



志鸿优化系列丛书 丛书主编：任志鸿

“志鸿学习研究机构”研究成果

高中同步测控

优化设计

GAO ZHONG TONG BU CE KONG

THE BEST DESIGN



优化你的学习 设计你的未来

化学

必修1·配苏教版

- ★中国教育报“好书教师评”最有价值教辅图书
- ★通过ISO 9001国际质量体系认证的教辅品牌
- ★“志鸿学习研究机构”专业研究、倾心打造



南方出版社



志鸿优化系列丛书

“志鸿学习研究机构”研究成果

高中同步测控

优化设计

GAO ZHONG TONG BU CE KONG

THE BEST DESIGN



化学

配苏教版

必修 1

南方出版社

图书在版编目(CIP)数据

高中同步测控优化设计. 化学. 必修:1. 配苏教版/任志鸿主编. —2版.
—海口:南方出版社,2004.8(2009.7重印)
(志鸿优化系列丛书)
ISBN 978-7-80701-691-5

I. 高... II. 任... III. 化学课—高中—教学参考资料 IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 086224 号

责任编辑:余云华

策 划:吴爱平

志鸿优化系列丛书

高中同步测控优化设计·化学·必修:1

任志鸿 主编

南方出版社 出版

(海南省海口市和平大道 70 号)

邮编:570208 电话:0898-66160822

淄博鲁中晨报印务有限公司印刷

山东世纪天鸿书业有限公司总发行

2009 年 7 月第 7 版 2009 年 7 月第 1 次印刷

开本:890×1240 1/16

印张:9.5 字数:300 千字

定价:20.00 元

(如有印装质量问题请与承印厂调换)

同步学习卓越名师，成绩飞跃金牌教练！

同步学案，通过直接参与并完成一系列问题探索、要点强化、能力提升的案例，充分调动学习积极性，发挥主体作用，全面培养学习兴趣，挖掘学习潜能，在主动观察、记忆、思考、表达、探究中学会学习。

思维激活

图文导入，激活思维。以图文并茂的形式，设置与现实生产、生活密切相关的科学性问題，通过探讨，激发学习兴趣，引入本课知识。



同学们吃的零食的包装袋中经常有一个小的纸袋，上面写着“干燥剂”，其主要成分是生石灰。请思考：



- ①生石灰属于哪种类别的物质？
- ②为什么生石灰可以用作干燥剂？

自主整理

一、物质的分类

世界上的物质极其繁多，为了简明有序地掌握其性质及变化规律，常采用的方法之一是进行_____研究。人们常根据物质的_____、_____、_____等对物质进行分类。

1. 根据物质的状态：物质分为_____、_____、_____。
2. 根据物质的导电性：物质分为_____（金属）、_____（Se Ge Si）、_____（塑料）。
3. 根据物质的溶解性：

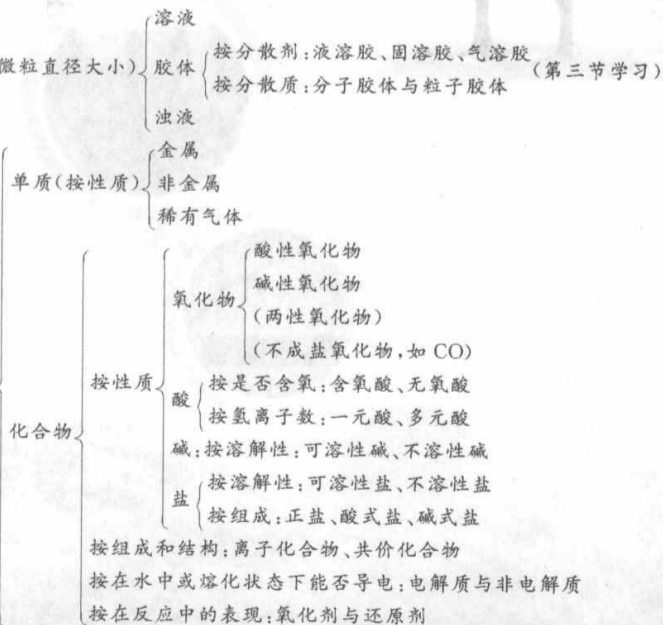
_____ >10 g _____ 1~10 g _____ 0.01~1 g _____ <0.01 g



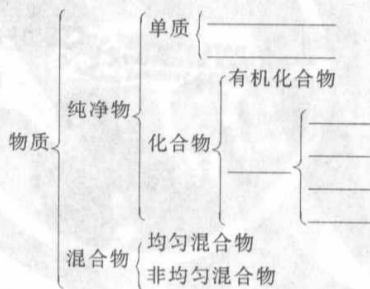
1. 如何对物质进行分类？
- 剖析：

物质(按是否由相同分子组成)

纯净物(按是否由相同元素组成)



4. 根据物质的组成：



二、化学反应的分类

1. 根据参加反应的反应物和生成物的种类及类别的不同，将反应分为：_____四种基本反应类型。
2. 根据化学反应过程中元素化合价是否发生变化，将反应分为：_____。
3. 根据有无离子参加或生成，将反应分为：_____。

三、物质间的转化及转化条件

1. 物质的转化类型与实例(写化学方程式)

物质的转化类型	实例
(1)单质→化合物	

自主整理

自主预习，梳理知识。以板书形式展示主干知识，通过完成留空部分，熟悉教材内容。

名师解惑

剖析重点，排疑解惑。深入剖析教材重点知识中的疑点、难点问题，突破学习瓶颈。

学业

为你学会学习、走向成功保驾护航!

- 针对性预习, 夯实基础
- 互动式课堂, 融会贯通
- 阶梯式训练, 巩固应用

典题精讲

知识点 1 物质的分类

【例题 1】今有下列三组物质, 每组中都有一种物质跟其他三种属于不同的种类。将此种物质(写化学式)和分类依据(选出的物质与其他物质不同之处)写在下面相应的表格内。三组物质分别为: (1) O_2 、 F_2 、 S 、 N_2 ; (2) Fe 、 Na 、 Al 、 Si ; (3) NO 、 CO_2 、 SO_2 、 P_2O_5 。

组别	被选出的物质	依据
第(1)组		
第(2)组		
第(3)组		

解析: 本题主要考查我们对物质分类方法的掌握情况。同一种物质分类的依据不同, 其分类结果不同。第(1)组物质可依据物质在通常状态下的聚集状态分类; 第(2)组物质可依据物质的性质分成金属和非金属两种类型; 第(3)组物质可依据物质在通常状态下的聚集状态分类, 也可以依据氧化物的类别分成酸性氧化物、碱性氧化物和不成盐氧化物。

答案: 第(1)组: S 通常情况下, S 是固体, 其余均为

随堂训练

- 将下列物质按酸、碱、盐分类排列, 正确的是... ()
A. 硫酸, 纯碱, 石膏 B. 氢硫酸, 烧碱, 绿矾
C. 碳酸, 乙醇, 醋酸钠 D. 磷酸, 熟石灰, 苛性钾
- 根据下表中各元素的性质, 按金属或非金属进行分类, 并说明理由。

元素	外观	相对原子质量	单质导电性
A	无色气体	14.0	无
B	无色气体	39.9	无
C	坚硬的银白色固体	40.0	有
D	银白色液体	200.6	有

- 金属是 _____, 理由是 _____;
- 非金属是 _____, 理由是 _____。
- 中国科学技术大学的钱逸泰教授等以 CCl_4 和金属钠为原料, 在 $700\text{ }^\circ\text{C}$ 时制造出纳米级金刚石粉末。该成果发表在世界权威的《科学》杂志上, 立刻被科学家们高度评价为“稻草变黄金”。同学们对此有下列一些理解, 其中错误的是... ()
A. 金刚石属于金属单质
B. 制造过程中元素种类没有改变

同步测控

我夯基 我达标

- “关注民生”和“科学发展”是“十七大”报告的主题之一, 环境问题与“民生”和“科学发展”密切相关。近来我国许多城市将市区汽车排气管装上催化转换器, 目的是使碳氢化合物迅速转化为二氧化碳和水; 氮的氧化物转化为氮气, 使汽车尾气得到净化。关于这两个目的所涉及到的物质变化, 说法正确的是... ()
A. 均为物理变化
B. 均为化学变化
C. 前者为物理变化, 后者为化学变化
D. 前者为化学变化, 后者为物理变化
- $NaOH$ 、 Na_2CO_3 、 $NaCl$ 、 Na_2SO_4 可按某种标准划为一类物质, 下列分类标准不正确的是... ()
A. 钠的化合物 B. 可与硝酸反应
C. 可溶于水 D. 可由同种反应类型制取
- 只含有一种元素的物质... ()
A. 可能是纯净物也可能是混合物
B. 可能是单质也可能是化合物
C. 一定是纯净物
D. 一定是一种单质
- Na_2CO_3 俗名纯碱, 下面是对纯碱采用不同分类法的分类, 不正确的是... ()
A. Na_2CO_3 是碱 B. Na_2CO_3 是盐
C. Na_2CO_3 是钠盐 D. Na_2CO_3 是碳酸盐
- 想一想, $NaOH$ (固)、 P_2O_5 (固)、无水 $CaCl_2$ (固), 为什么可归为一类。据此从 A~D 中选出一种最适宜与这三种物质归为一类的是... ()
A. 浓硫酸 B. 氯化钠溶液
C. 碱石灰 D. 生石灰
- 下列关于氧化物的叙述正确的是... ()
A. 金属氧化物一定是碱性氧化物, 非金属氧化物一定是酸性氧化物
B. 碱性氧化物一定是金属氧化物, 酸性氧化物不一定是非金属氧化物
C. 碱性氧化物都能与水化合生成碱
D. 酸性氧化物都能与水化合生成酸
- 下列物质中属于纯净物、化合物、钙盐的是... ()
A. 石灰石 B. $Ca(OH)_2$
C. $CaCO_3$ D. CaO
- 对于下列反应的反应类型的判断, 不正确的是... ()
A. $2H_2 + O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2H_2O$ 化合反应
B. $Cu(OH)_2 \xrightarrow{\Delta} CuO + H_2O$ 分解反应

典题精讲

精选例题, 举一反三。讲解有代表性的典型例题, 掌握解题技巧, 提高基本技能。

随堂训练

自主迁移, 消化吸收。针对相应例题设立变式练习, 课堂上及时对掌握的解题技巧加以应用。

同步测控

课后训练, 强化知识。按照从易到难的顺序, 设立梯度性训练题, 稳扎稳打, 巩固所学知识。

你的成功在于 你养成的习惯

中国科学院心理研究所研究员，博士生导师王极盛说：“我连续3年访谈了200多位高考状元，我在总结高考状元的父母培养孩子的秘诀时发现，其中重要的一条就是培养孩子形成良好的学习习惯。”

NO.1 课前预习的习惯

依据提示，通读课本，划出难点，完成预习

NO.2 出声早读的习惯

按时到校，出声早读，读记结合，手脑并用

NO.3 认真上课的习惯

专心听讲，积极思考，大胆发言，做好笔记

NO.4 课后复习的习惯

细读笔记，记住要点，当堂内容，当天消化

NO.5 独立作业的习惯

独立作业，按时完成，注意批改，及时订正

NO.6 勤学好问的习惯

不懂就问，决不放过，及时消化，融会贯通

NO.7 晚上学习的习惯

限时适量，细致复习，认真预习，适度超前

请给我们一个信任，

良好的习惯会引领你一步步走向成功！

目录

CONTENTS 物质世界

第一单元 丰富多彩的化学物质

专题 1 化学家眼中的物质世界	1
第一单元 丰富多彩的化学物质	1
第一课时 物质的分类及转化	1
第二课时 物质的量	5
第三课时 物质的聚集状态	7
第四课时 物质的分散系	10
第二单元 研究物质的实验方法	13
第一课时 物质的分离与提纯	13
第二课时 常见物质的检验	18
第三课时 溶液的配制及分析	23
第三单元 人类对原子结构的认识	26
专题整合	30
专题 2 从海水中获得的化学物质	32
第一单元 氯、溴、碘及其化合物	32
第一课时 氯气的生产原理	32
第二课时 氯气的性质	35
第三课时 氧化还原反应	39
第四课时 溴、碘的提取	43
第二单元 钠、镁及其化合物	46
第一课时 金属钠的性质与应用	46
第二课时 碳酸钠的性质与应用	48
第三课时 离子反应	51
第四课时 镁的提取与应用	54
专题整合	57
专题 3 从矿物到基础材料	59
第一单元 从铝土矿到铝合金	59
第一课时 从铝土矿中提取铝	59
第二课时 铝的氧化物与氢氧化物	61
第三课时 铝的性质	66

CONTENTS

目录

你养成的习惯

第二单元 铁、铜的获取及应用	68
第一课时 从自然界中获取铁和铜	68
第二课时 铁、铜及其化合物的应用	71
第三单元 含硅矿物与信息材料	75
第一课时 硅酸盐矿物与硅酸盐产品	75
第二课时 二氧化硅与信息材料	78
专题整合	81
专题 4 硫、氮和可持续发展	84
第一单元 含硫化合物的性质和应用	84
第一课时 二氧化硫的性质和作用	84
第二课时 硫酸的制备和性质	87
第三课时 硫和含硫化合物的相互转化	91
第二单元 生产生活中的含氮化合物	94
第一课时 氮氧化物的产生及转化	94
第二课时 氮肥的生产和使用	96
第三课时 硝酸的性质	100
专题整合	103

活页测试卷

《专题 1 化学家眼中的物质世界》测试	105
《专题 2 从海水中获得的化学物质》测试	109
《专题 3 从矿物到基础材料》测试	113
《专题 4 硫、氮和可持续发展》测试	117
学生正文参考答案	121
活页测试卷参考答案	141

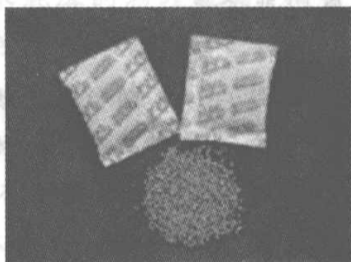
专题1 化学家眼中的物质世界

第一单元 丰富多彩的化学物质

第一课时 物质的分类及转化



同学们吃的零食的包装袋中经常有一个小的纸袋,上面写着“干燥剂”,其主要成分是生石灰。请思考:



- ①生石灰属于哪种类别的物质?
- ②为什么生石灰可以用作干燥剂?



一、物质的分类

世界上的物质极其繁多,为了简明有序地掌握其性质及变化规律,常采用的方法之一是进行_____研究。人们常根据物质的_____、_____、_____等对物质进行分类。

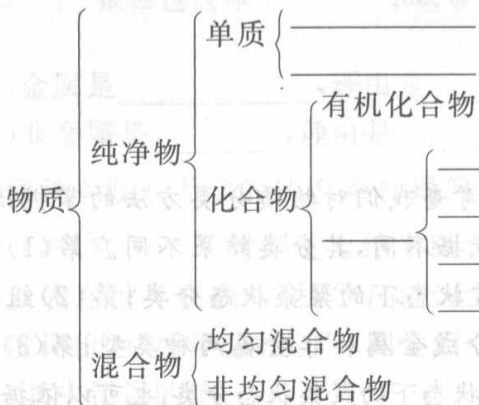
1. 根据物质的状态:物质分为_____、_____、_____。

2. 根据物质的导电性:物质分为_____ (金属)、_____ (Se Ge Si)、_____ (塑料)。

3. 根据物质的溶解性:

>10 g	1~10 g	0.01~1 g	<0.01 g
-------	--------	----------	---------

4. 根据物质的组成:



二、化学反应的分类

1. 根据参加反应的反应物和生成物的种类及类别的不同,将反应分为:_____四种基本反应类型。

2. 根据化学反应过程中元素化合价是否发生变化,将反应分为:_____。

3. 根据有无离子参加或生成,将反应分为:_____。

三、物质间的转化及转化条件

1. 物质的转化类型与实例(写化学方程式)

物质的转化类型	实例
(1)单质→化合物	
(2)化合物→单质	
(3)碱性氧化物→碱	
(4)酸性氧化物→酸	
(5)酸性氧化物→盐	
(6)盐→氧化物	
(7)碱→盐	
(8)金属→盐	
(9)无机物→有机物	

酸性氧化物:能与_____反应生成_____的氧化物。

碱性氧化物:能与_____反应生成_____的氧化物。

2. 物质发生转化的条件

(1)复分解反应的条件:有_____、_____、_____生成,具备三者之一即可。

(2)金属与盐溶液的置换条件:活泼性_____的金属置换活泼性_____的金属(除 K、Na、Ca、Ba 外)。

(3)金属和酸发生置换反应的条件:酸为_____酸(浓硫酸、HNO₃ 不可以),金属为氢_____的金属(金属活动顺



序表)。

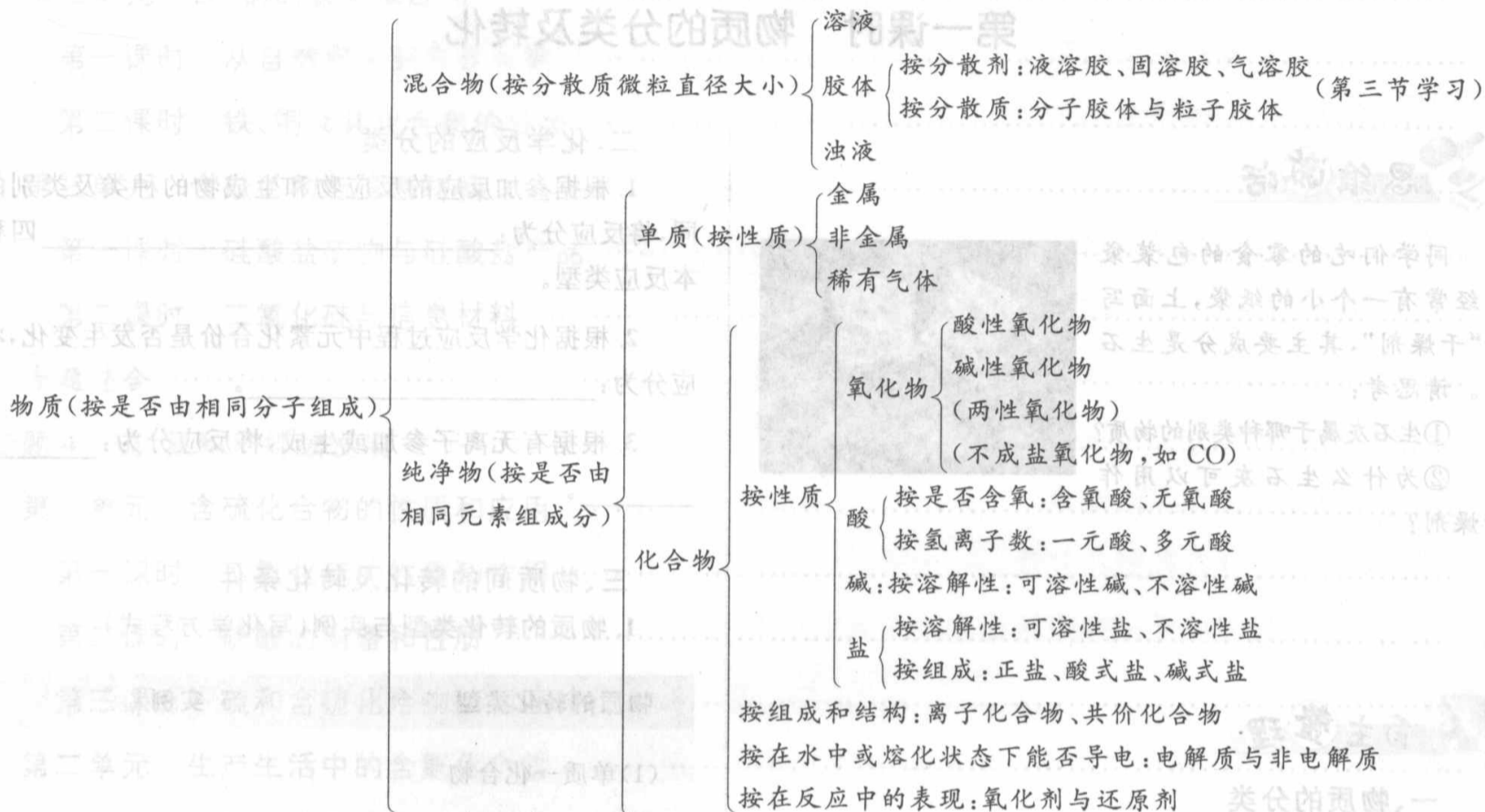
(4)氢气和金属氧化物发生置换反应的条件： H_2 常还原金属活动顺序表中 _____ 以后的金属的氧化物。

(5)金属和水发生置换反应的条件：金属为氢前金属(金属活动顺序表)，其中 K、Ca、Na _____ 下反应，Mg、Al 与 _____ 反应，铁可在高温下与 _____ 反应。

名师解惑

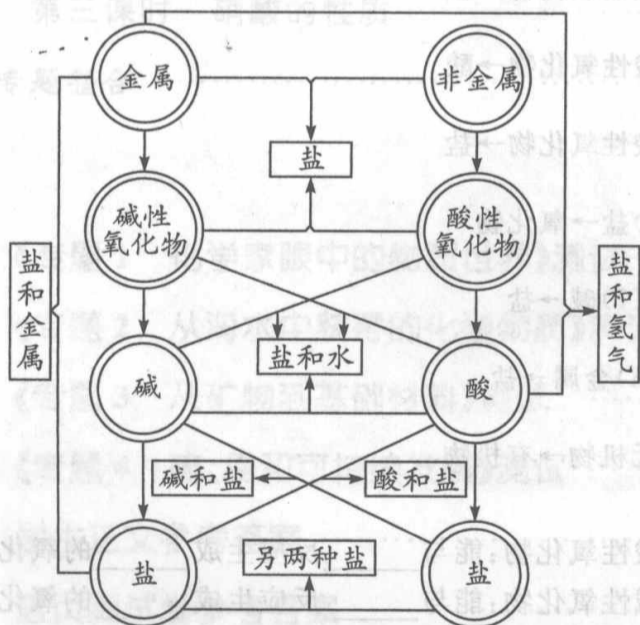
1. 如何对物质进行分类?

剖析:



2. 如何理解物质之间的转化?

剖析:(1)转化关系



(2)规律

- ①本质原因:化学反应前后,原子的种类、原子的数目、原子的质量都没有改变。
- ②从分子和原子的观点来看,化学反应的本质就是反应物分子破裂,所含各原子重新组合生成新的分子。
- ③若反应物中有未被作用完的部分物质,这部分物质就是没有参加化学反应,不应算到被消耗的物质里去。

典题精讲

知识点1 物质的分类

【例题1】今有下列三组物质,每组中都有一种物质跟其他三种属于不同的种类。将此种物质(写化学式)和分类依据(选出的物质与其他物质不同之处)写在下面相应的表格内。三组物质分别为:(1) O_2 、 F_2 、 S 、 N_2 ; (2) Fe 、 Na 、 Al 、 Si ; (3) NO 、 CO_2 、 SO_2 、 P_2O_5 。

组别	被选出的物质	依据
第(1)组		
第(2)组		
第(3)组		

解析:本题主要考查我们对物质分类方法的掌握情况。同一种物质分类的依据不同,其分类结果不同。第(1)组物质可依据物质在通常状态下的聚集状态分类;第(2)组物质可依据物质的性质分成金属和非金属两种类型;第(3)组物质可依据物质在通常状态下的聚集状态分类,也可以依据氧化物的类别分成酸性氧化物、碱性氧化物和不成盐氧化物。

答案:第(1)组: S 通常情况下, S 是固体,其余均为



气体

第(2)组:Si Si 是非金属单质,其余是金属单质

第(3)组: P_2O_5 通常情况下, P_2O_5 为固体,其余均为气体

点拨:关键明确物质的分类可以从不同的角度分成不同的类别。如可从物质的存在状态、物质的组成、物质的性质等方面进行分类。

知识点 2 物质的转化及条件

【例题 2】下列过程中,不涉及化学变化的是… ()

- A. 甘油加水作护肤剂
- B. 用明矾净化水
- C. 烹鱼时加少量的料酒和食醋可减少腥味,增加香味
- D. 烧菜用过的铁锅,经常出现红棕色斑迹

解析:对于选项 A,甘油具有跟水混溶的物理性质,加水没有发生化学变化;选项 B,明矾之所以可以用于净水,是因为它能够溶于水得到吸附力强的氢氧化铝胶体(化学变化),后者吸附杂质而形成沉淀;选项 C 涉及的是一个复杂的过程,腥味减少,香味增加,说明有新物质生成,这就涉及化学变化;D 选项涉及铁锅被腐蚀,经过一系列化学反应形成红棕色的铁锈,也发生化学变化。

答案: A

点拨:此题涉及的知识为物质的变化——物理变化和化学变化,同时题目旨在提倡我们经常用化学视角去观察和思考日常生活、生产和社会、科技问题。

随堂训练

1. 将下列物质按酸、碱、盐分类排列,正确的是… ()
 - A. 硫酸,纯碱,石膏
 - B. 氢硫酸,烧碱,绿矾
 - C. 碳酸,乙醇,醋酸钠
 - D. 磷酸,熟石灰,苛性钾
2. 根据下表中各元素的性质,按金属或非金属进行分类,并说明理由。

元素	外观	相对原子质量	单质导电性
A	无色气体	14.0	无
B	无色气体	39.9	无
C	坚硬的银白色固体	40.0	有
D	银白色液体	200.6	有

(1)金属是 _____,理由是 _____;

(2)非金属是 _____,理由是 _____。

3. 中国科学技术大学的钱逸泰教授等以 CCl_4 和金属钠为原料,在 $700\text{ }^\circ\text{C}$ 时制造出纳米级金刚石粉末。该成果发表在世界权威的《科学》杂志上,立刻被科学家们高度评价为“稻草变黄金”。同学们对此有下列一些理解,其中错误的是… ()
 - A. 金刚石属于金属单质
 - B. 制造过程中元素种类没有改变

C. CCl_4 是一种化合物

D. 这个反应是置换反应

4. 单晶硅是制作电子集成电路的基础材料。科学家预计,到 2011 年一个电脑芯片上将会集成 10 亿个晶体管,其功能远比我们想象的要大得多,这对硅的纯度要求很高。用化学方法可制得高纯度硅,其化学方程式为① $SiO_2 + 2C \xrightarrow{\text{高温}} Si + 2CO \uparrow$ ② $Si + 2Cl_2 \xrightarrow{\text{点燃}} SiCl_4$ ③ $SiCl_4 + 2H_2 \xrightarrow{\Delta} Si + 4HCl$,其中,反应①和③属于… ()
 - A. 化合反应
 - B. 分解反应
 - C. 置换反应
 - D. 复分解反应

同步测控

我夯基 我达标

1. “关注民生”和“科学发展”是“十七大”报告的主题之一,环境问题与“民生”和“科学发展”密切相关。近来我国许多城市将市区汽车排气管装上催化转换器,目的是使碳氢化合物迅速转化为二氧化碳和水;氮的氧化物转化为氮气,使汽车尾气得到净化。关于这两个目的所涉及物质变化,说法正确的是… ()
 - A. 均为物理变化
 - B. 均为化学变化
 - C. 前者为物理变化,后者为化学变化
 - D. 前者为化学变化,后者为物理变化
2. $NaOH$ 、 Na_2CO_3 、 $NaCl$ 、 Na_2SO_4 可按某种标准划为一类物质,下列分类标准不正确的是… ()
 - A. 钠的化合物
 - B. 可与硝酸反应
 - C. 可溶于水
 - D. 可由同种反应类型制取
3. 只含有一种元素的物质… ()
 - A. 可能是纯净物也可能是混合物
 - B. 可能是单质也可能是化合物
 - C. 一定是纯净物
 - D. 一定是一种单质
4. Na_2CO_3 俗名纯碱,下面是对纯碱采用不同分类法的分类,不正确的是… ()
 - A. Na_2CO_3 是碱
 - B. Na_2CO_3 是盐
 - C. Na_2CO_3 是钠盐
 - D. Na_2CO_3 是碳酸盐
5. 想一想, $NaOH$ (固)、 P_2O_5 (固)、无水 $CaCl_2$ (固),为什么可归为一类。据此从 A~D 中选出一种最适宜与这三种物质归为一类的是… ()
 - A. 浓硫酸
 - B. 氯化钠溶液
 - C. 碱石灰
 - D. 生石灰
6. 下列关于氧化物的叙述正确的是… ()
 - A. 金属氧化物一定是碱性氧化物,非金属氧化物一定



是酸性氧化物

- (4) B. 碱性氧化物一定是金属氧化物，酸性氧化物不一定是非金属氧化物
- C. 碱性氧化物都能与水化合生成碱
- D. 酸性氧化物都能与水化合生成酸

7. 下列物质中属于纯净物、化合物、钙盐的是 … ()

- A. 石灰石
- B. $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- C. CaCO_3
- D. CaO

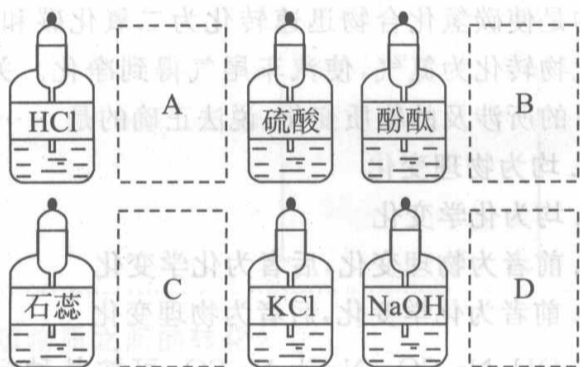
8. 对于下列反应的反应类型的判断，不正确的是 ()

- A. $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{H}_2\text{O}$ 化合反应
- B. $\text{Cu}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\Delta} \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$ 分解反应
- C. $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$ 置换反应
- D. $\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 \longrightarrow \text{AgCl} \downarrow + \text{NaNO}_3$ 复分解反应

9. 下列物质属于钠盐的是 … ()

- A. Na_2O
- B. NaOH
- C. NaHSO_4
- D. Na_2O_2

10. 实验室中的药品常按物质的性质、类别不同而有规律地保管着。在做“酸的性质”实验时，实验桌上的部分药品的摆放如图所示。某同学取用 KOH 溶液以后应把它放回 … ()



11. 下列关于化学反应类型的叙述中，正确的是… ()

- A. 凡是生成盐和水的反应都是中和反应
- B. 复分解反应一定没有单质参加
- C. 生成一种单质和一种化合物的反应一定是置换反应
- D. 分解反应的生成物一定有单质

12. 下列四组物质均有一种物质的类别与其他三种不同。

- A. CaO 、 Na_2O 、 CO_2 、 CuO
- B. HCl 、 H_2O 、 H_2SO_4 、 HNO_3
- C. O_2 、 Fe 、 Cu 、 Zn
- D. S 、 C 、 Ar 、 Mg

- (1) 这四种物质依次是_____。
- (2) 这四种物质相互作用可生成一种新的物质。这种物质的化学式是_____，名称是_____。

13. I. 从铁、盐酸、氧气、水、硝酸银溶液五种物质中选出 1 种或 2 种为反应物，按下列反应类型各写 1 个化学方程式：

- (1) 化合反应_____；
- (2) 分解反应_____；
- (3) 置换反应_____；
- (4) 复分解反应_____；

以上化学方程属于氧化还原反应的是_____ (填序号)。

II. 按下列要求各写出一个化学反应方程式：

- (1) 有水生成的化合反应_____。
- (2) 生成一种碱性氧化物和一种酸性氧化物的分解反应_____。
- (3) 有硝酸银参加反应生成硝酸铜的置换反应_____。
- (4) 生成两种沉淀的复分解反应_____。

我综合 我发展

14. 2007 高考上海卷.5 请你运用所学的化学知识判断，下列有关化学观点的叙述错误的是 … ()

- A. 几千万年前地球上的一条恐龙体内的某个原子可能在你的身体里
- B. 用斧头将木块一劈为二，在这个过程中个别原子恰好分成更小微粒
- C. 一定条件下，金属钠可以成为绝缘体
- D. 一定条件下，水在 20°C 时能凝固成固体

15. 下列物质，既能与盐酸反应，又能与氢氧化钠溶液反应的是 … ()

- A. CuO
- B. NaHSO_4
- C. NaHCO_3
- D. $\text{Fe}(\text{OH})_3$

16. 下列物质的分类正确的是 … ()

	碱	酸	盐	碱性氧化物	酸性氧化物
A	Na_2CO_3	H_2SO_4	NaOH	SO_2	CO_2
B	NaOH	HCl	NaCl	Na_2O	CO
C	NaOH	CH_3COOH	CaF_2	CO	SO_2
D	KOH	HNO_3	CaCO_3	CaO	SO_2

17. 下列各组物质中，在物质分类里，前者从属于后者的一组是 … ()

- A. 纯净物、混合物
- B. 氧化物、化合物
- C. 盐、正盐
- D. 金属氧化物、碱性氧化物

18. (1) 沈括《梦溪笔谈》中提到信州(今江西省)铅山县有一苦泉，将苦泉水煎熬，得到一种蓝色晶体，此晶体常用作游泳池或浴池杀菌消毒剂。试完成：

- ① 此晶体的化学式为_____；
- ② 煎熬苦泉水的铁锅用久了就会在其表面析出一层红色物质，其原因为(用化学方程式表示)_____。

(2) 下列物质在潮湿空气中发生的变化，主要与哪些气体有关，请将其填写在相应的空格处(写化学式)：

- ① 钢铁生锈_____；
- ② 氢氧化钠固体潮解变质_____；
- ③ 铜器生锈_____；
- ④ 二氧化硫形成酸雨_____。



第二节 物质的量

思维激活

同学们都读过“曹冲称象”的故事，你能说说曹冲称象的方法是什么？现有 $1.0 \times 10^3 \text{ kg}$ 小米，你用哪些方法可以大体确定它有多少粒？在这些方法中，哪种更科学？



自主整理

一、物质的量

1. 概念：物质的量可用来表示_____，它是国际单位制中的七个基本物理量之一，符号为 n 。

2. 单位：摩尔(mol)。

3. 1 mol 的标准：_____。1 mol 粒子的数目又叫阿伏加德罗常数，符号为 N_A ，单位为 mol^{-1} ，近似值为_____。

二、摩尔

1. 定义：是表示_____的单位，每摩尔物质含有_____个微粒。

2. 适用范围：只适用于_____粒子，不适用于_____粒子。

3. 书写方法：例 1 mol Fe，读时一定要指明_____。

三、物质的量与微粒数之间的关系

1. 物质的量与微粒数之间的关系_____。

2. 不同物质的物质的量相等，则所含有的粒子数目_____，即 $\frac{n_1}{n_2} = \frac{N_1}{N_2}$ 。

四、摩尔质量

1. 概念：_____叫做摩尔质量。也就是说，物质的摩尔质量是该物质的质量与该物质的物质的量之比。摩尔质量的符号为 M 。

2. 单位： $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

3. 摩尔质量、质量与物质的量之间的关系是_____。当以 $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ 为单位时，摩尔质量在数值上等于_____。

物质的量

名师解惑

1. 如何理解物质的量？

剖析：首先，从概念上理解它是国际单位制中的七个基本物理量之一。其次，对于物质的量的理解主要掌握以下几个方面：

(1) 物质的量是一个专用名词，这四个字是一个整体，与时间、长度等物理量一样，在使用时不能进行任何增减。

(2) 物质的量只适用于表示微观粒子，如电子、质子、离子、分子等，不能表示宏观的概念。可以说 1 mol O_2 ，不能说 1 mol 乒乓球。

(3) 物质的量不能用摩尔代替，因为前者是物理量，后者是物理量的单位。

(4) 在使用物质的量时，要指明粒子的种类。不能说 1 mol 氢，因为是氢原子还是氢分子分不清。

2. 如何理解摩尔质量？

剖析：单位物质的量的物质所具有的质量，称为摩尔质量，用符号 M 表示。当物质的质量以克为单位时，摩尔质量的单位为 $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，在数值上等于该物质的相对原子质量或相对分子质量。对于某一纯净物来说，它的摩尔质量是固定不变的，而物质的质量则随着物质的物质的量不同而发生变化。例如，1 mol O_2 的质量是 32 g，2 mol O_2 的质量是 64 g，但 O_2 的摩尔质量并不会发生任何变化，还是 $32 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

典题精讲

知识点 1 物质的量及其单位、阿伏加德罗常数的概念

【例题 1】下列叙述中，正确的是_____。

- A. 12 g 碳所含的原子数就是阿伏加德罗常数
- B. 阿伏加德罗常数没有单位
- C. 摩尔是既表示物质粒子数量，又表示物质质量双重意义的单位
- D. 摩尔是表示物质的量的单位，每摩尔物质含有阿伏加德罗常数个粒子

解析：作为阿伏加德罗常数的标准的碳原子是 C-12，A 不正确；阿伏加德罗常数的单位为 mol^{-1} ，B 不正确；摩尔只是物质的量的单位，C 不正确；D 正确。

答案：D

点拨：解决此类问题时，关键是要弄清 1 mol 的标准是 0.012 kg C-12 中所含有的碳原子数；1 mol 粒子的数目又叫阿伏加德罗常数；摩尔的适用范围。



知识点2 摩尔质量的概念及计算

【例题2】下列说法正确的是 …… ()

- A. 1 mol H 的质量是 1 g
- B. 1 mol HCl 的质量是 $36.5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$
- C. Cl_2 的摩尔质量等于它的相对分子质量
- D. 硫酸根离子的摩尔质量是 $96 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

解析：质量的单位是 g，所以 B 不正确；摩尔质量在数值上等于它的相对分子质量或原子质量，单位是 $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，所以 C 不正确；D 正确； $1 \text{ mol H 的质量} = 1 \text{ mol} \times 1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 1 \text{ g}$ 。

答案：AD

点拨：本题不仅考查了我们对摩尔质量的理解，还考查了我们的计算能力。要逐步掌握摩尔质量在化学计算中的应用，体验摩尔质量在化学学习中的重要性。

知识点3 物质的量、质量、粒子数之间的计算

【例题3】下列说法中不正确的是(N_A 为阿伏加德罗常数) …… ()

- A. 1 mol H_2 中所含的质子数为 $2N_A$
- B. 1 mol Fe 在足量盐酸中反应，反应完毕时 Fe 失去的电子数为 $3N_A$
- C. 在常温下，把 10 g CaCO_3 加到 180 g 水中，所得溶液里的 Ca^{2+} 数等于 $0.1N_A$
- D. 一定质量的 CaCO_3 所含 O 的数目为 N_A ，相同质量的 KHCO_3 中含 O 的数目也为 N_A

解析：B 项中 $\text{Fe} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$ ，1 mol Fe 失去电子数为 $2N_A$ ；

C 项中 CaCO_3 难溶于水，溶液中的 Ca^{2+} 数必少于 $0.1N_A$ ；

D 项中 CaCO_3 、 KHCO_3 的摩尔质量相同；

A 项正确。

答案：BC

点拨：解决此类问题时，首先要弄清物质的量、微粒个数、质量、阿伏加德罗常数等量之间的计算以及阿伏加德罗定律的应用。同时熟悉质子数、中子数、电子数等的计算。

随堂训练

1. 下列说法错误的是 …… ()
 - A. 1 mol 任何物质都含有约 6.02×10^{23} 个原子
 - B. 摩尔是国际单位制中七个基本物理量之一
 - C. 阿伏加德罗常数的符号为 N_A
 - D. 摩尔的基准是 0.012 kg 的 C-12 所含有的碳原子数
2. 下列说法错误的是 …… ()
 - A. 6.02×10^{23} 是阿伏加德罗常数的近似值
 - B. 1 mol ^{12}C 的质量是 12 g

- C. 含有阿伏加德罗常数个粒子的物质就是 1 mol
- D. 1 mol O_2 含有 6.02×10^{23} 个氧原子

3. 下列叙述中正确的是 …… ()
 - A. 硝酸的摩尔质量是 63 g
 - B. 1 mol CO 的质量是 28 g
 - C. 2 g 氢气所含原子数目为 1 mol
 - D. 铁的摩尔质量在数值上等于铁原子的相对原子质量
4. 下列叙述正确的是 …… ()
 - A. 同质量的 H_2 和 Cl_2 相比， H_2 的分子数多
 - B. 0.5 mol 氢的质量是 0.5 g
 - C. H_2SO_4 的摩尔质量等于 98 g
 - D. 44 g CO_2 与 28 g CO 所含的分子数均为 N_A
5. N_A 为阿伏加德罗常数，下列叙述正确的是 …… ()
 - A. 80 g 硝酸铵中含有氮原子数为 N_A
 - B. 0.1 mol N_5^+ 中所含的电子数为 $3.4 N_A$
 - C. 2 mol 金属铝与足量的盐酸反应，共失去了 $4N_A$ 个电子
 - D. 16 g 氧气和 16 g 臭氧所含的原子数均为 N_A

同步测控

我夯基 我达标

1. 下列说法正确的是 …… ()
 - A. 1 mol 水中含有 2 mol 氢和 1 mol 氧
 - B. 1 mol 任何物质都含有 N_A 个分子
 - C. 0.5 mol Na_2CO_3 中含有 1 mol Na^+ 和 $2N_A$ 个 CO_3^{2-}
 - D. 3 mol O_2 与 2 mol H_2O 的原子数相同
2. N_A 表示阿伏加德罗常数，下列说法正确的是 …… ()
 - A. 1 mol H_2O 中含有 N_A 个 H_2
 - B. 1 mol Mg 与足量的稀盐酸反应转移的电子数为 N_A
 - C. N_A 个 CO_2 的质量为 44 g
 - D. 含有 0.5 mol CaCl_2 的 CaCl_2 溶液中含有 $0.5N_A$ 个 Cl^-
3. “物质的量”指 …… ()
 - A. 物质的质量
 - B. 物质的量就是物质的粒子数目
 - C. 物质的量是量度物质所含微观粒子多少的一个物理量
 - D. 物质的量是国际单位制中七个基本物理量之一
4. 相同质量的下列气体中，所含原子数最多的是 ()
 - A. CH_4 B. N_2 C. CO D. O_2
5. $\frac{1}{28}$ mol N_2 含有 x 个 N_2 ，则阿伏加德罗常数为 ()
 - A. $\frac{x}{28}$ B. $14x \text{ mol}^{-1}$
 - C. $28x \text{ mol}^{-1}$ D. $28x$
6. 在无土栽培中，需配制一定量含 50 mol NH_4Cl 、16 mol



KCl 和 24 mol K_2SO_4 的营养液。若用 KCl、 NH_4Cl 和 $(NH_4)_2SO_4$ 三种固体为原料来配制,三者的物质的量依次是(单位为 mol)..... ()

- A. 2, 64, 24
- B. 64, 2, 24
- C. 32, 50, 12
- D. 16, 50, 24

7. 等质量的 SO_2 和 SO_3 ()

- A. 所含氧原子的个数比为 2 : 3
- B. 所含硫原子的个数比为 1 : 1
- C. 所含硫元素的质量比为 5 : 4
- D. 所含原子的个数比为 3 : 4

8. 如果 2 g 甲烷含有 x 个分子,那么 22 g CO_2 中所含分子数是..... ()

- A. x
- B. $4x$
- C. $0.5x$
- D. $3x$

9. 有 15 g A 物质与 10.5 g B 物质恰好完全反应,生成 7.2 g C 物质、1.8 g D 物质和 0.3 mol E 物质,则 E 的摩尔质量是..... ()

- A. $27.5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$
- B. $55 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$
- C. $100 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$
- D. $111 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

10. 0.5 mol H_2O 中含有的氢原子个数是.....,电子数约是.....。

11. 在含有 0.030 mol $Ca(OH)_2$ 的石灰水中通入 0.040 mol 的 CO_2 气体,生成的沉淀物的物质的量是多少?

12. 多少克尿素 $[(NH_2)_2CO]$ 所含的氮原子个数与 15.8 g NH_4Cl 中所含的氮原子个数相同?

我综合 我发展

13. 0.1 mol Na_2SO_4 溶解在多少 mol H_2O 中,才能使 100 个 H_2O 中含 1 个 Na^+ ()

- A. 5 mol
- B. 10 mol
- C. 20 mol
- D. 30 mol

14. 现有硫酸铝和硫酸锌两种盐,试回答下列问题:

- (1) 0.5 摩尔硫酸铝中所含铝离子的个数是多少?
- (2) 1 摩尔硫酸铝的质量和硫酸铝的摩尔质量各是多少?
- (3) 在一定量硫酸铝和硫酸锌组成的混合物中, SO_4^{2-} 的物质的量共 2 mol,若铝离子和锌离子的物质的量之比为 2 : 3,则此混合物中硫酸锌的质量为多少?

15. Na、Mg、Al 分别与盐酸反应:

- (1) 若盐酸足量,等物质的量的 Na、Mg、Al 产生 H_2 的质量之比为.....。
- (2) 若盐酸足量,等质量的 Na、Mg、Al 产生 H_2 的质量之比为.....,溶液增重的质量之比为.....。
- (3) 若盐酸等质量且足量,充分反应后所得溶液质量相等,则 Na、Mg、Al 的质量之比为.....。
- (4) 若盐酸的物质的量相等,投入的 Na、Mg、Al 质量相等,反应后有一种金属剩余,该金属是.....。

16. 将 5.6 g 铁投入足量硫酸铜溶液中充分反应,求所生成硫酸亚铁的物质的量和所生成铜的质量。

第三节 物质的聚集状态



思维激活

美国亚利桑那州立大学的研究人员最近宣称,液态的水大约在 165 K 就可以转变成玻璃态,大大高于原先认为的 136 K。水的玻璃态研究,不仅对人体在低温下如何成活具有启示意义,而且对地球上的制药工业和其他行星上的生命



理论等均有帮助。例如,人体冷冻保存的关键问题之一是避免水结成冰。由于冰的密度比水小 10%,生命体的水一旦结成冰,则生命体各部分体积都会膨胀 10%,导致生命体死亡。若使水成为玻璃态就可以避免这一问题。请指出水除了玻璃态外常见的聚集状态还有哪些?物质的体积主要由哪些因素决定?



自主整理

一、物质的聚集状态

1. 同一物质在不同温度和压力下可以呈现 的聚集状态。

2. 物质的聚集状态通常分为 、 和 ，其表示符号分别为 。

二、影响物质体积的因素

物质的体积由三个因素决定： 。
固体、液体的体积主要决定于 ，而气体的体积主要决定于 。

三、气体的摩尔体积

1. 定义： 。单位： $L \cdot mol^{-1}$ 。

2. 在标准状况下， ，这个体积叫做标准状况下的气体摩尔体积。

3. 公式： $V_m = V/n$ 。

四、阿伏加德罗定律

1. 内容：在相同的温度和压强下，相同 的任何气体都含有相同 。

2. 气体状态方程式： $pV = \quad$ 。

名师解惑

1. 如何理解气体摩尔体积，使用时需要注意哪些事项？

剖析：在标准状况下，气体的摩尔体积为 $22.4 L \cdot mol^{-1}$ 。这个体积是在特定条件下的气体摩尔体积。由它可求一定量的气体在标准状况下的体积。应用时应注意以下几个问题：

(1) 气体摩尔体积只适用于气态物质，对于固态物质和液态物质来讲是不适用的，气体可以为相互不反应的混合气体。

(2) 气体摩尔体积与气体的种类无关。

(3) 气体摩尔体积并不都约等于 $22.4 L \cdot mol^{-1}$ 。 $22.4 L \cdot mol^{-1}$ 只是气体摩尔体积在标准状况下的一个特例。

(4) 气体摩尔体积受温度和压强的影响，若温度和压强保持一定，那么气体摩尔体积也保持不变。

(5) 同温同压下，气体的体积只由气体的分子数所决定。

2. 如何理解阿伏加德罗定律(在相同温度和压强下，相同体积的任何气体都含有相同数目的分子)？

剖析：阿伏加德罗定律中有“四同”：同温、同压、同体积、同分子数。只要有任何“三同”，就可以定出另一同。例如，同温同压下，同体积的两种气体必含有相同数目的分子；同温同压下，同分子数目的两种气体必同体积。再如，在同温下，两种气体同体积又同分子数，则必然同压。

根据阿伏加德罗定律，推出的结论：

(1) 同温同压下，气体的体积之比等于其物质的量之比，等于微粒数之比。 $\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1}{N_2} = \frac{n_1}{n_2}$

(2) 在同温度、同体积的条件下，气体的压强之比等于其分子数之比，等于其物质的量之比。 $\frac{p_1}{p_2} = \frac{N_1}{N_2} = \frac{n_1}{n_2}$

(3) 在同温同压下，气体的密度之比等于其摩尔质量之比。 $\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{M_1}{M_2}$



典题精讲

知识点1 物质的体积和气体摩尔体积

【例题1】下列说法正确的是……………()

A. 1 mol O_2 和 1 mol N_2 所占体积都为 22.4 L

B. H_2 的气体摩尔体积为 22.4 L

C. 在标准状况下，1 mol H_2 和 1 mol H_2O 所占的体积都为 22.4 L

D. 在标准状况下，22.4 L 由 N_2 、 N_2O 组成的混合气体中所含有的 N 的物质的量为 2 mol

解析：A 中没有明确温度和压强，无法比较、确定气体的体积；气体摩尔体积的单位不是“L”而是“ $L \cdot mol^{-1}$ ”。另外还未指明气体的温度和压强，22.4 L 这个数值也是无意义的；在标准状况下水为非气态，1 mol 水的体积远远小于 22.4 L；在标准状况下，22.4 L 任何气体的物质的量均为 1 mol，再结合 N_2 、 N_2O 的分子组成可知 N 的物质的量为 2 mol。

答案：D

点拨：本题易错在对 $22.4 L \cdot mol^{-1}$ 的应用条件的理解上。气体的体积要看状态。在标准状况下气体的摩尔体积是 $22.4 L \cdot mol^{-1}$ 。

知识点2 阿伏加德罗定律

【例题2】下列条件下，两瓶气体所含的原子数一定相等的是……………()

A. 同质量、不同密度的 N_2 和 CO

B. 同温度、同体积的 H_2 和 N_2

C. 同体积、同密度的 C_2H_4 和 C_3H_6

D. 同压强、同体积的 N_2O 和 CO_2

解析：A 项中质量相同的 N_2 和 CO，物质的量一定相同，则两者原子数相同；阿伏加德罗定律(“三同”定“一同”，B、D 项中只有两同，气体的分子数不一定相同；C 项中质量相同，可换算出原子数相同。

答案：AC

点拨：关键掌握阿伏加德罗定律的内容，注意其中的“四同”。



随堂训练

1. 下列叙述正确的是……………()



1. A. 标准状况下, 1 mol 任何物质的体积约为 22.4 L
 B. 1 mol 气体的体积约为 22.4 L
 C. 1 mol Ne 和 1 mol O₂ 体积相同
 D. 标准状况下, 1 mol Ne 和 Cl₂ 的混合气体(任意体积比)的体积约为 22.4 L

2. 下列叙述中, 错误的是 ()
 A. 在标准状况下, 气体的摩尔体积约为 22.4 L · mol⁻¹
 B. 在标准状况下, 0.3 mol H₂ 与 0.7 mol N₂ 组成的混合气体的体积约为 22.4 L
 C. 在非标准状况下, 1 mol CO 的体积不可能约为 22.4 L
 D. 在同温同压下, 不同气体分子间的距离几乎相等
3. 2 L 甲单质气体和 1 L 乙单质气体恰好完全反应生成 2 L 丙气体(所有气体的体积均在标准状况下测定)。若丙气体的分子式是 XY₂, 则甲、乙的分子式可能是 ()
 A. Y₂ 和 X₂ B. XY 和 Y₂
 C. X₂ 和 XY D. YX₂ 和 Y₂

同步测控

我夯基 我达标

1. 对于一定物质的量的理想气体, 影响其所占体积大小的主要因素是 ()
 A. 分子直径的大小 B. 分子间距离的大小
 C. 分子间引力的大小 D. 分子数目的多少
2. 下列叙述正确的是 ()
 A. 1 mol 任何气体的体积都约为 22.4 L
 B. 1 mol 任何物质在标准状况下所占的体积都约为 22.4 L
 C. 标准状况下, 1 mol 水所占有的体积是 22.4 L
 D. 标准状况下, 22.4 L 的任何气体的物质的量都约为 1 mol
3. 在标准状况下, 相同质量的下列气体中体积最大的是 ()
 A. Cl₂ B. N₂ C. H₂ D. CO₂
4. 下列说法正确的是(N_A 表示阿伏加德罗常数的值) ()
 A. 在常温常压下, 11.2 L 氯气含有的分子数为 0.5N_A
 B. 在常温常压下, 1 mol 氦气含有的原子数为 N_A
 C. 32 克氧气所含原子数目为 2N_A
 D. 在同温同压时, 相同体积的任何气体单质所含的原子数目相同

5. 现有下列各项关于不同状态的物质属性的描述: ①构成微粒间有较小空隙 ②构成微粒可以自由移动 ③没有固定形状 ④不易被压缩。某物质具备下列哪种组合的属性能够判断该物质为液体 ()

- A. ①和④ B. ②和③ C. ①和③ D. ②和④
6. 物质的量相同的任何气体物质, 相同的是 ()
 A. 体积 B. 质量
 C. 摩尔质量 D. 分子数

7. 用 N_A 表示阿伏加德罗常数的数值, 下列说法中, 错误的是 ()
 A. 在常温常压下, 11.2 L N₂ 含有的分子数为 N_A
 B. 23 g 金属钠所含电子数目为 11N_A
 C. 在标准状况下, N_A 个氢分子的体积约为 22.4 L
 D. 醋酸的摩尔质量与 N_A 个醋酸分子的质量相等

8. 下列说法中正确的是 ()
 A. 任何一个水分子, 其本身都是固体
 B. 逐渐加热升温, 碳酸氢铵也可体现出三态变化
 C. 面包是固体, 但在受压时体积缩小, 故可以说固体易被压缩
 D. 在水蒸气、液态水和冰中, 水分子都在不停的运动

9. 设 N_A 表示阿伏加德罗常数, 下列物质中物质的量为 1 mol 的是 ()
 A. 通常状况下 22.4 L 氯气
 B. 18 mL 水
 C. N_A 个 H₂ 分子
 D. 标准状况下 22.4 L H₂O

10. 由 N₂、NO、CO₂ 组成的混合气体中, 三种成分的体积分数之比为 1:2:1, 则三种成分的质量比为 ()
 A. 1:2:1 B. 14:15:22
 C. 7:15:11 D. 1:1:1

11. 一定量的液态化合物 XY₂, 在一定量的氧气中恰好完全燃烧, 发生反应: XY₂(l) + 3O₂(g) = XO₂(g) + 2YO₂(g), 冷却后测得生成物在标准状况下体积为 672 mL, 密度是 2.56 g · L⁻¹, 则
 (1) 反应前 O₂ 的体积为 _____。
 (2) 化合物 XY₂ 的摩尔质量为 _____。
 (3) 若 XY₂ 分子中 X、Y 两元素的质量比为 3:16, 则 X、Y 两元素分别为 _____ 和 _____。(填写元素符号)

12. 已知某气体 A 当质量为 W g 时, 含有 a 个气体 A 分子; 那么在标准状况下, 质量为 b g 的气体 A 所占的体积是 _____(用 N_A 表示阿伏加德罗常数的值)。

我综合 我发展

13. 下列说法中正确的是(视 22.4 为准确数) ()