

标准化命题与学习方法指南

GAO ZHONG HUA XUE



高中化学

三环出版社

标准化命题与学习方法指南

高中化学

顾问 崔孟明 姚文忠

主编 林猷召 龙腾明 宋志唐

王治杰 张洪彦 李渤梁 安 宁

编著 龙腾明

熊善明 刘邦伟 贺利林

程世英 戴国英 童南兴 苏海波

三 环 出 版 社

一九九二年二月

顾问 崔孟明 姚文忠

主编 林猷召 龙腾明 宋志唐

王治杰 张洪彦 李渤梁 安 宁

编著 龙腾明

熊善明 刘邦伟 贺利林

程世英 戴国英 童南兴 苏海波

责任编辑 刘文武

特邀编辑 陈士奇 陈立秀 台 本

技术设计 王治杰

封面设计 夏汝成

标准化命题与学习方法指南

高中化学

三 环 出 版 社 出 版 (海口·滨海大道花园新村20号)

首 都 发 行 所 发 行 (北京·西绒线胡同甲7号)

成都民盟书社经销邮购 (成都·奎星楼街55号)

四川省金堂新华印刷厂印刷 (成都·金堂·文化街72号)

787×1092毫米 16开本 26.375 印张 675 千字

1991年2月第一版 1992年2月第二次印刷

印数: 10,001—20,000 (全二册) 定价: 9.85 元

ISBN 7-80564-366-0/G·226

出版说明

使用科学的方法引导学生遵循认识的客观规律去获取知识，锻炼思想，培养和提高应用知识去解决问题的技能，一直是广大教育工作者热心探讨的课题，也是大家义不容辞的责任。

采用标准化命题，是使学生拓开知识领域、培养能力、巩固已有知识和检验学习成绩的有效手段。实践证明，标准化命题具有较多的科学性，它已逐步为广大师生所认识。近年来，在国家级各类考试中，各科正不断加大标准化命题的比例，因此，对标准化命题的研究，正为广大教育工作者所关心和支持。

为适应广大师生的需要，我们约集了几十位长期在教育第一线工作的高级教师，组成了以他们为主体的编写班子，根据中学教育规律和教学与考试要求，用现代教学思想和标准化命题原则，编写了这套《标准化命题和学习方法指南》丛书。我们竭诚希望它能对在校学生和准备参加相当于高考水平的各类考试的自学学生提供较大方便，对教师的教学能有较大的参考价值。

本套丛书于1990年由能源出版社出版后，深受读者欢迎，现该社转版我社重新出版，得到了海南省教育科学研究所的领导刘亨金、吴军同志等及各科专家学者的鼎力支持和帮助，使本书成为更有助于学习者巩固基础知识、拓宽视野、启迪思维、培养能力的一套课外读物，对于教师也将会有较高的参考价值，我们诚望这套丛书能成为广大师生的良师益友，更能希望听到广大读者对这套丛书的宝贵意见，以期在重版时继续予以改进和提高。

这套丛书在编写过程中得到了中国民主同盟成都市委员会的大力支持和有关专家的大力帮助，谨在此表示谢意；同时，对于关心和支持这套丛书的单位、读者表示衷心的感谢。

1991年 2月

编写说明

本书是由具有丰富的教学经验、长期工作在教学第一线、热心教育理论探索的高级教师,根据国家教委新颁布的中学化学教学大纲和新编高级中学化学教材编写的。目的在于供高中各年级、特别是高中三年级的在校学生学习使用,也可供广大青年自学和中学化学教师参考之用。

本书内容,从知识结构上分为:《化学基本概念和无机反应规律》、《基本理论》、《元素及无机物》、《有机化学》、《化学计算及解题方法》、《化学基本实验及基本技能》、《单元测验题》、《综合测验题》等,共八篇。

本书一至六篇中,每篇分为:知识要点和教学要求;例题选讲和能力培养;基础练习;基础练习答案。以篇为单元,配有45分钟和100分钟的测验题2—4套;综合测验题4套,每套分为I、II两卷,I卷为标准化试题。所有试题,均附有参考答案和评分标准,以及机读答卷。

本书为方便学生和教师使用,一至六篇及基础练习题和答案合订一册。七至八篇的单元测验题和综合测验题及答案,均按正规试卷设计,另合订成一册。可分卷使用,用后又可装订成册。

本书既注意了化学知识的网络和结构,又注意了化学知识的系统化和概括化。并且系统而扼要的总结和概括了化学学科的基础知识和基本技能、注意突出重点和规律。通过典型化学事例的分析、介绍了行之有效的学习方法。特别注意了近期化学试题的新题型和变化趋势,编入了必须掌握的大量的多类型的练习题和测验题,以及解题的思路和方法,从而达到增强学习者分析问题和解决问题的能力。

为了突出化学标准化命题的特点,适应全面推广的标准化考试,本书在《基础练习题》、《单元测验题》和《综合测验题》中,分别编入了:多解选择题、配伍选择题、比较选择题、组合选择题、因果选择题、改错选择题、类推选择题、填表选择题、填图选择题、分类选择题、阅读选择题、专题系列选择题、连接选择题、排列选择题、结构选择题、填空选择题等十六种标准化试题的类型,以及其它客观性试题。借以达到加强训练、掌握规律、提高解题能力。

本书主要由龙腾明(成都石室中学)、熊善明(成都十九中)、刘邦伟(成都石室中学)等同志编写,最后由龙腾明负责统稿、定稿。

本书在编写过程中,参阅了国内外有关著作,在此一并表示感谢。

我们愿将此书献给广大读者,相信它对您一定会有帮助。由于时间短促,本书一定会有缺点和不足,敬请广大读者批评指正。

编者

1991年1月

目 录

第一篇 化学基本概念及无机反应规律

【知识要求和教学要求】	1
【例题选讲和能力培养】	1
一、物质的组成及化学用语	2
二、无机物的分类	4
三、物质的属性	6
(一) 物质的基本属性	6
(二) 溶解性和溶解度	8
四、重要无机反应及基本无机反应规律	9
五、化学计算中有关量的概念及量之间的关系	19
(一) 以物质的量为中心的量之间的换算关系	19
(二) 溶液的浓度、常用浓度的表示方法及相互换算	20
六、例题选解	21
〔基础练习〕	22

第二篇 基本理论

第一部份 物质结构 元素周期律

期律	29
一、原子结构	29
〔知识要点和教学要求〕	29
〔例题选讲和能力培养〕	30
(一) 原子的组成	30
(二) 同位素	30
(三) 核外电子的运动状态	31
(四) 核外电子排布的“两条原理”和“一条规则”	33

(五) 核外电子排布的基本规律	34
-----------------------	----

(六) 用电子式表示原子和阴离子	34
------------------------	----

(七) 原子和离子结构的两种表示方法	35
--------------------------	----

(八) 原子的电子层结构与元素性质的关系	35
----------------------------	----

二、化学键和分子结构	35
------------------	----

〔知识要点和教学要求〕	35
-------------------	----

〔例题选讲和能力培养〕	35
-------------------	----

(一) 化学键及其分类	36
-------------------	----

(二) 离子键和离子化合物	36
---------------------	----

(三) 共价键和共价物质	37
--------------------	----

(四) 配位键和配位化合物	38
---------------------	----

(五) 金属键和金属晶体	38
--------------------	----

(六) 非极性分子和极性分子	39
----------------------	----

(七) 分子间作用力(范德华力)和氢键	39
---------------------------	----

(八) 四种晶体比较	40
------------------	----

三、元素周期律和周期表	40
-------------------	----

〔知识要点和教学要求〕	40
-------------------	----

〔例题选讲和能力培养〕	41
-------------------	----

(一) 元素周期律	41
-----------------	----

(二) 周期表	41
---------------	----

〔基础练习〕	43
--------------	----

第二部份 化学反应速度和化学平衡

平衡	52
----------	----

〔知识要点和教学要求〕	52
-------------------	----

〔例题选讲和能力培养〕	52
-------------------	----

一、本部分的一些基础知识	52
--------------------	----

(一) 化学反应速度	52
------------------	----

(二) 化学平衡	53
(三) 合成氨的适宜条件	54
二、复习中应注意的一些问题	55
(一) 本部分内容分为基础理论 和实际应用两部分	55
(二) 要掌握化学反应速度的 简单计算和表示方法	55
(三) 准确理解化学反应处于 平衡状态的实质是 $V_{\text{正}}$ $= V_{\text{逆}}$	56
(四) 同一条件下某可逆反应 由正反应开始建立平衡 或由逆反应开始建立平 衡, 平衡状态均相同, 与建立平衡时反应的途 径无关	56
(五) 向平衡体系充入惰性气 体(或与反应无关的气 体), 平衡怎样移动	56
(六) 有关图象的知识	57
(七) 关于化学平衡的简单计 算	58
〔基础练习〕	61
第三部份 电解质溶液	68
〔知识要点和教学要求〕	68
〔例题选讲和能力培养〕	68
一、本部分知识结构	68
二、电解质	69
三、强电解质与弱电解质	69
四、电离度	70
五、水的电离、溶液的 PH 值	72
(一) 概念	72
(二) 本部分应注意的几个 问题	73
(三) 本部分的简单计算	73
(四) 强酸、强碱溶液两两等 体积混和后 pH 值的近 似计算规律	74
六、盐类的水解	75
七、原电池与电解	78

〔基础练习〕	80
--------	----

第三篇 元素及无机物

第一部分 非金属元素化学知

识	90
〔知识要点和教学要求〕	90
〔例题选讲和能力培养〕	91
一、非金属元素概述	92
二、空气和惰性气体	95
三、水和氢	96
四、卤族元素	98
五、氧族元素	103
六、氮族元素	108
七、碳族元素	115
〔基础练习〕	119
第二部分 金属元素化学知识	125
〔知识要点和教学要求〕	125
〔例题选讲和能力培养〕	126
一、金属概论	126
二、碱金属	129
三、金属镁	132
四、金属铝	134
五、铁和钢	138
〔基础练习〕	142

第四篇 有机化学

〔知识要点和教学要求〕	151
〔例题选讲和能力培养〕	152
第一部份 基本概念	152
一、有机化合物	152
二、有机物的特点	152
三、有机物的分类	152
四、基和官能团	153
五、同系物和同分异构体	153
第二部分 有机物的命名	155
第三部分 有机化学的基本反应 类型	157
第四部份 各类有机物的性质、	

制法、用途	160
一、烃	161
(一) 烷烃	161
(二) 烯烃	162
(三) 炔烃	162
(四) 芳香烃	163
二、烃的衍生物	163
(一) 卤代烃	163
(二) 醇类	164
(三) 苯酚	164
(四) 醛	165
(五) 羧酸	165
(六) 酯	166
三、糖类	167
(一) 单糖	167
(二) 二糖	167
(三) 多糖	167
四、蛋白质	168
(一) 氨基酸简介	168
(二) 蛋白质的概念	168
(三) 蛋白质的性质	168
(四) 蛋白质的用途	169
五、石油和煤	169
(一) 石油的成分	169
(二) 石油的分馏	169
(三) 石油的裂化	169
(四) 石油化工	169
(五) 煤的干馏	169
第五部分 几种主要有机物的鉴别	170
第六部分 有机物之间的相互转化关系	170
〔基础练习〕	171

第五篇 化学计算及解题方法

〔知识要点和教学要求〕	181
〔例题选讲和能力培养〕	181
一、有关分子式和化学用语的计算	181

(一) 分子量的计算	181
(二) 分子式的确定	183
(三) 有关百分含量的计算	184
(四) 摩尔、气体摩尔体积的有关计算	185
(五) 有关酸、碱克当量的计算	186
二、关于溶解度和溶液浓度的计算	187
(一) 关于溶解度的计算	187
(二) 有关溶液浓度的计算	188
三、根据化学方程式进行计算	191
(一) 反应物或生成物中含杂质的计算	192
(二) 关于利用率、产率和转化率	192
(三) 关于过量的计算	193
(四) 关于多步反应的计算	194
(五) 根据质量差进行计算	194
四、电离度、PH值、 $[H^+]$ 、 $[OH^-]$ 和电化学的有关计算	196
(一) 电离度、PH值、 $[H^+]$ 、 $[OH^-]$ 的有关计算	196
(二) 有关电化学的计算	198
五、有关热化学方程式的计算	199
六、有关化学平衡(起始浓度、平衡浓度、转化率和体系压强)的计算	200
七、有机物的有关计算	201
八、有关综合计算	203
〔基础练习〕	205

第六篇 化学基本实验和基本技能

〔知识要点和教学要求〕	213
〔例题选讲和能力培养〕	213
一、常用的化学仪器及名称	213
二、化学仪器的用途和使用方法	213
(一) 用于加热的仪器	213

(二) 用于取定量药品的仪器	213
(三) 用于溶解物质的仪器	214
(四) 用于配制溶液浓度的仪器	214
三、化学实验的基本操作	216
(一) 仪器的洗涤	216
(二) 药品的取用	217
(三) 加热	217
(四) 物质的溶解	217
(五) 分离和提纯	218
(六) 溶液的配制	219
(七) 中和滴定	219
(八) 仪器的装配和装置气密性的检查	219
(九) 几种药品的存放和取用	219
四、物质的制备和收集	220
(一) 对制备的总要求	220
(二) 气体物质的制备和收集	220
(三) 制溴苯	221
(四) 制乙烯	222
(五) 制硝基苯	222
(六) 制乙酸乙酯	222
五、物质的检验	222
六、四个定量实验	223
(一) 硫酸铜晶体结晶水的测定	224
(二) 质量百分比浓度的配制	225
(三) 摩尔浓度溶液的配制	226
(四) 中和滴定	227
七、实验设计	227
八、问题讨论	228
(一) 几种意外事故的处理	228
(二) 制溴苯实验	229
(三) 制乙酸乙酯的实验	229
(四) 制硝基苯的实验中	229
(五) 氨被催化氧化的实验	229
(六) 配制摩尔浓度的溶液	229
(七) 量筒和滴定管的读数	229
(八) 中和滴定时	230
(九) 如何确证某晶体是明矾晶体? 写出鉴定方法和	

反应的方程式	230
(十) 如何区别下列四种化肥	230
(十一) 现有 CaO 、盐酸和 NaOH 溶液三种试剂, 如何将 FeCl_3 和 AlCl_3 的混和溶液分离成 FeCl_3 溶液和 AlCl_3 溶液	231
(十二) 根据某溶液的下列现象, 推断以下十二种离子在溶液中是否存在 (微量不计)	231
[基础练习]	231
[基础练习] 答案	
〈一至六篇〉	238

第七篇 单元测验题

第一篇测验题 (一)	275
第一篇测验题 (二)	279
第二篇测验题 (一)	285
第二篇测验题 (二)	289
第二篇测验题 (三)	295
第二篇测验题 (四)	301
第三篇测验题 (一)	311
第三篇测验题 (二)	315
第三篇测验题 (三)	321
第四篇测验题 (一)	327
第四篇测验题 (二)	333
第五篇测验题	343
第六篇测验题 (一)	349
第六篇测验题 (二)	355

第八篇 综合测验题

综合测验题 (一)	367
综合测验题 (二)	377
综合测验题 (三)	387
综合测验题 (四)	397
机读答卷纸	
单元测验题答案	253
综合测验题答案	266

第一篇 化学基本概念及无机反应规律

【知识要点和教学要点】

- 1 掌握物质的宏观、微观组成和各种分类方法的基础知识。
- 2 掌握物质性质、变化、重要反应类型和基本无机反应的一般规律。
- 3 牢固掌握和熟练运用元素符号、离子符号、结构简图、电子排布式、化学式、化学反应式、化合价等化学用语。
- 4 掌握溶液、胶体和浊液三种基本分散系的基础知识。
- 5 掌握原子量、分子量、式量、物质的量、摩尔质量、气体摩尔体积、克当量等量的概念，量之间的关系和物质变化时量的变化规律（质量守恒定律、阿佛加德罗定律等）；能熟练地进行化学基本计算。

【例题选讲和能力培养】

化学概念及无机反应的一般规律是进一步学习其它化学知识的基础，可以说，离开了正确概念的建立和运用化学概念，就不能准确、清晰地把握其它化学知识，其要点如下：

1、化学概念是反映化学现象的本质属性。要根据教材的要求，把握概念的发展和深化过程，才能较准确地、深刻地理解概念。

例如，化学反应的特征是有新物质生成，常伴随发光、发热现象，其变化的实质是原子重新组合（初中化学知识）。高中阶段，在掌握物质结构理论知识的基础上，应明确化学反应的实质是原子核外电子运动状态发生改变、化学键改组，由于反应物断键时要吸收能量，成键时要放出能量，因此化学反应必然伴随能量的变化过程。

2、分析和把握概念间的逻辑关系，有利于加深理解及牢固掌握化学概念。

例如，分解或化合反应既可能是氧化——还原反应，也可能是非氧化——还原反应；离子反应既可能是复分解反应，也可能是氧化——还原反应；金属氧化物多数是碱性氧化物，也有的是两性氧化物或酸性氧化物；有机物中的多官能团化合物如酚羟基酸，既可看成酚类物质，也可看作羧酸类。上述是所谓交叉关系。

饱和键烃或烷烃，金属的化学活动性（金属性）和金属的还原性等。二者之间是同一关系。

芳醇和脂醇、饱和醇和不饱和醇、一元醇和多元醇皆属于醇类物质，它们之间是属种关系（或从属关系）。

饱和烃和不饱和烃、电解质和非电解质、金属性和非金属性等，这是矛盾关系。

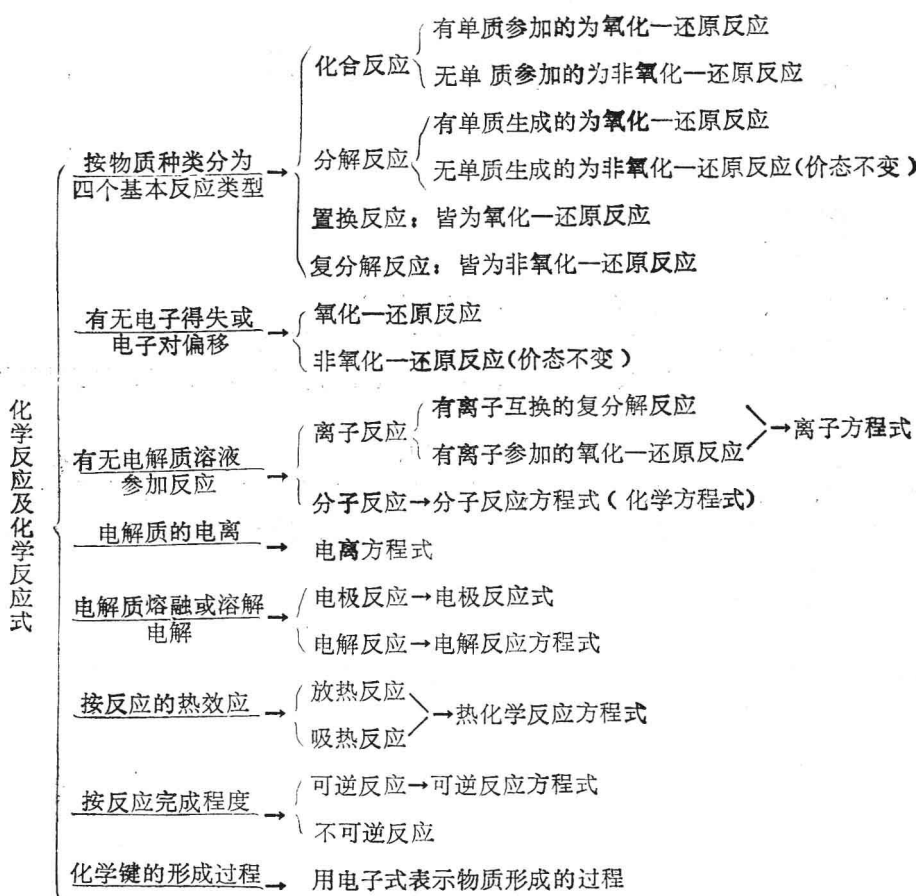
在氧化——还原反应中的氧化剂、还原剂、氧化产物、还原产物，以及反应物和生成物的氧化性、还原性，它们之间有着复杂的转化关系及规律性。

3、要联系对比，形成概念网。这样归纳所学知识，有利于记忆和综合运用。

例如，跟化学反应相关的概念，可以归纳为表1—1所示。

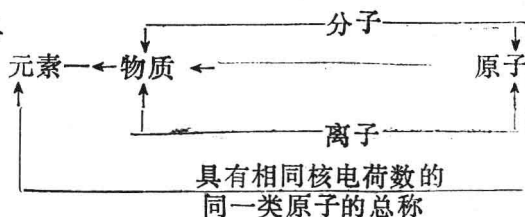
4、要把握跟化学概念相关的化学原理、化学实验、元素化学等知识间的内在联系，使之系统化、规律化，才能做到综合掌握及灵活运用知识的目的。

表1—1 化学反应及化学反应式分类



一、物质的组成及化学用语

(一) 物质的宏观组成及微观粒子间的关系



(二) 联系对比, 理解并掌握元素、原子、离子、分子等概念(表1—2)

表1—2

对比原子、分子和离子

	原 子	离 子	分 子
相似之处	都是构成物质的微观粒子		
本质属性	化学变化中的最小微粒	带电的原子或原子团	保持物质化学性质的一种微粒
相互关系	分子 $\xrightleftharpoons[\text{化分}]{\text{化合}}$ 原子 $\xrightleftharpoons[\text{失(或得)}]{\text{得(或失)}}$ 阴(或阳)离子		

(三) 表示原子、离子的化学用语

原子：元素符号、原子结构简图、电子式、电子排布式。

离子：离子符号、离子结构简图、电子式、电子排布式。

(四) 表示物质构成的其它化学用语

化学式：用元素符号表示单质、化合物的组成或结构的式子总称为化学式。

中学化学要求掌握的化学式有分子式、电子式、最简式（实验式）、结构式和结构简式

表 1—3

最简式和分子式的联系、区别

	分 子 式	最 简 式
涵义	用元素符号表示物质分子组成的式子	用元素符号表示物质的组成和各元素的原子个数最简单整数比的式子
区别	① 分子式中各元素原子量之和为分子量 ② 分子式只能代表某种物质的分子组成	① 最简式中各元素原子量之和为式量 ② 最简式可表示有共同组成关系的物质
实例	水 (H_2O) 丁烷 (C_4H_{10}) 甲醛 (CH_2O) 乙酸 ($\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$)	水 (H_2O) 丁烷 (C_2H_5) CH_2O 是甲醛、乙酸、葡萄糖的最简式
联系	① 有的物质的最简式就是分子式 ② 根据物质的分子量和最简式，则可推算出分子式 例：乙酸分子量为60， $(\text{CH}_2\text{O})_n = 60$ $n = \frac{\text{分子量}}{\text{式量}} = \frac{60}{30} = 2$ ，乙酸分子式为 $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$	

说明 1、现行中学教材中物质的分子式如氯化钠 (NaCl)，严格讲，由于离子晶体中没有一个个的 NaCl 分子， NaCl 实际是最简式，也可称为化学式。 2、金属晶体、非金属某些固体单质如 Fe 、 S 、 C 等，严格讲也不是铁、硫黄、碳的分子式，而是它们的最简式。

上述说明，现行中学教材中某些无机物的分子式只是习惯上的称呼，不要忽略它的真实涵义。

(五) 表示物质化学转化的用语——化学反应式

1. 化学方程式：用化学式来表示化学反应的式子。书写时要注意两个原则：

(1) 符合反应事实：什么物质起反应，生成什么物质。

(2) 遵循质量守恒定律：反应前后各元素原子总数不变，因而反应前后物质的质量不变。

2. 化学方程式中应用的符号或文字

3. 化学方程式分类及书写方法

(1) 分子方程式（常称化学方程式） (2) 电离方程式见教材

(3) 离子反应方程式（书写方法见离子反应部分） (4) 可逆反应方程式见教材

(5) 电解反应方程式、电极反应式见第二篇电解质溶液

(6) 用电子式表示物质的形成过程见教材 (7) 热化学方程式书写的三点要求：

① 必须注明反应物和生成物的状态（因为聚集状态跟能量有关）

② 化学式前的系数是代表物质的量，因此系数可以是整数，也可以是分数。

③表明反应的热效应(放热或吸热)或反应热的具体数据,热化学方程式习惯上不注明温度和压强则表示为 25°C , 1.01×10^5 帕的条件下所测得数据。放热常用“+”号,吸热常用“-”号。

4. 化学方程式的配平

最常用、最基本的配平方法有最小公倍数法和观察法。复杂的氧化——还原反应方程式的配平常用化合价升降法(或电子得失法),此方法在无机反应规律中有专述。

(六) 元素原子间化合时数量关系的用语——化合价

1. 化合价:一种元素一定数目的原子跟其它元素一定数目的原子化合的性质,叫做这种元素的化合价。根据物质的构成可将化合价分为电价、共价、根价和“表观化合价”(形式上的化合价)

2. 化合价规则:

化合价分正价和负价。在化合物中,元素正价总数和负价总数的绝对值相等,代数和为零。

3. 元素化合价的确定

(1) 氢常为+1价(与活泼金属化合时为-1价)。以氢为标准,其它元素的一个原子所化合或置换出氢原子的数目,就是该元素的化合价。

(2) 在单质中,元素的化合价看作零价。这是所谓表观化合价。

(3) 在化合物中,金属通常为+1价,氧常为-2价。其它元素的化合价、可变化化合价以及化合价的变化规律见第二篇元素周期律部分。

(4) 在离子化合物中,元素的化合价等于失去(或得到)的电子数。这就是通常所讲的电价。电价数=离子电荷数。

(5) 在共价化合物中,元素的化合价等于共用电子对数。这就是通常所讲的共价。共价数=共用电子对数。

(6) 复杂的原子团的化合价等于原子团中各元素正负化合价总数的代数和。这就是所谓根价。如高锰酸根(MnO_4)的化合价 $= +7 + (-2 \times 4) = -1$ 。

(7) 教材中部分结构复杂的物质,按照化合价规则,可以推算出元素的化合价。

表1—4中,所推算出的是所谓表观化合价。

表1—4

元素表观化合价

化 学 式	电子式或结构式	元素化合价	元素表观化合价
FeS_2	$\text{Fe} \begin{array}{c} \diagup \text{S} \\ \\ \diagdown \text{S} \end{array}$	Fe为+2价	硫为-1价
Na_2O_2	$\text{Na}^+ \left(\begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \end{array} \right) \text{Na}^+$	Na为+1价	氧为-1价
CaC_2	$\text{Ca} \begin{array}{c} \diagup \text{C} \\ \\ \diagdown \text{C} \end{array}$	Ca为+2价	碳为-1价
Fe_3O_4 或 $\text{Fe}(\text{FeO}_2)_2$	$\text{Fe} \begin{array}{c} \diagup \text{O} - \text{Fe} = \text{O} \\ \\ \diagdown \text{O} - \text{Fe} = \text{O} \end{array}$	铁为+2价、+3价 氧为-2价	铁为 $+\frac{8}{3}$ 价

二、无机物的分类

(一) 无机物的分类方法

为便于研究, 必须将种类纷繁的物质科学的进行分类, 从不同的依据出发, 物质有多种形式的分类方法, 最基本的分类形式是按照物质的构成和性质进行归类。(见表 1—5)

表 1—5

物质分类方法

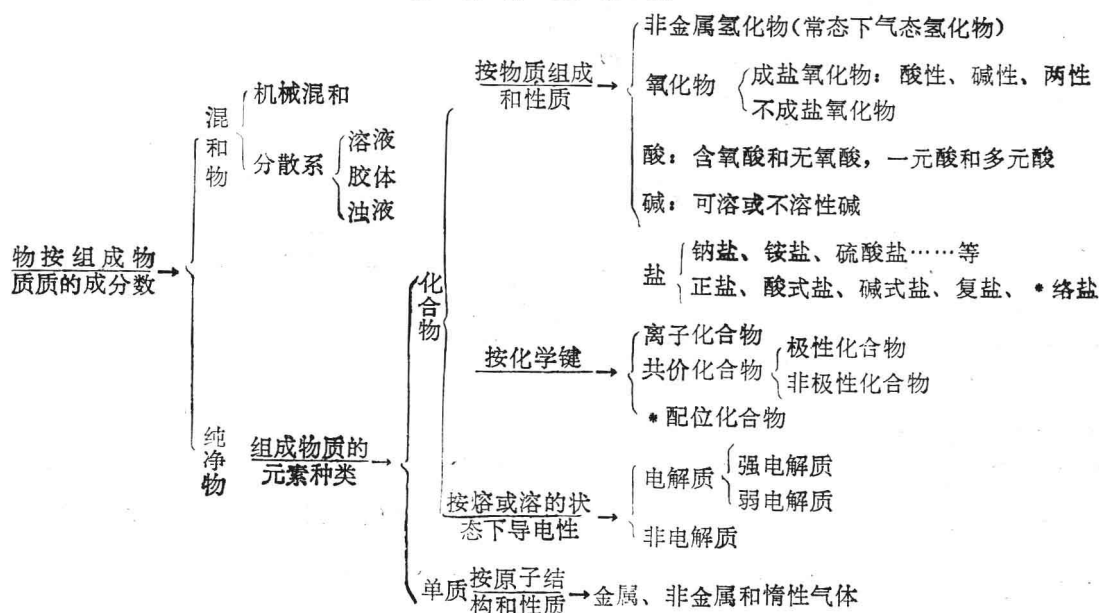


表 1—6

无机酸的类别

性 质 和 分 类		举 例
溶解性	溶于水	H_2SO_4 、 HNO_3 、 HCl 、 H_2S 、 H_2SO_3 、 H_3PO_4
	微溶于水	H_2SiO_3
沸 点 挥发性	高沸点、难挥发	H_2SO_4 、 H_3PO_4
	低沸点、易挥发	HNO_3 、 HCl 、 HF
电 离 度 (或 $*K_a$)	强酸	H_2SO_4 、 HNO_3 、 HCl 、 HBr 、 HI 、 HClO_4
	中强酸	H_2SO_3 、 H_3PO_4
	弱酸	HF 、 H_2CO_3
	极弱酸	HCN 、 H_2SiO_3 、 H_3BO_3 、 HClO
热 稳 定 性	稳定	H_2SO_4 、 H_3PO_4 、 HCl
	不稳定	HClO 、 H_2CO_3 、 H_2SO_3 、 HNO_3
氧 化 还 原 性	氧化性酸	HClO 、 HNO_3 、热浓 H_2SO_4
	有还原性的酸	H_2S 、 HI 、 H_2SO_3
	非氧化性酸(注: 活泼金属与稀 H_2SO_4 的反应是 H^+ 离子而非 +6 价硫的氧化性)	稀 H_2SO_4 、氢卤酸

注: 凡打“*”号内容均为较高要求部分, 全书同。

为便于学习和应用元素的化学知识，还可以按照其它依据进行归纳分类。例如，根据酸类物质的重要物理、化学性质，可按上表（表 1—6）进行分类。

（二）联系对比 区别易混淆的概念

表 1—7

混和物和纯净物的区别

	混 和 物	纯 净 物
涵 义	由不同种物质组成	由同种物质组成
区 别	1. 两种或两种以上物质混和而成 2. 每一种纯净物在混和物中无固定的组成 3. 各纯净物保持原物质的化学性质 4. 可用物理方法分离出各纯净物	1. 仅含一种有固定组成的物质 2. 组成物质的元素有固定比例关系 3. 组成物质的元素不同于游离态时性质 4. 只能用化学方法才能使组成元素分离

表 1—8

几种分散系的对比

分散系	溶 液		胶 体			浊 液	
	饱和溶液	不饱和溶液	液溶胶	气溶胶	固溶胶	悬浊液	乳浊液
对比项目							
分散质微粒	分子或离子		带电的多分子的集合体或高分子			大量分子的集合体	
本质特征(微粒直径)	一般小于 10^{-9} 米		10^{-9} — 10^{-7} 米之间			大于 10^{-7} 米	
宏观特征	均一、稳定、澄清		较均一、稳定、澄清			不均一、不稳定、浑浊	
滤过性	能透过滤纸或半透膜		能透过滤纸但不能透过半透膜			不能透过滤纸和半透膜	
其它性质	当外界条件(如温度……)变化时，饱和或不饱和随之变化		丁达尔现象，电泳、胶体的凝聚、布朗运动			久置分层	
实 例	碘酒、氨水		$\text{Fe}(\text{OH})_3$ 溶胶、云或雾、烟水晶			石灰乳、牛乳	

三、物质的属性

（一）物质的基本属性

表1—9 物质的基本属性

物质	物理性质：色、态、味、溶解性，熔沸点、硬度、密度……等。	
	化学性质：酸、碱性，氧化、还原性（包括可燃性）	
	对光、热稳定性，* 络合性等	
元素	生物化学性质：毒性等。	
	金属性	金属化学活动性（常称金属性）
	非金属性	非金属化学活动性（常称非金属性）
	金属物理通性：良好的传导性、机械变形性和金属光泽等。	
	非金属物理通性：一般无光泽、机械变形性和传导性差等。	

表 1-10

对比物质基本属性的涵义及标度方法

属性	涵 义	定 性 标 度	定量标度
物理性质	物质不需要发生化学反应就表现出的性质	常用大小、高低、难易等定性描述	用仪器测定其有关数据
化学性质	物质在化学反应(化学键改组)中表现出的性质	常用活泼、不活泼, 反应难、易, 强弱、大小及惰性、不反应等定性描述	
金属性	元素原子失电子的能力	失电子难易、金属活动顺序表、元素周期表	* 电离能
非金属性	元素原子得电子的能力	得电子难易、元素周期表	* 电负性
氧化性	物质获得电子, 使他物质氧化	见无机反应规律及元素化学知识	未学
还原性	物质失去电子, 使他物质还原	见无机反应规律及元素化学知识	未学
酸 性	物质在水溶液中电离出(或生成) H^+ 的程度	强、弱, 元素周期表及无机反应规律	α * K_a pH值
碱 性	物质在水溶液中电离出(或生成) OH^- 的程度	强、弱, 元素周期表及无机反应规律	α * K_b pH 值
两 性	两性元素: 既有金属性, 又有非金属性	元素周期表中的位置	
	两性物质: 既有酸性、又有碱性、既能跟酸反应, 又能跟碱反应	见无机反应规律和元素化学知识	
	具有中间价态的物质, 在一定条件下既可能有氧化性, 也可能有还原性, 一般以一种性质为主	见无机反应规律和元素化学知识	
热稳定性	在常温或受热时能否分解	强、弱, 难、易描述, 见无机反应规律和元素化学知识	分解温度

表 1-11

其它物质属性的对比

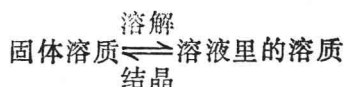
	涵 义	实 质	举 例 及 应 用
溶解	物质(溶质)分散在另一物质(溶剂)中形成溶液的过程	物理—化学过程	(1) 分散或提纯物质方法之一 (2) 易于发生离子反应
结晶	物质形成(或析出)晶体的过程	物理—化学过程	分离、提纯物质的方法之一
潮解	晶体吸收空气里的水蒸汽, 在其表面形成溶液的现象	物理—化学过程	利用 $NaOH$ 、 P_2O_5 、 $CaCl_2$ 的潮解性作干燥剂
风化	在室温或干燥的空气里, 结晶水合物失去一部分或全部结晶水的现象	物理—化学过程	$Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$ $\xrightarrow{\text{失水}}$ 粉末(晶体)
挥发	常温下, 液体表面发生汽化现象	物 理 过 程	低沸点、易挥发的物质, 必须密封或低温下保管、贮存
升华	固态物质不经过液化直接气化的现象	物 理 过 程	I_2 升华产生紫色蒸汽提纯或制取物质方法之一

(二) 溶解性和溶解度

1. 溶解、溶解性和溶解度的区别和联系 溶解是指溶质的分散过程, 溶解性是定性地说 明物质溶解能力的大小, 溶解度是定量地说明物质在某种溶剂中的溶解能力。

2. 溶解平衡 溶质溶解的速度等于溶质

结晶的速度时的溶解状态。可表示如右:



(1) 溶解平衡的特点 ①溶解平衡是动态平衡, 它遵循化学平衡移动原理。

②达到溶解平衡时的溶液是饱和溶液。

(2) 结晶水和结晶水合物 许多物质在水溶液里析出晶体时, 晶体常结合一定数目的水分子, 这样的水分子叫结晶水。有结晶水的物质叫结晶水合物。例如:

兰矾 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 、绿矾 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 、皓矾 $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

明矾 $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ 或 $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$

也有不含结晶水的晶体如 KNO_3 、 NaCl 等。

3. 影响物质溶解性的外因

(1) 温度: 多数固体物质在水中的溶解性随温度的升高而增大, 少数物质的溶解性受温度影响不大如 NaCl , 少数物质溶解性随温度升高而减小如 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 。气态物质溶解度随温度升高而减小。

(2) 压强: 压强只对气态物质发生影响, 其溶解性随压强的增大而增大。

4. 溶解度及其表示方法

(1) 固体物质的溶解度 在一定温度下, 某物质在100克溶剂里, 溶解达饱和时所溶解的克数, 叫做这种物质在这种溶剂里的溶解度。

(2) 气体物质的溶解度的通常表示方法——气体溶质(其压强为1标准大气压^①)在一定温度时溶解在1体积的水里的体积数表示。例如, 在0℃时, O_2 的溶解度为0.049, 在20℃时, O_2 的溶解度为0.031。

5. 物质溶解度和温度间变化关系的定量表示方法——表格法和溶解度曲线(见教材中溶解度一节)

6. 物质溶解性大小的粗略定量表示方法

物 质	易 溶	可 溶	微 溶	难溶或不溶
室温(20℃)时, 在水中的溶解度	大于10克	1~10克	0.01~1克	小于0.01克

7. 影响物质溶解性的内因及记忆方法

溶解是复杂的物理——化学过程, 物质的溶解性不仅与溶质、溶剂的结构有关, 还跟溶解过程中能量的变化有关, 难于找出简单规律, 为了帮助同学理解和记忆, 可粗略归纳如下:

(1) 常见酸、碱和盐的溶解性(见教材附录: 酸、碱和盐的溶解性表。)

(2) “相似相溶”经验规律: 溶质和溶剂的结构相似时, 一般而言相互间容易溶解。

①S、 P_4 等非极性分子能溶于非极性的 CS_2 溶剂中, 而不溶于水中。 Br_2 、 I_2 在 CCl_4 中的溶解度大于在水中的溶解度

②烃类物质是非极性或弱极性物质, 它们皆难溶于水, 它们之间易相互混溶。

① 按照SI制, 压强为 1.01325×10^5 帕斯卡