

第一推荐

新课程
xinkecheng

第一选择

模 块

教与练



丛书（一）

主编/邵振泉 丁 民

苏教版

高中化学

必修1

南京师范大学出版社

第一推荐



第一选择

模块

教与练

丛书(一)

编委会：刘宗宝 丁银川 邵振泉 王跃飞 张忠义 周洪兵
丁 民 张定文 许大成 谷玉权 王书贞 王礼祥
王迎春 韦 娟 匡 理 杨爱玲 周海忠 周 璇
姜爱萍 段倩毓

分册主编：邵振泉 丁 民

编写人员：邵振泉 丁 民 陈青芝 仲伟业 卢 政 任兆刚
徐红军 吴兴怀 王成月 庄国民

高中化学
必修1

苏教版

南京师范大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

新课程模块教与练. 高中化学. 必修: 苏教版/邵振泉、丁民
主编. —南京: 南京师范大学出版社, 2006. 6
ISBN 7-81101-471-8/G · 985

I. 新... II. ①邵...②丁... III. 化学课—高中—教学参考
资料 IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 067281 号

书 名	新课程模块教与练·高中化学必修 1(苏教版)
主 编	邵振泉 丁 民
责任编辑	杨爱玲
出版发行	南京师范大学出版社
地 址	江苏省南京市宁海路 122 号(邮编:210097)
电 话	(025)83598077(传真) 83598412(营销部) 83598297(邮购部)
网 址	http://press.njnu.edu.cn
E-mail	nspzbb@njnu.edu.cn
照 排	江苏兰斯印务发展有限公司
印 刷	南京大众新科技印刷有限公司
开 本	850×1168 1/16
印 张	8.5
字 数	248 千
版 次	2006 年 6 月第 1 版 2006 年 6 月第 1 次印刷
书 号	ISBN 7-81101-471-8/G · 985
定 价	21.00 元(1.2)

南京师大版图书若有印装问题请与销售商调换

版权所有 侵犯必究

目录

CONTENTS

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	(2)
01 物质的分类及转化	(2)
02 物质的量及其单位——摩尔	(4)
03 摩尔质量	(6)
04 气体摩尔体积	(8)
05 物质的分散体系	(10)

第二单元 研究物质的实验方法	(12)
06 物质的分离与提纯	(12)
07 常见物质的检验	(14)
08 溶液的配制及分析(一)	(16)
09 溶液的配制及分析(二)	(18)
10 溶液的配制及分析(三)	(20)
第三单元 人类对原子结构的认识	(22)
11 原子结构模型的演变	(22)
12 原子的构成(一)	(24)
13 原子的构成(二)	(26)
14 总结与回顾	(28)
15 专题练习	(29)

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	(32)
01 氯气的工业制法	(32)
02 氯气的实验室制法	(34)
03 氯气的性质(一)	(36)
04 氯气的性质(二)	(38)
05 溴、碘的提取	(40)
06 氧化还原反应	(42)
第二单元 钠、镁及其化合物	(44)
07 金属钠的性质与应用	(44)
08 钠的化合物	(46)
09 离子反应(一)	(48)
10 离子反应(二)	(50)
11 镁的提取及应用	(52)

12 总结与回顾	(54)
13 专题练习	(56)
高一化学期中测试卷	(60)
专题3 从矿物到基础材料	
第一单元 从铝土矿到铝合金	(64)
01 从铝土矿提取铝	(64)
02 铝的性质	(66)
03 氢氧化铝的性质	(68)
第二单元 铁、铜的获取及应用	(70)
04 从自然界获取铁和铜	(70)
05 铁、铜及其化合物的应用(一)	(72)
06 铁、铜及其化合物的应用(二)	(74)
07 钢铁的腐蚀	(76)
第三单元 含硅矿物与信息材料	(78)
08 硅酸盐矿物与硅酸盐产品	(78)
09 二氧化硅与信息材料	(80)
10 总结与回顾	(82)
11 专题练习	(84)
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	(86)
01 二氧化硫的性质和应用	(86)
02 酸雨的形成和防治	(88)
03 硫酸的制备和性质	(90)
04 硫和含硫化合物的相应转化	(92)
第二单元 生产生活中的含氮化合物	(94)
05 氮氧化物的产生及转化	(94)
06 氮肥的生产与应用	(96)
07 硝酸的性质	(98)
08 硝酸的制法及用途	(100)
09 总结与回顾	(102)
10 专题练习	(103)
高一化学期末测试卷	(106)
附:题眼点睛	(1)

普通高中新课程的实施,无论是对教师的教还是对学生的学,都带来了极大的挑战。我们整合近几年新课程实施省区的实践经验,组织了一批一线名优教师,精心策划,编写了这套“新课程模块教与练”系列丛书,希望能为新课程师生的教与学奉献一份力量。本丛书有以下特点:

◎教材、教案、学案三位一体,引领教

学训练

教、学案一体化原则已经在很多普通高中得以贯彻,实践证明这是一种行之有效的高中教学形式。本丛书设置“新课导航”一栏,语言叙述丰富、顺畅,注重时事性素材的引用,加强对学生的人文关怀;用知识的讲学脉络为主线,以问题的设置为导引,环环相扣,而且问题一般先不给出答案,而是让师生在教学中共同探讨解决。目的就是为了让学生习得、感悟教师(教材)对这一新课的认识(要求)。学生不仅要细细品读、步步思考,还要写出答案、补充空白;而教师就可以此为模本,充分地、创造性地展开教学,以此来实现新课的讲授和学习探究。

◎思想、方法、技巧环环相扣,构建知能体系

由于教材版本的更迭所导致的知识链的断节之处,使学生知识结构的形成和再塑具有一定的难度;另外,一些教材的内容设置也存在着与学生知识结构的完善和考试要求不协调的地方。丛书设置“教材补充”一栏,其总的原则是:针对知识面上的,而不是深度、难度上的拓展扩充;融合其他版本教材的长处(包含所有断链的“初中知识”),注重学科思想、方法、技巧的补充。

◎要点、例题、练习精心编排,倡导自主探究

众多实力型教师在吃准课标、啃透教材、钻研学生的基础上,特别针对学生的知识结构和心理特点,巧妙编排各类题目:一句话点出前一课时学到的知识层面,接着用简短的问题引入学生的未知,即本课时能够解决的问题;设置知识要点,一般地,每一个知识要点后面安排相关例题,例题选择精要,解答详细,由此给学生以启示和模仿,让学生掌握一定的解题方法和技巧,起到举一反三的作用;例题的后面紧接一个留有题空的平行的拓展题,不给答案,让学生自主思考解答;课内训练和课外探究的题量充足,层次清晰。

本书参照课标的要求进行课时安排,少数篇章根据课堂教学的最优原则进行了微调。书本配有单独装订的《题眼点睛》,提供正文中出现的题目的详细解答。另外,我们将对使用此丛书的读者进行长期的关心和帮助,使其在整个的高中学习阶段能取得不断地进步!

(涉及本丛书内容的任何问题,欢迎来信来函,编辑邮箱:jiaoyulian@126.com)

编写说明

INTRODUCTION

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

01 物质的分类及转化

人类在探索物质的漫长岁月中,见证了化学对社会发展的巨大贡献。绵延不息的生命活动,瞬息万变的物质世界,遨游的太空神舟飞船,无不和化学密切相关。形形色色的化学物质,它们之间有联系吗?未来的化学家们,让我们一起走入丰富多彩的化学世界!



新课导航

要点一 物质的分类

1. 物质的组成分类。

根据物质组成情况分为混合物和纯净物。混合物可分为_____和_____,纯净物可分为_____和_____等。

2. 物质的状态分类。

根据物质的存在状态,将物质分为_____、_____和_____物质。

3. 物质的性能分类。

(1)物质的导电性分类:可分为_____、_____和_____。

(2)物质的溶解性分类:可分为_____、_____和_____。

例1 同一物质,从不同角度认识,会有不同的类别。如:CO₂从物质组成角度分:CO₂是纯净物,是氧化物,是化合物;从状态角度分:CO₂在常温下是气体。实验室有下列物质,请根据物质的组成对它们进行分类:①钠(Na);②氯气(Cl₂);③氯化铁(FeCl₃)溶液;④硫酸(H₂SO₄);⑤碳酸钙(CaCO₃);⑥氧化钙(CaO);⑦氢氧化钠(NaOH)。

混合物有_____,纯净物有_____,单质有_____,化合物有_____,酸有_____,碱有_____,盐有_____,氧化物有_____。

要点二 物质的转化

1. 化学变化的分类依据。

(1)根据物质种类,化学变化分为_____,_____,_____等四种基本反应类型。

(2)根据有无化合价变化可将化学反应分为_____和_____两种类型。

2. 物质的转化。

物质通过_____变化,可以实现类型之间的转化。

例2 就金属单质、非金属单质、酸性氧化物、碱性氧化物、酸、碱、盐等物质之间的转化,回顾初中化学已学过的反应,你还能找出哪些转化关系?请填入下表中。

转化关系	实例
(1)酸性氧化物与碱性氧化物反应生成盐	$\text{Na}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3$
(2)金属单质与非金属单质反应生成盐	
(3)酸与碱反应生成盐	
(4)金属单质与盐反应生成另一种盐和另一种金属单质	
(5)金属单质与酸反应生成盐和氢气	

3. 成盐和非金属单质物质种类转化是有条件的,如光照、点燃、高温、通电等等。



教材补充

物质分类方法的补充:化合物根据组成元素可分为无机化合物和有机化合物,根据在水溶液中或在熔融状态下是否电离分为电解质和非电解质,根据电解质在水溶液中电离程度大小分为强电解质和弱电解质,金属单质可根据其密度分为重金属和轻金属,混合物可根据分散质的大小分为溶液、胶体、浊液等等。



学海泛舟

—— 课内训练 ——

1. 经分析，某物质只含一种元素，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. 上述 B、C 均有可能

2. 对下列反应类型的判断不正确的是 ()

- A. $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3$ 化合反应
B. $\text{Cu}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\quad} 2\text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$ 分解反应
C. $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \xrightarrow{\quad} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$ 置换反应
D. $\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 \rightleftharpoons \text{AgCl} \downarrow + \text{NaNO}_3$ 复分解反应

3. 将下列物质按酸、碱、盐分类依次排列，正确的是 ()

- A. 硫酸、纯碱、石灰石
B. 硫化氢、烧碱、绿矾
C. 石炭酸、醋酸钠、熟石膏
D. 磷酸、苛性钾、苛性钠

4. 现有金刚石、乙醇、碳酸、五氧化二磷、硝酸钾、熟石灰等六种物质，将它们的化学式分别填入相应的空格内：

- (1) 单质：_____。(2) 氧化物：_____。
(3) 酸：_____。(4) 碱：_____。
(5) 盐：_____。(6) 有机物：_____。

—— 课外探究 ——

1. 下列物质属于纯净物的是 ()

- A. 液态氧 B. 啤酒
C. 盐酸 D. 食盐水

2. 中国科技大学的钱逸泰教授等以 CCl_4 和金属钠为原料制造出纳米级金刚石粉末，发生的反应是



该成果被科学家们高度评价为“稻草变黄金”。同学们对此有下列一些“理解”，其中错误的是 ()

- A. 金刚石属于金属单质
B. 反应过程中元素种类无改变
C. CCl_4 是一种化合物
D. 该反应是置换反应

3. 具有下列特征的物质中，属于纯净物的是 ()

- A. 由同种元素组成
B. 具有固定的熔沸点
C. 所有分子都由相同类别、相同个数的原子

构成

D. 构成分子具有相同的相对分子质量

4. 下面 4 个观点都是错误的，写出你熟悉的化学方程式，说明其观点的错误。

序号	错误观点	否定例证 (化学方程式)
(1)	分解反应一定有单质生成	
(2)	化合反应都是两种或两种以上的单质生成一种化合物的反应	
(3)	有单质和化合物生成的反应一定是置换反应	
(4)	有盐和水生成的反应一定是中和反应	

5. 同学们吃的食品的包装袋中经常有一个小纸袋，上面写着“干燥剂”，其主要成分是生石灰 (CaO)。

(1) 生石灰属于哪种类别的物质？(至少说出三类) _____。

(2) 生石灰可作干燥剂的理由是(用化学方程式表示) _____。

(3) 生石灰还可以跟哪些类别的物质发生化学反应？列举两例，并写出化学反应方程式。

_____。

(4) 还有哪些物质可以做干燥剂？ _____。

6. 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

—— 拓展与创新 ——

7. 想一想， $\text{NaOH}(\text{s})$ 、 $\text{P}_2\text{O}_5(\text{s})$ 、无水 $\text{CaCl}_2(\text{s})$ 为什么可归为一类？下列最适宜与这三种物质归为一类的是 ()

- A. 碱石灰 B. 浓硫酸
C. 氯化钠 D. 生石灰

试说出你选择的理由：_____。

_____。

02 物质的量及其单位——摩尔

我们知道,分子、原子、离子以及质子、中子、电子等是构成物质的基本粒子。这些单个粒子既不能用肉眼看到,又难以称量,更不可能去数。我们能否知道其中含有多少个分子呢?一盒粉笔有100支,1 kg鸡蛋约有20个,那么1 kg蔗糖有多少个蔗糖分子,1滴水有多少个水分子呢?为了探索微观粒子数量与宏观物质的可称量性之间的内在联系,科学上采用物质的量这个物理量把一定数目的原子、分子或离子等微观粒子与可称量的物质联系起来。下面就让我们一起来探索宏观物质与微观粒子的桥梁——物质的量!



新课导航

要点一 物质的量

1. 物质的量是国际单位制中的基本物理量。

常见物理量及其符号、单位:

物理量	符号	基本单位(符号)
质量		
长度		
电流		
物质的量		
光照强度	I	坎德拉(cd)
时间	t	秒(s)
温度	T	开尔文(K)

思考 物质的量是一个怎样的物理量?

2. 摩尔是计量 _____、_____、_____ 等的单位,每摩尔物质含有 _____ 个微粒。

说明

(1)“物质的量”四个字不可分割,是一个整体。

(2)物质的量不能用来计量宏观物质,只能用来表示微观粒子,如分子、原子、离子、质子、中子、电子等单一结构微观粒子,也可以是它们的特定组合,如 OH^- 、 SO_4^{2-} 、 NO_3^- 等等。

(3)在使用物质的量和摩尔时,必须用化学式指明微粒的种类。如 1 mol H^+ 、 0.5 mol O_2 、 2 mol Na^+ 等。

(4)摩尔也有千摩尔、毫摩尔等一系列单位。

$1 \text{ kmol} = 1\,000 \text{ mol}$ $1 \text{ mol} = 1\,000 \text{ mmol}$

例1 下列关于摩尔的叙述正确的是 ()

- A. 摩尔是一个物理量
- B. 摩尔是表示物质的量的多少的单位
- C. 摩尔是表示物质的量的单位
- D. 摩尔是粒子的数量单位

要点二 阿伏加德罗常数

1. 阿伏加德罗常数是 0.012 kg C-12 中所含有

的 _____,符号是 _____,近似值为 _____。

例2 计算下列物质的微粒数或物质的量。

(1) 0.5 mol O_2 中氧分子数: _____。

(2) 1 mol KCl 中氯离子数: _____。

(3) $0.2 \text{ mol H}_2\text{SO}_4$ 中氧原子数: _____。

(4) 9.03×10^{23} 个水分子的物质的量: _____。

2. 物质的量(n)、阿伏加德罗常数(N_A)、粒子数(N)之间的关系:

物质的量(mol) = _____。

例3 N_A 代表阿伏加德罗常数,下列说法不正确的是 ()

- A. 1 mol Na 变成 Na^+ 时失去的电子数目为 $1 N_A$
- B. $12 \text{ g } ^{12}\text{C}$ 中含有 ^{12}C 数目为 $1 N_A$
- C. $0.5 \text{ mol H}_2\text{O}$ 所含 H 原子数目为 $1 N_A$
- D. 1 mol H_2 中所含有电子的数目为 $1 N_A$



教材补充

阿伏加德罗在化学史上的贡献

阿伏加德罗是意大利物理学家(1776—1856)。阿伏加德罗的一项重要贡献是于1811年提出了分子的概念。这一概念的提出,将道尔顿的原子论进一步发展为较完善的原子—分子论。原子—分子论在化学的发展过程中起了很重要的作用。阿伏加德罗的另一项重要贡献是在分子概念的基础上,提出了著名的阿伏加德罗假说(即阿伏加德罗定律):在相同温度、相同压强下,相同体积的任何气体都含有相同数目的分子,即: $V_1/V_2 = N_1/N_2$ 。



学海泛舟

—— 课内训练 ——

1. 下列说法中,错误的是(N_A 表示阿伏加德罗常数) ()

- A. 0.5 mol N_2 中含有 $0.5 N_A$ 个 N
- B. $1 \text{ mol H}_2\text{O}$ 中含有的电子数为 $10 N_A$

C. 1 mol O_2 中含有的原子数为 $2N_A$

D. 1 mol 硫酸在水溶液中电离出的离子约为 1.806×10^{24} 个

2. N_A 代表阿伏加德罗常数，下列说法中正确的是 ()

A. 0.1 mol 重水所含有的电子数为 $5N_A$

B. 1 mol $MgCl_2$ 中含有的离子数为 N_A

C. 0.1 mol 氯气与氢气反应需要 H 原子 N_A 个

D. 1 mol Mg 在空气中完全燃烧需要氧原子数为 $1 N_A$ 个

3. 填空：

(1) 0.5 mol H 中约含有 _____ 个 H。

(2) 2 mol CO_3^{2-} 中约含有 _____ 个 CO_3^{2-} 。

(3) 2 mol Na 在反应中约可提供 _____ 个 e^- 。

(4) _____ mol O_2 中，含有 6.02×10^{24} 个 O_2 。

4. 填写下列表格。

物质	分子数	物质的量 /mol	原子个数	电子的物 质的量 /mol
O_2		1		
H_2SO_4	3.01×10^{23}			
CO_2			1.806×10^{24}	
H_2				0.5

—— 课外探究 ——

1. 下列说法中正确的是 ()

A. 1 mol 小麦粒 B. 3 mol H_2O

C. 5 mol 氧 D. 0.5 mol O_2

2. 下列说法中正确的是 ()

A. 物质的量就是物质的质量

B. 阿伏加德罗常数就是 6.02×10^{23}

C. $6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ 叫做阿伏加德罗常数

D. 科学上规定含有阿伏加德罗常数个粒子的任何粒子集体为 1 mol

3. 下列说法中正确的是 ()

A. 1 mol 氢中有 6.02×10^{23} 个氢原子

B. 6.02×10^{23} 就是阿伏加德罗常数

C. 1 mol $CaCl_2$ 里含有 2 mol Cl^-

D. 摩尔是用来衡量微观粒子多少的物理量

4. 与 0.1 mol H_3PO_4 所含的氧原子数相同的是 ()

A. 0.1 mol 的硫酸

B. 0.2 mol H_2SO_3

C. 0.2 mol SO_3

D. 0.3 mol 二氧化碳

5. 等物质的量的 CO 和 CO_2 相比较，下列有关叙述中正确的是 ()

①它们所含的分子数目之比为 1 : 1；

②它们所含的 O 原子数目之比为 1 : 2；

③它们所含的原子数目之比为 2 : 3；

④它们所含的 C 原子数目之比为 1 : 1；

⑤它们所含的电子数目之比为 7 : 11。

A. ①和④

B. ②和③

C. ④和⑤

D. ①②③④⑤

6. 物质的量相同的甲烷(CH_4)和氨气，一定相同的是 ()

A. 中子数

B. 分子数

C. 质子数

D. 原子数

7. 若 n mol N_2 中含有 x 个 N 原子，则阿伏加德罗常数是 ()

A. $n \cdot x \text{ mol}^{-1}$

B. $2n \cdot x \text{ mol}^{-1}$

C. $2n/x \text{ mol}^{-1}$

D. $x/2n \text{ mol}^{-1}$

8. 在体积为 V L 的密闭容器中通入 a mol NO 和 b mol O_2 ，发生反应 $2NO + O_2 = 2NO_2$ ，反应后容器内氮原子数和氧原子数之比为 ()

A. a/b

B. $a/2b$

C. $a/(a+2b)$

D. $a/2(a+b)$

9. (1) 0.5 mol 硫酸含有 _____ 个 H，含 _____ 个 O，_____ mol O；完全电离，可生成 _____ mol SO_4^{2-} ，_____ mol H^+ 。

(2) 2 mol CO_2 含 _____ mol C，_____ mol O，_____ mol 原子，_____ 个 CO_2 分子。跟它分子数目相等的 NH_3 的物质的量是 _____ mol，含有 _____ 个 H 原子，_____ mol N。

(3) 1 个水分子中有 _____ 个电子，_____ 个中子，_____ 个质子。1 mol H_2O 中含有 _____ mol 电子，_____ mol 中子，_____ mol 质子，

10. 1.2 mol Cl_2 和元素 A 的单质完全反应生成的 0.8 mol ACl_x ，则 x 的值为 _____。

(解法提示：氯原子的物质的量守恒)

—— 拓展与创新 ——

11. 同温同压下，1 体积氮气和 3 体积氢气化合生成 2 体积氨气。已知氮气和氢气都由最简单分子构成，推断它们都是双原子分子和氨的分子式的主要依据是(填序号)_____。

①阿伏加德罗定律；②质量守恒定律；③原子或分子数只能为整数；④ 化合价规则。

03 摩尔质量

相同数目的宏观物质,如1个西瓜和一粒芝麻不但大小不同,其质量亦不相等。相同数量的微观粒子,如:1 mol 分子、原子、离子、电子等,其质量如何呢?一个分子、原子、离子、电子等微粒看不见也摸不着,更无法称量。1 mol 微粒呢?能否把宏观可称量的质量与微粒数目建立起联系呢?请探究解决这一问题的方法。



新课导航

要点一 摩尔质量

1. 摩尔质量是_____。

符号:_____; 单位:_____。

当物质的摩尔质量采用 $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ 作为单位时,在数值上与_____或_____相等。

例1 (1) K 的相对原子质量为 39, 1 mol K 的质量为_____ g, K 的摩尔质量为_____。

(2) 1 mol CO_2 的质量为 44 g, CO_2 的相对分子质量为_____, CO_2 的摩尔质量为_____。

(3) Na^+ 和 NH_4^+ 的摩尔质量分别为_____, _____。

例2 (1) 125 g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 中所含有的 Cu^{2+} 和 SO_4^{2-} 的物质的量各是多少? 所含有的水分子的数目是多少?

(2) 1.5 mol H_2SO_4 的质量是_____ g, 其中含有_____ mol H, _____ 个 H_2SO_4 , _____ mol O。

例3 计算下列物质的物质的量或质量。

(1) 6.3 g HNO_3 的物质的量:_____。

(2) 4.0 g NaOH 的物质的量:_____。

(3) 0.25 mol FeSO_4 的质量:_____。

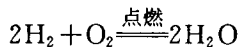
(4) 4 mol CO_2 的质量:_____。

思考 写出摩尔质量(M)、物质的量(n)、微粒数目(N)三者之间的关系。

例4 相同质量的下列气体中, 所含原子数最多的是 ()

A. CH_4 B. N_2 C. CO D. O_2

要点二 物质的量在化学反应中的应用



分子数 2 1 2

扩大 N_A 倍: $2N_A$ $1N_A$ $2N_A$

物质的量: _____ _____ _____

质量: _____ _____ _____

结论: _____。

注意 在具体进行化学方程式计算时, 为简化计算, 不同的物质可采用不同的单位, 但必须注意: 左右数量要相当, 上下单位要一致。

例5 完全中和 0.1 mol NaOH, 需要 H_2SO_4 的质量是多少?



教材补充

摩尔质量与相对原子质量或相对分子质量的区别与联系如下:

		摩尔质量	相对原子质量 (或相对分子质量)
区 别	定 义	单位物质的量的物质所具有的质量	1个原子的实际质量与1个 ^{12}C 原子实际质量的1/12的比值
	单 位	$\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ 或 $\text{kg} \cdot \text{mol}^{-1}$	单位为1(一般不写出)
联 系		摩尔质量以 $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ 为单位时, 在数值上与相对分子质量或相对原子质量相等	
举例 CO_2		44 $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$	44



学海泛舟

—— 课内训练 ——

1. 下列说法中正确的是 ()

- A. 摩尔是国际单位制中七个基本物理量之一
B. 1 mol OH^- 的质量是 17 g/mol

C. NaOH 的摩尔质量为 40 g

D. 1 mol 普通 H_2O 中含有 8 mol 中子

2. 下列说法中正确的是 ()

A. 1 mol 任何物质都含有 6.02×10^{23} 个构成微粒

B. 硫酸的摩尔质量是 98 g

C. 等质量的 SO_2 和 SO_3 中所含的氧原子数相等

D. 等质量的 O_2 和 O_3 中所含的氧原子数相等

3. 下列说法中正确的是 ()

A. 1 mol O 的质量是 16 g/mol

B. Na^+ 的摩尔质量是 23 g/mol

C. CO_2 的摩尔质量是 44 g

D. 氢的摩尔质量是 2 g/mol

4. 0.3 mol 氨气和 0.4 mol 二氧化碳的质量 (填“相等”或“不相等”，下同)。所含分子数 _____，所含原子数 _____。

—— 课外探究 ——

1. 下列说法中正确的是 ()

A. 1 mol 氧原子的质量就是它的原子量

B. 1 mol 氮的质量是 14 g, 1 mol 氢的质量是 2 g

C. 氯气的摩尔质量是 35.5 g

D. 氯气的摩尔质量是 71 g/mol

2. 设 N_A 为阿伏加德罗常数，下列说法中不正确的是 ()

A. 1 mol 甲烷和 $1N_A$ 个甲烷分子的质量相等

B. 0.1 mol Na^+ 、 NH_3 、 OH^- 、 F^- 均含有 $1N_A$ 个电子

C. $1N_A$ 个 O_2 分子和 $1N_A$ 个 O_3 分子质量相等

D. $1N_A$ 个 O_2 和 $1N_A$ 个 H_2 的质量比是 16 : 1

3. 相同质量的下列气体中，所含分子数最多的是 ()

A. CH_4 B. N_2 C. CO D. O_2

4. 比较 1.0 mol N_2 和 1.0 mol CO 的下列物理量，其中相等的量有 ()

①质量；②分子数；③原子总数；④质子总数。

A. ②

B. ①②

C. ①②③

D. ①②③④

5. 2.16 g X_2O_5 中含有 0.1 mol 氧原子，则 X 的相对原子质量为 ()

A. 21.6

B. 28

C. 14

D. 31

6. ^{12}C 原子的质量为 b g, A 原子的质量为 a g, 阿伏加德罗常数的数值为 N_A , 则 A 的相对原子质量为 ()

A. $12a/b$ B. $N_A a$ C. $12b/a$ D. $12N_A a$

7. 用足量的氢气还原 m g 某金属氧化物 RO_2 , 得 n g 金属，则 R 的相对原子质量为 ()

A. $32n/(m-n)$

B. $32n/(n-m)$

C. $48n(m-n)$

D. $48n/(n-m)$

8. (1) 同温同压下，相同质量的 CH_4 和 O_2 的物质的量之比为 _____，体积之比为 _____，密度之比为 _____。

(2) 同温同压下，相同物质的量 SO_3 (g) 和 SO_2 (g) 的体积比为 _____，氧原子的原子个数比为 _____。

9. (1) 20 g A 物质和 14 g B 物质完全反应生成 5.8 g C 物质、3.6 g D 物质和 0.2 mol E 物质，则 E 物质的摩尔质量为 _____。

(2) 12.4 g Na_2X 含有 0.4 mol Na^+ , Na_2X 的摩尔质量为 _____，其相对分子质量为 _____，X 的相对原子质量为 _____，该化合物的化学式为 _____。

10. 14 g Fe 与足量稀盐酸混合充分反应，消耗多少克盐酸？生成 FeCl_2 的物质的量为多少？标准状况下最多可以收集到多少升气体？

—— 拓展与创新 ——

11. (1) 4 g NaOH 溶于 _____ g 水中，才能使每 10 个水分子溶有 1 个 Na^+ 。

(2) 4 g NaOH 中含有 _____ 个钠离子，含 _____ mol 质子，含 _____ mol 电子。其水溶液与足量 Al 反应可产生 _____ L H_2 (标准状况)。

(3) 为完全中和某一盐酸溶液，需用 a mol (质量为 b g) NaOH。若改用下列碱，则反应后的溶液分别呈碱性、酸性还是中性？

① b g KOH: _____；

② b g $\text{Ba}(\text{OH})_2$: _____；

③ a mol KOH: _____；

④ a mol $\text{Ca}(\text{OH})_2$: _____；

⑤ $\frac{b}{2}$ mol $\text{Ba}(\text{OH})_2$: _____。

04 气体摩尔体积

在实际生产和生活中,我们接触的物质不是原子或分子,而是它们的聚集体。常见的物质聚集状态有固态、液态、气态三种。如水有固冰水、液态水和气态水蒸气。物质为什么会发生状态变化呢?物质发生状态变化后它们的质量、体积和微粒数目是否发生变化呢?上节我们学习微观粒子与宏观物质(质量)的关系,那么宏观物质的体积与微观粒子数目有没有关系?有什么样的关系呢?



新课导航

要点一 影响物质体积的因素

影响体积的因素:

- (1) _____。
- (2) _____。
- (3) _____。

交流与讨论

(1)当物质的量相等时,不同状态物质的体积是否相等?为什么?

(2)影响微粒间距离的因素有哪些?

(3)在相同状况下1 mol 气体的体积是否相等?

结论:(1)气态物质中微粒之间的距离与外界____、____有关。当____相同、____相同时,微粒间的距离相同。

(2)在____和____相同时,任何具有相同微粒数的气体都具有_____。

要点二 气体摩尔体积

1. (1)概念:_____。
- (2)符号:_____。(3)单位:_____。
- (4)计算公式:_____。
- (5)适用范围:单一气体或混合气体。

特例:在标准状况(273 K、101 kPa)下,1 mol 任何气体所占体积都约为_____,即标准状况下的任何气体的摩尔体积均约为_____。

例1 下列叙述中正确的是 ()

- A. 气体摩尔体积是一个物理量
- B. 1 mol 任何气体所占体积都约为 22.4 L
- C. 气体摩尔体积的单位是 mol/L
- D. 气体摩尔体积是气体体积的一种特殊表示方法

2. 物质的量(n)、质量(m)、摩尔质量(M)、体积(V)、气体摩尔体积 V_m 的关系:

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

例2 在标准状况下:

- (1) 0.5 mol HCl 占有体积是多少?
- (2) 33.6 L H_2 的物质的量是多少?
- (3) 16 g O_2 的体积是多少?
- (4) 44.8 L N_2 中含有的 N_2 分子数是多少?

要点三 阿伏加德罗定律

在相同的____和相同的____下,相同____的任何气体含有相同的_____。
上述定律可理解为“三同加一同”。



教材补充

阿伏加德罗定律的推论

推论 I: 同温、同压下: $V_1/V_2 = N_1/N_2 = n_1/n_2$

推论 II: 同温、同体积下: $p_1/p_2 = n_1/n_2$

推论 III: 同温、同压、同体积时: $m_1/m_2 = M_1/M_2$

或 $n_1 = m_1/M_1 = m_2/M_2 = n_2$

推论 IV: 同温、同压下: $\rho_1/\rho_2 = M_1/M_2$



学海泛舟

—— 课内训练 ——

1. 下列说法中正确的是 ()

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

2. 下列说法中不正确的是 ()

- A. 在标准状况下任何气体的气体摩尔体积都约为 22.4 L
- B. 在标准状况下, 1 L 任何气体所含该气体的粒子数为 $\frac{1}{22.4} \times 6.02 \times 10^{23}$
- C. 0.1 mol CO、0.2 mol CO_2 、0.3 mol O_2 、0.4 mol N_2

组成的混合气体在标准状况下占有的体积约为22.4 L

D. 在标准状况下，相同物质的量的气体所含原子数相同

3. 下列叙述中正确的是 ()

①1 mol 任何气体体积并不是常量，其体积由压强和温度共同确定；②22.4 L H_2 和 44.8 L He 所含的原子数一定不相等；③1 mol 水在标准状况下的体积约为 22.4 L；④在标准状况下，0.5 mol 气体 A 和 0.5 mol 气体 B 混合后，其体积约为 22.4 L；⑤1 mol Cl_2 约含有 6.02×10^{23} 个氯原子；⑥ Cl_2 的摩尔质量就是 Cl_2 的相对分子质量；⑦标准状况下 1 g N_2 和 1 g CO 含有相同数目的原子。

A. ②③ B. ④⑤ C. ①⑦ D. ①⑥

4. N_A 为阿伏加德罗常数。0.17 g 某气体在标准状况下所占体积为 100 mL，则这种气体的相对分子质量约为 ____。19 g 这种气体所占体积为 ____，其中所含分子数为 ____。

—— 课外探究 ——

1. 下列气体中，含原子数最多的是 ()

- A. 标准状况下 11.2 L N_2
- B. 通常状况下 11.2 L O_2
- C. 0.4 mol SO_2
- D. 3.5 g NH_3

2. 下列说法中正确的是 ()

A. 1 mol 某气体，当体积为 22.4 L 时，则该气体一定处于标准状况下

B. 1 mol H_2SO_4 分子中含有 N_A 个 H^+

C. 常温常压下，当锌从盐酸中置换出 1 mol H_2 时，发生转移的电子数为 $2N_A$

D. a L 氯化氢气体的分子数为 $aN_A/22.4$ 个

3. 在同温同压下，气体 A 的质量与气体 B 的质量相等，但气体 A 的体积小于气体 B 的体积，则气体 A 的相对分子质量和气体 B 的相对分子质量的关系是 ()

- A. $M(A) > M(B)$ B. $M(B) > M(A)$
- C. $M(B) = M(A)$ D. 无法比较

4. 下列说法中正确的是 (N_A 表示阿伏加德罗常数的数值) ()

- A. 28 g N_2 所含的原子数目为 N_A
- B. 标准状况下，22.4 L 水中含有 N_A 个水分子
- C. 标准状况下，1 mol 水中含有 N_A 个水分子
- D. 化学反应中，1 mol 金属镁变成镁离子时失去的电子数目为 N_A

5. 在下列各组物质中，所含原子数相同的是 ()

A. m g O_2 和 m g O_3

B. 1 mol SO_2 和 22.4 L H_2

C. 1 mol CO_2 和标准状况下 22.4 L H_2O

D. 2.8 g N_2 和标准状况下 5.6 L CO

6. 关于标准状况下等体积的 CO_2 和 CO，有下列叙述：①质量相等；②密度相等；③分子个数相等；④所含碳原子个数相等。其中正确的是 ()

- A. ①②③④ B. ②③④
- C. ③④ D. ③

7. 已知在一定温度和压强下，测得 10 L O_2 的质量为 16 g，则在相同条件下，11.2 L 气体可能是 ()

- A. 密度为 2.2 g/L 的 CO_2
- B. 物质的量为 0.5 mol 的 H_2
- C. 质量为 35.84 g 的 SO_2
- D. 质量为 14 g 的 N_2

8. 适量的氯气与氨气先后通入一真空的密闭容器里，在一定温度下完全反应后，容器中只有氮气和氯化铵，则容器里反应前后的压强之比为 ()

- A. 1:2 B. 11:1 C. 1:7 D. 2:1

9. 在某温度压强下，1 体积的 A_x 气体与 6 体积 H_2 恰好完全反应生成 4 体积 AH_3 气体，试确定气体 A_x 的分子式。

—— 拓展与创新 ——

10. 在标准状况下，一烧瓶盛满氮气时的质量为 50.429 6 g，盛满二氧化碳时的质量为 50.784 0 g，求此烧瓶的容积。

05 物质的分散体系

你是否注意过:晴朗的早晨树林里那万道霞光的景色;霓虹灯闪烁的夜空放射出五光十色的光柱;长江入海口的沙洲;盐卤点豆腐的神奇;还有日渐走近我们生活的神奇纳米材料。请用我们所学的化学知识来解释这些现象吧。



新课导航

要点一 物质的分散系

1. 分散系由_____和_____组成。

2. 分类(定义):

(1)溶液:_____。

(2)浊液:_____。

(3)胶体:_____。

3. 胶体的性质和应用。

(1)胶体的性质。

丁达尔现象:_____。

聚沉:_____。

思考 胶体和溶液的简易鉴别方法。

(2)胶体应用。

讨论 胶体的知识在生产和生活中有哪些应用?

例1 下列事实与胶体性质无关的是 ()

A. 在豆浆里加入盐卤做豆腐

B. 在河流入海口易形成沙洲

C. 一束平行光线照射蛋白质溶液时,从侧面可以看到一条光亮的通路

D. 三氯化铁溶液中滴入氢氧化钠溶液出现红褐色沉淀

4. 胶体制取:[Fe(OH)₃胶体的制备]

向 20 mL 沸蒸馏水中滴加 1~2 mL FeCl₃ 饱和溶液,继续煮沸,得_____色 Fe(OH)₃ 胶体。

例2 氯化铁溶液与氢氧化铁胶体具有的共同性质是 ()

A. 分散质颗粒直径都在 1 nm~100 nm 之间

B. 能透过半透膜

C. 加热蒸干、灼烧后都有氧化铁生成

D. 呈红褐色

要点二 电解质和非电解质

1. 定义:

电解质:是指在_____溶液中或_____状态下能导电的化合物;非电解质是指无论在_____溶液中还是在_____状态下均以分子形式存在,因而不能导电的化合物。

2. 电解质类型:可以是离子化合物,也可以是

共价化合物。主要包括酸、碱、盐及金属氧化物等,如 HCl、H₂SO₄、HNO₃、NaOH、Ca(OH)₂、KCl、NaCl、CaCO₃、BaSO₄、Na₂O、CaO 等。

例3 下列物质的水溶液能导电,但属于非电解质的是 ()

A. CH₃COOH

B. Cl₂

C. NH₄NO₃

D. SO₂

3. 电解质的电离。

(1)定义:电解质在水溶液中或熔融状态下离解成阴阳离子的过程叫电离。

(2)电离方程式:

NaCl = _____ H₂SO₄ = _____

NaOH = _____



教材补充

1. 胶体分类。

(1)按分散剂分:

液溶胶:Fe(OH)₃胶体、AgI 胶体等;

固溶胶:烟水晶、有色玻璃;

气溶胶:烟、云、雾。

(2)按分散质分:

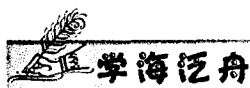
分子胶体:高分子胶体,如蛋白质胶体;

粒子胶体:Fe(OH)₃胶体、AgI 胶体等。

2. 胶体与其他分散系的比较。

	溶 液	胶 体	浊 液
性质、特征	均一、稳定、多数透明	均一、较稳定,具有丁达尔现象、布朗运动、电泳、凝聚等性质	不均一、不稳定、不透明,久置后易分层
透过性	能透过半透膜和滤纸	能透过滤纸,不能透过半透膜	不能透过半透膜,也不能透过滤纸
举例	碘酒、白酒、食盐水	蛋白质胶体、淀粉溶液、肥皂水	泥浆水、牛奶
分离方法	蒸发结晶、蒸馏、分馏等	渗析	悬浊液过滤,乳浊液分层分液

3. 分散剂和分散质是相对的,不是绝对的,一般来说,量较大的被称为分散剂。



—— 课内训练 ——

1. 将饱和 FeCl_3 溶液分别滴入下述液体中，能形成胶体的是 ()

- A. 冷水 B. 沸水
C. NaOH 溶液 D. NaCl 溶液

2. 溶液、胶体和浊液这三种分散系的根本区别是 ()

- A. 是否是大量分子或离子的集合体
B. 分散质粒子的大小
C. 是否能通过滤纸
D. 是否均一、透明、稳定

3. 观察丁达尔效应的正确方法是 ()

- A. 观察者视线与入射胶体内一束光平行
B. 观察者视线垂直于一束入射光，胶体置于暗盒内

C. 将一发光的白炽灯悬于盛有胶体的烧杯正上方

D. 胶体置于明亮背景，观察者视线与入射胶体内的红色激光垂直

4. 已知 Na_3PO_4 是电解质，在水溶液中电离生成 Na^+ 和 PO_4^{3-} 。

(1) 请写出 Na_3PO_4 在水溶液中的电离方程式：

(2) 若将 164 g Na_3PO_4 溶于足量水中配成溶液，则溶液中 Na^+ 的物质的量为多少？

—— 课外探究 ——

1. 用特殊的方法把固体物质加工到纳米级 ($1\text{ nm} \sim 10\text{ nm}$, $1\text{ nm} = 10^{-9}\text{ m}$) 的超细粉末粒子，然后制得纳米级材料。下列分散系的微粒直径和这种粒子具有相同数量级的是 ()

- A. 溶液 B. 悬浊液 C. 胶体 D. 乳浊液

2. 下列关于胶体的说法错误的是 ()

- A. 胶体粒子能透过滤纸，但不能透过半透膜
B. 可用丁达尔现象区别溶液和溶胶
C. 电泳实验证明了胶体粒子带有电荷
D. 溶液是电中性，胶体带电

3. 不能发生丁达尔现象的分散系是 ()

- A. 碘酒 B. 无水酒精
C. 蛋白质溶液 D. 肥皂水

4. 氢氧化铁胶体微粒带有电荷是因为 ()

- A. 通电后胶粒向阴极移动
B. 胶粒组成中有 Fe^{3+} ，带正电荷
C. $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体颗粒吸附 Fe^{3+} 而带正电荷
D. OH^- 带负电荷，吸引 Fe^{3+}

5. 除去鸡蛋蛋白溶液中的少量葡萄糖杂质，可采用的方法是

- A. 过滤 B. 渗析 C. 盐析 D. 分液

6. 胶体与溶液、悬浊液、乳浊液的本质区别在于 ()

A. 胶体中分散质的微粒直径大小在 $1\text{ nm} \sim 100\text{ nm}$ 之间

B. 胶体能发生丁达尔现象

C. 胶体粒子不能透过半透膜

D. 胶体的微粒在直流电作用下会发生定向移动

7. 仅能在水溶液中导电的电解质是 ()

- A. SO_3 B. NaCl
C. Na_2CO_3 D. NH_4Cl

8. 取少量氧化铁粉末(红棕色)加入盐酸，反应方程式为_____。反应后得到的氯化铁溶液呈黄色。用此溶液进行以下实验：

(1) 取少量溶液于试管中滴入 NaOH 溶液，可以观察到有红褐色沉淀生成，其反应方程式为_____，此反应属于_____反应。

(2) 在小烧杯中加入 25 mL 蒸馏水，加热至沸腾后，向沸水中加入 2 mL 氯化铁溶液继续煮沸至溶液呈_____色，即可制得氢氧化铁胶体。

(3) 另取一烧杯也加入 25 mL 蒸馏水，加入 2 mL 氯化铁溶液，振荡均匀后，将此烧杯(编号甲)与盛有氢氧化铁胶体的烧杯(编号乙)一起放于暗处，分别用红色激光笔照射烧杯中液体，在与光线_____的角度，可看到_____烧杯中会产生丁达尔效应。用这个实验可以区别_____。

—— 拓展与创新 ——

9. 把淀粉溶液溶于沸水中，制成淀粉胶体。

(1) 鉴别水溶液和胶体可以用的方法是_____。

(2) 60°C 左右时，在淀粉胶体中加入淀粉酶，充分反应。然后把反应后的全部液体装入半透膜袋里，系紧袋口，并把它悬挂在盛有蒸馏水的烧杯里，从半透膜袋里析出的物质是_____，该操作的名称是_____。

第二单元 研究物质的实验方法

06 物质的分离与提纯

不久前,中科院化学研究所在世界上首次制得 $^{18}\text{O}_2$ 。目前已发现的物质已超过1 000 万种,但大多数情况下都是以混合物形式存在,而我们的科学研究和工业生产中往往需要合乎要求的纯净物。那么,如何将混合物分离并从中提取出需要的纯净物呢?



新课导航

要点一 固体混合物的分离

1. 过滤。

(1)常用仪器:_____。

(2)操作方法:_____。

(3)适用范围:_____。

2. 结晶。

(1)原理:_____。

(2)操作方法:_____。

(3)适用范围:_____。

例1 已知氢氧化镁难溶于水,硫酸钡既难溶于水又难溶于酸,碳酸钡难溶于水,但可溶于盐酸。现有含硫酸钠、氯化镁和泥砂等杂质的粗食盐。请设计一个实验方案,由粗食盐提纯氯化钠。

(1)除去镁离子的试剂是_____,除去硫酸根离子的试剂是_____。

(2)实验步骤:_____。

要点二 液体混合物的分离

1. 萃取与分液。

(1)萃取原理:_____。

(2)分液常用仪器:_____。

(3)分液操作步骤:_____。

2. 蒸馏。

(1)原理:_____。

(2)仪器名称及装置:_____。

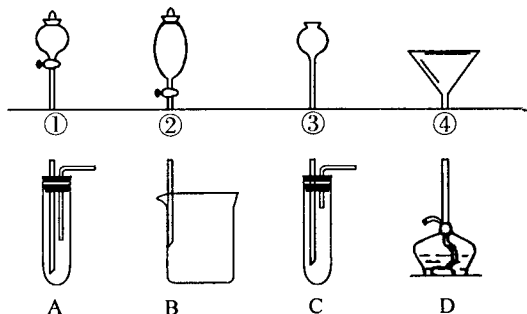
(3)适用范围:_____。

例2 如图所示,①②③④分别是几种常用漏斗的上部。A、B、C、D是实际应用操作(分液、制气、向容器中加液体试剂等)时各种漏斗的下部插入容器中的示意图(图中漏斗及容器中的药品和其他物品均已略去,铁架台、铁夹也已略去)。请根据实际使用操作时上述漏斗的使用范围和它们的形状,指出A、B、C、D分别与①②③④中哪一种最为匹配。

3. 层析。

(1)原理:_____。

(2)常用层析方法:_____。



(3)适用范围:_____。



教材补充

化学实验中最重要的是安全问题,如浓酸、浓碱的使用要特别小心。

物质的分离与提纯常用的方法有结晶、过滤、萃取分液、蒸馏(分馏)及层析等。萃取和分液组合起来才是一个完整的物质分离与提纯的方案。萃取分液要在分液漏斗中进行。从分液漏斗下口分离出密度大的液体(即下层液体),上层液体从漏斗口倒出。石油化工中常利用物质沸点的不同将石油中不同的成分分离,每次得到的成分就叫馏分。层析则是利用不同成分在试纸上“爬”的速度不同从而将各种成分分离的方法。



学海泛舟

—— 课内训练 ——

1. 从硝酸钾和氯化钠的混合物中提纯硝酸钾有可能会涉及的方法有 ()

①蒸发;②加热;③冷却;④结晶;⑤过滤;⑥层析。

A. ①②③④

B. ①③④⑥

C. ②③⑤⑥

D. ②③④⑤

2. 在分离泥砂与粗盐混合物时,一定要用到下列操作方法中的 ()

①称量;②过滤;③蒸发;④结晶。

A. ①②

B. ②③④

C. ①②③

D. ③④