

倍速TM

$100+100+100 \neq 1000000$

学习法

学习策略 + 漫画释义 + 综合应用 + 课后解答

高中化学 选修

3

国标江苏版 总主编 刘增利

物质结构与性质

打造学科 **状元**

图书在版编目(CIP)数据

倍速学习法: 国标江苏版. 高中化学: 选修 / 刘增利
主编. —北京: 北京教育出版社, 2008.4
ISBN 978-7-5303-6366-9

I. 倍… II. 刘… 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(2008)第046243号

编读交流平台

主编邮箱: zhubian@wxsw.cn (任何疑问、意见或建议, 皆请提出, 我们是很虚心的。)
投稿邮箱: tougao@wxsw.cn (想让大家分享你的学习心得和人生体验吗? 快投稿吧!)
求购邮箱: qiugou@wxsw.cn (什么书适合自己, 在哪能买到? 我们的选书顾问为你量身选择。)

图书质量监督电话: 010-62380997 010-58572393 010-82378880 (含图书内容咨询)
传真: 010-62340468

销售服务短信: 建议咨询短信:
中国移动用户发至 625551001 中国移动用户发至 625556018
中国联通用户发至 725551001 中国联通用户发至 725556018
小灵通用户发至 9255551001 小灵通用户发至 925556018

想知道更多的图书信息, 更多的学习资源, 请编辑手机短信“**万向思维**”发送至
106650120; 想知道更多的考试信息, 更多的学习方法, 请编辑相应的手机短信“**小学学习方法**”
“**初中学习方法**”或“**高中学习方法**”发送至 **106650120**。

通信地址: 北京市海淀区王庄路1号清华同方科技广场B座11层万向思维(邮编100083)。

最新“万向思维金点子”奖学金获奖名单(2008年1月10日)

“创意之星”一等奖

杜舒(黑龙江肇东) 周佑海(陕西安康)

“创意之星”二等奖

薛明(安徽宿州) 王辉仁(湖南衡阳) 花宇(广西北海) 彭明松(湖南洞口)
罗小波(四川江油) 宗大城(吉林辽源) 钟智全(湖北天门) 刘欢(河南内黄)
慕绪兵(甘肃镇原) 杨静茹(陕西宝鸡) 陈博(湖北黄石) 蒲艳秋(广西南宁)
熊睿(江西丰城) 庾蓉(四川遂宁)

纠错王

胡佳高(湖北孝感) 余剑波(安徽黄山) 董红(新疆吐鲁番)
王威风(广东化州) 王振鹏(吉林通化)

中华人民共和国北京市海诚公证处

公证员

减文瑾

二〇〇八年一月二十九日



倍速学习法
BEISU XUEXIFA

[高中化学选修 国标江苏版]

策划设计	北京万向思维基础教育教学研究中心化学教研组	出版	北京出版社出版集团
总主编	刘增利	发行	北京教育出版社
学科主编	皮洪琼	印刷	北京出版社出版集团
本册主编	陈希德	经销	陕西思维印务有限公司
责任编辑	牛君	开本	各地书店
责任审读	河海	本数	890×1240 1/32
责任校对	刘英锋	印张	28.5
责任录排	张现娜	字数	798千字
封面设计	魏晋	次数	2008年4月第1版
版式设计	廉赢	印次	2008年4月第1次印刷
插图绘者	范金凤	书号	ISBN 978-7-5303-6366-9/G·6285
		定价	43.00元(全套共3册)

版权所有 翻印必究

万向思维学术委员会

北京

王大绩 语文特级教师

- 北京市陈经纶中学(原单位)
- 享受国务院特殊津贴专家、北京市语文教学研究会常务理事

北京

王乐君 英语特级教师

- 北京市第十五中学(原单位)
- 北京市英语学科高级教师评审委员会评审主任

北京

徐兆泰 政治特级教师

- 北京市教育科学研究院(原单位)
- 曾为11年全国高考命题人

北京

孟广恒 历史特级教师

- 北京市教育科学研究院(原单位)
- 全国历史教学专业委员会常务理事、北京市历史教学研究会会长

河北

潘鸿章 教授

- 河北师范大学化学系(原单位)
- 享受国务院特殊津贴专家、全国化学教学专业委员会常务理事

山西

田秀忠 语文高级教师

- 山西省太原市杏花实验中学
- 语文本体教学改革研究中心理事、全国中语会优秀教师

山西

高培英 地理特级教师

- 山西省教科所(原单位)
- 山西省地理教学专业委员会理事长

辽宁

林淑芬 化学高级教师

- 辽宁思维学会考试研究中心(原单位)
- 中国教育学会考试专业委员会常委、辽宁省招生考试办公室顾问

吉林

毛正文 副教授

- 吉林省教育学院(原单位)
- 全国化学教学专业委员会理事、吉林省中学化学专业委员会副理事长

黑龙江

朱靖 副研究员

- 黑龙江省教育学院
- 黑龙江省中学化学教学专业委员会秘书长

江苏

曹惠玲 生物高级教师

- 江苏省教研室(原单位)
- 全国生物教学专业委员会常务理事

浙江

金鹏 物理特级教师

- 浙江省杭州市教育局教研室
- 浙江省物理学会中学教学委员会主任、浙江省天文学会副理事长

浙江

施储 数学高级教师

- 浙江省杭州市教育局教研室
- 浙江省中学数学分会副会长

安徽

章潼生 语文高级教师

- 安徽省合肥市教育局教研室
- 安徽省中学语文教学专业委员会副秘书长

安徽

邢凌初 英语特级教师

- 安徽省合肥市教育局教研室
- 安徽省外语教学研究会副理事长

福建

李松华 化学高级教师

- 福建省教育厅普教教研室(原单位)
- 全国化学教学专业委员会理事、福建省化学教学委员会副理事长兼秘书长

福建

江敬润 语文高级教师

- 福建省教育厅普教教研室
- 全国中学语文教学专业委员会副理事长、福建省语文学科学习科学理事会副理事长

河南

陈达仁 语文高级教师

- 河南省基础教育教研室(原单位)
- 河南省中学语文教材审定委员会委员、中语会理事

河南

骆伟枢 数学特级教师

- 河南省基础教育教研室
- 河南省中学数学教学专业委员会常务副理事长暨河南省课改专家组成员

湖北

胡明道 语文特级教师

- 湖北省武汉市第六中学
- 全国中学语文教育改革课题专家指导委员会主任委员、湖北省中学语文教学专业委员会学术委员

湖南

杨慧仙 化学高级教师

- 湖南省教科院(原单位)
- 全国化学教学专业委员会常务理事、湖南省中学化学教学研究会理事长

广东

吴毓全 英语特级教师

- 广东省英语教材编写组
- 《英语初级教程》主编

广西

彭运锋 副研究员

- 广西教育学院
- 广西省中学化学教学专业委员会副理事长、会考办副主任、中小学教材审查委员

重庆

李开珂 数学高级教师

- 重庆市教科院
- 重庆市中小学数学竞赛委员会办公室主任、重庆市数学会理事

四川

刘志国 数学特级教师

- 四川省教科所(原单位)
- 全国中学数学教学专业委员会学术委员、四川省中学化学教学专业委员会理事长

贵州

龙纪文 副研究员

- 贵州省教科所
- 全国中学语文教学专业委员会理事、贵州省中学语文教学专业委员会副理事长

贵州

申莹行 政治特级教师

- 贵州省教科所(原单位)
- 教育部组织编写的七省市政治深实验教材贵州版主编

云南

李正溢 政治特级教师

- 云南省昆明教育学院(原单位)
- 云南省教育厅师范处全省中小学教师校本培训项目专家

甘肃

周雷 物理高级教师

- 甘肃省教科所
- 中国物理学会理事、甘肃省物理学会常务理事

新疆

王光曾 化学高级教师

- 乌鲁木齐市教研中心(原单位)
- 新疆中学化学教学专业委员会常务理事、乌鲁木齐市化学学会秘书长

周誉嵩 物理特级教师



原单位: 北京市第十五中学
为人民教育出版社特聘编审, 著名高考研究专家, 曾任北京市第十五中学校长; 担任北京市基础教育教研中心兼职教研员, 北京市教育学院兼职教授。

周誉嵩

程耀尧 化学特级教师



原单位: 北京教育学院丰台分院
曾任北京教育学院丰台分院副院长; 担任北京市教育学会化学教学研究会学术委员, 中国教育学会考试委员会副主任。

程耀尧

张载锡 物理特级教师



原单位: 陕西省教科所
为中国教育学会个人会员, 中国教育学会物理教学专业委员会会员, 陕西省物理学会会员; 省教育劳动模范; 享受政府特殊津贴。

张载锡

夏正盛 化学特级教师



所属单位: 湖北省教学研究室
担任中国教育学会化学教学专业委员会常务理事, 湖北省青少年科技教育协会常务理事, 省中小学教材审定委员会委员, 华中师大化学教育硕士生导师, 《化学教育》杂志编委。

夏正盛

白春永 物理特级教师



原单位: 甘肃省兰州市第一中学
曾任西北师范大学附属中学校长; 担任甘肃省教育学会副会长, 省物理教学专业委员会副理事长、秘书长, 省物理学会理事。

白春永

汪永琪 化学特级教师



原单位: 四川省教科所
担任中国教育学会化学教育专业委员会常务理事, 四川省教育学会化学教学专业委员会理事长兼秘书长。

汪永琪

袁伯川 生物特级教师



原单位: 北京市教育科学研究院基础教育教学研究中心
中国教育学会生物学教学专业委员会常务理事兼学术委员会常务副主任, 北京市生物教学研究会副理事长, 首都师范大学研究生院客座教授。

袁伯川

刘植义 教授



原单位: 河北师范大学生命科学学院
曾任教育部全国中小学教材审定委员会生物学科审查委员(学科负责人), 参与初中和高中生物教学大纲的编写与审定工作; 参与初中和高中课程标准的制订工作(核心组成员)。

刘植义



谢尼 2005年陕西文科状元

北京大学光华管理学院2005级
 星座：白羊座
 个人爱好：音乐（声乐）、电影、读书
 光荣的荆棘路：电子琴过八级
 状元诀：人的全部本领无非是耐心和时间的混合物。



傅必振 2005年江西理科状元

清华大学电子工程系2005级
 星座：巨蟹座
 个人爱好：足球、音乐
 光荣的荆棘路：全国中学生英语能力竞赛三等奖
 状元诀：保持平静的心态，在题海中保持清醒的头脑，不忘总结走过的路。



程相源 2005年黑龙江理科状元

北京大学光华管理学院2005级
 星座：天秤座
 个人爱好：阅读、音乐、绘画、羽毛球
 光荣的荆棘路：全国中学生英语能力竞赛一等奖
 状元诀：超越自我，挑战极限。



任飞 2005年黑龙江文科状元

北京大学光华管理学院2005级
 星座：天秤座
 个人爱好：读书、看电视、散步
 状元诀：书山有路勤为径，然而勤奋不在于一天学习多长时间，而在于一小时学了多少。



林小杰 2005年山东文科状元

北京大学光华管理学院2005级
 星座：水瓶座
 个人爱好：足球、篮球
 光荣的荆棘路：山东省优秀学生干部
 状元诀：把简单的事做好。



吴倩 2005年云南文科状元

北京大学光华管理学院2005级
 星座：处女座
 个人爱好：电影、旅游
 状元诀：悟性+方法+习惯=成功



孙田宇 2005年吉林文科状元

北京大学光华管理学院2005级
 星座：水瓶座
 个人爱好：读书、上网、看漫画
 光荣的荆棘路：全国中学生英语能力竞赛一等奖
 状元诀：细节决定成败，认真对待每一天。



冯文婷 2005年海南文科状元

北京大学光华管理学院2005级
 星座：水瓶座
 个人爱好：运动、看NBA、跳舞、听歌
 光荣的荆棘路：英语竞赛海南赛区一等奖和数学联赛一等奖
 状元诀：有独立的思想，要明白自己向哪里走，该怎么走。



林巧璐 2005年港澳台联考状元

北京大学光华管理学院2005级
 星座：巨蟹座
 个人爱好：健身(yoga)、钢琴
 状元诀：踏实+坚持



朱仁杰 2003年上海免试录取生

清华大学机械工程系2003级
 星座：水瓶座
 个人爱好：各种体育运动
 光荣的荆棘路：全国高中物理竞赛一等奖，北京市大学生物理竞赛特等奖，全国高中数学竞赛二等奖；系科协研发部长
 状元诀：良好的心理，出众的发挥。

倍速学习法小问答

——作为望子成龙的家长，您了解教育思想的发展趋势么？

——作为独立上进的学生，你关心学习方式的最优选择么？

学术界的观点

1. 我国教育界现在倡导何种学习方式？

探究性学习。

2. 何为探究性学习？

科学的核心是探究，探究性学习就是从学科领域或现实社会生活中选择和确定研究主题，创设一种类似于科学研究的情境，通过学生自主、独立地发现问题，对可能的答案作出假设与猜想，并设计方案，通过实验、操作、调查、搜集证据，对获得的信息进行处理，得出初步结论的学习方式。

3. 探究性学习的目的何在？

在于改变学生单纯地接受知识为主的学习方式，为学生构建开放的学习环境，提供多渠道以获取知识，并将学到的知识综合应用于实践，让学生获得知识、技能、方法和态度，特别是创新精神和实践能力等方面的发展。同时，在实践中学会交流，学会合作，体验科学探究的乐趣。

4. 化学学科怎样进行探究性学习？

实验是学习化学、体验化学和探究化学过程的重要途径，所有化学的设想、假说和理论都要求获得实验的证实或验证，所以化学学科的探究性学习方式以实验型探究为主。它要求学生去发现学习和生产、生活中有意义的化学问题，根据具体情况设计解决化学问题的实验方案，并通过化学实验收集有关数据，科学地加以处理，对实验现象作出合理的解释，运用比较、归纳、分析和综合等方法初步揭示化学变化的规律。

老百姓的智慧

细想出智慧，
细嚼出滋味。

人行千里路，
胜读十年书。

一等二靠三落空，
一想二干三成功。
不下水，一辈子不会游泳；
不扬帆，一辈子不会撑船。

实践是检验真理的唯
一标准。

目录

专题1 揭示物质结构的奥秘

本专题知识总述	1
课程内容标准	1
知识重点难点	1
知识与技能部分	2
知识网络结构	2
概念规律精讲	2
问题与策略部分	6
典型例题解析	6
基础问题分类解析	6
综合问题思路剖析	6
高考真题透析	7
紧跟教材训练	7
紧跟教材训练答案	10
知识充电	11

专题2 原子结构与元素的性质

本专题知识总述	13
课程内容标准	13
知识重点难点	14
第一单元 原子核外电子的运动	15
知识与技能部分	15

知识网络结构	15
概念规律精讲	15
练习与实践参考答案	21
问题与策略部分	22
典型例题解析	22
基础问题分类解析	22
综合问题思路剖析	24
高考真题透析	25
紧跟教材训练	26
紧跟教材训练答案	30
知识充电	33
第二单元 元素性质的递变规律	35
知识与技能部分	35
知识网络结构	35
概念规律精讲	35
练习与实践参考答案	41
问题与策略部分	42
典型例题解析	42
基础问题分类解析	42
综合问题思路剖析	48
高考真题透析	50
紧跟教材训练	54
紧跟教材训练答案	57

目录

知识充电	60	高考真题透析	86
专题总结	62	紧跟教材训练	87
知识整合	62	紧跟教材训练答案	89
本专题作业参考答案	63	知识充电	92
专题指导	64	第二单元 离子键 离子晶体	93
讨论探究	65	知识与技能部分	93
好题精选	66	知识网络结构	93
本专题综合测试题	70	概念规律精讲	93
本专题综合测试题答案	73	练习与实践参考答案	96
专题3 微粒间作用力与物质性质		问题与策略部分	97
本专题知识总述	77	典型例题解析	97
课程内容标准	77	基础问题分类解析	97
知识重点难点	78	综合问题思路剖析	99
第一单元 金属键 金属晶体	79	高考真题透析	102
知识与技能部分	79	紧跟教材训练	103
知识网络结构	79	紧跟教材训练答案	106
概念规律精讲	79	知识充电	109
练习与实践参考答案	82	第三单元 共价键 原子晶体	111
问题与策略部分	83	知识与技能部分	111
典型例题解析	83	知识网络结构	111
基础问题分类解析	83	概念规律精讲	111
综合问题思路剖析	85	练习与实践参考答案	118
		问题与策略部分	119

目录

典型例题解析	119	本专题作业参考答案	155
基础问题分类解析	119	专题指导	156
综合问题思路剖析	123	讨论探究	157
高考真题透析	125	好题精选	158
紧跟教材训练	127	本专题综合测试题	160
紧跟教材训练答案	130	本专题综合测试题答案	164
知识充电	132	期中综合测试题	168
第四单元 分子间作用力 分子		期中综合测试题答案	173
晶体	134	专题4 分子空间结构与物质性质	
知识与技能部分	134	本专题知识总述	177
知识网络结构	134	课程内容标准	177
概念规律精讲	134	知识重点难点	177
练习与实践参考答案	138	第一单元 分子构型与物质的性质	
问题与策略部分	139	178
典型例题解析	139	知识与技能部分	178
基础问题分类解析	139	知识网络结构	178
综合问题思路剖析	141	概念规律精讲	178
高考真题透析	143	练习与实践参考答案	184
紧跟教材训练	145	问题与策略部分	185
紧跟教材训练答案	149	典型例题解析	185
知识充电	152	基础问题分类解析	185
专题总结	153	综合问题思路剖析	187
知识整合	153		

目录

高考真题透析	188
紧跟教材训练	189
紧跟教材训练答案	191
知识充电	193
第二单元 配合物是如何形成的	194
知识与技能部分	194
知识网络结构	194
概念规律精讲	194
练习与实践参考答案	199
问题与策略部分	200
典型例题解析	200
综合问题思路剖析	202
基础问题分类解析	200
高考真题透析	203
紧跟教材训练	205
紧跟教材训练答案	206
知识充电	208
专题总结	209
知识整合	209
本专题作业参考答案	211
专题指导	211
讨论探究	212
好题精选	213

本专题综合测试题	216
----------------	-----

本专题综合测试题答案	219
------------------	-----

专题5 物质结构的探索无止境

本专题知识总述	222
---------------	-----

课程内容标准	222
--------------	-----

知识重点难点	222
--------------	-----

知识与技能部分	223
---------------	-----

知识网络结构	223
--------------	-----

概念规律精讲	223
--------------	-----

练习与实践参考答案	224
-----------------	-----

问题与策略部分	225
---------------	-----

典型例题解析	225
--------------	-----

基础问题分类解析	225
----------------	-----

综合问题思路剖析	227
----------------	-----

高考真题透析	228
--------------	-----

紧跟教材训练	229
--------------	-----

紧跟教材训练答案	232
----------------	-----

知识充电	235
------------	-----

期末综合测试题	236
----------------------	------------

期末综合测试题答案	240
------------------------	------------

专题1 揭示物质结构的奥秘

三只闹钟的故事

一只新的小闹钟放在了两只旧闹钟当中,其中一只旧闹钟对小闹钟说:“来吧,你也该工作了。但我又有点担心,你走完三千二百万次以后,恐怕就吃不消了。”

“天哪!三千二百万次。”小闹钟吃惊不已。“要我做这么大的事?办不到,办不到。”

另一只旧闹钟说:“别听他胡说八道。不用害怕,你只要每秒滴答摆一下就行了。”

“天下哪有这样简单的事情。”小闹钟将信将疑。

“如果这样,我就试试吧。”

小闹钟很轻松地每秒钟“滴答”摆一下,不知不觉中,一年过去了,它摆了三千二百万次。

再伟大的事业也是一点一滴努力奋斗的结果,走出第一步之后,只要我们保持一颗好学、勤奋、上进、善良的心,事业的成功就孕育在一点一滴的努力当中。



本专题知识总述

本专题是高中化学《物质结构与性质》的第一个专题,主要分为两个部分:第一部分通过简要介绍人类探索物质结构的历史,了解物质结构理论发展脉络,清楚科学理论的创立和发展源于感性认识的积累,知道现代科学技术和实验方法对化学发展的作用;第二部分介绍了研究物质结构对应用新技术、创造新物质、探索生命本质以及实现社会可持续发展的重要意义。



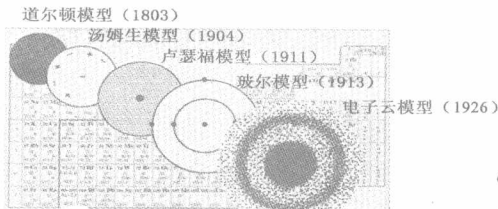
课程内容标准

1. 了解人类探索物质结构的历史与人类社会物质文明进步的密切联系。
2. 认识物质结构探索与研究对人类社会文明发展与进步的重要意义。
3. 了解人类对物质结构认识的脉络。
4. 初步掌握研究物质结构的一般方法。
5. 感受科学家探索物质结构征程中的坚毅和执著,树立坚不可摧的毅力和勇气。
6. 领悟物质结构的探索是人类可持续发展的有力保证。



知识重点难点

1. 人类对物质结构认识的历史。
2. 研究物质结构的一般方法。



经过漫长而艰辛的探索，我们已经对物质结构有了一定的认识。



知识与技能部分



知识网络结构 (知识俯瞰) 不学不知道,提纲挈领很重要

揭示物质结构的奥秘

人类探索物质结构的历史

人类探索原子结构的历史

原子分子论

元素周期律及元素周期表

对有机物认识的进展

物理学上的重大发现

实验方法上的改进

研究物质结构的意义

结构决定性质,性质体现结构

根据结构预测物质的性质

合成或分离得到新物质

从分子水平探索生命现象的本质

研究结构实现绿色合成,促进社会可持续发展



概念规律精讲 (知识探析) 概念规律是基础,解决问题它为主

一、人类探索物质结构的历史

1. 原子论

早在2500年前,古希腊的德谟克利特(公元前460~前370年)等人提出了原子论思想:宇宙万物是由世界上最微小的、坚硬的、不可入、不可分的物质粒子构成的。认为各种事物彼此不一样,是因构成它们的原子在形状、大小、数量上不一样。原子论把这些物质的区别还原成一些量上的差异,使统一的自然界可以用数学科学来描述。

2. 化学原子论

英国化学家道尔顿(1766~1844)最早提出科学的原子概念:物质是由原子构成的,原子不能被创造,也不能被毁灭,在化学变化中原子不可再分割,它们的性质在化

专题1 揭示物质结构的奥秘

学反应中保持不变。

3. 汤姆生的原子结构模型

英国科学家汤姆生(1856~1940)认为,正电荷均匀地分布在原子中,而电子就像是面包中的葡萄干一样散布在原子的正电荷之中,这就是原子结构的第一个模型——葡萄干面包式模型。

4. 卢瑟福的原子结构模型

英国物理学家卢瑟福(1871~1937)在1911年根据 α 粒子散射实验,提出了带核的原子结构模型:原子由原子核和核外电子构成,原子核带正电荷,位于原子中心,体积小,占有几乎全部的原子质量;电子带负电荷,在原子核外的空间中做高速运动,就像行星绕太阳运转一样,电子的负电荷总数恰好与原子核中正电荷总数相等,整个原子呈电中性。

5. 玻尔的原子结构模型

玻尔(1885~1962)是丹麦物理学家,他提出了新的原子结构模型:原子核外的电子在一系列稳定的轨道上运动,每一轨道都有一个确定的能量值;核外电子在这些稳定轨道上运动时,既不放出能量,也不吸收能量。

6. 原子的量子力学模型

玻尔的原子结构模型也不是十分完美,在解释氢以外的多电子原子的光谱线时,就只能做出近似的估计,无法定量计算。

原子的量子力学模型包括了玻尔采用的量子化能级的概念,即主量子数(电子层),此外,还提出了轨道和原子轨道的空间伸展方向用以说明电子的能量。

7. 原子分子论

1811年,意大利科学家阿伏加德罗(1776~1856)在总结气体反应体积比的基础上,提出了分子的概念,他认为气体分子可以由几个原子构成;还确定了气体分子含有的原子数目。原子按一定方式结合成分子,分子又构成物质,分子的结构直接决定分子的性质。

8. 元素周期律及元素周期表

1869年,俄国化学家门捷列夫(1834~1907)在批判和继承前人工作的基础上,对大量实验事实进行了验证、分析和概括,总结出元素周期律:元素的性质随着相对原子质量的递增而呈现周期性的变化。并根据此规律编制了第一张元素周期表,把已有的63种元素全部列入表里,初步完成了使元素规律化的任务,从而把化学元素及其相关知识纳入一个自然序列变化的规律之中,从理论上指导了化学元素的发现和应用。

9. 对有机物认识的进展

19世纪中叶以后,对有机物的认识也取得了重大进展。碳原子的四价、有机物中碳原子成键的立体构型、有机物分子中价键的饱和性等相继被发现,有机合成在一

定程度上可以做到“按图索骥”，而用不着单凭经验摸索了。

10. 物理学上的重大发现

19 世纪末至 20 世纪初，电子、氢原子光谱、元素的放射性等的发现，揭开了原子内部结构的奥秘，发现了微观粒子波粒二象性的普遍性。量子力学为化学提供了分析原子和分子结构的理论基础。

11. 实验方法上的改进

在实验方法上，光谱和衍射等用于研究原子、分子、晶体结构的新方法层出不穷，为科学家认识原子、分子结构和性能的关系积累了大量的实验资料，从而有力地推动了化学科学的发展。

交流与讨论

1. 氯化氢是由氯原子和氢原子以一定的方式排列而成的，其原子个数比为 1:1。
2. 原子可以再分为原子核和核外电子，原子核可分为质子和中子，质子和中子由更小的夸克构成，因此，道尔顿提出的原子不能被分割是不确切的。构成物质的微粒可以是分子、原子、离子等，一个分子可以由几个原子构成，因此道尔顿提出的所有物质都是由非常微小的物质粒子（即原子）构成的也是不确切的。

交流与讨论

1. 支持原子结构模型发生演变的实验事实有：19 世纪道尔顿根据元素化合时的质量比例关系，提出的原子学说；19 世纪末 20 世纪初，汤姆生用实验的方法测出电子的质量不及氢原子质量的 $1/1000$ ，认识到原子是由更小的微粒构成的；1911 年卢瑟福根据 α 粒子散射现象，提出了带核的原子结构模型；1913 年玻尔在研究氢原子光谱时，引入了量子论观点，提出了新的原子结构模型。
2. 原子结构模型演变的历史说明，科学探索是无止境的，要真正认识一个事物并不简单，需要人们长期不断地研究和探索，才能逐步认清事物的真相，揭示其本质。

二、研究物质结构的意义



专题 1 揭示物质结构的奥秘

你知道吗

金刚石、石墨、 C_{60} 、碳纳米管都是由碳元素组成的不同单质,但是它们的结构不同:在金刚石中,每个碳原子都与周围的 4 个碳原子形成共价键,构成正四面体,这些正四面体结构向空间发展形成立体网状结构的原子晶体,硬度很大,晶体内无自由移动的电子,因此金刚石不导电。在石墨中,同一层中每个碳原子分别与周围的 3 个碳原子形成共价键,还剩余一个电子可自由移动,因而石墨能导电;层与层之间以分子间作用力相结合,结合力较弱,可发生相对滑动,因此石墨质较软。 C_{60} 中的 60 个碳原子构成球形 32 面体,属于分子晶体,因此, C_{60} 可溶于苯等有机溶剂(相似相溶)。碳纳米管都是由一些同轴圆柱形管状碳原子叠套而成,它密度小、强度大、稳定性好,因结构中存在能自由移动的电子,因此具有导电性。综上所述,4 种物质的结构不同,因而其性质和用途也不相同。

交流与讨论

1. 因为碳、氮、氧、氟原子的最外层上分别有 4 个、5 个、6 个、7 个电子,而要使最外层达到 8 个电子的稳定结构分别需要与氢形成 4 个、3 个、2 个、1 个共价键,因此,碳、氮、氧、氟与氢形成的最简单的化合物中氢原子的数目不相等。

2. 白磷是 4 个 P 原子形成的正四面体结构,而红磷是许多磷原子形成的比较复杂的结构,因而白磷比红磷活泼,在空气中就会缓慢氧化发生自燃。 O_2 和 N_2 相比,两个氧原子间形成 2 个共价键,而两个氮原子间形成 3 个共价键, $N\equiv N$ 键能比 $O=O$ 键能大,破坏 $N\equiv N$ 比破坏 $O=O$ 需消耗的能量更多,因此 O_2 比 N_2 活泼。

3. MgO 中 Mg^{2+} 和 O^{2-} 间形成的离子键键能大,破坏它需要很大的能量,因而 MgO 的熔点很高,故 MgO 可用做耐火材料。

硅的导电性介于导体和非导体之间,因此硅可用做半导体材料。

金属晶体中存在自由移动的电子,在外加电场作用下可做定向移动而导电,因此金属可用做良好的导电材料。

4. Cl_2 和 I_2 的组成结构相似,但 I_2 分子之间的作用力比 Cl_2 分子间作用力大,因此 I_2 的熔点比 Cl_2 的高,故常温下氯气是气体而碘是固体。

交流与讨论

1. C_{60} 的发现、碳纳米管的制取、超导材料的制取、生命科学中许多重大问题得以解决等。

2. 化学科学在创造新物质方面会有更辉煌的成就。例如:在充分了解光合作、固氮作用机理和催化理论的基础上,能更好地利用太阳能,缓解人类所面临的粮食危机;新型信息材料、低毒副作用的药物、高效催化剂等的合成,将进一步提高人

类的生活质量,促进社会可持续发展。

3. 通过对物质结构与性质的研究,能够解决以下几个方面的问题:

- (1) 为设计与合成新物质提供理论基础;
- (2) 开发和应用信息材料、纳米材料、超导材料;
- (3) 寻找性能优异的材料;
- (4) 研制新药品,解决疑难病症;
- (5) 破解 DNA 密码,解决人类健康问题。

问题与策略部分



典型例题解析 (问题解决) 若要问题解决好,博学多思少不了

▲ 基础问题分类解析

【例 1】 英国科学家道尔顿的原子学说曾经对化学的发展产生了巨大影响,因而道尔顿被誉为“近代化学之父”。以下是“道尔顿原子学说”中的部分内容:①原子是不可分割的实心球体;②同种元素的原子,其性质和质量都相同;③原子在化学变化中不可再分割,它们在化学反应中保持本性不变。从现代观点来看,“道尔顿原子学说”中的这些内容不正确的是 ()

- A. ①② B. ②③ C. ①③ D. ①②③

解析:从现代观点来看,原子是由原子核和核外电子构成的,原子核又是由质子和中子构成的,质子和中子还可分割为更小的粒子;同种元素的原子,核内质子数相同,但核内中子数不一定相同,原子的质量也就不一定相同;在化学变化中,原子的变化是核外电子的变化,原子核不变,原子的本性也就不变。

答案:A

点拨:由于历史的原因,“道尔顿原子学说”有一定的局限性和片面性。

▲ 综合问题思路剖析

【例 2】 下列说法中不正确的一组是 ()

①质子数相同的微粒一定属于同一种元素 ②同位素的性质几乎相同 ③质子数相同,电子数也相同的两种微粒,不可能是一种分子和一种离子 ④电子数相同的微粒不一定是同一种元素 ⑤一种元素只能有一种质量数 ⑥某种元素的相对原子质量取整数就是其质量数 ⑦Cl₂ 中³⁵Cl 与³⁷Cl 的原子个数比与 HCl 中³⁵Cl 与³⁷Cl 的原子个数比相等

- A. ②③⑤⑥⑦ B. ①②④⑤ C. ①②⑤⑥ D. ③④⑥⑦

解析:质子数相同,电子数相同的微粒不一定是同一种元素,如 HF 和 Ne 不能称为同一种元素,但¹H 与²H 是同一种元素的不同原子,故①错④对;一种分子和一种离子,如果质子数相同,它们的电子数一定不相同,因为分子是电中性的,而离子是带电荷的微粒,故③对;同位素的原子其质子数相等,化学性质也几乎完全相同,但其中

专题 1 揭示物质结构的奥秘

子数不同,因此物理性质不完全相同,在自然界中同位素原子个数不变,故②错⑦对;质量数是针对某个原子而言的,而不是针对元素而言的,因为一种元素往往有几种同位素原子,它们的质量数各不相同,故⑤⑥错。

答案:C

点拨:本题考查对微粒的概念、同位素的概念、质量数的概念的理解掌握情况。



高考真题透析 (借鉴高考) 未雨绸缪,知己知彼

【例 1】(2007·宁夏)下列叙述错误的是 ()

- A. ^{13}C 和 ^{14}C 属于同一种元素,它们互为同位素
- B. ^1H 和 ^2H 是不同的核素,它们的质子数相等
- C. ^{14}C 和 ^{14}N 的质量数相等,它们的中子数不等
- D. ^6Li 和 ^7Li 的电子数相等,中子数也相等

解析: ^{13}C 、 ^{14}C 互为同位素; ^{14}C 、 ^{14}N 质量数都为 14,中子数分别为 8、7; ^1H 、 ^2H 互为同位素,质子数相等; ^6Li 、 ^7Li 互为同位素,质子数和电子数都对应相等,但中子数不相等。

答案:D

点拨:本题考查的是元素、同位素的概念和质量数(A)、质子数(Z)、中子数(N)的关系。

【例 2】(2007·全国)经分析发现,某陨石中含有半衰期极短的镁的一种同位素 ^{28}Mg ,该同位素原子核内的中子数是 ()

- A. 12
- B. 14
- C. 16
- D. 18

解析:Mg 为 12 号元素,即质子数为 12,故中子数 = 质量数 - 质子数 = 28 - 12 = 16。

答案:C

点拨:本题考查的是质子数、中子数、质量数的数量关系及知识应用能力。



紧跟教材训练 (迁移练习) 学而时习之,学而时练习之

(时间:45 分钟 分值:80 分)

一、选择题(每小题有 1~2 个选项符合题意,每小题 5 分,共 50 分)

1. ^{13}C -NMR(核磁共振)、 ^{15}N -NMR 可用于测定蛋白质、核酸等生物大分子的空间结构。下列有关 ^{13}C 、 ^{15}N 的叙述正确的是 ()
 - A. ^{13}C 与 ^{15}N 有相同的中子数
 - B. ^{13}C 与 C_{60} 互为同素异形体
 - C. ^{15}N 与 ^{14}N 互为同位素
 - D. ^{15}N 的核外电子数与中子数相同
2. 几种微粒具有相同的核电荷数,则可说明 ()
 - A. 可能属于同一种元素
 - B. 一定是同一种元素
 - C. 彼此之间一定是同位素
 - D. 核外电子数一定相等