

## 教材内容疑难解析三例

廖旭呆

(鄞州中学,浙江宁波 315101)

文章编号: 1005-6629 (2007) 11-0075-01

中图分类号: G632.479

文献标识码: B

### 1 溶液中刚生成的硫沉淀颜色是黄色还是乳白色

在描述实验现象的试题中,若碰到有硫沉淀产生的情况,有很多同学不知将预期的现象写成黄色沉淀好还是乳白色沉淀好。

硫单质是黄色的这已广为人知,若将两个分别装有SO<sub>2</sub>和H<sub>2</sub>S气体的集气瓶口对口混合,在瓶壁上很快会出现淡黄色的固体: SO<sub>2</sub>+2H<sub>2</sub>S=3S+2H<sub>2</sub>O。但将难溶于水的硫黄研成粉末状放入水中,振荡所得浊液的颜色却是乳白色的。人教版的高中化学(必修加选修)第二册2003年6月第一版p.223《学生实验二 化学反应速率和化学平衡》中有如下描述:“本实验利用反应: Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>=Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>+SO<sub>2</sub>+S↓+H<sub>2</sub>O,由于反应生成不溶于水的硫,使溶液出现乳白色浑浊现象。根据出现浑浊现象所需时间的长短,可以判断化学反应进行的快慢。”

其实,随着物质颗粒尺寸的变小,在一定条件下会引起物质宏观物理性质的变化,此之谓小尺寸效应。小尺寸效应会引起一些特殊的光学现象,如当黄金被细分到小于光波波长的尺寸时,即失去了原有的金色光泽而呈黑色。事实上,所有的金属在超微颗粒状态下都呈现黑色。尺寸越小,颜色愈黑,银白色的铂(白金)变成铂黑,金属铬变成铬黑。这是由于金属超微颗粒对光的反射率很低,通常可低于1%,大约几微米的厚度就能完全消光。金属如此,非金属也同理,明白了这一点,也就不难理解,硫固体呈淡黄色,而当它分散到水中呈悬浊液时呈乳白色(尤其是刚生成的硫浑浊呈絮状,颗粒极细)。

同理,人教版高中化学(必修加选修)第二册2003年6月第一版p.6“红磷转变成白磷”实验中实验现象描述为:“(在放红磷的地方)加热后,玻

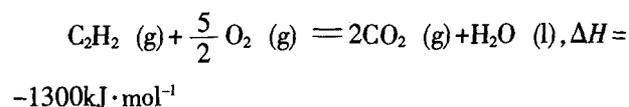
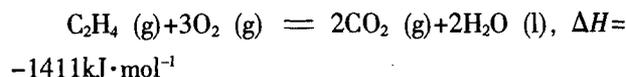
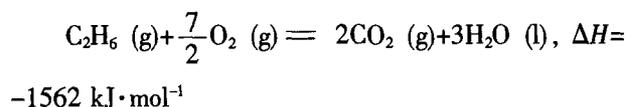
璃管内有黄色蒸气产生,并且在玻璃管内壁冷的地方有黄色固体附着,此固体即为白磷。”但在表1-2白磷和红磷物理性质的比较中,关于白磷颜色则清楚地注明是白色(磷蒸气隔绝空气迅速冷却),两者并行不悖。

### 2 气焊和气割时为什么用氧炔焰

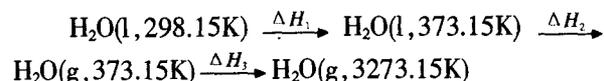
氧炔焰是指乙炔气体在氧气中燃烧时产生的火焰,由于反应能放出大量的热,使火焰温度高于3000℃,因此钢铁接触到氧炔焰就会受热而熔化,利用这一性质可焊接或切割金属,通常称作气焊或气割。

但是查阅有关文献可知: C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>、C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>、C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>的燃烧热分别为-1562kJ·mol<sup>-1</sup>、-1411kJ·mol<sup>-1</sup>、-1300kJ·mol<sup>-1</sup>,从燃烧热来看,乙炔比前二者要低,但为什么气焊和气割时不用乙烯或乙烷而用乙炔呢?这是因为乙烷或乙烯在纯氧中燃烧时产生的火焰温度都不如乙炔高,理由如下:

可先分别写出三种烃的燃烧热化学方程式:



假设三种烃分别与足量的氧气完全燃烧时产生的火焰温度高达3000℃,则生成的水要经历如下过程,每个过程均要吸热:



不妨设三种可燃气体物质的量均为1mol,则1mol C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>将产生0.054kg的液态水,1mol C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>将产生

0.036kg的液态水, 1mol  $C_2H_2$ 将产生0.018kg的液态水。查阅资料可知:

$H_2O(l)=H_2O(g)$ ,  $\Delta H = 44kJ \cdot mol^{-1}$ , 20℃时, 水的比热容为 $4.186 kJ \cdot kg^{-1} \cdot K^{-1}$ , 水蒸汽比热容为 $1.842 kJ \cdot kg^{-1} \cdot K^{-1}$ 。(以下估算过程中, 水和水蒸汽的比热容取20℃时的数据)

当1mol  $C_2H_6$ 完全燃烧时:

$$\Delta H_1 = 0.054 kg \times 4.186 kJ \cdot kg^{-1} \cdot K^{-1} \times 75K = 16.96 kJ$$

$$\Delta H_2 = 44kJ \cdot mol^{-1} \times 3 mol = 132kJ$$

$$\Delta H_3 = 0.054 kg \times 1.842 kJ \cdot kg^{-1} \cdot K^{-1} \times 2900K = 288.46 kJ$$

水吸收的总能量为:

$$16.96 kJ + 132kJ + 288.46 kJ = 437.42 kJ$$

则1mol  $C_2H_6$ 完全燃烧时释放出的能量为:

$$1562kJ - 437.42 kJ = 1124.58 kJ$$

同理, 当1mol  $C_2H_4$ 完全燃烧时:

水吸收的总能量为:

$$437.42 kJ \times 0.036kg / 0.054kg = 291.62 kJ$$

则1mol  $C_2H_4$ 完全燃烧时释放出的能量为:

$$1411kJ - 291.62 kJ = 1119.4 kJ$$

当1mol  $C_2H_2$ 完全燃烧时:

水吸收的总能量为:

$$437.42 kJ \times 0.018kg / 0.054kg = 145.81 kJ$$

则1mol  $C_2H_2$ 完全燃烧时释放出的能量为:

$$1300kJ - 145.81 kJ = 1154.20 kJ$$

以上仅仅是一个粗略的估算过程, 因为还有很多因素没有考虑进去, 如水和水蒸汽的比热容随温度的变化; 气体燃烧过程向环境散发的热量等。上述三种烃类完全燃烧时能产生相同的 $CO_2$ 量。所以, 最终释放给环境的能量以乙炔为最多。故工业上气焊和气割时用乙炔, 而不用乙烯或乙烷。

(上接第48页)

教师引导学生回忆、再现本节课的主要教学内容, 结合阅读课本p112“学完本课题你应该知道”。

多媒体演示课堂练习: 氨气( $NH_3$ )是一种无色、有刺激性气味的气体, 密度比空气小, 极易溶于水。实验室通常用加热氯化铵和熟石灰两种固体的混合物来制取氨气。则实验室用此方法制取氨气的发生装置应选用\_\_\_\_\_, 收集装置应选用\_\_\_\_\_。(图略)

### 5 教学反思

本课采用“抛锚式”教学思路, 学生围绕“锚”进行自主、协作学习, 互相取长补短, 共享学习成果, 感受和体验探究的过程和乐趣。因此学

### 3 过氧化氢为什么可作火箭燃料?

过氧化氢也叫双氧水, 无色透明液体, 比水重。过氧化氢呈微酸性, 在有酸存在下较稳定, 遇光缓慢分解, 遇碱、热、粗糙活性表面、重金属离子( $Fe^{2+}$ 、 $Mn^{2+}$ 、 $Cu^{2+}$ 、 $Cr^{3+}$ 等)以及其他杂质均会引起分解, 放出氧和热。火箭、鱼雷等使用过氧化氢作燃料, 依据的是过氧化氢与某些金属接触会发生剧烈反应这一原理。当它与银(火箭、鱼雷中经常使用这种元素)接触时, 过氧化氢便迅速分解成水蒸气和氧, 水蒸气和氧的体积比过氧化氢猛增了5000倍。正是基于这一原因, 它们被用来向火箭、鱼雷引擎提供动力。与此同时, 鱼雷设计专家对发射这种鱼雷作出了严格的要求: 只有引擎全面启动, 并在鱼雷发射过程中, 才能准许这一化学反应发生。英国鱼雷设计专家莫里斯·斯特拉德林认为, 世界瞩目的俄罗斯“库尔斯克”号潜艇爆炸沉没的原因是一根向鱼雷引擎输送液态过氧化氢燃料的不锈钢管在爆炸前发生过破裂, 结果向鱼雷内部喷射出高热的水、高纯的氧同时混杂着高压的过氧化氢。这些物质无处可走, 发生完全无法控制的化学反应, 灾难就这样发生了。

### 参考文献:

- [1] 人民教育出版社化学室. 全日制普通高级中学教科书化学(必修加选修)第二册[M]. 北京: 人民教育出版社, 2003: 6, 223.
- [2] 朱文祥. 中级无机化学. 第1版[M]. 北京: 高等教育出版社, 2004: 521.
- [3] 人民教育出版社化学室. 全日制普通高级中学教科书化学(必修加选修)第三册[M]. 北京: 人民教育出版社, 2003: 37.
- [4] 北京师范大学, 华中师范大学, 南京师范大学. 无机化学. 第三版[M]. 北京: 高等教育出版社, 1992.
- [5] 人民教育出版社化学室. 全日制普通高级中学教科书化学(必修)第一册[M]. 北京: 人民教育出版社, 2003: 124.

生的积极性受到了充分的调动, 到下课时仍意犹未尽, 自然也就收到较好的教学效果。

本课让学生讨论的内容较多, 交流的机会也多, 这就要求老师必须有较强的课堂教学调控能力, 运用灵活的教学技巧, 才能把握好教学时机, 使课堂松弛有度, 形成有序动态的课堂教学局面, 并保证教学目标的顺利实现。

### 参考文献:

- [1] 课程教材研究所, 化学课程教材研究开发中心. 九年级《化学》上册. 第2版[M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2006: 109-113.
- [2] 吴晗清, 李远蓉. 建构主义理论下《盐类的水解》教学设计[J]. 化学教学, 2006, (12): 30.