

金星教育·中考研究所



》》》ZHONGKAODAWENTI

中考大问题

物质构成与变化
》》》 解决方案

化学

总主编/薛金星

B-17



人民日报出版社

金星教育·中考研究所



》》》ZHONGKAODAWENTI

中考大问题

物质构成与变化
》》》 解决方案

化学

总主编 薛金星
主 编 梁玉生



人民日报出版社



诚邀全国名师加盟

金星国际教育集团专注于少儿、小学、中学和大学教育类图书的研发策划与出版发行工作,现诚邀天下名师加盟“全国名师俱乐部”:每县拟选老师1人,俱乐部会员将成为本公司长期签约作者,享受优惠稿酬,并获长期购书优惠、赠书和及时提供各类教学科研信息等优质服务。联系地址:山东省潍坊市安顺路4399号金星大厦 邮政信箱:山东省潍坊市019755号信箱 邮编:261021

恳请各位名师对我们研发、出版的图书提出各类修订建议,并提供相应的文字材料。我们将根据建议采用情况及时支付给您丰厚报酬。

诚邀各位名师在教学过程中发现的好题、好方法、好教案、好学案等教学与考试研究成果,一旦采用,即付稿酬。

诚邀各位名师对我们的产品质量及营销建言献策。我们将根据贡献大小,分别给予不同形式的奖励。同时,我们也真诚欢迎广大一线师生来信、来函、来电、上网与我们交流沟通,为确保信息畅通,我们特设以下几个交流平台,供您选用:

图书邮购热线:(010)61743009 61767818

图书邮购地址:北京市大柘苑邮局6503信箱 邮购部(收) 邮政编码:102218

第一教育书店:<http://www.firsteducbook.com>

<http://www.第一教育书店.中国>

第一教育书店一淘宝店:<http://shop58402493.taobao.com>

电子邮箱:book@jxeduc.net

质询咨询热线:(0536)2223237 王老师

集团网站:<http://www.jxeduc.net>

<http://www.金星教育.中国>

金星教学考试网:<http://www.jxjks.com>

图书在版编目(CIP)数据

中考大问题.第2辑.化学/薛金星主编.

—北京:人民日报出版社,2009.9

ISBN 978-7-80208-873-3

I.中… II.薛… III.化学课—初中—升学参考资料 IV.G634

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第170033号

书 名:中考大问题·物质构成与变化解决方案

总 主 编:薛金星

责任编辑:原 野

封面设计:书友传媒

出版发行:人民日报出版社

社 址:北京金台西路2号

邮政编码:100733

发行热线:(010)65369524 61743009

经 销:各地书店

印 刷:北京海德伟业印务有限公司

开 本:720×1000 1/16

字 数:500千

总 印 张:45

印 数:1—2000

印 次:2010年4月第1版 第1次印刷

书 号:ISBN 978-7-80208-873-3

总 定 价:69.00元



中考大问题解决方案

专业 专心 专注

导读图示

内部结构

内容提要

栏目功能

名师导航

找准中考命题角度
指引中考备考方向

解决问题有方法

专题综述

链接考纲能力要求
回眸中考命题频点

中考规律早知道

考点突破

把脉专题主干知识
掌握疑难解题技巧

学会学习很重要

综合应用

紧扣中考热点
指点破解方法

考出高分并不难

专题检测

从游泳中学会游泳
从模拟中实现飞升

体验中考新感觉

目录 CONTENTS



7 专题突破篇	(1)
第一章 物质构成的奥秘	(1)
考点点击 课标要求(1)/思维导图 高效记忆(2)/知识梳理 温故知新(2)	
第一单元 构成物质的微粒	(5)
考点例解 易错突破(5)/三年中考 典题集锦(14)/命题探究 方法技巧(15)/二年模拟 仿真试题(17)/答案解析(18)	
第二单元 物质组成的表示	(20)
考点例解 易错突破(20)/三年中考 典题集锦(27)/命题探究 方法技巧(29)/二年模拟 仿真试题(31)/答案解析(32)	
第三单元 物质的分类	(34)
考点例解 易错突破(34)/三年中考 典题集锦(41)/命题探究 方法技巧(42)/二年模拟 仿真试题(44)/答案解析(46)	
第二章 物质的化学变化	(48)
考点点击 课标要求(48)/思维导图 高效记忆(49)/知识梳理 温故知新(49)	
第一单元 物质的变化与性质	(52)
考点例解 易错突破(52)/三年中考 典题集锦(55)/命题探究 方法技巧(57)/二年模拟 仿真试题(58)/答案解析(60)	
第二单元 化学反应的类型	(62)
考点例解 易错突破(62)/三年中考 典题集锦(68)/命题探究 方法技巧(69)/二年模拟 仿真试题(73)/答案解析(74)	
第三单元 质量守恒定律	(77)
考点例解 易错突破(77)/三年中考 典题集锦(81)/命题探究 方法技巧(84)/二年模拟 仿真试题(85)/答案解析(87)	
第四单元 化学变化的表示——化学方程式	(90)
考点例解 易错突破(90)/三年中考 典题集锦(94)/命题探究 方法技巧(96)/二年模拟 仿真试题(98)/答案解析(100)	
第五单元 根据化学方程式的计算	(103)
考点例解 易错突破(103)/三年中考 典题集锦(110)/命题探究 方法技巧(113)/二年模拟 仿真试题(117)/答案解析(120)	
7 综合应用篇	(131)
一 物质的性质、变化及反应类型	(131)
热点解读 命题探究(131)/考点精析 方法总结(131)/典题精练 过关检测(133)/答案解析(134)	

二 构成物质微粒的考查·····	(135)
热点解读 命题探究(135)/考点精析 方法总结(135)/典题精练 过关检测(137)/答案解析(138)	
三 元素和物质的分类技巧·····	(139)
热点解读 命题探究(139)/考点精析 方法总结(139)/典题精练 过关检测(143)/答案解析(144)	
四 化学式与化合价·····	(146)
热点解读 命题探究(146)/考点精析 方法总结(147)/典题精练 过关检测(149)/答案解析(150)	
五 质量守恒定律的应用技巧·····	(151)
热点解读 命题探究(151)/考点精析 方法总结(152)/典题精练 过关检测(154)/答案解析(155)	
六 化学方程式·····	(155)
热点解读 命题探究(155)/考点精析 方法总结(156)/典题精练 过关检测(161)/答案解析(162)	
 专题演练篇 ·····	(165)
综合演练一·····	(165)
综合演练二·····	(170)
答案解析·····	(174)

专题突破篇

第一章 物质构成的奥秘

考点点击 课标要求

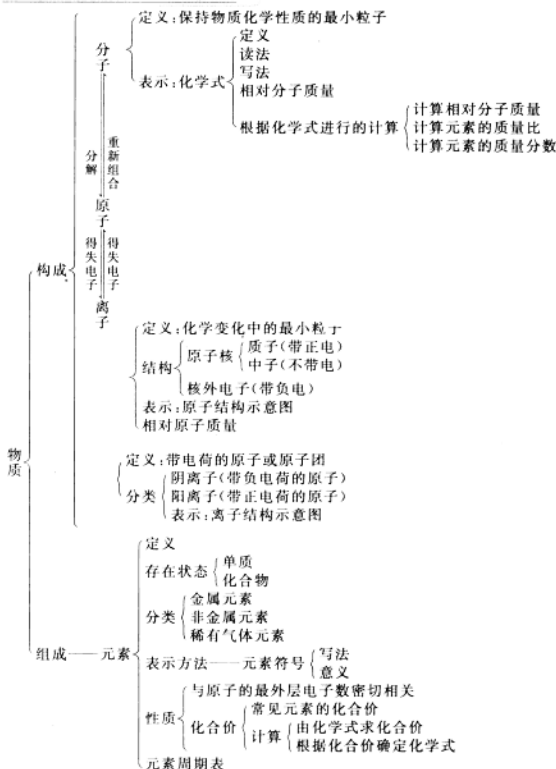
考点点击

1. 世界的物质性,物质的微粒性。
2. 原子的构成及原子、分子、离子之间的转化。
3. 元素的概念。
4. 常见元素的名称及符号。
5. 化学式与化合价。
6. 相对原子质量和相对分子质量。
7. 利用化学式的简单计算。
8. 物质的简单分类。

课标要求

1. 认识物质的微粒性,知道分子、原子、离子都是构成物质的微粒,能用微粒的观点解释某些常见的现象。
2. 知道原子可以结合成分子,同一元素的原子和离子可以相互转化,初步认识核外电子在化学反应中的作用,并知道原子是由原子核和核外电子构成的。
3. 了解元素的概念,把对物质的宏观组成与微观构成的认识统一起来。
4. 了解元素符号所表示的意义,记住一些常见的元素名称和符号,知道元素的简单分类,并能根据原子序数在元素周期表中找到指定元素。
5. 了解化学式的含义;知道一些常见元素和原子团的化合价,能用化学式表示某物质的组成,并能利用化合价推求化学式。
6. 了解相对原子质量和相对分子质量的含义,利用相对原子质量、相对分子质量进行物质组成的简单计算。
7. 初步学会利用化学式的简单计算,能看懂某些商品标签上标示的物质成分及其含量,并进行相应的计算。
8. 知道物质的简单分类,能从组成上识别纯净物和混合物,单质和化合物,氧化物,有机物和无机物等,从而认识物质的多样性。

思维导图 高效记忆



知识梳理 温故知新

一、分子、原子和离子

1. 分子和原子的定义

分子是保持物质①_____的最小粒子,原子是②_____中的最小粒子。

2. 分子的基本性质

(1)分子的③_____和④_____都很小,我们看不见,摸不着,需要通过扫描隧道显微镜等设备来观察。

(2)分子总是在不断⑤_____着,在受热情况下,分子能量⑥_____,运动速率⑦_____。

(3)分子间有⑧_____。

(4)同种物质的分子性质⑨_____,不同种物质的分子性质⑩_____。

(5)分子在化学变化中是可分的,原子在化学变化中不可分。

3. 用分子的观点解释下列概念

(1)混合物与纯净物(由分子构成的物质)

混合物:由⑪_____构成的物质。



纯净物:由⑫_____构成的物质。

(2)物理变化与化学变化

物理变化:当物质发生物理变化时,分子本身⑬_____变化。

化学变化:当物质发生化学变化时,分子本身⑭_____变化。

4. 原子的构成

原子是由居于原子中心的带⑮_____电的⑯_____和核外带⑰_____电的⑱_____构成的,而原子核又可以再分,它是由⑲_____和⑳_____两种粒子构成的。

5. 构成原子的各种粒子之间的关系

在原子中,一个质子带㉑_____,中子不带电,一个电子带㉒_____,由于原子核内的质子数与核外的电子数㉓_____,但㉔_____,所以整个原子不显电性。在原子中,原子核所带的电荷数(即核电荷数)由质子数决定,所以核电荷数=质子数=㉕_____。

不同的原子㉖_____不同,由此可见,㉗_____决定了原子的种类。

6. 相对原子质量

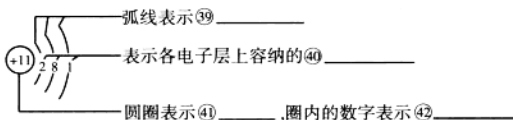
国际上以一种㉘_____为标准,其他原子的质量跟它相比较所得的比值称为这种原子的相对原子质量。

由于电子的质量很小,只相当于质子或中子质量的 $1/1836$,所以原子的质量主要集中在㉙_____上,也就是集中在㉚_____和㉛_____上,质子和中子跟相对原子质量的标准相比较,均约等于㉜_____,所以相对原子质量约等于㉝_____和㉞_____之和。

7. 离子

带电荷的原子(或原子团)叫离子。带㉟_____的原子(或原子团)叫阳离子,带㊱_____的原子(或原子团)叫阴离子。在许多化学反应里,作为一个㊲_____参加,好像一个㊳_____一样,这样的集团,叫做原子团。

8. 原子结构示意图:以钠原子为例



二、元素和元素符号

1. 概念:具有相同①_____ (即核内②_____)的一类原子的总称。

2. 元素符号及表示的化学意义

(1)元素符号的表示方法:国际上统一采用元素③_____ 名称的第一个字母来表示。如果第一个字母④_____,则再附加一个⑤_____加以区别。

(2)元素符号表示的意义

宏观:表示一种⑥_____ ;微观:表示这种元素的⑦_____ 。例:“O”既表示⑧_____,又表示⑨_____ 。

3. 元素的分类及其与原子结构的关系

元素分类	最外层电子数	结构的稳定性	元素的性质
稀有气体元素	⑩_____ 个(He:2个)	稳定结构	相对稳定
金属元素	一般少于 ⑪_____ 个	不稳定结构	易 ⑫_____ 电子,活泼
非金属元素	多于或等于 ⑬_____ 个	不稳定结构	易 ⑭_____ 电子,活泼

4. 地壳中各元素的含量

地壳中含量居前四位的元素是:⑮____、⑯____、⑰____、⑱____。

5. 元素周期表的结构

(1)原子序数:按元素原子⑲____递增的顺序给元素编的序号,原子序数=元素的⑳____。

(2)横行(周期):每一横行叫做一个周期,共有㉑____个周期。

(3)纵行(族):每一纵行叫做一个族,共有㉒____个纵行,㉓____个族,其中㉔____三个纵行共同组成一个族。

(4)每一格:每种元素均占一格,每格均包含元素的㉕____、㉖____、㉗____、㉘____等内容。

三、化学式与化合价

1. 化学式的定义

用①____表示物质②____的式子叫做化学式。由分子构成的物质的化学式,又叫③____。

2. 化学式表示的意义

(1)宏观意义:a.表示④____;b.表示该物质的⑤____。

(2)微观意义:由分子构成的物质,化学式还能:a.表示该物质的⑥____;b.表示该物质的⑦____。

3. 化学式的写法和读法

每种纯净物的组成是⑧____的,其组成是通过⑨____测定出来的,因此化学式的书写必须依据⑩____的结果,还可以应用元素的⑪____来推求。

(1)单质的化学式

a. 用元素符号表示:如⑫____。

b. 双原子构成的分子:如⑬____。

(2)化合物的化学式

首先要确定元素,然后可根据元素的化合价来写化学式。应用化合价推求物质化学式的根据是:

⑭____;⑮____。

写法:a. 写出组成化合物的元素的符号,正价的写在⑯____边,负价的写在⑰____边;b. 求元素正负化合价绝对值的⑱____;c. 求各元素的原子数:原子数=⑲____;d. 把原子数写在⑳____,即得化学式;e. 检查化学式:化学式中正负化合价的代数和必须等于㉑____。

读法:由两种元素组成的化合物的名称,一般从右向左读作“某化某”。

4. 化合价

(1)化合价有㉒____价和㉓____价。氧元素通常显㉔____价,氢元素通常显㉕____价;原子团在化合物里显示一定的化合价。金属元素跟非金属元素化合时,金属元素显㉖____价,非金属元素显㉗____价。

(2)化合价规则:在化合物里正、负化合价的代数和为㉘____。

(3)在单质分子里,元素的化合价为㉙____,这是因为元素的化合价是元素的原子形成㉚____时表示出来的一种性质。

(4)化合价的表示方法:化合物中各元素的化合价通常是在各化学式中元素符号或原子团的㉛____标出化合价,一般把“+”或“-”写在㉜____,价数写在㉝____。

(5)化合价与化学式的关系:根据物质的化学式,可以计算某元素的化合价。同样,运用化合价知识,可以正确地书写化学式。

四、相对分子质量

1. 相对分子质量:化学式中各原子的①____的总和。可见相对分子质量也是以②____作标

准进行比较而得到的相对质量。

2. 计算物质组成元素的质量比

化合物中各元素的质量比是③_____的乘积之比,即各元素原子的相对原子质量和之比。

3. 计算物质中某元素的质量分数

化合物中某元素的质量分数=④_____。

知识梳理 温故知新

- 一、①化学性质 ②化学变化 ③体积 ④质量 ⑤运动 ⑥增加 ⑦增大 ⑧间隔 ⑨相同 ⑩不同 ⑪不同种分子 ⑫同种分子 ⑬没有 ⑭发生 ⑮正 ⑯原子核 ⑰负 ⑱电子 ⑲质子 ⑳中子 ㉑一个单位正电荷 ㉒一个单位负电荷 ㉓电量相等 ㉔电性相反 ㉕核外电子数 ㉖质子数(或核电荷数) ㉗质子数(或核电荷数) ㉘碳-12 原子质量的 $\frac{1}{12}$ ㉙原子核 ㉚质子 ㉛中子 ㉜1 ㉝质子数 ㉞中子数 ㉟正电荷 ㊱负电荷 ㊲整体 ㊳原子 ㊴电子层 ㊵电子数 ㊶原子核 ㊷原子核内的质子数(或核电荷数)
- 二、①核电荷数 ②质子数 ③拉丁文 ④相同 ⑤小写字母 ⑥元素 ⑦一个原子 ⑧氧元素 ⑨一个氧原子 ⑩8 ⑪4 ⑫失去 ⑬4 ⑭得到 ⑮氧 ⑯硅 ⑰铝 ⑱铁 ⑲核电荷数 ㉑核电荷数 ㉒7 ㉓18 ㉔16 ㉕8、9、10 ㉖原子序数 ㉗元素符号 ㉘元素名称 ㉙相对原子质量
- 三、①元素符号 ②组成 ③分子式 ④某种物质 ⑤组成元素 ⑥一个分子 ⑦分子构成 ⑧固定 ⑨实验 ⑩实验测定 ⑪质量比 ⑫Fe、P、C、He 等 ⑬H₂、N₂、O₂ 等 ⑭以客观事实为依据 ⑮遵循化合价原则 ⑯左 ⑰右 ⑱最小公倍数 ⑲最小公倍数÷该元素的化合价的绝对值 ㉑元素符号的右下角 ㉒零 ㉓正 ㉔负 ㉕-2 ㉖+1 ㉗正 ㉘负 ㉙零 ㉚零 ㉛化合物 ㉜正上方 ㉝前面 ㉞后面
- 四、①相对原子质量 ②碳-12 原子质量的 $\frac{1}{12}$ ③该元素原子的相对原子质量与原子个数
- ④ $\frac{\text{某元素的相对原子质量} \times \text{原子个数}}{\text{相对分子质量}} \times 100\%$

第一单元 构成物质的微粒

考点例解 易错突破

考点例解

考点一 构成物质的微粒

- 一切物质都是由极小的微粒构成的。
- 微粒总是在不停地运动。
- 微粒之间有间隙。
- 分子、原子、离子都是构成物质的微粒,人们把物质由分子、原子构成的学说叫原子-分子论。
- 能用微粒的观点解释生产和生活中的一些现象。

►典例1 我们生活的世界由丰富多彩的物质组成,物质是由微小的粒子构成的。请你分别写出符合下列要求的一种物质:由原子构成的物质_____,由分子构成的物质_____。请用一具体事例说明分子总是在不断运动的_____。

解析:有的物质由原子构成,一般包括所有金属、稀有气体、木炭、金刚石等,如金刚石是由碳原子构成的。有的物质由分子构成,一般包括气体、水、有机物(酒精、蔗糖、醋酸等),如干冰就是由二氧化碳分子构成的。有的物质由离子构成,如食盐(氯化钠)是由钠离子和氯离子构成的。

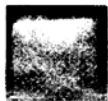
答案:铁(或Fe)等 水(或 H_2O)等 湿衣服晒干

规律点拨

可通过图片或结合物质的结构模型,记忆构成物质的基本微粒及代表物质。

母题迁移

1. 世界是物质的,而物质是由粒子构成的。图 1-1-1 所示三幅图中的物质是由不同粒子构成的,请你用化学符号表示出构成这些物质的粒子。



(1) 用于人工降雨的干冰



(2) 铅笔芯的主要成分是石墨



(3) 生理盐水中的溶质

图 1-1-1

(1) 构成的粒子是 _____;

(2) 构成的粒子是 _____;

(3) 构成的粒子是 _____ 和 _____。

考点二 分子

1. 概念:分子是保持物质化学性质的最小粒子。正确理解分子概念须注意“保持”“化学性质”“最小”三个关键词。

(1)“保持”是指构成该物质的每一个分子与该物质的化学性质一致。

(2)分子只保持物质的化学性质,不保持物质的物理性质。因物理性质如颜色、状态等,都是宏观现象,是由该物质的大量分子聚集所表现的属性,并不是单个分子所能保持的。但由原子直接构成的物质,其化学性质由原子保持。

(3)“最小”并非绝对意义上的最小,而是保持物质化学性质的最小。

2. 分子的基本性质

(1)分子的质量和体积都很小。

(2)分子间有间隔。

(3)分子在不断地做无规则运动。

3. 分子与物质变化

由分子构成的物质在发生物理变化时,物质分子本身没有变化;由分子构成的物质在发生化学变化时,它的分子发生了变化,变成新物质的分子。

► 典例 2 图 1-1-2 所示信息能说明()

A. 分子很小

B. 分子间有间隔

C. 分子总是在不断运动

D. 分子是构成物质的唯一微粒

解析:一滴水约有 1.67×10^{21} 个水分子,说明分子体积很小,故 A 正确;不能说明分子之间有间隔和分子在不断运动,故 B、C 错;分子不是构成物质的唯一微粒,原子、离子也是构成物质的微粒,故 D 错。

答案: A

规律点拨

本题考查了构成物质的微粒及分子的基本性质,解题的关键是在学习分子的基本性质时,一定要跟具体的事例结合起来,突出化学知识的实用性和实践性,激发学生热爱生活、学习化学知识的兴趣。

母题迁移

2. 下列关于分子的叙述正确的是()

A. 一切物质都是由分子构成的

B. 分子是保持物质性质的一种微粒

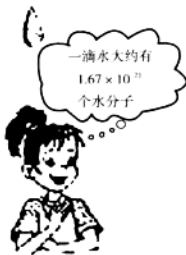


图 1-1-2

C. 由分子构成的物质发生化学变化时, 分子本身没有改变

D. 同种分子构成的物质一定是纯净物

考点三 原子

1. 概念: 原子是化学变化中的最小粒子。

2. 概念的内涵和外延

(1) 在化学变化中, 一种原子不会变成另外一种原子, 只是原子重新组合成别的物质。

(2) 原子也是构成物质的一种粒子, 如铁是由铁原子构成的。

3. 原子的性质或特征

(1) 原子很小, 原子的质量和体积都很小; (2) 原子间也有间隔; (3) 原子在不断地运动。

4. 利用分子—原子理论解释问题

(1) 物理变化和化学变化

由分子构成的物质, 在发生物理变化时, 分子本身没有变化, 在发生化学变化时, 分子首先被破坏, 解离成了原子, 然后原子重新结合成新的分子, 宏观表现为生成了新物质。

(2) 混合物和纯净物

由同种分子构成的物质是纯净物; 由不同种分子构成的物质是混合物, 其中各物质仍保持原物质的性质。

(3) 质量守恒定律

化学反应前后物质的总质量保持不变的实质是原子的重新组合, 反应前后原子的种类、数目不变。

5. 原子的可分性

原子的概念可理解为“原子在化学反应中不能再分裂”, 原子是化学反应中的最小粒子, 但原子还可以再分(原子是由原子核和核外电子构成的)。

► 典例 3 下列关于分子和原子的说法中正确的是()

A. 分子能构成物质, 原子也能直接构成物质

B. 分子不停地运动, 原子静止不动

C. 在化学反应前后, 分子和原子的种类保持不变

D. 不同种类的原子, 不能相互结合成分子

解析: 构成物质的微粒有三种: 分子、原子和离子; 分子和原子都在不停地运动; 在化学反应前后, 原子的种类保持不变, 但分子一定发生变化; 不同种类的原子可以相互结合成分子, 如碳原子与氧原子可结合成 CO_2 分子, 故 A 正确。 答案: A

规律点拨

熟记分子和原子性质的相同点和本质区别是解题关键。分子和原子的本质区别是分子在化学反应中可分, 而原子不可分。

母题迁移

3. “三效催化转换器”可将汽车尾气中的有毒气体处理为无毒气体。图 1-1-3 为该反应的微观示意图, 其中不同的球代表不同种原子。下列说法中不正确的是()

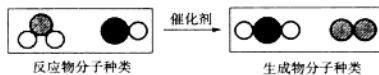


图 1-1-3

A. 分子在化学变化中可分

B. 此反应一定有单质生成

C. 原子在化学变化中不可分

D. 参加反应的两种分子的个数比为 1:1

考点四 原子的结构

原子是化学变化中的最小粒子, 但并不意味着不能再分, 科学实验证明, 原子具有复杂的结构, 不同的原子, 原子核不同。

原子 $\left\{ \begin{array}{l} \text{原子核} \left\{ \begin{array}{l} \text{质子: 每个质子带 1 个单位的正电荷} \\ \text{中子: 不带电} \end{array} \right. \\ \text{核外电子: 每个电子带 1 个单位的负电荷} \end{array} \right.$

► 典例 4 (2008·青岛)1911 年著名物理学家卢瑟福为探索原子的内部结构进行了实验。在用一束带正电的、质量比电子大得多的高速运动的 α 粒子轰击金箔时发现:

- (1) 大多数 α 粒子能穿透金箔而不改变原来的运动方向;
- (2) 一小部分 α 粒子改变了原来的运动方向;
- (3) 有极少部分 α 粒子被弹了回来。

下列对原子结构的认识错误的是()

- A. 原子核体积很小 B. 原子核带正电
C. 原子内部有很大的空间 D. 原子是实心的球体

解析: 大多数 α 粒子穿透金箔而不改变原来的运动方向, 说明原子内部有很大的空间; 一小部分 α 粒子改变了原来的运动方向, 说明原子核带正电, 对 α 粒子产生斥力; 极少部分 α 粒子被弹了回来, 是因为 α 粒子撞击在原子核上, 说明原子核体积很小。 答案: D

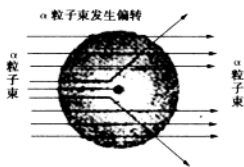


图 1-1-4 α 粒子运动轨迹示意图

规律点拨

原子的空间结构不是靠想象而得出的, 正确的结论来自于实验和对实验现象的正确推理。

母题迁移

4. 分析下表:

原子种类	质子数	中子数	核外电子数
氢	1	0	1
碳	6	6	6
氧	8	8	8
钠	11	12	11
氯	17	18	17

可总结出的规律有:

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

考点五 相对原子质量

以一种碳原子(原子核内有 6 个质子和 6 个中子的碳原子)质量的 $1/12$ 为标准, 其他原子的质量跟它相比较所得的值, 作为这种原子的相对原子质量(其符号为 A_r , 单位为 1, 通常省略不写)。

1. 表达式: $A_r = \frac{\text{某种原子的质量}}{\text{C-12 原子质量} \times \frac{1}{12}}$

2. 原子质量与相对原子质量的区别与联系

	原子质量	相对原子质量
概念的建立	用实验方法测出的, 是绝对的	通过与“标准”相比得出的, 是相对的
数值与单位	数值非常小, 不利于记忆和应用, 单位为“kg”	大于等于 1, 有单位, 为“1”, 但通常省略不写
联系	某原子的相对原子质量与原子质量之间的关系: $A_r = \frac{\text{该原子的质量(实际质量)}(\text{kg})}{\text{C-12 原子的质量}(\text{kg}) \times \frac{1}{12}}$	

注意:相对原子质量越大的元素,其原子的质量越大;元素的质量之比等于元素的相对原子质量之比。

即有:

$$\frac{m(\text{甲})(\text{原子质量})}{m(\text{乙})(\text{原子质量})} = \frac{A_r(\text{甲})(\text{相对原子质量})}{A_r(\text{乙})(\text{相对原子质量})}$$

► 典例 5 已知一个碳-12 原子的质量为 $n \text{ kg}$, 一个 A 原子的质量为 $m \text{ kg}$, 则 A 原子的相对原子质量可表示为_____。

解析: 这里“一个碳-12 原子”是指含有 6 个质子、6 个中子的碳原子。相对原子质量是以一种碳原子质量的 $\frac{1}{12}$ 为标准, 其他原子质量与它相比较所得的比值, 依据求相对原子质量的公式可求得, 即 $A_r =$

$$\frac{m \text{ kg}}{n \text{ kg} \times \frac{1}{12}} = \frac{12m}{n}。 \quad \text{答案: } \frac{12m}{n}$$

规律点拨

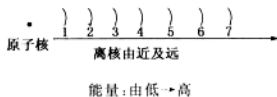
此题是一道考查相对原子质量计算公式的应用性题目。应注意两点: ①相对原子质量只是个比值, 单位为 1, 而不是千克, 原子质量的单位是千克或克, 二者是不同的概念; ②一种碳原子是指碳-12 原子, 即原子核内有 6 个质子和 6 个中子的碳原子。

母题迁移

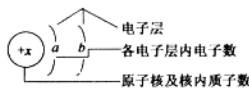
5. 已知一个碳-12 原子的质量为 $m \text{ kg}$, 另知 A 原子中有 a 个质子, 其质量为 $n \text{ kg}$, 则 A 原子中的中子数是_____。

考点六 核外电子排布

在含有多个电子的原子中, 电子按照能量由低到高, 依次在离核越来越远的电子层上运动, 我们称为分层运动, 又叫分层排布。



1. 原子结构示意图



2. 最外层电子数与元素的分类

最外层电子数

- 稀有气体元素: 8 个 (或 2 个) 电子稳定结构
- 金属元素: < 4 个 $\xrightarrow{\text{失电子}}$ 阳离子
- 非金属元素: ≥ 4 个 $\xrightarrow{\text{得电子}}$ 阴离子

在元素周期表同一横行中, 各元素原子的电子层数相同; 在同一纵行中, 各元素原子的最外层电子数相同。

►典例6 下表是部分元素的原子结构示意图、主要化合价等信息。

第二周期	主要化合价	第三周期	主要化合价
 Li	+1	 Na	+1
 Be	+2	 Mg	+2
 B	+3	 Al	+3
 C	+4, -4	 Si	+4, -4
 N	+5, -3	 P	+5, -3
 O	-2	 S	+6, -2
 F	-1	 Cl	+7, -1

请完成以下填空：

- (1) 铝原子的最外层电子数是_____。
- (2) 核电荷数为12的元素符号是_____。
- (3) 原子序数为8和14的两元素组成的化合物的化学式是_____。
- (4) 请你总结出此表中的原子结构与元素化合价或周期数的关系_____ (任写一条)。

解析：分析原子结构示意图中最外层电子数与化合价的关系，电子层数和周期数的关系，从而找出答案。

答案：(1)3 (2)Mg (3)SiO₂

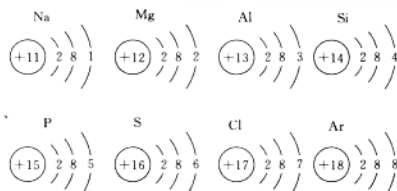
- (4) 周期数=电子层数，或最外层电子数=正价数，或|负价数|=8-最外层电子数(合理表述均可)

规律点拨

在元素周期表的同一横行中，各元素原子的电子层数相同，在同一纵行中，各元素原子的最外层电子数相同，最外层电子数与元素的化合价密切相关，并且最外层电子数决定元素的化学性质。

母题迁移

6. (2008·青岛) 已知元素周期表中第三周期各元素原子结构示意图如下，请回答：



- (1)在化学反应中,钠元素的原子容易失去电子变成_____ (填“阴”或“阳”)离子;
 (2)元素的化学性质与原子结构中的_____数关系密切;
 (3)从原子结构方面看,同一周期的元素具有相同的_____数;
 (4)在此周期中,各元素的原子结构呈现的变化规律是:_____依次递增。

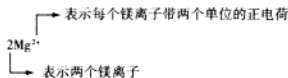
考点七 离子

1.概念:带电的原子或原子团称为离子。

2.分类

离子 $\left\{ \begin{array}{l} \text{阳离子:带正电荷的离子,如 } \text{Mg}^{2+}、\text{NH}_4^+ \\ \text{阴离子:带负电荷的离子,如 } \text{Cl}^-、\text{OH}^- \end{array} \right.$

3.离子符号的意义(数字2的意义)



4.构成物质的粒子有分子、原子、离子,在化学变化中的转化关系:



► 典例 7 (2008·贵港)下列粒子的结构示意图,表示阴离子的是()



解析:圆圈内为质子数,电子层上数字之和为核外电子数,质子数=核外电子数,微粒为原子,质子数>核外电子数,微粒为阳离子,质子数<核外电子数,微粒为阴离子。 答案:A

规律点拨

本题主要考查判断原子结构示意图和离子结构示意图的方法,关键是比较圆圈内质子数与核外电子层上各数字之和(核外电子数)。

母题迁移

- 7.下面是某学生学完化学用语后一次练习的部分内容,其中错误的是()
 A. 2MnO_4^- :表示2个高锰酸根离子
 B. 2Ar :表示2个氩分子或2个氩原子
 C. Fe^{2+} 中的“2”表示每个亚铁离子带2个单位的正电荷
 D. H_2S 中的“2”表示一个硫化氢分子中含有2个氢原子