

北京四中网校

e 课堂



北京四中网校编

重基础

重精髓

重方法

初中化学总复习

化学出版社

北京四中网校



课堂

初中化学总复习

北京四中网校编

顾问：黄向伟

主编：李永

副主编：徐冬杰

李亚斋

李莉

于江波

编委：韩叶萌

赵少洁

张志宏

郝改娣

吴世坤

吕家良

赵伟

姚同欣

刘振军

石志伟

丁宏伟

王伟平

王新平

安程辉

阎学萍

萌志丰

化学出版社

图书在版编目(CIP)数据

北京四中网校 e 课堂. 初中化学总复习/北京四中网
校编. —北京:气象出版社,2004.1

ISBN 7-5029-3723-4

I. 北... II. 北... III. 化学课—初中—教学参考
资料 IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 124397 号

责任编辑:蔡京梅 孟庆彬 终审:周诗健

气象出版社出版

(北京市中关村南大街 46 号 邮政编码:100081 电话:68406961)

网址:<http://cmp.cma.gov.cn> E-mail:qxcbs@263.net

北京智力达印刷有限公司印刷

全国各地新华书店经销

开本:787×1092 1/16 印张:14 字数:300 千字

2004 年 1 月第一版 2004 年 1 月第一次印刷

印数:1—8000 册

ISBN 7-5029-3723-4/G·1050

定价:16.00 元

内容简介

一、北京四中网校的介绍

北京四中创建于1907年,初名为顺天中学堂,1949年定名北京市第四中学,是北京市首批高中示范校。1998年北京四中被教育部首批认定为全国中小学现代教育技术实验学校。北京四中的高考成绩从1990年开始逐年稳定提高,在不增加课时、双休日、寒暑假不补课的情况下,高考成绩名列全市前茅。每年有95%左右的毕业生达到重点大学调档线,40%左右的学生进入清华大学、北京大学学习。在国际奥林匹克竞赛中,四中学生共获得六枚金牌、两枚银牌、一枚铜牌。

四中以自己显著的办学成就在海内外享有盛誉。1995年11月7日,江泽民主席亲临四中视察,对四中给予了高度评价,使师生深受鼓舞。

四中网校是北京四中的远程教育网,四中一线教师为四中网校提供充足的教育教学资源,充分体现了四中的教学理念和特点。同时四中网校还从全国各地聘请了有丰富教学经验,对信息化教育有着充分的理解和实践的专职教师,他们与四中教师配合,对北京四中各种教育教学资源进行整理、完善,使之能够适应网络教育教学。另外,四中网校有着独具特色的教学内容和方法。四中网校的教学充分体现了北京四中的教学理念,主要表现是:

重基础。“注重基础知识、基本方法、基本技能和基本能力的教学。在基础知识的教学过程中,培养学生能力和创新意识、发展学生智力和实践能力”,这是北京四中教学工作的指导思想之一。四中网校秉承了这一教学思想,教学辅导内容以帮助学生准确理解、熟练掌握、灵活运用基础理论为主要目的,不搞题海战术,不搞偏题、怪题,使学生打下牢固的基础。

重精髓。北京四中在不增加课时、寒暑假不补课的情况下,完成教学任务,而且保证教学的高质量,其原因之一在于“精”:精选、精讲、精练。同样地,四中网校也是经过深入研究大纲和教材,总结出精髓的东西来教给学生。所有例题,都是经过精心编选,有明确的教学目的。通过精选出来的教学内容,学生将掌握更多的有用的知识和科学方法

重方法。每个上过学的人都有这样的体会,当初中学、大学学过的具体知识很多可能都忘记了,但是解决问题的思维方法和能力却没有丢。知识之所以重要,是因为它们是思维方法和创新能力的载体。四中的老师十分重视针对知识的产生、发展和应用过程来进行教学,就是希望通过对知识的学习,培养学生正确的思维方法、提高他们解决问题的能力 and 创新意识。四中网校的教学方法也一样,教的是基础,侧重的是方法,提高的是学生的学习能力和创新意识。

二、《北京四中网校e课堂》的特点:

1. **水平高:** 本书由四中网校组织优秀老师倾力编写,阅读本书,你会揭开北京四中每年有40%左右的学生考入清华大学、北京大学的秘密,切实感受到四中网校学生迅速提高学习成绩的必然性。

2. **选题精:** 书中所有的例题及训练题都选自各省市2002、2003年的中考题和中考模拟题,保证了试题的权威性和典型性。

3. **讲解清:** 书中对每道题的讲解,都清楚地分析了命题意图,讲解了以往考生所犯的误差及犯错误的原因。

4. 定位准：以新大纲和新课标为标尺，与学生的教学进度同步，对中考的考点进行归纳总结，进一步解释基本概念，分析基本原理，讲解基本方法。

5. 效果好：把中考考点和考题精确地分解到各章节中，让中考备考从初一开始。这样的精心编排会使学生的学习效果最大化。

三、《北京四中网校 e 课堂》的编写体例

1. 专门针对初三的总复习编写。

学校到初三时一般会提前讲完课，留几个月的时间进行总复习，《北京四中网校 e 课堂》专门针对这一时段编写，每本书以综合性的专题为线索，与学校总复习的方式相同，每个专题包含以下几部分：

中考考点：根据教学大纲、课程标准，介绍本章节在中考中的考试要点及需要掌握的程度；

考点精讲：将本章节在中考中的考点进行归纳提高，进一步解释基本概念、分析基本原理、讲解基本方法；

个例考析：通过对精选的中考试题进行解题思路的讲解分析，总结解题规律，并对易错点进行辨析。

考题训练：选取全国各地 2002 年、2003 年的中考试卷及模拟试卷中与相应知识点有关的、有一定难度的综合试题，让学生边学边练，举一反三，触类旁通，旨在帮助学生从多角度的考题训练中，获得命题意图和解题思路，从而形成解决综合性考题的能力，使学生的解题能力迅速得到提高。

四、《北京四中网校 e 课堂》解决的问题

目前，在中学教学中存在下述一些误区：

● 有的中学三年的课程两年学，留出很长时间复习，造成学生在学习时基础知识打不牢，复习时对提高的内容就吃不透。

● 有的学生在学习时不清楚中考的考查范围、知识深度，因此也就弄不清对所学的知识到底应该掌握到什么程度。

● 有的学生做习题时只是在被动地盲目地练习，不清楚中考经常出什么样的考题，更不会根据自己存在的问题去选择应该重点做些什么样的题。

本套丛书从以下方面很好地解决了上述问题：

● 书中所有的例题及训练题都选自各省市 2002、2003 年的中考题，而所有的中考题又都是由教学科研专家组成的命题小组精心拟定的，这样保证了试题的权威性和典型性。

● 各节中的“中考考点”清楚地告诉同学们中考考什么，考到什么程度。

● 各节中的“考点精讲”是将本章节在中考中的考点进行归纳提高，进一步解释基本概念、分析基本原理、讲解基本方法。

● 学习别人的经验，吸取别人的教训是最好的提高方式。“中考例析”中清楚地分析了命题意图，讲解了以往考生所犯的 error 及犯 error 的原因。

● 各章节与课本同步，在学习时可以让同学们清楚地意识到自己随时在提高，随时体会正确解答中考试题后喜悦的感觉。

● 本丛书把中考考点和考题精确地分解到各章节中，从而使中学生在平时的学习中就了解到本章节的学习内容在中考中的难度、题型、所占的比重等重要信息，为在中考中取得好成绩打下坚实的基础。

目 录

第一章 化学基本概念和原理	(1)	中考真题	(67)
第一节 物质的变化和性质	(1)	第三节 铁、铁的化合物及铁合金	
中考考点	(1)		(73)
中考解析	(1)	中考考点	(73)
中考典例	(1)	中考解析	(73)
中考真题	(3)	中考典例	(74)
第二节 物质的组成和结构	(4)	中考真题	(75)
中考考点	(4)	第四节 常见酸、碱、盐及其与单质、氧化物的关系	(77)
中考解析	(4)	中考考点	(77)
中考典例	(7)	中考解析	(78)
中考真题	(13)	中考典例	(81)
第三节 物质的分类	(16)	中考真题	(100)
中考考点	(16)	第三章 化学基本计算	(110)
中考解析	(16)	第一节 有关化学式的计算	(110)
中考典例	(17)	中考考点	(110)
中考真题	(21)	中考解析	(110)
第四节 化学用语和化学量	(22)	中考典例	(111)
中考考点	(22)	中考真题	(114)
中考解析	(22)	第二节 有关化学方程式的计算	
中考典例	(23)		(117)
中考真题	(28)	中考考点	(117)
第五节 溶液	(31)	中考解析	(117)
中考考点	(31)	中考典例	(117)
中考解析	(32)	中考真题	(122)
中考典例	(33)	第三节 有关溶液的计算	(123)
中考真题	(42)	中考考点	(123)
第二章 元素及其化合物	(46)	中考解析	(123)
第一节 空气和氧气、水和氢气	(46)	中考典例	(123)
中考考点	(46)	中考真题	(127)
中考解析	(46)	第四节 化学基本计算的简单综合	
中考典例	(48)		(129)
中考真题	(53)	中考考点	(129)
第二节 碳和碳的化合物	(56)	中考解析	(129)
中考考点	(56)	中考典例	(130)
中考解析	(57)	中考真题	(138)
中考典例	(59)		

第四章 化学实验	(142)	中考考点.....	(162)
第一节 化学实验常用仪器的使用和化学实验的基本操作	(142)	中考解析.....	(162)
中考考点.....	(142)	中考典例.....	(163)
中考解析.....	(142)	中考真题.....	(173)
中考典例.....	(143)	第四节 综合实验	(177)
中考真题.....	(145)	中考考点.....	(177)
第二节 物质的制取和物质的化学性质	(148)	中考解析.....	(177)
中考考点.....	(148)	中考典例.....	(177)
中考解析.....	(148)	中考真题.....	(188)
中考典例.....	(150)	参考答案	(198)
中考真题.....	(158)	第一章.....	(198)
第三节 物质的检验、分离和提纯	(162)	第二章.....	(200)
		第三章.....	(204)
		第四章.....	(212)

第一章 化学基本概念和原理

第一节 物质的变化和性质

中考考点

1. 理解物理变化和化学变化的概念和本质区别,并能准确判断典型的物理变化和化学变化。
2. 了解物理性质和化学性质的涵义。

中考解析

1. 物理变化和化学变化。两者的本质区别是变化时是否有新的物质生成。若变化时有新的物质生成则是化学变化。如物质的燃烧、金属的锈蚀、食物的腐烂等都是化学变化。若变化时没有新的物质生成则是物理变化,如物质的三态变化、固体的粉碎、汽油的挥发等都属于物理变化。放热、发光、变色、排出气体、析出沉淀等现象仅能帮助判断是否发生化学变化,而不是判断的依据。

物理变化与化学变化的关系:发生化学变化时一定同时发生物理变化,发生物理变化时不一定发生化学变化。

2. 物理性质与化学性质。物质不需要发生化学变化就能表现出来的性质属于物理性质,如颜色、状态、气味、味道、熔点、沸点、密度、硬度、溶解性、挥发性、导电性等等;物质在化学变化中表现出来的性质属于化学性质,如物质的可燃性、氧化性、还原性、热不稳定性、酸性、碱性等,凡是物质发生化学变化生成新的物质的性质就是化学性质。

中考典例

1. (北京东城区)下列变化中,属于物理变化的是 ()

(A)白磷自燃 (B)酒精挥发 (C)钢铁生锈 (D)蜡烛燃烧

考点:物理变化

评析:本题要求判断某个变化是否属于物理变化,解题的关键是掌握物理变化的概念和物理变化的特征。

物理变化是没有生成其它物质的变化,其特征是:在变化中没有新物质生成。若变化中有新物质生成的则不属于物理变化。题中的“白磷自燃”、“钢铁生锈”、“蜡烛燃烧”在变化中都和空气中的氧气等物质发生了化学反应而有新物质生成,因此,都不属于物理变化。而“酒精挥发”只是物质的状态发生了变化,酒精由液态变成了气态,并没有新物质生成,属物理变化。

答案:B

2. (河北省)下列自然现象的过程中,存在化学变化的是 ()

- (A)冰雪融化 (B)形成酸雨
(C)发生沙尘暴天气 (D)二氧化碳等物质使地球表面气温升高

考点:化学变化

评析:本题要求判断某个自然现象的过程中是否存在化学变化,解题的关键是掌握化学变化的概念和化学变化的特征。

化学变化是物质在变化中都生成了其它的物质,其特征是:在变化中有新物质生成,若变化中没有新物质生成则不属于化学变化。本题中“冰雪融化”只是物质的状态发生了变化,雪由固体变成了液体,没有新物质生成;“发生沙尘暴天气”主要是由于大风的作用使裸露在地表的沙尘飘浮在空气中形成的,并无新物质生成;“二氧化碳等物质使地球表面气温升高”是由于二氧化碳等气体能像温室的玻璃那样起保温作用,使地球表面气温升高,此过程也没有新物质生成,因此,A、C、D选项都不存在化学变化。B选项“形成酸雨”的过程主要是煤和石油的燃烧、金属矿石的冶炼等过程中产生的大量二氧化硫等有害气体而形成的。其主要原理是:二氧化硫与空气中的飘尘接触,会部分地氧化成三氧化硫。二氧化硫和氧化生成的三氧化硫与水反应生成亚硫酸和硫酸,降雨时,硫的氧化物以及形成的硫酸和亚硫酸等物质随雨雪降到地面,即形成酸雨。从以上分析可知,在形成酸雨的过程中有新物质生成,即存在化学变化。

答案:B

3. (沈阳)日常生活中的下列变化,前者是化学变化,后者是物理变化的是 ()

- (A)钢铁生锈 灯泡发光 (B)煤气爆炸 煤燃烧
(C)酒精挥发 食物腐败 (D)石蜡熔化 干冰升华

考点:物理变化和化学变化

评析:本题涉及物理变化和化学变化的概念,解题的关键是掌握物理变化和化学变化的本质区别:变化中是否有新物质生成。变化中没有新物质生成的则属于物理变化,有新物质生成的则属于化学变化。

本题可采用排除法。根据题意,先把前者属于物理变化的排除。C、D中的“酒精挥发”、“石蜡熔化”在变化中只是物质的状态发生了变化,并没有新物质生成,属物理变化,可排除。然后把A、B选项中后者属于化学变化的排除。B中“煤燃烧”有新物质生成,属化学变化可排除。A中“钢铁生锈”因有不同于“钢铁”的新物质“锈”生成,属于化学变化;“灯泡发光”是由电能转换成热能和光能,此过程并没有新物质生成,属物理变化。

答案:A

4. (福建福州市)下列四种变化中,与其它三种变化有本质区别的一种变化是 ()

- (A)煅烧石灰石 (B)水汽化 (C)鸡蛋变臭 (D)木炭燃烧

考点:物理变化和化学变化

评析:煅烧石灰石发生的反应是: $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{\text{高温}} \text{CaO} + \text{CO}_2 \uparrow$ 。鸡蛋变臭是鸡蛋在氧气的作用下变质腐败,是缓慢氧化。木炭燃烧发生的反应是 $\text{C} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2$ 。上述变化均有新物质生成,是化学变化。水汽化是水由液态变为气态,是水分子间距离增大的缘故,没有生成新物质,是物理变化。

答案:B

5. (广东省)下列物质的用途是利用了其物理性质的是 ()

- (A)用液态氢作燃料发射火箭
(B)胃酸过多的病人可内服含 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 的药物
(C)“西气东输”工程输送的甲烷是一种重要的气体燃料
(D)长期未用而难开启的铁锁,可在锁孔中加入少量铅笔芯粉末作润滑剂

考点:物理性质和化学性质

解析:液态氢作燃料是利用它的可燃性。内服 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 治疗胃酸过多是利用它的碱性。甲烷作燃料是利用它的可燃性。以上都是利用物质发生化学变化生成新物质的性质,即化学性质。只有用铅笔芯作润滑剂,是利用了铅笔芯中石墨的润滑性,即石墨的物理性质。

答案:D

6. (湖南长沙)下列是对氯气性质的描述:①黄绿色,②有刺激性气味,③气体,④能与水反应,⑤能与金属单质反应,⑥能与强碱溶液反应。

用序号回答:属于其物理性质的是_____,属于化学性质的是_____。

考点:物理性质和化学性质

解析:物质不需要发生化学变化就表现出来的性质是物理性质,如颜色、状态、气味、熔点、沸点、硬度、密度、溶解性等。物质在化学变化中表现出来的性质叫化学性质,如可燃性、还原性等,凡是物质发生化学变化生成新的物质的性质就是化学性质。

题中①②③分别描述了 Cl_2 的色态味,属物理性质;④⑤⑥描述的是 Cl_2 与水、金属单质、强碱溶液发生化学变化时表现出来的性质,属化学性质。

答案:①②③;④⑤⑥

中考真题

1. (北京海淀区)下列变化中,属于物理变化的是 ()

- (A)钢铁生锈 (B)食物腐败
(C)冰雪融化 (D)白磷自燃

2. (上海市)下列变化中属于物理变化的是 ()

- (A)家庭自制冰块 (B)牛奶变酸
(C)糯米酿制酒精 (D)火柴燃烧

3. (北京海淀区)下列变化中,属于化学变化的是 ()

- (A)酒精挥发 (B)矿石粉碎
(C)冰雪融化 (D)白磷自燃

4. (北京西城区)下列变化中,属于化学变化的是 ()

- (A)冰融化成水 (B)钢铁生锈
(C)酒精挥发 (D)空气液化

5. (安徽省)下列变化中,不属于化学变化的是 ()

- (A)光合作用 (B)高炉炼铁
(C)煤气中毒 (D)工业制氧

6. (北京东城区)下列变化中,属于化学变化的是 ()

- (A)白磷自燃 (B)汽油挥发

(C)水遇强冷变成冰

(D)分离液态空气制氧气

7. (重庆市)6000 多年前半坡氏族所从事的生产活动中,使物质发生了化学变化的是 ()

(A)建筑房屋

(B)磨制石器

(C)用麻织布

(D)烧制陶器

8. (北京西城区)下列变化中,属于化学变化的是 ()

(A)冰雪融化

(B)空气液化

(C)干冰气化

(D)铁器生锈

9. (湖北武汉)下列现象属于化学变化的是 ()

(A)铁制门窗生锈

(B)木材加工成桌椅

(C)湿衣服经太阳晒干

(D)蜡烛熔化

10. (黑龙江哈尔滨市)日常生活中发生的下列变化,都属于化学变化的一组是 ()

(A)汽油燃烧、轮胎爆炸

(B)湿衣服晾干、酒精挥发

(C)菜刀生锈、牛奶变酸

(D)铁制成铁锅、植物光合作用

11. (福建福州市)下列物质的用途,只利用其物理性质的是 ()

(A)二氧化碳供植物进行光合作用

(B)石灰沙浆用来砌砖、抹墙

(C)用氢气充灌探空气球

(D)硫酸铜有毒,在农业上用作杀菌剂

12. (北京海淀区)二氧化氮是大气污染物之一。通常状况下,它是一种有刺激性气味的红棕色气体,这里描述的是二氧化氮的_____性质(填“物理”或“化学”)。

第二节 物质的组成和结构

中考考点

1. 了解原子的构成;离子的概念;元素的涵义及元素与原子的区别与联系;离子与原子的区别与联系。
2. 了解原子结构示意图的涵义,能根据粒子结构示意图判断阴阳离子和原子。
3. 理解分子、原子概念的涵义,分子与原子的区别及相应联系。
4. 能运用分子、原子的观点分析、解释一些现象。
5. 能根据元素或原子团的化合价写出化合物的化学式;能根据化合物的化学式判断元素或原子团的化合价。

中考解析

1. 分子的概念。分子是保持物质化学性质的最小粒子,而不是保持物质性质的一种粒子,因为单个分子不能表现其物质的物理性质,如物质的状态,是很多分子聚集起来才体现的。
2. 分子的基本特征。分子的体积很小,分子的质量也非常小;分子总是不断地运动,温度越

高,分子动能越大,分子运动越快;分子间有一定的间隔。

3. 物理变化和化学变化的实质。由分子构成的物质发生物理变化时,分子本身不变,发生化学变化时,分子本身发生变化,变成其它物质的分子,即分子在化学变化中是可分(被破坏)的。

4. 原子是化学变化中的最小粒子。原子的特点是体积很小,质量很小,且在不停地运动。

5. 原子和分子的主要区别:在化学反应中分子可以分成原子,而原子却不能再分。

6. 原子和分子都可以直接构成物质,原子可以构成分子。如氧原子构成氧分子,氧分子构成氧气,铁原子构成铁。

7. 原子的构成:原子由原子核和电子构成,其中,原子核由质子(每个质子带一个单位正电荷,相对质量为 1)和中子(不带电,相对质量为 1)构成,每个电子带一个单位负电荷,质量很小,相当于质子质量的 $1/1836$ 。

(1)由于原子核所带电量 and 核外电子的总电量相等,但电性相反,因此,整个原子不显电性。在原子中,核电荷数=质子数=核外电子总数。

(2)由于电子质量很小,可以忽略不计,所以原子的质量主要集中在原子核上。

8. 元素是具有相同核电荷数(即核内质子数)的一类原子的总称。如:氧分子中的氧原子,水分子的氧原子,核电荷数都是 8,即核内都有 8 个质子,所以氧气和水两种物质都含有氧元素。

(1)到目前为止,已经发现的元素约有 100 余种。

(2)地壳里所含各种元素的质量分数从大到小顺序依次是氧、硅、铝、铁、钙、钠、钾、镁、氢等。其中含量最多的金属元素是铝,含量最多的非金属元素是氧。

(3)元素与原子的区别 元素是核电荷数相同的一类原子的总称,不是微粒,元素只讲“种类”,不讲“个数”;原子是元素的具体微粒,既讲种类也讲个数。如:一个水分子由二个氢原子和一个氧原子构成。这句话是正确的。水由二个氢元素和一个氧元素组成,这句话就不对了。

(4)宏观与微观两种不同描述方式 元素属宏观概念,它与宏观物质相对应,正确描述应是物质由(哪些)元素组成;微观粒子如分子、原子,应与相应的微粒相对应,描述时应是某种粒子由(哪些)粒子构成。

例如,二氧化碳由碳元素和氧元素组成。一个二氧化碳分子由一个碳原子和两个氧原子构成。

9. 原子核外电子排布

(1)电子层在含有多个电子的原子里,电子的能量并不相同。能量低的,通常在离核近的区域运动。能量高的,通常在离核远的区域运动。电子在原子核外是分层排布的。即分不同的电子层。

电子层数 一 二 三 四 五 六 七

K L M N O P Q

→
离核越来越远,能量逐渐增大

第一电子层最多有 2 个电子(氢原子只有一个电子层,1 个电子)

第二电子层最多有 8 个电子(氧原子有 8 个电子,2 个电子层)

最外层电子数最多有 8 个(氢原子的第一层也是最外层,2 个电子)

(2)原子结构示意图及其涵义

如：钠原子结构示意图：

表示核内有 11 个质子，也表示原子核带正电，弧线表示电子层，弧线上的数字表示该电子层上的电子数。

10. 元素分类与其原子最外层电子数的关系

(1) 金属元素，其原子最外层电子数目一般少于 4 个，在化学反应中容易失去电子。

(2) 非金属元素，其原子最外层电子数目一般多于或等于 4 个，在化学反应中容易得到电子。

(3) 稀有气体元素，其原子的最外层都有 8 个电子(氦是 2 个)，都已达到稳定结构。它们的化学性质比较稳定，一般不跟其它物质发生化学反应。

元素的性质特别是化学性质，主要决定于原子最外层的电子数。

11. 离子、阳离子、阴离子。

带电的原子或原子团叫做离子。带正电荷的离子叫阳离子，如钠离子(记作 Na^+)、镁离子(记作 Mg^{2+})；带负电荷的离子叫阴离子，如氯离子(记作 Cl^-)、硫酸根离子(记作 SO_4^{2-})。在阳离子里，质子数 > 核外电子数；阴离子里，质子数 < 核外电子数。

12. 化合价的基本法则

(1) 化合物中元素化合价的代数和为零。

(2) 单质中，元素的化合价为零。

(3) 氢元素在其化合物中通常显示 +1 价；氧元素在其化合物中常显 -2 价；金属元素与非金属元素化合时，金属元素通常显正价，非金属元素常显负价。

(4) 原子团的化合价数值，等于组成元素化合价总数的代数和。

(5) 有的元素有可变化合价。

13. 常见元素化合价：

钾、钠、氢、银 +1 价；钙、镁、锌、钡、汞 +2 价；

氟、氯 -1 价，氧 -2 价；铜 +1，+2、铝 +3；

铁有 +2 和 +3；碳 +2，+4、硅 +4；

氮、磷 -3，硫 -2。

14. 常见原子团的化合价

铵根 NH_4^+ +1 锰酸根 MnO_4^- -2

氢氧根 OH^- -1 硫酸根 SO_4^{2-} -2

硝酸根 NO_3^- -1 碳酸根 CO_3^{2-} -2

氯酸根 ClO_3^- -1 磷酸根 PO_4^{3-} -3

高锰酸根 MnO_4^- -1

15. 化合价与化学式关系

(1) 根据元素的化合价书写物质化学式，应将化合价绝对值相约后交叉写在元素符号的右下角。

(2) 根据化学式判断元素化合价，原则上遵循在化合物里元素正负化合价代数和为零这个原则。

中考典例

1. (北京西城区)能保持氢气化学性质的粒子是 ()

- (A)氢元素 (B)氢分子 (C)氢原子 (D)氢离子

考点:分子的概念

评析:本题首先应明确分子的概念:分子是保持物质化学性质的最小粒子,氢气是由氢分子构成的,所以氢分子是保持氢气化学性质的最小粒子。

答案:B

2. (湖北武汉)下列物质中,含有氧分子的是 ()

- (A)KMnO₄ (B)KClO₃ (C)CO₂ (D)空气

考点:分子

评析:空气体积的 21%是氧气,氧气由氧分子构成,因此空气中含有氧分子。

答案:D

常见错误:易错选 A、B,将 KMnO₄、KClO₃ 受热分解出 O₂ 与 KMnO₄、KClO₃ 中含氧分子相混淆。事实上是 KMnO₄、KClO₃ 受热时其本身分子发生变化,生成了氧分子,但 KMnO₄、KClO₃ 中并不含有氧分子。

3. (北京东城区)下列说法正确的是 ()

- (A)分子是保持物质性质的最小粒子
(B)原子是化学变化中的最小粒子
(C)相对原子质量就是原子的实际质量
(D)原子核内一定含有质子和中子

考点:分子和原子的概念,相对原子质量,原子的结构

评析:本题中每个选项都考查一个知识点,解答时应首先联想本知识点涉及的定义及涵义,围绕本知识点进行分析、比较,做出判断。

A 不正确。分子是保持物质化学性质的最小粒子。本选项中“物质性质”即包括化学性质,也包括物理性质。物质的物理性质是大量分子聚集方能体现出来的,如物质的颜色、状态等。对于单个分子无法表现其物质的物理性质。

B 正确。实验证明,在化学反应中,物质的分子可以分成原子,原子经过重新组合生成其它物质的分子,即用化学方法不能把原子分成更小的粒子,因此,原子是化学变化中的最小粒子。

C 不正确。根据相对原子质量的概念,相对原子质量不是原子的实际质量,而是该原子一个原子的实际质量跟一种碳原子质量的 $\frac{1}{12}$ 的比值。

D 不正确。原子核是由质子和中子两种粒子构成的,但原子核内不一定都含有质子和中子,如氢原子核内只有 1 个质子而没有中子。

答案:B

常见错误:①在分子的概念中,易忽略分子是保持物质化学性质的最小粒子,而不是“物质的性质”。②因为原子核是由质子和中子两种粒子构成的,而忽略了氢原子核内没有中子的事实。

4. (北京西城区)分子和原子的主要区别是 ()

- (A)分子质量大,原子质量小 (B)在化学反应中分子可分,原子不可分
(C)分子间有空隙,原子间无空隙 (D)分子体积大,原子体积小

考点:原子和分子的主要区别

评析:分子和原子都是微观粒子,具有微观粒子的共性:质量很小,体积很小,处于永恒运动之中,粒子间有空隙。分子与构成这种分子的原子相比,原子的质量和体积更小,但并不是说原子都一定比分子小。分子和原子的主要区别是:在化学反应里,分子可以分成原子,而原子却不能再分,原子是化学变化中的最小粒子。因而选B。

答案:B

5. (北京西城区)下列粒子数中,能决定元素种类的是 ()

(A)质子数 (B)电子数 (C)中子数 (D)最外层电子数

考点:元素的概念

评析:元素是具有相同核电荷数(即核内质子数)的一类原子的总称,决定元素种类的是其原子的核内质子数。

答案:A

6. (北京崇文区)地壳中含量最多的元素是 ()

(A)硅 (B)铁 (C)氧 (D)铝

考点:地壳中元素含量

评析:各种元素在地壳里的含量相差很大,地壳主要是由氧、硅、铝、铁、钙、钠、钾、镁、氢等元素所组成,含量最多的元素是氧,氧几乎占地壳的一半,其次是硅。

答案:C

7. (北京朝阳区)地壳中含最多的金属元素是 ()

(A)氧 (B)硅 (C)铝 (D)铁

考点:金属、非金属元素

评析:地壳里所含元素的质量分数由多到少的前四种依次为:氧、硅、铝、铁,其中氧、硅是非金属元素,铝、铁是金属元素,因此地壳中含最多的金属元素是铝。

答案:C

8. (北京东城区)元素的化学性质主要决定于原子的 ()

(A)中子数 (B)质子数 (C)电子层数 (D)最外层电子数

考点:元素的化学性与最外层电子数的关系

评析:由元素原子的结构示意图可知,稀有气体元素原子的最外层都有8个电子(He是2个),化学性质比较稳定,一般不跟其它物质发生化学反应,因此,原子最外层有8个电子(最外层是第一层时有2个电子)的结构,认为是稳定结构。原子最外层不是稳定结构的都有达到稳定结构的倾向。金属元素的原子最外层电子数一般少于4个,在化学反应中易失去最外层上的电子,使次外层变为最外层,达到稳定结构,表现出金属性。非金属元素的原子最外层电子数目一般多于或等于4个,在化学反应中易得电子,使其最外层达到稳定结构,表现出非金属性。由此可知,元素的化学性质主要决定于原子的最外层电子数。

答案:D

9. (天津市)下列微粒的结构示意图中,表示阳离子的是 ()



(A)



(B)



(C)



(D)

考点:微粒结构示意图中,原子与离子的区别

评析:本题首先要明确简单离子与原子在微粒结构上的区别:

微粒	微粒结构特征	电性
原子	核外电子数=核电荷数(质子数)	不显电性
阳离子	核外电子数<核电荷数(质子数)	带正电荷
阴离子	核外电子数>核电荷数(质子数)	带负电荷

该题 A、D 中,核外电子数与核内质子数相等,因此表示原子;C 中核外电子数大于核内质子数,因此表示阴离子;B 中核外电子数小于核内质子数,因此表示阳离子。

答案:B

10. (吉林省)金属阳离子的结构示意图为 , x 可分别表示的核电荷数为 ()

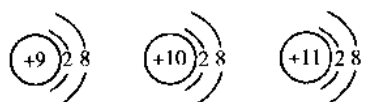
- (A) 7、8、9 (B) 11、12、13
(C) 9、10、11 (D) 16、17、18

考点:核电荷数与微粒结构示意图的关系

评析:本题主要考查对微粒结构示意图的分析判断能力。首先应明确三点:①金属阳离子是由金属元素的原子失去最外层电子形成的,其结构特点为核内质子数大于核外电子数;②金属元素原子的最外层电子数应小于 4;③根据金属阳离子的结构示意图可知,其离子核外电子层数应为 2。根据以上分析进行判断可找出正确答案。A 中核电荷数分别为 7、8、9 时,原子的最外层电子数都大于 4(分别为 5、6、7),不能失去电子形成阳离子,故不符合题意;B 中核电荷数分别为 11、12、13 时,其原子的最外层电子数都小于 4(分别为 1、2、3),失去电子后,核内质子数大于核外电子总数,形成阳离子,且离子核外的电子层数为 2;C 中因有核电荷数为 9 的微粒存在,故不符合题意;D 中核电荷数分别为 16、17、18 时,其原子的最外层电子数都大于 4(分别为 6、7、8),不能失去电子形成阳离子,故也不符合题意。

答案:B

11. (福建福州市)所给微粒结构示意图为:

。下列说法正确的是 ()

- (A) 它们都是原子 (B) 它们都是稳定结构
(C) 它们都是离子 (D) 它们表示同一种元素

考点:微粒结构示意图表示的意义,元素的概念

评析:原子是不显电性的,其核内质子数等于核外电子总数;离子是带电的微粒,其核内质子数与核外电子总数不相等,本题中第 2 个微粒结构示意图表示的是原子,而第 1 个和第 3 微粒结构示意图表示的是离子,故 A、C 选项都不正确。

这三种微粒的核内质子数不相同,根据元素的概念,它们不能表示同一种元素,故 D 也不正确。

在微粒结构示意图中,我们通常把最外层电子数为 8 的结构(不论是原子还是离子)称为稳定结构,这三种微粒的最外层电子数都为 8,所以它们都是稳定结构。故 B 正确。

答案:B

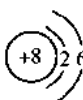
12. (河北省)下列关于 Fe 、 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 的说法中,正确的是 ()

- (A)它们结合其他原子的个数相同 (B)它们的质子数不同
(C)它们的最外层电子数相同 (D)它们的核外电子数不同

考点:原子和离子与原子结构的关系

评析:因铁元素的原子在不同的条件下失去电子的能力不同,当铁原子失去 2 个电子后,形成带 2 个单位正电荷的亚铁离子,即 Fe^{2+} ;当铁原子失去 3 个电子后,形成带 3 个单位正电荷的铁离子,即 Fe^{3+} 。所以这三种微粒的核外电子数,最外层电子数以及它们结合其它原子的个数都不相同。但铁原子失去电子后,其核内质子数不变。

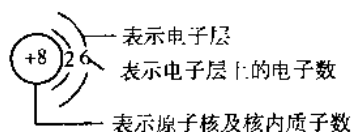
答案:D

13. (上海市)某元素的原子结构示意图为  ,该元素原子核内质子数为_____,

该元素属于_____ (填金属、非金属、稀有气体)元素。

考点:原子结构示意图表示的意义,元素与它们原子的最外层电子数的关系

评析:①某元素的原子结构示意图表示的意义为:

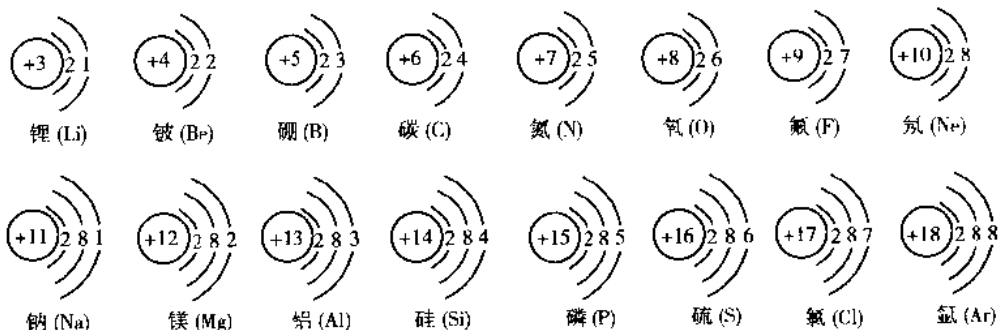


所以该元素原子核内的质子数为 8。

②金属元素,(如 Na、Mg、Al),它们原子的最外层电子数目一般小于 4;非金属元素(如: F、S、P、C 等),它们原子的最外层电子数目一般 ≥ 4 ;稀有气体元素,原子最外层电子数目都为 8(He 为 2 个)。该元素最外层电子数为 6,属于非金属元素。

答案:非金属

14. (北京西城区)下图选自教科书第 59 页。



从图中可以看出:原子的最外层电子数不能超过 8。除此以外还能总结出的规律有: