

中考化学学科渗透题解题策略*

安徽省无为县教子湾中学 238341 古宏清 王廷虎

学科渗透题是指以“能力立意”为主导,突出学科内、学科间知识相互渗透的综合类化学试题。

学科渗透题的命题热点是化学与数学中的方程、方程组、数轴、集合以及函数图像,与物理中的密度、压强、浮力、电学、物态变化,与生物中的光合作用、呼吸作用、胃液、血红蛋白,与其他学科中的基础知识、基本思想方法等知识的相互渗透。

一、化学与数学知识的综合

此类题是把数学里的方程、方程组、数轴、集合以及函数图像等知识寓于化学计算中。解题的关键是掌握方程、方程组的解法,理解数轴、集合的概念和函数图像中关键的点、线等表示的意义。

例1 (2013·潍坊)图1各选项中的实验所对应的图象错误的是()。

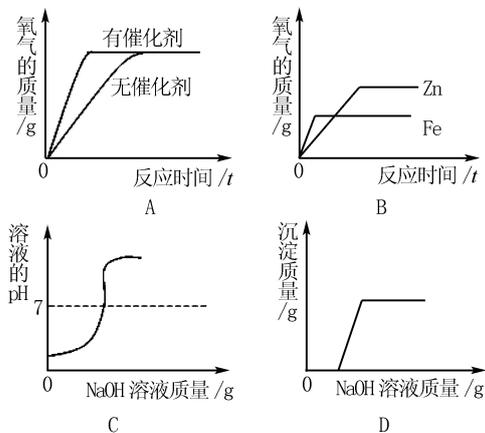


图1

A. 在有无催化剂时分别用等质量、等浓度的过氧化氢溶液制取氧气

B. 等质量的 Fe 粉、Zn 粉分别与足量等浓度的稀硫酸反应

C. 向一定体积和浓度的稀盐酸中逐滴加入氢氧化钠溶液

D. 向硝酸铜和硝酸的混合溶液中逐滴加入氢氧化钠溶液

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。催化剂只能改变化学反应速率但不能增加生成物的质量,所以有催化剂的反应快,但二者最终生成气体的质量相同,A 正确;等质量的 Fe 粉、Zn 粉分别与足量等浓度的稀硫酸反应,锌反应速率快,用的时间少,而铁生成的氢气多,B 错误;一定体积和浓度的稀盐酸中逐滴加入氢氧化钠溶液后溶液逐渐由酸性变为中性,当氢氧化钠溶液过量时溶液变为碱性,C 正确;向硝酸铜和硝酸的混合溶液中逐滴加入氢氧化钠溶液,氢氧化钠溶液先和硝酸反应生成硝酸钠和水,开始没有沉淀,当硝酸反应完毕后再和硝酸铜反应生成氢氧化铜沉淀和硝酸钠,即图像不从原点开始,当硝酸铜完全反应后就不再产生沉淀,D 正确。答案 B

二、化学与物理知识的综合

此类题是将物理学中的压强、浮力、密度、电学、物态变化等知识渗透到化学知识中。解题时,

► 究性实验试题涉及化学知识的范围广泛,有关于化学基本概念原理方面内容的,也有关于元素化合物知识或有机官能团的性质及反应的。

(2) 重视复习课本实验基本操作。对于每一个实验都弄清原理、相关的仪器装置,注重操作细节,对于每个实验,都要做到:①怎么做?②为什么要这样做?③如果不这样做,会引起什么后果?④还能怎么做?对实验中所涉及到的重要化学方程式和重要实验现象均应做到熟练理解和掌握。

(3) 在对于实验数据及现象的分析、处理过程中,注重思维的有序性和条理性的训练,对于有关结论的概括,要用规范的语言来表达。

(4) 注重发散性思维的训练。化学实验中的一个实验多种现象,一个实验现象多种原因,一种仪器多种用途,一种用途多种装置,一种仪器多种用法,一种物质多种制法,一组物质多种鉴别方法等问题,都是培养发散性思维能力的好素材。

(收稿日期:2014-03-05)

不仅要从化学视角去分析题意,而且更为关键的是要抓住学科间(物理与化学)知识的联结点,从物理学的角度去理解题意。

例 2 (2013·上海)如图 2 所示进行实验,同时将针筒内全部液体迅速注入容器中,实验内容如表 1 所示。

实验编号	容器 I	针筒 I	容器 II	针筒 II	红墨水液面位置
a	二氧化碳 (充满)	10 mL 澄清石灰水	二氧化碳 (充满)	10 mL 水	保持左高右低
b	0.65 g 锌	15 mL 盐酸	0.24 g 镁	15 mL 盐酸	

实验开始前红墨水左右两端液面保持相平。容器 I、II 体积相同,装置气密性良好。

(1) 实验 a 中,容器 I 内产生的现象是____。红墨水液面位置发生变化的原因是____(用化学方程式表示)。

(2) 实验 b 中,针筒 I、II 内盐酸足量且溶质质量分数相同,产生气泡更剧烈的容器是____(填“I”或“II”)红墨水的位置变化情况是____。

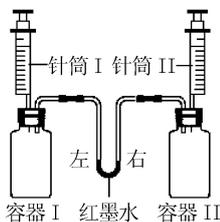


图 2

解析 (1) 实验 a 中,容器 I 内二氧化碳与澄清的石灰水反应,生成不溶于水的碳酸钙和水,石灰水变浑浊;容器 II 内二氧化碳溶于水,压强减小,容器 I 内二氧化碳与澄清的石灰水反应,压强减小的更多,因此红墨水液面左高右低;(2) 实验 b 中,镁比锌金属活动性强,与相同溶质质量分数的盐酸反应,镁反应速率快,所以产生气泡更剧烈的容器是 II;开始时,镁反应速率快,产生氢气多,容器 II 内压强比容器 I 大,所以红墨水右端下降,左端升高;由于盐酸是足量的,0.65 g 锌与 0.24 g 镁产生的氢气质量相同,最后两容器的气体体积一样,压强也一样,两端红墨水的液面保持水平。

答案:(1) 石灰水变浑浊,产生白色沉淀

$$\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$$

(2) II 开始时左高右低,最终左右相平

三、化学与生物知识的综合

此类题将植物的光合作用、动植物的呼吸作用以及动物的消化吸收等生物知识与化学知识联系起

来。解题的关键是要知道生物体内的各种作用的物质转化情况并结合化学知识分析问题与解决问题。

例 3 (2013·邵阳)自然界中二氧化碳的循环过程如图 3 所示:



图 3

(1) 吸收大气中 CO₂ 的环节是____。

(2) 由于人类消耗化石燃料的增加和

森林的乱砍滥伐,使空气中 CO₂ 的含量上升,从而导致____增强,全球气候变暖。请写出一条因气候变暖给人类生存环境带来影响的情况:____。

(3) 科学家研究得到:海洋是吸收大量 CO₂ 的地方。如果工业生产产生的 CO₂ 排放量继续以目前速度增加,海洋将成为“酸化的海洋”。请写出酸化原因的化学反应方程式____。

(4) 科学家目前正在研究将空气中过量的 CO₂ 和 H₂ 在催化剂和适量条件下转化成液态甲醇和水,反应的化学方程式: $\text{CO}_2 + 3\text{H}_2 \xrightarrow[\text{适量条件}]{\text{催化剂}}$ 甲醇 + H₂O。则甲醇的化学式是____。

解析 绿色植物的光合作用可以吸收二氧化碳,释放氧气;二氧化碳气体能像温室的玻璃或塑料薄膜那样,使地面吸收的太阳光的热量不易散失,从而使全球变暖,这种现象叫“温室效应”,全球变暖可能导致两极的冰川融化,使海平面升高,淹没部分沿海城市,以及使土地沙漠化,农业减产等;二氧化碳和水反应生成碳酸,化学反应方程式为 $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{CO}_3$;根据化学反应前后原子的种类和数目不变,可确定甲醇的化学式是 CH₃OH。

答案:(1) 绿色植物的光合作用;(2) 地面吸收的太阳光的热量,导致两极的冰川融化,使海平面升高,淹没部分沿海城市,以及使土地沙漠化,农业减产等;(3) $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{CO}_3$;(4) CH₃OH

四、化学与其他学科知识的综合

此类题主要体现在化学与语文、地理等其他学科综合,如化学与古诗、成语、谚语、歇后语、歌谣等的结合,具有人文色彩,解题的关键是综合运用化学与有关的其他学科知识分析问题与解决问题。

例 4 (2013·张掖)诗词是民族灿烂文化的瑰

宝。下列著名诗句中只含有物理变化的是()。

- A. 野火烧不尽,春风吹又生
- B. 粉身碎骨浑不怕,要留清白在人间
- C. 夜来风雨声,花落知多少
- D. 春蚕到死丝方尽,蜡炬成灰泪始干

解析 本题借助于古诗句来考查物质的变化,使考题充满文学气息,可以启发学生积极的思考,对培养学生的综合素质和综合能力大有帮助。“野火燃烧”的过程中发生了燃料的燃烧,有新物质二氧化碳等生成,属于化学变化。“粉身碎骨浑不怕,要留清白在人间”的过程中发生了生石灰与水、氢氧化钙与二氧化碳的反应,有新物质生成,属于化学变化。“夜来风雨声,花落知多少”的形成过程中没有新物质生成,属于物理变化;蜡烛燃烧的过程中有新物质二氧化碳和水生成,属于化学变化。答案:C

强化训练:1. (2013·无锡)用数轴表示某些化学知识直观、简明、易记,下列表示错误的是()。

- A. 物质形成溶液的 pH
苛性钠; 食盐: 形成溶液的 pH 值由大到小
- B. 化合物中氮元素的化合价
NO; NO₂: 氮元素的化合价由低到高
- C. 元素在地壳里的含量
O; Si: 元素在地壳里的含量由低到高
- D. 铁、铜的金属活动性
Fe; Cu: 金属活动性由弱到强

2. (2013·日照)如图4所示,实验装置足以维持实验期间小白鼠的生命活动,瓶口密封,忽略水蒸气和温度变化



图 4

对实验结果的影响。经数小时实验后,U形管 A、B 两处的液面会出现下列哪种情况()。

- A. A 处下降, B 处上升
- B. A、B 两处都下降
- C. A 处上升, B 处下降
- D. A、B 两处都不变

3. (2013·达州)下列是明朝诗人于谦的《石灰吟》:①千锤万凿出深山,②烈火焚烧若等闲,③粉身碎骨浑不怕,④要留清白在人间。

- (1) 诗中隐含物理变化的诗句是_(填序号)。
- (2) 请写出诗中所涉及的化学方程式_____。

4. (2013·陕西)CO₂ 与 NaOH 溶液的反应无明显现象。为证明二者发生了反应,小红同学设

计了如图 5 所示的实验。向一盛满 CO₂ 气体的锥形瓶中注入一定量的 NaOH 溶液,迅速塞紧橡皮塞(胶塞中插有一下端系小气球的玻璃管)。然后振荡锥形瓶,会观察到小气球逐渐胀大,其主要原因是_____。



图 5

5. (2013·济南)世界上的物质丰富多彩,有些物质能危害健康,现代社会中,毒品的危害并未完全消除,工农业生产带来的污染依然存在,香烟的产销质量依然巨大。“珍爱生命,远离有毒物质”是我们的一种生活理念,保护环境,建设和谐社会,实现“中国梦”则是每个公民的责任。

(1) 1839 年 6 月,在广州虎门,著名民族英雄林则徐将二百多万斤英国走私鸦片全部销毁,显示了中华民族反对侵略和坚决禁毒的坚强意志。当年销烟的方法是在海滩上挖池,池中注水,且放入_(填“烧碱”“纯碱”“石灰石”“生石灰”之一),再将鸦片倒入池中销毁。

(2) 鸦片的主要成分罂粟碱(化学式为 C₂₀H₂₁O₄N)中,C、O 两种元素的原子个数之比为_(填最简整数比)。

(3) 近期,关于某地农户使用剧毒农药“神农丹”进行大姜种植的报道引人注目。“神农丹”的主要成分是涕灭威(化学式为 C₇H₁₄O₂N₂S),在涕灭威中,所含元素质量分数最小的元素是_____。

(4) 香烟中的尼古丁(化学式为 C₁₀H₁₄N₂)是一种剧毒物质,下列有关说法中,不正确的是_____。

- ①吸烟能使人产生依赖性;②尼古丁的相对分子质量为 162;③被动吸烟无害健康;④香烟中的尼古丁能诱发癌变;⑤吸烟能防治 H7N9 禽流感。
- A. ①⑤ B. ②④ C. ②③ D. ③⑤

答案 1. CD 3. C



4. CO₂ 与 NaOH 反应,导致锥形瓶内气压小于外界大气压

5. (1) 生石灰 (2) 5: 1 (3) 氢 (4) D

(收稿日期:2014-04-30)