

含教材习题答案

JIANZISHENGXUEAN



尖子生学案

教你如何成为尖子生

新课标（江苏）

化学

高中必修1

主 编：申世瑾 韩银成
王 娟



NLIC 2970628245

掌握了好的方法
还怕山有多高！

吉林人民出版社

教材习题答案

JIANZISHENGXUEAN



尖子生学案

教你如何成为尖子生



新课标 (江苏)

化学



NLIC 2970628245

高中必修1

主 编: 申世瑾 韩银成 王 娟
副主编: 孙慧南
编 者: 付崇民 刘兰香 孙付力 张敬占
杨东峰 张任芳 丰鸿雁 张莲英
李海申 晋钢军 那芸惠

吉林人民出版社

执行策划:罗明珠 姜华民

如发现印装质量问题,影响阅读,请与出版社联系调换。联系电话:(0431)85202911
图书质量反馈电话:(0431)85202911 售书热线:(010)85710890

目录

专题1 化学家眼中的物质世界

专题学习思路 (1)

第一单元 丰富多彩的化学物质

教材知识研读 (2)

重难点归纳例析 (18)

规律方法突破 (23)

教材习题解答 (27)

学习质量测控 (29)

第二单元 研究物质的实验方法

教材知识研读 (30)

重难点归纳例析 (41)

规律方法突破 (45)

教材习题解答 (47)

学习质量测控 (48)

第三单元 人类对原子结构的认识

教材知识研读 (49)

重难点归纳例析 (57)

规律方法突破 (58)

教材习题解答 (59)

学习质量测控 (61)

专题知识体系构建 (63)

专题1 阶段学习测评 (70)

专题2 从海水中获得的化学物质

专题学习思路 (74)

第一单元 氯、溴、碘及其化合物

教材知识研读 (75)

重难点归纳例析 (88)

规律方法突破 (94)

教材习题解答 (96)

学习质量测控 (98)

第二单元 钠、镁及其化合物

教材知识研读 (100)

重难点归纳例析 (115)

规律方法突破 (123)

教材习题解答 (126)

学习质量测控 (128)

专题知识体系构建 (130)

专题2 阶段学习测评 (136)

目 录

专题3 从矿物到基础材料

专题学习思路 (141)

第一单元 从铝土矿到铝合金

教材知识研读 (142)

重难点归纳例析 (151)

规律方法突破 (157)

教材习题解答 (162)

学习质量测控 (164)

第二单元 铁、铜的获取及应用

教材知识研读 (166)

重难点归纳例析 (173)

规律方法突破 (180)

教材习题解答 (183)

学习质量测控 (184)

第三单元 含硅矿物与信息材料

教材知识研读 (186)

重难点归纳例析 (191)

规律方法突破 (195)

教材习题解答 (198)

学习质量测控 (199)

专题知识体系构建 (201)

专题3 阶段学习测评 (212)

专题4 硫、氮和可持续发展

专题学习思路 (217)

第一单元 含硫化合物的性质和应用

教材知识研读 (218)

重难点归纳例析 (229)

规律方法突破 (235)

教材习题解答 (237)

学习质量测控 (238)

第二单元 生产生活中的含氮化合物

教材知识研读 (241)

重难点归纳例析 (250)

规律方法突破 (258)

教材习题解答 (263)

学习质量测控 (265)

专题知识体系构建 (268)

专题4 阶段学习测评 (273)

期中综合测评 (277)

期末综合测评 (281)

附录 评价标准 (286)

专题1

化学家眼中的物质世界

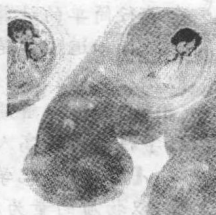
专题学习思路 | 尖子生自主导读



化学视界

果冻的组成及制造

果冻的胶体是由卡拉胶、甘露胶混糖煮沸后冷却凝结而成的。卡拉胶是从海藻类植物中提取出来的，甘露胶混糖是从天南星科植物中提取出的葡甘露聚糖，它们都是天然植物多糖，安全无害。这两种胶属水溶性膳食纤维，膳食纤维是一种非常重要并为国际一致公认的功能性食品基料。据调查显示，我国不少城市居民饮食中肉类、蛋白质和脂肪的摄入量远超过全国平均水平，接近发达国家水平，这种“高蛋白、高脂肪”的饮食结构易导致心脑血管疾病、肠胃不适症、肥胖症等，而果冻中丰富的膳食纤维对预防以上“现代文明病”具有积极意义。



品读重难点

专题重点：物质的分类及酸、碱、盐之间的相互转化；物质的量、摩尔质量、气体摩尔体积、物质的量浓度等概念及其简单计算；一定物质的量浓度溶液的配制方法；物质的检验、分离和提纯；元素、核素的概念。

专题难点：物质的量、气体摩尔体积的概念和运用物质的量进行计算；原子结构和分散系的概念。



学法推介

1. 在“原子结构模型演变”的基础上，重视物质的量、气体摩尔体积、胶体，以及物质的类别、转化关系等基本概念的学习。
2. 学习中要注意总结归纳教材中的各种信息，发挥学习的主动性，自主学习和探索，充分交流和讨论，主动去发现规律。
3. 重视运用物质的分类、定量和假说等化学研究的基本方法，去研究物质的组成、结构、性质和用途。

第一单元 丰富多彩的化学物质

教材知识研读 尖子生基础探究

尖子生新看点

通过本单元的学习,我能够

1. 掌握化学反应的四种基本反应类型,能够从化合价升降的角度,初步认识氧化还原反应。

2. 初步了解通过化学反应实现物质相互转化的重要意义,知道摩尔是物质的量的基本单位,初步学会物质的量、摩尔质量、质量之间的简单计算。

3. 知道固态、液态、气态物质的一些特点,初步学会运用气体摩尔体积等概念进行简单的计算。

4. 知道胶体是一种常见的分散系,了解胶体的重要性质和应用,能用物质的分类及转化、物质的聚集状态、物质的分散系等概念解释一些实际问题。

5. 知道电解质和非电解质,学会书写电离方程式,通过本单元的学习,认识化学科学对提高人类生活质量和促进社会发展的重要作用。

【重点】 化学变化的本质及常见的化学反应类型;物质的量的概念及单位;以物质的量为核心的计算;物质的聚集状态;气体摩尔体积的定义及相关计算。

【难点】 物质的量的概念及以物质的量为核心的计算。

知识详解

知识点1 物质的分类及转化

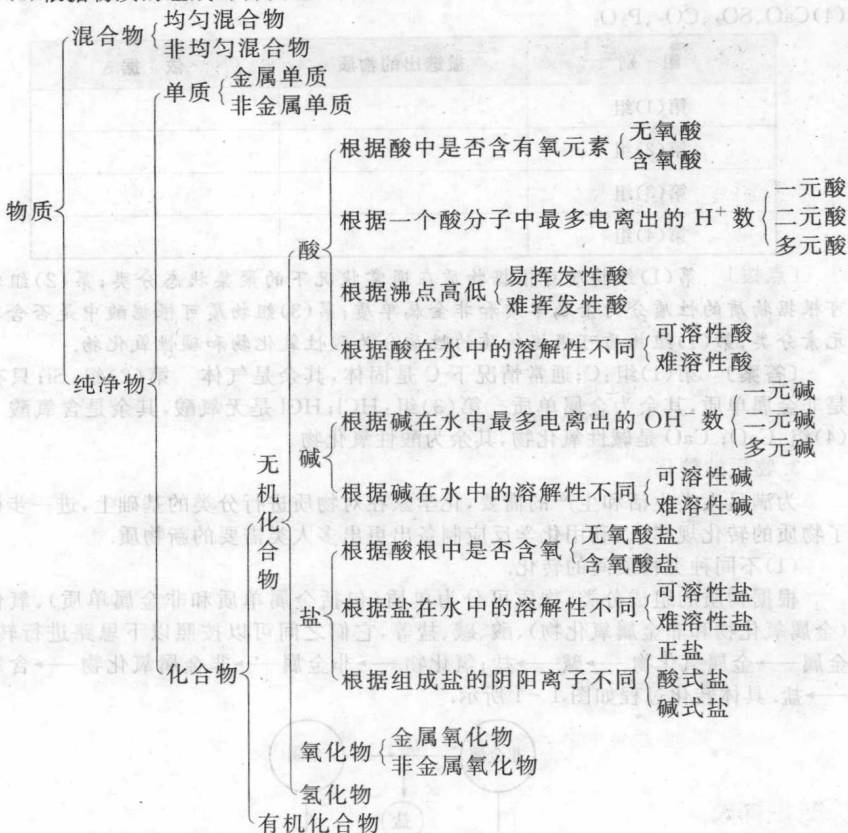
1. 物质的分类

自然界存在的物质种类繁多,而人工合成的物质种类正在急剧增加。这些物质之间在一定条件下还能发生相互转化。人类不可能对每一种物质都进行研究,但有许多物质具有相同或相似的性质,因此可以把某些具有相同或相似性质的物质归为一类,研究这一类物质中常见的具有代表性的物质。通过分类研究,总结出物质转化的条件和转化时所遵循的规律,以获得人类生存和发展所需的物质。

2. 物质的分类依据

为了更好地认识和研究物质,人们常根据物质的组成、状态、性能等对物质进行分类。例如,根据物质存在的状态,将物质分为气态物质、液态物质和固态物质;根据物质的导电性,将物质分为导体、半导体和绝缘体;根据物质在水中的溶解性,将物质分为可溶性物质、微溶性物质和难溶性物质。

(1) 根据物质的组成对物质进行分类.



(2) 根据物质的性质进行分类.

随着人们对物质组成和性质研究的逐步深入,物质的分类也更加多样化.根据同一类物质在组成及性质方面往往具有一定的相似性,对能与酸或碱反应的氧化物来说,又可将其分为酸性氧化物和碱性氧化物.

碱性氧化物:能与酸反应生成盐和水的氧化物.酸性氧化物:能与碱反应生成盐和水的氧化物.

例 1 有下列四组物质,每组中都有一种

物质与其他三种物质属于不同的类别,请将该物质选出来(写出化学式)并把所选依据(选出的物质与其他物质的不同之处)列在下面相应的表格中.

尖子生笔记

[知识拓展] ① CO 、 NO 等既不与酸反应,也不与碱反应,既不属于酸性氧化物,也不属于碱性氧化物.

② 物质的分类在物质研究中有着重要的应用:a.可以判断或预测物质的性质;b.可以寻找相同或相似性质的物质;c.可以准确鉴别物质.

- (1) O_2 、 H_2 、 C 、 N_2 (2) Fe 、 Na 、 Mg 、 Si (3) H_3PO_4 、 H_2SO_4 、 H_4SiO_4 、 HCl
(4) CaO 、 SO_2 、 CO_2 、 P_2O_5

组别	被选出的物质	依据
第(1)组		
第(2)组		
第(3)组		
第(4)组		

【点拨】第(1)组物质可根据物质在通常状况下的聚集状态分类；第(2)组物质可根据物质的性质分为金属单质和非金属单质；第(3)组物质可根据酸中是否含有氧元素分类；第(4)组物质可根据物质的性质分为酸性氧化物和碱性氧化物。

【答案】第(1)组： C ；通常情况下 C 是固体，其余是气体 第(2)组： Si ；只有 Si 是非金属单质，其余为金属单质 第(3)组： HCl ； HCl 是无氧酸，其余是含氧酸 第(4)组： CaO ； CaO 是碱性氧化物，其余为酸性氧化物

3. 物质的转化

为满足人类生活和生产的需要，化学家在对物质进行分类的基础上，进一步研究了物质的转化规律，以利用化学反应制备出更出多人类需要的新物质。

(1) 不同种类物质间的转化。

根据物质的组成分类，物质可分为单质(包括金属单质和非金属单质)、氧化物(金属氧化物和非金属氧化物)、酸、碱、盐等，它们之间可以按照以下思路进行转化：
金属 $\rightarrow$ 金属氧化物 $\rightarrow$ 碱 $\rightarrow$ 盐；氢化物 $\rightarrow$ 非金属 $\rightarrow$ 非金属氧化物 $\rightarrow$ 含氧酸 $\rightarrow$ 盐。具体转化过程如图 1-1 所示。

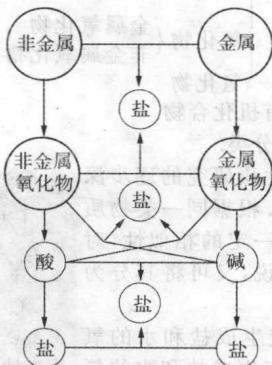


图 1-1

尖子生笔记

【知识拓展】

常见金属活动性顺序： $K; Ca; Na; Mg; Al; Zn; Fe; Sn; Pb(H); Cu; Hg; Ag; Pt; Au$
金属活动性由强到弱

(2)不同的反应类型.

人们常根据物质在转化过程中所表现出的特点将化学反应分为不同的类型.

①根据化学反应的外部特点将反应分为四种基本反应类型:化合反应、分解反应、置换反应、复分解反应.

四种常见基本反应类型的判断依据是反应物和产物的不同特点,具体分类见下表.

反应式	反应类型
$A+B \longrightarrow C$	化合反应
$C \longrightarrow A+B$	分解反应
$AB+C \longrightarrow A+CB$	置换反应
$AB+CD \longrightarrow AD+CB$	复分解反应

②根据反应前后化合价有无变化(即化学反应过程中有无电子转移)将化学反应分为氧化还原反应和非氧化还原反应.

氧化还原反应:有元素化合价发生变化的反应.

非氧化还原反应:所有元素化合价都不发生变化的反应.

判断氧化还原反应的依据:反应前后,物质所含元素的化合价是否发生变化.如:

$\overset{0}{Fe} + 2\overset{+1}{H}\overset{-1}{Cl} \longrightarrow \overset{+2}{Fe}\overset{-1}{Cl}_2 + \overset{0}{H}_2 \uparrow$ (Fe、H 两种元素的化合价发生变化,为氧化还原反应)

$\overset{+1}{H}\overset{-1}{Cl} + \overset{+1}{Na}\overset{-2}{O}\overset{+1}{H} \longrightarrow \overset{+1}{Na}\overset{-1}{Cl} + \overset{+1}{H}_2\overset{-2}{O}$ (各元素的化合价均没有变化,为非氧化还原反应)

③反应类型之间的关系.

所有的置换反应及部分化合反应、分解反应属于氧化还原反应;所有的复分解反应及部分化合反应、分解反应属于非氧化还原反应,可以用图 1-2 表示它们之间的关系.

尖子生笔记

【易错警示】①单质 Fe 从酸溶液中置换出 H_2 或从盐溶液中置换出其他金属单质,Fe 只转化为 Fe^{2+} .

②物质的转化往往需要一定条件,如光照、加热等.

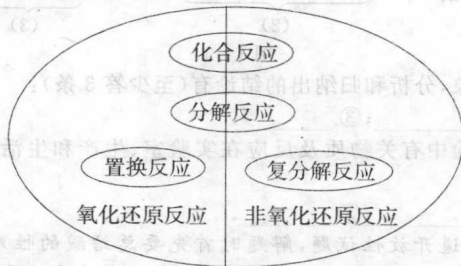
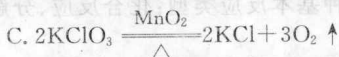
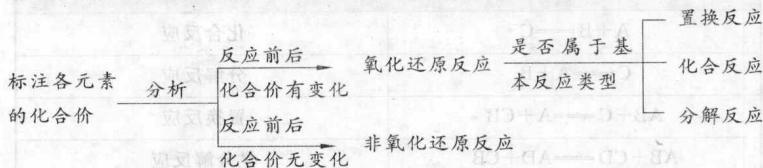


图 1-2

例 2 下列反应属于氧化还原反应且不属于四种基本反应类型的是 ()



【点拨】首先要认真审题,看清题目要求,解题时要清楚判断氧化还原反应的依据以及氧化还原反应同四种基本反应类型的关系,分析过程如下:



A项, $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$ 中 Fe、C 化合价发生变化,是氧化还原反应,但不属于四种基本反应类型, B项, $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ 各元素化合价均未发生变化,是非氧化还原反应, C项, $2\text{KClO}_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{MnO}_2} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2 \uparrow$ 中 Cl、O 化合价发生变化,是氧化还原反应,同时属于分解反应, D项, $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$ 中 Fe、Cu 化合价发生变化,是氧化还原反应,同时属于置换反应, 故选 A.

例 3 将稀盐酸分别加入如图 1-3 所示的各试管中,进行下列 3 组实验:

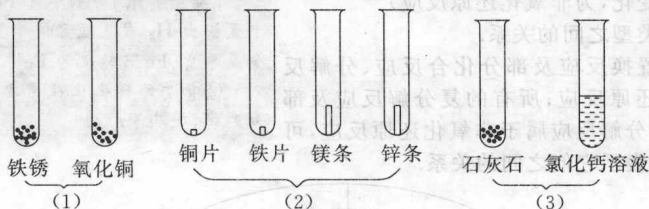


图 1-3

(1) 根据实验现象,分析和归纳出的结论有(至少答 3 条):

① _____; ② _____; ③ _____.

(2) 指出上述实验中有关物质及反应在实验室、生产和生活等方面的实际应用(至少答 3 条):

① _____; ② _____; ③ _____.

【点拨】这是一道开放性试题,解题时首先要总结酸的性质:酸能使指示剂变色,酸能跟活泼的金属、金属氧化物、碱、盐等发生反应,其中跟金属发生置换反应和跟盐发生复分解反应时有一定的限制条件.然后根据性质决定用途的观点,归纳出盐酸在实验室、生产和生活等方面的应用.

【答案】(1) ① 酸能与某些金属氧化物反应; ② 酸能与活泼金属反应; ③ 酸

不能与某些不活泼金属反应；④酸能与某些盐反应等(从中任选3条作答即可)
(2)①稀盐酸可用于除铁锈；②锌与稀盐酸反应常用于实验室制 H_2 ；③石灰石跟稀盐酸反应常用于实验室制 CO_2 ；④用稀盐酸检验 CO_3^{2-} 等(从中任选3条作答即可)

知识点2 物质的量

1. 物质的量

由于化学变化中涉及的原子、分子或离子等单个微粒的质量都很小，难以直接进行称量，而实际参加反应的微粒数目往往很大，因此为了将一定数目的微观粒子与可称量物质之间联系起来，在化学上特引入物质的量(amount of substance)。

妙招巧记

n mol 某种微粒集合体中所含微粒数约为 $n \times 6.02 \times 10^{23}$ 。

(1)物质的量表示含有一定数目粒子的集合体，其符号为 n ，物质的量是国际单位制中七个基本物理量之一。

(2)摩尔是物质的量的单位，简称摩，符号为 mol。

(3)阿伏加德罗常数： $0.012 \text{ kg}^{12}\text{C}$ 中所含的碳原子数称为阿伏加德罗常数。在计算中经常使用 $6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ 这个近似值，用符号 N_A 表示，单位为 mol^{-1} 。

(4)微粒数(N)与物质的量之间的关系为： $N = n \cdot N_A$ 。

尖子生笔记

【易错警示】 ①“物质的量”是一个整体，是一个专用物理量名词，不可拆分，例如：不能说“氢气的量”“硫酸的量”而应说“氢气的物质的量”“硫酸的物质的量”。

②用物质的量表示物质的多少时，必须指明具体的微粒(电子、原子、离子、质子、中子、分子或一些特定组合)。如 1 mol 氧这种说法指代不明，不清楚是氧原子还是氧分子，正确的表达应该是 1 mol O 、 1 mol O_2 或 1 mol O^{2-} 。

③只能用来描述原子、分子、离子、电子等微观粒子，不能用来描述宏观微粒，例如，不能说“ 5 mol 乒乓球”“ 3 mol 大米粒”，可以说“ 2 mol O_2 ”“ 3 mol 电子”。

例4 下列关于物质的量的叙述中，错误的是

()

- ☒ A. 1 mol 任何物质都含有 6.02×10^{23} 个分子
- ☐ B. $0.012 \text{ kg}^{12}\text{C}$ 中含有约 6.02×10^{23} 个碳原子
- ☒ C. $1 \text{ mol H}_2\text{O}$ 中含有 2 mol 氢和 1 mol 氧
- ☐ D. 1 mol Ne 中约含有 6.02×10^{24} 个电子

【点拨】 解答该类题目的关键是正确理解物质的量和阿伏加德罗常数的概念，有些物质是由分子构成的(如水、硫酸等)，有些物质是由离子构成的(如 NaCl 、 KOH 等)，还有些物质是由原子直接构成的(如金刚石等)。所以 A 选项错误；根据规定， $0.012 \text{ kg}^{12}\text{C}$ 中所含的碳原子数即为阿伏加德罗常数，约为 6.02×10^{23} ，所以 B 项的叙述是正确的；在使用物质的量时应指明微粒的种类，C 项在叙述水分子的构成时，没有指明具体的微粒，所以 C 项是错误的；氖原子核外有 10 个电子，则 1 mol Ne 中约含有 $10 \times 6.02 \times 10^{23}$ 个电子，D 项叙述是正确的。故选 AC。

2. 摩尔质量

定义 (1)摩尔质量的定义：单位物质的量的物质所具有的质量称为物质的摩尔质量。

- (2) 摩尔质量的符号: M , 单位为 $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$.
- (3) 摩尔质量的数值: 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原子质量或相对分子质量.
- (4) 物质的质量(m)与物质的量(n)和摩尔质量(M)之间的关系: $m = n \cdot M$.

尖子生笔记

[知识拓展] 原子的质量主要集中在原子核上, 当原子得到电子或失去电子形成离子时, 可以忽略得到或失去电子的质量, 认为离子的质量和原子的质量相当, 所以离子的摩尔质量在数值上等于原子的摩尔质量或几个原子的摩尔质量之和(如 Na^+ 的摩尔质量为 $23 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, SO_4^{2-} 的摩尔质量为 $96 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$).

例 5 19 g 某二价金属氯化物(ACl_2)中含有 0.4 mol Cl^- , 则 ACl_2 的摩尔质量为 _____, A 的相对原子质量为 _____, ACl_2 的化学式为 _____.

[点拨] 1 mol ACl_2 中含有 2 mol Cl^- , 所以 $n(\text{ACl}_2) = \frac{1}{2} \times n(\text{Cl}^-) = \frac{1}{2} \times 0.4 \text{ mol} = 0.2 \text{ mol}$, $M(\text{ACl}_2) = \frac{m(\text{ACl}_2)}{n(\text{ACl}_2)} = \frac{19 \text{ g}}{0.2 \text{ mol}} = 95 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, 即 ACl_2 的摩尔质量为 $95 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, 则 A 的相对原子质量为 $95 - 35.5 \times 2 = 24$, 由相对原子质量判断 A 应为 Mg, 所以 ACl_2 为 MgCl_2 .

[答案] $95 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$; 24; MgCl_2

知识点3 物质的聚集状态

1. 不同聚集状态物质的结构与性质

物质有三种不同的聚集状态, 即固态、液态和气态. 在这三种聚集状态中, 微粒的运动方式、微粒之间的距离是不同的. 不同聚集状态的物质在微观结构上的差异导致了物质性质的不同. 详细情况见下表:

不同聚集状态物质的微观结构与性质

物质的聚集状态	微观结构	微粒的运动方式	宏观性质
固态	微粒排列紧密, 微粒间的空隙很小	在固定的位置上振动	有固定的形状, 几乎不能被压缩
液态	微粒排列较紧密, 微粒间的空隙较小	可以自由移动	没有固定的形状, 但不易被压缩
气态	微粒之间的距离较大	可以自由移动	没有固定的形状, 且容易被压缩

2. 决定物质体积的因素

在温度和压强一定时, 物质的体积主要由物质所含微粒的数目、微粒的大小和微粒之间的距离三个重要因素决定.

- (1) 固体和液体的体积: 主要取决于物质所含微粒的数目和微粒的大小.
- (2) 气体的体积: 主要取决于气体所含微粒的数目和微粒之间的距离.
- (3) 影响气体分子间距的因素: 气体分子的间距是决定气体体积大小的重要因素.

素,而气体分子的间距与温度、压强有密切的关系。

3. 气体摩尔体积

- (1) 气体摩尔体积的定义:单位物质的量的气体所占的体积称为气体摩尔体积。
- (2) 气体摩尔体积的符号为 V_m ,常用单位为 $L \cdot mol^{-1}$ 或 $m^3 \cdot mol^{-1}$ 。
- (3) 气体的物质的量(n)、体积(V)和气体摩尔体积(V_m)之间的关系: $V = n \cdot V_m$ 。
- (4) 标准状况下的气体摩尔体积:标准状况下,1 mol 任何气体所占的体积都约为 22.4 L,即标准状况下的气体摩尔体积约为 $22.4 L \cdot mol^{-1}$ 。

例 6 下列说法中正确的是 ()

- A. 气体的摩尔体积为 $22.4 L \cdot mol^{-1}$
- B. 在非标准状况下,1 mol 任何气体的体积不可能为 22.4 L
- C. 标准状况下,22.4 L 任何气体中都约含有 6.02×10^{23} 个气体分子
- D. 1 mol H_2 和 N_2 的混合气体在标准状况下的体积为 22.4 L

【点拨】 在标准状况下,气体的摩尔体积约为

$22.4 L \cdot mol^{-1}$,其他状况下不一定为 $22.4 L \cdot mol^{-1}$,所以 A 选项错误;在非标准状况下,1 mol 气体的体积也可能为 22.4 L,B 选项错误;气体的摩尔体积中所指的气体可以是纯净物,也可以是混合物,所以 C、D 选项正确。故选 CD。

例 7 设 N_A 表示阿伏加德罗常数,下列说法中正确的是 ()

- A. 常温、常压下,11.2 L Cl_2 中含有的分子数为 $0.5 N_A$
- B. 常温、常压下,1 mol 氦气中含有的原子数为 N_A
- C. 32 g 氧气中含有的原子数为 $2 N_A$
- D. 同温、同压下,相同体积的任何气体中所含的原子数相同

【点拨】 解答本题的关键是要掌握物质的量、微粒数、摩尔质量、气体的摩尔体积和阿伏加德罗常数的意义以及各量之间的关系。在常温、常压下,11.2 L 氯气的物质的量不足 0.5 mol,则含有的分子数不足 $0.5 N_A$,选项 A 错误;B 选项中,氦气是单原子分子,且物质的量与物质所处的温度、压强无关,则 1 mol 氦气中所含有的分子数和原子数都应为 N_A ,B 选项正确;C 选项中,氧气为双原子分子,32 g 氧气的物质的量为 1 mol,1 mol 氧气中含有的氧原子数为 $2 N_A$,故选项 C 正确;同温、同压下,相同体积的任何气体的物质的量相同,其所含的分子数相同,但由于气体单质有由单原子分子(如 He、Ne)构成的,有由双原子分子(如 O_2 、 N_2)构成的,还有由多原子分子(如 O_3 等)构成的,所以气体的物质的量相同,含有的分子数相同,但原子数不一定相同,D 选项错误。故选 BC。

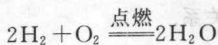
4. 物质的量在“根据化学方程式计算”中的应用

化学方程式中的化学计量数不仅可以表示分子(原子)数目,也可以代表各物质的物质的量。使用物质的量简化了有关反应的化学方程式的计算。例如:

① 气体摩尔体积只适用于气体(也可能是互不反应的混合气体)的计算。

② 在标准状况下,1 mol 任何气体所占的体积都约为 22.4 L,在非标准状况下,1 mol 气体的体积也可能是 22.4 L。

③ 同温同压下,相同体积的任何气体都具有相同的分子数。



分子数 2 1 2

扩大 N_A 倍 $2N_A$ N_A $2N_A$

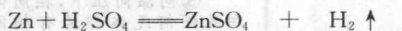
物质的量 2 mol 1 mol 2 mol

即: 2 mol H_2 和 1 mol O_2 反应生成 2 mol H_2O .

例 8 6.50 g 锌与足量的稀 H_2SO_4 反应, 求所得的 H_2 在标准状况下的体积和生成的 ZnSO_4 的质量.

【点拨】 根据化学方程式中物质的量的关系, 再根据已知物质的质量特点和所要求的物质的质量特点, 确定已知物质和要求物质的相应关系.

解: 6.50 g Zn 的物质的量 $n = \frac{6.50 \text{ g}}{65 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0.1 \text{ mol}$.



65 g 161 g 22.4 L

6.50 g $m(\text{ZnSO}_4)$ $V(\text{H}_2)$

$V(\text{H}_2) = n \cdot V_m = 0.1 \text{ mol} \times 22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} = 2.24 \text{ L}$.

$m(\text{ZnSO}_4) = \frac{6.50 \text{ g} \times 161 \text{ g}}{65 \text{ g}} = 16.1 \text{ g}$.

答: 所得的 H_2 在标准状况下的体积为 2.24 L, 生成 ZnSO_4 的质量为 16.1 g.

学以致用
在使用物质的量进行计算时, 要注意各物质的状态和描述物质所用的单位, 做到同一物质上下单位统一, 左右不同物质可以不统一, 避免计算中出现错误.

知识点4 物质的分散系

1. 晶体

(1) 固体可分为两类: 一类为晶体, 另一类为非晶态物质.

(2) 晶体的微粒在空间的排列是有规律的, 因此通常状况下, 晶体具有规则的几何外形和固定的熔点.

(3) 非晶态物质一般不具有规则的几何外形, 也不具有固定的熔点.

2. 分散系

(1) 分散系定义: 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)中形成的混合体系叫做分散系.

(2) 常见的分散系.

当分散剂是水或其他液体时按照分散质粒子直径的大小, 分散系通常有以下几种类型:

① 分散质粒子的直径小于 10^{-9} m 的分散系叫做溶液.

② 分散质粒子的直径大于 10^{-7} m 的分散系叫做浊液(悬浊液或乳浊液).

③ 分散质粒子的直径介于 $10^{-9} \sim 10^{-7} \text{ m}$ 之间的分散系叫做胶体.

尖子生笔记

【知识拓展】 按分散质和分散剂所处的状态(气态、液态、固态), 可将分散系分为 9 类, 即:



(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”,又称为丁达尔现象。

丁达尔效应形成的原理是胶体中的分散质微粒对可见光的散射。丁达尔效应是胶体特有的性质,常用此性质鉴别胶体和溶液。

② 渗析

胶体中的分散质粒子直径介于 $10^{-9} \sim 10^{-7} \text{ m}$ 之间,这样的微粒能透过滤纸,但不能透过半透膜。常利用半透膜分离胶体中的杂质分子、离子。提纯、精制胶体常用的半透膜有:动物肠衣、鸡蛋壳膜、玻璃纸等。

③ 胶体分散质颗粒具有较大的表面积,有很好的吸附性,可用作净水剂。例如: $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体、 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 胶体等都是常用的净水剂。

尖子生笔记

【易错警示】 ① 溶液是混合物,液体可以是纯净物也可以是混合物。

② 溶液、胶体、浊液三种分散系的本质区别是分散质粒子直径不同。胶体粒子的直径介于 $10^{-9} \sim 10^{-7} \text{ m}$ 之间。

③ 丁达尔效应是区分溶液和胶体的一种常用的物理方法,也是最简单的方法。

例9 现有氯化铁溶液、氢氧化铁悬浊液和氢氧化铁胶体三种颜色相近的混合物,参照教科书中的“活动与探究”栏目,设计方案加以鉴别。

【点拨】 本题考查同学们将所学知识运用到实验探究中的能力、实验方案的设计能力和语言表达能力。三种分散系的特征:溶液和胶体澄清透明,悬浊液不澄清透明,胶体具有丁达尔效应。

【答案】 先用观察法,浑浊的是氢氧化铁悬浊液;用激光笔照射剩余的两种分散系,能产生丁达尔现象的是 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体;不能产生丁达尔现象的为氯化铁溶液(其他符合题意的答案也可以)。

(4) 胶体的应用

在金属、陶瓷、聚合物等材料中加入固态胶体粒子,不仅可以改进材料的耐冲击强度、耐断裂强度、抗拉强度等机械性能,还可以改进材料的光学性质。有色玻璃就是由某些胶态金属氧化物分散于玻璃中制成的。

医学上越来越多地利用高度分散的胶体来检验或治疗疾病,如胶态磁流体治癌术是将磁性物质制成胶体粒子,作为药物的载体,在磁场作用下将药物送到病灶,从而提高疗效。

国防工业中有些火药、炸药需制成胶体。一些纳米材料的制备,冶金工业中的选矿,石油原油的脱水,塑料、橡胶及合成纤维等的制造过程都会用到胶体。

身边的化学 自来水厂通常用某些含铝或含铁的化合物作净水剂。

3. 溶液

(1) 溶液的导电性

在初中我们已经知道, NaCl 、 NaOH 和 HCl 等物质溶于水后,在水分子的作用下能够产生自由移动的

妙思记

酸、碱、盐是电解质,单质既不是电解质也不是非电解质。

水合离子,从而使溶液具有导电性。如果把 NaCl、NaOH 等固体加热至熔融,它们也会产生自由移动的离子,也具有导电性。

(2)电解质与非电解质。

	电解质	非电解质
概念	在水溶液中或熔融状态下能导电的化合物	在水溶液中或熔融状态下都不能导电的化合物
溶于水或熔融时能否直接电离	能电离	不能电离
溶于水或熔融时通电的现象	能导电	不能导电
在水中或熔融时的存在形式	离子或离子与分子	只有分子
物质种类	大多数酸、碱、盐及部分金属氧化物	大多数有机物、非金属氧化物
举例	H ₂ SO ₄ 、Ba(OH) ₂ 、CaCO ₃ 、MgO 等	酒精、蔗糖、CO ₂ 、NH ₃ 等

尖子生笔记

【易错警示】①电解质和非电解质都是化合物,单质和溶液既不属于电解质,也不属于非电解质。

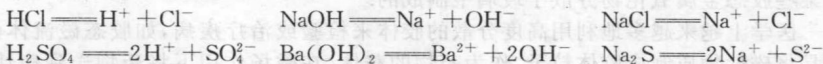
②能导电的物质不一定是电解质,如石墨、NaCl 溶液等;电解质本身不一定能导电,如 NaCl 晶体等。

③有些化合物的水溶液能导电,但因为这些化合物在水中或熔融状态下本身不能电离,故不是电解质。如 SO₂、CO₂、NH₃、SO₃ 等,它们的水溶液能导电,是因为它们跟水反应生成了电解质。

(3)电解质的电离。

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称为电离。

②电离方程式:通常表示电解质的电离。例如:



尖子生笔记

【知识拓展】①电解质溶于水后,生成水合离子,但为了书写方便,常写成简单离子的形式。

②书写电离方程式时,要注意电荷守恒和质量守恒,带电的原子团一般不能拆开,如: $\text{KClO}_3 \longrightarrow \text{K}^+ + \text{ClO}_3^-$ 。

③书写 NaHSO₄ 的电离方程式时,要注意条件不同电离方程式也不同。

水溶液中: $\text{NaHSO}_4 \longrightarrow \text{Na}^+ + \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$

熔融态: $\text{NaHSO}_4 \longrightarrow \text{Na}^+ + \text{HSO}_4^-$

例 10 现有下列物质:①NaCl 晶体,②液态 SO₃,③液态醋酸,④汞,⑤AgCl 晶