

CHUGAOZHONG
XIANJIE
JIAOCAI

总主编◎李朝东

初高中衔接教材

化学

中国少年儿童新闻出版总社

CHUGAOZHONG
XIANJIE
JIAOCAI

翻校(97)目録頭空并開

ISBN 978-7-2007-8031-1
E 2005, 10月出版, 北京, 中国少年儿童新闻出版总社

初高中

教材

前言

主 编: 徐金宝

编审人员: 张 凤 卢崇斌 严希平 张 忠

蒋云中 厉以农 袁考新 张建华

王更飞 褚志霞 颜 娟 李静媛

王志远 徐 玲 陈如松 王福平

卜晓斌 王忠云

化 学



中国少年儿童新闻出版总社
中国少年儿童出版社

图书在版编目(CIP)数据

初高中衔接教材. 化学/李朝东主编;徐金宝编写. —3 版.
—北京:中国少年儿童出版社,2008.3
ISBN 978-7-5007-8031-1

I. 初… II. ①李…②徐… III. 化学课—初中—升学
参考资料 IV. G624

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 032720 号

初高中衔接教材 化 学

 出版发行: 中国少年儿童新闻出版总社
中国少年儿童出版社

出 版 人: 李学谦
执行出版人: 赵恒峰

总 主 编: 李朝东

责任编辑: 赵海力 梁丽贤

封面设计: 杭永鸿

责任印务: 栾永生

地 址: 北京市东四十二条 21 号

电 话: 010-62006940

E-mail: dakaiming@sina.com

邮政编码: 100708

传 真: 010-62006941

印刷: 马鞍山新华印务有限公司

经销: 新华书店

开本: 787×1092 1/16

印张: 41.5 本次印数: 10000 册

2008 年 4 月第 3 版

2008 年 4 月安徽第 3 次印刷

ISBN 978-7-5007-8031-1/G·6014

定价: 60.00 元(共五册)

图书若有印装问题,请随时向承印厂退换。
版权所有,侵权必究。

前言

人们常说，人的一生最重要的就是那几道坎，过了那几道坎，乘风破浪，也就畅通无阻了。高一就是这样的一个坎：刚成功通过人生中第一个重要的考试——中考，暑假里无所事事，在精神上有点懈怠；又进入了一个全新的学习阶段，对新的学习方法、学习内容，不了解、不适应；加上初高中教材本身知识体系的脱节，给新阶段的学习带来很大的障碍。确实，这一问题正是在初高中衔接问题没有得到很好解决之前，是长期困扰广大师生的一大难题。

但是，随着《初高中衔接教材》的推出，这一难题得到了根本性的解决。

首先，本书解决了初高中教材本身知识体系的脱节问题。本书严格按照初高中《课程标准》对知识点进行一一对应，并在此基础上对初中阶段全部重要知识点进行梳理整合，更加入了对初高中教材脱节知识点的讲解、初高中对接知识点的点拨，让同学们进入高一学习之前，在知识结构上得到无缝衔接。

其次，本书解决了初高中学习方法、学习模式的衔接问题。初中是以获得知识为主，是一种被动式的学习；高中则以探究性获取为主，是一种主动式的学习。两者差别很大，很多学生不能尽快地适应两种学习方式的差别，导致刚进高一不久就迅速“掉队”。本书不仅设有专讲对高中学习方法、高中课程设置进行介绍，更在具体知识点、具体例题讲解中融入了学习方法地渗透，帮助同学们迅速适应高中阶段的学习。

最后，本书充分利用了中考结束后、高一入学前的黄金时段，既可让同学们提前感知高中的学习内容，为新阶段的学习打下良好的基础；又可让自己在漫长的暑期有事可做，边休息边学习，在入学之前调整到一个比较理想的学习状态。

本书可用作初高中教学衔接的辅助教材，可用作高中新生提前适应高中新教材的补充资料，还可用作初中毕业生的暑假作业。所列的学习内容，可根据实际教学的需要，灵活调整使用。

当然，由于编者水平有限，本书必然还存在不少缺点，有待家长、老师、同学们在使用过程中批评指正，以利于我们今后再版时改进。

编者

目录

第一篇 走进高中	
一、高中化学学习方法导引	1
二、课程结构	5
第二篇 物质的分类、组成与结构	
第1节 物质的分类	6
第2节 物质的组成与结构 元素周期表	12
第三篇 物质的变化与性质	
第1节 酸、碱、盐与电解质	21
第2节 单质、氧化物、酸、碱、盐相互转化规律	29
第3节 氧化还原反应	36
第4节 复分解反应的条件、离子反应方程式、离子的检验	44
第四篇 分散系	
第1节 溶液与胶体	56
第2节 溶解度及其计算	62
第五篇 物质的量及其有关计算	
第1节 粒子数与物质的量	68
第2节 气体摩尔体积	77
第3节 溶质的质量分数与物质的量浓度	81
第4节 物质的量在化学方程式计算中的应用	88
第六篇 科学探究	
第1节 基本实验技能	98
第2节 重要气体的性质与制取、除杂	107
第3节 物质的分离与提纯	114
参考答案	119

第一篇 走进高中

一、高中化学学习方法导引

高中化学课程在九年义务教育的基础上,以进一步提高学生的科学素养为宗旨,激发学生学习化学的兴趣,尊重和促进学生的个性发展;帮助学生获得未来发展所必需的化学知识、技能和方法,提高学生的科学探究能力;在实践中增强学生的社会责任感,培养学生热爱祖国、热爱生活、热爱集体的情操;引导学生认识化学对促进社会进步和提高人类生活质量方面的重要影响,理解科学、技术与社会的相互作用,形成科学的价值观和实事求是的科学态度;培养学生的合作精神,激发学生的创新潜能,提高学生的实践能力。

1. 对化学世界充满兴趣是学好化学的前提。浓厚的学习兴趣会使同学在好奇中学会提出问题,有强烈的欲望去解决问题,学得轻松,同时在学习中学会不断总结,找到科学的学习方法,遵循学习的规律,必将取得好成绩。善于提出问题也是进行科学探究的根本。研究性学习过程就是解决问题的过程,研究性学习最主要、最突出的特点是研究性和探索性,同时还具有专题性、正确方向性、综合性、实践性、创造性和自主性。因此,所谓的研究性学习是指:在一定情境中发现問題、选择课题、设计方案,通过自主性探索、研究求得问题的解决,从而形成和提高自己的创造能力,增长知识,积累和丰富直接经验。课程标准强调“经历对化学物质及其变化进行探究的过程,进一步理解科学探究的意义,学习科学探究的基本方法,提高科学探究能力。具有较强的问题意识,能够发现和提出有探究价值的化学问题,敢于质疑,勤于思索,逐步形成独立思考的能力,善于与人合作,具有团队精神”。

例 化学实验室开放日,小池和小航同学在药品柜中发现一瓶淡黄色粉末,瓶外贴有“过氧化钠(Na_2O_2)”的标签,这种外观与硫磺相似的物质到底有哪些性质?他们十分好奇,为了弄清它的有关性质,在老师的指导下,他们进行了以下探究活动:

【查阅资料】过氧化钠(Na_2O_2)在常温下能与水反应生成氢氧化钠和氧气;还能与二氧化碳反应生成碳酸钠和氧气,在航空航天和潜水艇中常用作供氧剂。

【设计实验】(1)过氧化钠与水反应;(2)过氧化钠与二氧化碳反应。

【进行实验】

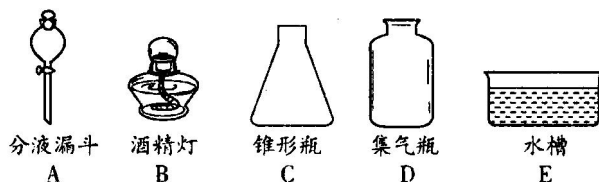
实验步骤	实验现象	结 论
(1)①在试管中加入适量过氧化钠,再加入足量水 ②用_____伸入试管中 ③再向试管中加入_____	①黄色粉末溶解,有气泡产生 ②木条复燃 ③_____	a. 产物_____ (填“有”或“没有”)氧气 b. 产物有氢氧化钠 写出过氧化钠与水反应的化学方程式:_____

实验步骤	实验现象	结 论
(2)①向一定量的过氧化钠中通入适量的二氧化碳,再用实验(1)②的方法进行实验 ②向上述充分反应后的固体产物中加入稀盐酸 ③将生成的气体通入_____	①木条复燃 ②有气泡产生 ③溶液变浑浊	a. 气体产物与实验(1)相同 b. 实验①中_____ (填“有”或“没有”)碳酸钠生成,写出碳酸钠与稀盐酸反应的化学方程式:_____

【交流与讨论】

(1)通过实验,小池和小航同学知道了过氧化钠可用于航空航天和潜水艇中作为供氧剂的主要原因是_____。

(2)实验室可用双氧水和二氧化锰制取氧气,该反应化学方程式为_____,其发生装置和收集装置的装配,应选用的仪器有:带导管的双孔塞、玻璃片以及下图所示中的_____ (填标号)等。氧气的收集方法有_____种。



(3)实验室制取气体的发生装置和收集装置的确定应根据_____ (填标号)。

- a. 化学药品的状态 b. 发生化学反应的条件
c. 生成气体的密度和在水中的溶解性

(4)实验室选用上述仪器还可用来制取的气体有_____ (写一种)。

思路点拨 该题以探究 Na_2O_2 的性质为主线,密切联系科技与生活。解答时要注意读懂题目信息: $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{NaOH} + \text{O}_2 \uparrow$, $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 = 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2 \uparrow$ 。围绕此反应展开实验与讨论。另外,解题时还要注意联系已有知识,结合新信息,才能解决新问题。

答案 【进行实验】

实验步骤	实验现象	结 论
(1)②带火星的木条 ③无色酚酞试液(或紫色石蕊试液或 CuSO_4 溶液等)	③溶液变红(或溶液变蓝或生成蓝色沉淀等)	a. 有 $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{NaOH} + \text{O}_2 \uparrow$
(2)③澄清石灰水[或 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液等]		b. 有 $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

【交流与讨论】 (1)不需外界反应条件,过氧化钠能吸收人呼出的二氧化碳并转化成人所需的氧气,可以保持航天器和潜水艇内空气成分的稳定 (2) $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$ ACD(或 ACDE) 2 (3)abc (4)氢气(H_2)[或二氧化碳(CO_2)等]

2. 重视对实验的观察和分析。化学是以实验为基础,研究物质的组成、结构、性质和变化规律的自然科学。通过化学实验去验证、探索 and 发现化学知识、原理,从而形成科学思考问题的方法。在化学学习中必须学会对实验进行正确的观察,并在观察的基础上根据实验现象得出结论,从而掌握化学知识。课程标准要求“获得有关化学实验的基础知识和基本

技能,学习实验研究的方法,能设计并完成一些化学实验”。在进行实验过程中,要明确实验目的,全面有序地进行实验的观察和分析,并对实验方案设计评价。

例 CuSO_4 溶液对过氧化氢的分解具有催化作用。有同学猜想其他盐溶液也能在这个反应中起同样的作用,于是他们做了以下的探究。

(1) 请你帮助他们完成实验报告:

实验过程	实验现象	实验结论
在一支试管中加入 5 mL 5% 的 H_2O_2 溶液,然后滴入适量的 FeCl_3 溶液,把带火星的木条伸入试管		FeCl_3 溶液可以催化分解 H_2O_2

(2) 已知 FeCl_3 在水中可分离出 Fe^{3+} 和 Cl^- , 同学们提出以下猜想:

① 甲同学的猜想: 真正催化分解 H_2O_2 的是 FeCl_3 溶液中的 H_2O ;

② 乙同学的猜想: 真正催化分解 H_2O_2 的是 FeCl_3 溶液中的 Fe^{3+} ;

③ 丙同学的猜想: 真正催化分解 H_2O_2 的是 FeCl_3 溶液中的 Cl^- 。

你认为最不可能的是_____同学的猜想,理由是_____。

(3) 同学们对余下的两个猜想,用实验进行了探究。请你仔细分析后填表:

实验过程	实验现象	实验结论
向盛有 5 mL 5% 的 H_2O_2 溶液的试管中加入少量的 HCl , 并把带火星的木条伸入试管	无明显现象	
向盛有 5 mL 5% 的 H_2O_2 溶液的试管中加入少量的_____, 并把带火星的木条伸入试管		

思路点拨 此题为实验设计类开放性试题。解题的关键要学会运用排除法, 逐个对 Fe^{3+} 、 Cl^- 、 H_2O 是否对过氧化氢的分解具有催化作用设计实验加以说明。首先排除甲同学的猜想, 因为过氧化氢溶液中本身有水, 然后分别就 Fe^{3+} 和 Cl^- 选择 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 或 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 和 HCl 或 NaCl 等加以检验。

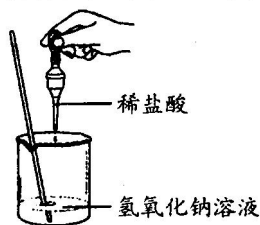
答案 (1) 试管中有大量的气泡产生, 带火星的木条复燃

(2) 甲 因过氧化氢溶液中自身有水, 可见水不是催化剂

实验过程	实验现象	实验结论
		起催化作用的不是 Cl^-
$\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 溶液 [或 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液]	试管中有大量气泡产生, 带火星的木条复燃	起催化作用的是 Fe^{3+}

3. 学会对比、归纳, 有序地对信息进行类比、迁移, 强化对知识的归纳整理。课程标准指出: “在化学学习中, 学会运用观察、实验、查阅资料等多种手段获取信息, 并运用比较、分类、归纳、概括等方法对信息进行加工。能对自己的化学学习过程进行计划、反思、评价和调控, 提高自主学习化学的能力”。

例 如图所示, 某同学在进行酸碱中和反应的实验时, 向烧杯中的氢氧化钠溶液滴加稀盐酸一会儿后, 才发现忘记了滴加指示剂, 因而无法确定盐酸与氢氧化钠是否恰好完全反应。为了证明这两种物质是否恰好完全反应, 该同学从烧杯中取了少量反应后的溶液于一



支试管中,并向试管中滴加几滴无色酚酞试液,振荡,观察到酚酞试液不变色。于是他得出“两种物质已恰好完全中和”的结论。

(1)你认为他得出的结论是否正确? _____,理由是_____。

(2)写出该中和反应的化学方程式:_____。

(3)请你另设计一个实验,探究上述烧杯中的溶液是否恰好完全中和,填写下表:

实验方法	可能观察到的现象	结论

思路点拨 不能使无色酚酞试液变色的溶液,只能说明可能不是碱性溶液,可能是中性或酸性溶液,也就是说 NaOH 溶液与稀盐酸恰好完全反应或稀盐酸过量。设计实验说明盐酸是否过量,围绕着 H^+ 的性质考虑,选择试剂可从活泼金属、酸碱指示剂、金属氧化物、碱、碳酸钠去分析。此题就要求不断地对所学知识(酸的性质)进行归纳整理。

答案 (1)不正确 如果盐酸过量,滴入酚酞试液也不会变色

(2) $NaOH + HCl = NaCl + H_2O$ (3)(以下方法任写一种均可)(答案不唯一)

①取样,滴加紫色石蕊试液	试液变红	盐酸过量
②取样,滴加紫色石蕊试液	试液不变红	恰好中和
③取样,滴加碳酸钠溶液	有气泡产生	盐酸过量
④取样,滴加碳酸钠溶液	无气泡产生	恰好中和
⑤取样,加入锌粒等活泼金属	有气泡产生	盐酸过量
⑥取样,加入锌粒等活泼金属	无气泡产生	恰好中和

4. 关注“物质的量”知识的学习。物质的量是将微量(粒子数)和宏观量(物质的质量、体积等)相联系的数量,与多种量有密切的联系,化学计算大多是通过“物质的量”的关系来进行计算的。同时“物质的量”的计算也贯穿了整个化学内容的计算。

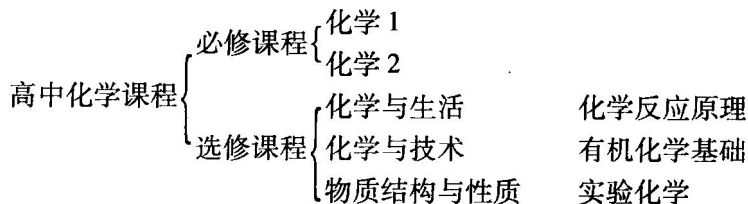
高中化学课程具有以下特点:(1)更加关注核心观念,突出内在本质联系;(2)重视将核心知识线索与活动过程、方法思路线索,以及自然现象、生活和生产实际问题线索的紧密结合、融合统一;(3)采用多层次、多线索、立体化整合处理教材内容,展现认识构建过程,设置能力构建梯度的编写模式,以使教材更具有发展性、结构性、建构性、层次性和选择性。因此高中化学的学习更应强调有参与化学科技活动的热情,有将化学知识应用于生产、生活实践的意识,能够对与化学有关的社会和生活问题做出合理的判断。

例如,《化学1》对于“硫及其化合物”知识内容,突出“不同价态的硫元素”及“硫的转化”观点,引领学生从硫在自然界中的存在和转化,以及工业生产和环境保护的大视野出发,介绍硫及其化合物的有关知识。从认识硫在自然界中的存在和转化、到在实验室里自己设计实验实现含有不同价态硫元素物质之间的相互转化,再到对硫的转化在工业生产和环境保护中的具体体现和运用的认识。另如,在《化学2》中,教材将“化学键”与“化学反应”“新物质生成”“能量变化”联系在一起,教材引导学生从熟悉的化学反应事实和现象出发,明确物质是由微粒通过相互作用而构成的,建立化学键的概念,然后通过探讨化学反应中的新物质生成的微观本质、化学反应过程能量变化的原因促使学生理解化学键的概念,进而又回到化学键与物质构成的视角,发展学生关于物质的认识。这样多角度多层面的介绍,提高学生对于化学的真正理解力。

二、课程结构

1. 高中化学课程由若干课程模块构成,分为必修、选修两类。其中,必修包括2个模块,选修包括6个模块,是必修课程的进一步拓展和延伸。

2. 各课程模块之间的关系如下图所示。



3. 各课程模块的目标和内容简介

化学1、化学2:认识常见的化学物质,学习重要的化学概念,形成基本的化学观念和科学探究能力,认识化学对人类生活和社会发展的作用及其相互影响,进一步提高学生的科学素养。学习内容主题包括“认识化学科学”“化学实验基础”“常见无机物及其应用”“物质结构基础”“化学反应与能量”“化学与可持续发展”等。

化学与生活:了解日常生活中常见物质的性质,探讨生活中常见的化学现象,体会化学对提高生活质量和保护环境的积极作用,形成合理使用化学用品的意识,以及运用化学知识解决有关问题的能力。

化学与技术:了解化学在资源利用、材料制造、工农业生产中的具体应用,在更加广阔的视野下,认识化学科学与技术进步和社会发展的关系,培养社会责任感和创新精神。

物质结构与性质:了解人类探索物质结构的重要意义和基本方法,研究物质构成的奥秘,认识物质结构与性质之间的关系,提高分析问题和解决问题的能力。

化学反应原理:学习化学反应的基本原理,认识化学反应中能量转化的基本规律,了解化学反应原理在生产、生活和科学研究中的应用。

有机化学基础:探讨有机化合物的组成、结构、性质及应用,学习有机化学研究的基本方法,了解有机化学对现代社会发展和科技进步的贡献。

实验化学:通过实验探究活动,掌握基本的化学实验技能和方法,进一步体验实验探究的基本过程,认识实验在化学科学研究和化学学习中的重要作用,提高化学实验能力。

上述课程模块从不同的层面和视角建构内容体系,有关科学探究能力和情感态度与价值观等方面的目标在各模块中都应有所体现。

4. 课程模块选择建议

学生在高中阶段修满6学分,即在学完化学1、化学2之后,再从选修课程中选学一个模块,并获得学分,可达到高中化学课程学习的毕业要求。

鼓励学生尤其是对化学感兴趣的学生在修满6个学分后,选学更多的课程模块,以拓宽知识面,提高化学素养。建议有理工类专业发展倾向的学生,可修至8个学分;有志于向化学及其相关专业方向发展的学生,可修至12个学分。

化学课程标准是普通高校招生化学学科考试的命题依据。化学1、化学2课程模块的内容是高校招生化学考试内容的基本组成部分。普通高校招生化学学科的考试内容应对报考不同专业的学生有不同的要求:报考人文学科或社会科学专业的学生,最多不超过3个模块;报考理工类专业的学生,最多不超过4个模块;报考化学及其相关专业的学生,最多不超过6个模块。

第二篇 物质的分类、组成与结构

第1节 物质的分类

知识回顾

在化学学习过程中,对于数以千万计的化学物质和为数更多的化学反应,常常要用到分类法,利用分类法学习化学,可以起到事半功倍的效果。人们常按物质的组成、结构、性质等知识将物质进行分类。分类标准可以从物质的组成、结构和性质去确定。

1. 物质简单分类如下:

物质分类	分类标准
物质可以分为纯净物和混合物	是否只含有一种物质
纯净物可以分为单质和化合物	是否只含有一种元素
单质可以分为金属、非金属和稀有气体	元素的性质
化合物可以分为氧化物、酸、碱和盐	物质的性质

2. 物质也可按是否含碳元素分为有机物和无机物,材料可以分为有机材料和无机材料,有机高分子材料又可分为天然高分子材料和合成高分子材料,塑料、纤维和橡胶都属于合成高分子材料。

例1 物质的分类标准有多种,标准可以是物质的组成、性质、用途……请根据所学知识,依据物质所具有的某种性质,自拟两种分类标准,对以下物质进行分类,每类至少包括三种物质(填化学式)。

氢气、氧气、一氧化碳、二氧化硫、二氧化氮(红棕色、有毒)、水、碳。

分类标准一_____,包括物质_____。

分类标准二_____,包括物质_____。

思路点拨 此题是关于确定分类标准给物质分类的结论开放性试题。解题的关键在于如何确定分类标准。对物质进行分类是研究物质的重要方法,常见的分类方法是按物质的结构、组成和性质来分。如按不同的分类标准可将化合物分为氧化物、酸、碱、盐;有机物和无机物等。此题可从物质的组成、构成、物理性质(颜色、状态、气味、密度、熔点、沸点、溶解性等)和化学性质(可燃性、氧化性、还原性等)等方面来考虑。

答案 还原性 H_2 、 CO 、 C ; 毒性 CO 、 SO_2 、 NO_2 ; 可燃性 H_2 、 CO 、 C (其他合理答案均可)

例2 请你仔细阅读下列表格中的例子:

物质分类	物质举例
单质	氧气(O_2)、氮气(N_2)、碳(C)、硫(S)、铜(Cu)、汞(Hg)
化合物	二氧化碳(CO_2)、硝酸(HNO_3)、熟石灰[$Ca(OH)_2$]、碳酸钙($CaCO_3$)、氯化钠(NaCl)、烧碱(NaOH)、氧化镁(MgO)、盐酸(HCl)

表中有许多规律,如:“单质只含有一种元素”“化合物中含有不同种元素”。相信你在物质分类方面会发现其他的规律:

(1)_____。(2)_____。

思路点拨 此题是在物质的组成与物质的分类方面探究规律的结论开放性试题。解题时应分析物质的组成,将物质进行分类,从中类比得到同类物质组成的相同点,从而寻找物质组成上的规律性结论,如单质 O_2 、 N_2 、C、S由非金属元素组成,Cu、Hg由金属元素组成,可推知,单质可分为金属单质和非金属单质。再如分析 CO_2 、MgO的组成可推知氧化物由两种元素组成,且一定含有氧元素。依次将 HNO_3 、HCl、 $Ca(OH)_2$ 、NaOH、 $CaCO_3$ 、NaCl等归类分析,得出结论。

答案 (1)氧化物中只含两种元素,且其中一种为氧元素 (2)酸电离产生的阳离子全部是 H^+ 或碱电离产生的阴离子全部是 OH^- 等(答案开放,其他合理答案均可)

例3 下列各物质材料均属于天然材料的是 ()

- A. 棉花、木材、大理石 B. 木材、橡胶、塑料
C. 羊毛、玻璃、不锈钢 D. 塑料、陶瓷、合成纤维

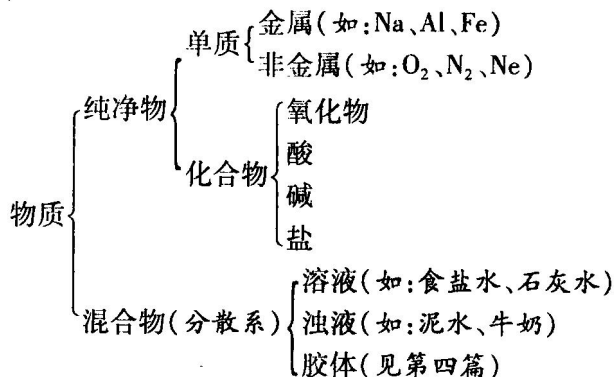
思路点拨 此题属于材料分类题。棉花、木材、羊毛属于天然高分子材料,大理石为天然无机材料;玻璃、陶瓷为无机非金属材料,不锈钢为金属材料,塑料、合成纤维为有机合成高分子材料。

答案 A

入门衔接

对物质进行科学的分类,再分门别类地研究它们的结构、性质、制法、用途等,就容易找到有关规律,把握物质的本质属性和内在联系。

按照物质的组成、性质将物质进行分类是最常用的一种分类方法。该分类法的知识网络及具体分类如下:



一、化合物的具体分类

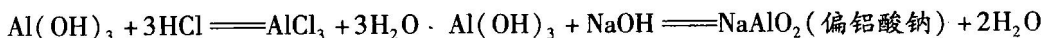
1. 氧化物

根据氧化物与酸碱反应的不同,可以将氧化物分为酸性氧化物、碱性氧化物、两性氧化物和不成盐氧化物四类。

(1)酸性氧化物(又称酸酐):能与碱反应生成盐和水的氧化物,如 CO_2 、 SO_2 、 SO_3 ,其对应的酸分别是 H_2CO_3 、 H_2SO_3 、 H_2SO_4 。

(2)碱性氧化物:能与酸反应生成盐和水的氧化物,如 Na_2O 、 MgO 、 CaO ,其对应的碱分别为 NaOH 、 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 。

(3)两性氧化物:既能与酸又能与碱反应生成盐和水的氧化物,如 Al_2O_3 、 ZnO ,其对应的两性氢氧化物分别为 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 、 $\text{Zn}(\text{OH})_2$ 。



(4)不成盐氧化物:既不能与酸、又不能与碱反应生成盐和水的氧化物,如 CO 、 NO 。说明:不是所有的非金属氧化物都是酸性氧化物,如 CO 、 NO 等;也不是所有的酸性氧化物都是非金属氧化物,如 Mn_2O_7 是酸性氧化物,但不是非金属氧化物。同样,不是所有的金属氧化物都是碱性氧化物,如 Mn_2O_7 是酸性氧化物,但所有的碱性氧化物都是金属氧化物。

2. 酸

根据酸的组成,酸可以分为:

(1)根据酸分子中是否含有氧原子,酸可分为:

含氧酸:分子组成中含有氧原子,如 H_2SO_4 、 HNO_3 ;

无氧酸:分子组成中不含氧原子,如 HCl 、 H_2S 。

(2)按照酸分子电离所产生的氢离子的数目可分为:

一元酸:电离产生 1 个氢离子,如 HCl ;

二元酸:电离产生 2 个氢离子,如 H_2SO_4 ;

三元酸:电离产生 3 个氢离子,如 H_3PO_4 。

(3)根据酸根是否具有强氧化性(得到电子能力),可分为氧化性酸(如浓硫酸、硝酸)和非氧化性酸(如盐酸、稀硫酸)。

(4)根据酸在水溶液中电离程度的大小,可分为强酸(如盐酸、硫酸、硝酸)、中强酸(如磷酸、亚硫酸)和弱酸(如醋酸、碳酸)。

3. 碱

根据碱的溶解性,可将碱分为可溶性碱和难溶性碱。

可溶性碱:如 KOH 、 NaOH 、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$;

难溶性碱:如 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 、 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 。

4. 盐

(1)根据盐的组成可分为三类:

正盐:酸碱完全中和的产物,如 Na_2CO_3 、 Na_2SO_4 ;

酸式盐:酸中氢离子部分被中和的产物,如 NaHCO_3 、 NaHSO_4 ;

碱式盐:碱中部分氢氧根离子被中和的产物,如 $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ 。

(2)根据盐中所含金属阳离子可分为钾盐、钠盐、钙盐、镁盐等;根据盐中所含的酸根离子可分为硫酸盐、碳酸盐等。

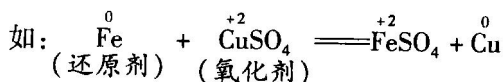
二、其他分类

1. 根据水溶液或熔化状态下能否导电,将化合物分为电解质与非电解质。

化合物 $\begin{cases} \text{电解质: 溶于水或熔化状态下能导电。如: 酸、碱、盐。} \\ \text{非电解质: 溶于水和熔化状态下都不导电。如: 蔗糖、酒精、CO}_2\text{。} \end{cases}$

2. 根据在反应中表现的性质可将物质分为氧化剂与还原剂。

纯净物 $\begin{cases} \text{氧化剂: 反应中得电子(元素化合价降低)} \\ \text{还原剂: 反应中失电子(元素化合价升高)} \end{cases}$



随着高中的学习,物质的分类还会进一步深入和细化。

例1 按照一定依据把物质进行分类,是研究物质的组成、结构、性质和用途的常用方法。现有三组物质:①金刚石、水银、镁条、干冰;②醋酸、小苏打、食盐、纯碱;③白酒、空气、盐酸、白磷。每组中均有一种物质所属类别与其他三种不同,这三种物质依次是 ()

- A. 金刚石、小苏打、白酒 B. 干冰、醋酸、白磷
C. 水银、食盐、空气 D. 镁条、纯碱、盐酸

思路点拨 ①组物质中,干冰是化合物,其余三种为单质;②组物质中,醋酸属于有机物,其余三种为无机物;③组物质中,白磷为纯净物,其余三种为混合物。故应选 B。

答案 B

例2 元素 R 的含氧酸的化学式为 $\text{H}_n\text{RO}_{(2n-1)}$,则该酸的酸酐的化学式不可能为

- A. R_2O B. RO_2 C. R_2O_7 D. RO_3

思路点拨 酸酐是非金属氧化物,其组成元素 R 的化合价与对应酸中 R 的化合价相同。解题时先求出含氧酸中 R 的化合价,再确定酸酐的化学式,最后讨论推知酸酐的化学式。设 R 元素的化合价为 x , $(+1) \times n + x \times 1 + (-2) \times (2n-1) = 0$, $x = +(3n-2)$,则化学式为 $\text{R}_2\text{O}_{(3n-2)}$ (n 为奇数)或 $\text{RO}_{(3n-2)/2}$ (n 为偶数)。

当 $n=1$ 时, R_2O ; 当 $n=2$ 时, RO_2 ; 当 $n=3$ 时, R_2O_7 ; 当 $n=4$ 时,不符合题意。

答案 D

例3 非金属元素形成的酸性氧化物与其对应的含氧酸之间有如下关系:该元素在两种化合物中的化合价相同。碱性氧化物与对应的碱之间也存在这种关系。如:

氧化物	对应的酸或碱
SO_2	H_2SO_3
CaO	$\text{Ca}(\text{OH})_2$

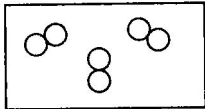
则与 H_2SO_4 对应的酸性氧化物是_____;与 Na_2O 对应的碱是_____。

思路点拨 此题考查物质所属类别中酸性氧化物与酸、碱性氧化物与碱两对概念之间的关系。解题关键在于掌握联系两对概念之间关系的桥梁是元素的化合价保持不变。解题方法是将对应的酸或碱中氢元素全部以水的形式“脱去”,保持主要元素化合价不变,则得相应的酸性氧化物或碱性氧化物。

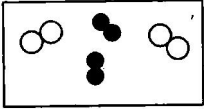
答案 SO_3 NaOH

衔接训练

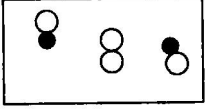
- 下列各组物质按单质、化合物、混合物顺序排列正确的是 ()
 - 冰、生石灰、空气
 - 碘酒、纯碱、烧碱
 - 液氧、盐酸、沼气
 - 金刚石、苛性钠、食盐水
- 下列四组物质中,其中按酸、碱、盐顺序排列的是 ()
 - 盐酸、碳酸钠、硫酸钡
 - 碳酸氢钠、氢氧化钙、氯化钠
 - 氯化钠、氢氧化钠、硫酸
 - 硫酸、氢氧化钙、碳酸钠
- 按照一定的依据把物质进行分类,是我们认识物质的组成、结构、性质和用途的便捷途径。姜宇同学在家中建立了小小化学实验室,他收集了许多物质,其中有:①纯碱;②生石灰;③醋酸;④熟石灰;⑤酒精;⑥铜;⑦石墨;⑧氧化铁;⑨蔗糖;⑩尿素。对上述物质的分类不正确的是 ()
 - 属于有机物的有③⑤⑨⑩
 - 属于单质的有⑥⑦
 - 属于碱的有①④
 - 属于氧化物的有②⑧
- 生活中的下列物质,属于合成纤维的是 ()
 - 棉花
 - 涤纶
 - 羊毛
 - 蚕丝
- 有关酸、碱、盐、氧化物的说法不正确的是 ()
 - 酸和碱一定含有氢元素
 - 盐和氧化物一定含有金属元素
 - 碱和氧化物一定含有氧元素
 - 酸和盐一定含有非金属元素
- 下列说法正确的是 ()
 - 酸的水溶液中一定有氢离子
 - 碱中一定含有氢元素
 - 含有氧元素的物质一定是氧化物
 - 非金属氧化物一定是酸性氧化物
- 经实验测定某物质中含有一种元素,下列推理正确的是 ()
 - 该物质一定是纯净物
 - 该物质一定是单质
 - 该物质一定是混合物
 - 该物质一定不是化合物
- 经测定一瓶气体中只含有 C、H 两种元素,这瓶气体不可能是 ()
 - 一种化合物
 - 一种单质和一种化合物的混合物
 - 两种化合物
 - 两种单质
- 下图是表示气体分子的示意图,图中“●”和“○”分别表示两种不同质子数的原子,其中可能表示氧化物的是 ()



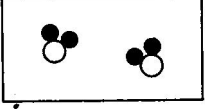
A



B



C



D

- n 元酸的酸酐 R_2O_n 和碱性氧化物 M_2O_x 高温下化合后生成的盐为 ()
 - $M(RO_n)_x$
 - $M_x(RO_n)$
 - M_nRO_x
 - $M_n(RO_n)_x$

11. 有下列三组物质: (1) H_2 、 N_2 、 O_2 、 CH_4 ; (2) Na_2O 、 CaO 、 CO_2 、 CuO ; (3) HCl 、 NaOH 、 H_2SO_4 、 HNO_3 。按照不同的分类方法, 每组中均有一种物质与其他三种类别不同。则请将每组中不同于其他三种的物质(化学式)和分类依据写在下列表格内。

组别	被选出的物质	分类依据
第(1)组		
第(2)组		
第(3)组		

12. 有下列 10 种物质: 空气、水、液态汞、石灰水、红磷、干冰、铜绿、煤、醋酸、胆矾, 请回答下列问题:

- (1) 属于混合物的是 _____。
- (2) 属于单质的是 _____。
- (3) 属于盐类的是 _____。
- (4) 属于有机物的是 _____。
- (5) 属于化合物的是 _____。
- (6) 属于酸性氧化物的是 _____。

13. 人们对物质从不同的角度进行分类。请将氢气、一氧化碳、氧化镁、二氧化碳、铝和红磷等六种物质分成两组(填化学式), 并写出分类依据。

第一组: _____, 分类依据是 _____;

第二组: _____, 分类依据是 _____。

14. 酸可根据能电离出的氢离子数分为一元酸、二元酸、三元酸……也可根据酸分子中是否含有氧原子, 又可分为无氧酸和含氧酸。盐根据所含离子进行分类, 如钾盐、钠盐、铵盐等, 也可根据其他原则进行分类。请将下列九种粒子分成两大类, 每类要有五种粒子(可重复使用), 并写出你的分类原则。

Ne OH^- NH_3 H_2O NH_4^+ CO_2 SO_2 NO_2 SO_3

第一类: 分类原则是 _____, 所含粒子是 _____;

第二类: 分类原则是 _____, 所含粒子是 _____。

15. 人们往往按照物质的某些属性对物质进行分类, 如根据物质的元素组成把物质分为单质和化合物。请你按不同的标准将下列物质进行分类。

①空气 ②乙醇 ③硫酸铵 ④铜 ⑤碘 ⑥氢气 ⑦石墨 ⑧食盐水

(1) 按物质的组成分类。

(2) 按物质在水中的溶解性分类。

(3) 按物质的状态分类。

(4) 按物质的导电性分类。