

# 实验大纲 (第八版)

课题组:(不可用)

组员:李子元、王敏行

指导老师:李鑫

## 一. 课题介绍

化学实验是化学产生和发展的基础,化学学科是在无数科学家的汗水与鲜血上建立起来的。我们组将以严谨的实验态度、高超的实验能力、完备的安全措施展现化学浩瀚的海洋中绚丽的一角。我们谨以本课题向所有为人类科学的发展做出贡献的人致以最崇高的敬意。

## 二. 课题内容

### 1. 从焰色反应开始

#### ①. 介绍

焰色反应是某些金属或它们的化合物在灼烧时火焰呈现特征颜色的反应。根据焰色反应可以判断某种元素的存在、制造焰火等。

#### ②. 材料准备

酒精喷灯、玻璃棒、氯化钡、氯化钙、氯化铜、氯化钾、氯化锂、氯化钠、氯化锰、氯化锌、氯化锶、蒸馏水、稀盐酸、乙酸铅、铂丝(钨丝√、铬丝、镍丝、铁丝)

#### ③. 危险性

乙醇: R11

S2-S7-S16

LD<sub>50</sub> 7060 mg/kg (吞服,大鼠)

氯化钡: LD<sub>50</sub> 118 mg/kg

氯化钙: R36

S2-S22-S24

LD<sub>50</sub> 1000 mg/kg (口服,小鼠)

氯化钾: LD<sub>50</sub> 2600 mg/kg (口服,大鼠)

氯化锂: R22-R36-R37-R38

S26-S36-S37-S39

氯化钠: R36

氯化锌: R34-R50-R53

S7/8-S28-S45-S60-S61

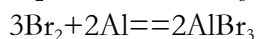
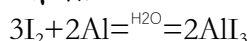
LD<sub>50</sub> 350 mg/kg (大鼠,口服)

盐酸: R34-R37

S1/2-S26-S45

### 2. 梦幻卤铝

#### ①. 介绍

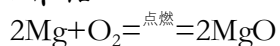


#### ②. 材料准备

碘、液溴、铝粉

### 3. 金属的燃烧与二氧化碳的助燃

#### ①. 介绍



#### ②. 材料准备

镁条、干冰、氯酸钾、铁粉、镁粉

#### ③. 危险性

氯酸钾: R9-R22-R51/53

S2-S13-S17-S46-S61

### 4. 自燃

#### ①. 介绍

#### ②. 材料准备

大号坩埚钳、乙醇、过氧化钠、甘油、高锰酸钾、氯酸钾、红磷、白磷

#### ③. 危险性

乙醇: R11

S2-S7-S16

LD<sub>50</sub> 7060 mg/kg (吞服, 大鼠)

过氧化钠: R7-R14-R26/27/28-R29-R41

S7/8-S37/39

高锰酸钾: R8-R22-R51/53

S2-S60-S61

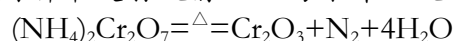
氯酸钾: R9-R22-R51/53

S2-S13-S17-S46-S61

### 5. 从燃烧到爆炸

#### ①. 介绍

用饼干发射火箭、一场爆炸、火山爆发、法老幼蛇



#### ②. 材料准备

士力架、高氯酸钾、蔗糖、葡萄糖、氯酸钾、石墨粉、硝酸钾、硫、重铬酸铵、乙醇、葡萄糖酸钙片、液氮、碘、氨水

#### ③. 危险性

乙醇: R11

S2-S7-S16

LD<sub>50</sub> 7060 mg/kg (吞服, 大鼠)

硝酸钾: R8

S17-S24/25

重铬酸铵: R2-R8-R21-R25-R26-R34-R42/43-R45-R46-R48/23-

R50/53-R60-R61

S45-S53-S60-S61

LD<sub>50</sub> 53.75 mg/kg (大鼠经口)

#### ④. 安全警告

混合火箭燃料无疑是一项危险的工作: 那些成分是用来燃烧

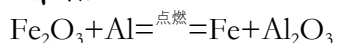
的。有时，简单的混合动作就会将其引燃。

液氮应该由受过训练的专业人士处置，它可以在几秒钟内造成失明和冻伤。

如果短时间内制取了过量的液氧，就会有一定的危险性。易燃材料在液氧中浸泡后，一旦点燃便会成为威力巨大的爆炸物。

## 6. 超越爆炸

### ①. 介绍



### ②. 材料准备

氧化铁、铝粉、镁条、氧化铜、氯酸钾、二氧化钛

### ③. 危险性

氯酸钾：R9-R22-R51/53

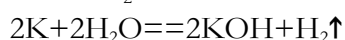
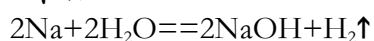
S2-S13-S17-S46-S61

### ④. 安全警告

铝热反应极其剧烈，产物铁极其灼热。铁的火球通常会飞出去，可将5米范围内的任何易燃品点燃。

## 7. 水与火：尾声

### ①. 介绍



### ②. 材料准备

大号锥形瓶、蒸馏水、盐酸、钠、钾、铯、高锰酸钾、过氧化氢、对硝基苯胺、蔗糖、浓硫酸

### ③. 危险性

氢氧化钠：R35-R37/38

S1/2-S26-S37/39-S45

氢氧化钾：R22-R35

S1/2-S26-S36/37/39-S45

高锰酸钾：R8-R22-R51/53

S2-S60-S61

过氧化氢：R5-R8-R20-R22-R35

S1/2-S17-S26-S28-S36-S37-S39-S45

LD<sub>50</sub> 1518mg/kg

盐酸：R34-R37

S1/2-S26-S45

硫酸：R21-R35-R68/21/22

S1/2-S26-S30-S45

LD<sub>50</sub> 2140 mg/kg(口服，实验老鼠)

蔗糖：LD<sub>50</sub> 29700mg/kg

### ④. 安全警告

处理碱金属属于高级化学——它们特别危险，产生的液态金属火球会与皮肤和眼睛反应，可能使人失明。

### 三. 附录

#### 1. 化学品名录

易制毒：高锰酸钾、硫酸、盐酸

易制爆：氯酸钾、高氯酸钾、硝酸钾、过氧化氢、过氧化钠、铝粉、  
钠、钾、镁粉、高锰酸钾

剧毒：白磷

#### 2. 警示性质标准词列表

R2：受冲击、摩擦、着火或其他引燃源有爆炸危险

R5：受热可能引起爆炸

R7：可能引起火灾

R8：与可燃物质接触可能引起火灾

R9：与可燃物混合有爆炸性

R11：高度易燃

R12：极度易燃

R14：遇水反应剧烈

R20：吸入有害

R21：触摸有害

R22：吞食有害

R23：吸入有毒

R24：触摸有毒

R25：吞食有毒

R26：吸入剧毒

R27：触摸剧毒

R28：吞食剧毒

R29：遇水释放有毒气体

R31：遇酸释放有毒气体

R33：有积累毒性的危险品

R34：引起灼伤

R35：引起严重灼伤

R36：刺激眼部

R37：刺激呼吸系统

R38：刺激皮肤

R41：对眼睛有严重伤害

R42：吸入可能导致过敏

R43：皮肤接触可能导致过敏

R45：可能致癌

R46：可能造成遗传基因损害

R48：长期接触严重危害健康

R50：对水生生物剧毒

R51：对水体生物有毒

R53：可能对水体环境产生长期不良影响

R60：可能损害生育能力

R61：可能对胎儿造成损害

R62：有损害生育能力的危险

R68：可能有不可逆后果的危险

R20/22：吸入及吞食有害

R37/38: 刺激呼吸系统及皮肤  
R42/43: 吸入及皮肤接触可能导致过敏  
R48/23: 有毒, 长期吸入本品可能对健康造成严重损害  
R50/53: 对水生生物剧毒, 可能对水生环境造成长期的不良影响  
R51/53: 对水生生物有毒, 可能对水体环境造成长期的不良影响  
R20/21/22: 吸入、触摸及吞食有害  
R23/24/25: 吸入、触摸及吞食有毒  
R26/27/28: 吸入、触摸及吞食有剧毒  
R68/21/22: 有害, 触摸及吞食本品可能造成不可逆的后果

### 3. 安全建议标准词列表

S1: 上锁储存  
S2: 防止儿童触及  
S7: 保管仪器必须严格密闭  
S8: 保管容器必须保持干燥  
S9: 容器必须储放于通风良好的地方  
S13: 远离食品、饮料、饲料等  
S16: 远离燃点-禁烟  
S17: 远离可燃物  
S22: 不要吸入微尘  
S24: 避免接触皮肤  
S25: 避免接触眼睛  
S26: 接触眼睛后立即用大量清水冲洗并求医  
S27: 立即脱去被污染了的衣服  
S28: 接触皮肤后立即用大量液体冲洗  
S30: 严禁向该制品加水  
S33: 预防静电  
S36: 穿戴适合的防护服  
S37: 穿戴适合的手套  
S39: 穿戴适合的护脸护眼装备  
S45: 发生事故或感到不适时立即求医, 可能的话出示标签  
S46: 误服后立即求医, 可能的话出示容器或标签  
S60: 该物质及容器必须按危险废物放置  
S50: 禁止与某些物质混合  
S53: 防止暴露: 使用前需获特别指导  
S61: 防止排向环境, 参考特别指示或安全技术说明书操作  
S63: 意外吸入时, 移动伤者至通风空气清新处并保持休息  
S1/2: 上锁储存并防止儿童触及  
S7/8: 严格密闭, 保持干燥  
S24/25: 防止接触皮肤与眼睛  
S36/37: 穿戴适合的防护服及手套  
S37/39: 穿戴适合的手套及护脸护眼装备  
S36/37/39: 穿戴适合的防护服、手套及护脸护眼装备

### 4. 常见化学毒性物质中毒症状与急救办法

氯化钡	<p>误服者先期头晕、耳鸣、气短、全身无力、口周麻木，继而恶心、呕吐、腹部疼痛、腹泻，数小时后出现周身麻木、四肢发凉、肌肉麻痹、肢体活动障碍、瞳孔反射受阻，偶尔会伴有体温升高、低血钾等症状。重者可因呼吸麻痹致死。</p>	<p>误服：立即漱口，用温水或5%硫酸钠溶液洗胃，然后再灌服少量硫酸钠，以与肠胃内未被吸收的钡结合成难溶、无毒的硫酸钡排出。还要注意及时补充钾盐，这是治疗钡中毒的重要措施之一。皮肤接触：可用温清水冲洗后用10%葡萄糖酸钙湿敷。</p>
强碱	<p>接触者主要表现为局部红肿、水泡、糜烂、溃疡等。吸入中毒症状主要是剧烈咳嗽、呼吸困难、喉头水肿、肺水肿，甚至窒息。误服后导致口腔、咽部、食道及胃烧灼痛、腹部绞痛、流涎、排出血性黏液粪便、口和咽处可见糜烂创面等。</p>	<p>误服：切忌洗胃、催吐，用弱酸如食醋、橘汁、柠檬汁、3%~5%醋酸等口服，继之服以生鸡蛋清加水、牛奶、植物油，保护消化道黏膜。皮肤接触：大量流动水持续冲洗，清水冲净后，可用3%硼酸溶液或2%醋酸溶液湿敷。如有烧伤，按其指定要求处理</p>
强酸	<p>吸入者出现呛咳（重者咳出血性泡沫痰）、胸闷、呼吸困难、青紫、喉头水肿，甚至导致窒息。皮肤接触：致局部灼伤、疼痛、红肿、有气泡、坏死、溃疡，以后形成疤痕。误服可致口腔、咽、食道、胃部均有烧灼伤，可发生穿孔。后期可伴肝、肾、心脏损害。</p>	<p>误服：强酸类误服中毒时，一般禁忌催吐和洗胃，以防止食道和胃壁的损伤。应立即选服2.5%氧化镁溶液或石灰水上清液、氢氧化铝凝胶等。吸入：给氧，用2%~5%碳酸氢钠溶液雾化吸入。皮肤接触：可用大量清水冲洗，或用4%碳酸氢钠溶液冲洗，生理盐水洗净后，再按灼伤治疗。</p>
过氧化氢	<p>刺激呼吸道，导致慢性呼吸道器官疾病如肺水肿；皮肤接触会引起皮肤红肿、起泡，导致皮肤病；眼睛接触，可致灼伤、失明。</p>	<p>吸入：迅速将患者移至新鲜空气处，维护呼吸、循环功能。眼睛：立即用流动清水或生理盐水冲洗。误服：给饮水，禁止催吐。</p>
白磷	<p>吸入后可导致气管炎、肺炎及急性肝损害，肾功能损害；皮肤接触后可引起严重的急性溶血性贫血、急性肾衰竭而死亡；误服半小时后，口腔及胃部有刺激腐蚀症状，大量摄入可因全身出血和循环系统衰竭而死亡。</p>	<p>吸入：迅速离开中毒现场，移至空气新鲜处。吸氧。皮肤：白磷灼伤皮肤后应立即用清水冲洗，彻底清除嵌入组织的白磷颗粒。涂抹2%~3%AgNO<sub>3</sub>或用2%CuSO<sub>4</sub>冲洗，再用3%-5%NaHCO<sub>3</sub>溶液湿敷。禁用油性敷料。误服：CuSO<sub>4</sub>溶液洗胃，洗胃及导腹泻应谨慎，防止胃穿孔或出血。</p>
铅及铅化合物	<p>主要损害神经系统、造血系统、消化系统、泌尿系统等。</p>	<p>口服急性中毒：应先促使呕吐，再立即用1%硫酸钠或硫酸镁洗胃，再进食牛奶或蛋清并给硫化镁30g导泻。</p>

参考资料

- [1] zh.wikipedia.org
- [2] Theodore Gray.疯狂科学.人民邮电出版社.2011 年 5 月
- [3] Theodore Gray.疯狂科学 2.人民邮电出版社.2013 年 9 月
- [4] 杨帆.疯狂化学.人民邮电出版社.2015 年 8 月
- [5] R-phrases.欧联指导标准 2001/59/EC 附录 III
- [6] S-phrases.欧联指导标准 2001/59/EC 附录 III
- [7] 北京大学化学与分子工程学院实验室安全技术教学组.化学试验室安全知识教程.  
2012 年 12 月
- [8] 浙江大学化学系.化学试验室安全与环保手册.2013 年 10 月

组长 *singleNeuron*

2016 年 9 月第一版

10 月第八版

11 月修订