

劲爆!



卓越备考

初中化学基础知识

主编◎金惠文

微粒的性质 分子
原子团 化合物
还原反应 溶解
酸的通性 化学肥料
空气的质量 试管
化合价



华东师范大学出版社

卓越备考

初中化学基础知识

主 编 金惠文

编 者

庄玉香 张清清 齐 燕 顾 弘 蔡文贤 周 艳 韩慧娟 贺令翔
陈广余 艾 璐 王 庆



华东师范大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

初中化学基础知识/金惠文主编. —上海:华东师范大学出版社,2009

(卓越备考)

ISBN 978-7-5617-6964-5

I. 初… II. 金… III. 化学课—初中—教学参考资料
IV. G634.83

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 031657 号

卓越备考

初中化学基础知识

主 编 金惠文
项目编辑 舒 刊
责任编辑 储成连
装帧设计 卢晓红

出版发行 华东师范大学出版社
社 址 上海市中山北路 3663 号 邮编 200062
电话总机 021-62450163 转各部门 行政传真 021-62572105
客服电话 021-62865537(兼传真)
门市(邮购)电话 021-62869887
门市地址 上海市中山北路 3663 号华东师范大学校内先锋路口
网 址 www.ecnupress.com.cn

印 刷 者 江苏省江阴市天海印务有限公司
开 本 787×960 16 开
印 张 10.75
字 数 199 千字
版 次 2009 年 5 月第 1 版
印 次 2009 年 5 月第 1 次
印 数 16000
书 号 ISBN 978-7-5617-6964-5/G·3892
定 价 16.00 元

出 版 人 朱杰人

(如发现本版图书有印订质量问题,请寄回本社客服中心调换或电话 021-62865537 联系)

主编 金惠文

编写 (按编写顺序)

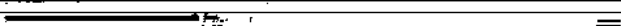
庄玉香 张涓清 齐 燕 顾 弘

蔡文贤 周 艳 韩慧娟 贺令翔

陈广余 艾 璐 王 庆

这是一套给积极备考的你精心准备的复习用书。此时的你时间紧、压力大，也

《卓越备考》
三大特色



- 溶液的组成 / 45
- 饱和溶液和不饱和溶液 / 46
- 溶解性 / 47
- 溶解度 / 48
- 固体的溶解度曲线 / 49
- 温度、压强对气体溶解度的影响 / 50
- 结晶 / 51
- 溶液中溶质的质量分数 / 52

第二部分 元素及化合物知识

1. 单质 / 55

- 氧气的性质与用途 / 55
- 氮气的性质与用途 / 57
- 稀有气体的性质与用途 / 57
- 碳单质的性质与用途 / 58
- 氢气的性质与用途 / 59
- 铁的性质与用途 / 59
- 铝的性质与用途 / 61
- 铜的性质与用途 / 62
- 金属性质小结 / 63

2. 氧化物 / 64

- 二氧化碳的性质和用途 / 64
- 自然界中二氧化碳与氧气的循环 / 65
- 一氧化碳的性质与用途 / 66
- 水的性质与用途 / 67
- 硬水和软水 / 68
- 水的净化 / 69
- 水污染与防治 / 70
- 氧化钙的性质与用途 / 70
- 常见非金属氧化物性质小结 / 70
- 常见金属氧化物性质小结 / 71

3. 常见的酸 / 72

- 盐酸的性质与用途 / 72
- 稀硫酸的性质与用途 / 74
- 浓硫酸的特性 / 76
- 酸的通性 / 76

4. 常见的碱 / 78

- 氢氧化钠的性质与用途 / 78
- 氢氧化钙的性质与用途 / 80
- 碱的通性 / 81

5. 盐 / 83

- 常见盐的溶解性 / 83
- 氯化钠的性质与用途 / 83
- 碳酸钠的性质与用途 / 84
- 碳酸氢钠的性质与用途 / 85
- 硫酸铜的性质与用途 / 86
- 化学肥料 / 87
- 单质、氧化物、酸、碱、盐之间的关系 / 88

6. 有机物 / 90

- 淀粉的组成、性质和用途 / 90
- 油脂的组成与用途 / 91
- 蛋白质的组成、性质、用途 / 92
- 维生素的种类与用途 / 93
- 甲烷的性质与用途 / 93
- 乙醇的性质与用途 / 94
- 高分子化合物 / 94

7. 混合物 / 95

- 空气的成分 / 95
- 空气污染与防治 / 96
- 空气的质量 / 96
- 石灰石与大理石的性质与用途 / 97
- 生铁和钢 / 97
- 常见合金的种类与性质 / 98

化石燃料 / 99

常见的各类材料 / 100

第三部分 化学实验

1. 常用仪器及基本操作 / 101

试管 / 101

试管夹 / 102

玻璃棒 / 103

酒精灯 / 103

3. 物质的性质和检验 / 125

碳酸氢铵受热分解 / 125

空气成分的测定 / 127

水的电解 / 130

还原铁的氧化物 / 131

常见气体的检验 / 133

常见固体单质的检验 / 135

常见离子的检验 / 136

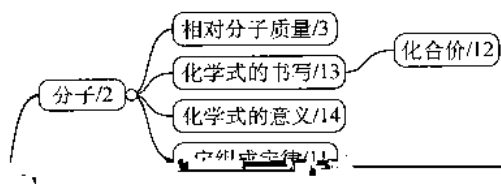
一般检验方法小结 / 137

4. 物质的分离、提纯 / 139

物质的分离、提纯 / 139

第一部分 化学基本概念和原理

1. 物质的组成



要用微粒的运动来解释,而宏观上有体积变化的现象主要用微粒间有空隙来解释,如物质的三态变化、热胀冷缩、气体压缩等。

【应用】

◆ 根据实验现象选择不同的解释。

实验现象	解 释	答 案
(1) 50 mL 水和 50 mL 酒精混合后体积小于 100 mL。	A. 微粒很小	(1) ()
(2) 水通电分解	B. 微粒之间有空隙	(2) ()
(3) 1 滴水中含有 1.67×10^{21} 个水分子	C. 微粒本身发生了变化	(3) ()
(4) 氧气和液氧都能支持可燃物燃烧	D. 微粒能保持物质的化学性质	(4) ()

分析:有些现象要用微粒的多种性质来解释,如闻到花香,也能说明微粒间有空隙,但解释时常从“微粒是不断运动的”角度去考虑。答案为(1)B;(2)C;(3)A;(4)D。

分子

【概念】

分子是构成物质的一种微粒。

【解释】

分子是保持原物质化学性质的一种微粒(亦有“最小微粒”的说法)。分子具有微粒的性质:分子质量和体积都很小,分子在不停地运动着,分子之间有空隙。

【提示】

分子是保持物质化学性质的一种粒子。分子不变,物质的化学性质不变;分子改变,物质的化学性质一定改变,即在化学变化中分子一定会改变。

【应用】

◆ 1. 下列事实或现象能说明“在化学变化中分子可以再分而原子不能再分”的是()。

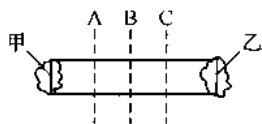
- A. 水受热可以变成水蒸气 B. 走进花园闻到花香
C. 给水通电可以得到氢气和氧气 D. 物体有热胀冷缩现象

分析:一般情况下,利用分子的运动等性质解释一些物理变化,而利用分子在化学变化中可再分的特性解释化学变化。本题选 C。

◆ 2. (1) 在两个相同的茶杯里分别注入同体积的凉开水,一只杯子里加一小匙蜂蜜(主要成分为果糖),另一只杯子里加一小匙白醋(主要成分是醋酸),立即尝两只杯子里的水,发现放蜂蜜的杯子里的水基本不甜,而放白醋的杯子里的水很酸,这说明_____分子的运动速率比_____分子的运动速率快。已知醋酸分

子的相对分子质量比蜂蜜的相对分子质量小,这说明相对分子质量越小的物质,其分子运动速率就_____。

(2) 如图所示的玻璃管两端,甲处放蘸有浓氨水的棉花、乙处放蘸有浓盐酸的棉花,浓氨水挥发出来的氨分子和浓盐酸中挥发出来的氯化氢分子接触时会产生大量的白烟。则白烟较多之处是_____ (填“A”、“B”或“C”)。



分析: 利用相对分子质量大小可判断出分子运动的快慢,相对分子质量越小,分子的运动速率越快,所以答案为:(1)醋酸;果糖;越快;(2)C。

相对分子质量

【概念】

相对分子质量等于化学式中各原子相对原子质量的总和: $Mr(X_a Y_b) = Ar(X) \times a + Ar(Y) \times b$ 。

【提示】

(1) 相对原子质量是有单位的,为“1”,一般省略不写。(2) 当分子中含有多个原子团时,可先计算原子团的相对原子质量之和,再乘以原子团的个数。(3) 计算带结晶水的物质的相对分子质量时要注意与结晶水之间是相加关系。

【应用】

◆ 1. 计算化学方程式 $4Al + 3O_2 \xrightarrow{\quad} 2Al_2O_3$ 中参加反应的铝、氧气和氧化铝的质量比。

分析: 化学方程式 $4Al + 3O_2 \xrightarrow{\quad} 2Al_2O_3$ 中参加反应的铝、氧气和氧化铝的质量比为 $(27 \times 4) : (16 \times 2 \times 3) : [2 \times (27 \times 2 + 16 \times 3)] = 108 : 96 : 204 = 9 : 8 : 17$ 。

◆ 2. 计算 $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ 的相对分子质量。

分析: $CuSO_4$ 与 $5H_2O$ 之间是相加的关系,不能相乘。

解: $Mr(CuSO_4 \cdot 5H_2O) = 64 + 32 + 16 \times 4 + (1 \times 2 + 16) \times 5 = 250$ 。

原子

【概念】

原子是进行化学反应的基本微粒。

【解释】

原子也是构成物质的一种微粒,具有微粒的性质;原子质量和体积都很小,原子在不停地运动着,原子之间有空隙。原子可直接构成物质,也可构成分子。

【提示】

原子能保持由原子直接构成的物质的化学性质。与分子的本质区别在于:原子在化学变化中不变,化学变化只是原子重新组合的过程,所以原子是化学变化中

的最小粒子。

【应用】

◆ 下列各项在化学反应前后肯定没有变化的是()。

- ① 原子个数 ② 分子个数 ③ 原子质量 ④ 原子种类 ⑤ 元素质量
⑥ 元素种类 ⑦ 物质种类 ⑧ 物质的总质量

A. ①③④⑤⑥⑧

B. ①②⑤⑥⑦

C. ①③④⑤⑥⑦⑧

D. ②③④⑤⑥⑦⑧

分析：用原子在化学变化中不变可以解释质量守恒定律；因为物质或直接或间接都是由原子构成，而原子质量、个数和种类在化学变化中没发生改变，所以反应前后物质的总质量也就不变。由此同样可知：因为元素是一类原子的总称，所以化学反应前后元素的种类和质量也不变。本题选 A。

相对原子质量

【概念】

以一种碳原子质量的 $\frac{1}{12}$ 作为基准，其他原子的质量与这一基准的比，称为这种

原子的相对原子质量。
$$Ar(X) = \frac{m(X)}{\frac{1}{12} \times m(^{12}\text{C})}$$

【解释】

(1)相对原子质量的单位为“1”，通常省略不写。(2)作为标准的这种碳原子叫做碳-12，是含有 6 个质子和 6 个中子的碳原子，它的质量的 $\frac{1}{12}$ 约等于 1.66×10^{-27} kg。

【提示】

相对原子质量一般不需计算，但要掌握其计算原理。

【应用】

◆ 1. 填写下表中的空格。

原子种类	原子核			核外电子数	相对原子质量
	核电荷数	质子数	中子数		
氢	1				1
磷				15	31
铁	26		30		
硫		16	16		

分析：由于电子的质量与质子、中子相比很小，所以原子的质量主要集中在原子核上，而质子和中子的质量跟相对原子质量标准相比较，均约等于 1，所以相对原

子质量 $\approx$ 质子数+中子数。本题答案为：

原子种类	原子核			核外电子数	相对原子质量
	核电荷数	质子数	中子数		
氢	1	1	0	1	1
磷	15	15	16	15	31
铁	26	26	30	26	56
硫	16	16	16	16	32

◆ 2. 计算 $2\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 的相对分子质量。

分析：相对分子质量是化学式中所有原子的相对原子质量之和。由相对原子质量计算相对分子质量时要注意系数、角码与相对原子质量的关系，加或乘的关系要搞清楚。

解： $M_r(2\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}) = 2 \times (40 + 32 + 16 \times 4) + 18 = 290$ 。

原子团

【概念】

某些元素的原子集合在一起作为一个整体参加化学反应，它所起的作用和一个原子一样，这样的原子集合称为原子团。

【解释】

化学上常用“根”来命名原子团，如氢氧根(OH)、碳酸根(CO_3)等。单一的原子团不能直接构成物质，其化合价的代数和也不为零。

【提示】

常见的原子团有：铵根(NH_4 ，+1价)、氢氧根(OH ，-1价)、硝酸根(NO_3 ，-1价)、碳酸根(CO_3 ，-2价)、硫酸根(SO_4 ，-2价)等。

【应用】

◆ 下列化合物中含有两种原子团的是()。

- A. 硫酸铜 B. 硝酸铵 C. 碳酸镁 D. 氯化铵

分析：先写出化合物的化学式，再进行判断： CuSO_4 、 NH_4NO_3 、 MgCO_3 、 NH_4Cl ，所以应选 B。

原子结构

【内容】

原子是由居于原子中心的带正电的原子核和核外绕核做高速运动的带负电的电子构成，原子核也可继续再分，一般由带正电的质子与不带电的中子构成(但一般的氢原子核中只有一个质子，没有中子)。

【解释】

(1)原子在化学变化中不可再分,不代表原子不可分。(2)原子核在原子中所占的体积极小,但却几乎集中了整个原子的质量,电子的质量相对要小得多。(3)原子中有带电的粒子,但由于电量相等、电性相反,所以整个原子不显电性。

【提示】

人们对原子结构的认识经历了很漫长的探究过程,从汤姆生发现电子打开原子的大门到卢瑟福的著名实验—— α 粒子轰击金箔,人们才真正认识原子的内部结构。

【应用】

◆ 1911年著名物理学家卢瑟福等人做了一个著名的实验:用一束带正电的质量比电子大很多的高速运动的 α 粒子轰击金箔,结果是大多数 α 粒子能穿过金箔且不改变原来的前进方向,但也有一小部分改变了原来的方向,甚至有极少数的 α 粒子被反弹了回来。关于原子的内部结构,通过这一实验现象不能够获得的结论是()。

A. 原子核的质量较大

B. 原子核的体积很小

C. 核外电子带有负电荷

D. 原子核带有正电荷

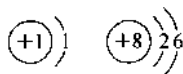
分析:从卢瑟福的实验中不能得出与核外电子有关的结论。本题选C。

原子结构示意图

【概念】

用来表示原子的核电荷数和核外电子层排布情况的简图。

【表示】



上图为氢原子和氧原子的原子结构示意图,其中小圈代表原子核,圈内的数字代表核内质子数(即核电荷数),小圈外的弧线表示电子层,弧线上的数字表示该层的电子数。

【应用】

◆ 根据氟和氯的原子结构示意图,填写下表空白,比较电子层结构的异同。

原子结构示意图		
电子层数		
最外层电子数		

分析：了解原子结构示意图的意义，氟和氯的电子层数不同，但最外层电子数相同。答案为：

电子层数	2	3
最外层电子数	7	7

核外电子排布规律

【内容】

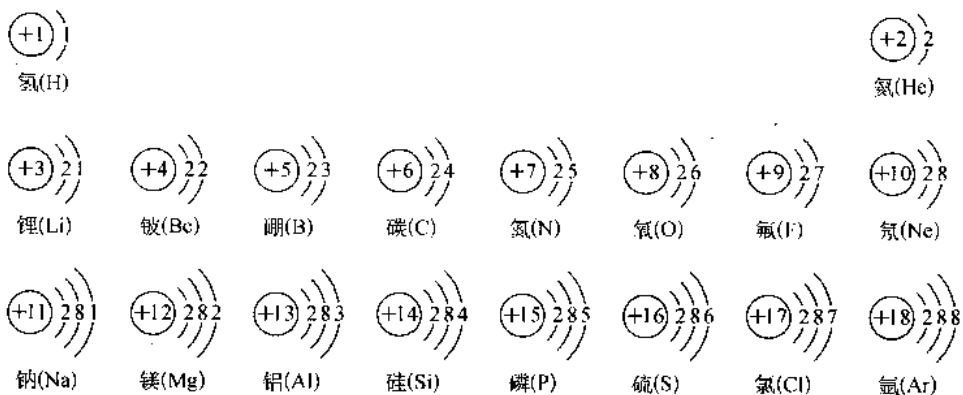
(1) 原子核外电子是按电子所带能量的高低由里向外分层排布的，最靠近原子核的为第一层(K层)，向外依次为第二层(L层)，第三层(M层)……

(2) 每个电子层最多容纳的电子数为 $2n^2$ 个(n 代表电子层数， $1 \leq n \leq 7$)，如第一层最多容纳的电子数为： $2 \times 1^2 = 2$ ，第二层最多容纳的电子数为： $2 \times 2^2 = 8$ ，……

(3) 最外层不超过 8 个电子(第一层作为最外层时，最多不超过 2 个电子)。

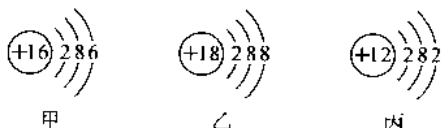
【提示】

下图为 1—18 号元素的原子结构示意图：



【应用】

◆ 下列为甲、乙、丙三种元素的原子结构示意图，试判断哪种是金属元素？哪种是非金属元素？哪种是稀有气体元素？



分析：根据非金属元素的最外层电子数一般不少于 4 个，金属元素的最外层

电子数一般少于4个,而稀有气体的最外层电子数为8个(氦除外)来判断,所以答案为:甲是非金属元素,乙是稀有气体元素,丙是金属元素。

原子结构与元素性质

【解释】

(1) 最外层具有8个电子(第一层作为最外层时具有2个电子)的结构属于稳定结构。所以稀有气体的化学性质非常稳定,曾被称为“惰性气体”。

(2) 元素化学性质与其最外层电子数的关系最为密切:金属元素最外层电子数一般少于4个,在化学变化中易失去电子,达到稳定结构;非金属元素最外层电子数一般不少于4个,在化学反应中易得到电子,达到稳定结构。

(3) 根据原子结构示意图判断元素的化合价:最高正价和最低负价。方法为:最高正价就是最外层电子数,如16号S元素,最外层电子数是6,即S元素的最高正价为+6价;最低负价等于最外层电子数减去8,所以S元素的最低负价为 $6-8=-2$ 价。

【应用】

◆ A (+8)_{28} 与 B (+12)_{28} 两种离子形成的化合物的化学式是_____ (用A、B表示)。

分析:8号元素的最外层电子数为6个,得到两个电子,最低负价为-2价,12号元素最外层电子数为2个,失去两个电子,最高正价为+2价,所以化学式为BA。

离子和离子的表示

离子:

【概念】

化学变化中,由电中性的原子得到或失去电子形成的带电的微粒称为离子,离子也是构成物质的一种微粒。

【解释】

离子是由原子得失电子形成的,所以离子有两大类:带正电的为阳离子,带负电的为阴离子,阴阳离子相互作用才能构成物质,所以由离子构成的物质一定是化合物。

【提示】

带电的原子团也属于离子。

离子符号:

【概念】

表示离子的符号。

【书写】

在元素符号或原子团的右上角标明电量和电性,电量在前,电性在后,电量为1

时省略不写 如 Na^+ Cl^- Mg^{2+} SO_4^{2-} 等