



金考卷® 联袂打造



杜志建 主编

中学教材学习讲义

高中化学
必修①

解决同步学习所有问题的
“全能用书”

第9年第9版

SJ

天星教育图书
天星教育网 www.tesoon.com

访问网站 正版验证

CHISO
SINCE 1958

新疆青少年出版社



全国名校名师讲义精粹

中学教材学习讲义

高中化学 必修①

丛书主编：杜志建
本册主编：倪洪海 陈世华
本册副主编：黄其红 刘娟 陈涵 康嘉钊
特约编委：朱圣辉 蒋平 张玉宇 王宏
程为民 王广磊 官福荣 高海增
杨书林

图书在版编目(CIP)数据

中学教材学习讲义. 化学. 1 : 必修 / 杜志建主编
— 2 版. — 乌鲁木齐 : 新疆青少年出版社, 2013.6
配 SJ 版
ISBN 978 - 7 - 5515 - 1401 - 9

I. ①中… II. ①杜… III. ①中学化学课—高中—教
学参考资料 IV. ①G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 112313 号

出 版 人:徐 江
策 划:王启全
责任编辑:多艳萍 赵忠明
责任校对:姜春丽

封面设计:  魏晋文化
WEIJINWENHUA

中学教材学习讲义·化学·必修 1(SJ) 杜志建主编

出 版:新疆青少年出版社
社 址:乌鲁木齐市北京北路 29 号 邮政编码:830012
电 话:0991—7833936(编辑部) 0371—68698015(邮购)
网 址:<http://www.qingshao.net>

发 行:新疆青少年出版社营销中心 电 话:0991—7833979 7833946
经 销:各地新华书店 法律顾问:钟 麟 13201203567
印 刷:河南永成彩色印刷有限公司

开 本:890mm × 1240mm 1/16 版 次:2013 年 6 月第 2 版
印 张:12 印 次:2013 年 6 月第 1 次印刷
字 数:216 千字
书 号:ISBN 978 - 7 - 5515 - 1401 - 9
定 价:22.80 元



如何学习 最有效?



高中阶段，面对诸多的课程，面对繁重的学业，就像是面对一场时间抢夺战。然而时间有限，分配给各个学科的时间更是甚少。于是，我们总希望能够摆脱低效率的学习，希望能够花更少的时间学得更多、更牢、更好，这正是《中学教材学习讲义》丛书所提倡的“有效学习”理念。

“有效学习”——让你“学一知十”，花更少的时间，收获更多的知识；让你“有的放矢”，做尽可能少的题就能掌握各类题型的解题方法；让你“寓学于乐”，使学习变得更有乐趣。

拒绝无效学习，提倡有效学习，改变低效率的学习状态，实现高效率的学习效果。在这一理念下，天星教育依托十余年的同步教育资源，潜心巨制，精心打造了这套高中同步全能用书——《中学教材学习讲义》。她已连续畅销数年，深受读者喜爱。本套丛书以“解决同步学习中的所有问题”为核心，融入“有效学习”理念，字字千钧，“力”不虚发。

知识问题化，以问题形式解决学习中的所有疑难。

在对教材知识讲透的基础上，右栏特设“问题导学”板块，以“问题”引导学生对教材知识进行拓展，对疑难问题进行归纳和总结，促使学生主动解决同步学习中的所有疑难，在独立的探索过程中构建知识体系。

思维可视化，帮你全面提升解题能力。

在题型讲解中，融入框图式思路分析，将解题思路以图解的形式呈现，深度分析思维过程，理清解题思路，讲透解题方法，帮你全面提升解题能力。

专题深入化，突破难点获得高分。

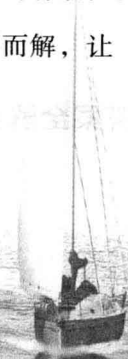
通过“名师讲义摘录”栏目，以不同小专题的形式从“方法突破”、“易混易错”、“高考突破”等多个维度对教材中的综合类问题进行深度探究，全面总结各种方法规律，追踪高考洞悉考向，帮你全方位突破难点，轻松获得高分。

训练高效化，分级演练轻松突破解题关。

锁定教材知识核心考点，精选最新的创新题、高考题、模拟题，围绕重难点，分级设题，强化训练。让你走出题海阴影，轻松突破解题关。

本书不是对课堂教学的重复，而是对教材进行补充、提高，对教材中的疑难问题进行归纳、总结。她注重解题方法的系统整理和学科内小专题的滚动归纳。认真研读此书，她将帮你最大限度地提高学习的有效性。

三年高中生涯，漫漫求学道路，《中学教材学习讲义》愿陪你一起轻松求知，让一切问题迎刃而解，让你从此爱上学习，以完美的姿态迎接高考的挑战！



目 录

CONTENTS

1 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	1
第二单元 研究物质的实验方法	14
第三单元 人类对原子结构的认识	31
❖ 专题复习检测	38

43 专题2 从海水中获得的化学物质

第一单元 氯、溴、碘及其化合物	43
第二单元 钠、镁及其化合物	61
❖ 专题复习检测	78

83 专题3 从矿物到基础材料

第一单元 从铝土矿到铝合金	83
第二单元 铁、铜的获取及应用	94
第三单元 含硅矿物与信息材料	107
❖ 专题复习检测	116

122 专题4 硫、氮和可持续发展

第一单元 含硫化合物的性质和应用	122
第二单元 生产生活中的含氮化合物	136
❖ 专题复习检测	154

答案全解全析	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

当高速公路、航空干线将世界变成地球村的时候,我们还可以在家里通过电话、互联网拉近世界的距离,而这一切,都离不开诺贝尔物理学奖得主“光纤之父”高锟,是他将普通的二氧化硅变成了神奇的信息载体。本单元将引领同学们研究丰富多彩的化学物质。

1 教材全解全析

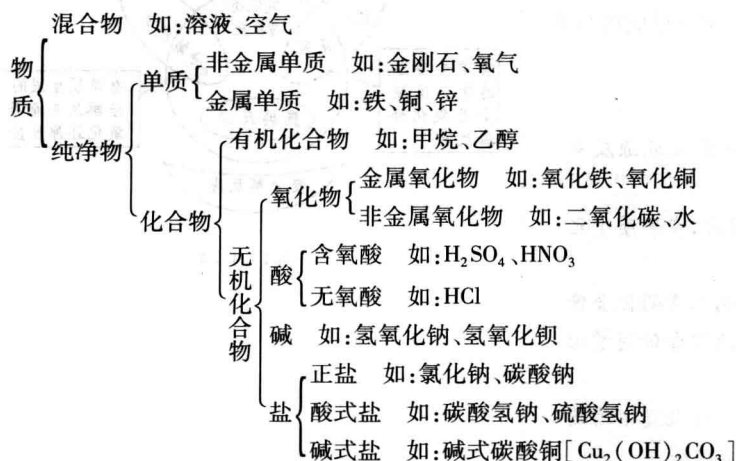
知识点一 物质的分类及转化

② 问题导学

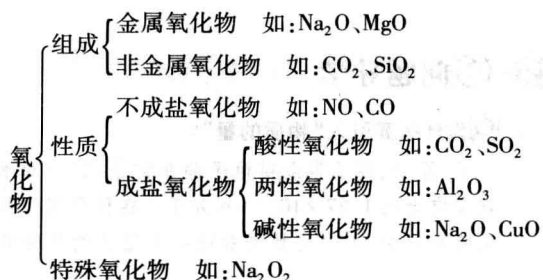
1. 物质的分类

物质的分类可以从不同的角度出发,如组成、状态、性能等。根据不同的分类标准,物质可分为不同的类别。

- (1) 根据物质存在的状态,可将物质分为气态物质、液态物质和固态物质。
- (2) 根据物质的导电性,可将物质分为导体、半导体和绝缘体。
- (3) 根据物质在水中的溶解性,可将物质分为可溶性物质、微溶性物质和难溶性物质。
- (4) 根据物质的组成和性质特点对物质进行分类



(5) 对氧化物的分类



Q 物质分类的意义是什么?

同一类物质在组成和性能方面往往具有一定的相似性。对物质进行合理的分类,有助于我们按物质的类别研究物质的组成、结构和性能。在对物质进行分类的基础上,能够进一步研究物质的性质及其转化的规律,并依此为理论依据制备人类所需要的新物质。总之,对物质进行分类具有重要的意义和很多方面的重要应用。

Q 酸性氧化物与碱性氧化物有什么不同?

1. 碱性氧化物能与酸反应生成盐和水,如 Na_2O 、 K_2O 、 CaO 等。
特例:对于 Na_2O_2 ,由反应 $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 4\text{HCl} = 4\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$ 可知,除了生成盐和水外,还生成了氧气,所以 Na_2O_2 不属于碱性氧化物。
2. 酸性氧化物能与碱反应生成盐和水,如 CO_2 、 SO_2 等。

互动空间

这本书的例题都很新颖,很值得学习,一些课堂上老师没讲到的知识点,在这里都有。她使我的知识面更广,成绩提高得更快,谢谢你——《中学教材学习讲义》。

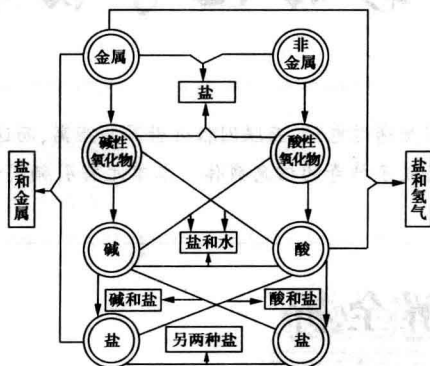
——福建省龙岩市漳平一中 刘津津

2. 物质的转化

(1) 物质间的转化可以按照下列思路进行考虑

- ① 金属及其化合物的转化: 单质 $\rightarrow$ 氧化物 $\rightarrow$ 碱 $\rightarrow$ 盐。
- ② 非金属及其化合物的转化: 氢化物 $\rightarrow$ 单质 $\rightarrow$ 氧化物 $\rightarrow$ 酸 $\rightarrow$ 盐。
- ③ 按照酸的通性、碱的通性等进行转化。

(2) 各类无机物之间的关系



3. 化学反应的几种类型

(1) 根据反应物和生成物的表现形式分

反应类型	表现形式	实例
化合反应	$A + B = AB$	$2H_2 + O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2H_2O$
分解反应	$AB = A + B$	$2H_2O \xrightarrow{\text{通电}} 2H_2 \uparrow + O_2 \uparrow$
置换反应	$AB + C = A + CB$	$Fe + CuSO_4 = Cu + FeSO_4$
复分解反应	$AB + CD = AD + CB$	$NaCl + AgNO_3 = NaNO_3 + AgCl \downarrow$

(2) 根据化学反应过程中元素的化合价是否发生变化, 化学反应可分为氧化还原反应和非氧化还原反应。

» 深化拓展 «

- (1) 所有的氧化还原反应都存在着化合价的变化, 这是氧化还原反应判断的依据。
- (2) 化合价是元素在化合物中表现出来的一种性质, 因此, 在单质中元素的化合价为“0”。
- (3) 在化合物中, 金属元素的化合价一般为正值; 非金属元素的化合价一般既有负值又有正值, 但 H 的化合价通常为 +1, O 的化合价通常为 -2 且无正价。
- (4) 在化合物中, 各元素的正、负化合价的代数和为零。这既是书写化合物化学式应遵循的原则, 又是推断元素化合价的基本依据。

3. 碱性氧化物必然是金属氧化物, 但金属氧化物不一定是碱性氧化物 (如 Na_2O_2)。
4. 酸性氧化物既可能是非金属氧化物 (如 SO_2), 也可能是金属氧化物 (如 Mn_2O_7), 但并非所有的非金属氧化物都是酸性氧化物 (如 H_2O 、 CO 、 NO 等)。

Q 怎样理解氧化还原反应与四种反应类型之间的关系?

1. 置换反应、有单质参加的化合反应和有单质生成的分解反应, 在反应过程中均有元素化合价发生变化, 因此均为氧化还原反应。
2. 复分解反应过程中没有发生元素化合价的变化, 因此均不是氧化还原反应。
3. 四种基本反应类型与氧化还原反应的关系可用图 1-1-1 表示。

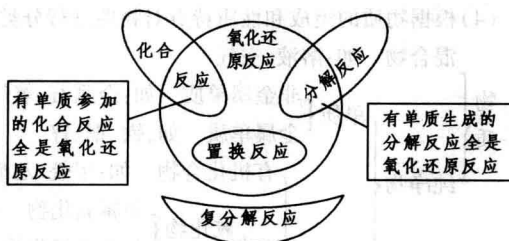


图 1-1-1

知识点二 物质的量

1. 物质的量

- (1) 含义: 可用来表示含一定数目微观粒子的集合体。
- (2) 符号: n , 单位: 摩尔。
- (3) 属性: 物质的量是国际单位制中的基本物理量之一。

② 问题导学

Q 为什么要引入“物质的量”?

分子、原子、离子等微观粒子都非常小, 仅一滴水就含有大约 1.67×10^{21} 个水分子。在科学实验和实际生产中, 人们又需要知道一定量的物质究竟

《 深化拓展 》

对物质的量的理解

1. “物质的量”是一个基本物理量,四个字是一个整体,不可分割或插入其他字。物质的量的单位是摩尔。
2. 物质的量的计量对象是构成物质的微观粒子(如分子、原子、离子、电子等)或某些微观粒子的特定组合(如 NaCl),不可用于计量宏观物质,如铁钉、苹果等。
3. 使用物质的量时必须指明微观粒子的种类,一般用数量+单位+微观粒子(用适当的符号或化学式)来表示。如:“1 mol O”表示 1 mol 氧原子或氧原子的物质的量为 1 mol。

2. 物质的量的单位——摩尔

摩尔是用来描述某微粒的物质的量时所用的单位。简称摩,符号为 mol。数值规定:1 mol 某种微粒集体中所含的微粒数与 0.012 kg C-12 中所含的原子数相同。

3. 阿伏加德罗常数

- (1) 0.012 kg C-12 中所含的原子数称为阿伏加德罗常数,符号为 N_A 。
- (2) 阿伏加德罗常数近似为 $6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, 含阿伏加德罗常数个微粒的集体为 1 mol。
- (3) 由于 N_A 是一个非常巨大的数值,所以用于度量宏观物质没有实际意义。

《 深化拓展 》

使用阿伏加德罗常数的注意点

1. 阿伏加德罗常数的值等于 0.012 kg C-12 中所含的原子数,是一个精确值,为了使用方便,一般取其近似值 $6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ 。
2. $n \text{ mol}$ 某种微粒集体中所含的微粒数约为 $n \times 6.02 \times 10^{23}$ 个。如 1 mol H_2O 中含有的水分子数约为 6.02×10^{23} 个,含有的氢原子数约为 $2 \times 6.02 \times 10^{23}$ 个。

4. 物质的量与粒子数的关系

$$n = \frac{N}{N_A}$$

注意:满足上述关系的粒子是构成物质的微观粒子(如分子、原子、离子、质子、中子、电子等)或它们的特定组合。如 1 mol CaCl_2 含 N_A 个 CaCl_2 , 其中 Ca^{2+} 的物质的量为 1 mol, Cl^- 的物质的量为 2 mol, 阴、阳离子的物质的量之和为 3 mol。

5. 摩尔质量

- (1) 单位物质的量的物质所具有的质量称为该物质的摩尔质量。符号为 M , 常用单位是 $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。
- (2) 物质的质量(m)、物质的量(n)、摩尔质量(M)之间的关系
 $m = n \cdot M$

含有多少微观粒子。为把微观粒子与宏观的质量、体积等联系起来,在微观粒子与可称量物质之间架起一座桥梁,引入了表示含有一定数目微观粒子集合体的物理量——物质的量。

物质的量的特点是什么?

1. 大:1 mol 物质所含的粒子数目大——等于阿伏加德罗常数的值,近似为 6.02×10^{23} 。
2. 小:物质的量计量的对象是微乎其微的微观世界的粒子。
3. 广:物质的量的应用极广,它是联系粒子个体与粒子集体,微观粒子与可称量物质之间的桥梁。

摩尔质量与相对分子(或原子)质量有什么区别和联系?

	摩尔质量	相对分子(或原子)质量
含义	单位物质的量的物质所具有的质量	该原子(或分子)的质量除以 C-12 原子质量的 1/12 所得的数值
单位	$\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$	1
联系	当物质的质量以克为单位时,摩尔质量在数值上等于该物质的相对分子(或原子)质量	

知识点三 物质的聚集状态

1. 物质的聚集状态

物质 $\begin{cases} \text{气态} \\ \text{液态} \\ \text{固态} \end{cases}$ $\begin{cases} \text{晶体:具有规则的几何外形和固定的熔点} \\ \text{非晶体:一般无规则的几何外形和固定的熔点} \end{cases}$

② 问题导学

互动空间

《中学教材学习讲义》是陪我走了近六年的良师益友(初一至高三),她像一盏明灯,在学习的漫漫长路中指引着我,带给我希望和光明。她是我最好的朋友,感谢她!

——河南省开封市实验中学 李乐

2. 影响物质体积大小的因素

在温度和压强一定时,决定物质体积大小的因素有微粒数目、微粒大小、微粒之间的距离。

(1) 固体、液体

固体、液体 $\xrightarrow[\text{很小}]{\text{微粒之间的距离}}$ 取决于 $\xrightarrow[\text{微粒的数目}]{\text{微粒的直径和}}$

不同微粒的 $\xrightarrow[\text{直径不同}]{1 \text{ mol 固体或液体}}$ 的体积不同

(2) 气体

气体 $\xrightarrow[\text{分子直径的很多倍}]{\text{分子间距离是}}$ 取决于 $\left. \begin{array}{l} \text{分子间距离和} \\ \text{分子的数目} \end{array} \right\} \xrightarrow[\text{和压强}]{\text{相同温度}} 1 \text{ mol 气体的}$ 体积大致相等

分子间距离受制于温度和压强

3. 气体摩尔体积

(1) 概念

单位物质的量的气体所占的体积称为气体摩尔体积,用符号 V_m 表示。常用单位为 $\text{L} \cdot \text{mol}^{-1}$ 或 $\text{m}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(2) 气体摩尔体积与气体体积(V)、气体的物质的量(n)之间的关系

$$V_m = \frac{V}{n}$$

(3) 数值

在标准状况(273 K, 101 kPa)下, 1 mol 任何气体所占的体积都约为 22.4 L。即在标准状况下, 气体摩尔体积 $V_m = 22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(4) 转化关系

$$\begin{array}{c} \text{微粒个数}(N) \\ \div N_A \updownarrow \times N_A \\ \text{气体体积 } V(\text{L}) \xrightarrow[\div V_m(\text{L} \cdot \text{mol}^{-1})]{\times V_m(\text{L} \cdot \text{mol}^{-1})} \text{物质的量 } n(\text{mol}) \xrightarrow[\div M(\text{g} \cdot \text{mol}^{-1})]{\times M(\text{g} \cdot \text{mol}^{-1})} \text{质量 } m(\text{g}) \end{array}$$

《深化拓展》

(1) 气体摩尔体积的研究对象是气体,所以在使用气体摩尔体积进行相关计算时,离不开温度和压强两个条件,一般研究的是标准状况下的气体。

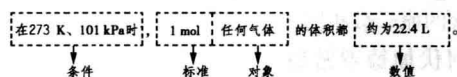
(2) 适用对象:单一气体与混合气体均可。即对于一定物质的量的气体而言,气体摩尔体积只与气体的物质的量(分子数目)有关,而与气体分子的种类无关。

为什么在相同温度和压强下,粒子数相同的气态物质的体积近似相等,而粒子数相同的固态和液态物质的体积却不相等?

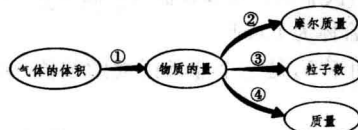
对于气态物质,其粒子之间的距离远大于粒子本身的直径,故气体体积的大小取决于粒子数的多少和粒子间的距离。在相同温度和压强时,任何气体粒子之间的距离近似相等,因而在分子数相同的条件下,体积也是相等的。而对于固态和液态物质,其粒子之间的距离非常小,在粒子数相同的条件下,固态和液态物质的体积只取决于粒子的大小,而构成不同固态和液态物质的粒子大小是不同的,所以其体积也不同。

怎样理解标准状况下的气体摩尔体积?

1. 定义



2. 计算



$$(1) \text{ 气体的物质的量 } n = \frac{V}{22.4} \text{ mol}$$

$$(2) \text{ 气体的摩尔质量 } M = V_m \cdot \rho = 22.4 \rho \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$(3) \text{ 气体的分子数 } N = n \cdot N_A = \frac{V}{22.4} \cdot N_A$$

$$(4) \text{ 气体的质量 } m = n \cdot M = \frac{V}{22.4} \cdot M \text{ g}$$

注意: ① 充分利用公式 $n = \frac{m}{M} = \frac{N}{N_A} = \frac{V}{22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}}$ 进行 m 、 N 、 V 之间的相互换算。

② 1 mol 气体的体积为 22.4 L, 不一定是在标准状况下,但在标准状况下一般约为 22.4 L。

知识点四 物质的分散系

1. 分散系的概念及分类

(1) 概念

一种或几种物质(称为分散质)分散到另一种物质(称为分散剂)中形成的混合物叫分散系。

(2) 分类

	溶液	胶体	浊液
分散质构成粒子	分子或离子	分子的集合体或有机高分子	——
分散质直径	小于 10^{-9} m	$10^{-9} \sim 10^{-7} \text{ m}$	大于 10^{-7} m

问题导学

胶体是否一定呈液态?

不一定,分散质粒子直径介于 $10^{-9} \sim 10^{-7} \text{ m}$ 之间的分散系称为胶体,与状态无关,如云、雾、烟都是胶体。

结合分散系的不同特点和胶体的性质,分析讨论如何区分某分散系是溶液、胶体还是浊液?

浊液不稳定,放置后会分层或有沉淀生成,可直接观察加以区分。

2. 溶液、胶体、浊液三种分散系之间的比较

分散系	溶液	胶体	浊液
宏观特征	均一、透明	均一、透明	不均一、不透明
稳定性	稳定	较稳定	不稳定
能否透过滤纸	能	能	不能
能否透过半透膜	能	不能	不能
举例	CuSO ₄ 溶液	Fe(OH) ₃ 胶体(红褐色)	泥水

3. 胶体的性质

(1) 丁达尔效应

当光束通过胶体时,在垂直于光线的方向可以看到一条光亮的通路,该现象称为丁达尔效应。

溶液没有丁达尔效应。因此,可用丁达尔效应来鉴别溶液和胶体。

(2) 吸附性

胶体因为其含有的胶体粒子具有较大的比表面积,能够吸附水中的悬浮颗粒并沉降,因此常用于净水。

(3) 聚沉

胶体中胶粒在适当的条件下相互结合成大的颗粒而沉淀或沉积下来的过程叫做聚沉。

通常通过中和胶粒所带的电荷,或加快胶粒的热运动从而增加胶粒的结合机会,使胶粒聚集而沉淀下来。

» 深化拓展 «

(1) 胶体与其他分散系的本质区别是分散质粒子直径的大小不同,而不是有无丁达尔效应。

(2) 胶体并不一定都是液体,如有色玻璃就是固态的胶体。

(3) 胶体不带电,胶体粒子有可能带电。

溶液和胶体可利用丁达尔效应加以区分。用一束可见光照射溶液和胶体,胶体中会出现一条光亮的通路。

☞如何制备 Fe(OH)₃ 胶体? 制备过程中应注意哪些问题?

1. 向 100 mL 煮沸的蒸馏水中滴加 2~3 滴饱和 FeCl₃ 溶液,直到液体呈红褐色时停止加热,此时发生反应: $\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} \text{Fe}(\text{OH})_3 (\text{胶体}) + 3\text{HCl}$ 。

2. Fe(OH)₃ 胶体的制备过程中应特别注意

(1) 饱和 FeCl₃ 溶液的加入要在蒸馏水沸腾之后,且要逐滴滴加而不是倒入。

(2) 在此过程中,可振荡液体,但不能用玻璃棒搅动,若搅动,会使 Fe(OH)₃ 胶体粒子碰撞形成大颗粒,最终形成 Fe(OH)₃ 沉淀。

(3) 当液体呈红褐色时应停止加热,若再持续加热,则会使得到的胶体聚沉为红褐色 Fe(OH)₃ 沉淀。

4. 电解质与非电解质

	电解质	非电解质
定义	在水溶液中或熔融状态下能导电的化合物	在水溶液中和熔融状态下都不能导电的化合物
能否直接电离	溶于水或熔融状态下,能直接电离	溶于水和熔融状态下,都不能直接电离
在溶液中的存在形式	水合离子或溶质分子与水合离子共存	只有溶质分子
所含物质类型	酸: H ₂ SO ₄ 、HCl、HNO ₃ 、H ₃ PO ₄ 、 H ₂ CO ₃ 、CH ₃ COOH 碱: NaOH、Ca(OH) ₂ 、NH ₃ ·H ₂ O 盐: NaCl、KNO ₃ 、NaHSO ₄ 、CaCO ₃ 活泼金属氧化物: Na ₂ O、CaO、MgO 水	非金属氧化物: SO ₂ 、SO ₃ 、 CO ₂ 、CO、P ₂ O ₅ 非酸性气态氢化物: NH ₃ 部分有机物: 蔗糖、乙醇

☞金属铜、氢氧化钠溶液是电解质还是非电解质?

电解质和非电解质必须都是化合物,金属铜可以导电,但金属铜是单质,因此其既不属于电解质,也不属于非电解质;氢氧化钠溶液能导电,但氢氧化钠溶液是混合物,因此其既不属于电解质,也不属于非电解质。

☞水溶液能导电的化合物,则该化合物一定是电解质吗?

有些化合物溶于水后,与水分子相互作用生成的物质可以发生电离生成自由移动的离子,从而使溶液能导电,但该化合物不是电解质。如 CO₂、SO₂、SO₃、NH₃ 等虽然其水溶液能导电,但不是化合物自身电离而是它们与水反应的产物发生电离而导电的,所以这些化合物属于非电解质。

» 深化拓展 «

全面理解电解质

1. 电解质研究的对象是化合物,单质和混合物均不属于电解质。
2. 电解质导电的条件是在水溶液中或熔融状态下,两个条件具备一个即可。
 - (1) 有些电解质在水溶液中能导电,在熔融状态下不能导电,如 HCl。
 - (2) 有些电解质只在熔融状态下导电,如 BaSO_4 ,其水溶液几乎不导电,因为 BaSO_4 难溶于水。
 - (3) 电解质本身不一定能导电,如 NaCl 晶体;能导电的物质不一定是电解质,如石墨、金属单质。

5. 电离

(1) 概念

电解质在水溶液中或熔融状态下产生自由移动的离子的过程。

(2) 表示方法——电离方程式

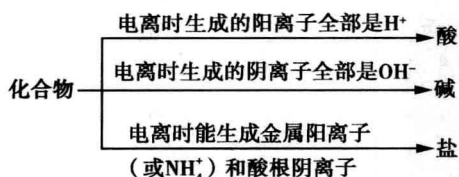
如: $\text{NaCl} = \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$; $\text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$; $\text{NaOH} = \text{Na}^+ + \text{OH}^-$ 。

» 深化拓展 «

电离方程式书写注意事项

1. 电离方程式左边书写化学式,右边书写离子符号。
2. 要遵循质量守恒定律,即在方程式两边原子的种类和数目相同。
3. 要遵循电荷守恒定律,即在电解质溶液中,阳离子所带的正电荷总数等于阴离子所带的负电荷总数,电解质溶液显中性。

(3) 电离与酸、碱、盐的关系



☐ 电解质一定能够导电吗?

只有溶于水或在熔融状态下能够导电的化合物才称为电解质。能导电。但有些离子化合物难溶于水,必须在熔融状态才能导电,如 BaSO_4 。而有些共价化合物只有溶于水发生电离才能导电,如 H_2SO_4 、HCl 等。

☐ 电解质溶液通电时,电解质可以发生电离,这种说法是否正确?

不正确,这种说法颠倒了电解质溶液导电与电离的因果关系。化合物溶于水时,在水分子的作用下发生了电离,产生了自由移动的离子,因而电解质溶液才能够导电。

☐ NaHSO_4 属于酸吗?

NaHSO_4 虽能电离出 H^+ ,但因电离的阳离子不全是 H^+ ,还有 Na^+ ,故不属于酸,而符合盐的定义,属于酸式盐。

2

典例分类详解

题型一 物质的分类

典例 1 (2013·河南商丘期中) 下列关于物质分类的组合,正确的是

	碱	酸	盐	金属氧化物	非金属氧化物
A	苛性钠	硝酸	碳酸氢钠	氧化铜	三氧化硫
B	碳酸钠	硫酸	食盐	氧化镁	一氧化碳
C	烧碱	醋酸	碳酸铵	二氧化氮	三氧化硫
D	苛性钾	盐酸	烧碱	氧化铝	二氧化碳

解析 碳酸钠属于盐,B项错误;二氧化氮(NO_2)是非金属氧化物,C项错误;烧碱为 NaOH,属于碱,D项错误。

答案 A

典例 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,试分析每组物质的组成规律,将这种不同于其他的物质找出来,并说明原因。

- (1) AgCl 、 BaSO_4 、 CaCO_3 、KCl, _____, 原因: _____;
- (2) HClO_3 、 KClO_3 、 Cl_2 、 NaClO_3 , _____, 原因: _____;
- (3) H_3PO_4 、 HNO_3 、 H_2SO_4 、HCl, _____, 原因: _____;
- (4) CuSO_4 、 FeCl_3 、 KMnO_4 、 K_2CO_3 , _____, 原因: _____;
- (5) 空气、 N_2 、HCl、 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, _____, 原因: _____;
- (6) 铜、金、汞、钠, _____, 原因: _____。

思路分析 解答本题的关键是分析每组物质在组成、溶解性、颜色、状态等方面可能具有的规律,然后找出其中的差异进行分类。

解析 (1) 中只有 KCl 可溶于水,其他都难溶于水。(2) 中只

有 Cl_2 属于单质,其他都是含氯化合物。(3)中只有 HCl 是无氧酸,其他都是含氧酸。(4)中只有 K_2CO_3 溶于水后形成的溶液没有颜色,其他溶于水后都形成有色溶液(也可以根据化合物中酸根阴离子的形式进行分类:只有 FeCl_3 是无氧酸盐或只有 KMnO_4 中的酸根阴离子中含有金属元素)。(5)中只有空气是混合物,其他都是纯净物(或只有 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 在通常状况下为固体)。(6)中只有钠是活泼金属,在金属活动性顺序表中排在氢的前面,其他的都在氢的后面(也可以根据金属在通常状况下的状态进行分类:只有汞在通常状况下为液体)。

答案 见解析

规律总结

物质的性质和组成往往是物质分类的依据,同一组物质,按不同的分类标准,所选出的物质可能是不一样的,因此根据具体情况寻找它们在某种性质上的共同点是解决问题的根本。

拓展·变式1

(1)现有下列物质:
A. 豆浆 B. 食盐水 C. 铁 D. H_2SO_4 E. 氢氧化钠固体
F. 纯碱 G. 泥水 H. 二氧化碳 I. 水

请将它们的序号或所属类别填到下列横线上。



(2)选用石灰石、稀盐酸、铁、氧气四种物质中的一种或若干种为反应物,按下述反应类型,各写一个化学方程式。

- ①分解反应: _____。
 ②化合反应: _____。
 ③置换反应: _____。
 ④复分解反应: _____。

题型二 物质的量的相关概念

典例3 下列有关物质的量的说法正确的是

- A. 物质的量就是指物质的多少
 B. 原子、质子、中子、桌子等都可以用物质的量来描述
 C. 物质的量是用来描述微观粒子的物理量
 D. 相同物质的量的 SO_2 和 SO_3 中含有的原子数相等

解析 物质的量表示的是一定数目微观粒子的集合体,并不是指物质的多少,A项错误。物质的量只适用于微观粒子,而不能用来描述桌子等宏观物质,C项正确,B项错误。等物质的量的 SO_2 和 SO_3 中所含的分子数是相等的,但 1 mol SO_2 中含有 3 mol 原子, 1 mol SO_3 中含有 4 mol 原子,D项错误。

答案 C

规律总结

学习化学概念时,一定要把与概念相关的文字读细、读精,要抓住概念的本质特征去理解。使用物质的量时,要用化学式表明粒子的种类,以确保指代明确。

拓展·变式2 (2013·武钢三中期末)下列关于摩尔质量的描述或应用中正确的是 ()

- A. 1 mol OH^- 的质量是 17
 B. 二氧化碳的摩尔质量是 44 g
 C. 铁原子的摩尔质量等于它的相对原子质量
 D. 一个钠原子的质量约为 $\frac{23}{6.02 \times 10^{23}} \text{ g}$

题型三 阿伏加德罗常数

典例4 下列有关阿伏加德罗常数的说法,不正确的是

- A. 6.02×10^{23} 就是阿伏加德罗常数,其符号是 N_A
 B. 0.012 kg C-12 含有的原子数就是阿伏加德罗常数
 C. 含有阿伏加德罗常数个粒子的物质的量是 1 mol
 D. 0.1 mol H_2 中约含有 6.02×10^{22} 个氢分子

思路分析 解答题要注意:(1)理解阿伏加德罗常数的含义;(2)理解阿伏加德罗常数与 6.02×10^{23} 的关系;(3)掌握阿伏加德罗常数的使用规则。

解析 0.012 kg C-12 中所含的原子数为阿伏加德罗常数,其符号是 N_A 。 $6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ 是 N_A 的近似值,而不是准确值,故 A 错误,B、C 正确。 0.1 mol H_2 中含有的氢分子数为 $0.1 \text{ mol} \times 6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1} = 6.02 \times 10^{22}$,D 正确。

答案 A

典例5 设 N_A 表示阿伏加德罗常数的数值,下列说法正确的是

- A. 2.3 g Na 变成 Na^+ 时,失去的电子数为 $0.2N_A$
 B. $0.2N_A$ 个 H_2SO_4 与 $19.6 \text{ g H}_3\text{PO}_4$ 含有相同的氧原子数
 C. 28 g N_2 所含的原子数为 N_A
 D. N_A 个 O_2 与 N_A 个 H_2 的质量比为 $8:1$

思路分析 解答题的关键是理解物质的量、阿伏加德罗常数、摩尔质量的概念及其关系。

解析 A项中, 2.3 g Na 的物质的量为 0.1 mol ($\frac{2.3 \text{ g}}{23 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0.1 \text{ mol}$),由 $\text{Na} \rightarrow \text{Na}^+$ 时,失去的电子数为 $0.1N_A$,错误;B项中, $19.6 \text{ g H}_3\text{PO}_4$ 的物质的量为 0.2 mol ($\frac{19.6 \text{ g}}{98 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0.2 \text{ mol}$),等物质的量的 H_2SO_4 与 H_3PO_4 含有相同的氧原子数,正确;C项中, 28 g N_2 的物质的量为 1 mol ($\frac{28 \text{ g}}{28 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 1 \text{ mol}$),含 $2N_A$ 个 N,错误;D项中, N_A 个 O_2 的质量为 32 g , N_A 个 H_2 的质量为 2 g ,则其质量比为 $16:1$,错误。

答案 B

互动空间

以前,我学习总是抓不住重点,知识点也掌握得不好,使用《中学教材学习讲义》的时间虽然不长,但学习效果却是显而易见的。现在,我学习时不再那么吃力了,课前能更好地预习,课后能更全面地复习,原来学习是这么快乐的事。

——广东省韶关市翁源中学 蓝世雄

**技巧点拨**

将物质的量应用于粒子数目的计算时,要注意两点:一是弄清所求的是什么粒子,如分子、原子、离子、电子、质子等;二是粒子所包含的粒子种类和数目。

规律总结

1. 物质的量(n)、质量(m)、粒子数目(N)之间的关系为

$$m \xrightarrow{\div M} n \xrightarrow{\times N_A} N$$

2. 阿伏加德罗常数是指 1 mol 某种微粒集合体中所含的微粒数,这里的微粒指同种粒子,如 1 mol O_2 中的氧分子数为 N_A ,而氧原子数为 $2N_A$ 。

拓展·变式 3. (2013·福建厦门一中期中)下列说法正确的是 ()

- A. 含 N_A 个 H 的 H_2 的物质的量为 1 mol
 B. N_A 个 CO 和 1 mol N_2 所含分子数相等
 C. N_A 个 H_2SO_4 和 1 mol H_3PO_4 中所含氢原子的个数比为 1:1
 D. 0.1 mol C 中含 $1.2N_A$ 个质子

题型四 气体摩尔体积

典例 6 下列说法中正确的是

- A. 1 mol O_2 和 1 mol N_2 的体积都约为 22.4 L
 B. 标准状况下, H_2 的气体摩尔体积约为 22.4 L
 C. 标准状况下, 1 mol H_2 和 1 mol H_2O 的体积都约为 22.4 L
 D. 标准状况下, 22.4 L 由 N_2 、 N_2O 组成的混合气体中, 所含 N 的物质的量为 2 mol

思路分析 明确影响气体体积的主要因素——温度和压强; “22.4 L·mol⁻¹”的适用条件——标准状况、气体。

解析 A 项, 没有指明气体所处的状态, 无法判断; B 项, 气体摩尔体积的单位是 L·mol⁻¹; C 项, 标准状况下, H_2O 不是气体, 它的体积远小于 22.4 L; D 项, 标准状况下, 22.4 L 由 N_2 、 N_2O 组成的混合气体的物质的量是 1 mol, 因每个分子中都含有 2 个 N, 因此所含 N 的物质的量为 2 mol。

答案 D

典例 7 下列叙述正确的是

- A. 标准状况下, 6.02×10^{23} 个分子的体积约为 22.4 L
 B. 标准状况下, 某气体的体积是 22.4 L, 则可以认为该气体的物质的量约为 1 mol
 C. 20℃ 时, 1 mol 任何气体的体积都比 22.4 L 大
 D. 1 mol H_2 和 O_2 的混合气体, 在标准状况下的体积约为 22.4 L

解析 6.02×10^{23} 个分子的物质的量是 1 mol, 但该分子不一定是气体, 故其在标准状况下的体积不一定是 22.4 L, A 错误; 标准状况下, 气体摩尔体积约为 22.4 L·mol⁻¹, 标准状况下, 某气体的体积是 22.4 L, 则可以认为该气体的物质的量约为 1 mol, B 正确; 由于气体摩尔体积与气体的温度、压强有关, 因此仅温度确定, 压强不定, 不能确定 1 mol 气体的体积,

C 错误; 标准状况下, 1 mol 任何气体(可以是单一气体, 也可以是混合气体)的体积都约为 22.4 L, D 正确。

答案 BD

易错警示

(1) 气体摩尔体积只适用于气体, 可以是单一气体, 也可以是混合气体, 因此要特别注意标准状况下物质的状态。

(2) 气体摩尔体积与温度和压强有关, 利用 22.4 L·mol⁻¹ 计算时要看是否为标准状况。

规律总结

- 标准状况下, 任何单一气体或混合气体的气体摩尔体积都约为 22.4 L·mol⁻¹, 即与气体的种类无关。
- 若题目给出物质的体积, 则一要是否为标准状况; 二要看该物质在标准状况下是否为气体。若不是气体或非标准状况, 均不能用 22.4 L·mol⁻¹ 进行求解。
- 若题目给出气体的质量或物质的量, 则粒子数目与外界条件无关。

拓展·变式 4. 下列说法正确的是 ()

- ①标准状况下, 6.02×10^{23} 个水分子的体积约为 22.4 L
 ②0.5 mol H_2 的体积为 11.2 L ③标准状况下, 1 mol CCl_4 的体积为 22.4 L ④标准状况下, 28 g N_2 与 CO 混合气体的体积约为 22.4 L ⑤各种气体的气体摩尔体积都约为 22.4 L·mol⁻¹ ⑥标准状况下, 体积相同的气体, 所含分子数相同

A. ①③⑤ B. ④⑥ C. ③④⑥ D. ②④⑥

题型五 胶体的性质

典例 8 (2013·山东德州质检) 磁流体是电子材料的新秀, 它既具有固体的磁性, 又具有液体的流动性。制备时将含等物质的量的 $FeSO_4$ 和 $Fe_2(SO_4)_3$ 的溶液混合, 再滴入稍过量的 NaOH 溶液, 随后加入油酸钠溶液, 即可生成黑色的、分散质粒子直径在 5.5~36 nm (1 nm = 10⁻⁹ m) 之间的磁流体。下列说法中正确的是

- A. 所得的分散系属于悬浊液
 B. 该分散系能产生丁达尔效应
 C. 所得的分散系中水是分散质
 D. 将所得分散系过滤, 在滤纸上能得到分散质

思路分析 溶液、胶体都能透过滤纸, 浊液不能透过滤纸。这是三种分散系分散质粒子直径大小的间接反映。

解析 分散质粒子直径在 10⁻⁹~10⁻⁷ m 之间的分散系属于胶体, 磁流体的分散质粒子的直径在 5.5~36 nm (1 nm = 10⁻⁹ m) 之间, 因此磁流体属于胶体, A 错误。胶体能产生丁达尔效应, B 正确。所得的分散系中, 水是分散剂, C 错误。胶体能透过滤纸, D 错误。

答案 B

规律总结

胶体是分散质粒子直径在 $10^{-9} \sim 10^{-7} \text{ m}$ 之间的分散系,其主要性质有丁达尔效应、吸附性以及聚沉。对胶体性质的考查,通常通过实际生产和生活中的现象来体现,因此学习中要注意理论结合实际,加强能力的培养。

拓展·变式 5. (2013·湖南师大附中期中)下列关于胶体的叙述不正确的是 ()

- A. 布朗运动是胶体粒子特有的运动方式,只用肉眼就可以把胶体和溶液、浊液区别开来
B. 向 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体中加入少量稀硫酸,会生成红褐色沉淀
C. 丁达尔效应是胶体的特性
D. 胶体粒子具有较大的比表面积,能吸附水中的悬浮颗粒,因而可用于净水

题型六 电解质和非电解质的概念

典例 9 (2013·山东威海期中)掌握电解质和非电解质的概念,能熟练判断一种物质是否为电解质是认识电解质的性质、研究离子反应的前提。现有 10 种物质:①Cu;②稀硫酸;③HCl;④ NH_3 ;⑤ Na_2CO_3 溶液;⑥ CO_2 ;⑦ CH_3COOH ;⑧NaCl;⑨ CaCO_3 ;⑩ Cl_2 。按照表中提示的信息,把符合左栏条件的物质的序号填入右栏相应的位置。

序号	符合的条件	物质的序号
(1)	电解质	
(2)	非电解质	
(3)	既不是电解质也不是非电解质	
(4)	能导电的物质	

思路分析 判断一种物质是否为电解质的经验规则:酸、碱、盐都是电解质。要注意这里的酸、碱、盐都是指纯净物,而不是水溶液。如可以说“ H_2SO_4 是电解质”,但不能说“稀硫酸”是电解质。

解析 10 种物质中,稀硫酸、 Na_2CO_3 溶液属于混合物,Cu、 Cl_2 属于单质,这 4 种物质既不是电解质也不是非电解质。 NH_3 、

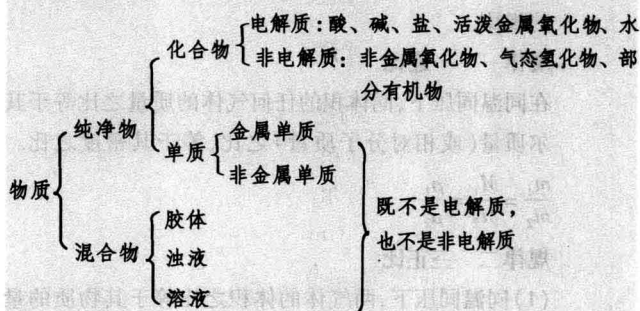
CO_2 的水溶液虽然能导电,但并不是自身电离而导电,而是二者分别与水反应生成的 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 、 H_2CO_3 电离而导电,所以 NH_3 、 CO_2 都不是电解质,而是非电解质。 HCl 、 CH_3COOH 、 NaCl 、 CaCO_3 的水溶液均能导电,又属于化合物,所以都属于电解质。金属单质、电解质溶液都能导电。

答案

序号	符合的条件	物质的序号
(1)	电解质	③⑦⑧⑨
(2)	非电解质	④⑥
(3)	既不是电解质也不是非电解质	①②⑤⑩
(4)	能导电的物质	①②⑤

规律总结

根据在水溶液中或熔融状态下是否导电将化合物分为电解质和非电解质,这是一种对物质的分类方法,但这种分类方法只是对部分物质进行分类,与以往物质分类方法之间的关系如下所示:



拓展·变式 6. (2013·吉林长春外国语学校期中)下列有关电解质的说法正确的是 ()

- A. 稀硫酸、氢氧化钠溶液能导电,所以它们都是电解质
B. 电解质溶液通电时,电解质才能发生电离
C. 水溶液能导电的化合物不一定是电解质
D. 难溶物质肯定不是电解质

3

名师讲义摘录

精选名师讲义精华 深化·拓展·综合·拔高

江苏省启东中学高级教师 朱圣辉

名师讲方法

总结 防范 掌握

——用好阿伏加德罗定律的三要素

阿伏加德罗定律在气体摩尔体积的定量计算中经常用到,本文就如何用好阿伏加德罗定律进行以下阐释。

1. 总结一个口诀

阿伏加德罗定律可总结为“四同定律”,即“三同定一”

互动空间

天星,茫茫黑夜中,你就是那颗璀璨的明星,在我前行的路上洒下一片光明,因为有你,黑夜里我将不再孤单;因为有你,我的明天将更加精彩。非常感谢你的陪伴。

——河南省驻马店市上蔡一高 胡孝慈

同”:在相同温度和相同压强下,相同体积的任何气体都含有相同数目的分子。

2. 防范三个易错点

易错点一 适用范围:气体。可以是单一气体,也可以是混合气体。

易错点二 定律中的同温同压,不一定指在标准状况下,气体摩尔体积为 $22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$ 只是一种特殊情况。

易错点三 定律中包含四同(同温、同压、同体积、同物质的量),只要其中有任何三个相同,则必有第四个相同,即“三同定一同”;若只有两个相同,则另外两个必定成比例,即“二同定比例”。

3. 掌握三个规律

阿伏加德罗定律及其推论都可由理想气体状态方程推出($pV = nRT$, $pV = \frac{m}{M}RT$, $pM = \rho RT$, p ——压强、 V ——体积、 T ——热力学温度、 n ——物质的量、 R ——气体常数、 ρ ——密度)。由定律可导出:“一连比、三正比、三反比”的规律。

规律一 一连比

在同温同压下,同体积的任何气体的质量之比等于其摩尔质量(或相对分子质量)之比,等于其密度之比。即

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{M_1}{M_2} = \frac{\rho_1}{\rho_2}。$$

规律二 三正比

(1)同温同压下,两气体的体积之比等于其物质的量之比,等于其分子数之比。即 T 、 p 相同时, $\frac{V_1}{V_2} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{N_1}{N_2}。$

(2)同温同体积下,两气体的压强之比等于其物质的量之比,等于其分子数之比。即 T 、 V 相同时, $\frac{p_1}{p_2} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{N_1}{N_2}。$

(3)同温同压下,两气体的密度之比等于其摩尔质量(或相对分子质量)之比。即 T 、 p 相同时, $\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{M_1}{M_2}。$

规律三 三反比

(1)同温同压下,相同质量的两气体的体积与其摩尔质量

(或相对分子质量)成反比。即 T 、 p 、 m 相同时, $\frac{V_1}{V_2} = \frac{M_2}{M_1}。$

(2)同温下,同分子数(或等物质的量)的两气体的压强与其体积成反比。即 T 、 N (或 n) 相同时, $\frac{p_1}{p_2} = \frac{V_2}{V_1}。$

(3)同温同体积下,相同质量的两气体的压强与其摩尔质量(或相对分子质量)成反比。即 T 、 V 、 m 相同时, $\frac{p_1}{p_2} = \frac{M_2}{M_1}。$

典例 1 标准状况下,两个容积相等的贮气瓶,一个装有 O_2 ,另一个装有 CH_4 ,两瓶气体具有相同的

A. 质量 B. 原子总数 C. 密度 D. 分子数

解析 两瓶内的气体具有同温、同压、同体积的关系,由阿伏加德罗定律可知,两瓶内气体的分子数相同,即物质的量相等。又由于 O_2 的摩尔质量与 CH_4 的摩尔质量不同,故二者的质量和密度不相等。 O_2 与 CH_4 分子内原子数目不等,故等物质的量的 O_2 和 CH_4 所含原子总数不同。应选 D。

答案 D

典例 2 对相同状况下的 $^{12}\text{C}^{18}\text{O}$ 和 $^{14}\text{N}_2$ 两种气体,下列说法正确的是

A. 若质量相等,则质子数相等
B. 若原子数相等,则中子数相等
C. 若分子数相等,则体积相等
D. 若体积相等,则密度相等

解析 同温同压下,相同体积的任何气体均含有相同数目的分子,所以 C 正确。A 项中,设质量均为 $a \text{ g}$,则两物质中质子的物质的量分别为 $\frac{a}{30} \times 14 \text{ mol}$ 、 $\frac{a}{28} \times 14 \text{ mol}$ 。B 项中,1 mol $^{12}\text{C}^{18}\text{O}$ 和 1 mol $^{14}\text{N}_2$ 所含原子的物质的量均为 2 mol,而中子的物质的量分别为 $(6+10) \text{ mol}$ 、 $2 \times 7 \text{ mol}$ 。D 项中,密度 = $\frac{\text{气体质量}}{\text{体积}}$,同体积的两种气体质量不相等,故密度不相等。

答案 C

名师讲要点

有关阿伏加德罗常数的常见陷阱

陷阱一 物质的状态

22.4 L/mol 使用的对象是气体(包括混合气体)。命题者常把一些容易忽视的液态或固态物质作为气体来命题,让同学们落入陷阱。

如“标准状况下,11.2 L 四氯化碳所含的分子数为 $0.5N_A$ ”是错误的。

错因分析 标准状况下,四氯化碳是液体。

陷阱二 温度和压强

一般情况下, 22.4 L/mol 是指标准状况(273 K、101 kPa)下的气体摩尔体积。命题者有意在题目中设置非标准状况下的气体体积,若用 22.4 L/mol 进行换算,则误入陷阱。如下列说法都是错误的:①常温常压下,11.2 L O_2 所含的

原子数为 N_A ; ②298 K、101 kPa 时, 11.2 L N_2 所含的原子数为 N_A 。

错因分析 ①、②中的气体体积都是非标准状况下的气体体积, 不可用标准状况(273 K、101 kPa)下的气体摩尔体积(22.4 L/mol)来换算。

陷阱三 粒子的数目

粒子种类有分子、原子、离子、质子、中子、电子等, 原子由原子核与核外电子构成。解题时要注意审题, 明确题目要求的是何种粒子。

如“1.8 g H_2O 中含 N_A 个分子、 N_A 个电子”是错误的。

错因分析 1.8 g H_2O 的物质的量为 0.1 mol, 所含分子数为 $0.1N_A$; 1 个 H_2O 分子中有 10 个电子, 则 1.8 g H_2O 中含 N_A 个电子。

名师讲高考

《《揭秘新高考》》

本单元的重点是“认识化学计量的基本物理量——物质的量, 能运用于相关的简单计算, 体会定量研究的方法对研究和学习化学的重要作用。”高考中往往通过阿伏加德罗常数对其进行考查。对阿伏加德罗常数考查的本质是对化学基本概念、化学事实与化学反应的理解, 在考试中经常以选择题的形式出现。对物质分类的考查主要集中在溶液、浊液、胶体三种分散系的特征, 胶体的性质及应用等方面。

动向一 物质的分类

物质的分类主要涉及纯净物与混合物、酸碱盐的概念及其相互关系。解题时需要清楚试题的设问情况, 理解并区分不同的分类标准。

典例 1 (2011·北京) 垃圾分类有利于资源回收利用。

下列垃圾归类不合理的是

	A	B	C	D
垃圾	废易拉罐	废塑料瓶	废荧光灯管	不可再生废纸
垃圾分类				
	可回收物	其他垃圾	有害垃圾	可燃垃圾

解析 废塑料瓶可以回收再利用, 在垃圾分类中属于可回收物。

答案 B

动向二 阿伏加德罗常数

阿伏加德罗常数与微粒数目之间的关系是每年高考的必考内容, 解题的关键是弄清物质的量、物质的质量、物质的体积等与微粒数(如分子数、电子数、质子数、离子数等)之间的换算关系。

典例 2 (2012·高考组合) 设 N_A 表示阿伏加德罗常数的值, 下列叙述中正确的是

A. (新课标全国-9A) 分子总数为 N_A 的 NO_2 和 CO_2 混

陷阱四 单质的组成

气体单质的组成除常见的双原子分子外, 还有单原子分子(如 Ne)、三原子分子(如 O_3) 等。如果不注意这一点, 易误入陷阱。

如下列说法都是错误的: ①标准状况下, 11.2 L 臭氧中含 N_A 个氧原子; ②10 g 氖所含原子数为 N_A ; ③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。

错因分析 臭氧(O_3) 为三原子分子, $n(O) = 3n(O_3) = 1.5 \text{ mol}$, 即 11.2 L O_3 中含有 $1.5N_A$ 个氧原子, 故①叙述错误。氖(Ne)为单原子分子, 10 g Ne 为 0.5 mol, 所含原子数为 $0.5N_A$, 故②叙述错误。组成气体单质的原子数目不同, 故③叙述错误。若改成“同温同压下, 相同体积的任何气体单质所含的分子数目相同”则正确。

合气体中含有的氧原子数为 $2N_A$

B. (江苏-8B) 常温常压下, 18 g H_2O 中含有的原子总数为 $3N_A$

C. (江苏-8D) 常温常压下, 2.24 L CO 和 CO_2 混合气体中含有的碳原子数目为 $0.1N_A$

D. (海南-7D) 标准状况下, 22.4 L CCl_4 中含有的 CCl_4 分子数为 N_A

思路分析 解答此类题要注意一些常见物质在标准状况下的状态以及题目要求计算的是原子总数、分子总数还是电子总数等。

解析 分子总数为 N_A 的 NO_2 和 CO_2 混合气体的物质的量为 1 mol, 其中含有的氧原子数为 2 mol, 即 $2N_A$, A 正确; 18 g H_2O 的物质的量为 1 mol, 其所含的原子总数为 3 mol, 即 $3N_A$, B 正确; C 项不是标准状况, 常温常压下, 2.24 L CO 和 CO_2 混合气体中含有的碳原子数目不等于 $0.1N_A$, 错误; 标准状况下, CCl_4 是液体, D 错误。

答案 AB

考向指南 结合阿伏加德罗常数判断一定量的物质所含有的某种粒子数目的多少, 是高考命题的热点之一, 在近几年的高考试题中保持了相当强的连续性。这种题型所涉及的知识非常丰富, 在学习时应多加注意, 强化训练, 并注意知识的积累和总结。