

理科薬品の管理と取扱い

山形県教育委員会

平成28年12月改訂

目 次

I 理科薬品とその管理についての考え方

- 1 理科薬品とは何か…………… 1
- 2 理科薬品の管理の目的…………… 1

II 理科薬品の管理の実際

- 1 購入…………… 2
- 2 分類・配列・保管…………… 3
 - (1) 理科薬品の分類と管理の基本的な考え方…………… 3
 - (2) 理科薬品を分類する…………… 3
- 3 薬品配列の考え方…………… 5
- 4 在庫点検と薬品受払簿の記入…………… 6

III 試薬の調製

- 1 いろいろな濃度の溶液のつくり方…………… 7
- 2 試薬液の調製…………… 8
 - (1) 常用試薬の調製法…………… 8
 - (2) 指示薬の調製法…………… 9
 - (3) 特殊試薬の調製法…………… 9
- 3 廃液の処理について…………… 11
 - (1) 基本的な考え方…………… 11
 - (2) 具体的内容…………… 11
 - (3) その他留意点…………… 11

《参考》小・中学校でよく使用される薬品の廃棄処理…………… 12
- 4 実験事故発生時の対応と応急処置…………… 13
 - (1) 予測できる危険と予測できない危険…………… 13
 - (2) 冷静に速く適切な判断を…………… 13

IV 化学的特性からみた理科薬品の取扱い上の注意

- 1 化学的特性に基づく理解…………… 15
- 2 管理上特に注意を必要とする理科薬品（五十音順）…………… 15
- 3 危険物分類表に基づく理科薬品の取扱い上の注意点…………… 18

《参考》危険物の貯蔵及び取扱いの危険物の類ごとに共通する技術上の基準…………… 19

《参考》参考となるWebページ…………… 19

V 参考資料

- 1 関係法令集
 - (1) 理科薬品に関する法令（抜粋）…………… 20
 - (2) 学校安全点検の指針（山形県教育委員会）…………… 30
- 2 付録
 - 様式1 学校薬品棚卸点検表…………… 35
 - 様式2 薬品受払簿…………… 36

I 理科薬品とその管理についての考え方

1 理科薬品とは何か

理科の観察・実験では、薬品を使用することが非常に多い。一般に、医師が使用する薬品や農薬も、理科で使用する薬品も特に区別することなくすべて「薬品」とよんでいることが多いが、中には、その性格上法的な規制を受けるものもあって、その取扱いには注意を要する。

薬品は、医薬品、医薬部外品、化粧品、医薬用外薬物に分類される。「理科薬品」という用語に関する明確な定義はないが、分類上では医薬用外薬物に含まれる「試薬」の中に入ると考えてよい。ここでいう「試薬」とは、「科学教育、試験研究、分析実験、特殊工業などに使用されるために必要な特定純度をもつ薬品類」のことである。

この冊子で用いる「理科薬品」とは、それほど高純度ではないものの、小学校、中学校の理科の学習やクラブ活動の指導などにおいて使用し、「試薬」と同様のはたらきと純度をもったものとしている。また、本冊子では化学的材料も「理科薬品」として取り扱っている。

2 理科薬品の管理の目的

学校における「理科薬品」の管理の目的は次の三つにまとめることができる。

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none">1 児童生徒の安全を保障する2 社会全体の生命・財産を守る3 管理すること自体が環境教育の一環である |
|--|

「理科薬品」には、毒物や劇物に指定されている試薬も含まれている。また、中には引火性や発火性の強いもの、混合によって爆発的に燃焼するものなども含まれている。

最近の理科の授業では、毒物の使用頻度は極めて少なくなっているものの、水銀などはまだ一部で使用されているし、塩酸や水酸化ナトリウムなどのように、授業には欠かせない劇物も多い。また、アルコール類のような危険物も理科室には数多く保管されている。これらの取扱いは、「医薬品、医療機器等の品質、有効性及び安全性の確保等に関する法律」「毒物及び劇物取締法」「消防法」等によって厳しい規制を受けており、一般に、届け出た取扱責任者が管理することになっている。しかし、学校での取扱いには取扱責任者の届け出は義務づけられていない。

ところで、現実には地震によって薬品びんが転倒、破損し、混合火災を起こす危険性が指摘されたり、理科室から持ち出された薬品による犯罪などの可能性もあり得る。また、使用済み薬品の安易な廃棄によって環境を汚染している例もみられる。このようなことは厳に避けなければならないのは言うまでもないことである。

理科教育においては、従前にも増して観察・実験を重視した授業が展開されることが期待されている。各学校においては、管理責任を明確にすると同時に、安全で、担当教員が使用しやすいような適切な管理に努め、さまざまな責任を果たせるようにしなければならない。

Ⅱ 理科薬品の管理の実際

薬品の管理について

理科薬品は校長の管理下にあるが、実際の仕事にあたるのは理科を指導する教師である。その際は、学校薬剤師と密接な連絡をとり、必要に応じて指導・助言を受け、保健衛生、安全、その他の必要な配慮をすることが大切である。

また、薬品管理を適切に行うために、理科の担当教師全員が、購入→分類→配列→保管→使用→廃棄の流れについてよく理解し、協力し合う体制をつくることが望ましい。

1 購入

学校の理科薬品は、工場その他の事業所や研究所等と比べて、少量ながら種類が多いといえる。また、法による規制を考えると、次の三つに分類できる。

- (1) 毒物・劇物 毒物及び劇物取締法によって規制される。
- (2) 危険物 消防法によって規制される。
- (3) 一般薬品 医薬品、医療機器等の品質、有効性及び安全性の確保等に関する法律によって規制される。

劇物または毒物に該当する薬品を購入する際には、毒物劇物販売業者に対して、次の事項を記載した書面（下記例参照）を提示しなければならない。

（毒物及び劇物取締法第14条）

- (1) 毒物又は劇物の名称、及び数量
- (2) 購入年月日
- (3) 住所、氏名（押印のこと）及び職業

（例）

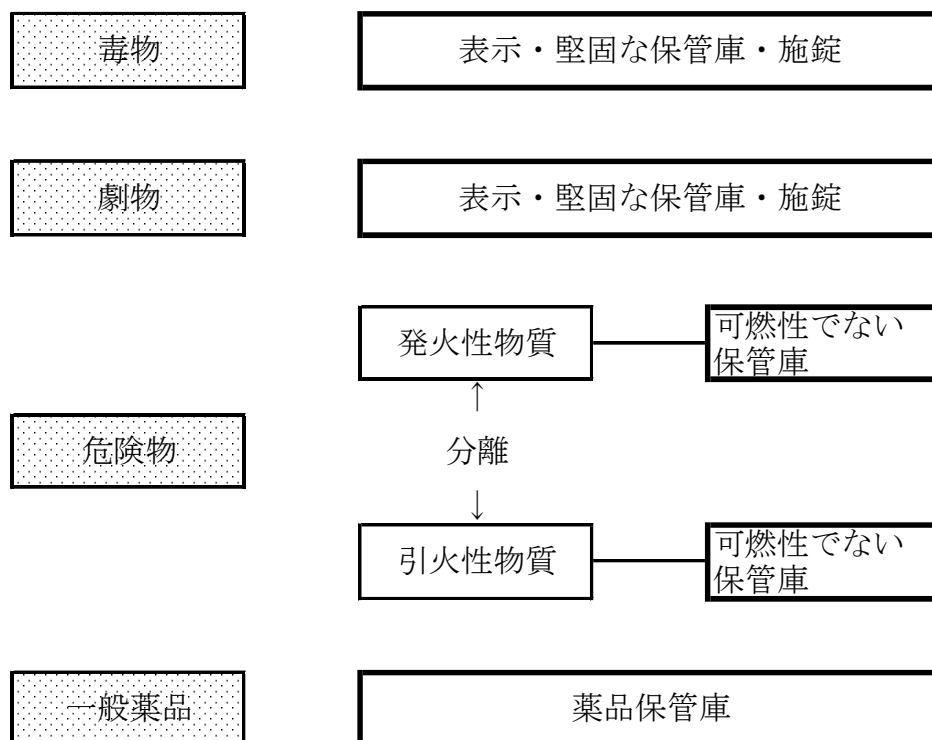
毒物及び劇物譲受書		
毒物又は劇物	名称	水酸化ナトリウム
	数量	500g×3本
販売又は授与の年月日		平成28年12月12日
譲受人	氏名	山形県教育センター 印
	職業	
	住所	天童市山元字犬倉津2515
備考		実験実習用

※注：「譲受人」の欄には、法人にあつてはその名称、及び主たる事務所の所在地を記入することとされている。

2 分類・配列・保管

購入した薬品は、放置することなく直ちに受け入れ手続きを行い、分類して配列、保管、管理することが必要である。理科薬品の分類と管理についての基本的な考え方は、次のとおりである。

(1) 理科薬品の分類と管理の基本的な考え方



・転倒，破ビン防止対策と混合危険に留意すること。

(2) 理科薬品を分類する

理科薬品は、その性質に基づき、分類して保管・管理することが大切である。それによって、地震時の火災発生や、思わぬ事故を防止することができる。以下に、理科薬品の具体的な分類のしかたを述べる。

(ア) ラベルを見る

新しく購入した薬品の場合は、ラベルに劇物や毒物の表示がされている（販売する者は表示をしなければならない）ので、それを見る。

試薬一級	500g	医薬用外劇物
塩 酸		
Hydrochloric Acid		
HCl MW:36.46		
(含量：塩化水素 35.0%)		
<hr/>		
Assay:Minimum 35.0%		
<hr/>		
Maximum Impurities		
.....		
.....		
.....		

←劇物の表示

保管してある古い薬品で、毒物・劇物表示がしていないものがある可能性もあるので、特に古い薬品の場合は注意して、毒劇物一覧表を参照するなどの注意が必要である。

(イ) 危険物一覧を見る

下の図のように、危険物の表示がされているものは、消防法の危険物の分類に従って区分する。また、特に表示がないが危険物に分類されているものもあるので、危険物一覧を参照する。

試薬一級	500ml	危険物 第四類 アルコール類
エ タ ノ ー ル		
Ethanol		
C ₂ H ₅ OH MW:46.07		
(エチルアルコール 99.5%)		
<hr/>		
Specific Gravity (20°C)	0.793	
Water	max.	0.4%
.....		
.....		
.....		

←危険物の表示

※詳細は、消防法による危険物分類表によること。(19ページ参照)

(ウ) ラベルの保護

理科薬品は、ラベルが極めて重要である。ラベルがはがれてしまった不明薬品は、処理するにも保管するにも支障をきたす。したがって、ラベルがはがれないような管理が必要である。ラベルが薬品に侵されない最もよい方法は、多少技術を要するが、ラベルにパラフィンをはくことである。

もし、ラベルがはがれかかった薬品を見つけたら、直ちに貼り直しておかなければならない。

古い薬品等で、ラベルの明らかでないものは、流しに捨てたりせず、学校薬剤師または理科センターの専門家等に相談のうえ、保管もしくは廃棄の方法を検討すること。

3 薬品配列の考え方

総務省消防庁の調べによると、地震に伴う火災発生原因は、電熱器具やガスなどの家庭原因から工場・事業所等の産業原因にいたるまで、発生年代や発生時刻によって異なるが、学校や研究所等の薬品火災はほぼ一定の割合で推移している。この原因の一つに、薬品の混合危険と、薬品の配列の問題があると考えられる。ここでは、次のような観点から、薬品の配列の基準例を示したい。

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none">1 安全であること2 学習活動において能率がよいこと3 薬品の品質を保つため清潔であること4 分類・配列に従って整理整頓されていること |
|--|

- (1) 毒物 毒劇物専用の堅固な保管庫に施錠して保管。配列は、毒物の中で**無機物と有機物**に分け、原則としてその中で**五十音順**とする。
- (2) 劇物 毒劇物専用の堅固な保管庫に施錠して保管。配列は、劇物の中で**無機物と有機物**に分け、原則としてその中で**五十音順**とする。
- (3) 危険物 **発火性の物質と引火性の物質を場所を分けて保管**。消防法の分類に従い、原則としてその分類内で**五十音順**に配列とする。
- (4) 一般薬品 以下のように分類して配列。
 - ① 色素・指示薬
 - ② 標準溶液
 - ③ 単体
 - ④ 無機化合物 **五十音順**に配列
 - ⑤ 有機化合物 **官能基**ごとに配列

例 カルボン酸 カルボキシ基 (-COOH) を有するもの 等

配列の考え方にはいくつかの方法が見られるが、使用しやすい貯蔵と取扱いを推進するには、安全・能率・清潔・整頓の条件を満たさなければならない。ここでは、分類ごとに原則として**五十音順**に配列することを推奨したい。

【利点】

- ・索引が比較的容易である。
- ・化学的特性の近いものが集まるので、安全管理をしやすい。
- ・特性が近いので相互の影響が少ない。

ただし、学校の実情に即した方法を協議し、共通理解・共通実行することが求められる。学校では理科を指導する全教師の化学的・管理的な理解と協力を得られる範囲の分類・配列を行うことが、実情に即したことになる。

上記の考えに立ち、薬品戸棚に貯蔵する一部の化学的材料を含めた分類を表Ⅱ-1に示す。

表Ⅱ－1 理科薬品等貯蔵分類（例）

1	単体・無機化合物（2～7を除く）	配列は原則として五十音順
2	酸類（無機）	配列は原則として五十音順
3	アンモニウム塩（無機）	配列は原則として五十音順
4	水銀化合物（無機）	配列は原則として五十音順
5	染色液・指示薬・試薬（溶質を含む）	配列は原則として五十音順
6	特別容器貯蔵	配列は原則として五十音順
	(1) 水酸化カルシウム溶液	(大容器と小分け容器)
	(2) 乾燥・吸湿剤	(デシケーター内で使用中)
	(3) ドライアイス	(断熱材…必要時購入)
	(4) 臭素等	(ガラス管封入, 破損防止)
	(5) 酵素材料・食品材料等	(温度, 湿気に注意)
	(6) その他	(検知管等)
7	特別保護液貯蔵	
	(1) 黄リン	(水中に貯蔵, 特別場所)
	(2) ナトリウム	(灯油中に貯蔵, 特別場所)
8	有機化合物（5を除く）	配列は原則として五十音順
9	写真材料等	
10	油脂・食品・酵素材料等	
11	塗料・溶剤・潤滑剤・接着剤等	
12	殺菌剤・消毒剤・殺虫剤・肥料等	
13	せっけん・洗剤等	
14	繊維材料等	
15	金属材料等	
16	ガラス・プラスチック材料等	
17	鉱物材料等	
18	燃料	

4 在庫点検と薬品受払簿の記入

たえず薬品の過不足を調べ、円滑な実験観察ができるように保管状況を把握するとともに、年1回以上、棚卸しを行い、管理者の検印を受けるよう定められている。

（学校薬品等管理要領）

その様式は、次のとおりである。なお、本冊子の巻末に、様式見本を添付したので、複写して利用されたい。

※在庫とは、封を切らないびんの本数をいう。

（様式2）薬品受払簿

物質名 []					点 検			備 考
年月日	受入	支出	在庫数	受領印	在庫数	残量	印	
27. 5. 19	500 mL×5		500 mL×5	印				
27. 6. 3		500 mL×2	500 mL×3	印	500 mL×3	100mL	印	

III 試薬の調製

試薬を調製したならば、適切な試薬びんに入れ、分類上適切な場所に配列・保管する。

- ・試薬びんは、食用のものと誤解されやすいものを避け、理科薬品と一目でわかるものを用いるべきである。
- ・試薬びんにはラベルを貼る。調製した濃度がなお医薬用外劇物もしくは医薬用外毒物に相当する場合は、ラベルに「医薬用外劇物」「医薬用外毒物」と表示しなければならない。

参考までに、以下に常用する試薬の調製のしかたと注意点を述べる。

1 いろいろな濃度の溶液のつくり方

パーセント濃度溶液

a %濃度溶液 100 g をつくるには、溶質 a g を、水 $(100 - a)$ g に溶かす。

例 2.0 %硝酸銀水溶液 100 g をつくるには、 AgNO_3 の結晶 2.0 g を純水98 g に溶解する。

モル濃度溶液

n モル濃度溶液 v L (リットル) をつくるには、溶質 $n \times v$ モルを水に溶かして、全体の体積を v L とする。

例 0.05 mol/L シュウ酸水溶液を 100 mL つくる。(中和滴定における酸の標準溶液として用いられる)

(COOH)₂ · 2H₂O (式量 126) より、シュウ酸二水和物は 126 g/mol,
0.05 mol/L シュウ酸水溶液 100 mL 中のシュウ酸は、
 $0.05 \text{ mol/L} \times (100 \div 1000) \text{ L} = 0.005 \text{ mol}$
 $126 \text{ g/mol} \times 0.005 \text{ mol} = 0.63 \text{ g}$

すなわち、シュウ酸二水和物の結晶0.63 g を水に溶かし、メスフラスコで全体の体積を100 mL とする。

例 0.015 mol/L 硫酸銅 (II) 水溶液を 250 mL つくる。

$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (式量 250) より、硫酸銅 (II) 五水和物は 250 g/mol,
0.015 mol/L 硫酸銅水溶液 250 mL 中の硫酸銅は、
 $0.015 \text{ mol/L} \times (250 \div 1000) \text{ L} = 0.00375 \text{ mol}$
 $250 \text{ g/mol} \times 0.00375 \text{ mol} = 1.3125 \text{ g}$

すなわち、硫酸銅 (II) 五水和物の結晶1.3125 g を水に溶かし、メスフラスコで全体の体積を 250 mL にする。

2 試薬液の調整

(1) 常用試薬の調製法

試 薬	濃度	調 製 法
希 塩 酸	4 %	濃塩酸（JIS 1級塩酸，比重約1.18，35 %の HCl を含み，モル濃度は約 11 mol/L）8.9 cm ³ に水を加え，100 cm ³ にする。
希 硫 酸	10 %	濃硫酸（JIS 1級硫酸，比重約1.84，95 %の H ₂ SO ₄ を含みモル濃度は約 18 mol/L）5.7 cm ³ を水 10 cm ³ に注意しながら加え，冷却水を加えて 100 cm ³ にする。
希 硝 酸	6 %	濃硝酸（JIS 1級硝酸，比重約1.38，60 %の HNO ₃ を含みモル濃度は約 13 mol/L）7.7 cm ³ に水を加え，100 cm ³ にする。
希 酢 酸	6 %	氷酢酸（JIS 1級酢酸，比重約1.05，99 %の CH ₃ COOH を含みモル濃度は約 17 mol/L）6.0 g に水を加えて 100 cm ³ にする。
濃水酸化ナトリウム水溶液	40 %	水酸化ナトリウム 40 g を水 60 g に溶かしゴム栓をして貯蔵する。
水酸化ナトリウム水溶液	8 %	水酸化ナトリウム 80 g を水に溶かして 1000 cm ³ とし，ゴム栓をして貯蔵する。
希アンモニア水	3 %	濃アンモニア水（JIS 1級アンモニア水，比重約0.90，28 %の NH ₃ を含み，モル濃度は約15 mol/L）13.6 cm ³ に水を加えて 100 cm ³ にする。ガラス共栓びんでは気密にならない。
石 灰 水		消石灰 3.0 g に水を 1 L 加えて振り混ぜて静置する。上澄み液を使用する。保管する際は上澄み液を別のびんに移し，ゴム栓をする。

(2) 指示薬の調製法

指示薬	調製法	変色域	備考
チモールブルー	0.1 g をエタノール20 cm ³ に溶かし、水を加えて100 cm ³ にする。	pH 赤1.2 黄2.3 黄8.0 青9.6	弱酸を強塩基で滴定するのに適
メチルオレンジ	0.1 g を水に溶かし100 cm ³ にする。	pH 薄赤3.1 橙黄4.5	冷液で使用 強酸を弱塩基で滴定するのに適
コンゴレッド	0.1 g を水に溶かし 100 cm ³ にする。	pH 青紫3.0 赤 5.2	強酸・強塩基に適
メチルレッド	0.2 g をエタノール 90 cm ³ にとかし、水を加えて 100 cm ³ にする。	pH 赤 4.4 黄 6.2	強酸を弱塩基で滴定するのに適
リトマス液	1.0 g を水に溶かして 100 cm ³ とし、ろ過する。微酸性にして保存する。	pH 赤 4.5 青 8.3	誤差が大きく滴定には用いられない
ブロモチモールブルー (BTB) 液	0.1 g をエタノール 20 cm ³ に溶かし、水を加えて 100 cm ³ にする。	pH 黄 6.0 青 7.8	弱塩基を弱酸で滴定するのに適
フェノールレッド	0.1 g をエタノール 20 cm ³ に溶かし、水を加えて 100 cm ³ にする。	pH 黄 6.8 赤 8.2	弱塩基を弱酸で滴定するのに適
フェノールフタレイン	1.0 g をエタノール 90 cm ³ に溶かし、水を加えて 100 cm ³ にする。	pH 無 8.2 紅 9.8	アルカリの検出 弱酸を強塩基で滴定するのに適

(3) 特殊試薬の調製法

試薬	調製法
ベネジクト試薬	クエン酸ナトリウム 17.3 g と無水炭酸ナトリウム 9.0 g (1水和物 10.5 g, 10水和物 24.3 g) を 50 ℃以下に温めた水 60 cm ³ に溶かし、必要があればろ過し水で薄め 85 cm ³ とする。次にこの液に、硫酸銅 (II) 五水和物 17.3 g を水に溶かし 25 cm ³ にした水溶液を、攪拌しながら注ぐ。 長期保存が可能。
フェーリング液	フェーリング A液：硫酸銅 (II) 五水和物の結晶 6.9 g を水に溶かし 100 cm ³ とする。 フェーリング B液：酒石酸ナトリウムカリウム 34.6 g と水酸化ナトリウム 13 g を水に溶かして、100 cm ³ とする。使用時に A液と B液を等量ずつ混合して使用する。

試 薬	調 製 法
ヨウ素液	ヨウ化カリウム 2.5 g とヨウ素 1.3 g を水に溶かし 100 cm ³ とする。着色びんに保存する。
ヨウ化カリウムデンプン紙	可溶性デンプン 1.0 g とヨウ化カリウム 0.5 g を熱水 10 cm ³ に溶かし、更にヨウ化カリウム 0.1 g を加えてろ紙片を浸し、デシケーター中で乾燥させる。着色びんに保存する。
塩化コバルト紙	塩化コバルト飽和溶液にろ紙を浸し、空気乾燥させ、デシケーター内で青色にして保存。
スダンⅢ液	スダン赤Ⅲ $C_6H_5N=NC_6H_4N=NC_{10}H_6OH$ 0.1 g をグリセリン又はエタノール 50 cm ³ に溶かす。
デンプン液	可溶性デンプン 1.0 g を少量の水で練り、沸騰水 105 cm ³ 中に注ぎ、5 分間煮沸、脱脂綿でろ過する。

3 廃液の処理について

小・中学校の理科授業で使用した薬品の廃棄処理はどうすればよいか。

(1) 基本的な考え方

- (ア) 「分別回収」 別々の物質は別々の容器に回収する。
- (イ) 「濃縮」 で体積を減らし、ストックする。
- (ウ) 「発生源処理」 または、一定期間間隔で行う「廃液回収」の際に出す。

(2) 具体的内容

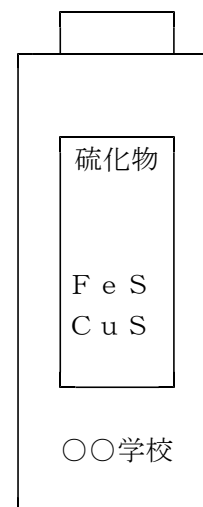
どの実験廃液にも、水銀化合物が検出されてはならない。

(ア) 分別回収

次の6種類に分けて分別回収する。20 L (リットル) 程度のポリ容器に、右図のように内容を明示して貯留すると良い。

※ 小・中学校では、実際には使用しない薬品もあるので、全部を必要とするわけではない。通常は、下に示す(3)～(6)の4種類を用意すれば足りることが多い。

- (1) シアン系 アルカリ性にしておく。
※ 酸性では青酸ガスを発生し危険である。
- (2) 水銀系 無機水銀化合物には、 SnCl_2 を混入しない。
- (3) クロム・マンガン系
- (4) 硫化物系 中性またはアルカリ性にしておく。
- (5) 一般重金属系 酸性にしておく。
- (6) 酸・アルカリ系



(イ) 濃縮

原廃液及び使用した器具の一回目の洗浄水までの廃水が該当する。そのまま貯留すると体積が大きいため、実験後ポリバケツ等に回収し、危険のない陽のあたる窓際等に放置して体積を減らし、濃縮液体にして貯留する。

(ウ) 発生源処理・廃液回収

廃液の発生を発生源で抑える。廃液回収の際に出す。

(3) その他留意点

乾燥、固化した廃薬品は、水に溶けやすい性質をもっている。したがって、法規等に、地下1メートル以上の深さで土中に埋める等の記載があるからといって、これを実行してはならない。当面用いる予定のない薬品も同様である。

《参考》小・中学校でよく使用される薬品の廃棄処理

塩酸，硫酸，硝酸，酢酸

◎ アルカリで中和して流す。

水酸化ナトリウム，水酸化カリウム，水酸化カルシウム，アンモニア水

◎ 酸で中和して流す。

塩化銅（Ⅱ），硫酸銅（Ⅱ），酸化銅（Ⅱ）など銅化合物

水酸化バリウム，塩化バリウムなどバリウム化合物

酸化鉄，水酸化鉄などの鉄化合物

酸化銀，硝酸銀などの銀化合物

} 一般重金属系

◎ 酸性で分別貯溜→自然乾燥→濃縮液体，またはペレット化して保存する。
銀イオンにアンモニア水を加えて放置すると，爆発性物質を生じることがあるので注意する必要がある。塩酸を加え酸性にして沈澱させておく。

硫化鉄，硫化銅などの硫化物

◎ 硫化物に酸を加えると有毒な硫化水素が発生するので，硫化物は専用の容器に中性またはアルカリ性で保存する。

過マンガン酸カリウムなどマンガン化合物

◎ 分別貯溜→自然乾燥→濃縮液体，またはペレット化して保存する。

二酸化マンガン

◎ 回収，保存，再利用する。

硫黄，パラジクロロベンゼン

◎ 金属製容器に湯をわかし，洗剤とともに試験管を入れ，加温すると，試験管は再利用できる。残りかすは，専用容器に貯溜する。水を張って防臭する。

4 実験事故発生時の対応と応急処置

(1) 予測できる危険と予測できない危険

学校の理科実験に関する事故例を分析すると、その大半は、当然払うべき注意を怠ったり、後始末がずさんだったりするところから起きている。考えられる危険性を十分に理解し、それを回避する方法を講じていたかどうかが問われる。使用する器具、物質の特性を十分に理解し、予測できる危険性を最大限回避する手立てを講じておくことが重要である。

予測できなかった事故というのは、突然の地震で、実験中に薬品容器が転倒し、発火したといった場合である。被害を最小限にする手立ては講じておく必要があることは言うまでもない。

事故が起こってしまったときの対応は、あらかじめ確認しておく必要がある。

以下、実験事故における対処法を、簡単に述べたい。

(2) 冷静に速く適切な判断を

原則として、応急処置を行ったら、必要に応じて専門の医師の診断をあおぐことが重要である。

◎ 目

必ず眼科医の診断を受ける。

- ・ガスバーナーの急な点火（ガスバーナーの点火法が十分に指導されていない場合におこりやすい。ガスを出しっぱなしで後から点火すると、火炎が広がり、目をやられることがある。絶対にあってはならないことである。）

- ・薬品が目に入った場合

すばやく水洗する。ただし水流が強すぎたはいけない。特に、アルカリが目に入った場合は、失明のおそれがある。アルカリを扱う実験の場合は、注意を喚起しておく必要がある。生徒実験で使用した駒込ピペット（スポイト）に残っていた薬品が、休み時間に生徒がふざけて水をかけあっているうちに、目に入ったという例がある。器具の洗浄や放置にも注意を払う必要がある。

- ・その他器具の破損

糖水溶液をメスフラスコに入れたまま放置し、ガラス活栓が失透・固着してしまい、内部で発酵のため圧が加わっていたのを、たたいて活栓を取ろうとして破裂、眼球にガラス破片が入ったという例もある。何が危険物になるかわからない面があるので、十分に注意する必要がある。

◎ 飲みこんだ場合

何を飲みこんだかを把握し、多量の水をのませて吐かせるなどの応急処置を行い、医師の診断をあおぐ。

◎ 一般的な薬傷

多量の水で洗う。多量とは、水酸化ナトリウムの場合を例にとると、ヌルヌルがなくなるまでであり、一般に、十数分かかることが多い。

- ◎ **ガラス器具の破損によるけが**
応急処置のため、実験室に救急箱を設置しておく。

- ◎ **やけど**
多量の水で冷やす。
広範囲にわたる場合、または深いやけどの場合は医師の診断をあおぐ。

- ◎ **有毒ガス**
新鮮な空気と入れ換える。
医師の診断をあおぐ。

IV 化学的特性からみた理科薬品の取扱い上の注意

1 化学的特性に基づく理解

貯蔵・取扱いの上で化学的特性から次のことを考慮する。

(1) 薬品の清潔

薬品の規格や純度を保つためには、次のものからの保護が必要である。

- ・水……………溶解，潮解，化合，分解，発熱など
- ・空気から……気体吸収，吸湿，潮解，溶解，分解，化合（燃焼）など
- ・空気へ……………蒸発，昇華，風解など
- ・光……………光化学的な分解，化合など
- ・熱（温度）…分解，化合，燃焼，状態変化など
- ・打撃・摩擦…発熱や温度上昇による分解，化合，燃焼，爆発，状態変化など
- ・容器……………溶解，腐食など
- ・異物混入……混合，分解，化合，発火，爆発など
- ・その他……………正しくない取扱い

(2) 毒物劇物からの安全

毒物・劇物を適正に管理し，保健衛生，安全その他必要な配慮を行う。

(3) 火災からの安全

火災を起こしやすい発火性，引火性のある「危険物」に細心の注意を払う。

2 管理上特に注意を必要とする理科薬品（五十音順）

理科薬品名	化学的特性	取扱い
1)化学式(分子量) 2)濃度(比重) 3)劇・危の別	・化学的特性など ・毒作用や危険性など	・解毒法・貯蔵法など
1 亜鉛（粉末） 1) Zn (65.4) 2) — (7.2) 3) 危険物（2類） 発火性	・粉末は危険物。 ・酸，アルカリに溶けて水素を発生する。 ・酸化されやすく，加熱すると爆発することがある。	・粉末は水と接触させない。 ・密閉して保管する。 ・強酸・強アルカリと接触させない。
2 アルミニウム （粉末・箔・リボン） 1) Al (27) 2) — (2.7) 3) 危険物（2類） 発火性	・粉末は危険物。 ・酸，アルカリに溶けて水素を発生する。 ・常温では安定であるが，加熱によって発火する。	・粉末は水と接触させない。 ・密閉して保管する。 ・酸・アルカリと共存させない。 ・酸化剤との混合物は加熱・衝撃等で発火・爆発の危険性がある。

理科薬品名	化学的特性	取扱い
3 アンモニア水 1) $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 2) 28 % (0.90) 3) 劇物 (10 %以上)	<ul style="list-style-type: none"> ・無色透明で強い刺激臭のある気体が発生する。気体は水、エタノールによく溶ける。 ・水溶液は弱アルカリ性。 ・吸い込むと有毒。多量に吸い込んだら新鮮な空気のある場所に移し、医師の手当を受ける。 ・目に極めて有害。 	<ul style="list-style-type: none"> ・皮膚や衣服につけない。ついたら多量の水でよく洗い流す。その後2%ホウ酸水で洗う。 ・火気厳禁。酸素ボンベなどと一緒に置かない。 ・酸（塩酸など）、酸化剤、金属（硝酸銀など）と接触させない。
4 硫黄 1) S (32) 2) —— (1.9~2.1) 3) 危険物 (2類) 発火性	<ul style="list-style-type: none"> ・黄色の固体または粉末。 ・無味無臭。 ・燃焼によって有毒な二酸化硫黄が発生するので換気に注意する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・目や皮膚についたら多量の水でよく洗い流す。 ・密閉して保存する。遮光・火気注意。湿気の多いところに保管しない。 ・酸化剤と共存させない。
5 エタノール 1) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (46) 2) —— (0.79) 3) 危険物 (4類) 引火性	<ul style="list-style-type: none"> ・揮発性。 ・引火、吸湿性がある。引火に注意し、直接加熱しない。(湯煎などで加熱) 	<ul style="list-style-type: none"> ・目に入ったら多量の水でよく洗い流す。 ・密閉して保存する。 ・遮光、火気厳禁。
6 塩酸 1) HCl (36.5) 2) 37 % (1.19) 3) 劇物 (10 %以上)	<ul style="list-style-type: none"> ・塩化水素の水溶液で、代表的な強酸である。無色透明、刺激臭の液体。濃いものは湿った空气中で発煙する。種々の金属と作用し、水素を発生する。 ・人体に触れると、皮膚が侵される。また発煙するガスを吸入すれば呼吸器が侵される。 	<ul style="list-style-type: none"> ・開栓時にガスが吹き出すので顔を近づけない。 ・密閉して保存する。 ・塩化水素10%以上含むものは、劇物の規制を受けるので、他のびんに小分けした場合でも必ず劇物の表示をする。
7 過酸化水素水 1) H_2O_2 (34) 2) 30 % (1.11) 3) 劇物 (3.3 %以上) 危険物 (25 %以上) (6類) 酸化物	<ul style="list-style-type: none"> ・無色の液体で、殺菌、消毒、漂白作用がある。 ・熱、光、白金、二酸化マンガンなどで分解する。 ・濃い溶液は皮膚を腐食する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・開栓時内部のガスを徐々に抜く。 ・目や皮膚についたら多量の水でよく洗い流す。 ・冷暗所に保管する。
8 酢酸(氷酢酸) 1) CH_3COOH (60) 2) 99 % (1.05) 3) 危険物 (4類) 引火性	<ul style="list-style-type: none"> ・無色透明の液体で、刺激臭がある。 ・氷酢酸は17℃以下で凍る。 ・吸湿性がある。蒸発し引火性である。引火点40℃である。 ・皮膚に触れると火傷する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・開栓時ガスを吸わないように注意する。 ・目や皮膚についたら多量の水でよく洗い流す。 ・密閉して保存する。 ・火気厳禁。

理科薬品名	化学的特性	取扱い
9 水酸化ナトリウム 1) NaOH (40) 2) 密度 2.13 g/cm^3 3) 劇物 (5%以上)	<ul style="list-style-type: none"> 潮解性，腐食性のある白色固体で代表的な強いアルカリである。濃い液は，二酸化炭素を吸収しやすく，水への溶解は発熱的である。アルコールにも可溶，また，アルミニウム，亜鉛などの金属と反応し水素を発生する。 タンパク質を溶解するので，皮膚に触れると激しく反応する。 	<ul style="list-style-type: none"> 皮膚や手につけない。皮膚についたら多量の水で洗い流す。目に入ったら，多量の流水でよく洗った後，すぐに医師の手当を受ける。 プラスチック製容器に密閉して保存。保存には固体溶液共にガラス共栓びんを使わず，ゴム栓やコルク栓を用いる（ガラスが溶着することが多い）。
10 メタノール 1) CH_3OH (32) 2) —— (0.79) 3) 劇物 危険物 (4類) 引火性	<ul style="list-style-type: none"> 無色透明。引火に注意し，直接加熱しない（湯煎などで加熱）。実験室では燃料として使用される。 有毒。 引火性液体。吸湿性があり蒸発しやすく，光で変性する。 	<ul style="list-style-type: none"> 皮膚や衣服につけない 目や皮膚についたら多量の水で洗い流す。 気密，遮光，火気厳禁。
11 硫酸 1) H_2SO_4 (98) 2) 96% (1.84) 3) 劇物 (10%以上)	<ul style="list-style-type: none"> 無色粘性のある液体である。吸湿性，脱水炭化作用がある。水との混合で激しく発熱する。 吸湿・加水加熱性。 皮膚に触れると激しい火傷を起こす。 	<ul style="list-style-type: none"> 皮膚や衣服につけない。 希硫酸でも水が蒸発すると濃度が高くなるので，目や皮膚や衣服についたら多量の水で洗い流す。 水で希釈するときは，攪拌しながら水に濃硫酸を少量ずつ加える。 密閉して保存する。
12 ヨウ素液 ヨウ素のヨウ化カリウム水溶液 3) 劇物	<ul style="list-style-type: none"> ヨウ化カリウム 2.5 g とヨウ素 1.3 g を水に溶かし 100 cm^3 としたもの。 光に当たると変性する。 	<ul style="list-style-type: none"> 皮膚や衣服につけない 目や皮膚についたら多量の水で洗い流す。 密閉・遮光して保存する。

※ 水溶液として調整した場合に，濃度によって対象外となるものがある。

3 危険物分類表に基づく理科薬品の取扱い上の注意点

消防法に定められた危険物とは、消防法別表第一の品名欄に掲げる物品で、同表に定める区分に応じ同表の性質欄に掲げる性状を有するものをいう。

(1) 危険物の分類と性質 ※ 消防法別表第一に定める区分に従って作成

類別	性質	性質の概要	物質例
第一類	酸化性固体	可燃物と混合し、加熱すると分解して激しく燃焼する物質。	硝酸カリウム、硝酸銀、過マンガン酸カリウムなど
第二類	可燃性固体	火炎により着火しやすい固体、又は比較的低温で引火しやすい固体。	赤リン、硫黄、アルミニウム粉、鉄粉、亜鉛粉、マグネシウムなど
第三類	自然発火性物質及び禁水性物質	空气中で自然発火するもの、及び水と反応して可燃性ガスを発生するもの。	カリウム、ナトリウム、黄リン、リチウム、カルシウム、炭化カルシウムなど
第四類	引火性液体	引火性のある液体。	メタノール、エタノール、アセトン、氷酢酸など
第五類	自己反応性物質	加熱等により分解等の自己反応をして発熱し、又は爆発的に反応が進むもの。	ピクリン酸、ニトロセルロースなど
第六類	酸化性液体	混在する他の可燃物の燃焼を促進する性質をもつ液体。	過酸化水素、濃硫酸、濃硝酸など

(2) 危険物貯蔵上の注意

(ア) 分別回収毒物及び劇物取締法で指定された毒物及び劇物

- ・ 保管容器は、飲食物の容器として通常使用されるものを使用してはいけない。
- ・ 保管容器及び被包に、毒物には赤字に白色で「医薬用外毒物」、劇物には白地に赤色で「医薬用外劇物」の文字を表示する。
- ・ 貯蔵する場所に、毒物については「医薬用外毒物」、劇物については「医薬用外劇物」の文字を表示する。
- ・ 毒物及び劇物が飛散し、漏れ、流れ出、しみ出、または地下にしみ込むことを防ぐ措置をしなければならない。

(イ) 消防法で指定された危険物

次の表は、危険物を運搬する際の混載に関する基準である。この表を参考にして、特に×は共存混合を避ける。危険物の規制に関する規則第46条関係別表第4による。

	第一類	第二類	第三類	第四類	第五類	第六類
第一類		×	×	×	×	
第二類	×		×			×
第三類	×	×			×	×
第四類	×					×
第五類	×		×			×
第六類		×	×	×	×	

備考：この表は、指定数量の1/10以上に適用。

《参考》 危険物の貯蔵及び取扱いの危険物の類ごとに共通する技術上の基準
 危険物の規制に関する政令第25条による。

類 別	危険物の類ごとに共通する技術上の基準
第一類	可燃物との接触若しくは混合，分解を促す物品との接近又は過熱，衝撃若しくは摩擦を避けるとともに，アルカリ金属の過酸化物及びこれを含むものにあつては，水との接触を避ける。
第二類	酸化剤との接触若しくは混合，炎，火花若しくは高温体との接近又は過熱を避けるとともに，鉄粉，金属粉及びマグネシウム並びにこれらのいずれかを含むものにあつては水又は酸との接触を避け，引火性固体にあつてはみだりに蒸気を発生させない。
第三類	自然発火性物品は，炎，火花若しくは高温体との接近，過熱又は空気との接触を避け，禁水性物品にあつては水との接触を避ける。
第四類	炎，火花若しくは高温体との接近又は過熱を避けるとともに，みだりに蒸気を発生させない。
第五類	炎，火花若しくは高温体との接近，過熱，衝撃又は摩擦を避ける。
第六類	可燃物との接触若しくは混合，分解を促す物品との接近又は過熱を避ける。

《参考》 参考となるWebページ

- ・ 山形県教育センター (<http://www.yamagata-c.ed.jp/>)
- ・ 総務省 法令データ供給システム (<http://law.e-gov.go.jp/cgi-bin/idxsearch.cgi>)
- ・ 国立医薬品食品衛生研究所 (<http://www.nihs.go.jp/index-j.html>)
- ・ 日本試薬協会MSDS検索 (<http://j-shiyaku.ehost.jp/msds-finder/select.asp>)
- ・ 国際化学物質安全性カード (<http://www.nihs.go.jp/ICSC/>)
- ・ 毒物劇物の安全対策 (<http://www.nihs.go.jp/mhlw/chemical/doku/dokuindex.html>)

V 参考資料

1 関係法令集

(1) 理科薬品に関する法令（抜粋）

(1) 医薬品、医療機器等の品質、有効性及び安全性の確保等に関する法律 (昭35.8.10 法律第145号)

※平成26年11月25日の薬事法等の一部を改正する法律（平成25年法律第84号）の施行により、
題名がこれまでの「薬事法」から改められた。

(目 的)

第1条 この法律は、医薬品、医薬部外品、化粧品、医療機器及び再生医療等製品（以下「医薬品等」という。）の品質、有効性及び安全性の確保並びにこれらの使用による保健衛生上の危害の発生及び拡大の防止のために必要な規制を行うとともに、指定薬物の規制に関する措置を講ずるほか、医療上特にその必要性が高い医薬品、医療機器及び再生医療等製品の研究開発の促進のために必要な措置を講ずることにより、保健衛生の向上を図ることを目的とする。

(表 示)

- 第44条 ① 毒性が強いものとして厚生労働大臣が薬事・食品衛生審議会の意見を聴いて指定する医薬品（以下「毒薬」という。）は、その直接の容器又は直接の被包に、黒地に白枠、白字をもつて、その品名及び「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労働大臣が薬事・食品衛生審議会の意見を聴いて指定する医薬品（以下「劇薬」という。）は、その直接の容器又は直接の被包に、白地に赤枠、赤字をもつて、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。
- ③ 前二項の規定に触れる毒薬又は劇薬は、販売し、授与し、又は販売若しくは授与の目的で貯蔵し、若しくは陳列してはならない。

(貯蔵及び陳列)

- 第48条 ① 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 前項の場合において、毒薬を貯蔵し、又は陳列する場所には、鍵を施さなければならない。

(2) 毒物及び劇物取締法（昭25.12.28 法律第303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。

(定 義)

第2条 ① この法律で「毒物」とは、別表第一に掲げる物であつて、医薬品及び医

薬部外品以外のものをいう。

② この法律で「劇物」とは、別表第二に掲げる物であつて、医薬品及び医薬部外品以外のものをいう。

③ この法律で「特定毒物」とは、毒物であつて、別表第三に掲げるものをいう。

第3条の3 興奮、幻覚又は麻酔の作用を有する毒物又は劇物（これらを含む。）であつて政令で定めるものは、みだりに摂取し、若しくは吸入し、又はこれらの目的で所持してはならない。

（毒物又は劇物の取扱）

第11条 ① 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い、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 毒物劇物営業者及び特定毒物研究者は、毒物若しくは劇物又は毒物若しくは劇物を含む物であつて政令で定めるものがその製造所、営業所若しくは店舗又は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。

③ 毒物劇物営業者及び特定毒物研究者は、その製造所、営業所若しくは店舗又は研究所の外において毒物若しくは劇物又は前項の政令で定める物を運搬する場合には、これらの物が飛散し、漏れ、流れ出、又はしみ出る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、毒物又は厚生労働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。

（毒物及び劇物の表示）

第12条 ① 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つて「毒物」の文字、劇物については白地に赤色をもつて「劇物」の文字を表示しなければならない。

② 毒物劇物営業者は、その容器及び被包に、左（ここでは下）に掲げる事項を表示しなければならない、毒物又は劇物を販売し、又は授与してはならない。

1 毒物又は劇物の名称

2 毒物又は劇物の成分及びその含量

3 厚生労働省令で定める毒物又は劇物については、それぞれ厚生労働省令で定めるその解毒剤の名称

4 毒物又は劇物の取扱及び使用上特に必要と認めて、厚生労働省令で定める事項

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。

（毒物又は劇物の譲渡手続）

第14条 ① 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、次に掲げる事項を書面に記載しておかなければならない。

- 1 毒物又は劇物の名称及び数量
 - 2 販売又は授与の年月日
 - 3 譲受人の氏名、職業及び住所（法人にあつては、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、厚生労働省令で定めるところにより作成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 前項の毒物劇物営業者は、同項の規定による書面の提出に代えて、政令で定めるところにより、当該譲受人の承諾を得て、当該書面に記載すべき事項について電子情報処理組織を使用する方法その他の情報通信の技術を利用する方法であつて厚生労働省令で定めるものにより提供を受けることができる。この場合において、当該毒物劇物営業者は、当該書面の提出を受けたものとみなす。
- ④ 毒物劇物営業者は、販売又は授与の日から5年間、第1項及び第2項の書面並びに前項前段に規定する方法が行われる場合に当該方法において作られる電磁的記録（電子的方式、磁気的方式その他人の知覚によつては認識することができない方式で作られる記録であつて電子計算機による情報処理の用に供されるものとして厚生労働省令で定めるものをいう。）を保存しなければならない。

（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 ① 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12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が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応急の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又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。

別表第一

1. エチルパラニトロフェニルチオノベンゼンホスホネイト (別名 EPN)
2. 黄燐
3. オクタクロルテトラヒドロメタノフタラン
4. オクタメチルピロホスホルアミド (別名 シュラーダン)
5. クラーレ
6. 四アルキル鉛
7. シアン化水素
8. シアン化ナトリウム
9. ジエチルパラニトロフェニルチオホスフエイト (別名 パラチオン)
10. ジニトロクレゾール
11. 2・4—ジニトロ—6— (1—メチル・プロピル) —フェノール
12. ジメチルエチルメルカプトエチルチオホスフエイト (別名 メチルジメトン)
13. ジメチル— (ジエチルアミド— —クロルクロトニル) —ホスフエイト
14. ジメチルパラニトロフェニルチオホスフエイト (別名 メチルパラチオン)
15. 水銀
16. セレン
17. チオセミカルバジド
18. テトラエチルピロホスフエイト (別名 T E P P)
19. ニコチン
20. ニツケルカルボニル
21. 砒素
22. 弗化水素
23. ヘキサクロルエポキシオクタヒドロエンドエンドジメタノナフタリン (別名 エンドリン)
24. ヘキサクロルヘキサヒドロメタノベンゾジオキサチエピンオキサイド
25. モノフルオール酢酸
26. モノフルオール酢酸アミド
27. 硫化燐
28. 前各号に掲げる物のほか、前各号に掲げる物を含有する製剤その他の毒性を有する物であつて政令で定めるもの

別表第二

1. アクリルニトリル
2. アクロレイン
3. アニリン
4. アンモニア
5. 2-イソプロピル-4-メチルピリミジル-6-ジエチルチオホスフェイト (別名ダイアジノン)
6. エチル-N- (ジエチルジチオホスホリールアセチル) -N-メチルカルバメート
7. エチレンクロルヒドリン
8. 塩化水素
9. 塩化第一水銀
10. 過酸化水素
11. 過酸化ナトリウム
12. 過酸化尿素
13. カリウム
14. カリウムナトリウム合金
15. クレゾール
16. クロルエチル
17. クロルスルホン酸
18. クロルピクリン
19. クロルメチル
20. クロロホルム
21. 窒素化水素酸
22. シアン酸ナトリウム
23. ジエチル-4-クロルフエニルメルカプトメチルジチオホスフェイト
24. ジエチル- (2・4-ジクロルフエニル) -チオホスフェイト
25. ジエチル-2・5-ジクロルフエニルメルカプトメチルジチオホスフェイト
26. 四塩化炭素
27. シクロヘキシミド
28. ジクロル酢酸
29. ジクロルブチン
30. 2・3-ジ- (ジエチルジチオホスホロ) -パラジオキサン
31. 2・4-ジニトロ-6-シクロヘキシルフェノール
32. 2・4-ジニトロ-6- (1-メチルプロピル) -フェニルアセテート
33. 2・4-ジニトロ-6-メチルプロピルフェノールジメチルアクリレート
34. 2・2'-ジピリジリウム-1・1'-エチレンジブロミド
35. 1・2-ジブロムエタン (別名EDB)
36. ジブロムクロルプロパン (別名DBCP)
37. 3・5-ジブロム-4-ヒドロキシ-4'-ニトロアゾベンゼン
38. ジメチルエチルスルフィニルイソプロピルチオホスフェイト
39. ジメチルエチルメルカプトエチルジチオホスフェイト (別名チオメトン)
40. ジメチル-2・2-ジクロルビニルホスフェイト (別名DDVP)

41. ジメチルジチオホスホリルフェニル酢酸エチル
42. ジメチルジブロムジクロルエチルホスフェイト
43. ジメチルフタリルイミドメチルジチオホスフェイト
44. ジメチルメチルカルバミルエチルチオエチルオホスフェイト
45. ジメチル—(N—メチルカルバミルメチル)—ジチオホスフェイト (別名ジメトエート)
46. ジメチル—4—メチルメルカプト—3—メチルフェニルチオホスフェイト
47. ジメチル硫酸
48. 重クロム酸
49. 砒酸
50. 臭素
51. 硝酸
52. 硝酸タリウム
53. 水酸化カリウム
54. 水酸化ナトリウム
55. スルホナール
56. テトラエチルメチレンビスジチオホスフェイト
57. トリエタノールアンモニウム—2・4—ジニトロ—6—(1—メチルプロピル)—フェノラート
58. トリクロル酢酸
59. トリクロルヒドロキシエチルジメチルホスホネイト
60. トリチオシクロヘプタジエン—3・4・6・7—テトラニトリル
61. トルイジン
62. ナトリウム
63. ニトロベンゼン
64. 二硫化炭素
65. 発煙硫酸
66. パラトルイレンジアミン
67. パラフェニレンジアミン
68. ピクリン酸。ただし、爆発薬を除く。
69. ヒドロキシルアミン
70. フェノール
71. ブラストサイジンS
72. ブロムエチル
73. ブロム水素
74. ブロムメチル
75. ヘキサクロルエポキシオクタヒドロエンドエキソジメタノナフタリン (別名デイルドリン)
76. 1・2・3・4・5・6—ヘキサクロルシクロヘキサン (別名リンデン)
77. ヘキサクロルヘキサヒドロジメタノナフタリン (別名アルドリン)
78. ベタナフトール
79. 1・4・5・6・7—ペンタクロル—3a・4・7・7a—テトラヒドロ—4・7—(8・8—ジクロルメタノ)—インデン (別名ヘプタクロール)

80. ペンタクロルフエノール（別名PCP）
81. ホルムアルデヒド
82. 無水クロム酸
83. メタノール
84. メチルスルホナール
85. N-メチル-1-ナフチルカルバメート
86. モノクロル酢酸
87. 沃化水素
88. 沃素
89. 硫酸
90. 硫酸タリウム
91. 燐化亜鉛
92. ロダン酢酸エチル
93. ロテノン
94. 前各号に掲げる物のほか、前各号に掲げる物を含有する製剤その他の劇性を有する物であつて政令で定めるもの

別表第三

1. オクタメチルピロホスホルアミド
2. 四アルキル鉛
3. ジエチルパラニトロフェニルチオホスフェイト
4. ジメチルエチルメルカプトエチルチオホスフェイト
5. ジメチル-（ジエチルアミド-1-クロルクロトニル）-ホスフェイト
6. ジメチルパラニトロフェニルチオホスフェイト
7. テトラエチルピロホスフェイト
8. モノフルオール酢酸
9. モノフルオール酢酸アミド
10. 前各号に掲げる毒物のほか、前各号に掲げる物を含有する製剤その他の著しい毒性を有する毒物であつて政令で定めるもの

(3) 毒物及び劇物取締法施行令（昭30.9.28 政令第261号）

（毒物又は劇物を含有する物）

第38条 法第11条第2項に規定する政令で定める物は、次のとおりとする。

- ① 無機シアン化合物たる毒物を含有する液体状の物（シアン含有量が1リットルにつき1ミリグラム以下のものを除く。）
- ② 塩化水素，硝酸若しくは硫酸又は水酸化カリウム若しくは水酸化ナトリウムを含有する液体状の物（水で10倍に希釈した場合の水素イオン濃度が水素指数2.0から12.0までのものを除く。）

(廃棄の方法)

第40条 法第15条の2の規定により、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。

- ① 中和，加水分解，酸化，還元，稀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項に規定する政令で定める物のいずれにも該当しない物とすること。
- ② 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ずるおそれがない場所で，少量ずつ燃焼させること。
- ④ 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がない地中に確実に埋め，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がないその他の方法で処理すること。

(4) 消防法（昭23.7.24 法律第186号）

(目的)

第1条 この法律は，火災を予防し，警戒し及び鎮圧し，国民の生命，身体及び財産を火災から保護するとともに，火災又は地震等の災害による被害を軽減するほか，災害等による傷病者の搬送を適切に行い，もつて安寧秩序を保持し，社会公共の福祉の増進に資することを目的とする。

(用語例)

第2条 ① この法律の用語は左（ここでは下）の例による。
② 危険物とは，別表第一の品名欄に掲げる物品で，同表に定める区分に応じ同表の性質欄に掲げる性状を有するものをいう。

(防火管理者)

第8条 ① 学校，病院，工場，事業場，興行場，百貨店（これに準ずるものとして政令で定める大規模な小売店舗を含む。以下同じ。），複合用途防火対象物（防火対象物で政令で定める二以上の用途に供されるものをいう。以下同じ。）その他多数の者が出入し，勤務し，又は居住する防火対象物で政令で定めるものの管理について権原を有する者は，政令で定める資格を有する者のうちから防火管理者を定め，政令で定めるところにより，当該防火対象物について消防計画の作成，当該消防計画に基づく消火，通報及び避難の訓練の実施，消防の用に供する設備，消防用水又は消火活動上必要な施設の点検及び整備，火気の使用又は取扱いに関する監督，避難又は防火上必要な構造及び設備の維持管理並びに収容人員の管理その他防火管理上必要な業務を行わせなければならない。
② 前項の権原を有する者は，同項の規定により防火管理者を定めたときは，遅滞なくその旨を所轄消防長又は消防署長に届け出なければならない。これを解任したときも，同様とする。

(危険物等の貯蔵等の基準)

第9条の4 ① 危険物についてその危険性を勘案して政令で定める数量（以下「指定数量」という。）未満の危険物及びわら製品，木毛その他の物品で

火災が発生した場合にその拡大が速やかであり、又は消火の活動が著しく困難となるものとして政令で定めるもの（以下「指定可燃物」という。）その他指定可燃物に類する物品の貯蔵及び取扱いの技術上の基準は、市町村条例でこれを定める。

- ② 指定数量未満の危険物及び指定可燃物その他指定可燃物に類する物品を貯蔵し、又は取り扱う場所の位置、構造及び設備の技術上の基準（第17条第1項の消防用設備等の技術上の基準を除く。）は、市町村条例で定める。

（危険物の貯蔵等の取締り）

第10条 指定数量以上の危険物は、貯蔵所（車両に固定されたタンクにおいて危険物を貯蔵し、又は取り扱う貯蔵所（以下「移動タンク貯蔵所」という。）を含む。以下同じ。）以外の場所でこれを貯蔵し、又は製造所、貯蔵所及び取扱所以外の場所でこれを取り扱ってはならない。ただし、所轄消防長又は消防署長の承認を受けて指定数量以上の危険物を、10日以内の期間、仮に貯蔵し、又は取り扱う場合は、この限りでない。

(5) 危険物の規制に関する政令（昭34.9.26 政令第306号）

（危険物の廃棄）

第27条 5 危険物の取扱いのうち廃棄の技術上の基準は、次のとおりとする。

- 一 焼却する場合は、安全な場所で、かつ、燃焼又は爆発によつて他に危害又は損害を及ぼすおそれのない方法で行うとともに、見張人をつけること。
- 二 埋没する場合は、危険物の性質に応じ、安全な場所で行うこと。
- 三 危険物は、海中又は水中に流出させ、又は投下しないこと。ただし、他に危害又は損害を及ぼすおそれのないとき、又は災害の発生を防止するための適当な措置を講じたときは、この限りでない。

消防法に定める品名に係る指定数量及び該当物質の例（p. 19, p. 20参照）

(6) 学校保健安全法（昭33.4.10 法律第56号）

（目的）

第1条 この法律は、学校における児童生徒等及び職員の健康の保持増進を図るため、学校における保健管理に関し必要な事項を定めるとともに、学校における教育活動が安全な環境において実施され、児童生徒等の安全の確保が図られるよう、学校における安全管理に関し必要な事項を定め、もつて学校教育の円滑な実施とその成果の確保に資することを目的とする。

（学校医、学校歯科医及び学校薬剤師）

第23条 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。

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。

5 学校医、学校歯科医及び学校薬剤師の職務執行の準則は、文部科学省令で定める。

(7) 学校保健安全法施行規則（昭33.6.13 文部省令第18号）

（学校薬剤師の職務執行の準則）

第24条 学校薬剤師の職務執行の準則は、次の各号に掲げるとおりとする。

- 一 学校保健計画及び学校安全計画の立案に参加すること。
 - 二 第1条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 法第8条の健康相談に従事すること。
 - 五 法第9条の保健指導に従事すること。
 - 六 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及び助言を行い、及びこれらのものについて必要に応じ試験、検査又は鑑定を行うこと。
 - 七 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 学校薬剤師は、前項の職務に従事したときは、その状況の概要を学校薬剤師執務記録簿に記入して校長に提出するものとする。

(8) その他

- ・ 高圧ガス保安法（昭26.6.7 法律第204号）
- ・ 液化石油ガスの保安の確保及び取引の適性化に関する法律（昭42.12.28 法律第149号）
- ・ 火薬類取締法（昭25.5.4 法律第149号）
- ・ 火薬類取締法施行規則（昭25.10.31 通商産業省令第88号）
- ・ 麻薬及び向精神薬取締法（昭28.3.17 法律第14号）
- ・ あへん法（昭29.4.22 法律第71号）
- ・ 覚せい剤取締法（昭26.6.30 法律第252号）
- ・ 放射性医薬品の製造及び取扱規則（昭36.2.1 厚生省令第4号）
- ・ 物品管理法（昭31.5.22 法律第113号）
- ・ 原子力基本法（昭30.12.19 法律第186号）
- ・ 食品衛生法（昭22.12.24 法律第233号）
- ・ 大気汚染防止法（昭43.6.10 法律第97号）
- ・ 海洋汚染及び海上災害の防止に関する法律（昭45.12.25 法律第136号）
- ・ 廃棄物の処理及び清掃に関する法律（昭和45年12月25日法律第137号）
- ・ 水質汚濁防止法（昭45.12.25 法律第138号）
- ・ 水質汚濁防止法施行令（昭46.6.17 政令第188号）
- ・ 水質汚濁防止法施行規則（昭46.6.19 総理府・通商産業省令第2号）
- ・ 排水基準を定める省令（昭46.6.21 総理府令35）
- ・ 山形県生活環境の保全等に関する条例（昭45.7.11 県条例第41号）

(2) 学校安全点検の指針（山形県教育委員会）

山形県教育委員会では、昭和48年に、「学校薬品等管理要領」を制定し、これによって学校における学校薬品等の管理を指導してきた。その内容は次のとおりである。

＜学校薬品等管理要領＞ 山形県教育委員会
昭和48年 制定
平成28年 一部改訂

第1章 総 則

1. 目 的

この要領は、学校薬品等を安全かつ適正に管理することを目的とする。

2. 定 義

この要領で学校薬品等とは、医薬品及び理科実験、実習、工業実習並びに農業実習等に供される毒物、劇物、危険物、高圧ガス及び農薬等をいう。

3. 学校薬品管理責任者の設置

- (1) 学校薬品等を安全かつ適性に管理し、事故を未然に防止するため、学校に学校薬品等管理責任者（以下「管理責任者」という）を置くものとする。
- (2) 管理責任者は、教諭をもってあてるものとし、学校薬品等の保管されている場所（室）ごとに置くものとする。

4. 管理責任者の職務

管理責任者は、次の事項に留意し、学校薬品等が盗難、紛失等のないよう事故防止に努めるものとする。

- (1) 保管施設の鍵を責任をもって管理すること。
- (2) 管理台帳（様式1，2）を備え、管理状況の点検を行い、常にその使用状況を明確にしておくこと。
- (3) 学期ごとに棚卸を実施し、次の事項を確認したうえ、管理台帳により、定期的に（年1回以上）管理職の確認印を受けること。
 - ① 在庫及び残量の把握に努め、特に、劇物及び毒物の残量を明確にすること。
 - ② 無記名、用途不明、ラベルと中味の相違するものがあつた場合は、これを明確にし、整備するとともに、不要な薬品がある場合は、計画的に廃棄を行うこと。
 - ③ 危険物、高圧ガスを購入するときには、消防法及び高圧ガス保安法等関係法令の規定を遵守すること。
 - ④ 医薬品を購入するときには、ラベル等に購入年月日及び使用開始年月日を記入すること。

5. 学校薬品等の取扱い

学校薬品等の取扱いについては、次の事項に留意するものとする。

- (1) クラブ活動等で児童生徒が学校薬品等を必要とするときには、管理責任者の許可を得、かつ、管理責任者または顧問教諭の指導のもとで使用させること。
- (2) 学校保健安全法、毒物及び劇物取締法、消防法、医薬品医療機器等の品質有効性

及び安全性の確保等に関する法律、高圧ガス保安法及び農薬取締法等の関係法規について校内研修を計画し実施するとともに、正しい取扱いについての修得に努めること。

- (3) 医薬品及び毒物、劇物については、学校保健安全法施行規則第24条に基づき学校薬剤師の指導と助言を定期的に受けること。
- (4) 危険物等については、消防法に基づき安全保管に努めるとともに、消防機関等の指導を受けること。

第2章 医薬品の管理

学校における危機管理の手引き：学校保健編（山形県教育委員会 平25.3）参照
(略)

第3章 理科薬品等の管理

1. 毒物及び劇物取扱い留意事項

理科薬品及び工業薬品（以下「理科薬品等」という）の中で、毒物及び劇物に該当する物の取扱いについては、次の事項に留意するものとする。

- (1) 毒物、劇物は、専用の堅固な戸棚等に施錠して保管し、発火性もしくは爆発性等の毒物、劇物については、地下貯蔵等危険のない場所に保管するものとし、一般薬物と区別して保管すること。
- (2) 毒物、劇物の保管場所の設置及び容器並びに被包は、飛散し、漏れ、流れ出、若しくははしみ出、又は地下にしみ込むことを防ぐのに必要な措置を講じておくこと。
- (3) 毒物、劇物を貯蔵する場所には、「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」の文字を表示すること。



赤地に白字で「医薬用外」の文字及び「毒物」の文字



白地に赤字で「医薬用外」の文字及び「劇物」の文字

- (4) 実験・実習等で毒物、劇物を別の容器に小分けしたときは、小分けした容器及び被包には「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」の文字並びに次の①、②の事項を表示し、小分けした本数を的確に把握しておくこと。
 - ① 毒物または劇物の名称
 - ② 毒物または劇物の成分及びその含量
- (5) 毒物、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ものを使用しないこと。

2. 毒物及び劇物の廃棄と空容器等の処理

毒物、劇物及び無機シアン化合物たる毒物を含有する液体状の物（シアン含有量が

1 リットルにつき1 ミリグラム以下のものを除く) 及び塩化水素, 硝酸もしくは硫酸または水酸化カリウムもしくは水酸化ナトリウムを含有する液体状の物(水で希釈した場合の水素イオン濃度が水素指数2.0から12.0までのものを除く)(以下「無機シアン化合物等」という)は次の技術上の基準に従わなければ廃棄してはならない。

- (1) 中和, 加水分解, 酸化, 還元, 希釈その他の方法により毒物, 劇物及び上記無機シアン化合物等のいずれにも該当しない物とすること。
- (2) ガス体または揮発性の毒物または劇物は, 保健衛生上危害を生じるおそれがない場所で, 少量ずつ放出し, または揮発させること。
- (3) 可燃性の毒物または劇物は, 保健衛生上危害を生ずるおそれがない場所で, 少量ずつ燃焼させる。
- (4) 前各号により難しい場合には, 地下1メートル以上でかつ地下水を汚染するおそれがないその他の方法で処理すること。
- (5) 空容器は, 付着内容物を中和, 加水分解, 酸化, 還元等により, 保健衛生上危害を生ずるおそれがないようにして処理すること。

3. 指定数量未満の危険物の貯蔵または取扱いの基準

消防法別表で定める数量(以下「指定数量」という)の5分の1以上指定数量未満の危険物の貯蔵または取扱いのすべてに共通する技術上の基準は, 次のとおりとする。

- (1) 危険物を貯蔵し, または取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, または取扱う場所においては, 常に整理及び清掃に努めるとともに, みだりに空箱その他の不必要な可燃物を放置しないこと。
- (3) 危険物を貯蔵し, または取扱う場所においては, 当該危険物の性質に応じて遮光または換気を行うこと。
- (4) 危険物を貯蔵し, または取扱う屋外の場所の周囲には, 幅2メートル(タンクにおいて貯蔵し, または取扱う場所にあつては, 1メートル以上)の空地を保有するか, もしくは防火上有効なへいを設けること。ただし, 開口部のない耐火構造もしくは防火構造の壁または不燃材料で造った壁に面するときは, この限りではない。
- (5) 危険物の性質に応じて適正な温度または湿度を保つように取扱うこと。
- (6) 危険物のくず, かす等は, その性質に応じ, 安全な場所において廃棄し, その他適当な処置をすること。
- (7) 危険物が漏れ, あふれ, または飛散しないようにすること。
- (8) 危険物の変質, 異物の混入等により, 当該危険物の危険性が増大しないように措置を講ずること。
- (9) 危険物が残存し, または残存しているおそれのある設備, 機械器具, 容器等を修理する場合においては, 安全な場所において危険物を完全に除去した後に行うこと。
- (10) 危険物を容器に収納して貯蔵し, または取扱うときには, その容器は, 当該危険物の性質に適応し, かつ, 破損, 腐食, さげ目等がないものであること。
- (11) 危険物を収納した容器を貯蔵し, または取扱う場合においては, みだりに転倒, 落下させ, 衝撃を加え, もしくは引きずる等の粗暴な行為をしないこと。
- (12) 可燃性の液体, 可燃性の蒸気並びに可燃性のガスが漏れ, または滞留するおそれのある場所もしくは可燃性の微粉が著しく浮遊するおそれのある場所においては, 電線と電気器具とを完全に接続し, かつ, 火花を発生する機械器具, 工具, 履物等を

- 使用しないこと。
- (13) 危険物を保護液中に保存する場合には、当該危険物が保護液中から露出しないようにすること。
- (14) 危険物を取扱う機械器具その他の設備（タンクを除く）については、次によること。
- ① 危険物の漏れ、あふれまたは飛散を防止することができる構造とし、その装置を設けること。
 - ② 危険物を取扱う配管は、金属管、陶管等耐熱性を有する管を用いること。
 - ③ 危険物を加熱し、または乾燥する設備は、直火を用いない構造とすること。ただし、当該設備が防火上安全な場所に設けられているとき、もしくは当該設備に火災を防止するための附帯を設けているときには、この限りでない。
 - ④ 危険物を加圧する設備、またはその取扱う危険物の圧力が上昇するおそれのある設備には、有効な圧力計及び安全設備を設けること。
- (15) 危険物を貯蔵し、または取扱う場所には、危険物を貯蔵し、取扱っている旨、並びに危険物の品名及び最大数量を記載した標記を設けること。
- (16) 危険物を加熱し、または乾燥するときには、危険物の温度が局部的に上昇しない方法で行うこと。
- (17) 危険物の詰替えは、防火上安全な場所で行うこと。
- (18) 焼入れ作業は、危険物が危険な温度に熱しないようにして行うこと。
- (19) 染色または洗浄の作業は、可燃性の蒸気の換気をよくして行うとともに、廃液を安全に処理すること。
- (20) バーナーにより危険物を消費するときには、バーナーの逆火を防ぎ、かつ、危険物があふれないようにすること。
- (21) 危険物を廃棄するときには、危険物の性質に応じ、安全な場所において、他に危害または損害をおよぼすおそれがない方法により行うこと。

4. 品名を異にする危険物

品名を異にする2以上の危険物を同一の場所において貯蔵し、もしくは取扱う場合において、当該貯蔵または取扱いに係わる危険物の品名ごとの数量をそれぞれの指定数量の5分の1の数量で除じ、その商の和が1以上となるときは、当該場所は指定数量の5分の1の危険物を貯蔵し、もしくは取扱っているものとみなし、消防長に届けるものとする。

【計算例】

薬品名	保管量 (A)	指定数量	指定数量の 1/5 (B)	A÷B
ジエチルエーテル	500 mL 2本 (1.0 L)	50 L	10 L	0.1
水酸化ナトリウム	300 g 2本 (0.6 kg)	10 kg	2 kg	0.3
エチルアルコール	500 mL 3本 (1.5 L)	400 L	80 L	0.0188
硝酸	500 g 2本 (1.0 kg)	300 kg	60 kg	0.0167
過酸化水素	500 g 2本 (1.0 kg)	300 kg	60 kg	0.0167
さらし粉	500 g 1本 (0.5 kg)	300 kg	60 kg	0.0083

それぞれの薬品の保管量が
指定数量の 1/5 未満であれば、
届け出の必要は無い。

それぞれの薬品の値の合計
が 1 未満であれば、届け出の
必要は無い。

合計 約 0.46

6. 化学実験等における留意事項

化学実験等において引火性の蒸気を発生する物品を加熱する場合には、次に定めるところによらなければならない。

- (1) 火粉が飛散し、または火炎が伸長するおそれのある燃料を使用するときは、引火防止のために有効な措置を講ずること。
- (2) 温度の過昇により加熱される物品があふれないように熱源を調整すること。
- (3) (1)(2)のほか、火災防止に有効な措置を講ずること。

7. 事故の際の措置

事故の際には、校長は、次の措置をとるものとし、直ちに、その旨を教育長に報告するものとする。

- (1) 毒物、劇物、無機シアン化合物等及び危険物が飛散し、漏れ、流れ出、しみ出または地下にしみ込んだ場合において、不特定多数の者について保健衛生上の危険が生ずるおそれがあるときは、直ちに、その旨を保健所、警察署または消防機関に届け出るとともに、保健衛生上の危害及び火災を防止するために必要な応急の措置を講ずること。
- (2) 毒物、劇物及び危険物が盗難にあい、または紛失したときは、直ちに、その警察署に届け出ること。

2 付録

(様式1) 学校薬品棚卸点検表

棚卸年月日	点 検 印				備 考
	校長	教頭	学校薬剤師	管理 責任者	

学校の状況に応じた印欄を設定する。

備考 薬品管理台帳の簿冊の初めに綴っておくこと
棚卸を実施した場合に点検、押印すること

参考文献

- 日本化学会 編 『化学実験の安全指針（第4版）』丸善 1999
日本化学会 編 『化学便覧（第2版）』丸善 1973
毒物劇物取締法制研究会 編 『新版 毒物劇物取扱の手引』時事通信社 2006
化学同人編集部 編 『第7版 実験を安全に行うために』化学同人 2008
徂徠道夫 山本景祚 山成数明 齋藤一弥 山本仁 高橋成人 鈴木孝義 著
『学生のための化学実験ガイド』東京化学同人 2003
渡辺義一 著 『学校理科薬品の利用と管理』黎明者2003
長谷川秀吉 著 『理科薬品の管理と取扱い』東洋館出版社 1964
山形県教育センター 『理科薬品の管理と取扱い』山形県教育委員会 1992