



◎新课程学习能力评价课题研究资源用书

◎丛书主编 刘德 林旭 编写 新课程学习能力评价课题组

学习高手

状元塑造车间

学习技术化

STUDY
TECHNOLOGY



配新课标苏教版

化学【选修】
化学与生活

推开这扇窗。

- 全解全析
- 高手支招
- 习题解答
- 状元笔记

光明日报出版社



“新课程学习能力评价”课题研究资源用书

学习高手

状元塑造车间

主 编 刘 德 林 旭

本册主编 贾元一

副 主 编 贾元一 曹 红



选修·化学与生活

配 新 课 标 苏 教 版



光明日报出版社

图书在版编目(CIP)数据

学习高手. 化学. 化学与生活: 选修: 新课标苏教版/刘德, 林旭主编. —2 版.
—北京: 光明日报出版社, 2006. 9(2008. 7 重印)
ISBN 978-7-80206-345-7

I. 学... II. ①刘... ②林... 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(2006)第 111864 号

学习高手(选修)C

主 编: 刘 德 林 旭

责任编辑: 温 梦
责任校对: 徐为正

版式设计: 邢 丽
责任印制: 胡 骑

出版发行: 光明日报出版社
地 址: 北京市崇文区珠市口东大街 5 号, 100062
电 话: 010-67078243(咨询), 67078945(发行), 67078235(邮购)
传 真: 010-67078227, 67078233, 67078255
网 址: <http://book.gmw.cn>
E - mail: gmcbs@gmw.cn
法律顾问: 北京昆仑律师事务所陶雷律师

印 刷: 高青金立印业有限公司
装 订: 高青金立印业有限公司
本书如有破损、缺页、装订错误, 请与本社联系调换。

开 本:	890×1240	1/32	印 张:	102
字 数:	3396	千字	印 次:	2008 年 7 月第 1 次印刷
版 次:	2008 年 7 月第 2 版			
书 号:	ISBN 978-7-80206-345-7			

总定价: 188.40 元(全 12 册)

版权所有 翻印必究

目录

专题1 洁净安全的生存环境 1

走近学科思想 1

专题导读 1

第一单元 空气质量的改善 ... 2

高手支招1 细品教材 2

高手支招2 基础整理 11

高手支招3 综合探究 12

高手支招4 典例精析 13

高手支招5 思考发现 17

高手支招6 体验成功 17

教材习题点拨 22

第二单元 水资源的合理利用 ... 24

高手支招1 细品教材 24

高手支招2 基础整理 31

高手支招3 综合探究 31

高手支招4 典例精析 32

高手支招5 思考发现 33

高手支招6 体验成功 34

教材习题点拨 38

第三单元 生活垃圾的分类处理 ... 40

高手支招1 细品教材 40

高手支招2 基础整理 45

高手支招3 综合探究 45

高手支招4 典例精析 46

高手支招5 思考发现 47

高手支招6 体验成功 48

教材习题点拨 52

第四单元 化学品的安全使用 ... 54

高手支招1 细品教材 54

高手支招2 基础整理 60

高手支招3 综合探究 61

高手支招4 典例精析 61

高手支招5 思考发现 63

高手支招6 体验成功 65

教材习题点拨 69

专题总结 71

专题测试 80

教材习题点拨 86

专题2 营养均衡与人体健康 ... 88

走近学科思想 88

专题导读 88

第一单元 摄取人体必需的化学

元素 89

高手支招1 细品教材 89

高手支招2 基础整理 92

高手支招3 综合探究 92

高手支招4 典例精析 93

高手支招5 思考发现 94

高手支招6 体验成功 95

教材习题点拨 98

第二单元 提供能量与营养的

食物 99

高手支招1 细品教材 99

高手支招2 基础整理 116

高手支招3 综合探究 117

高手支招4 典例精析 117

高手支招5 思考发现 120

高手支招6 体验成功 120

教材习题点拨 125

第三单元 优化食物品质的添

· 加剂	127
------------	-----

高手支招 1 细品教材	127
-------------------	-----

高手支招 2 基础整理	132
-------------------	-----

高手支招 3 综合探究	132
-------------------	-----

高手支招 4 典例精析	133
-------------------	-----

高手支招 5 思考发现	134
-------------------	-----

高手支招 6 体验成功	134
-------------------	-----

教材习题点拨	140
--------------	-----

第四单元 造福人类健康的化学

药物	142
----------	-----

高手支招 1 细品教材	142
-------------------	-----

高手支招 2 基础整理	149
-------------------	-----

高手支招 3 综合探究	149
-------------------	-----

高手支招 4 典例精析	150
-------------------	-----

高手支招 5 思考发现	153
-------------------	-----

高手支招 6 体验成功	153
-------------------	-----

教材习题点拨	159
--------------	-----

专题总结	161
------------	-----

专题测试	168
------------	-----

教材习题点拨	174
--------------	-----

专题 3 丰富多彩的生活材料 ...

走近学科思想	176
--------------	-----

专题导读	176
------------	-----

第一单元 应用广泛的金属材料	177
----------------------	-----

高手支招 1 细品教材	177
-------------------	-----

高手支招 2 基础整理	189
-------------------	-----

高手支招 3 综合探究	189
-------------------	-----

高手支招 4 典例精析	190
-------------------	-----

高手支招 5 思考发现	193
-------------------	-----

高手支招 6 体验成功	193
-------------------	-----

教材习题点拨	198
--------------	-----

第二单元 功能各异的无机非金

属材料	200
-----------	-----

高手支招 1 细品教材	200
-------------------	-----

高手支招 2 基础整理	205
-------------------	-----

高手支招 3 综合探究	205
-------------------	-----

高手支招 4 典例精析	206
-------------------	-----

高手支招 5 思考发现	208
-------------------	-----

高手支招 6 体验成功	208
-------------------	-----

教材习题点拨	212
--------------	-----

第三单元 高分子材料和复合

材料	214
----------	-----

高手支招 1 细品教材	214
-------------------	-----

高手支招 2 基础整理	223
-------------------	-----

高手支招 3 综合探究	224
-------------------	-----

高手支招 4 典例精析	224
-------------------	-----

高手支招 5 思考发现	226
-------------------	-----

高手支招 6 体验成功	227
-------------------	-----

教材习题点拨	231
--------------	-----

专题总结	233
------------	-----

专题测试	240
------------	-----

教材习题点拨	245
--------------	-----

综合测试	247
------------	-----

专题1 洁净安全的生存环境



走近学科思想

ZOU JIN XUE KE SI XIANG

化学反应的利用思想:研究化学的目的是为人类服务的。在利用化学反应时要从以下两个角度来考虑:一是利用化学变化不断地提供人类生存和发展的物质条件(主要包括获得有用物质和获得能量),利用化学变化还可以创造自然界原本没有的物质(主要指合成有机高分子化合物),从而使生活更加方便、舒适;二是在开发自然资源的过程中,要认识到保护周围环境、维护生态平衡的重要性,建立可持续发展的观念,体会化学在综合利用自然资源中的作用,辩证地看待人类和自然协调发展中可能会遇到的问题。



专题导读

ZHUANTIDAODU

知识要点	重要指数	链接考题	学习策略
空气质量报告和影响空气质量的主要物质,减少大气污染物的方法	★★★★	P ₇₇ ,例1(07江苏高考,1) P ₇₈ ,例3(06江苏高考,1) P ₇₈ ,例4(07四川高考,7)	利用化学反应的原理来分析减少大气污染物的途径,并比较出最好的减少污染的方法
水中的微粒,对水质评价的标准,水的净化、消毒、软化的化学方法	★★★	P ₇₉ ,例7(05江苏高考,2)	用比较的方法学习水的净化、软化和消毒
生活垃圾的分类,垃圾处理的两种主要方法:无害化和资源化	★★★	P ₇₉ ,例6(05上海理综,51)	从化学反应守恒的角度分析垃圾处理的合理方法

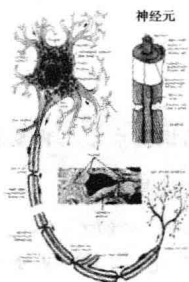


知识要点	重要指数	链接考题	学习策略
日用化学用品 (洗涤剂、消毒剂 和染发剂) 的合理使用, 化肥、农药的 正确使用	★★★	P ₇₇ , 例 2(06 广东综合, 24) P ₇₈ , 例 5(06 上海高考, 9)	根据物质的化学性质, 正确的使用物质, 避免物质的不正确使用而带来的伤害

第一单元 空气质量的改善

明星分子 NO

NO 是我们熟悉的一种分子, 在 20 世纪 80 年代末, 科学家发现 NO 在各种生化过程中起着关键的作用, 具有神奇的生理调节功能。在许多组织中, 会释放出不同浓度的 NO, 且浓度的变化与机体的生理机能紧密相关。许多疾病, 包括基因突变(癌变、动脉硬化等)和生物机体中毒等, 可能是 NO 的释放或调节的不正常引起的。



高手支招 ① 细品教材

一、空气质量报告

1. 解读空气质量报告

(1) 空气质量报告中的主要污染物

目前, 空气质量报告中涉及的污染物主要是二氧化硫、二氧化氮和可吸入颗粒物(PM₁₀)。

(2) 污染指数

污染指数是将某种污染物的浓度进行简化处理而得出的简单数值形式。污染物的浓度越高, 其污染指数越大。

(3) 首要污染物

在空气质量报告中,把污染指数最大的污染物称为报告期内的首要污染物。目前我国的空气质量报告期为“日”(即一天)。

(4) 报告期内的空气污染指数

空气质量报告期(如日)内首要污染物的污染指数为报告期内的空气污染指数。空气污染指数简称为 API,API 作为衡量空气质量好坏的指标,其数值越小,空气质量越好。

(5) 空气质量级别

API 在空气污染指数分级标准中所对应的级别就是空气质量级别。

【示例】我国城市环境中的大气污染物主要是 ()

A. CO 、 Cl_2 、 N_2 、酸雨

B. HCl 、 O_2 、 N_2 、粉尘

C. SO_2 、 NO_2 、 CO 、粉尘

D. NH_3 、 CO_2 、 NO 、雾

► 解析: N_2 、 CO_2 都不是大气污染物,排除 A、B、D 三项。选 C 项。

答案: C

2. 我国空气污染指数分级标准

空气污染指数	空气质量级别	空气质量状况	对健康的影响
0~50	1	优	可正常活动
51~100	2	良	可正常活动
101~150	3	3(1) 轻微污染	长期接触,易感人群出现症状
151~200		3(2) 轻度污染	长期接触,健康人群出现症状
201~250	4	4(1) 中度污染	接触一定时间后,健康人群出现症状
251~300		4(2) 中重度污染	接触一定时间后,心脏病和肺病患者症状显著加剧
>300	5	重度污染	健康人群有明显强烈症状,提前出现某些疾病

影响空气质量的主要因素有两个:一个是污染物的排放量,另一个是气象条件。在同等量污染物排放情况下,天气晴朗、日照充足有利于空气对流,能加速污染物的扩散;降水则可使二氧化硫和颗粒物的浓度降低。而当对流层中某层空气的温度随高度的增加而上升时,将抑制大气对流,影响污染物的稀释和扩散,造成污染物的聚集,增加污染物的危害,这也是相邻两天的空气质量有时差别很大的主要原因。



3. 氮的氧化物

氮氧化物(NO_x): $\overset{+1}{\text{N}}_2\text{O}$ 、 $\overset{+2}{\text{NO}}$ 、 $\overset{+3}{\text{N}}_2\text{O}_3$ 、 $\overset{+4}{\text{NO}}_2$ 、 $\overset{+4}{\text{N}}_2\text{O}_4$ 、 $\overset{+5}{\text{N}}_2\text{O}_5$ 等。

大气中氮氧化物的主要来源:化石燃料的燃烧和植物的焚烧,农田土壤和动物排泄物氮的转化。

(1)一氧化二氮(N_2O):俗称笑气,无色气体,有麻醉作用,医疗上可作镇痛剂。

(2)一氧化氮(NO):无色有毒气体,与人体血红蛋白结合的能力比 CO 更强。普遍存在于汽车尾气和闪电中,是空气污染和酸雨形成的罪魁祸首之一。

NO 中氮元素的化合价为+2,处于中间价态,既可在常温下被 O_2 等氧化剂氧化,如: $2\text{NO} + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{NO}_2$,又可被 NH_3 等还原剂还原,如: $6\text{NO} + 4\text{NH}_3 \longrightarrow 5\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$,利用该反应可将有毒的 NO 转化为无毒的 N_2 。

NO 在空气中很不稳定,它极易与氧气反应生成 NO_2 (有毒)。 NO 被称为“信使分子”,在动物体、人体内起着传递神经信息的作用。

(3)二氧化氮(NO_2):红棕色、易液化的有毒气体,易溶于水,且与水反应生成硝酸和一氧化氮。主要来自于车辆废气、工业燃料的燃烧及硝酸、氮肥、炸药工业的生产过程,具有腐蚀性和生理刺激作用。 NO_2 还是形成光化学烟雾和酸雨的主要因素之一。 NO_2 易与 N_2O_4 相互转化: $2\text{NO}_2(\text{红棕色}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{无色})$

NO_2 易与水反应,生成硝酸和 NO ,所以实验室收集 NO_2 时只能用排空气法。
 $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$

这个反应也是工业上制取硝酸的反应。

NO_2 还是一种有毒气体,具有强氧化性,能氧化很多物质。并且它能使很多织物氧化而褪色,能损坏各种织物和尼龙制品,对金属和非金属材料也有腐蚀作用。

如果将上列反应中的后 2 个反应叠加,分别消去 NO 和 NO_2 ,可得到 2 个重要的总反应方程式:



(4)三氧化二氮(N_2O_3):亚硝酸的酸酐,与水反应生成亚硝酸: $\text{N}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{HNO}_2$

(5)五氧化二氮(N_2O_5):硝酸的酸酐(硝酐),与水反应生成硝酸: $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{HNO}_3$

【示例】上世纪 80 年代后期人们逐渐认识到, NO 在人体内起着多方面的重要生理作用。下列关于 NO 的说法不正确的是..... ()

状元笔记

二氧化氮与溴蒸气颜色相近,可采用以下方法鉴别:

(1)加水溶解,形成无色溶液的是二氧化氮,形成橙色溶液的是溴蒸气。

(2)通入硝酸银溶液中,生成淡黄色沉淀的是溴蒸气。

- A. NO 分子中存在共价键
- B. NO 是造成光化学烟雾的因素之一
- C. NO 是汽车尾气的有害成分之一
- D. NO 分子所含电子总数为偶数

► 解析: NO 分子内的电子总数为 $7+8=15$, 为奇数, D 项说法错误。A、B、C 三项说法都正确。

► 答案: D

二、温室效应

1. 温室气体及其来源

①二氧化碳。大气中二氧化碳的主要来源是化石燃料的燃烧。此外,火山喷发、森林、草原燃烧、植物秸秆燃烧,以及动物呼吸,也都向大气中排放二氧化碳。

②甲烷。天然气的开采和使用、石油的开采和炼制,都会不同程度地向大气中排放甲烷。另外,天然池沼、煤矿坑道排放出的气体中也含有甲烷,大量农用沼气池的建设也会导致大气中甲烷的含量上升。

③一氧化二氮。可燃物质在空气中高温燃烧,会产生一定量的一氧化二氮,喷气式飞机在飞行中排出的气体中也含有一氧化二氮。

④氟氯代烷。氟氯代烷的生产和使用,均可向大气中排放氟氯代烷。

【示例】晚上在密闭的居室内放置大型绿色植物可能影响人体健康,其主要原因是..... ()

- A. 光合作用吸收 O_2 并放出 CO_2
- B. 光合作用吸收 CO_2 并放出 O_2
- C. 呼吸作用吸收 O_2 并放出 CO_2
- D. 呼吸作用吸收 CO_2 并放出 O_2

► 解析: 植物夜间进行呼吸作用,呼吸作用吸收 O_2 并放出 CO_2 ,会导致室内 CO_2 浓度增大而影响人体健康。

► 答案: C

2. 温室效应的不良影响

温室效应(全球变暖)可能导致两极冰川融化,使海平面升高,淹没部分沿海城市,以及使土壤沙化、农业减产等。

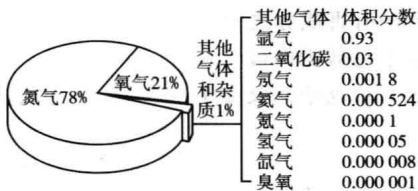
3. 防止温室效应进一步加剧的措施

就当前来看,防止温室效应进一步加剧的有效而又可行的措施,主要有三大项:一是逐步调整能源结构,开发利用新能源,减少化石燃料的燃烧;二是利用新一代的制冷剂代替氟利昂;三是植树造林,转化空气中的二氧化碳。



三、治理大气污染

1. 清洁空气的组成



2. 当前的大气质量状况

受火山喷发等多种自然变化和人类活动的影响,大气的组成状况会发生一定的变化。近半个多世纪以来,工业和交通运输迅速发展,城市人口高度集中,人类向大气中大量排放的烟尘和有害气体等,正在对大气造成污染。

3. 大气污染物的类型

大气污染的危害是多方面的,它既危害人体健康,又影响动植物的生长,严重时会影响地球的气候。大气污染物可以分为颗粒物、硫的氧化物、氮的氧化物、CO、碳氢化合物,以及氟氯代烷等。

(1) 酸雨——“空中死神”

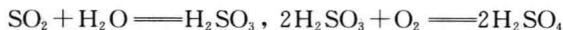
①正常雨水偏酸性, $\text{pH} \approx 5.6$, 这是因为大气中的二氧化碳溶于雨水的缘故:
 $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3$

②酸雨是指 pH 小于 5.6 的降水,主要是由硫氧化物和氮氧化物等酸性气体转化而成的。

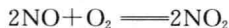
涉及的化学方程式:



或者:



这两种变化的形式,以第二种变化为主。因为亚硫酸的还原性比二氧化硫的还原性强,更容易被氧气氧化成硫酸。此外,酸雨中还含有 HNO_3 ,是由大气中的 NO 及 NO_2 遇 O_2 及 H_2O 生成的。



③酸雨的危害与防治

酸雨的危害很大,主要表现:使土壤酸性增强,直接破坏农作物、草原和森林;使湖泊酸化,造成鱼类等死亡;加速建筑物、桥梁、工业设备、电信电缆等的腐蚀。

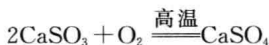
防止或减少酸雨的形成,一般应从两方面着手。其一,从实际情况出发,对酸性物质的排放加以控制;其二,改变能源结构,开发利用氢能、太阳能、风能等清洁能源,从根本上解决问题。

④SO₂ 的治理

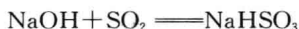
减少 SO₂ 的排放,主要有两条措施。

a. 脱硫:使用一定的物理化学方法,除去含硫燃料中的硫元素。

b. 固硫:使含硫化合物不进入大气。如煤炭中掺加氧化钙(或氢氧化钙),煤炭燃烧过程中生成的 SO₂ 就会被吸收固定: $\text{CaO} + \text{SO}_2 = \text{CaSO}_3$

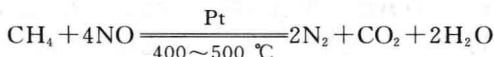
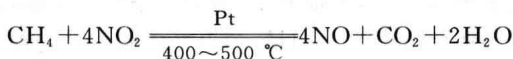


又如硫酸厂排出的废气中的 SO₂,可用 NaOH 溶液,或 Na₂SO₃ 溶液,或 CaCO₃ 浊液来吸收: $2\text{NaOH} + \text{SO}_2 = \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 或



加热使生成的 NaHSO₃ 分解,释放出高浓度的 SO₂ 用于生产 H₂SO₄,生成的 Na₂SO₃ 进行循环利用。

再如,机动车辆的尾气排放也同样需要控制,其中的氮氧化物还是光化学污染的主要成因,它比硫氧化物更难消除,一般采用 CH₄、H₂、NH₃ 等在 Pt、Pd 等催化作用下使氮氧化物还原,转化为 N₂、CO₂、H₂O 等无害气体。



【示例】我国农业因遭受酸雨的影响每年损失高达 15 亿多元。为了有效控制酸雨,目前国务院批准了《酸雨控制区和二氧化硫污染控制区划分方案》等法规。你认为减少酸雨产生的途径可采取的措施是……………()

①少用煤作燃料 ②把工厂烟囱造高

③燃料脱硫 ④在已酸化的土壤中加入石灰 ⑤开发新能源

A. ①②③

B. ②③④⑤

C. ①③⑤

D. ①③④⑤

► 解析:酸雨主要是由煤等大量含硫燃料的燃烧和石油产品燃烧产生的 SO₂ 造成的。减少酸雨产生的途径只能是减少 SO₂ 的生成量或排放量。开发新能源、减少含硫煤的使用、燃料脱硫可以减少 SO₂ 的排放量,可以减少酸雨的产生。把烟囱造高或在已酸化的土壤中加入石灰,是不可能减少 SO₂ 的排放量的,不能减少酸雨。

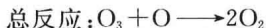
状元笔记

固硫不同于固氮,固氮是使游离态氮变为化合态氮,固硫则是使气态化合态硫变为固态化合态硫。



(2) 臭氧层受损

①原因:人类活动排入大气的某些化学物质如氟氯代烷和含溴的卤代烷烃等与臭氧作用,使其受到破坏。如氟氯代烷在紫外线照射下分解出氯原子,参与反应:



反应结果是 O_3 变成了 O_2 , Cl 在其中起了催化作用。反应中一个氯原子能破坏约 10 万个 O_3 。

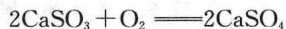
②此外, CCl_4 、 CH_4 、喷气式飞机在高空飞行排出的氮氧化物如 N_2O 、 NO 以及大气中的核爆炸产物等也会破坏臭氧层。

4. 改善大气质量

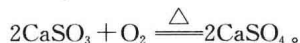
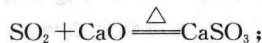
(1)减少煤等化石燃料燃烧产生的污染,可以采用以下措施

①改善燃煤质量。如推行煤炭的洗选加工,降低煤的含硫量和含灰量。同时限制高硫分、高灰分煤炭的开采。

②改进燃烧装置和燃烧技术、改进排烟设备等。例如,调节燃烧时的空燃比和采用新型煤粉燃烧器,使煤充分燃烧,提高燃烧效率,减少污染物。又如,向煤中加入适量石灰石,可大大减少燃烧产物中 SO_2 的量,烟道气体脱硫是一种大规模脱硫方式,采用的大都是石灰石——石膏法。煤烟中的二氧化硫在吸收塔内与洗液中的碳酸钙反应生成亚硫酸钙,然后又被烟气中的氧气氧化成硫酸钙。硫酸钙可以作生产石膏板材的原料等。



另一种方法是将生石灰和含硫煤混合使用,称为“钙基固硫”。其原理为:



③发展洁净煤技术,开展煤的综合利用。例如,煤的气化和液化是高效、清洁地利用煤炭的重要途径。一些城市中使用的水煤气或干馏煤气,就是煤气化后的产物。将焦炭在高温下与水蒸气反应,则得到 CO 和 H_2 :



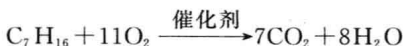
固体煤经处理变为气体燃料后,不仅在燃烧时可以大大减少 SO_2 和烟尘对大气造成的污染,而且燃烧效率高,便于输送。

④调整和优化能源结构,降低燃煤在能源结构中的比率,加快开发和利用太阳能、风能、地热能、核能和氢能等清洁能源。

(2)减少汽车等机动车尾气的污染

①推广使用无铅汽油。

②在汽车尾气系统中装置催化转化器；在催化转化器中发生的主要反应：



由于含铅化合物会使催化剂中毒，所以装有催化转化器的汽车必须使用无铅汽油。

四、让居室空气更清新

1. 室内空气污染的主要原因

家用燃料燃烧、烹调和吸烟等产生的 CO 、 CO_2 、 NO 、 NO_2 、 SO_2 和尼古丁等污染物是造成室内空气污染的主要原因。另一方面，各种建筑材料和装饰材料也带来各种挥发性有机物如甲醛(HCHO)、苯(C_6H_6)、甲苯(C_7H_8)、二甲苯(C_8H_{10})，以及放射性元素氡(Rn)等污染物，它们成为室内空气污染物的另一个重要来源。

2. 一氧化碳

CO 是一种常见的室内空气污染物。人在呼吸时，肺部的 O_2 与血红蛋白结合，生成氧合血红蛋白。这样，血液就能把 O_2 输送到人体的各个部位，从而使人体维持正常的生理活动。



血红蛋白 氧合血红蛋白

而 CO 与血红蛋白的结合能力大约是 O_2 的 200~300 倍， CO 与血红蛋白结合生成碳氧血红蛋白，使血红蛋白不能很好地与 O_2 结合。当室内 CO 达到一定浓度时，人就会因缺氧而中毒，甚至死亡。



血红蛋白 碳氧血红蛋白

因此，冬季用煤火取暖，以及用煤气、液化石油气或天然气作燃料的家庭应注意室内通风、安装烟囱或抽气换气机等，以防止 CO 中毒。

【示例】下列大气污染物中，能与人体血液中血红蛋白结合而引起中毒的气体是…………… ()

A. SO_2

B. CO

C. NO_2

D. NO

► 解析： CO 和 NO 都能与人体血液中的血红蛋白结合，都能使血液失去携带氧气的能力而使人中毒。

答案：BD



3. 甲醛

HCHO 是一种无色、具有强烈刺激性气味的气体,主要来自人造板材、家具以及装修时所用的黏合剂。HCHO 可刺激人的眼、呼吸道黏膜,引起流泪、气喘和胸闷等。长期接触低剂量 HCHO 可引起过敏性皮炎、造成免疫功能异常、影响中枢神经系统,甚至还可能引发癌症。

室内 HCHO 的含量与污染源的释放量、时间、温度和通风程度等因素有关,其中温度和通风最重要。

(1) 结构

分子式为 CH_2O , 结构式为 $\text{H}-\overset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}}-\text{H}$, 结构简式为 HCHO。

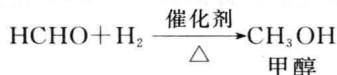
(2) 物理性质

无色、有刺激性气味的气体;易溶于水和乙醇;熔点为 $-92\text{ }^\circ\text{C}$, 沸点为 $-19.5\text{ }^\circ\text{C}$ 。

(3) 化学性质

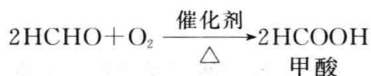
甲醛分子中的碳氧双键类似于烯烃中的碳碳双键,因此甲醛的化学性质活泼,可以发生加成反应、氧化反应等。

① 加成反应 甲醛和氢气的混合气体通过热的镍催化剂即发生加成反应:



② 氧化反应 在有机化学反应中,通常把有机物分子中加入氧原子或失去氢原子的反应叫做氧化反应,把有机物分子中加入氢原子或失去氧原子的反应叫做还原反应。

甲醛易被氧化,在一定温度和催化剂存在的条件下,甲醛能被空气中的氧气氧化成甲酸。



甲醛还可以被弱氧化剂——新制的 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 溶液氧化,将 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 还原成红色的氧化亚铜(Cu_2O)。



(4) 用途

甲醛是重要的有机化工原料,主要用于塑料工业(如制酚醛塑料、脲醛塑料等)、纺织工业(如合成维尼纶——聚乙烯醇缩甲醛)和皮革工业等。另外,甲醛也可用于杀菌消毒。

【示例】居室内空气污染物的主要来源之一是人们使用的装饰材料、胶黏剂、

内墙涂料等释放出来的一种有刺激性气味的气体。据此判断,下列说法中正确的是..... ()

- A. 这种气体是二氧化硫
- B. 这种气体可以用新制备的氢氧化铜悬浊液进行检验
- C. 这种气体是苯
- D. 这种气体可使高锰酸钾酸性溶液褪色

► 解析: 从装饰材料、胶黏剂、内墙涂料中挥发出来的气体主要是甲醛和苯,两者中只有甲醛有刺激性气味。甲醛具有还原性,易被氧化。

► 答案: BD

4. 氡

氡是无色、无味的放射性气体,是一种主要的室内放射性污染物。氡主要来自地下岩石或土壤,以及含有放射性元素的天然石材等。长期吸入氡会引起肺癌,因此,氡常被称为“隐形杀手”。

5. 如何避免或减少室内空气污染

(1) 讲究厨房卫生,减少厨房污染。例如,安装和使用抽油烟机,炒菜时的油温不要过高,及时清理厨余垃圾等。

(2) 合理使用杀虫剂、消毒剂、清洁剂和化妆品等。

(3) 家庭装修时要尽量简单,遵循经济实用和美观舒适的原则。

(4) 装修后的房间不宜立即入住,应当通风一段时间,最好经过环保检测合格后再居住。

(5) 居室中适当绿化。一些花草能吸收有害物质,例如,铁树可以吸收苯,吊兰、芦荟等可以吸收甲醛等。

(6) 购买家具时要选择正规企业生产的,符合国家标准的环保家具,等等。

11



高手支招

② 基础整理

空气质量

空气质量的评价

影响空气质量的主要物质

空气质量报告、空气污染指数

全球气候变暖的主要因素——温室效应

减少大气污染物(硫、氮的氧化物,可吸入颗粒物等)的途径

避免居室空气污染物(甲醛、CO等)对人体健康的危害



SO₂ 的化学性质:

1. SO₂ 属于酸性氧化物, 具有酸性氧化物的通性

(1) 能与水反应, 生成相应的酸 $\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_3$ (亚硫酸), 故 SO₂ 的水溶液可以使指示剂变色。该反应是可逆反应, 生成的亚硫酸不稳定, 容易分解。

(2) 能与碱性氧化物反应, 生成盐 $\text{SO}_2 + \text{CaO} \xrightarrow{\Delta} \text{CaSO}_3$

利用这一原理, 可以在煤中加入生石灰, 或让煤燃烧产生的废气通过碳酸钙与水形成的浆状物, 以消除 SO₂ 引起的污染。

(3) 能与碱反应, 生成盐和水 $\text{SO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightleftharpoons \text{CaSO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$

将 SO₂ 通入 NaOH 溶液中先发生反应: $\text{SO}_2 + 2\text{NaOH} \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$, 当通入过量 SO₂ 时, $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{NaHSO}_3$ 。实验室利用这一原理, 常用 NaOH 溶液吸收 SO₂。硫酸工业中用 NH₃ · H₂O 吸收尾气中的 SO₂, 获得 NH₄HSO₃, 再用 O₂ 将其氧化生成化肥 (NH₄)₂SO₄。

(4) 能与盐溶液反应, 生成新酸和新盐 $\text{SO}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{CO}_3$

2. SO₂ 的弱氧化性

硫元素的价态为 +4 价, 可以被还原到 0 价的硫单质, 反应方程式:



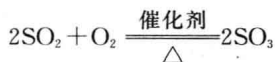
分析反应中各种物质的作用: SO₂ 只作氧化剂, H₂S 只作还原剂, S 既作还原产物, 又作氧化产物, 3 mol 的 S 中有 2 mol 是化合价升高后得到的氧化产物, 有 1 mol 是化合价降低后得到的还原产物, 氧化产物比还原产物多 1 mol。

3. SO₂ 的还原性

SO₂ 中的硫元素化合价只能升高到 +6 价, 氧化剂可以是氧气、浓硝酸、高锰酸钾、氯气等。

SO₂ 不能被浓硫酸氧化, 故可用浓硫酸干燥 SO₂, 也可利用这一性质在实验室中用浓硫酸与亚硫酸盐制备 SO₂: $\text{Na}_2\text{SO}_3 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 (\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} 2\text{NaHSO}_4 + \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

SO₂ 与 O₂ 反应的方程式:



该反应必须在催化剂存在时才能发生, SO₂ 虽然能被氧气氧化, 但是它不能在氧气中燃烧, SO₂ 没有可燃性。

该反应是可逆反应, 反应向右进行的同时, 也向左进行, 反应体系中存在的是