

三级跳

微型题库
丛书

高三
化学

根据最新教材编写

发散思维训练

综合能力立意

最新同步习题

三级层次跃进

北京考试题库研究中心
北京教育出版社

三级跳微型题库丛书

高三 化学



北京考试题库研究中心
北京教育出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

三级跳丛书·高三化学/北京考试题库研究中心编著. 北京:
北京教育出版社, 1999.12

ISBN 7-5303-2005-X

I. 三… II. 北… III. 化学课-高中-教学参考资料 IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 52664 号

•
三级跳丛书

高三化学

GAOSAN HUAXUE

北京考试题库研究中心

北 京 教 育 出 版 社

*

北 京 教 育 出 版 社 出 版

(北京北三环中路6号)

邮政编码: 100011

北京出版社出版集团总发行

新 华 书 店 经 销

北京市朝阳展望印刷厂印刷

*

850×1168 毫米 32 开本 9.75 印张 200 000 字

2000 年 2 月第 1 版 2001 年 4 月第 2 版第 4 次印刷

印数 19 001 - 39 000

ISBN 7-5303-2005-X

C·1979 定价: 12.00 元

《三级跳丛书》

主 编 单 位：北京考试题库研究中心
北京教育出版社

语文学科主编：高石曾

数学学科主编：傅敬良

英语学科主编：李俊和（高中部分）

李 黎（初中部分）

物理学科主编：樊 福

化学学科主编：王美文

本 册 编 者：刘继群

王美文

白无瑕

徐伟念

徐秀筠

前 言

为了减轻学生课业负担，加强素质教育，注重能力培养，体现新世纪教育要求，适应应试教育向素质教育转轨的新形势，我们特邀北京考试题库研究中心的专家精心为大家编写了《三级跳丛书》。

这套丛书按年级编写，每年级一科一本，共包括语文、数学、英语、物理、化学五科。它特点鲜明、容量精当、适应教改要求，是最新推出的换代产品。

符合学生实际 本书的编写以教育部的最新教学大纲为依据，与课本配套；以章（单元）为序，理科同步到节，文科同步到课。在内容设置上包含例题精解和能力训练三级跳两大部分，讲练结合、层层提高。所有例题均经专家们反复筛选后确定，标准化程度高，科学性强；每道例题均安排了思路分析与讲解、说明，逐一为广大学生指明了各类题目的解题要领，重在把学习方法教给你。

训练方法先进 本书在“能力训练三级跳”中采用阶梯跃进的方法，分为能力训练一级跳、能力训练二级跳、能力训练三级跳三个层次，由浅入深、由易到难，不但可以满足不同学生的实际需要，而且可以避免滑落题海，无功而返。三级跳这一阶梯跃进训练法，既是为了适应教学

要求设定的不同标准，又是为了方便学生根据自己的能力加强主动学习的积极性。

突出能力立意 针对教育改革特别是考试改革的要求，本书在编写中特别注重突出能力立意的特点，通过“能力训练三级跳”的形式，以综合性、应用性的能力训练为主，从多角度、多侧面、多情境、多层次等不同方面展开训练，不但可以综合考查自己的知识能力应用水平，而且可以有效地帮助你灵活掌握学习方法和规律。

参考答案详细 本书的又一个特点是参考答案详细。过去学生经常发愁的是，做了题却不知究竟对不对，即便答案相符，也对解题思路一知半解，很难获得真正的收获。本书则有别于以往的教学辅导书，在参考答案上力求详尽提示，讲明步骤，准确无误，不仅要让你学会，还要帮助你学会。

为使本书能更好地为读者服务，在每本书的后面，我们均安排了意见反馈表，并特别设置了如下奖励措施：凡是发现书内差错 5 个以上的，我们将奖励下一年级同科目书一册（高三学生奖励当年《十月》杂志一册），并在此书再版时，您将作为本书特聘监督员登录在册，希望读者积极参与（注：相同差错的取前 20 名）。由于时间紧，水平有限，书中难免会有不足之处，恳请读者批评指正。

目 录

第一单元 化学基本概念	(1)
例题精解	(1)
能力训练一级跳	(8)
能力训练二级跳	(11)
能力训练三级跳	(20)
第二单元 化学基本理论	(26)
例题精解	(26)
能力训练一级跳	(34)
能力训练二级跳	(37)
能力训练三级跳	(47)
第三单元 元素及化合物	(50)
例题精解	(50)
能力训练一级跳	(54)
能力训练二级跳	(56)
能力训练三级跳	(63)
第四单元 有机化学	(69)
第一节 有机化学概念	(69)
例题精解	(69)
能力训练一级跳	(71)
能力训练二级跳	(72)
能力训练三级跳	(75)
第二节 有机物的结构与性质的关系	(78)

例题精解	(78)
能力训练一级跳	(81)
能力训练二级跳	(83)
能力训练三级跳	(85)
第三节 有机反应类型	(87)
例题精解	(87)
能力训练一级跳	(90)
能力训练二级跳	(91)
能力训练三级跳	(94)
第四节 有机实验	(97)
例题精解	(97)
能力训练一级跳	(101)
能力训练二级跳	(103)
能力训练三级跳	(105)
第五节 有机计算	(108)
例题精解	(108)
能力训练一级跳	(113)
能力训练二级跳	(114)
能力训练三级跳	(116)
第六节 有机合成	(118)
例题精解	(118)
能力训练一级跳	(122)
能力训练二级跳	(124)
能力训练三级跳	(127)
第五单元 化学实验	(131)
例题精解	(131)
能力训练一级跳	(136)
能力训练二级跳	(143)

能力训练三级跳	(154)
第六单元 化学计算	(163)
例题精解	(163)
能力训练一级跳	(171)
能力训练二级跳	(173)
能力训练三级跳	(176)
第七单元 信息迁移综合题	(179)
例题精解	(179)
能力训练一级跳	(182)
能力训练二级跳	(188)
能力训练三级跳	(192)
高考等值模拟试题 (一)	(199)
高考等值模拟试题 (二)	(210)
高考等值模拟试题 (三)	(220)
高考等值模拟试题 (四)	(231)
1999 年普通高等学校招生全国统一考试化学试题	(241)
参考答案	(252)

第一单元

化学基本概念

例题精解

例 1 下列各组物质中，前者是纯净物，后者是混合物的是 ()

- A. 水煤气，漂白粉 B. 冰醋酸，磷酸钙
C. 芒硝，铝热剂 D. 玻璃，含镁 40% 的氧化镁

解析 解答此题时，应掌握已学过的常见的混合物。如：固态的有漂白粉、过磷酸钙、碱石灰、玻璃、水泥、塑料、岩石、钢铁等合金、煤、硅藻土、天然脂肪、铝热剂等；液态的有溶液、石油及其分馏产生的产品、天然植物油等；气态的有空气、水煤气、天然气、焦炉煤气、裂解气、爆鸣气、合成气、高炉煤气等。

答案 C

启示 纯净物和混合物的本质区别是组成成分不同。

例 2 甲乙两种化合物都只含 X、Y 两种元素，甲、乙中 X 元素的质量分数分别为 30.4% 和 25.9%。若已知甲的化学式是 XY_2 ，则乙的化学式只可能是 ()

- A. XY B. X_2Y C. X_2Y_3 D. X_2Y_5

解析 可将选项变形为 A. XY ；B. $\text{XY}_{\frac{1}{2}}$ ；C. $\text{XY}_{\frac{3}{2}}$ ；D.

$XY_{\frac{5}{2}}$. 由题意可知: Y 元素在乙中的质量分数大于 Y 元素在甲中的质量分数, 而甲的化学式为 XY_2 , 所以乙的化学式中 Y 原子个数必须大于 2.

答案 D

启示 元素在化合物中的质量分数, 可从化学式的个数比分析得出, 不一定要详细计算.

例 3 下列变化中属于物理变化的是 ()

- A. 氧气在放电条件下变成臭氧 (O_3)
- B. 加热胆矾成白色无水硫酸铜
- C. 漂白过的草帽久置于空气中变黄
- D. 氢氧化铁胶体加入硫酸镁产生沉淀

解析 化学变化与物理变化的本质区别是: 在变化中是否有新物质生成. 氧气在放电条件下生成 O_3 这一新物质; 加热胆矾 $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ 失去结晶水, 生成无水 $CuSO_4$, 由蓝色变为白色; 漂白的草帽久置于空气中失去 SO_2 而恢复原物质. 以上三个选项都有新物质产生, 属化学变化. 氢氧化铁胶体中加入 $MgSO_4$ 溶液, $MgSO_4$ 是电解质, 能使胶体发生凝聚而产生沉淀, 只不过 $Fe(OH)_3$ 由小颗粒变成大颗粒, 这一过程中没有新物质生成.

答案 D

例 4 硫酸铵在强热条件下分解, 生成氨、二氧化硫、氮气和 water. 反应中生成的氧化产物和还原产物的物质的量之比是 ()

- A. 1:3
- B. 2:3
- C. 1:1
- D. 4:3

解析 硫酸铵在强热条件下发生如下反应: $3(NH_4)_2SO_4 \xrightarrow{\Delta} 4NH_3 \uparrow + 3SO_2 \uparrow + N_2 \uparrow + 6H_2O$, 其中氧化产物为 N_2 , 还原产物为 SO_2 , 根据在化学方程式中的化学计量数关系知:

$$n(\text{N}_2):n(\text{SO}_2)=1:3$$

答案 A

启示 氧化产物是还原剂被氧化后得到的产物，还原产物是氧化剂被还原得到的产物。

例 5 24 mL 浓度为 0.05 mol/L 的 Na_2SO_3 溶液，恰好与 20 mL 浓度为 0.02 mol/L 的 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液完全反应，则元素 Cr 在被还原的产物中的化合价是 ()

- A. +6 B. +3 C. +2 D. 0

解析 在氧化还原反应中，还原剂失去电子总数应等于氧化剂得到电子总数，即还原剂升价总数等于氧化剂降价总数。设元素 Cr 在被还原的产物中的化合价为 $+x$ ，则：

$$0.05 \times 24 \times 10^{-3} \times 2 = 0.02 \times 20 \times 10^{-3} \times 2 \times (6 - x)$$

$$x = 3$$

答案 B

例 6 设 N_A 代表阿伏加德罗常数的值，下列说法正确的是 ()

- A. 2.4 g 金属镁变成镁离子时失去的电子数目为 $0.1N_A$
B. 2 g 氢气所含原子数目为 N_A
C. 在 25 ℃、压强为 1.01×10^5 Pa 时，11.2 L 氮气所含的原子数目为 N_A
D. 17 g 氨气所含电子数目为 $10N_A$

解析 阿伏加德罗常数是指每 mol 物质所含的微粒数。每 mol 镁变成镁离子失去 2 mol 电子； $2.4/24=0.1$ mol，即 2.4 g 镁失去 $0.2N_A$ 电子，所以 A 选项不正确。2 g 氢气为 $2/2=1$ mol，即含原子数为 $2N_A$ ，所以 B 选项不正确。C 选项所指条件不是标准状况，也不正确。 $17/17=1$ mol，1 mol 氨气所含电子数目为 $10N_A$ 。

答案 D

例 7 常温下, 向 20 L 真空容器内通入 a mol 硫化氢和 b mol 二氧化硫 (a 和 b 都是正整数, 且 $a \leq 5$, $b \leq 5$). 反应完全后, 容器内气体可能达到的最大密度约是 ()

- A. 24.5 g/L B. 14.4 g/L
C. 8 g/L D. 5.1 g/L

解析 H_2S 与 SO_2 混合后发生如下化学反应: $2\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 = 3\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$, 生成物 S 为固态, H_2O 为液态. 由此可知, 只有当某一气体剩余最多时, 容器内气体才可能达到最大密度. 因此该气体在初始时通入的量须最大, 反应消耗的量须最小. 由题意知: a 、 b 都是正整数, 且都 ≤ 5 , 所以当 $a=1$, $b=5$ 时, SO_2 剩余 $(5-0.5)$ mol = 4.5 mol; 当 $a=5$, $b=1$ 时, H_2S 剩余 $(5-2)$ mol = 3 mol. 显然, SO_2 剩余 4.5 mol 时, 容器内气体达最大密度, 约为:

$$\left(\frac{64 \times 4.5}{20}\right) \text{ g/L} = 14.4 \text{ g/L}$$

答案 B

启示 此题要审清题中 a 、 b 为正整数这一条件, 即 a 、 b 的最大值为 5, 最小值为 1; 且剩 SO_2 比剩 H_2S 的质量大.

例 8 将 20 mL 二氧化氮和氨的混合气体, 在一定条件下充分反应, 化学反应方程式是: $6\text{NO}_2 + 8\text{NH}_3 = 7\text{N}_2 + 12\text{H}_2\text{O}$. 已知参加反应的二氧化氮比氨少 2 mL (气体体积均在相同状况下测定), 则原混合气体中二氧化氮和氨的物质的量之比是 ()

- A. 3:2 B. 2:3 C. 3:7 D. 3:4

解析 根据化学反应关系 $6\text{NO}_2 - 8\text{NH}_3$, 由题意知: $8x - 6x = 2$, $x = 1$ mL. 共反应了 $(8 \times 1 + 6 \times 1)$ mL = 14 mL, 剩余气体为 $(20 - 14)$ mL = 6 mL.

若剩余 6 mL NO_2 , 则 $n(\text{NO}_2):n(\text{NH}_3) = (6+6):8 = 12:8 = 3:2$;

若剩余 6 mL NH_3 , 则 $n(\text{NO}_2):n(\text{NH}_3) = 6:(8+6) = 6:14 = 3:7$.

答案 AC

例 9 38.4 mg 铜跟适量的浓硝酸反应, 铜全部作用后, 共收集到的气体为 22.4 mL (标准状况), 反应消耗的 HNO_3 的物质的量可能是 ()

- A. $1.0 \times 10^{-3} \text{ mol}$ B. $1.6 \times 10^{-3} \text{ mol}$
C. $2.2 \times 10^{-3} \text{ mol}$ D. $2.4 \times 10^{-3} \text{ mol}$

解析 $n(\text{Cu}) = \frac{38.4}{64} \times 10^{-3} \text{ mol} = 6 \times 10^{-4} \text{ mol}$. Cu 跟浓 HNO_3 反应, 若只生成 NO_2 , 则

$$n(\text{NO}_2) = \frac{22.4 \times 10^{-3}}{22.4} \text{ mol} = 10^{-3} \text{ mol}$$

根据反应: $\text{Cu} + 4\text{HNO}_3 = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

$$6 \times 10^{-4} \text{ mol} \qquad 12 \times 10^{-4} \text{ mol} > 10^{-3} \text{ mol}$$

显然, 收集到的气体应为 NO_2 和 NO 的混合气体, 根据反应前后氮原子的物质的量的守恒关系, 则:

$$\begin{aligned} n_{\text{总}}(\text{HNO}_3) &= n(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) \times 2 + n(\text{NO}_2) + n(\text{NO}) \\ &= n(\text{Cu}) \times 2 + n(\text{总气体}) \\ &= \left(6 \times 10^{-4} \times 2 + \frac{22.4}{22.4} \times 10^{-3} \right) \text{ mol} \\ &= 2.2 \times 10^{-3} \text{ mol} \end{aligned}$$

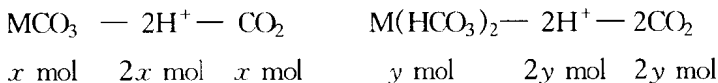
答案 C

启示 在氧化还原反应中, 物质的消耗可分为参加氧化还原反应的部分和参加非氧化还原反应的部分. 但可通过某元素物质的量守恒来分析. 如此题中 N 原子的物质的量守恒.

例 10 某二价金属碳酸盐和碳酸氢盐的混合物跟足量盐酸反应，消耗 H^+ 和产生 CO_2 的物质的量之比为 6:5，该混合物中碳酸盐和碳酸氢盐的物质的量之比为 ()

- A. 1:1 B. 1:2 C. 1:3 D. 1:4

解析 此题的解题思路是利用反应关系推算出来。设 MCO_3 为 $x \text{ mol}$ ， $\text{M}(\text{HCO}_3)_2$ 为 $y \text{ mol}$ 。



$$n(\text{H}^+) : n(\text{CO}_2) = (2x + 2y) : (x + 2y) = 6 : 5$$

$$2x = y$$

$$\text{即 } x : y = 1 : 2$$

答案 B

例 11 用 10 mL 的 0.1 mol/L BaCl_2 溶液恰好可使相同体积的硫酸铁、硫酸锌和硫酸钾三种溶液中的硫酸根离子完全转化为硫酸钡沉淀，则三种硫酸盐溶液的物质的量浓度之比是 ()

- A. 3:2:2 B. 1:2:3 C. 1:3:3 D. 3:1:1

解析 解本题只要抓住三个反应的实质都是： $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightleftharpoons \text{BaSO}_4 \downarrow$ ，但



由此可推断出下列关系：

$$n(\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3) : n(\text{ZnSO}_4) : n(\text{K}_2\text{SO}_4) = \frac{1}{3} : 1 : 1, \text{即}$$

$$c(\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3) : c(\text{ZnSO}_4) : c(\text{K}_2\text{SO}_4) = \frac{1}{3} : 1 : 1 = 1 : 3 : 3$$

答案 C

启示 本题中 Ba^{2+} 的物质的量相同，三种溶液的 SO_4^{2-} 的物质

的量相同, 而 $n(\text{SO}_4^{2-}) = c(\text{SO}_4^{2-}) \cdot V(\text{SO}_4^{2-})$. 因此, 本题若为相同浓度的三种溶液, 则三种溶液体积比也是此解.

例 12 已知某盐在不同温度下的溶解度如下表. 若把质量分数为 22% 的该盐溶液由 50 °C 逐渐冷却, 则开始析出晶体的温度范围是 ()

温 度	0 °C	10 °C	20 °C	30 °C	40 °C
溶解度 (100 g 水中)	11.5 g	15.1 g	19.4 g	24.4 g	37.6 g

- A. 0~10 °C B. 10~20 °C
C. 20~30 °C D. 30~40 °C

解析 从表中可知该盐的溶解度随温度升高而增大. 若 22% 的盐溶液为某一温度下的饱和溶液, 则其溶解度 $S = (\frac{22}{100-22} \times 100) \text{ g} = 28.2 \text{ g}$, 此数值介于 24.4 和 37.6 之间, 由此可见将温度降到 30~40 °C 时可析出晶体.

答案 D

例 13 取 50.0 mL Na_2CO_3 和 Na_2SO_4 的混合溶液, 加入过量的 BaCl_2 溶液后得到 14.51 g 白色沉淀, 用过量的稀硝酸处理后沉淀量减少到 4.66 g, 并有气体放出. 试计算:

- (1) 原混合溶液中 Na_2CO_3 和 Na_2SO_4 的物质的量浓度;
(2) 产生的气体在标准状况下的体积.

解析 此题解法较多, 可以按定义求算 Na_2CO_3 和 Na_2SO_4 的物质的量浓度, 也可以利用守恒法求算.

答案 (1) 设 $[\text{Na}_2\text{SO}_4] = x \text{ mol/L}$, $[\text{Na}_2\text{CO}_3] = y \text{ mol/L}$
 $\therefore n(\text{Na}_2\text{SO}_4) = n(\text{BaSO}_4),$

$$\therefore 0.05x = \frac{4.66}{233} \quad x = 0.40 \text{ mol/L}$$

$$\therefore n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = n(\text{BaCO}_3),$$

$$\therefore 0.05y = \frac{14.51 - 4.66}{197} \quad y = 1.00 \text{ mol/L}$$

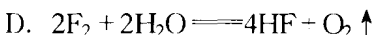
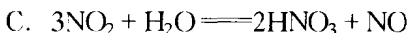
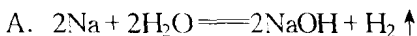
(2) 在标准状况下产生 CO_2 的体积

$$V(\text{CO}_2) = (1.00 \times 0.05 \times 22.4) \text{ L} = 1.12 \text{ L}$$

能力训练一级跳

一、选择题

1. 下列反应中水是氧化剂的是 ()



2. 某学生为把 50 g 5% 硫酸铜溶液的浓度增大一倍, 采用以下方法: (a) 蒸发掉一半水, (b) 加入无水 CuSO_4 2.78 g, (c) 加胆矾晶体 4.63 g, (d) 加 15% 的硫酸铜溶液 50 g, (e) 加 20% 的硫酸铜溶液 25 g. 其中正确的是 ()

A. abd B. ace C. bcde D. 全对

3. 下列物质在常温下分别与下列四种物质接触: (a) 镁条, (b) 氯水, (c) 氧气, (d) 稀硝酸. 都能发生氧化还原反应的是 ()

A. 氢硫酸 B. 亚硫酸钠溶液

C. 氯化亚铁溶液 D. 苛性钠溶液

4. 含 $a \text{ mol CuCl}_2$ 和 $a \text{ mol AgNO}_3$ 的溶液混合, 再加入含 $a \text{ mol Ba(OH)}_2$ 的溶液后, 溶液中存在的离子与沉淀是 (); 如再加入 $2a \text{ mol H}_2\text{SO}_4$, 此时溶液中存在的离子和沉淀是 ()