

中考顺序型化学试题命题的形式*

江苏省江阴市徐霞客中学 214406 韩 超

顺序型中学化学试题相对迷惑性较强,稍有不谨慎,容易“满盘皆输”。本文拟结合中考化学试题实例,分析说明顺序型试题的命题形式及答题技巧。

一、比较元素的质量百分含量

常规的解法是根据分子式逐一计算该元素在几种物质中的百分含量,再进行比较。简便的解法是变通一下思维方法,先观察分子式,将分子式按比例加以变形,然后进行估算和比较。

例1 在(1)硫酸、(2)三氧化硫、(3)硫酸亚铁、(4)硫酸钠四种化合物中,硫的百分含量由高到低的顺序是()。

- A. (1) (2) (3) (4) B. (2) (4) (1) (3)
C. (2) (1) (4) (3) D. (2) (3) (1) (4)

分析 将比较含硫量转换成比较 SO_3 的含量,将各选项变形为(1) $\text{SO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 、(2) SO_3 、(3) $\text{SO}_3 \cdot \text{FeO}$ 、(4) $\text{SO}_3 \cdot \text{Na}_2\text{O}$,由 H_2O 、 FeO 、 Na_2O 式量的大小可明显看出硫含量的高低,所以答案应选 C。

二、比较原子的核电荷数

这里应掌握 1~18 号元素原子的核外电子排布情况以及得失电子后形成阴、阳离子的电子层结构特点。

例2 已知 A^{2-} 、 B^- 、 C^+ 、 D^{2+} 、 E^{3+} 五种简单离子的核外电子数相等,与它们对应的原子的核电荷数从大到小的顺序是()。

- A. $A > B > C > D > E$ B. $E > D > C > B > A$
C. $C > D > E > A > B$ D. $B > A > C > D > E$

► (1) 验证假设一:该小组涉及实验验证了假设一,请在表 2 空白处填写相关实验现象

表 2

实验步骤	实验现象	结论
实验 1: 在盛有不含 O_2 的 25mL 0.1mol/L BaCl_2 溶液的烧杯中,缓慢通入纯净的 SO_2 气体		假设一成立
实验 2: 在盛有不含 O_2 的 25 mL 0.1 mol/L $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液的烧杯中,缓慢通入纯净的 SO_2 气体		

(3) 验证假设二:请设计实验验证假设二,按表 2 所示写出实验步骤,预期现象和结论。

(4) 若假设二成立,请预测:在相同条件下,分别通入足量的 O_2 和 KNO_3 氧化相同的 H_2SO_3 溶液(溶液体积变化忽略不计)充分反应后两溶液的 pH 前者____(填大于或小于)后者,理由是_____。

解题分析 问题(1)根据强酸制弱酸的原理,亚硫酸是弱酸不能制备强酸盐,故实验 1 没有反应,故无现象。 SO_2 溶于水后生成 H_2SO_3 ,亚硫酸电离出 H^+ 与 NO_3^- 结合生成硝酸,具有强氧化性,将 SO_3^{2-} 氧化成 SO_4^{2-} ,故生成白色的 BaSO_4 沉淀。

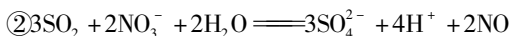
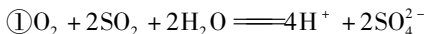
问题(3)考查实验方案设计验证假设二溶液中溶解的 O_2 ,可将实验 1 作对照实验进行验证。

参考答案见表 3。

表 3

实验步骤	实验现象	结论
实验 1: 作为参考对照实验	无现象	
实验 3: 将纯净的 SO_2 气体通入未经脱 O_2 处理的 25mL 0.1mol/L 的 BaCl_2 溶液中	有白色沉淀生成	假设二成立

问题(4)足量 O_2 和 KNO_3 氧化相同量的 H_2SO_3 溶液,由离子方程式



知相同量的 SO_2 生成 H^+ 的物质的量前者大于后者,故 pH 前者小于后者。

本题属于验证型实验设计与评价题,考查学生对实验的设计探究能力,属于开放性试题,可能出现多种正确答案,属于综合性较强的较难题型。解决本题型的关键在于审题仔细,找出要探究的具体问题,如题目中的“研究、验证、探究”等字眼后面的一般就是我们需要把握的探究问题。在设计实验时还有遵循科学性、控制变量和对照等原则,有利于更好的得出结论。
(收稿日期:2017-01-15)

分析 在原子中,质子数 = 核电荷数 = 核外电子总数。在化学反应中,原子得失电子数 = 离子所带核电荷数。阴离子(或阳离子)的核电荷数等于阴离子(或阳离子)核外电子总数减去(或加上)离子所带电荷数。本题答案应选 B。

三、比较元素的化合价

例3 下列各组物质中,硫元素的化合价符合由低到高的顺序的是()。

- A. S SO₃ SO₂ B. MgSO₄ Na₂S SO₂
C. H₂SO₄ Na₂SO₃ S D. H₂S SO₂ KHSO₄

分析 硫元素在(1) H₂S 和 Na₂S ,(2) S ,(3) SO₂和 Na₂SO₃ ,(4) MgSO₄ ,H₂SO₄ ,KHSO₄ 中的化合价分别为 -2、0、+4、+6 价,答案 D 符合从低到高的顺序。

四、与溶解度有关的顺序

例4 某温度下 20 g 水溶解了 5 g A ,10 g B 被配成了 30 g 溶液 C 溶液的溶质质量分数为 25% 以上三种溶液均恰好为饱和溶液。A、B、C 三种物质在该温度下的溶解度的大小顺序是()。

- A. B > C > A B. B > A > C
C. C > B > A D. A > B > C

分析 A、B、C 三种物质的溶解度分别是 25 g、50 g、33.3 g 应选 A。

五、比较溶液的百分比浓度

例5 有质量和溶质质量分数都相同的四份稀硫酸,分别投入足量的(1) MgSO₄ ,(2) Mg(OH)₂ ,(3) MgO (4) Mg。完全反应后所得溶液的浓度的大小顺序是()。

- A. (4) > (2) > (3) > (1)
B. (4) > (1) = (3) > (2)
C. (3) > (1) = (2) > (4)
D. (4) > (1) > (3) > (2)

分析 消耗相同质量的纯硫酸,生成 MgSO₄ 的质量相等,反应后溶液浓度的大小完全取决于溶液质量的大小,溶液的质量又取决于生成水的多少,生成水的量(2) > (1) = (3) ,(4) 无水生成,本题答案应选 B。

六、比较金属的活动顺序

初中阶段,金属活动性顺序表主要被应用于讨论金属与酸、盐溶液的反应,或反推金属活动性的强弱。

例6 置换能力逐渐减弱的一组金属是()。

- A. Na K Fe Mg B. K Ca Mg Cu
C. Na Fe Zn Pb D. Fe Cu Ag Pt

分析 位于氢前面的金属能置换出非氧化性酸中氢,反之不行。排在前面的金属(K、Ca、Na 除外)能将排在它后面的金属从其可溶性盐溶液中置换出来,反之则不行。两金属在表中相距越远,活动性相差愈大。答案应选 B。

七、金属和酸反应生成多少氢气的顺序

规律:等质量的不同金属跟足量的酸反应,产生氢气的量与“金属化合价/金属相对原子质量”的比值成正比,制取等质量或等体积的 H₂ 时所耗金属的质量与上述比值成反比。

例7 质量均为 m g 的镁、铝、铁分别跟足量的硫酸反应,产生的 H₂ 由多到少的顺序是()。

- A. Mg > Al > Fe B. Mg > Fe > Al
C. Fe > Al > Mg D. Al > Mg > Fe

分析 金属 Mg Al Fe
比值 $\frac{2}{24}$ $\frac{3}{27}$ $\frac{2}{56}$

由比值知,产生 H₂ 的量 Al > Mg > Fe,答案应选 D。

八、实验操作顺序题

操作顺序包括基本操作、物质的制备、分离和提纯、鉴别、推断等形式的顺序等。

例8 实验室制取 O₂ 一般有如下步骤:(1) 给试管中的固体加热;(2) 检查仪器的气密性;(3) 在试管中装入高锰酸钾;(4) 把试管固定在铁架台上;(5) 用排水法收集 O₂;(6) 停止加热;(7) 取出水中的导气管,正确操作顺序是()。

- A. (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)
B. (2) (3) (4) (1) (5) (6) (7)
C. (2) (3) (4) (1) (5) (7) (6)
D. (3) (2) (4) (1) (5) (7) (6)

分析 制气体时通常先检查装置的气密性,连接好仪器后再加热,实验。本题应以(2) 开头,(6) 结束,故答案应选 C。

总之,创设的顺序型化学问题设计要巧妙、有趣、有新意、目的性要强。营造动态的课堂氛围,让中学化学焕发青春活力,促使学生主动地学习并处于高度积极的思维状态。