

AOSAI

奥赛

WANGPAIJINGJIE

王牌精解

初三化学

主编：张克宏

团结出版社



“奥林匹克”四个字早已超越了体育的界限，而成为一种精神的象征。因此，国际奥林匹克学科竞赛所倡导和弘扬的人文精神以及它背后隐含的对科学人才的成长乃至对科技发展的推动力已日渐为世人所瞩目。我国自1985年首次参加国际中学生数学奥林匹克竞赛以来，相继参加了物理、化学奥林匹克竞赛，连年取得优异的成绩，曾多次获得团体总分第一。它不仅激发了我国中学生的学习兴趣和竞赛热情，对我国学科人才的培养也起到了积极的推动作用。

为了配合我国奥林匹克学科竞赛活动的开展，为了适应广大中学生对奥林匹克竞赛指导教程的需要，以及为了给从事中学奥赛辅导及研究的教育工作者提供有益的参考资料，我们组织全国各地的部分专家、学者主持编写了《奥赛王牌精解》丛书。本丛书的宗旨是为广大的师生提供切实有用的奥赛辅导书，推动奥林匹克学科竞赛的普及。丛书体系以我国现行的初中、高中数学、物理、化学各学科竞赛大纲为依据。合理的将大纲设计的内容划分为若干章，章下又分若干专题。每专题下设“知识要点”、“范例精解”、“巩固练习”三个板块，不但讲述了竞赛所需的知识，并在思维方法和能力训练方面为学生提供了更多的启示和帮助。

本丛书的作者均是来自各省、市重点中学的特、高级教师，博士、硕士，他们或是中国奥林匹克竞赛的（省级）总教练，或是高级教练、一级教练，长期担任中学奥赛的组织、培训工作，有着丰富实用的竞赛教学经验，所培养出的参赛选手多次获得国际奥赛奖牌，为祖国赢得了荣誉。

本书编写过程中使用了众多的参考文献，在此向文献的作者致以衷心的感谢。由于时间仓促，书中难免有疏漏和不妥之处，敬请专家、读者批评指正。

《奥赛王牌精解》编委会

2004年8月

体 例 说 明

《奥赛王牌精解·化学》是一套直接针对已全面掌握化学知识的学生，参加全国乃至更高级别的赛事的复习备考用书，同时对于想在化学学习方面有所发展、有所突破的学生进一步学习化学知识有一定的帮助。现将本书栏目设置说明如下：

竞赛要求

根据竞赛大纲要求，列出竞赛所考查的知识点，使学生对竞赛的要求心中有数。

知识精讲和能力培养

全书重点之所在，因竞赛所考查的知识点绝大多数是课本很少甚至完全没有涉及的，所以这一部分对参赛所必备的知识作了全面的讲解，主要特点是：起点高、讲解细、系统全面，对高中所学知识分析深入到理论层面。

典型例题解析

对以往竞赛中出现的典型例题进行深入分析，在讲解中体现基础知识的灵活应用，是对上一栏目的有益补充。

知识迁移和能力形成

通过有针对性地设置练习题目，对以上栏目所讲解知识点进一步进行应用和巩固，有些题目看似无从下手，实际上找到题目所针对的知识点，解答起来并不难。

通过以上栏目的讲解练习，希望能切实提高参赛学生的参赛水平。

目 录

Contents

第一部分 基本概念和原理

- 第一章 物质的构成 (001)
- 第二章 物质的组成、分类和变化 (012)
- 第三章 溶液 (025)

第二部分 元素及化合物

- 第一章 非金属单质及化合物 (035)
- 第二章 铁 金属 (050)
- 第三章 酸 碱 盐 (057)

第三部分 化学计算

- 第一章 有关化学式的计算 (073)
- 第二章 有关化学方程式的计算 (080)
- 第三章 有关溶液的计算 (094)
- 第四章 综合计算 (106)

第四部分 化学实验

- 第一章 化学实验的基本操作 (125)
- 第二章 气体的制取 (133)
- 第三章 物质的鉴别与鉴定、分离与提纯 (149)
- 第四章 实验设计 (165)
- 附录 (182)

- 参考答案 (211)

第一部分 基本概念和原理

第一章 | 物质的构成

知识聚焦

一、构成物质的粒子有分子、原子和离子等三种

分子

(1)分子是保持物质化学性质的最小粒子。当物质发生化学变化时,原物质所保持的化学性质也就发生了变化。对由分子构成的物质而言,这个变化过程实质上就是原有的分子发生了变化,重新构成另一种分子的过程。所以说,分子是保持物质化学性质的最小粒子,但是,这里提到的“化学性质”不可扩展为“物质性质”(包括物理性质)。为什么分子不能保持物质的物理性质呢?因为物质的物理性质,如颜色、状态、熔点、沸点、密度等都是该物质大量分子的聚集体所表现出来的性质,单个分子是无法表现物质的物理性质的。例如,氧气在通常状况下是一种黄绿色、有刺激性气味的气体,而一个氯分子是我们肉眼看不见、没有气味的粒子,是根本不能表现出来氯气的颜色、气味等物理性质的。可见,物质的物理性质取决于构成该物质分子的聚集状态。单个分子能反映该物质的化学性质。例如,氧气能帮助燃烧,而单个氧分子也具有此化学性质。(2)绝大多数物质是由分子构成的。例如,非金属单质(除碳、硼、硅外)如 H_2 、 O_2 、 Cl_2 、 N_2 等,气态氢化物如 HCl 、 NH_3 等,气态和液态的氧化物如 CO_2 、 SO_2 、 H_2O 等,含氧酸如 H_2SO_4 、 HNO_3 等,有机物如 CH_4 、 C_2H_5OH 等。

原子

(1)原子是化学变化中的最小粒子。在化学变化中原子的种类不再改变;而分子可以分成原子,原物质的分子可以变成别的物质的分子。(2)原子可以构成分子,也可以直接构成物质。例如,稀有气体如:He、Ne等;金属单质如:Cu、Fe等单质是原子直接构成的;金刚石和晶体硅等也是由原子直接构成的。

分子与原子比较

	分子	原子
定义	分子是保持物质化学性质的最小粒子	原子是化学变化中的最小粒子
区别	分子在化学变化中可以再分	原子在化学变化中不可以再分
相同点	分子是构成物质的一种粒子	原子也可以直接构成物质
联系	原子可以构成分子,分子在化学变化中可以分成原子	

原子的构成

(1)所有原子都是由原子核和核外电子构成的。除 H 原子(无中子)外原子核都是由质子和中子构成的。每个质子带一个单位正电荷。中子呈电中性。质子的质量约等于中子的质量。每个电子带一个单位负电荷。其质量约为质子质量的 $1/1836$ 。

(2)相对质子与中子而言,电子的质量很小,所以整个原子的质量都集中在原子核上。相对原子质量 $\approx$ 质子数+中子数。

在原子中,核电荷数=质子数=核外电子数。由于在原子中质子和电子数目相等,而且电性相反,所以整个原子不显电性。

(3)分子与原子的关系

分子是由原子构成的,有人认为分子一定比原子大。对于这个问题,应综合考虑:

①分子与构成这种分子的原子相比,原子小、分子大。例如,氧分子是由氧原子构成的,氧分子事实上比氧原子大。

②不是所有的分子都比原子大,例如,汞原子要比氢分子大得多。所以,不同的分子和原子不能比较大小。

对粒子的理解

粒子包括:质子、中子、电子;离子、原子、分子;一旦题中出现粒子两字要引起注意。例如:“核电荷数相同的粒子”,可能包括原子、分子、离子各种粒子,不一定是同一种粒子。在六种粒子中,构成原子的粒子有:质子、中子、电子。构成物质的粒子有:原子、分子和离子。

二、核外电子的排布

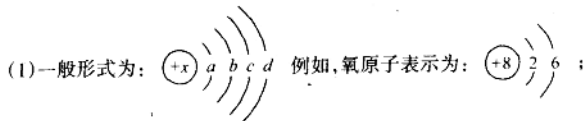
核外电子的排列规律

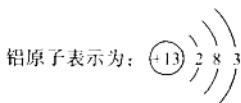
(1)核外电子由里到外分层排布。各电子层由里到外分别叫K层、L层、M层、N层……。

(2)各电子层最多容纳的电子数为 $2n^2$ (n 为电子层的序数)。

(3)最外层电子数不超过8个;次外层电子数不超过18个,倒数第三层电子数不超过32个。

原子结构示意图与电子式





(2) 电子式是在元素符号周围用“·”或“×”表示该元素原子(或离子)的最外层电子数

例如:氮原子的电子式为 $\cdot \ddot{\text{N}} \cdot$, 镁原子的电子式为 $\cdot \text{Mg} \cdot$ 。

注意:应熟记核电荷数从 +1 ~ +18 的各原子的核外电子排布情况。

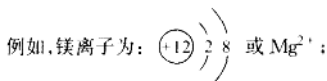
原子结构与元素性质间的关系

(1) 稀有气体元素的原子最外层电子为 8 个(氦是 2 个), 该结构为稳定结构, 因此稀有气体元素的化学性质非常稳定, 一般不跟其他物质发生化学反应。

(2) 金属元素的原子的最外层电子数一般小于 4。在化学反应中较容易失去电子形成阳离子。

(3) 非金属元素的原子的最外层电子数一般为 4~7 个。在化学反应中较容易得到电子形成阴离子。

阳离子与阴离子也可以用结构简图或电子式表示。

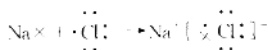


三、离子化合物与共价化合物

离子化合物

由阴、阳离子相互作用而构成的化合物叫离子化合物。

例如, 钠在氯气中剧烈燃烧生成氯化钠的过程中, 钠原子失去 1 个电子, 氯原子得到 1 个电子, 从而都形成稳定结构的钠离子 Na^+ 及氯离子 Cl^- , 相互作用形成氯化钠:

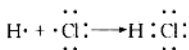


一般来说, 金属氧化物、碱和大多数盐类都属于离子化合物。

共价化合物

原子间通过共用电子对形成的化合物叫共价化合物。

例如,氢气在氯气中燃烧生成氯化氢的过程中,氯原子与氢原子间共用一对电子,从而都形成稳定结构。



不同非金属元素的原子间一般是形成共价化合物。

一般来说,非金属氧化物、气态氢化物、含氧酸和大多数有机物都属于共价化合物。

化合价

(1)在离子化合物里,元素化合价的数值,就是这种元素的一个原子得失电子的数目,化合价的正、负与离子所带电荷一致。

(2)在共价化合物里,元素化合价的数值,就是这种元素的一个原子跟其他元素的原子形成共用电子对的数目。化合价的正、负由电子对的偏移来决定。电子对偏向哪种元素的原子,那种元素就显负价;电子对偏离哪种元素的原子,哪种元素就显正价。

(3)原子团的化合价等于原子团里各元素化合价的代数和,或者是该原子团离子所带的电荷。例如, OH^- 为负一价, SO_4^{2-} 为负二价, NH_4^+ 为正一价。求原子团中某元素的化合价时,利用化合价的代数和等于该原子团所显示的化合价而列方程求得,例如: NH_4^+ 中氮元素的化合价设为 x ,列计算式为: $x + 1 \times 4 = +1$
 $x = -3$ 。氮元素的化合价为-3价。

化学式

(1)用元素符号表示物质组成的式子,叫做化学式。对于不由分子构成的物质,即由离子或原子构成的物质,只能用化学式表示其组成。

(2)用元素符号表示分子组成的式子,叫做分子式。分子式属于化学式中的一种形式。分子式只能表示由分子构成的物质。例如氧气的分子式为 O_2 ,双氧水的分子式为 H_2O_2 ,乙烯的分子式为 C_2H_4 。在初中化学中,还难以区别各种物质是由分子,还是由离子或原子构成,所以一般统称化学式。

(3)化学式前和元素符号周围数字的意义

①单独的化学式和元素符号

它既表示宏观概念,又表示有微观意义,如 H_2O 有四种意义,而Fe有三种化学意义:1.铁元素 2.铁单质 3.一个铁原子。

②化学式前的数字

写在化学式前的数字表示粒子的个数。化学式和元素符号前加上了系数,该符号就只有微观的意义,而没有宏观意义了。如 $3\text{H}_2\text{O}$ 表示 3 个水分子。

③ 化学式中元素符号右下角的数字

化学式中元素符号右下角的数字称为下标,表示每一个分子中某元素的原子个数。如 H_2O 中的 2 表示一个水分子中含有 2 个氢原子。

化合物的写法和读法

化合物的化学式	举 例	写 法	读 法
① 氧化物 金属氧化物 非金属化合物	MgO 、 Na_2O 、 CuO 、 CaO $(\text{O}_2, \text{SO}_2, \text{P}_2\text{O}_5, \text{CO})$	氧化物中氧在右	氧化某 例如:氧化镁、氧化锌 几氧化几某 例如:二氧化碳、五氧化二磷
② 金属与非金属形成的化合物	NaCl 、 AgCl 、 MgS 、 FeCl_3	金属左,非金属右	某化某 例如:氯化钠、硫化锌
③ 多种元素组成的化合物	KClO_3 、 CaCO_3 、 K_2MnO_4 、 MgSO_4	金属元素左	某酸某(以中间元素名称开头读) 例如:氯酸钾、碳酸钙
④ 若干个原子或分子	5O 、 3N 、 $3\text{H}_2\text{O}$ 、 $4\text{H}_2\text{S}$	化学式前面的系数表示原子或分子个数	几个原子,例如:5个氧原子 几个分子,例如:3个水分子

归纳

原子结构	元素的性质、变化
核电荷数(质子数)	决定了元素的种类
最外层的电子数	决定了元素的化学性质,元素的化合价
核电荷数 = 核外电子数	决定原子是电中性的
质子数与电子数之差	决定粒子的电性(阴离子,阳离子)
最外层电子数的变化(得失或共用)	形成离子化合物还是共价化合物



知识迁移与应用

例1 保持二氧化碳化学性质的粒子是

()

- A. 二氧化碳分子 B. 碳分子和氧原子
C. 碳原子和氧原子 D. 碳分子和氧分子

解析 这是考查分子概念的应用题。首先应清楚分子是保持物质化学性质的最小粒子。其次,还需弄清分子和物质组成的关系,即



而二氧化碳是由二氧化碳分子构成的。

答案 A

例2 下列叙述正确的是

- ()
- A. 分子大,原子小
 - B. 原子不能再分
 - C. 化学变化中不可能产生新原子
 - D. 一切原子核均由质子和中子构成

解析 分子由原子构成。但只能得出:分子大于构成该分子的各原子,不能笼统地讲分子大、原子小;对原子概念的理解不能离开化学变化这个前提;如果不了解氢原子的构成就会错选D。由于思维定势、理解问题片面或知识欠缺而造成错选A、B、D。

答案 C

例3 1999年度,诺贝尔化学奖获得者艾哈迈德·泽维尔,开创了“飞秒(10^{-15} s)化学”的新领域,使运用激光光谱技术观测化学反应时分子中原子的运动成为可能。你认为该技术不能观察到的是

- ()
- A. 化学变化中反应物分子的分解
 - B. 反应中原子的运动
 - C. 化学变化中生成物分子的形成
 - D. 原子核的内部结构

解析 题中信息较大,首先提取有用信息。如本题中“观测化学反应时分子中原子的运动”即考查化学反应的

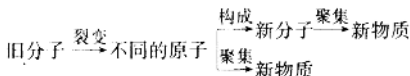
微观实质:分子 $\xrightarrow{\text{分解}}$ 原子 $\xrightarrow{\text{重新组合}}$ 分子。其最精确能到原子状态,对于原子内部的结构并不能观测到,故应选D。

答案 D

例4 用分子、原子的知识解释物理变化和化学变化

解析: 物理变化从宏观上讲是变化时没有生成其他物质的变化,只有物质的状态、大小、形态发生了变化;如果从微观上讲,由分子构成的物质,分子没有发生变化,只是分子的排列发生变化。

化学变化从宏观上讲是变化时生成其他物质的变化,如果从微观上讲,由分子构成的物质发生化学变化时,分子首先裂变成原子,原子再重新构成新的分子,变化过程中旧的分子变成新的分子,分子发生了变化,但构成分子的原子没有变化,只是重新构成了新的分子。因此化学变化的实质是:



例5 硫原子的相对原子质量(原子量)为 32,质子数是 16,则中子数是 _____,电子数是 _____,核电荷数是 _____。

解析 由于原子的质量主要由核内质子数和中子数决定,且质子和中子的相对质量近似为 1,所以原子的相对原子质量 $\approx$ 质子数+中子数;又由于质子带 1 个单位正电荷,中子不带电,电子带 1 个单位负电荷,使得整个原子不显示电性,所以核电荷数=质子数=电子数。由上述两个等式,本题即可求解。

答案 16, 16, 16。

例6 美国为首的北约在科索沃战场上投下了至少 10t 贫铀弹,不少人患上了“巴尔干综合症”。贫铀弹的成分是低放射性的铀。这种铀原子的相对原子质量为 238,核电荷数为 92,中子数为多少?

解析 本题题给信息新颖,但起点高,落点低,只要运用“相对原子质量 $\approx$ 质子数+中子数 $\approx$ 核电荷数+中子数”即可解题。

答案 146

例7 下列化学用语中,通常用来表示微观意义而不表示宏观意义的是

()

A. H_2

B. Fe

C. $3SO_2$

D. NO_2

解析 首先清楚何谓宏观、微观。所谓宏观物一般是看得见、摸得着、感觉到的物质,微观物一般为难以用肉眼察觉或感觉出来的物质。在分析常见的化学用语原子、分子时,如果它们符号前无数字,则有两层意义。如 H_2 既表示宏观意义——氢气,也表示微观意义——一个氢分子。但是一旦符号前加了数字,就只能表示微观意义了,故本题应选 C。

答案 C



例8 我国推广使用合格碘盐,以防治人体因缺碘而导致的各种疾病。合格碘盐指在食盐中加入适量的碘酸钾(KIO_3)。下列说法中正确的是 ()

- A. 碘酸钾中碘元素呈+5价
- B. 人体缺碘是指人体中缺少了单质碘
- C. 开始做菜时就应把食盐放入锅内
- D. 蔬菜熟了,即将出锅时放入含碘盐最好

解析 很显然,本题是一信息给予题,需要的知识储备应有:化合物中元素化合价代数和为零,以及 KClO_3 部分知识的迁移能力等。根据化学式,不难求出碘元素的化合价。人体缺碘常会使人患甲状腺肿大症,这里的碘应指碘元素。炒菜时放盐一是为了调味,另外更重要的是为了维持体液平衡。长期缺盐的人,毛发会变白,如戏剧中的“白毛女”,还会使人四肢乏力等。开始炒菜时即放入盐,既破坏了蔬菜中的营养成分,同时碘酸钾比氯酸钾更易分解。

答案 A、D

例9 在分子、原子、质子、中子、电子、原子核、离子这些粒子中:

- (1)能直接构成物质的粒子有_____;
- (2)能保持物质化学性质的粒子有_____;
- (3)显示电中性的粒子有_____;
- (4)带正电的粒子有_____;
- (5)带负电的粒子有_____;
- (6)质量最小的粒子有_____;
- (7)参加化学反应时,一定发生变化的粒子有_____;
- (8)在同一原子中数目相等的是_____;
- (9)质量与氢原子质量近似相等的是_____。

解析 (1)能直接构成物质的粒子有分子(如氧气)、原子(如金属汞)和离子(如食盐 NaCl);(2)能保持物质化学性质的粒子当然包括分子、原子、离子,而分子只是保持物质化学性质的一种粒子;(3)分子、原子不显电性,而中子本身不带电;(4)质子和原子核带正电荷,离子有阴离子和阳离子之分,其中阳离子带正电荷;(5)电子和阴离子带负电荷;(6)质量最小的粒子为电子;(7)化学变化时分子一定要解离成原子,再重新结合成其他物质的分子;(8)原子之所以不带电,是因为带正电的质子与带负电的电子数目相等;(9)氢原子的相对质量为1,而中子和质子的相对质量也近似为1。

答案 略

例10 R^{n+} 离子有两个电子层,且已达稳定结构。与 R^{n+} 的电子数相等的微粒(分子、原子和离子,但不包括 R^{n+} 本身)可有_____ (填写化学符号)。

解析 本题为开放性试题,可运用发散思维求解。

根据题目信息可推出 R^{n+} 的电子层结构为稀有气体 Ne 原子的电子层结构,核外共有 10 个电子。与 R^{n+} 相同的粒子有第二周期非金属元素形成的阴离子,第三周期金属元素形成的阳离子以及电子总数为 10 的分子。

答案 原子:Ne;阳离子: Na^+ 、 Mg^{2+} 、 Al^{3+} ;阴离子: F^- 、 O^{2-} 、 N^{3-} ;分子: HF 、 H_2O 、 NH_3 、 CH_4

例11 天然的和绝大部分人工制备的晶体都存在各种缺陷。例如在某种氧化镍(NiO)晶体中就存在某种缺陷:一个 Ni^{2+} 空缺,另有两个 Ni^{2+} 被两个 Ni^{3+} 所取代。其结果仍呈电中性,但化合物中 Ni 和 O 的比值却发生了变化。某种氧化镍样品组成为 $Ni_{0.97}O$,该晶体中 Ni^{3+} 和 Ni^{2+} 的离子数比为_____。

解析 在氧化镍样品中阴阳离子所带电荷总数相等,即物质呈电中性。

样品组成为 $Ni_{0.97}O$ 也就是 $Ni_{97}O_{100}$,因此抓住两个等量关系列方程:一是镍离子所带正电荷总数与氧离子所带负电荷总数相等;二是 Ni^{2+} 与 Ni^{3+} 之和是 97。

设 Ni^{3+} 个数为 x , Ni^{2+} 个数为 y 。

$$\begin{cases} 3x + 2y = 2 \times 100 \\ x + y = 97 \end{cases} \quad \text{解得:} \begin{cases} x = 6 \\ y = 91 \end{cases}$$

答案 6:91

能力训练

- 有两个不同的原子,一种原子核内有 6 个质子和 6 个中子,另一种原子核内有 7 个中子和 6 个质子,它们不相等的是 ()
A. 核电荷 B. 核外电子数 C. 原子的质量 D. 原子所带电量
- 填表

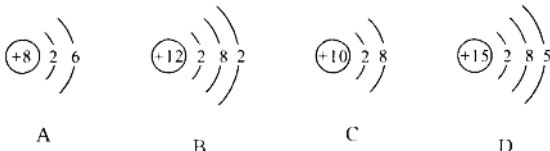
编号	粒子名称	粒子符号	质子数	电子数	中子数	相对原子质量
(1)	碳原子		6		6	
(2)		Al^{3+}		10		27
(3)	硫离子		16			32
(4)		SO_4^{2-}	48			96

3. 元素 R 的原子结构为 $\begin{array}{c} (+x) \\ 2 \quad 8 \quad 7 \end{array}$ 元素 M 的原子结构为 $\begin{array}{c} (+y) \\ 2 \quad 8 \quad 3 \end{array}$ 则两种

元素组成化合物的化学式为

- A. RM_3 B. MR_3 C. M_2R_3 D. R_2M_3

4. 某元素的氧化物为酸性氧化物, 该元素的原子结构简图可能是



5. 有一种碘和氧的化合物可以称为碘酸碘, 其中碘元素呈 +3 及 +5 两种化合价, 则这种化合物的化学式是

- A. I_2O_4 B. I_3O_5 C. I_4O_7 D. I_4O_9

6. 1~18 号元素的原子中, 核电荷数之差为 8 的两种原子

- A. 电子层一定相差 1
B. 最外层电子数一定相等
C. 都容易得(或失)电子形成阴(或阳)离子
D. 质子数相差 8, 中子数也可能相差 8

7. 某金属的硝酸盐相对分子质量为 m , 它的相同价态的硫酸盐的相对分子质量为 a 。则该金属的化合价为

- A. $+\frac{m-a}{14}$ B. $+\frac{2m-a}{28}$ C. $+\frac{a-m}{34}$ D. $+\frac{2m-a}{34}$

8. 在氯化铝与硫酸铝的混合物中, 已知铝离子和氯离子的个数比为 5:3, 若混合物中铝离子为 $5n$ 个, 则混合物中硫酸根离子的个数约为

- A. $10n$ B. $6n$ C. $5n$ D. $3n$

9. 两位美国科学家彼得·阿格雷和罗德里克·麦金农, 因为发现细胞膜水通道以及对离子通道结构和机理研究作出的开创性贡献而获得 2003 年诺贝尔化学奖。他们之所以获得诺贝尔化学奖而不是生理学或医学奖是因为

- A. 他们的研究和化学物质水有关
B. 他们的研究有利于研制针对一些神经系统疾病和心血管疾病的药物
C. 他们的研究深入到分子、原子的层次
D. 他们的研究深入到细胞的层次

10. 等电子体具有原子数目相同、电子数目相同的特征。下列各组中的物质属于等电子体的是 ()

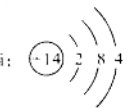
A. NO 和 O_2^+ B. CO 和 N_2 C. NO_2 和 CO_2 D. SO_2 和 ClO_2

11. 某些化学试剂可用于净水, 水处理过程中常用到的一种无机高分子混凝剂。它的化学式为 $[Al_2(OH)_mCl_m \cdot yH_2O]_n$, 式中 m 等于 ()

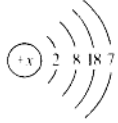
A. $3-n$ B. $6-n$ C. $6+n$ D. $3+n$

12. 在 19 世纪, 化学家对氧化锆的化学式有争议。经测定, 锆的相对原子质量为 91, 其氯化物的相对分子质量是 233。若氧化锆中锆的化合价与氯化物中锆的化合价相同, 试判断氧化锆的化学式为 ()

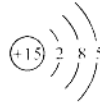
A. ZrO_2 B. Zr_2O C. Zr_2O_3 D. ZrO

13. 已知氮、硅原子结构示意图依次为 N:  Si:  氮化硅是

一种新型陶瓷材料的主要成分, 能承受高温, 可用于制造业、航天业等。试写出氮化硅的化学式_____。医学研究表明: 偏硅酸有软化血管的作用, 对心脏病、高血压有一定疗效。偏硅酸是二元酸, 又是含氧酸, 则偏硅酸的化学式为_____。

14. 已知溴元素的元素符号为 Br, 溴原子结构示意图为 

问① x 的值为_____ ② 溴元素的化学性质与下列哪种元素的化学性质相似? 填序号_____。

A.  B.  C. 

③ 溴化氢的化学式为_____ ④ 溴化氢溶于水形成的酸的名称为_____。

第二章 物质的组成、分类和变化



知识聚焦

一、物质的组成

① 物质由元素组成。元素只分种类不论个数。

② 元素是具有相同核电荷数(质子数)的同一类原子的总称。

注:概念中提出“一类原子”就是指核电荷数相同而核内中子数不同的一类原子。把它们归为一类,是因为它们的化学性质相同,可见中子数的多少与元素类别无关,仅与相对原子质量有关。我们平常所说的某一元素的相对原子质量,实际上是这一类原子的平均相对原子质量。所以说,元素是描述某一类原子种类的概念。

③ 含有相同质子数和不同中子数的同种元素的不同原子互称同位素。

例如氢有三种同位素 ${}^1_1\text{H}$ 、 ${}^2_1\text{H}$ 、 ${}^3_1\text{H}$ (其中左下角的数字表示质子数,左上角的数字表示质子数与中子数之和)

④ 同种元素组成的纯净物叫单质;由不同种元素组成的纯净物叫化合物

⑤ 元素以单质形态存在时为游离态;以化合物形态存在时为化合态。

⑥ 同种元素组成不同的单质,互称同素异形体。

例如红磷和白磷是磷的同素异形体,金刚石和石墨是碳的同素异形体,氧气(O_2)和臭氧(O_3)也互为同素异形体。

二、物质的分类

混合物和纯净物。

① 混合物是由多种物质混合而成的,这些物质相互间没有发生反应,各物质都保持原有的性质。例如:空气、海水等。由分子构成的混合物中含有多种分子,所以混合物没有化学式(混合物是由多种物质随意混合而成的物质,它没有固定的组成,如果用一个固定的化学式来表示某种组成不固定的物质,那显然是不可能的,也是毫无意义的。因此,混合物没有化学式。)

② 纯净物是由一种物质组成的。例如:氧气、氯酸钾、水等。由分子构成的纯净物中只有一种分子,纯净物有固定组成、固定的性质和化学式。

混合物 $\xrightarrow[\text{混合}]{\text{分离、提纯}}$ 纯净物

混合物和化合物概念的区别和联系

	混合物	化合物
宏观组成	多种物质组成	多种元素组成的一种物质
微观构成	例如:含多种分子	例:含一种分子
性质	无固定性质,各成分保持原物质的化学性质	有固定性质,化合物各成分失去原有的性质
组成成分	无固定组成,不能用一个化学式表示	有固定的组成,可用一个化学式表示
举例	空气、糖水	水、碱式碳酸铜
联系	混合物 $\xrightarrow[\text{混合}]{\text{分离}}$ 化合物	

4. 单质和化合物的区别和联系

		单 质	化合物
宏观组成	相同点	属于纯净物	属于纯净物
	不同点	同种元素	不同种元素
微观构成		同种原子或由同种原子构成的同种分子	不同种原子构成的同种分子或离子
例 如		氧气	水
化学性质		不能发生分解反应	一定条件下可发生分解反应
联 系		单质 $\xrightarrow[\text{分解反应}]{\text{化合反应}}$ 化合物	

