

# 高中化学 新课程

# 学习指导

1  
必修

鲁科技版

与鲁科技版普通高中课程标  
准实验教科书配套

河南省基础教育教学研究室 编

大家出版社



第1章

认识化学科学

第1节 走进化学科学

第2节 研究物质性质的  
方法和程序

第3节 化学中常用的物理量

——物质的量

知识要点归纳

高考同步链接

本章综合测试

第2章

元素与物质世界

第1节 元素与物质的分类

第2节 电解质

第3节 氧化剂和还原剂

知识要点归纳

高考同步链接

本章综合测试

第3章

自然界中的元素

第1节 碳的多样性

第2节 氮的循环

第3节 硫的转化

第4节 海水中的元素

知识要点归纳

高考同步链接

本章综合测试

第4章

材料家族中的元素

第1节 硅 无机非金属材料

第2节 铝 金属材料

第3节 复合材料

知识要点归纳

高考同步链接

本章综合测试

阶段评价测试一

阶段评价测试二

习题详解点拨

# 高中化学 新课程

# 学习指导

1  
必修

鲁科技版

与鲁科技版普通高中课程标  
准实验教科书配套

河南省基础教育教学研究室 编

大象出版社

第一章 认识化学科学

一、化学科学的发展

二、化学科学的应用

三、化学科学的未来

四、化学科学与社会

五、化学科学与环境

六、化学科学与生活

七、化学科学与艺术

八、化学科学与文化

九、化学科学与哲学

十、化学科学与宗教

十一、化学科学与政治

十二、化学科学与法律

十三、化学科学与军事

十四、化学科学与医学

十五、化学科学与农业

十六、化学科学与工业

十七、化学科学与能源

十八、化学科学与材料

十九、化学科学与信息

二十、化学科学与空间

二十一、化学科学与海洋

二十二、化学科学与极地

二十三、化学科学与月球

二十四、化学科学与火星

二十五、化学科学与金星

二十六、化学科学与木星

二十七、化学科学与土星

二十八、化学科学与天王星

二十九、化学科学与海王星

三十、化学科学与冥王星

三十一、化学科学与矮行星

三十二、化学科学与彗星

三十三、化学科学与流星

三十四、化学科学与陨石

三十五、化学科学与宇宙

三十六、化学科学与地球

三十七、化学科学与大气

三十八、化学科学与海洋

三十九、化学科学与陆地

四十、化学科学与生物

四十一、化学科学与人类

四十二、化学科学与文明

四十三、化学科学与进步

四十四、化学科学与幸福

四十五、化学科学与希望

四十六、化学科学与梦想

四十七、化学科学与未来

四十八、化学科学与永恒

四十九、化学科学与超越

五十、化学科学与无限





# 欢迎登录大象教育资源网

大象出版社是我省唯一一家专业教育出版机构,也是我省唯一一家全国优秀出版社。大象教育资源网是大象出版社为全省师生提供的数字化时代产品服务平台。旨在为教师、学生、家长提供便捷、互动、多层次的立体服务。

## 登录“大象教育资源网”,您可获得:

### 1. 海量的试题资源

海量的优质试卷、专业的试题搜索引擎,使教师的课堂教学和学业评价更方便。

### 2. 便捷的电子化服务

为节省学生的学习成本,大象版教学辅导类图书的参考答案将逐步上网公布。同时,为实现教学辅导的多层次、全方位,网站还会加大网络产品开发力度,满足读者的不同需求。

### 3. 强大的驻站专家阵容

网站将陆续邀请一批省内外特高级教师进站,加强网站内容建设,为教师、学生提供高质量、高品位的服务。

### 4. 丰富的网上网下活动

专家视频讲座,使学生的学习变得更轻松;驻站专家深入教学一线作有针对性的专题报告,名师与学生零距离接触,面对面解决疑难问题。

### 5. 权威的中高考指导

利用网络快捷、便利的优势,对学生的中考和高考复习作动态指导。

### 6. 周到的个性化服务

驻站专家会及时为学生和教师答疑解惑。学习的困惑,教学的困扰,都会在这里得到专家的点拨。

### 7. 及时的考试信息

网站会为教师、学生、家长搜集整理最新的中高考信息,并提供详细的政策解读。

### 8. 家庭教育服务

专家解读家庭教育细节,为孩子量身定做成长方案,和家长共同关注孩子的健康成长。

欢迎您登录大象教育资源网一展风采

网址:www.daxiang.cn

## 编写说明

从2008年秋季开始,河南省全面进入普通高中新课程改革。为了新课程实验在我省的顺利实施,为了更好地服务于高中教学,河南省基础教育教学研究室和大象出版社在深入调研、充分论证的基础上,对传统品牌教辅“高中学习指导”进行重新定位,重新组织开发了“高中新课程学习指导”丛书。这套丛书已于2008年秋季开始在全省推广使用。

遵循推进课改、利于教学的原则,树立以学生发展为本的教育理念,由省内外教研专家和高中一线名师倾力打造的“高中新课程学习指导”具有以下特色:**基础性**——体现基础教育教学改革的精神,为学生的终身发展奠定基础;**选择性**——提供个性化、多样化的学习资源,为促进学生全面而有个性的发展创造广阔的自主学习空间;**适用性**——为河南省高中学生量身定做;**创新性**——站在课改前沿,依据新课程理念,培养学生创新精神。

“高中新课程学习指导”按课时编写,设置的主要栏目有:

**自主探究学习** 学生是学习的主体,通过自主学习、探究学习,不断提高学习能力。

**名师要点解析** 名师解析学习中的重点、难点、盲点和易错点。

**课堂基础自测** 课堂是学习的主战场,通过基础练习,巩固课堂所学知识。

**综合能力拓展** 发散思维、凝聚要点,培养学生的综合能力。

每单元(章)设置的主要栏目有:

**知识要点归纳** 对本单元(章)知识的整合和提炼,帮助学生巩固学习要点。

**高考同步链接** 为学生打开高考的一面窗,让他们走进高考、感悟高考。

**单元(本章)综合测试** 通过综合性的训练,促进对本单元(章)知识的全面掌握。

(上述各栏目的设置,个别学科因为教材特点略有不同)

为方便同学们对所学知识进行自我检验,在各单元(章)讲解和训练之后还设置了“**阶段评价测试**”;在全书最后附有“**习题详解点拨**”,对所有习题提供详尽的答案和解题思路。

本套丛书包括思想政治、语文、数学、英语、物理、化学、历史、地理、生物九个学科,涉及在我省实验的各种教材版本。

参加本册编写的作者是魏现州、戢明、杨长风、张红、杨朝霞、曹俊霞、宋树芳同志,参加2010年版修订工作的作者是朱登玉、肖慧、孙红保同志,最后由魏现州、戢明同志统稿。

对使用中出现的错谬缺漏之处,恳请广大师生批评指正。

河南省基础教育教学研究室

欢迎您登录大象教育资源网一展风采

网址:www.daxiang.cn

# 第1章 认识化学科学

## 目 录

### 第1章 认识化学科学/1

- 第1节 走进化学科学/1
- 第2节 研究物质性质的方法和程序/3
- 第3节 化学中常用的物理量——物质的量/11
- 知识要点归纳/20
- 高考同步链接/25
- 本章综合测试/27

### 第2章 元素与物质世界/31

- 第1节 元素与物质的分类/31
- 第2节 电解质/35
- 第3节 氧化剂和还原剂/40
- 知识要点归纳/46
- 高考同步链接/52
- 本章综合测试/54

### 第3章 自然界中的元素/57

- 第1节 碳的多样性/57
- 第2节 氮的循环/63
- 第3节 硫的转化/72
- 第4节 海水中的元素/82
- 知识要点归纳/88
- 高考同步链接/91
- 本章综合测试/95

第4章 材料家族中的元素/98

第1节 硅 无机非金属材料/98

第2节 铝 金属材料/103

第3节 复合材料/110

知识要点归纳/113

高考同步链接/115

本章综合测试/118

阶段评价测试(一)/121

阶段评价测试(二)/125

附 习题详解点拨

习题详解点拨

习题详解点拨

习题详解点拨

# 第1章 认识化学科学

## 第1节 走进化学科学

### 自主探究学习

1. 化学是一门\_\_\_\_\_的科学。现在,化学家们已发现和创造了\_\_\_\_\_种物质,从这个意义上讲,化学的特征就是\_\_\_\_\_。同时化学还是一门在人类生产和生活中有着\_\_\_\_\_的实用科学。如\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_等。

2. 早在远古时代,人类就开始了化学实践活动。如\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。在此基础上经过几代化学家的不断努力,于1661年英国科学家\_\_\_\_\_提出了化学元素的概念,标志着\_\_\_\_\_的诞生,从而使近代化学逐渐形成;1771年\_\_\_\_\_拉瓦锡建立的燃烧学说,使近代化学取得了革命性的进展;1803年英国科学家道尔顿提出\_\_\_\_\_,为近代化学的发展奠定了坚实的基础;1869年俄国科学家\_\_\_\_\_发现的元素周期律,把化学元素及其化合物纳入一个统一的理论体系,这些是近代化学发展的里程碑。

3. 进入20世纪后,化学科学迅速发展,进入了辉煌的\_\_\_\_\_时代。如\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_的开创性研究以及化学工业的迅速发展,都是现代化学的重大成就。随着现代化学的发展,出现了各种\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_的技术。如\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_等已经成为现代化学研究的重要手段,同时,现代化学的发展带动了相关科学的进一步发展。

4. 展望未来,化学科学前景广阔。化学科学将在\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_等方面大显身手。因此化学学科将成为21世纪的“\_\_\_\_\_”。化学世界神奇美

### 名师要点解析

#### 要点1: 化学发展史

【例1】化学真正成为一门科学并取得较快的发展,始于\_\_\_\_\_【A】

- A. 舍勒发现氧气
- B. 质量守恒定律的发现
- C. 原子分子论的问世
- D. 中国湿法冶金技术的推广

【解析】由化学发展简史可知,1803年英国的道尔顿提出原子说:原子是微小的、不可再分的实心球体。同种元素的原子性质和质量都是相同的。而1811年意大利阿伏加德罗提出了分子学说:物质由分子组成,分子由原子组成。并指出同体积的气体在同温、同压下含有相同数目的分子。从此化学才真正成为一门科学并得到较快的发展,可见应是原子分子论的问世。故C项正确。

【答案】C

【变式训练】在科学史上,中国有许多重大的发明和发现,为世界的现代化奠定了基础。以下发明和发现属于化学史上中国对世界的贡献的是\_\_\_\_\_【B】

- ①火药 ②指南针 ③造纸 ④印刷技术
- ⑤炼铜、炼铁、炼钢 ⑥合成有机高分子材料 ⑦人工合成蛋白质 ⑧提出原子分子学说

- A. ②④⑥⑧
- B. ①③⑤⑦
- C. ④⑤⑦⑧
- D. ①③④⑧

【答案】B

#### 要点2: 化学科学与社会生产、社会生活的关系

【例2】化学科学将在能源和资源的合理开发、安全应用方面大显身手。当前我国农业地区大量的植物秸秆如何处理的问题备受关注。下列提出的几

种植物秸秆的处理方法中,不正确的是 【 】

- A. 出售给工厂作工业原料
- B. 就地焚烧成草木灰作植物的钾肥
- C. 应用化学科学的有关原理和方法制成甲烷作为燃料
- D. 应用化学科学的有关原理和方法制成优质的牧畜饲料

【解析】在农田里大量焚烧植物秸秆的主要危害有:污染空气、引发火灾、烘烤植物和浪费资源等。与此相比,产生的少量钾肥是微不足道的。

【答案】B

### 课堂基础自测

1. 能够体现社会发展和人类进步的标志是

- A. 材料
- B. 计算机
- C. 电子技术
- D. 先进武器

2. 下列广告语在科学上没有错误的是 【 】

- A. 这种饮料中不含任何化学物质
- B. 这种口服液含有丰富的氮、磷、锌等微量元素
- C. 这种“神奇液体”放入水中,可以“以水代油”作为发动机的燃料
- D. 没有水就没有生命

3. 下列说法正确的是 【 】

- A. 铅笔芯的主要成分是金属铅
- B. CO 气体有毒,在生有炉火的居室中多放几盆水,可吸收 CO
- C. 臭氧层的破坏对人类健康有害
- D. 绿色食品是指使用化肥和农药生产出来的农副产品

4. 2004 年 4 月 22 日是第 35 个“世界地球日”,我国确定的主题是“善待地球——科学发展”。下列行为不符合这一主题的是 【 】

- A. 采用“绿色化学”工艺,使原料尽可能转化为所需要的物质
- B. 大量开采地下水,以满足社会对水的需求
- C. 减少直至不使用对大气臭氧层起破坏作用的氟氯烃
- D. 节约能源,提高能源利用率

5. 1998 年诺贝尔化学奖授予科恩(美)和波普尔(英),以表彰他们在理论化学领域作出的重大贡献。他们的工作使实验和理论能够共同协力探讨分

子体系的性质,引起整个化学领域经历一场革命性的变化。下列说法正确的是 【 】

- A. 化学不再是纯实验科学
- B. 化学不再需要实验
- C. 化学不做实验,就什么都不知道
- D. 未来化学的方向还是经验化

6. 中国科学院化学真空物理实验室研究人员于 1993 年底以超真空扫描隧道显微镜(STM)为手段,得到用硅原子组成的两个汉字——中国,有关材料上的图示是经放大 180 万倍在计算机屏幕上显示出来的,这两个字“笔画”宽度约为 2nm。据此可估计,硅原子的实际直径大小为 【 】

- A.  $1.0 \times 10^{-6} \text{ m}$
- B.  $1.0 \times 10^{-8} \text{ m}$
- C.  $1.0 \times 10^{-9} \text{ m}$
- D.  $1.0 \times 10^{-12} \text{ m}$

7. 维生素 C( $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$ ) 主要存在于蔬菜和水果中,能促进人体生长发育,增强人体对疾病的抵抗力。下列关于维生素 C 的说法正确的是 【 】

- A. 维生素 C 是氧化物
- B. 维生素 C 是由 6 个碳元素、8 个氢元素和 6 个氧元素组成
- C. 维生素 C 中,C、H、O 三种元素的质量之比为 9:1:12
- D. 青少年应该多吃水果和蔬菜,切忌偏食

8. 2008 年北京奥运会的理念是“绿色奥运、科技奥运、人文奥运”,其中绿色奥运是指 【 】

- A. 所有奥运用品全都是绿颜色的
- B. 严禁使用兴奋剂,使运动员公平竞争
- C. 把环境保护作为奥运会设施规划和建设的首要条件
- D. 奥运场馆的建设均使用天然材料,不使用合成材料

9. “西气东输”是开发大西北中的一项重要工程,“气”是指天然气,天然气的主要成分是\_\_\_\_。与煤气相比,使用天然气具有热值高、环境污染少等优点。煤气中的主要成分是\_\_\_\_,能与人体中的血红蛋白结合,使人中毒。生产煤气需要燃烧大量的煤,煤中含有一定量的硫,煤燃烧会有二氧化硫气体产生,二氧化硫是导致\_\_\_\_\_的主要原因。

10. 当前从全球范围来看,人类所面临的挑战有健康问题、能源问题、粮食问题、环境问题等,化学家



们希望从化学的角度,通过化学方法解决这些问题,为人类的发展与进步作出更大的贡献,化学界所研究的课题很多,其中有:①消除汽车尾气中的有害物质;②开发新型制冷剂取代氟利昂;③在无毒、无害条件下进行化学反应;④研制植物营养液进行无土栽培;⑤研制开发超导材料;⑥合成人造皮肤和血管;⑦研制快速降解塑料;⑧开发新型、高效药品;⑨寻找高效催化剂在低耗下分解水得到氢气和氧气;⑩合成高效化肥。把有助于下述问题解决的课题序号填在相应的横线上。

(1)健康问题\_\_\_\_\_;

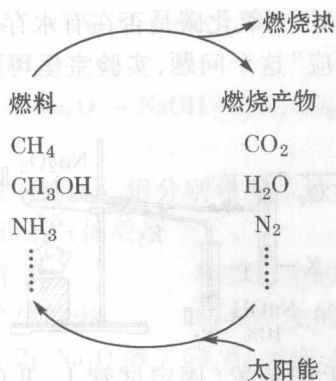
(2)能源问题\_\_\_\_\_;

(3)粮食问题\_\_\_\_\_;

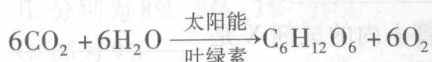
(4)环境问题\_\_\_\_\_。

### 综合能力拓展

为缓解能源危机,能源专家构想出了利用太阳能促使燃料循环的构想图(如下所示):



当前,科学家还未实现这一构想,但大自然已解决了这个问题,绿色植物的光合作用可利用太阳能把  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$  转变成葡萄糖(可燃烧):



(1)如上述构想成立,试写出有关反应的化学方程式。

(2)在此构想的物质循环中太阳能最终转化为\_\_\_\_\_能。

(3)实现上述构想的关键问题是什么?

## 第2节 研究物质性质的方法和程序

### 第1课时

#### 自主探究学习

1. 认识物质的性质是\_\_\_\_\_的一项重要任务,只有深入地研究物质的性质,才能更好地利用物质。研究物质性质的基本方法有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_等方法。

2. 观察是一种有计划、有目的地用感官\_\_\_\_\_的方法。在研究物质性质的过程中,可以通过实验来验证对\_\_\_\_\_或\_\_\_\_\_的性质;运用分类的方法可以总结出各类物质的\_\_\_\_\_;运用比较的方法可以找出\_\_\_\_\_ ,认识物质性质间的内在联系。

3. 钠是\_\_\_\_\_的固体,用小刀可以切开,说明\_\_\_\_\_ ,因为是金属,故是热和电的良导体,熔点\_\_\_\_\_ ,密度比水\_\_\_\_\_ ,比煤油\_\_\_\_\_ ,由于和煤油不发生反应,常将钠保存在\_\_\_\_\_ 中。钠在自然界中只能以\_\_\_\_\_ 存在,可用电解熔解  $\text{NaCl}$  的方法制取单质钠,其反应的化学方程式是\_\_\_\_\_ 。钠用来制取  $\text{Na}_2\text{O}_2$  ,钠和钾的合金可用做\_\_\_\_\_ 的导热剂;钠发出的黄光射程远、透雾能力强,常用做\_\_\_\_\_ ;金属钠还可用于\_\_\_\_\_ 等金属的冶炼。

#### 名师要点解析

##### 要点1: 钠单质的性质

【例1】如右图所示的试管中盛2mL滴有无色酚酞溶液的蒸馏水,再向试管中倒入1mL煤油,然后从试剂瓶中取出一块金属钠,用刀轻轻切开,取一小块放入上述试管中,可观察到钠块首先沉到煤油底部,一接触到水层就产生大量气泡,并变成球状向上浮,同时水变为红色;一会儿,钠又慢慢沉降到两种液体的交界处,一接触到水层,又立即产生大量气泡,并上浮。如此反复多次,直至钠反应完为止。根据本段描述,回答下列问题:



(1)归纳出钠的物理性质:①\_\_\_\_\_;

② \_\_\_\_\_; ③ \_\_\_\_\_。

(2)本段内容说明钠的一种化学性质是 \_\_\_\_\_, 该性质涉及反应的化学方程式是 \_\_\_\_\_

作为燃料。

(3)若采用上述装置在实验室里用钠制备少量氢气,为了节省钠的用量,使产生的氢气几乎纯净且全部收集起来,不考虑装置的因素,操作时可采用的措施是 \_\_\_\_\_

【解析】(1)从钠的硬度、密度、熔点等物理性质去考虑。(2)钠和水的反应属于钠的一种化学反应。(3)若要得到几乎纯净的氢气,则原试管的装置内尽可能充满液体,排出其中的空气即可。

【答案】(1)①硬度小 ②熔点较低 ③密度介于水和煤油之间

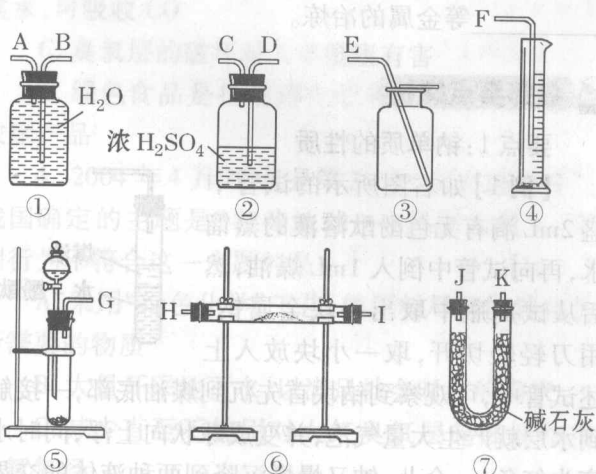
(2)钠能与水反应  $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow$

(3)往试管中再加入水或煤油,使试管内空气尽可能少,即把试管内的空气排尽即可

【方法技巧】本题通过观察钠与水的反应实验,并根据钠的物理、化学性质,采用分析、比较法即可顺利解答。

#### 要点2: 钠的化合物的性质

【例2】现有一定量含  $\text{Na}_2\text{O}$  杂质的  $\text{Na}_2\text{O}_2$  试样,请从下图中选用适当的实验装置,设计一个最简单的实验,测定  $\text{Na}_2\text{O}_2$  试样的纯度。(可供选用的反应物只有  $\text{CaCO}_3$  固体、20%的盐酸和蒸馏水)



(已知:标准状况下  $\text{O}_2$ 、 $\text{CO}_2$  的密度分别为  $1.429\text{g/L}$ 、 $1.977\text{g/L}$ )

请完成下列空白:

(1)写出在实验中  $\text{Na}_2\text{O}_2$  和  $\text{Na}_2\text{O}$  分别发生的

化学方程式 \_\_\_\_\_

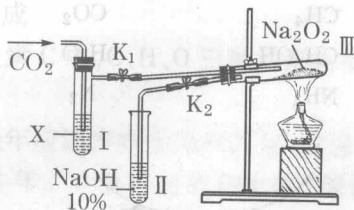
(2)应选用的装置是 \_\_\_\_\_ (填标号)。

(3)所选用装置的连接顺序是 \_\_\_\_\_ (填各接口的字母,连接胶管省略)。

【解析】 $\text{Na}_2\text{O}_2$  可以跟水反应生成  $\text{NaOH}$  和  $\text{O}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$  和水反应生成  $\text{NaOH}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}_2$  跟  $\text{CO}_2$  反应生成  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  和  $\text{O}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$  跟  $\text{CO}_2$  反应生成  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 。因此选用这两个反应中的任一个,都能通过测量产物  $\text{O}_2$  的体积来测定  $\text{Na}_2\text{O}_2$  的纯度。根据题目要求,应采用前一反应方案,因为根据这一反应原理设计的实验仪器装置较后一反应方案简单,后一方案不是最简单的。选用前一反应方案需要的仪器装置是⑤①④,装置的连接顺序是 G 接 A、B 接 F。

【答案】(1)  $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 4\text{NaOH} + \text{O}_2 \uparrow$   
 $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{NaOH}$  (2)⑤①④ (3)G 接 A、B 接 F

【例3】对“二氧化碳是否在有水存在时才能与过氧化钠反应”这个问题,实验室里可通过以下实验加以证明。



(1)按上图装置(固定试管 I、II 的铁架台略去),在干燥的试管 III 中装入  $\text{Na}_2\text{O}_2$  后,在通入  $\text{CO}_2$  之前,应事先用弹簧夹  $\text{K}_1$ 、 $\text{K}_2$  夹持好,目的是 \_\_\_\_\_

(2)试管 I 内的试剂 X 是 \_\_\_\_\_ 时,打开弹簧夹  $\text{K}_1$ 、 $\text{K}_2$ ,加热试管 III 约 5min 后,将带火星的木条插入试管 II 的液面上,可观察到的带火星的木条不能燃烧,且试管 III 内淡黄色粉末没有发生变化,则所得的化学结论是 \_\_\_\_\_

(3)试管 I 内试剂为  $\text{CO}_2$  饱和水溶液时,其他操作同(2),通过 \_\_\_\_\_ 的现象可以证明  $\text{Na}_2\text{O}_2$  与潮湿的  $\text{CO}_2$  能反应且放出  $\text{O}_2$ 。

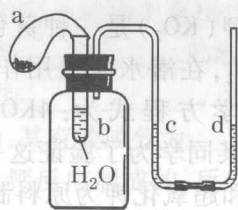
【解析】本题关键是应防止空气中的水蒸气和  $\text{CO}_2$  进入试管 III 中,若要得到干燥的  $\text{CO}_2$  气体时,可用浓硫酸干燥  $\text{CO}_2$  气体;同时应明确  $\text{CO}_2$  与  $\text{Na}_2\text{O}_2$

的反应有  $O_2$  生成, 检验  $O_2$  是否存在以及  $Na_2O_2$  固体的退色变化, 即可证明  $CO_2$  是否与  $Na_2O_2$  发生了化学反应。

**【答案】**(1) 防止空气中的水蒸气和  $CO_2$  气体进入试管Ⅲ内, 使  $Na_2O_2$  吸潮、与水和  $CO_2$  发生化学反应 (2) 浓  $H_2SO_4$   $Na_2O_2$  与干燥的  $CO_2$  气体不能发生化学反应 (3) 带火星的木条在试管Ⅱ的液面上剧烈燃烧, 且试管Ⅲ内淡黄色粉末变为白色粉末

### 课堂基础自测

- 金属钠着火时, 采用的灭火物质是 **【     】**  
A. 煤油    B. 沙子    C. 水    D. 汽油
- 钠在空气中发生变化的过程为 **【     】**  
A.  $Na \rightarrow Na_2O_2 \rightarrow NaOH \rightarrow Na_2CO_3 \cdot 10H_2O \rightarrow Na_2CO_3$   
B.  $Na \rightarrow Na_2O \rightarrow NaOH \rightarrow Na_2CO_3 \cdot 10H_2O \rightarrow Na_2CO_3$   
C.  $Na \rightarrow Na_2O_2 \rightarrow NaOH \rightarrow Na_2CO_3 \rightarrow Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$   
D.  $Na \rightarrow Na_2O \rightarrow NaOH \rightarrow Na_2CO_3 \cdot 10H_2O \rightarrow NaHCO_3$
- 过量的钠、镁、铝分别与等质量、等浓度的盐酸反应, 所得的气体质量 **【     】**  
A. 一样多    B. 铝产生的多  
C. 镁产生的多    D. 钠产生的多
- 把 6.2g  $Na_2O$  溶于 93.8g 水中, 4.6g Na 溶于 95.6g 水中, 7.8g  $Na_2O_2$  溶于 93.8g 水中, 8g NaOH 溶于 92g 水中, 所得溶液的质量分数为 **【     】**  
A. 都为 8%  
B. 分别为 8%、8%、7%、10%  
C. 都为 9%  
D. 分别为 6%、7%、8%、8%
- 有下列物质: ①钠; ②氯化钠; ③氧化钠; ④过氧化钠; ⑤碳酸钠, 其中必须隔绝空气和水保存的是 **【     】**  
A. ①④    B. ①③  
C. ①③④⑤    D. ①②③④⑤
- 如下图装置, 试管中盛有水, 气球 a 中盛有干燥的  $Na_2O_2$  颗粒, U 形管中注有浅红色的水。将气球用橡皮筋紧缚在试管口上, 把气球中的  $Na_2O_2$  抖落到试管 b 的水中, 将发生的现象是 **【     】**  
A. U 形管内红水退色



- 试管内溶液变红
  - 气球 a 被吹大
  - U 形管内水位  $d > c$
7. 选定某种标准对下列化学反应进行分类, 其中有一个反应不同于其他三个反应。这个反应是 **【     】**

- $2Na + O_2 \xrightarrow{\Delta} Na_2O_2$
  - $2Na + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + H_2 \uparrow$
  - $4Na + TiCl_4 \xrightarrow{\Delta} Ti + 4NaCl$
  - $2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2 \uparrow$
8. 2.3g 钠在干燥的空气中与氧气反应, 可得 3.5g 固体, 据此可判断该产物为 **【     】**
- 只有  $Na_2O_2$
  - 只有  $Na_2O$
  - $Na_2O$  和  $Na_2O_2$  的混合物
  - 无法判断

9. 类比思维是化学研究中常用的思维方法, 它能帮助研究人员从一个问题出发巧妙地解决一类本质相似的问题。已知: 过氧化钠几乎可与所有的常见气态非金属氧化物反应。



试回答下列问题:

(1) 写出  $Na_2O_2$  分别与  $SO_2$ 、 $SO_3$  反应的化学方程式 \_\_\_\_\_。

(2) 请你总结归纳过氧化钠与常见气态非金属氧化物发生反应的规律 \_\_\_\_\_。

10. (1)  $Na_2O$  与  $Na_2O_2$  都能与水反应, 现象差别为 \_\_\_\_\_。  
化学方程式分别为 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

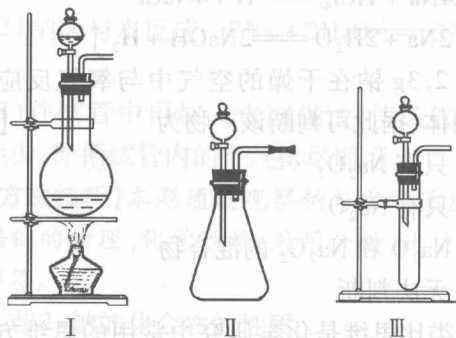
(2)  $Na_2O_2$  常用作潜水艇的供氧剂, 写出  $Na_2O_2$  与  $CO_2$  反应的化学方程式: \_\_\_\_\_。

(3) 将  $Na_2O_2$  投入到  $CuSO_4$  溶液中, 现象为 \_\_\_\_\_, 反应的化学方程式为 \_\_\_\_\_。

11. 超氧化钾( $\text{KO}_2$ )是一种黄色固体,它能与 $\text{CO}_2$ 反应生成 $\text{O}_2$ ,在潜水艇里用作制氧剂。它与 $\text{CO}_2$ 反应的化学方程式为: $4\text{KO}_2 + 2\text{CO}_2 = 2\text{K}_2\text{CO}_3 + 3\text{O}_2$ 。某同学为了验证这一实验,以大理石、足量的盐酸和超氧化钾为原料制取 $\text{O}_2$ ,设计出如下图所示的实验装置:



(1) A 是制取  $\text{CO}_2$  的装置,应从下图三个装置中选择一个,你选的是\_\_\_\_\_。



(2) B 装置的作用是吸收 A 装置中产生的盐酸酸雾, C 装置内可能出现的现象是\_\_\_\_\_。为了检验 E 中收集的气体,可以在取出集气瓶后,用\_\_\_\_\_的木条伸入集气瓶内,木条会\_\_\_\_\_。

(3) 若 E 中的澄清石灰水变浑浊,这是因为\_\_\_\_\_。

(4) 表明 D 中的超氧化钾样品接近反应完毕时的现象是\_\_\_\_\_。

12. 将  $70\text{g Na}_2\text{O}_2$  和  $\text{Na}_2\text{O}$  的混合物跟  $98\text{g}$  水充分反应后,所得  $\text{NaOH}$  的质量分数为  $50\%$ ,则原混合物中  $\text{Na}_2\text{O}_2$  和  $\text{Na}_2\text{O}$  的质量各为多少?

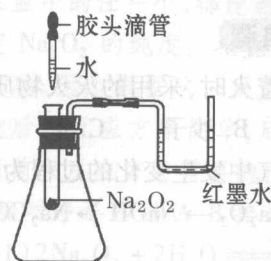
### 综合能力拓展

1. 某课外活动小组为了探究  $\text{Na}_2\text{O}_2$  的性质,查到相关资料:用脱脂棉包住少量  $\text{Na}_2\text{O}_2$  置于石棉网上,向上滴几滴水,脱脂棉可以燃烧。该实验猜测:

第一,有氧气生成。

第二,\_\_\_\_\_。

实验验证:该小组成员设计如下图所示的装置验证两个猜测。



(1) 验证第一个实验猜测的实验操作:\_\_\_\_\_,现象\_\_\_\_\_。

(2) 验证第二个实验猜测的现象:\_\_\_\_\_;若无变化,原因是\_\_\_\_\_。

2. 为了使学生能更仔细观察到钠与水反应的各种实验现象,将钠与空气隔绝,利用煤油和水共同控制反应进行(如下图)。首先向大试管中加少量煤油,加入三粒钠块,塞上橡胶塞,再由长颈漏斗加入水,打开开关,使煤油液面升至橡胶塞,然后关闭开关,反应开始至结束。根据反应中观察到的现象,回答下列问题:



(1) 金属钠的变化现象\_\_\_\_\_。

(2) 大试管中溶液颜色的变化是\_\_\_\_\_。

(3) 装置中液面的变化分别是:大试管中\_\_\_\_\_;长颈漏斗中\_\_\_\_\_。

(4) 简述检验产生气体的方法\_\_\_\_\_。

(5) 若  $a\text{g}$  钠与  $b\text{mL}$  水完全反应,则该溶液的溶质的质量分数是\_\_\_\_\_。

3.  $200^\circ\text{C}$  时,  $11.6\text{g CO}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  的混合气与



(1)与氧气相似 金属、非金属  
 (2)观察物质的外观性质→预测物质的性质→  
 实验和观察→解释及结论

### 要点2:氯气的化学性质

**【例2】**将新制的饱和氯水慢慢滴入含有酚酞的NaOH溶液中,当滴到最后一滴时红色溶液突然退色。试回答下列问题:

(1)产生上述现象的原因是什么?

(2)简述怎样用实验方法证明红色溶液退色的原因。

**【解析】**本题属于实验探究题,应根据实验分析可能的原因,预测可能体现的物质性质,再根据物质设计相应的实验方案。

能使红色溶液退色的原因可能为:一是NaOH溶液被中和,酚酞又恢复至无色;二是酚酞分子的结构被破坏了,若再加入NaOH溶液,溶液不变红色,说明酚酞分子的结构被破坏。

**【答案】**(1)原因有两种:①氯水与NaOH溶液反应,生成两种盐,即 $\text{Cl}_2 + 2\text{NaOH} = \text{NaCl} + \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}$ ,碱性减弱,且氯水过量还会使溶液呈酸性;②氯水过量后生成的次氯酸将酚酞漂白(即氧化)了。(2)向退色后的溶液中再加少量的NaOH溶液,若不再出现红色,则为原因②;反之,则为原因①。

### 课堂基础自测

1.研究物质性质的基本程序是一个系统的过程,其主干一般分为四个步骤。第一步是【 】

- A. 预测物质的性质  
 B. 观察物质的外观性质  
 C. 进行实验和观察  
 D. 做出有关的解释和结论

2.可以用氯气灌洞的方法来消灭田鼠,这是利用了氯气的【 】

- ①密度比空气大 ②易液化 ③能溶于水  
 ④有毒

- A. ①② B. ③④  
 C. ①③④ D. ①④

3.若空气中含有一定量的 $\text{Cl}_2$ ,处在该环境中的

人,可以用浸有某种物质的毛巾捂住鼻子,以防中毒。该物质最好是【 】

- A. NaOH B. NaCl  
 C.  $\text{NaHCO}_3$  D.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

4.下列各组物质反应时,只生成白烟的是【 】

- A. 磷在 $\text{O}_2$ 中燃烧  
 B. 钠在 $\text{Cl}_2$ 中燃烧  
 C. 铜丝在 $\text{Cl}_2$ 中燃烧  
 D. 磷在 $\text{Cl}_2$ 中燃烧

5.氯气是有毒气体,曾被德国法西斯制成毒气弹用于侵略战争。当这种毒气弹顺风爆炸时,通常可以选用的防御办法是【 】

- ①人躲到低洼的地方去  
 ②人躲到较高的地方去  
 ③用蘸有NaOH溶液的软布蒙面  
 ④可以用蘸有肥皂水或尿液的软布蒙面

- A. ①④ B. ②③ C. ②④ D. ②③④

6.检验某溶液中是否含有 $\text{Cl}^-$ ,下面操作正确的是【 】

- A. 取样,滴加 $\text{AgNO}_3$ 溶液,看是否有白色沉淀生成  
 B. 取样,先加盐酸酸化,再加 $\text{AgNO}_3$ 溶液,看是否有白色沉淀生成  
 C. 取样,先加稀 $\text{HNO}_3$ 酸化,再加入 $\text{AgNO}_3$ 溶液,看是否有白色沉淀生成  
 D. 取样,先加入少量 $\text{AgNO}_3$ 溶液,有白色沉淀生成,再加入稀 $\text{HNO}_3$ ,看白色沉淀是否消失

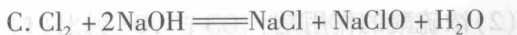
7.下列物质必须隔绝空气和水蒸气保存的是【 】

- ①Na ②NaOH ③ $\text{Na}_2\text{O}$  ④ $\text{Na}_2\text{O}_2$   
 ⑤ $\text{Na}_2\text{CO}_3$  ⑥NaClO

- A. ①④ B. ②③④⑤  
 C. ①②③④ D. ①②③④⑥

8.2007年春,“禽流感”又有蔓延之势,市售家用消毒液发生器是防治“禽流感”的家用消毒液的一种制备仪器。它用常用的精盐和自来水为反应物,通电时,发生器电解槽的极板上产生大量气泡;切断电源后所得消毒液有强烈的杀菌消毒能力,与该发生器直接有关的化学反应是【 】

- A.  $2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} 2\text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow + \text{Cl}_2 \uparrow$   
 B.  $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl}$



9. 有稀硝酸、NaCl 溶液、NaOH 溶液和稀盐酸四种无色溶液, 标签均已脱落, 如何用最少数的试剂和最简便的方法将它们一一鉴别出来?

10. (1) 工业上如何用石灰石、水和食盐为原料制漂白粉? (提示: 工业上用电解饱和食盐水的法制烧碱, 副产品是  $\text{Cl}_2$ )

(2) 漂白粉暴露在空气中为什么会失效? 写出有关反应的化学方程式。

11. 为进一步了解金属钠与非金属单质反应的化学性质, 某同学设计了两个探究小实验, 其记录如下, 请你帮助该同学完成每个实验结论。

(1) 金属钠与氯气的反应。

该同学的实验方案:

① 在盛有黄绿色氯气的敞口集气瓶上方用铁锉锉金属钠的表面, 使钠屑掉入集气瓶中。

现象: 钠屑在从瓶口到瓶底的降落过程中闪烁黄光; 瓶壁和底部生成少量白色固体。

结论: \_\_\_\_\_。

② 将一个盛有氯气的集气瓶倒扣在石棉网上的钠块上方。

现象: 片刻后钠块开始燃烧, 火焰为黄色, 产生大量白烟, 最后火焰熄灭。

结论: \_\_\_\_\_。

(2) 金属钠与硫的反应。

该同学的实验方案:

① 硫粉与金属钠在研钵中小心混合接触。

现象: 没有明显的反应现象。

结论: \_\_\_\_\_。

② 将硫粉与金属钠共置于研钵中研磨。

现象: 产生黄色的闪光, 并伴有“噼噼啪啪”的响声。

结论: \_\_\_\_\_。

通过对实验(1)和(2)的反应条件进行分析、对比, 你对非金属单质氯气和硫的化学性质有了哪些新的了解?

通过对实验(1)和(2)的结论进行分析、对比, 你对金属钠的化学性质有了哪些新的了解?



**综合能力拓展**

1. 下面是某化学课外活动小组探索氯水漂白性的一个探究活动记录:

[观察] 氯气的颜色: 黄绿色; 氯水的颜色: 黄绿色。

[结论] 氯水中含有氯气分子。

[实验操作] 用两根玻璃棒分别蘸取盐酸和氯水, 各滴在两片蓝色石蕊试纸上。

[实验现象] 滴有盐酸的试纸变红, 滴有氯水的试纸中间变白, 外圈变红。

[分析与结论] 氯水呈黄绿色, 说明氯水中溶有游离的氯气分子。滴有氯水的蓝色石蕊试纸外圈变红, 说明氯水中有能使试纸变红的酸生成; 中间变白, 说明氯水中有能够使有色物质退色的物质生成。

[问题与思考] 氯气溶于水发生如下反应:  $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HCl} + \text{HClO}$ , 溶液中的水和盐酸都没有漂白作用, 能够使有色物质退色的物质是氯水中的氯气分子还是氯水中的次氯酸呢? 还是二者都有漂白作用?

(1) 氯水中所含的分子有 Cl<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>O、HClO，主要含有的分子是 H<sub>2</sub>O。

(2) 氯水中使蓝色试纸变红的离子是 H<sup>+</sup>。  
使 AgNO<sub>3</sub> 溶液生成白色沉淀的化学方程式：AgNO<sub>3</sub> + HCl = AgCl↓ + HNO<sub>3</sub>

(3) 假设使蓝色石蕊试纸退色的是 Cl<sub>2</sub> 分子，请设计一个实验验证。

[实验操作] 将湿润的蓝色石蕊试纸放入氯水中。

[实验现象] 试纸先变红后褪色。

[分析与结论] 氯水中含有 HClO，具有漂白性。

2. 某学生用如下图所示的方法研究物质的性质，其中气体 A 的主要成分是氯气，杂质是空气和水蒸气。回答下列问题：



(1) 该项研究(实验)的主要目的是 验证氯气的漂白性。

(2) 浓硫酸的作用是 干燥氯气。

(3) 与研究目的直接相关的实验现象是 湿润的有色布条褪色。

(4) 从物质性质方面来看，这样的实验设计还存在事故隐患，事故表现是 氯气泄漏。

请在上图 D 处以图的形式表明克服事故隐患的措施。

3. 下面是某同学研究二氧化硫性质的一个片段。(已知二氧化碳与过氧化钠反应生成碳酸钠和氧气)

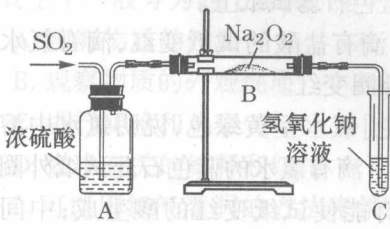
请你帮助他完成部分实验并补全活动记录。

**活动记录**

[观察] 二氧化硫的颜色、状态、气味：没有颜色，有刺激性气味。

[预测] 从组成上分析，二氧化硫为非金属氧化物，也是一种酸性氧化物，可能与水、氧化钠、氢氧化钠等反应。另外，二氧化硫中硫元素为 +4 价，可能与其他物质反应生成单质硫(0 价)，也可能转化为三氧化硫、硫酸或硫酸盐(+6 价)。

[实验记录]

实验内容	实验现象	解释及结论
收集一满试管二氧化硫，将试管倒扣在盛水的水槽中，用右手拇指堵住试管口并直立试管，然后滴入几滴石蕊溶液	水进入倒扣的试管，滴入石蕊溶液后，溶液变红	①
将少量二氧化硫通入含有少量酚酞的 NaOH 溶液中； 在反应后的溶液中加入 BaCl <sub>2</sub> 溶液； 再滴入稀盐酸	红色较浅； 得到白色沉淀； 沉淀溶解	②
 如上图所示，通入二氧化硫气体至足量，用带火星的木条插入试管 C 中； 将 B 中反应后的固体溶于水，加入 BaCl <sub>2</sub> 溶液； 再滴入稀盐酸	木条复燃； 得到白色沉淀； 沉淀部分溶解	③



(1)比较  $\text{SO}_2$  与  $\text{CO}_2$  性质的异同点。

(2)这位同学是按照怎样的程序来研究物质的?

(3)在上述过程中,他利用了哪些研究物质性质的方法?

### 第3节 化学中常用的物理量——物质的量

#### 第1课时

#### 自主探究学习

1. 物质的量是国际单位制中的一个\_\_\_\_\_，表示\_\_\_\_\_。其单位是\_\_\_\_\_。其描述对象是\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、离子、原子团、电子、质子、中子等\_\_\_\_\_。1mol 粒子集体所含有的粒子数与\_\_\_\_\_中所含的碳原子数相同，约为\_\_\_\_\_，把  $6.02 \times 10^{23} \text{mol}^{-1}$  叫做\_\_\_\_\_，符号为\_\_\_\_\_。

2. 摩尔是\_\_\_\_\_的单位，摩尔简称\_\_\_\_\_，符号为\_\_\_\_\_。每摩尔物质含有阿伏加德罗常数个粒子。物质的量( $n$ )、阿伏加德罗常数( $N_A$ )与微粒数( $N$ )之间的关系式是\_\_\_\_\_。

3. 摩尔质量是单位\_\_\_\_\_所具有的质量，其单位是\_\_\_\_\_或\_\_\_\_\_，通常用\_\_\_\_\_表示，摩尔质量在数值上等于该物质的\_\_\_\_\_。物质的量( $n$ )、摩尔质量( $M$ )和质量( $m$ )之间的关系式是\_\_\_\_\_。物质的量这一物理量为我们提供了一个定量认识物质组成的\_\_\_\_\_，例如，看到  $\text{CO}_2$  这一化学式，就可

以认识到:1mol  $\text{CO}_2$  含有\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。

#### 名师要点解析

要点1:以物质的量为核心的物理量

【例1】下列叙述错误的是\_\_\_\_\_【\_\_\_\_\_】

- A. 1mol 任何物质都含有  $6.02 \times 10^{23}$  个分子  
 B. 0.012kg  $^{12}\text{C}$  约含有  $6.02 \times 10^{23}$  个  $^{12}\text{C}$  原子  
 C. 1mol 水中含有 2mol 氢和 1mol 氧  
 D. 1mol Ne 中含有  $10 \times 6.02 \times 10^{23}$  个电子

【解析】因为有些物质是由分子组成(例如水、硫酸等),有些物质是由离子组成[例如  $\text{NaCl}$ 、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$  等],还有些物质是由原子直接构成的(例如金刚石等),所以 A 的叙述是错误的。碳是由原子构成的,根据规定,0.012kg  $^{12}\text{C}$  所含的碳原子数即为阿伏加德罗常数,其近似值为  $6.02 \times 10^{23} \text{mol}^{-1}$ ,所以 B 对。根据规定,“使用摩尔表示物质的量时,应该用化学式指明粒子的种类”,所以 C 不正确。氖原子核外有 10 个电子,则 1mol Ne 中含有  $10 \times 6.02 \times 10^{23}$  个电子,所以 D 正确。

【答案】AC

【方法技巧】通过本题的解析给我们如下启示:

①学习化学概念时,一定要把与概念相关的文字读细、读懂,抓住概念的本身特征去理解,打好学习基础;②使用摩尔表示物质的量时,一定用化学式表明粒子的种类,不能用中文名称;③分子是由一定数量的原子构成的。从微观角度看,1 个分子是由一定数量的原子构成的。

【变式训练】设  $N_A$  表示阿伏加德罗常数的值,下列说法正确的是\_\_\_\_\_【\_\_\_\_\_】

- A. 1mol 氦气中有  $2N_A$  个氦原子  
 B. 14g 氮气中含有  $N_A$  个氮原子(氮的相对原子质量为 14)  
 C. 0.6mol  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  溶液中含有  $0.6N_A$  个 O 原子  
 D. 18g  $\text{H}_2\text{O}$  中所含的电子数为  $8N_A$

【答案】B

【例2】 $3.01 \times 10^{23}$  个氧分子的物质的量是\_\_\_\_\_mol,所含氧原子的物质的量是\_\_\_\_\_mol,1.5mol  $\text{Cl}_2$  含有\_\_\_\_\_  $\text{Cl}_2$ 、\_\_\_\_\_个 Cl 原子。

【解析】由物质的量( $n$ )、阿伏加德罗常数( $N_A$ )、粒子数( $N$ )之间的关系式: $n = \frac{N}{N_A}$  可进行有关的计算。氧气分子的物质的量为  $n(\text{O}_2) = (3.01 \times$