



中学教材

标准学案

ZHONGXUE JIAOCAI
BIAOZHUN XUEAN

化学

高一上册

现代出版社



中学教材

标准学案

本册主编 卢 洲
副主编 张帮程
编者 卢 洲 张帮程 汪 洋
赵 岩

62A10022



化学

高一上册

现代出版社

图书在版编目(CIP)数据

中学教材标准学案. 高一化学. 上/卢洲主编. -北京:现代出版社,2004
ISBN 7-80188-257-1

I. 中... II. 卢... 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(2004)第 033559 号

主 编 卢 洲
策 划 周仲明
责任编辑 傅威海、张 晶
出版发行 现代出版社
地 址 北京市安定门外安华里 504 号
邮政编码 100011
电 话 010-64267325 64240483(传真)
电子邮箱 xiandai@cnpitc.com.cn
印 刷 保定市印刷厂
开 本 880×1230 1/16
印 张 84.75
版 次 2005 年 4 月第 1 版 2005 年 4 月第 2 次印刷
书 号 ISBN 7-80188-257-1
全套定价 106.00 元

版权所有,翻印必究;未经许可,不得转版

前言



62A10028

亲爱的中学生朋友：

摆在你们面前的这本全新的教学辅导用书，是一群有实战经验的大朋友为你们在课堂上学好教材而编写的。课堂生活是你们学校生活的最基本构成，它的质量，直接影响着当下及今后你们的多方面发展和成长。请记住：选择一套好的课堂辅助用书，就如选好一个得力的学习“帮手”。

教学是由教与学两个主体的互动来完成的。传统的教辅用书，多以教师为中心，从教师的教出发去编写，忽视了学生作为学习主体的存在。为此，一本完全站在你们的角度，从你们课堂学习需要出发而设计的全新辅导用书——《中学教材标准学案》诞生了。

“学案”，顾名思义就是一种学习方案，它体现了对你们学习过程的规划、学习思路的梳理、学习方法的点拨、学习规律的总结、训练样题的设计。

“标准”，是说这套书内容的组织、材料的选择、流程的设计都是符合你们课堂学习及考试规律的。目前，你们的学习还不是完全独立的，要在教师的指导下进行，学习的内容也不是随意的，而是按照教学大纲精心选择的，课堂学习过程也是有目的、有计划、有组织进行的，不像日常生活可以任意安排。因此，我们在设计这套书时，抱定的宗旨是：与你们的课堂学习生活靠近些、再靠近些，标准些，再标准些。

在正式阅读本书正文之前，请仔细阅读下面的阅读地图！

章节标题

预习导航	以填空、例题、设问、解答等多种方式帮助你预习教材，提取教材关键信息
通解设计	对教材进行逐字逐句逐段的详细解读，讲知识、讲概念、讲思路、讲方法——或是对线索脉络的梳理，或是对概念的阐释与运用，或是对内涵本质的挖掘与联系，或是对记忆、思维技巧的培养和引导。为突出其可操作性，强调的是案例举证式、解剖麻雀式的实例点评，并依据双栏双色设计，体现实例与点评之间的互动
整合全案	重组、综合、迁移教材所学知识，彰显高中学习的归纳意识、综合意识、反省意识、主干知识导学、导练意识、试题编制与解析的权威意识、高考资讯的传递意识等
同步达标	高考重视同步性，A级题一看就懂，一做就会；B级题体现创新与应用，略有难度
本章综合检测	提供带有评分标准的规范考卷，进行过程性学习评价
本章习题答案	标明课本上的课后习题的页码及序号
本章高考试题精编	汇集高考名题，提供标准答案，明确考试方向，突出学习重点

考虑到学科特点，以上栏目有的略有不同。

同学们，本学案以你们课堂学习模式为标准，以你们的学习进步为己任，将不遗余力地引领你们走向成功的彼岸。

5915 1/1

编者
2005年4月



目录

目录

绪言 化学——人类进步的关键	1
第一章 化学反应及其能量变化	7
第一节 氧化还原反应	7
第二节 离子反应	13
第三节 化学反应中的能量变化	19
第一章单元检测题	25
第二章 碱金属	27
第一节 钠	27
第二节 钠的化合物	32
第三节 碱金属元素	39
第二章单元检测题	45
期中测试题	47
第三章 物质的量	49
第一节 物质的量	49
第二节 气体摩尔体积	56
第三节 物质的量浓度	64
第三章单元检测题	72
第四章 卤素	71
第一节 氯气	74
第二节 卤族元素	82
第三节 物质的量在化学方程式计算中的应用	89
第四章单元检测题	96
期末测试题	98
期末综合检测(一)	100
期末综合检测(二)	102
参考答案	104

绪言 化学——人类进步的关键

1.9 预习导航 (预习教材, 提取教材关键信息)

● 导读问题

一、化学研究的对象

化学研究的对象是_____。

二、化学发展简史

1. 古代: _____ 阶段, 包含_____。
2. 主要经历了实用技术阶段、近代化学(原子分子学说的建立)和现代化学阶段(物质结构理论)。
3. 现代化学: 以现代科学技术为基础的现代物质结构理论, 对物质的研究深入到了_____, _____水平。

三、我国在化学发展史上的业绩

1. 我国是世界四大文明古国之一。在化学发展史上, 其中_____, _____, _____, _____等都是在世界上发明和应用得比较早的国家。著名医学家_____的巨著《_____》中, 记载了许多有关的试验方法。
2. _____年, 我国在世界上第一次用化学方法合成了具有_____的蛋白质_____, 20 世纪 80 年代, 又在世界上首次用人工方法合成了一种具有与天然分子相同的_____和完整_____的核糖核酸。
3. 1993 年我国科学家在常温下以_____为手段, 通过用探针拨出_____晶体表面的_____, 写出了“中国”两个字。

四、化学与生活的关系

1. 化学与生活的主要问题有_____, _____, _____, _____等。
2. 材料按化学组成材料可分为_____, _____, _____, 按使用功能材料可分为_____, _____, _____等。
3. 我们现在使用的能源主要是_____, 它的特点是_____, _____, _____等。

关键信息

一、各种各样的物质

二、1. 实用技术 冶金、酿酒、化石燃料的开采和利用、造纸、火药、药物等

2. 原子分子 元素 元素周期律

3. 原子 分子

三、1. 冶金 陶瓷 酿造 造纸 火药

李时珍 本草纲目

2. 1965 生物活性 结晶牛胰岛素

化学结构 生物活性

3. 超真空扫描隧道显微镜 硅 硅原子

四、1. 材料 能源 环境 生命

2. 非金属 金属 有机高分子

高性能 结构 信息

3. 化石燃料 不可再生 储量有限 污染环境

1.9 要点解析 (立即思考解惑, 重点难点, 疑点释怀过关)

● 教材通解

1. 化学研究的对象

自然界中各种各样的物质, 小到人类用肉眼看不到的微观粒子, 大到各类宏观物质, 都是化学研究的对象。

2. 化学发展简史

主要经历了实用技术阶段、近代化学阶段(原子分子学说的建立)和现代化学阶段(物质结构理论)。

● 要点解析举例

【例1】化学真正成为一门科学并较快发展, 始于_____ ()

- 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】原子—分子学说的建立使化学开始成为一门科学。

【答案】C

【点拨】学习化学了解化学史, 能增加学习的积极性, 增强学习兴趣。

【例2】我国古代炼丹著作《黄白第十六》是世界上最古老的冶金化学著作。这部著作有如下几条记载: (1)曾青涂铁, 铁赤如铜; (2)铅性白也, 而赤之以为丹, 丹性赤也, 而白之以为铅; (3)丹砂烧之成水银, 积变又成悬砂。用化学方程式表示上述变化过程。这些最古老的记载说明了中国古代对世界人类进步起了什么重要的作用?

【解析】曾青, 古代泛指可溶性铜盐溶液, 例如硫酸铜溶液、氯化铜溶液等。丹砂又名朱砂, 红色天然矿 HgS 因产于湖南辰溪, 故又名辰砂。

【答案】 $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{Cu} + \text{FeSO}_4$ $\text{Fe} + \text{CuCl}_2 = \text{Cu} + \text{FeCl}_2$

3. 我国在化学发展史上的业绩

(1) 我国在实用技术方面的成就主要有冶金、火药、造纸、陶瓷、酿造等。

(2) 在医学巨著《本草纲目》中,记载了许多化学鉴定的试验方法。

(3) 1965年,我国科学工作者在世界上第一次用化学方法合成了具有生物活性的蛋白质结晶牛胰岛素。

(4) 1981年,我国科学工作者又在世界上首次用人工方法合成了一种具有与天然分子相同化学结构和完整生物活性的核糖核酸。为人类揭开生命奥秘作出了贡献。

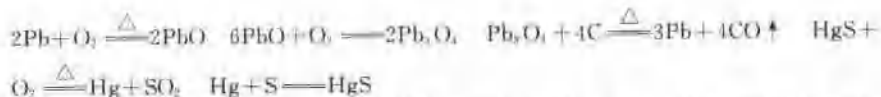
(5) 我国还人工合成了许多结构复杂的天然高分子化合物,如:叶绿素、血红素、维生素 B₁₂ 等。

4. 化学与人类发展

(1) 土地的沙化、水资源危机、酸雨的危害、臭氧层的破化等环境问题严重危害着人类安全,是当今世界各国都非常关注的问题。

(2) 营养品的研究、药物的研究、人体中元素对人体生理作用的研究、解开生命的奥秘等都是化学研究的对象。

(3) 如何合理开发利用资源,提高农作物的产量也是化学研究的范畴。



这些记载说明我国是世界四大文明古国之一,在化学发展史上有过极其辉煌的业绩,对人类的进步做出了积极的贡献。

【点拨】作为新一代的中学生应了解我国古代对人类进步起了积极而重要的作用,明确我国是世界四大文明古国之一,从而来激发学生的爱国主义热情。本题涉及到文言文知识,使学生能重视跨学科的综合能力的培养,进而适应将来的高考。

【例3】你认为减少酸雨产生的途径可采取的措施是…………… ()

- ①用煤作燃料 ②把工厂烟囱造高 ③燃料脱硫 ④在已酸化的土地中加石灰
⑤开发新能源

A. ①②③

B. ②③④⑤

C. ③⑤

D. ①③④⑤

【解析】煤燃烧产生大量的二氧化硫,把工厂烟囱造高只能把二氧化硫往高空排放,并没有减少二氧化硫的排放量;在已酸化的土地中加石灰是治理二氧化硫造成的污染,也不能减少二氧化硫的排放。

【答案】C

【点拨】酸雨形成的原因是 SO₂ 的排放,上述各项途径能否减少二氧化硫的排放量。减少 SO₂ 的排放量是减少酸雨的根本措施。

【例4】为防止污染环境,下列燃料最理想的是…………… ()

A. 酒精

B. H₂

C. 天然气

D. CO

【解析】酒精、天然气都是碳氢化合物,完全燃烧生成 CO₂ 和 H₂O, CO₂ 是引起温室效应的主要物质之一,不完全燃烧生成 CO 造成环境污染更为严重;CO 燃烧也会生成 CO₂; H₂ 燃烧只生成 H₂O, 对环境没有污染。

【答案】B

【点拨】本题的解题思路是考虑可燃物的燃烧产物对环境有无不良影响。要选出最理想的, H₂ 不仅没有污染,对环境也无不良影响。

【例5】(1999年上海市)“药金”外观和金(Au)相似,常被误为黄金。不法分子用炉甘石(ZnCO₃)、赤铜矿(主要成分为 Cu₂O)和木炭粉混合加热至 800℃ 左右,制得金光闪闪的假黄金(“药金”)以牟取暴利。试回答下列问题:

(1) 用上述方法制得的“药金”不可能是黄金,理由是_____。

(2) “药金”的主要成分是_____,有关化学方程式是_____。

(3) 试写出一种鉴别该假黄金的方法:_____。

【解析】(1) 反应物中不含金元素,而化学反应不能得到新的元素。(2) 铜锌合金。(3) 取少许合金加入少量盐酸(或稀硫酸、醋酸等),若有气泡产生,则可证明是假黄金或往少许合金中加入 Hg(NO₃)₂ 溶液、AgNO₃ 溶液等,观察有无 Hg、Ag 等金属析出;高温灼烧合金,观察是否变黑;测定、比较合金和黄金的密度等合理的物理方法等等。

【答案】(1) 反应物中不含金元素 (2) 铜锌合金 $\text{ZnCO}_3 + \text{Cu}_2\text{O} + \text{C} \xrightarrow{\text{高温}} \text{Zn} + \text{Cu} + 2\text{CO}_2 \uparrow$ (3) 取少许合金加入少量盐酸(或稀硫酸、醋酸等),若有气泡产生,则可证明是假黄金

【点拨】① ZnCO₃ 不稳定,受热易分解。② 木炭粉具有还原性,可将金属氧化物还原成单质。

综合应用创新 (学以致用,这可是新高考的方向!)

1. “西气东输”是开发大西北中一项重要工程,“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、安全性好、环境污染少等优点。煤气中的主要成分_____能与人体中的血红蛋白结合而使人中毒。生产煤气需燃烧大量的煤,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。

【解析】天然气的主要成分是甲烷,煤气中的主要成分是一氧化碳,二氧化硫是导致酸雨的主要原因。

【答案】甲烷 一氧化碳 酸雨

2. 只含有一种元素的物质 ()
A. 可能是纯净物也可能是混合物 B. 可能是单质也可能是化合物
C. 一定是纯净物 D. 一定是一种单质

【解析】同一元素可形成不同的单质,如金刚石、石墨,将二者混合则为混合物;一种元素不能形成化合物,因化合物的定义是由两种或两种以上的元素构成的物质。

【答案】A

3. 在高中化学里将介绍这样一些知识: $\text{Cu} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CuCl}_2$, $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 。 Cl_2 和 SO_2 是有毒气体,于是以废铜屑为原料制取氢氧化铜就有下列三种方法:

- A. $\text{Cu} \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2$
B. $\text{Cu} \rightarrow \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2$
C. $\text{Cu} \rightarrow \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2$

试从成本、环境保护等方面分析,采用何种方法制取氢氧化铜最好。

【解析】A项中,铜与氧气反应制取氧化铜可用空气为原料,成本低,无污染; CuO 转化为 CuCl_2 需要用盐酸, CuCl_2 与氢氧化钠反应可得 $\text{Cu}(\text{OH})_2$,整个过程没有产生污染性气体。B项中用到了 Cl_2 ,C项中用到了浓 H_2SO_4 ,会产生 SO_2 ,都会对环境产生污染。所以最好的方法是A。

【答案】A

【点拨】作为新一代的中学生应了解,关心国家大事,并能用化学知识解释一些实际问题。

【点拨】由纯净物的概念可知,纯净物只含有一种成分,但不一定只含有一种元素。例:氧气中只含有 O_2 分子,而只含有氧元素的物质可能是氧气和臭氧的混合物。

【点拨】化学与社会发展,人类进步的关系十分密切。本题要求从三种方法中选出最好的(即成本低、无污染)制备方法,就必须对成本和环境两方面做具体的分析。

同步达标 (学练结合·快速提高)

A级(基础巩固)

- 以下说法正确的是 ()
A. 纳米材料是指一种称为“纳米”的新物质制成的材料
B. 绿色食品是指不含任何化学物质的食品
C. 生物固氮是指植物通过叶面直接吸收空气中的氮气
D. 光导纤维是以二氧化硅为主要原料制成的
- 目前我国许多城市 and 地区定期公布空气质量报告,在空气质量报告中,一般不涉及 ()
A. SO_2 B. NO_2
C. CO_2 D. 可吸入颗粒物
- 为维持人体内电解质平衡,人在大量出汗后应及时补充的离子是 ()
A. Mg^{2+} B. Ca^{2+} C. Na^+ D. Fe^{3+}
- 两次获得诺贝尔奖,在化学界享有盛名的科学家是 ()
A. 爱因斯坦 B. 达尔文 C. 居里夫人 D. 欧拉
- 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的一场革命性变化。下列说法正确的是 ()

- 化学不再是纯实验科学
 - 化学不再需要实验
 - 化学不做实验,就什么都不知道
 - 未来化学的方向还是经验化
- 下列科学家中,为我国化学工业作出重大贡献的是 ()
A. 邓稼先 B. 李四光 C. 华罗庚 D. 侯德榜
 - 下列过程中,不涉及化学变化的是 ()
A. 甘油加水作护肤剂
B. 用明矾净化水
C. 烹鱼时加入少量的料酒和食醋可减少腥味,增加香味
D. 烧菜用过的铁锅,经放置常出现红棕色斑迹
 - 下列情况可以引起大气污染的是 ()

- ①煤的燃烧 ②工业废气的任意排放 ③燃放鞭炮 ④汽车尾气的排放
A. ①② B. ②④ C. ①②③ D. 全部
9. 自来水中常通适量氯气进行杀菌消毒, 氯气与水反应的产物之一是盐酸。市场上有些不法商贩为牟取暴利, 用自来水冒充纯净水(蒸馏水)出售。为辨别真伪, 方法之一是用下列一种化学试剂来鉴别, 该试剂是…………… ()
A. 酚酞试液 B. 氯化钡溶液
C. 氢氧化钠溶液 D. 硝酸银溶液
10. 维生素 C($C_6H_8O_6$) 主要存在于蔬菜和水果中, 它能促进生长发育, 增强人体对疾病的抵抗能力, 近年来科学家还发现维生素 C 有防癌作用。下列关于维生素 C 的说法错误的是…………… ()
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、6 个氧元素组成的
C. 维生素 C 中碳、氢、氧三种元素的质量比为 9 : 1 : 12
D. 青少年应多吃水果蔬菜, 切忌偏食
11. 当今世界三大环境问题是酸雨、臭氧层衰竭和温室效应, 其中形成酸雨的主要原因是人们向空气中排放了大量的…………… ()
A. 二氧化碳 B. 二氧化硫
C. 一氧化碳 D. 氟利昂
12. 下列说法正确的是…………… ()
①煤、石油、天然气是当今世界上最重要的三大化石燃料
②著名化学家侯德榜是我国制碱工业的先驱和奠基人
③在西汉时期我国劳动人民就发现了湿法冶铜的方法
④1990年前后, 美国等少数国家首先在 -269°C 的低温下移动了原子
⑤我国科技工作者在世界上首次合成了结晶牛胰岛素和核糖核酸
⑥元素周期律是物质世界的一项根本性的规律
A. ①②③ B. ④⑤⑥
C. ①②③④ D. ①②③④⑤⑥
13. 我国北方盐碱湖泊中冬天会析出碳酸钠晶体, 用这种晶体的溶液和熟石灰混合搅拌可得烧碱。请用化学方程式表示这个反应……………。

B 级(能力提高)

1. 用人工方法在舞台上制造云雾缭绕幻境的方法可以是…………… ()
A. 燃烧白磷 B. 燃烧镁粉
C. 施放干冰 D. 盐酸挥发
2. 我们现在使用的能源主要是…………… ()
A. 核能 B. 化石燃料 C. 太阳能 D. 氢能
3. 某无色混合气体可能含有 CO_2 、 CO 、 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 、 H_2 中的一种或几种, 依次进行如下连续处理(假定每步处理均反应完全):
①通过碱石灰时, 气体体积变小; ②通过炽热的氧化铜时, 固体变为红色; ③通过白色硫酸铜粉末时, 粉末变为蓝色; ④通过澄清的石灰水时, 溶液变得浑浊。由此可以确定原混合气体中…………… ()
A. 一定含有 CO_2 、 H_2O , 至少含有 H_2 、 CO 中的一种
B. 一定含有 H_2O 、 CO , 至少含有 CO_2 、 H_2 中的一种
C. 一定含有 CO_2 、 CO , 至少含有 H_2O 、 H_2 中的一种
D. 一定含有 CO 、 H_2 , 至少含有 H_2O 、 CO_2 中的一种
4. 人体内所必需的下列元素中, 因摄入量不足而导致骨质疏松的是…………… ()
A. K B. Ca
C. Na D. Fe
5. 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. 这种口服液含丰富的氮、磷、锌等微量元素
C. 这种“神奇液体”加入水中, 可以“以水代油”作发动机的燃料
D. 没有水就没有生命
6. 当前我国环境保护亟待解决的“白色污染”通常指的是…………… ()
A. 冶炼厂的白色粉尘、烟尘 B. 白色建筑废料
C. 石灰窑的白色粉尘 D. 聚乙烯等塑料垃圾
7. “绿色商品”是指对环境无污染的商品, 下列属于“绿色商品”的是…………… ()
A. 含氟冰箱 B. 含铅汽油
C. 含磷洗涤剂 D. 含磷食盐
8. 我国科学家参与研制的阿尔法磁谱仪随美国发现号航天飞机升入太空, 开始了探索宇宙中是否存在“反物质”和“暗物质”的研究工作。根据你所学的知识推测用于制造阿尔法磁谱仪核心部件的材料是…………… ()
A. FeO B. Fe_2O_3
C. Fe_3O_4 D. Fe_3C
9. 据报道世界上存在着一种与 C_{60} 结构非常相似的、具有空心的、类似足球结构的分子—— N_{60} , 它在高温或机械撞击后, 其中积蓄的巨大能量会在一瞬间释放出来。 N_{60} 的发现开辟了世界能源的新领域。它有可能成为最好的火箭燃料, N_{60} 属于…………… ()
A. 化合物 B. 混合物
C. 单质 D. 氧化物
10. 吸烟危害健康, 其中危害之一是由于烟草不完全燃烧产生了一种有毒气体。这种有毒气体是…………… ()
A. CO B. CO_2
C. SO_2 D. NO_2
11. 为保证长时期潜航, 在潜水艇里要配备氧气再生装置, 有以下几种制氧气的方法: ①加热高锰酸钾; ②电解水; ③在常温下过氧化钠固体(Na_2O_2)与二氧化碳反应生成碳酸钠和氧气。
(1) 写出方法③的化学方程式:……………。
(2) 你认为最适合在潜水艇里制氧气的方法是(填序号)……………, 与其他两种方法相比, 这种方法的两条优点是……………。
12. 现有 ①白纸; ②10% 的氢氧化钠溶液; ③5% 的硫酸溶液; ④5% 的紫色石蕊试液。试设计“雨”落叶出红花开的实验: 先在白纸上用玻璃蘸(填序号, 下同)……………, 画上火,

再蘸_____,画上叶,将白纸挂在墙上,用_____向纸上
喷洒即可。实验的化学原理是_____。

13. 某化工厂按如下步骤进行生产:①以煤为燃料煅烧石灰石;
②用饱和碳酸钠溶液充分吸收①步所产生的 CO_2 , 生成
 NaHCO_3 ; ③使①步得到的 CaO 与水反应; ④再使消石灰跟
 Na_2CO_3 起反应。

根据以上信息判断:

该厂的最终产品为_____;

(2) 写出②、④两步反应的化学方程式。

②_____;

④_____。

考题样板 (看看高考是怎样考的)

1. (2003 年江苏) 水资源非常重要, 联合国确定 2003 年为国际淡水年。下列关于水的说法中错误的是 _____ ()
- A. 蒸馏法是海水淡化的方法之一
B. 淡水的密度小于海水的密度
C. 融化的雪水中矿物质含量比深井水中的少
D. 0°C 以上, 温度越高, 水的密度越小

【解析】蒸馏法可以除去水中的杂质, 因此可以用作淡化海水。海水中溶有氯化钠等杂质, 密度增大。融化的雪水中矿物质含量比深井水中的少。

【答案】D

2. (2003 年上海) 上海环保部门为了使城市生活垃圾得到合理利用, 近年来逐步实施了生活垃圾分类投放的办法。其中塑料袋、废纸、旧橡胶制品等属于 _____ ()
- A. 无机物
B. 有机物
C. 盐类
D. 非金属单质

【解析】塑料袋、废纸、旧橡胶都是含碳化合物, 属于有机物。

【答案】B

【点拨】水是人类生命之源, 关注水、了解水、合理地使用水可以为人类造福。水的溶沸点、密度、水中矿物质的含量是生活常识, 也是常考的内容, 要引起重视。

【点拨】单质、氧化物、酸、碱、盐等属于无机物, 大多数含碳化合物属于有机物。少数含碳化合物的结构和性质与无机物相似, 属于无机物。

趣味阅读 (学以致用, 开阔视野)

搬入新居的化学问题

居室是人们休息生活的主要场所, 创造一个优美舒适、清洁的居住环境, 对促进人们的身心健康极为重要。近年来, 随着科技的发展和人们生活水平的提高, 不少家庭已不满足于简陋的居所, 艳丽新颖的壁纸、高级木地板、花岗岩、大理石以及各类家电、新潮家具进入寻常百姓家庭。各种装修装饰用品琳琅满目, 这的确给居室增添了不少华丽、温馨的情调, 但却有无数“隐形杀手”伴随着这些豪华美丽的装饰品向我们袭来, 在不知不觉间侵害着我们的身体。

相当一部分“杀手”是隐藏于装潢材料中的。住房装修材料中大量使用瓷砖、马赛克、大理石、花岗岩等等, 这些材料中都含有不同程度的放射性元素, 如果使用了超标准的装修材料, 人们会出现头晕、白血球降低等症状。另外, 有一些含铀、钍的花岗岩、辉绿岩等岩石会释放出一种无色无味的“杀手”——放射性气体氡, 假若室内通风不良, 人体长期受到高浓度氡的辐射, 可导致肺癌、白血病及呼吸道等方面的疾病。因此, 居室装修应慎重选择建筑材料, 同时室内要保持良好的通风环境。

胶合板也是住房装修中使用很多的一种材料, 板内含有大量胶水, 其主要成分是甲醛、苯酚、尿醛树脂等等。另外各种涂料、油漆、壁纸和装潢所用的黏合剂、填充剂等不同程度地含有对人体有害的苯、酚等化学物质, 这些都是对人体有害的“杀手”。它们在使用过程中会缓慢释放出甲醛、苯等有害气体, 这些有害气体可通过呼吸道、皮肤侵入人体内, 影响人的视力和神经系统, 毒害人体。尤其在新建筑物投入使用的前六个月, 空气中的毒害物质含量比室外空气中含量高一百倍, 这易使许多人患上“厌恶建筑物综合症”, 即眼睛和鼻子不适、头痛、疲劳、恶心和其他一些不适应症, 甚至可以致癌。因此, 装修完毕后至少一个月应开门窗通风。分房单位也应适当宽限搬家时间, 并且建议入住者搬进新居之前最好能清洗与消毒一次。对居室清洁消毒的做法是: 用 1%~3% 的漂白粉溶液擦洗地板、平台、墙壁, 至少要擦到 2 米高, 擦好后关闭门窗 1~2 小时或以每平方米面积用 4~8 mL 的食醋稀释 2 倍, 加热熏蒸 1 小时, 隔天再消毒一次, 然后再擦洗一下地板、墙壁表面, 隔 3~5 天入住。

地毯也是隐藏隐形“杀手”的主要场所之一。每平方米地毯至少有 4 g 灰尘, 分析地毯上的灰尘发现其中有多种潜在致癌性的多环芳烃化合物, 其中包括苯并芘; 发现每克灰尘中约有八百只螨虫, 它易引起皮肤过敏炎症、哮喘病等。这些物质主要

是由鞋子带入的,但由于地毯不能像土壤一样利用阳光、水、微生物将其降解,因此这些化合物越积越多,对人体产生危害。所以要对地毯定期暴晒、清洗、消毒。

其次,家用电器的使用也可让隐形“杀手”有可乘之机。由于电器的主器件上有各种有机涂料,电器运转时发热,可加速这些有机物挥发。例如电视机、电脑在使用时会排放出聚溴呋喃和溴化呋喃衍生物,这两种气体聚集多了,就会危害人的眼睛、肝脏、胰脏等器官。除此之外,家电的使用不当,还可产生噪声污染,损害人的听力系统、神经系统、消化系统、心血管系统,甚至间接地引起死亡。因此应合理使用、布置、摆放家用电器,它们不可同时使用过多,也不可过密放置,以免噪声过大。冰箱等电器最好不要置于卧室内。

另外,还有地电和地磁因素的影响。很多科学家认为,整个地面有蜘蛛网似的电流穿过,这些电流交叉的地方可能产生一种损害人体健康的电磁辐射,使受害者表现出神情恍惚、烦躁不安、头痛、失眠等症状。

最后,还有一些容易忽视的隐形“杀手”,如卫生间和厨房下水道内的臭气和异味。卫生间的臭气主要有硫化氢、甲硫醇等有害物质,厨房下水道里的气体主要由硫化氢、二氧化碳、甲烷等气体组成,这些气体和异味给人的影响不仅是单纯的感官刺激,众多的混杂成分附带毒性,对人的健康危害很大,同时也是导致某些疾病的根源。

要使自己的生活环境既优美高雅又舒适安全,必须时刻谨防这些“杀手”的潜人。为此,居室装修应尽可能简朴和自然,同时也应保持室内通风。在居室内摆放几盆花草也利于吸收有害气体。如虎尾兰专门吸收甲醛气体,吊兰也可吸收有害气体。使用空气净化器可以过滤尘埃、细菌和有害气体,同时还能够释放出有益于健康的负氧离子,清新居室内的空气。



复习札记

第一章 化学反应及其能量变化

第一节 氧化还原反应

预习导航 (预习教材, 提取教材关键信息)

● 导读问题

1. 根据反应物和生成物的类别以及反应前后种类的多少, 把化学反应分为 _____, _____, _____。
2. 根据反应中物质是否得到氧或失去氧, 把化学反应分为 _____ 和 _____。物质 _____ (得到或失去氧) 的反应叫氧化反应, 物质 _____ (得到或失去氧) 的反应叫还原反应。如在反应 $\text{CuO} + \text{H}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$ 中, _____ 得到氧, 发生 _____ 反应, 该物质被 _____ (氧化或还原); _____ 失去氧, 发生 _____ 反应, 该物质被 _____。
3. 在化学反应中, 有一种物质被氧化, 必有一种物质被 _____, 这样的反应叫 _____。
4. 物质所含元素化合价 _____ 的反应, 叫做氧化反应; 物质所含元素化合价 _____ 的反应, 叫做还原反应。物质所含元素化合价 _____ 的反应, 叫做氧化还原反应。
5. 置换反应 _____ 属于氧化还原反应, 分解反应 _____ 属于氧化还原反应, 化合反应 _____ 属于氧化还原反应, 复分解反应 _____ 属于氧化还原反应, 有单质参加的化合反应或有单质生成的分解反应 _____ 属于氧化还原反应。
6. 物质 _____ 电子的反应就是氧化反应, 物质 _____ 电子的反应就是还原反应。
7. 凡有 _____ 的反应就是氧化还原反应。
8. 氧化还原反应的实质是 _____, 氧化还原反应的特征是 _____。
9. 在氧化还原反应中, 物质中的原子得电子, 则元素化合价 _____ 被 _____, 发生 _____ 反应, 变成 _____ 产物, 则该物质是 _____ 剂, 具有 _____ 性。
10. 在氧化还原反应中, 物质中的原子失电子, 则元素化合价 _____ 被 _____, 发生 _____ 反应, 变成 _____ 产物, 则该物质是 _____ 剂, 具有 _____ 性。

关键信息

1. 置换反应 分解反应 化合反应 复分解反应
2. 氧化反应 还原反应 得到氧 失去氧 H_2 氧化 氧化 CuO 还原 还原
3. 还原 氧化还原反应
4. 升高 降低 有升有降
5. 都 不一定 不一定 都不 都
6. 得到 失去
7. 电子转移 (得失或偏移)
8. 电子转移 (电子得失或偏移) 化合价的升降
9. 降低 还原 还原 还原 氧化 氧化
10. 升高 氧化 氧化 氧化 还原 还原

要点解析 (名师点拨释疑, 要点、难点、疑点轻松过关)

● 教材通解

1. 从化合价升降的角度去认识氧化还原反应

物质所含元素化合价升高的反应, 叫做氧化反应; 物质所含元素化合价降低的反应, 叫做还原反应。凡有元素化合价升降的反应, 叫做氧化还原反应。

2. 从电子转移 (得失或偏移) 的角度去认识氧化还原反应

物质失去电子的反应就是氧化反应, 物质得到电子的反应就是还原反应。凡有电子转移 (得失或偏移) 的反应就是氧化还原反应。

● 要点解析举例

【例1】下列反应中, 不属于氧化还原反应的是 _____ ()

- A. $3\text{Cl}_2 + 6\text{KOH} \longrightarrow 5\text{KCl} + \text{KClO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
- B. $2\text{NO}_2 + 2\text{NaOH} \longrightarrow \text{NaNO}_2 + \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- C. $\text{SnCl}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{SnO}_2 + 4\text{HCl}$
- D. $3\text{CCl}_4 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \longrightarrow 2\text{CrO}_2\text{Cl}_2 + 3\text{COCl}_2 + 2\text{KCl}$

【解析】判断一个反应是否是氧化还原反应的关键是看在反应前后各元素有无价态的改变, 故化合价是分析氧化还原反应的基础。

A 中 $\overset{0}{\text{Cl}}_2 \longrightarrow \overset{-1}{\text{KCl}} \quad \overset{+5}{\text{KClO}_3}$

B 中 $\overset{+4}{\text{NO}_2} \longrightarrow \overset{+3}{\text{NaNO}_2} \quad \overset{+5}{\text{NaNO}_3}$

都有价态变化, 所以是氧化还原反应。

C 中 $\overset{+4}{\text{SnCl}_4} \longrightarrow \overset{+2}{\text{SnO}_2}$

综合应用创新 (学以致用, 这可是新高考的方向)

1. 当溶液中 XO_3^- 的个数与 H_2O_2 分子个数比为 2:5 时, 溶液中的 XO_3^- 全部被还原成较低价态, 则 X 元素的化合价变为 ()

A. +3 价 B. +2 价
C. +5 价 D. +6 价

【解析】 XO_3^- 被还原, 则 H_2O_2 被氧化。在 $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{O}_2$ 的过程中, 1 个 H_2O_2 分子化合价升高总数为 $2 \times [0 - (-1)] = 2$, 设较低价态 X 元素的化合价为 x , 根据化合价升降总值应相等, 有 $(+7 - x) \times 2 = 2 \times 5$, $x = 2$ 。

【答案】B

2. $a\text{FeCl}_2 + b\text{KNO}_3 + c\text{HCl} \rightarrow d\text{FeCl}_3 + e\text{KCl} + f\text{X} + g\text{H}_2\text{O}$, 其中 a, b, c, d, e, f, g 均为相应的系数, 若 $b=1, d=3$, 则生成物 X 的化学式为 ()

A. NO_2 B. NO
C. N_2O D. NH_4Cl

【解析】在此氧化还原反应中, 还原剂为 FeCl_2 , 变化为 $a\text{FeCl}_2 \rightarrow d\text{FeCl}_3$, 因 $d=3$, 化合价升高总数为 3; 氧化剂为 KNO_3 , 变化为 $b\text{KNO}_3 \rightarrow f\text{X}$, 因 $b=1$, 化合价降低总数为 3, 故 X 中的 N 为 +2 价, X 的化学式为 NO。

【答案】B

3. 实验室为监测空气中汞蒸气的含量, 往往悬挂涂有 CuI 的滤纸, 根据滤纸是否变色或颜色发生变化所用去的时间来判断空气中的汞含量, 其反应为 $4\text{CuI} + \text{Hg} \rightarrow \text{Cu}_2\text{HgI}_4 + 2\text{Cu}$ 。

(1) 上述反应产物 Cu_2HgI_4 中, Cu 元素显 _____ 价。

(2) 以上反应中的氧化剂是 _____, 当有 1 mol CuI 参与反应时, 转移电子 _____ mol。

【解析】化合物中各元素化合价的代数和为零, 各元素的化合价不能为零, 金属显正价, 非金属既可以显负价也可以显正价。本题中只有一种非金属, 且呈负一价, 若铜为 +2 价, 则汞为 0 价, 不成立; 若铜为 +1 价, 则汞为 +2 价, 成立。氧化剂是所含元素化合价降低的物质, 是 CuI 。当有 1 mol CuI 参与反应时, 转移电子 0.5 mol。

【答案】(1) +1 (2) CuI 0.5 mol

【点拨】解本题的要点有二: 一是正确表示各元素的化合价, 找出化合价的变化值和原子个数; 二是根据得失电子守恒列出关系式求解。

【点拨】解答本题的关键是在氧化还原反应中化合价升降总数相等。本题最易发生的错解是利用原子个数守恒来推导产物。

【点拨】正确分析化合物中各元素的化合价是解答本题的关键。要了解化合物中各元素的化合价不能为零, 金属显正价, 非金属既可以显负价也可以显正价。

同步达标 (学练结合, 快速提高)

A 级 (基础巩固)

1. 下列说法中正确的是 ()

A. 氧化还原反应中一定有化合价的升降
B. 有氧元素参加的反应一定是氧化还原反应
C. 氧化剂在反应中失去电子
D. 还原剂在反应中失去电子

2. 下列反应中, 不属于氧化还原反应的是 ()

A. $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{HCl}$
B. $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} \xrightarrow{\Delta} \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
C. $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCl} + \text{HClO}$
D. $\text{NH}_4\text{HCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{NH}_3 \uparrow + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

3. 下列叙述中, 正确的是 ()

A. 氧化剂发生还原反应, 还原剂发生氧化反应

B. 在一个氧化还原反应中, 氧化剂和还原剂一定是两种不同的物质

C. 氧化剂被氧化, 还原剂被还原

D. 在氧化还原反应中, 金属单质只作还原剂, 非金属单质只作氧化剂

4. 有下列反应 (其中 A、B、C、D 各代表一种元素): ① $2\text{A}^- + \text{B}_2 \rightarrow 2\text{B}^- + \text{A}_2$, ② $2\text{A}^- + \text{C}_2 \rightarrow 2\text{C}^- + \text{A}_2$, ③ $2\text{B}^- + \text{C}_2 \rightarrow 2\text{C}^- + \text{B}_2$, ④ $2\text{C}^- + \text{D}_2 \rightarrow 2\text{D}^- + \text{C}_2$, 其中氧化性由强到弱的顺序为 ()

A. $\text{D}_2 > \text{C}_2 > \text{B}_2 > \text{A}_2$ B. $\text{A}_2 > \text{B}_2 > \text{C}_2 > \text{D}_2$
C. $\text{C}_2 > \text{A}_2 > \text{B}_2 > \text{D}_2$ D. $\text{B}_2 > \text{D}_2 > \text{C}_2 > \text{A}_2$

5. 下列反应中, 水只作氧化剂的是 ()

A. $2\text{F}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{HF} + \text{O}_2$

- B. $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow$
 C. $2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} 2\text{H}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$
 D. $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{NaOH}$
6. 下面有关氧化还原反应的叙述正确的是 …………… ()
 A. 金属单质在反应中只作为还原剂
 B. 非金属单质在反应中只作为氧化剂
 C. 金属原子失电子越多其还原性越强
 D. Cu^{2+} 比 Fe^{2+} 氧化性强, Fe 比 Cu 还原性强
7. 下列各反应中, 氧化反应与还原反应在同种元素中进行的是 …………… ()
 A. $\text{Cl}_2 + 2\text{NaOH} \longrightarrow \text{NaCl} + \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}$
 B. $2\text{KClO}_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{MnO}_2} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2 \uparrow$
 C. $2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$
 D. $2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} 2\text{H}_2 + \text{O}_2 \uparrow$
8. 下列基本反应类型中, 一定不属于氧化还原反应的是 ()
 A. 化合反应
 B. 置换反应
 C. 分解反应
 D. 复分解反应
9. 下列关于氧化还原反应实质的说法中, 正确的是 …………… ()
 A. 有电子得失
 B. 有化合价升降
 C. 有电子转移
 D. 有氧的得失
10. 下列反应中, CO_2 作氧化剂的是 …………… ()
 A. $\text{C} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2$
 B. $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \longrightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$
 C. $2\text{CuO} + \text{C} \longrightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2 \uparrow$
 D. $\text{CO}_2 + \text{C} \longrightarrow 2\text{CO}$
11. 下列反应中, 有单质参加且为氧化还原反应的是 …………… ()
 A. $\text{SO}_2 + 2\text{NaOH} \longrightarrow \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 B. $2\text{Al} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{Fe}$
 C. $\text{H}_2 + \text{CuO} \xrightarrow{\text{高温}} \text{H}_2\text{O} + \text{Cu}$
 D. $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \xrightarrow{\Delta} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$
12. 下列反应中, HCl 作为还原剂的是 …………… ()
 A. $\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
 B. $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
 C. $\text{Mg} + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$
 D. $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} \longrightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
13. 下列过程中, 有元素化合价变化的是 …………… ()
 A. 用磷制造烟雾
 B. 撒子冰产生云雾
 C. 用液氢发射火箭
 D. 加热蓝色胆矾, 变为白色固体
14. 下列反应中, 属于氧化还原反应的是 …………… ()
 A. $\text{CuO} + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 B. $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{\text{高温}} \text{CaO} + \text{CO}_2 \uparrow$
 C. $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$
 D. $2\text{FeCl}_2 + \text{Cl}_2 \longrightarrow 2\text{FeCl}_3$
15. 氧化还原反应的本质定义是 _____。因此, 在氧化还原反应中, 必然有化合价的 _____。

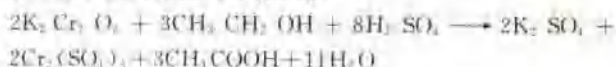
B 级(能力提高)

已知下列物质作为氧化剂时, 氧化性的强弱顺序是 $\text{Z}_2 > \text{X}_2 > \text{W}_2 > \text{Y}_2$, 据此回答 1~2 题。

1. 下列反应不能进行的是 …………… ()
 A. $2\text{Y}^- + \text{W}_2 \longrightarrow 2\text{W}^- + \text{Y}_2$
 B. $2\text{X}^- + \text{Y}_2 \longrightarrow \text{X}_2 + 2\text{Y}^-$
 C. $2\text{W}^- + \text{X}_2 \longrightarrow 2\text{X}^- + \text{W}_2$
 D. $2\text{X}^- + \text{Z}_2 \longrightarrow 2\text{Z}^- + \text{X}_2$
2. 作为还原剂时, 还原性由强到弱的顺序是 …………… ()
 A. $\text{X}^- > \text{Y}^- > \text{W}^- > \text{Z}^-$
 B. $\text{Z}^- > \text{X}^- > \text{W}^- > \text{Y}^-$
 C. $\text{Y}^- > \text{W}^- > \text{X}^- > \text{Z}^-$
 D. $\text{Z}^- > \text{W}^- > \text{Y}^- > \text{X}^-$
3. 单质 X 和 Y 相互反应生成 $\text{X}^{2+} \text{Y}^{2-}$, 现有下列叙述, 其中正确的是 …………… ()
 ① X 被氧化 ② X 是氧化剂 ③ X 具有氧化性 ④ $\text{X}^{2+} \text{Y}^{2-}$ 是还原产物也是氧化产物 ⑤ Y^{2-} 具有还原性 ⑥ X^{2+} 具有氧化性 ⑦ Y 的氧化性比 X^{2+} 氧化性强
 A. ①②③④
 B. ①④⑤⑥⑦
 C. ②③④
 D. ①③④⑤
4. 在 $\text{Cu}_2\text{S} + 4\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \longrightarrow 2\text{CuSO}_4 + \text{S} \downarrow + 2\text{SO}_2 \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$ 反应中, 被氧化的元素是 …………… ()
 A. 铜
 B. 硫
 C. 铜和硫
 D. 氧和硫
5. 下列变化过程中, 属于还原反应的是 …………… ()
 A. $\text{HCl} \longrightarrow \text{MgCl}_2$
 B. $\text{Na} \longrightarrow \text{Na}^+$
 C. $\text{CO} \longrightarrow \text{CO}_2$
 D. $\text{Fe}^{3+} \longrightarrow \text{Fe}$
6. 氢化钙中的氢元素为 -1 价。氢化钙可作为生氢剂, 反应的化学方程式为: $\text{CaH}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_2 \uparrow$, 其中水中的氢元素 …………… ()
 A. 被氧化
 B. 被还原
 C. 既被氧化, 又被还原
 D. 既未被氧化, 又未被还原
7. 下列各选项中因氧化剂的作用而发生的反应是 …………… ()
 A. $\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{NaCl}$
 B. $\text{CuCl}_2 + 2\text{NaOH} \longrightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{NaCl}$
 C. $4\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 4\text{Fe}(\text{OH})_3$
 D. $\text{FeCl}_3 + 3\text{KOH} \longrightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{KCl}$
8. 下列反应中, 铁元素被氧化的是 …………… ()
 A. $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$
 B. $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \longrightarrow \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$
 C. $\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl} \longrightarrow \text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
 D. $2\text{Fe}(\text{OH})_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
9. 下列反应中, 属于有水参加的氧化还原反应, 且水只作氧化剂的是 …………… ()

- A. $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$
 B. $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow$
 C. $2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} 2\text{H}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$
 D. $3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \xrightarrow{\text{高温}} \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2$
10. 某元素由化合态变为游离态, 发生的变化是 ()
 A. 一定是被氧化
 B. 一定是被还原
 C. 可能被氧化也可能被还原
 D. 肯定是离子反应
11. 在反应 $11\text{P} + 15\text{CuSO}_4 + 24\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 5\text{Cu}_3\text{P} + 6\text{H}_3\text{PO}_4 + 15\text{H}_2\text{SO}_4$ 中, 铜元素由反应前的 +2 价变成反应后的 +1 价, 表现出氧化性, 而磷在反应中表现出 ()
 A. 只有还原性
 B. 只有氧化性
 C. 既无还原性又无氧化性
 D. 既有还原性又有氧化性
12. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 是一种橙红色具有强氧化性的化合物, 当它在酸性条件下被还原成三价铬时, 颜色变为绿色。据此, 当交警发现汽车行驶不正常时, 就可上前阻拦, 并让司机对填充了吸附有 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 的硅胶颗粒的装置吹气。若发现硅胶变色达到一定程度, 即可证明司机是酒后驾车。这时酒精

($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$) 被 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 氧化为醋酸 (CH_3COOH)。该氧化还原反应的方程式可表示为:



在这一反应中, 氧化剂是 _____, 还原剂 _____, 氧化产物是 _____, 还原产物是 _____。

13. 在氧化还原反应中, 显氧化性的物质发生 _____ 反应, 它是 _____ 剂; 显还原性的物质发生 _____ 反应, 它是 _____ 剂; 电子从 _____ 剂转移到 _____ 剂。

14. 将 12.8 g 铜片加入 AgNO_3 溶液中, 片刻后取出覆有银的铜片, 经洗涤干燥后称得其质量为 13.56 g。求有多少克铜被氧化了。

15. 在反应 $3\text{Cu} + 8\text{HNO}_3 \longrightarrow 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$ 中, 当有 0.3 g NO 生成时, 被还原的 HNO_3 是 _____ g, 得到的氧化产物是 _____ g。

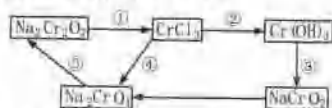
考题样板 (看看高考是怎样考的)

1. (2002 年全国) $\text{R}, \text{X}, \text{Y}$ 和 Z 是四种元素, 其常见化合价均为 +2 价, 且 X^{2+} 与单质 R 不反应; $\text{X}^{2+} + \text{Z} \longrightarrow \text{X} + \text{Z}^{2+}$; $\text{Y} + \text{Z}^{2+} \longrightarrow \text{Y}^{2+} + \text{Z}$ 。这四种离子被还原成 0 价时表现的氧化性大小符合 ()
 A. $\text{R}^{2+} > \text{X}^{2+} > \text{Z}^{2+} > \text{Y}^{2+}$
 B. $\text{X}^{2+} > \text{R}^{2+} > \text{Y}^{2+} > \text{Z}^{2+}$
 C. $\text{Y}^{2+} > \text{Z}^{2+} > \text{R}^{2+} > \text{X}^{2+}$
 D. $\text{Z}^{2+} > \text{X}^{2+} > \text{R}^{2+} > \text{Y}^{2+}$

【解析】根据在化学反应中氧化剂的氧化性强于氧化产物, 由 $\text{X}^{2+} + \text{Z} \longrightarrow \text{X} + \text{Z}^{2+}$ 知 $\text{X}^{2+} > \text{Z}^{2+}$; 由 $\text{Y} + \text{Z}^{2+} \longrightarrow \text{Y}^{2+} + \text{Z}$ 知 $\text{Z}^{2+} > \text{Y}^{2+}$; 由 X^{2+} 与单质 R 不反应知 $\text{R}^{2+} > \text{X}^{2+}$ 。

【答案】A

2. (2001 年上海) 化学实验中, 如使某步中的有害产物作为另一步的反应物, 形成一个循环, 就可不再向环境中排放该种有害物质。例如:



在上述有编号的步骤中, 需用还原剂的是 _____, 需用氧化剂的是 _____ (填编号)。

【解析】在 ① 变化中, Cr 元素由 +6 价变为 +3 价, 化合价降低, 需还原剂; ② ③ 两步变化中 Cr 元素的价态都是 +3 价, ④ 步变化中 Cr 元素的价态都是 +6 价, ② ③ ④ 都是非氧化还原反应; 在 ⑤ 步变化中, Cr 元素由 +3 价变为 +6 价, 化合价升高, 需要氧化剂。

【答案】① ⑤

3. (1999 年全国) 一定条件下硝酸铵受热分解的未配平化学方程式为 $\text{NH}_4\text{NO}_3 \longrightarrow \text{HNO}_3 + \text{N}_2 + \text{N}_2\text{O}$, 在反应中被氧化与被还原的氮原子数之比为 ()
 A. 5:3
 B. 5:4
 C. 1:1
 D. 3:5

【解析】 NH_4^+ 中氮元素的化合价为 -3, 失去 3 个电子后被氧化成 0 价;

NO_3^- 中的氮元素的化合价为 +5, 得到 5 个电子后被还原成 0 价。根据电子守恒可知, 被氧化与被还原的氮原子数之比为 5:3。

【答案】A

【点拨】依据反应方向可以判断氧化性、还原性强弱。

氧化剂 + 还原剂 $\longrightarrow$ 还原产物 + 氧化产物。

氧化性: 氧化剂大于氧化产物; 还原性: 还原剂大于还原产物。

【点拨】抓住氧化还原反应中元素化合价有升降这一特征是关键。若物质中的原子得电子, 则元素化合价降低, 被还原, 发生还原反应, 变成还原产物, 则该物质是氧化剂, 具有氧化性, 反之亦然。

【点拨】在氧化还原反应中, 利用原子个数守恒和化合价升降总数相等, 可以简化计算。



趣味阅读(学以致用, 开阔视野)

光(热)致变色现象

很多物质在光的照射下或在加热的情况下, 进行选择性的吸收后, 它们的颜色会发生可逆性的变化, 这就是光(热)致变色现象。

光致变色现象早在 19 世纪 70 年代就被人们发现。首先是从无机物观察到的, 特别是混有三价铁或六价钼的氧化物的某些物质常可以看到此现象, 只是强弱不同而已。那时人们只要得到此种物质就视为宝贝, 加以珍藏。1881 年, 菲普森发现含有硫化锌或硫酸钡等无机盐的涂层, 白天经阳光照射之后变黑, 晚上黑色又悄然退去, 可以反复很长一段时间。到了 1899 年, 马克沃德又发现有机化合物 1,4-二氢-2,3,4,4-四氯萘酮的晶体, 在太阳光的照射下晶体由无色变成紫色, 如果将变色的晶体放置在黑暗处, 又会变回到无色。当时, 马克沃德把在光的诱导下, 某些物质发生可逆性颜色改变的现象, 叫做“光色互变现象”。

随着时间的推移, 人们不仅发现光致变色化合物越来越多, 而且也发现了热变色现象。由于这类物质对光或热的特殊变色效应, 不少人对此产生了浓厚的兴趣, 并投入了大量的精力和时间来探讨这类物质的结构与性质的关系。为了更准确地表示光引发下某些物质的可逆性色变行为, 直到 1950 年化学家海世伯尔格才正式提出用“光致变色”这个名词来概括地描述这类物质所表现出的光—色互变现象。自从光(热)致变色现象被发现之后, 已有很多不同类型的这类物质被发现或被人工合成出来。有的物质在固态就具有很强的光(热)致变色性质, 有的则必须在合适的溶剂中才呈现出来, 有的在固(液)态和溶剂中都有光致变色性, 有的则只有热致变色性。无论哪一种光(热)致变色物质, 只有在“转换”条件许可的情况下, 才能够发生光(热)致变色现象。不同类型的物质, 具有不同的光(热)致变色机理。换句话说, 不同的变色机理, 适合于不同类型的物质, 没有一个统一的理论来阐明所有光(热)致变色现象的实质。

光致变色物质分成无机物和有机物两大类。具有光致变色或热致变色的无机物, 大多数是由于金属离子在光波的激发下, 发生氧化还原反应而引起的。其光(热)致变色寿命, 在常温下可从一秒钟到数小时。有机光(热)致变色物的数量远远超过了无机物, 因为数量大、类型多, 故光(热)致变色机理非常复杂, 这里不再赘述。

在光(热)致变色物质中, 人们研究最多的是有机物。从大量的文献报道中看, 螺吡喃类是研究的较多和较深入的一类。在最近十余年来国内外关于螺吡喃和螺吡喃的报道多了起来。

在大量有机光致变色材料的合成与应用研究上, 单分子的光致变色过程极难人为地控制。另外, 在制造应用元器件时成型也比较困难, 所以光致变色高聚物的合成与研究在当前就显得更为重要。因为人们发现几万个光致变色有机物中能经受住光发色—光(热)消色重复性达 30000 次以上的仅有 0.1%~0.3%。在计算机信息储存方面的苛刻要求之下, 几乎都遇到了困难, 人们渴望从光(热)致变色高聚物的合成与研究上, 寻找出能够满足很多应用方面苛刻要求的理想功能性高分子材料。

人们为什么对光(热)致变色材料有那么浓的兴趣? 因为很多具有这种性质的化合物不仅在合成上, 而且在理论研究上都具有很重要的价值。另外, 尽管从当前来看还存在着不少问题, 但是这门新兴科学有着十分广阔的应用前景:

(1) 从大量有机光致变色材料中精选出的优良者作为感光材料的感光剂, 制成胶片后具有解像力高、信息存储量大、记录后可消除、重复使用等优点。作为感光材料使用, 可部分地代替银盐感光材料, 节约宝贵的金属银。但是, 目前最好的有机感光材料与银盐感光材料相比较, 仍然存在着感光光度低、曝光时间长, 重复进行发色—消色, 胶片会产生疲劳等缺点。

(2) 作为彩色录像材料, 可一次成像并且稳定。所以, 在国防上是一种良好的光记录材料; 在印刷上照相排版速度快, 错误可及时更正, 可成倍地提高工作效率; 在计算机上可作为图像显示、数据储存等等。

(3) 在民用工业上, 作为光致变色油漆、变色玩具、装饰品、多变色化妆品、变色染料及护目镜的主要着色原料已经在应用, 颇受消费者的欢迎。

总之, 要达到应用的要求, 基本上要满足以下条件:

- ① 变色速度要尽可能地快(以银盐感光材料作标准), 可逆性好, 在基态具有良好的透光性、高的光敏性和抗疲劳性。
- ② 光(热)致变色高聚物除具有①的优点外, 还要具有成型好、强度大、耐磨损、抗静电的性能。
- ③ 作为装饰品或化妆品, 一定要无毒并与人的皮肤的酸碱度相匹配。
- ④ 合成产率高、成本比较低, 便于推广和应用。