



内蒙古工业大学 化工学院  
集 团 公 司 总 公 司 总 公 司

College of Chemical Engineering of Inner Mongolia University of Technology

# 《微生物学实验》安全手册



编制单位：化工学院实验中心

编制人员：胡建华

编制日期：2023.8.29



## 实验室重大危险源

| 类别    | 具体来源         | 风险类型      |
|-------|--------------|-----------|
| 化学品   | 无水乙醇（404）    | 易燃易爆      |
|       | 盐酸、氢氧化钠（404） | 腐蚀        |
| 仪器、设备 | 玻璃仪器（404）    | 破碎划伤      |
|       | 酒精灯（404）     | 易燃、明火源    |
|       | 烘箱（404）      | 易烫伤       |
|       | 高压灭菌锅（404）   | 高温、高压     |
|       | 离心机（404）     | 高速转动、机械伤害 |
| 实验室环境 | 电源插座         | 触电        |
|       | 地面管线         | 摔伤、碰伤     |



内蒙古工业大学  
 College of Chemical Engineering of Inner Mongolia University

# 目 录

|                    |    |
|--------------------|----|
| 前 言.....           | 1  |
| 实验室安全综述.....       | 2  |
| 实验一 野生型微生物的分离..... | 6  |
| 1.1 药品使用安全.....    | 6  |
| 1.1.1 乙醇.....      | 6  |
| 1.1.2 盐酸.....      | 8  |
| 1.1.3 氢氧化钠.....    | 10 |
| 1.1.4 氯化钠.....     | 12 |
| 1.2 实验仪器、设备.....   | 14 |
| 1.2.1 玻璃仪器.....    | 14 |
| 1.2.2 高压灭菌锅.....   | 14 |
| 1.2.3 电子天平.....    | 15 |
| 1.2.4 加热设备.....    | 16 |
| 1.2.5 超净工作台.....   | 17 |
| 1.2.6 冰箱.....      | 18 |
| 1.2.7 酒精灯.....     | 19 |
| 1.2.8 接种环、涂布棒..... | 19 |
| 实验二 细菌的革兰氏染色法..... | 20 |
| 2.1 药品使用安全.....    | 20 |
| 2.1.1 乙醇.....      | 20 |
| 2.1.2 结晶紫.....     | 20 |
| 2.1.2 草酸铵.....     | 21 |
| 2.1.3 碘化钾.....     | 22 |
| 2.1.4 碘.....       | 24 |
| 2.1.5 番红.....      | 26 |
| 2.2 实验菌种.....      | 27 |
| 2.3 实验仪器、设备.....   | 27 |
| 2.2.1 玻璃仪器.....    | 27 |
| 2.1.2 光学显微镜.....   | 27 |
| 实验三 显微镜直接计数法.....  | 30 |
| 3.1 药品使用安全.....    | 30 |
| 3.1.1 生理盐水.....    | 30 |
| 3.2 实验菌种.....      | 30 |
| 3.3 实验仪器、设备.....   | 30 |
| 3.2.1 玻璃仪器.....    | 30 |
| 3.2.2 光学显微镜.....   | 30 |
| 实验四 微生物的培养特征.....  | 31 |
| 4.1 药品使用安全.....    | 31 |

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| 4.2 实验菌种 .....                 | 31 |
| 4.3 实验仪器、设备 .....              | 31 |
| 实验五 化学因素对微生物的影响 .....          | 32 |
| 5.1 药品使用安全 .....               | 32 |
| 5.1.1 苯酚 .....                 | 32 |
| 5.1.2 来苏尔 .....                | 34 |
| 5.1.3 新洁尔灭 .....               | 34 |
| 5.1.4 结晶紫 .....                | 34 |
| 5.1.5 乙醇 .....                 | 34 |
| 5.2 实验菌种 .....                 | 34 |
| 5.3 实验仪器、设备 .....              | 34 |
| 实验六 生物因素对微生物的影响 .....          | 35 |
| 6.1 药品使用安全 .....               | 35 |
| 6.1.1 青霉素 .....                | 35 |
| 6.1.1 氨苄青霉素 .....              | 36 |
| 6.2 实验菌种 .....                 | 38 |
| 6.3 实验仪器、设备 .....              | 38 |
| 实验七 大肠杆菌生长曲线的测定 .....          | 39 |
| 7.1 药品使用安全 .....               | 39 |
| 7.2 实验菌种 .....                 | 39 |
| 7.3 实验仪器、设备 .....              | 39 |
| 7.3.1 分光光度计 .....              | 39 |
| 7.3.2 摇床培养箱 .....              | 41 |
| 7.3.3 高压灭菌锅、超净工作台等 .....       | 41 |
| 实验八 微生物的诱发突变 .....             | 42 |
| 8.1 药品使用安全 .....               | 42 |
| 8.1.1 碘化钾 .....                | 42 |
| 8.1.2 碘 .....                  | 42 |
| 8.2 实验菌种 .....                 | 42 |
| 8.3 实验仪器、设备 .....              | 42 |
| 8.3.1 磁力搅拌器 .....              | 42 |
| 8.3.2 高压灭菌锅、超净工作台、恒温培养箱等 ..... | 42 |

## 前言

实验室是高校的基本组成单元，是对学生实施综合素质教育，培养学生实验技能、知识创新和科技创新能力的平台，也是教师开展科学研究和提供社会服务的必要场所。营造安全、舒适的实验室环境是我们每个人的共同愿望，关系到高校的和谐稳定与持续发展，关系到师生员工的生命健康、财产安全，是建设“平安校园、和谐社会”的重要内容之一。

近年来，随着高校对实验室建设投入的增加和办学规模的扩大，实验室的管理和使用过程中出现了许多新情况、新问题，导致实验室事故时有发生，安全和环保工作面临着巨大的压力和挑战。《微生物学实验安全手册》旨在帮助所有在本实验室（场所）内工作、学习、参观、访问的人员树立“安全第一、预防为主”的意识，丰富安全知识，养成良好实验习惯，增强应急救援能力，维护正常的教学和科研秩序。

本手册主要涉及实验室内有潜在危险的环节、相应的防范要点以及应急救援手段等内容。请在进入实验室前务必仔细阅读《微生物学实验安全手册》，并遵守实验室安全规则。如需了解更详细、更专业的安全知识，请查阅相关的国家法律法规、标准、书籍以及学校的相关管理制度等。限于编写时间仓促，加之水平有限，手册中不当之处在所难免。



## 实验室安全综述

实验室是师生进行教学实践和开展科学研究的基地，是学校培养学生实验实践技能、科技创新技能的重要场所。实验室安全关系到实验教学和科学研究能否顺利开展，师生员工的人身安全能否得到保障，因此实验室安全至关重要。实验室常见安全事故有：火灾性事故、爆炸性事故、毒害性事故、机电伤害事故、设备损坏事故及静电安全事故等。实验室一旦发生安全事故，要保持镇定，确定发生事故类型，及时拨打相应的报警电话，并立即向学校保卫处报告。

### 一、致电求助时应注意以下说明

1. 事故发生地点；
2. 事故性质及严重程度；
3. 求助人姓名、所处位置及联系方式。

### 二、实验室发生安全事故时，应以下列优先次序处置：

1. 保护人身安全，即本人及他人的人身和生命安全；
2. 保护公共财产；
3. 保存学术资料。

### 三、实验室发生安全事故，要同时报以下部门：

学校保卫处电话：0471- 6576074

学校医务室电话：0471-6575914

火警报警电话：119

报警求助电话：110

医疗急救电话：120

### 四、实验室安全守则

1. 进入实验室必须遵守实验室的各项规定，严格执行操作规程，做好各类记录。
2. 实验室门口需张贴安全信息牌，并及时更新相关信息。
3. 保持实验室整洁和地面干燥，及时清理 废旧物品，保持消防通道通畅，便于开、关电源及防护用品、消防器材等的取用。
4. 实验中人员不得脱岗，进行危险实验时 需有 2 人同时在场。
5. 进入实验室应了解潜在的安全隐患和应急方式，采取适当的安全防护措施。

6. 实验人员应根据需求选择合适的防护用品；使用前，应确认其使用范围、有效期及完好性等，熟悉其使用、维护和保养方法。

7. 禁止在实验室内吸烟、进食、使用燃烧型蚊香、睡觉等，禁止放置与实验无关的物品。不得在实验室内追逐、打闹。

8. 对于特殊岗位和特种设备，需经过相应的培训，持证上岗。

9. 实验结束后，应及时清理；临时离开实验室，应随手锁门；最后离开实验室，应关闭水、电、气、门窗等。

10. 仪器设备不得开机过夜，如确有需要，必须采取必要的预防措施。特别要注意电脑等也不得开机过夜。

11. 发现安全隐患或发生实验室事故，应及时采取措施，并报告实验室负责人。

## 五、消防安全

### （一）常见隐患

1. 易燃易爆化学品的存放与使用不规范；
2. 消防通道不畅、废旧物品未及时清理；
3. 用电不规范，随意使用明火；
4. 实验室建设和改造不符合消防要求。

### （二）火灾的扑救

#### 1. 救火原则及器械使用

##### 1.1 救火原则。

扑救初期火灾时，应立即大声呼叫，组织人员选用合适的方法进行扑救，同时立即报警。扑救时应遵循先控制、后消灭，救人重于救火，先重点后一般的原则。

##### 1.2 （干粉）灭火器的使用

一提：首先手提提把，保持水平垂直，再把灭火器瓶体上下颠倒摇晃几次，让干粉松动。

二拔：拔掉灭火器保险销。

三瞄：将灭火器的喷管瞄上火源，距离火焰 3-5 米处瞄准，一手握住喷管的最前端，另一只手提起灭火器提把。四压：压住灭火器的开关，喷出干粉灭火。

## 2.逃生自救

熟悉实验室的逃生路径、消防设施及自救逃生的方法，平时积极参与应急逃生预演，将会事半功倍。

2.1 应保持镇静、明辨方向、迅速撤离，千万不要相互拥挤、乱冲乱窜，应尽量往楼层下面跑，若通道已被烟火封阻，则应背向烟火方向离开，通过阳台、气窗、天台等往室外逃生。

2.2 为了防止火场浓烟呛入，可采用湿毛巾、口罩蒙鼻，匍匐撤离。

2.3 禁止通过电梯逃生。如果楼梯已被烧断、通道被堵死时，可通过屋顶天台、阳台、落水管等逃生，或在固定的物体上(如窗框、水管等)栓绳子，也可将床单等撕成条连接起来，然后手拉绳子缓缓而下。

2.4 如果无法撤离，应退居室内，关闭通往着火区的门窗，还可向门窗上浇水，延缓火势蔓延，并向窗外伸出衣物或抛出物件发出求救信号或呼喊，等待救援。

2.5 如果身上着了火，千万不可奔跑或拍打，应迅速撕脱衣物，或通过用水、就地打滚、覆盖厚重衣物等方式压灭火苗。

2.6 生命第一，不要贪恋财物，切勿轻易重返火场。

## 六、水电安全

### (一) 用电安全

1. 实验室电路容量、插座等应满足仪器设备的功率需求；大功率的用电设备需单独拉线。

2. 确认仪器设备状态完好后，方可接通电源。

3. 电器设施应有良好的散热环境，远离热源和可燃物品，确保电器设备接地、接零良好。

4. 不得擅自拆、改电气线路、修理电器设备；不得乱拉、乱接电线，不准使用闸刀开关、木质配电板和花线等。

5. 使用电器设备时，应保持手部干燥。当手、脚或身体沾湿或站在潮湿的地板上时，切勿启动电源开关、触摸通电的电器设施。

6. 对于长时间不间断使用的电器设施，需采取必要的预防措施。

7. 对于高电压、大电流的危险区域，应设立警示标识，不得擅自进入。

8. 存在易燃易爆化学品的场所，应避免产生电火花或静电。



9. 发生电器火灾时，首先要切断电源，尽快拉闸断电后再用水或灭火器灭火。在无法断电的情况下应使用干粉、二氧化碳等不导电灭火剂来扑灭火焰。

### (二) 触电救护

1. 尽快让触电人员脱离电源。应立即关闭电源或拔掉电源插头。若无法及时找到或断开电源，可用干燥的木棒、竹竿等绝缘物挑开电线；不得直接接触带电物体和触电者的裸露身体。

2. 实施急救并求医。触电者脱离电源后，应迅速将其移到通风干燥的地方仰卧。若触电者呼吸、心跳均停止，应在保持触电者气道通畅的基础上，立即交替进行人工呼吸和胸外按压等急救措施，同时立即拨打 120，尽快将触电者送往医院，途中继续进行心肺复苏术。

#### 3. 人工呼吸施救要点

3.1 将伤员仰头抬颌，取出口中异物，保持气道畅通；

3.2 捏住伤员鼻翼，口对口吹气（不能漏气），每次 1~1.5 秒，每分钟 12~16 次；

3.3 如伤员牙关紧闭，可口对鼻进行人工呼吸，注意不要让嘴漏气。

#### 4. 胸外按压施救要点

4.1 找准按压部位：右手的食指和中指沿触电者的右侧肋弓下缘向上，找到肋骨和胸骨接合处的中点；两手指并齐，中指放在切迹中点（剑突底部），食指平放在胸骨下部；另一只手的掌根紧挨食指上缘，置于胸骨上，即为正确按压位置；

4.2 按压动作不走形：两臂伸直，肘关节固定不屈，两手掌根相叠，每次垂直将成人胸骨压陷 3~5 厘米，然后放松；

4.3 以均匀速度进行，每分钟 80 次左右。

### (三) 用水安全

1. 了解实验楼自来水各级阀门的位置。

2. 水龙头或水管漏水、下水道堵塞时，应及时联系修理、疏通。

3. 水槽和排水渠道必须保持畅通。

4. 杜绝自来水龙头打开而无人监管的现象。

5. 定期检查冷却水装置的连接胶管接口和老化情况，及时更换，以防漏水。


6. 需在无人状态下用水时，要做好预防措施及停水、漏水的应急准备。

## 实验一 野生型微生物的分离

### 1.1 药品使用安全

#### 1.1.1 乙醇


| 乙醇 MSDS |   |
|---------|---|
| 化学品中文名称 | 乙醇  |
| 化学品英文名称 | ethyl alcohol   |
| 中文名称 2  | 酒精  |
| 英文名称 2  | ethanol   |
| CAS No. | 64-17-5   |
| 分子式     | C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O   |
| 分子量     | 46.07   |
| 健康危害    | 本品为中枢神经系统抑制剂。首先引起兴奋，随后抑制。急性中毒：急性中毒多发生于口服。一般可分为兴奋、催眠、麻醉、窒息四阶段。患者进入第三或第四阶段，出现意识丧失、瞳孔扩大、呼吸不规律、休克、心力循环衰竭及呼吸停止。慢性影响：在生产中长期接触高浓度本品可引起鼻、眼、粘膜刺激症状，以及头痛、头晕、疲乏、易激动、震颤、恶心等。长期酗酒可引起多发性神经病、慢性胃炎、脂肪肝、肝硬化、心肌损害及器质性精神病等。皮肤长期接触可引起干燥、脱屑、皲裂和皮炎。 |
| 燃爆危险    | 本品易燃，具刺激性。  |
| 急救措施    |   |
| 皮肤接触    | 脱去污染的衣着，用流动清水冲洗。  |
| 眼睛接触    | 提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。   |
| 吸入      | 迅速脱离现场至空气新鲜处。就医。  |
| 食入      | 饮足量温水，催吐。就医。  |

| <b>消防措施</b>   |   |
|---|---|
| 危险特性  | 易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中，受热容器有爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。  |
| 灭火方法  | 尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。  |
| <b>泄漏应急处理</b>   |   |
| 应急处理  | 迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。 |
| <b>操作处置与储存</b>  |   |
| <br>操作注意事项 | 密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩），穿防静电工作服。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、酸类、碱金属、胺类接触。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。    |
| 储存注意事项  | 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂、酸类、碱金属、胺类等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通   |

|             |  |
|-------------|--|
|             | 风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。 |
| <b>理化特性</b> |  |
| 主要成分        | 纯品   |
| 外观与性状       | 无色液体，有酒香。                                    |
| 熔点 (°C)     | -114.1                                       |
| 沸点 (°C)     | 78.3   |
| 闪点 (°C)     | 12   |
| 引燃温度 (°C)   | 363  |
| 爆炸上限 %(V/V) | 3.3  |
| 爆炸下限 %(V/V) | 19   |
| 溶解性         | 与水混溶，可混溶于醚、氯仿、甘油等多数有机溶剂。                     |
| 主要用途        | 用于制酒工业、有机合成、消毒以及用作溶剂。                        |
| 禁配物         | 强氧化剂、酸类、酸酐、碱金属、胺类。                           |

### 1.1.2 盐酸


|                |  |
|----------------|--|
| <b>盐酸 MSDS</b> |  |
| 化学品中文名称        | 盐酸   |
| 化学品英文名称        | hydrochloric acid  |
| 中文名称 2         | 氢氯酸  |
| 英文名称 2         | chlorohydric acid  |
| CAS No.        | 7647-01-0  |
| 分子式            | HCl  |
| 分子量            | 36.46  |
| 健康危害           | 接触其蒸气或烟雾，可引起急性中毒，出现眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血，气管炎等。误服可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能引起胃穿孔、腹膜炎等。眼和皮肤接触可致灼伤。慢性影响：长期接触，引起慢性鼻炎、慢性支气管炎、牙齿酸蚀症及皮肤损害。 |

|   |   |
|---|---|
| 环境危害  | 对环境有危害，对水体和土壤可造成污染。   |
| 燃爆危险  | 本品不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。   |
| <b>急救措施</b>   |   |
| 皮肤接触  | 脱去污染的衣着，用流动清水冲洗。  |
| 眼睛接触  | 提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。   |
| 吸入  | 迅速脱离现场至空气新鲜处。就医。  |
| 食入  | 饮足量温水，催吐。就医。  |
| <b>消防措施</b>   |   |
| 危险特性  | 易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中，受热容器有爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。  |
| 灭火方法  | 尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。  |
| <b>泄漏应急处理</b>   |   |
| <br>应急处理 | 迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。 |
| <b>操作处置与储存</b>  |   |
| 操作注意事项  | 密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩），穿防静电工作服。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸   |

|             |   |
|-------------|---|
|             | 气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、酸类、碱金属、胺类接触。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。                             |
| 储存注意事项      | 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30 °C。保持容器密封。应与氧化剂、酸类、碱金属、胺类等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。 |
| <b>理化特性</b> |   |
| 主要成分        | 纯品  |
| 外观与性状       | 无色液体，有酒香。   |
| 熔点 (°C)     | -114.1  |
| 沸点 (°C)     | 78.3  |
| 闪点 (°C)     | 12  |
| 引燃温度 (°C)   | 363   |
| 爆炸上限 %(V/V) | 3.3   |
| 爆炸下限 %(V/V) | 19  |
| 溶解性         | 与水混溶，可混溶于醚、氯仿、甘油等大多数有机溶剂。   |
| 主要用途        | 用于制酒工业、有机合成、消毒以及用作溶剂。   |
| 禁配物         | 强氧化剂、酸类、酸酐、碱金属、胺类。  |

### 1.1.3 氢氧化钠

|                 |                  |
|-----------------|------------------|
| <b>氢氧化钠MSDS</b> |                  |
| 化学品中文名称         | 氢氧化钠             |
| 化学品英文名称         | Sodium Hydroxide |
| 中文名称 2          | 烧碱               |
| CAS No.         | 1310-73-2        |
| 分子式             | NaOH             |
| 分子量             | 40.01            |

|   |   |
|---|---|
| 健康危害  | 本品有强烈刺激和腐蚀性，粉尘刺激眼和呼吸道；腐蚀鼻中隔，直接接触皮肤和眼睛可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜腐烂，出血和休克  |
| 环境危害  | 对环境有危害，对水体可造成污染   |
| 燃爆危险  | 在潮湿的空气中，腐蚀金属锌、铝、锡和铅，生成易燃易爆的氢气，与铵盐反应生成氨，有着火和爆炸的危险  |
| <b>急救措施</b>   |   |
| 皮肤接触  | 脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少15分钟。  |
| 眼睛接触  | 提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。   |
| 吸入  | 迅速脱离现场至空气新鲜处。就医。  |
| 食入  | 用水漱口，给饮牛奶或蛋清，就医。  |
| <b>消防措施</b>   |   |
| 危险特性  | 与酸发生中和反应并放热，腐蚀某些塑料、橡胶或涂层。在潮湿的空气中腐蚀金属铝、锡和铅生成易燃易爆的氢气。具有强腐蚀性。  |
| 有害燃烧产物  | 一氧化碳、二氧化碳   |
| 灭火方法  | 本品不会燃烧，根据着火原因选择适当的灭火剂灭火。用水、沙土扑救，应注意防止物品遇水产生飞溅造成灼伤   |
| <b>泄漏应急处理</b>   |   |
| <br>应急处理 | 迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。 |
| <b>操作处置与储存</b>  |   |
| 操作注意事项  | 密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面  |

|             |   |
|-------------|---|
|             | 罩), 穿防静电工作服。远离火种、热源, 工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与碱类、活性金属粉末等接触。灌装时应控制流速, 且有接地装置, 防止静电积聚。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。 |
| 储存注意事项      | 储存于阴凉、通风的库房, 保持容器密封, 避免暴露在高温或日光下。储存容器要选择高质量的塑料或玻璃容器, 避免使用金属容器。储存场所应有专门标记, 以免混淆, 而且要远离易爆物品和有机物。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料                       |
| <b>理化特性</b> |   |
| 主要成分        | 纯品  |
| 外观与性状       | 白色半透明结晶状固体, 其水溶液有涩味和滑腻感, 有吸水性   |
| 熔点(℃)       | 318.4   |
| 沸点(℃)       | 1390  |
| 闪点(℃)       | 176-178   |
| 密度          | 相对密度(水=1)2.12   |
| 蒸汽压         | 739℃  |
| 溶解性         | 与水混溶, 亦溶于乙醇和甘油, 不溶于丙酮和乙醚  |
| 主要用途        | 用途极广。用于造纸、肥皂、染料、人造丝、制铝、石油精制、棉织品整理、煤焦油产物的提纯, 以及食品加工、木材加工及机械工业等方面。  |
| 禁配物         | 强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物   |

#### 1.1.4 氯化钠

|                |                 |
|----------------|-----------------|
| <b>氯化钠MSDS</b> |                 |
| 化学品中文名称        | 氯化钠             |
| 化学品英文名称        | Sodium chloride |
| 中文别名 2         | 食盐              |



|                |   |
|----------------|---|
| 英文名称2          | Salt  |
| CAS No.        | 7647-14-5   |
| 分子式            | NaCl  |
| 分子量            | 58.443  |
| 健康危害           | 呕吐, 腹泻, 脱水充血  |
| <b>急救措施</b>    |   |
| 皮肤接触           | 用肥皂和大量的水冲洗。   |
| 眼睛接触           | 用水冲洗眼睛作为预防措施。   |
| 吸入             | 如果吸入, 请将患者移到新鲜空气处。如呼吸停止, 进行人工呼吸。  |
| 食入             | 切勿给失去知觉者通过口喂任何东西。用水漱口。  |
| <b>消防措施</b>    |   |
| 有害燃烧产物         | 氯化氢气体, 氧化钠  |
| 灭火方法           | 如必要的话, 戴自给式呼吸器去救火。用水雾, 抗乙醇泡沫, 干粉或二氧化碳灭火   |
| <b>泄漏应急处理</b>  |   |
| 应急处理           | 避免粉尘生成。避免吸入蒸气、烟雾或气体。不要让产品进入下水道。扫掉和铲掉。放入合适的封闭的容器中待处理。将剩余的和不可回收的溶液交给有许可证的公司处理。受污染的容器和包装, 按未用产品处置。 |
| <b>操作处置与储存</b> |   |
| 操作注意事项         | 在有粉尘生成的地方, 提供合适的排风设备。   |
| 储存注意事项         | 容器保持密闭, 储存在阴凉干燥通风处。   |
| <b>理化特性</b>    |   |
| 主要成分           | 纯品  |
| 外观与性状          | 无色晶体或白色粉末   |
| 密度             | 2.165   |
| 熔点 (°C)        | 801 °C(lit.)  |
| 沸点 (°C)        | 1461 °C   |
| 闪点 (°C)        | 1413°C  |

|      |  |
|------|--|
| 蒸汽压  | 1 mm Hg ( 865 °C)                          |
| 折射率  | n <sub>20</sub> /D 1.378                   |
| 稳定性  | 易潮解  |
| 溶解性  | 易溶于水与甘油，难溶于乙醇。有杂质存在时潮解。                    |
| 主要用途 | 分析试剂，标定硝酸银的基准试剂，生物培养基的制备，食品防腐剂、调味剂，血液常规检验等 |

## 1.2 实验仪器、设备

### 1.2.1 玻璃仪器

#### 试管、三角瓶、烧杯、培养皿

##### 1. 玻璃器皿的兼容性

化学兼容性：玻璃器皿不能用于含氢氟酸的实验。另外，玻璃器皿不可长时间储存碱液，尤其在磨口处，腐蚀速率加快，在储存碱液时，磨口处应擦拭干净，无碱液残留。

压力兼容性：由于玻璃器皿承压能力与其形状、厚度与材质相关，因此，难以准确判断一件玻璃器皿是否具有耐高压或真空的能力。一般情况下，尽量避免玻璃器皿处于压力状态下工作。

高低温兼容性：玻璃的膨胀系数比较显著，因此在出现温度急剧变化时，玻璃器皿易破裂。因此，使用时需注意环境温度与实验温度之间的差距。

##### 2. 玻璃仪器使用注意事项

(1) 使用前要检查玻璃仪器是否有破损。不要使用有缺口或裂健的玻璃器皿。

(2) 在进行减压蒸馏时，要采用适当保护措施(有机玻璃挡板)，可以防止玻璃器皿发生爆炸，并造成裂而造成人员伤亡。

(3) 不要将加热的玻璃器皿放在过冷的台面上，以防止温度的急剧变化而造成玻璃破裂。

(4) 对粘结在一起的玻璃仪器不要试图用力拉，以防伤手。

(5) 玻璃碎的玻璃器皿要戴上厚手套小心地清除，丢在专用利器盒中，统一回收

### 1.2.2 高压灭菌锅

## 1.使用方法

(1) 通电，接通电源，打开机器后背黑色开关，机器启动，操作屏“闪 3 下”进行自检，并发出“滴”声。

(2) 检查机器前废水瓶，保持废水瓶里的水位在指定范围。

(3) 打开机器盖子，检查腔体底部水位，确保水位高于观察口。(重要操作)

(4) 装入灭菌物，灭菌物放入灭菌筐中，灭菌筐放于腔体中心。灭菌物容积不能超过腔体容积的 2/3。

(5) “顺时针”转动扶手拧紧盖子，直到操作屏左上角“小红灯”亮起。

(6) 选择程序：按“UP”键和“DOWN”键选择，当移到需要的程序时，按“START”键，操作屏八字形状态图出现“HEAT”闪动，表示开始加热灭菌。

(7) 灭菌过程不要随意按“STOP”键。

(8) 灭菌过程中可以按温度压力对应表，观察温度和压力是否正常。

(9) 灭菌结束：灭菌结束机器发出“滴-滴-滴”报警声，观察压力表是否已经降到“0”处。(指针归“0”很重要)

(10) 按“STOP”键，“逆时针”转动手柄，一定要拧到头，再开盖，取出灭菌物(小心蒸汽烫伤)

(11) 灭菌结束，机器后背黑色开关，断电，盖子暂时不关上，虚掩即可。

## 2.注意事项

(1) 必须经过相关部门组织培训，持证上岗，严格按照操作规程进行操作。

(2) 工作前检查电源及性能是否良好，水位是否在正常范围。

(3) 使用时操作人员不得离开，如需离开要有专人代为看管。使用时发现有异常现象，应立即停止使用，并通知设备管理员。

(4) 有使用和保养维护记录，橡胶密封圈使用日久会老化，应定期更换。

(5) 压力表应保持清洁，示值清晰，有破损、漏气、玻璃结露、指针不回零等现象时，应及时更换。压力表、安全阀应至少每年到当地技术监督局进行校验一次，确保设备处于完好安全工作状态。

### 1.2.3 电子天平

#### 1.使用方法

(1) 操作界面认识：“ON/OFF”开关键，“TAE”去皮键，“CL”调校键，

## “CP” 清除键

- (2) 预热天平：按电源开关键，预热 30 分钟以上
- (3) 天平应该处于水平状态
- (4) 天平显示器稳定的显示零位，否则应按“TRE”去皮键清零
- (5) 打开天平旁门，往器皿上加放称量物品，待稳定后记下读数
- (6) 取下器皿和样品，并按去皮键清零，以备再用。
- (7) 如暂时不用，可按开关键关闭电子天平，如长时间不用，应该拔掉电源。

## 2.注意事项

- (1) 天平应放于稳定的工作台上，避免震动，阳光照射及气流
- (2) 严禁对样盘进行冲击或过载，严禁用溶剂清洁外壳，应用软布清洁
- (3) 电子天平选择的电压档，应与使用处的外接电源电压相符
- (4) 电子天平应处于水平状态
- (5) 称量易挥发和具有将蚀性的物品时，要盛放在密闭的容器内，以免腐蚀和损坏电子天平
- (6) 定期对天平进行校正，使其保持在灵敏状态。

## 1.2.4 加热设备

### 烘箱、培养箱、加热套、水浴锅

#### 1. 操作规程

- (1) 接通电源，设定温度。按 SET 键可设定或查看温度设定值，按一下 SET 键，温度显示字符开始闪动，表示仪表进入设定状态；此时，按“▼”设定值减小，按“△”设定值增加，常按住“△”“▼”键数字快速增减变动。到达设定数值时，再次按 SET 键，仪表回到正常工作状态。
- (2) 温度设定完毕，加热工作开始，绿色指示灯亮。温度显示当前温度值，达到设定温度时，进入恒温状态，红色指示灯亮。
- (3) 工作完毕，将温控旋钮、增减器置于最小值，切断电源。

#### 2.注意事项

- (1) 加热、产热仪器设备必须放置在阻燃的、稳固的实验台上或地面上，不得在其周围堆放易燃易爆化学品、气体钢瓶和纸板、泡沫、塑料等易燃杂物，加热设备旁应张贴醒目的警示标识。

(2) 使用加热设备必须采取必要的防护措施，严格按照操作规程正确使用，使用时人员不得离岗。如因特殊情况确需开机过夜，须先向管理人员报告，并做好必要的安全防范与应急处置措施。

(3) 使用完毕应立即切断电源，拔出电源插头，并确认其冷却至安全温度才能离开，不得阻塞或覆盖其通风口。

(4) 使用浴锅加热时要加入适量的导热介质，不可加得太满，以免液体外溢损坏仪器。同时注意观察，避免干烧。不要触摸加热仪器的灶面，防止烫伤。

(5) 应在断电的情况下，采取安全方式取放被加热的物品。

### 1.2.5 超净工作台

#### 1. 操作规程

(1) 接通电源。将电源插入插座，并打开整个超净工作台的总开关后，可以看到按钮面板的电源指示灯亮（绿灯），表示电源处于接通状态。（通常，实验室的超净工作台总电源开关一直是处于打开状态）。

(2) 清理台面。若超净工作台内堆放有与本实验无关的物品，可先移出，用酒精棉球清洁台面。

(3) 紫外杀菌。将实验相关的且能以紫外照射的材料放入超净工作台后，拉下工作台前面的玻璃挡板，并关严。找到按键板，按下标有“杀菌”字样的按钮即可开启紫外灯管（再次按下该按钮则会关闭紫外灯）进行杀菌，一般照射 15-20 分钟即可。

(4) 开启风机和照明系统，开始实验。紫外杀菌结束前应先开启风机，再关闭紫外灯，最后掀起玻璃挡板开始实验。按钮板面上面标记“开启/停止”字样的按钮是风机的开启和关闭的按钮。使用时可多次按下“风量调节”按钮选择需要的风速大小，并且有相应的灯指示风量状态。标有“照明”字样的按钮是超净工作台内照明灯的开关，可根据需要开启。（注：在操作前应用酒精棉球或酒精喷壶对手进行消毒杀菌。严禁在紫外灯开启时工作）

(5) 结束实验，清理台面，关闭风机，拉下防尘玻璃挡板。清理台面废弃物后，用酒精棉球擦拭台面。关闭风机后拉下防尘玻璃挡板。若下面还有试验，可打开紫外灯，为接下来再次使用做好准备。

#### 2. 注意事项

(1) 使用通风橱之前，先开启排风后才能在通风橱内进行操作。

(2) 使用通风橱时，必须拉下通风橱玻璃活动挡板至手肘处，使胸部以上受玻璃视窗所屏护，人员的头部以及上半身绝不可伸进通风橱内：严禁在通风橱内进行爆炸性实验，注意保护自身安全。

(3) 操作实验时，切勿用头、手等身体其他部、或其它硬物碰撞玻璃活动挡板。

(4) 进行危险及有毒害试验必须在通风橱内操作台进行，切勿在通风橱外进行，以免有毒气体散发到实验室其它工作区域，造成工作人员的健康伤害。

(5) 在通风橱内使用加热设备时，建议在设备下方垫上隔热板。

(6) 实验操作完毕后不要立即关闭排风，应继续排风 1-2 分钟，确保通风橱内有害气体和残留废气全部排出。

(7) 实验工作完毕后，关闭所有电源，再对通风橱进行清洁。清除在通风橱内的杂物和残留的溶液，切勿在带电或电机运转时作清理。

(8) 通风橱内不得摆放易燃易爆物品。

(9) 通风橱在使用时，每 2 小时进行 10 分钟的补风（即开窗通风）；如使用时间超过 5 小时，要敞开窗户，避免室内出现负压。

(10) 通风橱台面不可存放过多实验器材或化学品，禁止长期堆放。

(11) 定期对通风橱进行维护保养。

### 1.2.6 冰箱

#### 注意事项

(1) 冰箱应放置在通风良好处，保证散热，严禁将易燃易爆品、气体钢瓶和杂物等堆放在冰箱附近。

(2) 实验室工作区内的冰箱禁止存放食物。

(3) 闪点低的危险化学品必须存放在具有防爆功能的冰箱中，并在冰箱上粘贴醒目的警示标识。

(4) 存放传染性病原微生物的冰箱应配备相应的锁具并粘贴警示标识。

(5) 存放强酸强碱以及腐蚀性的物品必须选择抗腐蚀的容器，并存放于托盘中；存放易挥发有机试剂的容器必须加盖密封，避免试剂挥发在其体内积聚。

(6) 实验室存放化学药品的冰箱要符合国家安全标准，不得超过使用年限（约为 10 年）。

(7) 若断电或冰箱故障停止工作，必须及时转移化学药品并妥善存放。

### 1.2.7 酒精灯

使用酒精灯时，不要在酒精灯周围放置易燃易爆物品，酒精灯不要加入太多酒精，使用时必须保证有人，如需离开，必须保证熄灭酒精灯。

### 1.2.8 接种环、涂布棒

使用前及使用后必须在酒精灯上灼烧灭菌。



内蒙古工业大学化工学院

College of Chemical Engineering of Inner Mongolia University of Technology

## 实验二 细菌的革兰氏染色法

### 2.1 药品使用安全

#### 2.1.1 乙醇

(见 1.1.1)

#### 2.1.2 结晶紫

| 结晶紫 MSDS |   |
|----------|---|
| 化学品中文名称  | 结晶紫   |
| 化学品英文名称  | Leucocrystal Violet                             |
| CAS No.  | 603-48-5  |
| 分子式      | C <sub>25</sub> H <sub>31</sub> N <sub>3</sub>  |
| 分子量      | 373.53  |
| 健康危害     | 造成皮肤刺激。造成严重眼刺激。可能引起呼吸道刺激。                       |
| 环境危害     | 不要让产物进入下水道。                                     |
| 燃爆危险     | 本品不燃。   |
| 急救措施     |   |
| 皮肤接触     | 用肥皂和大量的水冲洗。请教医生。                                |
| 眼睛接触     | 用大量水彻底冲洗至少 15 分钟并请教医生。                          |
| 吸入       | 如果吸入,请将患者移到新鲜空气处。如果停止了呼吸,给予人工呼吸。请教医生。           |
| 食入       | 切勿给失去知觉者从嘴里喂食任何东西。用水漱口。请教医生。                    |
| 消防措施     |   |
| 危险特性     | 不燃烧   |
| 有害燃烧产物   | 碳氧化物, 氮氧化物                                      |
| 灭火方法     | 用水雾,耐醇泡沫,干粉或二氧化碳灭火。                             |
| 泄漏应急处理   |   |
| 应急处理     | 使用个人防护设备。防止粉尘的生成。防止吸入蒸汽、气雾或气体。保证充分的通风。将人员撤离到安全区 |



|                |  |
|----------------|--|
|                | 域。避免吸入粉尘。  |
| <b>操作处置与储存</b> |  |
| 操作注意事项         | 避免接触皮肤和眼睛。防止粉尘和气溶胶生成。在有粉尘生成的地方,提供合适的排风设备。一般性的防火保护措施。 |
| 储存注意事项         | 贮存在阴凉处。容器保持紧闭,储存在干燥通风处。对光和空气敏感 充气保存                  |
| <b>理化特性</b>    |  |
| 主要成分           | 纯品   |
| 外观与性状          | 淡紫色-有色的粉末  |
| 闪点             | 281.8±20.7 °C  |
| 熔点(°C)         | 175-177  |
| 沸点(°C)         | 529.8±50.0   |
| 密度(g/mL)       | 1.1±0.1  |
| 溶解性            | 略溶于水,溶于乙醇、氯仿,不溶于乙醚。                                  |
| 主要用途           | 微生物染色。   |

### 2.1.2 草酸铵

|                 |   |
|-----------------|---|
| <b>草酸铵 MSDS</b> |   |
| 化学品中文名称         | 草酸铵   |
| 化学品英文名称         | Ethanedioic Acid Diammonium Salt                            |
| CAS No.         | 1113-38-8   |
| 分子式             | C <sub>2</sub> H <sub>8</sub> N <sub>2</sub> O <sub>4</sub> |
| 分子量             | 124.096   |
| 健康危害            | 皮肤接触和误食有害。  |
| 环境危害            | 不允许排放。  |
| 燃爆危险            | 不燃  |
| <b>急救措施</b>     |   |
| 皮肤接触            | 脱去被污染的衣着,用清水彻底冲洗。如果需要,就医。                                   |

|                |  |
|----------------|--|
| 眼睛接触           | 立即提起眼皮，用清水彻底冲洗 10 分钟。如果需要，就医。                  |
| 吸入             | 迅速脱离现场至空气新鲜处。                                  |
| 食入             | 让受害者饮足量水，催吐，就医。                                |
| <b>消防措施</b>    |  |
| 危险特性           | 不燃烧  |
| 有害燃烧产物         | 周围着火可形成危险蒸气。可形成：氧化氮                            |
| 灭火方法           | 没有配备化学防护衣和供氧设备不要待在危险区。喷水以降低蒸气危害，防止灭火进入地表水和地下水。 |
| <b>泄漏应急处理</b>  |  |
| 应急处理           | 做好安全防护措施进入现场处理。                                |
| <b>操作处置与储存</b> |  |
| 操作注意事项         | 无特殊要求。   |
| 储存注意事项         | 干燥，密封。常温保存。                                    |
| <b>理化特性</b>    |  |
| 主要成分           | 纯品   |
| 外观与性状          | 无色晶体或颗粒  |
| 闪点             | 188.8 °C                                       |
| 熔点(°C)         | 131-135  |
| 沸点(°C)         | 365.1  |
| 密度(g/mL)       | 1.5885   |
| 溶解性            | 对湿敏感。1g 产品溶于 2.6mL 沸水、20mL 冷水。微溶于乙醇，不溶于氨水。     |
| 主要用途           | 微生物染色。   |

### 2.1.3 碘化钾

|                 |                  |
|-----------------|------------------|
| <b>碘化钾 MSDS</b> |                  |
| 化学品中文名称         | 碘化钾              |
| 化学品英文名称         | Potassium iodide |
| CAS No.         | 7681-11-0        |
| 分子式             | IK               |

|                |   |
|----------------|---|
| 分子量            | 166.003   |
| 健康危害           | 吸入可能有害。引起呼吸道刺激。摄入误吞对人体有害。皮肤通过皮肤吸收可能有害。造成皮肤刺激。眼睛造成严重眼刺激。 |
| 环境危害           | 对水是稍微危害的，若无政府许可，勿将材料排入周围环境。                             |
| 燃爆危险           | 本品不燃。   |
| <b>急救措施</b>    |   |
| 皮肤接触           | 用肥皂和大量的水冲洗。请教医生。  |
| 眼睛接触           | 用大量水彻底冲洗至少 15 分钟并请教医生。                                  |
| 吸入             | 如果吸入,请将患者移到新鲜空气处。如呼吸停止,进行人工呼吸。请教医生。                     |
| 食入             | 切勿给失去知觉者通过口喂任何东西。用水漱口。请教医生。                             |
| <b>消防措施</b>    |   |
| 危险特性           | 不燃烧   |
| 有害燃烧产物         | 碘化氢, 氧化钾  |
| 灭火方法           | 根据当时情况和周围环境采用适合的灭火措施。                                   |
| <b>泄漏应急处理</b>  |   |
| 应急处理           | 使用个人防护用品。避免粉尘生成。避免吸入蒸气、烟雾或气体。保证充分的通风。避免吸入粉尘。不要让产品进入下水道。 |
| <b>操作处置与储存</b> |   |
| 操作注意事项         | 避免接触皮肤和眼睛。避免形成粉尘和气溶胶。在有粉尘生成的地方,提供合适的排风设备。               |
| 储存注意事项         | 贮存在阴凉处。使容器保持密闭,储存在干燥通风处。对空气、光、和潮气敏感。充气保存                |
| <b>理化特性</b>    |   |
| 主要成分           | 纯品  |
| 外观与性状          | 无色晶体, 属立方晶系。无臭, 有浓苦咸味                                   |

|          |   |
|----------|---|
| 熔点(°C)   | 681   |
| 沸点(°C)   | 1420  |
| 密度(g/mL) | 3.13  |
| 溶解性      | 在湿空气中易潮解。遇光及空气能析出游离碘而呈黄色，在酸性水溶液中更易变黄。易溶于水，溶解时显著吸收热量，溶于乙醇、丙酮、甲醇、甘油和液氢，微溶于乙醚。 |
| 主要用途     | 配置卢戈氏碘液。  |

#### 2.1.4 碘

| 碘 MSDS  |   |
|---------|---|
| 化学品中文名称 | 碘   |
| 化学品英文名称 | Iodine  |
| CAS No. | 7553-56-2   |
| 分子式     | I <sub>2</sub>  |
| 分子量     | 126.9   |
| 健康危害    | 本品对眼睛、皮肤和粘膜有强烈刺激作用，甚至灼伤。人的口服致死量约为2~3g。接触后可引起食欲亢进、腹泻、心率增速、中枢神经系统受抑制，过量接触可致甲状腺功能紊乱。 |
| 环境危害    | 通常对水是不危害的，若无政府许可，勿将材料排入周围环境。  |
| 燃爆危险    | 本品不燃，具刺激性。  |
| 急救措施    |   |
| 皮肤接触    | 立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少15分钟。就医。   |
| 眼睛接触    | 立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少15分钟。就医。   |
| 吸入      | 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸就医。                                  |

|                |   |
|----------------|---|
| 食入             | 饮足量温水，催吐。洗胃，导泄。就医。  |
| <b>消防措施</b>    |   |
| 危险特性           | 受热分解放出有毒的碘化物烟气。   |
| 有害燃烧产物         | 自然分解产物未知。   |
| 灭火方法           | 干粉、水、砂土。  |
| <b>泄漏应急处理</b>  |   |
| 应急处理           | 隔离泄漏污染区，周围设警告标志，建议应急处理人员戴好口罩、护目镜，穿工作服。不要直接接触泄漏物，用砂土吸收，倒至空旷地方深埋。少量泄漏可用硫代硫酸钠溶液冲洗，经稀释后放入废水系统。如大量泄漏，收集回收或无害处理后废弃。                                     |
| <b>操作处置与储存</b> |   |
| 操作注意事项         | 密闭操作，提供充分的局部排风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防尘口罩，戴化学安全防护眼镜，穿防毒物渗透工作服，戴橡胶手套。避免产生粉尘。避免与氨、活性金属粉末接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。 |
| 储存注意事项         | 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氨、活性金属粉末等分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。   |
| <b>理化特性</b>    |   |
| 主要成分           | 纯品  |
| 外观与性状          | 深紫色片状结晶，性脆，有金属光泽，有辛辣刺激气味  |
| 熔点(℃)          | 113.5   |
| 沸点(℃)          | 184.4   |
| 相对密度(水=1)      | 相对密度(水=1): 4.9300   |
| 溶解性            | 微溶于水，易溶于氯仿、乙醇、苯、二硫化碳、四氯化碳。  |

|      |                               |
|------|-------------------------------|
| 主要用途 | 用作医药、照相材料、染化等化工原料、化学试剂及有机合成等。 |
|------|-------------------------------|

## 2.1.5 番红

| 番红 MSDS |  |
|---------|--|
| 化学品中文名称 | 碱性红 2 (藏红 T)   |
| 化学品英文名称 | Safranin   |
| CAS No. | 477-73-6   |
| 分子式     | C <sub>20</sub> H <sub>19</sub> ClN <sub>4</sub>           |
| 分子量     | 350.845  |
| 健康危害    | 吸入可能有害。可能引起呼吸道刺激。摄入如服入是有害的。皮肤通过皮肤吸收可能有害。可能引起皮肤刺激。眼睛引起眼睛灼伤。 |
| 环境危害    | 该物质对环境可能有危害，对水体应给予特别注意。                                    |
| 燃爆危险    | 不燃   |
| 急救措施    |  |
| 皮肤接触    | 用肥皂水和清水冲洗。请教医生。  |
| 眼睛接触    | 用大量水彻底冲洗至少 15 分钟并请教医生。                                     |
| 吸入      | 如果吸入,请将患者移到新鲜空气处。如呼吸停止,进行人工呼吸。请教医生。                        |
| 食入      | 切勿给失去知觉者通过口喂任何东西。用水漱口。请教医生。                                |
| 消防措施    |  |
| 有害燃烧产物  | 碳氧化物, 氮氧化物, 氯化氢气体  |
| 灭火方法    | 用水雾, 抗乙醇泡沫, 干粉或二氧化碳灭火。                                     |
| 泄漏应急处理  |  |
| 应急处理    | 使用个人防护用品。避免粉尘生成。避免吸入蒸气、烟雾或气体。保证充分的通风。人员疏散到安全区域。避免吸入粉尘。     |
| 操作处置与储存 |  |
| 操作注意事项  | 避免形成粉尘和气溶胶。在有粉尘生成的地方,提供合适的排风设备。一般性的防火保护措施。                 |
| 储存注意事项  | 贮存在阴凉处。使容器保持密闭, 储存在干燥通风处。                                  |
| 理化特性    |  |

|          |   |
|----------|---|
| 主要成分     | 纯品  |
| 外观与性状    | 暗红色粉末   |
| 闪点       | 46°C  |
| 密度(g/mL) | 1.00  |
| 溶解性      | 溶于水呈红色，溶于乙醇呈黄荧光红色。在浓硫酸中呈绿色，稀释后呈红色。水溶液加入氢氧化钠成棕红色沉淀，遇浓硫酸为蓝光紫色。                    |
| 主要用途     | 被广泛用作光谱探针和指示剂。藏红具有平面结构和阳离子电荷。它可以很容易地插入生物大分子,包括 DNA 和蛋白质。藏红可用作金属离子浓度测定中的氧化还原指示剂。 |

## 2.2 实验菌种

大肠杆菌、枯草芽孢杆菌、金黄色葡萄球菌

灭菌后处理。

## 2.3 实验仪器、设备

### 2.2.1 玻璃仪器

载玻片（见 1.2.1）

### 2.1.2 光学显微镜

1. 取镜和安放。取用和放置使用时首先从镜箱中取出显微镜，必须一手握持镜臂，一手托住镜座，保持镜身直立，切不可用一只手倾斜提携，防止摔落目镜。要轻取轻放，放时使镜臂朝向自己，距桌边沿 5-10 厘米处。要求桌子平衡，桌面清洁，避免直射阳光。

2. 做好对光。转动转换器，使低倍物镜对准通光孔（物镜前端与载物台要保持 2 厘米距离）。把一个较大的光圈对准通光孔。一只眼注视目镜内，另一只眼睁开。

3. 将待检玻片标本放置在载物台上并调整到合适的位置，使其正对通光孔中央。再用弹簧压片夹在玻片的两端，防止玻片标本移动。

4. 低倍物镜观察用显微镜观察标本时，应先用低倍物镜找到物像。因为低

倍物镜观察范围大，较易找到物像，且易能找到需作精细观察的部位。

其法如下：

(1)转动粗准焦螺旋，用眼从侧面观望，使镜筒下降，直到低倍物镜距标本0.5厘米左右为度。

(2)用左眼从目镜中观察，右眼自然睁开，用手慢慢转动粗准焦螺旋，使镜筒渐渐上升，直到视野内的物像清晰为止。此后改用细准焦螺旋，稍加调节焦距，使物像最清晰。

(3)用手前后左右轻轻移动玻片或调节玻片移动器，便可找到欲观察的部分。要注意视野中的物像为倒像，移动玻片时应向相反方向移动。

5. 使用油镜观察时，将一小滴香柏油（如小米粒大小）滴在待观察区域，然后将载玻片放置到在载物台上，将油滴对准100倍物镜，边观察边缓慢调节细准焦螺旋，在镜头与油滴接触后，观察目镜边微调细准焦螺旋，直到找到清晰的观察视野。观察结束后，及时用擦镜纸沾取二甲苯擦拭物镜，再用干净的擦镜纸擦拭物镜。

### 显微镜使用注意事项

必须轻拿轻放显微镜。拿时须用右手握镜臂，左手托镜座。放时让镜座的前端先接触桌面，然后轻轻放下整个镜座，避免镜身受到震动。为了防止透镜被污染，应做到：

1. 不要用手指触摸透镜，以免汗液沾污；
2. 下降镜筒时，一定要从旁边注视物镜，防止物镜碰到盖玻片，损坏玻片标本和物镜；
3. 当观察新鲜的标本时，一定要盖上盖玻片，并吸去玻片上多余的水或溶液等；
4. 每次用完显微镜后，应用擦镜纸将目镜、物镜擦干净。不要随意转动准焦螺旋，观察时必须先用粗准焦螺旋调节焦距，看清物像后再用细准焦螺旋进行微调。由于细准焦螺旋转动有一定的范围，当旋转不动时，应将粗准焦螺旋向相反方向转动，然后再用细准焦螺旋调节。切不可硬行转动，以防损坏齿轮。观察完毕，先提升镜筒，取下玻片标本。转动转换器，把两个物镜偏到两旁，并将镜筒缓慢下降至最低处。反光镜竖立。将显微镜外表擦拭干净。如需擦拭目镜和物镜，请用擦镜纸。取下目镜和物镜放回镜盒，盖好镜盖，把显微



镜放进镜箱里，送回原处。

高压灭菌锅、超净工作台、恒温培养箱等同 1.2。



内蒙古工业大学化工学院

College of Chemical Engineering of Inner Mongolia University of Technology

## 实验三 显微镜直接计数法

### 3.1 药品使用安全

#### 3.1.1 生理盐水

无毒

### 3.2 实验菌种

酵母

灭菌后处理。

### 3.3 实验仪器、设备

#### 3.2.1 玻璃仪器

血球计数板、盖玻片

计数板使用完后必须用清水冲洗干净，放回原处。盖玻片在使用时，注意避免划伤，使用后报纸包裹处理。

#### 3.2.2 光学显微镜

同 2.1.2。



## 实验四 微生物的培养特征

### 4.1 药品使用安全

同 1.1

### 4.2 实验菌种

同 2.2

### 4.3 实验仪器、设备

高压灭菌锅、超净工作台、恒温培养箱等同 1.2。



内蒙古工业大学化工学院  
College of Chemical Engineering of Inner Mongolia University of Technology

## 实验五 化学因素对微生物的影响

### 5.1 药品使用安全

#### 5.1.1 苯酚

| 苯酚MSDS  |   |
|---------|---|
| 化学品中文名称 | 苯酚  |
| 化学品英文名称 | Phenol  |
| 中文别名    | 石炭酸   |
| 英文别名    | Carbolic acid   |
| CAS No. | 108-95-2  |
| 分子式     | C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> O   |
| 分子量     | 94.11   |
| 健康危害    | 如吸入高浓度酚蒸汽，可迅速发生头痛、眩晕、无力、虚脱。污染皮肤，可造成皮肤化学灼伤。误服酚，可引起口腔和咽喉强烈的灼烧和腹痛，吐血性液体，全身冷汗、休克，还可能引起胃肠穿孔。口服致死量 2~15 克。长期吸入低浓度的酚，可有呕吐、吞咽困难、腹泻于食欲减退、头痛，眩晕等症状。长期接触酚，可引起褐黄病。表现胃眼孔膜褐耳壳上色素沉着，色素为棕褐色或黑色。 |
| 环境危害    | 对环境有严重危害，对水体和大气可造成污染  |
| 燃爆危险    | 本品可燃、高毒，具强腐蚀性，可致人体灼烧  |
| 急救措施    |   |
| 皮肤接触    | 立即脱去污染的衣着，用甘油、聚乙烯乙二醇或和酒精混合液（7:3）抹洗，然后用水彻底清洗。或用大量流动清水冲洗至少 15 分钟，就医。  |
| 眼睛接触    | 提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。   |
| 吸入      | 迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。  |

|                |  |
|----------------|--|
| 食入             | 立即给饮植物油 15~30mL, 催吐。就医。  |
| <b>消防措施</b>    |  |
| 危险特性           | 遇明火、高热可燃   |
| 有害燃烧产物         | 一氧化碳、二氧化碳  |
| 灭火方法           | 消防人员必须佩戴防毒面具、穿全身消防服, 在上风向灭火。灭火剂: 水雾、抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳。   |
| <b>泄漏应急处理</b>  |  |
| 应急处理           | 隔离泄漏污染区, 限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴防尘面具(全面罩), 穿防毒服。小量泄漏: 干石灰、苏打灰覆盖。大量泄漏, 收集回收或运至废物处理场所。   |
| <b>操作处置与储存</b> |  |
| 操作注意事项         | 密闭操作, 提供充分的排风。尽可能采取隔离操作, 操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸式过滤式防尘口罩, 戴化学安全防护眼镜, 穿透气性防毒服。戴防化学品手套, 远离火种、热源, 工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。避免产生粉尘。避免与氧化剂、酸类、碱类接触。搬运时轻装轻放, 防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。 |
| 储存注意事项         | 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。相对湿度不超过 70%, 包装密封。应与氧化剂、酸类、碱类、食用化学品分开存放, 切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。   |
| <b>理化特性</b>    |  |
| 主要成分           | 纯品   |
| 外观与性状          | 无色或粉红色晶体   |
| 密度             | 1.1±0.1 g/cm <sup>3</sup>  |

|          |                         |
|----------|-------------------------|
| 熔点(℃)    | 41                      |
| 沸点(℃)    | 182                     |
| 闪点(℃)    | 79.4                    |
| 蒸气压(Kpa) | 0.6±0.3 mmHg at 25°C    |
| 稳定性      | 稳定                      |
| 危险标记     | 高毒性, 对皮肤和粘膜有强烈腐蚀作用。     |
| 溶解性      | 易溶于水                    |
| 主要用途     | 用于生产炸药、油漆、橡胶、酚醛树脂、织物和药品 |
| 禁忌物      | 强氧化剂、强酸、强碱              |

### 5.1.2 来苏尔

常见消毒剂, 误服及时催吐就医。

### 5.1.3 新洁尔灭

常见消毒剂, 误服及时催吐就医。

### 5.1.4 结晶紫

同 2.1.2。

### 5.1.5 乙醇

同 1.1.1。

## 5.2 实验菌种

同 2.2

## 5.3 实验仪器、设备

高压灭菌锅、超净工作台、恒温培养箱等同 1.2。

## 实验六 生物因素对微生物的影响

### 6.1 药品使用安全

#### 6.1.1 青霉素

| 青霉素 MSDS |  |
|----------|--|
| 化学品中文名称  | 青霉素  |
| 化学品英文名称  | Penicillide  |
| CAS No.  | 55303-92-9   |
| 分子式      | C <sub>10</sub> H <sub>10</sub> N <sub>4</sub> OS  |
| 分子量      | 234.27800  |
| 健康危害     | 可能导致皮肤过敏反应。  |
| 燃爆危险     | 本品不燃。  |
| 急救措施     |  |
| 皮肤接触     | 脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。如有不适感，就医。  |
| 眼睛接触     | 分开眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。立即就医。  |
| 吸入       | 如果吸入，请将患者移到新鲜空气处。  |
| 食入       | 漱口，禁止催吐。立即就医。  |
| 消防措施     |  |
| 灭火方法     | 用水雾、干粉、泡沫或二氧化碳灭火剂灭火。避免使用直流水灭火，直流水可能导致可燃性液体的飞溅，使火势扩散。   |
| 泄漏应急处理   |  |
| 应急处理     | <p>建议应急处理人员戴携气式呼吸器，穿防静电服，戴橡胶耐油手套。</p> <p>禁止接触或跨越泄漏物。</p> <p>作业时使用的所有设备应接地。</p> <p>尽可能切断泄漏源。</p> <p>消除所有点火源。</p> <p>根据液体流动、蒸汽或粉尘扩散的影响区域划定警戒</p> |

|                |   |
|----------------|---|
|                | 区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。  |
| <b>操作处置与储存</b> |   |
| 操作注意事项         | <p>操作人员应经过专门培训，严格遵守操作规程。</p> <p>操作处置应在具备局部通风或全面通风换气设施的场所进行。</p> <p>避免眼和皮肤的接触，避免吸入蒸汽。</p> <p>使用后洗手，禁止在工作场所进饮食。</p> <p>配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</p> |
| 储存注意事项         | <p>储存于阴凉、通风的库房。</p> <p>库温不宜超过 37° C。</p>  |
| <b>理化特性</b>    |   |
| 主要成分           | 纯品  |
| 闪点             | 355°C   |
| 熔点(°C)         | 无资料   |
| 沸点(°C)         | 606.1   |
| 密度(g/ml)       | 1.42  |
| 溶解性            | 无资料。  |
| 主要用途           | 抑制微生物生长。  |
| 禁配物            | 强氧化物，强酸，强碱。   |

### 6.1.1 氨苄青霉素

|                   |   |
|-------------------|---|
| <b>氨苄青霉素 MSDS</b> |   |
| 化学品中文名称           | 氨苄青霉素   |
| 化学品英文名称           | Ampicillin  |
| CAS No.           | 7177-48-2   |
| 分子式               | C <sub>16</sub> H <sub>25</sub> N <sub>3</sub> O <sub>7</sub> S |
| 分子量               | 349.40476   |
| 健康危害              | 造成皮肤刺激。可能导致皮肤过敏反应。造成严重眼刺激。吸入可能导致过敏或哮喘病症状 或呼吸困难。可引起呼吸道刺激。        |



|                |  |
|----------------|--|
| 燃爆危险           | 本品不燃。  |
| <b>急救措施</b>    |  |
| 皮肤接触           | 脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。如有不适感，就医。  |
| 眼睛接触           | 分开眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。立即就医。  |
| 吸入             | 如果吸入，请将患者移到新鲜空气处。  |
| 食入             | 漱口，禁止催吐。立即就医。  |
| <b>消防措施</b>    |  |
| 灭火方法           | 用水雾、干粉、泡沫或二氧化碳灭火剂灭火。避免使用直流水灭火，直流水可能导致可燃性液体的飞溅，使火势扩散。   |
| <b>泄漏应急处理</b>  |  |
| 应急处理           | <p>建议应急处理人员戴携气式呼吸器，穿防静电服，戴橡胶耐油手套。</p> <p>禁止接触或跨越泄漏物。</p> <p>作业时使用的所有设备应接地。</p> <p>尽可能切断泄漏源。</p> <p>消除所有点火源。</p> <p>根据液体流动、蒸汽或粉尘扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。</p> |
| <b>操作处置与储存</b> |  |
| 操作注意事项         | <p>操作人员应经过专门培训，严格遵守操作规程。</p> <p>操作处置应在具备局部通风或全面通风换气设施的场所进行。</p> <p>避免眼和皮肤的接触，避免吸入蒸汽。</p> <p>使用后洗手，禁止在工作场所进饮食。</p> <p>配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</p>                  |
| 储存注意事项         | <p>储存于阴凉、通风的库房。</p> <p>库温不宜超过 37° C。</p>   |

| 理化特性     |                      |
|----------|----------------------|
| 主要成分     | 纯品                   |
| 外观与性状    | 无气味的白色微结晶粉末,带有一种苦味道。 |
| 闪点       | -15℃                 |
| 熔点(℃)    | 198-200              |
| 沸点(℃)    | 683.9                |
| 密度(g/ml) | 0.98                 |
| 溶解性      | 水溶性                  |
| 主要用途     | 抑制微生物生长。             |
| 禁配物      | 强氧化物, 强酸, 强碱。        |

## 6.2 实验菌种

同 2.2

## 6.3 实验仪器、设备

高压灭菌锅、超净工作台、恒温培养箱等同 1.2。



## 实验七 大肠杆菌生长曲线的测定

### 7.1 药品使用安全

同 1.1。

### 7.2 实验菌种

大肠杆菌（同 2.2）

### 7.3 实验仪器、设备

#### 7.3.1 分光光度计

##### 1. 操作规程

(1) 在电源电压与仪器要求的电压相符时，插上电源插头。

(2) 仪器装有两个光源灯。钨灯的波长范围为 320-1000 毫微米，氢灯为 320 毫微米以下。拨动光源灯座的把手，将选用的光源灯置于光路中。根据需要可以在光路中插入滤光片，以减少杂散光，一般情况下无此必要。

(3) 检查仪器各种开关和旋钮，处于关闭位置时，打开电源开关，预热 20 分钟。

(4) 选择适当的比色杯，测定波长在 350 毫微米以上时，用玻璃比色杯；若在 350 毫微米以下，必须使用石英比色杯。比色杯盛入溶液后，放在比色杯架上，然后再放入暗厢内，盖好盖板。此时，空白溶液或蒸馏水的比色杯恰好处于光路中。

(5) 选择适当的光电管。测定的波长范围在 200-626 毫微米内，用蓝敏光电管，应将手柄推入；若在 625-1000 毫微米范围以内，用红敏光电管，应将手柄拉出。

(6) 将选择开关扳至“校正”位置后，转动选择波长的旋钮，使波长刻度对准所需要的波长。

(7) 调节暗电流旋钮，使电表指针对准“0”位置，为了得到较高的准确度，每测量一次都应校正暗电流一次。

(8) 调节灵敏度旋钮，在正常情况下，从关闭的位置起沿顺时针方向转动 3-5 圈。

(9) 转动读数电位器旋钮，使刻度盘处于透光率 100% 位置。然后，把选

择开关扳至“×1”位置。再拉开暗电流闸门，使单色光进入光电管。

(10) 调节狭缝旋钮，使电表指针处于“0”位置附近，再用灵敏度旋钮仔细调节，使电表指针准确地位于“0”处。

(11) 完成上述操作后将比色杯定位装置的手柄轻轻地拉出一格，使第二个比色杯的待测液处于光路中。注意，应使滑动板准确地位于定位槽内。这时电表指针偏离“0”位。再转动读数电位器旋钮，重新使电表指针对准“0”位，刻度盘上的读数即为该待测液的光密度或透光率。依此测定第二、第三个待测液，并读出数据。

(12) 完成一次测量后，立即关上暗电流闸门，以保护光电管。

(13) 在读数时，若选择开关处于“×1”位置，光密度（即消光）范围为 0-∞，透光率是 0-100%。当透光率小于 10%时，则可把选择开关扳至“×0.1”位置。这时，读出的透光率数值，应除以“10”；而读出的光密度值，则应加上“1.0”。

(14) 测定完毕，将每个开关、旋钮、操作手柄等复原或关闭。拔掉电源插头，以切断电源，并盖好仪器罩。

## 2. 注意事项

(1) 仪器通上电后，需让仪器至少预热 20 分钟，才可做测试。

(2) 仪器连续使用时间不应超过 2 小时，每次使用后需要间歇半小时以上才能再用。

(3) 测定某未知待测液时，先制作该溶液的吸收光谱曲线，再选择最大吸收峰的波长作为测定的波长。每次读数后将空白杯推入光路，检流计光点中线仍位于透光率“100”，则读数有效。

(4) 用手拿比色皿的毛面，用擦镜纸擦光面；

(5) 溶液加样量应加到比色皿的 3/4 处；

(6) 测量一系列浓度样品时，应该从低浓度到高浓度顺序，以减少误差；

(7) 每次测定时先用蒸馏水冲洗，再用待测定样品溶液润洗 2~3 次；

(8) 用完比色皿，可用蒸馏水冲洗。如果比色皿被有机物污染可用一定浓度的乙醇水溶液清洗或浸泡片刻后用水清洗，不能用碱液或强氧化剂清洗；

(9) 如果大幅度改变测试波长时，需等数分钟才能正常工作

(10) 测量结束后要确保取出所有比色皿，并清洗干净，以备下次使用。

(11) 测量完成后要按【SHIFT/RETURN】键，直到返回到仪器主菜单界

面，再关闭仪器电源。

### 7.3.2 摇床培养箱

#### 1. 操作规程

(1) 将试验瓶装入摇床，并且保持试验瓶平衡，若为双功能机型，则对振荡方式进行设定。

(2) 将电源接通，定时时间按照机器表面刻度来设定，若需要进行长时间的工作，调节定时器到“常开”位置。

(3) 将电源开关打开，对恒温温度进行设定。

(4) 将振荡装置开启

将控制面板上的振荡开关打开，指示灯亮。将振荡速度旋钮调节至所需的振荡频率。

(5) 结束工作以后将电源切断，将调速旋钮与控温旋钮调到Z低点。

(6) 对机器进行清洁，保持干净。

#### 2. 注意事项

(1) 不要使用物体对机器进行撞击。

(2) 为了避免意外发生，不要让儿童接近机器。

(3) 在对熔断器进行更换以前，应当首先使已经将电源切断得到确保。

(4) 结束使用以后请先对机器进行清理，水滴、污物不能留有残留。

(5) 应当在比较牢固的工作台面上放置器具，应当具备清洁整齐的环境以及良好的通风。

(6) 电源插座应当接地良好。

(7) 在正常工作的时候，请不要对机器进行移动。

### 7.3.3 高压灭菌锅、超净工作台等

同 1.2。

## 实验八 微生物的诱发突变

### 8.1 药品使用安全

#### 8.1.1 碘化钾

同 2.1.3

#### 8.1.2 碘

同 2.1.4

### 8.2 实验菌种

枯草芽孢杆菌（同 2.2）

### 8.3 实验仪器、设备

#### 8.3.1 磁力搅拌器

在使用磁力搅拌器之前，首先要将其放置在水平稳定的工作台上，并确保电源插座与搅拌器主体的连接正确无误。接下来，根据实际需要选择合适的磁子和搅拌杆。磁力搅拌器搅拌速度的调节通常由控制旋钮或按钮来完成。在打开电源开关后，可以通过调节磁力搅拌器上的旋钮或按钮，逐渐调整搅拌速度。需要注意的是，搅拌速度不宜过快，以免产生溅出现象或影响试剂的反应效果。同时，对于不同类型的试剂，其适宜的搅拌速度也会有所差异，在使用过程中需要根据实际情况进行调整。

注意事项：试剂容器的选择应该适合磁力搅拌器使用，容器底部必须平整光滑，以保证磁子能够有效地与搅拌杆接触。使用过程中应避免将磁力搅拌器直接暴露于高温或腐蚀性气体中，以免对设备造成损坏。

#### 8.3.2 高压灭菌锅、超净工作台、恒温培养箱等

同 1.2。