

· 茂县中学衔接教材丛书 ·

H U A X U E C H U G A O Z H O N G

化学初高中

衔接 导学

XIANJIE DAOXUE

主编 / 余学华



四川大学出版社



化学初高中

衔接 导学

HUAXUE CHUGAOZHONG
XIANJIE DAOXUE

丛书主编 / 万天德

丛书副主编 / 罗富全 卞思明 杨 春
彭昌静 陈光德 杨国强

丛书顾问 / 谭 平

主 编 / 余兴华

编 委 / 陈忠美 卫正茂



四川大学出版社

写在前面的话

茂县中学是一所有着 76 年办学历史的新学校。

谓之“新”，因其经历汶川“5·12”特大地震后，学校搬迁新址由山西省援建，是一所全新的学校；也因其在经历几番起落沉浮，正以崭新的姿态迈向充满希望的新征程。

艰难中充满信心，困境中充满希望。新老茂中一批批教师经历一次次的荣光和困苦，始终耕耘在三尺讲台，坚守茂县中学精益求精的钻研精神，坚守不甘人后的进取精神，坚守校兴我兴的团队精神。

多年来，新老茂中的教师团队清楚地认识到初高中衔接学习的重要性，一直在寻求最适合学生实际、最适合学生学习发展的衔接教材。经茂中教师及团队认真研究、同行交流、几易其稿得以出版的衔接教材体系更完善、知识安排更精准、习题设置更精练。此次出版的衔接教材既是学校教研工作的一次全面突破，又是茂中教师教学科研的一次综合检验，也是培养教师成长和校本教材研究的一次全新尝试。

茂县中学陈光德名师工作室负责编写了物理篇，杨国强名师工作室负责编写了数学篇，余兴华老师为主研人的课题组和陈忠美老师编写了化学篇，邹绍敏老师编写了语文篇、杨发茂老师编写了英语篇……字里行间饱含着编写者的辛勤汗水，凝聚着茂中人的集体智慧，是茂县中学教师团队勤钻研、乐奉献的成果。值此，谨向付出辛勤劳动的老师们表示诚挚的感谢和美好祝愿！

我相信，本套教材会让每一个茂中高一学子喜欢，会学有所获，能顺利过渡并适应高中阶段学习生活；我相信，不久的将来，有更多的师生在茂县中学成就自我，助力茂县教育腾飞。

“积土而为山、积水而为海”，愿茂县中学的教学改革一直在路上。

谭 平

二〇一八年五月十四日

目 录

第一部分 做好初高中化学的衔接	1
第一讲 物质的组成和分类	1
一、物质的组成与结构	1
二、物质的分类	3
第二讲 物质的变化和性质	9
一、物质的变化和性质	9
二、物理性质	10
三、不同类别物质的化学性质	10
四、化学反应类型	24
五、物质间的相互转化	32
第三讲 元素的化合价	37
第四讲 常见的化学物质	40
一、溶液和浊液	40
二、溶液的基本知识	41
第五讲 化学实验	49
一、几种常见药品的存放	49
二、常见意外事故的处理	49
三、物质的检验	49
四、常见气体的实验室制法和物质性质的实验	52
五、常见气体除杂方法	53
第六讲 化学计算的常用方法与技巧	54
一、有关化学式的计算	55
二、有关溶液的计算	56
三、根据化学方程式的计算	62
四、化学计算中的常用解题方法和技巧	65
第二部分 知识专题总结	68
第一讲 初中化学中的“三”	68
第二讲 化学中的“一定”与“不一定”	69

第三部分 课外知识介绍	72
课外知识介绍之一——生活中常见的化学知识	72
课外知识介绍之二——50 个容易学会的化学小魔术	75
课外知识介绍之三——趣味化学实验	90
初高中化学衔接综合测试题	108
茂县中学入学考试化学试题	117

第一部分 做好初高中化学的衔接

第一讲 物质的组成和分类

关键词：宏观组成、微观组成与结构，关于组成与结构的化学用语，分类思想，分类方法，分类标准(依据)示例，分类应用

一、物质的组成与结构

所有的物质都是由最基本的成分——“化学元素”组成的。虽然物质种类繁多(达3000多万种)，但组成这些物质的化学元素只有100多种(现行元素周期表中一共有112种元素)。这些元素又以分子、原子或离子等微观粒子(简称“微粒”或“粒子”)形态存在于自然界，按不同的方式构成了千变万化的宏观物质世界。

1. 元素概念_____。

【课堂练习】

(1)写出1~18号元素的名称、符号_____。

(2)元素符号的意义_____。

(3) H 、 H_2 、 H^+ 、 H^- 的共同点是什么？_____。

2. 原子概念_____。

它由_____和_____构成。原子核由_____和_____构成，_____带正电荷，_____不带电，_____带负电荷，核内所有_____电荷的总数称为“核电荷数”，同种元素可能有多种原子，但这些原子的核电荷数相同，属于同类原子。把不同元素按核电荷数由小到大排序，所得序号数称为“原子序数”，即原子序数=核电荷数；核外电子带负电荷，其负电荷总数等于核电荷数，故原子呈电中性。

思考：如何理解“原子是化学变化中的最小粒子”？

原子核外电子按能量高低分层排布，离核越近能量越_____，越稳定；离核越远，能量越_____，越不稳定。最外层电子能量最_____，所以化学变化中通常内层电子不发生变化，改变的往往是最外层电子(最外层电子也称为“价电子”)。

【课堂练习】

(1)原子核外电子分层排布规律：①每层最多排_____个电子。②最外层不超过_____个电子，次外层不超过_____个电子，倒数第三层不超过_____个电子。③当最

外层电子达到_____个时，达到稳定结构。

(2)画出下列元素的原子结构示意图：

①氢原子_____；②氧原子_____；③硅原子_____；

④氯原子_____；⑤钾原子_____；⑥镁原子_____；

⑦氮原子_____；⑧氩原子_____。

(3)电子式：在元素符号周围用小黑点“·”或小叉叉“×”表示原子最外层电子的式子叫“电子式”。请写出下列原子的电子式：

①氢原子_____；②钙原子_____；③铝原子_____；④碳原子_____；

⑤氮原子_____；⑥氧原子_____；⑦氯原子_____。

3. 离子概念_____。

(1)某些原子通过得、失电子生成简单阴、阳离子，又称单核离子，如 Na^+ 、 Cl^- 等；复杂离子又称多核离子，如 OH^- 、 SO_4^{2-} 、 NH_4^+ 、 CO_3^{2-} 等，它们是多个原子通过共价键结合而成的带电荷的原子团，相对稳定，常常作为一个整体参与化学反应。

【课堂练习】画出下列离子的结构示意图和电子式：

①氯离子_____、_____；②镁离子_____、_____；

③硫离子_____、_____；④钠离子_____、_____。

(2)离子化合物：阴、阳离子间通过静电作用构成的化合物叫离子化合物。

含钾、钙、钠、镁的化合物及铵盐等属于离子化合物。离子化合物中不存在单个的小分子。

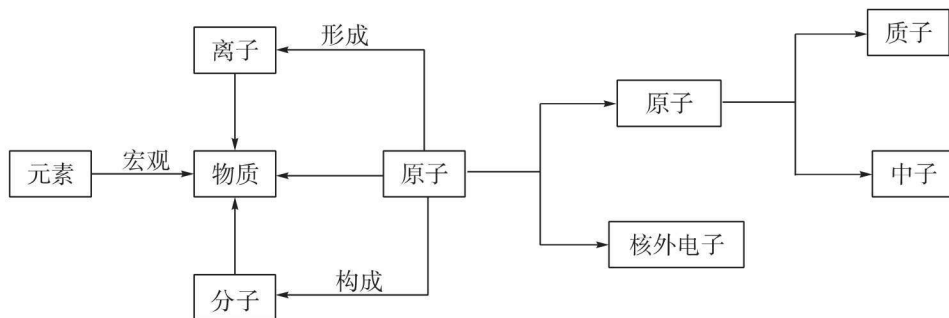
4. 分子概念_____。

如单原子分子、双原子分子、多原子分子，小分子、分子聚集体、高分子等。

(1)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。完全由非金属元素组成的化合物除 NH_4Cl 等铵盐外都是共价化合物，但含金属元素的化合物也可能是共价化合物(AlCl_3)。

(2)共价化合物中有的以分子存在，如水、二氧化碳等；有的并不存在分子，如二氧化硅等直接由原子构成。

【小结】从宏观上看，物质由元素组成；从微观上看，有的物质由分子构成，有的物质由原子构成，有的物质则由离子构成。在自然界，有的元素以单质形式存在，称为游离态；有的以化合物形式存在，称为化合态；有的则既以游离态存在，又以化合态存在。



【课后练习】

1. 指出下列元素符号周围阿拉伯数字 2 的含义：

- ① 2H _____；② H_2 _____；③ Mg^{2+} _____；
④ SO_4^{2-} _____；⑤ H_2O _____。

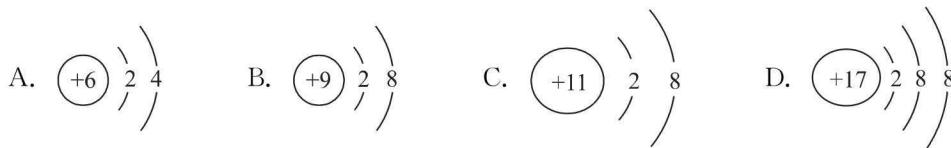
2. 用化学符号表示：

- ① 3 个氧原子 _____；② 5 个碳酸根离子 _____；③ 4 个铵根离子 _____；
④ +3 价的铁元素 _____；⑤ 2 个二氧化碳分子 _____。

3. 判断下列说法正误：（正确的打“√”，错误的打“×”）

- (1) 水分子由 1 个氧元素和 2 个氢元素构成。 ()
(2) 水由 2 个氢原子和 1 个氧原子构成。 ()
(3) 干冰晶体由碳原子和氧原子构成。 ()
(4) 食盐由氯化钠分子构成。 ()
(5) 硫酸中含有 3 种元素。 ()

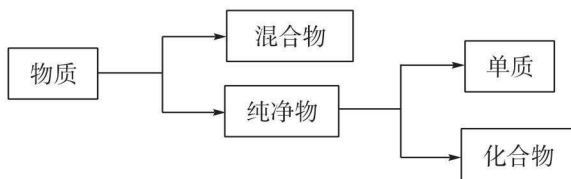
4. 下列微粒中，属于原子的有 _____，属于阴离子的有 _____。

**二、物质的分类**

分类思想：把大量事物按照事先设定的“标准”进行分类，是人们最熟悉、也是更方便的一种工作方法。对于数以千万计的化学物质和为数更多的化学反应，分类法的作用几乎是无可替代的。

分类方法：单一分类法、交叉分类法（根据不同的分类标准，对同一事物进行多种分类的方法）、树状分类法（用树状形式对同类事物进行再分类）。

分类标准（依据）：物质的存在、组成（元素组成、阳离子、阴离子等）、颜色、状态、结构、性质（溶解性、导电性、酸碱性、氧化性、还原性、稳定性、挥发性、腐蚀性等）。



1. 混合物。

由两种或多种物质混合而成，且彼此间没有发生反应，各自保持原来的性质。混合物一般组成不定，故没有固定熔沸点，如 _____、_____、_____。

2. 纯净物。

仅由一种物质组成。

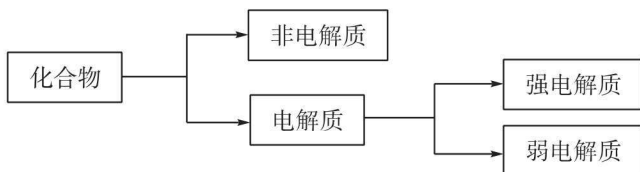
3. 单质概念_____。单质又可分为_____和_____两大类。

4. 化合物概念_____。化合物的种类很多，我们可从不同角度对化合物进行再分类。

(1)从结构角度。

化合物分为_____化合物和_____化合物。

(2)从导电性角度。



5. 电解质概念_____。

酸、碱、盐都是电解质(或电解质溶液)。电解质在水溶液中受水分子作用，自身能电离出自由移动的离子，因而能导电。

【课堂练习】写出下列物质在水溶液中的电离方程式：

①氯化钠_____；②氢氧化钾_____；

③硫酸锌_____；④氯化氢_____；

⑤氢氧化钡_____；⑥硫酸_____。

6. 非电解质_____。

非金属氧化物、部分非金属氢化物、多数有机物等属于非电解质。

注意：①单质既不是电解质，也不是非电解质。

②部分非电解质能与水反应生成电解质，故其水溶液仍能导电，如 CO_2 、 SO_3 、 NH_3 等。

③强电解质：在水溶液中能完全电离的电解质。强电解质溶液中不存在强电解质分子。强酸、强碱、大多数盐是强电解质，离子化合物都是强电解质。

④弱电解质：在水溶液中仅部分电离的电解质。弱电解质溶液中，弱电解质只有少部分发生电离，大部分仍以分子形态存在。而且其电离过程是可逆的，写电离方程式时，要用可逆符号“ $\rightleftharpoons$ ”。

弱酸、弱碱、少数盐以及 H_2O 、 H_2O_2 属于弱电解质。

【课堂练习】

(1)下列物质中能导电的有_____，属于电解质的有_____，属于非电解质的有_____。

①纯硫酸 ② KClO_3 晶体 ③水银 ④盐酸 ⑤氯化氢

⑥干冰 ⑦酒精 ⑧铜 ⑨熔融的氯化钠 ⑩烧碱

(2)写出下列物质在水溶液中的电离方程式：

①醋酸_____；②碳酸_____；

③硫酸_____；④氢氧化钡_____。

(3)从组成和性质的角度看,化合物可分为酸、碱、盐、氧化物、氢化物等,且每类物质还可再分类。

①氧化物_____。

按组成元素分为 { 金属氧化物: CuO 、 Fe_2O_3 、 CaO
非金属氧化物: CO 、 CO_2 、 P_2O_5

按性质分为 { 酸性氧化物: 与碱反应生成盐和水的氧化物, 如 CO_2 、 SO_2 、 SO_3
两性氧化物: 与酸和碱都能反应生成盐和水的氧化物, 如 Al_2O_3
碱性氧化物: 与酸反应生成盐和水的氧化物, 如 CaO 、 CuO 、 Fe_2O_3
不成盐氧化物: 与酸和碱都不反应生成盐和水的氧化物, 如 CO 、 NO

【课堂练习】写出上面所列氧化物与盐酸和氢氧化钠溶液可能发生的反应的化学方程式。

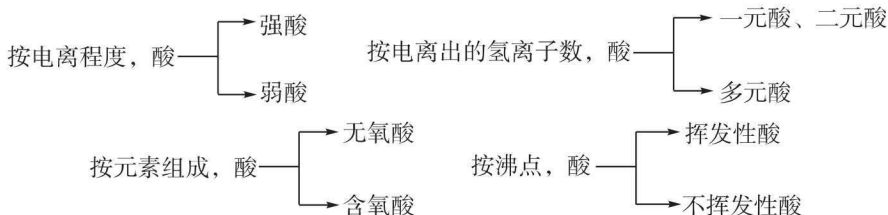
【思考】酸性氧化物、碱性氧化物都能与水反应吗?

②氢化物_____。

按组成元素分为 { 非金属氢化物: HCl 、 H_2S 、 NH_3
金属氢化物: LiH 、 NaH 、 CaH_2

按状态分为 { 气态氢化物: HX ($\text{X}=\text{F}$, Cl , Br , I)、 H_2S 、 NH_3 、 PH_3 、 CH_4 、 SiH_4
液态氢化物: H_2O 、 H_2O_2 、 N_2H_4
固态氢化物: LiH 、 NaH 、 CaH_2

③酸_____。



注意:

①常见酸的酸性顺序: HClO_4 (最强) $>$ HI $>$ HNO_3 $>$ HBr $>$ HCl $>$ H_2SO_4 $>$ H_2SO_3 $>$ H_3PO_4 $>$ HF $>$ CH_3COOH $>$ H_2CO_3 $>$ H_2S $>$ HClO $>$ H_2SiO_3 (难溶)。

②关于酸的其他分类方法。

难挥发性酸(高沸点酸): 浓硫酸、浓磷酸。

易挥发性酸(低沸点酸): HCl 、 HNO_3 、 HBr 、 HI 、 HF 。

易分解的酸(不稳定酸): HClO 、 H_2CO_3 、 H_2SO_3 、 HNO_3 。

强氧化性酸: 浓 H_2SO_4 、 HNO_3 、 HClO (指成酸元素氧化性)。

弱氧化性酸: 稀 HCl 、稀 H_2SO_4 。

还原性酸: H_2S 、浓 HCl 、 HBr 、 HI 、 H_2SO_3 。

③碱_____。同样, 从不同角度

可将碱分为:

a. 强碱、弱碱_____ (填写分类依据, 下同), 常见强碱有

_____。(水溶液中不能发生完全电离的碱,除了一水合氨 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 外,一般难溶于水,为不溶性碱)

b. 一元碱、二元碱、多元碱_____。

c. 可溶性碱、微溶性碱、难溶性碱_____。

④盐_____。

a. 盐可看成酸、碱中和反应的产物。按形成盐的酸和碱的强弱,可把盐分为强酸强碱盐(KNO_3)、_____、_____、_____。

b. 按电离时是否生成 H^+ 或 OH^- , 可将盐分为正盐、酸式盐、碱式盐。

c. 正盐: 电离时不生成 H^+ 和 OH^- 的盐, 可看成酸、碱完全中和的产物, 如 Na_2CO_3 、 Na_2SO_4 等。

d. 酸式盐: 电离时生成 H^+ 的盐可看成酸碱中和时, 酸过量、碱不足, 酸中的氢部分被中和, 还剩余部分氢, 如 NaHCO_3 、 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 、 $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ 、 CaHPO_4 等。

【思考】

1. 一元酸能形成酸式盐吗? 二元酸能形成几种酸式盐? ⑨n⑩元酸能形成多少种酸式盐?

2. 既然酸式盐可看成酸碱中和时碱不足的产物, 那么向酸式盐溶液中加入碱, 能发生反应吗?

(1) 碱式盐(定义)_____。
碱式碳酸铜_____, 碱式氯化镁_____。

(2) 其他类型盐。

①含氧酸盐和无氧酸盐_____。(填分类依据, 下同)

②金属盐和铵盐_____。

③硫酸盐、硝酸盐、磷酸盐……_____。

④钠盐、铜盐、铁盐……_____。

⑤铁盐和亚铁盐_____。

⑥强酸盐和弱酸盐_____。

3. 注意:

(1) 酸式盐的水溶液不一定显酸性, 只有强酸的酸式盐才一定显酸性, NaHSO_4 的水溶液显酸性。而弱酸的酸式盐, 如 NaHCO_3 等的水溶液显碱性。

(2) 复盐: 电离时可电离出两种或两种以上金属阳离子和一种酸根离子的盐。中学阶段重点了解明矾 $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ 、硫酸亚铁铵 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{FeSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 等。

(3) 物质的颜色。

固体: (请在括号内填上化学式)

黑色: 氧化铜(), 四氧化三铁(), 二氧化锰(), 碳粉();
蓝色: 胆矾(), 氢氧化铜(); 绿色: 铜绿(); 黄色: 硫黄();
紫红色: 铜(); 红棕色: 氧化铁(即铁锈)(); 红褐色: 氢氧化铁();
紫黑色: 高锰酸钾()。

溶液: (请在括号内填上化学式)

含 Cu^{2+} 的溶液呈蓝色, 如() (); 含 Fe^{3+} 的溶液呈黄色, 如() (); 其他常见的碱和盐的固体大多为白色(); 溶液大多为无色。

【基础练习】

1. 化学用语是高度浓缩的符号体系, 可用于准确、简洁地记录、表达、交流化学信息。请用化学用语表示。

(1) 锌元素 _____; (2) 钠离子 _____。

2. 写出下列物质或主要成分的化学式。

石灰水 _____; 碳酸氢铵 _____。

3. 写出下列各物质的颜色。

四氧化三铁 _____; 高锰酸钾溶液 _____。

4. 写出下列各物质的状态。

五氧化二磷 _____; 盐酸 _____。

5. 空气的主要成分是氮气和氧气, 由于空气中氮气和氧气的含量多, 试用这样的推理方法: “如果氧气有颜色, 那么空气就会有颜色; 而空气是无色的, 所以推测氧气是无色的。” 结合你的生活经验, 对氮气的物理性质进行推测, 填写下表。

	颜色	气味	溶水性
氮气			

6. 人体中缺少某些元素会影响健康, 甚至引起疾病。

(1) 缺 _____ 易得佝偻病。

(2) 缺钴、铁易得 _____。

7. 空气中少量的二氧化碳对动植物的生命活动有重要的意义, 但是如果二氧化碳排放量过多就会引起温室效应。

(1) 绿色植物通过 _____ 作用吸收 CO_2 , 通过 _____ 作用把 CO_2 释放到大气中。

(2) 为了减缓大气中 CO_2 含量的增加, 以下建议合理的是 _____。(填序号)

① 开发新能源

② 减少化石燃料的燃烧

③ 植树造林

8. 下列分别盛有不同物质的容器中, 所盛物质属于纯净物的是 _____(填容器下方的代号)。



A



B

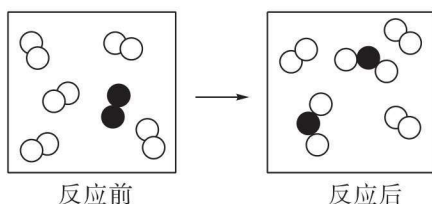


C



D

9. 下图是某个化学反应前后的微观模拟图。请根据图示回答：

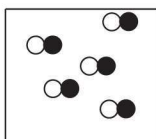


①该化学反应中，参加化学反应的 O_2 和 CO 与反应后生成的 CO_2 三种微粒都属于 _____ (选填“原子”或“分子”)；

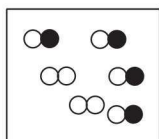
②该反应的基本反应类型为 _____；

③该反应中的生成物 _____ (选填“可能”或“不可能”)属于氧化物。

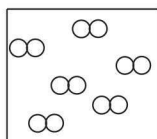
10. 下图是表示气体分子微粒的示意图，图中“○”和“●”分别表示两种不同质子数的原子，那么其中表示混合物的是()



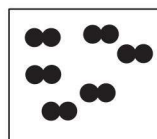
A



B



C



D

11. 下列符号中，既能表示一种原子，又可表示一种元素，还能表示一种物质的是()

A. C_{60}

B. 2H

C. 2H_2

D. He

12. 工业上用的大量氧气，主要是用分离液态空气的方法制取的。这个方法利用了()

A. 分解反应

B. 化合反应

C. 液态氧和液态氮的密度不同

D. 液态氧和液态氮的沸点不同

13. 二氧化碳能使紫色石蕊试液变红是因为()

A. 它溶解在水里形成二氧化碳溶液

B. 二氧化碳能与石蕊反应，使其变红

C. 能生成碳酸，因而使石蕊试液变红

D. 以上解释都不对

14. 下列反应中，属于分解反应的是()

A. $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{H}_2\text{O}$

B. $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{\text{高温}} \text{CaO} + \text{CO}_2 \uparrow$

C. $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{Cu} + \text{FeSO}_4$

D. $\text{NaOH} + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

15. 原子呈电中性的原因是()
- A. 构成原子的各种微粒均不带电
B. 原子核外电子数大于核内质子数
C. 核内质子数等于核电荷数
D. 原子核所带电量和核外电子的电量相等, 但电性相反
16. 在饮用水中添加含钙、镁、锌、硒的矿物质, 可以增强人的体质。这里的“钙、镁、锌、硒”是指()
- A. 分子 B. 原子 C. 离子 D. 元素
17. 地壳中含量最多的元素是()
- A. 氧 B. 铝 C. 硅 D. 铁
18. 下列含氯物质是按氯元素化合价由高到低的顺序排列的: HClO_4 、 KClO_3 、 NaClO 、()、 NaCl 。其中括号内应填入的物质是()
- A. HCl B. Cl_2 C. CaCl_2 D. KClO_3
19. 要比较 CuSO_4 、 FeSO_4 、 CaSO_4 相对分子质量的大小, 最简单的方法是()
- A. 分别计算它们的相对分子质量
B. 计算所有 SO_4^{2-} 的质量分数
C. 比较 Cu、Fe、Ca 的相对原子质量
D. 计算所含金属元素的质量分数
20. 如果不慎碰倒酒精灯, 洒出的酒精在桌上燃烧起来, 你采取的应急措施是()
- A. 拨打火警电话 B. 用湿抹布扑盖
C. 找老师一起想办法 D. 逃跑
21. 化学促进科学技术的发展, 下列产业需要化学支持的是()
- ①宇航事业 ②信息产业 ③开发洁净能源
- A. 只有①③ B. 只有①②
C. 只有②③ D. ①②③

第二讲 物质的变化和性质

关键词: 物理变化与化学变化, 物理性质, 化学性质

一、物质的变化和性质

1. 物质的变化
- | | |
|---|------------------------------|
| { | 物理变化: 物质在变化过程中, 没有生成其他物质的变化。 |
| | (仅仅是形态的变化) |
| | 化学变化: 物质在变化过程中, 生成其他物质的变化。 |
| | (其实质是物质结构发生了变化) |

2. 物质的性质
- 物理性质：物质不需要发生化学变化就能表现出来的性质。
(物质本身所表现出的状态、颜色、气味、硬度、密度、熔点、沸点、溶解性等，我们称之为物理性质)
 - 化学性质：物质在化学变化中表现出来的性质。(可燃性、还原性、氧化性、稳定性、酸碱性、金属活动性等)

注意以下几点：

(1)了解化学变化的特征：在化学变化过程中分子变了，产生了新物质，所以化学变化的发生是质的变化，有新物质生成是化学变化的第一个特点；化学变化是原子的重新分配与组合，从原子水平而言，反应前后原子的种类、原子的数目、原子的质量都没有改变，因而质量守恒，这是化学变化的第二个特点；物质发生化学反应过程中往往伴随着能量的变化，这是化学变化的第三个特点。

(2)结晶水合物失去结晶水的变化，或无水物生成结晶水合物的变化，都是化学变化。

(3)同素异形体之间的转化都是化学变化。(因为它们的结构完全发生了变化)

(4)物质的变化与性质是不同的概念，例如：“氢气能燃烧”和“氢气燃烧”，两种说法虽仅一字之差，但表示的意义不同。前者是指氢气具有可燃性(化学性质)，后者是从现象来说明氢气在发生化学变化。要注意燃烧只是现象，不是化学性质，两者不能混为一谈。

(5)判断一个变化是化学变化还是物理变化，其依据是有没有新的物质生成。物理变化的实质是：构成物质的分子或其他微粒未发生变化，因而没有新物质生成；化学变化(化学反应)的实质是：物质的分子发生破坏，分裂成原子等粒子，原子等粒子重新组合而生成新物质，但反应前后原子或离子的种类、数目和质量都没有改变。

二、物理性质

物质的颜色、状态等方面的特殊性 & 物质的俗名自己归纳。酸、碱、盐的溶解性如下：
钾钠铵硝皆可溶，盐酸盐不溶银亚汞。
硫酸盐不溶钡和铅，磷酸盐多不溶。
多数酸溶碱少溶，只有钾钠氨钡溶。

三、不同类别物质的化学性质

1. 物质在水溶液中的行为。

(1)酸碱指示剂和溶液 pH。

①酸碱指示剂：能与酸或碱溶液反应而显示不同的颜色的物质。石蕊和酚酞是常用的酸碱指示剂。

酸碱指示剂在溶液中的变色情况。

	紫色石蕊试液	无色酚酞试液	红色石蕊试纸	蓝色石蕊试纸	pH 试纸
酸性溶液	红	不变色	不变色	红	红

续表

	紫色石蕊试液	无色酚酞试液	红色石蕊试纸	蓝色石蕊试纸	pH 试纸
中性溶液	不变色	不变色	紫	紫	绿
碱性溶液	蓝	红	蓝	不变色	蓝

②溶液酸碱度的表示法——pH。

石蕊、酚酞等酸碱指示剂只能帮助我们了解溶液的酸碱性，却不能知道溶液酸碱性强弱的程度(溶液的酸碱度)，要知道溶液的酸碱度，必须测定溶液的 pH。

测定 pH 最简便的方法是使用 pH 试纸，pH 试纸在不同酸碱度的溶液里显示不同的颜色。方法：取一支洁净的干燥的玻璃棒蘸取少量待测液，滴在 pH 试纸上，然后把试纸显示的颜色跟标准比色卡对照，便可知道溶液的 pH。不能直接把 pH 试纸浸入待测的溶液中，以免带入杂质。同时，这种操作还可能泡掉 pH 试纸上的一部分指示剂，致使比色发生较大误差。

pH 是溶液酸碱性强弱的简单表示方法。

pH=7，溶液呈中性；

pH<7，溶液呈酸性；

pH>7，溶液呈碱性。



pH 越大，碱性越强；pH 越小，酸性越强。但必须明确，pH 是在 0~14 这个范围内变化的。书写 pH 符号时要注意规范化，即“p”要小写，“H”要大写，不可写成“PH”或“ph”。

人体的体液的 pH 必须维持在一定的范围内，否则就会导致生理功能失调或发生疾病；作物一般适宜在中性或接近中性的土壤中生长，在 pH 小于 4 的酸性土壤或 pH 大于 8 的碱性土壤中一般难以生长。酸雨是 pH 为 5.6 以下的酸性降水，纯净的水的 pH 值是 7.0。普通的雨水常带有一些轻微的酸度，这是因为二氧化碳溶于其中的原因，所以普通的雨水的 pH 值大约是 5.6。

(2)电解质和电解质的电离。

①电解质与非电解质。

电解质：在水溶液里或熔融状态下能导电的化合物叫作电解质，如酸、碱、盐。

非电解质：在水溶液里和熔融状态下都不能导电的化合物叫作非电解质，如蔗糖、酒精。

本质区别：在水溶液或熔融状态下能否导电。

几点注意：

- 电解质和非电解质都是化合物，单质既不属于电解质，也不属于非电解质。
- 电离是电解质溶液导电的前提。

c. 能导电的物质不一定是电解质，如石墨等；电解质本身不一定能导电，如食盐晶体。

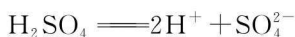
d. 有些化合物的水溶液能导电，但因为这些化合物在水中或熔化状态下本身不能电离，故也不是电解质。如 SO_2 、 SO_3 、 NH_3 、 CO_2 等，它们的水溶液都能导电，是因为跟水反应生成了电解质，它们本身都不是电解质。

e. 电解质溶液中，阳离子所带正电荷总数与阴离子所带负电荷总数是相等的，故溶液显电中性，称电荷守恒。

② 电离。

当电解质溶解于水或受热熔化时，由于水分子或热能的作用，能离解出自由移动的离子。

通电时，带正电荷的阳离子和带负电荷的阴离子分别向电源的两极做定向移动，因此能够导电。物质溶解于水或受热熔化时，离解成能自由移动的离子的过程，叫电离。电离可以用电离方程式表示，例如：

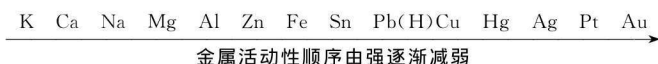


在上述能导电物质的溶液里，全部阳离子所带的正电荷总数和全部阴离子所带的负电荷总数是相等的，因此整个溶液不显电性。

2. 氧化物、酸、碱、盐。

(1) 金属活动性顺序。

经过大量的实验，人们归纳和总结出了常见的金属活动性顺序：



金属活动性是指金属原子在水溶液里失去电子变为阳离子的能力。金属的位置越靠前，表明该金属原子在水溶液里失去电子变成阳离子的能力越强，金属的活动性就越强，而其对应的阳离子在水溶液中得电子的能力越弱，即金属活动性越强，金属越易失电子进入溶液。金属活动性越弱，金属阳离子越易得到电子而从溶液中析出。

(2) 金属的性质。

在元素周期表中，金属元素除汞外，元素的中文名称都带有金字旁。

区别金属和非金属：

金属	非金属
具有金属光泽，大多数呈银白色	有多种颜色
具有延展性	没有延展性
具有可锻性	不具有可锻性
硬度通常较大	硬度不一致
是良好的导电体	一般不可以导电