

缪应祺 编著

无机化学 标准化试题 分级训练

农业出版社

(京)新登字060号

内 容 提 要

本书是关于无机化学的一本教学参考书,全书共23章,约一千余题。书中全部采用标准化试题,并按照其难易程度和在教学大纲中所占地位,分成A、B、C三个级别。每题均有答案,对于难度较大的题目还附有提示。本书题源丰富,搜集了历年来电视大学试题、中学教师《专业合格证书》试题,部分高校招收研究生试题,还有一些美国、日本、英国试题。

本书对于化学专业的高等院校(含电大等)学生和教师,对于有志报考研究生者,对于中学化学教师及农林、医卫、化工等专业技术人员的在职进修或参加《专业合格证书》考试等均有参考价值。

无机化学标准化试题分级训练

缪应祺 编著

* * *

责任编辑 徐蒲生

农业出版社出版(北京市朝阳区农展馆北路2号)

新华书店北京发行所发行 北京市密云县印刷厂印刷

787×1092mm32开本 12.375印张 262千字

1991年12月第1版 1991年12月北京第1次印刷

印数 1—3770册 定价 6.70元

ISBN 7-109-02057-6/O·57

前 言

在学习《无机化学》的过程中，习题训练是一个十分重要的环节，它对于巩固和加深基本概念和基本理论，对于熟练地掌握基本技能是十分必要的。

本书以部颁教学大纲为依据，全面系统地介绍了无机化学习题。全书共分二十三章，约有一千余题。本书具有下列特点：（1）全部采用标准化试题；（2）分级编排；（3）题源丰富。

关于标准化试题，多年来编者作过一些研究，我曾在1981年10月27日的《中国青年报》上发表过自己的看法，文中曾有这样的叙述：“……命题，对于改进教师的教法，改进学生的学习方法，对于减轻学生负担，……起着举足轻重的作用。”而标准化考试中所采用的选择题型，却在这个方面显示出许多突出的优点。后来，我在1982年第11期《江苏教育》上又详细探讨过。本书就是以上述的看法为基础来编写的，试图通过标准化试题的形式，来帮助读者更好更快地领会无机化学各章中的重点和难点。

在众多的习题中，编者按照难易的程度及其在教学大纲中所占的地位，分为A、B、C三个级别，分级编写的目的是为了便于学生在学习过程中循序渐进。对于初学者或基础较薄弱者，可重点研究A、B级，适当参阅C级；对于基础较牢固者，则可重点研究B、C级，而A级仅起温故知新的

作用。分级编写还有着另一个目的，在科学迅猛发展、相互渗透交叉的今天，各种专业对于无机化学知识在深广度上的需求，有很大的差异，而分级编写正是为了适应这种新的需求。

本书搜集了国内外多种类型高等院校的试题，其中包括中央电大试题、省电大试题、全国中学教师《专业合格证书》试题（含初中教师 and 高中教师两部分）以及北京大学、清华大学等高校招收研究生的入学试题，还有一部分美国、日本试题，书末还附有英国牛津大学1988年学士学位考试题，此外还有一部分是笔者根据自己多年的教学经验编写的。

基于以上特点，深信本书将会适应多方面的需要，受到广大读者的欢迎。对于高等院校的学生（本科或专科），它将是良师益友；对于高校的教师，它将是得力的参谋；对于有志于报考研究生者，它将是热心的顾问。同时，对于农林、医卫、化工等专业人员以及中学化学教师的在职进修或参加有关的《专业合格证书》考试，均有很好的参考价值，此外，对于各地资料室、试题库的建设也会有所裨益。

在本书编写过程中，天津大学化学系刘子真教授、南京师范大学化学系梅若兰教授给予热心的指导并审阅了部分章节；参加审校的还有周洪昌副教授、丁柏涛副教授和王子鹏、朱高峰等同志；刘爱真同志翻译了书中英文资料部分；潘晓春、王旭文等同志协助搜集和整理了部分资料；肖爱辉、徐雨东等同志认真进行了校对，许多同志对本书提出了宝贵意见，谨在此一并表示衷心的感谢！

编著者

1990年5月

目 录

前言

	第一章 物质的聚集态.....	1
1	第二章 原子结构.....	26
2	第三章 分子结构.....	43
3	第四章 晶体结构.....	59
4	第五章 化学热力学初步.....	81
5	第六章 化学反应速度.....	97
6	第七章 化学平衡.....	112
7	第八章 电解质溶液.....	130
8	第九章 酸碱理论.....	147
9	第十章 沉淀理论.....	161
10	第十一章 氧化与还原.....	177
11	第十二章 稀有气体氢.....	199
12	第十三章 卤素.....	209
13	第十四章 氧族元素.....	221
14	第十五章 氮族.....	232
15	第十六章 碳 硅 硼.....	246
16	第十七章 碱金属和碱土金属.....	256
17	第十八章 铝族 锆分族.....	265
18	第十九章 配位化合物.....	279
19	第二十章 铜族和锌族.....	302

9 第二十一章 过渡元素	312
第二十二章 镧系和锕系元素	333
第二十三章 核化学	339
附录一 英国牛津大学三年终学士学位试题	
(1988年6月)	356
普通无机化学(Ⅰ)(考试者须回答其中的五个问题)	356
普通无机化学(Ⅱ)(考试者必须回答其中的五个问题)	358
附录二	370
美国试题(Ⅰ)	370
美国试题(Ⅱ)	380

第一章 物质的聚集态

A级

1. 在一密闭容器中盛有硫化铜固体及氢气。在给定温度下，它将发生下列反应，并达到平衡。



此时，该体系是（ ）相体系

(A) 1 相 (B) 2 相

(C) 3 相 (D) 4 相

(中央电视大学理工《普通化学》试题1988.3)

2. 下列体系中属于单相体系的是（ ）

(A) 食盐水溶液 (B) 水和油

(C) 有 AgCl 沉淀的溶液 (D) 固体混合物

(中央电视大学《普通化学》试题，1987)

3. 假定在标准状态下，气体A的密度为 $2\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ ，气体B的密度为 $0.08\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ ，则气体A对气体B的相对扩散速度为（ ）

(A) 25 : 1 (B) 1 : 2

(C) 5 : 1 (D) 1 : 5

(全国中学教师《专业合格证书》试题，1988)

4. 在一次渗流实验中，一定摩尔数的未知气体，通过小孔渗向真空，需要的时间为 5 s；在相同条件下，相同摩尔数的氧气渗流需要 20 s，则未知气体的分子量应是（ ）

- (A) 2 (B) 4
(C) 8 (D) 256

5. 可用于测定原子量的仪器是 ()

- (A) 电子显微镜 (B) 核磁共振仪
(C) 色谱仪 (D) 质谱仪

6. 在符合理想定律的条件下, 发现有一种气体观察到的密度几乎是按分子式算出的密度的两倍。这个发现认为 ()

- (A) 该气体的许多分子离解成为原子。
(B) 必须修正分子所占的体积。
(C) 该气体的许多分子结合成二聚体。
(D) 分子量小于理论值。
(E) 在计算中应使用维里方程。

7. 下列哪一种关于物相的概念是错的 ()

- (A) 气体混合物都是均相的
(B) 水溶液是一种均相混合物
(C) 一块固体只代表一个相
(D) 一块固体也可能有好几个相

8. 下列体系中, 一定是单相体系的是 ()

- (A) 各部分的物质组分均相同
(B) 各部分的聚集状态均相同
(C) 各部分的物理性质和化学性质均相同, 且与外部

有明确的界面分开

9. 体积摩尔浓度的定义是指在下列条件下含有溶质的摩尔数 ()

- (A) 1 L 溶液中 (B) 1000g 溶液中
(C) 1000g 溶剂中 (D) 100g 水中

10. 重量摩尔浓度的定义是指在下列条件下含有溶质的摩尔数 ()

(A) 1 L溶液 (B) 1000g溶液

(C) 1000g溶剂 (D) 100g水

11. 相同条件下, 气体 NH_3 的扩散速度跟 HCl 相比

(A) 快1倍 (B) 慢2倍

(C) 快0.5倍 (D) 慢2.4倍

12. 经实验测得 H_2 的扩散速度是一未知气体扩散速度的2.9倍, 则可推测这个未知气体的近似分子量应为 ()

(A) 34 (B) 17

(C) 51 (D) 28

13. 下列哪一个值为摩尔气体常数值 ()

(A) 22.4/L (B) 0.082J/K

(C) 1.987L · Pa/K · mol

(D) 8.314J/K · mol

14. 原子半径最接近下列哪个数值 ()

(A) $1 \times 10^{-4} \text{mm}$ (B) $1 \times 10^{-8} \text{cm}$

(C) $1 \times 10^{-8} \mu\text{m}$ (D) $1 \times 10^{-12} \text{cm}$

15. 标准状况下, 气体A的密度为0.09g/L, 气体B的密度为1.43g/L, 气体A对气体B的相对扩散速率是多少 ()

(A) 1:16 (B) 1:4

(C) 4:1 (D) 16:1

16. 在常压下, 1 L气体的温度从0℃变到273℃, 其体积将变为多少 () L

(A) 0.5 (B) 1

(C) 1.5 (D) 2

17. 在一个完全的反应中, 下面说法中哪一个是正确的
()

- (A) 反应物和生成物的当量相等
- (B) 反应物的当量数与生成物的当量数相等
- (C) 反应物的摩尔数与生成物的摩尔数相同
- (D) 以上说法都不对

18. 某金属0.1g和稀酸反应, 标准状况下放出 112ml 氢气, 该金属的当量是多少 ()

- (A) 10 (B) 20 (C) 15 (D) 5

19. 化合物A其组成为40%的X和60%的Y, 在化合物B中, 其组成为25%的X和75%的Y, Y在化合物A中和化合物B中重量比是多少 ()

- (A) 4 : 5 (B) 2 : 3
- (C) 1 : 2 (D) 2 : 1

B级

1. 初始压力均为101.3kPa的 1 L氮气和 1 L二氧化碳装入一个单向抽空的500ml的容器中, 如果温度保持不变, 氮气的分压力应是 () kPa

- (A) 101.3 (B) 202.6
- (C) 303.9 (D) 405.2

(中央电大化轻类《普化与无机》试题, 1990.3)

2. 在25℃, 总压为 1 atm时, 下面几种气体的混和气体中分压最大的是 ()

- (A) 0.1gH₂ (B) 1.0gHe
- (C) 1.0gN₂ (D) 1.0gCO₂

(全国中学教师《专业合格证书》试题, 初中部分, 1987)

3. 27℃, 505kPa的氧 5 L和127℃, 202kPa的氢10L以

及 -73°C , 2020kPa 的氮 3 L , 将三种气体压入 10 L 的容器中, 维持 27°C , 这时 ()

- (A) 氧的压力降低, 氮、氢的压力增加
- (B) 氢的压力降低, 氧、氮的压力增加
- (C) 氮的压力不变, 总压力比混合前的总压低
- (D) 氧、氮、氢的压力均降低, 总压也比混合前低

4. 用下列哪种浓度表示法表示, 溶液的浓度与温度无关 ()

- (A) 波美度
 - (B) 摩尔浓度
 - (C) 百分浓度 (体积)
 - (D) 摩尔分数
5. 同温度、同体积下, 气相某组分 (A) 的摩尔分数

和其分压与总压之比 ($\frac{P_A}{P}$) 的关系在数值上是 ()

- (A) 成正比
- (B) 相等的
- (C) 既不相等也不成正比, 但有一定关系
- (D) 成反比

6. 在体积为 60 L 的容器中, 有 140 g CO 和 20 g H_2 , 若温度为 27°C , 则 CO 的分压为 ()

- (A) 207649.6 Pa
- (B) 415922.8 Pa
- (C) 623572.5 Pa
- (D) 4159.228 Pa

7. 氧气在 101325 Pa , 27°C 时, 体积为 2 L ; 氮气在 202650 Pa , 27°C 时体积为 1 L , 现将两种气体在 1 L 的容器中混和, 温度不变, 则混和气体的总压力应为 ()

- (A) 303975 Pa
- (B) 101325 Pa
- (C) 405300 Pa
- (D) 202650 Pa

8. 若将 32.0 g 氧气和 56.0 g 氮气盛于 10.0 L 的容器中,

温度为 27°C ，则混和气体的总压应为（ ）

(A) 249429Pa (B) 748287Pa

(C) 498858Pa (D) 997716Pa

9. 合成氨原料气中氢气和氮气的体积比是3:1，除这两种气体外，原料气中还含有其它杂质气体4%（体积百分数），原料气总压为15198750Pa，则氮气的分压是（ ）

(A) 3799683Pa (B) 10943100Pa

(C) 3647700Pa (D) 11399063Pa

10. 将一定量氯酸钾加热后，其质量失去0.48g，生成的氧气在水面上用排水法收集。此时温度为 21°C ，压力为99591.8Pa，已知 21°C 时水的饱和蒸气压为2479.8Pa，氧气分子量为32.0g，则可推知收集的气体体积应为（ ）

(A) 188.5ml (B) 754ml

(C) 754.0ml (D) 377ml

11. 由 NH_4NO_2 分解制氮气，在 23°C 、95549.5Pa条件下，用排水法收集到57.5ml氮气，试计算干燥后氮气的体积为多少（ ）

(已知水在 23°C 时饱和蒸气压为2813.1Pa)

(A) 55.8ml (B) 27.9ml

(C) 46.5ml (D) 18.6ml

12. 相对湿度的定义为：某一温度时，空气中水蒸汽之分压与同温度应有的饱和水蒸汽压之比，现查表知 50°C 水的饱和蒸气压为12332.3Pa，试求 50°C 与80%的相对湿度时，每升空气中含水汽的质量应为多少（ ）

(A) 0.05g (B) 0.04g

(C) 0.07g (D) 0.12g

13. 假定空气中有21%（体积）的氧、79%的氮，那么

当大气压为98642Pa，氧的分压最接近于下列哪一个数值
()

(A) 20661.5Pa (B) 41323Pa

(C) 77314Pa (D) 98642Pa

14. 在1L水中，溶有0.1mol的下列物质的溶液中，哪一沸点最高 ()

(A) MgSO_4 (B) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

(C) CH_3COOH (D) K_2SO_4

15. 1000g水中溶解0.1mol的食盐溶液与1000g水中溶解0.1mol的葡萄糖水溶液，在 $1.01325 \times 10^5 \text{ Pa}$ 下的沸点，下列(A)一(E)中哪一个是正确的 ()

(A) 都高于 100°C ，食盐比葡萄糖水溶液还低

(B) 都高于 100°C ，食盐比葡萄糖水溶液还高

(C) 仅靠这些，沸点高低不能确定

(D) 食盐溶液低于 100°C ，葡萄糖水溶液高于 100°C

(E) 食盐溶液高于 100°C ，葡萄糖水溶液低于 100°C

(日本试题)

16. 有下面(1)一(3)的溶液，按凝固点高低的顺序依次排列，是下面(A)一(E)中的哪一个 ()

(设电解质的电离度为1)

(1) 0.1mol的 NaCl 溶于1000ml水中

(2) 0.5mol的尿素溶于1000ml水中

(3) 0.1mol的 K_2SO_4 溶于1000ml水中

(A) (3)、(1)、(2)

(B) (1)、(3)、(2)

(C) (2)、(1)、(3)

(D) (2)、(3)、(1)

(E) (3)、(2)、(1)

(日本试题)

17. 下面的水溶液中凝固点最低的是哪一个 ()

- (A) 100g水中溶解 2 g尿素
- (B) 200g水中溶解 6 g葡萄糖
- (C) 100g水中溶解12g蔗糖
- (D) 100g水中溶解 3 g食盐
- (E) 200g水中溶解 6 g碘化钾

(日本试题)

18. 在相同温度下, 和 1 %的尿素 $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ 水溶液具有相同渗透压的葡萄糖 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ 溶液的浓度, 与下面哪一个相近 ()

- (A) 0.33% (B) 1 % (C) 2 %
- (D) 3 % (E) 4 %

(日本试题)

19. 27℃下把青蛙的筋肉细胞放在0.2 mol/L 的氯化钠水溶液中, 观察到细胞收缩, 回答下列问题。

(1) 细胞内的渗透压和氯化钠水溶液中的渗透压相比较, 哪一个大? ()

- (A) 细胞内渗透压大
- (B) 氯化钠水溶液渗透压大
- (C) 二者的渗透压相等

(2) 氯化钠水溶液的渗透压与下面的哪一个数值最接近 ()

- (A) 11.2 (atm) (B) 9.8 (atm)
- (C) 4.9 (atm) (D) 3.7 (atm)
- (E) 2.5 (atm)

(日本试题)

C级

1. 如果某种水合盐的蒸汽压低于相同温度下水的蒸汽压, 则这种盐也许会发生以下现象中的 ()

- (A) 起泡 (B) 风化
(C) 潮解 (D) 不受大气组成的影响

(中国科大研考题, 1983)

2. 在100g水中含4.5g某纯非电解质溶液, 于 -0.465°C 时结冰, 该溶质的分子量最接近于下列哪一个数值 ()

- (A) 135; (B) 172.4
(C) 90; (D) 180

(黑龙江大学研考题, 1982)

3. 事实上, 理想溶液也呈现渗透压。下列何种选择正确地描述了体系的变化 ()

理想溶液加入 更多的溶剂时 熵变	加入更多溶质时, 溶剂蒸汽压的变化
(A) 减少	增加
(B) 不变化	增加
(C) 不变化	不变化
(D) 增加	增加
(E) 增加	减少

(美国研考题, 1983)

4. 一封闭的箱处于恒温环境中, 箱内有两杯液体, A杯为纯水, B杯为蔗糖水溶液, 静置足够长时间后, 观察其变化, 发现为 ()

- (A) A杯水减少, B杯水满后不再变化
- (B) B杯水减少, A杯水满后不再变化
- (C) A杯变成空杯, B杯水满后并溢出
- (D) B杯水干, 并剩有蔗糖晶体, A杯水满后溢出

(华东工程学院研考题, 1982)

5. 一密闭容器, 处于 10°C 的恒温环境中, 内有水及与其相平衡的水蒸汽, 现充入惰性气体(即气体既不与水反应, 也不溶于水中), 则水蒸汽的压力()

- (A) 增加 (B) 减少
- (C) 不变 (D) 惰性气体压力低于 $1.01325 \times 10^5 \text{ Pa}$ 时, 水蒸汽压增加, 高于 $1.01325 \times 10^5 \text{ Pa}$ 时, 则减少

(华东工程学院研考题, 1982)

6. 已知在 0°C , O_2 的分子平均速度约为 $4.25 \times 10^4 \text{ cm} \cdot \text{s}^{-1}$, 则在相同温度下, CO_2 的分子平均速度应为()

- (A) $3.62 \times 10^4 \text{ cm} \cdot \text{s}^{-1}$
- (B) $1.81 \times 10^3 \text{ cm} \cdot \text{s}^{-1}$
- (C) $9.25 \times 10^4 \text{ cm} \cdot \text{s}^{-1}$
- (D) $7.24 \times 10^5 \text{ cm} \cdot \text{s}^{-1}$

7. 已知 0°C , O_2 的分子平均速度为 $4.25 \times 10^4 \text{ cm} \cdot \text{s}^{-1}$, 则 40°C 时平均运动速度应为()

- (A) $9.10 \times 10^4 \text{ cm} \cdot \text{s}^{-1}$
- (B) $18.20 \times 10^3 \text{ cm} \cdot \text{s}^{-1}$
- (C) $27.3 \times 10^2 \text{ cm} \cdot \text{s}^{-1}$
- (D) $4.55 \times 10^4 \text{ cm} \cdot \text{s}^{-1}$

8. 在 100°C 和 $2 \times 10^5 \text{ Pa}$ 压力下, 33.3 L 气体 CF_4 中含物质的量应为()

(A) 1 mol (B) 2 mol

(C) 3 mol (D) 4 mol

9. 在300K和101325Pa压力下, 欲用铝和足量的 盐酸反应产生 36.9dm^3 的氢气, 则所用铝的物质的量是 ()

(A) 0.5mol (B) 0.25mol

(C) 2 mol (D) 1 mol

10. 27°C , 3039750Pa时, 一气筒含有480g的 氧气, 若此筒被加热到 100°C 然后启开活门(温度仍保持 100°C)一直到气体压力降低到101325Pa为止, 则共放出氧气的 质量是 ()

(A) 934.2g (B) 93.42g

(C) 467.1g (D) 4.671g

11. 物质的温度T是 ()

(A) 决定物质聚集态的一个重要条件

(B) 衡量分子平均动能的重要参数

(C) 决定物体热传导方向的重要标志

(D) 上面三种说法都对

12. 已知 20°C 时葡萄糖的沸点上升常数为0.512, 现将15克葡萄糖溶解于200g水中, 则其沸点应为 ()

(A) 0.21°C (B) 100.21°C

(C) 99.79°C (D) 0.40°C

13. 测得人体血液的冰点降低值 ΔT_i 是0.56, 则在 体温 37°C 时的渗透压为 () kPa

($R = 1.86$)

(A) 1775.97 (B) 387.98

(C) 775.97 (D) 193.99

14. 为防止水在仪器中结冰, 可以加入甘油 $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$ 以