = 20\text{ dm}^3, \quad p_B = \frac{nRT_B}{V_B} = \frac{1 \times 8.314 \times 1000}{20} = 415.7\text{ kPa}$$

$$V_C = 20\text{ dm}^3, \quad \frac{p_C}{T_C} = \frac{p_B}{T_B}$$

因为 B→C 是等容过程, 所以

又因为 C→A 是绝热可逆过程:  $pV^\gamma = \text{常数}$

$$p_C = p_A \left( \frac{V_A}{V_C} \right)^\gamma = 8314 \times \left( \frac{1}{20} \right)^{\frac{7}{5}} = 125.42\text{ kPa}$$

$$T_C = \frac{T_B p_C}{p_B} = \frac{1000 \times 125.42}{415.7} = 301.7\text{ K}$$

(3) 因为 A→B 是恒温可逆过程, 所以对理想气体:  $\Delta U_1 = 0, \Delta H_1 = 0$

$$Q_1 = -W_1 = nRT_A \ln\left(\frac{V_B}{V_A}\right) = 1 \times 8.314 \times 1000 \times \ln\left(\frac{20}{1}\right) = 24.91\text{ kJ}$$

又因为 B→C 是恒容过程, 所以  $W_2 = 0$

$$\Delta U_2 = Q_2 = nC_{V,m}(T_C - T_B) = \frac{5}{2}R \times (301.7 - 1000) = -14.51\text{ kJ}$$

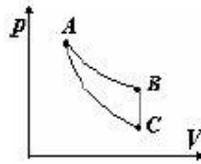
$$\Delta H_2 = \Delta U_2 + V_B(p_C - p_B) = -14510 + 20 \times (125.42 - 415.7) = -20.32\text{ kJ}$$

$$\Delta H_2 = nC_{p,m}(T_C - T_B) = \frac{7}{2}R \times (301.7 - 1000) = -20.32\text{ kJ}$$

或 因为 C→A 是绝热可逆过程, 所以  $Q_3 = 0$

$$\Delta U_3 = W_3 = nC_{V,m}(T_A - T_C) = \frac{5}{2}R \times (1000 - 301.7) = 14.51\text{ kJ}$$

$$\Delta H_3 = nC_{p,m}(T_A - T_C) = \frac{7}{2}R \times (1000 - 301.7) = 20.32\text{ kJ}$$



公式总结

## 中科院《物理化学》复习公式总结

### 第一章 主要公式及使用条件

#### 1. 理想气体状态方程式

$$pV = (m/M)RT = nRT$$

$$\text{或 } pV_m = p(V/n) = RT$$

式中  $p$ ,  $V$ ,  $T$  及  $n$  单位分别为 Pa,  $\text{m}^3$ , K 及 mol。  $V_m = V/n$  称为气体的摩尔体积, 其单位为  $\text{m}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$ 。  $R=8.314510 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ , 称为摩尔气体常数。

此式适用于理想气体, 近似地适用于低压的真实气体。

#### 2. 气体混合物

##### (1) 组成

摩尔分数

体积分数



$$y_B \text{ (或 } x_B) = n_B / \sum_A n_A$$

$$\phi_B = y_B V_{m,B}^* / \sum_A y_A V_{m,A}^*$$

科大科院考研网  
www.kaoyancas.com

式中  $\sum_A n_A$  为混合气体总的物质的量。  $V_{m,A}^*$  表示在一定  $T, p$  下纯气体 A 的摩尔体积。

$\sum_A y_A V_{m,A}^*$  为在一定  $T, p$  下混合之前各纯组分体积的总和。

##### (2) 摩尔质量

$$M_{\text{mix}} = \sum_B y_B M_B = m/n = \sum_B M_B / \sum_B n_B$$

式中  $m = \sum_B m_B$  为混合气体的总质量,  $n = \sum_B n_B$  为混合气体总的物质的量。上述各式适用于任意的混合气体。

$$(3) \quad y_B = n_B / n = p_B / p = V_B^* / V$$

式中  $p_B$  为气体 B, 在混合的  $T, V$  条件下, 单独存在时所产生的压力, 称为 B 的分压力。  $V_B^*$  为 B 气体在混合气体的  $T, p$  下, 单独存在时所占的体积。