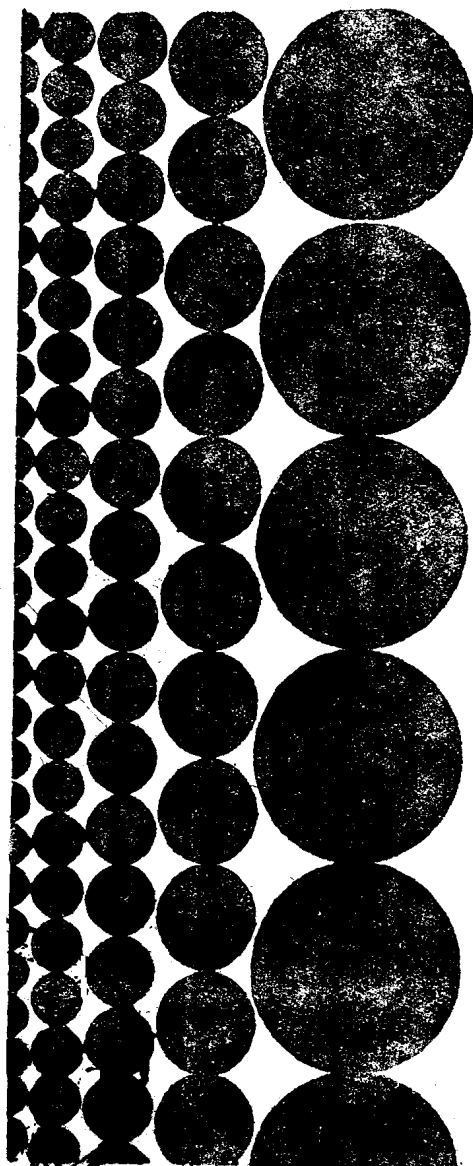


大学化学模拟标准化试题丛书

刘士荣 杨爱云 编著

物理化学



大学化学模拟标准化试题丛书

——物 理 化 学

刘士荣 杨爱云 编著

责任编辑：罗盛祖

*

湖南科学技术出版社出版发行

(长沙市展览馆路8号)

湖南省新华书店经销 湖南省新华印刷二厂印刷

*

1988年12月第1版第1次印刷

开本：787×1092毫米 1/32 印张：14.25 字数：321,000

印数：1—3,600

ISBN 7—5357—0457—3

O·56 定价：4.60元

地科88—16

使用说明

一、每题的五个备选答案中只有一个是最佳的。为节省篇幅，本书不附答卷。

二、本书主要物理、化学量符号如下：

A 面积、亥姆霍兹自由能、指前因子

A_m 摩尔亥姆霍兹自由能

a 活度

$a_{\pm}$ 离子平均活度

C 热容

C_p 定压热容

C_V 定容热容

$C_{p,m}$ 定压摩尔热容

$C_{V,m}$ 定容摩尔热容

c 物质的量浓度、光速

d_{AB} A-B分子对的有效碰撞直径

D 扩散系数

e 基本电荷、自然对数底数

E 活化能、电动势、电场强度

E_a 表观活化能

E_b 势能垒

E_c 临界能(阈能)

$E^\ominus$ 标准电动势

f 逸度、热力学自由度
 $f(x)$ 活度系数(浓度为 x_B)
 F 法拉第常数
 G 吉布斯自由能、电导
 G_m 摩尔吉布斯自由能
 ΔG_f° 标准生成吉布斯自由能
 g 简并度(统计权重)、重力加速度
 H 焓
 ΔH_f° 标准生成热
 ΔH_c° 标准燃烧热
 h 普朗克常数、高度
 I 电流强度、光强度、离子强度、转动惯量
 i 范霍夫系数
 j 电流密度
 K° 标准平衡常数
 K 平衡常数(K_p 、 K_f 、 K_x 、 K_c 、 K_m 、 K_a)
 $K_{\text{吸}}$ 吸附系数
 $K^\sim$ 准平衡常数
 k 反应速率常数
 k 玻耳兹曼常数
 M_r 相对分子质量
 m 物质质量
 m_B 物质B的质量摩尔浓度
 $m_\pm$ 离子平均浓度
 n 物质的量、反应电子数、反应级数、折射率、能级分布数、量子态分布数
 N 粒子数

N_A 阿伏加德罗常数

p 压力

p° 标准压力

p^* 纯物质的饱和蒸气压

P 几率

Q 热量、电量、系统配分函数

q 粒子配分函数

R 通用气体常数

r 半径

S 熵

S_m° 标准摩尔熵

S_A 比表面

t 时间、迁移数、摄氏温度

T 热力学温度

U 内能、离子淌度(U_+ 、 U_-)、电位差

v 速度、反应速率

v_p 产物生成速率

v_r 反应物消耗速率

V 体积、电压

V_m 摩尔体积

W 功

x_B 物质B的摩尔分数(物质的量分数)

X_B 物质B的偏摩尔量

γ_B 活度系数(浓度为 c_B)、混合蒸气中B的摩尔分数

Z 碰撞数、离子价数(Z_+ 、 Z_-)、压缩因子

α 电离度、光吸收系数、相

β 消光系数、相

- γ 逸度系数、活度系数(浓度为 m_B)、热容指数
 $\gamma_{\pm}$ 离子平均活度系数
 Γ 吸附量
 ε 能级能量
 ζ 电动电势
 η 热机效率、粘度、超电势
 θ 温度、接触角、履盖度
 Θ 特征温度
 κ 电导率
 λ 绝对活度、光波长、离子的摩尔电导率(λ_+ 、 λ_-)
 Λ_m 电解质摩尔电导率
 μ 化学势、折合质量、焦耳-汤姆逊系数
 ν 化学计量数、频率、数密度、1mol 电解质电离生成的
 正负离子总数($\nu = \nu_+ + \nu_-$)
 ξ 反应进度
 $\dot{\xi}$ 反应速率
 Π 渗透压
 ρ 密度
 σ 表面张力、对称数、电荷密度
 Φ 相数、量子效率
 φ 电极电势
 φ° 标准电极电势
 ψ_1 分散层电势
 Ω 微观状态数

前 言

目前，国内外正在积极推行标准化考试。所谓标准化考试，是按照系统的科学程序进行组织，具有统一的标准，并对误差作了严格控制的一种考试方法，它是我国今后教育改革的重要内容之一。为了适应这种新形势发展的需要，我们以国内高等学校目前所采用的无机化学、分析化学、有机化学和物理化学教材为基础，参考了国外有关化学标准化考试的命题原则和试题内容，编写了《大学化学模拟标准化试题丛书》。这套丛书共五册：综合试题集、无机化学、分析化学、有机化学、物理化学。

《物理化学》全部采用客观性试题中优点最多的“多项选择”题型，共有二十一套试卷，考核内容是现行物理化学教材中的基本概念、基本理论、基本公式和基本计算，测试目标包括知识、理解、判断、分析、应用、综合等层次，各个试题都给出了答案和解释，以供读者参考。

书中物理、化学量的单位和符号均执行国家标准。热力学第一定律的数学式采用 IUPAC 的建议，以 $\Delta U = Q + W$ 来表达，与此有关的公式也相应地作了变动。

我们希望本书对各类专业学习物理化学的学生、研究生报考者和正在从事物理化学教学工作的青年教师能有所裨益！鉴于物理化学标准化试题的设计目前国内尚未有现成的模式可供参考，加上编者水平所限，书中缺点错误可能不少，恳请同行及读者指正。

全书共十二章，其中第八、十、十一、十二章由杨爱云执笔，其余部分全由刘士荣执笔。在本书编写过程中，承蒙武汉大学化学系屈松生教授详细审阅了书稿，提出了许多宝贵意见。中南林学院胡云楚同志协助绘制了大部分草图，复核了计算题的结果。曾跃和郭灿城同志也给了编者热情的帮助。在此，一并深深致谢！

编 者

1987年12月24日

目 录

第一部分 试卷

第一章 气体.....	(1)
试卷.....	(1)
第二章 热力学第一定律.....	(14)
试卷一.....	(14)
试卷二.....	(29)
第三章 热力学第二定律和第三定律.....	(45)
试卷一.....	(45)
试卷二.....	(61)
第四章 溶液.....	(79)
试卷一.....	(79)
试卷二.....	(90)
第五章 相平衡.....	(102)
试卷一.....	(102)
试卷二.....	(115)
第六章 化学平衡.....	(129)
试卷一.....	(129)
试卷二.....	(142)
第七章 统计热力学.....	(156)
试卷一.....	(156)
第八章 电化学.....	(169)
试卷一.....	(169)

试卷二.....	(189)
第九章 化学动力学.....	(211)
试卷一.....	(211)
试卷二.....	(227)
第十章 表面化学.....	(243)
试卷.....	(243)
第十一章 胶体化学.....	(254)
试卷.....	(254)
第十二章 综合试题.....	(266)
试卷一.....	(266)
试卷二.....	(281)
试卷三.....	(297)

第二部分 答案和解释

第一章 气体.....	(310)
第二章 热力学第一定律.....	(314)
试卷一.....	(314)
试卷二.....	(319)
第三章 热力学第二定律和第三定律.....	(324)
试卷一.....	(324)
试卷二.....	(329)
第四章 溶液.....	(335)
试卷一.....	(335)
试卷二.....	(339)
第五章 相平衡.....	(344)
试卷一.....	(344)
试卷二.....	(348)
第六章 化学平衡.....	(351)
试卷一.....	(351)

试卷二.....	(356)
第七章 统计热力学.....	(362)
第八章 电化学.....	(368)
试卷一.....	(368)
试卷二.....	(383)
第九章 化学动力学.....	(398)
试卷一.....	(398)
试卷二.....	(405)
第十章 表面化学.....	(411)
第十一章 胶体化学.....	(416)
第十二章 综合.....	(419)
试卷一.....	(419)
试卷二.....	(427)
试卷三.....	(435)

第一部分 试卷

第一章 气 体

试 卷

时间：100分钟 题数：40

1. 阿伏加德罗常数是：

- ① $6.023 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ ② $6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
③ $6.022 \times 10^{23} \text{ 个(粒子)} \cdot \text{mol}^{-1}$
④ $6.023 \times 10^{23} \text{ 个(粒子)} \cdot \text{mol}^{-1}$
⑤ $6.022 \times 10^{23} \text{ 个} \cdot \text{mol}^{-1}$

2. 根据法定计量单位，摩尔气体常数的值是

- ① $1.987 \text{ cal} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ ② $8.314 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1}$
③ $8.314 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
④ $0.08206 \text{ dm}^3 \cdot \text{atm} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

⑤ $0.08205 \text{ dm}^3 \cdot \text{atm} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

3. 涉及“摩[尔]”概念的下列说法中，不正确的是：

- ① 只要一个系统的基本单元数目与0.012千克碳-12的原子数目相等，该系统的物质的量就是1摩[尔]
- ② 摩[尔]可以用来计量原子、分子、离子、电子及其它粒子或这些粒子的特定组合
- ③ 可以说“1摩[尔]氧分子的质量等于32克”，但不能说“1摩[尔]氧分子等于32克”
- ④ 摩[尔]是物质的量的单位，在状态方程 $pV = nRT$ 中， n 代表物质的摩[尔]数
- ⑤ 使用摩[尔]时，应指明基本单元，基本单元可以是物质实际存在的，也可以是想象的

4. 气体钢瓶的瓶身都涂上不同的颜色，并且写上不同颜色的文字以区别瓶内所装的气体，下列规定中不正确的是：

- ① 氧气瓶，天蓝色，标志字是黑色“氧”
- ② 氢气瓶，深绿色，标志字是红色“氢”
- ③ 氮气瓶，黑色，标志字是黄色“氮”
- ④ 压缩空气瓶，黄色，标志字是黑色“压缩空气”
- ⑤ 氯气瓶，草绿色，标志字是黄色“氯”

5. 在下列公式中，理想气体和实际气体都适用的是：

- ① $p_B = p_{\text{总}} x_B$
- ② $V_B = V_{\text{总}} x_B$
- ③ $p_1 V_1 = p_2 V_2$
- ④ $p = \frac{2}{3} \left(\frac{N}{V} \right) \bar{\epsilon}_{\text{平动}}$
- ⑤ $pV = ZnRT$

6. 理想气体状态方程 $pV = nRT$ 表明了气体的 p 、 V 、 T 、 n ，这几个参数之间的定量关系，与气体种类无关。该方程实际上包括了三个气体定律，这三个定律是：

- Ⓐ 波义尔定律、盖-吕萨克定律和分压定律
- Ⓑ 波义尔定律、阿伏加德罗定律和分体积定律
- ✓ Ⓒ 阿伏加德罗定律、盖-吕萨克定律和波义尔定律
- Ⓓ 分压定律、分体积定律和波义尔定律
- Ⓔ 盖-吕萨克定律、阿伏加德罗定律和分压定律

7. 理想气体模型的基本特征是:

- Ⓐ 分子不断地作无规则运动, 它们均匀分布在容器中
- Ⓑ 各种分子间的作用相等, 各种分子的体积大小相等
- ✓ Ⓒ 在温度一定和压力趋近于零时, pV 值随压力的变化率等于零, 即 $\left[\frac{\partial(pV)}{\partial p} \right]_{T, p \rightarrow 0} = 0$
- Ⓓ 所有分子都可看作一个质点, 并且它们具有相等的能量
- ✓ Ⓔ 分子间无作用力, 分子本身无体积

8. 一容器中有 A、B、C 三种理想气体的混合物, 它们各自所占的体积分数依次为 0.5, 0.3, 0.2。若容器内总压为 $2 \times 10^3 \text{ kPa}$, 则 A 和 B 的分压依次为:

- Ⓐ $8 \times 10^2 \text{ kPa}$, $4.8 \times 10^2 \text{ kPa}$
- Ⓑ 10^3 kPa , $4 \times 10^2 \text{ kPa}$
- Ⓒ $6 \times 10^2 \text{ kPa}$, $3.6 \times 10^2 \text{ kPa}$
- Ⓓ $1.2 \times 10^3 \text{ kPa}$, $7.2 \times 10^2 \text{ kPa}$
- ✓ Ⓔ 10^3 kPa , $6 \times 10^2 \text{ kPa}$

9. 关于理想气体, 下列说法中不正确的是:

- ✓ Ⓐ 温度一定时, 不同种类的气体分子, 由于其质量和运动速度不同, 它们各自的平均平动能不相等

- ③ 在温度和压力相同时，同体积的各种气体所含的分子数目相同
 ④ 在定温下，气体压力和体积的乘积等于定值，与气体的本性和压力无关
 ⑤ 在定温下，气体分子碰撞器壁产生的压力只与单位体积中的分子数成正比
 ⑥ 在定温下，混合气体中任一种气体分子的行为与它单独占有混合气体体积时的行为相同
10. 在下面诸式中代表算术平均速率的是：

- ① $\sqrt{\frac{2RT}{M_r}}$ ② $\sqrt{\frac{3RT}{M_r}}$
 ③ $\sqrt{\frac{8RT}{\pi M_r}}$ ④ $\sqrt{\frac{\pi RT}{M_r}}$
 ⑤ $\sqrt{\frac{M_r}{2\pi RT}}$

11. 加压使实际气体液化的必要条件是气体要达到
- ① 临界压力 ② 临界温度之上
 ③ 临界温度 ④ 波义尔温度之上
 ⑤ 波义尔温度

12. 对于实际气体，下面的说法中不正确的是：

- ① 一种气体的范德华常数 a 越小，该气体越易液化
 ② 在范德华方程中，若 $b > \frac{a}{RT}$ ，说明分子自身的体积因素起主导作用
 ③ 在范德华方程中，若 $b < \frac{a}{RT}$ ，说明分子间的作用力因素起主导作用

① 任何实际气体，在压力足够低时，其行为都接近理想气体

② 不同种类的实际气体在相同的对比状态下，它们与理想气体的偏差相同

13. 已知 C_2H_2 的范德华常数 $a = 444827 \text{ Pa} \cdot \text{dm}^6 \cdot \text{mol}^{-2}$, $b = 0.0514 \text{ dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$, 它的临界温度是:

① $T_c = 1041 \text{ K}$

② $T_c = 104.1 \text{ K}$

③ $T_c = 308.4 \text{ K}$

④ $T_c = 61.5 \text{ K}$

⑤ $T_c = 154.2 \text{ K}$

14. 在同一温度下，下面5个钢瓶中哪个里面装的气体(质量)最多(假设这些气体都是理想气体):

① 体积 10 dm^3 , 压力 $5 \times 10^6 \text{ Pa}$, N_2

② 体积 20 dm^3 , 压力 $4 \times 10^6 \text{ Pa}$, CH_4

③ 体积 80 dm^3 , 压力 $6 \times 10^5 \text{ Pa}$, H_2

④ 体积 30 dm^3 , 压力 $2 \times 10^5 \text{ Pa}$, SO_2

⑤ 体积 40 dm^3 , 压力 $3 \times 10^6 \text{ Pa}$, 空气

15. 对于实际气体，下面的陈述中正确的是

① 不是任何实际气体都能在一定的条件下液化

② 不是任何实际气体都有一个波义尔温度

③ 处于相同对比状态的各种气体，不一定有相同的压缩因子

④ 临界压力越大的实际气体越不易液化

⑤ 对于实际气体，范德华方程应用最广，并不是因为它比其它状态方程更精确

16. 压缩因子对研究实际气体有很重要的作用，下面关于压缩因子的阐述中，不正确的是:

① 压缩因子主要用来对实际气体的 P 、 V 、 T 进行计

算

⑧ 同一温度下, 各种气体的压缩因子之值都随压力变化

⑨ 各种真实气体的临界压缩因子之值都接近常数 $\frac{3}{8}$

⑩ 压缩因子 $Z > 1$, 气体不易压缩, 而 $Z < 1$, 气体易压缩

⑪ 压缩因子 $Z > 1$, 气体不易液化, 而 $Z < 1$, 气体易液化

17. 关于气体的粘滞性, 下面的说法中正确的是:

① 气体的粘滞系数与其密度有关

② 气体的粘滞性是分子的动量输运引起的

③ 气体的粘滞系数与分子的碰撞直径成正比

④ 气体的粘滞系数与温度成正比

⑤ 气体的粘滞性与分子的平均速度的平方成正比

18. 实验测定, 0.3087克某挥发性液体化合物A在27℃及100 kPa压力下全部蒸发为蒸气的体积是0.05 dm³, 该化合物的相对分子质量是:

① $M_r(A) \approx 37$

② $M_r(A) \approx 150$

③ $M_r(A) \approx 140$

④ $M_r(A) \approx 154$

⑤ $M_r(A) \approx 368$

19. 发现“混合气体的体积等于各个气体在相同温度和压力下单独存在时的体积之和”这个重要定律的是:

① 道尔顿

② 波义尔-马里奥特

③ 阿马格

④ 盖-吕萨克

⑤ 查理-盖-吕萨克

20. A、B、C三种理想气体, 分装在用甲、乙两块隔板分开