

## 探究化学排序题的归类\*

江苏省南通市北城中学 226000 袁成建

化学排序题是中考化学的重要题型,化学排序涉及的内容有物质的基本性质、溶质质量分数、pH的大小以及化学反应、实验操作的先后顺序等。对化学物质的性质强弱、反应先后、相关化学量以及实验操作流程进行排序是总结归纳化学知识,理解反应原理,强化方案设计的一种重要方式。化学排序题一般含有大量的化学信息,形式

变化多样,对分析思维要求较高,解决该类题型不仅需要具备充足的化学知识,还需要掌握一定的分析技巧。本文将结合考题归类探究化学排序题,总结知识与方法,以供读者学习参考。

### 一、关于物理性质的综合排序

物质的物理性质是后续化学研究的基础,可以被人的感官感知或通过实验仪器直接测量的数

► 有机物有甲烷、乙醇、乙酸、葡萄糖、蔗糖、淀粉等,其中甲烷是最为简单的有机物,相对分子质量最小。对于有机合成材料的判断可以抓住三个主要特征:有机物、合成、高分子化合物。

例4 (2018 广州市中考化学卷)生产下列物品所用的主要材料中不属于有机合成材料的是( )。

- A. 汽车轮胎      B. 台灯塑料底座  
C. 不锈钢水龙头      D. 有机玻璃标牌

分析与解 本题目考查对生活中有机合成材料的认识,判断是否为有机合成材料可以结合有机合成材料的典型特点进行。汽车轮胎和台灯塑料底座的制成材料是塑料,而塑料属于三大合成材料之一;不锈钢水龙头是由不锈钢制成的,而不锈钢属于金属材料;有机玻璃标牌的制作材料有机玻璃同样是塑料的一种,所以答案应选C。

### 五、环境对人类健康的影响

人类的健康与所生存的环境有着直接关联,环境污染会严重影响人类的健康,尤其是水体、空气、土壤污染。若水体污染会引起人体慢性中毒,水污染会间接为传染病提供媒介,空气污染会造成肺部疾病,土壤污染则会通过饮食影响人体的健康,三种污染情形是紧密联系的。

例5 党的十九大提出要加快生态文明的体制改革,建设美丽的中国,守护人类健康,下列做法对人类健康有利的选项的是( )。

- A. 为了增加粮食的产量,提倡大量使用农药

和化肥

B. 为了减少水体的污染,提倡研发新的污水处理技术

C. 为了减少电池处理对空气的污染,可以采用就地填埋的方式

D. 为保护大气,减少SO<sub>2</sub>和NO<sub>2</sub>的气体的排放,提倡减少化石燃料的燃烧

分析与解 守护人类的健康最为主要的环境保护内容是水体、空气和土壤。大量使用农药和化肥,虽然可以增产但会对土壤和水体造成污染,不提倡;研发新的污水处理技术可以保护水体,值得倡导;废电池中含有大量的重金属,对人体健康不利,填埋则会污染土壤,不提倡;化石燃料燃烧会产生SO<sub>2</sub>和NO<sub>2</sub>,为保护环境提倡减少使用化石燃料。答案选B、D。

综上所述,对于“化学物质与健康”的学习,需要结合考点理解内容,如明确人体所需营养素的主要类型和来源,理解营养素缺失对人体健康的影响;结合机体组成掌握相关的化学元素,归纳具体元素对人体的作用;从化学角度了解生活生产中的有机合成材料,利用化学知识解读材料对应的化学组成;了解环境污染对人体健康的影响,建立环保意识。分析考点内容对于知识的全面把控具有重要的意义,基于考点知识,掌握考题类型,构建清晰的知识体系,是该章节学习的关键。

(收稿日期:2018-11-10)

据均称之为物理性质,前者包括:物质的颜色、气味、状态、挥发性等;后者包括物质的溶解性、质量分数、密度、导电性、腐蚀性等。对物质的物理性质排序最为有效的方法是结合物质的状态和金属性或非金属性进行系统的整理。

例 1 (2018 年镇江中考化学卷第 8 题)下列选项的排序正确的是( )。

- A. 利用金属的年代:Al、Cu、Fe (由先到后)  
 B. 元素铁的质量分数:FeO、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、FeS (由高到低)  
 C. 元素碳的化合价:CH<sub>4</sub>、CO、C<sub>60</sub> (由高到低)  
 D. 物质在水中的溶解度:CaCl<sub>2</sub>、CaCO<sub>3</sub>、Ca(OH)<sub>2</sub> (由大到小)

解析 A 选项为金属使用金属的年代排序,先后顺序应为 Cu、Fe、Al,错误;B 选项为铁的质量分数排序,可以将三种物质变形为 2FeO、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、2FeS,此时铁元素的质量相等,只需分析相对分子质量即可,相对分子质量越大则铁元素的质量分数越小,由  $88 \times 2 > 160 > 72 \times 2$  可知大小排序应为:FeO > Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> > FeS,正确;C 选项化合价大小排序,CH<sub>4</sub>中碳元素的化合价为 -4,CO 中碳元素的化合价为 +2,C<sub>60</sub>中碳元素的化合价为 0,故大小排序为 CO > C<sub>60</sub> > CH<sub>4</sub>,错误;D 选项对物质的溶解度排序,结合物理性质可知 CaCl<sub>2</sub>易溶于水,CaCO<sub>3</sub>难溶于水,Ca(OH)<sub>2</sub>微溶于水,故大小排序为 CaCl<sub>2</sub> > Ca(OH)<sub>2</sub> > CaCO<sub>3</sub>。所以答案应选 B。

## 二、化学反应中金属的活动性排序

金属的活动性是分析化学反应进行顺序、反应剧烈程度的依据,金属活动性顺序表是判断金属活动性强弱的基本方法,同时还可以结合金属与同一物质的反应条件、反应现象、难易程度来判别。另外也可以结合置换反应来分析,在同一置换反应中,还原剂的金属活动性强于氧化产物,若置换反应难以进行,则该金属的金属活动性弱于置换的金属。

例 2 (2018 年巴中中考化学卷第 10 题)有 X、Y、Z 三种金属,X 在常温下就能与氧气反应,Y、Z 在常温下几乎不与氧气反应;如果把 Y 和 Z 分别放入硝酸银溶液中,过一会儿,在 Z 表面有银

析出,而 Y 没有变化,根据以上实验事实,判断 X、Y、Z 三种金属的活动性由强到弱的顺序是( )。

- A. X、Y、Z      B. X、Z、Y  
 C. Y、Z、X      D. Z、Y、X

解析 X 在常温下可以与氧气反应,而 Y、Z 几乎不能,则 X 的金属活动性最强,Y 和 Z 分别与硝酸银溶液反应,前者可以将银置换出来,而后者不能,则三者之间的金属活动性关系为  $Z > Ag > Y$ ,综合可知 X、Y、Z 三种金属的活动性顺序为  $X > Z > Y$ ,所以答案应选 B。

## 三、溶液中溶质质量大小排序

计算溶液中溶质的质量有多种方式,可以根据溶质的质量分数、溶质的溶解度,还可以通过蒸发称量的方式获得。其中溶质的质量分数与温度无关,仅与溶质和溶剂的质量有关,根据其变形公式可以由溶质的质量分数计算溶质的质量。而溶解度是某一温度下物质在某一溶剂中的溶解性的大小,因此该溶液必为饱和溶液。在对溶质质量排序时,需要结合具体的概念直接计算出溶质的质量。

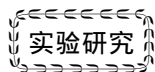
例 3 现有 X、Y、Z 三种溶液,温度为  $t^{\circ}\text{C}$  时,X 溶液中溶质 X 的质量分数为 15%,而 Y 溶液对应溶质 Y 的溶解度为 25 g,将 10 g Z 的饱和溶液进行蒸发可以得到 1.8 g 的物质 Z。则等量的三种溶液中对溶质的质量由大到小排序应为( )。

- A. X、Z、Y      B. Z、X、Y  
 C. Y、Z、X      D. X、Y、Z

解析 上述溶质的质量分别与溶质质量分数、溶解度和蒸发后固体的质量有关,比较等质量溶液中溶质的质量大小,可以将其均转化为对应溶液的溶质质量分数,溶质质量分数越大,则溶质质量越大。对于溶液 X,其质量分数为 15%,溶液 Y 的质量分数应为 20%,溶液 Z 的质量分数为 18%,所以溶质的质量大小为  $Y > Z > X$ ,所以答案应选 C。

## 四、溶液 pH 的大小排序

pH 是衡量溶液酸碱性的量,pH = 7 时表示溶液为中性;pH < 7 时溶液为酸性,且 pH 越小溶液的酸性越强;pH > 7 时溶液为碱性,且 pH 越大 ▶



## 对铜锌原电池实验的创新设计

浙江省杭州市西湖高级中学 310023 夏立先

人教版及苏教版高中化学必修教材,都是用图1装置做铜锌原电池实验。该装置的缺陷是:锌直接接触稀硫酸,由于过电位的存在,锌表面也会有比较多的气泡,影响实验效果。尽管一些教师对该装置进行了局部改进,但只要锌接触稀硫

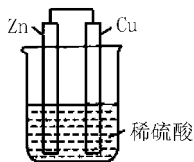


图1

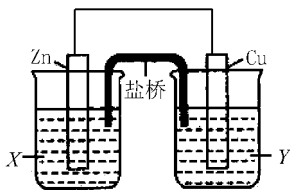


图2

酸,锌表面总会有一些气泡。所以,为了锌表面不

产生气泡,大家不得不用图2装置进行实验。图2中X液为硫酸锌溶液、Y液为稀硫酸,锌与稀硫酸放到两个烧杯中,两个烧杯之间靠盐桥连接,由于锌接触不到稀硫酸,故锌表面不会有气泡。

对化学选修的学生及选修阶段而言,采用图2装置理解原电池原理困难不大,但对化学必修的学生及必修阶段而言则困难极大。

能否把图1装置和图2装置融为一体,设计出一个新的装置?在这种想法的指引下,一个颇有创意的新装置便产生了。

### 1. 设计思路

在同一烧杯中放两种溶液,密度大的放到▷

►溶液的碱性越强。溶液酸碱性的判定方法有两种:一种是采用pH试纸,二是利用化学试液,如紫色石蕊试液,酸性溶液可以使其变红,碱性溶液可以使其变蓝,中性溶液不变色。

例4 (2017年广西来宾中考化学卷第15题)分别向甲、乙、丙三种无色溶液中滴加紫色石蕊试液,观察到甲溶液变红色,乙溶液变蓝色,丙溶液变紫色。则它们的pH由小到大的排列是( )。

- A. 甲、乙、丙    B. 甲、丙、乙  
C. 乙、甲、丙    D. 丙、甲、乙

解析 甲溶液使紫色石蕊试液变红,则溶液为酸性,  $pH < 7$ ;乙溶液使紫色石蕊试液变蓝,则溶液为碱性,  $pH > 7$ ;丙溶液不使紫色石蕊试液变色,则溶液为中性,  $pH = 7$ 。则三种溶液的pH排序为甲  $<$  丙  $<$  乙,所以答案应选B。

### 五、物质除杂提纯的过程排序

物质除杂提纯是一个综合思维的过程,涉及到物质的化学和物理性质,需要考虑反应条件、除杂顺序、杂质引入与消除等因素,合理的安排实验顺序是物质提纯的关键。一般在除杂提纯过程中需要将可溶性杂质转化为沉淀或者气体,如加入

过量的试剂则必须将其去除,以防新杂质引入,除杂方案设计越简洁越好。

例5 已知NaCl溶液中含有杂质CaCl<sub>2</sub>、MgCl<sub>2</sub>和Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>,去除杂质的操作步骤有:①加入过量的NaOH溶液,②加入过量的BaCl<sub>2</sub>溶液,③过滤,④加适量的盐酸,⑤加入过量的Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>溶液,下列选项对于除杂操作排序正确的是( )。

- A. ②①⑤③④    B. ②①④⑤③  
C. ①②⑤④③    D. ①⑤②③④

解析 分析去除NaCl溶液中的杂质CaCl<sub>2</sub>、MgCl<sub>2</sub>和Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>,其中CaCl<sub>2</sub>和MgCl<sub>2</sub>含有的阳离子分别为Ca<sup>2+</sup>和Mg<sup>2+</sup>,可以加入NaOH采用生成对应沉淀的方式去除,Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>中的杂质为SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>,可以采用加入BaCl<sub>2</sub>生成BaSO<sub>4</sub>沉淀的方式去除。操作①②不分先后,但之后需要除去引入的新杂质OH<sup>-</sup>和Ba<sup>2+</sup>,前者用HCl,后者用Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>溶液,且应先进行操作⑤,后续加入HCl可以与过量的Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>生成无杂的NaCl、H<sub>2</sub>O和CO<sub>2</sub>,最后进行过滤即可实现对NaCl溶液提纯,所以答案应选C。

(收稿日期:2018-10-10)