



GAOZHONG XINKEBIAO DAOXUE DAOLIAN

主编 任雪明

必修1 · 苏教版

化学

高一上

高中新课标

导学导练

浙江教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

高中新课标导学导练. 化学. 高一. 上 / 高中新课标
导学导练编委会编. —杭州: 浙江教育出版社, 2006.8
ISBN 7-5338-6532-4

I. 高... II. 高... III. 化学课—高中—教学参考
资料 VI. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 088106 号

主 编 任雪明

编 写 陈建荣 张克龙
周笑琴 方大学

高中新课标导学导练·化学 高一上

责任编辑	卢 宁	装帧设计	曾国兴
责任校对	郑德文	责任印务	吴梦菁

- 出版发行 浙江教育出版社
(杭州市天目山路 40 号 邮编: 310013)
 - 图文制作 杭州兴邦电子印务有限公司
 - 印 刷 富阳美术印刷有限公司
 - 开 本 787 × 1092 1/16
 - 印 张 11
 - 字 数 267 000
 - 印 数 0 001—8 000
 - 版 次 2006 年 8 月第 1 版
 - 印 次 2006 年 8 月第 1 次印刷
 - 书 号 ISBN 7-5338-6532-4/G·6502
 - 定 价 16.00 元
-

联系电话: 0571-85170300-80928

e-mail: zjjy@zjcb.com

网址: www.zjeph.com

编写说明

Foreword

2006年秋季,普通高中课程标准实验教科书开始在浙江省全面推广使用。为了贯彻落实教育部《普通高中课程方案(实验)》和省教育厅《浙江省普通高中新课程实验第一阶段工作方案》等文件精神,配合教学需要,我们邀请省内部分资深教研员和具有丰富教学经验的一线教师共同编写了这套“高中新课标导学导练”丛书,包括语文、英语、数学、思想政治、历史、地理、物理、化学、生物等九门主要学科。

本丛书依据普通高中各学科课程标准,按学期教学要求分册编写,与相应学科教科书完全同步。本册《高中新课标导学导练·化学(高一上)》(必修1·苏教版)按专题和课时内容编排,设置“学习目标解读”、“知识要点分析”、“重点难点精讲”、“典型例题解析”、“巩固提高训练”等栏目,每个专题后设专题练习,模块后配置期中练习和期末练习。为方便自学,书后附全书习题的标准答案及难题解答提示。

本丛书编排、设计新颖,集知识性、趣味性于一体,注重培养学生的思维能力和创新能力,有助于学生巩固知识、开发智力,提高学习效率和学习能力。

本丛书的编写,得到了宁波市教育局教研室、嘉兴市教育局教研室、台州市教育局教研室、丽水市教育局教研室、杭州市萧山区教育局教研室、富阳市教育局教研室、上虞市教育局教研室等单位领导和学科教研员的大力支持,同时也得到了杭州学军中学、嘉兴一中、宁波效实中学、湖州中学、丽水中学、桐乡高级中学、海宁高级中学、温岭中学、衢州一中、衢州二中、衢州三中、温州中学、绍兴鲁迅中学等名校名师的鼎力相助,在此表示衷心的感谢。

丛书编委会

2006年8月

目 录

Contents

专题①	化学家眼中的物质世界	1
第一单元	丰富多彩的化学物质	1
第一节	物质的分类及转化	1
第二节	物质的量	6
第三节	物质的聚集状态	9
第四节	物质的分散系	12
第二单元	研究物质的实验方法	16
第一节	物质的分离与提纯	16
第二节	常见物质的检验	22
第三节	溶液的配制及分析	27
第三单元	人类对原子结构的认识	32
第一节	原子结构模型的演变	32
第二节	原子的构成	36
专题 1 练习		40
专题②	从海水中获得的化学物质	44
第一单元	氯、溴、碘及其化合物	44
第一节	氯气的生产原理	44
第二节	氯气的性质	47
第三节	溴、碘的提取	51
第四节	氧化还原反应	55
第二单元	钠、镁及其化合物	60
第一节	金属钠的性质与应用	60
第二节	碳酸钠的性质与应用	64

第三节 离子反应	68
第四节 镁的提取及应用	72
专题 2 练习	77

专题③ 从矿物到基础材料 80

第一单元 从铝土矿到铝合金	80
第一节 从铝土矿中提取铝	80
第二节 铝的氢氧化物	85
第三节 铝的性质	90
第二单元 铁、铜的获取及应用	95
第一节 从自然界获取铁和铜	95
第二节 铁、铜及其化合物的应用	100
第三节 钢铁的腐蚀	105
第三单元 含硅矿物与信息材料	110
第一节 硅酸盐矿物与硅酸盐产品	110
第二节 二氧化硅与信息材料	113
专题 3 练习	117

专题④ 硫、氮和可持续发展 120

第一单元 含硫化合物的性质和应用	120
第一节 二氧化硫的性质和作用	120
第二节 硫酸的制备和性质	125
第三节 硫和含硫化合物的相互转化	130
第二单元 生产生活中的含氮化合物	135
第一节 氮氧化物的产生及转化	135
第二节 氮肥的生产和使用	138
第三节 硝酸的性质	143
专题 4 练习	149

期中练习 152

期末练习 156

参考答案 160

专题1

化学家眼中的物质世界

第一单元 丰富多彩的化学物质

第一节 物质的分类及转化

► 学习目标解读

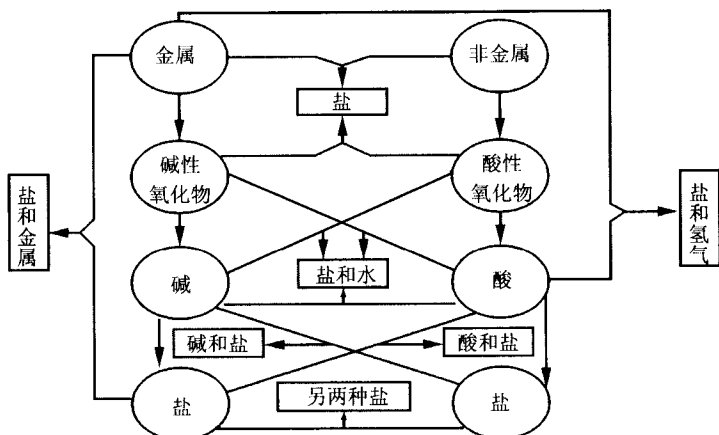
1. 掌握物质的分类方法和转化。
2. 学会从不同的角度对化学物质及物质间的转化进行分类。
3. 掌握四大基本反应类型,并能根据元素化合价的变化判断氧化还原反应。

► 知识要点分析

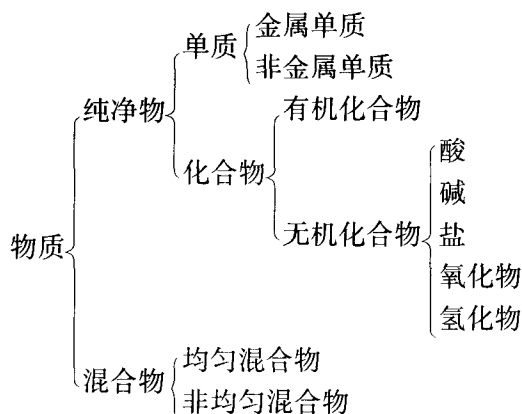
1. 为了更好地认识和研究物质,人们常根据物质的_____、_____、_____等对物质进行分类。根据物质的存在状态,将物质分为_____、_____、_____;根据物质的导电性,将物质分为_____、_____、_____;根据物质在水中的溶解性,将物质分为_____、_____、_____。
2. 根据物质的组成,物质可以分为_____、_____,_____中的化合物可以分为氧化物、酸、_____、_____。
3. 根据物质转化过程中的特点,将化学反应分为不同的类型。例如:将化学反应分为常见的四大类,即_____、_____、_____、_____。
4. 根据化学反应中化合价是否变化,将化学反应分为_____和_____。

► 重点难点精讲

1. 单质、氧化物、酸、碱、盐之间的转化关系:



2. 根据物质的组成分类:



其中氧化物的分类:金属氧化物、非金属氧化物、酸性氧化物、碱性氧化物等。

3. 十种生成盐的方法:

- (1) 非金属单质(氧气除外)+金属单质→无氧酸盐;
- (2) 酸性氧化物+碱性氧化物→含氧酸盐;
- (3) 酸性氧化物+碱→盐+水;
- (4) 碱性氧化物+酸→盐+水;
- (5) 酸+碱→盐+水;
- (6) 酸+盐→新酸+新盐;
- (7) 碱+盐→新碱+新盐;
- (8) 盐+盐→另两种新盐;
- (9) 金属单质+盐→新金属单质+新盐;
- (10) 金属单质+酸→盐+氢气。

4. 根据化学反应的特征,我们将化学反应分成四种基本反应类型:

反应形式	反应类型	实例
$A+B=AB$	化合反应	$Ca+Cl_2=CaCl_2$
$AB=A+B$	分解反应	$CaCl_2 \xrightarrow{\text{电解}} Ca+Cl_2$
$AB+C=A+CB$	置换反应	$Fe+H_2SO_4=FeSO_4+H_2 \uparrow$
$AB+CD=AD+CB$	复分解反应	$CaO+2HCl=CaCl_2+H_2O$

5. 根据化学反应过程中元素化合价是否发生变化,可将化学反应分为氧化还原反应和非氧化还原反应。

6. 氧化还原反应与四种基本反应类型的关系:化合反应不一定是氧化还原反应;分解反应不一定是氧化还原反应;置换反应一定是氧化还原反应;复分解反应一定不是氧化还原反应。

7. 反应规律。

(1) 置换反应的规律与条件:

规律	反应条件
$H_2 + \text{金属氧化物} \rightarrow \text{金属} + H_2O$	加热;K、Ca、Na、Mg、Al 等的金属氧化物除外
$C + \text{金属氧化物} \rightarrow \text{金属} + CO_2$	高温加热;K、Ca、Na、Mg、Al 等的金属氧化物除外

续 表

规律	反应条件
金属+酸 $\rightarrow$ 盐+ H_2	因浓硫酸、硝酸具有氧化性,与金属反应不能生成氢气;只有金属活动性顺序中排在氢之前的金属,才能置换酸中的氢
金属+盐 $\rightarrow$ 新盐+新金属	盐可溶;在金属活动性顺序中,只有排在前面的金属才能置换后面的金属;钾、钙、钠很活泼,在盐溶液中与水反应,不能置换出金属

(2) 复分解反应的规律与条件:

规律	反应条件
酸+碱 $\rightarrow$ 盐+ H_2O	中和反应,有水生成,一般能发生
酸+盐 $\rightarrow$ 另一种盐+另一种酸	盐中不溶于酸的 $BaSO_4$ 、 $AgCl$ 等除外;生成物中要有沉淀、气体或水
碱+盐 $\rightarrow$ 另一种碱+另一种盐	反应物都可溶于水;生成物中要有沉淀
盐+盐 $\rightarrow$ 另两种新盐	反应物都可溶于水;生成物中要有沉淀

(3) 两类反应的条件:

①复分解反应:有沉淀、气体和水生成。

②金属与盐溶液的置换反应:活动性强的金属置换活动性弱的金属。

► 典型例题解析

例1 下列物质属于纯净物的是()

A. 冰水混合物

B. 爆鸣气

C. 天然气

D. 纯净的无污染的空气

解析 冰和水仅是聚集状态不同,分子组成均为 H_2O ,故冰水混合物应为纯净物;爆鸣气是指点燃时易发生爆炸的可燃性气体与空气或氧气的混合物;天然气的主要成分是甲烷,还含有其他气体;纯净的空气是氮气、氧气等组成的混合物。答案:A。

例2 下列每组物质中都有一种物质与其他物质在分类上不同,试分析每组中各物质的组成规律,将这种物质找出来:

(1) $NaCl$ 、 KCl 、 $NaClO$ 、 $BaCl_2$;

(2) $HClO_3$ 、 $KClO_3$ 、 Cl_2 、 $NaClO_3$;

(3) H_3PO_4 、 H_4SiO_4 、 HCl 、 H_2SO_4 ;

(4) 浊液、溶液、冰水混合物、 $NaCl$ 溶液;

(5) 空气、 N_2 、 HCl 、 $CuSO_4 \cdot 5H_2O$;

(6) Cu 、 Au 、 Ag 、 Na 。

解析 仔细分析每组中各物质在元素组成、化合价上的特点,找出其相似性,即可找出不同的物质。

(1) 只有 $NaClO$ 不是氯化物,即不是盐酸盐,它是 $HClO$ 的钠盐,其中氯的化合价也不同于其他三种物质。

(2) 只有 Cl_2 中 Cl 的化合价为 0,其他均为 +5 价。

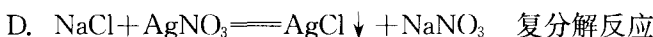
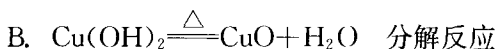
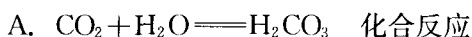
(3) 只有 HCl 为无氧酸(其余合理的分类也可,如 H_4SiO_4 难溶于水)。

(4) 浊液、溶液、 $NaCl$ 溶液都是混合物,而冰水混合物是纯净物。

(5) 只有空气为混合物,其他都为纯净物。

(6) 只有 Na 属于活泼金属,在金属活动性顺序中排在 H 的前面;其他均为不活泼金属(也可以根据金属在通常情况下的不同状态分类,如 Ag 在通常情况下呈液态)。

例 3 下列反应类型的判断,不正确的是()



解析 紧扣四种基本反应类型的概念,即可作出选择。C 选项错,虽然它貌似一个置换反应,但 CO 与 Fe_2O_3 都不是单质。答案:C。

例 4 经分析,某种物质中只含有一种元素,则此物质()

A. 一定是一种单质

B. 一定是纯净物

C. 一定是混合物

D. 可能是纯净物,也可能是混合物

解析 只含有一种元素,一定是单质而不是化合物,但可能是一种单质,如 H_2 ,为纯净物;也可能是两种单质的混合物,如金刚石和石墨、 O_2 和 O_3 等。答案:D。

例 5 对下列化学反应进行分类:

①硫在氧气中燃烧;

②红磷在氧气中燃烧;

③铁丝在氧气中燃烧;

④铝箔在氧气中燃烧;

⑤蜡烛在氧气中燃烧。

解析 对上述 5 个化学反应可以从不同的角度进行分类。可能的分类有以下几种:

(1) 是不是化合反应:化学反应①、②、③、④为一类,都是化合反应。

(2) 反应物的特点:化学反应①、②为一类,都是非金属与氧气反应;化学反应③、④为另一类,都是金属与氧气反应。

(3) 是不是氧化还原反应:化学反应①、②、③、④、⑤为一类,都是氧化还原反应。

► 巩固提高训练

1. 盐是一类常见的物质,下列物质可直接反应生成盐的组合是()

①金属 ②碱性氧化物 ③碱 ④非金属 ⑤酸性氧化物 ⑥酸

A. 只有①②③

B. 只有①④⑥

C. 只有②⑤⑥

D. 全部

2. 对物质进行分类时,由于标准不同往往会出现()

A. 树状分类法

B. 单一分类法

C. 球状分类法

D. 交叉分类法

3. Na_2CO_3 俗名纯碱,下面根据不同分类法对纯碱的分类,不正确的是()

A. Na_2CO_3 是碱

B. Na_2CO_3 是盐

C. Na_2CO_3 是钠盐

D. Na_2CO_3 是碳酸盐

4. 下列物质中,不属于碱性氧化物,但与酸反应能生成盐和水的是()

A. Na_2O

B. Na_2O_2

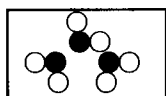
C. Na

D. CuO

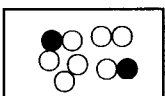
5. 在我们的日常生活中出现了“加碘食盐”、“增铁酱油”、“高钙牛奶”、“富硒茶叶”、“含氟牙膏”等商品。这里的“碘”、“铁”、“钙”、“硒”、“氟”应理解为()

A. 元素 B. 单质 C. 分子 D. 氧化物

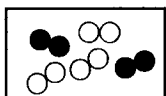
6. 如下图所示,图中●和○分别表示两种不同质子数的原子,其中表示纯净物单质的是()



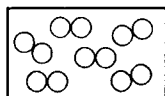
A



B



C



D

7. 下列物质中,属于纯净物的是()

A. 合金 B. 空气 C. 碘酒 D. 烧碱

8. 下列各组连线都正确的是()

A. 物质与用途的连线:

氢气	能燃烧,做燃料
氧气	人工降雨
干冰	助燃

B. 物质与变化关系的连线:

矿石粉碎	化学变化
铁生锈	物理变化
冰融化	

C. 化学反应与反应类型的连线:

高温煅烧石灰石	化合反应
炭在氧气中燃烧	复分解反应
铁丝浸入硫酸铜溶液	分解反应

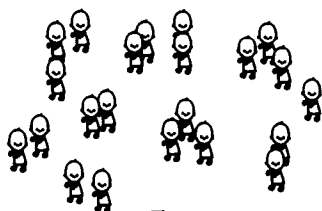
D. 仪器与用途的连线:

胶头滴管	做反应容器,加热固体、液体等
量筒	吸取、滴加少量液体
试管	量度液体体积

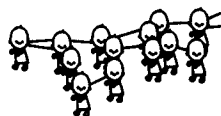
9. 某老师在引导学生理解固体、液体和气体的微观结构时,带领学生做游戏,用人群的状态类比物质的状态。下图所示甲、乙、丙三种情景分别对应()



甲



乙



丙

A. 固态、液态、气态 B. 气态、固态、液态
C. 固态、气态、液态 D. 液态、气态、固态

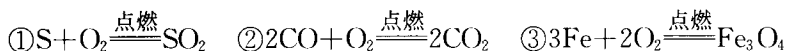
10. 日常生活中,我们经常饮用矿泉水。下图列出了某品牌矿泉水的理化指标。

钙 $\geq 4.0\text{mg/L}$	镁 $\geq 0.5\text{mg/L}$
钾 $\geq 0.35\text{mg/L}$	钠 $\geq 0.8\text{mg/L}$
偏硅酸 $\geq 1.8\text{mg/L}$	pH(25℃) = 7.1

其中的“钙”、“镁”、“钾”、“钠”指的是()

- A. 单质 B. 原子 C. 分子 D. 元素

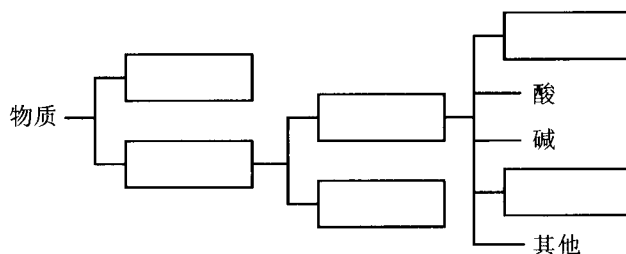
11. 对知识的归纳与整理是学习化学的一种重要方法。现有如下三个化学反应：



(1) 通过比较发现：它们有许多相似之处：其一是_____，其二是_____。……另写一个符合这两点的化学方程式：_____；它们之间也存在不同之处，其中一个反应与众不同，此反应和它的不同之处是_____。

(2) 反应 $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3 \xrightarrow{\Delta} 2\text{CuO} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ 与上述三个反应相似，其相似之处是_____。

12. 下面是物质分类图，请将“氧化物”、“化合物”、“单质”、“纯净物”、“混合物”、“盐”分别填入适当的方框中：



第二节 物质的量

► 学习目标解读

1. 认识和了解物质的量及其单位、摩尔质量等概念。
2. 学会物质的量、微粒个数、阿伏加德罗常数、摩尔质量、质量之间的简单计算。
3. 初步学会将物质的量运用于化学方程式中的简单计算。

► 知识要点分析

1. 物质的量的单位是_____；1mol 物质含有与_____中碳原子数相同的该物质的微粒，即_____，用_____表示，近似值为_____。
2. 物质的量只能用来表示_____，不能用来表示_____。
3. 计算下列物质的微粒数或物质的量：

(1) 0.5mol H_2 中含有的氢气分子数目为_____。

(2) 1mol NaCl中含有的氯离子数目为_____。

(3) 1mol H_2SO_4 中含有的氧原子数目为_____。

(4) 1.204×10^{24} 个水分子的物质的量为_____。

4. 单位物质的量的物质所具有的质量,称为该物质的_____,用符号_____表示。当物质的质量以克为单位时,摩尔质量的单位为_____,在数值上等于该物质的相对_____或_____。

5. 化学方程式不仅可以表示_____ (_____)数目,也可以代表各物质的_____。

► 重点难点精讲

物质的量、阿伏加德罗常数、摩尔、摩尔质量的知识归纳:

概念	定义	解释
物质的量	科学上用来研究物质微粒集体的基本物理量	1. 国际单位制中7个基本物理量之一(其余6个为长度、质量、时间、电流、热力学温度、发光强度)。 2. 粒子集体是指原子、离子、分子、电子、质子、中子等微观粒子的集体,或表示某些粒子结构的特定组合的集体。
阿伏加德罗常数(N_A)	12g ^{12}C 所含的原子个数	1. 科学上人为规定值。 2. 最新测定的比较精确的值为 $6.0221367 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ 。 3. 一般在叙述和定义物质的量时,要用“阿伏加德罗常数”来表示,而在计算中常用近似值 $6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ 。
摩尔	物质的量的单位,每摩尔物质含有阿伏加德罗常数个微粒	1. 科学上规定,把阿伏加德罗常数个微粒作为物质的量的标准,即计数单位,称为1mol。 2. 物质的量 = $\frac{\text{粒子个数}}{6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}}$ 。
摩尔质量	每摩尔物质的质量	1. 以克为单位,1mol任何物质的质量在数值上等于其相对原子质量或相对分子质量,如 H_2O 的摩尔质量为 $18 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, Fe 的摩尔质量为 $56 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。 2. 物质的量 = $\frac{\text{物质的质量}}{\text{摩尔质量}}$ 。

► 典型例题解析

例1 设阿伏加德罗常数为 N_A , 则 27g 水中所含的水分子数为_____。若 1g H_2O 中含有 n 个水分子, 则阿伏加德罗常数可表示为_____。

解析 本题所涉及的有关知识点: 宏观质量和微观粒子之间的桥梁: 物质的量; 粒子数与物质的量之间的关系; 摩尔质量(M)的定义; 物质的量(n)的单位与阿伏加德罗常数的关系。可综合为: 粒子数 $\xrightleftharpoons{N_A}$ 物质的量 $\xrightleftharpoons{M}$ 质量, 认识以上关系, 已知质量求粒子数: $\frac{nN_A}{M}$, 以 N_A 为未知数, 经数学转化, 即可解本题。答案: $1.5N_A$, $18n$ 。

例2 下列说法不正确的是()

A. 0.1mol Fe B. 0.5mol Na_2CO_3 C. 0.2mol H_2SO_4 D. 1mol 氧元素

解析 要正确理解物质的量及相关物理量的概念的内涵和外延,以及其运用的若干规定。如0.1个铁说法不严密;0.1mol Fe是可以的,其化学含义非常明确。一般来说,物质的量及其单位——mol只用于表示微观粒子,一定要指明粒子的名称或用化学式表示物质的具体粒子。答案:D。

► 巩固提高训练

- 下列叙述正确的是()
 - 1mol H_2SO_4 的质量是 $98\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$
 - CO_2 的摩尔质量等于 CO_2 的相对分子质量
 - 0.012kg ^{12}C 中含碳原子约 6.02×10^{23} 个
 - 1mol 任何物质的质量都等于该物质的相对分子质量
- 1mol PH_3 与1mol H_2S 具有不同的()
 - 分子数目
 - 原子数目
 - 质量
 - 摩尔质量
- 1g N_2 中含有 n 个 N_2 分子,则阿伏加德罗常数 N_A 可以表示为()
 - $14n\text{mol}^{-1}$
 - $28n\text{mol}^{-1}$
 - $\frac{n}{14}\text{mol}^{-1}$
 - $\frac{n}{28}\text{mol}^{-1}$
- 下列叙述正确的是()
 - 物质的量就是物质的质量
 - 物质的量就是物质的数量
 - 物质的量是国际单位制中的一个物理量
 - 物质的量是描述物质多少的单位
- FeO 、 Fe_2O_3 、 Fe_3O_4 三种化合物中,与等质量铁元素相结合的氧元素的质量比为()
 - 1:3:4
 - 2:3:6
 - 6:9:8
 - 3:8:9
- 5mol Na_2CO_3 中含有的 Na^+ 数目是_____,含有的 CO_3^{2-} 数目是_____,含有的O原子数目是_____。
- 0.30mol NH_3 中含有的 NH_3 分子数目是_____,这些 NH_3 中所含原子数目与_____mol H_2S 中所含原子数目相等。
- 质量相等的两种物质 SO_2 和 SO_3 ,它们的物质的量之比为_____,所含原子总数之比为_____,所含氧原子个数之比为_____,所含硫原子个数之比为_____。
- 13.9g $\text{XSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ 晶体完全失水后,剩余7.6g粉末。若X的相对原子质量为结晶水分子数的8倍,则X的相对原子质量为_____。
- 7g碳和14g氧气在一定条件下反应生成21g氧化物,则生成的氧化物中CO和 CO_2 的物质的量之比为_____。
- 1mol碳原子约含_____个碳原子; 3.01×10^{23} 个碳原子的物质的量为_____;
1mol H_2 约含有_____个氢原子,约含有_____个质子;含 5.418×10^{23} 个质子的 OH^- 的物质的量为_____mol。
- 等物质的量的CO和 CO_2 相比较,下列有关叙述正确的是_____。
 - 它们所含的电子数目之比为7:11
 - 它们所含的O原子数目之比为1:2

- ③它们所含的 C 原子数目之比为 1 : 1
- ④它们所含的原子总数目之比为 2 : 3
- ⑤它们所含的分子数目之比为 1 : 1

第三节 物质的聚集状态

► 学习目标解读

1. 认识固态物质、液态物质和气态物质的一些常见特性。
2. 认识影响物质体积的主要因素。
3. 理解气体摩尔体积的概念,初步学会应用气体摩尔体积进行简单计算。
4. 初步学会将物质的量运用于化学方程式中的简单计算。
5. 了解固体的分类,晶体与非晶体的一些特性。

► 知识要点分析

1. 固态和液态物质:内部紧密堆积,体积主要由_____决定,改变温度、压强对体积影响_____,1mol 不同固体、液体的体积_____。气态物质:①分子间的距离比分子本身的体积_____(约相差 10 倍),气体体积主要由分子间的_____决定;②体积受温度、压强_____;③同温同压下,同物质的量的气体体积_____等。

2. 单位物质的量的气体所占的体积叫做_____(V_m)。在标准状况(0°C 、 101kPa)下,1mol 任何气体所占的体积都约为_____。气体摩尔体积约为 $22.4\text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$,这是气体摩尔体积的_____。

3. 固体可以分为两类,一类为_____,另一类为_____。_____具有规则的几何外形和固定的熔点;_____没有规则的几何外形和固定的熔点。

4. 物质三态的比较:

物质的聚集状态	微粒结构	微粒运动方式	宏观性质		
			形状	体积	压缩
固态			固定	固定	几乎不能
液态			不固定	固定	不易
气态			不固定	不固定	容易

► 重点难点精讲

1. 气体摩尔体积常见的应用。

标准状况下,1mol 气体体积为 22.4 L ,即可导出其质量便是该气体的摩尔质量,据此可求出未知化学式的气体摩尔质量和相对分子质量,也可求出 1 L 气体的质量,即气体密度。反之,也可由气体密度求出摩尔质量。同温同压下两气体的密度比叫气体的相对密度,可据此由气体的相对密度求出气体的摩尔质量,例如某气体对 H_2 的相对密度为 15,

则其相对分子质量为 15×2 。常见的应用有:

- (1) 由标准状况下气体的相对密度求相对分子质量: $M_r = 22.4d$ 。
- (2) 由气体的相对密度求相对分子质量: 若某气体对氢气的相对密度为 $d_{\text{对H}_2}$, 则 $M_r = d_{\text{对H}_2} \cdot 2$; 若对空气的相对密度为 $d_{\text{对空气}}$, 则 $M_r = d_{\text{对空气}} \cdot 29$ 。
- * (3) 求混合气体的平均相对分子质量 ($\overline{M_r}$), 即 1mol 混合气体的质量数值。在已知各组成气体的体积分数时见①, 已知质量分数时见②:

$$\textcircled{1} \overline{M_r} = a\% \times M_a + b\% \times M_b + \dots$$

$$\textcircled{2} \overline{M_r} = \frac{1}{\frac{a\%}{M_a} + \frac{b\%}{M_b}}$$

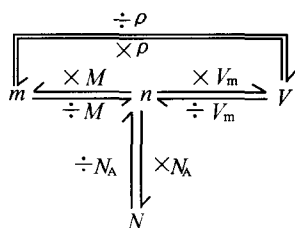
- (4) 由同温同压下气体反应时的体积比求分子数之比, 进而推出分子数。
- (5) 直接将气体摩尔体积代入有关化学方程式进行计算。
- (6) 气体反应物的体积比即分子数比, 根据化学方程式即可找出过量气体。

* 2. 阿伏加德罗定律: 同温同压下体积相同的任何气体都含有相同的分子数。由此可知, 同温同压下气体的体积比必等于分子个数比。由此可以导出同温同压下不同气体间的关系:

- (1) 同温同压下, 气体的体积比等于物质的量比: $V_A : V_B = n_A : n_B$;
- (2) 同温同压下, 气体的压强比等于物质的量比: $p_A : p_B = n_A : n_B$;
- (3) 同温同压下, 气体的摩尔质量比等于相对密度比: $M_A : M_B = d_A : d_B$;
- (4) 同温同压下, 同体积气体的质量比等于摩尔质量比: $m_A : m_B = M_A : M_B$;
- (5) 同温同压下, 同质量气体的体积比等于摩尔质量的反比: $V_A : V_B = M_B : M_A$ 。

此外, 在运用时要结合物理学中的同物质的量的气体在同温时, 其体积与压强成反比; 气体体积与热力学温度在同压条件下成正比等。

3. 气体的体积 (V)、物质的量 (n)、气体的质量 (m)、气体的微粒数目 (N) 之间的关系:



► 典型例题解析

例 1 下列叙述正确的是()

- A. 标准状况下, 1mol 任何物质的体积都约为 22.4L
- B. 1mol 气体的体积约为 22.4L
- C. 1mol 氮气和 1mol 氧气体积相同
- D. 标准状况下, 1mol 氮气和氯气的混合气体(任意体积比)的体积约为 22.4L

解析 根据气体摩尔体积的定义, 应注意两个重要条件: 一是气体体积, 而非液体或固体的体积; 二是在标准状况下, 气体的摩尔体积为 $22.4\text{L} \cdot \text{mol}^{-1}$, 而在不同温度和压强

下,气体摩尔体积并不同。答案:D。

例 2 已知 $\text{CS}_2(\text{l}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \xrightarrow{\quad} \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{SO}_2(\text{g})$, 现有 0.228g CS_2 在 448mL O_2 (标准状况) 中充分燃烧, 反应后所得气体的体积(标准状况)为()

- A. 112mL B. 224mL C. 336mL D. 448mL

解析 本题可以从下面三点突破:(1)气体反应的计量数:分子数、物质的量、体积,(2)反应中气体体积的变化,(3)气体体积的变化与 O_2 的关系。由于本题中反应前后气体物质的化学计量数相同,故反应前后体积不变。答案:D。

例 3 标准状况下,将 11.2L CO_2 和 N_2 的混合气体通入过量的 Na_2O_2 中($2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 \xrightarrow{\quad} 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$), 气体体积变为 8.4L(标准状况), 则参加反应的 Na_2O_2 的物质的量为()

- A. 0.125mol B. 0.141mol C. 0.179mol D. 0.25mol

解析 Na_2O_2 是一种重要的氧化物,与 CO_2 反应产生 O_2 , 与 N_2 不反应。根据反应的化学方程式及题意可知 Na_2O_2 过量,利用相同条件下气体的体积差进行计算较方便。设参加反应的 Na_2O_2 为 $x\text{mol}$, 混合气体与过量的 Na_2O_2 反应后,气体的体积差为 CO_2 与 O_2 的体积差。

$$\begin{array}{rcl} \text{根据化学方程式有:} & 2\text{Na}_2\text{O}_2 & \rightarrow \Delta V \\ & 2\text{mol} & 22.4\text{L} \\ & x\text{mol} & 11.2\text{L} - 8.4\text{L} \end{array}$$

解得: $x=0.25\text{mol}$ 。

答案:D。

例 4 在一定的条件下,使 9.6g C 和一定量的 O_2 在一密闭容器内恰好完全反应,测得容器内的压强为反应前的 1.6 倍,则 O_2 的物质的量为()

- A. 0.40mol B. 0.50mol C. 0.70mol D. 0.60mol

解析 在一定条件下,容器体积一定,则容器内的压强在反应前后的变化与容器内气体的物质的量的变化是一致的,即 $p_1 : p_2 = n_1 : n_2$ 。运用物质的量守恒法,9.6g C 完全反应,无论生成 CO 或 CO_2 , 还是二者的混合气体,C 的物质的量与生成气体总的物质的量相等,即反应后气体的物质的量为 0.8mol,反应前气体的物质的量即为 O_2 的物质的量。答案:D。

► 巩固提高训练

1. 下列说法正确的是()

- A. 常温常压下,11.2L 氯气所含的原子数目为 N_A
 B. 常温常压下,1mol 氦气含有的核外电子数目为 $4N_A$
 C. 17g 氨气所含的电子数目为 $10N_A$
 D. 同温同压下,相同体积的任何气体单质所含的原子数目相同

2. 标准状况下,下列物质体积最大的是()

- A. 2g H_2 B. 20g SO_2 C. 23g Na D. 160g Br_2

3. 标准状况下,1L N_2 中含有 m 个氮分子,则阿伏加德罗常数可表示为()

- A. $\frac{1}{28}m\text{mol}^{-1}$ B. $\frac{1}{22.4}m\text{mol}^{-1}$ C. $22.4m$ D. $22.4m\text{mol}^{-1}$

4. 同温同压下, A 容器中盛有 H_2 , B 容器中盛有 NH_3 。若使它们所含的原子总数相等, 则两个容器的体积比是()
 A. 2 : 1 B. 1 : 2 C. 2 : 3 D. 1 : 3
5. 下列各组物质所含分子数一定相同的是()
 A. 1g H_2 和 8g O_2
 B. 0.1mol HCl 和 22.4L He
 C. 150℃、 1.01×10^5 Pa 时的 18L H_2O 和 18L CO_2
 D. 28g CO 和 6.02×10^{23} 个 CO 分子
6. n mol O_2 与 n mol CO 相比较, 下列叙述正确的是()
 A. 同温同压下体积相等 B. 同温同压下密度相等
 C. 标准状况下质量相等 D. 分子数相等
7. 标准状况下, 将 1g 氦气、11g 二氧化碳和 4g 氧气混合, 该混合气体的体积约为()
 A. 28L B. 11.2L C. 16.8L D. 14.0L
8. 标准状况下, 某气体的密度为 $1.25 g \cdot L^{-1}$, 则该气体的相对分子质量为()
 A. 12.5 B. 14 C. 28 D. 30
9. 由 CO_2 、 H_2 和 CO 组成的混合气体, 同温同压下与 N_2 的密度相同, 则该混合气体中 CO_2 、 H_2 和 CO 的体积比为()
 A. 29 : 8 : 13 B. 22 : 1 : 14 C. 13 : 8 : 29 D. 26 : 16 : 57
10. 标准状况下, a g 气体 X 与 b g 气体 Y 的分子数相同, 下列叙述正确的是()
 A. 标准状况下, 等质量的 X 和 Y 的体积之比为 $b : a$
 B. 同温同压下, 气体 X 和气体 Y 的密度之比为 $b : a$
 C. 25℃时, 1g 气体 X 和 1g 气体 Y 的分子数之比为 $b : a$
 D. 同物质的量的气体 X 和 Y 的质量之比为 $b : a$
11. 同温同压下, 某集气瓶充满 O_2 时质量为 116g, 充满 CO_2 时质量为 122g, 充满 A 时质量为 114g, 则 A 的相对分子质量为_____。
12. 标准状况下, 11.2L CO 和 CO_2 混合气体的质量为 20.4g, 求混合气体中 CO 和 CO_2 的体积比和质量比。

第四节 物质的分散系

► 学习目标解读

1. 了解分散系的含义和常见的类型。
2. 了解分散系的本质特征和鉴别方法, 初步了解胶体的概念及其应用。
3. 理解电解质与非电解质的概念, 能用电解质的电离方程式表示电解质导电的原因。

► 知识要点分析

1. 人们把_____分散到_____中形成的混合物称为分散系。通常情况