

CHUZHONG SHENGXUE ZHIDAO CONGSHU

初中升学指导丛书

化 学

(新课标本)

《初中升学指导丛书》编写组 编

2008 年



广东高等教育出版社

初中升学指导丛书

化学 (新课标本)

《初中升学指导丛书》编写组 编

广东高等教育出版社

· 广州 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

初中升学指导丛书. 化学: 新课标本/《初中升学指导丛书》
编写组编. —4 版. —广州: 广东高等教育出版社, 2007. 12
ISBN 978 - 7 - 5361 - 3568 - 0

I. 初… II. 初… 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 (2007) 第 179255 号

广东高等教育出版社出版发行
地址: 广州市天河区林和西横路
邮政编码: 510500 电话: 020 - 87551436
广州市新明光印刷有限公司印刷

787 毫米×1 092 毫米 16 开 10.25 印张 241 千字
2003 年 3 月第 1 版
2007 年 12 月第 4 版 2007 年 12 月第 7 次印刷
定价: 12.30 元

如发现印装质量问题, 请与承印厂联系调换。
(版权所有·翻印必究)

编写说明

《初中升学指导丛书·化学》(新课标本),由广东省长期从事教改科研实验和考试与命题研究的教师,在总结多年教改科研成果,特别是最优教学、分层教学、实验探究教学等成果的基础上写成,并吸收“十五”、“十一五”全国化学专业委员会、广东省教育厅的“优质教学”课题成果,进行完善和提高。参加本书研究与编著的人员有杨明星、施爱英、司徒华、郭灵枝、刘发林、林再华、梁鉴琪、田进明、罗颢平、司徒葵东、尤广宜、杨兵、方勇、刘词林、李永峰、肖文广、李倍青、肖俊华、冯少卿、高培西、张新文、陈丽辉、宋海球、蒋凤平、舒承志、曾彩霞、李铁生、蔡丁友等同志。王益群同志审读了全书。

本书以教育部颁发的《全日制义务教育化学课程标准(实验稿)》为依据,参考义务教育课程标准多个版本实验教科书《化学》,结合广东省基础教育课程改革初中化学教学实际和2008年升中考试要求进行编写,共19个专题,每个专题包括考试要求、知识提要、例题分析、能力训练(A、B组)等项目,内容简明扼要、重点突出、分析透彻、目标明确,并精选能力训练题,以满足不同层次学生的需要,鲜明地体现备考的针对性、实用性和指导性的特色。另有“综合训练”和“中考精品”两部分,作进一步的加强和提高。全书力求体现在打好双基的同时,突出培养学生的创新精神和实践能力,在知识理解与应用(特别是联系实际方面)、实验能力与探究能力等方面有所创新。因而,本书既适合一般学校,也适合重点学校学生使用;不仅适合初中毕业生进行升中考试复习,而且对初中化学教学也具有指导意义。

编 著 者
2007年11月

目 录

第一部分 化学基本概念及理论	(1)
第1课 物质的多样性	(1)
第2课 微粒构成物质	(9)
第3课 认识化学元素	(16)
第4课 物质组成的表示	(20)
第5课 化学变化的基本特征	(27)
第6课 认识几种化学反应	(29)
第7课 质量守恒定律	(32)
第二部分 元素及其化合物	(35)
第8课 空气、氧气、二氧化碳	(35)
第9课 水与常见的溶液	(42)
第10课 金属与金属矿物	(51)
第11课 生活中常见的化合物	(56)
第三部分 化学与社会	(65)
第12课 化学能源的资源 and 利用	(65)
第13课 常见的化学合成材料	(73)
第14课 化学物质与健康	(76)
第15课 保护好我们的环境	(82)
第四部分 化学实验与科学探究	(88)
第16课 常用仪器及基本操作	(88)
第17课 气体制取和收集	(94)
第18课 物质鉴别、分离、提纯	(101)
第19课 科学探究	(106)
第五部分 综合训练	(112)
综合训练(一)	(112)
综合训练(二)	(116)
第六部分 中考精品	(122)
参考答案	(137)

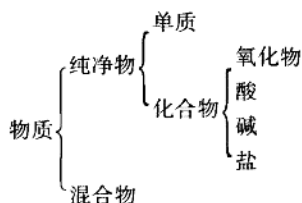
第一部分 化学基本概念及理论

第1课 物质的多样性

【考试要求】

1. 理解纯净物、混合物、单质、化合物、氧化物及酸、碱、盐的概念。
2. 了解纯净物、混合物、单质、化合物和氧化物之间的从属关系并能对物质进行简单的分类。
3. 掌握纯净物和混合物、单质和化合物的区别与联系。
4. 掌握酸、碱、盐的通性及其鉴别方法。

【知识提要】



混合物：从宏观组成看，混合物是由多种物质简单混合而成的，各成分保持原来的性质。从微观构成上看，由分子构成的物质中，混合物是由不同分子构成的。

纯净物：从宏观组成看，纯净物是由一种物质组成的。从微观构成上看，由分子构成的物质中，纯净物是由同一种分子构成。纯净物分为单质和化合物。

(1) **单质：**由同种元素组成的纯净物。理解时注意：单质属于纯净物，不能将定义中的纯净物改成物质。如：氧气(O_2)和臭氧(O_3)都是由氧元素组成的两种不同的物质，它们混合在一起是由一种元素组成的混合物而不是单质。

(2) **化合物：**由不同种元素组成的纯净物。化合物可分为酸、碱、盐、氧化物。

(I) **氧化物：**由两种元素组成的化合物中，如果其中一种是氧元素，则这种化合物叫做氧化物。理解时应注意：氧化物仅由两种元素组成且其中一种元素必须是氧元素。

(II) **酸：**在溶液中解离时所生成的阳离子全部是氢离子的化合物。

(III) **碱：**在溶液中解离时所生成的阴离子全部是氢氧根离子的化合物。

注意：(II)、(III)概念中“全部”二字的含意，如： H_2SO_4 和 $NaHSO_4$ 溶于水时都能解离出 H^+ ，但前者的阳离子全部是 H^+ ，后者的阳离子除了 H^+ 外，还有 Na^+ ，所以前者属于酸，而后者不属于酸。同样道理， $NaOH$ 属于碱，而 $Cu_2(OH)_2CO_3$ 却不属于碱。

(IV) **盐：**由金属离子和酸根离子组成的化合物。

注意：在盐的定义中没有“全部”二字，如 Na_2SO_4 ， NaHSO_4 ， $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ 的组成中，都含有金属阳离子，它们都属于盐类。这样定义允许盐不仅包括只由金属阳离子和酸根阴离子组成的正盐，还包括除阳离子和酸根阴离子以外，还含有未被中和的氢离子或氢氧根离子的酸式盐和碱式盐。

【例题分析】

例 1 下列物质属于纯净物的是（ ），属于混合物的是（ ）。

- A. 纯净水 B. 二氧化碳 C. 正在加热的高锰酸钾 D. 液态空气

分析：纯净水是纯净物，它是同一种分子构成，而自来水、污水、海水是混合物。因为这些物质中除了水分子还有其他物质的分子。二氧化碳气体是由二氧化碳分子构成的，也是纯净物。正在加热的高锰酸钾是混合物，其中有未分解的高锰酸钾，还有生成的锰酸钾和二氧化锰。液态空气是由空气液化而成，发生的是物理变化，而空气是由氮气、氧气、稀有气体、二氧化碳等多种物质组成，故是混合物。

解答：纯净物是 A，B；混合物是 C，D。

例 2 单质和化合物的区别，在于是否由（ ）。

- A. 同种物质组成 B. 同种元素组成 C. 同种分子组成 D. 同种离子组成

分析：本题旨在考查对单质、化合物概念的理解。单质和化合物都是纯净物。宏观说法它们都是由同一种物质组成，微观说法它们都是由同一种粒子构成。粒子包括分子、原子和离子，用分子不能区别，用原子和离子同样不能区别。所以 A，C，D 都无法进行区别，只能用元素的种类区别，单质是由同种元素组成的纯净物，而化合物是由不同种元素组成的纯净物。所以 B 正确。

解答：B

例 3 某瓶气体经测定只有一种元素，则该气体是（ ）。

- A. 一种单质
B. 一种化合物
C. 化合物与单质的混合物
D. 既可能是一种单质，也可能是几种单质的混合物

分析：对于选择题，首先应从四个备选答案中比较可能正确的答案，然后再从知识的角度分析，只含一种元素的气体可能是纯净物中的单质，如氧气，也可能是由同一元素形成的两种气体单质的混合物，如 O_2 和 O_3 。但不可能是化合物，所以只有 D 正确。

解答：D

例 4 某工厂排出的废液，含有大量有毒的 Cu^{2+} ，且该废液的 $\text{pH} < 4$ ，对作物及人畜十分有害，考虑用下列哪种方法可回收铜，并消除危害。该方法是（ ）。

- A. 往废液中加入过量的烧碱
B. 往废液中加入足量的熟石灰
C. 往废液中加入足量的铁粉后，再加入适量的熟石灰
D. 往废液中加入过量的石灰石粉末后，再加入适量的熟石灰

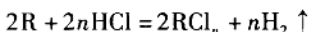
分析：由于废液 $\text{pH} < 4$ ，则废液显酸性，因此可考虑加碱来中和，但烧碱有腐蚀性，如过量将造成新的危害，故否定 A。通入 CO_2 ，既不能除去 Cu^{2+} ，又不能中和酸

性，故否定 B。加入铁粉可置换出单质 Cu，起到回收铜的作用，熟石灰可中和废液中过多的酸后而生成盐，其盐对人、畜及作物均无害，则选项 C 适合。加入石灰石粉末不能回收铜，故否定 D。

解答：C

例 5 等质量的 Zn, Mg, Al, Fe 分别与足量的盐酸反应，产生的氢气由多到少的排列顺序是_____。

分析：设某活泼金属 R (K, Na, Ca 除外) 的相对原子质量为 a ，质量为 m g，生成盐金属的化合价为 $+n$ ，生成氢气质量为 x g，则有：



即： $2R \sim nH_2$

$2a \quad 2n$

$m \quad x$

则 $2a/m = 2n/x$

$x = m \times (n/a)$

所以，生成氢气的质量 = 金属的质量 $\times$ (金属的化合价/金属的相对原子质量)

符号： $x(H_2) = m(\text{金属}) \times n/a$

根据上述规律，则相同质量的四种金属中，金属元素的化合价与其相对原子质量的比值越大，产生的氢气越多。因此 Zn: $2/65$, Mg: $2/24$, Al: $3/27$, Fe: $2/56$ ，对比数据后答案明显可知。

解答：Al > Mg > Fe > Zn

【能力训练】

A 组

一、选择题

- 下列物质能共存得到无色溶液中的是 ()。
A. KCl, KNO₃, MgSO₄ B. Na₂CO₃, K₂SO₄, CuCl₂
C. K₂CO₃, Na₂SO₄, HCl D. H₂SO₄, NaOH, NaCl
- 下列物质的水溶液能分别跟铁、烧碱溶液、氯化钡溶液发生反应的是 ()。
A. 氯化氢 B. 氧化钠 C. 无水硫酸铜 D. 碳酸钠
- 美国和日本的三位科学家以导电有机高分子材料的研究成果荣获 2000 年诺贝尔化学奖，在其相关技术中用碘来掺杂聚合物，使其导电能力增强 10^7 倍，具有金属般的导电能力。碘 (I₂) 属于 ()。
A. 金属单质 B. 非金属单质 C. 化合物 D. 混合物
- 下列物质的水溶液都能解离出 H⁺，其中不属于酸的是 ()。
A. HCl B. NaHSO₄ C. H₂SO₄ D. HNO₃
- 下列物质中属于碱的是 ()。
A. 纯碱 (Na₂CO₃) B. 烧碱 (NaOH)
C. 生石灰 (CaO) D. 碱式碳酸铜 [Cu₂(OH)₂CO₃]
- 下列物质中属于纯净物的是 ()。

- A. 蓝墨水
B. 食盐水
C. 水和冰的混合物
D. 氯酸钾与二氧化锰混合加热制氧气后的剩余物
7. 下列溶液长时间暴露在空气中（假设水分不蒸发），溶液中溶质的质量分数增加的是（ ）。
- A. 石灰水 B. 浓硫酸 C. 浓盐酸 D. 烧碱溶液
8. 下列各组物质，不能溶于水但都能溶于酸的一组物质是（ ）。
- A. SiO_2 和 CuSO_4 B. BaSO_4 和 $\text{Fe}(\text{OH})_3$
C. Na_2CO_3 和 AgCl D. $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 和 BaCO_3
9. 下列各组溶液，不用其他试剂和试纸能区别开来的一组是（ ）。
- A. HCl , Na_2CO_3 , BaCl_2 , Na_2SO_4 B. H_2SO_4 , Na_2CO_3 , Na_2SO_4 , H_2O
C. NaCl , KCl , NaOH , CuSO_4 D. HCl , NaOH , NaCl , H_2O
10. 向下列物质中分别滴入盐酸、氢氧化钠溶液和澄清石灰水，能产生三种不同现象的是（ ）。
- A. 二氧化碳 B. 碳酸钠溶液 C. 氢氧化钡溶液 D. 石蕊试液
11. 等质量的 Zn , Mg , Fe 分别与足量的盐酸反应，产生的氢气由多到少的排列顺序是（ ）。
- A. $\text{Zn} > \text{Mg} > \text{Fe}$ B. $\text{Mg} > \text{Fe} > \text{Zn}$ C. $\text{Mg} > \text{Zn} > \text{Fe}$ D. $\text{Fe} > \text{Mg} > \text{Zn}$
12. 将足量的稀盐酸分别加入装有下列固体的烧杯中，最后能得到无色溶液的是（ ）。
- A. Fe_2O_3 B. AgNO_3 C. $\text{Cu}(\text{OH})_2$ D. Zn

二、填空题

13. 实验室有以下几种物质：金刚石、二氧化硫、氢氧化钾、硫酸氢钠、硝酸，请按要求写出有关物质的化学式。属于单质的是_____，属于酸的是_____，属于碱的是_____，属于氧化物的是_____。
14. 物质在解离时，形成能自由移动的带正电荷的_____和带负电荷的_____，它们所带电荷数_____，电性相反，所以溶液不显电性。
15. 酸、碱、盐溶液能导电是因为溶液中存在_____。
16. 写出下列物质的化学式，并在括号内填上物质的类别（酸、碱、盐）。
氯化钠_____（ ） 氢氧化钙_____（ ） 氢氧化亚铁_____（ ）
氯酸钾_____（ ） 硝酸_____（ ） 氢硫酸_____（ ）
17. Ca^{2+} , H^+ , NO_3^- , OH^- 四种离子可能组成_____种化合物，其中属于酸、碱、盐的共有_____种。
18. 服用胃舒平（含氢氧化铝）可使胃酸过多的人感到舒服，其原因是（填化学方程式）_____。
19. 检验硫酸或 SO_4^{2-} 时，加入_____试剂会产生_____色的沉淀，再滴加_____，沉淀不溶，则证明有 SO_4^{2-} 。

20. 由于氢氧化钠易_____, 又容易与空气中的_____作用, 所以必须_____保存; 由于氢氧化钙与空气中的_____作用, 必须_____保存。

21. 纯碱的化学式为_____, 其相对分子质量为_____, 纯碱能_____水, 其水溶液能使无色酚酞变_____色, 证明该溶液呈_____性。

三、推断题

22. A, B, C, D, E 五种物质, 其中 D 为蓝色不溶物, E 为硫酸钡, 各物质间相互转化关系如图 1-1 所示, 回答下列问题:

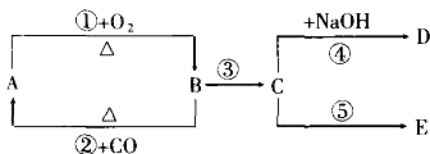


图 1-1

(1) A, B, D 三种物质的名称分别是_____、_____、_____。

(2) 反应②, ③, ④的化学方程式分别是: _____; _____; _____。

四、计算题

23. 有一包混合物由 5.3 g Na_2CO_3 和 m g 的 Na_2SO_4 组成。现把此混合物溶于水后滴加稀 H_2SO_4 至刚好不产生气体为止。此时溶液的 pH 等于 7, 然后加入足量的氯化钡溶液, 得到沉淀 46.6 g, 求: (1) 产生气体的质量; (2) 求 m 的值。

B 组

一、选择题

- 下列物质加入水中, 能形成大量氢氧根离子的是 ()。

A. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ B. $\text{Cu}(\text{OH})_2$ C. H_2SO_4 D. $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$
- 不溶于水和盐酸, 但能溶于硝酸的物质是 ()。

A. 碳酸钾 B. 氧化铁 C. 碳酸钠 D. 铜
- 只用一种试剂就将碳酸钠、硝酸银、氯化钡三种无色溶液区别开的是 ()。

A. 稀盐酸 B. 氢氧化钡溶液 C. 稀硫酸 D. 氯化钠溶液
- 欲制得等质量的氢气, 当盐酸过量时, 消耗金属质量由多到少的排列顺序是 ()。

A. $\text{Zn} > \text{Fe} > \text{Mg}$ B. $\text{Mg} > \text{Fe} > \text{Zn}$ C. $\text{Mg} > \text{Zn} > \text{Fe}$ D. $\text{Fe} > \text{Mg} > \text{Zn}$
- 20 g 20% 的 NaOH 溶液与 20 g 20% 的 H_2SO_4 溶液充分反应后, 滴加紫色石蕊试液溶液显 ()。

A. 蓝色 B. 紫色 C. 红色 D. 无色
- 将 13 g 金属 M 放入足量盐酸中使其充分反应, 生成 MCl_2 型化合物, 同时放出 0.4 g 氢气, 则金属 M 的相对原子质量是 ()。

A. 13 B. 26 C. 50 D. 65

7. 将金属混合物 6.36 g 与足量稀硫酸反应生成 0.3 g 氢气, 该金属粉末可能是 ()。

- A. Mg 与 Fe B. Mg 与 Al C. Fe 与 Zn D. Mg 与 Zn

8. 纳米材料被誉为 21 世纪最有前途的新型材料。纳米碳管是一种由碳原子构成的直径为几个纳米 ($1\text{ nm} = 10^{-9}\text{ m}$) 的空心管。下列说法错误的是 ()。

- A. 纳米碳管是一种新型的有机化合物
B. 纳米碳管材料如果完全燃烧, 生成物是二氧化碳
C. 纳米碳管材料管道多, 表面积大, 吸附能力强
D. 纳米碳管在常温下化学性质稳定

9. 下列物质中属于混合物的是 ()。

- A. 冰 B. 镁条 C. 糖水 D. 金

10. 将珍珠加入盐酸中, 有气泡产生, 生成的气体能使澄清的石灰水变浑浊, 则珍珠中含有下列离子中的 ()。

- A. 氯离子 B. 硫酸根离子 C. 碳酸根离子 D. 氢氧根离子

11. 燃煤锅炉的烟囱冒出的浓烟中含有 SO_2 气体, 污染空气, 清除该污染的方法一般是将浓烟通入 ()。

- A. 稀盐酸 B. 火碱溶液 C. 食盐溶液 D. 水

12. 下列各物质的溶液, 只用酚酞试剂不能将其区分开的一组是 ()。

- A. NaOH , H_2SO_4 , NaCl B. $\text{Ba}(\text{OH})_2$, H_2SO_4 , HCl
C. KOH , H_2O , HCl D. NaOH , KOH , H_2SO_4

二、填空题

13. 铁锈的主要成分是_____, 表面生锈的铁钉放入足量的盐酸中, 开始观察到的现象是_____, 溶液由无色变成_____色, 反应的化学方程式为_____, 过一段时间又能观察到的现象是_____, 溶液逐渐变成_____色, 化学反应方程式为_____。

14. 浓硫酸和烧碱 (固体) 是常用的干燥剂。干燥二氧化碳时, 不可选用_____作干燥剂, 其原因是 (填化学方程式) _____。

15. 在 CuCl_2 和 MgCl_2 的混合溶液中, 加入过量的锌粉, 充分反应后过滤, 滤液中大量存在的离子是_____, 滤纸上有_____。

16. 某固体物质中可能含有碳酸钙、炭粉、氧化铜、氧化铁中的一种或几种, 进行如下实验:

(1) 取样品加热至高温, 产生一种能使澄清石灰水变浑浊的气体。

(2) 把足量的稀盐酸滴入冷却后的残渣中, 残渣全部溶解, 并生成一种可燃性气体。由此推断:

①该固体物质中, 一定含有_____。

②该固体物质中, 一定不含有_____。

③该固体物质中, 可能含有_____。

17. 写出下列物质的化学式, 并在括号内填上物质的类别 (单质、酸、碱、盐、

氧化物)。

氯化钠_____ () 氩_____ () 氧化钙_____ ()

氢氧化镁_____ () 氮气_____ () 硝酸_____ ()

18. 用化学方程式回答下列问题, 并注明反应类型。

(1) 除去氯化钠溶液中混有的少量氯化铜, 得较纯净的氯化钠溶液 _____
()

(2) 用氢氧化铝制成胃药, 治疗胃酸过多 _____ ()

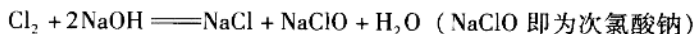
(3) 生石灰熟化 _____ ()

(4) 盐酸除去水壶内壁上的水垢 (主要成分是 CaCO_3) _____ ()

(5) 除去硫酸钠中混有的少量碳酸钠 _____ ()

(6) 氢氧化钠溶液需要密封保存, 否则会发生变质 _____ ()

19. 在通常情况下, 氯气是一种黄绿色、具有刺激性气味的有毒气体, 密度比空气大, 能溶于水。实验室常用氢氧化钠溶液来吸收过剩的氯气, 其反应可用下列化学方程式表示:



试回答:

(1) 黄绿色、具有刺激性气味, 这属于氯气的 _____ (物理、化学) 性质。

(2) 实验室收集氯气时, 可用 _____ 方法, 它是根据氯气的 _____ 性质。

(3) 工业上以氯气和熟石灰 (实际上是石灰乳) 为原料来制取漂白粉的化学方程式为 _____。

20. 黑火药是我国的四大发明之一, 黑火药的成分是硫粉、硝酸钾、木炭粉。它在点燃爆炸时生成硫化钾 (K_2S)、二氧化碳和一种气体单质, 写出上述反应的化学方程式: _____。

21. 观察盛水的铁锅, 可以发现与水面接触的一圈最容易生锈, 原因是 _____。

三、推断题

有 A ~ H 八种物质, 实验步骤及转化关系如下页图 1-2 所示。

22. 写出 A ~ H 八种物质的化学式。

A. _____ B. _____ C. _____ D. _____

E. _____ F. _____ G. _____ H. _____

23. 写出上题中发生反应的化学方程式。

(1) _____ (2) _____

(3) _____ (4) _____

四、简答题

24. 做馒头时, 面团经发酵后生成一些酸, 此时可加一些纯碱溶液用力揉和, 然后做成馒头, 加热蒸熟, 蒸熟的馒头能变得疏松多孔, 其原因是什么?

25. 以美国为首的北约部队空袭南联盟的发电厂时, 使用一种“石墨炸弹”。这种

炸弹爆炸后释放出大量纤维状的石墨覆盖在发电厂的设备上，使设备短路而停电。其原因是什么？北约部队准备使用的还有一种“油炸弹”，这种炸弹爆炸时首先放出大量可燃性气体，然后将可燃性的气体引爆。这时躲在防护工事里的人，即使不被炸死，也不能生还。其原因是什么？

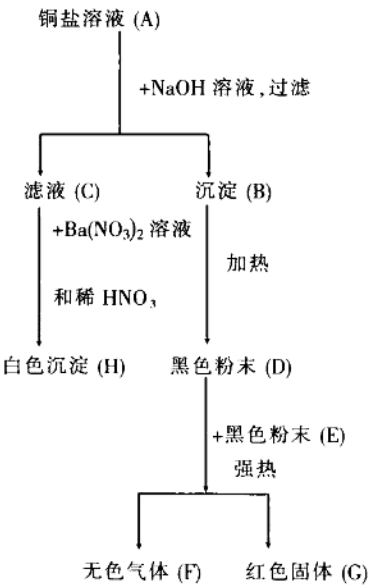


图 1-2

五、计算题

26. 有 100 g NaOH 溶液与 20% 的稀 H₂SO₄ (密度 1.14 g/cm³) 49 mL 发生中和反应后，剩余的 NaOH 溶液恰好与 70.56 g 的 16.67% 的 CuSO₄ 溶液完全反应，求原 NaOH 溶液中溶质的质量分数。

第2课 微粒构成物质

【考试要求】

1. 认识物质的粒子性，知道分子、原子、离子等都是构成物质的粒子。
2. 能用粒子的观点解释某些常见的现象。
3. 知道原子是由原子核和核外电子构成的。
4. 知道原子可以结合成分子，同一元素的原子和离子可以互相转化，初步认识核外电子在化学反应中的作用。

【知识提要】

1. 构成物质的三种粒子——分子、原子、离子。

(1) 分子。

分子是保持物质化学性质的最小粒子，分子总是不停地运动着；同种分子化学性质相同，不同种分子化学性质不同。

分子的体积和质量都很小，分子间有间隙。在化学变化中，分子可以再分，而且一定发生改变；在物理变化中，分子不能再分；如物质的三态变化只是分子间间隔大小发生变化，分子本身不变。由分子构成的物质包括一些气态非金属单质、气态化合物、酸类、有机物等。分子可用化学式来表示。

(2) 原子。

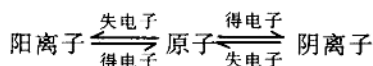
原子是化学变化中的最小粒子，原子用化学方法不能再分。化学变化的实质是：原物质分子 $\xrightarrow{\text{破裂}}$ 原子 $\xrightarrow{\text{重新组合}}$ 新物质的分子，即化学变化的实质是原子的重新组合。原子可以构成分子。分子与原子的本质区别在于：用化学方法能否再分；分子和原子的基本性质相似。原子构成分子，也可以直接构成物质。原子可用元素符号表示。

(3) 离子。

离子是带电的原子或原子团，带正电荷的离子叫阳离子，带负电荷的离子叫阴离子。离子和原子在结构、电性和性质上都不同，但它们的核电荷数相同，都属于同种元素的微粒。离子的表示方法：在元素符号右上角标出离子所带的电量及电性，如 Cl^- ， Na^+ ， O^{2-} ， Mg^{2+} 等。

分子、原子、离子都是构成物质的微观粒子。物质可以由分子构成，也可以由原子或离子直接构成。一般在回答物质结构时用“物质由分子（或原子或离子）构成”，“分子由原子构成”等描述。

分子、原子、离子之间的关系是：分子可以分解为原子（如水分子在电解中生成氧原子和氢原子）；原子可以变成离子，离子也可以变为原子，即：



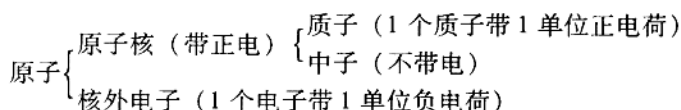
原子、阳离子、阴离子的判断方法：

阳离子：核电荷数 > 核外电子数，带正电荷

原子：核电荷数 = 核外电子数，不显电性

阴离子：核电荷数 < 核外电子数，带负电荷

2. 原子的构成。



(1) 在原子中：核电荷数 = 质子数 = 核外电子总数，所以原子不显电性。

(2) 原子核内质子数不一定等于核内中子数。

(3) 普通氢原子核内无中子。

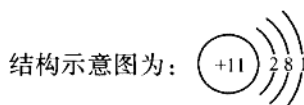
(4) 原子的质量主要集中在原子核上。

(5) 在化学反应中原子的种类不变，是指原子核没有发生变化，但核外电子数可以得失。

3. 核外电子排布的初步知识。

(1) 原子核外电子是分层排布的。

(2) 原子的结构可以用原子结构示意图表示（或称原子结构简图）。如钠元素原子



(3) 原子的核外电子排布，特别是最外层的电子数目，跟元素的化学性质有密切关系：原子（或离子）的最外电子层的电子数如果达到 8 个（若只有一个电子层的则只需 2 个）称为相对稳定结构。①稀有气体如氦、氖等，它们的最外层电子都有 8 个（氦为 2 个），均不易与其他物质发生化学反应，属于相对稳定结构。②金属元素，如钠、镁、铝等，最外层电子一般少于 4 个，在化学反应中易失去电子，趋向达到相对稳定结构。③非金属元素，如氧、氯、硫、磷等，最外层电子一般多于 4 个，化学反应中易得到电子，趋向达到相对稳定结构。

【例题分析】

例 1 有关分子、原子、离子的叙述正确的是（ ）。

- A. 分子是保持物质化学性质的最小粒子
- B. 原子是不能再分的一种粒子
- C. 离子是构成物质的一种粒子
- D. 只有带电的原子才叫离子

分析：A 是正确的。因为由分子构成的物质在发生物理变化中，分子本身没变，该物质的化学性质也不变；在化学变化中，分子发生根本性的变化，生成了新的分子，物质的化学性质也随之改变。B 是错误的。原子是化学变化中的最小粒子。但它们不是一个简单的，不可分割的实心球体，而是居于原子中心的带正电的原子核和核外带负电的电子构成的。C 是正确的。跟原子、分子一样，离子也是构成物质的一种粒子，如氯化

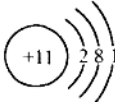
钠 (NaCl) 是由钠离子和氯离子构成的。D 是错误的。带电荷的原子叫做离子, 带电荷的原子团也是离子。

解答: 选项 A、C 为正确。

例 2 下列叙述中正确的是 ()。

- A. 若两种粒子的核外电子数相同, 这两种粒子一定是同种元素
- B. 若两种粒子是同种元素, 这两种粒子的质子数一定相同
- C. 若两种粒子是同种元素, 这两种粒子的最外层电子数一定相同
- D. 若两种粒子是同种元素, 这两种粒子的性质一定相同

分析: 原子和离子的核外电子数相同, 但质子数不同, 不属于同一元素, 如 Na^+ 和 Ne 原子的核外电子数都是 10, 但它们是两种不同的元素。同一种元素的原子和离子的质子数相同, 如 Na 和 Na^+ 的核电荷数都是 11, 它们同属钠元素。但原子和离子结构不相同, 离子最外电子层结构稳定, 原子最外层结构不稳定 (不含稀有气体元素)。由于结构不同, 原子和离子的性质也不同, 如钠单质呈银白色, 化学性质很活泼, 与水剧烈反应放出 H_2 ; 钠离子无色, 化学性质稳定, 不能与水反应放出 H_2 。概括上述理由, A 中错在两种粒子核外电子数相同, 但质子数不同, 不属同一种元素; C 中两种粒子是同

种元素, 但最外层电子数不相同, 如钠原子:  与钠离子:  就不一样;

D 中两种是同种元素, 但性质不一定相同。

解答: 选项 B 为正确。

例 3 已知两种元素 X 和 Y 的核电荷数分别是 a 和 b , 两种元素形成的离子是 X^{m+} 和 Y^{n-} , 二者的核外电子排布相同, 则下列关系正确的是 ()。

- A. $a = b + m + n$
- B. $a = b - m + n$
- C. $a = b + m - n$
- D. $a = b - m - n$

分析: 两种元素形成的离子 X^{m+} 和 Y^{n-} 的核外电子排布相同, 即电子数相同, X^{m+} 的核外电子数是 $a - m$, Y^{n-} 的核外电子数是 $b + n$, 所以 $a - m = b + n$, 得出 $a = b + m + n$ 。

解答: 本题的正确答案应选 A。

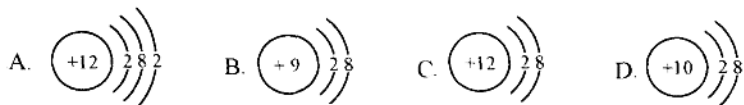
【能力训练】

A 组

一、选择题 (以下各题只有一个选项符合题意)

1. 下列现象不属于分子运动的是 ()。
 - A. 汽油挥发
 - B. 湿衣服晾干
 - C. 蔗糖溶于水
 - D. 火药爆炸
2. 酒精和水各 50 mL, 混合后总体积小于 100 mL, 这主要说明 ()。
 - A. 分子不断地运动着
 - B. 相混合的分子受压变小
 - C. 分子间有一定间隔
 - D. 液体混合后体积总是变小
3. 下列物质中存在氧分子的是 ()。
 - A. 氯酸钾
 - B. 高锰酸钾
 - C. 空气
 - D. 二氧化锰
4. 下列关于原子和分子的说法错误的是 ()。
 - A. 都有一定的质量
 - B. 都在不断运动

- C. 都是构成物质的粒子 D. 在化学反应中都能再分
5. 能保持氢气化学性质的粒子是 ()。
- A. 氢分子 B. 氢原子 C. 氢元素 D. 氢离子
6. 下列分子的变化, 一定发生化学变化的是 ()。
- A. 分子间隔改变 B. 分子个数增多
- C. 分子本身发生改变 D. 一种分子运动到另一种分子之间去
7. 氧气变为液态氧是 ()。
- A. 分子大小发生变化 B. 分子间距离增大
- C. 分子间距离减少 D. 分子改变了
8. m 个 CO_2 分子和 m 个 SO_2 分子中, 含一样多的是 ()。
- A. 氧元素 B. 氧分子数
- C. 氧原子数 D. 氧元素的质量分数
9. 人们漫步在花丛中, 能闻到浓郁的花香, 这说明了 ()。
- A. 分子是有质量的 B. 分子间有间隔
- C. 分子是在不断地运动的 D. 分子是可分的
10. 有关分子、原子、离子的叙述错误的是 ()。
- A. 分子是保持物质化学性质的最小粒子
- B. 原子是不能再分的最小粒子
- C. 分子、原子、离子都是构成物质的粒子
- D. 分子、原子和离子都在不停地运动
11. 有下列物质: ①水; ②水银; ③氨气; ④氖气; ⑤氧气; ⑥碳。直接由原子构成的是 ()。
- A. ①②③ B. ④⑤⑥ C. ①③⑤ D. ②④⑥
12. 下列粒子的结构示意图中, 表示阴离子的是 ()。



13. 下列关于原子的叙述中, 不正确的是 ()。
- A. 原子是化学变化中的最小粒子 B. 原子是电中性的粒子
- C. 原子是构成物质的一种粒子 D. 原子是不能再分的最小粒子
14. 下列说法正确的是 ()。
- A. 分子是保持物质性质的最小粒子
- B. 凡是质子数相同的粒子一定是同一种元素
- C. 分子和原子在化学反应里能生成其他分子、原子
- D. 分子、原子、离子都是构成物质的粒子
15. 由分子构成的物质的三种状态中, 分子间距离最小的是 ()。
- A. 气态 B. 液态
- C. 固态 D. 视具体物质判断