

★ 各类成人高考复习指导丛书(第五版)

化 学

解 题 指 导



高等教育出版社

各类成人高考复习指导丛书(第五版)

化学解题指导

李道楷 蒋慧文 编

高等教育出版社

各类成人高考复习指导丛书(第五版)

化学解题指导

李道楷 蒋慧文 编

高等教育出版社出版

新华书店总店北京科技发行所发行

北京印刷一厂印装

*

开本 787×1092 1/32 印张 12 字数 250 000

1987年5月第1版 1991年3月第5版 1991年7月第2次印刷

印数 65 101—118 112

ISBN7-04-003368-2/O · 1031

定价 3.55元

第五版前言

本丛书自1986年问世以来,深受读者欢迎。为了更加符合国家教委对各科目成人高考所提出的基本要求,充分体现便于成人自学的特点,本丛书曾多次进行了修订,并自第三版起编辑、出版了与各科目复习教材相配套的解题指导书,借以加强对考生掌握基本理论、运用基本知识进行解题的指导,有助于提高考生的应考能力。

1989年7月,国家教委成人教育司与国家教委考试管理中心共同审订颁布了《1990年全国各类成人高等学校招生复习考试大纲》。为此,我社于1989年修订出版了本丛书的第四版。由于当时修订时间仓促,因此修订只是局部性的。考虑到在没有修订颁布新大纲以前,《1990年全国各类成人高等学校招生复习考试大纲》将既对考生复习起指导作用,又是成人高考统一命题的依据,我社决定再次对本丛书进行全面修订,以求在知识范围、能力层次要求、题型结构等诸方面更加符合复习考试大纲的基本要求,并从科学性、文字叙述等诸方面消除疏漏,进一步提高质量。

为了保留本丛书原有的便于成人自学的特点,本次修订我们仍请原主编人担任修订者,并要求他们在事前尽可能试教一遍。原丛书各版均附有历年全国成人高等学校招生统一考试各科目的考试题目及参考答案,本次修订亦准备保留这一作法。今后在本丛书每次重印时,均将附有近三年的全国成人高等学校招生统一考试各科目的考试题目及参考答案。

本丛书(第五版)包括:

《政治》(上、下册); 《政治解题指导》;
《语文》(上、下册); 《语文解题指导》;
《数学》(文史财经类用); 《数学解题指导》(文史财经类用);
《数学》(理工农医类用); 《数学解题指导》(理工农医类用);
《物理》; 《物理解题指导》;
《化学》; 《化学解题指导》;
《历史》; 《历史解题指导》;
《地理》; 《地理解题指导》;
《英语》;
共 17 种 19 册。

这本《化学解题指导》是与本丛书的《化学》一书相配套的,对该书的全部习题和综合练习题作了解答和解题分析。此次修订,保持了前一版的特点和优点,修订的重点在于帮助考生灵活运用学过的化学知识对题目进行分析,启发解题思路,通过解题巩固所学的化学基本概念和基础知识,以便分清容易混淆基本概念和问题,提高考生的应考能力。

本书由李道楷(《1986年全国各类成人高等学校招生考试复习大纲》起草人)和蒋慧文编写。

本修订版由李道楷、蒋慧文修订,并请吴坤培(《1990年全国各类成人高等学校招生复习考试大纲》审定人)审阅。

高等教育出版社

1990年10月

目 录

第一部分 基本概念和基础理论

一、物质及其变化.....	1
习题 1-1'	1
习题 1-2	11
二、物质结构 元素周期律	19
习题 1-3	19
习题 1-4	28
习题 1-5	38
三、化学反应速度 化学平衡.....	46
习题 1-6	46
四、溶液 电解质溶液	55
习题 1-7	55
习题 1-8	64

第二部分 化 学 计 算

一、有关物质的量的计算	84
习题 2-1	84
二、有关分子式的计算	93
习题 2-2	93
三、有关溶液的计算	104
习题 2-3	204
四、根据化学方程式的计算	125
习题 2-4	125

第三部分 常见元素及其重要化合物

一、非金属元素及其重要化合物	145
习题 3-1	145
习题 3-2	152
习题 3-3	164
习题 3-4	174
习题 3-5	186
二、几种重要的金属及其化合物	193
习题 3-6	193
三、各类无机物的性质及相互转变关系	212
习题 3-7	212

第四部分 有机化学基础知识

一、有机化学概述	219
习题 4-1	219
二、重要的有机化合物	231
习题 4-2	231
习题 4-3	247
习题 4-4	265
三、几种重要的有机反应类型	273
习题 4-5	273

第五部分 化学实验

习题 5-1	284
综合练习	305
近三年全国成人高等学校招生统一考试题目与 参考答案	357

第一部分 基本概念和基础理论

一、物质及其变化

习 题 1-1

(物质的组成、分类、变化；化学常用量)

一、选择题

1. 下列各组中的物质都是由分子构成的是()。

(A) 二氧化碳、二氧化硅、甲烷 (B) 氮气、钠蒸气、
乙烯 (C) 氧化钙、氯化镁、苛性钠 (D) 二氧化
硫、氨气、乙醇

[答案] (D)

[简析] 非金属单质及非金属元素之间形成的化合物绝大多数是由分子构成,少数是由原子构成;活泼金属跟活泼非金属元素之间形成的化合物一般是由离子构成;金属蒸气由原子构成。(A)中的二氧化硅及(B)中的钠蒸气由原子构成,其余的由分子构成;(C)中的物质全是由离子构成;(D)中的物质全是由分子构成。

2. 以下的十种物质:① 煤、② 水煤气、③ 盐酸、④ 福尔马林、⑤ 漂白粉、⑥ 过磷酸钙、⑦ 水晶、⑧ 小苏打、⑨ 碱石灰、⑩ 含结晶水的硫酸铜, 各种物质都属于纯净物的一

组是()。

(A) ①③⑥ (B) ④⑦⑧ (C) ⑤⑧⑨

(D) ⑦⑧⑩

[答案] (D)

[简析] 准确判断某物质是纯净物还是混和物,关键在于了解该物质的组成成分。① 煤是由含C及少量其它元素(如S、P、H、N、O等)的有机物和无机物组成的复杂混和物;② 水煤气是由CO和H₂组成的混和气体;③ 盐酸是HCl和水组成的溶液;④ 福尔马林是甲醛的水溶液;⑤ 漂白粉是石灰和氯气反应所得的未经分离的固体产物,即Ca(ClO)₂与CaCl₂的混和物(还有未反应的Ca(OH)₂);⑥ 过磷酸钙是磷酸钙跟浓硫酸反应所得未经分离的产物,即Ca(H₂PO₄)₂+2CaSO₄;⑦ 水晶是纯石英,成分是SiO₂;⑧ 小苏打是NaHCO₃的俗名;⑨ 碱石灰是NaOH与CaO的混和物;⑩ 胆矾CuSO₄·5H₂O,是纯净物。

3. 下列各种物质中,可以肯定某种物质一定是酸的是()。

(A) 某物质能跟碱作用生成盐和水 (B) 某物质的水溶液能使石蕊试纸变红 (C) 某物质的水溶液里有H⁺离子和酸根离子 (D) 某物质电离生成的阳离子只有H⁺

[答案] (D)

[简析] (A) 不能肯定。因酸性氧化物、两性氢氧化物、酸式盐也能跟碱作用生成盐和水。(B) 不能肯定。除了酸以外还有其它物质,如强酸的酸式盐、强酸弱碱盐、可溶

于水的酸性氧化物等的水溶液也呈酸性,可使石蕊试纸变红。
(C) 不能肯定。可溶的酸式盐的水溶液也有 H^+ 和酸根离子。
(D) 可以肯定。酸以外的物质没有这种情况。

4. 下表各编号中的物质所属的类别全都正确的是()。

编 号 \ 类 别	酸	碱	盐
(A)	硫 酸	纯 碱	石 膏
(B)	石 炭 酸	碱 石 灰	漂 白 粉
(C)	碳 酸 酐	苛 性 钠	食 盐
(D)	氢 硫 酸	烧 碱	纯 碱

[答案] (D)

[简析] (A) 中的“纯碱”是碳酸钠(Na_2CO_3)的俗名,属于盐类而不是碱类。(B)中的“碱石灰”是氢氧化钠($NaOH$, 碱)和氧化钙(CaO , 氧化物)的混和物, 不能作为纯净物划入碱类。(C) 中的“碳酸酐”是 CO_2 , 属氧化物。只有(D)中各物质所属类别全部正确。

5. 以下的说法, 正确的是()。

(A) 因为水和冰是聚集状态不同的物质, 所以冰和水共存是混和物。(B) 不含杂质的盐酸是纯净物。
(C) 因为胆矾($CuSO_4 \cdot 5H_2O$)分子中含有硫酸铜和水, 所以胆矾是混和物。(D) 氧气(O_2)和臭氧(O_3)都是单质。

[答案] (D)

[简析] (A) 不正确。水和冰都是同种分子 H_2O 构成的纯净物。(B) 不正确。盐酸是 HCl 的水溶液, 是混合物。(C) $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 中的结晶水是胆矾的组成部分, 不是游离水, CuSO_4 与 H_2O 有固定的比例, 故整体是纯净物。(D) 正确。

6. 下列叙述中, 错误的是()。

(A) 酸性氧化物不一定是非金属氧化物。(B) 碱性氧化物一定是金属氧化物。(C) 酸式盐是指溶于水显酸性的一类盐。(D) 两性氧化物和两性氢氧化物, 都是既能跟酸反应又能跟碱反应的化合物。

[答案] (C)

[简析] (A) 正确。只是大多数而不是所有的酸性氧化物都是非金属氧化物(例如 CrO_3 、 Mn_2O_7 是酸性氧化物)。(B) 正确。碱性氧化物全是金属氧化物。(C) 不正确。弱酸强碱生成的酸式盐, 如 NaHCO_3 、 NaHS 、 Na_2HPO_4 等溶于水时, 由于水解而显碱性, 只有强酸的酸式盐溶于水电离出 H^+ 离子而显酸性。(D) 正确。

7. 下列变化属于物理变化的是()。

(A) 潮解 (B) 分解 (C) 水解 (D) 电解

[答案] (A)

[简析] (A) 潮解实质是固体变成溶液, 只是物质存在状态的变化, 没有新物质产生。(B) 分解是一种物质变成两种或多种物质的变化。(C) 水解是酸碱中和反应的逆反应, 有新物质生成。(D) 电解是在电流作用下发生的氧

化-还原反应。

8. 下列各种物质的性质, 属于化学性质的是()。

- (A) CCl_4 比空气重 (B) 浓硫酸有氧化性 (C) 浓盐酸有挥发性 (D) 活性炭有吸附性

[答案] (B)

[简析] (A) 重量(质量)是物质的固有属性, 是物理性质。(B) 氧化性是在氧化-还原反应中表现出来的性质, 是化学性质。(C) 挥发性是与物质分子间作用力有关的一种性质, 不是化学变化中表现出来的。(D) 吸附作用没有新物质生成, 是物理变化, 所以吸附性是物理性质。

9. 下列物质中, 不属于氧化物的是()。

- (A) H_2O (B) CO (C) KClO_3 (D) P_2O_5

[答案] (C)

[简析] 氧化物是指含两种元素而其中一种是氧元素的一类化合物。 KClO_3 含 K、Cl、O 三种元素, 不属氧化物。

10. 在同温同压下, 等质量的下列气体中, 所占体积最大的是()。

- (A) 二氧化碳 (B) 氯气 (C) 氯化氢 (D) 甲烷

[答案] (D)

[简析] 气体的物质的量越大, 所含分子数目越多, 在同温同压下所占的体积就越大。物质的量(摩)=质量/摩尔质量, 若各气体质量相等, 则气体分子摩尔质量较小的, 其物质的量较大。本题所列气体中, 甲烷的摩尔质量最小。

11. 下列各组物质中, 摩尔质量相同的是()。

- (A) 3 摩 O_2 和 2 摩 O_3 (B) 16 克 CH_4 和 44 克 CO_2
(C) 相同体积的 H_2 和 Cl_2 (同温同压下) (D) 1 升 N_2 和 0.5 升 CO (同温同压下)

[答案] (D)

[简析] 对于每一种物质, 摩尔质量是常数, 它在数值上等于该物质的分子量(化学式量)。分子量相同的 N_2 和 CO 它们的摩尔质量相同(28克/摩)。题中所设各种物质的量与答案的判断无关。

12. 相同条件下, 物质的量相等的气体, 它们的()相等。

- ① 分子数 ② 体积 ③ 质量 ④ 密度
(A) ④③ (B) ①② (C) ④ (D) ①

[答案] (B)

[简析] ① 分子数 = 物质的量 $\times 6.02 \times 10^{23}$, 即物质的量相等, 分子数相等; ② 相同条件(同温同压)下, 气体分子数相等则体积相等; ③ 质量 = 物质的量 $\times$ 摩尔质量, 当气体的摩尔质量不等(分子量不同)时, 物质的量相等其质量不等; ④ 体积相同, 质量不等, 则密度也不等(密度 = 质量/体积)。

13. 下列的叙述中, 错误的是()。

- ① 1 克水含有 $18/6.02 \times 10^{23}$ 个水分子
② 1 个水分子的质量是 $18 \text{ 克}/6.02 \times 10^{23}$
③ 水的摩尔质量是 18 克

④ 1 摩水蒸气占有体积 22.4 升

(A) ①和③ (B) ②和③ (C) ①和④ (D) ①

③和④

[答案] (D)

[简析] ① 错误。1 摩水的质量是 18 克，含 6.02×10^{23} 个水分子，故 1 克水含 $6.02 \times 10^{23}/18$ 个分子。② 正确。从 6.02×10^{23} 个水分子的质量是 18 克可知。③ 错误。摩尔质量的单位是克/摩。④ 错误。只有在标准状况下体积为 22.4 升的气体其物质的量才是 1 摩。

14. 常温下在相同容积的容器内分别混和下列各组气体，经过一段时间后，容器内压强最小的是()。

(A) 2 摩 H_2 和 1 摩 O_2 (B) 2 摩 NH_3 和 1 摩 HCl

(C) 2 摩 H_2S 和 1 摩 SO_2 (D) 2 摩 NO 和 1 摩 O_2

[答案] (C)

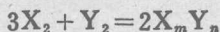
[简析] 混和后容器内气体的物质的量最小的，压强最小。(A) 常温下 H_2 和 O_2 不反应，混和气体共 3 摩。(B) 发生反应： $NH_3(气) + HCl(气) = NH_4Cl(固)$ ，反应后还剩余 1 摩 NH_3 。(C) 发生反应： $2H_2S(气) + SO_2(气) = 3S(固) + 2H_2O(液)$ ，反应后气体物质的量接近于零(设原容器内无气体)。(D) 发生反应： $2NO + O_2 = 2NO_2$ ，反应后气体物质的量是 2 摩。故答案是(C)。

15. 两种气体 X_2 和 Y_2 完全反应，生成气态物质 Z， X_2 、 Y_2 、Z 的体积比是 3:1:2 (同温同压)，则 Z 的分子式是()。

(A) X_2Y (B) XY_3 (C) X_3Y (D) XY_2

[答案] (C)

[简析] 设Z的分子式是 X_mY_n ，按题意有



而且 $2m = 3 \times 2$, $2n = 1 \times 2$, 可知 $m = 3$, $n = 1$, 故(C)是答案。

二、填空题

1. 氯化钠溶解在水中，属于____变化；氧化钠溶解在水中，属于____变化；氯酸钾加热放出氧气，属于____变化；液态氧受热放出氧气，属于____变化。

[答案] 物理 化学 化学 物理

[简析] (i) 氯化钠溶于水，只是 Na^+ 离子和 Cl^- 离子从晶体状态变成水溶液状态，没有变成新的物质，所以是物理变化。(ii) 氧化钠溶于水不是简单的溶解，而是生成氢氧化钠($Na_2O + H_2O = 2NaOH$)，所以是化学变化。蒸发氯化钠水溶液可以重新得到氯化钠，而蒸发氧化钠溶于水的溶液却不能再得到氧化钠。(iii) 氯酸钾受热分解为氧气和氯化钾($2KClO_3 \xrightarrow[\Delta]{MnO_2} 2KCl + 3O_2 \uparrow$)，是化学变化。(iv) 液态氧受热变成气态氧只是物质状态的变化，是物理变化。

2. 已知空气的体积组成是：氧气21%，氮气78%，氩气1%。则空气的平均分子量是____，标准状况下的密度是____。

[答案] 29 1.29 克/升

[简析] 混和物的平均分子量等于各成分的分子百分数

与其分子量的乘积之和。混和气体中各成分气体的分子百分数等于体积百分数。故空气的平均分子量是

$$\bar{M}_r = 32 \times 21\% + 28 \times 78\% + 40 \times 1\% = 29$$

密度是 $\rho = 29/22.4 = 1.29$ (克/升)。

3. 元素 R 的气态氧化物分子式表示为 RO_2 。在标准状况下, 1.28 克该氧化物占有体积 448 毫升, 则 RO_2 的分子量是_____, R 的原子量是_____。

[答案] 64 32

[简析] (i) 1 摩物质的质量, 在数值上等于其分子量, $448/22400 = 0.02$ 摩, RO_2 的质量是 1.28 克, 1 摩 RO_2 的质量是 $1.28/0.02 = 64$ 克, 即 RO_2 的分子量是 64。(ii) 设 R 的原子量为 A_r , $A_r = 64 - 16 \times 2 = 32$ 。

4. 在 4 克 NaOH 中, 含有_____摩 OH^- , _____个 Na^+ , _____克氧原子。

[答案] 0.1 6.02×10^{22} 1.6

[简析] 4 克 NaOH 物质的量为 $4/40 = 0.1$ 摩; 1 摩 NaOH 含 1 摩 Na^+ 、1 摩 OH^- ; 1 摩 NaOH 质量为 40 克, 其中含 16 克 O 原子。1 摩物质含 6.02×10^{23} 个该物质的基本单元数。故得 4 克 NaOH 含 $0.1 \times 1 = 0.1$ 摩 OH^- , $0.1 \times 6.02 \times 10^{23} = 6.02 \times 10^{22}$ 个 Na^+ , $0.1 \times 16 = 1.6$ 克氧原子。

三、判断正误

1. 分子是构成一切物质的基本微粒。()

[答案] (×)

[简析] 有些物质由分子构成, 有些物质由原子构成, 有

些物质由离子构成。所以不是一切物质都是由分子构成的。

2. 能在水溶液中产生 H^+ 离子的化合物一定是酸, 在溶液中产生 OH^- 离子的化合物一定是碱。()

[答案] (×)

[简析] 在水溶液中能产生 H^+ 离子的物质不止酸类物质, 在水溶液中能产生 OH^- 离子的物质也不止碱类物质。强酸的酸式盐 (如 $NaHSO_4$)、可溶于水的酸性氧化物 (如 SO_2 、 P_2O_5 等), 在水溶液中都产生 H^+ 离子; 碱式盐 (如 $MgOHCl$)、可溶于水的碱性氧化物 (如 Na_2O 、 CaO 等)、弱酸的酸式盐 (如 $NaHCO_3$ 、 KHS 等) 以及弱酸强碱盐等, 在水溶液中都产生 OH^- 离子。

3. 某物质的分子量, 就是该物质的摩尔质量。()

[答案] (×)

[简析] 对同一物质来说, 分子量和摩尔质量在数值上完全相等, 但两者的概念不同; 分子量是某一分子的质量与 C-12 原子质量的 $1/12$ 的比值, 等于分子里各个原子原子量的总和, 没有单位; 摩尔质量则是 1 摩分子 (6.02×10^{23} 个分子) 的质量, 单位是克/摩。

4. 在化合物里金属元素都显正价, 非金属元素都显负价。()

[答案] (×)

[简析] 化合物里金属元素都显正价; 非金属元素既可显负价也可显正价, 随与其化合的元素而定。非金属元素跟金属或氢化合时显负价, 跟氧、氟化合时显正价。