



吉林教育

2005

总主编 严 军 主 编 臧继宝

ZHONGKAO HUAXUE FUXI

中考化学复习

一本通



吉林教育出版社



总主编：严军

主 编：臧继宝

撰稿：孙宁军 张富谦 臧继宝 王思振 华志明 李一飞

吉林教育

2005

# 中考化学复习 一本通

总主编 严 军

主 编 臧继宝

撰 稿 孙宁军 张富谦 臧继宝

王思振 华志明 李一飞

吉林教育出版社

封面设计:周玉仙  
责任编辑:王世斌  
责任校对:吴云云 顾金萍

2005

中考化学复习一本通

总主编 严 军  
主 编 臧继宝

吉林教育出版社 出版 发行

新华书店经销

淮安市师苑印刷厂印刷

开本:787×960 毫米 1/16

印张:14.875

本次印数:10000 册

字数:418 千字

2004 年 9 月第 4 版第 4 次印刷

ISBN 7 - 5383 - 3033 - X/G · 2712

定价:15.80 元

凡有印装问题,可向承印厂调换



# 最新3年(2002~2004)中考化学

## 命题走向与复习建议

伴随着新课程标准的颁布和新一轮课程改革的推开,中考考试改革的理念应运而生。新课程标准大致包括这样几个理念:一个课程要面向全体学生,二是学生是学习的主体,三是学习要注重探究的方式,四是要面向社会,五是要具有开放性。中考作为人生一次重要的考试,必须为上述理念的实施,起着积极的导向作用,在原课程体系向新课程体系过渡这一阶段,恰当地找到原课程体系理念与新课程标准理念之间的平衡点,解决好考什么、怎么考的问题。2002~2004年全国各地的中考命题,较好地解决了“过渡”阶段寻找命题改革“平衡点”问题,在命题改革的潮流中,为广大师生所接受。

### 一、中考化学命题改革走向

#### 1. 确立如下命题新理念

(1)命题思想上:从立足于考查学科的双基,转向考查学科应培养的基本素质;从考查学科的知识,转向考查学科的能力;从考查知识的继承,转向考查知识专题的实践与创新。

(2)命题形式上:设计形式多样的多种题型,逐步增加主观题的比例,增加与生产、生活、科学实验,社会问题的联系,增加学科之间的渗透,增加命题的过程性和开放性,新的迁移、讨论、探究题型将不断涌现。

(3)解题要求上:命题难度降低后,注意解题能力和技巧的要求,渗透学科观点和学习方法,强调实验、实践过程的讨论和迁移,从答案惟一逐步过渡到鼓励学生标新立异。

#### 2. 扎实推进命题改革过程

##### (1)落实面向全体学生的命题布局

首先突出命题的重点,摒弃偏题、难题、怪题。把学生化的时间最多、教材重点展开的内容,作为考查的重点,让所有学生在公平的条件下发挥和展示自己的素质和潜能,只要学好了就能拿到理想的成绩。

命题的重点主要有:物理变化和化学变化的判断;纯净物、混合物、单质、化合物及其辨别;化合价的推断,化学式和化学方程式的书写及正误辨别;元素符号周围小数字的书写及意义;化学式的意义;金属活动性和溶液的酸碱性;酸碱盐和氧化物的概念和识别;四种基本反应类型、氧化反应和还原反应; $O_2$ 、 $H_2$ 、 $C$ 、 $CO$ 、 $CO_2$ 、 $Fe$ 的性质(氧化性、还原性、可燃性、稳定性、活泼性等)及其比较;常见三种气体( $H_2$ 、 $O_2$ 、 $CO_2$ )的制取、收集、检验和提纯;物质的制取、除杂、干燥、转化、检验、尾气处理等综合实验;常见酸、碱、盐的性质和除杂、转化、鉴别;根据化学式和化学方程式的计算、溶液中溶质质量分数的计算。



围绕上述重点,侧重考查学生的基本能力。同时,关注所有学生的基本态度、观点、情感、方法的考查,使得全体学生能够平等地面对考试过程和结果。

## (2) 围绕热点问题命题,体现试题的教育性和时代性

长期以来,中考化学命题往往脱离化学学科发展的现实、学生自身发展的需求和社会发展的现实,随着新课程标准的推开,中考命题在这方面发生了本质的变化。

①命题时,普遍重视对人类面临环境问题的考查。从全球或地区环境污染的事实,或工厂与家居环境污染的事实,用相关的知识、能力和观点,考查环境污染的原因、治理的依据和过程,并提出自己的看法和建议。引导和培养学生关心社会、关心自然的情感,树立用所学知识去改造环境的信心,理解化学的魅力和价值。

②能源危机是我国和全世界必须面对的问题,许多省市的试卷都以此设题。从我国能源利用的国策、重大举措到能源利用的安全问题,均能利用所学的化学知识、进行教育和能力检测。上述考查和解题过程,必然引导学生从人类生存和发展的高度,关心能源、节约能源,并在能源利用出现重大安全事故时,能够了解应对的方法,甚至顺利逃生。让化学与珍爱生命建立关系。

③概念和原理的考查,走出了纯粹为化学学科服务的误区,逐步实现了与生活、生产和科学研究相结合。用于认识自然、改造自然和社会,体现它们的价值。而这种价值的取得又必然会激发学生学习概念和原理的积极性和主动性,从被动的接受结论和记忆,“人为”编造的繁琐技巧的解法,转为主动从解决实际问题的过程中,进行体验,形成应用的意识,发展学生的能力和健康的情感。

④化学用语是化学学科的语言工具,记忆、书写、应用均是重要的,而应用则是学习的最根本的目的。近年来,对化学用语的考查,更加重视问题情境的创设,通过真实的“化学用语”环境进行考查,通过客观存在的化学用语和信息进行考查。这样的考查使学生从沉重的记忆负担中解放出来,享受到应用的价值和乐趣,发展了学生的能力。

⑤单质和化合物性质的考查,更加强调知识的应用和迁移解决新情境中的问题。通过应用进行考查,可以使性质知识变“活”,更加贴近生活和生产,感受“生活处处有化学”。命题时,常常通过现实问题、重要事故、有趣的应用等展开,让学生尝试解答后,体验重要物质的性质在现代社会中的意义和价值,培养用性质知识解决现实问题的能力。

⑥重视用学科之间的知识综合进行命题。这类试题最主要的是培养学生跨学科综合解决问题的能力,调整学生观察、解决问题的视角,用“整合”的观点去面对现实社会中的各种问题。这对培养学生的创新精神和实践能力,树立科学观点,都具有重要意义。

⑦用“高起点、低落点”的命题思想,将当代研究的最新科技成果,作为试题的背景材料,而将答题的要求落实在大纲范围之内。将对当今各种伪科学的分析、知识作为问题出发点,而将分析、识别的要求落实的大纲范围之内。这是当前命题的又一趋势。这可以增强命题的时代感,缩短教学内容与时代最新成果的距离,而且可以培养科学精神和献身科学的自信心,以及良好的科学品格。

⑧化学计算的命题,走出了“人为”编制的、毫无实际价值的“偏、难、怪”的误区。首先是难度降低,再就是逐步做到与实践、实验相结合命题。删除了繁琐的计算技巧,更加重视计算原理在生产、生活实际中的应用。这对培养学生从“量”的角度来学习和研究化学的科学素质,以及用“量”的观点去观察世界,树立严谨的科学品格,具有重要意义。

## (3) 普遍强调实验、探究和问题的开放性



①对实验的考查,除了重视基本实验能力的考查外,还围绕现实问题,考查创新意识和实践能力,注重实验方案的设计和评价,注重学生的参与和实验问题解决的综合过程。用以培养学生用实验解决问题的科学态度和创新精神,以及探究解决化学问题的能力。

#### ②寻找能更好测量基本能力素质的命题模式来考查能力

过去在升学考试中,为了增大试题的区分度,往往设计“偏、难、怪”题来考学生。实际考查的主要是没有实际意义的繁琐解题技巧,学生必须反复训练,思维受到了禁锢。结果,导致了教学负担加重,学生能力下降。因此,如何围绕观察、实验、思维和自学能力,以及生存能力、创新精神,展开对学生能力素质的考查,结合上述能力,设计有实际价值的问题,采取一定的命题模式,真实考查学生可以普遍迁移的能力素质,就显得尤为重要。目前出现的搜索式、讨论式、探求式、迁移式等开放命题模式,为真实考查学生能力素质,做了探究,并取得了一定的成效。

各省市的命题中,选择现实的、有趣的、具有探索价值的化学问题,对提供的各种信息、资料和方案进行处理,作出推断和迁移的问题,普遍受到重视。这些问题的解决,具有一定的开放性,条件可以不充分,答案可以不惟一。开放性试题的考查,有利于素质教育的实施,有利于适应未来社会的需求,有利于培养学生终身学习能力。

## 二、总复习建议

### 1. 注意夯实素质基础,把握新考点

今后命题将逐步以“双基”为载体,通过态度、观点、方法、情感及现实生活中的重大化学问题进行“包装”,重点考查能力。因此,首先要围绕《课程标准》和《考试说明》所规定的考点进行梳理和剖析。熟练地围绕考点的内容、技能、方法、观点等进行逐一深化,并以近几年的考题进行精析。同时需要注意以下几点:

(1)防止进行“超纲”学习,已经明确不做要求或降低要求的内容,不再往高处拔。

(2)把基础知识、基本技能等考点作为载体学好。这就要在疏通教材内容上把关。“疏通”二字主要包括以下几点:

首先,掌握“工具性”的知识,包括元素符号、化学式、化学方程式、金属活动顺序表、酸碱盐溶解性表、化合价、原子结构示意图、无机物相互关系图。

其次,掌握规律性的知识和必备的技能,包括1~18号原子得失电子的规律、质量守恒定律、原子(化合物)电荷守恒与溶液电荷守恒的规律、化合物规律、置换反应与复分解反应的规律。

必备的技能有:根据化学式和化学方程式计算的技能、溶液质量分数计算技能、识图技能、实验基本操作和简单设计技能等。

再次,要加深对重要概念的内涵和外延的分析。尤其是对重要的、关键性字词的整体把握,以及概念的适用范围的掌握。不掌握概念的内涵和外延,就不能算“疏通”了概念。

同时对于单质或化学物的学习,要按照性质、制法、用途的顺序进行,并与典型实验密切挂钩,以一定的实验操作和现象加以佐证,还要经常进行物质间的比较,形成知识网络。

只有“疏通”了,才能真正理解和掌握。

(3)上述“双基”要以特定的问题情境作为载体加以实际应用赋予考点新涵义。在参与讨论、探索、发现、迁移的过程中,培养思维的全面性、程序性、灵活性、可迁移性。形成观点和方法,在更大范围内理论联系实际,体现其实际价值,激发情感,培养品质,完善素质教育目标。

### 2. 强化热点,突破难点

从近几年来中考命的趋势看,克服命题“能力技能化”倾向,适量减少题量,控制难度,树立考



生在考试中的主体地位,给学生在重点、热点问题上发挥创造能力的空间,将会更加受到重视。因此,以下几点必须引起重视:

(1) 2004 年的重点、难点、热点,必将仍然是命题的焦点。

(2) 要特别关注重点、难点知识问题与环境、能源、新科技的联系;要强化用实验解决实际问题的方式;要适应表达自己个人观点、意见、推断结论的命题方式。

### 3. 完善自己学习和复习的方法

(1) 明确学习和复习的思路。首先确立“实验是学习物质和化学概念的基础”,通过演示实验、分组实验的观察和分析,强化对重点、难点的理解;再就是明确“组成和结构决定性质,而性质又决定用途,性质又会影响物质的制取的方法”,在学习过程中要不断收集整理上述观点的例证,例证越多,学习越深入,能力越强;注意按基本概念和原理、单质和化合物知识、化学实验、化学计算四块,对所学知识进行整理,像滚雪球一样,使知识网络逐渐扩大,谁的网织得越牢越大,谁的能力就越强。

(2) 要学会把握机会,把上课听讲、作业、实验、考试、调查等,均作为成功道路上的机会,主动、积极对待,那么观察能力、思维能力、自学能力的增强,必然导致分析问题、解决问题能力增强。

能力是学生主动参与各种形式学习的过程中形成的,如参与教学过程中的讨论、实验、探索、查阅、发现等。参与了,自己解决问题的能力必然增长。因此,要把握上述成功的机会。

(3) 学会主动关心人类面临的与化学有关重大社会问题,关心我国各地发生的与化学有关的重大事件等,学会用自己所学的知识进行分析、解释,找到解决问题的方法,也是提高能力的好方法。

(4) 对于各类知识及各种题型,要学会采用不同方法进行解题,如概念分析法、性质对比法、规律解析法、推题判断法、比例计算法、实验程序法等。这是突破难点的途径之一。

(5) 研究本地中考说明,收集本地多年来中考试题,从中总结出命题规律,调整应试策略。

(6) 重视考前训练,针对个人情况,确定重点和应试策略,例如在易、中、难比例中找自己的薄弱环节。



# 目 录

|       |                               |       |
|-------|-------------------------------|-------|
| ★第1讲  | 物质组成和结构的揭示 .....              | ( 1 ) |
| ★第2讲  | 物质分类的思考 .....                 | (14)  |
| ★第3讲  | 物理变化(性质)与化学变化(性质)的区别与判断 ..... | (23)  |
| ★第4讲  | 关于化学式与化合价关系的解题 .....          | (28)  |
| ★第5讲  | 质量守恒定律的探究与应用 .....            | (35)  |
| ★第6讲  | 化学方程式的书写与反应类型的识别 .....        | (42)  |
| ★第7讲  | 关于溶液问题的探讨 .....               | (50)  |
| ★第8讲  | 氧气、氢气的知识与现实的联系 .....          | (59)  |
| ★第9讲  | 碳和碳的化合物的性质与应用 .....           | (65)  |
| ★第10讲 | 用铁与常见金属知识解释问题 .....           | (72)  |
| ★第11讲 | 应用酸和 pH 的知识分析、解决问题 .....      | (77)  |
| ★第12讲 | 应用碱的知识分析、解决问题 .....           | (83)  |
| ★第13讲 | 应用盐的知识分析、解决问题 .....           | (88)  |
| ★第14讲 | 金属活动性顺序的探究与应用 .....           | (92)  |
| ★第15讲 | 各类物质相互关系的归纳与应用 .....          | (96)  |



|       |                         |       |
|-------|-------------------------|-------|
| ★第16讲 | 选择常用仪器和基本操作进行实验 .....   | (100) |
| ★第17讲 | 重要气体的制备过程 .....         | (107) |
| ★第18讲 | 物质的检验 .....             | (120) |
| ★第19讲 | 混合物的分离与提纯 .....         | (131) |
| ★第20讲 | 应用化学式信息进行物质组成定量计算 ..... | (138) |
| ★第21讲 | 根据化学方程式信息进行定量计算 .....   | (146) |
| ★第22讲 | 溶液中量的计算思考 .....         | (155) |
| ★第23讲 | 不同角度综合计算的解题 .....       | (164) |
| ★第24讲 | 利用物质相互转化进行物质推断 .....    | (175) |
| ★第25讲 | 综合实验的设计、评价与探究 .....     | (182) |
| ★第26讲 | 信息给予题的能力指导 .....        | (193) |
| ★第27讲 | 开放性试题的解题探讨 .....        | (200) |
| ★第28讲 | 学科交叉题的热点关注 .....        | (208) |
| ★第29讲 | 化学与生产、生活、社会 .....       | (214) |

---

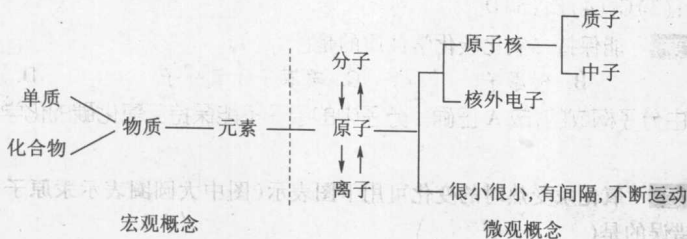
|            |       |
|------------|-------|
| 参考答案 ..... | (220) |
|------------|-------|

# 第1讲 物质组成和结构的揭示

## 【寻找源】

当人们对世界万物之变化感到惊奇之际,你可曾想到,这一切应从物质的组成和结构中寻找答案。

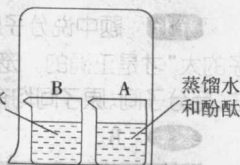
## 考点范围



1. 用原子、分子和离子的概念,判断有关粒子的描述是否正确。
2. 用原子、分子在化学变化中能否再分的比较,判断原子、分子的异同点。
3. 用原子、分子的基本特征,解释物理现象(如挥发、溶解等)和化学变化的实质。
4. 利用相对原子质量、核电荷数,推断粒子的质子数、中子数和电子数,或粒子属于原子、阳离子、阴离子的哪一种。
5. 给出一种或几种粒子的电子层结构,判断粒子的类别、化合价、元素种类、元素性质。
6. 给出  $\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{CO}_2$ 、 $\text{O}_3$ 、 $\text{C}_{60}$  和复杂化学式信息,描述物质的组成和分子的构成。
7. 从组成和结构的不同,说明性质差异的原因。
8. 探索粒子结构变化规律,以及它和性质变化的关系。

## 典题解析

**例1** 在烧杯A中装入20mL蒸馏水,滴入2~3滴酚酞试剂。在烧杯B中装入20mL浓氨水。用一个大烧杯把A、B罩在一起(如右图),观察到A中溶液由无色变为红色。此现象说明分子具有\_\_\_\_\_的性质。请用同样的实验装置,再举一个类似的实验,说明分子也具有这一性质,其中A杯装有\_\_\_\_\_,B杯装有\_\_\_\_\_,观察到\_\_\_\_\_。



**解析** 在密闭环境中,A中溶液变色的原因只能来自B。浓氨水具有挥发性,由于氨分子不断运动自B中进入空气,又不断进入A中,A中氨水显碱性,且越来越浓,故使酚酞变红。



类似实验必须选:(1)具有挥发性的物质;(2)挥发出的气体进入水中能使指示剂变色。

**答案** 不断运动;紫色石蕊溶液;浓盐酸;A中溶液由紫变红。

**例2** 将下列所列举的“现象”及与之相对应的“解释要点”的序号,填入下面的空格中:

(1)与\_\_\_\_\_;(2)与\_\_\_\_\_;(3)与\_\_\_\_\_;(4)与\_\_\_\_\_;(5)与\_\_\_\_\_。

现象

解释要点

(1)10mL水与10mL酒精混合后,体积小于20mL

A 分子在不断运动

(2)墙内开花墙外香

B 分子之间有间隔

(3)温度计能指示气温的高低

C 分子间间隔发生变化

(4)水电解后变成了氢气和氧气

D 分子能保持物质的化学性质

(5)碘和碘蒸气都能使淀粉变蓝色

E 在化学变化中分子本身发生了变化

**解析** 应抓住如下关键:(1)物理变化中的体积变化,主要用“分子间隔变化”解释;(2)气体或物质的扩散、挥发,主要用“分子不断运动”解释;(3)物质的化学性质应由分子保持;(4)化学变化过程的本质是分子中的原子发生了重新组合。

**答案** (1)B;(2)A;(3)C;(4)E;(5)D。

**例3** (2001·海南省题) 能保持二氧化碳化学性质的是( )。

A. 二氧化碳分子

B. 碳原子

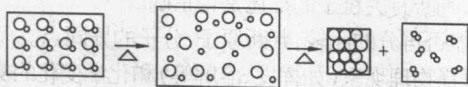
C. 碳原子和氧分子

D. 氧原子

**解析** 二氧化碳是由分子构成的,故A正确。分子中的原子不能保持二氧化碳的化学性质,故B、C、D错。

**答案** A。

**例4** (2001·江西省题) 氧化汞受热时的变化可用下图表示(图中大圆圈表示汞原子,小圆圈表示氧原子)。据图得出的下列结论中错误的是( )。



A. 氧化汞受热时能分解成汞和氧气

B. 原子是化学变化中的最小粒子

C. 分子在化学变化中可以再分

D. 所有的物质都是由分子构成的

**解析** 应利用左、中、右图示逐一对照分析。由左→右,说明A正确;从小圆圈内无变化说明B正确;由左→中,说明C正确;图中汞由原子构成,D说法错误。

**答案** D。

**例5** (2002·北京西城区题) 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. 分子间有间隔,原子间没有间隔

D. 分子体积大,原子体积小

**解析** 题中说分子质量、体积比原子质量、体积大是错的,只有说“分子”的质量(或体积)一定比构成它的原子的大”才是正确的。笼统说谁大、谁小毫无意义,例如氢分子的质量就比氧原子小。C中“原子间无空隙”的说法,与分子间、原子间均有间隔的特征不符,也是错误的。分子原子的主要区别为B。

**答案** B。

**例6** (2001·上海市题) 1999年诺贝尔化学奖获得者艾哈尔德·泽维尔(Ahmed H·Zewail),开创了“飞秒”(10<sup>-15</sup>秒)化学的新领域,使运用激光光谱技术观察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** 由信息可知,可能观察到原分子的分解,新分子的形成及反应过程中原子本身的运动,但未提到观测原子可分成为可能。事实上原子在化学反应中是不可分的,故不可能观察到原子核的内部结构,选项 D 正确。

**答案** D。

**例 7** 关于原子的说法中,正确的是( )。

A. 原子不显电性,说明原子内的电子数等于中子数

B. 同种原子内的质子数相同

C. 含有相同中子数的原子,一定是同一种类的原子

D. 原子核都是由质子和中子构成的

**解析** 解题关键是应用原子构成的一般规律和常见氢原子的特殊性。在原子中质子数等于核外电子数,它们各带 1 个单位电荷,电性相反,故 A 中将“质子数”说成“中子数”是错误的;同种类原子的核中,质子数一定相同,故 B 对 C 错;氢原子核中通常无中子,故 D 也错。

**答案** B。

**例 8** (2001·甘肃省题) 某原子的核内质子数为 18,中子数比电子数多 4,则该原子中所含粒子总数(质子、中子、电子)为( )。

A. 18

B. 40

C. 58

D. 62

**解析** 原子内质子数等于电子数,电子数为 18,则中子数为 22,粒子总数为  $18 + 18 + 22$ 。

**答案** C。

**例 9** (2001·北京东城区题) 1993 年我国成功制出了一种相对原子质量为 18 的氧原子,其原子结构示意图为  $(+8) \begin{array}{c} 2 \\ 6 \end{array}$ ,该原子核内有 \_\_\_\_\_ 个质子, \_\_\_\_\_ 个中子。

**解析** 核电荷数等于质子数,应为 8。中子数等于(相对原子质量 - 质子数)为 10。

**答案** 8;10。

**例 10** 下列说法不正确的是( )。

A. 在多电子原子中,电子是分层排布的

B. 具有稳定结构的粒子一定是稀有气体元素的原子

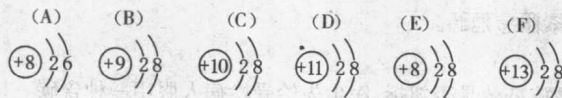
C. 非金属元素原子的最外电子层上的电子数一般  $\geq 4$ 

D. 元素的化学性质主要决定于原子核外最外层电子数

**解析** 本题主要考查核外电子排布情况及其与元素性质的关系。A、C 符合研究结论,是正确的。具有稳定结构的粒子,除了稀有气体原子外,还有一些离子,故 B 错。D 无疑也是正确的。

**答案** B。

**例 11** 现有下列粒子结构示意图:



(1) 填写序号:表示原子的是 \_\_\_\_\_,表示同种元素的是 \_\_\_\_\_,表示阳离子的有 \_\_\_\_\_,表示阴离子的有 \_\_\_\_\_。(A) 与 (E) 比较,化学性质稳定的是 \_\_\_\_\_。

(2) 用“=”“>”或“<”号填入相应空格中:

在原子中,质子数 \_\_\_\_\_ 核电荷数 \_\_\_\_\_ 核外电子数;



在阳离子中,质子数\_\_\_\_\_核电荷数\_\_\_\_\_核外电子数;

在阴离子中,质子数\_\_\_\_\_核电荷数\_\_\_\_\_核外电子数。

**解析** 本题用来考查对原子、阳离子、阴离子的辨别能力。判断标准是比较原子的核电荷数(质子数)与核外电子总数的关系。前者与后者相比:“=”为原子,不显电性;“>”为阳离子,带正电荷;“<”为阴离子,带负电荷。

**答案** (1)(A)、(C);(A)、(E);(D)、(F);(B)、(E);(E);(2)=, =, =, >, =, <。

**例 12** 右图为带 2 个单位负电荷阴离子的结构示意图,根据右图回答:



(1) $m$  的值是\_\_\_\_\_。

(2)该元素原子的最外层电子数是\_\_\_\_\_。

**解析** 本题(1)主要考查粒子结构和所带电荷数的关系。负电荷数=核外电子数-核电荷数,即 $(2+m+8)-16=2$ ,  $m=8$ 。(2)考查阴离子转化为原子的途径,该转化只有通过失去最外层电子,失去的数目应等于负电荷数 2,故该原子的最外层电子数应为 6。

**答案** (1)8;(2)6。

**例 13** 某粒子的结构示意图是: ,下列说法中不正确的是( )。

A. 该粒子是阳离子

B. 该粒子具有稳定的结构

C. 该元素原子的核外有二个电子层

D. 该元素的原子具有较强的金属活动性

**解析** 本题的解题关键是对结构示意图的了解。A 通过图中  $12 > (2+8)$  分析,是正确的;B 从图可知属于“8 电子稳定结构”,也正确;C 和 D 描述的是原子,该阳离子转变为原子需结合 2 个电子。 的结构说明 C 错,

D 对。

**答案** C。

**例 14** 当原子的最外层电子数发生变化时,会引起改变的是( )。

A. 相对原子质量

B. 元素种类

C. 中子数

D. 化学性质

**解析** 化学变化中原子不变,主要是原子的本质(原子核)不变,最外层电子数是变化的。由于原子核不变,质子数、中子数不变,A、B、C 即不变,最外层电子数变化,化学性质随之改变。

**答案** D。

**例 15** 下列各组粒子中,属于同一种元素的是( )。

A. Cl 和  $\text{Cl}^-$

B.  $\text{CO}_2$  和 CO

C. H 和 He

D. 和

**解析** 本题主要考查对元素概念的理解。Cl 和  $\text{Cl}^-$  属于同种元素;而 C、D,其核内质子数不同,因此不属于同种元素;B 属于分子,不属于元素概念范畴。

**答案** A。

**例 16** 为检查胃中幽门螺旋杆菌是否超标,医生先给受检病人服用一种含碳-14 的药物,它与作为原子相对质量标准的碳-12 相比,两种原子构成粒子中错误的说法是( )。

A. 有相同的质子数

B. 有不同的中子数

C. 有不同的相对原子质量

D. 有不同的电子数

**解析** 根据元素的概念,作为碳元素的碳-12、碳-14,应该具有相同的质子数,其原子具有相同的电子数。而 12、14 表示其相对原子质量不同,按中子数=相对原子质量-质子数计算,其中子数肯定也不同。



**答案** D。

**例 17** “乐百氏”矿泉水标签上印有水质成分如下(mg/L): 硒:0.013; 锶:0.0596; 锌:0.00162; 钠:18.4; 钙:4.69。这里的硒、锶、锌、钠、钙是指( )。

A. 元素

B. 原子

C. 单质

D. 离子

**解析** 矿泉水的成分属于宏观物质,应用元素概念描述,故选 A,因而 B、D 错。事实上矿泉水中不存在锶、锌、钠、钙等单质,因此 C 也错。

**答案** A。

**例 18** 联合国卫生组织经过严密的科学分析,认为我国的铁锅是最理想的炊具,并向世界大力推广。其主要原因是( )。

A. 价格便宜

B. 生铁锅中一定含碳元素,因而存在有机物

C. 升热慢、退热也慢,保温性能好

D. 烹饪的食物中留有铁元素

**解析** 主要应思考铁锅的元素组成,及它能给食物增加什么,而且增加的物质是否为人体的必需。A 是正确的,但不是主要思考的问题;B、C 的说法错误;因为人体必须吸收铁元素,D 是正确的。

**答案** D。

**例 19** 前不久,美国夏威夷联合天文中心的科学家发现了新型氢粒子。这种氢粒子是由 3 个氢原子核(只含质子)和 2 个电子构成的。这为解释宇宙演化提供了新的参考。对于这种粒子,下列说法中错误的是( )。

A. 它一定含有 3 个中子

B. 它比 1 个普通氢分子多 1 个氢原子核

C. 它的组成可以用  $H_3^+$  表示

D. 可以推测它的化学性质与  $H_2$  不同

**解析** 3 个氢原子核(只含质子)和 2 个电子,相当于 2 个氢原子和 1 个氢离子,而不存在中子。所以 A 错, B、C 对。由于  $H_3^+$  与  $H_2$  的构成不同,化学性质也应不同,D 也是对的。

**答案** A。

**例 20** 元素 R、X 的离子结构示意图分别是  $\oplus m \begin{array}{c} 2 \\ 8 \end{array}$  和  $\oplus n \begin{array}{c} 2 \\ 8 \end{array}$ ,这两种离子能结合成 RX 型离子化合物。R 以相同化合价形成的氯化物电离时,生成的 R 离子与氯离子的个数比为 1:2。则核电荷数  $m =$  \_\_\_\_\_,  $n =$  \_\_\_\_\_。

**解析** 解题关键是确定 R 离子的化合价。由题意可知 R 的氯化物化学式应为  $RCl_2$ ,R 为 +2 价。在 RX 中 X 为 -2 价。则阳离子中  $2 = m - (2 + 8)$ ,  $m = 12$ 。阴离子中,  $2 = (2 + 8) - n$ ,  $n = 8$ 。

**答案** 12;8。

**例 21** 我国成功制取了一种由相对原子质量为 18,核电荷数为 8 的氧原子构成的双原子分子的气体,下列说法正确的是( )。

A. 这种气体的相对分子质量为 32

B. 这种氧原子的核内质子数为 10

C. 这种氧原子的核外电子数为 10

D. 这种氧原子和氢原子构成水分子的相对分子质量为 20

**解析** 首先根据原子中“核电荷数 = 质子数 = 电子数”的关系,推知该原子核内有 8 个质子,核外有 8 个电子,故可先排除 B、C 项。再由题意可知每个氧原子的相对原子质量为 18,其构成的双原子分子的相对分子质量为  $18 \times 2 = 36$ ,而不是 32,排除 A 项。构成的  $H_2O$  分子的相对分子质量为  $1 \times 2 + 18 = 20$ 。

**答案** D。

**例 22** 根据物质的组成或结构不同,具体填写(1)~(6)组物质性质不同的原因。并以此为例,再写另外两组实例。

(1)金刚石、石墨:碳原子\_\_\_\_\_不同。(2)钠原子和氯原子:原子的\_\_\_\_\_不同。



(3) CO 与 CO<sub>2</sub>: 分子的\_\_\_\_\_不同。

(4) 酸溶液、碱溶液: 所含的\_\_\_\_\_不同。

(5) 生铁和钢: \_\_\_\_\_不同。

(6) 浓硫酸和稀硫酸: \_\_\_\_\_不同。

(7) \_\_\_\_\_。

(8) \_\_\_\_\_。

**解析** 回答组成或结构不同时, 应抓住关键表述。如(1)为多个碳原子排列构成的单质;(2)为原子;(3)为分子;(4)为酸碱溶液;(5)(6)为混合物。

**答案** (1) 排列;(2) 最外层电子数;(3) 所含氧原子个数;(4) 离子构成;(5) 含碳量(或含铁的质量分数);(6) 含硫酸质量分数;(7) 氯原子和氯离子: 最外层电子数不同;(8) 盐酸和稀硫酸: 所含酸根阴离子不同(本题有多种答案)。

**例 23** 根据下表, 已知每个电子的质量约为每个质子(或中子)质量的  $1/1836$ , 结合已学原子结构的知识, 可以总结出哪些规律?

|        | 钠  | 镁  | 铝  | 硅        | 磷        | 硫        | 氯        | 氩  |
|--------|----|----|----|----------|----------|----------|----------|----|
| 质子数    | 11 | 12 | 13 | 14       | 15       | 16       | 17       | 18 |
| 中子数    | 12 | 12 | 14 | 14       | 16       | 16       | 18       | 22 |
| 核外电子数  | 11 | 12 | 13 | 14       | 15       | 16       | 17       | 18 |
| 相对原子质量 | 23 | 24 | 27 | 28       | 31       | 32       | 35       | 40 |
| 最外层电子数 | 1  | 2  | 3  | 4        | 5        | 6        | 7        | 8  |
| 主要化合价  | +1 | +2 | +3 | +4<br>-4 | +5<br>-3 | +6<br>-2 | +7<br>-1 | 0  |

**解析** 利用表中给出的原子结构信息进行发现, 可以通过纵向比较, 找出各数字之间的关系, 例如钠原子的质子数为 11, 等于核外电子数 11; 相对原子质量为 23, 恰好等于 11(质子数)与 12(中子数)之和; 最外层电子数为 1 与正化合价数值 1 恰好相等。然后看钠原子结构的上述发现是否具有普遍性, 可以通过镁、铝、硅、磷、硫、氯、氩的原子进行验证。还可以进行横向比较, 发现钠、镁、铝与硅、磷、硫、氯的化合价的不同, 及其最外层电子数、主要正价数的关系和递变规律情况。最后, 将所发现的具有普遍意义的规律和结论的内容, 用符合逻辑的语言记录下来即可。

**答案** (1) 原子中质子数等于核外电子数;(2) 相对原子质量等于质子数与中子数之和;(3) 金属元素无负价;(4) 非金属元素所示正负化合价绝对值之和为 8;(5) 所示元素正价数等于最外层电子数;(6) 质子数与中子数不一定相等(本题有多种答案)。

**例 24** (2001·北京西城区题) 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: (只要答对两条即可) \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_。

**解析** 本题是依据所给信息, 总结规律的开放性试题。解题时, 按如下思路分析, 可以拓展答题范围: 第一, 分析原子内部结构可得出的规律, 如质子数、电子数的关系, 第一层、第二层最多排多少个电子; 金属元素、非金属元素、稀有气体元素原子最外层电子数的一般规律, 找出硼的特殊性; 第二, 分析表中原子横向的变化规律, 例如电子层数相同, 最外层电子数由 1→8; 由金属元素→非金属元素→稀有气体元素; 第三, 还可以纵向比较, 同一纵行原子的最外层电子数相同, 电子层数不同; 元素所属类别相同(硼为特例)等。答题时要注意验证总结出的规律是否具有普遍性, 否则就是片面的、错误的, 最后要用符合逻辑的语言表达出来, 否则也是不科学的。



**答案** (1)本表中同一横行的元素原子随核电荷数递增顺序排列,最外层电子数由1逐渐增加到8;(2)表中同一纵行元素,从上至下,原子核电荷数增多,电子层数增多,但最外层电子数相同。



1. 分子、原子、离子都是构成物质的基本粒子,他们都能保持所构成物质的化学性质。

由分子构成的如水、硫酸、二氧化碳等物质;由原子直接构成的如金刚石、石墨等物质,金属也可看做是由原子构成的;多数碱类、盐类(离子化合物)如氢氧化钠、氯化钠等都是由离子构成的。

2. 原子不是最小粒子,构成原子的还有更小的质子、中子和电子,但原子在化学变化中是最小的,也就是说它在化学变化中不能再分了,这是相对于分子而言,分子在化学变化中可分。

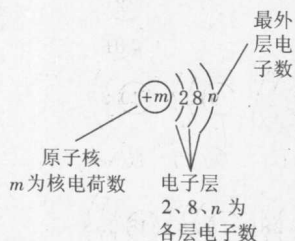
|     | 分 子                               | 原 子                            |
|-----|-----------------------------------|--------------------------------|
| 区别  | ①是保持物质化学性质的一种粒子<br>②在化学变化中分子可分为原子 | ①是化学变化中的最小粒子<br>②在化学变化中原子种类不改变 |
| 相同点 | 都是构成物质的粒子,体积和质量很小,在不停地运动着         |                                |
| 联系  | 分子是由原子构成的                         |                                |

3. 原子、离子的结构、性质不同,通过下表可做比较。

|    | 原子                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 离子                        |                           |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 阳离子                       | 阴离子                       |
| 区别 | ①原子核内的质子数 = 核外的电子数<br>②呈电中性                                                                                                                                                                                                                                                              | ①核内的质子数 > 核外的电子数<br>②带正电荷 | ①核内的质子数 < 核外的电子数<br>②带负电荷 |
| 联系 | 金属原子 $\xrightleftharpoons[\text{得电子}]{\text{失电子}}$ 金属阳离子,如 $\text{Na} \xrightleftharpoons[\text{得} e^-]{\text{失} e^-} \text{Na}^+$ (表现正价)<br>非金属原子 $\xrightleftharpoons[\text{失电子}]{\text{得电子}}$ 非金属阴离子,如 $\text{Cl} \xrightleftharpoons[\text{失} e^-]{\text{得} e^-} \text{Cl}^-$ (表现负价) |                           |                           |



## 4. 原子结构各部分的化学涵义

 $m$  决定元素种类。 $n$  与元素的化学性质关系密切。 $m = 2 + 8 + n$ 。在化学变化中  $n$  可变,  $m$  不变。 $n < 4$ , 一般为金属, 易失去电子;  $n \geq 4$  一般为非金属, 通常易结合电子;  $n = 8$  不易得失电子。

根据上述涵义, 可以探索按核电荷数递增顺序排列原子结构的变化规律。

## 巩固练习

## 一、选择题

1. 如右图装置, 上瓶盛的是空气, 下瓶盛的是红棕色的二氧化氮气体。当抽出玻璃片后, 看到红棕色气体逐渐扩散到上瓶, 同时下瓶颜色逐渐变浅, 最后上下两瓶气体颜色一样。此实验说明( )。

A. 分子处于不断运动之中

B. 分子大, 原子小

C. 分子运动, 原子不运动

D. 分子之间有间隔

2. 分子与原子的相似点( )。

①质量甚微 ②体积甚小 ③处于永恒运动之中 ④在化学变化中可分

⑤粒子间有间隔 ⑥构成物质的一种粒子

A. ①②③⑤⑥

B. ①②③④⑤⑥

C. ①②③④⑤

D. ①②③④⑥

3. 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. 分子是化学变化中的最小粒子

C. 分子是不能再分的粒子

D. 分子是保持物质化学性质的最小粒子

4. 若用“”表示氢原子, 用“”表示氧原子, 则保持水的化学性质的粒子可表示为( )。



5. 分子和原子的本质区别是( )。

A. 质量和体积的大小

B. 运动形式和间隔的远近

C. 能否保持物质的化学性质

D. 在化学反应里是否可分

6. 下列关于原子、分子、离子的叙述正确的是( )。

A. 原子是不能再分的最小粒子

B. 分子是可分的, 它是能保持物质性质的最小粒子

C. 原子失去电子, 形成的离子一定是阳离子

D. 非金属原子在化学反应中一定获得电子变为阴离子

7. 核电荷数和为 1~18 的元素中, 某粒子的结构示意图为 , 则该粒子( )。

A. 一定是阴离子

B. 一定是阳离子

C. 一定是原子

D. 无法确定

8. 用  来表示阴离子、阳离子、中性原子, 则  $x$  依次对应的三个数字正确的是( )。

