



图解

中国学生解题方法全书

全国教育科学“十一五”规划教育部课题
图解策略提高教与学超越性和实效性的应用研究

ZHONGGUOXUESHENGJIETIFANGFAQUANSHU

高中化学

主 编 / 钟 山



辽宁教育出版社

图解

中国学生解题方法全书

ZHONGGUOXUESHENGJIETIFANGFAQUANSHU

聆听大师教诲 轻松跨越高考

名校名师的真知灼见
解题方法的系统总结
透彻全面的解题指导
中国学生的考试必备

第一教育书店: <http://www.firstedubook.com>

责任编辑: 吕冰

责任校对: 王静 吕慧燕

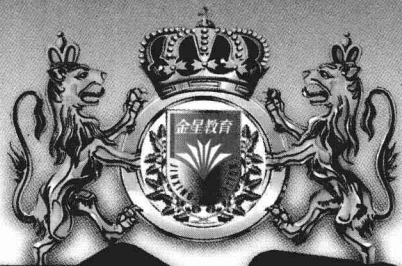
封面设计: 魏晋文化

ISBN 978-7-5382-8686-1



9 787538 286861 >

定价: 25.80元

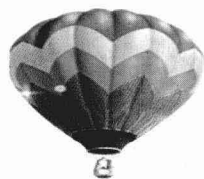


图解

中国学生解题方法全书

高中化学

主 编 钟 山
本 册 主 编 朱艳辉 刘克兴
赵 军
本册副主编 孙翠玲 张代明
本 册 编 委 许茂民 马庆才



辽宁教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

图解中国学生解题方法全书. 高中化学 / 钟山主编

. —沈阳: 辽宁教育出版社, 2010. 2

ISBN 978-7-5382-8686-1

I. ①图… II. ①钟… III. ①化学课—高中—解题
IV. ①G634

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第017431号

辽宁教育出版社出版、发行

(沈阳市和平区十一纬路25号 邮政编码110003)

北京海德伟业印务有限公司印刷

开本: 720毫米×1000毫米 1/16 字数: 600千字 印张: 19 插页: 2
2010年3月第1版 2010年3月第1次印刷

责任编辑: 吕冰
封面设计: 魏晋文化

责任校对: 王静 吕慧燕
版式设计: 书友传媒

ISBN 978-7-5382-8686-1

定价: 25.80元



第一篇 常考知识点解题方法篇

专题一 物质的性质、组成和分类	(1)	专题二十 乙醇和乙酸	(121)
专题二 化学计量及其应用	(6)	专题二十一 基本营养物质	(125)
专题三 离子反应	(12)	专题二十二 化学实验基本方法	(130)
专题四 氧化还原反应	(16)	专题二十三 物质的检验、分离和提纯	(144)
专题五 化学反应中的能量变化	(20)	专题二十四 常见气体的实验室制法 ...	(152)
专题六 原子结构 化学键	(24)	专题二十五 实验方案的设计与评价	(160)
专题七 元素周期律与元素周期表	(30)	专题二十六 化学与可持续发展	(166)
专题八 化学反应速率 化学平衡	(35)	专题二十七 物质的结构和性质	(172)
专题九 电解质电离 溶液酸碱性	(42)	第一单元 原子结构与元素性质	(172)
专题十 盐类水解和沉淀溶解平衡	(48)	第二单元 化学键与物质的性质	(182)
专题十一 化学能与电能	(54)	第三单元 晶体结构与物质的性质 ...	(194)
专题十二 钠及碱金属元素	(63)	专题二十八 有机化学基础	(202)
专题十三 几种重要的金属	(68)	第一单元 有机化合物的组成与结构	(202)
专题十四 无机非金属材料的主角——硅	(79)	及烃类、化石燃料	(202)
专题十五 富集在海水中的元素——氯	(84)	第二单元 烃的衍生物	(218)
及卤族元素	(84)	第三单元 生命活动的物质基础、	(231)
专题十六 硫的氧化物、硫酸及氧族元素	(92)	高分子材料及有机合成 ...	(231)
专题十七 氮的氧化物、硝酸、氨、铵盐及	(102)	专题二十九 化学与技术	(245)
氮族元素	(102)	第一单元 走进化学工业	(245)
专题十八 烃	(113)	第二单元 化学与资源开发利用	(254)
专题十九 同系物和同分异构体	(117)	第三单元 化学与材料的发展	(260)

第二篇 高考化学能力解题方法篇

能力目标 1 接受、吸收、整合化学信息的

能力 (270)

能力目标 2 分析问题和解决(解答)

化学问题的能力 (275)

能力目标 3 化学实验与探究能力 (281)

第三篇 高考题型解题方法篇

题型 1 选择题 (287)

题型 2 填空题 (290)

题型 3 简答题 (292)

题型 4 信息迁移题 (293)

题型 5 框图推断题 (293)

题型 6 计算题 (299)



第一篇 常考知识点解题方法篇

专题一 物质的性质、组成和分类

学点重点考点

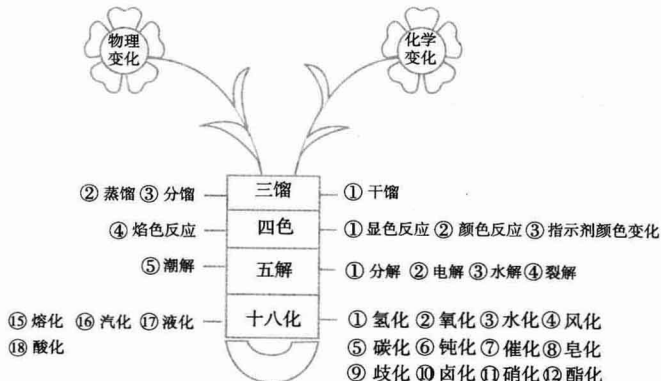
课标考点记心中 应对考试很轻松

1. 理解物理变化与化学变化的区别和联系,能正确判断物理变化和化学变化。
2. 掌握一些常见的化学变化。

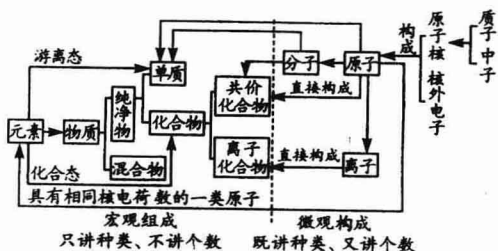
知识规律方法

知识规律是基础 解决问题是关键

一、物质的性质与变化



二、物质的组成图解



3. 了解分子、原子、离子等概念的含义。

4. 知道物质分类的依据和方法。

5. 知道几种常见的分散系,掌握胶体的性质与制备方法。

6. 掌握饱和溶液与不饱和溶液的相互转化。

说明 (1) 游离态和化合态是元素在自然

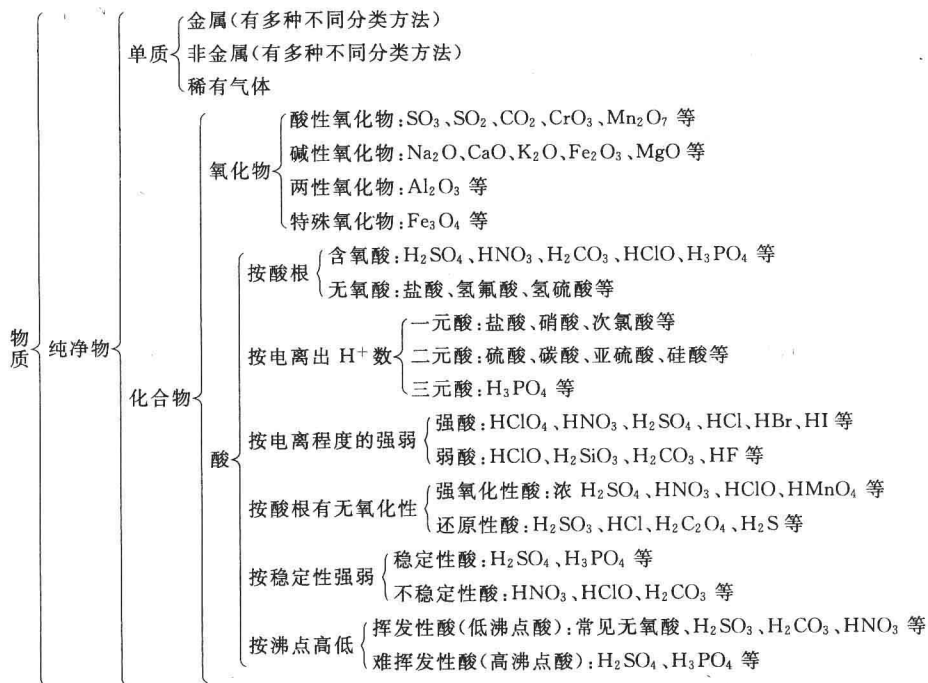
界中的两种存在形态,以单质形式存在的称为元素的游离态,以化合物形式存在的称为元素的化合态,例如,C、N、O等元素既有游离态(金刚石、 N_2 、 O_2 、 O_3 等)又有化合态,而碱金属、卤素、磷、硅等元素在自然界中不存在游离态。

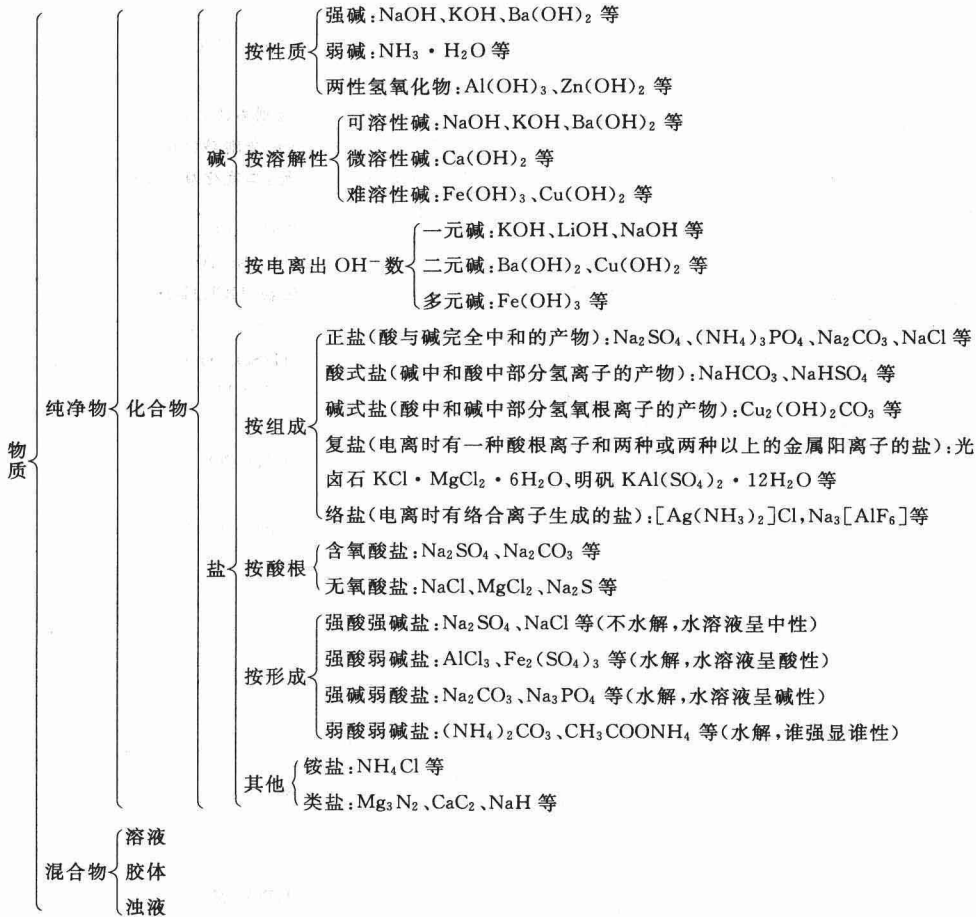
(2) 质子、中子、电子是构成原子的三种基本粒子,对于原子、分子、离子三种基本粒子可作如下比较。

粒子	概念	特性	构成物质 晶体类型	构成物质的类别及代表物
原子	化学变化中的 最小粒子	有大小、质量, 不停运动,有间 隔、有相互作 用等	原子晶体	少数非金属单质:金刚石(C)、晶体硅(Si) 某些非金属化合物:金刚砂(SiC) 某些非金属氧化物:二氧化硅(SiO ₂)
分子	保持物质化学 性质的最小 粒子	有大小、质量, 不停运动,有间 隔、有相互作 用等	分子晶体	单质 { 非金属单质: H ₂ 、O ₂ 、Cl ₂ 、P ₄ 等 稀有气体: He、Ne、Ar、Kr 等 化合物 { 气态氢化物: HCl、H ₂ S、NH ₃ 等 酸酐: SO ₂ 、SO ₃ 、CO ₂ 等 含氧酸: H ₂ SO ₄ 、H ₂ CO ₃ 、HClO ₄ 等 有机化合物: CH ₄ 、C ₂ H ₅ OH 等
离子	原子失去(或获 得)电子所形成 带电荷的微粒 (或带电荷的原 子团)	有大小、质量, 不停运动,有间 隔、有相互作用 等,且带电荷, 分为阴、阳离子	离子晶体	大多数盐类: NaCl、Na ₂ CO ₃ 、CuSO ₄ 强碱: NaOH、Ca(OH) ₂ 、Ba(OH) ₂ 某些金属氧化物: Na ₂ O、CaO 等

三、物质的分类

1. 常用的物质分类方法网络图解

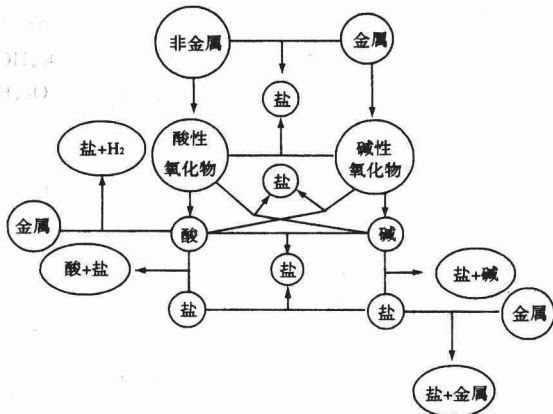




说明 类盐不是由酸碱中和得到的生成物,但也具有盐的水解等性质的一类化合物。

2. 物质之间的相互转化

按照物质间的类别研究物质转化网络图解



四、分散系及其分类

几种常见液体分散系的比较

分散系	溶液	浊液	胶体
分散质的微粒直径	$<10^{-9}$ m	$>10^{-7}$ m	$10^{-9} \sim 10^{-7}$ m
分散质粒子	单个小分子或离子	巨大数目分子集合体	许多分子集合体或高分子
实例	酒精、氯化钠溶液	石灰乳、油水	$\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体
性质	外观	均一、透明	不均一、不透明
	稳定性	稳定	不稳定
	能否透过滤纸	能	不能
	能否透过半透膜	能	不能
鉴别	无丁达尔现象	静置分层	有丁达尔现象

五、胶体

胶体的性质、制备、凝聚方法及提纯

	内容	主要应用举例
性质	丁达尔现象	一束光通过胶体时产生一条明亮的“光路” 鉴别胶体和溶液
	布朗运动现象	胶粒在胶体中做不停的无规则运动
	电泳	胶粒在外加电场的作用下作定向移动 工厂高压除尘
	凝聚	凝聚方法:加热、加入电解质、加入带相反电荷的胶体 必要时需破坏胶体
制备	水解法	$\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} \text{Fe}(\text{OH})_3 (\text{胶体}) + 3\text{H}^+$ 除这两种方法外,还有溶 解法(如制淀粉胶体和蛋 白质胶体)和机械法(如 制碳素墨水)等
	复分解法	$\text{Ag}^+ + \text{I}^- \longrightarrow \text{AgI} (\text{胶体})$ $\text{SiO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_4\text{SiO}_4 (\text{胶体})$
凝聚方法	加热	加速胶粒运动,使之易于结成大大颗粒
	加入电解质	中和胶粒所带电荷,使之聚结成大大颗粒
	加入带相反电荷的胶体	互相中和电性,减小同电性的相互排斥,使之聚成大大颗粒
提纯	渗析	由于胶粒较大不能透过半透膜,而离子、小分子较小可透过半透膜;用此法可将胶体提纯 用于分离胶体粒子和溶液离子,提纯胶体

题型范例精析

题目类型归纳全 解答习题不困难

题型1 物质的组成

例1 由两种原子构成的纯净物()

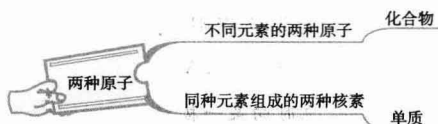
- A. 一定是化合物
- B. 可能是化合物或单质
- C. 一定是单质
- D. 一定是同素异形体

解析 两种原子既可以是不同元素,也可

以是同一元素,如 H、D 为氢元素的两种核素,是两种原子,所以两种原子形成的纯净物可能是化合物(如 HCl),也可能是单质(如 HD)。

答案: B

图解分析:



题型 2 物质的分类

例 2 下列每组中都有一种物质与其他物质在分类上不同,试分析每组中物质的组成规律,找出这种不同类的物质。

- (1) NaCl 、 KCl 、 NaClO 、 BaCl_2 ;
 (2) HClO_3 、 KClO_3 、 Cl_2 、 NaClO_3 ;
 (3) H_3PO_4 、 H_2SO_3 、 HCl 、 H_2SO_4 ;
 (4) 空气、 N_2 、 HCl 气体、 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$;
 (5) Cu 、 Au 、 Ag 、 Na 。

解析 先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,即可找出那种不同的物质。(1)只有 NaClO 不是氯化物,它是 HClO 的钠盐,其中氯元素的化合价也不同于其他三种。(2)只有 Cl_2 中 Cl 元素的化合价为 0,其他均为 +5 价。(3)只有 HCl 为无氧酸。(4)只有空气为混合物,其他为纯净物。(5)只有 Na 为活泼金属,其他为排在氢后的不活泼金属。

答案:(1) NaClO (2) Cl_2 (3) HCl
 (4)空气 (5) Na

图解分析:

**题型 3** 溶液与胶体的性质

例 3 (2009·全国理综Ⅱ)下列关于溶液和胶体的叙述,正确的是()

- A. 溶液是电中性的,胶体是带电的
 B. 通电时,溶液中的溶质粒子分别向两极移动,胶体中的分散质粒子向某一极移动
 C. 溶液中溶质粒子的运动有规律,胶体中分散质粒子的运动无规律,即布朗运动
 D. 一束光线分别通过溶液和胶体时,后者会出现明显的光带,前者则没有

解析 胶体不带电,A 错误;只有带电的胶体微粒在通电时向某一极移动,B 错误;溶液

和胶体均产生布朗运动,C 错误;胶体具有丁达尔现象,溶液没有,D 正确。 答案:D

题型 4 胶体的制备

例 4 用下列方法制备胶体:

① $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 BaCl_2 溶液和等体积 $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的硫酸混合振荡;②把 1 mL 饱和的 FeCl_3 溶液逐滴加入 20 mL 沸水中,边加边振荡;③把 1 mL 水玻璃加入 10 mL $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的盐酸中,用力振荡。可行的方法是()

- A. ①② B. ①③
 C. ②③ D. ①②③

解析 胶体的制取对溶液的浓度及反应时的操作、滴加顺序都是有严格要求的,否则就不能生成溶胶而形成溶液或产生沉淀。①中因为 $c(\text{SO}_4^{2-})$ 及 $c(\text{Ba}^{2+})$ 太大而形成了沉淀。

答案:C

点评:胶体的制备过程[以制备 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体为例]需要注意以下几点:①不能用自来水代替蒸馏水制 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体,因自来水中的离子会使 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体颗粒聚成更大的颗粒生成 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 沉淀。②为了制得浓度较大的 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体,要用 FeCl_3 饱和溶液,一般不用 FeCl_3 稀溶液。③为加快反应,进行了加热,但当溶液呈红褐色时就要停止加热,加热过度会破坏胶体,生成 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 沉淀。④要边加 FeCl_3 溶液,边振荡烧杯,但不能用玻璃棒搅拌,否则会使 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体微粒碰撞成大颗粒形成沉淀。

图解分析:

**方法技巧 绝招**

方法技巧是个宝 解决问题离不了

一、质量守恒法的应用

例 1 已知 CuSO_4 的溶解度: 100°C 时溶

解度为 75.4 g, 0 °C 时溶解度为 14.3 g。现有 100 °C 的 CuSO_4 饱和溶液 200 g, 将其蒸发掉 50 g H_2O 后再冷却至 0 °C, 析出的晶体的化学式是 _____, 质量是 _____。

解析 蒸发溶剂又降温, 析出的是 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 。由于结晶水的析出又伴随着 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 的析出, 析出晶体过程比较复杂, 所以在解类似析出晶体计算题时, 应根据总的溶质质量在结晶前后不变来求解。

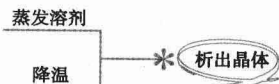
设析出的晶体的质量是 x 。

根据原溶液中的 $m(\text{CuSO}_4)$ 等于后来溶液中的 $m(\text{CuSO}_4)$ 与析出晶体中的 $m(\text{CuSO}_4)$ 之和, 即 CuSO_4 质量守恒, 得 $200 \text{ g} \times \frac{75.4}{100+75.4} = (200 \text{ g} - 50 \text{ g} - x) \times \frac{14.3}{100+14.3} + x \times \frac{160}{250}$,

解得 $x = 130.5 \text{ g}$ 。

答案: $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 130.5 g

图解分析:



二、讨论法在确定混合物组成中的应用

例 2 $a \text{ g C}$ 在 $b \text{ g O}_2$ 中燃烧, 充分反应

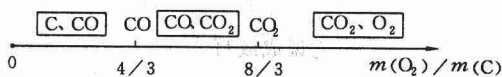
后, 两种物质均无剩余。所得气体质量为 $(a+b) \text{ g}$, 试推断生成的气体及 a 与 b 的取值范围。

解析 C 在 O_2 中燃烧可能发生的反应有



据反应① $n(\text{O}_2)/n(\text{C}) = 1:2$, 即 $m(\text{O}_2)/m(\text{C}) = 4/3$ 时, 所得气体为 CO ; 据反应② $n(\text{O}_2)/n(\text{C}) = 1:1$, 即 $m(\text{O}_2)/m(\text{C}) = 8/3$ 时, 所得气体为 CO_2 。

在数轴上找到这两个特殊点, 并分析在三个区间的产物:



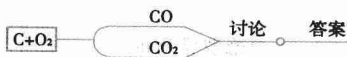
因为两种物质均无剩余, 生成气体为 $(a+b) \text{ g}$, 所以若 $a/b = 3/8$, 则气体为 CO_2 ;

若 $a/b = 3/4$, 则气体为 CO ;

若 $3/8 < a/b < 3/4$, 则气体为 CO 和 CO_2 。

答案: 见解析。

图解分析:



专题二 化学计量及其应用

学点 重点 考点

课标考点记心中 应对考试很轻松

1. 了解物质的量、摩尔质量、气体摩尔体积、物质的量浓度、阿伏加德罗常数的含义。

2. 掌握物质的量与微粒数目、气体体积(标

准状况)、物质的量浓度之间的相互关系并掌握相关计算。

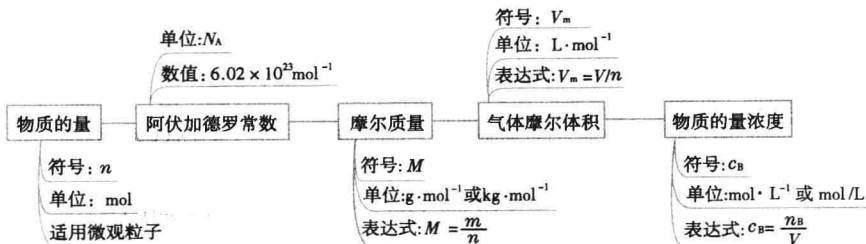
3. 了解相对原子质量、相对分子质量的定义, 并能进行有关计算。

4. 了解阿伏加德罗定律及其重要推论。

知识规律方法

知识规律是基础 解决问题是关键

智能导航图:



一、物质的量及其单位——摩尔

1. “物质的量”是衡量物质中所含微粒数目多少的物理量,是一个具有独立而又完整意义的名词,不要把它说成或写成“物质质量”或“物理量”等。

2. 这里的“微粒”包括分子、原子、离子、质子、中子、电子等。

3. 由于微粒有很多种,所以在使用摩尔时要表明微粒对象。如“ 1 mol H_2 ”“ 2 mol H ”“ 5 mol H^+ ”等皆对,而“ 1 mol 氢 ”就欠明确。

二、阿伏加德罗常数

应用阿伏加德罗常数时应注意的事项:

(1) 状态:水在标准状况下为液态或固态; SO_3 在标准状况下为固态,常温常压下为液态;碳原子数大于4的烃,在标准状况下为液态或固态(新戊烷除外)。

(2) 特别物质的摩尔质量,如 D_2O 、 T_2O 、 $^{18}\text{O}_2$ 等。

(3) 某些分子中原子数,如 Ne 、 O_3 、 P_4 等。

(4) 一些物质中化学键的数目,如 CH_4 、 P_4 、 CO_2 等。

(5) 化学反应中电子转移数目,如 $\text{Na}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{Cl}_2 + \text{NaOH}$ 等。

三、摩尔质量

摩尔质量是单位物质的量的物质所具有的质量,单位是 $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ 或 $\text{kg} \cdot \text{mol}^{-1}$,符号为 M 。

物质的摩尔质量以 $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ 为单位时,其数值与该物质的相对原子质量或相对分子质量相等。

四、气体摩尔体积

在理解气体摩尔体积时应注意以下几个方面:

(1) 在标准状况下,气体的摩尔体积约为 $22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$,因此,我们可以认为 $22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$ 是在特定条件(即标准状况)下的气体摩尔体积。

(2) 气体摩尔体积的单位是 $\text{L} \cdot \text{mol}^{-1}$,数值上等于标准状况下 1 mol 气体占有的体积,但二者意义不同,后者的单位是 L 。

(3) 标准状况下的任何气体,包括混合气体都适用,即该条件下 1 mol 混合气体的体积也约为 22.4 L 。

(4) 并不一定只有在标准状况下 1 mol 气体的体积才是 22.4 L 。因为一定量气体体积的大小,取决于温度和压强,且体积与压强成反比,与温度成正比,故 1 mol 气体在标准状况下的体积是 22.4 L ,在非标准状况下也有可能是 22.4 L 。

五、阿伏加德罗定律及其推论

1. 含义

在相同的温度和压强下,相同体积的任何气体都含有相同数目的分子。

2. 适用范围和“四同”关系

阿伏加德罗定律可适用于任何气体,同温、

同压、同体积这三个“同”字是条件，最后一个“同”字(即分子数相同)是结果，即“三同导一同”，“四同”缺一不可。例如：同温同压时，

$a \text{ mL Cl}_2$ 和 $a \text{ mL O}_2$ 所含分子总数、原子总数、物质的量一定相等，密度一定不等，质量一定不等。

3. 重要推论

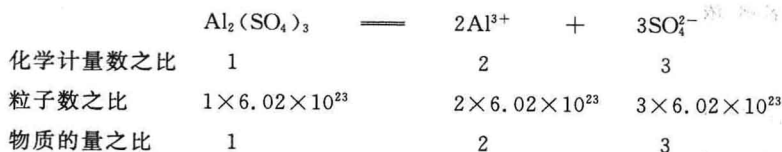
相同条件	结论	
	公式	语言叙述
T, p 相同	$\frac{V_1}{V_2} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{N_1}{N_2}$	同温、同压下，气体的体积与气体分子数或物质的量成正比
T, V 相同	$\frac{p_1}{p_2} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{N_1}{N_2}$	温度、体积相同的气体，其压强与气体分子数或物质的量成正比
n, p 相同	$\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2}$	物质的量、压强相同的气体，其体积与温度成正比(温度越高，分子间的平均距离越大)
n, T 相同	$\frac{p_1}{p_2} = \frac{V_2}{V_1}$	物质的量相等、温度相同的气体，其压强与体积成反比(压强越大，分子间的平均距离越小)
T, p 相同	$\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{M_1}{M_2}$	同温、同压下，气体的密度与其相对分子质量(或是摩尔质量，下同)成正比
T, p, V 相同	$\frac{m_1}{m_2} = \frac{M_1}{M_2}$	同温、同压下，体积相同的气体，其质量与相对分子质量成正比
T, p, m 相同	$\frac{V_1}{V_2} = \frac{M_2}{M_1}$	同温、同压下，等质量的气体，其体积与相对分子质量成反比
T, V, m 相同	$\frac{p_1}{p_2} = \frac{M_2}{M_1}$	同温、同体积下，等质量的气体，其压强与相对分子质量成反比

拓展 以上推论均可以由理想气体状态方

程 $pV = nRT$ 及其变形 $pV = \frac{m}{M}RT$, $pM = \rho RT$ 进行推导或帮助理解。

六、物质的量应用于化学方程式的计算

1. 化学式中各粒子间数目与物质的量的关系。如：



2. 根据化学方程式计算时，要注意“上下单位一致，左右单位相当”。

七、物质的量浓度

以单位体积溶液里含有溶质 B 的物质的量来表示溶液组成的物理量叫做溶质 B 的物质的量浓度，单位是 $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

在一定物质的量浓度的溶液中，溶质 B 的物质的量(n_B)、溶液的体积(V)和溶质的物质的量浓度(c_B)之间的关系可以用 $c_B = \frac{n_B}{V}$ 表示。

注意 公式中的 V 为溶液的体积，并非溶剂水的体积。

八、一定物质的量浓度溶液的配制

1. 实验原理

$$c = \frac{n}{V} \quad (n = \frac{m}{M})$$

2. 实验仪器

(1) 当溶质为固体时，应选用药匙、托盘天

平(砝码)、烧杯、玻璃棒、胶头滴管、容量瓶、量筒(用来量取蒸馏水)。

(2)当溶质为液体时,应选用量筒、烧杯、玻璃棒、胶头滴管、容量瓶(量筒用来量取溶质和蒸馏水)。

说明 在实际的操作中,必须选用一定规格的容量瓶。

3. 实验步骤

(1)计算:计算溶质的量

(2)称量或量取

(3)溶解:在烧杯中加入适量(约为所配溶液体积的 $\frac{1}{6}$)的蒸馏水,用玻璃棒搅拌使之溶解。恢复到常温后,将溶液转入(通过玻璃棒引流)规格为所配溶液体积的容量瓶里。再用适量的蒸馏水将烧杯内壁及玻璃棒洗涤 2~3 次,将每次的洗涤液均注入容量瓶中。振荡容量瓶里的溶液使之混合均匀。

(4)定容:往容量瓶中缓慢地加入蒸馏水,到接近刻度线 1~2 cm 处时,改用胶头滴管滴加蒸馏水到溶液的凹液面正好跟刻度线相平。盖好瓶塞,用食指顶住瓶塞,用另一只手托住瓶底,把容量瓶反复上下倒转,使溶液混合均匀。

(5)装瓶:将配好的溶液装入干净的试剂瓶中,贴上标签,注明名称、浓度、配制日期等。

4. 误差分析

根据 $c = \frac{n}{V} = \frac{m}{MV}$ 可知,由于 M (摩尔质量)为确定值,所以误差由 m (溶质质量)和 V (溶液体积)的变化导致。

(1)若称量固体溶质时,操作无误,但所用砝码生锈, m 偏大,则结果偏高。

(2)若容量瓶中有少量蒸馏水或定容后反复摇匀发现液面低于刻度线,则对结果无影响。

(3)定容时,俯视、仰视对结果的影响如图 2-1。



图 2-1

①仰视刻度线:由于操作时以刻度线为基准,故加水量增多,导致溶液体积偏大, c 偏小。

②俯视刻度线:加水量减少,溶液体积偏小,故 c 偏大。

题型范例精析

→ 题目类型归纳全 解答习题不困难

题型 1 物质的量及其单位、阿伏加德罗常数

常数

例 1 (2009·江苏高考)用 N_A 表示阿伏加德罗常数的值。下列叙述正确的是()

A. 25 °C 时, $\text{pH}=13$ 的 1.0 L $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液中含有的 OH^- 数目为 $0.2N_A$

B. 标准状况下, 2.24 L Cl_2 与过量稀 NaOH 溶液反应, 转移的电子总数为 $0.2N_A$

C. 室温下, 21.0 g 乙烯和丁烯的混合气体中含有的碳原子数目为 $1.5N_A$

D. 标准状况下, 22.4 L 甲醇中含有的氧原子数为 $1.0N_A$

解析 $\text{pH}=13$ 的 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液中 $c(\text{OH}^-) = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $n(\text{OH}^-) = c(\text{OH}^-) \cdot V = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 1.0 \text{ L} = 0.1 \text{ mol} = 0.1N_A$, A 错误; Cl_2 与 NaOH 的反应方程式为: $\text{Cl}_2 + 2\text{NaOH} = \text{NaCl} + \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}$, 标准状况下 2.24 L Cl_2 与过量稀 NaOH 溶液反应转移的电子总数为 $0.1N_A$, B 错误; 乙烯、丁烯的最简式均为 CH_2 , 故 21.0 g 混合气体中所含有的碳原子数为 $\frac{21.0 \text{ g}}{14 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} \times 1 = 1.5N_A$, C 正确; 标准状况下甲醇为液体, 故 22.4 L 甲醇其物质的量并非 1 mol, D 错误。 答案: C

图解分析:

审题

注意概念的层次

注意关键性的字、词

留心陷阱

题型2 气体摩尔体积的概念及计算

例2 下列说法正确的是()

A. 1 mol 氧气的质量是 32 g, 它所占有的体积是 22.4 L

B. 标准状况下, 1 mol 水的体积是 22.4 L

C. 标准状况下, 22.4 L 的任何气体的物质的量都是 1 mol

D. N_A 个氢分子占有的体积是 22.4 L 时, 该气体一定是在标准状况下

解析 A 选项没有指出氧气所处的温度、压强。B 选项中, 水在标准状况下不是气态。D 选项中的氢气虽然是 1 mol, 且体积是 22.4 L, 但不是一定在标准状况下。只有 C 选项是完全符合了气体摩尔体积的应用条件。 答案: C

图解分析:



题型3 阿伏加德罗定律及其应用

例3 两个体积相同的容器, 一个盛有 NO, 另一个盛有 N_2 和 O_2 , 同温、同压下, 两容器的气体一定具有相同的()

A. 原子总数

B. 质子总数

C. 分子总数

D. 质量

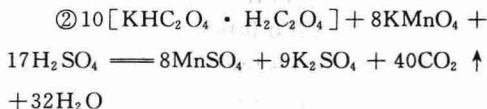
解析 由阿伏加德罗定律可知, 在同温、同压下, 同体积的任何气体含有相同数目的分子数, 故两容器内分子总数相等。由于三种气体各自都是双原子分子, 故原子总数一定相等。又由于 N 原子和 O 原子的质子数和摩尔质量不同, 则质子总数和质量不一定相等。 答案: AC

题型4 有关物质的量浓度的计算

例4 一定体积的 $KMnO_4$ 溶液恰好能氧化一定质量的 $KHC_2O_4 \cdot H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$ 。若用 $0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液中和相同质量的

$KHC_2O_4 \cdot H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$, 所需 NaOH 溶液的体积恰好为 $KMnO_4$ 溶液的 3 倍, 则 $KMnO_4$ 溶液的浓度($\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$)为()

提示: ① $H_2C_2O_4$ 是二元弱酸



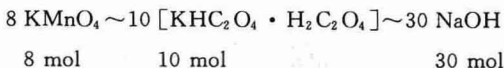
A. 0.008 889

B. 0.080 00

C. 0.120 0

D. 0.240 0

解析 根据 $10[KHC_2O_4 \cdot H_2C_2O_4] + 8KMnO_4 + 17H_2SO_4 = 8MnSO_4 + 9K_2SO_4 + 40CO_2 \uparrow + 32H_2O$ 及中和反应得关系式:



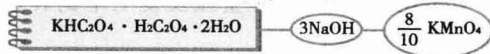
8 mol 10 mol 30 mol

$$\begin{cases} \frac{c(KMnO_4) \cdot V(KMnO_4)}{c(NaOH) \cdot V(NaOH)} = \frac{8}{30} \\ \text{据题意有} \begin{cases} \frac{V(KMnO_4)}{V(NaOH)} = \frac{1}{3} \\ c(NaOH) = 0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \end{cases} \end{cases}$$

解得: $c(KMnO_4) = 0.08000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

答案: B

图解分析:



方法技巧 绝招

方法技巧是个宝, 解决问题离不了

一、一定物质的量浓度溶液的配制方法

例1 用 $18.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的浓 H_2SO_4 配制 100 mL 浓度为 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的稀 H_2SO_4 , 其操作可分为以下几步:

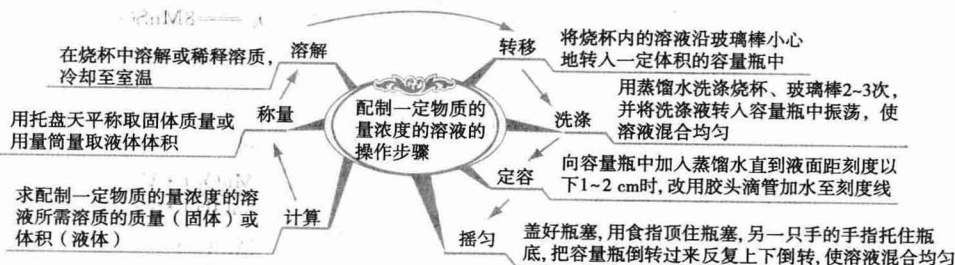
A. 用量筒取 _____ 浓 H_2SO_4 缓缓注入装有约 50 mL 蒸馏水的烧杯中, 并用玻璃棒不断搅拌。

B. 用约 30 mL 的蒸馏水, 分成三次洗涤烧杯和玻璃棒, 将每次洗涤液都倒入容量瓶里。

C. 将稀释后的 H_2SO_4 小心倒入容量瓶里。

- D. 检查 100 mL 容量瓶口是否会漏液。
 E. 将蒸馏水直接加入容量瓶,至液面接近环形刻度线_____处。
 F. 盖紧瓶塞,反复颠倒振荡,摇匀溶液。
 G. 用_____向容量瓶里逐滴滴入蒸馏水,至液面最低点恰好和环形刻度线相切。
 (1)填写上述各步中的空白处。
 (2)正确的操作顺序是_____ (填写字母)。
 (3)进行 A 步操作应选择下列量筒:①10 mL 量筒;②50 mL 量筒;③500 mL 量筒;④1 000 mL 量筒中的_____ (填序号)。

图解分析:



二、一定物质的量浓度的溶液配制过程中的误差分析方法

例 2 下列 A~E 各项都是对配制 500 mL 含 0.28 mol NaOH 溶液的一项实验事实的描述,请判断所描述的实验事实使溶液里的 NaOH 的浓度“偏高”“偏低”还是“无影响”,将判断结果写在括号内。

- A. () 将 NaOH 固体盛在烧杯内进行称量
 B. () 用于溶解 NaOH 的烧杯用后未洗涤
 C. () NaOH 在烧杯中溶解后就立即转入了容量瓶
 D. () “定容”时用俯视式观察容量瓶内液面变化的状况
 E. () “定容”时多加了几滴蒸馏水,然后又用胶头滴管吸了出来

解析 A. NaOH 是易潮解、腐蚀性强的药品,就应该盛在烧杯内进行称量。B. 用于溶解 NaOH 的烧杯用后未洗涤,烧杯内壁上残留的 NaOH 未进入容量瓶,容量瓶内的 NaOH 少于

(4)进行 A 步操作后,必须_____后,才能进行 C 操作。

解析 在选择量筒时一定要选择大小合适的量筒,选择比待量取的液体的体积大但与之接近的量筒最为合适,本题要量取 5.4 mL 液体,选择 10 mL 的量筒最为合适。

答案:(1)5.4 mL 1~2 cm 胶头滴管

(2)DACBEGF (3)① (4)待溶液冷却至室温

0.28 mol。C. NaOH 固体溶解时放出很多的热能,使溶液温度升高体积膨胀,NaOH 溶液的实际体积偏小。D. 俯视式观察的视角偏高,导致“定容”后液面的最低点低于刻度线,NaOH 溶液的体积偏小。E. 多加的是蒸馏水,吸出来的是 NaOH 溶液,容量瓶内的 NaOH 少于 0.28 mol。

答案:A. 无影响 B. 偏低 C. 偏高
 D. 偏高 E. 偏低

图解分析:

