

命题调研

命题研究与备考策略

常见元素及其化合物知识既是中学化学学习的基础,也是高考考查的重点。元素化合物在高考中主要有两种考查方式:一是单独考查某一族元素的结构、性质、制备以及用途等;二是将元素化合物知识与基本概念、基本理论相结合,与化学计算相结合,与无机推断相结合,与化学实验相结合来进行考查。所以在复习中一定要重视元素化合物知识的复习,不仅要重视各主族元素中典型元素化合物知识的复习,还要注意在各族间架起桥梁从而能够融会贯通,举一反三。

一、近几年全国各地地理综高考对该部分内容的考查形式及特点

(一) 2006 年全国各地高考对该部分内容考查题型及知识点统计表

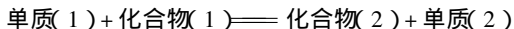
卷型	考查知识点及题型
理科综合全国卷 I 说明:全国卷 III 和全国卷 I 相同。另外,山东、浙江、福建、湖北、湖南、江西、安徽、河南、陕西等省区考卷同全国卷 I	以离子反应考查 Al^{3+} 、 Ba^{2+} 、 Mg^{2+} 等沉淀问题;以无机置换反应方程式的书写,考查 Al、Na、Mg、 F_2 等单质的性质;以实验、元素的推断为背景,考查过氧化钠、碳酸钙有关反应方程式的书写
理科综合全国卷 II	以离子反应方程式的正误判断,考查 Al^{3+} 、 Fe^{2+} 、 Ca^{2+} 等的性质;以框图题的形式考查 Fe、C 等元素的性质
理科综合北京卷	以元素的推断、金属的电解冶炼等为背景,考查碳、氧、钠、铝等元素及其化合物的性质
理科综合天津卷	以框图题的形式考查铁的氢氧化物、双氧水、过氧化钠等物质的性质。另外,以工业生产为背景,考查晶体硅的制备和提纯;以氧化还原反应有关计算来考查硫化铜、硫化亚铜等物质的性质
理科综合四川卷	以离子共存问题,考查各种离子的性质;以框图题和元素的推断,考查碳、钠元素及其化合物的性质;以海水的综合利用,考查碘单质及其化合物的有关性质



Http://www.tesoon.com

(二) 06 年相关高考题赏析

1. (理综全国卷 I · 第 27 题) 置换反应的通式可以表示为:

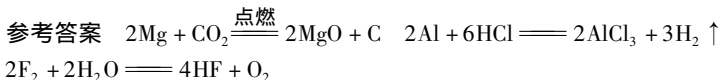


请写出满足以下要求的 3 个置换反应的化学方程式:

- ① 所涉及的元素的原子序数都小于 20;
- ② 6 种单质分属 6 个不同的主族。

【命题意图】 本题以限制条件的置换反应方程式的书写, 考查学生对周期表、元素及其化合物的性质等知识的掌握情况。试题通过低起点、严要求, 来增强试题的选拔功能。通过熟悉的反应类型, 让考生都能入手, 但通过限制条件让考生不易做全。另外, 本题也是一道开放性试题, 答案的不惟一性, 扩大了学生的思维空间, 体现了新课标的理念, 是近几年高考中的亮点题型。

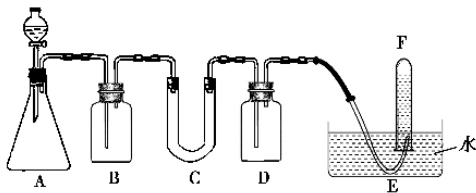
解题思路 短周期元素中常见的单质有: H_2 、C、 N_2 、 O_2 、 F_2 、Na、Mg、Al、Si、S、 Cl_2 等。置换反应有以下几种类型: 金属 \rightarrow 金属, 金属 \rightarrow 非金属, 非金属 \rightarrow 金属, 非金属 \rightarrow 非金属。由上面分析可知, 金属之间的置换不可能发生(因 Na、Mg、Al 太活泼, 一般采用电解法来制备); 有金属 \rightarrow 非金属。如 $2\text{Mg} + \text{CO}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{MgO} + \text{C}$, $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow$, $2\text{Al} + 6\text{HCl} \longrightarrow 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2 \uparrow$; 非金属 \rightarrow 金属, 适用于热还原法, 如 H_2 还原 CuO 等, 故不合题意; 非金属 \rightarrow 非金属, 如 $2\text{F}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 4\text{HF} + \text{O}_2$ 。



【误点警示】 本题看似容易, 得全分难。题给条件为考生熟悉的四个基本反应类型中的置换反应, 学生很好入题, 写几个置换反应方程式似乎不成问题。可许多考生得不到全分, 关键是没有注意题中对置换反应方程式书写的限制条件——“原子序数都小于 20”、“6 种单质分属 6 个不同的主族”。再加上反应 $2\text{F}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 4\text{HF} + \text{O}_2$ 较为冷僻, 这也是答题失误的另一原因。

由此可见, 解题中, 审题是关键。另外, 平时学习中应注意加强对知识的积累与归纳, 掌握规律, 提高思维的有序性, 这是解题的基础。

2. (理综全国卷 I · 第 28 题) 在呼吸面具和潜水艇中可用过氧化钠作为供氧剂。请选用适当的化学试剂和实验用品, 用下图中的实验装置进行实验, 证明过氧化钠可作供氧剂。



(1) A 是制取 CO_2 的装置。写出 A 中发生反应的化学方程式：_____。

(2) 填写表中空格：

仪器	加入试剂	加入该试剂的目的
B	饱和 NaHCO_3 溶液	
C		
D		

(3) 写出过氧化钠与二氧化碳反应的化学方程式：_____。

(4) 试管 F 中收集满气体后，下一步实验操作是：_____。

【命题意图】 本题是根据 Na_2O_2 的用途设计成的探究性实验，考查了实验的设计、过氧化钠的性质、气体的制备及除杂等知识。本题的难点是对实验设计的理解，该题的区分功能也是通过这一点体现出来的。实验探究题也是近几年的热点题型，考查的内容、方式也多样化，可以是对实验操作方法的探究、仪器选用的探究、反应机理的探究，以及对物质性质、制备的探究等。解探究性实验题的关键还是对实验设计的理解。

解题思路 因 A 是制备 CO_2 的装置，故 A 中反应为 $2\text{HCl} + \text{CaCO}_3 = \text{CO}_2 \uparrow + \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 。通过 B 中的饱和 NaHCO_3 溶液，首先想到其有降低 CO_2 的溶解度的作用，因此 B 装置为洗气瓶， CO_2 中的杂质气体为 HCl，则不难得出 B 是为了除去 CO_2 中混有的 HCl。C、D 中有一装置肯定是用来作 CO_2 与 Na_2O_2 反应制 O_2 的反应器，因这种情况下，固体与气体的反应不可能完全进行，肯定会有一部分气体没有完全反应即制得的 O_2 中会混有 CO_2 ，因此在检验 O_2 之前必须除去其中混有的 CO_2 ，故 C 为 O_2 的发生装置，D 为除去 CO_2 的洗气瓶。

参考答案 (1) $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

(2)

仪器	加入试剂	加入该试剂的目的
B	饱和 NaHCO_3 溶液	除去 CO_2 气体中混入的 HCl
C	过氧化钠	与 CO_2 和水气反应，产生 O_2
D	NaOH 溶液	吸收未参加反应的 CO_2

(注：C 中实际加入过氧化钠和石棉绒的混合物，这里只要求学生填写化学试剂)

(3) $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 = 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$

(4) 把 E 中的导管移出水面，关闭分液漏斗活塞，用拇指堵住试管口，取出试管，立即把带火星的木条伸入试管口，木条复燃，证明试管中收集的气体是氧气。

【试题点评】 本题作为物质性质的验证实验，原理是中学阶段常见的，装置也是中学常见装置，回答前几问应该不会太困难，但最后一问较难得满分，因学生表述时不够准确、精练，表达能力也是必须具备的一种能力。本题属于中等难度的题目。



二、近几年理综化学高考命题趋向及 07 年高考预测

1. 传统题型是考查元素化合物知识的重要题型

从分析 06 年高考试题可看出,单独考查某一部分知识的试题并不多,大多数试题都是几大块内容中多个知识点的综合题。历年高考试题中都会出现离子方程式正误判断题、离子能否共存判断题、化学反应式的书写、氧化还原反应规律的应用题等传统试题,这类试题是考查元素化合物知识的重要题型。预测在 07 年高考中仍会保持相对稳定。如 06 年高考主要体现在:

- (1)用“离子能否共存判断题”考查元素化合物知识(06 理综四川卷·第 10 题)
- (2)用“离子方程式正误判断题”考查元素化合物知识(06 理综全国卷Ⅱ·第 8 题)
- (3)用计算型选择题考查元素化合物知识(06 理综天津卷·第 29 题)

2. 检验题成为综合考查元素化合物知识的主力题型

各省市的高考试题中,几乎都出现了物质检验题。物质检验过程的实质是元素化合物知识的综合应用过程。要正确解答一道物质检验题,考生必须熟悉有关物质的物理性质、化学性质,还能正确预测实验操作过程中可能产生的颜色、状态和气味等各种实验现象的变化。若是一道物质检验的选择题,就可考查多种(甚至是十多种)物质。所以,物质检验题是综合考查元素化合物、化学实验等知识的最佳题型之一。下面为几种常见的物质检验类型:

- (1)用指定试剂检验
 - (2)限定一种试剂检验
 - (3)不用任何试剂鉴别物质
 - (4)从非常规角度寻找鉴别物质的方法
3. 物质推断题——考查推理能力的保留题型

推理能力是高考测试的五项基本能力之一。从近几年的高考试题可以看出,物质推断题成了每年高考中考查推理能力的保留题型。《考试大纲》中对推理能力是这样界定的:“通常根据已知的知识和题目给定的事实和条件,抽象、归纳相关信息,对自然科学问题进行逻辑推理和论证,得出正确的结论或作出正确的判断,并能把推理过程正确地表达出来”。分析今年各地高考中物质推断题可知,推断题主要可分成选择型推断题、文字叙述型推断题、框图型推断题这三类,其中框图型推断题在理综高考中呈现率较高。

三、复习策略与对策

1. 熟练掌握各族中典型元素及其化合物的性质、制备和用途

(1)在复习中,首先要重视对这些元素及其化合物的相关知识的复习,不管高考中试题的种类或题型发生怎样的变化,这些元素及其化合物的知识都是考查的出发点。即使是在考查基本概念或基本理论知识时,仍然需要以这些知识为载体。(2)在复习中,建议用画物质间转化关系图的方法来进行复习,这样不仅对某元素性质的复习有效,同时还能将元素及其化合物间的转化进行连接,以便将知识由知识块转化

为知识线、知识链、知识网。

2. 重视物质制备的复习

(1)物质的制备是中学化学知识的一个重要方面,在每年的高考中这是一个必考内容。它一般出现在Ⅰ卷的选择题和Ⅱ卷的实验题中,同时还可能在无机推断中作为“题眼”,特别在近几年高考中这一点体现得尤为突出。

(2)物质的制备从本身来看是某种物质的制备,它可考查反应原理、操作要点、实验数据分析等,而物质制备的相关知识不止于此,它还连接着物质之间的相互转化,如物质间的转化关系、在制备过程中除杂或干燥以及尾气的处理等,无一不贯穿着元素化合物的知识。

(3)通过这些知识的复习,同样可起到将知识点连接成块、线、链、网的作用。

3. 依托基本概念和基本理论,深化元素化合物知识

(1)通过依托元素周期律和元素周期表可以将一种元素及其化合物的结构和性质与同族元素及其化合物进行纵向比较和辨析,同时也能将该元素及其化合物的结构与性质与同周期的元素及其化合物进行横向比较和辨析。通过这样的复习,不仅能很好地掌握该元素的性质等,还能通过横向和纵向联系其他元素,也就巩固了其他元素及其化合物的性质,同时也能将各独立的元素及其化合物的知识块转化成知识网,以有利于知识的迁移和应用。

(2)将元素化合物的相关知识放在氧化还原反应的理论下进行复习,这样不仅能巩固氧化还原反应理论,还能进一步巩固元素化合物的知识,同时还可将各种元素及其化合物在氧化和还原的过程中进一步形成元素间的联系及其间的转化,也就更利于将各元素化合物进行综合并连接成网,这样更有利于元素化合物知识的迁移和应用。

4. 紧抓特征反应和特征现象,强化元素及其化合物特征,利于无机推断

无机推断题是近年来高考中无机部分的最难题,也是近几年的必考题。解答无机框图题的关键是找到图中的“题眼”,而“题眼”一般总隐藏于各物质间的相互转化或某转化中的产物的特征现象中,或是某物质的特征状态、特征颜色、特征的性质中等。所以在复习中要将中学化学中常见物质的特征反应、常见物质的特征颜色、常见物质的特征用途或制备等,进行归纳总结,有序存贮。

5. 注重元素化合物在实际社会、生活以及科技等领域的应用

从近几年的高考试题的变迁和对试题的分析可以看出,高考试题与社会实际、生活及现代科技的联系越来越紧密,这些题型在高考中的比重也越来越大。而这些题型的最大特征就是针对一个现实的案例或事件等,从中分析与化学相关的信息,并用所学知识对这些现实的现象进行解释,甚至是提出相关的建议,这对学生筛选信息、应用信息、处理信息的能力提出了较高的要求。所以在复习中首先要将基础知识熟练掌握,将基础知识网络化。其次,要重视对生活实际中出现的问题、科技发展中的新信息进行了解和分析,以增强知识的迁移能力和知识的应用能力。

