

小・中学校

理科薬品管理及び取扱いの手引

福岡県教育委員会

は じ め に

児童・生徒にとって、理科の授業が楽しいのは、探究活動の中で、自然のしくみが明らかになったり、変化のきまりを見い出したりするからである。

この探究活動の中心をなすものが、観察・実験である。今回の学習指導要領の改訂でも観察・実験は益々重視されている。しかし、日常の理科の授業で観察・実験が十分に行われているとは限らない。その原因の一つは、教師自身が薬品の取扱い方や実験器具の操作に自信がなく、観察・実験をうとましく感じたり、日々の多忙さに追われて、観察・実験の準備が間に合わなかったりすること等が考えられる。

また、学校で行われる観察・実験においては、万が一にも事故があってはならない。しかし、残念なことに、事故は少なくない。しかも、その事故の多くは、基本的な注意を怠ったとか、基本的操作の誤りによって起こっている。

さらに、環境汚染が問題になっている今日、実験に使用した後の廃液を垂れ流すなどは許されるはずもない。

これらの問題を解決するためには、教師自身が観察・実験の基本的事項を的確に体得し、安全に対する認識を明確にすることが大切である。そこで、教師が観察・実験は安心してできるという自信をつけ、観察・実験を多く取り入れた授業を展開し、児童・生徒が科学する喜びを味わえる理科学習を創造していくことを願って、この手引書を作成した。

また、この手引書は、忙しい理科担当教師のために、なるべく多くの図表を入れ、視覚的に理解しやすいようにした。

そして、第一章は、薬品の取扱いや実験器具の操作について、どんなことを基本的に把握しておく必要があるかを述べ、詳しくはどこを見ればよいかを示し、第2章で薬品の管理と廃棄処理について、第3章では、理科実験の事故防止及び安全指導について、詳しく述べている。また、参考資料として、関係法令や関係通知及び判決例等を第Ⅲ章に示している。

薬品の取扱いや観察・実験の基本的事項は、一朝一夕で習得出来るものではない。新任の教師からベテランの理科主任に至るまで、理科の授業の前に、この手引書を開き、十分活用されることを期待するものである。

目 次

はじめに

第1章 学校における薬品管理の基本

1 薬品取扱い上の基本的配慮事項	3
(1) 薬品の「購入」時における配慮事項	3
(2) 薬品の「保管」における配慮事項	3
(3) 薬品の「使用(実験中)」における取扱いの配慮事項	4
(4) 薬品の「廃棄処理」時における取扱いの配慮事項	4
(5) その他、清掃、焼却、給食、浄化槽等への配慮事項	4
2 薬品分類と取扱い	5
(1) 毒物・劇物	5
(2) 危険物	6

第2章 薬品の管理と廃棄処理

1 小・中学校の教育課程において使用する薬品	9
2 よく使われる薬品の取扱いの解説	14
(1) 薬品の性質及び留意点	14
(2) 法令による危険な物質	25
ア 危険な薬品の一般的な注意	25
イ 危険な物質とは	25
ウ 小・中学校で使用される危険な物質	26
エ 小・中学校で購入をさげたい危険な物質	26
オ 危険な薬品の使用についての留意点	27
3 薬品管理及び保管	29
(1) 薬品在庫の把握	29
(2) 薬品保管上の分類	31
(3) 薬品の管理と保管	34
ア 理科薬品庫についての配慮事項	34
イ 薬品棚における薬品配置上の留意点	35

ウ ラベルの書き方	36
4 廃棄物・廃液の処理	37
(1) 毒物・劇物の廃棄処理法	37
(2) 危険物の処理	42
(3) 混合危険物の処理	43
(4) 回収と再利用	43
(5) 廃品や破損物の処理	44

第3章 理科実験の事故防止対策及び安全指導

1 教師の取るべき事故防止対策	45
(1) 実験の計画と準備	45
(2) 事故発生時に備え、理科室や準備室に 常備するものと取扱い上の留意点	45
2 児童・生徒の安全指導	47
(1) 実験中に厳守させること	47
(2) 事故防止のための基本的実験操作	48
ア 加熱	48
イ 混合	52
ウ ガラス器具の取扱い	53
3 危険を伴いやすい実験と配慮事項	54
(1) 水素の実験	54
(2) 酸素の実験	56
(3) アンモニアの発生と噴水実験	58
(4) 炭酸水素ナトリウムの分解、酸化銅の還元実験	58
(5) 薬品取扱い上の注意	59
4 事故発生時の処置	60
(1) 事故が起きた場合の一般的処置	60
(2) やけどの応急処置	61
(3) 外傷の応急処置	61
(4) 薬品が皮膚についた場合の応急処置	62
(5) 薬品が目に入った場合の応急処置	62

(6) 薬品を吸い込んだり、飲み込んだりした場合の応急処置	63
(7) 事故発生時の連絡先	63

第4章 参考資料

1 薬品管理及び取扱いに関する法令	64
(1) 毒物及び劇物取締法	64
(2) 毒物及び劇物取締法施行令	66
(3) 消防法	67
(4) 薬事法	67
(5) 学校保健法	68
(6) 学校保健法施行規則	68
2 通知等	69
(1) 県教育委員会通知	69
(2) 文部省通知	71
(3) 理科教育に関する事件の判決例	75
(4) 様式例1 薬品受払簿（理科薬品台帳）	77
(5) 様式例2 薬品受払簿（理科薬品台帳）	79
(6) 様式例3 理科薬品及び理科室の管理状況チェック票	81
(7) 様式例4 理科薬品及び理科室の管理状況チェック票	83

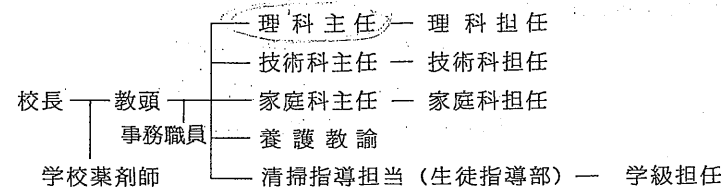
第1章 学校における薬品管理の基本

学校では、理科の実験だけでなく、いろいろな機会に薬品が使用されており、いろいろな場所にいろいろな薬品が保管されている。薬品の管理については、全教師が薬品使用の場所、保管場所を把握し、校長を中心に組織的に管理するとともに、学校薬剤師と密接な連絡をとり、必要に応じて指導と助言を受ける必要がある。

また、薬品管理に関しては、薬品保管にだけ目が行きがちであるが、「購入」から「保管」、「使用（実験中）」、「廃棄処理」までの全過程に注意を払い、その時々での取り扱いの留意事項をしっかりと認識し、的確に取り扱い、事故防止に努めなければならない。この場合、校長及び薬品を扱う教師は、毒物及び劇物取締法等の法令についても知っておく必要がある。

さらには、事故が発生した場合の対応をどうするか、災害時の非難方法と同様、全教師が理解しておき、事故発生時の対応が遅れないようにしておかなければならない。以下、学校における薬品管理上認識しておくべき基本事項を示す。

○ 学校における薬品管理組織（例）



○ 薬品使用の場所及び主な薬品等

1 教科等の授業

- 理科（理科実験薬品）
- 技術（シンナー、ボンド等）
- 家庭（家庭科実験薬品、みりん等調味料、洗剤等）

2 保健室（救急薬品）

3 清掃（落書き消し用シンナー、ベンジン、洗剤等）

○ 薬品保管場所

- 1 理科準備室
- 2 技術科準備室
- 3 家庭科準備室
- 4 保健室
- 5 その他

○ 知っておきたい薬品管理に関する法令

〔P 64 「薬品管理及び取扱いに関する法令」参照〕

- 1 毒物及び劇物取締法
- 2 毒物及び劇物取締法施行令
- 3 消防法
- 4 薬事法
- 5 学校保健法
- 6 学校保健法施行規則

○ 知っておきたい事故発生時の応急処置

〔詳しくは 60 ページ「事故発生時の処理」参照〕

- 1 切り傷
- 2 火傷
- 3 薬品による事故
 - ① 皮膚についた時
 - ② 目に入った時
 - ③ 飲んだ時
 - ④ 気体を吸い込んだ時

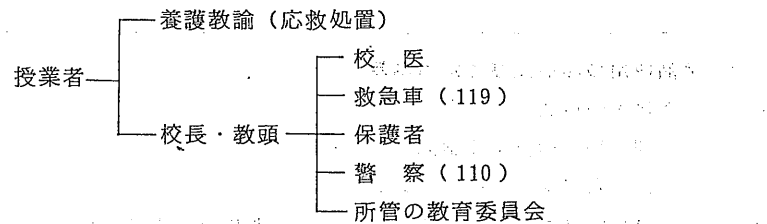
○ 事故発生時の連絡先

〔詳しくは 63 ページ「事故発生時の連絡先」参照〕

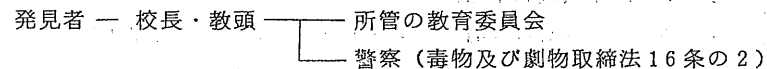
※ 校長・教頭に速やかに連絡し、事故内容・程度、応急処置について報告し、以後の対応について判断をおおぐ。

1 実験による事故

※ 事故内容・程度によって必要に応じて速やかに連絡する。



2 薬品等の盗難



1 薬品取扱い上の基本的な配慮事項

(1) 薬品の「購入」時における配慮事項

〔詳しくは 29 ページ「薬品在庫の把握」参照〕

- ① 必要以上に大量に購入しない。変質しやすい試薬は買いためをしないこと。
- ② 危険な薬品はなるべく購入しないようにする。使用する機会の少ない薬品は割高でも少量購入する。
- ③ 高純度になるほど高価になるので、目的に応じた規格のものを購入する。日用品や工業用試薬で十分なことがある。
- ④ 注文する際には、試薬の名称、規格、数量をはっきりさせる。
- ⑤ 次の使用を考えて、不足しそうなら早めに注文しておく。
- ⑥ 購入したら、試薬びんに購入年月日を書き入れ、薬品台帳に記入する。
- ⑦ 最低、学期に 1 度は、台帳と照らし合わせて、現有数量の確認を行う。
- ⑧ 学校事務を通して購入する。

(2) 薬品の「保管」における配慮事項

〔詳しくは 34 ページ「薬品の管理と保管」参照〕

- ① 薬品類は、その特性、種類などに従った適切な方法で保管する。
- ② 危険な薬品は、薬品名と危険の種類をはっきり表示し、消防法、毒物及び劇物取締法、同施行令の定めによる貯蔵保管をする。
- ③ 薬品台帳を備え、時期を決めて在庫状況を調べるとともに、容器の破損、薬品漏れ、変質、ラベルなどに注意した点検を行う。
- ④ 薬品類は実験台上などに放置せず、薬品戸棚などに保管する。
- ⑤ 薬品戸棚、薬品庫などは必ず施錠し、施錠のできる準備室等におく。
- ⑥ 薬品戸棚、薬品庫、容器等は地震動などによる転倒、転落の防止策を講じておく。

(3) 薬品「使用（実験中）」における取扱いの配慮事項

〔詳しくは47ページ「児童・生徒の安全指導」及び54ページ「危険を伴いやすい実験と配慮事項」参照〕

- ① 毒性、危険性の高い薬品については、事前にその性質を調べ、正しい取扱いや防護手段、応急処置法を身につけておく。
- ② 有毒な薬品はできるだけ少量だけ使用し、使用後も環境汚染を防ぐように処理の仕方に配慮する。
- ③ 児童・生徒用は、希釈して使用する場合、希釈を済ませ、小分けして渡す。
- ④ 必ず予備実験を行い、発熱、気体発生、沸騰、発火等、実験中に起こりうる全ての事象を把握し、児童・生徒にそのことに注意させて実験させる。
- ⑤ 気体発生時には、換気に注意する。必要以上に気体を発生させない。
- ⑥ 薬品を扱う場所には、消火器を近くに置いておくことが望ましい。

(4) 薬品の「廃棄処理」時における取扱いの配慮事項

〔詳しくは37ページ「廃棄物・廃液の処理」参照〕

- ① 実験後の廃液は、自然排水の地域はいうに及ばず、下水道が整備されている所でも、不用意に直接流しに捨ててはいけない。
- ② 廃液から回収できる薬品はできるだけ回収して再利用する。
- ③ やむを得ず使用した毒劇物については、毒物及び劇物取締法第15条の2（廃液）及び同施行令第40条（廃液の方法）に従って処理する。
- ④ 危険物の廃棄については、特に混合危険の発生に留意し適当な方法で処理する。

(5) その他、清掃、焼却、給食、浄化槽等への配慮事項

- ① 塩素系洗剤は浄化槽の微生物を殺し、浄化槽の機能を低下させるので水洗便所を持つ学校では使用してはならない。
- ② 塩素系洗剤は混合させると有毒な塩素ガスを発生する場合があるので、種類の異なる洗剤を同時に使用してはならない。
- ③ ボンド等引火性物質が付着している物を焼却する場合、飛散し、着衣等に着火しないよう十分注意すること。
- ④ 給食の飲食物の中に、理科準備室等から持ち出した薬品を混入する事件が発生している。飲食物に異臭、変色等がみられる場合は、食べるのを中止させ、その原因を十分調べること。
- ⑤ 飲用水槽には、児童・生徒が近寄れないよう管理し、異物混入が絶対ないよう配慮すること。

2 薬品分類と取扱い

薬品の分類の方法にはいろいろあるが、ここでは、薬品保管及び取扱い上、特に配慮すべき毒物、劇物等の有毒性物質、発火物、引火物、混合危険物等の危険な物にどんな物質があり、それらの保管及び取扱い上の配慮事項を述べることにする。

なお、薬品の保管上の分類については、31ページ「薬品保管上の分類」を参照されたい。

(1) 毒物・劇物

毒物・劇物とは、「毒物及び劇物取締法」と「毒物・劇物指定令」で定められたものをいう。

小・中学校において使用されたり、実験中に発生したりする可能性のある主な有毒性物質を次に示す。

毒物

・水銀 ・水銀化合物 ・ネスラー試薬

劇物

・塩酸（10%以下を除く） ・硫酸（10%以下を除く）
・硝酸（10%以下を除く） ・水酸化ナトリウム（5%以下を除く）
・水酸化バリウム ・水酸化カリウム（5%以下を除く）
・アンモニア水（10%以下を除く） ・過酸化水素水（6%以下を除く）
・一酸化鉛 ・塩化亜鉛 ・塩化バリウム ・塩素酸カリウム
・塩素酸ナトリウム ・酢酸鉛 ・重クロム酸カリウム ・硝酸銀
・硝酸銅 ・硫酸銅 ・金属ナトリウム
・フェノール ・ホルマリン ・ヨウ素 ・クロロホルム
・メタノール

有毒ガス

・塩素 ・二酸化イオウ ・アンモニア ・一酸化炭素 ・臭素

※ 毒物・劇物についての留意事項

- ア 毒物使用の実験は十分検討し、是非必要なものに限定すること。
- イ 毒物・劇物は、特に厳重に保管・施錠し、薬品台帳により確実に出納し、使用量及び現在量を明確にしておくこと。
- ウ 毒物・劇物の容器は堅牢なものでなければならない。また、飲食物の容器として、通常使用されるものを使用してはならない。
- エ 毒物・劇物を保管する容器並びに、これを貯蔵する毒・劇物庫には、定められた表示をしなければならない。
- オ 児童・生徒に渡した毒物・劇物は、その実験目的に完全に使用されることを確認すること。家庭実験等として児童・生徒に持ち帰らせるようなことは許されない。
- カ 毒物・劇物は下水道が完備していても下水に流してはならない。実験後の廃液は回収して適切な方法で処理しなければならない。

(2) 危険物

ここでいう危険物とは、「消防法」で定める発火性または引火性物質を指している。いうまでもなく火災予防を主眼としている。

消防法に定められている危険物のうち小・中学校において使用される可能性のある物質を次に示す。

種 別	物 質 名	一般的性質	取扱い上の注意・管理
第1類 強酸化物 〔酸化剤〕	<ul style="list-style-type: none"> ・塩素酸カリウム ・塩素酸ナトリウム ・過酸化水素水 ・硝酸カリウム ・硝酸ナトリウム ・硝酸銀 ・過マンガン酸カリウム 	<p>一般に不燃物質であるが、酸化剤であって、過熱・衝撃、摩擦等により、分解し、酸素を放出しやすい。このとき可燃物と混合していると爆発することがある。</p>	<p>可燃物との接触もしくは混合、分解を促す物品との接近。又は過熱・摩擦をさける。アルカリ金属の過酸化物は水との接触をさける。</p>

第2類 可燃性物質 〔可燃性固体〕	<ul style="list-style-type: none"> ・赤リン ・イオウ ・マグネシウム (リボン、粉) ・鉄 粉 ・銅 粉 	<p>比較的低温で着火しやすい可燃性物質である。しかも燃焼速度が早く、有毒ガスを発生するものもある。</p>	<p>酸化剤との接触をさけ、炎、火花、高温体との接近または過熱をさける。金属粉は水又は酸との接触をさける。</p>
第3類 禁水性物質 〔注水発火性固体〕	<ul style="list-style-type: none"> ・金属ナトリウム ・炭化カルシウム ・生石灰 	<p>水と反応して、発熱したり可燃性ガスを発生して燃焼・爆発する。</p>	<p>禁水性危険物で、水との接触をさける。</p>
第4類 引火性物質 〔引火性有機物質〕	<ul style="list-style-type: none"> ・エーテル ・ベンジン ・ベンゼン ・アセトン ・酢酸エステル類 ・アルコール類 ・灯油 ・動植物油 	<p>常温で液状である可燃性液体類であるが、爆発しやすく、きわめて引火しやすい。</p>	<p>炎、火花、高温体との接近をさけるとともにみだりに蒸気を発生させない。</p>
第5類 爆発物	<p>小・中学校では普通扱わない。</p>	<p>可燃性物質で、かつ、酸素含有物質である。</p>	<p>炎、火花、高温体との接近、過熱、衝撃、摩擦をさける。</p>
第6類 強酸類	<ul style="list-style-type: none"> ・濃硫酸 ・濃硝酸 	<p>水との接触により発熱する。</p>	<p>可燃物や分解を促す物質との接触をさける。</p>

学校で保有する危険物の種類とその量は極めて少量（ほぼ指定量の1/100～1/5000）であるので、法規上からは次に示す「少量危険物の貯蔵と取扱い基準 — 火災予防条例」の技術上の基準によらなければならない。〔67ペー

参考資料（法令「少量危険物の貯蔵と取扱い基準 — 火災予防条例」参照）

※ 危険物についての留意事項

- ア 容器並びに保管戸棚には危険物の表示をすること。
- イ 薬品台帳に基づき、定期的に保有量を確認すること。
- ウ 危険物庫の近くでは、みだりに火気を使用しないこと。
- エ 危険薬品を入れる容器は丈夫なもので、破損の心配のないものを選び、地震その他により転倒し、破損する等の危険のないよう配慮すること。
- オ 混載禁止の危険物は、それぞれ隔離して保管するよう配慮すること。

※ 混入をさげたい危険な物質

危険物は一箇所にまとめて普通物と区別するのがよいという意見もあるが、「危険物の規制に関する規則第46条」によって混載を禁止されているくらいであるから、それはかえって危険である。

右の表に混載が禁止されている危険物を示す。×印どうしを近くに保管することは危険である。

種類	第1類 酸化物	第2類 可燃性	第3類 禁水性	第4類 引火性	第5類 爆発物	第6類 強酸類
第1類		×	×	×	×	×
第2類	×		×	○	○	×
第3類	×	×		○	×	×
第4類	×	○	○		○	○
第5類	×	○	×	○		×
第6類	×	×	×	○	×	

第2章 薬品の管理と廃棄処理

1. 小、中学校の教育課程（クラブ活動等を含む）において使用する薬品

- 毒 — 毒物（指定）
- 劇 — 劇物（指定）
- 引 — 引火性をもつもの
- 爆 — 爆発性をもつもの
- 光 — 光にあてない方がよいもの

取扱い欄に示している内容

種類	解説番号	薬品名	小	中	取扱い	化学的性質の特徴	用途例
金	1	マグネシウムリボン	○	○	爆	禁水、腐食性	金属の燃焼
	2	マグネシウム粉末		○			〃
	3	アルミニウム（類）	○	○			水素発生、酸の性質
	4	亜鉛	○	○			水素発生、〃
	5	銅板	○	○			酸化、還元
	6	銅粉		○			〃
	7	鉄	○	○			酸化作用、磁力
	8	ステールウール	○	○			酸化作用
	9	ニッケル板	○	○			電極、イオン化
	10	鉛		○			イオン化傾向
	11	白金線		○			電極
	12	（水銀）	○	○			毒
非金属	13	イオウ	○	○	爆	可燃性	燃焼実験
	14	木炭粉	○	○		可燃性、吸湿性	酸化、還元
	15	炭素棒	○	○			電極
	16	赤リン		○	爆	可燃性、吸湿性	空気の成分（O ₂ ）
強酸	17	塩酸	○	○	劇	強酸、腐食性、吸湿性	CO ₂ 発生、H ⁺ イオン
	18	硫酸	○	○	〃	禁水（加水発熱）腐食性	水素発生、H ⁺ イオン
	19	硝酸	○	○	〃	酸化性、有害性、光変性	銅の反応、H ⁺ イオン

種類	解説番号	薬品名	小	中	取扱い	化学的性質の特徴	用途例
アルカリ	20	水酸化カリウム	○	○	劇	腐食性、潮解性	アルカリ溶液、中和
	21	水酸化ナトリウム	○	○	劇	加水発熱、潮解性	〃
	22	水酸化バリウム	○	○	劇	気体吸収	中和反応
	23	水酸化カルシウム	○	○		温度が高いと溶けにくい	CO ₂ 発生、石圧水
	24	石灰水	○	○			CO ₂ の検出
	25	アンモニア水	○	○	劇	腐食性、有毒性	いろいろな水溶液
酸化物	26	過酸化水素水	○	○	劇、光	酸化性、腐食性	O ₂ の発生
	27	二酸化マンガン	○	○	爆	酸化(可燃物混・爆発)	〃
	28	酸化銅	○	○			還元反応
	29	酸化カルシウム (生石灰)	○	○		加水発熱、吸湿	乾燥剤
	30	酸化水銀		○	毒	光変性	還元反応
塩化物	31	塩化カリウム	○	○			溶液、電解
	32	塩化ナトリウム	○	○			溶液、電解
	33	塩化バリウム	○	○	劇	腐食性	沈殿、中和
	34	塩化カルシウム	○	○		潮解性、気体吸収性	気体発生装置
	35	塩化亜鉛	○	○	劇	潮解性、加水発熱性	イオン化傾向
	36	塩化コバルト	○	○		〃	蒸散作用
	37	塩化アンモニウム	○	○		昇華	アンモニア発生
	38	塩化第一鉄		○		潮解性、NH ₃ 吸収	イオン化傾向
	39	塩化銅		○	劇	潮解性	イオン化傾向
	40	(塩化ストロンチウム)		○			炎色反応
炭酸塩	41	炭酸ナトリウム	○	○		風解性	溶液
	42	炭酸水素ナトリウム	○	○		弱アルカリ	〃
	43	大理石(石灰石)	○	○			CO ₂ 発生
	44	炭酸バリウム		○	劇		沈殿反応

種類	解説番号	薬品名	小	中	取扱い	化学的性質の特徴	用途例
硫酸塩	45	硫酸ナトリウム	○	○		風解性	異色反応、沈殿反応
	46	チオ硫酸ナトリウム	○	○		潮解性、O ₂ 吸収	溶解による体積変化
	47	ミョウバン	○	○			溶解度、再結晶
	48	硫酸銅	○	○	劇	腐食性、吸湿性	炎色反応、イオン化、再結晶
	49	硫酸亜鉛		○	劇	風解性	イオン化傾向
	50	硫酸鉄		○		風解性	イオン化傾向
	51	硫酸ニッケル		○		風解性、NH ₃ 吸収	イオン化傾向、メッキ
	52	(亜ニチオン酸ナトリウム)		○		揮発性、吸湿性	漂白、還元剤
硝酸塩	53	硝酸カリウム	○	○	爆	酸化性、加熱爆発	溶解度、再結晶
	54	硝酸ナトリウム	○	○	爆	酸化性、吸湿性	炎色反応、沈殿反応
	55	硝酸銀	○	○	劇	光変性	Cl ⁻ イオン検出
	56	硝酸銅		○	劇	酸化性、潮解性	炎色反応、アンモニア水の反応
無機物一般	57	ヨウ素	○	○	劇、光	腐食性、潮解性	デンプン反応、昇華
	58	ヨウ化カリウム	○	○	(劇薬)	吸湿性、光変性	〃
	59	過マンガン酸カリウム	○	○	爆、光	酸化性(可燃物混合不可)	酸化剤
	60	塩素酸カリウム	○	○	爆、劇	酸化性(〃)	酸素発生(熱分解)
	61	塩素酸ナトリウム	○	○	〃	〃	〃
	62	ホウ酸	○	○		多量は毒性あり	溶液、消毒用
	63	ホウ酸ナトリウム	○	○		風解性	防腐剤
	64	シリカゲル	○	○		吸湿性	乾燥剤
有機酸・油脂	65	酢酸	○	○		可燃性、腐食性	イオン化傾向、酸の性質
	66	クエン酸ナトリウム	○	○			ベネジクト液調製、飲料水
	67	ナタネ油	○	○			比熱測定、溶解度
	68	酢酸鉛		○	劇		イオン化傾向、鉛樹
	69	オレイン酸		○			分子の大きさ測定
	70	酒石酸		○			フューリング液の調整、ふくらし粉
	71	パラフィン		○			密封、防水

種類	解説番号	薬品名	小	中	取扱い	化学的性質の特徴	用途例
炭水化物・タンパク質	72	ブドウ糖	○	○		吸湿性	糖の検出
	73	砂糖	○	○		〃	分解(酸)、電解
	74	デンプン	○	○			ヨウ素反応、消化
	75	ジアスターゼ	○	○		吸湿性	消化(デンプン)
	76	ペプシン		○			消化(卵白)
	77	寒天末		○			カビの培養
	有機物一般	78	ナフタリン	○	○	引	可燃性、昇華性
79		コウボ	○	○			消化作用
80		ワセリン	○	○			密封(真空)サビ止
81		ホルマリン	○	○	劇、爆	爆(金属粉混加熱)、揮発性	防腐剤、消毒
82		グリセリン	○	○		吸湿性	比熱測定、プレパレート
83		パラジクロールベンゼン	○	○	引	昇華性	融点、沸点測定
84		ピロガロール		○		昇華性、光変性	O ₂ の吸収
85	(クロロホルム)	○	○	劇	揮発性(光→毒性)	麻酔剤	
引火物	86	ベンジン	○	○	引	揮発性(引43℃)	油脂溶剤
	87	灯油	○	○	引	揮発性(引30℃)	溶剤、燃料
	88	ベンゼン	○	○	引	揮発性(引-12℃)	溶剤
	89	メチルアルコール	○	○	劇、引	蒸発性(引7℃)	密度測定、燃料
	90	エチルアルコール	○	○	光	吸湿性(引13℃)	溶剤、プレパレート
	91	イソプロピルアルコール		○	引	揮発性(引13℃)	密度測定、プレパレート
	92	(エーテル)	○	○	爆	揮発性(引-45℃)	麻酔剤、分子運動
気体	93	酸素	○	○	爆	酸化性、爆(可燃物混)	燃焼
	94	チッ素	○	○			〃
	95	二酸化炭素	○	○			〃
	96	臭素		○	劇	腐食性、昇華性	拡散

種類	解説番号	薬品名	小	中	取扱い	化学的性質の特徴	用途例
色素・特殊試薬	97	酢酸カーミン	○	○	光	蒸発性	プレパレート染色
	98	メチレンブルー	○	○		光変性	〃
	99	リトマス(粉紙)	○	○			酸、アルカリ指示薬
	100	フェノールフタレイン	○	○		水に不溶	アルカリ指示薬
	101	メチルオレンジ	○	○		熱で分解する	酸、アルカリ指示薬
	102	B. T. B(粉、液)	○	○			〃
	103	ネスラー試薬	○	○	毒	微量でも反応する	アンモニア検出
	104	ヨウ素液	○	○		揮発性	デンプン反応
	105	ベネジクト液	○	○		ブドウ糖等の還元性	フーリング反応
	106	赤キャベツ液	○	○			酸、アルカリ指示薬
	107	サフラニン		○			細胞染色
108	フクシン		○			細胞染色	
109	カーミン		○			酢酸カーミン調整	
110	インジゴカーミン		○		酸素が多い(青色)	水中酸素の検出	
雑	111	蒸留水	○	○			溶媒
	112	中性洗剤	○	○			器具の洗浄
	113	ローソク	○	○			燃焼
	114	線香	○	○			燃焼、ブラウン運動
	115	脱脂綿	○	○			ろ過、栓
	116	ガラスウール	○	○			ろ過
	117	アスベスト	○	○		粉有害	絶縁体、断熱体
	118	プラスチック	○	○			器具材
	119	沸とう石		○			蒸留、分留
	120	(フェノール)		○	劇	特異臭、有害	防腐剤
	121	(ドライアイス)		○		CO ₂ 発生(昇華)	冷却

2. よく使われる薬品の取扱いの解説

(1) 薬品の性質及び留意点 ……○は解説番号……

① マグネシウム Mg

- 性質・粉末は危険物である(発火性固体)
 - ・空気中でも青白色の光と炎を上げて燃焼する。酸素中とはとくに激しく反応する。
 - ・酸と激しく反応し、発熱する。(水素の発生)(アルカリには安定)
- 危険性・酸化剤が混入すると爆発することがある。
 - ・多量の燃焼や濃酸の反応は危険である。
- 留意点・多量の粉末を保管しない、酸の近くに保管しない。

② アルミニウム Al

- 性質・粉末は危険物である(発火性固体)
 - ・空気中で酸化アルミニウムの被膜を作り内部を保護する。被膜がとれると激しく反応する。
 - ・両性元素で、酸にもアルカリにも反応し水素を発生する。
- 危険性・粉末は酸化剤が混入すると発火又は爆発することがある。
- 留意点・簡単な実験の場合は家庭用アルミホイルが安全である。

④ 亜鉛 Zn

- 性質・粉末は危険物である(発火性固体)
 - ・湿った空気中や水中は塩基性炭酸塩の被膜を作り内部を保護する。酸にもアルカリにも溶ける両性金属である。
- 危険性・粉末は発火性固体で危険、空気との混合物は爆発性がある。
- 留意点・板状、粒状、葉状のものは危険性がないので、これを使用する。

⑥ 銅 Cu

- 性質・粉末は危険物である(発火性固体)
 - ・空気中では表面に酸化第一銅の被膜ができる。
 - ・水や二酸化炭素の作用で緑色の塩基性炭酸銅(ろくしょう)ができる。
- 危険性・粉末は危険性があり、ろくしょうは有毒である。
- 留意点・銅の反応物は銅イオンを生じるため、ほとんど劇物である。従って廃液は下水に流さずに廃液だめ容器(ポリ容器)を準備し、これにためるようにする。

⑦ 鉄 Fe

- 性質・粉末は危険物である(発火性固体)
 - ・水分と反応し赤さび(酸化鉄)をつくり、自触的に酸化を進める。
- 危険性・粉末は発火性固体で、火気には注意する。(スチールウールも含)
- 留意点・簡単な実験の場合は鉄くぎ、はり金、スチールウールを使うと経済的である。

⑩ 鉛 Pb 毒物性

- 性質・鉛は表面が酸化鉛になりやすく、内部を保護する。
- 危険性・鉛の化合物は鉛イオンを出し、きわめて有毒である。
- 留意点・食器類には鉛の顔料を使っているものは危険であるから注意する。

⑫ 水銀 Hg 毒物

- 性質・常温では液体で他の金属を溶かし、アマルガムを作る。(Mn、Cr、Fe、Ni、Ptは溶けない)
- 危険性・常温でもたえず蒸発しているので、吸入しないようにする。
- 留意点・水銀は皮膚から侵入するので、手で触れないようにする。
 - ・イオウとは反応しやすいので、保管に留意する。

⑬ イオウ S 爆発性

- 性質・黄色のもろい固体で、温度によって種々の同素体をつくる。
- 危険性・発火しやすく、燃えると二酸化イオウの有毒ガスを発生する。
- 留意点・多量の保管は危険であるから、少量にしておく。

⑰ 塩酸 HCl 劇物(10%以下を除く)

- 性質・濃塩酸36%(1.2N)で市販され、無色透明、刺激性の強い塩化水素を発生している。
 - ・これが空気中の水分にふれ発煙し、金属を侵す。
- 危険性・強酸性、有害性で皮膚を侵すので蒸気は吸わないようにする。
 - ・36%—1.2Nをそのまま使用してはいけない。
- 留意点・蒸留水でうすめて使用する(3N~4N)
 - ・金属、アルカリとは離して保管する(冷暗所)
 - ・皮膚や衣服についたときは多量の水で洗い流す。
 - ・開栓時は塩化水素の蒸気が吹き出すので注意する。

- ⑮ 硫酸 H_2SO_4 劇物（10%以下を除く）
- 性質
 - ・濃硫酸は強酸で、危険物である。
 - ・無色透明無臭、粘り気のある重い液体で、吸湿性、脱水作用が強い。（有機物を炭化させる。）
 - ・水に溶かすとき著しく発熱する。（混合比1：1が最大）
 - 危険性
 - ・皮膚につくと脱水性により激しい火傷をおこす。
 - ・酸化塩との反応で発熱、発火することがある。
 - 留意点
 - ・希釈するときは、水に濃硫酸をよく攪拌しながら、少しずつ加え、液の温度が高くなるように注意する。
 - ・肉厚容器は発熱で破損することがあるので注意する。
 - ・希硫酸でも水分が蒸発して液は濃くなる。
- ⑯ 硝酸 HNO_3 劇物（10%以下を除く）
- 性質
 - ・光や熱によって分解しやすい。
 - ・酸化作用が強く、可燃物と接触すると発火する場合がある。
 - ・タンパク質に作用し、黄変させる。
 - 危険性
 - ・銅とも激しく反応し、有毒ガスを発生する。
 - ・希硝酸でも金属とはげしく反応するので、使用量に注意する。
 - 留意点
 - ・日光の当たらない所に保管する。
 - ・皮膚につけないようにする。
- ⑰ 水酸化カリウム KOH 劇物（5%以下を除く）
- 性質
 - ・水溶液は強いアルカリ性を示す。
 - ・タンパク質を溶かすので、手に触れるとぬるぬるする。
 - ・空中の水分を吸収して溶ける（潮解性）
 - 危険性
 - ・強アルカリを示すので、皮膚や衣服につかないようにする。
 - ・目に入ると失明のおそれがある。
 - 留意点
 - ・空中の CO_2 を吸収して変質するので、栓や保管に注意する。
- ⑱ 水酸化ナトリウム $NaOH$ 劇物（5%以下を除く）
- 性質
 - ・白色粒状で市販されており、水に溶かすと発熱する。
 - ・潮解性があり自然に溶ける。
 - 危険性
 - ・強アルカリで、皮ふにつくと侵す。
 - ・多量の水酸化ナトリウムを溶かすと激しく発熱する。
 - ・目に入ると失明のおそれがある。
 - 留意点
 - ・ガラスを侵すのでガラス栓がとれなくなる（ゴム栓をする。）

- ⑲ 水酸化カルシウム $Ca(OH)_2$
- 性質
 - ・白色の粉末、水にわずかに溶ける。（強アルカリ性）
 - ・二酸化炭素と反応し、白濁する。（ CO_2 の検出液）
 - 危険性
 - ・目に入ると失明のおそれがある。
 - 留意点
 - ・二酸化炭素の検出液（石灰乳をつくり、上澄液を用いる。）
 - ・大きなビンに作っておき、なくなると水を補給する。
- ⑳ アンモニア NH_3 劇物（10%以下を除く）
- 性質
 - ・市販されているものは28%アンモニア水
 - ・刺激臭の液体で常にアンモニアガスを発生する。
 - 危険性
 - ・臭気は呼吸困難をおこすことがある。
 - ・酸と混ぜると突沸する。とくに硝酸との混合は注意する。
 - 留意点
 - ・たえず気化するので密栓に注意する。
 - ・ヨウ素、水銀との反応は危険物を発生する。
- ㉑ 過酸化水素水 H_2O_2 劇物（6%以下を除く）36%以上危険物
- 性質
 - ・不安定な化合物で、除々に分解して酸素を発生させ水に変わる。
 - 危険性
 - ・濃い液は皮膚を侵すので注意する。（白くなる）
 - ・可燃物、金属の粉と接すると爆発することがある。
 - 留意点
 - ・35%以上は冷暗所に二重容器にして保管する（ビニール袋）
 - ・可燃物、触媒、金属等とは隔離しておく。
 - ・35%以上は酸素の出る穴をあけておく。6%以上は子どもに扱わせないようにする。
- ㉒ 二酸化マンガン MnO_2 爆発性
- 性質
 - ・酸素発生の触媒として使用される。
 - 危険性
 - ・有機物、塩素酸カリなどとの混合は爆発することがある。
 - 留意点
 - ・粒状と粉末とがあるが、粉末は炭素とまちがえやすく事故を発生させることがある。
 - ・酸素発生に使用したものは回収して、何回も使用できる。
- ㉓ 酸化カルシウム CaO
- 性質
 - ・水と反応して発熱する。
 - 危険性
 - ・目に入ると失明のおそれがある。
 - 留意点
 - ・空中の水分を吸収し、発熱して火災の原因となる。

- ③⑩ 酸化水銀 HgO 毒物
- 性質 ・熱によって分解し、酸素を発生する。
・光によって変質する。
 - 危険性 ・有毒ガスを発生する。
 - 留意点 ・光変性があるので、冷暗所に保管する。
- ③⑪ 塩化ナトリウム NaCl
- 留意点 ・家庭用の食卓塩は炭酸マグネシウムを少量含んでいるので、水溶液がアルカリ性になることがある。
・水溶液が中性を示すには、加熱したものを使う。
- ③⑫ 塩化バリウム $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 劇物
- 性質 ・硫酸イオンと反応させると白色沈殿を生じる。
・水溶液はほぼ中性を示す。
 - 危険性 ・毒性をもつので注意する。
 - 留意点 ・密閉容器に保管する。
・皮膚や衣服につけない。
- ③⑬ 塩化コバルト $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
- 性質 ・暗赤色の結晶で、極めて潮解性が大きい。
・約 110°C に熱すると青色の無水物になる(湿った空中は赤)
 - 留意点 ・塩化コバルト紙はデシケーターかシリカゲルを入れた広口ビン等に密栓し、保管する。
- ③⑭ 塩化アンモニウム NH_4Cl
- 性質 ・アルカリと混ぜて加熱するとアンモニアが発生する。
・水溶液は弱酸性を示す。
・昇華性がある。
- ③⑮ 塩化銅 $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 劇物
- 性質 ・潮解性がある。
・硝酸銀液と反応し、白色沈殿を生じる。
 - 危険性 ・有毒の銅イオンをもつ。
- ③⑯ 炭酸水素ナトリウム NaHCO_3
- 性質 ・熱すると二酸化炭素を発生する(炭酸ナトリウムに変わる)
・水に溶けにくい(弱アルカリ性)
 - 留意点 ・ふくらし粉の中には他の物質も含まれている。

- ④⑥ チオ硫酸ナトリウム $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$
- 性質 ・水に溶けやすく潮解性があり、溶解するとき熱を発生する。
・還元性が強く、空中にさらすと徐々に酸化し、硫酸になる。
・ハロゲン(塩素、臭素、ヨウ素)廃液の中和剤に用いる。
- ④⑦ ミヨウバン $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$
- 性質 ・カリミヨウバンのことであり、加熱すると白色の粉末に変わる。
・濁水に加えると沈殿速度をはやめる浄水作用がある。
・無水物は吸湿性をもつ。
- ④⑧ 硫酸銅 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 劇物
- 性質 ・青色の結晶で、熱すると 110°C で4分子、 250°C で5分子の結晶水を失う。無水物は白色粉末となる。
・吸湿性が強く、水分を吸って青色に変わる。
 - 危険性 ・毒性が強く、皮膚や衣服につけない(150 mg程度で嘔吐を生ず)
 - 留意点 ・廃液は回収して、処理するようにする。
・保管には十分注意する。
- ④⑨ 硝酸銀 AgNO_3 劇物
- 性質 ・酸化性、腐食性があり、光によって変質する。
 - 危険性 ・有毒性をもつ(微量 0.03 g 程度で危険)
 - 留意点 ・光によって変質するので、冷暗所に保管する。
・毒性が強いので、皮膚や衣服につけないように注意する。
- ④⑩ ヨウ素 I_2 劇物
- 性質 ・黒紫色の金属光沢があり、特異臭をもつ結晶
・加熱すると昇華し、紫色の蒸気となる。
・アルコールやヨウ化カリウムによく溶ける(ヨウ素液)
 - 危険性 ・腐食性もち、有毒である。
・手につくと褐色になり、蒸気を吸入すると粘膜がおかされ、めまいや頭痛をおこす。
 - 留意点 ・密栓して、冷暗所に保管する(潮解性)
・廃棄するときは、チオ硫酸ナトリウムで還元して水に流す。
・皮膚に付着したときもチオ硫酸ナトリウム液で洗う。

- ⑤⑨ ヨウ化カリウム KI (劇薬)
- 性質 ・白～無色の結晶で吸湿性がある。
・光や二酸化炭素などによってヨウ素を遊離し、黄色になる。
 - 留意点 ・不純物の混入をさけ、密栓し、空気や光を避ける。
- ⑥⑩ 塩素酸ナトリウム $NaClO_3$ 劇物
- 性質 ・強い酸化作用を有する。
 - 危険性 ・有機物、イオウなどと混ぜたものを加熱すると爆発する。
 - 留意点 ・潮解性があるので保管に注意する。
- ⑥⑫ ホウ酸 H_3BO_3
- 性質 ・無色の鱗片状結晶、温水によく溶ける。
・最も弱い酸の一つで、殺菌作用がある。
 - 留意点 ・洗眼液として常備するときは、煮沸した純水を用いる。
・水道水を用いるとコロイド性浮遊物ができる。
・致死量、大人10g、子供5g程度であるから取扱いに注意する。
- ⑥⑬ 酢酸 CH_3COOH 危険物(引火性物質)
- 性質 ・特異刺激臭をもつ無色透明の液体、純粋なものは冬に凍る。
(氷酢酸)
・水によくまざり、弱い酸性を示す。(食酢の成分)
 - 危険性 ・引火点は41℃、淡い炎で燃えるので、火気に注意する。
 - 留意点 ・濃酢酸は皮膚を侵す。衣服の腐食性も大きいので注意する。
- ⑦⑬ 砂糖 $C_{12}H_{22}O_{11}$
- 性質 ・白色の結晶で水によく溶ける。
・甘味があるが、還元性はない(ブドウ糖は還元性を有する)
・希酸により加水分解し、ブドウ糖、果糖となり還元性をもつ。
- ⑦⑭ デンプン $(C_6H_{10}O_5)_n$
- 性質 ・白色光沢で無味無臭の粒、植物によって固有の形をする。
・可溶性デンプン_nは数万個になる。アルコールに溶けない
(片栗粉など)
・ヨウ素試液で青紫色になる。(天然のものは深い色)
加熱すると色は消えるが、冷却すると再現する。
(モチ米のデンプンは赤紫色になる)

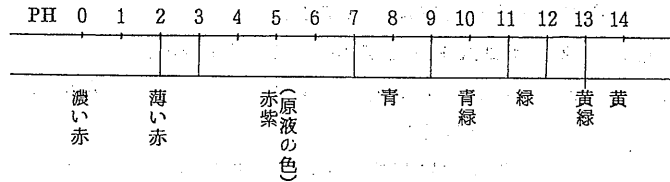
- ⑦⑮ ナフタリン $C_{10}H_8$
- 性質 ・無色の葉、柱状結晶で特異臭がある。昇華しやすい。
・水に溶けないが、アルコールに溶ける。
 - 危険性 ・引火性をもち、すすをあげて燃える。
 - 留意点 ・防腐剤、消毒剤として使用される。気密容器に保存する。
- ⑦⑯ ホルマリン $HCHO$ 劇物
- 性質 ・ホルムアルデヒドの35～40%水溶液で特異臭がある。
・有毒、還元力が強く、日光や空気にさらすと酸化してギ酸
に変わる。
 - 危険性 ・蒸気は粘膜を刺激し、結膜炎、気管支炎をおこさせる。
 - 留意点 ・皮膚や衣服につけない。
・長期間の保存には耐えないので注意する。
- ⑦⑰ パラジクロルベンゼン $C_6H_4Cl_2$
- 性質 ・融点は53℃、昇華しやすい。
 - 危険性 ・引火性があるので注意する。
 - 留意点 ・気密容器に保管する。
- ⑦⑱ クロロホルム $CHCl_3$ 劇物
- 性質 ・麻酔作用がある。
・日光、空中の酸素の作用で、有害なホスゲンを生じる。
 - 危険性 ・有毒性が強いので十分注意する。
 - 留意点 ・着色ビンに密栓し、光線をさける。
・ホスゲン生成を防ぐため0.5～1%のエチルアルコールを加える。
- ⑦⑳ ベンゼン C_6H_6 危険物
- 性質 ・融点5.5℃、沸点80℃、引火点-11℃
・有機溶媒として使用される。
 - 危険性 ・蒸発、引火性が強いので、火気は厳禁のこと。
・(ベンジン、灯油についても火気は厳禁する)
 - 留意点 ・気密容器に保管する。皮膚や衣服に付着させない。
- ⑦㉑ メチルアルコール CH_3OH 劇物、危険物(引火性物質)
- 性質 ・水によく溶け、有機溶剤として用いられる。
・無色透明、特異臭があり、引火性に富む。
・燃料に多く利用される。

- 危険性 ・飲用すると神経が侵され、失明する。量が多い場合は呼吸マヒ、死亡する。
・引火点は7℃位で、爆発の限界が7%～36%と広いため爆発の危険性が高い。
- 留意点 ・アルコールランプ用には変性アルコールを使用するとよい。
・アルコールランプは内側の空間を少なくするように燃料を十分に入れる（容器の8分目程度）。
- ② エーテル (C₂H₅)₂O (エチルエーテル)
 - 性質 ・酸素原子に炭水素基R、R'が結合した有機化合物の総称
・水に溶けにくい但有機溶剤にはよく溶ける。
 - 危険性 ・揮発性が強く、引火しやすいので火気は厳禁する。
(引火点-45℃) (5～20gで昏倒)
・麻酔剤として使うので、蒸気を吸入しないようにする。
 - 留意点 ・光にあてないように冷暗所に密栓して、保管する。
- ③ 酸素 O₂
 - 性質 ・金属の燃焼等に用いられる(酸化作用)
 - 留意点 ・可燃物と混合し、加熱すると爆発することがある。
- ④ 臭素 Br₂ 劇物
 - 性質 ・特異刺激臭の気体を発生する。(褐色の液体)
・揮発性があり、有毒である。
 - 危険性 ・昇華、揮発性があるので吸入しないようにする。
 - 留意点 ・冷暗所に密栓容器に入れて、保管する。
- ⑦ 酢酸カーミン (アセトカーミン)
 - 性質 ・カーミン0.5gと酢酸45%100cm³を徐熱し、ろ過したもの
・細胞や染色体を赤色に染色させる。
・蒸発性の液体である(酢酸のおいがかがらない)
 - 留意点 ・光を防ぐ容器に密栓をして保管する。
- ⑨ リトマス
 - 性質 ・地衣類から得た青紫色の色素で、水やアルコールに溶ける。
・変色範囲はPH.5(赤)～PH.8(青)の指示薬
・リトマス液及びリトマス紙の調整に使用される。

- ⑩ フェノールフタレイン C₂₀H₁₄O₄
 - 性質 ・水に溶けにくく、アルコールやエーテルに溶ける。
・1%の水溶液はアルカリの指示薬として使用する。
 - 留意点 ・密栓容器に保管する。
- ⑩ B.T.B ブロムチモルブルー C₂₇H₂₈O₅Br₂O
 - 性質 ・淡紅色の粉末でアルコール、アルカリ溶液に溶け、水には溶けにくい。
・指示薬は酸性で黄色、中性で緑色、アルカリ性で青色を示す。
・粉末1gを20cm³のアルコールに溶かし、飽和溶液1cm³を蒸留水100cm³に加えて使用する。
 - 留意点 ・普通の蒸留水は空中の二酸化炭素を吸収しているため酸性を示す。これを中性、アルカリ性にするには、0.1%の炭酸水素ナトリウム水溶液を少しずつ加えて調整する。
- ⑩ ネスラー試薬 毒物
 - 性質 ・ヨウ化カリ、塩化水銀、水酸化ナトリウムを混合して調整する。(購入した方がよい)
・アンモニアに敏感に反応し、量によって黄、橙、赤褐色の沈殿物を作る。
 - 危険性 ・有毒のイオンを有するため皮膚や衣服につけないように注意する。
 - 留意点 ・遮光した容器に密栓をして、冷暗所へ保存する。
- ⑩ ヨウ素液
 - 性質 ・ヨウ化カリウム1gを50cm³の水に溶かした液にヨウ素0.3gを加えて溶かす。さらに水を加えて250cm³にして使用する。
・デンプンの検出に使用される(青紫色、紫色の反応)
 - 危険性 ・ヨウ素は揮発しやすく、腐食性を持ち有毒であるから取扱いに十分気をつける。
 - 留意点 ・光を防ぐ密栓した容器に入れ、冷暗所に保管する。
・液は濃すぎると呈色があざやかにならないことがあるので、うすめのものを使用する。

⑨ 赤キャベツ液

- 性質 ・ 赤キャベツの汁をPH指示薬として使用する。
・ PHによる反応



- 危険性 ・ 赤キャベツの色素をエタノールに溶かし出して指示薬をつくるので、エタノールの入ったビーカーを直接熱すると引火する（水浴器を必ず使う）
・ 外側の水温は60℃位とする。
- 留意点 ・ 赤キャベツを小さくきざみ、ビーカーに入れて、ちょうどひたる程度のエタノールを入れてつくる。

⑩ インジゴカーミン $C_{16}H_8N_2O_2 \cdot (SO_3Na)_2$

- 性質 ・ 水中の酸素を検出するために使用される。
・ 亜ニチオン酸ナトリウムで無色にしておくと酸素により酸化され、青色に変わる。（光合成の実験）

⑪ フェノール（石炭酸） C_6H_5OH 劇物（5%以下は除く）

- 性質 ・ 無色の結晶、特異臭があり有毒である。
・ 水、アルコールに溶ける。
- 危険性 ・ 蒸気は粘膜を痛め、嘔吐、めまい、呼吸麻痺をおこす。
・ 皮膚につくと白い薬傷となる。
- 留意点 ・ 防腐剤、消毒剤として使用されるが、付着したら直ちに水洗いをし、グリセリンを塗る。

⑫ ドライアイス CO_2

- 性質 ・ 二酸化炭素を圧縮液化し、さらに冷却したもの。
・ 固体から直接二酸化炭素を発生する（昇華）
・ 無湿で物体を冷却するのに使用される（-80℃の低温が得られる）
- 留意点 ・ 直接皮膚に触れると凍傷をおこすので、必ず手袋などをつけて取り扱う。（加熱すると爆発する）

(2) 法令による危険な物質

ア. 危険な薬品の一般的な注意

- ① ほとんどの化学薬品は多かれ少なかれ有毒で危険性がある。
- ② 危険な薬品はなるべく購入しないようにする。使用する機会の少ない薬品は割高でも少量購入する。
- ③ 毒性、危険性の高い薬品については、事前にその性質を調べ、正しい取り扱い方や防護手段、応急処置法を知っておく。
- ④ 有毒な薬品はできるだけ少量で使用し、使用後も環境汚染を防ぐように、処理のしかたに配慮する。
- ⑤ 危険な薬品が紛失したり、盗難にあうことのないよう注意する。

イ. 危険な物質とは

- ① 毒物及び劇物取締法による毒物・劇物とは、毒性が強く、取扱いに特に注意が必要な物質で、一般的に半数経口致死量が30mg以下のものは毒物、30mg～300mgのものは劇物と呼ぶ。（水銀、塩酸、水酸化ナトリウム等）
- ② 高圧ガス取締法による危険な気体とは、毒性ガス→許容濃度200mg/m³以下、可燃性ガス→爆発限界の下限が10%以下、または上限の差が20%以上をいう。（塩素、水素等）
- ③ 消防法による危険物とは、発火性、引火性が高い物質をいう。
 - ・ 強酸化性物質→加熱や衝撃で分解し、酸素を出し可燃物と燃焼・爆発するもの。（過酸化水素水等）
 - ・ 低温着火性物質→低温で着火し、非常に燃えやすいもの。
 - ・ 禁水性物質→水と反応し、発火するもの。（金属ナトリウム等）
 - ・ 引火性物質→引火点が低く、炎や火花などで引火するもの。（エーテル等）
 - ・ 分解爆発性物質→加熱や衝撃で爆発するもの。
 - ・ 強酸性物質→有機物と混ぜると発熱し、発火することがあるもの。
- ④ 火薬類取締法による危険物とは、火薬、爆薬、火工品など爆発性のあるものをいう。（紙火薬等）

ウ. 小・中学校で使用される危険な物質

危険な物質

有毒性物質

- ・毒物 → 水銀、酸化水銀、塩化第二水銀、ネスラー試薬
- ・劇物 → 塩酸、硫酸、硝酸、水酸化ナトリウム、水酸化バリウム、アンモニア水、硫酸銅、硝酸銀、過酸化水素水、金属ナトリウム、ヨウ素、クロロホルム、メタノール
- ・毒性ガス → 塩素ガス、二酸化イオウ、アンモニア、一酸化炭素、臭素ガス

発火性物質

- ・強酸化性物質 → 塩素酸ナトリウム、過酸化水素水、過マンガン酸カリウム、硝酸カリウム
- ・低温着火性物質 → 赤リン、イオウ、マグネシウム(粉) (リボン)
- ・禁水性物質 → 金属ナトリウム、カーバイト、生石灰
- ・強酸性物質 → 濃硫酸、濃硝酸

引火性物質

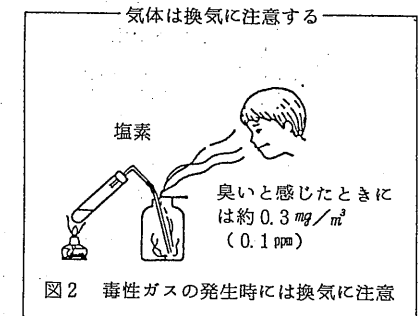
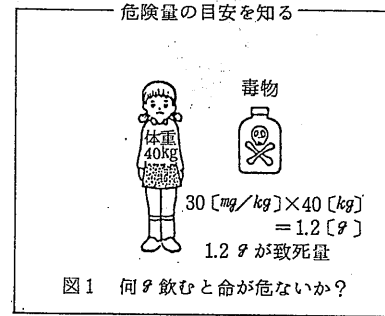
- ・引火性液体 → エーテル、ガソリン、メタノール、エタノール、アセトン、灯油、氷酢酸、動植物油
- ・可燃性ガス → 水素、プロパンガス、都市ガス(有毒)

エ. 小・中学校では購入をさげたい危険な薬品

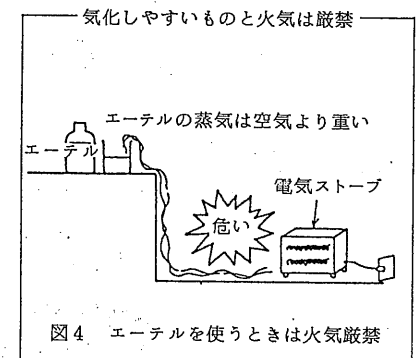
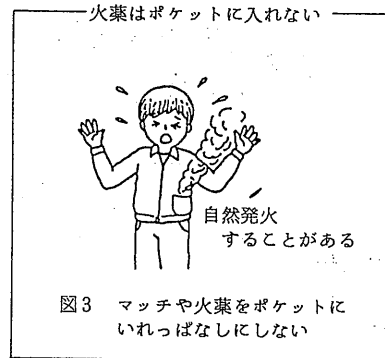
物質名	危険性	実験例
水銀	神経系障害(中毒)	トリチュリーの実験
塩化水銀	〃	熱分解の実験
塩化第二水銀	〃	ネスラー試薬の調整
過マンガン酸カリ	皮膚・粘膜障害	イオンの移動実験
酢酸鉛	中毒	沈でん反応
金属ナトリウム	爆発	水との反応
塩素酸ナトリウム	爆発	酸素の発生
クロロホルム	呼吸麻痺(中毒)	麻酔剤

オ. 危険な薬品の使用についての留意点

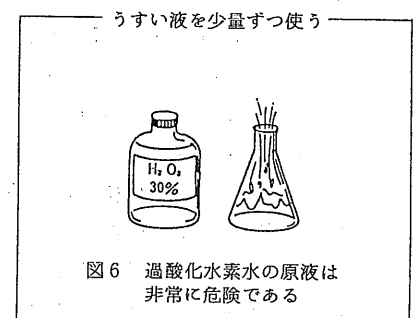
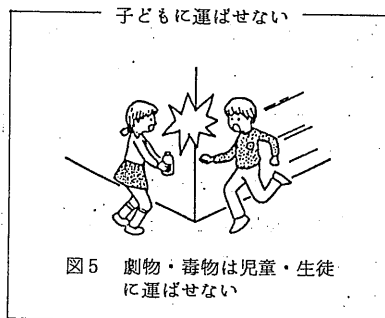
① 毒性のあるものは



② 爆発の危険があるものは



③ 事故を防ぐためには



毒物、劇物でなくても正しく使う



図7 酢酸だからとバカにはしてはいけない
(酢酸は毒物でも劇物でもないが危険である)

無知でも、恐がっても危険



図8 無知ほど怖いものはない

④ 混ぜると危険性が高いものに注意する。

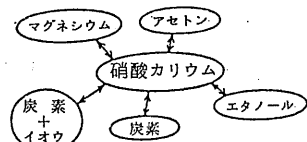
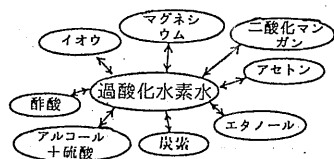
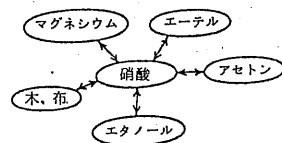


図9 混ぜ合わせると発火・爆発の危険性のある薬品



⑤ 少量危険物(学校で扱う薬品)の貯蔵と取扱い基準(火災予防条例30号)

指定数量未満の危険物の貯蔵または取扱いの基準

- ① 貯蔵、取扱い場所では、みだりに火を使用しないこと。
- ② 整理・清掃に努め、みだりに可燃物を放置しないこと。
- ③ 危険物がもれたり、あふれたり、飛散しないようにすること。
- ④ 容器は危険物の性質に適応したものを使用すること。
- ⑤ 取扱いについては、みだりに転倒、落下、衝撃を加えないこと。
- ⑥ 地震などにより、転落、転倒しないようにすること。

3. 薬品管理及び保管

理科薬品を効率的で安全、かつ、清潔に管理・保管することは、理科教育のための不可欠の要素である。ここでは、小・中学校における実際的な理科薬品の管理及び保管について述べる。

(1) 薬品在庫量の把握

薬品在庫量の把握は、薬品管理の中核をなすものである。この作業を確実にを行うために必要な帳簿が「理科薬品台帳」である。「理科薬品台帳」は、次のような意義と役割を持つ。

- ① 現在保有している薬品の種類と量がチェックできる。そのため、二重に購入したり、薬品が不足して実験ができなかったりするような事態を防ぐことができる。
- ② 盗難や紛失をチェックできる。
- ③ 本年度の使用量を検討し、次年度の購入計画の資料となる。
- ④ 台帳の一部に、その薬品を保管する場所、毒性、危険性、廃棄上の注意等必要事項を記入しておくこと、整理が簡単になり、事故防止にも役立つ。
- ⑤ 追加補充のため、新たに購入した期日や量を記入でき、定期点検の際の現有量の確認が容易になる。

以上のように、多様に活用できるので、丈夫な表紙をつけ長く活用できるように作成したいものである。次ページに、現有量の表示方法が工夫された、薬品台帳の形式及び記入例を示している。

この例は、現在保有している薬品の量を、未開封の薬品については容器の数で示し、開封後の薬品については容器を含む全重量で示すことにしている。従って、使用后、容器を含む全重量を測定すれば、このときの使用量とともに、現在量も確認できる。

また、保管位置も記入しているので、返却しやすい。さらにページごとにインデックス(見出し)をつけ、台帳を使いやすくするとよい。

※ 定期点検について

理科室の物品の中で最も使用回数が多いのが薬品戸棚であろう。保管のまずさから薬品が変質したり、薬品が必要なとき不足して実験ができなかったりすることのないように、定期点検をすることが大切である。

「理科薬品台帳」参考例

(インデックス)

塩化銅

CuCl ₂	塩化銅(塩化第二銅)	g	保管位置	塩化物
(化学式)	(薬品名)	(規格)		
毒・劇物 強酸性 強アルカリ性 その他() ※ 取扱いの上の注意 (潮解性あり、密栓をすること、皮膚や衣服に着けない) ※ 廃棄時の注意 (水溶液に鉄クギをいれ、赤褐色になるまで放置する。上澄み液はうすめて流す。金属銅が沈んでるので回収する。)				

年・月・日	購使点 入用検 (○で囲む)	現 有 数 量		担当 者名	備 考
		未開封容器 (本)	開封後の容器 を含む重さ		
1・4・15	入・出・検	2本	1250g	山下	定期点検
1・5・15	入・出・検	2本	1020g	川野	3年2組実験
1・6・28	入・出・検	3本	1020g	山下	新たに1本購入 (単価も書いておく)
1・7・15	入・出・検	3本	1020g	山下	定期点検

理科薬品台帳の裏表紙に、次のような「理科薬品定期点検表」を貼付し、定期的に点検する。

点検期日等	問題点 (問題点の に×印)	処 置	校長印
1年7月28日	ラベルはがれ ・薬品変質	・問題なし	
点 検 者 名	・残量僅少要注文 ・施錠不備	・処置済	Ⓢ
山 下	・容器破損 ・その他(なし)	(7/28ラベル貼付)	

(2) 薬品保管上の分類

薬品保管上の分類法には、特に定まったものがあるわけではない。学校で保管する薬品の種類や量、使用する教員の構成等に応じて最適と思われる方法で分類する。このとき、能率性、安全性、清潔等に留意する必要がある。

次に、分類の基準の例と、その長所・短所について述べる。

ア. 「五十音順」または「アルファベット順」に配列する場合

- 長所……索引が容易である。
- 短所……用途、特性がばらばらで危険性がある。

イ. 「無機化合物」を「単体」、「酸」、「アルカリ」、「塩」に分ける場合

- 長所……化学結合の知識が強ければ、極めて便利である。
- 短所……知識に弱いと慣れるまでが不便である。

ウ. 「毒・劇物」、「危険物」、「その他」に分ける場合

- 長所……安全第一であり、鍵をかける場所が少なくすむ。
- 短所……区分が増えて不便である。

エ. 「用途別(実験別)」に分ける場合

- 長所……実験項目数が少なければ便利で、教材準備の手数を軽減できる。
- 短所……戸棚の区分が複雑で、大きな空間が必要となる。

以上のように、決定的な方法はない。そこで、いくつかの標準的例を示す。

○ 小学校の例(理科薬品の種類は約30種、理科を専攻していない教師も多いので、だれもがすぐに探し出せる分類法を採用)

1. 方 針

(1) 金属、非金属単体、色素・指示薬、無機化合物、有機化合物、毒物・劇物、強酸、アルカリ、引火性物質に分類し、各グループの中は五十音順に配列しておく。

(2) 金属、非金属単体、色素・指示薬は、比較的安全であるから上段に、無機化合物、有機化合物はよく使用するので中段に、毒物・劇物、強酸、アルカリは下段に収納する。強酸、毒・劇物、引火性物質等危険物は区分して、鉄扉付きの薬品庫に隔離して保管する。いずれの収納庫にも鍵がかかるようにしておく。

2. 具体的配列（混合したとき危険な物質の配列には十分注意する。）

<p>金属・非金属単体</p> <p>亜鉛粒 アルミニウム片 イオウ粉 鉄粉 炭素板 銅板 鉄くき</p>	<p>色素・指示薬</p> <p>インク B・T・B</p>	<p>戸棚を3段に分け 左の表のように配列する。</p>
<p>無機化合物</p> <p>食塩 石灰石 炭酸カルシウム 二酸化マンガン ホウ酸</p>	<p>有機化合物</p> <p>ワセリン ブドウ糖 デンプン さとう</p>	
<p>毒物・劇物</p> <p>水銀 過酸化水素水 ヨウ素</p>	<p>アルカリ</p> <p>アンモニア水 水酸化ナトリウム 水酸化カルシウム</p>	
		<p>強酸</p> <p>塩酸 硫酸</p>
		<p>引火性物質</p> <p>メタノール エタノール エーテル ナタネ油</p>

○ 中学校の例（理科薬品の種類は約80種。理科準備室の中に薬品庫室を備え、理科薬品については、理科教師のみが使用し、薬品に対する化学知識も備えているので、次の分類法を採用）

1. 方針

(1) 色素・指示薬、検出試薬をまとめて一段とする。金属、非金属単体、強酸、アルカリ、酸化物、塩化物、硫酸塩、硝酸塩、炭酸塩、無機物一般、有機酸、油脂、炭水化物、タンパク質、有機物一般、引火物、気体、雑物に分類する。

(2) 生徒実験のため、適当な濃さにうすめた液は、班の数ずつケースに入れ、準備室内の別の棚に配列する。このとき、毒物・劇物取扱いの基準以下の濃さになる場合は、生徒の代表に運搬させることもあるので、生徒が出し入れしやすいところに収納する。

(3) いずれの収納庫にも施錠できるようにする。

(4) 強酸、アルカリ、毒・劇物、引火性物質等危険物は、鉄扉付きの薬品庫に隔離して保管する。

2. 具体的配列（混合したとき危険な物質の配列には十分注意する。）

<p>色素・指示薬・検出試薬</p> <p>インジゴカーミン 酢酸カーミン サフランニン B・T・B フクシン ネスラー試薬 ベネジクト液 メチルオレンジ メチレンブルー リトマス ヨウ素 リトマス</p>	<p>金属、非金属単体</p> <p>亜鉛 鉄 銅 ニッケル マグネシウム 白金線 イオウ 炭素棒 赤リン</p>		
<p>酸化物</p> <p>過酸化水素水☆ 酸化水銀 酸化カルシウム</p>	<p>塩化物</p> <p>塩化銅 塩化亜鉛 塩化カリウム 塩化アンモニウム 塩化カルシウム 塩化コバルト 塩化ナトリウム 塩化第一鉄 塩化第二鉄</p>	<p>硫酸塩</p> <p>硫酸銅 ミョウバン 硫酸ニッケル チオ硫酸ナトリウム 硫酸ナトリウム 硫酸第一鉄 硫酸第二鉄</p>	
<p>硝酸塩</p> <p>硝酸カリウム 硝酸ナトリウム 硝酸銀 硝酸銅</p>	<p>炭酸塩</p> <p>炭酸ナトリウム 炭酸水素ナトリウム 炭酸カルシウム (大理石)</p>	<p>無機物一般</p> <p>過マンガン酸カリウム シリカゲル ホウ酸 ヨウ素 塩素酸カリウム 塩素酸ナトリウム</p>	<p>有機酸・油脂</p> <p>酢酸鉛 ナタネ油 クエン酸ナトリウム オレイン酸</p>
<p>炭水化物タンパク質</p> <p>砂糖 デンプン ブドウ糖 ジアスターゼ</p>	<p>有機物一般</p> <p>グリセリン ナフタリン パラジクロロベンゼン ワセリン ホルマリン 沸とう石 蒸留水 中性洗剤 ローソク 線香 脱脂線</p>	<p>雑</p> <p>ガラスウール アスベスト 線香</p>	<p>気体</p> <p>二酸化炭素 酸素 チン素</p>

強酸	危険物	引火物	アルカリ
塩 硝 硫 酢 酸 酸 酸 酸	過 塩 過 酸 素 酸 化 酸 酸 水 ナ ト リ ウ ム 素 カ リ ウ ム 水 ナ ト リ ウ ム	イ エ 灯 ベ メ ソ テ ル 油 ゼ ー プ アル テ ル ジ ン ビ アル コー ル ル アル コー ル	水 水 水 水 酸 酸 酸 酸 化 化 化 化 ナ ト リ ウ ム ア ナ ト リ ウ ム モ ニ ア カ ル シ ウ ム 水 ナ ト リ ウ ム

生徒実験用（班の数の小びんに入れ、まとめてケースに入れたもの）

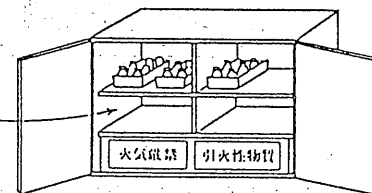
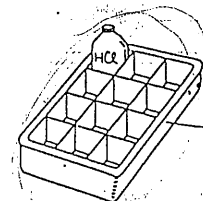
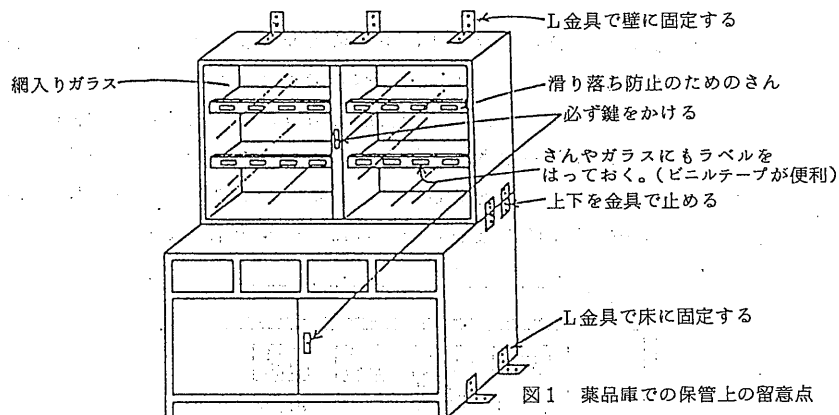
アンモニア水（10％）	塩 酸（10％）	石 灰 水（飽和溶液）
硫 酸（10％）	硝 酸（10％）	水酸化ナトリウム（5％）

(3) 薬品の管理と保管

理科薬品を安全に整理、保管するためには、次の点に配慮することが大切である。

ア. 理科薬品庫についての配慮事項

- 構造は、火災を防ぐため、金属製のものが望ましく、ガラスは金網入りのものが望ましい。
強酸、毒・劇物、引火性物質等危険な物質は、ステンレス製の薬品庫に保管したい。
- 設置場所は、化学変化や変質を避けるため、直射日光、火気、湿気から離れた通気性のよい北側に設置する。
理科準備室の中に特別の薬品庫室を設け、施錠できるようにしている所は、換気扇の設置が望ましい。
- 設置方法は、薬品庫が簡単に倒れることがないよう、壁や床に固定するなど、地震対策を施しておく。
また、棚には、仕切板の付いたプラスチック製のケースを置くなど、びんの転倒を防ぐ工夫をしたい。
- 盗難防止や児童・生徒の持出しを防ぐため、必ず施錠ができるようにし、鍵の保管も責任者を定めて万全を期す。
- 危険防止のため、毒・劇物、危険物等は法令に基づき、適正に薬品庫にもわかりやすく表示しなければならない。



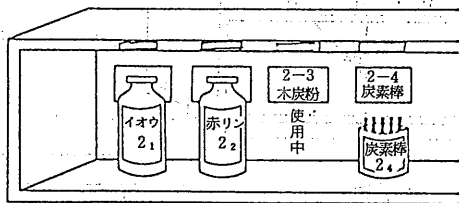
イ. 薬品棚における薬品配置上の留意点
だれが使用しても使いやすい配置を心がけたい。特に小学校では薬品の取扱いが不慣れた教師の立場も考えて、使いやすい整理をめざすことが大切である。そのための留意点を次に述べる。

- ① ひと目で見える
1グループの薬品数を10種程度にして、できるだけ一列に配列する。下段は見えにくいので、薬品を置かず、自作教材などを整理するために使用し、上段、中段を使用する。
- ② さがしやすい
グループ内の薬品は、小学校では、五十音順など簡単な順番に配列する。中学校においても、陽イオンを基準にするよりも陰イオンを基準にして整理した方がさがしやすい。
- ③ 元の位置へ返却しやすい
薬品棚の背板には、整理番号と薬品名（化学式）を記したラベルを貼

しておく。また、びんのラベルの下方にも整理番号と薬品名（化学式）を記しておく。（ただし、正規のラベルの上には貼らない）

このようにしておく、一つの薬品を取り出したときに、背板のラベルが現れ、今、何が使用され、持ち出されているかがよく分かる。

さらに、使用後どこに返却したらよいか分かり、返却に便利である。なお、戸棚のさんにも薬品名を記したラベルを貼っておくとよい。



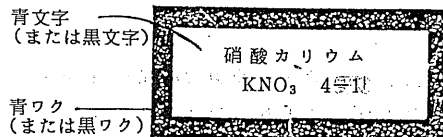
ウ. ラベルの書き方（簡易法）

毒物及び劇物取締法第12条に「医薬用外」の文字及び「毒物については赤地に白色をもって毒物の文字、劇物については白地に赤色をもって劇物の文字」で表示するように示されているが、現実には容器には規定に従ったラベルが貼られているので、希釈して小分けしたもの（法に定められた濃度以下）にまで適用しなくてもよい。

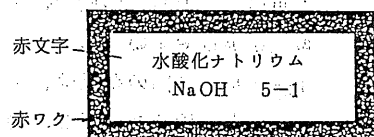
ただ、取扱い上、注意を喚起するため、下図のように「赤ワク、赤文字」で表示することが望ましい。

表示の場所は、びん、薬品戸棚の背板、薬品戸棚のさん、薬品引出の前板などが考えられる。

① 普通物



② 希釈した毒物・劇物（法濃度以下）



4. 廃棄物・廃液の処理

学校の理科の授業から排出する廃棄物には、固形、液状等形状や種類が非常に多く、内容も複雑である。そこで、廃棄物の処理方法も多岐にわたるが、一応基本的な処理方法は、次のようになる。

区分	種類	処理方法
一般ごみ	紙くず 木くず 繊維くず	焼却
	プラスチック ゴム	焼却は特殊な焼却炉以外は注意を要する。
	生ごみ ガラス 金属	地方自治体の回収、回収業者に渡す。
実験による排水	無機性の一般排水（無害）	左の様な性質の違いによって、次のような処理法を使い分ける。 中和沈澱法 凝集沈澱法 沈澱処理法 イオン交換法 化学的処理法 等
	無機性の一般排水（有害物質を含む）	
	有機性で比較的濃度の高い排水	
	有機性で比較的濃度の低い排水 有機性で有害物質を含む排水	
実験後の廃棄物	薬品容器	無害化処理をしてから一般ごみに準じて扱う。
	化学物質（廃液を含む）	それぞれ回収して、更にそれらの諸性質に応じた安全処理を行う。
	臓器、解剖死体	焼却するか処理業者に依頼する。

(1) 毒物、劇物の廃棄処理法

実験室排水が周辺の環境に及ぼす影響は極めて大きい。これをそのまま放流すれば、社会にいろいろな問題をおこす可能性が生じる。毒・劇物、危険物等を下水に流すことは道義的にも、法律的にも許されない。

廃棄の際の一般的留意事項

- ① 廃棄に際しては、あらかじめ作業計画及び作業責任者を定め、その

作業責任者の監督のもとに作業計画を実施すること。

- ② 作業責任者には、該当する毒物・劇物及び廃棄に関して十分な科学的知識と技能を有する者をあてること。
- ③ 薬品や薬品廃液を処理する場合は、必ず学校薬剤師の指導を受けて行うこと。
- ④ 作業計画は、水質汚濁防止法やその他の関連諸法令の規則などを考慮して行うこと。

廃棄方法の基本

基本的には、次の①～④に従って行うことになる。

- ① 薬品の性質に応じた方法で、毒物、劇物及び一定の毒劇物含有物のいずれにも該当しないものにして処理する。
- ② ガス体または揮発性の毒物、劇物は、保健衛生上危害を生じるおそれがない場所で、少量ずつ放出し、又は揮発させること。
- ③ 可燃性の毒物又は劇物は保健衛生上危害を生じるおそれがない場所で、少量ずつ燃焼させる。
- ④ ①～③により難しい場合には、廃棄業者に廃棄を依頼する。

以下、特に留意すべき薬品についての廃棄処理方法の例を示す。

ア. 金属水銀及び水銀化合物

- 金属水銀を使用する実験は極力さげるべきである。
- 温度計等こぼれた水銀は、常温で蒸発し、蒸気を吸っていると中毒を起す危険があるので、全部回収し、必ずふたをして保管しなければならない。
- ※ 回収に当たっては、手で触れることは厳禁である。水銀は皮膚より侵入する。
- ※ 水銀は、鉄以外の多くの金属と合金をつくるので銅板や亜鉛板でかき集めると後の処理が困難になる。

※ ハガキなどの硬くて薄い紙などで丁寧に集めると小さな粒も段々大きくなり、取りやすくなる。

※ 板などの隙間に入った水銀は、薄く細い亜鉛板を入れ、アマルガムにして、亜鉛板に付けて取り出す。取り出した亜鉛アマルガムは塩酸の中に切り落とし、金属水銀を回収し、廃液は亜鉛イオン含有廃液として処理する。

- 容器にごくわずか付着した水銀を洗い流す時
 - ① まず、少量の硝酸で、水銀を硝酸水銀に変える。
 - ② それに少量の硫化アンモニウム（液体）を加えて、硫化水銀にする。
 - ③ この硫化水銀は、大変水に溶けにくい物質なので、ろ過して燃えないゴミとして扱う。
- 水銀を含む実験済みの廃液
 - ① 廃液は容器にためておく。
 - ② それに少量の硫化アンモニウム（液体）を加えて、硫化水銀にする。
 - ③ この硫化水銀は、大変水に溶けにくい物質なので、ろ過して燃えないゴミとして扱う。

イ. フェノール

- 木粉などに混ぜて焼却炉で燃焼する。
- 可燃性溶剤とともに焼却炉で燃焼する。

ウ. 硫酸銅水溶液

- 水酸化ナトリウム水溶液を加え、沈澱をつくり上澄み液を捨て、沈澱物は保管する。
 - ※ 上澄み液に水酸化ナトリウム水溶液を加え、沈澱しないことを確認する。

エ. 銅イオンを含んだ溶液（硫酸銅水溶液もこの方法でもよい）

- 銅イオンを鉄イオンに交換し、鉄イオン廃液として捨てる。

- ① 使いふるしのスチールウール（鉄くぎでもよい）を加えてしばらく放置する。こうすると、銅がスチールウールの表面に析出してくる。
- ② 代わりに鉄がイオンになって、溶解する。
- ③ 溶液の色が変わり、銅イオンが減っていることが肉眼的にも分かる。
- ④ この後液は捨て、スチールウールは取り出して、再び使うか、燃えないゴミとして処理する。

オ. 亜鉛塩類（Ca：Zn Fe Mn Ni Al等にも有効である。）

- 塩化第二鉄、石灰水を加え、沈澱させ処理する。
 - ① 塩化第二鉄を加え、よくかきまぜる。
 - ② 次に、石灰水を加えると水酸化鉄の沈澱とともに沈澱する。
 - ③ 上澄み液に石灰水を加え、沈澱ができないことを確認した後、ろ過する。
 - ④ ろ液は多量の水とともに下水に流す。
 - ⑤ 沈澱物は保管する。

カ. 過酸化水素水

- ※ 実験で使用する前から6%以下の濃度にしておくことが望ましい。
- 6%以下の濃度の場合、ごく少量であれば水とともに流してよい。
 - 多量の場合は、二酸化マンガンを分解して処理する。
 - ① 安全な場所で二酸化マンガンをより、気泡が出なくなるまで分解する。
 - ② その後、二酸化マンガンを回収して、廃液は下水に流す。

キ. ホルマリン

- 次亜塩素酸塩水溶液（さらし粉または次亜塩素酸ナトリウム）で分解して廃棄する。
 - ① 多量の水を加えて希薄な水溶液（2%以下）にする。
 - ② その後、次亜塩素酸塩水溶液（さらし粉または次亜塩素酸ナトリウ

ム）を加え、分解させて廃棄する。

- 水酸化ナトリウム水溶液でアルカリ性にした後、過酸化水素水を加えて分解させ、多量の水とともに、下水に流す。

ク. 水酸化物（水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、アンモニア水等）

- 薄い少量の液（試験管で扱う程度）の場合は、多量の水で洗い流す。
- 濃い液や多量の場合は、集めておいて、酸の中和剤や重金属廃液の沈澱生成剤に活用するとよい。
- 廃棄する必要がある場合は、希塩酸または希硫酸で中和し、pH5~9にして、さらに多量の水とともに、下水に流す。

ケ. 強酸（硫酸、塩酸、硝酸等）

- 薄い少量の液（試験管で扱う程度）の場合は、多量の水で洗い流す。
 - 濃い液や多量の場合は、集めておいて、アルカリ廃液の中和剤に利用する。
 - 廃棄する必要がある場合は、水酸化ナトリウム水溶液で中和して、pH5~9にして、さらに多量の水とともに流す。
 - 硫酸は、徐々に石灰乳に加えて中和させた後、多量の水で希釈して下水に流す。
 - 硝酸は、ソーダ灰か消石灰の水溶液に加えて中和し、多量の水で希釈して下水に流す。
- ※ 酸に亜鉛を加えて、水素を発生させる反応の廃液には、亜鉛塩類（劇物）が含まれるので、下水に流してはいけない。

コ. 臭素

- アルカリ水溶液中に少量ずつ滴下し、多量の水で希釈して下水に流す。
- 多量の水に添加し、チオ硫酸ナトリウム水溶液などの還元剤を加えた後、中和し、多量の水で希釈して下水に流す。

サ. バリウム化合物

- 硫酸バリウムにして沈澱させ、分離する。
 - ① 塩酸、硝酸などで分解して溶液とし、中和する。
 - ② その後、硫酸ナトリウム溶液を加えて硫酸バリウムにして沈澱させ分離する。

シ. 古くなった薬品や不明の薬品

- 廃棄する場合は、学校薬剤師等関連機関に相談する。

(2) 危険物の処理

ア. 引火性液体（メチルアルコール、エチルアルコール、酢酸等）

※ 引火性液体を排水溝に流すと、一般に水より軽く、水に難溶性のもので、水に浮かんで、遠くまで流れる。そして、それらの蒸気は空気より重いことが多いので、低い場所に停滞し、実験室からはるかに離れたところにある発火源によって引火、焼燃し、思わぬ火災や爆発をおこす危険がある。

※ 引火性の廃棄物は、他の廃棄物を入れる容器にいっしょに入れないようにすること。

- 発火の危険性のないことを確認してから、引火性を明示した専用の廃棄容器（安全缶）などに入れて、冷所に貯蔵し、安全に廃棄する。
- メチルアルコール、エチルアルコール、酢酸など、水に可溶性の引火物は、多量の水に溶かし、よく攪拌してから、下水に流す。
- 石油ベンジンなどはごく少しずつ燃やして処理する。

イ. 発火物（金属粉）

- ※ 酸、水との接触で発火する危険がある。
- 危険のない状態で、戸外の焼却炉で焼却する。

(3) 混合危険物の処理

混合危険物は、保管中も、びんの転倒破損による混合、錯誤による混合等、留意しなければならないが、廃棄に当たり、不用意に混合しやすいので注意が必要である。

次の表は混合すると危険な例である。

物 質	左の物質と混合すると危険な物質
アンモニア	水銀、ハロゲン、酸化窒素、塩素酸塩、硝酸銀、酸化鉄
塩化水素（塩酸）	アンモニア、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、金属粉
塩 素 酸 塩	イオウ、木炭、金属粉、アンモニウム塩、酸、有機物
過酸化水素水	重金属粉、重金属酸化物、重金属塩、炭素粉末、有機酸
酢 酸	硝酸、過酸化物、過マンガン酸塩

(4) 回収と再利用

実験後の廃液の中には、簡単に回収し、再利用できる物質もあるので、不用意に廃棄処理をしないで、有効に活用すべきである。このことが、環境汚染防止にもなる。

次に、簡単に回収し、再利用できる物質及びその方法の例を示す。

- ホウ酸水、食塩水、硫酸銅水溶液は、実験が終わったらポリエチレン製

のバケツに回収し、ガーゼ等でふたをして風通しのよい場所に静置しておけば2～3か月すると水分が蒸発し、後に結晶が残る。

- 石灰石や残った金属は、水でよく洗い、乾燥させて再利用できる。
- 酸素の発生に使った、二酸化マンガンを過酸化水素水の廃液は、そのまま日にたに放置しておく、過酸化水素水は分解して酸素と水になる。数日間放置した廃液をろ過し、ろ液は水なのでそのまま捨ててよい。ろ紙に残った二酸化マンガンは、よく乾燥させて回収する。

(5) 廃品や破損物の処理

廃品や破損物は、一つの容器に捨てずに、明確に区分した容器に分けて捨てるとともに、廃棄したものによって児童・生徒が事故を起こさないように留意すべきである。

次に処理方法の例を示す。

- ガラス類、金属類、紙木片類は、石油罐等に区分して入れるとよい。
 - ※ 石油罐に薬品類のついたゴミを入れると、さびたり、穴があいたりする場合があるので注意すること。
- マッチの燃えさしは、必ず水を入れた容器（燃えさし入れ）に捨てるように習慣づける必要がある。
 - ※ 可燃性の廃液や紙木片類の中にマッチの燃えさしを入れると、火事や爆発を起こすことがある。
- 試薬びんは、付着した薬品を処理し、よく洗い落としてから捨てる。
 - ※ 空になった試薬びんをそのまま捨てると、児童・生徒が拾って、付着していた薬品によって、やけどなどの事故が発生することがある。

第3章 理科実験の事故防止対策及び安全指導

1. 教師の取るべき事故防止対策

児童・生徒が自然を見つめ、自然の中から問題を見出し、実験・観察をしながら学習を進める理科の探究活動は、児童・生徒にとって非常に楽しい、感動に満ちたものである。

しかし、そのためには予想される危険を排除しなければならない。そこで、まず、教師が事前に留意すべきごく基本的な配慮事項について述べる。

(1) 実験の計画と準備

- ア 単元の目標にそって、指導計画の十分な検討を行い、安全を考慮した実験・観察の方法を選ぶ。
- イ どんなに手慣れた実験においても、必ず予備実験を行う。
- ウ 実験の操作については、薬品の特性等を十分熟知しておき、使用する器具、特にガラス器具、加熱用具等の点検は確実に行っておく。
- エ 実験方法や薬品の使用法を十分に検討し、使用する薬品は最小限の量とし、むやみに危険な気体等を発生させないようにする。
- オ 使用する試薬は、事前に希釈して、各実験机ごとに配布する。危険な薬品を使用するときは、バットの中に置くようにする。
- カ 実験の前に、必ず事故防止のための指導を行い、指導の徹底をはかる。
- キ 実験の前後は、必ず机をふき、雑布は使用前後に必ず洗う習慣づけをする。
- ク 服装や、長い髪などは、安全上必要な注意をあたえ、指導を徹底させる。
- ケ 理科室や理科準備室の整理整頓に心がけ、不要なものは置かないようにする。
- コ 起こりうる事故を予測し、予防と応急処置方法を確認しておく。
- サ クラブ活動や、部活動の実験については、周到な計画のもとに、実験方法や、操作について十分指導した後実施させる。

(2) 事故発生時に備え、理科室や準備室に常備するものと取扱い上の留意点

- ア 理科室や準備室には、水を入れたバケツ、砂を入れたバケツ、消火器

中和剤（1% ほう酸、2～5% 炭酸水素ナトリウム水溶液）、救急箱、毛布、雑布等を常備しておく。

※ だれにでもわかるように明示しておく。

イ 各実験机には、乾いた雑布と濡れた雑布、マッチ屑入れ等を用意しておく。

ウ ゴミを分類して捨てるためのゴミ箱をおく。

- ・燃えるゴミ
- ・燃えないゴミ
- ・ガラス屑入れ
- ・金属屑入れ
- ・使用済み乾電池入れ等

※ 必ず教師が点検し、まちがった処理をしている時はその場で指導する。

エ 準備室には、廃液入れを用意しておく。

※ 類別に回収し、安全な方法で廃棄する。

オ 安全点検表を作成し常備する。

※ 学期に一度は、安全点検を行い、消火用具、ガスのゴム管のひび割れ、電気コード等をチェックし、安全点検表に記入する。



安全点検表（例）

点検箇所	学期	点検日	異状の有無 氏名	交換修理 氏名
ガスのゴム管	1	6/3	キレツあり(田中)	交換 (山田)
	2			
	3			

2. 児童・生徒への安全指導

理科室内での事故を未然に防ぐには、普段の習慣づけが大切である。とくに、児童・生徒が自ら進んで安全に心がけるように指導することが重要である。

そこで、実験中に注意すること及び基本的操作について述べる。

(1) 実験中に厳守させること

ア 実験の注意や禁止事項は確実に守らせる。

イ 実験中、不必要なものは机の下にしまわせておく。

ウ 実験装置や、試薬は机の中央に置くように習慣づける。

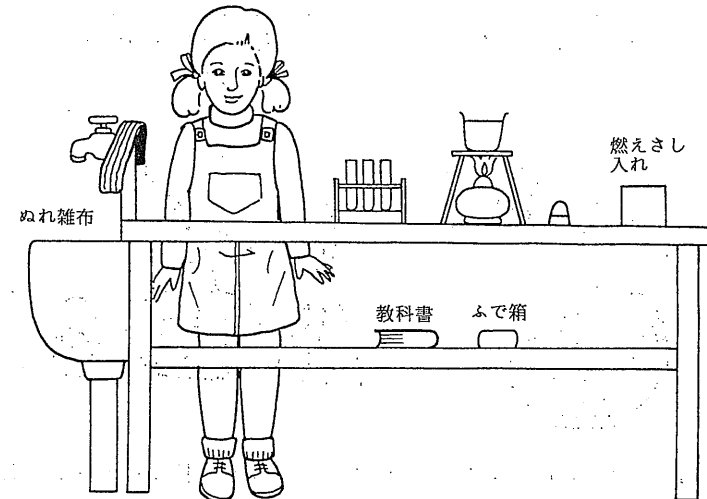
エ 加熱など危険を伴う操作をしているときは、全員が立って実験を行うようにし、万一の際にすぐ身をかかわることができるようにしておく。

オ 気体発生の実験の時は、換気に十分気をつける。

カ 事故が起きたら、あわてて逃げ回ったり、さわいだりすると他の者まで事故を起こす危険が出てくるので、落ちついて処理をさせる。

キ 室内では、走ったり、ふざけたりは絶対にしないように指導をする。

ク 実験中の事故は、どんなささいなことでも必ず報告させる。

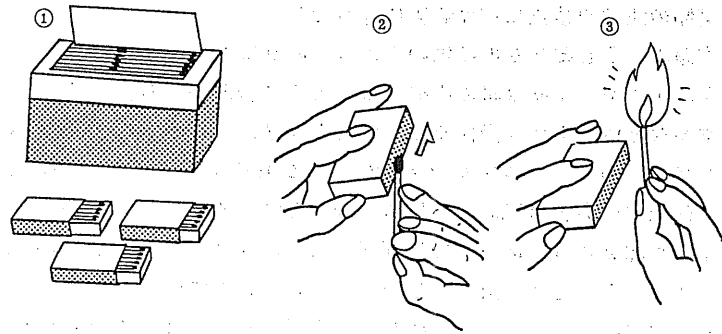


(2) 事故防止のための基本的実験操作

ア 加熱

○ マッチ

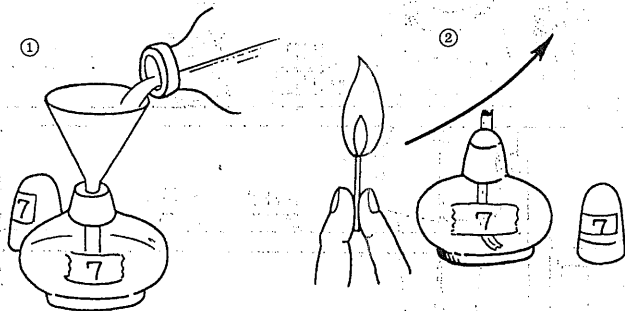
- ① マッチの小箱をグループの数だけ用意し、大箱から分けて使う。
- ② 軸木の頭を手前側にして持ち、外側の発火面に斜めに当てこする。
- ③ スッと押した瞬間に軸木にそえていた薬指を離して広げる。



○ アルコールランプ

<ガラス製アルコールランプ>

- ① ロートを使って、アルコールを7~8分目になるように入れる。
- ② 点火は、マッチの火を左側から右横方向(わずが斜め上)へ移してつける。



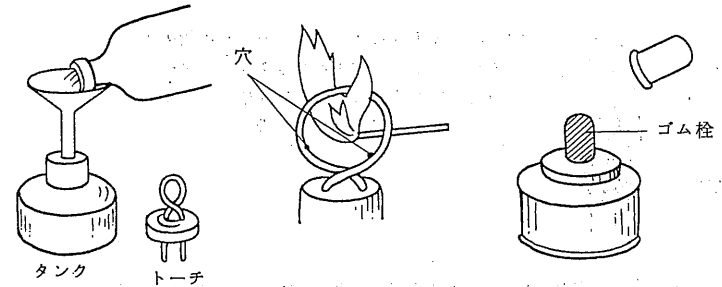
- ③ 消すときは、口でふき消すのではなく、ふたを持った手を斜め上から近づけ、サッとまっすぐに落す感じで火を消す。消火後、一度ふたをはずして冷やしてから、改めてしっかりふたをしめる。

<トーチ型アルコールランプの長所と正しい使い方>

長所

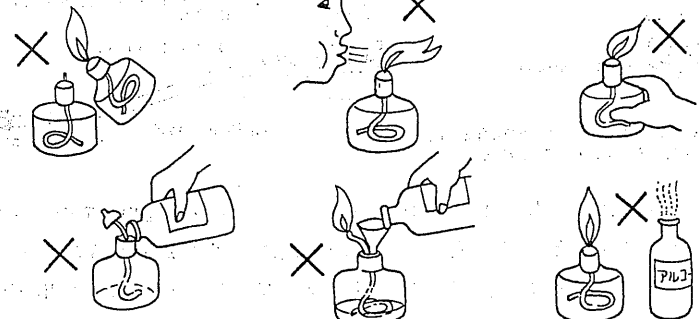
- ・ スチール製だから、容器の破損が少なく、芯を取りかえる必要がない。
- ・ 転倒しても、アルコールが流れ出ず、ゴム栓をすれば蒸発も防げる。
- ・ 点火後の炎が安定していて、熱量が多く火力が一定である。

- ① 容器の中の空間は少ない方が、火がつきやすいので、アルコールは、ロートを使って8~9分目まで入れる。
- ② マッチをすって、気化パイプの中に入れ、リング部全体を強熱する。やがて、ノズルから燃料の蒸気がふき出し、火がつく。
- ③ 消す時は、ふたを斜め上から近づけストンと落す要領で火を消す。消えたら、ふたをとり気化パイプが冷えるのを待ち、気化パイプのリングの部分にゴム栓をはめ、その上にふたをしめる。



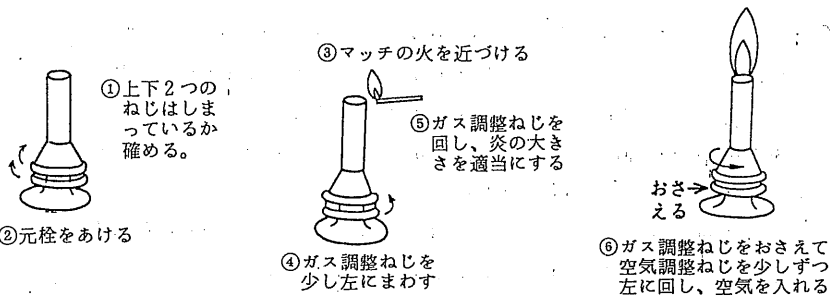
<点火のときや給油のときに、絶対してはいけないこと>

- ・ 点火のまま補給しない
- ・ ランプで点火しない
- ・ 火がついたまま移動しない
- ・ その他

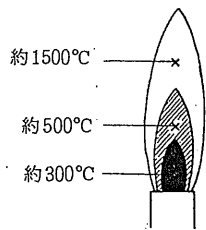


○ ガスバーナー

① 火をつけるとき



② 炎の大きさを調整する（炎の高さは5～6cm）

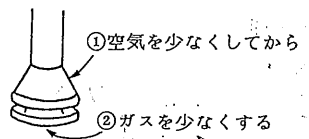


空気量が多すぎると、炎がバーナーの筒の中のノズルのところで燃えるバックファイアという現象が起こる。このときは元栓をとして火を消し、バーナーが冷えてから扱う。

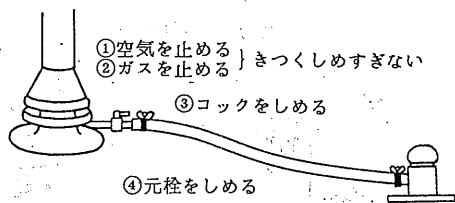
人さし指と親指で、空気調節リングを少しずつ回し、炎の色を無色に近い淡青色にする。また、シャーという空気音がしないように調整する。

③ 炎を消したり、小さくするとき

<炎を小さくするとき>



<火を消すとき>

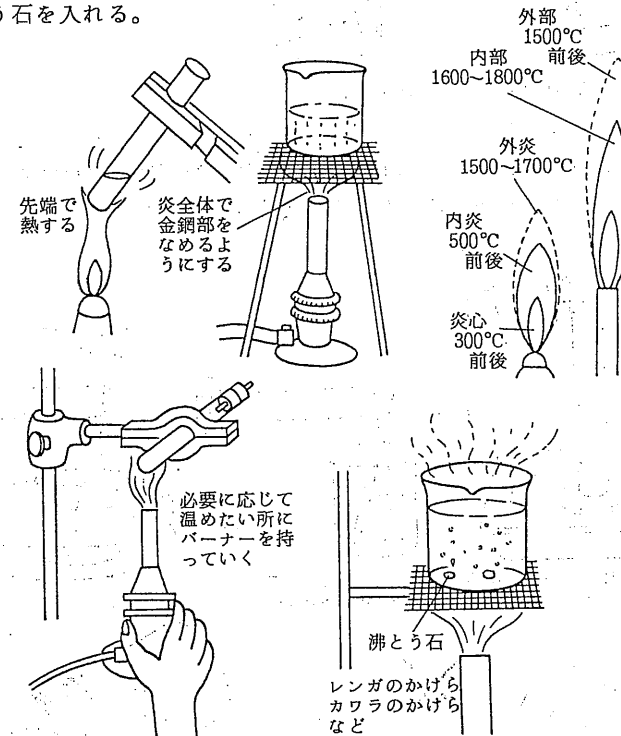


逆にすると空気が多すぎて火が消える。そのときにはすぐにガスを止める。

- ※ ゴム管は古くなると割れやすいので、セッケン水をぬってチェックする。
- ※ 火をつけるときにのぞきこまない。急に大きく炎が出ることがある。
- ※ ガスバーナーには、都市ガス用、天然ガス用、プロパンガス用等がある。

○ 加熱のしかた

- ・液量は、試験管の $\frac{1}{3}$ 以上は入れない。
- ・管口を顔に近づけたり、人がいる方向に向けない。
- ・全体が一樣になるように軽くふってあたためる。
- ・アルコールランプとガスバーナーは、炎の温度の違いで当て方を考える。
- ・沸とうするまで、または、それに近い温度まで熱するときは、必ず沸とう石を入れる。



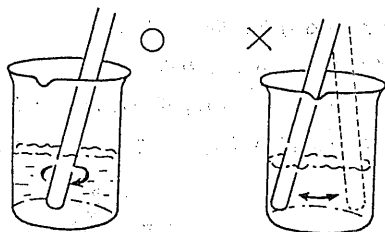
※ 加熱や沸とうで注意すること

- ・栓やゴム管をしめた状態では絶対加熱しない。
- ・容器には、6分目以上の液体は入れないようにし、スタンドで固定する。
- ・沈でん物があるときは、常にかき混ぜる。
- ・全鋼はやぶれたものは使用しない。
- ・沸とう石を入れ忘れて、途中で入れないで冷ましてから投入する。

（途中で入れると突沸する）

イ 混合

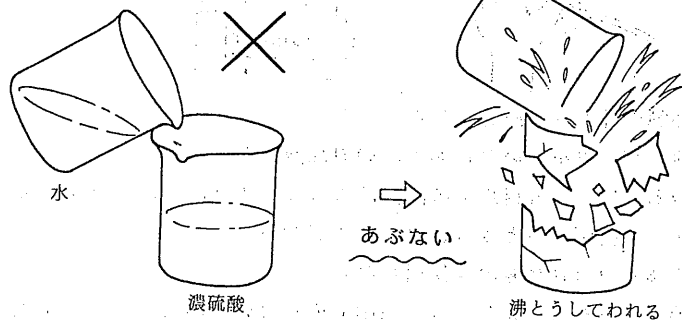
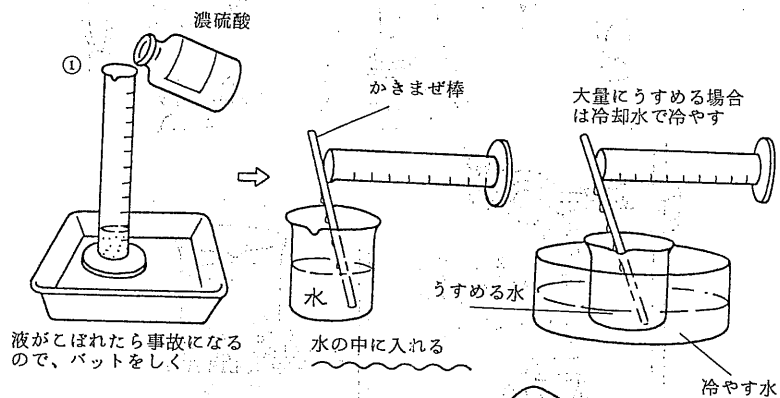
① 正しいかきまぜ方



ふつうは先をグルグルとゆ
っくりかき混ぜる。
棒を強く往復させると、ガ
ラス壁に当たって割れやすい。

② 液体試料を安全に溶かす方法

酸やアルカリ等の濃い液体、例えば濃硫酸・濃塩酸・濃硝酸などは、
水に溶かすと、はげしく発熱する。特に濃硫酸は、発熱反応がはげし
いので慎重に操作すること。濃い液体は、必ず水の中に入れること。

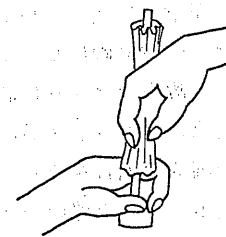


ウ ガラス器具の取扱い

① ガラス管の取扱い

上手にガラス管を通すには、ガラス管を水
にぬらし、栓に接するような位置で管を持
て通す。

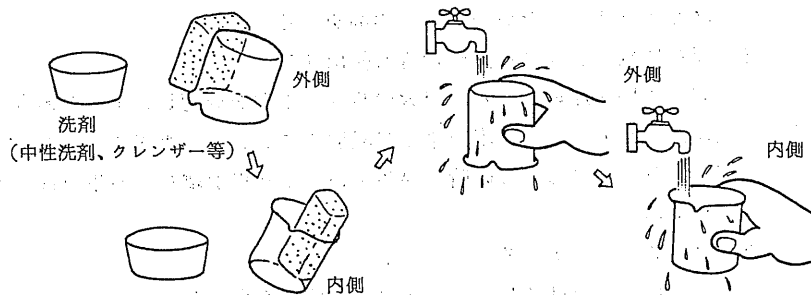
途中で折れてもけがをしないように管に布
をまいてその上を持つ。よく管が折れて傷を
するので、できれば教師がする。



② ガラス器具の洗い方

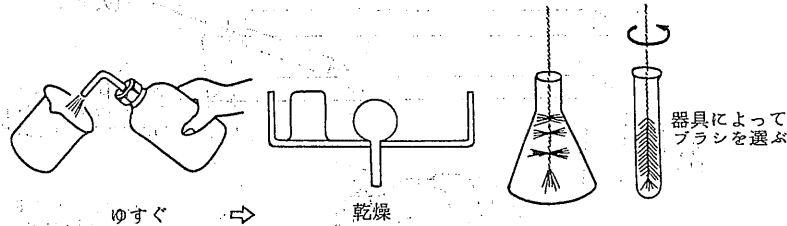
ガラス器具は、時間がたつと何の汚れかがわかりにくくなり、汚れの
おちも悪くなるので、使用したらすぐに洗う。

- ・ スポンジや洗浄用ブラシは、器具によって選び、洗剤をつけて外側を
洗い、次に内側を洗う。
- ・ 水で洗剤を外側から、内側と洗い流す。



きれいなになっているか確かめる。(水が器壁にむらなく広がるか確かめる。)

- ・ 純水でゆすぐ
- ・ 水切りかごに逆さにふせ、水を切り、ほこりのない所で自然乾燥させる。



3. 危険を伴いやすい実験と配慮事項

児童・生徒に、自然の事物・現象のすばらしさを的確にとらえさせるためには、学習計画にしたがって、実験・観察を通して探究させなくてはならない。

事故をいわずらに心配したり、恐れたりする必要はないが、二重三重の防災措置をとり、十分注意して取り組ませなくてはならない。理科実験事故の全国的な調査をみると、特に事故が起きやすい実験がいくつかある。そこで、以下、危険を伴いやすい実験事例をとり上げ、その実験のやり方と配慮事項について述べる。

(1) 水素の実験

過去幾度となく大事故を起こしている。十分注意して実験する必要がある。

ア 水素と空気の混合気体をつくらないこと。

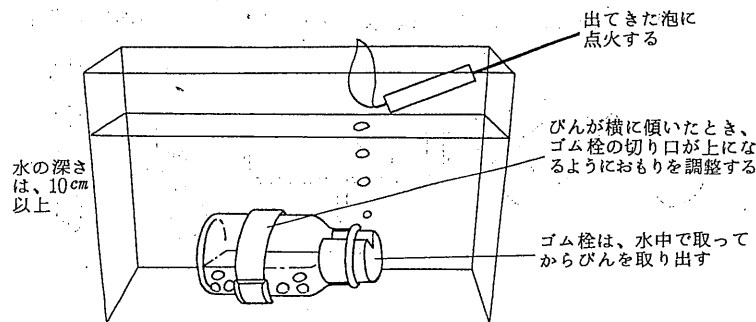
捕集後、点火実験を行うときには、特に注意すること。水上置換で捕集するときは、発生直後の気泡は捨て、十分に反応が起っていることを確認して捕集し、それを使って実験をする。

イ 燃焼実験は、小さな試験管等を使用する。

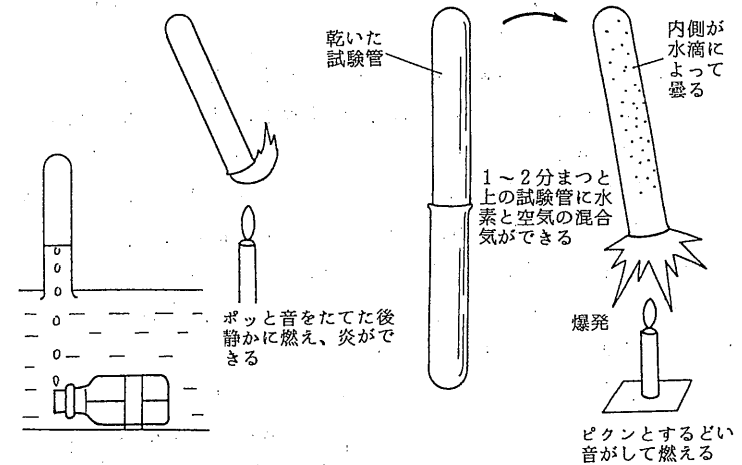
演示実験を原則とする。点火の時は、手順を確認し、水上置換等で空気が混入していない水素を小さな試験管や、石けん水で作ったシャボン玉に入れ点火する。この時、発生装置は1 m以上離し、発生口は水中に沈めておくこと。

ウ 発生装置を工夫する。

発生装置を小型にし、びん内の空間体積を小さくすることによって、水素の流出とともに、びん内の空気がなくなるようにする。塩酸を使用するときは、市販の塩酸の $\frac{1}{2}$ の濃さ(6規定、濃塩酸1:水1)程度を使用する。

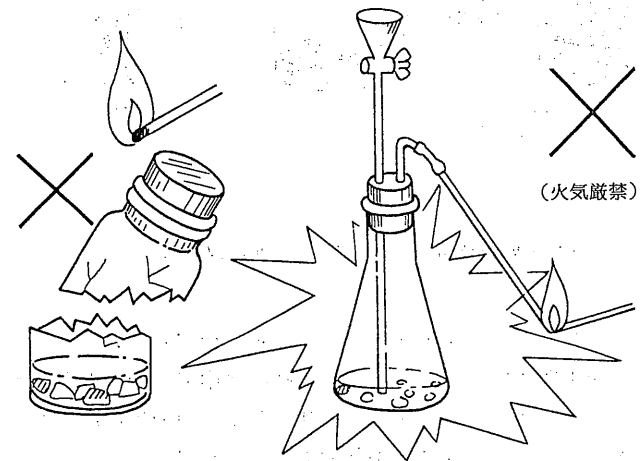


エ 他の燃焼実験の方法と留意事項



オ 水素発生実験で、絶対してはいけないこと

水素に直接点火することは絶対しない



(2) 酸素の実験

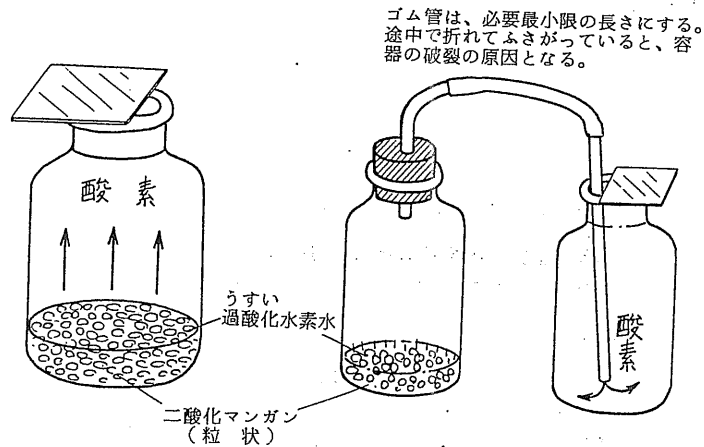
ア 過酸化水素水は、6%未満のものを使用する。(消毒用オキシドールは、約3%の水溶液)

30%と記してある過酸化水素水は、非常に濃い水溶液だと認識しておくことが大切である。さらに、過酸化水素の特質として、機会さえあれば、いつでも水と酸素とに分解したがつている物質であることを知っておくことである。事実、30%の過酸化水素水のびんの栓をとろうとしたら音をたてて爆発した例、購入してきて床においたら2~3分で爆発した例、保存中に爆発した例などが報告されている。

購入したら、すぐうすめておくのも1つの方法である。

イ 発生の方法を工夫する。

下記のように、広口びんの中で発生させる方法等が考えられる。



※粉末の二酸化マンガンを使用するときは、水を加えておくこと。

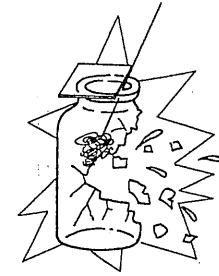
ウ 二酸化マンガンや、過酸化水素水を多量に使用しない。

酸素の発生が悪いということで、実験の途中で多量の過酸化水素水を加えたり、二酸化マンガンが多量に加えると、急激に反応が進むので注意が必要である。炭素などの不純物があると破裂することがある。

エ 酸素中で燃焼させるときに注意すること。

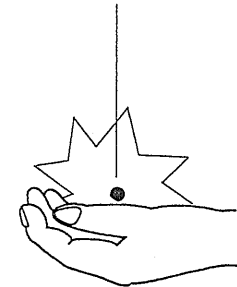
・ スチールウールの量は少なめにしておいて燃焼させる。また、集気びんの中には、水か砂を入れておくこと。

※ スチールウールの量が多すぎると激しく燃え、熱のために集気びんが割れてとび散り、破片だけをする。



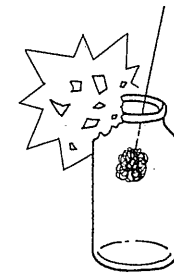
・ 鉄線が燃え尽きるまで、集気びんの外へ出さない。

※ 燃焼中の鉄線を集気びんの外へ出すと、赤熱した鉄の玉でやけどをすることがある。



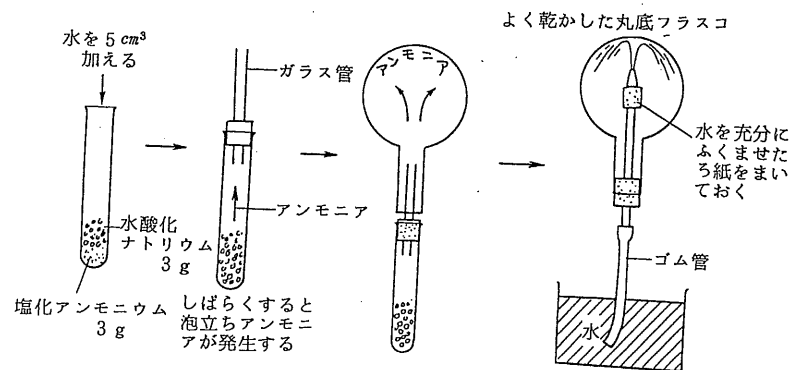
・ ふたは、金属性のものを使わせる。ふたのそばでは、燃焼させない。

※ 集気びんのふたを、ガラス製のものを使用していると、熱によって割れる。



(3) アンモニアの発生と噴水実験

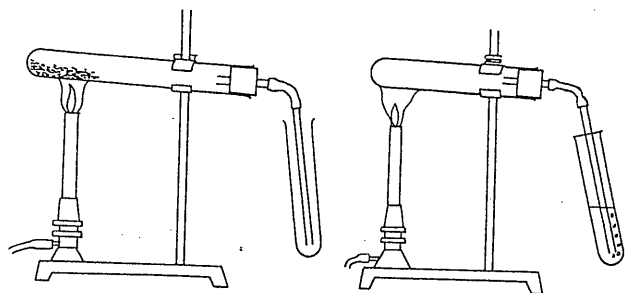
アンモニアの発生は、アンモニア水を熱するのではなく、水酸化ナトリウムと、塩化アンモニウムとを使用して行う。



※ アンモニアを、100~500ppm吸入すると、鼻、のど、目への刺激があり、頭痛、嘔吐、胸痛などがおこる。高濃度のガスまたは液体が目接触到した場合重症の場合は、角膜潰瘍から失明に至ることがある。

(4) 炭酸水素ナトリウムの分解、酸化銅の還元実験

水の逆流によって試験管が破裂することがある。



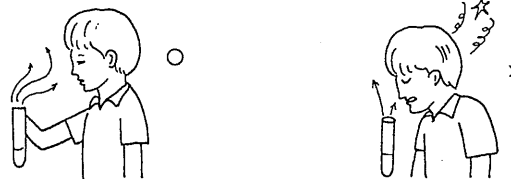
※反応により水が生じるときは、口を下にさげる。

※加熱をやめるときは、ガラス管をぬき出してから、火を遠ざけるようにする。

(5) 薬品取扱い上の注意

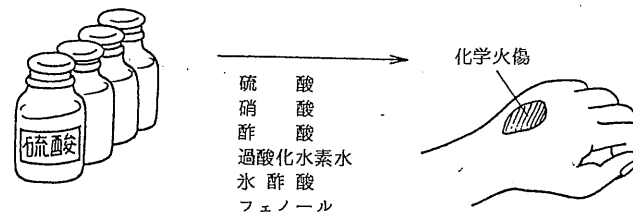
ア 薬品の臭いがかぐときは、薬品を試験管に少量取り出し、薬品を鼻から遠ざけて、手であおぐようにしてかぐ。

薬品びんや、薬品の入れている大きな容器に鼻を近づけてかいではいけない。また通風も考え、窓などを開けるように心掛ける。



イ 特に注意しなければいけない薬品

手や皮膚に付着すると、内部へ侵入し、激しい痛みを与える薬品（フェノール）や、火傷する薬品（硫酸、硝酸、塩酸、水酢酸、過酸化水素水）等があるので、取扱いに十分注意をする。



ウ 麻酔作用がある薬品（エーテル、クロロホルム）を取扱うときは、部屋の換気をよくし、直接吸い込まないようにする。また蒸気の有毒なもの（アンモニア、塩酸、硝酸、ヨウ素等）は、吸入すると粘膜を侵すので十分注意すること。引火性の強い薬品（エーテル、アルコール、ガソリン）の取扱いには、火気に十分注意をする。



4. 事故発生時の処理

理科学習において、実験・観察による傷害から児童・生徒を守るには、事故を未然に防ぐというだけでなく、もし万一事故が起きてしまった場合、すみやかに適切な処置をするということは、非常に大切なことである。

以下、いくつかの応急処置の方法と、事故発生時の連絡について述べる。

(1) 事故が起きた場合の一般的処置

ア 冷静に事故内容、程度を把握し、被害を受けた児童・生徒への応急処置にあたると同時に、状況によっては、他の児童・生徒の学習活動を中止させ、おちつかせて第2、第3の事故を防ぐ。

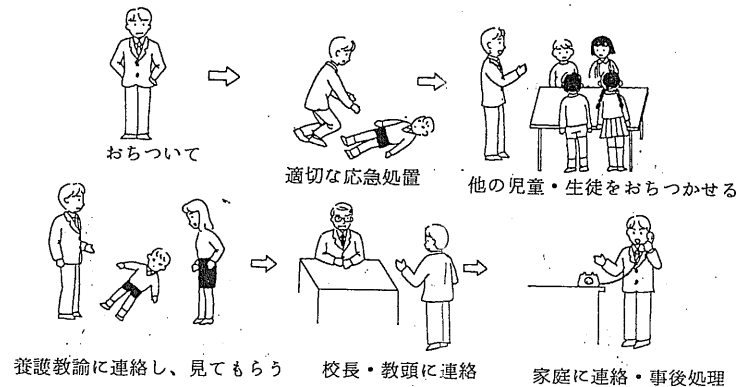
イ 火災、爆発等が発生した場合には、二次災害を防ぐとともに、児童・生徒を退避させ、近くの教師の応援を求める。

ウ 被害を受けた児童・生徒の状況によっては、養護教諭と連絡をとり、適切な応急処置をする。

エ 校長、教頭に速やかに連絡し、事故内容、程度、応急処置について報告する。

オ 児童・生徒を病院に送る時は、保護者に症状、原因、応急処置について、一応の連絡をする。その後誠意をもって知らせ、家庭訪問をする。

カ 児童・生徒への事後指導も的確に行い、学習活動への不安や拒否反応が起きないようにし、事故発生状況、経過観察、事後処理について、綿密に記録し、その後の安全指導に役立つ。



(2) やけどの応急処置

やけどの応急処置の基本は、冷やすことである。流水や氷水で患部を徹底的に冷やすことによって、患部の悪化を防ぎ、なおりを早くする。

衣服は、やけどの程度によって、ぬがしたり、はさみで切りさいたりして、清潔な布で軽くおおう。

- ・第一度のやけど……皮膚が赤くなり、ヒリヒリする。冷水療法で治療する。
- ・第二度のやけど……水泡ができ痛みが強い。医師にみせる。
- ・第三度のやけど……黒く色づく。医師にすぐ連絡、1000倍の逆性石けんで洗った後、ガーゼでつつみ、なるだけ早く病院へつれていく。



(3) 外傷の応急処置

ア 傷口を流れる水道水で洗うこと。

イ よごれた手でさわらないこと。

ウ 清潔なガーゼで、止血すること。

エ 大きなきずや、出血の多いときは医師の治療が第一である。

オ 傷の中にとげなどの異物が残っている場合は、発見できれば取りのぞくが、ガラス等が残っている場合は、その部分を動かすとさらに深くなるので、医師にみせる。



(4) 薬品が皮膚についた場合の応急処置

多量の水で流しながら洗いおとす。その後で中和剤をつけ、もう一度水洗いをする。やたらにこすったり、ふいたりしないで流水で十分洗うこと。化学薬品をのぞいても、体の組織タンパクと結合してだんだん深くなるおそれがある。

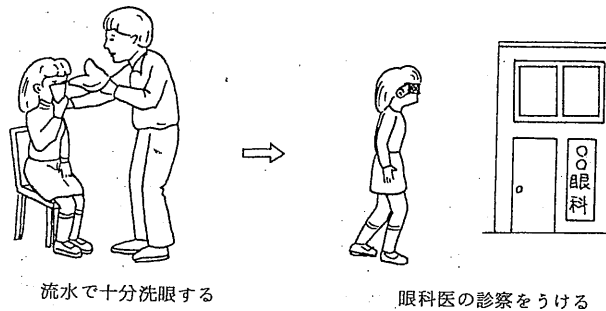
- ・酸……………重曹水、アンモニア水をつける。
- ・アルカリ……酢酸のうすい溶液、柑橘類の汁につける。



(5) 薬品が目に入った場合の応急処置

一刻も早く水で薬品を洗い流す処置が、事故を軽くするポイントである。これは、最重度の事故として、早く医療機関へ連れていき、手当てを受けること。

特に、アルカリ性薬品は、直ちに多量の水で洗う。最低でも15分間は洗浄すること。水酸化ナトリウム、水酸化カルシウム(石灰水)等は危険で、失明のおそれがあるので十分注意すること。



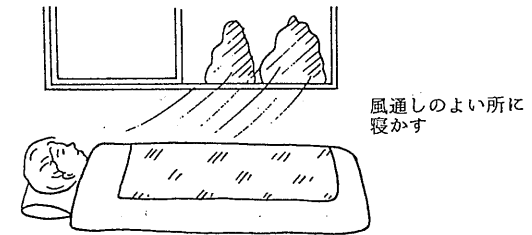
(6) 薬品を吸い込んだり、飲み込んだりした場合の応急処置

ア 薬品を吸い込んだとき

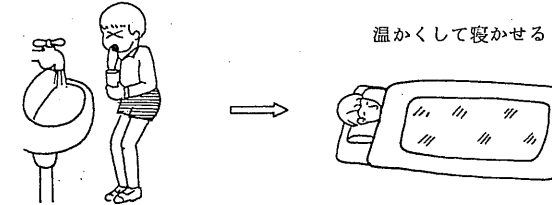
- ・新鮮な空気で呼吸できるようにし、安静にする。
- ・ベルトをゆるめてやり、寒くないように体を毛布等で保温する。

イ 薬品を飲み込んだとき

- ・何をどのくらい飲んだか正確に判断して、医師に連絡し指示を受ける。
- ・毒物の作用を弱めるため大量の水を飲ませ、のどに指を入れて吐かせる。
- ・暖かくして寝かせ、医師の治療を受ける。



大量の水を飲ませ、吐かせる



(7) 事故発生時の連絡先

ア 実験による事故

被害児童・生徒の症状によって、校長に、救急車の出動を要請するか、校医に来てもらうかについての判断をあおぐ。

必要な機関への届けは、校長の指導のもとに一報を入れ、報告書を作成して提出する。教育委員会の他、警察、消防署へ報告しなくてはならない場合もある。

イ 薬品等の盗難

薬品の盗難に気づいたら、直ちに校長の指導を受け、教育委員会と、警察署へ連絡をする。警察署への連絡は、毒劇物取締法第16条の2によるものである。

第4章 参 考 資 料

1. 薬品管理及び取扱いに関する法令

直接われわれに関係の深い条文を抜き出したもの

(1) 毒物及び劇物取締法(昭和58年改正 法律第83号)

(目的)

第1条 この法律は、毒物及び劇物について、保健衛生上の見地から必要な取締を行うことを目的とする。

(禁止規定)

第3条の2

3 特定毒物研究者又は特定毒物を使用することができる者として品目ごとに政令で指定する者(以下「特定毒物使用者」という。)でなければ、特定毒物を使用してはならない。

4 特定毒物研究者は、特定毒物を学術研究以外の用途に供してはならない。

10 毒物劇物営業者、特定毒物研究者又は特定毒物使用者でなければ、特定毒物を所持してはならない。

11 特定毒物使用者は、その使用することができる特定毒物以外の特定毒物を譲り受け、又は所持してはならない。

第3条の4 引火性、発火性又は爆発性のある毒物又は劇物であって政令で定めるものは、業務その他正当な理由による場合を除いては、所持してはならない。

(毒物又は劇物の取扱)

第11条 毒物劇物営業者及び特定毒物研究者は、毒物又は劇物が盗難にあり、又は紛失することを防ぐのに必要な措置を講じなければならない。

2 毒物劇物が研究所の外に飛散し、漏れ、流れ出、若しくはしみ出、又は、これらの施設の地下にしみ込むことを防ぐのに必要な措置を講じなければならない。

4 毒物劇物営業者及び特定毒物研究者は、毒物又は厚生省令で定める劇物については、その容器として、飲食物の容器として通常使用される物を使用してはならない。

(毒物又は劇物の表示)

第12条 毒物劇物営業者及び特定毒物研究者は、毒物又は劇物の容器及び被包に、「医薬用外」の文字及び毒物については赤地に白色をもって「毒物」の文字、劇物については白地の赤色をもって「劇物」の文字を表示しなければならない。

3 毒物劇物営業者及び特定毒物研究者は、毒物又は劇物を貯蔵し、又は陳列する場所に、「医薬用外」の文字及び毒物については「毒物」、劇物については「劇物」の文字を表示しなければならない。

(販売)

第14条 毒物劇物営業者は、毒物又は劇物を他の毒物劇物営業者に販売し、

又は授与したときは、その都度、左に掲げる事項を書面に記載しておかなければならない。

一 毒物又は劇物の名称及び数量

二 販売又は授与の年月日

三 譲受人の氏名、職業及び住所(法人にあっては、その名称及び主たる事務所の所在地)

2 毒物劇物営業者は、譲受人から前項各号に掲げる事項を記載し、印をおした書面の提出を受けなければ、毒物又は劇物を毒物劇物営業者以外の者に販売し、又は授与してはならない。

3 毒物劇物営業者は、販売又は授与の日から五年間、前2項の書面を保存しなければならない。

(毒物又は劇物の交付の制限等)

第15条 毒物劇物営業者は、毒物又は劇物を次に掲げる者に交付してはならない。

一 年齢18年に満たない者

二 精神病患者又は麻薬、大麻、あへん若しくは覚せい剤の中毒者

(廃棄)

第15条の2 毒物若しくは劇物又は第11条第2項に規定する政令で定める物は、廃棄の方法について政令で定める技術上の基準に従わなければ、廃棄してはならない。

(事故の際の措置)

第16条の2 毒物劇物営業者及び特定毒物研究者は、その取扱いに係る毒

物若しくは劇物又は第11条第2項に規定する政令で定める物が飛散し、漏れ、流れ出、しみ出、又は、地下にしみ込んだ場合において、不特定又は多数の者について保健衛生上の危害を生ずるおそれがあるときは、直ちに、その旨を保健所、警察署又は消防機関に届け出るとともに、保健衛生上の危害を防止するために必要な措置を講じなければならない。

2 毒物劇物営業者及び特定毒物研究者は、その取扱いに係る毒物若しくは劇物が盗難にあい、又は紛失したときは、直ちに、その旨を警察署に届け出なければならない。

(立入検査等)

第17条 厚生大臣又は都道府県知事は、保健衛生上必要があると認めるときは、毒物劇物営業者及び特定毒物研究者から必要な報告を徴し、又は当該職員に、これらの者の製造所、営業所、店舗、研究所その他業務上毒物若しくは劇物を取り扱う場所に立ち入り、帳簿その他の物件を検査させ、関係者に質問させ、試験のため必要な最小限の分量に限り、毒物、劇物、第11条第2項に規定する法令で定める物若しくはその疑いのある物を収去させることができる。

(2) 毒物及び劇物取締法施行令(昭和62年改正 政令第43号)

第9章 毒物及び劇物の廃棄

(廃棄の方法)

第40条 法第15条の規定により、毒物若しくは劇物又は法第11条第2項に規定する法令で定める物の廃棄の方法に関する技術上の基準を次のように定める。

一 中和、加水分解、酸化、還元、希釈その他の方法により、毒物及び劇物並びに法第11条第2項に規定する法令で定める物のいずれかに該当しないものにする事。

二 ガス体又は揮発性の毒物又は劇物は、保健衛生上危害を生ずるおそれのない場所で、少量ずつ放出し、又は揮発させる事。

三 可燃性の毒物又は劇物は、保健衛生上危害を生ずるおそれのない場所で、少量ずつ燃焼させる事。

四 前各号により難い場合には、地下1メートル以上で、かつ、地下水を汚染するおそれのない地下に確実に埋め、海面上に引き上

げられ、若しくは浮き上がるおそれがない方法で海水中に沈め、又は保健衛生上危害を生ずるおそれのないその他の方法で処理すること。

(3) 消防法(昭和61年改正 法律第20号)

第3章 危険物

(危険物の貯蔵及び取扱いの制限等)

第10条 別表で定める数量以上の危険物は、貯蔵所以外の場所でこれを貯蔵し、又は製造所、貯蔵所及び取扱い所以外の場所でこれを取り扱ってはならない。

[少量危険物の貯蔵と取扱い基準—火災予防条例]

第30条 指定数量未満の危険物の貯蔵又は取扱いは、次の各項に掲げる技術上の基準によらなければならない。

- 1 危険物を貯蔵し、又は取り扱う場所においては、みだりに火を使用しないこと。
- 2 危険物を貯蔵したり取り扱う場所では、整理・清潔に努め、みだりに可燃物を放置しないこと。
- 3 危険物がもれたり、あふれたり、飛散しないようにすること。
- 4 危険物を入れる容器は、危険物の性質に適応し、かつ、破損、腐食、さけめ等がないものであること。
- 5 危険物を収納した容器を貯蔵したり取扱う場合は、みだりに転倒、落下、衝撃を加えてはならない。
- 6 地震などにより、容易に容器が転倒しないようにすること。

(4) 薬事法(昭和53年改正 法律第87号)

第1章 総則

(目的)

第1条 この法律は、医薬品、医薬部外品、化粧品及び医療用具に関する事項を規制し、その適性をはかることを目的とする。

第7章 医薬品の取扱

第1節 毒薬及び劇薬の取扱い

(表示)

第44条 毒性が強いものとして厚生大臣の指定する医薬品(以下「毒薬」という。)は、その直接の被包に、黒地に白わく、白字をもって、

その名及び「毒」の文字が記載されていなければならない。

- 2 劇性が強いものとして厚生大臣の指定する医薬品（以下「劇薬」という。）は、その直接の容器又は直接の被包に、白地に赤わく、赤字をもってその品名及び「劇」の文字が記載されていなければならない。

（交付の制限）

第47条 毒物又は劇薬は、14歳未満の者その他安全な取扱いをすることについて不安があると認められる者には、交付してはならない。

第48条 業務上毒薬又は劇薬を取り扱う者は、これを他の物と区別して、貯蔵し、又は陳列しなければならない。

- 2 事項の場合においては、毒薬を貯蔵し、又は陳列する場所には、かぎを施さなければならない。

(5) 学校保健法（昭和53年改正 法律第14号）

第1章 総則

（学校環境の安全）

第3条の2 学校においては、施設及び設備の点検を適切に行い、必要に応じて修繕する等危険を防止するための措置を講じ、安全な環境の維持を図らなければならない。

（学校医、学校歯科医及び学校薬剤師）

第6条の2 大学以外の学校には、学校歯科医及び学校薬剤師を置くものとする。

- 3 学校医、学校歯科医及び学校薬剤師は、それぞれ医師、歯科医師又は薬剤師のうちから、任命し、又は委嘱する。

- 4 学校医、学校歯科医及び学校薬剤師は、学校における保健管理に関する専門的事項に関し、技術及び指導に従事する。

(6) 学校保健法施行規則（昭和57年改正 文部省令第20号・第38号）

第2章の2 環境衛生検査及び安全点検

（学校薬剤師の職務執行の基準）

第25条 学校薬剤師の職務執行の基準は、次の各号に掲げるとおりとする。

- 一 学校保健計画の立案に参加すること。
- 二 第22条の2の環境衛生検査に従事すること。
- 三 学校環境衛生の維持及び改善に関し、必要な指導と助言を行うこと。

四 学校において使用する医薬品、毒物、劇物並びに保健管理に必要な用具及び材料の管理に関し必要な指導と助言を行い、及びこれらのものについて必要に応じて試験、検査又は鑑定を行うこと。

五 前各号に掲げるもののほか、必要に応じ、学校における保健管理に関する専門的事項に関する技術及び指導に従事すること。

2. 通知等

(1) 福岡県教育委員会通知

62教保第1034号
昭和62年10月20日

各市町村（学校組合）教育委員会教育長 殿

福岡県教育委員会教育長

竹 井 宏

学校における理科教育用薬品類の管理の徹底について
（通知）

理科教育用薬品、特に毒物劇物については、かねてからその適正な管理についてお願いしてきたところですが、先頃、県内の中学校及び高等学校を対象に実施された行政監察の結果、管理不十分な学校がある旨、報告を受けたところです。

また、最近では、理科薬品等を使った自殺や学校給食等への混入事件が相次いで発生しており、責職においてもそのような不測の事態あるいは事故が発生しないよう別紙事項に十分留意の上、学校薬剤師や保健所等と連携を図り適正な管理について指導の強化を図られるようお願いいたします。

一 理科教育用薬品類の管理について

理化学実験実習等に使用される薬品には、多くの毒物劇物があり、学校は「業務上毒物劇物を使用するもの」として、毒物劇物取締法（以下「法という」）の規定を受けるので、その保管や表示について同法に触れないよう十分留意する必要があります。

1. 薬品の購入について
在庫量の確認又は使用量を十分勘案せず、購入しているため、同一種類の在庫量が多くなっている場合があり、在庫量の確認及び年間指導計画に基づいた計画的購入により必要量以上を購入しないこと。

2. 保管について
(1) 盗難防止の措置等
保管場所に錠がないものや生徒の出入りする場所に保管している場合がある。また他の薬品と混置している場合がある。

毒物劇物を保管する場所は、関係者以外の者が近づかない安全な場所で堅固な構造の専用の場所に収納し、旋錠の設備を行い、鍵は責任者が管理して盗難、紛失等による事故防止を図ること。

(法第11条第1項)

(2) 転倒転落防止の措置等
地震等による戸棚の転倒や薬品容器の転倒転落により出火する場合があるので、転倒転落防止の措置を講じるとともに、混合すると発火する等のおそれのある薬品は、種類別に分けて別の場所に保管すること。

なお、盗難にあい、又は紛失したときは、警察署に、飛散・流出等の事故が発生した場合には、直ちに保健所、警察署又は消防機関に届け出ること。

(法第116条の2第1項、第2項)

3. 表示について
保管場所に適正な表示がされていなかったり、薬品の容器のラベルが腐食する等によって薬品名が全く分からないものや分かり難くなっているものがある。

(1) 保管場所への表示
保管場所には、「医薬用外」の文字及び毒物にあつては「毒物」、劇物にあつては「劇物」の文字を表示すること。(法第12条第3項)

(2) 容器又は被包への表示
容器又は被包には、「医薬用外」の文字及び毒物にあつては赤地に白色で「毒物」、劇物にあつては白地に赤色で「劇物」の文字を表示すること。(法第12条第1項)

4. 飲食物容器の使用禁止
誤飲事故を防止するため、飲食物の容器として通常使用されているものを

薬品容器として使用しないこと。(法第11条第4項)

5. 自主管理体制の強化
(1) 管理責任者の設置等
薬品の管理は、理科担当教師を責任者と定め、その責任において出し入れを行うとともに薬品台帳を整備する等、使用量、在庫量等を明確にし、盗難による紛失をチェックし、事故を未然に防止するとともに二重購入の防止を図ること。

なお、薬品台帳と現有量の確認を定期的を実施すること。

(2) 安全点検の励行
管理の状況等について点検表等を作成し活用する等して、定期的な点検を行い、必要なものについては、速やかに改善を図ること。

6. 廃棄等について
(1) 毒物劇物の廃棄
毒物劇物及びこれらの容器を不用意に廃棄する場合に保健衛生上思わぬ危害を生じることがあるので、廃棄しようとする者は、廃棄の方法に関する技術上の基準に従わなければならない。

(法第15条の2、同法施行令第40条)
したがって、学校において毒物劇物等の廃棄を行う場合は、必ず学校薬剤師あるいは保健所等の指導のもとに行い、みだりに廃棄しないこと。

(2) 廃液の処理
実験実習に伴う廃液の処理については、農業、水産又は工業に係る高等学校は、水質汚濁防止法の規制を受けることとなっているが、その他の学校においても環境汚染等の発生防止について十分留意する必要がある。

(2) 文部省通知
(薬品等の事故防止)
○学校等における理科系実験用薬品類の管理について

昭53.7.1 文管指206 各都道府県教育委員会教育長、各都道府県知事あて 文部省管理局長通知

学校等における理科系実験用薬品類の安全管理の徹底につきましては、かねてからご配慮を願っているところではありますが、去る6月12日に発生した宮城県沖の地震の際に化学実験用薬品の容器の転倒落下等による混合発火と推定

される学校火災が発生したことは遺憾であります。

ついては、貴管下の小学校、中学校、高等学校、特殊教育諸学校、専修学校、各種学校等における理科系実験用薬品類の保管管理について、地震時における火災防止等のため、下記事項にご留意の上ご指導を願います。

なお、消防庁から別紙の要望がありましたので、参考のため添付します。

記

1 管理体制の整備

薬品類の管理責任者及び使用責任者等を定めて、薬品類の保管・管理及び使用にあたっての安全管理体制を整備すること。

2 薬品類の保管・管理

(1) 薬品類は、実験台上等に放置せず、収納戸棚等に保管し転落を防止すること。

(2) 薬品類の収納戸棚等は、地震動により転倒しないよう必要な措置を講ずること。

(3) 混合すると発火等のおそれがある薬品類は、分類整備の上、別々に収納・保管すること。

(4) その他消防法等関係法令の規定に基づき適切な保管・管理を行うこと。

3 実験時における安全の確保

(1) 実験中における薬品容器、実験器具の転倒・転落防止並びに転倒・転落等による火災等の防止に必要な対策を講ずること。

(2) 児童・生徒等に対して、実験中地震を感知した場合の緊急措置に関する安全教育を徹底すること。

4 初期消火体制の整備

万一やむを得ず出火した場合に備えて、定期的に消火器等の消防用設備の点検整備を行うとともに、適宜消火訓練を実施し、薬品類による火災の消火についての周知徹底を図ること。

別紙

消防危第86号

昭和53年6月27日

文部省 管理局指導課長 殿

消防庁 危険物規制課長

学校施設の実験室等に貯蔵する危険物による出火防止について

さる6月12日17時14分に発生した1978年宮城県沖地震に伴い、東北大学及び東北薬科大学の化学実験室等から火災が発生しましたが、当該火災は実験用薬品類を収納した容器の転倒落下等による混合発火が原因であるものと思われます。

御承知のとおり大学等の学校施設における危険物の貯蔵又は取扱いについては消防法令により各種の規制がなされているところではありますが、かつて昭和45年10月に発生した地震に関連し火災等の予防について貴省事務次官あて要請をいたしたところであり貴省におかれましても、防災対策に鋭意努力されていることと存じます。

つきましては、このたびの火災に関し別紙の通り消防機関に対して指導いたしますので、貴職におかれましても、各学校管理者に対し、今回の事故に類した火災の再発防止に努めるようご指導方を願います。

別紙

消防危第85号

昭和53年6月27日

各都道府県消防主管部長 殿

消防庁 危険物規制課長

学校等における実験用危険物の管理等の徹底について

危険物の貯蔵・取扱いについては、かねてより防災対策に万全を期するようご指導願っているところであるが、既にご承知のとおり、去る6月12日、17時14分に発生した1978年宮城県沖地震において東北大学等の化学実験室から実験用危険物等の混合発火と推定される火災が数件発生した。

少量の危険物を貯蔵し、又は取扱う場合における地震時の火災予防対策については、火災予防条例準則第30条第6号に規定されているところであるが、特に、化学実験室等比較的少量の危険物等を多種類取り扱う施設の地震時の火災予防対策としては、危険物が収納された容器等の転倒、落下、破損等を防止するための管理の徹底を図ることが極めて重要であることにかんがみ下記事項を留意のうえ、化学実験室等を有する学校、企業及び研究機関並びに薬局等に対し、実験用危険物等の管理について徹底を期するようご指導願いたい。

なお、貴管下市町村に対してもこの旨示達され、よろしくご指導願いたい。

記

1 危険物収納容器

危険物を収納する容器は、危険物の規制に関する規則別表第3に掲げる運搬容器のうち、ポリエチレンびん、ポリエチレン容器等容器の落下・転倒等により容易に破損しない材質のものを使用するように努めること。

2 危険物の保管場所

危険物を収納した容器の保管は、棚を避け、次の戸棚に収納するように努めること。

- (1) 戸棚は、不燃性の材料で作られ、かつ、奥行きが深い頑丈なものであること。
- (2) 戸棚は、引き違い戸のものであること。なお、鶴音開きのものである場合は、震動により戸が開くのを防止するための止金を設けたものであること。
- (3) 戸棚の棚は、固定したもので、かつ、容器の転倒、落下を防止するための措置が講じられたものであること。
- (4) 戸棚は、建築物の壁、柱等に固定すること。

3 危険物の保管方法

危険物を収納した容器の保管に際しては、次の事項に配慮すること。

- (1) 容器は、密栓して保管すること。
- (2) 容器の多段積みを避けること。
- (3) 混合発火のおそれのある危険物を収納した容器は、それぞれ別個の離れた位置にある戸棚等に収納すること。
- (4) 自然発火のおそれのある危険物は、保護液を十分満しておくこと。
- (5) 特に危険性の大きい危険物は、戸棚等の上段に収納することを避けるとともに、必要に応じ、砂箱内に収納する等の措置を講じること。
- (6) 容器を収納した戸棚の戸は、必ず閉めておくこと。

4 実験器具等に対する配慮

震動等により破損するおそれのある実験器具等を用いて実験等を行う場合にあっては、器具等が破損した場合においても、危険物の拡散を防止することができる措置を講じられた場所で行う等の配慮をすること。

5 緊急時の措置等

実験室等において危険物の取扱い中に地震を覚知した場合は、直ちに、実

験等を中止するとともに、次の措置等を講じること。

- (1) 使用中の火気の始末及び消火の確認
- (2) 使用中の危険物の戸棚等への収納
- (3) 混合発火するおそれのある危険物を取り扱っている場合にあっては、これら危険物の混合を防止するための措置
- (4) 戸棚の戸の閉鎖の確認

(3) 理科教育に関する事件の判決例

○アルコールランプ火傷事件

越谷簡裁 昭和44年9月17日判決

〔概要〕

中学校の理科実験中、理科担当教諭が、アルコールランプの取扱いに注意義務を欠いたため、アルコールが発火し、そのため生徒の衣服に燃えうつり、火傷のうえ死亡するに至らしめた事故につき、業務上過失致死罪に当たるとして有罪にした。

○小学校理科実験中爆発事件

福岡地裁久留米支部 昭和53年1月27日判決

〔概要〕

町立小学校6年の理科の実験（水素の発生）中、担当教師が実験過程には採り入れられていないにもかかわらず、生徒（被害者）に命じて、水素を誘導するガラス管の先端にマッチを点火して近づかせたところ、同所付近に充滿していた水素に引火し、フラスコが破裂してその破片が右生徒の右眼に当たり、右眼は裸0.02、矯正不能、左眼は裸0.2、矯正1.2となった。右生徒の損害賠償請求に対し、裁判所は担当教師の注意義務違反による過失を認めた。この判決は、右生徒の労働能力減退による逸失利益の算定につき、口頭弁論終結時の労働者平均収入を基礎としているが、これは最近の判決の傾向である。

また、裁判所は、被害者の視力が右0.05、矯正0.7、左1.2の時になされた和解契約（示談）を錯誤（民法95条）により無効であるとした。

○夏休み宿題の理科実験用薬品を幼児が誤って飲んだ事件

福岡地裁 昭和52年4月26日判決

〔概要〕

昭和46年の夏期休暇に、〇〇市立〇〇中学校がその1年生の生徒に対し、宿題として「家庭でできる実験・観察・研究」を課し、2名の生徒(級友)が家庭においてその実験中、劇物水酸化ナトリウムの飽和溶液の入ったコップを幼児(女、2歳9カ月)が誤って飲み、そのためその食道部分に重大な傷害を負った。

裁判所は、理科担当教師が、中学生に対し劇物(水酸化ナトリウム)の使用を伴う家庭でできる実験テキストを配布する場合は、教師自らが十分看視、監督でき得るときと同程度のこれに代わり得る措置を採ることが要求されるとして、理科担当教師(訴外)の過失を認め、〇〇市に国賠法1条1項の責任を認めたと(なお、この事件には、1名の生徒に薬品を持たせた母親らの責任も認められた。また、因果関係についても争いがあった。)

(様式 例2)「薬品受払簿(理科薬品台帳)」

(化学式)		(薬品名)		g (規格)		保管位置	
毒物	劇物	強酸性	強アルカリ性	引火物	発火物	その他()	
※ 取扱いの上の注意 ()							
※ 廃棄時の注意 ()							
年 月 日	購 使 点 入 用 検 (○で囲む)	現 有 数 量		担 当 者 名	備 考		
		未開封 容 器	開封後の容器 を含む重さ				
年 月 日	入・出・検	本	g				
年 月 日	入・出・検	本	g				
年 月 日	入・出・検	本	g				

年・月・日	購 使 点 入 用 検 (○で囲む)	現 有 数 量		担 当 者 名	備 考		
		未開封 容 器	開封後の容器 を含む重さ				
年 月 日	入・出・検	本	g				
年 月 日	入・出・検	本	g				
年 月 日	入・出・検	本	g				
年 月 日	入・出・検	本	g				
年 月 日	入・出・検	本	g				
年 月 日	入・出・検	本	g				
年 月 日	入・出・検	本	g				
年 月 日	入・出・検	本	g				

(様式 例3) 「理科薬品定期点検票」

点検期日等	問題点(問題点の□に×印)	処置	校長印
年月日 点検者名	<ul style="list-style-type: none"> ・ラベルはがれ <input type="checkbox"/> ・薬品変質 <input type="checkbox"/> ・残量僅少要注文 <input type="checkbox"/> ・施錠不備 <input type="checkbox"/> ・容器破損 <input type="checkbox"/> ・その他() 	<ul style="list-style-type: none"> ・問題なし <input type="checkbox"/> ・処置済 <input type="checkbox"/> 	校長印
年月日 点検者名	<ul style="list-style-type: none"> ・ラベルはがれ <input type="checkbox"/> ・薬品変質 <input type="checkbox"/> ・残量僅少要注文 <input type="checkbox"/> ・施錠不備 <input type="checkbox"/> ・容器破損 <input type="checkbox"/> ・その他() 	<ul style="list-style-type: none"> ・問題なし <input type="checkbox"/> ・処置済 <input type="checkbox"/> 	校長印
年月日 点検者名	<ul style="list-style-type: none"> ・ラベルはがれ <input type="checkbox"/> ・薬品変質 <input type="checkbox"/> ・残量僅少要注文 <input type="checkbox"/> ・施錠不備 <input type="checkbox"/> ・容器破損 <input type="checkbox"/> ・その他() 	<ul style="list-style-type: none"> ・問題なし <input type="checkbox"/> ・処置済 <input type="checkbox"/> 	校長印
年月日 点検者名	<ul style="list-style-type: none"> ・ラベルはがれ <input type="checkbox"/> ・薬品変質 <input type="checkbox"/> ・残量僅少要注文 <input type="checkbox"/> ・施錠不備 <input type="checkbox"/> ・容器破損 <input type="checkbox"/> ・その他() 	<ul style="list-style-type: none"> ・問題なし <input type="checkbox"/> ・処置済 <input type="checkbox"/> 	校長印

点検期日等	問題点(問題点の□に×印)	処置	校長印
年月日 点検者名	<ul style="list-style-type: none"> ・ラベルはがれ <input type="checkbox"/> ・薬品変質 <input type="checkbox"/> ・残量僅少要注文 <input type="checkbox"/> ・施錠不備 <input type="checkbox"/> ・容器破損 <input type="checkbox"/> ・その他() 	<ul style="list-style-type: none"> ・問題なし <input type="checkbox"/> ・処置済 <input type="checkbox"/> 	校長印
年月日 点検者名	<ul style="list-style-type: none"> ・ラベルはがれ <input type="checkbox"/> ・薬品変質 <input type="checkbox"/> ・残量僅少要注文 <input type="checkbox"/> ・施錠不備 <input type="checkbox"/> ・容器破損 <input type="checkbox"/> ・その他() 	<ul style="list-style-type: none"> ・問題なし <input type="checkbox"/> ・処置済 <input type="checkbox"/> 	校長印
年月日 点検者名	<ul style="list-style-type: none"> ・ラベルはがれ <input type="checkbox"/> ・薬品変質 <input type="checkbox"/> ・残量僅少要注文 <input type="checkbox"/> ・施錠不備 <input type="checkbox"/> ・容器破損 <input type="checkbox"/> ・その他() 	<ul style="list-style-type: none"> ・問題なし <input type="checkbox"/> ・処置済 <input type="checkbox"/> 	校長印
年月日 点検者名	<ul style="list-style-type: none"> ・ラベルはがれ <input type="checkbox"/> ・薬品変質 <input type="checkbox"/> ・残量僅少要注文 <input type="checkbox"/> ・施錠不備 <input type="checkbox"/> ・容器破損 <input type="checkbox"/> ・その他() 	<ul style="list-style-type: none"> ・問題なし <input type="checkbox"/> ・処置済 <input type="checkbox"/> 	校長印
年月日 点検者名	<ul style="list-style-type: none"> ・ラベルはがれ <input type="checkbox"/> ・薬品変質 <input type="checkbox"/> ・残量僅少要注文 <input type="checkbox"/> ・施錠不備 <input type="checkbox"/> ・容器破損 <input type="checkbox"/> ・その他() 	<ul style="list-style-type: none"> ・問題なし <input type="checkbox"/> ・処置済 <input type="checkbox"/> 	校長印

(様式 例4)

理科薬品及び理科室の管理状況チェック票

- 1 学校名
- 2 校長名
- 3 期 日 昭和 年 月 日 ()
- 4 検査者
- 5 理科室

(1) 入 口

- ア 入口の施錠は完全である。
- イ 「関係者以外立ち入り禁止」等の表示がある。
- ウ 窓その他から室内への侵入はできない。
- エ 鍵は管理責任者以外は自由に使用できない。

(2) 薬品庫

- ア 薬品庫は堅牢である。
- イ 薬品庫の施錠は完全である。
- ウ 鍵は管理責任者以外は自由に使用できない。
- エ 薬品庫は、地震の際にも倒れにくい工夫がされている。
- オ 薬品庫は、地震の際にも薬品が落下しにくい工夫がされている。
- カ 毒物・劇物を置くところには、法に基づいた表示がされている。
- キ きちんと分類整理されている。

(3) 薬品及び容器

- ア ラベルが完全で、剥がれたり判読できないものはない。
- イ 毒物・劇物には、法に基づいた表示がされている。
- エ 飲食物容器を薬品容器として使用していない。
- オ 容器は完全であり、もれたりしていない。
- カ 青酸カリなど通常の学習に使用しない毒物・劇物は保有していない。
- キ 保有薬品の量は適当で、多過ぎることはない。

(4) 薬品の購入及び点検について

- ア 薬品台帳がつくられている。
- イ 薬品台帳には、購入薬品名、購入期日、購入数量が記載されている。
- ウ 薬品台帳には、薬品の使用期日、使用数量、残量数が記載されている。
- エ 薬品台帳には、現有数との点検照合の期日が記載されている。
- オ 購入は計画的にされており、一度に多量の薬品が購入されてはいない。

(5) 廃液の処理について

- ア 貴金属を含む液や有害液はポリ容器に保管されている。
- イ 処理については、学校薬剤師や保健所と連絡の上、処理されている。

参考文献

- ・ 学校理科薬品の利用と管理 黎明書房
- ・ 小学校中学校観察・実験の基本事項と事故防止 初教出版
- ・ 毒物劇物取扱の手引 時事通信者
- ・ 安全な観察・実験のポイント 東洋館出版
- ・ 実験室の事故例と対策 大日本図書
- ・ ベーシック・サイエンス(化学編) 東陽出版
- ・ 学校事故読本 教育開発研究所
- ・ 高等学校の実験・実習に伴う廃水・廃棄物の処理に関する手引 文部省
- ・ それが危い(教育現代化シリーズ 21) 大日本図書教育研究室
- ・ 小学校・中学校理科薬品と管理・取り扱いハンドブック 八女市教育委員会
- ・ 小学校理科における薬品の取り扱いと処理 福岡市教育センター
- ・ 観察・実験の安全指導の手引 京都市教育委員会
- ・ 小・中学校における理科薬品の取り扱いと事故防止 奈良県教育委員会
- ・ 理科指導における安全指導と管理 中学校編 川崎市教育委員会

