



状元之路

策 划：陈书缘
主 编：梁国顺

课时作业与单元测评

课时学案	—— 名师方略	导学设计
课时练案	—— 针对考点	夯实双基
单元考案	—— 自我评价	检测实效
答案与导解	—— 规范答题	全解全析

化学

[苏教版·必修1]

河北教育出版社

让我轻轻地告诉你
我们携手走过的
是硕果累累的状元之路
我们曾经朝夕相伴
一路耕耘，一路收获
每一次发现都是新感觉
让我深深地祝福你
我们并肩面对的
是耳目一新的状元之路
我们不禁捧卷长笑
一路春花，一路秋实
每一次热泪都是头一遭

升一轮旭日 看神州大地分外妖娆
圆一个梦想 借状元之路千帆竞发



状元之路

课时作业与单元测评

策划：陈书缘

主编：梁国顺

答案与导解

化学

[苏教版·必修1]

图书在版编目(CIP)数据

课时作业与单元测评:苏教版.化学.1:必修/
梁国顺主编. —石家庄:河北教育出版社,2011.6
(状元之路)
ISBN 978-7-5434-8055-1

I. ①课… II. ①梁… III. ①中学化学课—高中—习题集 IV. ①G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 087282 号



专家提醒老师:
选用盗版图书等于误人子弟。
作者告诫学生:
选读粗劣资料无异自毁前程。

书 名 课时作业与单元测评·化学·苏教版必修 1
主 编 梁国顺
责任编辑 王福仓 赵 磊
出 版 河北教育出版社 <http://www.hbep.com>
(石家庄市联盟路 705 号,050061)
发 行 河北考源书业有限公司
印 制 河北伦洋印业有限公司
开 本 880 毫米×1230 毫米 1/16
印 张 10
字 数 320 千字
版 次 2011 年 6 月第 1 版
印 次 2011 年 6 月第 1 次印刷
印 数 1—10 000
书 号 ISBN 978-7-5434-8055-1
定 价 28.00 元

寒来暑往 岁月如歌
用今天的风雨
成就明日绚丽的彩虹

让我轻轻地告诉你
我们携手走过的
是硕果累累的状元之路
我们曾经朝夕相伴
一路耕耘，一路收获
每一次发现都有新感觉

让我深深地祝福你
我们并肩面对的
是耳目一新的状元之路
我们不禁捧卷长笑
一路春花，一路秋实
每一次热泪都是头一次



栏目导读 亮点展示

预习设计	自主探究	—— <u>课前预习打基础·自学能力步步升</u>
课堂设计	互动探究	—— <u>核心解读重难点·题型讲练堂堂清</u>
作业设计	知能提升	—— <u>知识方法加技能·点点击破我能行</u>
单元测评		—— <u>自我评价·检测实效</u>
答案与导解		—— <u>规范答题·全解全析</u>

Contents

目录

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	1
第 1 课时 物质的分类及转化	1
第 2 课时 物质的量	5
第 3 课时 物质的聚集状态	8
第 4 课时 物质的分散系	12
第二单元 研究物质的实验方法	14
第 1 课时 物质的分离与提纯	14
第 2 课时 常见物质的检验	18
第 3 课时 溶液的配制及分析	21
第三单元 人类对原子结构的认识	25
专题总结	29

专题 2 从海水中获得的化学物质

第一单元 氯、溴、碘及其化合物	30
第 1 课时 氯气的生产原理	30
第 2 课时 氯气的性质	33
第 3 课时 氧化还原反应	36
第 4 课时 溴、碘的提取	40
第二单元 钠、镁及其化合物	44
第 1 课时 金属钠的性质与应用	44
第 2 课时 碳酸钠的性质与应用	47
第 3 课时 离子反应	52
第 4 课时 镁的提取及应用	56
专题总结	59

专题3 从矿物到基础材料

第一单元 从铝土矿到铝合金	61
第1课时 从铝土矿中提取铝 铝的氧化物	61
第2课时 铝及铝合金	65
第二单元 铁、铜的获取及应用	68
第1课时 从自然界获取铁和铜	68
第2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1课时 硅酸盐矿物与硅酸盐产品	75
第2课时 二氧化硅与信息材料	78
专题总结	81

专题4 硫、氮和可持续发展

第一单元 含硫化合物的性质和应用	82
第1课时 二氧化硫的性质和作用	82
第2课时 硫酸的制备和性质	86
第3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	95
第1课时 氮氧化物的产生及转化	95
第2课时 氮肥的生产和使用	98
第3课时 硝酸的性质	103
专题总结	108
专题1 综合测试	109
专题2 综合测试	113
专题3 综合测试	117
专题4 综合测试	121
答案与导解	127



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 1 课时 物质的分类及转化

课标定位:①应用单质、氧化物、酸、碱、盐之间的转化关系。②掌握化学物质的分类方法。③了解化学反应的基本类型,物质的转化及转化条件。

预 习 设 计 自 主 探 究

课前预习打基础·自学能力步步升

●填一填·知识清单

一、物质的分类

1. 根据物质的存在状态

分为_____物质、_____物质和_____物质。

2. 根据物质的导电性

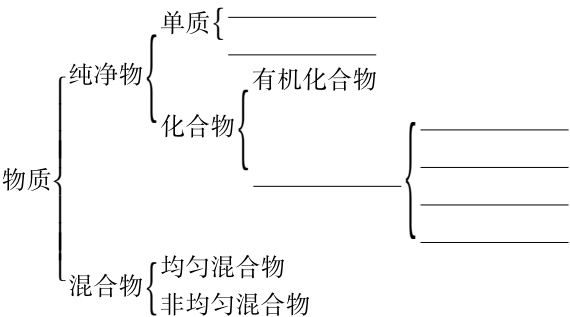
分为_____、半导体和_____。

3. 根据物质在水中的溶解性

分为_____物质、_____物质和_____

物质。

4. 根据物质的组成



5. 两类重要的氧化物

(1) 碱性氧化物:

能与_____反应生成盐和水的氧化物,如 CaO、Na₂O 等。

CaO 与盐酸反应的化学方程式为:_____

_____。

(2) 酸性氧化物:

能与_____反应生成盐和水的氧化物,如 CO₂、SO₂ 等。

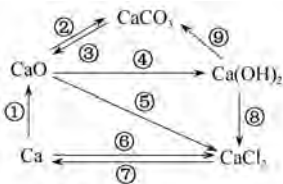
CO₂ 与 NaOH 反应的化学方程式为_____

二、物质的转化

1. 常见物质之间的转化类型

物质的转化	化学方程式举例
单质→化合物	$C + O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} CO_2$
化合物→单质	$2H_2O_2 \xrightarrow{MnO_2} 2H_2O + O_2 \uparrow$
碱性氧化物→碱	$CaO + H_2O = Ca(OH)_2$
酸性氧化物→酸	$CO_2 + H_2O \rightleftharpoons H_2CO_3$
酸→盐	$HCl + NaOH = NaCl + H_2O$
碱→盐	$2NaOH + CuSO_4 = Cu(OH)_2 \downarrow + Na_2SO_4$
盐 + 盐→两种新盐	$NaCl + AgNO_3 = AgCl \downarrow + NaNO_3$
单质 + 化合物→单质 + 化合物	$Zn + H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2 \uparrow$

2. 钙及其化合物之间的转化



- ① _____; ② _____;
- ③ _____; ④ _____;
- ⑤ _____; ⑥ _____;
- ⑦ _____; ⑧ _____;
- ⑨ _____。

3. 物质转化的条件

(1) 金属与盐溶液反应, 活泼性_____的金属转换活泼性_____的金属(K、Ca、Na 除外)。

(2) 复分解反应发生的条件: 有____、____或____生成。

(3) H_2 、CO 还原金属氧化物, 一般需要_____或_____。

三、化学反应的分类

1. 根据反应物与生成物的类别及反应前后物质种类的多少

反应类型		实 例
$A + B \longrightarrow AB$	____反应	
$AB \longrightarrow A + B$	____反应	
$AB + C \longrightarrow A + CB$	____反应	
$AB + CD \longrightarrow AD + CB$	____反应	

2. 根据反应前后元素的化合价是否变化

(1) 氧化还原反应: 有元素化合价_____的反应。

(2) 非氧化还原反应: 元素化合价_____的反应。

●做一做·自我测评-----

1. 下列各组物质中, 从物质分类的角度看, 后者从属于前者的是 ()

- A. 酸、氧化物 B. 盐、单质
C. 纯净物、化合物 D. 混合物、碱

2. 下列物质不是化合物的是 ()

- A. 氯化氢 B. 盐酸
C. 葡萄糖 D. $CuSO_4 \cdot 5H_2O$

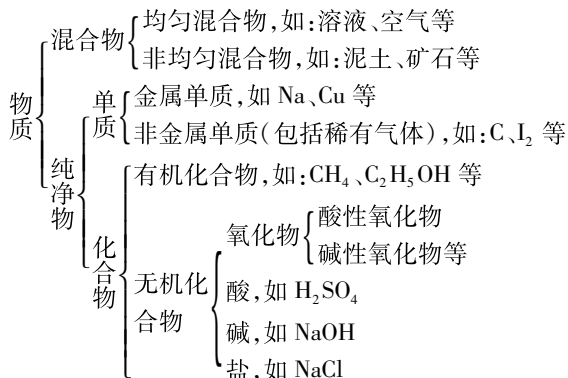
课堂设计 互动探究

核心解读重难点·题型讲练堂堂清

●核心解读-----

一、物质的分类

根据物质的组成和性质, 可把物质进行下列分类。



1. 氧化物的分类

(1) 酸性氧化物: 凡能与碱反应生成盐和水的氧化物。

包括:

①大多数非金属氧化物是酸性氧化物(CO、NO 跟酸、碱都不能反应, 是不成盐氧化物), 如 CO₂、SO₂、SO₃、P₂O₅ 等。

②高价的金属氧化物, 如 Mn₂O₇、CrO₃ 等。

(2) 碱性氧化物: 凡能与酸反应生成盐和水的氧化物。如 Na₂O、MgO、CaO 等, 大多数金属氧化物是碱性氧化物(Al₂O₃、ZnO 等既能与酸反应又能与碱反应生成盐和水, 是两性氧化物)。

2. 酸的分类

(1) 根据酸组成中是否含有氧元素, 把酸可以分为含氧酸(如 HNO₃)和无氧酸(如 HCl)。

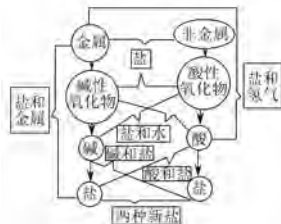
(2) 根据酸分子能电离出氢离子的个数把酸可以分为一元酸、二元酸等, 如 HCl 是一元酸, H₂SO₄ 是二元酸。

3. 盐的分类

盐 { 酸式盐: 碳酸氢钠(NaHCO₃)
 碱式盐: 碱式碳酸铜[Cu₂(OH)₂CO₃]
 正盐: 碳酸钠(Na₂CO₃)

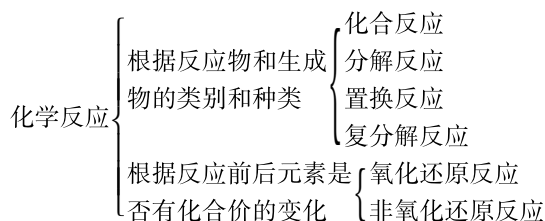
盐从组成上看是金属离子(或铵根离子)与酸根组成的化合物, 从反应上看是酸碱中和的产物。若酸中的氢全部被中和, 则生成的盐就是正盐; 若酸中的氢被部分中和所生成的盐就是酸式盐; 若碱中的氢氧根被部分中和, 所生成的盐就是碱式盐。

二、单质、氧化物、酸、碱、盐的转化关系



特别提示: 常见的大部分酸性氧化物溶于水(SiO₂ 除外), 溶于水的酸性氧化物和水反应生成对应的含氧酸; 常见的碱性氧化物中 K₂O、Na₂O、CaO、BaO 等溶于水, 和水反应生成对应的碱。

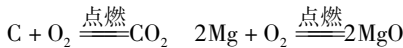
三、化学反应的分类



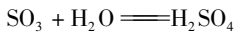
1. 四种基本反应类型

(1) 化合反应。

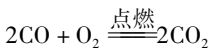
单质之间的化合:



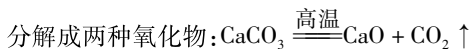
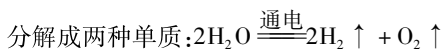
化合物之间的化合：



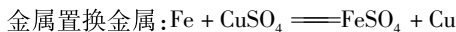
单质和化合物之间的化合：



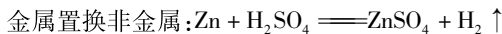
(2) 分解反应。



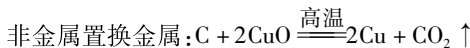
(3) 置换反应。



反应条件：金属活动顺序表中，前面的金属置换后面的金属。

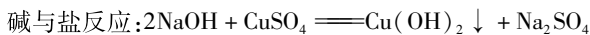
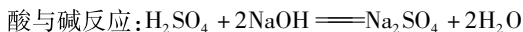


反应条件：金属活动顺序表中，氢前面的金属置换酸中的氢。



反应条件：用 H_2 、 C 等在一定条件下把金属从金属氧化物中 ($\text{Zn} \sim \text{Cu}$) 置换出来。

(4) 复分解反应。



复分解反应发生的条件：生成物至少要有气体、沉淀、水等三者之一。

2. 四种基本反应类型与氧化还原关系



置换反应一定是氧化还原反应；复分解反应一定是非氧化还原反应；化合反应若有单质参加是氧化还原反应，否则是非氧化还原反应；分解反应若有单质生成，一定是氧化还原反应。

判断是否为氧化还原反应的关键是分析反应前后元素是否有化合价的变化。

●典题研析

知识点一	物质分类的依据
------	---------

【例 1】下列关于物质的分类组合正确的是 ()

分类组合	酸	碱	盐	酸性氧化物	碱性氧化物
A	HCl	NaHCO ₃	K ₂ CO ₃	CO ₂	CaO
B	HNO ₃	Ca(OH) ₂	Na ₂ SO ₄	CO	MgO
C	H ₂ SO ₄	Ba(OH) ₂	MgCl ₂	P ₂ O ₅	CaO
D	H ₂ CO ₃	NaOH	CaCO ₃	SO ₂	Mn ₂ O ₇

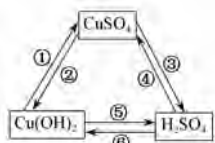
解析：本题涉及的是物质的分类，主要考查了氧化物、酸、碱和盐类的概念。解答时，要学会从组成和性质的角度对物质进行分类，了解各种物质之间的联系，同时要正确地

把握概念的内涵和外延。A 中的 NaHCO_3 应属于盐类，B 中的 CO 是不成盐氧化物，D 中的 Mn_2O_7 是酸性氧化物，即金属氧化物不一定是碱性氧化物。

答案：C

知识点二	物质的转化
------	-------

【例 2】如图给出三种物质，如果按概率统计，它们之间应该有 6 种相互转化的可能。请回答下列问题：



(1) 不可能实现的转化关系：_____ (填序号)。

(2) 反应③可选择反应： $\text{H}_2\text{S} + \text{CuSO}_4 = \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{CuS} \downarrow$ 来实现。依据复分解反应的规律，生成物 CuS 必须具备的特性是_____。

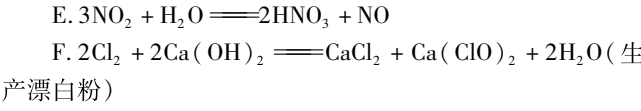
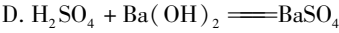
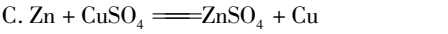
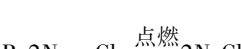
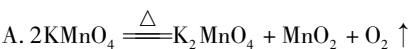
(3) 其余可实现的转化关系有_____ (填序号)，可通过_____ (填反应类型) 来实现。理由是_____。

解析：根据各类物质间的相互反应规律可知，酸碱之间是不能相互转化的，反以⑤⑥不可能。盐和碱或盐和酸之间的转化都可经过复分解反应来实现，但一定要注意复分解反应的条件。

答案：(1) ⑤⑥ (2) 难溶于水 不溶于稀 H_2SO_4 (3) ①②④ 复分解反应 因为这三种物质分别属于酸、碱、盐，它们只需通过交换成分(离子)即可实现相互转化

知识点三	氧化还原反应的判断
------	-----------

【例 3】下列反应中，不属于四种基本反应类型但属于氧化还原反应的是_____；属于四种基本反应类型但不属于氧化还原反应的是_____。



解析：A、B、C、D 4 个反应属于四种基本反应类型，分别属于分解反应、化合反应、置换反应和复分解反应，A、B、C 三项中均有单质生成或参加，均属于氧化还原反应，D 项不属于氧化还原反应；E、F 两项均不属于四种基本反应类型且都有元素化合价的变化(E 项中氮元素由 +4 价变为 +5 价和 +2 价，F 项中氯元素由 0 价变为 +1 价和 -1 价)，属于氧化还原反应。

答案：EF D

●随堂反馈

1. 下列各组物质中，前者为化合物，后者为单质的是 ()

- A. 白酒 氮气 B. 尿素 干冰
 C. 食醋 石墨 D. 四氧化三铁 液氧

2. 不能用化学方法把一种物质的分子分成两种或两种以上其它更简单的分子，则这种物质一定属于 ()

- A. 混合物 B. 纯净物
C. 单质 D. 化合物
3. 下列反应既是化合反应,又是氧化还原反应的是 ()
- A. $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_4$
B. $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{稀}) \rightleftharpoons \text{FeSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$
C. $\text{SO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightleftharpoons \text{CaSO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$
D. $2\text{CO} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{CO}_2$
4. 下列物质中,在一定条件下分解后的生成物都是氧化物的盐是 ()
- A. 氯酸钾 B. 碳酸钙
C. 碳酸 D. 氢氧化铜
5. 下列各组物质中,根据物质的组成、状态、性能等对物质进行分类,有一种物质与其他物质不属同一类,将其挑选出

来,并说明理由。

- (1) CO_2 、 O_2 、 SO_2 、 C 、 N_2 、 H_2
(2) NaOH 、 KCl 、 KOH 、 CaCO_3 、 Na_2CO_3
(3) $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 、 K_2CO_3 、 SiO_2 、 H_2SO_4 、乙醇($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$)
(4) Na_2O 、 CaO 、 HNO_3 、 CO 、 NO

作业设计 知能提升

知识方法加技能·点点击破我能行

●双基练习

1. (2011·东北师大附中)下列物质为纯净物的是 ()
- A. 水泥 B. NaCl 水溶液
C. 氨水 D. 液氯
2. 由我国著名化学实业家吴蕴初先生创办的上海天原化工厂,目前生产的液氯中含氯 99.9%,含水量小于 0.05%,该化工厂生产的液氯是 ()
- A. 纯净物 B. 混合物
C. 化合物 D. 单质
3. 人类使用材料的增多和变化,标志着人类文明的进步。下列用品的材料与化学制备无关的是 ()
- A. 石器 B. 青铜器
C. 铁器 D. 塑料器具
4. 按照物质的组成和性质进行分类, HNO_3 应属于 ()
- ①酸 ②氧化物 ③含氧酸 ④难挥发性酸 ⑤一元酸
⑥化合物
- A. ①②③④⑤⑥ B. ①③⑤⑥
C. ①②⑤⑥ D. ①③④⑥
5. 下列各组物质中,均为纯净物的一组为 ()
- A. 碘酒、干冰
B. 石油、液氮
C. $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 、 Na_2CO_3
D. 石灰石、氨水
6. 经测定,常温常压下一瓶气体中只含 C、O 两种元素,通常情况下这瓶气体不可能是 ()
- A. 一种化合物
B. 一种单质和一种化合物的混合物
C. 两种化合物
D. 两种单质
7. “垃圾是放错了位置的资源”,应该分类回收。生活中废弃的铁锅、铝质易拉罐、铜导线等可以归为一类加以回收,它们属于 ()

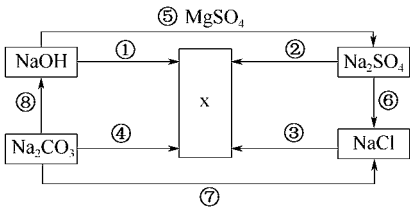
- A. 有机物 B. 金属或合金
C. 氧化物 D. 盐

8. 我们的日常生活与化学有着密切的联系。请用①干冰,②金刚石,③一氧化碳,④酒精,⑤食醋五种物质填空(填序号)。司机驾车前饮用的饮料中,不能含有的物质是____;厨房调味品中显酸性的物质是____;切割玻璃用的玻璃刀头上镶有的物质是____;可以用于人工降雨的物质是____;常用作燃料的物质是____。

●能力提升

9. 下列树状分类法正确的是 ()
- A. 纯净物 $\left\{ \begin{array}{l} \text{单质} \left\{ \begin{array}{l} \text{金属} \\ \text{非金属} \end{array} \right. \\ \text{化合物} \end{array} \right.$
- B. 物质 $\left\{ \begin{array}{l} \text{混合物} \\ \text{纯净物} \left\{ \begin{array}{l} \text{溶液} \\ \text{化合物} \end{array} \right. \end{array} \right.$
- C. 化合物 $\left\{ \begin{array}{l} \text{有机物} \\ \text{无机物} \left\{ \begin{array}{l} \text{氧化物} \\ \text{酸} \left\{ \begin{array}{l} \text{非氧化物} \\ \text{碱} \\ \text{盐} \end{array} \right. \end{array} \right. \end{array} \right.$
- D. 纯净物 $\left\{ \begin{array}{l} \text{无机物} \left\{ \begin{array}{l} \text{单质} \\ \text{氧化物} \\ \text{化合物} \end{array} \right. \\ \text{有机物} \end{array} \right.$
10. 下列叙述正确的是 ()
- A. 含有氧元素的化合物是氧化物
B. 非金属氧化物一定是酸性氧化物
C. 碱性氧化物一定是金属氧化物
D. 碱性氧化物都能与水化生成碱
11. 下列物质的转化能一步实现的是 ()

- A. $\text{CaCO}_3 \longrightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$
 C. $\text{Na}_2\text{CO}_3 \longrightarrow \text{NaOH}$
- B. $\text{NaNO}_3 \longrightarrow \text{NaCl}$
 D. $\text{MgSO}_4 \longrightarrow \text{CuSO}_4$
12. 根据下图所示,推断物质 X 的化学式,并选择适宜的物质完成图中各步转化,写出相应的化学方程式。



13. 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的不同之处)写在相应的表格内。三组物质分别为:(1) O_2 、 Cl_2 、 S 、 N_2
 (2) Fe 、 Na 、 Al 、 Si
 (3) 冰、干冰、氧化铁、金刚石

组别	被选出的物质	分类依据
第(1)组		
第(2)组		
第(3)组		

14. 分别用四种基本反应类型写出有水生成的化学反应:
- (1) 分解反应_____。
 - (2) 化合反应_____。
 - (3) 置换反应_____。
 - (4) 复分解反应_____。
 - (5) 其中是氧化还原反应的是_____。
15. 已知电解熔融 CaCl_2 可生成 Ca 和 Cl_2 。现有 5 种含钙物质: Ca 、 CaO 、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 、 CaCl_2 、 CaCO_3 ,它们之间存在许多转化,请按下列要求尽可能多地写出化学方程式,并指出反应类型。
- (1) 单质→化合物
 - (2) 化合物→单质
 - (3) 金属氧化物→氢氧化物
 - (4) 碱→盐
 - (5) 盐→氧化物

第 2 课时 物质的量

课标定位:①应用物质的量的有关公式进行有关计算。②掌握物质的量、摩尔质量的概念及物质的量与 N_A 、微粒数之间的关系

预习设计 自主探究

课前预习打基础 · 自学能力步步升

- 填一填 · 知识清单-----
- 一、物质的量
1. 概念
 将一定数目的_____与可称量的_____之间联系起来的物理量。
 2. 符号和单位
 符号:_____,单位:_____ (简称为_____,符号为_____)。
 3. 1 mol 的标准
 _____微粒集合体中所含的微粒数与_____所含的原子数相同。
- 二、阿伏加德罗常数
1. 定义:_____中所含的原子数
 符号:_____,单位:_____,近似值:_____。

2. 物质的量、阿伏加德罗常数与微粒数之间的关系
 $n = \frac{N}{N_A}$ 。
- 三、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_____。
 2. 单位:_____
 3. 摩尔质量、质量与物质的量之间的关系是_____
 当以 g/mol 为单位时,摩尔质量在数值上等于_____。
- 做一做 · 自我测评-----
1. 下列说法中正确的是 ()
 A. 物质的量就是物质的数量
 B. 物质的量是衡量物质多少的单位

- C. 物质的量是国际单位制中的一个基本物理量
D. $6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ 叫做阿伏加德罗常数
2. 下列叙述中不正确的是 ()
A. 摩尔是表示物质的量的单位

- B. 科学上规定含有阿伏加德罗常数个微粒的任何粒子的集合体为 1 mol
C. 摩尔质量的单位是 g/mol
D. 1 mol 氧的质量是 32 g

课堂设计 互动探究

核心解读重难点·题型讲练堂堂清

●核心解读

一、使用物质的量时应该注意的问题

1. 物质的量是一个专用名词,不能理解成为“物质的质量”、“物质的数量”。
2. 物质的量的单位摩尔,只适用于微观粒子,不适合用于宏观物质。例如:1 mol 苹果、1 mol 铁钉等说法都是错误的。
3. 在使用“摩尔”表示物质的量时,最好应用化学式具体指明微粒的种类。如 1 mol H_2 ,若写成 1 mol 氢,则指代不明确,因为 1 mol 氢可以理解为 1 mol 氢原子、1 mol 氢离子或者是 1 mol 氢分子。
4. 摩尔的数值可以是整数,也可以是小数。例如:5 mol H_2O 、0.5 mol H_2O 。
5. 对于用化学式表示的微观粒子或它们的特定组合,还应明确微粒间的内在联系。如含 1 mol $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 的溶液中含 2 mol Al^{3+} 和 3 mol SO_4^{2-} ; 1 mol Na^+ 中含 11 mol 质子和 10 mol 电子。
6. 在化学方程式中各物质的微粒数之比等于物质的量之比。

二、物质的量、阿伏加德罗常数、质量和微粒数目之间的关系

计算公式(公式)	主要应用	注意事项
$n = \frac{N}{N_A}$	在 n 、 N 和 N_A 中,已知任意两项求第三项	① N_A 有单位: mol^{-1} ②求 n 或 N 时,概念性问题用 N_A ;数字性问题就用 $6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
$M = \frac{m}{n}$	①在 M 、 n 和 m 中,已知任意两项求第三项 ②先求 M ,后求 M_r	M 的单位取 g/mol 时, m 的单位取 g ; M 的单位取 kg/mol 时, m 的单位取 kg
$m \xrightarrow{\div M} n \xrightarrow{\times N_A} N$ $n \xrightarrow{\times M} m \xrightarrow{\div N_A} N$	①在 m 、 M 、 N_A 和 N 中,已知任意三项求第四项 ②以 n 恒等列代数方程式解决较复杂的问题	与 N 有关的问题莫忽视微粒的组成和种类

●典题研析

知识点一 n 、 M 、 m 、 N_A 、 N 等物理量之间的关系

【例1】(1)含有 6.02×10^{23} 个氧原子的 H_2SO_4 的物质的量是_____。

(2)1.5 mol H_2SO_4 的质量是_____,其中含有_____ mol H,含有_____ g O。

解析:各物理量之间公式的熟练应用是关键。

(1) $N(\text{O}) = 6.02 \times 10^{23}$,则:

$$n(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{1}{4}n(\text{O}) = \frac{1}{4} \times \frac{N(\text{O})}{N_A} = \frac{1}{4} \times \frac{6.02 \times 10^{23}}{6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}} = 0.25 \text{ mol}.$$

(2)1 个 H_2SO_4 分子含 2 个 H、4 个 O、1 个 S,则 1 mol H_2SO_4 中含 2 mol H、4 mol O、1 mol S。 $m(\text{H}_2\text{SO}_4) = n(\text{H}_2\text{SO}_4) \times M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 1.5 \text{ mol} \times 98 \text{ g/mol} = 147 \text{ g}$;
1.5 mol H_2SO_4 中含 H 的物质的量为 $n(\text{H}) = 2n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 3.0 \text{ mol}$;含有 O 的质量为: $m(\text{O}) = n(\text{O}) \times M(\text{O}) = 4n(\text{H}_2\text{SO}_4) \times M(\text{O}) = 4 \times 1.5 \text{ mol} \times 16 \text{ g/mol} = 96 \text{ g}$ 。

答案:(1)0.25 mol (2)147 g 3.0 96

名师点题 物质的组成、 $n = \frac{N}{N_A} = \frac{m}{M}$ 是计算物质或物质

中的粒子的数目、质量、物质的量、摩尔质量、阿伏加德罗常数等物理量的依据。

知识点二 原子的质量与相对原子质量

【例2】某元素一个原子的质量为 $a \text{ g}$,又知一个 ^{12}C 原子的质量为 $b \text{ g}$, N_A 代表阿伏加德罗常数,则下列各式中能表示该原子的相对原子质量数值的是 ()

- A. $\frac{a}{N_A}$ B. $\frac{12a}{b}$ C. aN_A D. $\frac{12b}{a}$

解析:依据相对原子质量的标准,该元素的一种原子的相对原子质量为: $\frac{a \text{ g}}{\frac{1}{12} \times b \text{ g}} = \frac{12a}{b}$,B 正确;又依据摩尔质量的含义, N_A 个原子的质量 $a \cdot N_A$ 在数值上等于其相对原子质量,C 正确。

答案:BC

名师点题 计算原子的相对原子质量通常有“ N_A 个原子的质量”和“与 ^{12}C 原子的质量的比值再乘以 12”这两种途径。

知识点三 质量守恒定律在计算中的应用

【例3】已知 Q 与 R 的摩尔质量之比为 9: 22,在反应 $\text{X} + 2\text{Y} = 2\text{Q} + \text{R}$,当 1.6 g X 与 Y 完全反应后,生成 4.4 g R,则参与反应的 Y 和生成的 Q 的质量之比为 ()

- A. 46: 9 B. 32: 9

C. 23: 9 D. 16: 9

解析: 已知 $M(Q): M(R) = 9: 22$, 则在化学方程式 $X + 2Y = 2Q + R$ 中, 生成的 Q 和 R 的质量比为 $18: 22$ 。

$$\begin{array}{rcccl}
 \text{由} & X + 2Y = 2Q + & R & & \\
 & 18 & 22 & & \\
 & 1.6 \text{ g} & m(Q) & 4.4 \text{ g} &
 \end{array}$$

可得生成的 Q 的质量为: $m(Q) = \frac{18}{22} \times 4.4 \text{ g} = 3.6 \text{ g}$ 。

由质量守恒定律可知参加反应的 Y 的质量 $m(Y)$ 为: $3.6 \text{ g} + 4.4 \text{ g} - 1.6 \text{ g} = 6.4 \text{ g}$, 则 $m(Y): m(Q) = 6.4 \text{ g}: 3.6 \text{ g} = 16: 9$ 。

答案: D

名师点题 任何化学反应都遵循质量守恒定律。

知识点四 以阿伏加德罗常数为落点的正误判断题

【例 4】设 N_A 代表阿伏加德罗常数的数值, 以下说法不正确的是 ()

- A. 18 g 水中含有的电子数为 $10N_A$
- B. 16 g 氧气所含原子数为 N_A
- C. 4.8 g 金属镁变成镁离子时失去的电子数为 $0.2N_A$
- D. 46 g 二氧化氮和 46 g 四氧化二氮含有的原子数均是 $3N_A$

解析: 1 个 H_2O 分子中含有 10 个电子, 18 g 水中所含电子数为: $\frac{18 \text{ g}}{18 \text{ g/mol}} \times 10N_A \text{ mol}^{-1} = 10N_A$, A 项正确; 16 g O_2 所含原子数为: $\frac{16 \text{ g}}{32 \text{ g/mol}} \times 2N_A \text{ mol}^{-1} = N_A$, B 项正确; 由 $Mg \xrightarrow{-2e^-} Mg^{2+}$ 可知 4.8 g 变成 Mg^{2+} 所失去的电子数为: $\frac{4.8 \text{ g}}{24 \text{ g/mol}} \times 2N_A \text{ mol}^{-1} = 0.4N_A$, C 项错误; 46 g NO_2 的物质的量是 1 mol, 所含原子数是 $3N_A$, 46 g N_2O_4 的物质的量是 0.5 mol, 所含原子数也是 $3N_A$, D 正确。

答案: C

名师点题 本题以一定质量的分子中所含的原子数或电子数及一定质量的物质所失去的电子数来设置选项, 要求

对分子和原子的微观组成非常清楚。关于阿伏加德罗常数说法正误的判断题是十多年高考中历久不衰的热点题型。

●随堂反馈

- (2011 · 福州三中高一考试) 下列物质中, 与 0.3 mol H_2O 含相同氢原子数的物质是 ()
 - A. 0.3 mol HNO_3
 - B. 3.612×10^{23} 个 HCl 分子
 - C. 0.1 mol H_3PO_4
 - D. 0.2 mol CH_4
- 下列叙述中正确的是 ()
 - A. 摩尔是基本物理量之一
 - B. 阿伏加德罗常数就是 $6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
 - C. 1 mol 氧
 - D. 1 mol H_2O 约含 6.02×10^{23} 个 H_2O 分子
- 相等物质的量的 CO 和 CO_2 相比较, 下列有关叙述中正确的是 ()
 - ①它们所含的分子数目之比为 1: 1
 - ②它们所含的 O 原子数目之比为 1: 2
 - ③它们所含的 C 原子数目之比为 1: 1
 - ④它们所含的原子总数之比为 2: 3
 - ⑤它们所含的电子数目之比为 7: 11
 - A. ①③⑤
 - B. ①②⑤
 - C. ②③④⑤
 - D. ①②③④⑤
- 下列表述或叙述中正确的是 ()
 - A. 1 mol 氢
 - B. 3 mol H_2
 - C. 3 mol 氢分子
 - D. 1 mol H
- 填写下表的空格。

物质	指定的微粒数	质量/g	物质的量/mol	摩尔质量/(g/mol)
O_2	6.02×10^{22}			
Fe			0.2	
NH_4^+		0.9		
H_3PO_4			1	

作业设计 知能提升

知识方法加技能 · 点点击破我能行

●双基练习

- 下列物质中所含原子为阿伏加德罗常数个的是 ()
 - A. 1 mol N_2
 - B. 0.5 mol H_2O
 - C. 1 mol Ne
 - D. 0.25 mol NH_3
- 1 mol H_2SO_4 中含有 ()
 - A. 1 mol H_2
 - B. 6.02×10^{23} 个原子
 - C. 1 mol S
 - D. 6.02×10^{23} 个 SO_4^{2-}
- (2011 · 福州三中高一考试) 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. HCl 的摩尔质量是 36.5 g/mol

- C. 2 mol 金属铝与足量的盐酸反应, 共失去了 $4N_A$ 个电子
 - D. 32 O_2 和 32 O_3 所含的原子数分别为 $2N_A$ 和 $3N_A$
- N_A 代表阿伏加德罗常数的数值, 下列说法正确的是 ()
 - A. 2.3 g Na 变为 Na^+ 时, 失去的电子数目为 $0.1N_A$
 - B. 18 g 水所含电子数目为 N_A
 - C. 0.5 mol Cl_2 所含原子数目为 N_A
 - D. 32 g O_2 所含电子数目为 N_A
 - 下列各组物质中, 含有氧原子的物质的量相同的是 ()
 - A. 0.3 mol O_2 和 0.3 mol H_2O
 - B. 0.1 mol H_2SO_4 和 3.6 g H_2O
 - C. 0.1 mol $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ 和 0.1 mol $C_{12}H_{22}O_{11}$ (蔗糖)

- D. 6.02×10^{23} 个 CO_2 和 0.1 mol KMnO_4
6. 1 mol C 约含_____个碳原子; 3.01×10^{23} 个碳原子的物质的量为_____; 1 mol H_2 约含有_____个 H , 约含有_____个质子;含 5.418×10^{23} 个质子的 OH^- 的物质的量为_____ mol 。
7. 有① $0.5 \text{ mol H}_2\text{O}$ 、② 1.204×10^{23} 个 Cl_2 、③ 0.8 mol 氦气、④ 6.02×10^{22} 个 CO_2 四种物质,则这四种物质中所含原子数由多到少的顺序是_____。
8. H_2SO_4 的相对分子质量是_____,其摩尔质量是_____。 $1.5 \text{ mol H}_2\text{SO}_4$ 的质量是_____,含 O 的物质的量是_____。
9. 20 g NaOH 的物质的量是_____, 12 g Mg 与_____ g MgO 所含镁原子数相同。

●能力提升

10. 有 0.3 mol A 受热分解得到 13.2 g B 、 5.1 g C 、 5.4 g D ,则反应物 $M(\text{A})$ 为 ()
- A. 23.7 g/mol B. 79 g/mol
C. 7.9 g/mol D. 无法计算
11. 下列对于“摩尔”的理解正确的是 ()
- A. 摩尔是国际科学界建议采用的一种物理量
B. 摩尔是物质质量的单位,简称摩,符号为 mol
C. 摩尔可把物质的宏观数量与微观粒子的数量联系起来
D. 把含有 6.02×10^{23} 个粒子的任何粒子集体计量为 1 摩尔
12. 铅笔芯的主要成分是石墨和黏土,这些物质按照不同的比例加以混合、压制,就可以制成铅笔芯。如果铅笔芯质量的一半成分是石墨,且用铅笔写一个字消耗的质量约为 1 mg 。那么一个铅笔字含有的碳原子数约为 ()
- A. 2.5×10^{19} 个 B. 2.5×10^{22} 个
C. 5×10^{19} 个 D. 5×10^{22} 个
13. 现有 CO 、 CO_2 、 O_3 (臭氧) 三种气体,它们分别都含有 1 mol 氧原子,则三种气体的物质的量之比为 ()
- A. 1: 1: 1 B. 1: 2: 3
C. 3: 2: 1 D. 6: 3: 2
14. 某原子的摩尔质量是 $M \text{ g/mol}$,则一个该原子的真实质量是 ()
- A. $M \text{ g}$ B. $1/M \text{ g}$
C. $M/(6.02 \times 10^{23}) \text{ g}$ D. $6.02 \times 10^{23}/M \text{ g}$
15. Cl_2 、 HCl 、 O_2 、 CO_2 各 5 g ,按其所含分子数目由多到少的顺序排列是_____。
16. 下列物质中,物质的量最大的是_____,含分子个数最多的是_____,含原子个数最多的是_____,质量最大的是_____。
- A. 6 g 氢气 B. 0.5 mol CO_2 C. 1.204×10^{24} 个氯化氢分子 D. 148 g 硫酸 E. 92 g 乙醇 ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) F. $4 \text{ }^\circ\text{C}$ 时 10 mL 水
17. 8.4 g N_2 与 9.6 g 某单质 R_x 所含原子个数相同,且分子个数之比为 $3: 2$,则 R 的相对原子质量为_____, x 值为_____。
18. 某气体的摩尔质量为 $M \text{ g/mol}$,分子数目为 N ,质量为 $m \text{ g}$,阿伏加德罗常数为 N_A , $m(\text{C})$ 为 ^{12}C 原子质量,说明下列各式所表示的意义:
- (1) $\frac{N}{N_A}$ _____;
- (2) $\frac{M}{N_A}$ _____;
- (3) $\frac{m}{N}$ _____;
- (4) $\frac{\frac{m}{N}}{\frac{1}{12}m(\text{C})}$ _____。
19. 求多少克二氧化硫中氧原子数和 $19.6 \text{ g H}_2\text{SO}_4$ 中氧原子数相等。

第3课时 物质的聚集状态

课标定位:①能进行气体摩尔体积的有关计算。②掌握阿伏加德罗定律及推论。③了解物质的聚集状态,气体摩尔体积的定义。

预习设计 自主探究

课前预习打基础·自学能力步步升

●填一填·知识清单

一、物质的聚集状态

1. 物质在不同的温度和压强下可以呈现不同的_____状态。
2. 物质的聚集状态

通常分为_____、_____和_____。

固体可分为_____和_____物质。

_____具有规则的几何外形和固定的熔点。

_____没有固定的熔点,一般不具有规则的几何外形。

3. 不同聚集状态物质的微观结构与性质

物质的聚集状态	微观结构	微粒的运动方式	宏观性质
固态	微粒排列紧密,微粒间的空隙_____	在固定的位置上振动	有固定的形状,_____被压缩
液态	微粒排列_____,微粒间隙较小	_____	没有固定的形状,但不易被压缩
气态	微粒之间的距离_____	可以_____	_____固定的形状,_____被压缩

二、影响物质体积的因素

- 物质的体积由_____、_____和_____决定。
- 微粒数目相同时,固态或液态物质的体积主要取决于_____,气态物质的体积主要取决于_____。

三、气体摩尔体积

- 定义:_____的占的体积。
- 符号和单位:符号_____,单位_____或_____。
- 公式:_____。
- 特例:在标准状况下,1 mol 任何气体所占的体积都约为_____。

●做一做·自我测评-----

- 下列因素与气体体积的大小几乎无关的是 ()
 - 分子数目
 - 温度
 - 压强
 - 分子直径
- 下列有关气体体积的叙述中,正确的是 ()
 - 一定温度和压强下,各种气态物质体积的大小,由构成气体分子的大小决定
 - 一定温度和压强下,各种气态物质体积的大小,由构成气体的分子数决定
 - 不同的气体,若体积不同,则它们所含的分子数也不同
 - 气体摩尔体积是指 1 mol 任何气体所占的体积约为 22.4 L
 - 一定温度和压强下,各种气体的物质的量决定了它们的体积

课堂设计 互动探究

核心解读重难点·题型讲练堂堂清

●核心解读-----

阿伏加德罗定律及其推论

1. 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具有相同的分子数。

对阿伏加德罗定律的理解要明确两点:

- 阿伏加德罗定律仅适用于气体,可以是单一气体,也可以是混合气体。
- 阿伏加德罗定律的条件是“三同”定“一同”,即同温、同压、同体积决定同分子数。

2. 阿伏加德罗定律的推论

相同条件	结论	
	公式	语言叙述
$T、p$ 相同	$\frac{n_1}{n_2} = \frac{V_1}{V_2}$	同温、同压下,气体的体积与物质的量成正比
$T、V$ 相同	$\frac{p_1}{p_2} = \frac{n_1}{n_2}$	温度、体积相同的气体,压强与物质的量成正比
$n、p$ 相同	$\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2}$	物质的量、压强相同的气体,其体积与温度成正比
$T、p$ 相同	$\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{M_1}{M_2}$	同温、同压下,气体的密度与其相对分子质量(或是摩尔质量,下同)成正比

续表

相同条件	结论	
	公式	语言叙述
$T、p、V$ 相同	$\frac{M_1}{M_2} = \frac{m_1}{m_2}$	同温、同压下,体积相同的气体,其相对分子质量与其质量成正比

●典题研析-----

知识点一	气体摩尔体积及其应用
------	------------

- 【例 1】下列叙述正确的是 ()
- 一定温度、压强下,气体体积由其分子的大小决定
 - 一定温度、压强下,气体体积由其物质的量的多少决定
 - 气体摩尔体积是 1 mol 任何气体所占的体积为 22.4 L
 - 不同的气体,若体积不等,则它们所含的分子数一定不等

解析:气态物质的体积主要取决于气态物质中微粒之间的距离,A 错误;一定温度、压强下,气体的物质的量越大,气体的体积越大,B 正确;在标准状况下,1 mol 任何气体所占的体积都约为 22.4 L,C 错误;气体的体积与温度、压强相关,在不同温度、压强下,不同气体的体积可能相同,即所含的分子数可能相等。

答案:B

知识点二	气体摩尔体积及其应用
------	------------

- 【例 2】下列条件下,两瓶气体所含原子数一定相等的是 ()