

化学

物理

金属活动性顺序题型突破

北京市陈经纶中学保利分校教师 赵鑫

金属活动性顺序表的应用在整个中学化学中占重要地位,是学考的必考内容,其规律性强,命题形式灵活多变,考查考生的化学逻辑思维能力和分析判断能力,是初中化学核心素养体现的重要载体。为了帮助考生学好这一知识、走出理解误区,现将学习方法总结如下。

理解金属活动性顺序

1. 金属的活动性顺序:钾、钙、钠、镁、铝、锌、铁、锡、铅、(氢)、铜、汞、银、铂、金。位置越靠前,金属活动性越强。



2. 金属与稀酸溶液或盐溶液发生置换反应的条件是“强换弱”。

(1) 氢前面的金属能置换出稀盐酸、稀硫酸中的氢。(钾、钙、钠除外,因为它们的化学性质非常活泼,在溶液中它们会先与水反应生成相应的碱和氢气)。

(2) 在金属活动性顺序中,前面的金属能把后面的金属从它的盐溶液中置换出来,原因是前面金属的金属活动性更强。

3. 自然界中金属的存在形式:一般情

况下,除少数较不活泼的金属(如金、银等)以单质形式存在外,其余金属都以化合物的形式存在。

4. 验证金属活动性顺序的方法:首先按照金属活动性对金属排序,然后将活动性处于中间位置的金属设为元素的不同存在方式。例如,验证Fe、Cu、Ag的金属活动性顺序,可选用 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ 、Cu、 AgNO_3 或 Fe 、 CuSO_4 、Ag。

金属活动性顺序的应用及分析

金属活动性顺序及应用是历年学考化学的焦点,该类考题取材灵活,难度不大,分值4至5分,题型多以单项选择题、基本实验及其原理分析题出现。

考查内容为:1. 判断常见金属的活动性强弱;2. 判断金属与盐酸或稀硫酸的置换反应能否发生;3. 判断金属与金属化合物溶液的置换反应能否发生;4. 运用所学知识进行金属活动性的探究或验证。

金属活动性的应用多考查生活中的真实情境,如用于物质的鉴别——如何用

稀盐酸鉴别是真金还是黄铜,如用于金属除杂——金属与金属之间、盐溶液与盐溶液之间的除杂问题,例如利用铁粉除去硫酸亚铁溶液中混有的硫酸铜溶液。

【例题】2020年东京奥运会计划从废旧电子设备中回收金、银、铜来制作奖牌,现已收集到30kg黄金、4.1t白银和2.7t铜。

(1) 下列性质中,与金、银、铜可用于制作奖牌无关的是_____ (填字母序号)。

- A 有金属光泽 B 导电性好
C 化学性质较稳定

(2) 用酸浸泡可将废旧电子设备中的铝、铁等金属除去,过滤可得到金、银、铜。请从金属活动性顺序的角度解释原因:_____。

【答案】(1) B; (2) 金、银、铜在金属活动性顺序中排在氢后,不与酸发生反应;铝、铁在金属活动性顺序中排在氢前,可与酸发生反应。

【分析】在金属活动性顺序中,排在氢前面的金属能和酸发生置换反应,生成盐和氢气。

典型例题解析

【例1】(2022年西城“二模”)下列金属中,金属活动性最弱的是()

- A. 镁 B. 银 C. 铁 D. 铜

【解析】金属活动顺序表钾、钙、钠、镁、铝、锌、铁、锡、铅、(氢)、铜、汞、银、铂、金,金属活动性依次减弱。所以选项中金属活动性最弱的是银,故选B。

【例2】(2021年石景山期末)向放有铁丝和铜丝的两支试管中加入溶液,不能证明铁和铜金属活动性强弱的是()

- A. 稀硫酸 B. 硝酸银溶液
C. 硫酸铜溶液 D. 稀盐酸

【解析】A. 铁能与稀硫酸反应生成硫酸亚铁和氢气,说明在金属活动性顺序中,铁排在氢前。铜与稀硫酸不反应,说明在金属活动性顺序中,铜排在氢后,铁比铜活泼,不符合题意。B. 铁、铜都能与硝酸银反应,说明铁、铜比银活泼,但无法验证铁、铜的金属活动性顺序,符合题意。C. 铁能与硫酸铜反应生成硫酸亚铁和铜,有红色固体析出,说明铁比铜活泼,不符合题意。D. 铁能与稀盐酸反应生成氯化亚铁和氢气,说明在金属活动性顺序中,铁排在氢前。铜与稀盐酸不反应,说明在金属活动性顺序中,铜排在氢后,铁比铜活泼,不符合题意。故选B。

【例3】(2022年朝阳区“一模”)金属的使用体现了人们对其性质的认识。

(1) 三星堆遗址出土的文物中,黄金面具历经三千年依旧金光灿灿,从物质化学性质的角度解释原因:_____;

(2) 《考工记》中有将铜、锡熔合制成青铜器的记载。将铜片和锡片分别放入稀盐酸中,锡片表面有气泡产生而铜片没

有,由此可比较出两种金属的活动性:

【解析】(1) 三星堆遗址再次出土的文物中,黄金面具残片最引人注目,其历经三千年依旧金光灿灿,这是因为金的化学性质非常稳定;(2) 在金属活动性顺序中,位于氢前面的金属能置换出酸中的氢,将铜片和锡片分别放入稀盐酸中,锡片表面有气泡生成而铜片没有,说明锡的位置排在氢的前面,铜的位置排在氢的后面,金属活动性锡强于铜。

【例4】(2022年大兴区“一模”)兴趣小组同学利用所学知识制作金属画。制作方法:将金属板贴膜,刻画图,露出金属板,将溶液滴在露出的金属板上。



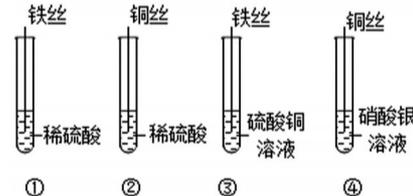
(1) 甲为利用铜板和硝酸银溶液制作的“银花”。发生反应的化学方程式为_____;

(2) 乙为利用稀盐酸与金属反应制作的“蝴蝶”,则可选用的金属板为_____

- A. 铁板 B. 锌板 C. 铜板

【解析】(1) 铜和硝酸银反应生成银和硝酸铜,反应的化学方程式为 $\text{Cu} + 2\text{AgNO}_3 = 2\text{Ag} + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2$; (2) 乙为利用金属板和稀盐酸反应制作的“蝴蝶”,铁和稀盐酸反应生成氯化亚铁和氢气,锌和稀盐酸反应生成氯化锌和氢气,铜和稀盐酸不反应,故选A、B。

【例5】(2022年北京学考)用下图所示实验研究金属的性质。



(1) ①中有气体生成,生成的气体为_____。

(2) ③中反应的化学方程式为_____。

(3) 下列实验组合中,能得出铁、铜、银的金属活动性顺序的是_____ (填序号)。

- A. ①④ B. ③④ C. ①②④

【解析】(1) 铁和硫酸反应生成硫酸亚铁和氢气,①中有气体生成,生成的气体为氢气;(2) 铁和硫酸铜反应生成铜和硫酸亚铁,反应的化学方程式为 $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$; (3) 实验①能说明铁的金属活动性顺序位于氢前,实验②能说明铜的金属活动性顺序位于氢后,实验③能说明铁的金属活动性比铜强,实验④能说明铜的金属活动性比银强。A. ①④证明活动性:①铁位于氢前,④铜的金属活动性比银强,但没有比较铁和铜,故不符合题意。B. ③④证明活动性:③铁的金属活动性比铜强,④铜的金属活动性比银强,因此金属活动性由强到弱依次为铁、铜、银,符合题意。C. ①②④证明活动性:①铁位于氢前,②铜位于氢后,故铁的金属活动性比铜强,④铜的金属活动性比银强,因此金属活动性由强到弱依次为铁、铜、银,符合题意,故选B、C。

正确识别生活中的“白气”

北京市门头沟区教育研修学院

教研员 王志刚 郭勇

北京市大峪中学教师 李丹丽

生活中,我们经常见到各种“白气”,例如烧水时水壶嘴周围的“白气”、夏天冰棍从冰箱拿出来冒的“白气”、超声波加湿器上冒的“白气”等。这些“白气”都是怎样形成的,它们真的是气体吗?下面我们一起走进生活中的“白气”。

首先要明确一点,水蒸气也可称作气态水,是看不见的,而“白气”可以看见,说明它已经不是气态的了,而是大量的且非常细小的小水珠。那么这些小水珠又是怎么来的呢?

热水壶烧水,当水沸腾时,有大量接近 100°C 的高温水蒸气从壶嘴冒出。这些水蒸气是看不见的,但由于壶嘴外面的温度相对较低,跑到壶嘴外的高温水蒸气遇冷发生了液化现象,生成了大量小水珠,这样我们就见到“白气”了。汽车尾气看到的“白气”,冷却塔冒出的“白气”等都是这个原理。

现在我们已经明确热水上方的水蒸气是如何形成的了,那么刚从冰柜里拿出来的雪糕为什么也冒“白气”呢?冰棍的温度比室温低,它从冰柜里被拿出来时,就开始疯狂吸热,导致冰棍周围温度迅速下降,空气中的水蒸气降温,液化成小水珠,看起来像冰棍冒“白气”一样。利用干冰制作腾云驾雾的舞台效果与雪糕附近生成“白气”的原理相同。干冰是固态的二氧化碳,在常温常压下会升华,当干冰升华时会从周围空气中吸收大量的热,使空气降温,造成空气中的水蒸气液化,形成大量小水珠,从而出现大量“白气”。

通过上述总结,无论是热水壶、烧水壶嘴冒“白气”,还是冰冷的雪糕冒“白气”,出现“白气”都是水蒸气遇冷发生“液化”造成的。但这并不意味着生活中见到的“白气”都是液化产生的,比如超声波加湿器就是一个例外。加湿器利用高频震荡(频率通常为 1.7MHz 到 2.4MHz 之间),将水打散成5微米左右的微小漂浮颗粒,在风机的作用或自然状态下脱离水面,这样不断地产生水雾,这一“白气”的产生就不是液化造成的。

生活中的物态变化作为一个高频考点,考生只要抓住其本质,不被表面现象所迷惑,就能从容应对,有效提高做题正确率。

