篇目一

准考证号：1234567890　　姓名：　　所在考场：××组

1.题目：甲烷的化学性质

2.内容：

1. 甲烷的氧化反应

甲烷是一种优良的气体燃料，通常状况下，1 mol甲烷在空气中完全燃烧，生成二氧化碳和水，放出890 kJ热量。

$$CH_4(g)+2O_2(g)\xrightarrow{点燃}CO_2(g)+2H_2O(l)$$

2. 甲烷的取代反应

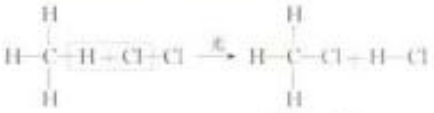
取2支硬质大试管，通过排饱和食盐水的方法先后各收集半试管甲烷和半试管氯气①，分别用铁架台固定好（如图3-3所示）。其中1支试管用预先准备好的黑色纸套套上，另1支试管放在光亮处（不要放在日光直射的地方，以免引起爆炸）。片刻后，比较2支试管中的物质，二者是否出现了区别？

1. 你从实验中得到哪些信息？
2. 从所得信息中你能获得哪些启示？

图3-3　甲烷与氯气的反应

室温时，混合气体无光照时，不发生反应；光照时，试管内气体颜色逐渐变浅，试管壁出现油状液滴，试管中有少量白雾。

在光照的条件下，甲烷与氯气发生了化学反应：



一氯甲烷（沸点：−24.2 ℃）

生成的一氯甲烷可与氯气进一步反应，依次又生成了难溶于水的油状液体：二氯甲烷、三氯甲烷和四氯甲烷（四氯化碳）。

在上述反应中，甲烷分子中的4个氢原子可被氯原子逐一替代，生成4种不同的取代产物。这种有机物分子里的某些原子或原子团被其他原子或原子团所替代的反应叫取代反应。

甲烷的4种氯代产物都不溶于水。常温下，一氯甲烷是气体，其他3种都是液体。

3.要求

（1）配合教学内容有适当板书；
（2）教学中要有提问互动环节；
（3）教学中要有过程性评价。
（4）如果需要实验操作，用语言模拟演示即可；

真题解析

各位考官，你们好！（鞠躬）我是××号考生。（等待考官引导语）

（一）组织教学（此处仅为提示考生使用，试讲的时候不要说）

同学们好！请坐！又到了大家最喜欢的化学课了！

（二）导入（此处仅为提示考生使用，试讲的时候不要说）

同学们，曾对甲烷作过简单的介绍，现在请同学们回忆一下已学过的甲烷的性质有哪

些？

甲烷是一种无色、无味，难溶于水，比空气轻，能燃烧的气体，天然气、坑气、沼气等的主要成分均为甲烷。

（三）新授（此处仅为提示考生使用，试讲的时候不要说）

作为一种可燃性的气体，请大家回忆甲烷在空气中燃烧有何现象？在点燃时应注意什么问题？对，火焰明亮并呈蓝色，并有水滴和能使澄清石灰水变浑浊的 CO_2 生成。点燃甲烷时一定要检验纯度，否则会发生爆炸。

从燃烧生成二氧化碳和水的结果可以得到什么启示？对可以证明甲烷中含有碳元素和氢元素。

接下来老师将请一位同学协助共同完成。取一支 100mL 的大量筒，通过排饱和食盐水，生甲负责收集 20mL 的甲烷气，生乙负责收集 80mL 的 Cl_2，然后用光源照射。

请大家观察记录现象：量筒内 Cl_2 的黄绿色逐渐消失，几分钟之后，量筒内壁出现了油状液滴，量筒内水面上升。分析上述实验中所观察到的现象，从中可以得到哪些实验的信息？分析思考后回答：上述实验现象说明在光照条件下，CH_4 与 Cl_2 发生了化学反应，生成了易溶于水的气体和难溶于水的油状物质。

下面老师将 Cl_2 和甲烷的反应过程投影显示出来，以帮助大家理解该反应的基本机理。

在反应中 CH_4 分子里的 1 个 H 原子被 Cl_2 分子里的 1 个 Cl 原子所代替，但是反应并没有停止，生成的一氯甲烷仍继续跟氯气作用，依次生成二氯甲烷、三氯甲烷(又叫氯仿)和四氯甲烷(又叫四氯化碳)，反应如下：

$$CH_4+Cl_2\xrightarrow{光}CH_3Cl+HCl$$

一氯甲烷

$$CH_3Cl+Cl_2\xrightarrow{光}CH_2Cl_2+HCl$$

二氯甲烷

$$CH_2Cl_2+Cl_2\xrightarrow{光}CHCl_3+HCl$$

三氯甲烷（氯仿）

$$CHCl_3+Cl_2\xrightarrow{光}CCl_4+HCl$$

四氯化碳

在这些反应里，甲烷分子里的氢原子逐步被氯原子所取代，生成四种取代产物。这就是甲烷的另一重要化学性质——取代反应。

同学们要注意 CH_4 和 Cl_2 的反应不能用日光或其他强光直射，否则会因为发生如下剧烈

强光直射

的反应：CH_4+2Cl_2======C+4HCl 而爆炸，再则 CH_4 和 Cl_2 的体积比应以 1∶4 为宜，无论是 CH_4 还是 Cl_2 过量，都会导致实验现象不明显。

思考讨论：

(1)CH_4、CH_3Cl、CH_2Cl_2、$CHCl_3$、CCl_4、Cl_2、HCl 等七种物质，哪些是有机物？

(2)从 CH_4、CH_3Cl、CH_2Cl_2、$CHCl_3$ 和 CCl_4 的分子组成上，分析说明 CH_4 与 Cl_2 的化学反应具有什么特点？

(1)在本题中指出的七种物质中，CH_4、CH_3Cl、CH_2Cl_2、$CHCl_3$ 和 CCl_4 五种为有机物。

(2)从 CH_4、CH_3Cl、CH_2Cl_2、$CHCl_3$、CCl_4 分子组成上判断，CH_4 和 Cl_2 混合光照后所发生的一系列反应其共同点是有机物分子里的氢原子被氯原子所替代。

像这种有机物分子里的某些原子或原子团被其他原子或原子团所代替的反应就称为取代反应。

（四）巩固（此处仅为提示考生使用，试讲的时候不要说）

同学们思考一下，这样一个问题，取代反应跟我们之前学习的置换反应有什么区别呢？大家又是如何判断的呢？

（五）小结（此处仅为提示考生使用，试讲的时候不要说）

好，这就是我们本节课学习的甲烷的化学性质。了解到其氧化反应、取代反应。学习中重点应对甲烷和 Cl_2 的取代反应加以理解，当然也要树立结构和性质紧密相关的观点。

（六）作业布置

最后，请同学们完成以下作业：（1）思考：1928 年德国化学家乌勒曾加热蒸发一种无机盐溶液得到有机物尿素，这一成果称为有机化学发展史上的里程碑，乌勒使用的无机盐是 NH_4CNO、NH_4HCO_3、CH_3COONH_4 和 NH_4CN 中哪种物质？为什么？（2）以表格的形式整理出甲烷的物理化学性质及常见反应类型。

（七）组织下课（此处仅为提示考生使用，试讲的时候不要说）

今天的课就到这里，下课！同学们再见！

（八）板书设计

甲烷的化学性质

氧化反应　$CH_4+2O_2 \xlongequal{点燃} CO_2+2H_2O$

取代反应　$CH_4+Cl_2 \xlongequal{光照} CH_3Cl+HCl$

云南教师资格云南教师资格信息网