

中学奥林匹克丛书
全国竞赛

中学化学 • 初中分册 •

奥林匹克 全国竞赛

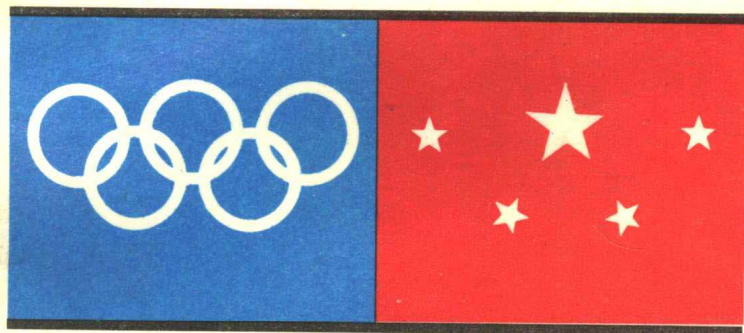
基础教程及应试指导

主编 黄儒兰

编著 陆 禾 黄儒兰 李 埴

卞学诚 张德山 瞿燕丁

审定 赵德民



光明日报出版社

中学化学

奥林匹克全国竞赛
基础教程及应试指导

(初中分册)

编 著 黄儒兰 陆 禾

李 埴 张德山

卞学诚 翟燕丁

审 定 赵德民

光明日报出版社

(京) 新登字101号

**中学化学奥林匹克全国竞赛
基础教程及应试指导
(初中分册)**

☆

光明日报出版社出版发行

(北京永安路106号)

邮政编码: 100050

电话: 3017733-225

新华书店北京发行所经销

北京市丰台区丰华印刷厂印刷

•

797×1092 1/32 印张5.125 字数110千字

1992年5月第1版 1992年5月 第一次印刷

印数: 1-11 000册

ISBN 7-80091-237-X/G·501

定价: 2.50元

前 言

为了使大多数初中学生学好化学,打好基础、培养兴趣、提高能力和开拓视野;为了适应各级初中化学竞赛,我们编写了这本“初中化学竞赛辅导”一书。全书共分四章:化学基本概念和基本理论、元素及化合物、化学基本计算和化学实验。每章结构清晰、层次明确,均设有“知识要点、例题分析、能力训练题”,能力训练题分A组(适于参加中等考试的读者参考使用)、B组(适于参加初中化学竞赛参考使用)。

参加本书的作者有:黄儒兰、陆禾、李埴、张德山、卞学诚、翟燕丁。由黄儒兰主编,赵德民同志审稿,魏安画图。

由于时间仓促和作者水平所限,书中疏漏和错误之处,恳请读者批评指正。

编 者

1991年9月

目 录

第一章 化学基本概念和基本理论	(1)
一、知识要点.....	(1)
1.物质的组成和分类.....	(1)
2.物质的性质和变化.....	(2)
3.单质、氧化物、碱、酸、盐之间的关系.....	(2)
4.溶液.....	(4)
二、例题分析.....	(6)
三、能力训练题.....	(11)
第二章 元素及其化合物	(25)
一、知识要点.....	(25)
1.氧气、氢气和二氧化碳的比较.....	(25)
2.盐酸和硫酸——两种重要的酸.....	(30)
3.氢氧化钠和氢氧化钙——两种重要的碱.....	(30)
4.几种重要的盐.....	(30)
5.酸、碱、盐的通性.....	(32)
二、例题分析.....	(34)
三、能力训练题.....	(37)
第三章 化学基本计算	(44)
一、知识要点.....	(44)

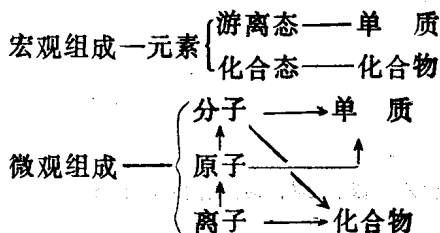
1.关于分子式的计算.....	(44)
2.关于溶液的计算.....	(45)
3.根据化学方程式进行计算.....	(47)
二、例题分析.....	(48)
三、能力训练题.....	(64)
第四章 化学基本实验	(82)
一、知识要点.....	(82)
1.常用仪器的使用及基本操作.....	(82)
2.常用试剂的存放和取用.....	(93)
3.物质的检验.....	(95)
二、例题分析.....	(97)
三、能力训练题.....	(104)
附录 1991年全国初中化学竞赛复赛试题	(131)
1992年全国初中化学竞赛复赛试题.....	(145)

第一章 化学基本概念和基本理论

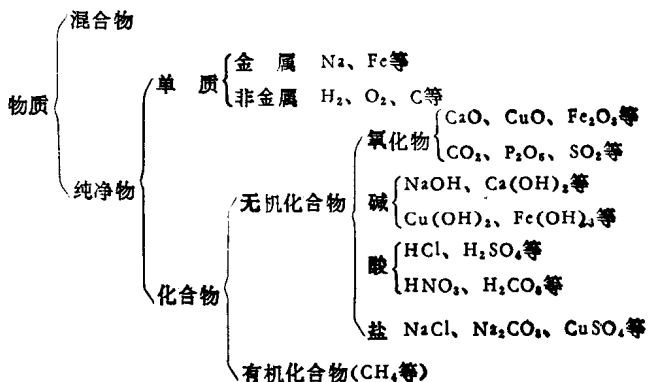
一、知识要点

1. 物质的组成和分类

(1) 物质的组成



(2) 物质的分类



2. 物质的性质和变化

(1) 物质的性质

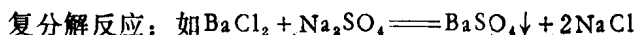
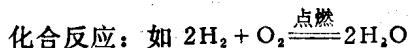
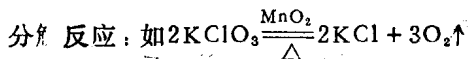
物理性质：色、态、味、嗅、溶解性、比重、沸点、熔点等。

化学性质：酸碱性、氧化性、还原性、热稳定性等。

(2) 物质的变化

物理变化：在化学反应中没有新物质生成的变化。

化学变化：在化学反应中有新物质生成的变化。从反应物和生成物种类的变化可分四种基本类型：



3. 单质、氧化物、碱、酸、盐之间的关系

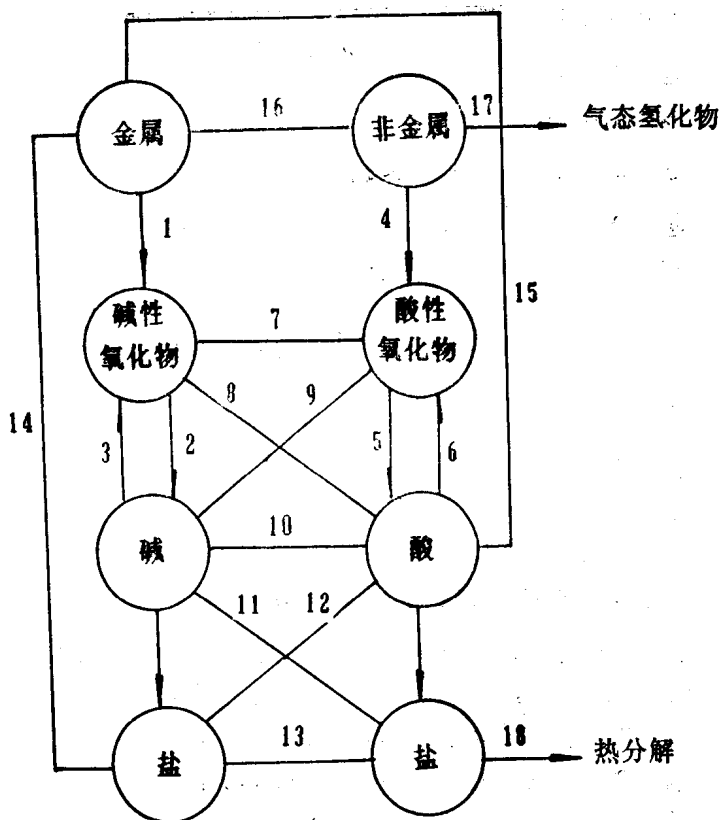
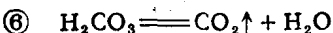
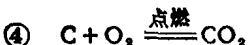
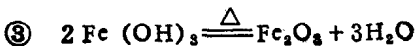
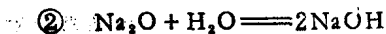
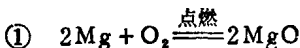


图1—1 碱、酸、盐、氧化物相互关系

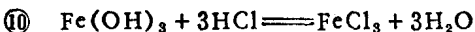
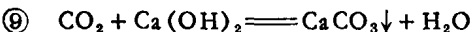
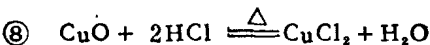
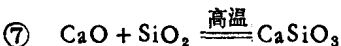
说明:

- 1) “→” 表示转化关系
- 2) “—” 表示相互关系
- 3) 圆圈中的数字是指反应规律的“号数”

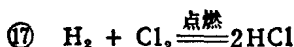
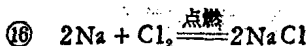
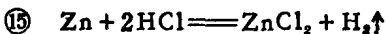
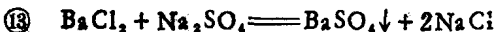
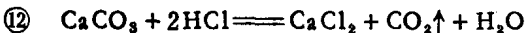
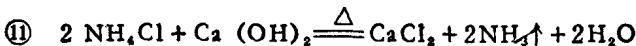
各类反应如：



以上反应为单质、氧化物、碱、酸的转化关系。



以上反应是酸性物质与碱性物质的反应。



4. 溶液

(1) 溶液、溶质、溶剂

一种或一种以上的物质分散到另一种物质里，形成均一的、稳定的混合物叫做溶液。

一般把能溶解其它物质的物质叫溶剂。被溶解的物质叫做溶质。溶质可以是固体、液体或气体。

(2) 溶解过程

①物理过程：溶质分子的扩散过程，此过程为吸热过程。

②化学过程：溶质分子跟水分子的作用，形成水合分子的过程，此过程为放热过程。

这两个过程若吸热大于放热就表现温度降低；若放热大于吸热，就表现为升高温度。整个过程既有物理过程又有化学过程。

(3) 溶解与结晶

未溶解的溶质分子 $\xrightleftharpoons[\text{结晶B}]{\text{溶解A}}$ 溶液里溶质的分子（离子）

$A > B$ 时为不饱和溶液

$A < B$ 时则溶液中析出晶体

$A = B$ 时为饱和溶液。

不饱和溶液 $\xrightleftharpoons[\text{一般升温或增加溶剂}]{\text{一般降温或减少溶剂}}$ 饱和溶液

(4) 溶解度

①溶解性：一种物质溶解在另一种物质中的能力。

②溶解度

固体溶解度要注意四个因素：a、一定温度下。b、100克溶剂中。c、形成饱和溶液。d、单位是克。

气体溶解度：一定温度下，某气体（标准大气压下）溶解在1体积水中的体积数。

二、例题分析

例1 判断下列说法的正确与错误:

- 1) 分子大, 原子小;
- 2) 分子保持原物质的化学性质, 原子不保持;
- 3) 分子可分, 原子不可分;
- 4) 分子在化学变化中可分, 原子在化学变化中不可分。

【错解】 2)、3) 是正确的, 4) 是错误的。

【分析与答案】

掌握概念要注意其建立的条件及应用范围。还要注意概念中关键词语。如:

1) 中的说法是错误的。比较小的氢分子和单原子组成的氢分子比一些金属原子就要小, 这种说法不全面。

2) 中的说法错误。前半句对, 后半句不对。分子是构成物质的一种微粒, 而原子也能直接构成物质, 如金刚石、石墨等。此时原子也是保持物质化学性质的微粒。

3) 中说法错误。此时的说法没有存在条件, 那原子在一定条件下也是可分的。

4) 中说法正确。有概念建立的条件。

答: 只有4)是正确的。

例2 在 $C + CO_2 \xrightarrow{\Delta} 2CO$ 反应中, 判断正确的是():

A、这是化合反应, 不是氧化—还原反应。

B、这是氧化反应, 碳被氧化了。

C、碳是还原剂，二氧化碳是氧化剂。

D、这是氧化—还原反应，碳是还原剂，二氧化碳是氧化剂。

【错解】A

【分析与答案】

解答此题要掌握好化学反应类型，要熟练地运用得氧、失

氧观点分析氧化反应和还原反应。 $C + CO_2 \xrightarrow{\Delta} 2CO$ 的反应，既是化合反应，又是氧化—还原反应。故：

A的叙述错误

B的叙述不正确

C的叙述不全面

D的叙述正确

例3 判断正误

1) 硫在 O_2 中燃烧生成的气体叫硫酐，溶于水成硫酸。

2) 两种可溶性的盐不一定都发生反应。

3) 盐和酸反应，两者必须溶于水。

4) 复分解反应发生的条件是有沉淀析出，有气体和水生成，三者缺一不可。

5) 金属活动顺序表中，铁排在铜前面，所以一定能把硫酸铜溶液中的铜置换出来而生成硫酸铁。

【错解】1)、4)、5) 正确

【分析与答案】

解此题时要掌握单质、氧化物、碱、酸、盐相互关系的反应规律。要能判断化学反应基本类型。如单质、氧化物、碱或酸的转化关系；复分解反应发生的条件；运用金属活动

顺序表判断置换反应。如：

- 1) 错误。因为S燃烧生成 SO_2 ， SO_2 溶于水生成 H_2SO_3 。
- 2) 正确。
- 3) 错误。因为 CaCO_3 与盐酸或硝酸反应。
- 4) 错误。
- 5) 错误。生成硫酸亚铁。

例4

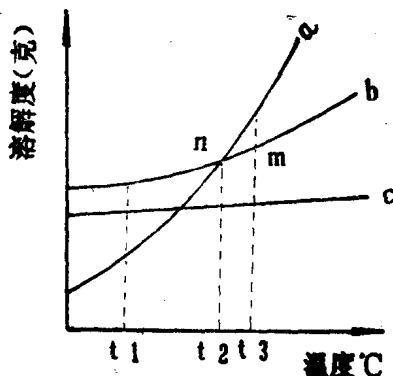


图 1-2

上图中，曲线a、b、c分别表示a、b、c三种物质的溶解度曲线。回答：

- 1) $t_1^\circ\text{C}$ 时，a、b、c溶解度大小的顺序是 。
- 2) $t_2^\circ\text{C}$ 时，a、b、c分别溶在50克水里达饱和，冷却到 $t_1^\circ\text{C}$ ，析出晶体最多的是 。
- 3) m点表示 $^\circ\text{C}$ 下，a的溶液是 溶液，b的溶液是 溶液，c的溶液是 溶液。（指饱和、不饱和）。
- 4) n点表示在 $^\circ\text{C}$ 时， 和 物质的 相同。
- 5) 为了从混有少量c物质的a物质中提取纯净的a，可采

用___方法。

6) 从a的热饱和溶液中提取a,最好采用___方法。

7) 要从c溶液中提取c,最好采用___方法。

【错解】

1) $a > b > c$ 2) b 3) t_3 , 不饱和, 不饱和, 不饱和。

4) a、b、溶解度。5) 过滤。6) 蒸发。7) 降温。

【分析与答案】

解答此题要掌握溶解度的概念和溶解度曲线的应用。溶解度曲线与横坐标间的角度越大,其溶解度随着温度的升高变化的越大;如果角度越小,其溶解度随着温度的升高变化越小。具体分析如下:

1) 错误。要看 t_1 ℃时a、b、c的溶解度,不能看三条曲线的末端,这样可得出: $b > c > a$ 。

2) 错误。要看 t_3 ℃降至 t_1 ℃时a、b、c的溶解度变化,a物质溶解度变化最大,得出a。

3) 错误。 t_3 ℃时m点在b线上,低于a线高于c线,所以应为:不饱和、饱和、饱和。

4) 错误。没有答温度,应在 t_2 ℃, a、b溶解度。

5) 错误。由于杂质c的溶解度,随着温度的升高,溶解度变化不大;欲被提纯的物a的溶解度随着温度的升高,溶解度变化很大,所以应采用结晶法。

6) 错误。应答:冷却热饱和溶液。

7) 错误。应答:蒸发溶剂。

例5 元素的下列性质分别决定于原子结构的哪一部分。

1) 元素的种类;

2) 元素的原子量;

3) 元素的主要化合价;

4) 元素的化学性质。

【错解】

1) 元素的种类是由原子核决定的。

2) 元素的原子量是由整个原子的质量决定的。

3) 元素的主要化合价是由得失电子数决定的。

4) 元素的化学性质是由核外电子数决定的。

【分析与答案】

解答此题, 要掌握元素原子结构的应用。具体分析如下:

1) 错误。元素的概念是由原子核中质子数决定的。所以元素的种类一定是由质子数决定的。

2) 错误。题目所答内容, 表面看似有些道理, 但本题所问是由原子结构哪一部分决定的。并未答出。正确答案应是由质子数和中子数决定的。因电子的质量很小可忽略不计。

3) 错误。得失电子数是由离子化合物化合价数值来确定。元素化合价主要是由最外层电子数决定的。

4) 错误。元素的化学性质不能是由核外电子决定的, 而是由最外层电子数所决定。

三、能力训练题

A 组

一、选择题

1. 下列变化属于化学变化的是 ()
(A) 干冰变成气体 (B) 水的蒸发
(C) 灯泡发光 (D) 铁器生锈
2. 下列反应属于分解反应的是 ()
(A) 碳在空气中燃烧 (B) 用Zn和稀硫酸制取氢气
(C) 加热氯酸钾 (D) 盐酸和氢氧化钠溶液反应
3. $2N$ 表示 ()
(A) 两个氮元素 (B) 两个氮分子
(C) 两个氮原子 (D) 氮气
4. 下列对于原子、分子的说法, 错误的是 ()
(A) 分子可分成原子, 原子不能再分
(B) 原子、分子都是构成物质的基本微粒
(C) 分子可以由原子构成
(D) 金属元素的原子容易失去最外层电子变成阳离子
5. 元素的化学性质主要决定于原子的 ()
(A) 最外层电子数 (B) 核外电子总数
(C) 核内中子数 (D) 核内中子数和核外电子数
6. 下列各组物质中, 前一种是化合物, 后一种是混合物的
是 ()
(A) 氧化钙, 澄清的泉水