



高中课标教材同步导学丛书

名校

化学·必修

苏教版

1

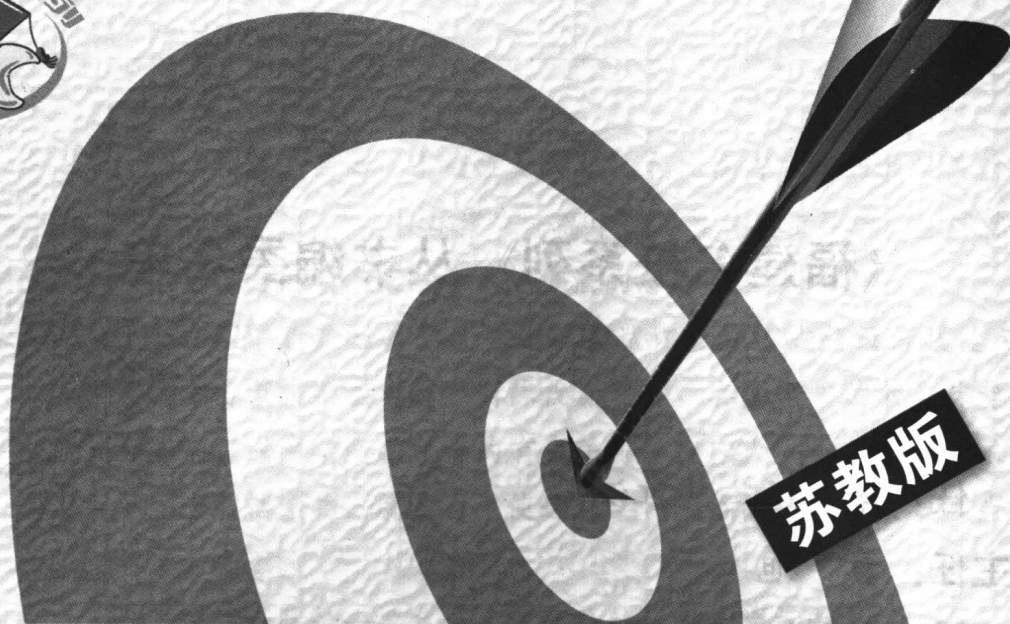
主编：李迅
执行主编：王云生 何颖

学案

共享名校资源，齐奏高考凯歌

《名校学案》编委会 编

福建教育出版社



苏教版

高中课标教材同步导学丛书

名校学案

《名校学案》编委会 编

主 编：李 迅 执行主编：王云生 何 颖

化学·必修1

福建教育出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

高中课标教材同步导学丛书·化学 (必修 1·苏教版)
/《名校学案》编委会编. —福州: 福建教育出版社,
2006. 6

(名校学案)

ISBN 7-5334-4473-6

I. 高… II. 名… 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 053175 号

责任编辑: 吕义钧

封面设计: 季凯闻

福建名校系列

高中课标教材同步导学丛书

名校学案·化学 (必修 1·苏教版)

《名校学案》编委会 编

主 编: 李 迅

执行主编: 王云生 何 颖

出 版 福建教育出版社

(福州梦山路 27 号 邮编: 350001 电话: 0591-83726971

83725592 传真: 83726980 网址: www.fep.com.cn)

经 销 福建闽教图书有限公司

印 刷 福州华彩印务有限公司

(福州新店南平路鼓楼工业小区 邮编: 350012)

开 本 889 毫米×1194 毫米 1/16

印 张 3.5

字 数 121 千

版 次 2006 年 7 月第 1 版

2006 年 7 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 7-5334-4473-6/G·3412

定 价 5.20 元

如发现本书印装质量问题, 影响阅读,

请向出版科 (电话: 0591-83786692) 调换.

本册执行主编简介

林文兴：中学高级教师，教育硕士，省化学教学研究会理事。从事高中化学教学近20年。曾获首届全国青年教师优秀录像课评比省一等奖，全国二等奖，执教的高中新课程教学研讨课由中央广播电视大学录制并在中国教育电视台播出。长期以来潜心教育科研，参与一项中国教育学会“十一五”重点课题研究，主持或参与了三项省级课题的研究。有近十篇论文在《中学化学》、《中学化学教学参考》、《福建教育》等刊物上发表。

王云生：化学特级教师，福建师大化学材料学院硕士生导师，福建省化学教学研究会理事长。教育部基础教育司基础教育课程改革初高中化学课程标准研制组核心成员，参加上教社初中化学课程标准实验教科书编写、任苏教社版高中化学课程标准实验教科书副主编。编写并出版有《新课程化学教与学》、《高中新课程教与学（化学）》、《化学实验与思考》等十余种论著，撰写并发表了30余篇论文，教学思想总结《让学生生动的学习健康的发展》收入《中国著名特级教师教学思想录（化学卷）》。

高中课标教材同步导学丛书

语文（必修1）人教版	英语（必修3）北师大版
语文（必修2）人教版	英语（必修4）北师大版
语文（必修3）人教版	英语（必修5）北师大版
语文（必修4）人教版	思想政治（必修1）人教版
语文（必修5）人教版	思想政治（必修2）人教版
语文（必修第一册）语文社版	思想政治（必修3）人教版
语文（必修第二册）语文社版	思想政治（必修4）人教版
语文（必修第三册）语文社版	物理（必修1）山东科技版
语文（必修第四册）语文社版	物理（必修2）山东科技版
语文（必修第五册）语文社版	物理（选修3-1）山东科技版
数学（必修1）人教A版 学生用书	化学（必修1）山东科技版
数学（必修2）人教A版 学生用书	化学（必修2）山东科技版
数学（必修3）人教A版 学生用书	化学（必修1）苏教版
数学（必修4）人教A版 学生用书	化学（必修2）苏教版
数学（必修5）人教A版 学生用书	历史（必修第一册）人民版
数学（必修1）人教A版 教师用书	历史（必修第二册）人民版
数学（必修2）人教A版 教师用书	历史（必修第三册）人民版
数学（必修3）人教A版 教师用书	历史（必修1）岳麓版
数学（必修4）人教A版 教师用书	历史（必修2）岳麓版
数学（必修5）人教A版 教师用书	历史（必修3）岳麓版
英语（必修1）人教版	地理（必修1）人教版
英语（必修2）人教版	地理（必修2）人教版
英语（必修3）人教版	地理（必修3）人教版
英语（必修4）人教版	生物（必修1）人教版
英语（必修5）人教版	生物（必修2）人教版
英语（必修1）北师大版	生物（必修3）人教版
英语（必修2）北师大版	

泉州第一中学



敦品力学

校长：赖东升

泉州第五中学



严谨 勤奋 求实 进取

校长：洪强

龙岩第一中学



弘毅守志，任重道远

校长：林厚

南平第一中学



诚毅勤实

校长：吴永石

三明第二中学



团结 严谨 求实 创新

校长：邱伟

出版说明

名校就是品牌，名校就是旗帜，名校富有成功的教学策略和优良的训练方法。《名校学案——高中课标教材同步导学》丛书就是名校名师优秀的教学策略和训练方法的总结、汇集。

在高中新课程教学实施中，考试内容和模式将逐渐发生变化，新的学习策略正在生成。新陈代谢之际，各大名校的教学优势、学习策略将成为学好新课程的有力手段。应广大一线师生的需求来编写这套教辅读物，就是为了使这种学习策略能够成为众多学生容易共享的资源。

该丛书既是一批名校名师认真钻研思考课标教材的心得，又是他们多年的教学、质检、命题的经验总结，权威度高。丛书充分贯彻高中新课程理念，以培养学生能力为导向，既着力于基础知识和基本技能的全面掌握，也注重学生分析问题和解决问题能力的培养。从栏目的设置到内容的编写，力求做到简明、实用、返璞归真，突出高中新课程所要求的基础性、时代性、开放性、应用性、探索性等特点。

丛书以章或单元、节、课为单位编写；结构上分为“认知·探索”（含学习背景、学习导引和例题剖析），“演练·评估”（注重全面复习基础知识、训练基本技能，其中注★号题供学有余力的学生练习），“专题小结”，“知识链接”，“专题评估”，“模块评估”以及详细的“参考答案”。

本书由王云生、何颖、杜开颜、钟灿富执笔编写，由王云生、何颖负责统稿。

广东、海南等课改先行地区一线教师为该丛书的编写提出了宝贵意见。我们将继续密切跟踪教改动态，了解高考新情况，对丛书加以修改完善，同时欢迎读者及时指出书中的疏误，便于我们改正，为广大师生提供更优质的服务。

福建教育出版社

2006年7月

《福建名校系列》丛书编委名单

主 任：李 迅、陈江汉

执行主任：黄 旭

编 委：(以姓氏笔画为序)

任 勇 (厦门第一中学 校长)

李 迅 (福州第一中学 校长)

吴永源 (南平第一中学 校长)

邱 伟 (三明第二中学 校长)

陈江汉 (厦门双十中学 校长)

林 群 (龙岩第一中学 校长)

郑 勇 (福州第三中学 校长)

洪立强 (泉州第五中学 校长)

翁乾明 (福建师大附中 校长)

黄 旭 (福建教育出版社 副社长、副总编辑)

赖东升 (泉州第一中学 校长)

目录

名校学案·高中课标教材同步导学丛书·苏教版 化学必修一

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	(4)
第三单元 人类对原子结构的认识	(7)
专题小结	(10)
知识链接	(11)
专题评估	(13)

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	(15)
第二单元 钠、镁及其化合物	(17)
专题小结	(20)
知识链接	(22)
专题评估	(22)

专题3 从矿物到基础材料

第一单元 从铝土矿到铝合金	(24)
第二单元 铁、铜的获取及应用	(26)
第三单元 含硅矿物与信息材料	(29)
专题小结	(31)
知识链接	(32)
专题评估	(33)

专题4 硫、氮和可持续发展

第一单元 硫及其化合物的“功”与“过”	(35)
第二单元 生产生活中的含氮化合物	(38)
专题小结	(41)
知识链接	(43)
专题评估	(44)

模块评估	(46)
------------	------

参考答案	(49)
------------	------



· 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

认知·探索

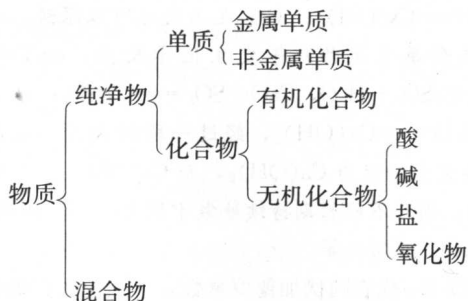
学习背景

1. 在初中我们学习了四种基本反应类型,知道了物质可分为纯净物和混合物,纯净物又可分为单质和化合物等简单的物质分类方法;还学习了酸、碱、盐、氧化物的基本性质。本单元将进一步学习从不同的角度对物质进行分类的方法,探索和总结酸、碱、盐、氧化物之间的转化规律;并从微观的角度理解物质的存在状态,同时认识几个在生产、科学研究中有广泛应用的重要概念:物质的量、气体摩尔体积、胶体等。

2. 下面在初中学习过的内容是本单元学习的基础,你掌握得如何?

(1) 根据物质的聚集状态物质可分为: _____、_____、_____。

(2) 根据物质的组成,物质可分为如下几类,你能对各类物质各举出一些例子吗?



(3) 硫酸有哪些化学性质? 请各用一个化学方程式表示。

(4) 氢氧化钠有哪些化学性质? 请各用一个化学方程式表示。

(5) 根据所学知识,归纳出硫酸铜的化学性质,请各用一个化学方程式表示。



学习导引

1. 物质的分类与转化

(1) 氧化物、酸、碱、盐各类物质能再分成更细的类别吗? 请举例说明。

(提示: 从不同角度发出, 氧化物可以分为金属氧化物和非金属氧化物, 也可以分为酸性氧化物和碱性氧化物; 酸可以分为强酸和弱酸, 也可以分为一元酸、二元酸和三元酸; 碱可以分为强碱和弱碱, 也可以分为一元碱、二元碱和三元碱; 盐可以分为正盐、酸式盐和碱式盐。)

(2) 请归纳酸、碱、盐的化学通性, 并各用一个化学方程式表示之。

(提示: 酸的通性——能使指示剂变色; 能与活泼金属反应放出氢气; 能与碱及碱性氧化物反应生成盐和水; 能与盐反应生成另一种酸和另一种盐。碱的通性——能使指示剂变色; 能与酸及酸性氧化物反应生成盐和水; 能与盐反应生成另一种碱和另一种盐。盐的通性——能与碱反应生成另一种碱和另一种盐; 能与酸反应生成另一种酸和另一种盐; 能与盐反应生成另两种盐。)

(3) 对于化学反应的四种基本类型: 置换反应、化合反应、分解反应和复分解反应, 请各举一例, 写出反应的化学方程式。

2. 氧化还原反应

(1) 氧化还原反应一定要有得氧失氧吗? 举例说明。

(提示: 不一定。例如 $\text{Zn} + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$, 这个反应没有得氧也没有失氧, 但它是氧化还原反应。)

(2) 举例说明四种基本反应类型是否是氧化还原反应?

(提示: 置换反应一定是氧化还原反应, 一部分化合反应、一部分分解反应是氧化还原反应, 复分解反应一定不是氧化还原反应。)

3. 物质的量

(1) 什么是“物质的量”? 什么是“摩尔”? 什么是“摩尔质量”? 你是怎么理解的?

(提示: 物质的量是国际上规定的七个基本物理量中的一个, 摩尔是物质的量的单位, 含有阿伏加德罗常数个微粒的集合体为 1 mol。1 mol 某物质的微粒所具有的质量为



学习

该物质的摩尔质量。)

(2) 什么是“阿伏加德罗常数”? 如果 1 mL 水约为 20 滴, 那么 1 滴水约含多少个水分子? (水密度以 $1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ 计)

(提示: $0.012 \text{ kg } ^{12}\text{C}$ 中所含的碳原子数目就是阿伏加德罗常数。1 滴水约含 1.67×10^{21} 个水分子。)

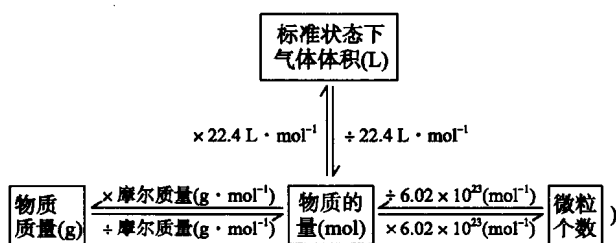
4. 气体摩尔体积

(1) 固体、液体、气体的体积主要的影响因素是什么? 为什么相同条件下, 物质的量均为 1 mol 的不同气体体积几乎相同, 而固体和液体的体积差别很大?

[提示: 固体和液体的体积主要取决于微粒数目和微粒大小, 由于不同的固体、液体微粒大小有较大差异, 即使物质的微粒数相同 (如都含 1 mol 微粒), 不同的固体、液体的体积相差也较大; 气体体积主要取决于物质微粒之间距离的大小, 而在同温同压下, 气体微粒间平均距离近似相等, 所以同温同压下, 微粒数相同 (如都含 1 mol 微粒) 的气体体积几乎相等。]

(2) 在标准状态下的气体物质的质量、微粒数、体积之间怎样换算?

(提示:



(3) 化学方程式中各物质的计量数表示的意义是什么? 它与“物质的量”关系如何?

(提示: 化学方程式中各物质化学式前面的化学计量数之比等于参加反应的各物质的物质的量之比。)

5. 物质的分散系

(1) 为什么溶液、浊液和胶体在形态、稳定性上有较大区别?

(提示: 因为这三种分散系中分散质直径大小不同。)

(2) 如何用实验方法区别溶液与胶体?

(提示: 丁达尔效应实验。)

(3) 举例说明胶体有哪些重要的应用。

(提示: 净水、除尘、纳米材料的制备、检验和治疗疾病等。)

6. 电解质与非电解质

(1) 你认为可以从哪些方面来判断一种化合物是电解质还是非电解质?

(提示: 从在水溶液中或熔化状态下能否导电判断。)

(2) NaOH 发生电离的条件是什么? 写出 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 、 HNO_3 、 Na_3PO_4 的电离方程式。

(提示: 有水存在或加热熔化。)



例题剖析

例 1 同学们吃的零食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?

(2) 生石灰可做干燥剂的理由是什么? (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, 并写出化学方程式。

(4) 小纸袋中的物质能否长期持续地做干燥剂? 为什么?

(5) 在你所认识的化学物质中, 还有哪些可以用作干燥剂? 试举一例。

解析 生石灰 (CaO) 是金属氧化物, 根据金属氧化物的通性及氧化物、酸、碱、盐之间的相互转化关系可知, (1) 生石灰 (CaO) 是金属氧化物 (碱性氧化物); (2) $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$; (3) 生石灰还可以跟酸、酸性氧化物 (非金属氧化物) 等发生化学反应, 如 $\text{CaO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CaSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$, $\text{CaO} + \text{SO}_3 = \text{CaSO}_4$; (4) 因为 $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$, 经过一段时间后, 生石灰 (CaO) 就会完全转变为 $\text{Ca}(\text{OH})_2$, 而 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 没有吸水干燥的能力, 因此不能长期持续地做干燥剂; (5) 浓硫酸、固体氢氧化钠、碱石灰等。

例 2 设 N_A 代表阿伏加德罗常数, 下列说法正确的是 ()。

A. 2.4 g 金属镁变成镁离子时失去的电子数目为 $0.1 N_A$

B. 2 g 氢气所含原子数目为 N_A

C. 1 mol MgCl_2 固体溶于水, 所得氯离子的数目为 N_A

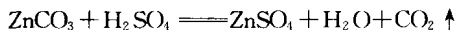
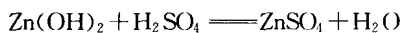
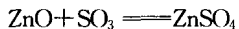
D. 17 g 氨气所含电子数目为 $10 N_A$

解析 A 中 1 mol Mg 转变为 1 mol Mg^{2+} 失去 2 mol e^- , 2.4 g Mg 失去 0.2 mol e^- 变成 Mg^{2+} 。B 中 2 g 氢气即 1 mol H_2 , 含 $2N_A$ 个氢原子。C 中 1 mol MgCl_2 溶于水得到 2 mol Cl^- , 其 Cl^- 的微粒数为 $2 N_A$ 。D 中 17 g NH_3 为 1

mol NH_3 , 含 10 mol e^- , 即 $10 N_A \text{ e}^-$, 所以选 D。

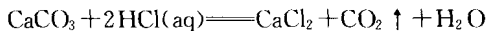
例3 写出用不同类别的物质制取 ZnSO_4 的化学方程式。

解析 从各类无机化合物相互反应能生成盐的反应分析, 依据 ZnSO_4 的组成和物理性质, 可写出下列能生成 ZnSO_4 的反应方程式:



例4 实验室用 60 g 含 CaCO_3 80% 的大理石与足量盐酸完全反应 (杂质不参加反应) 制取 CO_2 。求: 生成 CO_2 的体积 (标况下)。

解析 本题是物质的量在化学方程式中的应用计算, 要求理解化学方程式中计量系数表示的意义。



化学计量数(V) 1 2 1 1 1

各物质的分子

数(N)之比 1 : 2 : 1 : 1 : 1

物质的量

(n)之比 1 : 2 : 1 : 1 : 1

即化学方程式的系数之比等于参加反应各物质的变化的物质的量之比。单位可用质量(g), 也可同时用物质的量(mol), 但是使用时, 不同物质的关系量, 单位可以不同, 但单位制要同, 即: 上下单位要一致 (同一物质), 左右单位要对应 (不同物质)。



1 mol 22.4 L

0.48 mol $V(\text{CO}_2)$

$$V(\text{CO}_2) = \frac{0.48 \text{ mol} \times 22.4 \text{ L}}{1 \text{ mol}} = 10.75 \text{ L}$$

答: 生成 CO_2 的体积在标况下为 10.75 L。

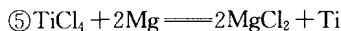
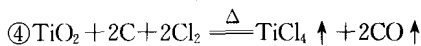
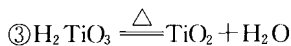
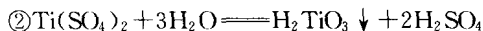
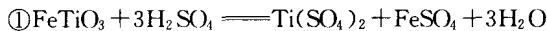


演练·评估

一、选择题

- 下列各组物质中, 第一种是酸、第二种是混合物、第三种是碱的是 ()。
 - 空气、硫酸铜、硫酸
 - 水、空气、纯碱
 - 硝酸、食盐水、烧碱
 - 氧化铁、胆矾、熟石灰
- 单质钛的机械强度高, 抗蚀能力强, 有“未来金属”之称。工业上常用硫酸分解钛铁矿 (FeTiO_3) 的方法来制

取 TiO_2 , 再由 TiO_2 制金属钛, 主要反应有:



下列叙述错误的是 ()。

- 反应⑤是置换反应
 - 反应④中碳是还原剂
 - 反应③是分解反应
 - 反应②中钛元素化合价发生了变化
- 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值, 下列说法正确的是 ()。
 - 将 1 mol NaCl 溶于水所形成的溶液中含 N_A 个氯离子
 - 18 g 水所含的原子数目为 N_A
 - 在常温下 22.4 L 氢气所含的原子数目为 N_A
 - $2N_A$ 个 H_2SO_4 分子与 31.5 g HNO_3 含有相同的氧原子数
 - 有关胶体和溶液的叙述不正确的是 ()。
 - 可用丁达尔现象鉴别胶体和溶液
 - 胶体微粒的直径介于 $10^{-9} \sim 10^{-7} \text{ m}$
 - 胶体微粒不可以通过滤纸
 - 自来水厂可用某些含铝或铁的化合物作净水剂
 - 常温下, 将铁、稀硫酸、硝酸铜溶液、氢氧化钠溶液、氯化钾溶液两两混合后, 能发生的反应有 ()。
 - 3 个
 - 4 个
 - 5 个
 - 6 个

二、非选择题

- 今有下列三组物质, 每组中都有一种物质跟其他三种属于不同的种类。将此种物质 (写化学式) 和分类依据 (选出的物质与其他物质不同之处) 写在下面相应的表格内。三组物质分别为: ① O_2 、 F_2 、S、 N_2 ; ② Fe、Na、Al、Si; ③ NO 、 CO_2 、 SO_2 、 P_2O_5 。

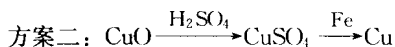
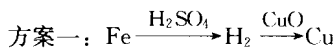
组别	被选出的物质	挑选依据
第①组		
第②组		
第③组		

- 氢氧化钾是我国古代纺织业常用作漂洗的洗涤剂, 古人将贝壳 (主要成分是碳酸钙) 灼烧后的固体 (主要成分是氧化钙) 与草木灰 (主要成分是碳酸钾) 在水中相互作用, 就生成了氢氧化钾。请按要求用化学方程式表示上述反应:
 - 分解反应 _____;
 - 化合反应 _____;
 - 复分解反应 _____。



8. 5.3 g Na_2CO_3 溶于水后可电离出 _____ mol 钠离子、 _____ mol 碳酸根离子, 将这些碳酸根离子完全沉淀, 需 _____ mol CaCl_2 , 将沉淀溶于盐酸, 最多可制得 _____ L 气体 (标准状况)。

9. 实验室里用铁、氧化铜、硫酸为原料制取铜, 某同学设计了两个实验方案。



两个方案中, 较好的是 _____, 理由 _____。

10. 把足量铁粉投入硫酸和硫酸铜的混合液中, 充分反应后, 剩余金属粉末的质量与原来加入的铁粉质量相等, 求原溶液中 H^+ 和 SO_4^{2-} 的物质的量之比。

第二单元 研究物质的实验方法

认知·探索



学习背景

1. 研究各种物质的组成、结构和变化, 都要使用纯净物质做研究样本, 应用包括实验方法在内的各种方法和手段进行研究。而自然界的物质大都不是纯物质, 需要进行提纯, 使之净化。为了确定研究对象的组成, 要对物质进行检验, 测定其中所含的成分。为了进行化学实验, 要使用各种物质的溶液, 有些还要使用具有一定浓度的溶液, 使用各种实验仪器装置, 运用实验基本操作。本单元要围绕上述问题, 学习研究物质的实验方法。

2. 在本单元, 我们要在初中学习的基础上, 学习混合物的分离的几种方法, 了解怎样依据混合物中各组分性质的差异, 来选择、应用适当的分离方法; 学习如何配制具有一定物质的量浓度的溶液; 学习几种重要的离子检验方法。

3. 下面在初中学习过的内容是本单元学习的基础, 你是否都已掌握?

(1) 提纯物质有哪些常用的方法? 它们各适用于哪些情况?

(2) 过滤要用到哪些仪器, 操作中要注意什么才能保证操作的成功?

(3) 溶解度曲线表示的意义是什么?

(4) 如何证明某溶液中含有下列离子:

①含 H^+ 、②含 OH^- 、③含 CO_3^{2-} 、④含 NH_4^+ 。



学习导引

1. 物质的分离与提纯

(1) 物质的分离与物质的提纯有何区别与联系?

(提示: 物质的提纯是物质分离中的一种, 特指对混合物进行除去杂质、提高纯度的分离。)

(2) 通过本单元学习, 你知道了哪些物质分离的方法? 它们各适用于哪些情况? 请举例说明。

(提示: 过滤、结晶、萃取、分液。)

(3) 溶解度曲线上的任一点表示的意义是什么? 食盐中混有 NaNO_3 应如何除去?

(提示: 食盐中混有 NaNO_3 用结晶方法除去。)

(4) 萃取依据的原理是什么? 如何从碘水中提取碘固体? 萃取与分液的区别和联系如何?

(提示: 从碘水中提取碘固体可以用萃取及分液的方法。)

(5) 蒸馏可用在哪类混合物的分离上? 蒸馏实验中用到哪些仪器? 实验中加入几粒沸石或碎瓷片的目的是什么? 冷却水 (冷却液) 的流向如何?

[提示: 冷却水 (冷却液) 的流向与蒸气的流向相反。]

2. 物质的检验

(1) 物质的检验有鉴别和鉴定两种类型, 它们有何区别与联系?

(提示: 鉴别是指对多种物质进行区别, 鉴定是指证明某种物质的存在。)

(2) 简述检验某固体是硫酸铵的实验方法。

(提示: 硫酸铵中的铵根离子的检验是根据铵盐与碱反应放出氨气的性质, 硫酸根离子的检验是根据与钡离子产生不溶于稀硝酸的白色沉淀的性质。)

(3) 如何区别失去标签的硫酸铵、氯化铵、氯化钠、碳酸钠、碳酸钾五瓶固体物质?

(提示: 可以用氢氧化钡溶液和盐酸。)

(4) 焰色反应是物理变化还是化学变化? 焰色反应如何操作? 在焰色反应的实验过程中用稀盐酸洗铂丝的目的是什么? 为什么要透过蓝色钴玻璃观察钾的焰色?

(提示: 焰色反应是物理变化。)

3. 溶液的配制与分析

(1) 用氯化钠固体配制 10% 的食盐水要用到哪些仪器? 配制的主要步骤有哪些?

(提示: 用到的仪器有托盘天平、烧杯、量筒、玻璃棒和药匙。)

(2) 能用规格为 100 mL 的容量瓶量取 50 mL 的水吗? 使用容量瓶时要注意哪些问题?

(提示: 要注意溶解或稀释操作只能在烧杯中进行, 不能在容量瓶中进行, 要求溶解或稀释后待溶液的温度与室温相同时才能转移到容量瓶中。)

(3) 物质的量浓度为 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的食盐水表示的意义是什么? 若假设此食盐水的密度为 $1 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$, 其溶质质量分数是多少?

(提示: 溶质质量分数为 0.585%。)

(4) 用氯化钠固体配制 $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的食盐水要用到哪些仪器? 如何配制?

(提示: 容量瓶、托盘天平、砝码、烧杯、药匙、玻璃棒、胶头滴管。)

(5) 用氢氧化钠固体配制 $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的氢氧化钠溶液时, 下列操作都会使配制的溶液浓度造成误差, 你知道其原因吗?

①称取氢氧化钠固体时, 天平的砝码上沾有其他物质或已锈蚀。

(提示: 称取的氢氧化钠固体质量偏大。)

②称取氢氧化钠固体时, 固体放右盘、砝码放左盘。

(提示: 称取的氢氧化钠固体质量偏小。)

③转移溶液时不洗涤烧杯与玻璃棒或未将洗涤液转入容量瓶。

(提示: 溶质损失。)

④溶解、转移、洗涤时有溶液流出容器外。

(提示: 溶质损失。)

⑤定容时加水过量越过刻度线, 又取出部分溶液, 使液面降至刻度线。

(提示: 溶质损失。)



例题剖析

例1 实验室里除杂经常采用以下方法: ①加适量盐酸; ②加适量水溶解过滤; ③加热 (高温、灼烧); ④蒸发; ⑤重结晶。为了除去下列物质里的杂质, 请将正确的操作编号填入下表:

物质	杂质	操作编号
氯化钾	碳酸钾	
生石灰	碳酸钙	
铜粉	氧化铜	
硝酸钾	氯化钠	
碳酸钙	碳酸钠	

解析 物质分离提纯的注意事项:

(1) 原则: 不增、不变、易分。“不增”指的是在提纯过程中不增加新杂质; “不变”指的是提纯的物质性质不能改变; “易分”指的是使杂质与被提纯物质容易分开。

(2) 方法: 杂转纯、杂变沉、化为气等。

“杂转纯”指的是将要除去的杂质变为纯净物。如除去二氧化碳中的一氧化碳可将二氧化碳中的杂质一氧化碳通过灼热氧化铜转化为二氧化碳。

“杂变沉”指的是加入一种试剂将要除去的杂质变为沉淀, 最后用过滤的方法除去。如要除去硝酸钠里的氯化钠, 可以加入适量的硝酸银溶液, 生成氯化银沉淀和硝酸钠溶液 (也可以采用冷却热饱和溶液的方法结晶出纯净的硝酸钠)。

“化为气”指的是加热或加入一种试剂使杂质变为气体逸出。如要除去氯化钠里的碳酸钠可以加入盐酸使碳酸根转变为二氧化碳气体逸出。

答案 (从上往下依次) 为: ①、③、①、⑤、②。

例2 某化学课外小组用海带为原料制取少量碘水, 现用 CCl_4 从碘水中萃取碘并用分液漏斗分离两种溶液。其实实验操作可分解为如下几步:

A. 把盛有溶液的分液漏斗放在铁架台的铁圈中;

B. 把 50 mL 碘水和 15 mL CCl_4 加入分液漏斗中, 并盖好玻璃塞;

C. 检验分液漏斗活塞和上口的玻璃塞是否漏液;

D. 倒转漏斗用力振荡, 并不时旋开活塞放气, 最后关闭活塞把分液漏斗放正;

E. 旋开活塞, 用烧杯接收溶液;

F. 从分液漏斗上口倒出上层水溶液;

G. 将漏斗上口的玻璃塞打开或使塞上边凹槽或小孔对准漏斗口上的小孔。

就此实验,完成下列填空:

- (1) 此实验的正确步骤是: _____ → _____ → _____ → A → _____ → E → F。
- (2) 上述 E 步骤的操作中应注意 _____。
- 上述 G 步骤操作的目的是 _____。
- (3) 能选用 CCl_4 从碘水中萃取碘的原因是 _____。
- (4) 酒精 _____ (填“能”、“不能”)作为溴水的萃取剂,原因是 _____。

解析 本题是考查萃取原理、萃取剂的选择及萃取操作。此题考查了学生对知识的再现能力及表达能力。根据高一分组实验的萃取操作可以判断出其步骤应为 C → B → D → A → G → E → F。在进行分液操作步骤时应注意漏斗内部液体应与外界大气连通,所以要打开分液漏斗上部的塞子或使塞子的凹槽与小孔相对;漏斗下部管口应紧靠烧杯内壁,防止液体溅出;通过活塞的开合来控制液体的流出速度防止上层液体流到烧杯中。萃取剂的选择应是两种溶液不互溶,而且要提取的物质在萃取剂中的溶解度应大于在原溶液溶剂中的溶解度,而 CCl_4 具备了上述特点;酒精与水互溶不能选用做萃取剂。

例 3 欲配制 250 mL $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 稀硫酸,先用量筒量取 _____ mL 质量分数为 98% 密度为 $1.84 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 的浓硫酸,再用 _____ 取蒸馏水,将 _____ 缓慢注入到 _____ 中,并用 _____ 不断搅拌,待溶液 _____ 后,将溶液沿玻璃棒移入 _____ 中,用少量蒸馏水洗涤 _____ 和 _____ 2~3 次,将洗涤液移入 _____ 中。向容量瓶中注入蒸馏水至距刻度线 _____ 时,改用 _____ 小心加水至溶液液面最低处与刻度线相切。最后盖好瓶塞并 _____,将配好的溶液转移到 _____ 中并贴好标签。

解析 本题考查配制一定物质的量浓度的溶液的操作步骤,要求掌握操作的流程和细节,以及浓硫酸溶于水、容量瓶使用的注意事项。

答案 13.6 烧杯 浓硫酸 水 玻璃棒 冷却至室温 250 mL 容量瓶 烧杯 玻璃棒 容量瓶 1~2 cm 胶头滴管 摇匀 试剂瓶

演练·评估

一、选择题

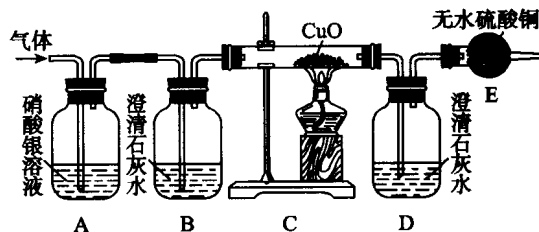
- 通过加水溶解、过滤、蒸发的方法可以分离的一组固体混合物是 ()。
 - 硝酸钾、氯化钠
 - 铜粉、铁粉
 - 氢氧化铜、氢氧化铁
 - 氯化钾、氯化银
- 只用一种试剂来鉴别氢氧化钠、氢氧化钡、稀盐酸三种

溶液,这种试剂是 ()。

- 碳酸钠溶液
 - 氯化钡溶液
 - 无色酚酞试液
 - 紫色石蕊试液
- 有 K_2SO_4 和 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 的混合溶液,已知其中 Al^{3+} 的物质的量浓度是 $0.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, SO_4^{2-} 的物质的量浓度为 $0.7 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,则此溶液中 K^+ 的物质的量浓度为 ()。
 - $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
 - $0.15 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
 - $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
 - $0.25 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
 - 现有烧杯、试管、量筒、铁架台(带铁夹)、酒精灯、集气瓶、玻璃片、水槽、带导管的橡皮塞等仪器,用这些仪器不能完成的实验是 ()。
 - ①制取氧气 ②用 $18 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的浓 H_2SO_4 , 配制 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的稀 H_2SO_4 100 mL ③制取氢气 ④配制 100 g 10% 的氯化钠溶液
 - ①④
 - ②④
 - ③④
 - ②③
 - 由 FeCl_3 固体配制 250 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 氯化铁溶液时,导致所配溶液溶质物质的量浓度偏高的操作是 ()。
 - 把氯化铁放在纸上用天平称取(准确)所取质量后,倒入烧杯中溶解(发现纸上有红褐色斑点)
 - 定容时,俯视容量瓶刻度线
 - 在称量过程中,三氯化铁固体已部分潮解
 - 烧杯和玻璃棒分别用 30 mL 水洗涤三次,每次洗涤液均注入容量瓶

二、非选择题

- 某气体可能是由 H_2 、 CO 、 CO_2 、 H_2O 、 HCl 中的一种或两种组成,为确定其成分,进行如下图所示实验。



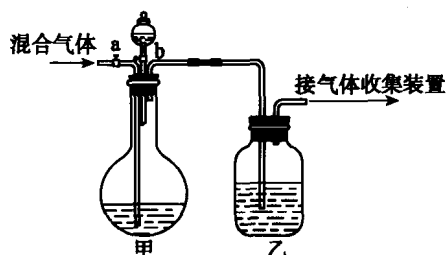
气体通过有关装置时观察到的现象如下:

装置	A	B	C	D	E
试剂	硝酸银溶液	澄清石灰水	氧化铜粉末	澄清石灰水	无水硫酸铜
现象	无变化	变浑浊	变红色	无变化	变蓝色

试推断:

- 该气体中一定含有 _____。
 - 该气体中一定没有 _____,理由是 _____。
- 用下面的装置将一定量的 CO 和 CO_2 的混合气体进行分离和干燥。(图中的 a、b 均为活塞,可以控制气体的通过和液体的加入,实验前活塞均已关闭。仪器的固定装

置已省略。)



请选择最适宜的试剂完成上述实验。可供选择的试剂有：浓硫酸、稀硫酸、浓盐酸、稀盐酸、澄清的石灰水、氢氧化钠溶液、紫色试蕊试剂。

(1) 甲装置的瓶中盛放的试剂是_____，分液漏斗中盛放的试剂是_____；乙装置的瓶中盛放的试剂是_____。

(2) 打开活塞a时，首先分离出的气体是_____；要得到另一种气体，正确的操作是_____。

8. 花匠用熟石灰来降低校园苗圃中土壤的酸性，但效果不明显。化学老师发现原因是熟石灰已经部分变质，他觉得这是一个很好的实际例子，就取回一包熟石灰样品，要求学生设计实验证明该样品确实部分变质。请填写有关实验仪器和药品，完成实验报告。

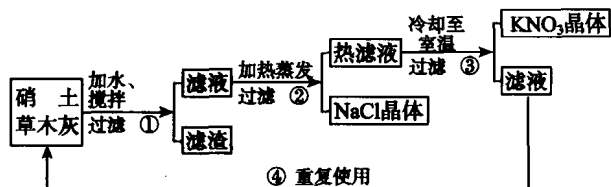
【实验目的】证明熟石灰样品部分变质

【实验仪器】玻棒、胶头滴管、_____

【实验药品】水、酚酞试液、_____

实验步骤	实验现象	实验结论
		样品中有氢氧化钙存在
		样品中有碳酸钙存在

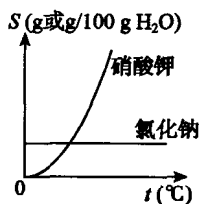
9. 2003年，非典(SARS)病毒在我国和其他一些国家传播，人类与病毒进行了一场生死较量。过氧乙酸是一种可以有效杀灭SARS病毒的消毒剂，0.2%的过氧乙酸溶液常用于空气和地面消毒。某校要配制0.2%的过氧乙酸消毒溶液50 kg，需要10%的过氧乙酸溶液_____ kg，加水_____ kg；设0.2%的过氧乙酸消毒溶液的密度为 $1\text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ ，则其物质的量浓度为_____。
10. 硝土中含有硝酸镁、硝酸钙、氯化钠等物质，草木灰的主要成分是碳酸钾，民间曾用硝土和草木灰作原料来制取硝酸钾。其主要生产流程为：



(1) 写出步骤①中生成 MgCO_3 沉淀的化学方程式：_____，反应类型：_____。

(2) 步骤④中滤液可重复使用的理由是_____。

(3) 参考右图，解释生产流程中用蒸发结晶得到 NaCl 晶体，而用冷却结晶得到 KNO_3 晶体的原因：_____。



(4) 不同植物燃烧得到的草木灰中碳酸钾的含量不同。为测定玉米秆燃烧得到的草木灰中钾元素的质量分数，某同学称取了100 g该草木灰，向其中加入足量的稀硫酸，待完全反应后，收集到3.36 L(已换算成标况) CO_2 气体(假设草木灰中其他成分不与酸反应)。求：

①100 g草木灰中 K_2CO_3 的物质的量。

②该草木灰中钾元素的质量分数。

第三单元 人类对原子结构的认识

认知·探索

学习背景

1. 初中化学简单地介绍了物质的微观结构。我们知道了世界上的万物在宏观上均是由元素组成的，在微观上又都是由分子、原子、离子等微粒构成的；而分子是由原子构成的，原子是由更小的微粒——质子、中子、电子构成的。我们也知道化学反应的实质是组成反应物的各种元素的原子(或离子)重新组合成新的物质的过程。

本单元我们将进一步了解科学家探索原子结构的过程，认识原子的结构，学习同位素、核素的概念，从微观上认识金属元素与非金属元素有不同化学性质的原因。

2. 下面在初中学习过的内容是本单元学习的基础，你是否已经掌握？

(1) 从宏观看，物质是由_____组成的，而从微观上看，物质是由_____等构成的。

(2) 原子是构成物质的最小微粒吗？你对原子的结构有什么认识？

(3) 说明H、O、Ne、Na、Mg、Cl等原子的结构，画出它们的原子结构示意图。O、Cl、Na、Mg、Ne等元素在性质上有什么特点？这和它们的原子结构有什么关系？



学习

(4) 原子的实际质量很小, 计算中一般用相对质量来表示, 原子的相对质量怎样计算?



学习导引

1. 原子结构模型的演变

(1) 你认为人类对原子结构的认识, 经历了哪些重要的阶段? 汤姆生、卢瑟福的原子结构模型是依据什么事实提出的? 从现代对原子结构的认识看, 它们的模型, 哪些是符合事实的, 哪些是不够科学的?

(提示: 汤姆生的原子结构模型是依据原子中存在电子, 电子的质量不及原子这个事实提出的; 卢瑟福的原子结构模型是依据 α 粒子散射现象这个事实提出的。)

(2) 在现代科学家眼里, 原子的结构是怎么样的?

(提示: 原子由带正电的原子核和带负电的电子构成, 原子核由带正电的质子和不带电的中子构成, 质子和中子又由夸克构成。电子在核外空间做高速运动, 其运动规律不遵循经典力学原理, 具有波粒二象性。)

2. 原子的构成

(1) 原子是由哪些微粒构成的? 原子中质子、中子、电子的质量、相对质量和电量分别是多少? 各种元素原子中质量数、中子数、质子数之间有何关系?

(提示: 质量数 = 质子数 + 中子数。)

(2) 为什么金属元素的原子较容易失去电子, 而非金属元素的原子较容易得到电子?

(提示: 金属元素原子最外层电子数少于 4 个, 容易失去电子, 使次外层成为最外层从而达到 8 电子稳定结构。非金属元素原子最外层电子数多于 4 个, 容易得到或形成共用电子对, 使最外层达到 8 电子稳定结构。)

(3) 元素的化合价与原子的最外层电子数有何关系?

(提示: 元素的最高正价 = 原子的最外层电子数; 元素的负价 = 原子的最外层电子数 - 8。)

(4) 元素的种类决定于原子结构的哪一部分? 原子的种类呢? 核素与同位素有何区别与联系? 举例说明同位素有何重要应用。

(提示: 元素的种类决定于原子的质子数, 原子的种类决定于原子的质子数和中子数。)

(5) ${}_b^aX_d^c$ 中 a 、 b 、 c 、 d 各代表什么?



例题剖析

例 1 下面关于二氧化碳的组成和构成的说法正确的是 ()。

①二氧化碳是由碳元素和氧元素组成的 ②二氧化碳是由一个碳元素和两个氧元素组成的 ③二氧化碳分子是由一个氧分子和一个碳原子构成的 ④二氧化碳是由碳和氧气两种物质组成的 ⑤二氧化碳是由二氧化碳分子构成的 ⑥二氧化碳是由碳原子和氧原子构成的 ⑦每个二氧化碳分子是由一个碳原子和两个氧原子构成的 ⑧二氧化碳分子是由氧原子和碳原子构成的

- A. ①⑤⑦⑧ B. ①③⑤⑧
C. ①⑥⑦⑧ D. ③⑤⑥⑦

解析 物质是由元素组成的。元素是用来表述单质、化合物的宏观组成的。物质是由分子、原子或离子构成的, 分子、原子、离子是用来表述物质微观构成的。解答本题的方法是先对所述各项分别分析判断, 然后再确定答案。

选项①正确, 从宏观上看二氧化碳是由碳元素和氧元素组成的。选项②错误, 元素只论种类, 不论个数。选项③错误, 因为纯净物的分子中不能再含有其他物质的分子。“ CO_2 ”中的“2”表示两个氧原子跟一个碳原子结合成一个二氧化碳分子, 不是单个的氧分子。选项④错误, 纯净物中只能由一种物质组成, 二氧化碳是纯净物, 不能由碳和氧气组成。选项⑤正确, 二氧化碳是由二氧化碳分子直接构成的物质。选项⑥错误, 由分子构成的物质, 不能说由原子直接构成。选项⑦、⑧都正确。分子是由原子构成的。当分子说个数时, 构成这一分子的原子个数也要说; 当分子没有说个数时, 原子个数也不说。

例 2 现有 H 、 O 、 H^+ 、 O^{2-} 、 H_2 、 O_2 、 OH^- 、 H_2O 八种微粒, 请运用这些微粒的符号回答下列问题:

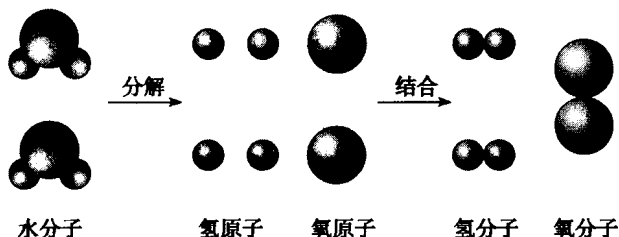
- (1) 能代表水的组成的微粒是 _____;
(2) 氢气和氧气化合生成水的过程 _____;
(3) 不含有电子的微粒是 _____;
(4) 质子数少于核外电子数的微粒是 _____;
(5) 电子数相同的微粒是 _____。

解析 本题主要考查分子、原子和离子的概念以及对有关化学用语和原子结构等基本知识的理解程度。这就要求在学习中要注意结合一些具体物质将有关知识进行系统总结和分析, 以解决各种复杂问题。

(1) 由于分子是保持物质化学性质的一种微粒, 而水又是由水分子构成的, 所以能保持水的化学性质的微粒是水分子 (H_2O)。 (2) 氢分子与氧分子化合生成水分子。 (3) 氢原子核外只有一个电子, 失去后变成没有电子的氢离子 (H^+)。 (4) 由于质子带正电荷, 电子带负电荷, 所以, 质子数小于电子数的微粒应带有负电荷, 即 O^{2-} 和

OH^- 。(5) 经分析可知: OH^- 、 H_2O 、 O^{2-} 的电子数都是 10 个。

例3 下图是电解水中水分子分解过程示意图。



从水分解的过程示意图你能得出什么样的规律或结论。

- (1) _____;
- (2) _____;
- (3) _____;
- (4) _____;
- (5) _____;
- (6) _____。

解析 本题解题的关键在于理解化学变化的微观过程, 即: 由分子构成的物质在发生化学反应时, 分子可分解为原子; 原子是化学变化中的最小粒子, 不可再分; 原子可重新组合成新物质的分子; 在此过程中, 原子的种类、原子数目、原子质量都未发生变化, 分子种类一定发生变化, 分子数目可能发生改变; 宏观上看化学反应前后各物质的质量总和必然相等; 元素的种类不变; 物质的种类一定发生改变等。

例4 电解水和重水的混合液, 通电一段时间后, 若两极共产生 18.5 g 气体, 其体积为 33.6 L (标准状况), 试求生成的 H_2 和 D_2 的物质的量的比。

解析 设生成 H_2 的物质的量为 x , 生成 D_2 的物质的量为 y 。

$$\begin{array}{l}
 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} 2\text{H}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow \quad 2\text{D}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} 2\text{D}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow \\
 \begin{array}{ccccccc}
 x & & x & & x/2 & & y & & y & & y/2 \\
 (x+x/2+y+y/2) \times 22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} = 33.6 \text{ L} \\
 \left\{ \begin{array}{l} 2x+4y+(0.5x+0.5y) \times 32 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 18.5 \text{ g} \end{array} \right. \\
 \text{解得} \begin{cases} x=0.75 \text{ mol} \\ y=0.25 \text{ mol} \end{cases} \therefore n(\text{H}_2) : n(\text{D}_2) = 3 : 1
 \end{array}
 \end{array}$$

演练·评估

一、选择题

1. 已知自然界氧的同位素有 ^{16}O 、 ^{17}O 、 ^{18}O , 氢的同位素有 H、D, 从水分子的原子组成来看, 自然界的水分子一共有 ()。
- A. 3 种 B. 6 种 C. 9 种 D. 12 种
2. 下列说法不正确的是 ()。
- ① 质子数相同的粒子一定属于同种元素; ② 同位素的化学性质几乎完全相同; ③ 质子数相同、电子数也相同的

粒子, 不可能是一种分子和一种离子; ④ 电子数相同的粒子不一定是同一种元素; ⑤ 一种元素只能有一种质量数

- A. ①②④⑤ B. ③④⑤
C. ②③⑤ D. ①⑤

3. 在饮用水中添加含钙、镁、锌、硒等矿物质, 可以改善人体营养, 增强体质。其中的“钙、镁、锌、硒”是指 ()。
- A. 分子 B. 元素 C. 原子 D. 离子
4. 在原子中, 下列关系中一定正确的是 ()。
- A. 质子数=核电荷数
B. 相对原子质量=质子数+中子数
C. 质子数≠中子数
D. 相对原子质量=质子数+核外电子数
5. 下列微粒组成的说明不正确的是 ()。

微粒	符号	质子数	核外电子数	中子数
A	^{18}O	8	8	10
B	Mg^{2+}	12	10	12
C	Ne	10	10	20
D	S^{2-}	16	18	16

二、非选择题

6. 许多科学家在化学的发展方面起了重大作用。其中, 研究空气成分, 得出“空气是由氧气和氮气组成”结论的科学家是 _____, 提出分子概念的科学家是 _____, 提出近代原子学说的科学家是 _____, 最早发现电子的科学家是 _____。
7. 现在, 科学家们正在设法探寻“反物质”。所谓“反物质”是由“反粒子”构成的, “反粒子”与其对应的正粒子具有相同的质量和相同的电量, 但电荷的符号相反。据此, 若有反 α 粒子, 它的质量数为 _____, 电荷数为 _____。
8. 我国兰州近代物理研究所制备成功一种比黄金还要贵重百倍的 $^{18}\text{O}_2$ 气体, 1 mol 这种 $^{18}\text{O}_2$ 气体所含有的中子的物质的量为 _____。
9. 1803 年, 英国科学家道尔顿提出了近代原子学说, 他认为一切物质是由原子构成的, 这些原子是微小的不可分割的实心球。1911 年, 英国科学家卢瑟福用一束平行高速运动的 α 粒子 (α 粒子是带两个单位正电荷的氦原子核) 轰击金箔时 (金原子的核电荷数为 79, 相对原子质量为 197), 发现大多数 α 粒子能穿透金箔, 而且不改变原来的运动方向, 但是也有一小部分 α 粒子改变了原来的运动路径, 甚至有极少数的 α 粒子好像碰到了坚硬不可穿透的质点而被弹了回来。
- (1) 有一小部分 α 粒子改变了原来的运动路径, 原因是 α 粒子途经金原子核附近时, 受到斥力而稍微改变了运动方向。