

例谈中考化学学科综合题*

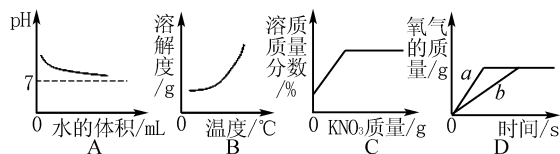
江苏省宜兴市新庄中学 214200 杨霞娟

在近几年的中考试题中,学科综合题借鉴了高考理科综合试题的特点,因此学生在平时学习过程中,应注重学科之间的渗透、交叉与综合,有意识地加强化学与物理、生物、数学等学科的联系。在解题时,要认真审题,不仅能够从化学的角度去分析题目,而且还能从物理或生物等学科的角度去理解题意,还要学会以数学知识为工具解决化学问题。近几年,该类试题的题型主要有以下几种。

一、化学与数学综合型

此类试题的特点是将数学中的比例法、假设法、估算法、平均值法、极值法、函数图像等知识与化学有机地结合起来。解题的关键是熟练运用数学思维方法去处理化学中的数据。

例1 下列不能正确反映相关实验过程中量的变化关系的图象是()。



- A. 氢氧化钠溶液加水稀释
- B. 一定压强下,氧气在水中的溶解度
- C. 一定温度下,向不饱和硝酸钾溶液中加入硝酸钾
- D. 氯酸钾和二氧化锰混合加热制氧气中 μ

► 去杂质且没有引入新的杂质, D 正确。答案 D。

题型五、物质转化型

例5 小明设计了下列四组物质,要求在一定条件下都能一步转化,其中错误的是()。

- A. $\text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{NaCl} \rightarrow \text{NaNO}_3 \rightarrow \text{NaOH}$
- B. $\text{C} \rightarrow \text{CO} \rightarrow \text{CO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3$
- C. $\text{Cu} \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2$
- D. $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{NaOH}$

解析 本题主要考查物质之间的转化,解答此类题目时一定要掌握常见物质的性质。A 中碳酸钠与稀盐酸反应生成氯化钠、水和二氧化碳,氯化钠与硝酸银溶液反应生成氯化银沉淀和硝酸钠,硝酸钠转化为 NaOH,假设能反应,生成物是

使用催化剂 b 未使用催化剂

解析 本题将变化过程放入坐标系中进行探究,使得变化过程图象化,体现了变化的数形结合,能很好地训练学生对相关知识的分析能力。加水稀释氢氧化钠溶液,会使碱性减弱, pH 值减小,无限制接近 7 但不能等于或小于 7, A 正确;气体的溶解度随压强的增大而增大,随温度的升高而减小, B 错误;不饱和的硝酸钾溶液加入硝酸钾会溶解,溶质的质量分数会增大,但当达到饱和时就不再溶解了,溶质的质量分数也就不变了, C 正确;实验室用氯酸钾制取氧气时加入催化剂二氧化锰,能加快反应的速率,但不会改变气体的质量 μ ,使用催化剂,所需时间较短,反应速率较快, D 正确。答案 B。

二、化学与物理综合型

此类试题的特点是将物理学中的压强、密度、浮力、能量问题、电学问题、天平问题等渗透到化学知识中。解题时,不仅要化学角度去分析,还要抓住学科间的联结点,从物理的角度去理解题意或解决问题。

例2 如图 1 所示,弹簧测力计下挂一重物 A,烧杯中盛有溶液 B。试根据要求回答下列问题(忽略 A、B 体积变化):(1)若 B 为饱和氯化钠溶液, A 与 B 不反应,向 B 中加入少量硝酸钾晶

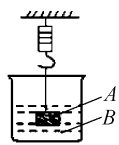


图 1

硝酸盐和氢氧化钠,而硝酸盐是可溶性盐,氢氧化钠易溶于水,不符合复分解反应的条件,该反应不能实现;B 中碳不充分燃烧生成一氧化碳,一氧化碳燃烧生成二氧化碳,二氧化碳与氢氧化钠溶液反应生成碳酸钠和水,在一定条件下都能一步转化;C 中铜在空气中加热生成氧化铜,氧化铜与硫酸反应生成硫酸铜和水,硫酸铜与氢氧化钠溶液反应生成氢氧化铜沉淀和硫酸钠,在一定条件下都能一步转化;D 中碳酸钙高温分解生成氧化钙和二氧化碳,氧化钙与水反应生成氢氧化钙,氢氧化钙与碳酸钠溶液反应生成碳酸钠沉淀和氢氧化钠,在一定条件下都能一步转化。答案 A。

(收稿日期:2016 - 07 - 15)

体,弹簧测力计示数将____(填“变大”、“变小”或“不变”,下同);(2)若A为铁块,B为硫酸铜溶液,将A放入B中,过一会儿,弹簧测力计的示数将_____。

解析 本题以重物所受的力为依托,变相考查了改变外部环境对溶液质量的影响。弹簧测力计的示数为:A的重力与其所受的浮力之差,即 $F = G - F_{浮}$ 。(1)虽然B为饱和氯化钠溶液,不再溶解氯化钠,但加入少量硝酸钾晶体,还能溶解;这样溶液的密度就会增加,根据 $F_{浮} = \rho_{液} gV$,由于溶液的密度变大,所以A所受的浮力变大,由于重力不变,据公式: $F = G - F_{浮}$,可知弹簧测力计的示数会变小。(2)A为铁块,B为硫酸铜溶液,二者发生反应,其反应的化学方程式为: $Fe + CuSO_4 = FeSO_4 + Cu$ 。由化学方程式可得:每56份质量的铁可置换出64份质量的铜,即重物A的质量增加,重力G变大;而溶液的质量则减小,根据 $\rho_{液} = m/V$;由于质量变小,体积不变,故 $\rho_{液}$ 变小;根据 $F_{浮} = \rho_{液} gV$,由于溶液的密度变小,所以A所受的浮力变小,由于重力变大,根据公式: $F = G - F_{浮}$,可知弹簧测力计的示数会变大。

答案:(1)变小;(2)变大。

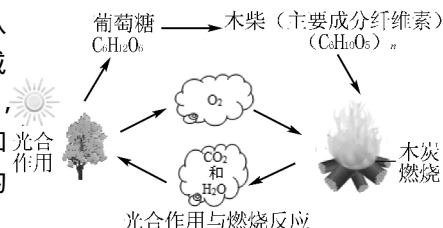
三、化学与生物综合型

此类试题的特点是将植物的光合作用、动物的呼吸作用、胃液的酸性、血红蛋白的生理功能、一氧化碳的中毒机理等与化学知识联系在一起。解题的关键是要了解生物体内发生某种变化时物质间的转化关系。

例3 如图2为光合作用和木柴燃烧过程中,部分物质参与循环的示意图。

请据图并结合你学过的知识,回答下列问题:

(1)从物质组成的角度看,葡萄糖和纤维素均属于_____(填“无机物”或“有机物”)。(2)从物质转化的角度看,光合作用及葡萄糖转化为纤维素属于_____(填“物理”或“化学”)变



化。光合作用的化学方程式为____,碳不完全燃烧的化学方程式为____。(3)从能量转化的角度看,绿色植物光合作用时能量转化的方式是____,而木炭燃烧时能量转化的方程式是____。(4)在图中光合作用与燃烧反应过程中参与循环的元素有_____。

解析 (1)葡萄糖和纤维素是含碳元素的化合物,属于有机物。(2)光合作用及葡萄糖转化为纤维素都有新物质生成,属于化学变化;光合作用是二氧化碳和水在光照的作用下,在叶绿体中合成葡萄糖,并释放出氧气;碳不完全燃烧生成一氧化碳。(3)植物进行光合作用时,消耗光能,产生化学能;木炭燃烧时消耗化学能,产生内能。(4)在图中光合作用与燃烧反应过程中参与循环的元素有碳、氢和氧元素。

答案:(1)有机物 (2)化学 $6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow[\text{光}]{\text{叶绿体}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2$ $2C + O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2CO$ (3)光能转化为化学能,化学能转化为内能 (4)C、H、O

四、化学与其他学科综合型

自然界的变化错综复杂,解决一个问题,往往要运用到很多学科中的知识。将语文、政治、历史、地理等学科知识与化学联系起来,体现了化学要为社会生产、为人类发展服务的理念。要求学生关注生活、关注环境、关注社会发展,要有广阔的视野,善于汲取百科之精华为己用,以提高自己综合素质和能力。

例4 下列诗句中,只涉及物理变化的是()。

- A. 千里冰封,万里雪飘
- B. 爆竹声中一岁除,春风送暖入屠苏
- C. 千锤万凿出深山,烈火焚烧若等闲
- D. 春蚕到死丝方尽,蜡炬成灰泪始干

解析 本题将语文知识中的著名诗句与化学知识中的物理变化、化学变化相联系,要求学生首先要懂得诗句中所描绘的自然现象或发生的变化,然后分析变化的本质,找出含有物理变化的诗句。“千里冰封,万里雪飘”的过程中只是状态发生改变,没有新物质生成,属于物理变化。“爆竹爆炸”过程中有新物质二氧化碳等生成,属于化学变化。“千锤万凿出深山,烈火焚烧若等闲”的过程中有新物质氧化钙等生成,属于化学变化;“蜡炬成灰”的过程中有新物质二氧化碳等生成,属于化学变化。答案 A。(收稿日期:2016-07-15)