

# 化学中考“水”的考点透视

江苏泰州市智堡实验学校 225300 陆桂斌

**摘要:**归纳化学中考“水”的考点:实验探究水的组成,硬水、软水的鉴别和转化,水在化学实验中的作用,水的净化和保护水资源,混合气中水蒸气的检验和去除杂质等五个方面,结合典型中考试题的评析,揭示其一般规律,点拨答题技巧.

**关键词:**水;中考试题;考点评析

万物之源——水是我们生活中最熟悉的物质,也是中考化学试卷中的“常客”.围绕水的组成、性质、应用等方面多角度、多层次考查学生基础知识、学科素养和综合能力,是近年化学中考的一个热点.本文拟结合典型中考试题对水的考点进行归纳,以期对师生的复习备考有所帮助.

## 一、实验探究水的组成

**例1** (2017 湖南湘潭)图1所示的两个实验能验证水的组成.



图1 氢气在空气中燃烧

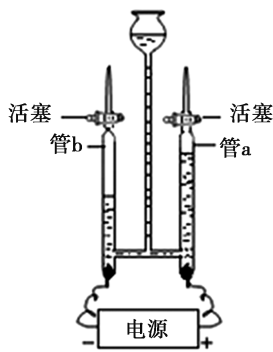


图2 电解水

(1)图1所示实验中,观察到的现象是\_\_\_\_\_.

(2)图2所示实验,接通直流电源一段时间后,玻璃管b内产生的气体是\_\_\_\_,该管内产生约10mL气体时,玻璃管a内产生约\_\_\_\_ mL气体.

(3)上述实验说明水是由\_\_\_\_组成的.

(4)、(5)、(6)略.

**评析** 试题从化合生成水、水的分解两个维度,引导学生根据质量守恒定律(化学反应前后元素种类不变)宏观认识水由氢、氧元素的组成.题(1)借助对

氢气燃烧现象的描述既考查学生对双基的掌握,更考查学生的书面表达能力;题(2)考查了电解水实验的典型现象:正氧负氢、一氧二氢.部分试题还会考查玻璃管a、b中气体的检验方法:用一燃着的木条分别放在管口,打开活塞,管a气体使木条燃烧更旺,是O<sub>2</sub>;管b气体被点燃,是H<sub>2</sub>;实验误差分析:理论上电解水生成H<sub>2</sub>和O<sub>2</sub>的体积比为2:1,但实际操作中,由于O<sub>2</sub>在水中的溶解度比H<sub>2</sub>大,实验初期H<sub>2</sub>和O<sub>2</sub>的体积比大于2:1;随着反应持续进行,H<sub>2</sub>和O<sub>2</sub>在水中溶解逐渐达到饱和,H<sub>2</sub>和O<sub>2</sub>的体积比越来越接近2:1.

**答案** (1)氢气燃烧产生淡蓝色火焰,烧杯内壁有水雾;(2)H<sub>2</sub>,5;(3)氢、氧元素;

## 二、硬水和软水的概念、检验和转化

**例2** (2017 湖南益阳)某课外活动小组的同学在课外实践活动中,检测到我市安化县境内某溶洞的流水中溶有较多量的Ca(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>.下列对该溶洞中的流水的说法不正确的是( )

A. 溶洞中的流水是硬水

B. 取适量溶洞中的流水,加肥皂水时会出现较多浮渣

C. 溶洞中的流水可作为优质饮用水

D. 溶洞中的流水不宜直接洗衣服

**评析** 准确理解硬水和软水的概念、了解硬水的利弊是解答本题的关键.溶有较多含钙、镁的可溶性物质(如CaCl<sub>2</sub>、Ca(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>、MgCl<sub>2</sub>、Mg(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>等)的水称为硬水,反之,没有或溶有少量含钙、镁的可溶性物质的水称为软水.从微观上看,硬水中含较多Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup>,而软水中不含或含较少Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup>.如

(2016年四川资阳)硬水中含有较多的\_\_\_\_(填序号):①CaCO<sub>3</sub>;②Mg(OH)<sub>2</sub>;③Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup>;④Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.分析可知:CaCO<sub>3</sub>、Mg(OH)<sub>2</sub>不溶于水,即使将其放入水中,水中也不含Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup>;而Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>不含钙、镁元素,应填③.

硬水虽对健康没有直接危害,但长期饮用硬度过高的水易造成肝胆和肾结石.那么硬水是否就一无是处呢?不对,否则就不会有人去喝矿泉水了,原来钙、镁是人体生命必需元素.科学调查发现:高血压、动脉硬化等心血管疾病的死亡率与水的硬度成反比,饮水硬度低死亡率反而高.其实,长期饮用过硬或过软的水(如蒸馏水)都不利于人体健康.硬水还会给生产生活带来诸多不便:如用硬水洗衣服既浪费洗涤剂也洗不干净,锅炉用水硬度过高会因炉内结垢带来危险等.

答案 C

例3 (2017 黑龙江龙东)2017年3月22日是第二十五届“世界水日”,爱护水资源越来越引起人们的重视,某化学兴趣小组对学校附近的水质状况进行了相关研究调查:

- (1)略;
- (2)可用\_\_\_\_\_检验该水样是硬水还是软水;
- (3)日常生活中将硬水转化为软水的方法是\_\_\_\_\_;
- (4)略.

评析 区分硬水、软水最简单的方法:取样,加入肥皂水后振荡,泡沫丰富的是软水;泡沫少且有浮渣的是硬水.硬水转化为软水,工业上一般用蒸馏(具体参见例7评析);生活中一般用煮沸.大多硬水是含可溶Ca(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>、Mg(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>等的暂时性硬水,加热煮沸时, $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \xrightarrow{\Delta} \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ , $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2 \xrightarrow{\Delta} \text{Mg}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{CO}_2 \uparrow$ ,生成不溶的CaCO<sub>3</sub>、Mg(OH)<sub>2</sub>(即水垢的主要成分),以除去硬水中较多的Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup>.

答案 (2)肥皂水;(3)煮沸

### 三、水的性质及其应用

例4 (2016 湖南郴州)下列各组常见的固体物质中,用水不能区分的是( )

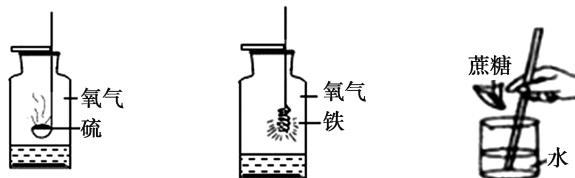
- NaOH 和 NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>
- CuSO<sub>4</sub> 和 Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 和 CaCO<sub>3</sub>

D. NaCl 和 KCl

评析 水是一种常见的溶剂,把一些物质放入水中,可根据其是否可溶、溶解时的热效应、溶解后形成溶液的颜色等不同现象进行简单区分.选项A中NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>溶于水,总的热效应为吸热,溶液温度降低;NaOH溶于水,表现为放热,溶液温度升高.其它如浓硫酸溶于水,溶液温度也升高;而CaO遇水溶液温度升高是因其与水反应生成Ca(OH)<sub>2</sub>时放出大量的热,二者切勿混淆.选项B中CuSO<sub>4</sub>溶于水形成蓝色溶液,而Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>溶液呈无色;其它有色溶液有:KMnO<sub>4</sub>溶液——紫红色,Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>、CuCl<sub>2</sub>等可溶性铜盐溶液——蓝色,FeCl<sub>3</sub>、Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>、Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>等可溶性铁盐溶液——黄色,FeCl<sub>2</sub>、FeSO<sub>4</sub>、Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>等可溶性亚铁盐溶液——浅绿色.选项C中Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>易溶于水而CaCO<sub>3</sub>不溶于水.

答案 D

例5 (2016 黑龙江伊春)水在下列实验中的作用:



(1)硫在氧气中燃烧

(2)铁在氧气中燃烧

(3)蔗糖放入水中

图3

- (1)\_\_\_\_\_
- (2)\_\_\_\_\_
- (3)\_\_\_\_\_.

评析 水是化学实验中不可或缺的实验用品,在不同实验中的作用也不尽相同.简要归纳如下:①作溶剂,如题(1)中水能溶解吸收反应中生成的有毒气体SO<sub>2</sub>,以防污染空气,当然该实验中若用NaOH溶液替代水则吸收效果更佳;题(3)中水溶解蔗糖固体.②作保护剂,如题(2)中水能防止炽热的生成物溅落炸裂集气瓶底.③作指示剂,如在测定空气中O<sub>2</sub>含量时(参见图4A),可通过量筒中水体积的变化测量红磷燃烧消耗O<sub>2</sub>的体积.④提供热源,如在探究燃烧的条件实验中(参见图4B),烧杯中热水的作用:加热铜片、使水中白磷与空气隔绝.⑤作润滑剂,如在连接仪器时(参见图4C),先把玻璃导管口用水润湿后再连接橡皮导管,水起润滑作用.⑥作反应物,在探究CO<sub>2</sub>的性质实验中(参见图4D),水与CO<sub>2</sub>反应生成碳酸,

是一种反应物; $\text{CO}_2$ 能溶于水,水又作溶剂.答案参见评析.

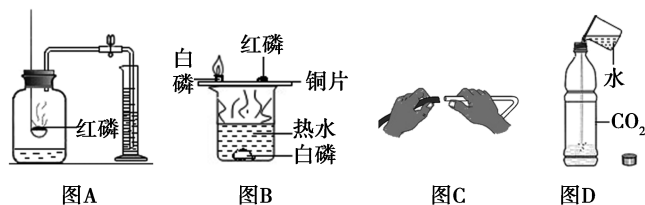


图4

(3)在常用净水方法中,净化程度最高的是\_\_\_\_\_.

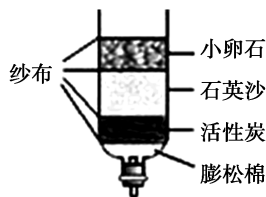


图5

#### 四、水资源的保护、水的净化

例6 (2016 安徽)2016年“中国水周”活动的宣传主题是“落实五大发展理念,推进最严格水资源管理”.下列做法不符合这一主题的是( )

- A. 逐步淘汰高耗水生产工艺
- B. 农作物采用大水漫灌
- C. 生活污水集中处理后排放
- D. 加强对水资源的监测

评析 这类试题对学科知识要求不高,侧重对学生情感、态度和价值观的考查.随着我国国民经济的高速发展、人们生活质量的日益提高,工业、农业和生活用水的总量在逐年递增.节约水资源、防止水污染、修复水生态就成为环境保护和社会可持续发展的重要内容,化学教学应充分发挥学科文化的育人功能,加强青少年学生水情教育,引导树立惜水、节水、护水等意识.

答案 B

例7 (2017 黑龙江绥化)水是生命之源,为了人类健康,我们应该爱护水资源.请回答下列问题.

- (1)自制简易净水器中的活性炭具有\_\_\_\_\_性.
- (2)净水器中小卵石和石英砂起到\_\_\_\_\_作用.

评析 与例6不同,本题侧重对双基的考查.由贝尔·格里尔斯主持并录制的节目《野外求生》已风靡全球,其中贝尔在荒野获得比较干净的饮用水的方法、原理都与教材中简易净水器类似:小卵石、石英砂和蓬松棉都起过滤作用,以除去水中不溶性杂质;过滤时应由粗到细——先用小卵石除去较大颗粒物,再用石英砂除去较小颗粒物,不可颠倒.活性炭有吸附性,可除去水中色素和异味,活性炭也起到一定的过滤作用.先除不溶物再除可溶物,所以活性炭放第三层.

常用净水的方法很多,净化程度由低到高的顺序为:静置、过滤、吸附和蒸馏;其中静置时可加入适量明矾以吸附水中悬浮杂质,加快沉降速度;蒸馏是把水通过蒸发、冷凝处理得到只含水一种物质,俗称蒸馏水,蒸馏不仅净化了水,也能把硬水转化为软水,净水程度最高.答案参见评析

#### 五、气体的干燥、混合气中水(蒸气)的检验

例8 (2016 湖北荆门)水煤气是我国某些地区的一种常用的生活燃料,大量生产水煤气的方法是:将高温水蒸气通入灼热的焦炭(假设焦炭中无其它参加反应的杂质),在 $700^{\circ}\text{C}$  -  $800^{\circ}\text{C}$ 之间,生成碳的氧化物和氢气,某兴趣小组为探究水煤气的组成成分,设计了如下图所示的装置:

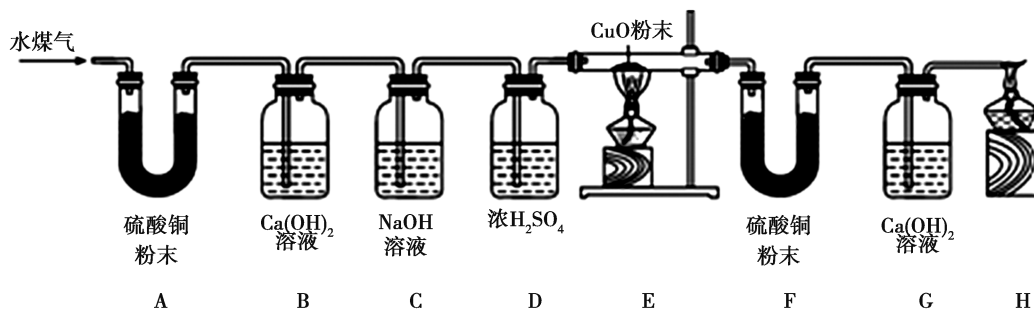


图6

请你和他们一起完成下列活动【提示：① $\text{CuSO}_4$  (白色) +  $5\text{H}_2\text{O} = \text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  (蓝色)；②假设每一步都充分反应】：

(1) 实验中,发现装置 B 中的澄清石灰水变浑浊,则装置 B 中发生的一个反应的化学方程式是\_\_\_\_\_.

(2) 装置 F 中的白色粉末变蓝,则装置 E 发生的一个反应的化学方程式是\_\_\_\_\_.

(3) 装置 F、G \_\_\_\_\_(填“能”或“不能”)调换,其原因是\_\_\_\_\_.

(4) 实验中,发现装置 A、F 中的白色粉末变蓝,装置 B、G 中的澄清石灰水变浑浊,则水煤气的组成成分是\_\_\_\_\_.

**评析** 本题是考查混合气体成分检验、气体干燥(除水)的综合性实验题,有较大难度. 解题的关键:①了解不同装置的作用. 装置 A、F——检验混合气体是否含水蒸气(白色的硫酸铜粉末遇水变蓝色);装置 B、G——检验混合气体是否含  $\text{CO}_2$ ;装置 C——吸收多余的  $\text{CO}_2$ ;装置 D——干燥气体;装置 E——将可能的  $\text{CO}$  转化为  $\text{CO}_2$ 、 $\text{H}_2$  转化为  $\text{H}_2\text{O}$ ;装置 H——点燃有毒的  $\text{CO}$  以防污染空气. ②掌握检验水蒸气和  $\text{CO}_2$ 、

除去水蒸气和  $\text{CO}_2$  时不同的先后顺序. 理论上,气体经过溶液后会带出水蒸气,为避免干扰混合气中原有水蒸气的检验,当水蒸气和  $\text{CO}_2$  可能同时存在于混合气中,要确定其成分应先检验水蒸气、后检验  $\text{CO}_2$ ,所以装置 A 应放在装置 B 前、装置 F 应放在装置 G 前,位置不可调换,否则无法确实混合气中原来有无水蒸气. 同理,要除去水蒸气和  $\text{CO}_2$  时应先除  $\text{CO}_2$ 、后除水蒸气,所以装置 C 应放在装置 D 前,位置也不可调换,否则无法除尽水蒸气. ③理解安排装置 C、D、H 的目的. 安排装置 C、D 是为了除去混合气中原有的水蒸气和  $\text{CO}_2$ ,从而避免干扰混合气中  $\text{H}_2$ 、 $\text{CO}$  与  $\text{CuO}$  反应后生成的水蒸气和  $\text{CO}_2$  的检验,不可或缺;而装置 H 是为了环保,也不可缺少.

**答案** (1)  $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ ;  
(2)  $\text{H}_2 + \text{CuO} \xrightarrow{\Delta} \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$ ;(3) 不能,装置 G 中带出水蒸气,会对装置 F 检验是否有水生成造成干扰;(4)  $\text{H}_2\text{O}$ (蒸气)、 $\text{CO}_2$ 、 $\text{H}_2$  和  $\text{CO}$ .

**参考文献:**

[1]江童. 全国中考试题分类精粹·化学[M]. 福建:福建少年儿童出版社,2017.