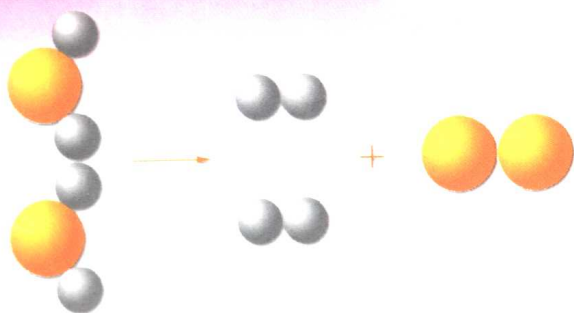


初中化学

龙门 专题

元素的单质及化合物

王后雄 主编



龍門書局

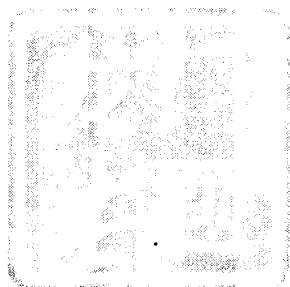


元素的单质及化合物

主 编 王后雄

本册主编 石建文

张 敏



龍門書局

版权所有 翻印必究

本书封面贴有科学出版社、龙门书局激光防伪标志，
凡无此标志者均为非法出版物。

举报电话：(010)64033640(打假办)



元素的单质及化合物

王后雄 主编

责任编辑 王 敏 陈国新

龙门书局 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码：100717

中国人民解放军第1201工厂印刷

科学出版社总发行 各地书店经销

*

2001年2月第一版 开本：880×1230 A5

2001年3月第二次印刷 印张：7 3/4

印数：10001—40000 字数：280 000

ISBN 7-80160-203-X/G·190

定 价：8.50 元

(如有印装质量问题，我社负责调换)

前 言

参考书几乎是每一位学生学习过程中必不可少的。如何发挥一本参考书的长效作用,使学生阅读后,能更透彻、迅速地明晰重点、难点,在掌握基本的解题思路和方法的基础上,举一反三、触类旁通,这是编者和读者共同关心的问题。这套《龙门专题》,就是龙门书局本着以上原则组织编写的。它包括数学、物理、化学三个学科共计 44 种,其中初中数学 11 种,高中数学 12 种,初中物理 4 种,高中物理 6 种,初中化学 3 种,高中化学 8 种。

本套书在栏目设置上,主要体现循序渐进的特点。每本书内容分为两篇——“基础篇”和“综合应用篇”(高中为“3+X”综合应用篇)。“基础篇”又分为“知识点精析与应用”、“视野拓展”两个栏目。其中“**知识点精析与应用**”着眼于把基础知识讲透、讲细,帮助学生理清知识脉络,牢固掌握知识点,为将成绩提高到一个新的层次奠定扎实的基础。“**视野拓展**”则是在牢固掌握基础知识的前提下,为使学生成绩“更上一层楼”而准备的。需要强调的是,这部分虽然名为“拓展”,但仍然立足于教材本身。主要针对教材中因受篇幅所限言之不详,但却是高(中)考必考内容的知识点(这类知识点,虽然不一定都很难,但却一直是学生在考试中最易丢分的内容)。“视野拓展”即针对这部分知识进行讲解,还包括了另外一些不易掌握、失分率较高的内容。纵观近年来高(中)考形势的变化,综合题与应用题越来越多,试行“3+X”高考模式以后,这一趋势更加明显。“综合应用篇”正是顺应这种形势而设,旨在提高学生的综合能力与应用能力,使学生面对纷繁多样的试题,能够随机应变,胸有成竹。

古人云:授人以鱼,只供一饭之需;授人以渔,则一生受用无穷。这也是我们编写这套书的宗旨。作为龙门书局最新推出的《龙门专题》,有以下几个特点:

1. 以“专”为先 本套书共计 44 种,你尽可以根据自己的需要从

中选择最实用、最可获益的几种。因为每一种都是对某一个专题由浅入深、由表及里的诠释,读过一本后,可以说对这个专题的知识就能够完全把握了。

2. 讲解细致完备 由于本书是就某一专题进行集中、全面的剖析,对知识点的讲解自然更细致。一些问题及例题、习题后的特殊点评标识,能使学生对本专题的知识掌握起来难度更小,易于理解和记忆。

3. 省时增效 由于“专题”内容集中,每一本书字数相对较少,学生可以有针对性地选择,以满足在较短时间里完成对某一整块知识学透、练透的需求。

4. 局限性小 与教材“同步”与“不同步”相结合。“同步”是指教材中涉及的知识点本套书都涉及,并分别自成一册;“不同步”是指本套书不一定完全按教材的章节顺序编排,而是把一个知识块作为一个体系来加以归纳。如归纳高中立体几何中的知识为四个方面、六个问题,即“点、线、面、体”和“平行、垂直、成角、距离、面积、体积”。让学生真正掌握各个知识点间的相互联系,从而自然地连点成线,从“专题”中体味“万变不离其宗”的含义,以减小其随教材变动的局限性。

5. 主次分明 每种书的前面都列出了本部分内容近几年在高考中所占分数的比例,使学生能够根据自己的情况,权衡轻重,提高效率。

本书的另一特点是充分体现中央关于“减负”的精神。“减负”的根本目的在于培养新一代有知识又有能力的复合型人才,它是实施素质教育的重要环节。就各科教学而言,只有提高教学质量,提高效率,才能真正达到减轻学生负担的目的。而本套书中每本书重点突出,讲、练到位,对于提高学生对某一专题学习的相对效率而言,大有裨益。这也是本书刻意追求的重点。

鉴于本书立意的新颖,编写难度很大,又受作者水平所限,书中难免疏漏之处,敬请不吝指正。

编 者

2001年1月1日

编委会

(初中化学)

总
策
划

龙
门
书
局

主
编

王
后
雄

编
委

张
敏

石
建
文

董
友
珠

梅
永
成

查
郁
霖

王
迎
和

执
行
编
委

王
敏



目 录

第一篇 基础篇	(1)
第一讲 空气 氧气	(2)
1.1 空气	(2)
1.2 氧气的性质和用途	(7)
1.3 氧气的制法	(13)
1.4 燃烧和缓慢氧化	(21)
中考热点题型分析	(26)
本讲测试题	(31)
第二讲 水和氢气	(42)
2.1 水是人类宝贵的自然资源	(42)
2.2 水的组成	(47)
2.3 氢气的实验室制法	(53)
2.4 氢气的性质和用途	(60)
中考热点题型分析	(68)
本讲测试题	(75)
第三讲 碳和碳的化合物	(87)
3.1 碳的几种单质	(88)
3.2 单质碳的化学性质	(93)
3.3 二氧化碳的性质	(98)
3.4 二氧化碳的实验室制法	(104)

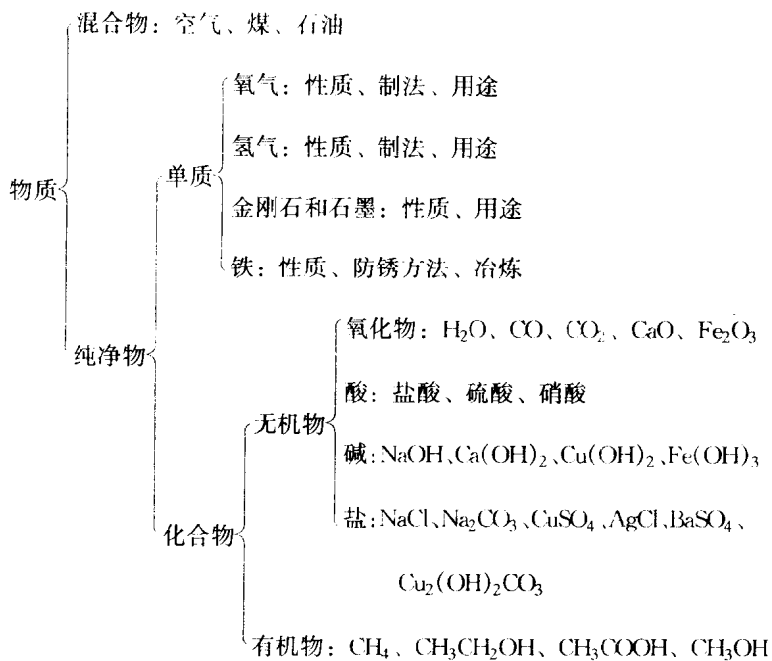
3.5	一氧化碳	(110)
3.6	甲烷	(117)
3.7	酒精 醋酸	(122)
3.8	煤和石油	(126)
	中考热点题型分析	(130)
	本讲测试题	(136)
第四讲	铁	(147)
4.1	铁的性质	(147)
4.2	几种常见的金属	(153)
	中考热点题型分析	(158)
	本讲测试题	(162)
第五讲	酸 碱 盐	(171)
5.1	几种常见的酸 酸的通性	(171)
5.2	金属活动性顺序 pH	(180)
5.3	常见的碱 碱的通性	(186)
5.4	常见的盐 盐的通性	(191)
5.5	化学肥料	(198)
	中考热点题型分析	(203)
	本讲测试题	(209)
第二篇	综合篇	(220)

第一篇 基础篇

近四年本专题的知识在中考题中所占分数的比例:

1997 年:	28%	1998 年:	21%
1999 年:	29%	2000 年:	34%

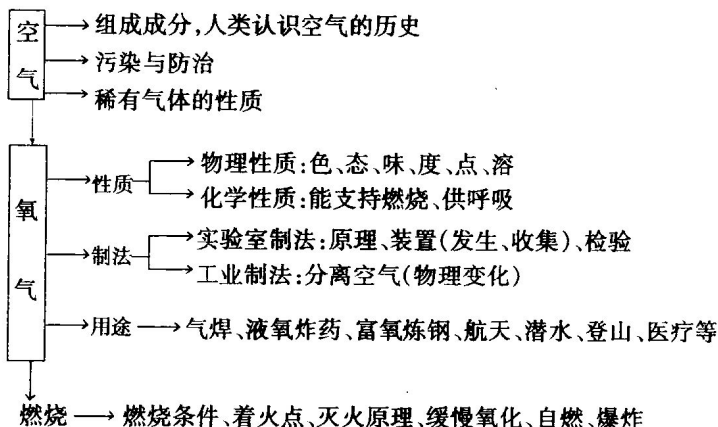
本书知识框图





第一讲 空气 氧气

本讲知识框图



1.1 空气



知识梳理

重点 ①空气的组成。②空气污染的严重危害。

难点 ①稀有气体的“惰性”。②空气的污染和如何防止污染。

本节需要掌握的知识点 ①了解空气的组成; 了解空气的污染和如何防止污染。

②了解稀有气体的化学特性和用途。

知识点精析与应用

【知识点精析】

1. 空气的主要成分及其体积分数

中考热点

空气是一种混合物, 其主要成分(按体积分数计算)为氮气约 78% 和氧气约

21%，此外还含有少量稀有气体约0.94%、二氧化碳约0.03%、其他气体和杂质约0.03%。

空气的成分是很复杂的。空气的相对稳定成分是氮气、氧气以及稀有气体。空气的可变成分是二氧化碳和水蒸气。空气的不定成分完全因地区而异。灰尘是空气中或多或少的悬浮杂质。一般说来，空气的成分是比较固定的。

2. 稀有气体

注意比较两字

稀有气体是氦、氖、氩、氪、氙等气体的总称。早期把它们统称为惰性气体，是因为在刚发现它们的时候，只注意了它们不跟其它元素起反应的一面。当发现它们在一定条件下，也能跟某些物质发生反应而形成化合物的事实后，才把它们改称为稀有气体。稀有气体的“惰性”是相对的，不是绝对的。

3. 空气的污染

随着现代化工业的发展，排放到空气中的有害气体和烟尘，改变了空气的成分，造成了对空气的污染。空气的污染包括粉尘和有害气体两大类。气体污染物主要是指二氧化硫、一氧化碳、二氧化氮等。这些气体主要来自矿物燃料（煤和石油）的燃烧和工厂的废气。

这是重点

大气污染的防治方法有：(1)改进燃料结构；(2)安装净化装置；(3)排放前的回收利用。

【解题方法指导】

【例1】以下对空气的说法，正确的是 ()

- A. 空气是无色的单质
- B. 空气是无色的化合物
- C. 空气是几种单质和几种化合物的混合物
- D. 空气成分是固定不变的

常考题型

分析 空气是由氮气、氧气、稀有气体、二氧化碳以及其他气体和杂质组成的。其中氮气、氧气、稀有气体是单质，二氧化碳、水等是化合物。所以选项A、B是不完整的，C项正确。一般说来，空气的成分是比较固定的。选项D的说法是不够准确的。

解 答案选C。

点评 本题考查的是空气的组成及有关单质、化合物、混合物的概念。此题是单选题，较易选出正确选项C。若为多选题，多选D是常出现的错误。

【例2】空气中体积分数约为21%的气体是 ()

- A. 氮气
- B. 二氧化碳
- C. 氧气
- D. 稀有气体

分析 空气的成分按体积计算：氮气约为78%，氧气约为21%，稀有气体约为0.94%，二氧化碳约为0.03%，其他气体和杂质约占0.03%。只要记住了

空气的成分及其含量，此题便迎刃而解。

解 答案选 C。

你是否记住了空气的成分及其含量

点评 空气的成分及其体积分数是中考考查的热点知识。常以选择题和填空题的形式出现。该知识点属识记内容，是中考得分点。

【例 3】“环境保护，以人为本”。从 2000 年 6 月起，新调整的上海空气质量指标中指出，影响上海空气质量的一组主要污染物是 ()

A. SO_2 、 NO_2 、可吸入颗粒物

B. CO_2 、 N_2 、 O_2

热点考题

C. CO_2 、 O_2 、 SO_2

D. NO_2 、 N_2 、可吸入颗粒物

分析 排放到空气中的有害物质，大致可分为粉尘和有害气体两大类。 SO_2 、 NO_2 由于有毒属污染物。 N_2 、 O_2 、 CO_2 无毒不属于污染物。

解 答案选 A。

点评 大气污染是十大危害之一，防止大气污染是世界卫生组织所倡导的。随着生活水平的提高，人们越来越关注自己所赖以生存的空气的质量。故关于空气污染的相关知识是中考中经常考查的知识点。

【达标跟踪训练】

1. 空气中体积分数最大的是 ()

A. 氮气 B. 氧气 C. 二氧化碳 D. 水蒸气

2. 6 月 5 日是世界环境日，环境保护是我国的一项基本国策，空气的净化日益受到人们的关注。下列气体组中的各种气体都属于空气污染物的是 ()

A. SO_2 、 CO 、 NO_2 B. CO_2 、 HCl 、 N_2

C. CH_4 、 CO_2 、 H_2 D. HCl 、 N_2 、 O_2

3. 空气中氧气和氮气的体积比约为 ()

A. 1:1 B. 1:4 C. 1:5 D. 4:5

4. 下列物质排放到空气中，不会使空气受到污染的是 ()

A. 煤燃烧产生的烟气 B. 植物光合作用产生的气体

C. 石油化工厂排放的废气 D. 汽车排放的尾气

5. 下列气体泄漏到空气中，会造成空气污染的是 ()

A. 二氧化氮 B. 氧气 C. 水蒸气 D. 氮气

6. 据环保部门监测，造成哈尔滨市大气污染的主要物质是：总悬浮颗粒(粉尘)、二氧化硫及氮和碳的氧化物，你认为造成大气污染的污染源主要有 ()

①煤燃烧排放的烟尘和气体

②汽车排放的尾气

③绿色植物进行光合作用所释放的气体

④空气与土壤、水长期接触

- A. ①② B. ②③ C. ①④ D. ③④

7. 自 1999 年初起,北京市政府采取措施,强制各用煤单位使用低硫优质煤,主要是为了防止下列哪种气体对空气的污染 ()

- A. SO_2 B. CO C. CO_2 D. NO_2

8. 空气污染给人类和大自然带来危害。排放到空气中的有害物质大致可分为_____和气体两大类。从世界范围看,排放到空气中的污染物较多的是_____、_____、 NO_2 等。

【答案与提示】

1. A 2. A 3. B 4. B 5. A 6. A 7. A 8. 粉尘; SO_2 ; CO

视野拓展

【释疑解难】

1. 环境保护

环境污染主要包括大气污染、水污染、土壤污染、食品污染等。此外,还包括固体废物、放射性、噪声等污染。 只是了解

大气污染物种类很多,已经造成危害,或者已受到人们关注的约有 100 种。其中影响范围广,对人类环境威胁较大的有烟尘类、 SO_2 、 CO 、 NO_2 、碳氢化合物等。烟尘和 SO_2 是产生硫酸烟雾的原料和触媒剂; NO_2 、 CO 、以及碳氢化合物在阳光下形成光化学烟雾,它具有腐蚀性和刺激性;碳氢化合物中还含有致癌物质。所有的这些污染物都是人体健康的潜在危险因素。大气污染物的重要来源是煤和石油的燃烧、汽车尾气形成的烟雾和石油化工厂排放的废气等。

2. 测定空气成分的方法

测定空气成分的原理是利用某些物质与空气中氧气反应而不生成气体从而使瓶内压强减小,使水进入瓶中,测定进入的水的体积即为空气中氧气的体积。可用来反应的物质必须是易与氧气反应并没有气体生成的物质(如红磷、白磷等)由于铁不能在空气中燃烧,碳和硫在空气中燃烧生成了气体,故 Fe 、 C 、 S 不能用作测定空气成分的反应物。但所用的液体不是水而是碱液时,用碳和硫

知识的延伸,它是考试的热点 理论上是可行的(假设能反应完全)。

【典型例题导析】

【例 1】我国环境保护亟待解决的“白色污染”问题,通常指的是 ()

- A. 火电厂的白色烟尘 B. 塑料垃圾
C. 白色建筑废料 D. 矿石粉厂的粉尘

分析 本题考查的是关于环境保护的常识,所谓“白色污染”指的是生活中难以降解的塑料垃圾,它并不是指白色烟尘和白色建筑废料。

解 答案选 B。

请关注化学与社会生活的联系

点评 类似的知识我们还要记住,臭氧层可以吸收太阳光中的大部分短波紫外线,氯氟烃(如氟利昂)可破坏臭氧层;空气中 CO_2 的含量增高会造成温室效应。

【例 2】 可用于测定空气中氧气含量的物质是 ()

A. Fe B. C C. S D. P

分析 Fe 在空气中不能燃烧,很难迅速除去空气中的氧气。C 或 S 燃烧时使氧气转化为等体积的 CO_2 或 SO_2 , 压强不能减少而不能测出氧气的体积。P 燃烧时生成的是 P_2O_5 , P_2O_5 在常温下为固体,所以气体减少的量即为氧气的量,它由进入的水可知。

解 答案选 D。

点评 蜡烛这些物质由于燃烧时生成了 CO_2 也不能用于此测定。

【思维拓展训练】

1. 能造成大气的光化学烟雾污染的污染物主要是 ()

A. 大量燃烧煤所释放的废气
B. 汽车排出的大量废气
C. 石油产品燃烧所释放的废气
D. 焚烧垃圾所释放的废气

2. 环境问题已成为制约社会发展和进步的严重问题。有下列几种说法:

①臭氧层的主要作用是吸收紫外线 ②温室效应将造成全球气候变暖 ③酸雨主要是由于空气受到硫的氧化物和氮的氧化物污染所致 ④光化学烟雾主要是由汽车排放的尾气引起的。其中正确的是 ()

A. 只有①和② B. 只有②和③
C. 只有①、②和③ D. ①、②、③、④全部正确

3. 下列各项中,成因果关系的是 ()

①大气中 CO_2 增加 ② SO_2 、 NO_2 排入大气中
③ CO 大量排入大气中 ④ 冰箱致冷剂氟利昂排入大气中

a. 形成酸雨, b. 产生温室效应, c. 破坏臭氧层, d. 使人中毒

A. ①~d B. ②~a C. ③~c D. ④~b

4. 下列措施是为了防止环境污染的是 ()

A. 食盐加碘 B. 禁止使用含铅汽油
C. 禁止饮用工业酒精 D. 禁止鸣放鞭炮

5. 北约轰炸南联盟的炼油厂,引起周边地区普降酸雨,这是因为空气中含有

有较多的

()

A. 氧气 B. 二氧化硫 C. 氮气 D. 一氧化碳

6. 成人每分钟需吸入 8L 氧气, 大约需要空气

()

A. 10L B. 20L C. 40L D. 50L

7. 有两个集气瓶, 分别充满空气和氮气。设计一个简单实验鉴别它们, 实验方法是_____。

8. 某同学用图 1-1 的装置测定空气中氧气的体积百分含量。实验步骤是:

①先用夹子夹紧橡皮管;

②点燃燃烧匙里的红磷;

③将燃烧匙插入广口瓶, 并塞上塞子;

④燃烧完毕后, 打开夹子, 实验后发现测定的氧气体积含量低于 21%, 问: 这可能是由哪几种原因引起的?

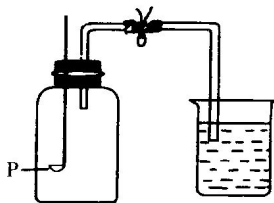


图 1-1

【答案与提示】

1. B 2. D 3. B 4. B; D 5. B 6. C 7. 将燃着的木条分别伸进两个集气瓶中, 木条熄灭的一瓶是氮气, 继续燃烧的是空气

8. ①红磷量不足使氧气未耗尽 ②塞子未塞紧, 使外界空气进入瓶内 ③未冷却至室温即打开瓶塞, 使进入瓶内的水的体积减少

1.2 氧气的性质和用途



知识梳理

重点 氧气的化学性质。

难点 有关反应现象的描述。

本节需要掌握的知识点 ①了解氧气的物理性质。②掌握氧气的化学性质。③了解氧气的一些主要用途。④准确描述有关反应现象。

知识点精析与应用

【知识点精析】

1. 氧气的物理性质

通常状况下氧气是无色无味的气体,

联系氧气的收集方法和工业制法记忆

不易溶于水，密度比空气略大，氧气的沸点比氮气的高，氧气的熔点和沸点很低，在液态和固态时均为淡蓝色

2. 氧气的化学性质

氧气是一种化学性质比较活泼的物质，在一定条件下，它能跟许多物质发生化学反应，同时放出热量(有时还会发光)。具体表现在可跟非金属(如 C、S、P 等)、金属(如 Mg、Fe、Cu 等)、某些化合物(如 CO、CH₄、CH₃CH₂OH 等)发生反应(见下表)。

这是重点

反应物	反应现象		化学方程式
	在空气中	在纯氧气中	
木炭与氧气	持续红热，放出热量，无烟无焰	剧烈燃烧，发出白光，放出热量，生成一种无色无味的气体	$\text{C} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2$
硫与氧气	燃烧放热，发出微弱的淡蓝色火焰	剧烈燃烧，发出蓝紫色火焰放热，生成一种无色有刺激性气味的气体	$\text{S} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{SO}_2$
红磷与氧气	黄白色火焰，伴随热量和大量白烟	发出明亮的白光，放出热量，生成大量白烟	$4\text{P} + 5\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{P}_2\text{O}_5$
铁丝与氧气	灼成红热，离火后变冷	剧烈燃烧，火星四射，放出热量，铁丝熔成小球，生成黑色固体	$3\text{Fe} + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{Fe}_3\text{O}_4$
镁与氧气	燃烧，放出大量的热，发出耀眼的白光，产生白烟		$2\text{Mg} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{MgO}$
蜡烛(主要是石蜡)和氧气	黄白色光亮火焰，火焰分层，放出热量，稍有黑烟	火焰十分明亮，分层，放出热量，瓶壁有雾珠	产物为水和二氧化碳

注意 (1)物质在燃烧时有的有火焰，有的无火焰，有的冒烟，有的不冒烟，在叙述实验现象时，用词要确切。(2)在空气中不能燃烧的物质(如 Fe)在纯氧中能剧烈地燃烧。

准确描述现象是难点

3. 氧气的用途

(1)支持燃烧；(2)冶炼钢铁；(3)氧炔焰可焊接和切割金属；(4)做液氧炸药；(5)供给呼吸，是急救、高空飞行、潜水等的必备品。

联系性质记忆

【解题方法指导】

【例 1】下列物质在氧气中燃烧，产生大量白烟的是 ()

A. 木炭 B. 磷 C. 硫 D. 铁

常考题型

分析 白烟是白色固体小颗粒形成的。木炭、硫分别在氧气中燃烧生成二氧化碳、二氧化硫气体，无烟；铁丝燃烧生成黑色固体 Fe₃O₄；磷燃烧时生成

五氧化二磷白色固体而形成大量白烟。

解 答案选 B。

烟和雾形成的原因

点评 本题考查有关物质与氧气反应时生成物的颜色和状态。烟是固体颗粒在空气中扩散的结果；雾是小液滴在空气中分散的结果。

【例 2】 下列关于氧气化学性质的叙述不正确的是 ()

- A. 在一定条件下，氧气能跟很多金属发生反应
- B. 在一定条件下，氧气能跟一些非金属发生反应
- C. 在一定条件下，氧气能跟一些有机物发生反应
- D. 在一定条件下，氧气能跟很多盐发生反应

这是对本节重点知识的考查

分析 氧气是一种化学性质比较活泼的气体，能跟许多物质发生反应。它能跟 Cu、Hg 等不活泼的金属反应，许多比 Cu、Hg 活泼的金属都能和 O_2 反应，所以 A 正确。在一定条件下，C、S、P 等非金属及 CH_4 、 CH_3OH 、 CH_3CH_2OH 等有机物均能跟氧气反应，故 B、C 亦正确。所以不正确为 D。

解 答案选 D。

点评 本题中的 D 项是不熟悉的知识，但可用排除法找出答案。在学习氧气和盐的性质时均没有见过彼此之间的反应，其实，氧气只能跟为数不多的盐（如 Na_2SO_3 等）反应。

【例 3】 现要在一充满空气的瓶子中，将其中的氧气除去，又不增加其他气体成分。下列物质在瓶中燃烧可达目的的是 ()

- A. 木炭
- B. 硫黄
- C. 铁丝
- D. 红磷

这是解题精髓

分析 题中所述条件实质上是两点：(1) 物质必须在空气中能燃烧，而铁丝只能在氧气中燃烧，不能选 C；(2) 燃烧时的产物不能有气体，而木炭燃烧生成 CO_2 ，硫燃烧生成 SO_2 气体，不能选 A、B。红磷在空气中燃烧生成的是 P_2O_5 固体，符合题意。

解 答案选 D。

点评 在解答本题时，有的同学只注意题中带点的两个字而忽视“在瓶中燃烧”这一条件，造成多选 C 答案。

【达标跟踪训练】

- 下列气体中，能使带火星的木条着火的是 ()
A. N_2 B. H_2 C. O_2 D. CO
- 下列物质在氧气中燃烧时，能产生火星四射现象的是 ()
A. 石蜡 B. 铁丝 C. 硫 D. 红磷
- 下列物质在氧气中燃烧，能发生蓝紫色火焰的是 ()
A. 镁 B. 碳 C. 硫 D. 磷