

## 金属活泼性试题题型例析\*

江苏省如皋市如皋初级中学 226500 宗桂元

金属活动性顺序是初中化学的重要内容,也是中考竞赛命题的热点,本文对此类问题总结如下。

### 一、根据化学反应比较金属活动性强弱型

排在氢前面的金属能把酸中的氢置换出来,生成  $H_2$ ,排在氢后面的金属则不能把酸中的氢置换出来,且越活泼的金属反应速度越快;排在前面的金属能把排在后面的金属从它们的盐溶液中置换出来。

例1 为比较  $X$ 、 $Y$ 、 $Z$  三种金属活动性大小,进行如图1所示四个实验。从所述实验现象得出正确结论是( )。

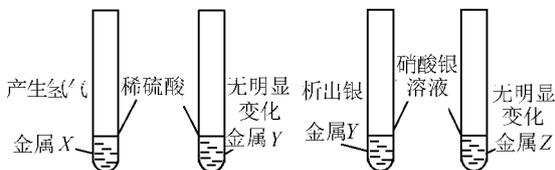


图1

- A.  $X > Y > Z$       B.  $Z > Y > X$   
C.  $Y > X, Y > Z$       D.  $X > Y, Z > Y$

解析 由于  $X$  能与稀硫酸反应而  $Y$  不能,说明  $Y$  的金属活动性比  $X$  弱,  $Y$  能置换出硝酸银中的银,  $Z$  不能,说明  $Y$  的金属活动性比  $Z$  强,因此  $X$ 、 $Y$ 、 $Z$  三种金属的活动性顺序是  $X > Y > Z$ 。答案:A

### 二、探究不在金属活动性顺序表中的金属的活泼性顺序

根据与酸是否反应及反应的剧烈程度或与盐是否反应推断出该金属的活泼性。

例2 硬铝的组成金属有铝、镁、铜、锰等。已知:锰丝放入稀硫酸中,有气泡产生;锰丝放入硫酸铝溶液中,表面没有金属析出。结合金属活动性顺序,下列有关金属的活动性强弱判断错误的是( )。

- A. Mn 强于 Cu      B. Al 强于 Mn  
C. Mg 强于 Al      D. Mn 强于 Mg

解析 锰丝放入稀硫酸中,有气泡产生;说明锰的金属活动性强于氢;锰丝放入硫酸铝溶液中,表面没有金属析出,说明铝的金属活动性强于锰;

结合铜的金属活动性弱于氢;镁的金属活动性强于铝;所以应选 D 项。答案:D。

### 三、判断金属活动性顺序的试剂的选择型

此类问题可首先按金属活动性顺序排好顺序,再按①两金夹一盐;②两盐夹一金;③金盐;④金盐盐的原则选择均可,其中①和②均可直接判断,③和④也可以判断。

例3 下列可用于验证  $Fe$ 、 $Cu$ 、 $Ag$  三种金属的活动性顺序的一组药品是( )。

- A.  $Fe$ 、 $Cu$ 、 $H_2SO_4$  溶液  
B.  $Cu$ 、 $Ag$ 、 $FeSO_4$  溶液  
C.  $Fe$ 、 $Ag$ 、 $CuSO_4$  溶液  
D.  $Ag$ 、 $FeSO_4$  溶液、 $CuSO_4$  溶液

解析 药品中无银的单质或盐溶液,无法验证  $Fe$ 、 $Cu$ 、 $Ag$  三种金属的活动性顺序,故 A 错误;分别把  $Cu$ 、 $Ag$  放入  $FeSO_4$  溶液,均无明显现象出现,不能验证三种金属活动性顺序,故 B 错误;分别把  $Fe$ 、 $Ag$  放入  $CuSO_4$  溶液中,表面出现红色金属铜的为铁,无明显现象的为银,可验证三种金属活动性顺序,故 C 正确;把  $Ag$  分别放入  $FeSO_4$  溶液、 $CuSO_4$  溶液中,均无明显现象出现,不能验证三种金属活动性顺序,故 D 不正确。答案:C

例4 人类的生产和生活都离不开金属。

(1)生铁和钢中最主要的元素是\_\_\_\_;用铝壶烧水主要利用铝具有良好的\_\_\_\_性;

(2)铝制品有良好的抗腐蚀性,其原因是在空气中铝的表面易形成致密的\_\_\_\_;

(3)验证  $Zn$ 、 $Cu$ 、 $Ag$  的金属活动性顺序,可选择的试剂是\_\_\_\_(填字母序号)

- A.  $Zn$ 、 $Ag$ 、 $CuCl_2$  溶液      B.  $Cu$ 、 $Ag$ 、 $ZnSO_4$  溶液  
C.  $Zn$ 、 $Cu$ 、 $AgNO_3$  溶液      D.  $Zn$ 、 $Cu$ 、 $Ag$ 、稀硫酸

解析 (1)生铁和钢是铁的合金,生铁和钢中最主要的元素是铁元素;用铝壶烧水主要利用铝具有良好的导热性;(2)铝制品有良好的抗腐蚀性,其原因是在空气中铝的表面易形成致密的氧化铝保护膜;(3)若要验证  $Cu$ 、 $Ag$ 、 $Zn$  的活动性强弱,  $Zn$ 、 $Ag$ 、 $CuCl_2$  溶液,把锌插入氯化铜溶

## “物质结构 元素周期律”高考试题分类例析

广东省顺德区青云中学 528311 曾兆伦

“物质结构 元素周期律”是高考的热点。现以近两年的高考试题为例,分类说明其考查方式与解题思路,希望对同学们有所启发。

### 一、考查原子结构的知识

例1 (2015年上海化学卷)中国科学技术名词审定委员会已确定第116号元素Lv的名称为鉝。关于 ${}_{116}^{293}\text{Lv}$ 的叙述错误的是( )。

- A. 原子序数116      B. 中子数177  
C. 核外电子数116    D. 相对原子质量293

解析 由核素符号 ${}_{116}^{293}\text{Lv}$ 和关系式“原子序数=质子数=核外电子数”可知,其原子序数为

116,核外电子数为116,质量数为293;再由关系式“质量数( $A$ )=质子数( $Z$ )+中子数( $N$ )”可知,中子数 $N=A-Z=293-116=177$ ;只有D项错误。故答案为D。

点评 此题考查了原子结构的知识,根据核素符号的意义、关系式“原子序数=质子数=核外电子数”和“质量数( $A$ )=质子数( $Z$ )+中子数( $N$ )”可快速求解。

### 二、考查表示物质结构的化学用语正误的判断

例2 (2016年江苏化学卷)下列有关化学用语表示正确的是( )。

►液中,锌的表面有红色物质析出,说明锌的活动性大于铜;把银放入硫酸铜溶液中,银的表面无变化,说明银的活动性小于铜; $\text{Cu}$ 、 $\text{Ag}$ 、 $\text{ZnSO}_4$ 溶液, $\text{Cu}$ 、 $\text{Ag}$ 和硫酸锌都不反应,无法证明 $\text{Cu}$ 、 $\text{Ag}$ 的活泼性,不可选; $\text{Zn}$ 、 $\text{Cu}$ 、 $\text{AgNO}_3$ 溶液, $\text{Zn}$ 、 $\text{Cu}$ 都和硝酸银反应,无法证明 $\text{Cu}$ 、 $\text{Zn}$ 的活泼性,不可选; $\text{Zn}$ 、 $\text{Cu}$ 、 $\text{Ag}$ 、稀硫酸, $\text{Cu}$ 、 $\text{Ag}$ 和稀硫酸都不反应,无法证明 $\text{Cu}$ 、 $\text{Ag}$ 的活泼性,不可选。

答案:(1)铁元素 导热;(2)氧化铝保护膜;(3)A

### 四、判断金属与盐溶液反应后滤液或滤渣的成分

排在前面的金属的离子在溶液中得电子的能力差,即金属离子的活泼性与金属活动性顺序正好相反。

例5 向一定质量 $\text{AgNO}_3$ 和 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 的混合溶液中加入过量的 $\text{Zn}$ 粉,溶液质量随反应时间变化的情况如图2所示。下列说法正确的是( )。

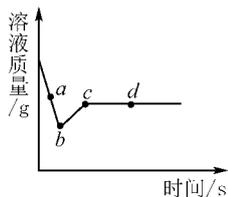


图2

- A. 取 $a$ 点溶液,滴加稀盐酸,无白色沉淀  
B. 图像上 $b \sim c$ 段质量增加的原因是 $\text{Zn}$ 与

$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 溶液反应

C.  $b$ 点时溶液中金属离子有 $\text{Zn}^{2+}$ 、 $\text{Cu}^{2+}$ ,金属单质有 $\text{Zn}$ 、 $\text{Cu}$ 、 $\text{Ag}$

D.  $c$ 点和 $d$ 点溶质种类不同,金属单质种类也不同

解析 向一定质量 $\text{AgNO}_3$ 和 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 的混合溶液中加入过量的 $\text{Zn}$ 粉, $\text{Zn}$ 先和 $\text{AgNO}_3$ 溶液反应, $\text{AgNO}_3$ 反应完全后, $\text{Zn}$ 再与 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 溶液反应。选项A错:由图像可知, $a$ 点溶液中含有未反应完的 $\text{AgNO}_3$ 溶液,滴加稀盐酸,有白色沉淀产生,反应的化学方程式为



选项B对:由图像可知, $b$ 点为 $\text{AgNO}_3$ 恰好完全反应, $b \rightarrow c$ 段为 $\text{Zn}$ 与 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 溶液反应,参加反应 $\text{Zn}$ 与生成 $\text{Cu}$ 的质量比为65:64,所以随着反应的进行,溶液质量不断增加。选项C错:由图像可知, $b$ 点为 $\text{AgNO}_3$ 恰好完全反应, $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 溶液还没有参加反应,此时,溶液中金属离子有 $\text{Zn}^{2+}$ 、 $\text{Cu}^{2+}$ ,没有 $\text{Ag}^+$ ;金属单质有过量的 $\text{Zn}$ 和生成的 $\text{Ag}$ ,没有 $\text{Cu}$ 。选项D错:由图像可知, $c$ 点为 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 溶液恰好完全反应, $d$ 点表示随着时间的推移,反应不再进行,所以 $c$ 点和 $d$ 点溶质种类相同,都只有 $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ ;金属单质种类相同,均为 $\text{Zn}$ 、 $\text{Ag}$ 、 $\text{Cu}$ 。  
答案:B (收稿日期:2016-03-15)