

**浙江省女性生殖健康研究重点实验室
浙江大学生殖遗传教育部重点实验室（浙大妇院院区）
浙大妇院中心实验室**

《实验室常遇到的 17 种危险化学品源及防护》

(2017-05-05 修订)

1. 二甲基亚砜 (dimethylsulfoxide , DMSO)

DMSO 用途广泛。用作乙炔、芳烃、二氧化硫及其他气体的溶剂以及腈纶纤维纺丝溶剂。是一种即溶于水又溶于有机溶剂的极为重要的非质子极性溶剂。对皮肤有极强的渗透性，有助于药物向人体渗透。也可作为农药的添加剂。也是一种十分重要的化学试剂。

DMSO 也是一种渗透性保护剂，能够降低细胞冰点，减少冰晶的形成，减轻自由基对细胞损害，改变生物膜对电解质、药物、毒物和代谢产物的通透性。但是研究表明，DMSO 存在严重的毒性作用，与蛋白质疏水集团发生作用，导致蛋白质变性，具有血管毒性和肝肾毒性。

DMSO 是毒性比较强的东西，用的时候要避免其挥发，要准备 1%-5%的氨水备用，皮肤沾上之后要用大量的水洗以及稀氨水洗涤。最为常见的为恶心、呕吐、皮疹及在皮肤、和呼出的气体中发出大蒜、洋葱、牡蛎味。吸入：高挥发浓度可能导致头痛，晕眩和镇静。皮肤：能够灼伤皮肤并使皮肤有刺痛感，如同所见的皮疹及水泡一样。若二甲基亚砜与含水的皮肤接触会产生热反应。要避免接触含有毒性原料或物质的二甲基亚砜溶液，因其毒性不为人所知，而二甲基亚砜却可能会渗入肌肤，在一定条件下会将有毒物质代入肌肤。吸收：吸收危险性很低。

2. 溴化乙锭 (Ethidium bromide , EB)

溴化乙锭是一种高度灵敏的荧光染色剂，用于观察琼脂糖和聚丙烯酰胺凝胶中的 DNA。溴化乙锭用标准 302nm 紫外光透射仪激发并放射出橙红色信号，观察琼脂糖凝胶中 DNA 最常用的方法是利用荧光染料溴化乙锭进行染色，溴化乙锭含有一个可以嵌入 DNA 堆积碱基之间的一个三环平面基团。它与 DNA 的结合几乎没有碱基序列特异性。

在高离子强度的饱和溶液中，大约每 2.5 个碱基插入一个溴化乙锭分子。当染料分子插入后，其平面基团与螺旋的轴线垂直并通过范德华力与上下碱基相互作用。这个基团的固定位置及其与碱基的密切接近，导致与 DNA 结合的染料呈现荧光，其荧光产率比游离溶液中染料有所增加。DNA 吸收 254nm 处的紫外辐射并传递给染料，而被结合的染料本身吸收 302nm 和 366nm 的光辐射。这两种情况下，被吸收的能量在可见光谱红橙区的 590nm 处重新发射出来。由于溴化乙锭-DNA 复合物的荧光产率比没有结合 DNA 的染料高出 20-30 倍，所以当凝胶中含有游离的溴化乙锭 (0.5ug/ml) 时，可以检测到少至 10ng 的 DNA 条带。溴化乙锭可以嵌入碱基分子中，导致错配。溴化乙锭是强诱变剂，具有高致癌性！会在 60-70 度是蒸发（所以最好不要在胶太热的时候加，或者应该加到液体里，0.5ug/ml，染色半小时）（当 EB 加得过多时，也可以在室温用水将已染色的凝胶浸泡 20min 以降低未结合的 EB 引起的背景荧光）。溴化乙锭溶液的净化处理：由于溴化乙锭具有一定的毒性，实验结束后，应对含 EB 的溶液进行净化处理再行弃置，以避免污染环境和危害人体健康。

(1) 对于 EB 含量大于 0.5mg/ml 的溶液，可如下处理：

①将 EB 溶液用水稀释至浓度低于 0.5mg/ml；

②加入一倍体积的 0.5mol/L KMnO₄，混匀，再加入等量的 25mol/L HCl，混匀，置室温数小时；

③加入一倍体积的 2.5mol/L NaOH，混匀并废弃。

(2) EB 含量小于 0.5mg/ml 的溶液可如下处理：

①按 1mg/ml 的量加入活性炭，不时轻摇混匀，室温放置 1 小时；

②用滤纸过滤并将活性炭与滤纸密封后丢弃。

3. 二乙基焦碳酸酯 (diethylprocarbonate , DEPC)

DEPC 可灭活各种蛋白质，是 RNA 酶的强抑制剂。DEPC 是一种潜在的致癌物质，在操作中应尽量在通风的条件下进行，并避免接触皮肤。DEPC 毒性并不是很强，吸入的毒性是最强的，使用时戴口罩。不小心占到手上注意立即冲洗，RNaseAway™ 试剂可以

替代 DEPC，操作简单，价格低，且无毒性。只需将 RNaseAway™ 直接倒在玻璃器皿和塑料器皿的表面，浸泡后用水冲洗去除，即可以快速去除器皿表面的 RNase，并且不会残留而干扰后继实验。

4. 丙烯酰胺 (Acryl amide, AM)

丙烯酰胺属中等毒性物质。可通过皮肤吸收及呼吸道进入人体，因此，在搬运和使用中必须穿戴好防护用具，如防毒服，防毒口罩及防毒手套等。丙烯酰胺的危害主要是引起神经毒性，同时还有生殖、发育毒性。神经毒性作用表现为周围神经退行性变化和脑中涉及学习、记忆和其他认知功能部位的退行性变化，试验还显示丙烯酰胺是一种可能致癌物，职业接触人群的流行病学观察表明，长期低剂量接触丙烯酰胺会出现嗜睡、情绪和记忆改变、幻觉和震颤等症状，伴随末梢神经病如手套样感觉、出汗和肌肉无力。累积毒性，不容易排毒。具备以下任何一项者，可列为慢性丙烯酰胺中毒观察对象：

- a. 接触丙烯酰胺的局部皮肤出现多汗、湿冷、脱皮、红斑；
- b. 出现肢端麻木、刺痛、下肢乏力、嗜睡等症状；
- c. 神经-肌电图显示有可疑神经源性损害。

治疗原则：可用 B 族维生素、能量合剂，并辅以体疗、理疗及对症治疗。重度中毒者应同时加强支持疗法。

5. NN-亚甲双丙烯酰胺 (bisacrylamide)

5. NN-亚甲双丙烯酰胺有毒，影响中枢神经系统，切勿吸入粉末。

6. 二硫苏糖醇 (DL-Dithiothreitol , DTT)

DTT 是很强的还原剂，散发难闻的气味。可因吸入、咽下或皮肤吸收而危害健康。当使用固体或高浓度储存液时，戴手套和护目镜，在通风橱中操作。

7. 四甲基乙二胺 (tetramethylethylenediamine , TEMED)

四甲基乙二胺强神经毒性，防止误吸，操作时快速，存放时密封。

8. 苯甲基磺酰氟 (Phenylmethanesulfonyl fluoride , PMSF)

PMSF 是一种高强度毒性的胆碱酯酶抑制剂。它对呼吸道黏膜、眼睛和皮肤有非常大的破坏性。可因吸入、咽下或皮肤吸收而致命。戴合适的手套和安全眼镜，始终在化学通风橱里使用。在接触到的情况下，要立即用大量的水冲洗眼睛或皮肤，已污染的工作服丢弃掉。

9. 氯仿 (CHCl₃)

氯仿对皮肤、眼睛、黏膜和呼吸道有刺激作用。它是一种致癌剂，可损害肝和肾。它也易挥发，避免吸入挥发的的气体。操作时戴合适的手套和安全眼镜并始终在化学通风橱里进行。

10. 甲醛 (HCOH)

甲醛有很大的毒性并易挥发，也是一种致癌剂。很容易通过皮肤吸收，对眼睛、黏膜和上呼吸道有刺激和损伤作用。避免吸入其挥发的汽雾。要戴合适的手套和安全眼镜。始终在化学通风橱内进行操作。远离热、火花及明火。

11. 吉姆萨 (Giemsa) 染料

吉姆萨 (Giemsa) 染料咽下可致命或引起眼睛失明，通过吸入和皮肤吸收是有毒的。其可能的危险是不可逆的效应。戴合适的手套和安全护目镜。在化学通风橱里操作，不要吸入其粉末。

12. 叠氮钠 (NaN₃)

叠氮钠毒性非常大。它阻断细胞色素电子运送系统。含有叠氮钠的溶液要标记清楚。可因吸入、咽下或皮肤吸收而损害健康。戴合适的手套和安全护目镜，操作时要格外小心。13. 十二烷基硫酸钠 (SDS) 有毒，是一种刺激物，并造成对眼睛的严重损伤的危险。可因吸入、咽下或皮肤吸收而损害健康。戴合适的手套和安全护目镜。不要吸入其粉末。

13. 三氯乙酸 (TCA)

三氯乙酸有很强的腐蚀性。戴合适的手套和安全防目镜。

14. Triton X-100 (聚乙二醇辛基苯基醚)

Triton X-100 是一种非离子型表面活性剂（或称去污剂），可引起严重的眼睛刺激和灼伤。可因吸入、咽下或皮肤吸收而受害。戴合适的手套和护目镜。

15. 过硫酸铵[(NH₄)₂S₂O₈]

过硫酸铵对黏膜和上呼吸道组织、眼睛和皮肤有极大危害性。吸入可致命。操作时戴合适的手套、安全眼镜和防护服。始终在通风橱里操作，操作完后彻底洗手。

16. Trizol (一种总 RNA 抽提试剂)

Trizol 是一种新型总 RNA 抽提试剂，可以直接从细胞或组织中提取总 RNA。含有毒物质苯酚，如皮肤接触 Trizol。请立即用大量去垢剂和水冲洗，如仍有不适，请听取医生意见。如果只是少量接触，并处理后症状减轻，估计问题就不大了。

17. 紫外光或紫外线

紫外光或紫外线可损伤眼视网膜。切勿用裸眼和没有防护装置的紫外光源。在实验室里常用的紫外光源包括手提式紫外灯和紫外透射仪。只能通过吸收有害波长的滤片或安全玻璃片才能观察。紫外线也是诱变剂和致癌的。为使暴露减少到最低限度，确保紫外光源要采用适当防护装置。在紫外光下操作时要戴合适的预防性手套。