

危险化学品的使用、处理安全管理知识

在化学实验室里，储存摆放着各种各样的化学药品，进行着各种化学试验。在试验过程中要接触一些易燃、易爆、有毒、有害、有腐蚀性药品，且经常使用水、气、火、电等，潜藏着诸如爆炸、着火、中毒、灼伤、割伤、触电等危险性事故，这些事故的发生常会给我们带来严重的人身伤害和财产损失。如果我们掌握相关的实验室安全知识以及事故发生时的应急处理知识，就能够正确、安全地使用化学药品及实验器械，从而可以尽可能的减少和避免实验室里安全事故的发生，即使在发生紧急事故时，也能够不慌不乱，把伤害和损失减少到最少程度。

化学实验常常伴随着危险，无论怎样简单的实验，都不能粗心大意。在做化学试验时，如果能够端正态度，认真细致的做好每一道必须的工作，就会避免许多事故的发生。

使用危险化学品务必注意

1. 实验时根据试验的情况和性质进行必要的防护。根据试验可能发生的危险事故佩戴必要的防护工具，例如穿好试验服，戴橡胶手套，防护面具，防毒面具等。实验前，要注意清理试验场周围的安全隐患。检查试验装置、药品和相关物品是否有不符合要求的情况等。
2. 遵循化学药品的性质和化学反应的规律，不盲目蛮干和主观臆测化学反应的过程。应根据化学反应的性质和过程选择匹配的反应装置，不可图省事省去必要的安全措施。
3. 经常估计到实验的危险性

实验事故虽不可预测，但其危险性的大小是可以估计到的。即使对不大了解的实验，也必须推测其危险程度而制订相应的预防措施。象下面这类实验，必须十分注意，使之万无一失。

- ①不了解的反应及操作；
 - ②存在多种危险性的实验（如发生火灾、毒气等）；
 - ③在严酷的反应条件（如高温、高压等）下进行的实验。
4. 充分作好发生事故时的预防措施并加以检查。

平时注意熟悉需要关闭的主要龙头、电气开关，灭火器的位置及操作方法，避免发生事故时才四处寻找应急的物品。

5. 实验的后处理。实验的后处理工作，亦属实验过程的组成部份。特别不可忽略回收溶剂和废液、废弃物等的处理。

危险物质的使用处理及注意事项

危险物质，是指具有着火、爆炸或中毒危险的物质。使用这类物质的时候应该特别小心注意以下事项：

1. 使用危险物质前，要充分了解所使用物质的性状，特别是着火、爆炸及中毒的危险性。

2. 贮藏。通常，危险物质要避免阳光照射，把它贮藏于阴凉的地方。注意不要混入异物。并且必须与火源或热源隔开。实验室冰箱和超低温冰箱使用注意事项：定期除霜、清理，清理后要对内表面进行消毒；储存的所有容器，应当标明物品名称、储存日期和储存者姓名；除非有防爆措施，否则冰箱内不能放置易燃易爆化学品溶液，冰箱门上应注明这一点。

3. 在使用危险物质之前，必须预先考虑到发生灾害事故时的防护手段，并做好周密的准备。使用有火灾或爆炸危险的物质时，要准备好防护面具、耐热防护衣及灭火器材等；对于毒性物质，则要准备橡皮手套、防毒面具及防毒衣之类用具。

4. 在情况允许下，尽可能少用或不用危险物质。并且，对不了解性能的物质，需进行预备试验。

5. 对于有毒药品及含有毒物的废弃物时，使用完毕后进行适宜的处理，避免污染水质和大气。

着火性物质

具有着火危险的物质非常多。通常有因加热、撞击而着火的物质，也有由于相互接触、混合而着火的物质。下面按照表 1 的分类，叙述其处理方法。

表 1 着火性物质的分类

分类	特点	有关物质
强氧化性物质	因加热、撞击而分解，放出的氧气与可燃性物质剧烈燃烧，有时会发生爆炸	氯酸盐，过氧化物等
强酸性物质	若与有机物或还原性物质混和，即会发生作用而发热，有时会着火	无机酸类，氯磺酸等
低温着火性物质	在较低温度下着火而燃烧迅猛的可燃性物质	黄磷，金属粉末等
自燃物质	在室温下，接触空气即着火燃烧	有机金属化合物，金属催化剂等
禁水性物质	与水反应而着火，有时还由于产生的气体而发生爆炸的物质。	金属钠，碳化钙等

1.1 强氧化性物质

强氧化性物质包括：

[氯酸盐]： MClO_3 (M=Na、K、 NH_4 、Ag、Hg(II)、Pb、Zn、Ba)。

[高氯酸盐]： MClO_4 (M=Na、K、 NH_4 、Sr)。

[无机过氧化物]： Na_2O_2 、 K_2O_2 、 MgO_2 、 CaO_2 、 BaO_2 、 H_2O_2 。

[有机过氧化物]：烷基氢过氧化物 $\text{R}-\text{O}-\text{O}-\text{H}$ （特丁基—，异丙苯基—）、二烷基过氧化物 $\text{R}-\text{O}-\text{O}-\text{R}'$ （二特丁基—，二异丙苯基—）、二酰基过氧化物 $\text{R}-\text{CO}-\text{O}-\text{O}-\text{COR}'$ （二乙酰基—，二丙酰基—，二月桂酰基—，苯甲酰基—）、酯的过氧化物 $\text{R}-\text{CO}-\text{O}-\text{O}-\text{R}'$ （醋酸或安息香酸特丁基—）、酮的过氧化物 $\text{H}(\text{或 OH})-(\text{—O—RCR}'-\text{O—})_n-\text{H}(\text{或 OH})$ （甲基乙基酮—，甲基异丁基酮—，环己酮—）。

[硝酸盐]： MNO_3 （ $\text{M}=\text{Na}$ 、 K 、 NH_4 、 Mg 、 Ca 、 Pb 、 Ba 、 Ni 、 Co 、 Fe ）。

[高锰酸盐]： MMnO_4 （ $\text{M}=\text{K}$ 、 NH_4 ）。

使用时务必注意：

1. 此类物质因加热、撞击而发生爆炸，故要远离烟火和热源。要保存于阴凉的地方，并避免撞击。
2. 若与还原性物质或有机物混合，即会氧化发热而着火。
3. 氯酸盐类物质与强酸作用，产生 ClO_2 （二氧化氯），而高锰酸盐与强酸作用，则产生 O_3 （臭氧），有时会发生爆炸。
4. 过氧化物与水作用产生 O_2 ，与稀酸作用，则产生 H_2O_2 并发热，有时会着火。
5. 碱金属过氧化物能与水起反应，因此，必须注意此类物质的防潮。
6. 有机过氧化物，在化学反应中能作为副产物生成，并且，在有机物贮藏的过程中也会生成。因此，必须予以注意。

防护方法

有爆炸危险时，要戴防护面具。若处理量大时，要穿耐热防护衣。

灭火方法

由此类物质引起的火灾，一般用水灭火。但由碱金属过氧化物引起着火时，不宜用水，要用二氧化碳灭火器或砂子灭火。

事故例子

◆踩到跌落地上的氯酸钾而着火。◆用有机质匙子将二乙酰过氧送去称量的过程中发生着火。◆将过氧化氢浓溶液密封贮存的过程中塞子飞出，过氧化氢溢出而着火（用透气的塞子塞着较好）。◆用硅胶精制二特丁基过氧化物，于布氏漏斗过滤时，发生爆炸（因在过滤板上析出过氧化物之故）。◆用过氧化氢制氧气时，一加入二氧化锰即急剧的起反应而使烧瓶破裂。

1.2 强酸性物质

此类物质包括： HNO_3 （发烟硝酸、浓硝酸）、 H_2SO_4 （无水硫酸、发烟硫酸、浓硫酸）、 HSO_3Cl （氯磺酸）、 CrO_3 （铬酐）等。

使用时务必注意：

1. 强酸性物质若与有机物或还原性等物质混合，往往会发热而着火。注意不要用破裂的容器盛载。要把它保存于阴凉的地方。
2. 如果加热温度超过铬酐的熔点时， CrO_3 即分解放出 O_2 而着火。
3. 洒出此类物质时，要用碳酸氢钠或纯碱将其覆盖，然后用大量水冲洗。

防护方法

加热处理此类物质时，要戴橡皮手套。

灭火方法

对由强酸性物质引起的火灾，可大量喷水进行灭火。

事故例子

◆热的浓硝酸沾到衣服而引起着火。◆将渗透浓硫酸的破布与沾有废油的破布丢弃在一起而着火。◆装有热的浓硫酸的熔点测定管发生破裂，浓硫酸沾到手上而烧伤。

1.3 低温着火性物质

此类物质有：P（黄磷、红磷）、 P_4S_3 、 P_2S_5 、 P_4S_7 （硫化磷）、S（硫黄）、金属粉（Mg、Al 等）、金属条（Mg）等。

使用时务必注意：

1. 因为此类物质一受热就会着火，所以，要远离热源或火源。要把它保存于阴凉的地方。
2. 此类物质若与氧化性物质混合，即会着火。
3. 黄磷在空气中会着火，故要把它放入 PH 值 7~9 的水中保存，并避免阳光照射。
4. 硫黄粉末吸潮会发热而引起着火。
5. 金属粉末若在空气中加热，即会剧烈燃烧。并且，当与酸、碱物质作用时产生氢气而有着火的危险。

防护方法

处理量大时，要戴防护面具和手套。

灭火方法

由此类物质引起火灾时，一般用水灭火较好，也可以用二氧化碳灭火器。但由大量金属粉末引起着火时，最好用砂子或粉末灭火器灭火。

事故例子

◆装有黄磷的瓶子，从药品架上跌落，洒出黄磷而着火。◆铝粉着火时，用水灭火，火势反而更猛烈。◆将熔融的黄磷倒入水中制成小颗粒时，烧杯倾歪了，洒出黄磷而引起着火，并烧着衣服，致使烧伤。

1.4 自燃物质

这类物质有：有机金属化合物 R_nM (R =烷基或烯丙基, $M=Li$ 、 Na 、 K 、 Rb 、 Se 、 B 、 Al 、 Ga 、 Tl 、 P 、 As 、 Sb 、 Bi 、 Ag 、 Zn) 及还原性金属催化剂 (Pt 、 Pd 、 Ni 、 $Cu-Cr$) 等。

使用时务必注意:

1. 这类物质一接触空气就会着火, 因此, 初次使用时, 必须请有经验者进行指导。
2. 将有机金属化合物在溶剂中稀释而成的东西, 若其溶剂一飞溅出来就会着火。因此, 要将其密封保管。并且, 不要将可燃性物质置于其附近。

防护方法

处理毒性大的自燃物质时, 要戴防毒面具和橡皮手套。

灭火方法

由这类物质引起的火灾, 通常用干燥砂子或粉末灭火器灭火。但数量很少时, 则可以大量喷水灭火。

事故例子

◆将盛有经溶剂稀释的三乙基铝的瓶子, 放入纸箱搬运的过程中, 瓶子破裂发生泄漏而引起着火。◆在滤纸上洗涤还原性镍催化剂, 其后把滤纸丢入垃圾箱中而引起着火。◆在通风橱内, 用 $LiAlH_4$ 进行还原反应, 于放有 $LiAlH_4$ 的烧瓶中加入乙醚时发生着火。

1.5 禁水性物质

禁水性物质包括: Na 、 K 、 CaC_2 (碳化钙)、 Ca_3P_2 (磷化钙)、 CaO (生石灰)、 $NaNH_2$ (氨基钠)、 $LiAlH_4$ (氢化锂铝) 等。

注意事项

1. 金属钠或钾等物质与水反应, 会放出氢气而引起着火、燃烧或爆炸。因此, 要把金属钠、钾切成小块, 置于煤油中密封保存。其碎屑也贮存于煤油中。要分解金属钠时, 可把它放入乙醇中使之反应, 但要注意防止产生的氢气着火。分解金属钾时, 则在氮气保护下, 按同样的操作进行处理。
2. 金属钠或钾等物质与卤化物反应, 往往会发生爆炸。
3. 碳化钙与水反应产生乙炔, 会引起着火、爆炸。
4. 磷化钙与水反应放出磷化氢 (PH_3 为剧毒气体), 由于伴随着放出自燃性的 P_2H_4 而着火, 从而导致燃烧爆炸。
5. 金属氢化物之类物质, 与水 (或水蒸汽) 作用也会着火。若把它丢弃时, 可将其分次少量投入乙酸乙酯中 (不可进行相反的操作)。
6. 生石灰与水作用虽不能着火, 但能产生大量的热, 往往使其它物质着火。

防护方法

使用这类物质时，要戴橡皮手套或用镊子操作，不可直接用手拿。

灭火方法

由这类物质引起火灾时，可用干燥的砂子、食盐或纯碱把它覆盖。不可用水或潮湿的东西或者用二氧化碳灭火器灭火。

事故例子

◆将经甲醇分解的金属钠丢入水中时，由于金属钠尚未分解完全而引起着火、燃烧（因为当用甲醇进行分解时，在金属钠的表面，生成粘稠的醇盐膜，使其难于分解）。

2. 易燃性物质

可燃物的危险性，大致可根据其燃点加以判断。燃点越低，危险性就越大。但是，即使燃点较高的物质，当加热到其燃点以上的温度时，也是危险的。据报道，由此种情况发生的事例特别多。因此，必须加以注意。下面按照表 3 的分类叙述其处理方法。

表 2 易燃物质的分类

分类		特点
特别易燃物质		20℃时为液体，或在 20℃—40℃时成为液体，着火温度在 100℃以下，或者燃点在-20℃以下和沸点在 40℃以下
一般易燃性物质	高度易燃物质	室温下易燃性高的物质，燃点在 20℃以下
	中等易燃物质	加热时易燃性高的物质，燃点在 20℃—70℃
	低易燃物质	高温加热时，由于分解出气体而着火的物质，燃点在 70℃以上

注：所谓燃点，即在液面上，液体的蒸气与空气混合，构成能着火的蒸气浓度时的最低温度，称为该液体物质的燃点。而所谓着火点（着火温度），系可燃物在空气中加热而能自行着火的最低温度称之。物质的燃点或着火点，在相同的测定条件下，其所测得的结果产生微小的偏差，故很难说得上是物质的固有常数，但是，二者均为物质的重要物理性质。

2.1 特别易燃物质

此类物质有：乙醚、二硫化碳、乙醛、戊烷、异戊烷、氧化丙烯、二乙烯醚、羰基镍、烷基铝等。

使用时务必注意：

1. 由于着火温度及燃点极低而很易着火，所以使用时，必须熄灭附近的火源。

2. 因为沸点低，爆炸浓度范围较宽，因此，要保持室内通风良好，以免其蒸气滞留在使用场所。

3. 此类物质一旦着火，爆炸范围很宽，由此引起的火灾很难扑灭。

4. 容器中贮存的易燃物减少了时，往往容易着火爆炸，要加以注意。

防护方法

对有毒性的物质，要戴防毒面具和橡皮手套进行处理。

灭火方法

由这类物质引起火灾时，用二氧化碳或粉末灭火器灭火。但对其周围的可燃物着火时，则用水灭火较好。

事故例子

◆乙醚从贮瓶中渗出，由远离两米以外的燃烧器的火焰引起着火。◆正在洗涤剩有少量乙醚的烧瓶时，突然由热水器的火焰燃着而引起着火。◆将盛有乙醚溶液的烧瓶放入冰箱保存时，漏出乙醚蒸气，由箱内电器开关产生的火花引起着火爆炸，箱门被炸飞（乙醚之类物质要放入有防爆装置的冰箱内保存）。◆焚烧二硫化碳废液时，在点火的瞬间，产生爆炸性的火焰飞散而烧伤（焚烧这类物质时，应在开阔的地方，于远处投入燃着的木片进行点火）。

2.2 一般易燃性物质

高度易燃性物质（闪点在 20℃以下），包括：（第一类石油产品）石油醚、汽油、轻质汽油、挥发油、己烷、庚烷、辛烷、戊烯、邻二甲苯、醇类（甲基—~戊基—）、二甲醚、二氧杂环己烷、乙缩醛、丙酮、甲乙酮、三聚乙醛等；甲酸酯类（甲基—~戊基—）、乙酸酯类（甲基—~戊基—）、乙腈（ CH_3CN ）、吡啶、氯苯等。

中等易燃性物质（闪点在 20~70℃之间）

它包括：（第 2 类石油产品）煤油、轻油、松节油、樟脑油、二甲苯、苯乙烯、烯丙醇、环己醇、2-乙氧基乙醇、苯甲醛、甲酸、乙酸等。

（第 3 类石油产品）重油、杂酚油、锭子油、透平油、变压器油、1, 2, 3, 4—四氢化萘、乙二醇、二甘醇、乙酰乙酸乙酯、乙醇胺、硝基苯、苯胺、邻甲苯胺等。

低易燃性物质（闪点在 70℃以上）

它包括：（第 4 类石油产品）齿轮油、马达油之类重质润滑油，及邻苯二甲酸二丁酯、邻苯二甲酸二辛酯之类增塑剂。

（动植物油类产品）亚麻仁油、豆油、椰子油、沙丁鱼油、鲸鱼油、蚕蛹油等。

使用时务必注意：

1. 高度易燃性物质虽不象特别易燃物质那样易燃，但它的易燃性仍很高。由电开关及静电产生的火花、赤热物体及烟头残火等，都会引起着火燃烧。因而，注意不要把它靠近火源，或用明火直接加热。
2. 中等易燃性物质，加热时容易着火。用敞口容器将其加热时，必须注意防止其蒸气滞留不散。
3. 低易燃性物质，高温加热时分解放出气体，容易引起着火。并且，如果混入水之类杂物，即会产生爆沸，致使引起热溶液飞溅而着火。
4. 通常，物质的蒸气比重大的，则其蒸气容易滞留。因此，必须保持使用地点通风良好。
5. 闪点高的物质，一旦着火，因其溶液温度很高，一般难于扑灭。

防护方法

加热或处理量很大时，要准备好或戴上防护面具及棉纱手套。

灭火方法

此类物质着火，当其燃烧范围较小时，用二氧化碳灭火器灭火。火势扩大时，最好用大量水灭火。

事故例子

蒸馏甲苯的过程中，忘记加入沸石，发生爆沸而引起着火。◆将还剩有有机溶剂的容器进行玻璃加工时，引起着火爆炸而受伤。◆把沾有废汽油的东西投入火中焚烧时，产生意想不到的猛烈火焰而烧伤。◆用丙酮洗涤烧瓶，然后置于干燥箱中进行干燥时，残留的丙酮气化而引起爆炸。干燥箱的门被炸坏飞至远处。◆将经过加热的溶液，于分液漏斗中用二甲苯进行萃取，当打开分液漏斗的旋塞时，喷出二甲苯而引起着火。◆将润滑油进行减压蒸馏时，用气体火焰直接加热。蒸完后，立刻打开减压旋塞，于烧瓶中放入空气时发生爆炸。◆将油浴加热到高温的过程中，当熄灭气体火焰而关闭空气开关时，突然伸出很长的摇曳火焰而使油浴着火（熄灭气体火焰时，要先关闭其主要气源的旋塞）。◆对着火的油浴覆盖四氯化碳进行灭火时，结果它在油中沸腾，致使着火的油飞溅反而使火势扩大。

3. 爆炸性物质

爆炸有两种情况：一是可燃性气体与空气混合，达到其爆炸界限浓度时着火而发生燃烧爆炸；一是易于分解的物质，由于加热或撞击而分解，产生突然气化的分解爆炸。下面按照表 4 的分类，叙述其处理方法。

表 4 爆炸性物质的分类

分类	特点	示例
可燃性气体	爆炸界限浓度：下限 10% 以下，或者上下限之差在 20% 以上的气体	氢气，乙炔等

分解爆炸性物质	加热或撞击可以引起着火、爆炸的可燃性物质	硝酸酯，硝基化合物等。
爆炸品之类的物质	以其产生爆炸作用为目的的物质	火药、炸药、起爆器材等

3.1 可燃性气体

[由 C、H 元素组成的可燃性气体]：氢气、甲烷、乙烷、丙烷、丁烷、乙烯、丙烯、丁烯、乙炔、环丙烷、丁二烯。

[由 C、H、O 元素组成的可燃性气体]：一氧化碳、甲醚、环氧乙烷、氧化丙烯、乙醛、丙烯醛。

[由 C、H、N 元素组成的可燃性气体]：氨、甲胺、二甲胺、三甲胺、乙胺、氰化氢、丙烯腈。

[由 C、H、X (卤素) 元素组成的可燃性气体]：氯甲烷、氯乙烷、氯乙烯、溴甲烷。

[由 C、H、S 元素组成的可燃性气体]：硫化氢、二硫化碳。

使用时务必注意：

1. 如果漏出可燃性气体并滞留不散，当达到一定浓度时，即会着火爆炸。填充有此类气体的高压筒形钢瓶，要放在室外通风良好的地方。保存时，要避免阳光直接照射。
2. 使用可燃性气体时，要打开窗户，保持使用地点通风良好。
3. 乙炔和环氧乙烷，由于会发生分解爆炸，因此，不可将其加热或对其进行撞击。

防护方法

根据需要准备好或戴上防护面具、耐热防护衣或防毒面具。

灭火方法

当此类物质着火时，可采用通常的灭火方法进行灭火。泄漏气体量大时，如果情况允许，可关掉气源，扑灭火焰，并打开窗户，即离开现场（隐蔽起来）；若情况紧急，则要立刻离开现场。

事故例子

搬运装有乙炔的钢瓶时，不慎跌落而发生爆炸。

3.2 分解爆炸性物质

分解爆炸性物质的危险程度，分别用下列符号表示：A=灵敏度大、威力大；B=灵敏度大、威力中等；C=灵敏度大、威力小；A'=灵敏度中等、威力大；B'=灵敏度中等、威力中等；C'=灵敏度中等、威力小。

使用时务必注意：

1. 此类物质常因烟火、撞击或摩擦等作用而引起爆炸。因此，必须充分了解其危险程度。

2. 由于这些物质能作为各类反应的副产物生成，所以实验时，往往会发生意外的爆炸事故。
3. 因为此类物质一接触酸、碱、金属及还原性物质等，往往会发生爆炸。因此，不可随便将其混合。防护方法根据需要准备好或戴上防护面具、耐热防护衣或防毒面具。

灭火方法

可根据由此类物质爆炸而引起延续燃烧的可燃物的性质，采取相应的灭火措施。

事故例子

在蒸馏硝化反应物的过程中，当蒸至剩下很少残液时，突然发生爆炸（因在蒸馏残液中，有多硝基化合物存在，故不能将其过份蒸馏出来）。◆用旧的乙醚进行萃取操作，然后把由萃取液蒸去乙醚而得到的物质，放在烘箱里加热干燥时发生爆炸，烘箱的门被炸碎。◆将四氢呋喃进行蒸馏回收时，用剩下残液的同一烧瓶蒸馏数次，即发生爆炸（因生成乙醚和四氢呋喃的过氧化物之故）。◆当拔出 30%浓度的过氧化氢试剂瓶的塞子时，常会发生爆炸。◆用过氧化氢制氧气的过程中，当加入二氧化锰时，剧烈地发生反应，致使烧瓶破裂。

3.3 爆炸品

爆炸品包括：

[火药] 黑色火药、无烟火药、推进火药（以高氯酸盐及氧化铅等为主要药剂）。

[炸药] 雷汞、叠氮化铅、硝铵炸药、氯酸钾炸药、高氯酸铵炸药、硝化甘油、乙二醇二硝酸酯、黄色炸药、液态氧炸药、芳香族硝基化合物类炸药。

[起爆器材] 雷管、实弹、空弹、信管、引爆线、导火线、信号管、焰火。

这类物品在我们实验室基本不用，这里略过。

4. 有毒物质

实验室中大多数化学药品都是有毒物质。通常，进行实验时，因为用量很少，除非严重违反使用规则，不会由于一般性的药品而引起中毒事故。但是，对毒性大的物质，倘若一旦用错就会发生事故，甚至会有生命危险。因此，在经常使用的药品中，对于危险程度大的物质，必须遵照有关的规定进行使用。下表为有毒物质的分类。

表 5 有毒物质的分类

分类	特点	示例
毒气	容许浓度在 200mg/m ³ (空气)以下的气体	光气、氰化氢等
剧毒物	口服剂量为每 kg 体重 30mg 以下的物质	氰化钠、汞
毒物	口服致命剂量为每 kg 体重 30—300mg 的物质	硝酸、苯胺等

4.1 毒气

毒气包括下列气体：

[容许浓度在 0.1 毫克/米³（空气）以下的毒气] 氟气、光气、臭氧、砷化氢、磷化氢。

[容许浓度在 1.0 毫克/米³（空气）以下的毒气] 氯气、肼、丙烯醛、溴气。

[容许浓度在 5.0 毫克/米³（空气）以下的毒气] 氟化[⊙]氢、二氧化硫、氯化氢、甲醛。

[容许浓度在 10 毫克/米³（空气）以下的毒气] 氰化氢、硫化氢、二硫化碳。

[容许浓度在 50 毫克/米³（空气）以下的毒气] 一氧化碳、氨、环氧乙烷、溴甲烷、二氧化氮、氯丁二烯。

[容许浓度在 200 毫克/米³（空气）以下的毒气] 一氯甲烷。

使用时务必注意：

1. 当被上述毒气中毒时，通常发生窒息性症状。毒性大的毒气还会腐蚀皮肤和粘膜。
2. 一吸入浓度大的毒气，瞬间即失去知觉，因而往往不能跑离现场。
3. 容许浓度低的毒气，要特别注意。即使很微量的泄漏也不允许。要经常用气体检验器检测空气中毒气的浓度。

防护方法：

处理毒气时，要准备好或戴上防毒面具。

事故例子

- ◆误认为充有氯气的钢瓶空了，但当打开阀门时，喷出大量氯气而中毒。
- ◆将丙烯与氨的混合气体进行加压反应的过程中，发现阀门有少量漏气。在修理过程中，泄漏增大，以致不能进行修理并中毒（在加压情况下进行修理很危险）。
- ◆于自制的容器中填充氨气，用帆布包裹，在搬运过程中，由于容器的焊缝破裂，冲出氨气而冻伤。并且，呼吸器官也受到损害。
- ◆直接闻到溶解在反应生成物中未起反应的氨的臭味而摔倒、受伤。
- ◆长时间吸入氯气、硫化氢及二氧化硫等的低浓度气体后，心情烦躁，并感到头痛、恶心。

4.2 毒物、剧毒物及其它有害物质

使用时务必注意：

1. 因为有毒物质能以蒸气或微粒状态从呼吸道被吸入，或以水溶液状态从消化道进入人体，并且，当直接接触时，还可从皮肤或粘膜等部位被吸收。因此，使用有毒物质时，必须采取相应的预防措施。
2. 毒物、剧毒物要装入密封容器，贴好标签，放在专用的药品架上保管，并做好出纳登记。万一被盗窃时，必须立刻报告导师。

3. 在一般毒性物质中，也有毒性大的物质，要加以注意。
4. 使用腐蚀性物质后，要严格实行漱口、洗脸等措施。
5. 特别有害物质，通常多为积累毒性的物质，连续长时间使用时，必须十分注意。

防护方法

使用有毒物质时，要准备好或戴上防毒面具及橡皮手套，有时要穿防毒衣。

事故例子：

使用氰化钾后，在拿茶碗喝茶时，不知不觉的把沾到手上的氰化钾吞食了。约经过半分钟，眼睛眩晕发黑，产生“氰酸钾”中毒症状，同时很快失去知觉。附近的同事发现后，立刻把他送到医院进行洗胃才得救。