

Huanggang
chuzhong Huaxue
Aosai Jingdian

黄冈初中化学 奥赛精典

吴吉祥 阮祥富 主编



金盾出版社

黄冈初中化学奥赛精典

吴吉祥 阮祥富 主 编

金盾出版社

内 容 提 要

依据新课标初中化学教学大纲和竞赛大纲,以专题形式编写,全书共六部分,前五部分共二十个专题,每个专题设置了【奥赛脉络导航】、【解题技法点拨】、【奥赛同步训练】、【赛题参考答案】等栏目,所选例题和习题全部选自近年全国各地初中化学竞赛试题及中考试题中具有代表性的优秀试题,每道试题都附有参考答案。第六部分决赛实战演练为近几年全国初中化学奥赛决赛试题及参考答案。

本书可供初中学生竞赛和中考备考使用,也可供初中化学教师教学参考。

图书在版编目(CIP)数据

黄冈初中化学奥赛精典/吴吉祥,阮祥富主编. —北京:金盾出版社,2009.12

ISBN 978-7-5082-6015-0

I. 黄… II. ①吴…②阮… III. 化学课—初中—教学参考资料 IV. G634.83

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 187924 号

金盾出版社出版、总发行

北京太平路 5 号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:68214039 83219215

传真:68276683 网址:www.jdcbs.cn

封面印刷:北京印刷一厂

正文印刷:北京天宇星印刷厂

装订:北京天宇星印刷厂

各地新华书店经销

开本:787×1092 1/16 印张:21.25 字数:506 千字

2009 年 12 月第 1 版第 1 次印刷

印数:1~8 000 册 定价:40.00 元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

前言

全国初中学生奥林匹克化学竞赛(即全国初中学生化学素质和实验能力竞赛)是我国初中学生开展的最高级别的竞赛,它能充分调动学生学习化学的积极性,有力地推动我国当前的新课程教学的改革,在广大教师和学生中产生了广泛而深远的影响。为了发挥初中化学奥林匹克竞赛所具有的普及与提高的双重作用,激发初中学生对化学学科持续的兴趣和动力,我们依据新课标初中化学教学大纲和竞赛大纲,以专题形式,从面向竞赛、立足基础、兼顾中考的新视角出发,编写了这本《黄冈初中化学奥赛精典》,本书注重了科学性、系统性、针对性和实用性。

本书一共分为六个部分,前五部分共二十个专题,每个专题设置了【奥赛脉络导航】、【解题技法点拨】、【奥赛同步训练】、【赛题参考答案】等栏目。第六部分为决赛实战演练。

【奥赛脉络导航】 着重叙述了本专题所需掌握的基本知识点,并对一些重点、难点和疑点问题进行了系统的分析和解释;对超出新课标初中化学教学大纲范围而初中化学竞赛中可能涉及的知识点也进行了简单的介绍,新颖、直观、系统的讲解形式增强了可读性。

【解题技法点拨】 精选一些富有代表性的精典例题进行了分析和解答,其中特别注重解题技巧与解题思维方法的分析,从竞赛思维与常规思维的异同中梳理出与初中化学相对应的竞赛知识,强化对思维能力的培养。

【奥赛同步训练】 为学生提供与本专题内容相对应的多样的竞赛同步训练题,习题主要选自历年全国各地竞赛试题和中考的优秀试题,选题注重新颖性、综合性、灵活性、典型性、针对性,力求在巩固学生学习效果的基础上,按照符合初中化学竞赛要求的知识点,循序渐进地对学生进行竞赛热身训练,使之切实起到提高教学效果,提高学生中考、竞赛成绩和提高学生化学素质的多重作用。

【赛题参考答案】 详略得当的参考答案能及时给学生正确的指导,以便学生更好地学习。

决赛实战演练 选择了近年全国初中学生化学素质和实验能力竞赛(天原杯)复赛试题,为学生指明了近年全国初中化学奥林匹克竞赛的方向,方便学生在学习后能自己检验训练效果,以便及时反馈,有针对性地进行再学习。

本书主编:吴吉祥、阮祥富。参加编写的教师有:吴吉祥、阮祥富、张宏忠、张超、罗伟锋、刘泽宏、姜金锋、杨仕辉、张勇、王雁、韩秋华、陈友军、江梅生、王世坤、阚碧华、李泽琪、王新华、秦辉、冯兴安、冯青辉、严琳、邵仲喜、周记柱、郑五一、郑烈山、许其刚、丁兰馨、林琼华、王家传、杨立红。

目 录

第一部分 接触身边化学物质	(1)
专题一 空气和氧气	(1)
※奥赛脉络导航※	(1)
※解题技法点拨※	(4)
※奥赛同步训练※	(5)
※赛题参考答案※	(13)
专题二 水和氢气	(15)
※奥赛脉络导航※	(15)
※解题技法点拨※	(17)
※奥赛同步训练※	(20)
※赛题参考答案※	(26)
专题三 碳和碳的氧化物	(28)
※奥赛脉络导航※	(28)
※解题技法点拨※	(30)
※奥赛同步训练※	(32)
※赛题参考答案※	(38)
专题四 常见金属	(39)
※奥赛脉络导航※	(39)
※解题技法点拨※	(41)
※奥赛同步训练※	(43)
※赛题参考答案※	(47)
专题五 氧化物、酸、碱、盐、化学肥料	(49)
※奥赛脉络导航※	(49)
※解题技法点拨※	(55)
※奥赛同步训练※	(58)
※赛题参考答案※	(63)
第二部分 分析理解化学奥秘	(65)
专题六 物质的变化和性质	(65)
※奥赛脉络导航※	(65)



※解题技法点拨※	(71)
※奥赛同步训练※	(73)
※赛题参考答案※	(78)
专题七 物质的结构、组成和分类	(80)
※奥赛脉络导航※	(80)
※解题技法点拨※	(85)
※奥赛同步训练※	(86)
※赛题参考答案※	(92)
专题八 化学用语和化学量	(93)
※奥赛脉络导航※	(93)
※解题技法点拨※	(98)
※奥赛同步训练※	(99)
※赛题参考答案※	(106)
专题九 溶液知识	(108)
※奥赛脉络导航※	(108)
※解题技法点拨※	(111)
※奥赛同步训练※	(112)
※赛题参考答案※	(116)
第三部分 实验探究化学原理	(117)
专题十 化学实验基本操作	(117)
※奥赛脉络导航※	(117)
※解题技法点拨※	(123)
※奥赛同步训练※	(125)
※赛题参考答案※	(132)
专题十一 物质的检验和推断	(134)
※奥赛脉络导航※	(134)
※解题技法点拨※	(137)
※奥赛同步训练※	(142)
※赛题参考答案※	(147)
专题十二 物质的分离和提纯	(150)
※奥赛脉络导航※	(150)
※解题技法点拨※	(152)
※奥赛同步训练※	(154)
※赛题参考答案※	(161)
专题十三 实验探究与综合设计	(164)
※奥赛脉络导航※	(164)
※解题技法点拨※	(166)



※奥赛同步训练※	(170)
※赛题参考答案※	(179)
第四部分 定量分析化学原理	(182)
专题十四 根据化学式的计算	(182)
※奥赛脉络导航※	(182)
※解题技法点拨※	(183)
※奥赛同步训练※	(185)
※赛题参考答案※	(189)
专题十五 根据化学方程式的计算	(191)
※奥赛脉络导航※	(191)
※解题技法点拨※	(192)
※奥赛同步训练※	(194)
※赛题参考答案※	(199)
专题十六 有关溶液知识的计算	(202)
※奥赛脉络导航※	(202)
※解题技法点拨※	(203)
※奥赛同步训练※	(207)
※赛题参考答案※	(211)
专题十七 综合计算与计算方法技巧	(214)
※奥赛脉络导航※	(214)
※解题技法点拨※	(214)
※奥赛同步训练※	(217)
※赛题参考答案※	(222)
第五部分 化学与社会生产、生活	(226)
专题十八 化学与环境	(226)
※奥赛脉络导航※	(226)
※解题技法点拨※	(228)
※奥赛同步训练※	(229)
※赛题参考答案※	(234)
专题十九 化学与能源、资源	(236)
※奥赛脉络导航※	(236)
※解题技法点拨※	(238)
※奥赛同步训练※	(239)
※赛题参考答案※	(242)
专题二十 化学与生活	(244)
※奥赛脉络导航※	(244)
※解题技法点拨※	(247)



※奥赛同步训练※	(247)
※赛题参考答案※	(252)
第六部分 决赛实战演练	(254)
近年全国初中化学竞赛决赛试题	(254)
2001 年全国初中学生化学素质和实验能力竞赛 (第十一届天原杯)复赛试题	(254)
2002 年全国初中学生化学素质和实验能力竞赛 (第十二届天原杯)复赛试题	(259)
2003 年全国初中学生化学素质和实验能力竞赛 (第十三届天原杯)复赛试题	(264)
2004 年全国初中学生化学素质和实验能力竞赛 (第十四届天原杯)复赛试题	(270)
2005 年全国初中学生化学素质和实验能力竞赛 (第十五届天原杯)复赛试题	(275)
2006 年全国初中学生化学素质和实验能力竞赛 (第十六届天原杯)复赛试题	(282)
2007 年全国初中学生化学素质和实验能力竞赛 (第十七届天原杯)复赛试题	(287)
2008 年全国初中学生化学素质和实验能力竞赛 (第十八届天原杯)复赛试题	(294)
2009 年全国初中学生化学素质和实验能力竞赛 (第十九届天原杯)复赛试题	(302)
决赛试题参考答案	(310)

第一部分 接触身边化学物质

专题一 空气和氧气

※奥赛脉络导航※

【空气】

空气的组成

空气成分	氮气(N ₂)	氧气(O ₂)	稀有气体	二氧化碳(CO ₂)	其他气体和杂质
体积分数	78%	21%	0.94%	0.03%	0.03%
特点	成分相对固定			成分相对不固定	

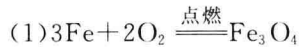
【氧气】

一、氧气的物理性质

- (1)通常状况(20℃,101kPa)下,无色无味气体;
- (2)标准状况(0℃,101kPa)下,密度(1.429g/L)比空气(1.293g/L)的大;
- (3)不易溶于水;
- (4)熔点(-183℃)、沸点(-218℃)都很低,液态、固态都是淡蓝色的.

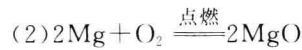
二、氧气的化学性质

1. 氧气与金属的反应

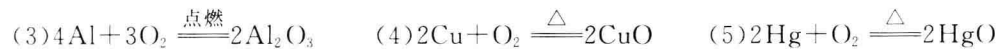


现象:剧烈燃烧,火星四射,放出大量的热,生成黑色固体.

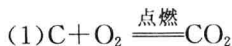
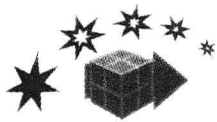
注意 ①细铁丝上如有铁锈,应先擦干净;防止隔氧而不易燃烧;②集气瓶里要预先留少量水或沙;防止高温熔融物炸裂瓶底;③铁丝要绕成螺旋状;增大受热面积,便于燃烧延续;④铁丝头要绑一小段火柴梗;起引燃作用.



现象:发出耀眼的白光,放出大量的热,生成白色固体,产生少量白烟.



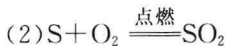
2. 氧气与非金属的反应



现象:在空气中,发红光,放热;在氧气中,剧烈燃烧,发白光,放热.

注意 ①检验氧气的方法:将带火星的木条伸入集气瓶中,木条复燃(通常用于检验一瓶气体是否为氧气);或将燃烧的木条伸入集气瓶中,木条燃烧更旺盛(通常用于区别包括氧气在内的几种气体).

②木炭必须由上而下,缓慢插入:缓慢插入是为了使集气瓶中的氧气充分用于木炭燃烧,以便有较长时间观察实验现象;如果一开始就把木炭伸到集气瓶的中下部,则燃烧产生的二氧化碳的热气流会将集气瓶的中上部的氧气排出,导致木炭不能继续顺利燃烧甚至熄灭.

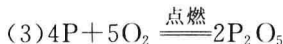


现象:在空气中,发出淡蓝色火焰,放热,产生刺激性气味.在氧气中,发出蓝紫色火焰,放热,产生刺激性气味.

注意 ①二氧化硫有毒,有刺激性气味,所以硫的量不能太多,以免产生较多的二氧化硫气体,同时最好由教师演示并在通风橱中进行,也可以在集气瓶里盛少量水或氢氧化钠溶液,以吸收燃烧生成的二氧化硫,防止二氧化硫污染空气.

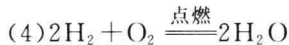
②实验时应在燃烧匙内垫一层石棉绒,防止高温时硫与金属反应而损坏燃烧匙.

③光:固体高温灼热时从表面发出的;火焰:气体燃烧时产生的.



现象:在空气中,发出红光并伴有黄白色火焰,放热,产生大量白烟.在氧气中,发出耀眼的白光,放出大量的热,产生大量白烟.

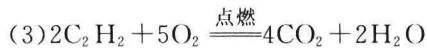
注意 烟是固体小颗粒悬浮于空气中产生;雾是小液滴分散在空气中产生.



3. 氧气与化合物的反应



甲烷和一氧化碳燃烧时都产生蓝色火焰.



说明:乙炔燃烧产生的火焰称氧炔焰,应用于焊接、切割金属.焊接金属时在金属表面发生的熔化与凝固属于物理变化;而切割金属时,少量红热的金属与氧气发生了化学变化.

三、氧气的用途

①支持燃烧:炼铁、炼钢、宇航、气焊、液氧炸药 ②供呼吸:医疗登山、潜水、航空航天.

四、氧气的实验室制法

1. 实验室制氧气的反应原理

	化学方程式
①	$2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$
②	$2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$
③	$2\text{KClO}_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{MnO}_2} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2 \uparrow$



其中反应①的优点有：不需要加热，可以节约能源；操作简便；生成物对环境无污染。

2. 实验室制取氧气的操作步骤及注意事项

操作步骤及注意事项(以高锰酸钾为例)：

①查：检查装置的气密性(操作方法？判断方法？)。

②装：向试管中装入固体药品。

注意 如果用高锰酸钾，试管口要塞一团棉花(防止高锰酸钾粉末进入导管而将其阻塞)；如果用氯酸钾则不能混入易燃物，否则容易发生危险。

③定：据酒精灯外焰的高度把试管固定在铁架台上。

注意 a. 连接顺序：从下到上，从左到右。 b. 铁夹从试管底部往上套，夹在距试管口 $1/3$ 处。 c. 试管口略向下倾斜。

④点：点燃酒精灯给试管加热。

⑤收：收集氧气。

排水法

- | |
|---------------------------------------|
| a. 为什么可以用排水法收集氧气？(不易溶于水且不与水反应) |
| b. 操作方法(略) |
| c. 优点：收集的气体较纯，且易观察气体是否收集满。缺点：装置、操作较繁琐 |
| d. 始：待气泡连续均匀冒出再开始收集。(空气没排干净会含杂质氮气) |
| 终：当集气瓶外边缘冒气泡时表明水已排尽，氧气已收集满 |

向上排空气法

- | |
|---|
| a. 为什么可以用向上排空气法收集氧气？(密度比空气大且不与空气反应) |
| b. 操作方法(略) |
| c. 优点：装置、操作较简便。缺点：收集的气体不够纯，且不能观察气体是否收集满 |
| d. 验满：将带火星的木条放在集气瓶口，木条复燃 |

⑥移：将导管从水中移出。

⑦熄：熄灭酒精灯。

防止水槽中的水被倒吸入大试管，引起试管炸裂

【查装定点收移熄；谐音记为：茶庄定点收利息】

五、氧气的工业制法

空气 $\xrightarrow{\text{加压降温}}$ 液态空气 $\xrightarrow{\text{蒸发}}$ $\left\{ \begin{array}{l} \text{氮气}(-196^{\circ}\text{C}) \text{ 先蒸发出来} \\ \text{氧气}(-183^{\circ}\text{C}) \text{ (高压贮于黑字天蓝色钢瓶)} \end{array} \right.$

【催化剂与催化作用】

一、在化学反应里能改变其他物质的化学反应速率，而本身的质量和化学性质在反应前后都没有发生变化的物质叫做催化剂(又叫触媒)。

二、催化剂在化学反应中起的作用叫做催化作用。

注意：

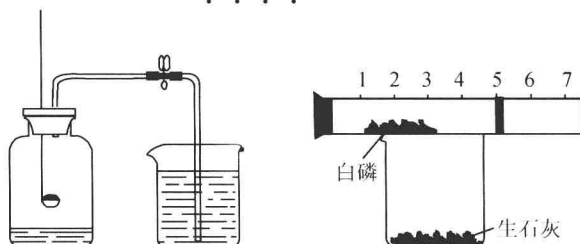
- (1) 催化剂并不总是加快反应速率，有的催化剂能降低反应速率；
- (2) 催化剂也参加化学反应，只是反应前后质量不变；
- (3) 催化剂在化学反应前后的化学性质不变；
- (4) 二氧化锰并不是总充当催化剂，如在高锰酸钾分解反应中就是生成物；
- (5) 催化剂有很多种，二氧化锰只是其中一种。氧化铁、氧化铜、硫酸铁、硫酸铜等都可作氮



酸钾、过氧化氢分解的催化剂。

※解题技法点拨※

例1 下左图是测定空气里氧气的体积分数的简易装置。



(1)可以观察到的现象有：①_____；②_____。

(2)该实验可以得出的结论是(答一条即可)_____。

(3)甲乙两同学分别准备用木炭和镁代替红磷做这一实验，行吗？_____。
为什么？_____。

思路点拨 证明空气的成分时，燃烧物不能用木炭、硫黄、镁、铁等。因为木炭、硫磺燃烧时虽然消耗了氧气，但又产生了气体，导致气体压强没有多大变化；镁在空气中燃烧时，除了与氧气反应外，还能与氮气、二氧化碳等发生反应；铁在空气中不能燃烧。所以木炭、硫、镁和铁都不能用于这一实验。

答案 (1)①发出红光并伴有黄白色火焰，放热，产生大量白烟；②烧杯中的水被吸入集气瓶，且被吸入的水约占原水面以上部分容积的五分之一

(2)①氧气约占空气体积的五分之一；②空气不是单一的物质，而是混合物

(3)不行。原因参考“思路点拨”

实验反思 如果将烧杯中的液体由水换成什么则可以用木炭或硫？

例2 某学生用上右图所示装置粗略地测定空气中氧气的体积分数。图中烧杯上方玻璃管(预先固定好)中部有一小块白磷，在左端管内密封有空气。活塞右端的玻璃管口跟空气连通，实验开始前活塞处在刻度5cm处。

(1)向生石灰中加水，玻璃管内观察到的现象是：白磷_____，此时活塞向(填“左”或“右”)_____移动。

(2)实验结束后，冷却至常温，活塞应停在约_____cm处，据此可得出的结论是_____。

(3)如何抽取蔬菜大棚中的气体样品？_____。如果用同样装置测定其中氧气的体积分数，则测得的数据可能_____ (填“>”、“<”或“=”)1/5；如果用同样方法测定早上六点左右茂密的树林里空气中氧气的体积分数，则数据可能_____。

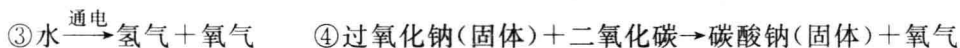
思路点拨 本题是将空气验证实验进行知识迁移的一道习题，需要将所学知识进行发散思考。生石灰与水反应放热使白磷的温度容易达到着火点；白磷燃烧放热使管内气体体积膨胀，所以开始活塞右移；由于白磷反应消耗氧气最终使管内压强减小，所以活塞后又左移；植物光合作用



用消耗二氧化碳产生氧气,所以大棚中氧气含量会略高;由于植物晚上进行呼吸作用,消耗氧气,所以氧气含量会降低。

答案 (1)燃烧;右;(2)4;空气中的 O_2 约占 $1/5$;(3)将注射器在外排尽其中的空气,进入大棚后再抽入所需要量的气体样品,用橡皮塞堵住针尖即可。 $>$, $<$ 。

例3 为保证长时间潜水,在潜水艇里要配备氧气再生装置。现有以下几种制取氧气的方法:



根据生活常识和上述文字表达式,确定其中最适合在潜水艇里制氧气的方法是_____(填序号),该法的优点有:_____(任写两点)。

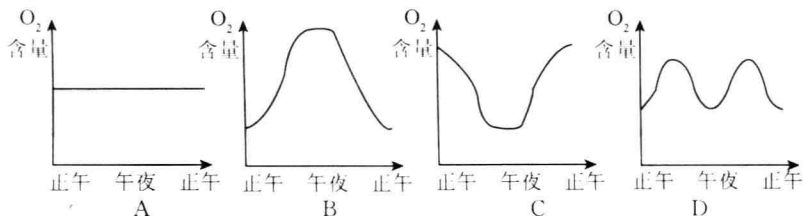
思路点拨 在潜水艇里供氧,一定要减少自备能源的消耗,减少污染和有毒物质的排放。另外,人呼出的二氧化碳气体若大量的从潜艇中大量排出,也会被敌方发现。①②③虽都可制得氧气但均要消耗能源,②还会生成有毒的物质,③的副产品氢气若随意排放到空气中易引起爆炸,要考虑保存问题。故①②③不合适。④既消耗了人呼出的二氧化碳气体,又生成了人呼吸需要的氧气,在潜水艇中形成了一个良性循环。当然,在潜水艇里供氧气还要综合考虑其他各方面的问题。在此,我们仅仅是从现有的知识出发讨论各个方案的优劣,随着知识和能力的不断增长,我们对问题的分析将会更加全面。

答案 ④;节约能源;消耗了人呼出的二氧化碳气体,又生成了人呼吸需要的氧气。

※奥赛同步训练※

一、选择题

1. 温室中的绿色植物受阳光的照射生长,昼夜测定温室内氧气的含量如下图所示,其中正确的是()



2. 打雷放电时,空气中有少量氧气会转化成臭氧($3O_2 \xrightarrow{\text{放电}} 2O_3$),下列有关说法中正确的是()

- A. 该变化是物理变化 B. O_2 与 O_3 都是单质
C. O_2 与 O_3 是不同的物质 D. O_2 与 O_3 的性质完全相同
3. 如果在宇宙飞船上划燃火柴,火焰会立即熄灭,这是由于()



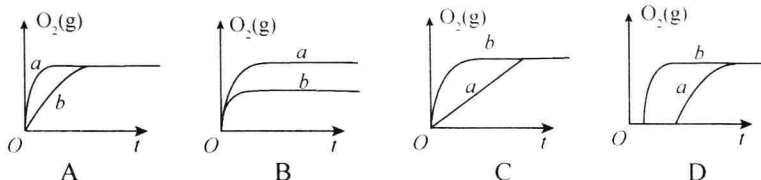
- A. O_2 不够
B. 在失重情况下, 空气不对流
C. 宇宙飞船上温度低
D. 达不到着火点
4. 飘尘是物质燃烧时产生的粒状飘浮物, 颗粒很小, 不易沉降, 它与空气中的 SO_2 、 O_2 接触时, SO_2 会部分转化为 SO_3 , 使空气的酸度增加, 飘尘所起的作用可能是()
A. 氧化剂
B. 还原剂
C. 催化剂
D. 吸附剂
5. 广场、体育场、飞机场用的照明灯(俗称“人造小太阳”)中充填的气体是()
A. 氮
B. 氖
C. 氙
D. 氩
6. 下列物质由一种气体单质在氧气里燃烧生成的是()
A. 二氧化硫
B. 二氧化碳
C. 水
D. 一氧化氮
7. 镁在空气中燃烧不仅生成氧化镁, 还有部分镁与氮气化合(生成物中 N 呈 -3 价), 由此可以推知 12g 镁在空气中燃烧后所得产物的质量为()
A. 等于 20g
B. 小于 20g
C. 大于 20g
D. 以上情况都可能
8. 镁带在氧气中燃烧是化学变化, 判断的主要根据是(), 其理由是()
主要根据: (1) 放出大量的热; (2) 看到耀眼的白光; (3) 有白色固体生成; (4) 镁带消失.
理由: A. 镁和氧气反应生成氧化镁
B. 镁是一种活泼的金属
C. 发生化学变化时要放热
D. 氧气被氧化
9. 单质 M 与氧气反应可生成两种氧化物, 而且其中一种是酸性氧化物, M 是()
A. S
B. C
C. Fe
D. Na
10. 许多金属氧化物对氯酸钾的分解有催化作用, 分别用下列金属氧化物作催化剂, 氯酸钾开始反应和反应剧烈时的温度如下表:

氧化物 温度 $^{\circ}C$ 反应程度	Fe_2O_3	Al_2O_3	CuO	MgO
开始反应	470	515	305	490
剧烈反应	490	540	350	545

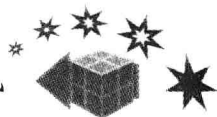
实验室用氯酸钾制取氧气, 如果不用二氧化锰作催化剂, 最好选用()

- A. Fe_2O_3
B. Al_2O_3
C. CuO
D. MgO

11. 有质量相等的两份氯酸钾, 只向其中一份加入少量二氧化锰, 同时放在两只试管内加热, 下列有关放出氧气的质量(g)与反应时间(t)的关系图象(图中 a 是纯氯酸钾的曲线, b 是混有二氧化锰的曲线)中正确的是()



12. 右图是某兴趣小组设计的一套实验装置, 装置足以维持实验过程中小白鼠的生命活动, 瓶口密封, 装置气密性良好, 经数小时后, U 形管 A、B 两处的液面会出现下列哪种情况?(忽略



水蒸气和温度变化对实验结果的影响)()

A. A 处上升, B 处下降

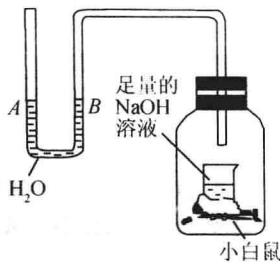
B. A、B 两处都下降

C. A 处下降, B 处上升

D. A、B 两处都不变

二、填空与简答

1. 用磷的同素异形体红磷和白磷做如下实验, 装置如下左图所示. 取 0.5g(过量)红磷置于燃烧匙中, 点火后立即插入瓶内并塞紧橡皮塞, 停止燃烧后待瓶温冷却到室温, 把瓶倒置于盛水的水槽中, 在水面下打开塞子, 任水进入瓶里, 最终进入瓶内水的体积约为瓶容积的 15%. 如果把 0.5g(过量)白磷置于燃烧匙中, 按照相同操作最终进入瓶内水的体积约占瓶容积的 21%.



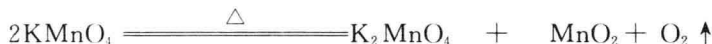
(1) 以上两个实验结果说明了什么?

(2) 有人认为, 在水面下打开塞子水即进入瓶内, 主要原因是五氧化二磷溶于水, 这种看法是否正确? 为什么?

(3) 白磷和红磷燃烧时看到的现象是 _____, 反应的化学方程式是 _____.



2. 由实验测知: 取 3.5g KMnO_4 晶体加热到 220°C , 分解放出的氧气多于按下式计算的理论量. 按下式计算的理论量为放出氧气 0.354g,



(溶于水呈紫红色)

(溶于水呈绿色)

(黑色, 不溶)

换算成标准状况下的体积为 248mL, 而实际测得的氧气为 308 mL(标准状况), 超过理论量为: $(308 - 248)\text{mL} = 60\text{ mL}$. 试回答:

(1) 怎样用实验证明: 超理论量的氧气不是来自 MnO_2 ?

(2) 怎样用实验证明: 超理论量的氧气是由 K_2MnO_4 分解产生的? (要求用 KMnO_4 制取氧气后的残渣实验, 如上右图所示.)

(3) 怎样从“最后残渣”中分离出 MnO_2 ?

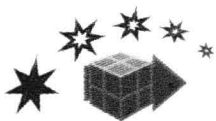
3. 利用乙炔焰的高温可进行气割或气焊.

(1) 发生乙炔焰的化学方程式是 _____.

(2) 气割时应使 _____ 气过量.

(3) 气焊时应控制 _____ 气的用量, 以防止 _____ 被氧化.

4. 氧气是在 18 世纪 70 年代由瑞典化学家 _____ 和英国化学家 _____ 分别通过加热



硝酸钾和加热氧化汞的方法制得的. 由于当时受_____学说的错误影响, 未能正确地认识氧气, 后来法国化学家_____做了研究空气成分的实验后才对氧气有了正确的认识.

5. 电工使用的“试电笔”内充有一种气体, 此气体的名称是_____, 在通电时发出一种_____色光.

6. 有 A、B、C、D 四种物质. A 是无色无味的气体. B 在 A 中燃烧很旺盛, 生成无色有刺激性气味的气体 C, D 是一种无色可溶的气体. 将燃烧的 B 放入 C 或 D 中均可熄灭. C 能造成大气污染. A、B、C、D 各是什么物质? 从①~⑨中选择答案, 将序号填入空格中.

①空气 ②氮气 ③硫黄 ④木炭 ⑤氧气 ⑥二氧化碳 ⑦红磷 ⑧铁丝 ⑨二氧化硫.

A 是_____ B 是_____ C 是_____ D 是_____

7. “化学反应条件的控制是实验灵魂”. 某校化学兴趣小组在老师指导下, 进行了“影响双氧水分解因素”的实验. 请你帮助回答下列问题.

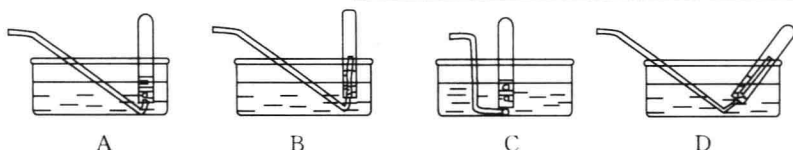
(1) 取两支大试管, 分别倒入适量的 6%、15% 的双氧水, 再加入等量的 MnO_2 , 各收集一小试管气体, 发现浓度大的先收集满. 该操作过程中合理的排列顺序是(选填序号)_____.

①检验装置的气密性 ②待有连续稳定气泡再排水集气

③将水槽中待收集气体的小试管注满水 ④旋紧连有导管的单孔胶塞

⑤向大试管内倒入适量双氧水再加入少许 MnO_2 粉末

(2) 用试管进行排水法集气时, 主要出现了如下图所示的 4 种操作, 其中合理的是(此小题为不定项选择填空, 多选、错选均不得分)_____.



(3) 取 a、b 两支试管分别加入等体积 6% 的双氧水, 再分别加入少许 MnO_2 粉末、 CuO 粉末, 发现 a 中比 b 中产生气泡多且快. 随即用带火星的木条分别悬空伸入试管内, 发现 a 中火星复燃, b 中火星仅发亮但不复燃. 由此得出影响双氧水分解的因素是_____.

(4) 再取一支试管倒入适量 6% 的双氧水, 仔细观察溶液内有少量细小气泡浮起; 然后将该支试管浸入约 80°C 的热水中, 溶液内气泡明显增多. 这时将带火星的木条悬空伸入试管内, 却不能复燃. 试对比第(3)题 a 中火星复燃的现象, 分析两者现象差异的根本原因是_____.

8. 某中学化学小组查阅资料发现金属氧化物 A 也能催化氯酸钾的分解, 且 A 和二氧化锰最佳催化温度均在 500°C 左右. 于是对 A 和二氧化锰的催化性能进行了定量对比实验. (实验时均以收满 500mL 氧气为准, 其他可能影响实验的因素均已忽略).

表 1 用 MnO_2 作催化剂

实验序号	KClO_3 的质量/g	MnO_2 质量/g	反应温度/ $^\circ\text{C}$	待测数据
1	8.00	2.00	500	
2	8.00	2.00	500	

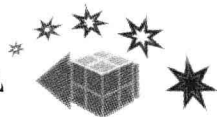


表 2 用 A 作催化剂

实验序号	KClO ₃ 的质量/g	A 质量/g	反应温度/℃	待测数据
1	8.00	2.00	500	
2	8.00	2.00	500	

根据表 1、表 2 的实验情况,请回答:

上述实验中的待测数据应是_____。完成此研究后,他们准备发表一篇研究报告,请你替他们拟一个报告题目:_____。

9. 某同学为了探究使带火星的木条复燃的氧气是否一定为纯氧气,若否,则使带火星木条复燃的氧气含量极限是多少? 为此该同学按下表所示比例,用排水法收集氧气进行实验:

	I	II	III	IV	V
空气体积分数/%	50	70	75	80	85
排水体积分数/%	50	30	25	20	15
带火星木条复燃情况	复燃	复燃	复燃	火星明亮,时燃时不燃	火星稍变明亮,不复燃

(注:实验结果与木条的着火点等因素有关,本题按表中所给数据解答)

(1)该实验说明使带火星的木条复燃的氧气_____ (选填“一定”或“不一定”)是纯氧气。

(2)氧气的体积分数大于_____时,就能使带火星的木条复燃。

10. 科学家根据自然界存在的 N₂ 制取出 N₃, 1998 年底又制 N₅。

(1)N₂、N₃、N₅ 在物质分类中都属于_____。

(2)N₅ 分子极不稳定,需保存在-80℃的干冰中。在通常状况下,它会发生爆炸,反应生成氮气。该反应的化学方程式为_____。

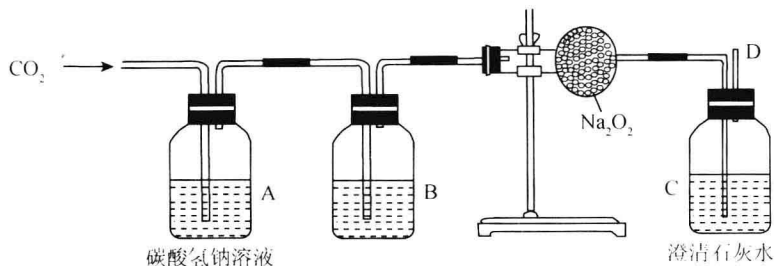
(3)火箭每发射 1t 设备,需要 5t 传统燃料(如液氢),若使用 N₅ 做燃料,这一比率可以改变。假如你是一个科学家,想设计用 N₅ 做燃料发射火箭,需要解决的主要问题是什么?

①_____。

②_____。

③_____。

11. “嫦娥”一号飞船的成功发射是我国航天事业的又一里程碑。金属过氧化物等可作宇宙飞船或潜水艇中的氧气再生剂,如:过氧化钠(Na₂O₂)在常温下能与人呼出的二氧化碳反应生成氧气,化学方程式为:2Na₂O₂+2CO₂═2Na₂CO₃+O₂; (过氧化钠还能与盐酸、水等物质发生反应产生氧气)为了验证该反应中氧气的产生,某兴趣小组的同学设计了如下图所示的实验装置。



(1)实验室选择气体发生装置时应考虑的因素是_____。