

# “水的电解”考查方式分类例析

安徽 王廷虎

水的电解实验是初中化学教材中的典型实验之一,也是中考化学命题的热点,它主要通过水的分解来探究水的组成。

## 一、典例精析

### 1. 考查电解水的实验现象

例1 在电解水的实验中,可以直接观察到的实验现象是( )

- A. 水是由氢、氧两种元素组成的
- B. 有氢气和氧气产生,且体积比为 2:1
- C. 在电极上均有气泡产生,两个玻璃管内气体的体积比约为 2:1
- D. 每个水分子是由两个氢原子和一个氧原子构成的

**解析** A、D 两项是根据实验现象推出的实验结论;在电解水的实验中,可以直接观察到的现象应是 C 项;对于电极上产生的气体是何种气体,还需要进行检验,通过观察是无法确定的。

**答案 C**

### 2. 考查实验数据的分析

例2 图1为电解水的实验示意图,电解

产物有氢气和氧气,下列有关说法错误的是( )

- A. 氢气和氧气的体积比为 2:1
- B. 氢气和氧气的分子个数比为 2:1
- C. 氢气和氧气的质量比为 1:8
- D. 氢气和氧气的密度比为 2:1

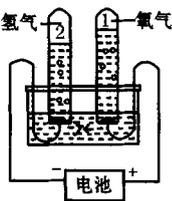


图1

**解析** 要熟记:电解水实验时,正氧负氢,氢二氧一,即正极产生氧气,负极产生氢气,氢气和氧气的体积比是 2:1, A 项说法正确;每个氢分子由 2 个氢原子构成,每个氧分子由 2 个氧原子构成,每个水分子由 2 个氢原子和 1 个氧原子构成,根据反应前后原子的数目不变,可确定反应后生成氢气和氧气的分子个数比为 2:1, B 项说法正确;氢气和氧气的质量比,即水中氢元素和氧元素的质量比为 1:8, C 项说法正确;由氢气和氧气的体积比为 2:1, 质量比为 1:8, 可推出它们的密度比不是 2:1, D 项说法错误。

**答案 D**

## 三、制取蒸馏水

蒸馏可以把沸点不同的物质从混合物中分离出来,也可以把挥发性液体与溶解在液体中的不挥发性杂质分离开来,达到分离和提纯的目的。

例3 (2015·汕尾)下列实验操作中,净水程度最高的是( )

- A. 吸附
- B. 沉淀
- C. 过滤
- D. 蒸馏

**解析**:利用木炭或活性炭的吸附作用把天

然水中的一些不溶性杂质和可溶性杂质吸附在表面,可除去其中的不溶性杂质、部分可溶性杂质及异味等;静置沉淀可把水中固体沉降到水底,初步分离;过滤可以除去水中的不溶性杂质,所得的水中含有可溶性杂质钙、镁化合物等,不是纯水;蒸馏是把水进行蒸发、冷凝处理,处理后的水中只含水一种物质,所得水称为蒸馏水,属于纯净物。故 D 项符合题意。

**答案:D**

3. 考查对实验误差的分析

例3 小明通过化学方程式获知,电解水时生成氢气和氧气的体积比为2:1,但实验所得数据氢气和氧气的体积比略大于2:1.针对这一发现,你认为下列做法不可取的是( )

- A. 大胆提出假设:氧气比氢气易溶于水
- B. 反复多次实验查找原因
- C. 查找实验装置是否漏气
- D. 实验所得数据与理论相差不多,可以认为实验成功

解析 在水溶性中,氢气是不溶于水,氧气是不易溶于水,说明在相同条件下氧气的溶解能力比氢气的强,使得实验时氢气和氧气的体积比略大于2:1,A项做法可取;如果实验结果与预想的结果不一致,应该反复多次实验查找原因,B项做法可取;如果装置漏气,会出现与实际情况不一样的结果,应该查找实验装置是否漏气,C项做法可取;“实验所得数据与理论相差不多,可以认为实验成功”,这种认识是错误的,是对自然科学不负责任的一种态度,D项做法不可取。

答案 D

4. 考查化学反应的实质

例4 图2是水电解的微观示意图,从中获得的信息错误的是( )

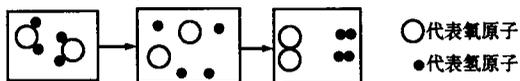


图2

- A. 化学变化中,分子可分为原子,原子不能再分
- B. 反应前后分子的种类和数目没有改变
- C. 生成的氢分子与氧分子的分子个数比为2:1
- D. 1个氧分子由2个氧原子构成

解析 本题主要通过微观图示模型来考查化学反应的实质。根据图示可知,在该反应中水分子能分解生成氢、氧两种原子,而氢、氧两种原子没有再分,从而可知,化学反应中,分子

可分为原子,原子不能再分,A项信息正确;在通电的条件下,每2个水分子变成了2个氢分子和1个氧分子,反应前后分子的种类和数目发生了改变,B项信息错误;该反应生成的氢气与氧气的分子个数比是2:1,C项信息正确;由氧分子的微观构成可知,1个氧分子由2个氧原子构成,D项信息正确。

答案 B

5. 考查获取信息的能力

例5 水电解生成氢气和氧气,并且氢气和氧气的体积比约为1:2.通过水的电解实验(如图3所示),我们对所学知识又有了新的认识,请将你的新认识写出三点。

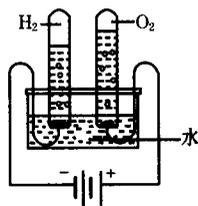


图3

- ①\_\_\_\_\_;
- ②\_\_\_\_\_;
- ③\_\_\_\_\_。

解析 本题可从物质的组成、微观构成、化学变化的实质、物质的类别等方面谈自己的认识。

答案 ①水是由氢元素和氧元素组成的化合物 ②在化学反应中,分子可分,原子不可分 ③水的电解是分解反应 ④水中氢、氧两种元素的质量比为1:8(或水分子中氢和氧两种原子的个数比为1:2) ⑤水分子是保持水的化学性质的最小微粒(任写其中三点即可)

6. 考查实验装置的评价

例6 图4所示的是电解水的实验。

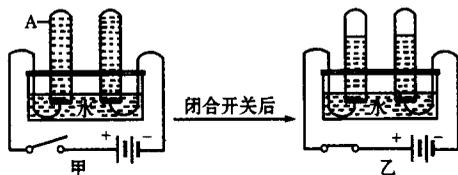


图4

仪器A的名称是\_\_\_\_\_,当电源开关闭合后,发生反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。乙图所示的现象与实验事实不相符合,请用笔在乙图中作出修改。

解析 水通电生成氢气和氧气,生成氢气

和氧气的体积比为 2:1;与电源正极相连的电极产生的是氧气,与电源负极相连的电极产生的是氢气,故乙图中左边试管中气体体积与右边试管中气体体积之比应为 1:2。

**答案** 试管  $2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} 2\text{H}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$   
修改见图 5

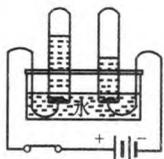


图 5

7. 考查实验方案的改进

**例 7** 如图 6 所示,图(1)是教材中水电解实验装置,图(2)是某化学老师针对图(1)实验自创的新装置。

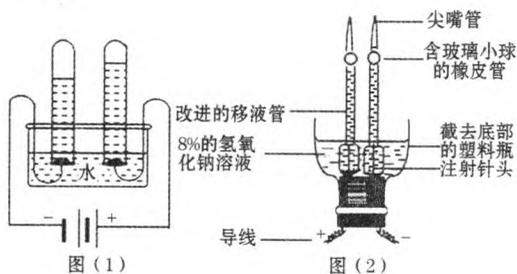


图 6

图(2)的创新实验操作步骤如下:

先将装置固定在铁架台上,向其中注入溶质质量分数为 8% 的氢氧化钠溶液作电解液,以增强溶液的导电性,用注射器将电解液注满移液管并倒立在装置的两极,连接好导线,开启直流电源至 16 V,约 4 分钟,产生一定量的气体时关闭电源,随即检验两极产生的气体。

请你结合上述图示和操作步骤,回答下列问题。

(1)图(2)中与电源正极相连接的移液管中收集到的气体是\_\_\_\_\_ (填化学式),检验此气体的方法是\_\_\_\_\_。

(2)你认为图(2)的创新实验相对图(1)来说,所具备的优点组合是\_\_\_\_\_ (填字母)。

①实验时,手不用直接接触有腐蚀性的电解液

②使用注射针头作电极,两极距离近,反应快

③非常方便两极气体的检验

④所用实验器材都是家中常见的物品改制而成

A. ①②③

B. ①③④

C. ②③④

D. ①②③④

**解析** (1)电解水时与正极相连的玻璃管能收集到氧气,氧气一般使用带火星的木条检验,能使带火星的木条复燃。(2)结合常规的实验及所提供的信息判断,四个说法中只有“两极距离近,反应快”没有科学道理。

**答案** (1) $\text{O}_2$  用带火星的木条移到与电源正极相连接的移液管的尖嘴口上方,木条复燃 (2)B

二、针对训练

1. 下列说法中,正确的是( )

A. 水电解生成氢气和氧气,说明水中含有氢分子和氧分子

B. 在水电解的反应中,氢原子和氧原子都没有发生变化

C. 水的蒸发和水的电解都生成气体,它们都是化学变化

D. 物质在变化中所表现出的性质,就是物质的化学性质

2. 利用水电解器电解稀氢氧化钠溶液一段时间后,观察到的现象不合理的是( )

A. 阳极玻璃管内产生的气体使带火星的木条复燃

B. 阳极玻璃管与阴极玻璃管内产生的气体体积比约为 2:1

C. 阴极玻璃管内产生的气体被点燃时发出“噗”声

D. 向电解后的残留溶液中滴加石蕊溶液,溶液呈蓝色

3. 通过分析实验结果推断物质的组成,是认识物质的一种方法。研究水的组成就是利用了这种方法。电解水实验结果如图 7 所示。

(1)根据实验中只生成氢气和氧气,确定了

水是由\_\_\_\_\_组成的。得出此结论的依据是\_\_\_\_\_。

(2) 已知相同状况下, 相同体积的任何气体含有相同数目的分子。通过生成氢气和氧气的体积比为 2:1, 推求出水分子组成中\_\_\_\_\_为 2:1, 经进一步科学确认, 得出水的化学式为  $H_2O$ 。

(3) 写出此实验中发生反应的化学方程式:\_\_\_\_\_。

4. (1) 科学家用通电的方法使水分解, 从而证明了水的组成。把水注入图 8 所示的水电解装置中, 接通直流电, 可以观察到 a 管中的电极上\_\_\_\_\_。

(2) 检验 b 管中产物的方法是\_\_\_\_\_ (填序号)。

I. 用点燃的木条接近玻璃管尖嘴部分, 慢慢打开活塞

II. 用带火星的木条接近玻璃管尖嘴部分, 慢慢打开活塞

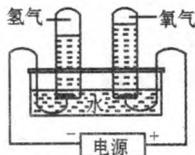


图 7

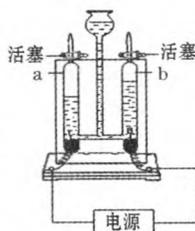


图 8

III. 用内壁沾有澄清石灰水的烧杯罩在尖嘴上方, 慢慢打开活塞

(3) 科学家还用点燃氢气, 证明燃烧产物的方法, 证实了水的组成。如果将电解水产生的氢气直接缓缓地通过装有足量无水硫酸铜(无水硫酸铜遇水显蓝色)的仪器 c, 在导管口 d 处点燃, 然后把盛有冷水的烧杯置于图 9 所示的位置。实验过程中可以观察到的现象是\_\_\_\_\_。

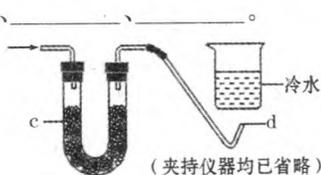


图 9

附: 针对训练参考答案

1. B 2. B

3. (1) 氢元素和氧元素 化学变化过程中元素种类不变(或质量守恒定律) (2) 氢原子与氧原子个数比 (3)  $2H_2O \xrightarrow{\text{通电}} 2H_2 \uparrow + O_2 \uparrow$

4. (1) 有气泡产生(合理即可) (2) II

(3) 无水硫酸铜变蓝 导管口 d 处有淡蓝色火焰 烧杯底部附着小水珠

## 敬告读者

亲爱的读者朋友:

2014 年, 质检部通过邮箱和电话收到了大量的读者反馈, 并在 2014 年 6 月和 12 月开展了评奖活动, 评出了特等奖、一等奖、二等奖和三等奖, 我们向获奖读者邮寄了丰厚的礼品。2015 年 6 月和 12 月, 我们将继续开展有奖评报、刊、图书活动。

对报纸、杂志、图书的反馈内容包括: ①内容设置和版面设置是否合理; ②您最喜欢的栏目和最不喜欢的栏目, 有哪些改进建议; ③您最喜欢的文章和最不喜欢的文章; ④出现的错误; ⑤试题是否新颖, 难度、梯度设置是否适当, 题量是否合理, 答案是否有误等; ⑥您对提升本社报纸、杂志、图书内容质量的其他建议。

对发行、印刷的反馈内容包括: ①印刷质量是否有问题; ②发货是否存在过于缓慢及出现漏发、错发现象等; ③提升发行和印刷质量的其他建议。

邮箱: zxsxbzjzx@163.com 电话: (0371) 66286103

《中学生学习报》社有限公司质检部