

高等学校教学用书

物理化学

例题与习题

北京化工
大学编



化学工业出版社
教材出版中心

(京) 新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

物理化学例题与习题/北京化工大学编. —北京:
化学工业出版社, 2001. 7
高等学校教学用书
ISBN 7-5025-3045-2

I. 物… I. 北… III. 物理化学-高等学校-教
学参考资料 IV. 064

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 16080 号

高等学校教学用书
物理化学例题与习题
北京化工大学编
责任编辑: 赵玉清 徐世峰
责任校对: 蒋宇
封面设计: 田彦文

*

化学工业出版社 出版发行
教材出版中心
(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)
发行电话: (010) 64918013
<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销
北京市燕山印刷厂印刷
三河市延风装订厂装订
开本 850×1168 毫米 1/32 印张 11 $\frac{1}{4}$ 字数 306 千字
2001 年 7 月第 1 版 2001 年 7 月北京第 1 次印刷
ISBN 7-5025-3045-2/G·768
定 价: 18.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

前 言

本书的编写以教育部“高等教育面向 21 世纪教学内容和教学体系改革计划”为指导思想，依据现行的物理化学教学大纲，力求在新世纪的化学教育中，培养学生的创新能力，开发学生的创造性思维。

本书是在众位教师多年教学经验的基础上编写而成的，内容包括气体、热力学第一定律、热力学第二定律、多组分系统热力学、化学平衡、相平衡、电化学、统计热力学初步、表面化学、化学动力学基础、各类特殊反应动力学和胶体化学。全书所选题型丰富，内容由浅入深，既含有开启学生思维闸门的思考与讨论题，又含有巩固基础理论的概念题，即有严谨的逻辑推导题，又有理论和实际结合的综合应用题。习题后附参考答案。

本书编写分工如下：第一章由李江波编写，第二、三章由白守礼编写，第四、十一章由唐光诗编写，第五章由李伟峰编写，第六章由徐振峰、张丽丹编写，第七章由张丽丹编写，第八章由张常群编写，第九、十二章由马丽景编写，第十章由李蕾编写。其中李伟峰、雷鸣做了部分文字录入工作。朱卓群教授对全书进行了审阅，并提出许多宝贵意见。

本书可作为高等学校化学化工类本科生的教学参考书，考研学生的复习资料，成人自学及青年教师的提高用书。

由于编者水平有限，书中难免出现缺点和错误，敬请读者批评指正。

编 者

2001 年 2 月

主要参考文献

- 1 胡英等. 物理化学. 北京: 高等教育出版社, 1999
- 2 傅玉善等. 物理化学. 大连: 大连理工大学出版社, 2000
- 3 傅献彩等. 物理化学. 北京: 高等教育出版社, 1990
- 4 宋世谟等. 物理化学. 北京: 高等教育出版社, 1993
- 5 朱卓群, 王雪梅. 物理化学. 北京: 高等教育出版社, 1993
- 6 李国珍. 物理化学练习 500 例. 北京: 高等教育出版社 1992
- 7 Robert A. Alberty. Physical Chemistry. Published simultaneously in Canada, 1983
- 8 John S. Winn, Physical Chemistry. Harper Collins College Publishers. 1995

内 容 提 要

本书的编写以教育部“高等教育面向 21 世纪教学内容和课程体系改革计划”为指导思想。力求培养学生的创新能力，开发学生的创造性思维。

全书依据现行的物理化学教学大纲，内容包括气体，热力学第一定律，热力学第二定律，多组系统热力学，化学平衡，相平衡，电化学，统计热力学初步，表面化学，化学动力学基础，各类特殊反应动力学，胶体化学。全书所选题型丰富，既含有开启学生思维闸门的思考与讨论题，又含有基础理论的概念题，既有严谨的逻辑推导题，又有理论和实际结合的综合应用题。题目由浅入深，习题附有参考答案。

本书即适用于本科生物理化学课程学习教学参考书，又是考研研究生的辅导书，同时又适合成人自学和青年教师业务提高之用。

目 录

第一章	气体	1
第二章	热力学第一定律	17
第三章	热力学第二定律	49
第四章	多组分系统热力学	91
第五章	化学平衡	116
第六章	相平衡	154
第七章	电化学	194
第八章	统计热力学初步	236
第九章	表面化学	254
第十章	化学动力学基础	284
第十一章	各类特殊反应动力学	330
第十二章	胶体化学	338
	主要参考文献	351

第一章 气 体

基 本 要 求

-
- 掌握理想气体概念及理想气体状态方程。
 - 掌握分压、分体积的概念及计算。
 - 理解真实气体与理想气体的偏差；理解临界现象。
 - 理解范德华状态方程、对应状态原理和压缩因子图；了解对比状态方程及其他真实气体方程。
-

学 习 要 点

一、理想气体

1. 理想气体：凡在任何温度、压力下均服从理想气体状态方程的气体称为理想气体。

2. 理想气体状态方程：

$$\left. \begin{aligned} pV &= nRT \\ pV_m &= RT \end{aligned} \right\} (1-1)$$

此式适用于理想气体或近似地适用于低压实际气体。

二、气体分压力

气体分压力：在总压力为 p 的混合气体中，任意组分 B 的分压力 p_B 是它的摩尔分数 y_B 与混合气体总压力之积。即：

$$\left. \begin{aligned} p_B &= y_B p \\ y_B &= \frac{n_B}{n} \quad (\text{总}) \end{aligned} \right\} (1-2)$$

分压力公式适用于各种混合气体。

三、道尔顿分压定律

道尔顿分压定律：混合气体的总压力等于各组分单独存在于混合气体的温度、体积条件下产生压力的总和。即：

$$\left. \begin{aligned} p &= \sum_B p_B \\ p_B &= \frac{n_B}{V} RT \end{aligned} \right\} (1-3)$$

式中 p_B 为组分 B 在与混合气体具有相同温度、体积的条件下单独存在的压力。此式适用于理想气体混合物或近似地适用于低压实际气体混合物。

四、阿马格分体积定律

阿马格分体积定律：混合气体中各组分的分体积之和与总体积相等。即：

$$\left. \begin{aligned} V &= \sum_B V_B \\ V_B &= \frac{n_B}{p} RT \end{aligned} \right\} (1-4)$$

式中 V_B 为组分 B 在与混合气体具有相同温度、压力的条件下单独存在时的体积。此式适用于理想气体混合物或近似地适用于低压实际气体混合物。

五、范德华气体方程

$$\left. \begin{aligned} \left(p + \frac{a}{V_m^2} \right) (V_m - b) &= RT \\ \left(p + \frac{n^2 a}{V^2} \right) (V - nb) &= nRT \end{aligned} \right\} (1-5)$$

a 和 b 可视为只与气体性质有关的常数， a 和 b 常用的单位分别是 $\text{Pa} \cdot \text{m}^6 \cdot \text{mol}^{-2}$ 和 $\text{m}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$ 。此式适用几个 MPa 的中压范围的实际气体。

六、维里方程

$$Z(p, T) = \frac{pV}{nRT} = 1 + B' p + C' p^2 + D' p^3 + \dots \quad (1-6)$$

$$Z(V_m, T) = \frac{pV_m}{RT} = 1 + \frac{B}{V_m} + \frac{C}{V_m^2} + \frac{D}{V_m^3} + \dots \quad (1-7)$$

B' 、 C' 、 D' ……分别是第二、第三、第四……维里系数。

七、临界性质

在纯物质的 p - V 图上, 气液密度及其他性质相同的点称为临界点。使气体液化的最高温度 T_c 称为临界温度; 在临界温度时, 气体发生液化所需的最小压力 p_c 称为临界压力; 在临界温度和临界压力下的摩尔体积 $V_{c,m}$ 称为临界摩尔体积。

八、对应状态原理

$$1. \text{ 对比状态参数: } p_r = \frac{p}{p_c}, V_r = \frac{V}{V_c}, T_r = \frac{T}{T_c} \quad (1-8)$$

2. 对应状态原理: 若不同的气体有两个对比状态参数相等, 则第三个对比状态参数大体上具有相同的值, 此时气体处于对应状态。不同气体处于对应状态时, 它们的许多性质如压缩性、膨胀系数……具有简单关系, 这种规律称为对应状态原理。

九、压缩因子

$$Z = \frac{pV}{nRT} = \frac{pV_m}{RT} \quad (1-9)$$

此式适用于任意 T 、 p 下实际气体 p 、 V 、 T 关系的计算。 Z 的大小反映了实际气体与理想气体的差异, 对理想气体 $Z=1$ 。

练 习 题

一、思考与讨论

1. 简述理想气体的宏观定义及其微观模型, 为什么要用外推法求 R 的值?

2. 理想气体状态方程可化为 $M = \left(\frac{\rho}{p} \right) RT$, 式中 ρ 为气体的密度, 根据该式设计一种通过测定气体的密度与压力求气体分子量的方法。

3. 简述真实气体与理想气体产生差别的原因。范德华是如何导出他的气体状态方程的? 在范德华方程中, b 代表气体分子的总体积

吗? b 的数值应如何从理论上推算?

4. 由道尔顿分压定律, 对理想气体和实际气体混合物来说, 关系式 $p_B = n_B \left(\frac{RT}{V} \right)$ 是否均成立?

5. 温度一定时, 是否一个容器的水越多, 水蒸气的压力就越大?

6. 在一个封闭容器中, 装有某种理想气体, 如果保持其压力与体积不变, 温度能否改变?

7. 在两个封闭容器中, 装有同一种理想气体, 它们的压力和体积相同, 温度是否一定相同?

8. 简述临界现象? 处于临界点的各种物质有何共同特性? 为什么气体在临界温度以上, 无论加多大的压力也不能使其液化?

9. 简述维里方程的理论意义。

10. 如何理解对应状态原理和压缩因子图? 下面对比状态方程的适用条件是什么?

$$p_r = \frac{8T_r}{3V_r - 1} - \frac{3}{V_r^2}$$

☆思考与讨论答案

1. 凡在任何温度、压力下均服从理想气体状态方程 $pV = nRT$ 的气体称为理想气体。从微观上来说, 理想气体分子之间无作用力, 分子本身不占有体积。

R 的确定, 从原则上讲, 可以对一定量气体测定其 p 、 V 、 T 值后从 $R = \frac{pV}{nT}$ 得出。但不能从实验数据中得出 $p=0$ 时一定量气体在温度 T 时的 pV 值, 只有用外推法将测量数据间的函数关系外推到测量范围以外, 才能求得真实 (或实际) 气体在 $p \rightarrow 0$ 时的 pV 值, 从而求得 R 。因 $p \rightarrow 0$ 时的真实气体可看作理想气体。

2. 在恒温条件下, 测定不同压力 p 时的 $\frac{p}{p}$, 以 $\frac{p}{p}$ 对 p 作图, 并用外推法求得 $\left(\frac{p}{p} \right)_{p \rightarrow 0}$ 的值, 代入 $M = \left(\frac{p}{p} \right) RT$ 中, 从而求得分子量。

3. 真实气体与理想气体不同, 产生差别的原因是: 理想气体与真实气体的分子性质不同。理想气体分子本身没有体积, 分子间也没有相互作用力, 而真实气体的分子间有相互作用力, 分子本身也占有一定的体积。

范德华正是考虑到两者上述区别, 从分子间的相互作用力和分子本身占有

一定体积两个方面对理想气体状态方程进行修正的。从而提出了他的真实气体状态方程，即范德华方程。

当 $n=1\text{mol}$ 时，范德华方程为：

$$\left(p + \frac{a}{V_m^2}\right)(V_m - b) = RT$$

当气体的物质的量为 $n\text{mol}$ 时，范德华方程为：

$$\left(p + \frac{an^2}{V_m^2}\right)(V_m - nb) = nRT$$

上式中的 $\frac{a}{V_m^2}$ 和 $\left(\frac{an^2}{V_m^2}\right)$ 是考虑到真实气体分子间有吸引力而引入的对 p 的修正项，而 b 和 nb 是考虑到分子本身占有一定的体积而引入的对 V 的修正项， b 不代表分子的总体积，它是 1mol 硬球气体分子本身体积 $\left(\frac{L\pi\sigma^3}{6}\right)$ 的 4 倍，其中 σ 是分子的碰撞直径， L 为阿伏加德罗常数，推导略。

4. 该关系式对理想气体混合物适用，但对实际（非理想）气体混合物不成立。

5. 饱和蒸气压与液体的量无关。

6. 温度不能改变。

7. 温度不一定相同。

8. 略。

9. 第二维里系数反映了两个气体分子间的相互作用对气体 pVT 关系的影响，第三维里系数则反映三分子相互作用引起的偏差。因此，通过由宏观 pVT 性质测定拟合得出的维里系数，可建立宏观 pVT 性质与微观领域的势能函数之间的联系。

10. 对应状态原理和压缩因子图的概念略；该对比状态方程由范德华方程得到，故只适用于范德华气体。

二、填空题

1. 理想气体微观模型必须具有的两个特征是

_____ 和 _____。

2. 恒温条件下测定了一系列低压下的某气体 _____，_____ 值，则可在 pV_m-p 图上用 _____ 法求取气体常数 R 的准确值。

3. 要使气体液化，一般需要 _____ 和 _____。

4. 在恒压下，为了将某容器中 300K 的气体赶出 $\frac{1}{3}$ ，需将容器

(设容积不变) 加热到_____ K。

5. 在 300.15K、200kPa 下, 测得 Ne 与 Ar 混合气体的密度为 $2.372\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$ 。则混合气体中 Ne 的分压力为_____ kPa。

6. 在临界点处等温线的一阶、二阶偏导数_____, 即

$$\left(\frac{\partial p}{\partial V_m}\right)_T = \text{_____} \quad \left(\frac{\partial^2 p}{\partial V_m^2}\right)_T = \text{_____}$$

7. 若不同的气体有两个对比状态参数彼此相当, 则第三个对比状态参数_____。

8. 物质的热膨胀系数 α 和压缩系数 β 定义如下:

$$\alpha = \frac{1}{V} \left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_p \quad \beta = -\frac{1}{V} \left(\frac{\partial V}{\partial p}\right)_T$$

则理想气体的 $\alpha = \text{_____}$ $\beta = \text{_____}$

9. 对于一定量的组成不变的气体, 则

$$\left(\frac{\partial p}{\partial V}\right)_T \left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_p \left(\frac{\partial T}{\partial p}\right)_V = \text{_____}$$

10. 一体积为 V 的容器, 分隔为若干部分 (见图 1-1), 内各有不同的理想气体, 其压力均为 p , 温度均为 T 。将分隔各部分的器壁除去, 使气体混合, 当气体恢复平衡后, 如果气体温度仍为 T , 则总压力为_____。

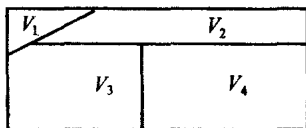


图 1-1 容器分隔示意图

11. 恒压下, 物质的量恒定的某理想气体, 其温度随体积的变化率 $\left(\frac{\partial T}{\partial V}\right)_p = \text{_____}$ 。

12. 在 360K, 500kPa 下, 摩尔分数 $y_B = 0.6$ 的 10mol A、B 理想气体混合物。其中 A 气体的分压力 $p_A = \text{_____}$ kPa。

13. 某实际气体在 366.5K, 2067kPa 时临界温度 $T_c = 385.0\text{K}$, 临界压力 $p_c = 4123.9\text{kPa}$ 。则该气体的对比温度 $T_r = \text{_____}$, 对比

压力 $p_r =$ _____。

14. 物质热膨胀系数 α 定义为 $\alpha = \frac{1}{V} \left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_p$, 则范德华气体的 $\alpha =$ _____; 服从 $pV = nRT + nbp$ (b 为常数) 的气体的 $\alpha =$ _____。

15. 当液体的蒸气压与外压相当时, 液体就开始沸腾, 此时的温度成为 _____。

16. 在临界温度 T_c 以上, _____ 大到足以克服分子间引力, 因而, 无论加多大的压力也不能使气体 _____, 所以, 临界温度高的物质其沸点也较高。

17. 温度为 _____、压力为 _____ 时的条件常称为气体的标准状况, 可以用 STP 表示。甲烷在 STP 条件下的密度为 _____。

18. 气体常数 R 的量纲为 _____。

19. 某容器有合成氨的原料气氮和氢, 二者的物质的量之比为 1:3, 则该混合气体的平均摩尔质量为 _____ $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

20. 1mol N_2 和 3mol H_2 混合, 在 298.15K 时的体积为 $4.00 \times 10^{-1}\text{m}^3$ 。则混合气体的总压力为 _____, 氮气的分压为 (设为理想气体混合物) _____。

☆填空题答案

1. 分子本身不占有体积, 分子间无相互作用力
2. p, V_m , 外推
3. 温度低于临界温度, 加压
4. 450
5. 104.74
6. 均为零, 0, 0
7. 大体上具有相同的值
8. T^{-1}, p^{-1}
9. -1
10. p
11. p/nR
12. 200kPa

13. 0.952, 0.501

14. $R \left(pV_m - \frac{a}{V_m} + \frac{ab}{2V_m^2} \right)^{-1}, \frac{R}{pV_m}$

15. 沸点

16. 分子动能, 液化

17. 0°C , 101.325kPa, $0.716\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$

18. 能量 \cdot 温度 $^{-1} \cdot$ 摩尔 $^{-1}$

19. 8.516

20. 24.8kPa, 6.20kPa

三、选择题

1. 对于实际气体, 下列与理想气体相近的条件是 ()。

- A. 高温高压 B. 高温低压
C. 低温高压 D. 低温低压

2. 理想气体状态方程 $pV = nRT$ 包括了三个气体定律, 它们是 ()。

- A. 波义尔定律、盖-吕萨克定律和道尔顿定律
B. 波义尔定律、阿伏加德罗定律和阿马格定律
C. 阿伏加德罗定律、盖-吕萨克定律和波义尔定律
D. 盖-吕萨克定律、阿伏加德罗定律和阿马格定律

3. 对于理想气体, 下面不正确的是 ()。

- A. $\left(\frac{\partial p}{\partial V} \right)_T = 0$ B. $\left(\frac{\partial p}{\partial V} \right)_T < 0$
C. $\left(\frac{\partial p}{\partial V} \right)_T > 0$ D. $pV = nRT$

4. 在 298.15K, A、B 两个抽空的容器中分别装有 100g 和 200g 水。当达到气液平衡时, 两个容器中的水蒸气压力分别为 p_A 和 p_B , 则有 ()。

- A. $p_A < p_B$ B. $p_A > p_B$ C. $p_A = p_B$ D. 无法确定

5. 关于临界状态的描述, 不正确的是 ()。

- A. 在临界状态气、液之间没有区别
B. 临界点处等温线的一阶、二阶偏导数均为零
C. 一般说来, 物质的分子间引力愈大则对应有较低的临界温度

D. 临界温度越低的物质，其气体越易液化

6. 在范德华方程中，关于实际气体说法不正确的是（ ）。

A. 若 $b > \frac{a}{RT}$ ，则分子自身的体积因素起主导作用

B. 若 $b < \frac{a}{RT}$ ，则分子间的作用力因素起主导作用

C. 不同种类的实际气体在压力足够低时的行为都接近理想气体

D. 一种气体的范德华常数 a 越小，则该气体就越易液化

7. 加压使实际气体液化，必要条件是气体要达到（ ）。

A. 波义耳温度之下 B. 临界温度之下

C. 温度低于沸点 D. 临界温度之上

8. 在一定 T 、 p 下，某实际气体的 V_m 大于理想气体的 V_m ，则该气体的压缩因子 Z （ ）。

A. $=1$ B. >1 C. <1 D. 无法确定

9. 下面关于压缩因子 Z 的阐述中，正确的是（ ）。

A. Z 主要用于对实际气体 p 、 V 、 T 的计算

B. 同一温度下，各种气体的 Z 都随压力而变化

C. $Z > 1$ ，气体不易压缩，而 $Z < 1$ ，气体易压缩

D. $Z > 1$ ，气体不易液化，而 $Z < 1$ ，气体易液化

10. 设 i 为理想气体混合气体中的一个组分，下面正确的是（ ）。

A. $\frac{p_i}{p} = \frac{V_i}{V} = \frac{n_i}{n}$ B. $p_i V = p V_i = n_i RT$

C. $p_i V_i = n_i RT$ D. 都正确

11. 真实气体在一定条件下，当分子间引力占主导地位时，其压缩因子（ ）。

A. 不小于 1 B. 大于 1 C. 等于 1 D. 不确定

12. 两种不同气体处于对应状态时，则它们（ ）相同。

A. 压力 B. 温度 C. 压缩因子 D. pV_m

13. 混合理想气体的组分 B，其物质的量 n_B 为（ ）。

A. $n_B = \frac{p_B V_B}{RT}$ B. $n_B = \frac{p_B V_B}{RT}$

C. $n_B = \frac{p_B V_B}{RT}$

D. $n_B = \frac{p_B V_B}{RT}$

14. 关于临界点的性质, 下面描述正确的是 ()。

- A. 临界点的性质与外界温度有关
- B. 临界点的性质与外界压力有关
- C. 临界点的性质与外界物质有关
- D. 以上都不对

15. 关于临界点的性质, 下面描述不正确的是 ()。

- A. 液相摩尔体积与气相摩尔体积相等
- B. 液相与气相之间不存在界面
- C. 气、液、固三相共存
- D. 气化热为零

16. 几种气体的临界参数如下:

物质	$V_{m,c}/(\text{dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1})$	T_c (K)
O_2	0.0780	154.8
N_2	0.0901	126.2
CH_4	0.0990	190.7
H_2O	0.056	647.4

它们之中范德华常数 a 最小的是 ()。

- A. O_2
- B. N_2
- C. CH_4
- D. H_2O

17. 关于荷根及华德生双参数压缩因子图, 下面不正确的是 ()。

- A. 绘制双参数压缩因子图的依据是“处于相同对比状态的气体对理想气体的偏差相同”
- B. 双参数压缩因子图主要用于计算实际气体的压缩因子
- C. 双参数压缩因子图只能根据实验数据绘制
- D. 双参数压缩因子图不适用于高压气体

18. 在恒温、恒容容器中, 有 A、B 两种理想气体, A 的分压力和分体积分别为 p_A 和 V_A 。往容器中加入 10mol 的 C 理想气体, 则 A 的分压力 (), A 的分体积 ()。

- A. 不变
- B. 变小
- C. 变大
- D. 无法确定

19. 一容器中有 A、B、C 三种理想气体的混合物, 分体积分别

为 0.5、0.3 和 0.2，容器总压力为 $4.0 \times 10^3 \text{kPa}$ ，则 A 和 B 的分压力分别为（ ）。

- A. $1.2 \times 10^3 \text{kPa}$, $2.0 \times 10^3 \text{kPa}$
 B. $2.0 \times 10^3 \text{kPa}$, $1.2 \times 10^3 \text{kPa}$
 C. $4.0 \times 10^3 \text{kPa}$, $2.4 \times 10^3 \text{kPa}$ D. 以上都不对

☆选择题答案

1. B 2. C 3. A, C 4. C 5. C, D 6. D 7. B 8. B 9. A, B,
 C 10. A, B 11. A 12. C 13. B, D 14. D 15. C 16. B 17. D
 18. A, B 19. B

四、综合应用题

1. 在一个 10dm^3 的容器中，有 1.258g 的氢气和 3.126mol 的氮气，求容器中各气体摩尔分数和 25°C 时各气体的分压力。

解： $M(\text{H}_2) = 2.016 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$, $M(\text{N}_2) = 28.01 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$

$$n(\text{H}_2) = \frac{m(\text{H}_2)}{M(\text{H}_2)} = \left(\frac{1.258}{2.016} \right) \text{mol} = 0.6240 \text{mol}$$

$$n(\text{N}_2) = \frac{m(\text{N}_2)}{M(\text{N}_2)} = \left(\frac{3.126}{28.01} \right) \text{mol} = 0.1116 \text{mol}$$

$$n(\text{总}) = n(\text{H}_2) + n(\text{N}_2) = 0.7356 \text{mol}$$

$$y(\text{N}_2) = \frac{n(\text{N}_2)}{n(\text{总})} = 0.1517$$

$$y(\text{H}_2) = 1 - y(\text{N}_2) = 0.8483$$

$$p(\text{总}) = \frac{n(\text{总})RT}{V} = \frac{0.7356 \text{mol} \times 8.314 \text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \times 298.15 \text{K}}{10 \times 10^{-3} \text{m}^3}$$

$$= 182342 \text{Pa} = 182.342 \text{kPa}$$

$$p(\text{H}_2) = p(\text{总})y(\text{H}_2) = 154.681 \text{kPa}$$

$$p(\text{N}_2) = p(\text{总}) - p(\text{H}_2) = 27.661 \text{kPa}$$

2. 已知混合气体中各组分的摩尔分数分别为：氯乙烯 0.72、氯化氢 0.10、乙烯 0.18。在保持压力 101.325kPa 不变的条件下，用水洗去氯化氢，求剩余干气体（即不考虑其中的水蒸气）中各组分的分压力。

解：取 1mol 混合气体为计算基准，用水洗去氯化氢后，还剩 0.72mol 氯乙烯和 0.18mol 乙烯，且 $p(\text{总}) = 101.325 \text{kPa}$ ，所以

$$p(\text{氯乙烯}) = y(\text{氯乙烯})p(\text{总}) = \left(\frac{0.72}{0.9} \right) \times 101.325 \text{kPa} = 81.06 \text{kPa}$$