

# 毒物及び劇物に関する参考資料（改訂版）

湘央生命科学技術専門学校

花輪俊宏＋竹尾文彦

## ■注意事項

- ・本資料の著者および出版社は、本資料使用による毒物劇物取扱者試験の合格を保証するものではありません。
- ・本資料のご質問は、一切お答えできかねます。
- ・本資料の印刷サービスは、行っておりません。各自で印刷してご使用ください。資料のページ数が多いので、両面印刷することをお勧めします。
- ・本資料は個人で学習することを目的に作られたものです。無断配布を禁止します。
- ・本資料は非売品です。販売を禁止します。

## 「毒物及び劇物に関する参考資料（改訂版）」目次

化学物質取扱に関する法的各種規制区分について .....	8
毒物・劇物とは .....	9

### （特定毒物）

1) 四メチル鉛 .....	10
2) 四エチル鉛 .....	11
3) 四アルキル鉛（テトラミックス、MLA、TMEL） .....	12
4) モノフルオール酢酸ナトリウム .....	13
5) モノフルオール酢酸アミド .....	13
6) ジエチルパラニトロフェニルチオホスフェイト（パラチオン） .....	14
7) その他、特定毒物に指定されている有機燐化合物 .....	14
Ⅰ）オクタメチルピロホスホルアミド（シュラーダン、OMPA）	
Ⅱ）ジメチルエチルメルカプトエチルチオホスフェイト（メチルジメトン）	
Ⅲ）ジメチルパラニトロフェニルチオホスフェイト（メチルパラチオン）	
Ⅳ）テトラエチルピロホスフェイト（TEPP）	
8) 燐化アルミニウムと分解促進剤を含有する製剤（ホストキシン） .....	15

### （毒物）

#### 【シアン化合物、アジ化物】

1) シアン化水素（蟻酸ニトリル、青化水素、青酸ガス） .....	16
2) シアン化カリウム（青酸カリ、青化カリ） .....	17
3) シアン化ナトリウム（青酸ソーダ、シアンソーダ、青化ソーダ） .....	18
4) アジ化ナトリウム（ナトリウムアジド） .....	19

#### 【砒素及び砒素化合物】

5) 砒素 .....	19
6) 水素化砒素（アルシン、砒化水素） .....	21
7) 三酸化二砒素（三酸化砒素、亜砒酸、無水亜砒酸） .....	22

#### 【セレン及びセレン化合物】

8) セレン .....	23
9) セレン化水素（水素化セレンウム） .....	24

#### 【水銀及び水銀化合物】

10) 水銀 .....	25
11) 酸化第二水銀（酸化汞、赤色酸化汞、黄色酸化汞、酸化水銀（Ⅱ）） .....	26
12) 塩化第二水銀（昇汞、過クロル汞、塩化水銀（Ⅱ）） .....	27
13) チメロサール（エチル水銀チオサリチル酸ナトリウム） .....	28
14) 酢酸フェニル水銀（アセタトフェニル水銀（Ⅱ）） .....	29

#### 【ニッケル化合物】

15) ニッケルカルボニル（テトラカルボニッケル） .....	30
---------------------------------	----

## [硼素化合物]

16) ジボラン (ボロエタン) .....	31
------------------------	----

## [燐 (黄燐) 及び無機燐化合物]

17) 黄燐 (白燐) .....	32
18) 燐化水素 (ホスフィン) .....	33
19) 三塩化燐 .....	34
20) 五塩化燐 .....	34
21) 三硫化燐 (三硫化四燐) .....	35
22) 五硫化燐 (五硫化二燐、十硫化四燐) .....	36

## [無機ハロゲン化合物]

23) 塩化ホスホリル (オキシ塩化燐) .....	37
24) ホスゲン (カルボニルクロライド) .....	38
25) 弗化水素 (無水弗化水素酸) .....	39
26) 弗化水素酸 (弗酸) .....	40

## [有機化合物]

27) メチルメルカプタン (メタンチオール) .....	41
28) ヒドラジン .....	42
29) ジニトロフェノール .....	43
30) アリルアルコール .....	43
31) ニコチン (硫酸ニコチン) .....	44
32) 1,1'-ジメチル-4,4'-ジピリジニウムジクロリド (パラコート) .....	45
33) 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 (EPN) .....	46
34) その他、毒物に指定されている有機燐化合物 .....	47
I) ジメチルー (イソプロピルチオエチル) - ジチオホスフェイト (イソチオネート)	
II) ジエチルーS- (エチルチオエチル) - ジチオホスフェイト (エチルチオメトン、ジスルホトン)	
35) クラーレ (ウラリ) .....	47

## (劇物)

## [1族化合物]

1) 過酸化水素水 .....	48
2) 過酸化ナトリウム (過酸化ソーダ、二酸化ナトリウム) .....	49
3) カリウム .....	50
4) ナトリウム .....	51
5) 水酸化カリウム (苛性カリ) .....	52
6) 水酸化ナトリウム (苛性ソーダ) .....	43
7) 塩素酸カリウム (塩素酸カリ、塩剥) .....	54
8) 塩素酸ナトリウム (クロル酸ソーダ、塩素酸ソーダ) .....	55
9) 亜硝酸カリウム (亜硝酸カリ) .....	56
10) 亜硝酸ナトリウム (亜硝酸ソーダ) .....	57
11) シアン酸ナトリウム (シアン酸ソーダ) .....	58

## [硫黄化合物]

12) 二硫化炭素 .....	58
-----------------	----

13) 硫酸	60
14) 発煙硫酸	61
15) クロルスルホン酸（クロルスルホン酸、クロル硫酸、クロロ硫酸）	62
<b>[窒素化合物]</b>	
16) アンモニア	63
17) アンモニア水	64
18) 硝酸	64
19) ヒドロキシルアミン	66
20) 塩酸ヒドロキシルアミン	66
<b>[硅素化合物]</b>	
21) 硅弗化水素酸（弗化硅素酸、ヘキサフルオロ硅酸、硅弗酸）	66
22) 硅弗化ナトリウム（ヘキサフルオロケイ酸ナトリウム、硅弗化ソーダ）	68
<b>[ハロゲン化合物]</b>	
23) 塩素（クロール）	69
24) 臭素（ブロミン、ブロム）	70
25) 沃素（ヨード、ヨジウム）	71
26) 塩化水素	72
27) 塩酸（塩化水素酸、カン水酸）	73
28) 臭化水素酸（ブロム水素酸）	74
29) 沃化水素酸（ヨード水素酸）	75
<b>[バリウム化合物]</b>	
30) 水酸化バリウム	76
<b>[亜鉛化合物]</b>	
31) 塩化亜鉛（クロル亜鉛）	77
32) 硫酸亜鉛（皓礬）	78
33) 燐化亜鉛	79
<b>[カドミウム化合物]</b>	
34) 酸化カドミウム（酸化カドミウム（Ⅱ））	80
35) 硫化カドミウム（カドミウムイエロー）	81
<b>[硼素・アンチモン・錫化合物]</b>	
36) 三塩化硼素（塩化硼素）	82
37) 五塩化アンチモン（塩化アンチモン（Ⅴ））	83
38) 塩化第二錫（四塩化錫、塩化錫（Ⅳ））	84
<b>[鉛化合物]</b>	
39) 一酸化鉛（密陀僧、リサージ）	85
40) 二酸化鉛（過酸化鉛）	86
41) 酢酸鉛（鉛糖、二酢酸鉛）	87
<b>[クロム化合物]</b>	
42) クロム酸カリウム（中性クロム酸カリウム、クロム酸カリ）	88
43) クロム酸ナトリウム（クロム酸ソーダ）	89
44) 無水クロム酸（三酸化クロム、酸化クロム（Ⅳ））	90
45) 重クロム酸カリウム（重クロム酸カリ、ピロクロム酸カリウム、ニクロム酸カリ）	91
46) 重クロム酸ナトリウム（重クロム酸ソーダ、ピロクロム酸ナトリウム、ニクロム酸ナトリウム）	92

## [水銀・タリウム化合物]

47) 塩化第一水銀（甘汞、カロメル、塩化水銀（Ⅰ））	93
48) 酢酸タリウム	93
49) 硫酸タリウム	94

## [銅化合物]

50) 硫酸第二銅（硫酸銅、硫酸銅（Ⅱ）、胆礬）	94
51) 無水硫酸銅	96

## [銀化合物]

52) 硝酸銀	97
---------	----

## [ハロゲン化合物・アルコール（有機化合物）]

53) クロルメチル（クロルメチル、塩化メチル、クロルメタン、クロロメタン、メチルクロリド）	98
54) クロルエチル（クロルエチル、塩化エチル、クロルエタン、クロロエタン、エチルクロリド）	99
55) クロロホルム（トリクロロメタン）	100
56) 四塩化炭素（四塩化メタン、過クロルメタン）	101
57) クロルピクリン（クロルピクリン、塩化ピクリン、トリクロルニトロメタン、ニトロクロロホルム）	102
58) ブロムメチル（臭化メチル、メチルブロマイド、ブロムメタン）	103
59) ブロムエチル（臭化エチル、エチルブロマイド、ブロムエタン）	104
60) ブロムアセトン（モノブロムアセトン）	105
61) 沃化メチル（ヨードメタン、ヨードメチル）	105
62) メタノール（木精、メチルアルコール）	106

## [カルボニル化合物（有機化合物）]

63) メチルエチルケトン（MEK、エチルメチルケトン）	107
64) ホルムアルデヒド	107
65) ホルマリン	108
66) アクロレイン（アクリルアルデヒド、アリルアルデヒド、プロペナール）	109
67) アクリル酸	111
68) アクリルアミド（アクリル酸アミド、アクリルアמיד）	112
69) 酢酸エチル（酢酸エステル、酢酸エーテル）	113
70) モノクロル酢酸（モノクロロ酢酸、クロル酢酸）	114
71) ジクロル酢酸（ジクロロ酢酸）	115
72) トリクロル酢酸（トリクロロ酢酸）	116
73) ギ酸	116
74) 蔞酸	117

## [ニトリル化合物（有機化合物）]

75) アセトニトリル（シアン化メチル、シアン化メタン）	118
76) アクリルニトリル（アクリロニトリル、アクリル酸ニトリル、シアン化ビニル、プロペンニトリル）	118

## [芳香族化合物（有機化合物）]

77) トルエン（トルオール、メチルベンゼン）	120
78) キシレン	121
79) フェノール（カルボール、石炭酸）	122
80) クレゾール（メチルフェノール）	123
81) ベタナフトール（2-ナフトール）	124
82) ペンタクロルフェノール（PCP）	125

ペンタクロルフェノールナトリウム（ペンタクロルフェノールソーダ）

83) アニリン（アミノベンゼン、アニリン油）	126
84) トルイジン	127
85) ニトロベンゼン（ニトロベンゾール）	128
86) ピクリン酸（2,4,6-トリニトロフェノール）	129

〔その他の有機化合物〕

87) ジメチル硫酸（硫酸ジメチル、硫酸メチル）	130
88) スルホナール（ジメチルスルホンジメチルメタン）	131
89) エチレンオキシド（エチレンオキサイド、酸化エチレン）	131
90) キノリン	132
91) ロテノン	133
92) ジメチル-2,2-ジクロルビニルホスフェイト（DDVP、ジクロルボス）	133
93) その他、劇物に指定されている有機燐化合物	134
I) 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（MPP、フェンチオン）	
II) ジエチル-（5-フェニル-3-イソキサゾリル）-チオホスフェイト（イソキサチオン）	
III) ジエチル-（2,4-ジクロルフェニル）-チオホスフェイト（ジクロフェンチオン、ECP）	
IV) 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（ダイアジノン）	

政令で定められた特定毒物の着色義務	135
-------------------	-----

着色すべき農業用毒劇物	135
-------------	-----

加鉛ガソリンの着色義務	135
-------------	-----

毒物・劇物製剤の除外濃度規定	136
----------------	-----

毒物・劇物取締法における届出に関する日数一覧表	137
-------------------------	-----

中和反応の指示薬	137
----------	-----

毒物・劇物中毒に対する解毒剤一覧表	138
-------------------	-----

金属イオンの炎色反応	138
------------	-----

金属のイオン化傾向	138
-----------	-----

# 我国での化学物質の取扱いにおける 法的各種規制区分について

- 1) 特別法（化学物質の用途に着目、その品質、有効性などを規制）
- 2) 一般法（化学物質の物理、化学的性質に着目、その危害防止を規制）

## 【特別法】

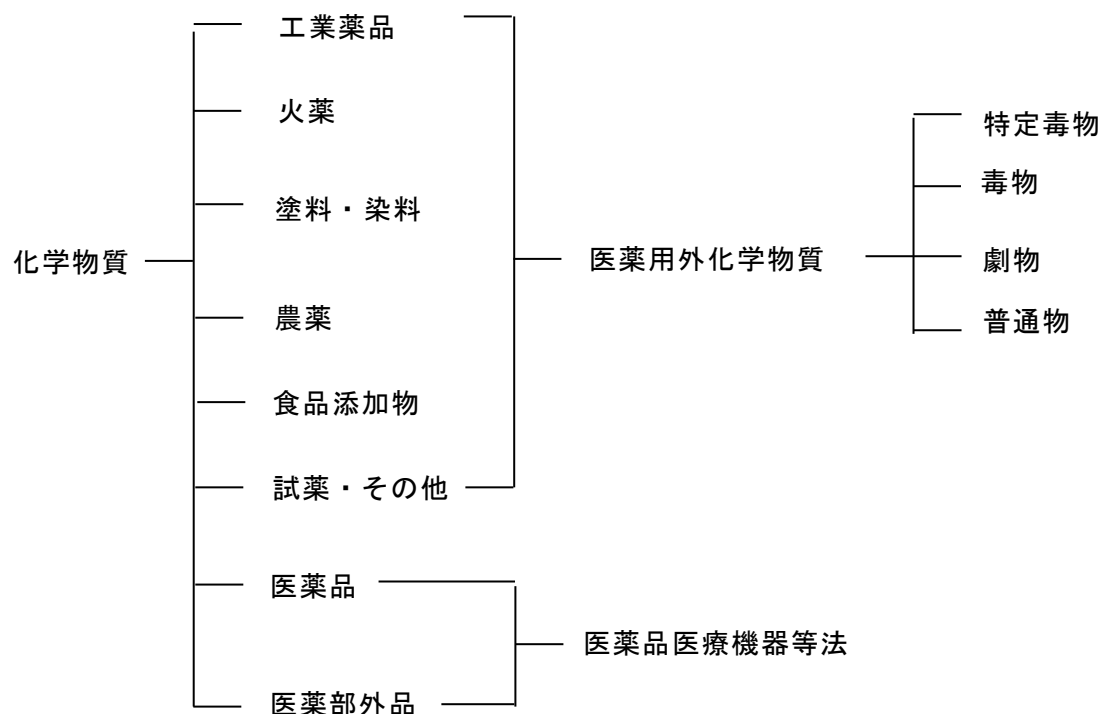
- I) 医薬品医療機器等法：医薬品、医薬部外品、化粧品について品質、有効性、安全性確保。
- II) 農薬取締法：農薬の品質と安全な使用法を確保。
- III) 食品衛生法：食品添加物について飲食に起因する危害の防止。
- IV) 火薬類取締法：火薬、爆薬などの災害を防止し、公共の安全確保。

## 【一般法】

- I) 消防法  
発火性、引火性物質による火災予防、社会公共福祉を目的とする。
  - II) 高圧ガス取締法  
高圧の化学物質による災害防止を目的とする。
  - III) 労働安全衛生法  
有害な化学物質による労働災害防止を目的とする。
  - IV) 毒物および劇物取締法  
化学物質とは無関係に、単にその毒性のみを問題とし、毒性が強く、取扱いに特に注意を要する化学物質について、保健衛生上の見地から各種の規制を行うことを目的とする。
- しかし、一つの化学物質についても、いくつかの異なった法的規制がからみあう場合が多い。例えば塩素酸ナトリウムを農薬の除草剤として製造しようとするときは、
- 除草剤としては・・・・・・・・農薬取締法
  - 発火性については・・・・・・・・消防法
  - 毒性については・・・・・・・・毒物および劇物取締法



# 毒物・劇物とは



毒物及び劇物の判定基準は中央薬事審議会ではつぎのように定められ、より具体的に示されているが、代表的なものは動物実験におけるLD<sub>50</sub>値、LC<sub>50</sub>値である。

(急性毒性試験)

- 1) 経口：毒物・・・LD<sub>50</sub> 30mg/kg以下のもの  
劇物・・・LD<sub>50</sub> 30mg/kg以上で300mg/kg以下のもの
- 2) 経皮：毒物・・・LD<sub>50</sub> 100mg/kg以下のもの  
劇物・・・LD<sub>50</sub> 100mg/kg以上で1000mg/kg以下のもの
- 3) 吸入：毒物・・・LC<sub>50</sub> 200ppm (1hr) 以下のもの  
劇物・・・LC<sub>50</sub> 200ppm (1hr) 以上で2000ppm (1hr) 以下のもの

◆LD<sub>50</sub>：Lethal dose median 動物（マウス）での50%致死量（急性毒性）

★LC<sub>50</sub>：Lethal concentration median 動物（マウス）での50%致死濃度（急性毒性）

# 特 定 毒 物

## 1) 四メチル鉛 (Tetramethyllead) (別名 テトラメチル鉛) $(\text{CH}_3)_4\text{Pb}$

常温において無色可燃性、ハッカ実臭をもつ液体。比重は1.99、沸点[boiling point (bp)] 110℃、融点[melting point (mp)] -30.3℃である。ガソリンに全溶、水にわずかに溶け、日光によって分解する。

### (貯 蔵)

容器は特別製のドラム缶を用い、出入りを遮断できる独立倉庫で、火気のない所を選定し、床面はコンクリートまたは分厚な枕木の上に保管する。

### (廃 棄)

#### 1) 酸化隔離法

多量の次亜塩素酸塩水溶液を加えて酸化分解させた後、消石灰、ソーダ灰等を加えて処理し、沈殿濾過し更にセメントを加えて固化し、溶出試験を行い、溶出量が判定基準以下であることを確認して埋立処分する。

#### 2) 燃焼隔離法

アフターバーナー及びスクラバー（洗浄液にアルカリ液）を具備した焼却炉の火室へ噴霧し焼却する。洗浄液に消石灰、ソーダ灰等の水溶液を加えて処理し、沈殿濾過し、更に焼却炉と共にセメントを用いて固化する。溶出試験を行い、溶出量が判定基準以下であることを確認して埋立処分する。

### (検定法)

吸光光度法、原子吸光法

### (措 置)

風下の人を退避させる。漏えいした場所の周囲にロープを張るなどして人の立入りを禁止する。付近の着火源となるものは速やかに取り除く。作業の際は必ず保護具を着用する。風下では作業しない。少量の場合、漏えいした液は過マンガン酸カリウム水溶液（5%）、さらし粉水溶液または次亜塩素酸ナトリウム水溶液で処理するとともに、至急関係先に連絡し、専門家に任せる。多量の場合、漏えいした液は活性白土、砂、おが屑等でその流れを止め、過マンガン酸カリウム水溶液（5%）またはさらし粉水溶液で処理するとともに、至急関係先に連絡し、専門家に任せる。濃厚な廃液が河川等に排出されないよう注意する。

### (保護具)

不浸透性保護衣・保護衣・保護手袋・保護長靴（以上は白色のものに限る）、有機ガス用防毒マスク

### (毒 性)

四エチル鉛と同様の中毒症状を呈する。急性毒性はラットの経口投与で、体重1kg当たりLD<sub>50</sub>は109mgである。

## (用 途)

ガソリンのアンチノック剤として用いられる（ガソリンのオクタン価向上に用いる）。

◎現在、市販ガソリンには四メチル鉛は入っていない。

現在混入されているものは、1988年（昭和63年）より

「メチルトリブチルエーテル」である。

着色義務あり（赤色、青色、黄色、緑色）

（テキストの最後にガソリンへの混入比率及び色あり）

## 2) 四エチル鉛（Tetraethyllead）（別名 エチル液）（ $C_2H_5$ ）<sub>4</sub>Pb

純品は無色の揮発性液体であるが、特殊の臭気があり、比較的不安定で、日光によって徐々に分解、白濁する。引火性であり、金属に対して腐食性もある。水に不溶。

## (貯 蔵)

容器は特別製のドラム缶を用い、出入りを遮断できる独立倉庫で、火気のない所を選定し、床面はコンクリートまたは分厚な枕木の上に保管する。

## (廃 棄)

### 1) 酸化隔離法

多量の次亜塩素酸塩水溶液を加えて酸化分解させた後、消石灰、ソーダ灰等を加えて処理し、沈殿濾過し更にセメントを加えて固化し、溶出試験を行い、溶出量が判定基準以下であることを確認して埋立処分する。

### 2) 燃焼隔離法

アフターバーナー及びスクラバー（洗浄液にアルカリ液）を具備した焼却炉の火室へ噴霧し焼却する。洗浄液に消石灰、ソーダ灰等の水溶液を加えて処理し、沈殿濾過し、更に焼却炉と共にセメントを用いて固化する。溶出試験を行い、溶出量が判定基準以下であることを確認して埋立処分する。

## (検定法)

吸光光度法、原子吸光法

## (措 置)

風下の人を退避させる。漏えいした場所の周囲にロープを張るなどして人の立入りを禁止する。付近の着火源となるものは速やかに取り除く。作業の際は必ず保護具を着用する。風下では作業しない。少量の場合、漏えいした液は過マンガン酸カリウム水溶液（5%）、さらし粉水溶液または次亜塩素酸ナトリウム水溶液で処理するとともに、至急関係先に連絡し、専門家に任せる。多量の場合、漏えいした液は活性白土、砂、おが屑等でその流れを止め、過マンガン酸カリウム水溶液（5%）またはさらし粉水溶液で処理するとともに、至急関係先に連絡し、専門家に任せる。濃厚な廃液が河川等に排出されないよう注意する。

## (保護具)

不浸透性保護衣・保護衣・保護手袋・保護長靴（以上は白色のものに限る）、有機ガス用防毒マスク

## (毒 性)

四エチル鉛は、一般の鉛化合物と異なって有機化合物であるため、その毒作用は非常に強く、蒸発して蒸気となり、これを吸入すれば鼻、口腔などから体内に入り、また、液が皮膚に触れても皮膚から浸透して体内に入り込むから、取扱い上、細心の注意を要する。ラットのLC<sub>50</sub>（1hr）は80ppmである。一般的鉛中毒の症状以外に神経系をおかし、重い神経障害にさせることがある。

## (用 途)

ガソリンのアンチノック剤として用いられる（ガソリンのオクタン価向上に用いる）。

◎現在、市販ガソリンには四エチル鉛は入っていない。  
現在混入されているものは、1988年（昭和63年）より  
「メチルトリブチルエーテル」である。  
着色義務あり（赤色、青色、黄色、緑色）  
（テキストの最後にガソリンへの混入比率及び色あり）

### 3) 四アルキル鉛（Tetraalkyllead）※四エチル鉛及び四メチル鉛を除く

（別名 テトラミックス、MLA、TMEL）

トリエチルメチル鉛、ジエチルジメチル鉛、エチルトリメチル鉛がこれに相当するが、実際には四エチル鉛、四メチル鉛を含む四アルキル鉛混合剤である。無色透明の油状液体で、芳香性の甘味のある臭いがある。水より重く、水にほとんど溶けない。

#### （貯 蔵）

容器は特別製のドラム缶を用い、出入りを遮断できる独立倉庫で、火気のない所を選定し、床面はコンクリートまたは分厚な枕木の上に保管する。

#### （廃 棄）

##### 1) 酸化隔離法

多量の次亜塩素酸塩水溶液を加えて酸化分解させた後、消石灰、ソーダ灰等を加えて処理し、沈殿濾過し更にセメントを加えて固化し、溶出試験を行い、溶出量が判定基準以下であることを確認して埋立処分する。

##### 2) 燃焼隔離法

アフターバーナー及びスクラバー（洗浄液にアルカリ液）を具備した焼却炉の火室へ噴霧し焼却する。洗浄液に消石灰、ソーダ灰等の水溶液を加えて処理し、沈殿濾過し、更に焼却炉と共にセメントを用いて固化する。溶出試験を行い、溶出量が判定基準以下であることを確認して埋立処分する。

#### （検定法）

吸光光度法、原子吸光法

#### （措 置）

風下の人を退避させる。漏えいした場所の周囲にロープを張るなどして人の立入りを禁止する。付近の着火源となるものは速やかに取り除く。作業の際は必ず保護具を着用する。風下では作業しない。少量の場合、漏えいした液は過マンガン酸カリウム水溶液（5%）、さらし粉水溶液または次亜塩素酸ナトリウム水溶液で処理するとともに、至急関係先に連絡し、専門家に任せる。多量の場合、漏えいした液は活性白土、砂、おが屑等でその流れを止め、過マンガン酸カリウム水溶液（5%）またはさらし粉水溶液で処理するとともに、至急関係先に連絡し、専門家に任せる。濃厚な廃液が河川等に排出されないよう注意する。

#### （保護具）

不浸透性保護衣・保護衣・保護手袋・保護長靴（以上は白色のものに限る）、有機ガス用防毒マスク

(用 途)

ガソリンのアンチノック剤として用いられる（ガソリンのオクタン価向上に用いる）。

◎現在、市販ガソリンには四アルキル鉛は入っていない。

現在混入されているものは、1988年（昭和63年）より「メチルトリブチルエーテル」である。

着色義務あり（赤色、青色、黄色、緑色）

（テキストの最後にガソリンへの混入比率及び色あり）

4) モノフルオール酢酸ナトリウム (Sodium fluoroacetate)  $\text{CH}_2\text{FCOONa}$

重い白色の粉末で、吸湿性があり、からい味と酢酸の臭いとを有する。冷水にはたやすく溶けるが、有機溶媒には溶けない。なお、モノフルオール酢酸 ( $\text{CH}_2\text{FCOOH}$ ) は針状晶でmp33℃、水、エタノールに可溶。

(毒 性)

TCAサイクルを阻害（アコニターゼ阻害）する。哺乳動物ならびに人間にははなはだしい毒作用を呈するが、皮膚を刺激したり、皮膚から吸収されることはない。主な中毒症状は、激しい嘔吐が繰返され、胃の疼痛があり、次第に意識が混濁し、てんかん性けいれん、脈拍の遅緩が起り、チアノーゼ、血圧下降をきたす。死因は心臓障害による。

(解毒剤)

アセトアミドの静脈注射が有効である。

(用 途)

野鼠の駆除に使用、着色義務あり（深紅色）。

5) モノフルオール酢酸アミド (Monofluoro acetamide)  $\text{CH}_2\text{FCONH}_2$

白色結晶で、無味無臭であり、冷水に難溶、エタノール、エーテルに易溶。

(毒 性)

中毒症状はモノフルオール酢酸塩と同様に動作緩慢、歩行不能、痙攣等を伴う。

(解毒剤)

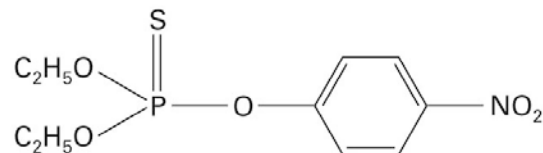
アセトアミドの静脈注射。

(用 途)

浸透性殺虫剤として使用されていたが、現在市販品はない。着色義務あり（青色）。

## 6) ジエチルパラニトロフェニルチオホスフェイト（別名パラチオン）

(Diethyl-paranitorophenyl-thiophosphate)



純品は無色ないし淡黄色の液体であるが、普通は褐色の液体で、特異の臭気（ニンニク臭）があり、アセトン、エーテル、アルコール等には溶けるが、水にはほとんど溶けず、石油や石油エーテルにもほとんど溶けない。アルカリの存在下で加水分解するが、TEPPほど速やかでない。

### （毒 性）

猛毒の有機燐製剤であり、血液中のアセチルコリンエステラーゼを阻害する。頭痛、めまい、吐き気、麻痺、痙攣をおこし、死亡する（縮瞳もおこす）。

### （解毒剤）

硫酸アトロピンまたはPAM（2-ピリジルアルドオキシシムメチオダイド）を投与する。

### （用 途）

遅効性の殺虫剤として使用されていたが、現在市販品はない。着色義務あり（紅色）。

## 7) その他、特定毒物に指定されている有機燐化合物（現在使用禁止である）

### I) オクタメチルピロホスホルアミド（別名 シュラーダン、OMPA）

(Octamethyl-pyrophosphoramidate)

### II) ジメチルエチルメルカプトエチルチオホスフェイト（別名 メチルジメトン）

(dimethyl-ethyl-mercaptoethyl-thiophosphate)

### III) ジメチルパラニトロフェニルチオホスフェイト（別名 メチルパラチオン）

(Dimethyl-paranitorophenyl-thiophosphate)

### IV) テトラエチルピロホスフェイト（別名 TEPP）

(Tetraethylpyrophosphate)

※いずれも毒性、解毒剤は、「パラチオン」に準じる。

## 8) 燐化アルミニウムとその分解促進剤とを含有する製剤（ホストキシン）

$\text{PAI} + \text{NH}_2\text{COONH}_4$ （カルバミン酸アンモニウム）

淡黄褐色錠剤。通常、流通しているのは、燐化アルミニウム56～57%を含有するものである。大気中の湿気に触れると徐々に分解して、有毒な燐化水素ガス（ $\text{PH}_3$ 、ホスフィン）を発生し、分解促進剤としてのカルバミン酸アンモニウムからは炭酸ガスとアンモニアガスを生ずるとともに、燐のカーバイト様の臭気に変わる。また、分解した後は水酸化アルミニウムの痕跡を残す。

### （廃 棄）

#### 1) 燃焼法

木粉（おが屑）等の可燃物に混ぜて、スクラバーを具備した焼却炉で焼却する。

#### 2) 酸化法

多量の次亜塩素酸ナトリウムと水酸化ナトリウムの混合水溶液を攪拌しながら、少量ずつ加えて酸化分解する。過剰の次亜塩素酸ナトリウムをチオ硫酸ナトリウム水溶液等で分解した後、希硫酸を加えて中和し、沈殿ろ過する。

### （検定法）

吸光光度法、原子吸光法

### （措 置）

飛散した場所の周辺にはロープを張るなどして人の出入りを禁止する。作業の際には必ず保護具を着用し、風下で作業をしない。飛散したものの表面を速やかに土砂等で覆い、密閉可能な空容器に回収して密閉する。燐化アルミニウムで汚染された土砂等も同様な措置をし、そのあとを多量の水を用いて洗い流す。

### （保護具）

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、空気呼吸器

### （毒 性）

本製剤は分解すると猛毒の燐化水素ガス（ホスフィン、 $\text{PH}_3$ ）を発生するため、燐化水素の中毒症状を呈する。本中毒ははじめ不快な吐気をもよおし、疲労をおぼえ、顔面蒼白となる。次いで、焦燥と不安を生じ、胸部に圧迫感をおぼえ、急激な悪寒、胃痛、下痢を伴う。特徴は口渇、頭痛、めまいであり、典型的なものは胸部圧迫感、肋骨の強痛である。重症は脈拍の急調、呼吸困難、人事不省で死亡する。

### （解毒剤）

ジアゼパム、フェニトインを投与する。

### （鑑 別）

本剤より発生した燐化水素（ホスフィン）の検出法として、5～10%硝酸銀溶液を濾紙に吸着させたもので検出する。この濾紙が黒変することにより、存在を確認することができる。

### （用 途）

倉庫内、コンテナ内または船倉内の鼠、昆虫等の駆除。



# 毒 物

## 1) シアン化水素 (Hydrogen cyanide)

(別名 蟻酸ニトリル、青化水素、青酸ガス) HCN

無色で特異臭（蒸気はわずかに芳香性臭気）のある液体で、比重0.69、融点（mp） $-13.3^{\circ}\text{C}$ 、沸点（bp） $25.7^{\circ}\text{C}$ 、引火点 $-17.8^{\circ}\text{C}$ である。水を含まない純シアン化水素は無色透明の液体で、青酸臭（苦扁桃様の臭気）を帯び、水、アルコールにはよく混和し、点火すれば（青）紫色の炎を発生し燃焼する。完全に純粋な物質は安定であるが、水があると安定度が減少し、普通のものは長く保存する間に分解や重合を起こす。水溶液は極めて弱い酸性である。

### （貯 蔵）

少量ならば褐色ガラス瓶を用い、多量ならば銅製シリンダーを用いる。日光及び加熱を避け、通風のよい冷所に置く。極めて猛毒であるから、爆発性、燃焼性のものと隔離すべきである。

### （廃 棄）

#### 1) 燃焼法

スクラバーを具備した焼却炉の火室へ噴霧して、できるだけ高温で焼却する。

#### 2) 酸化法

多量の水酸化ナトリウム水溶液（20%（w/v）以上）に吹き込んだ後、酸化剤（次亜塩素酸ナトリウム、さらし粉等）の水溶液を加えて（CN成分を）酸化分解する。（CN成分を）分解した後、硫酸を加え中和し、多量の水で希釈して処理する。

#### 3) アルカリ法

多量の水酸化ナトリウム水溶液（20%（w/v）以上）に吹き込んだ後、高温加圧下で加水分解する。

#### 4) 活性汚泥法

多量の水酸化ナトリウム水溶液（20%（w/v）以上）に吹き込んだ後、多量の水で希釈して活性汚泥槽で処理する。

### （検定法）

吸光光度法、イオン電極法

### （措 置）

風下の人を退避させる。漏えいした場所の周辺にはロープを張るなどして人の出入りを禁止する。作業の際には必ず保護具を着用し、風下で作業をしない。漏えいしたボンベ等を多量の水酸化ナトリウム水溶液（20%（w/v）以上）に容器ごと投入してガスを吸収させ、さらに酸化剤（次亜塩素酸ナトリウム、さらし粉等）の水溶液で酸化処理を行い、多量の水を用いて洗い流す（pH8ぐらいのアルカリ性ではクロルシアン（ClCN）が発生するので注意する）。

### （保護具）

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、空気呼吸器

### （毒 性）

極めて猛毒で、希薄な蒸気でもこれを吸入すると、呼吸中枢を刺激（細胞呼吸障害）し、ついで麻痺させるから危険である（呼吸困難、呼吸痙攣を起こし死亡する）。

### （解毒剤）

亜硝酸アミルの吸入、亜硝酸ナトリウムの静脈注射、チオ硫酸ナトリウムの静脈注射が有



効である。

#### (用 途)

殺虫剤（特に果実など）、船底倉庫の殺鼠剤、シアン化合物の製造、化学分析試薬などに用いられる。

## 2) シアン化カリウム (Potassium cyanide)

(別名 青酸カリ、青化カリ) KCN

白色等軸結晶の塊片あるいは粉末（白色の粉末、粒状またはタブレット状の固体）。十分に乾燥したものは無臭であるが、空気中では湿気を吸収し、かつ空気中の炭酸ガスと作用して、有毒な青酸臭（シアン化水素、HCNが発生することによる）を放つ。酸と反応すると、有毒でかつ引火性のシアン化水素（青酸ガス）を発生する。アルコールにはごくわずかに溶け、水には容易に溶解して強アルカリ性反応を呈し、その溶液を煮沸すると、蟻酸カリウムとアンモニアを生ずる。潮解性がある。

#### (貯 蔵)

少量ならばガラス瓶、多量ならばブリキ缶あるいは鉄ドラムを用い、酸類とは離して、空気の流通のよい乾燥した冷所に密封して貯蔵する。

#### (廃 棄)

##### 1) 酸化法

水酸化ナトリウム水溶液を加えてアルカリ性（pH11以上）とし、酸化剤（次亜塩素酸ナトリウム、さらし粉等）の水溶液を加えて（CN成分を）酸化分解する。分解後、硫酸を加え中和し、多量の水で希釈して処理する。

##### 2) アルカリ法

水酸化ナトリウム水溶液等を加えてアルカリ性とし、高温高压下で加水分解する。

#### (検定法)

吸光光度法、イオン電極法

#### (措 置)

飛散した場所の周辺にはロープを張るなどして人の出入りを禁止する。作業の際には必ず保護具を着用し、風下で作業をしない。飛散したものは空容器にできるだけ回収する。砂利等に付着している場合は、砂利等を回収し、その後に水酸化ナトリウム、ソーダ灰等の水溶液を散布してアルカリ性（pH11以上）とし、さらに酸化剤（次亜塩素酸ナトリウム、さらし粉等）の水溶液で酸化処理を行い、多量の水を用いて洗い流す（pH8ぐらいのアルカリ性ではクロロシアン（ClCN）が発生するので注意する）。この場合、濃厚な廃液が河川等に排出されないように注意する。また、前処理なしに直接水で洗い流してはならない。

#### (保護具)

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、空気呼吸器

#### (毒 性)

酸と反応してシアン化水素（HCN）を発生するので、毒性はシアン化水素の毒性に準じる。シアン化水素は極めて猛毒で、希薄な蒸気でもこれを吸入すると、呼吸中枢を刺激（細胞呼吸障害）し、ついで麻痺せしめるから危険である（呼吸困難、呼吸けいれんを起こし死亡する）。

#### (解毒剤)

亜硝酸アミルの吸入、亜硝酸ナトリウムの静脈注射、チオ硫酸ナトリウムの静脈注射が有効である。

#### (用 途)

冶金、電気鍍金、写真、金属の着色及び殺虫剤などとして使用されるほか、化学実験に用いられる（メッキ、金属熱処理などに用いられる）。工業用にはシアン化ナトリウムの方が多く使用されている。

### 3) シアン化ナトリウム (Sodium cyanide)

(別名 青酸ソーダ、シアンソーダ、青化ソーダ) NaCN

白色の粉末、粒状またはタブレット状の固体。酸と反応すると有毒でかつ引火性のシアン化水素（青酸ガス、HCN）を発生する。水に溶けやすく、その水溶液は強アルカリ性である。

#### (貯 蔵)

少量ならばガラス瓶、多量ならばブリキ缶あるいは鉄ドラムを用い、酸類とは離して、空気の流通のよい乾燥した冷所に密封して貯蔵する。

#### (廃 棄)

##### 1) 酸化法

水酸化ナトリウム水溶液を加えてアルカリ性（pH11以上）とし、酸化剤（次亜塩素酸ナトリウム、さらし粉等）の水溶液を加えて（CN成分を）酸化分解する。分解後、硫酸を加え中和し、多量の水で希釈して処理する。

##### 2) アルカリ法

水酸化ナトリウム水溶液等を加えてアルカリ性とし、高温高压下で加水分解する。

#### (検出法)

吸光光度法、イオン電極法

#### (措 置)

飛散した場所の周辺にはロープを張るなどして人の出入りを禁止する。作業の際には必ず保護具を着用し、風下で作業をしない。飛散したものは空容器にできるだけ回収する。砂利等に付着している場合は、砂利等を回収し、その後に水酸化ナトリウム、ソーダ灰等の水溶液を散布してアルカリ性（pH11以上）とし、さらに酸化剤（次亜塩素酸ナトリウム、さらし粉等）の水溶液で酸化処理を行い、多量の水を用いて洗い流す（pH8ぐらいのアルカリ性ではクロルシアン（ClCN）が発生するので注意する）。この場合、濃厚な廃液が河川等に排出されないように注意する。また、前処理なしに直接水で洗い流してはならない。

#### (保護具)

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、空気呼吸器

#### (毒 性)

酸と反応してシアン化水素（HCN）を発生するので、毒性はシアン化水素の毒性に準じる。シアン化水素は極めて猛毒で、希薄な蒸気でもこれを吸入すると、呼吸中枢を刺激（細胞呼吸障害）し、ついで麻痺せしめるから危険である（呼吸困難、呼吸けいれんを起こし死亡する）。人間での致死量は200～300mgといわれる。

#### (解毒剤)

亜硝酸アミルの吸入、亜硝酸ナトリウムの静脈注射、チオ硫酸ナトリウムの静脈注射が有効である。

#### (用 途)

冶金、鍍金、写真用として用いられ、また、果樹の殺虫剤として用いられる。工業用にはシアン化カリウムよりも多く使用される。

#### 4) アジ化ナトリウム (Sodium azide) (別名 ナトリウムアジド) $\text{NaN}_3$

無色無臭の結晶、水に可溶、アルコールに難溶、エーテルに不溶。酸によって有毒かつ爆発性のあるアジ化水素 ( $\text{HN}_3$ ) を発生する。

##### (毒 性)

アジ化水素の毒性は、目の刺激、気管支炎、頭痛、血圧降下、肺水腫、虚脱感など。LD<sub>50</sub> 45 mg/kg (ラット)

##### (用 途)

アジ化物の製造原料、分析試薬、医療検体の防腐剤、エアバッグのガス発生剤。

#### 5) 砒素 (Arsenic) As

種々の形で存在するが、結晶のものが最も安定で、灰色、金属光沢を有し、もろく、粉碎できる。1気圧下、615℃で融解することなく昇華する。無定形砒素には、黄色、黒色、褐色の3種が存在する。乾燥した空气中、常温では安定、400℃に加熱すると燃えて、三酸化二砒素(無水亜砒酸、 $\text{As}_2\text{O}_3$ )を生ずる。砒素と塩素酸カリウムとの混合物は、衝撃により爆発する。

##### (廃 棄)

###### 1) 回収法

そのまま再利用するため蒸留する。

###### 2) 固化隔離法

セメントを用いて固化し、溶出試験を行い、溶出量が判定基準以下であることを確認して埋立処分する。

##### (検出法)

吸光光度法、原子吸光法

##### (措 置)

飛散した場所の周囲にはロープを張るなどして人の出入りを禁止する。作業の際には必ず保護具を着用し、風下で作業をしない。飛散したものは空容器にできるだけ回収し、そのあとを硫酸第二鉄溶液を散布し、消石灰、ソーダ灰等の水溶液を用いて処理した後、多量の水を用いて洗い流す。この場合、濃厚な廃液が河川等に排出されないように注意する。

##### (保護具)

保護眼鏡、保護長靴、保護衣、防じんマスク (火災時：空気呼吸器)

##### (毒 性)

砒素は水にほとんど溶解せず、皮膚、粘膜に何らかの変化をきたさない。内服しても吸収されにくく、殆ど尿中に排泄される。しかし、一部は酸化されて亜砒酸に変化するから、そのときは亜砒酸の作用を呈するに至る。急性毒性には二型あり、1つは麻痺型で、意識喪失、昏睡、呼吸血管運動中枢の急性麻痺をおこし、もう一つは胃腸型で、咽喉、食道等に熱灼の感をおこし、腹痛、嘔吐、口渇などがあり、症状はコレラに似ている。慢性中毒でははじめ食欲不振、吐き気などがあり、ついで皮膚、粘膜の乾燥または炎症、特異な皮膚の異変(全身

の皮膚に色素沈着として現れる黒くなる現象に伴い、皮膚が白くなる脱色素斑も合併する砒素白斑黒皮症）をおこす。また、頑固な頭痛、末梢神経炎、知覚神経障害などもおこす。内臓は脂肪変性をおこし、高度の衰弱または心臓麻痺で倒れる。

**（解毒剤）**

解毒剤としてはBAL（ジメルカプロール）がある。

**（鑑 別）**

砒素化合物の検出法としては、以下のものがある。

**1) ラインシェ反応（予試験）**

検体を小フラスコにとり、希塩酸酸性として、これに脂を除きよく磨いた銅片をつけて数分間水浴上で加温し、数時間放置した後、銅片を取り出して水洗いしたとき、灰色の霜のようなものが付着していれば、砒素、水銀、アンチモンの存在が予想される。

**2) マーシュ反応**

砒素または亜砒酸を発生機の水素で還元して砒化水素（水素化砒素、アルシン、 $\text{AsH}_3$ ）とし、これを熱灼管中を通過させて分解し、生じた金属砒素によって管壁に砒素鏡を生じさせる。また、砒化水素を水素ガスとともに管口から放出させて点火し、分解して生ずる金属砒素を白色の磁器面に付着させて、砒素斑を生じさせる。

**（用 途）**

鉛との合金は球形になりやすい性質があるため、散弾の製造に用いられ、また、冶金、化学工業用として使用される。少量は花火の製造にも用いられる。

## 6) 水素化砒素 (Arsenic hydride (Hydrogen arsenide) )

(別名 砒化水素、アルシン)  $\text{AsH}_3$

無色のニンニク臭を有する引火性のガス体。蒸気比重2.7、融点 (mp)  $-117^\circ\text{C}$ 、沸点 (bp)  $-55^\circ\text{C}$ 。分解点 $300^\circ\text{C}$ で、水に溶けやすい。点火すれば有毒な無水亜砒酸 ( $\text{As}_2\text{O}_3$ ) の白色煙を放って燃える。加熱したガラス管に通じると容易に分解して砒素を遊離し、いわゆる砒素鏡をつくる。硝酸銀にあえば銀を遊離して黒変させる。

### (貯 蔵)

ボンベに貯蔵する。

### (廃 棄)

#### 1) 燃焼隔離法

スクラバーを具備した焼却炉の火室へ噴霧し、焼却した後、洗浄廃液に希硫酸を加えて酸性にする。この溶液に含有する砒素の化学当量の4倍以上の硫酸第二鉄の水溶液を加えて混合攪拌した後、消石灰、ソーダ灰等の水溶液を加えて処理し、さらにセメントを用いて固化し、溶出試験を行い、溶出量が判定基準以下であることを確認して埋立処分する。

#### 2) 酸化隔離法

適当な酸化剤（次亜塩素酸ナトリウム、さらし粉等）を用いた吸収設備に通し、生成した砒素化合物の溶液に含有する砒素の化学当量の4倍以上の硫酸第二鉄の水溶液を加えて混合攪拌した後、消石灰、ソーダ灰等の水溶液を加えて処理し、さらにセメントを用いて固化し、溶出試験を行い、溶出量が判定基準以下であることを確認して埋立処分する。

### (検定法)

吸光光度法、原子吸光法

### (措 置)

風下の人を退避させる。漏えいした場所の周囲にはロープを張るなどして人の出入りを禁止する。作業の際には必ず空気呼吸器その他の保護具を着用し、風下で作業をしない。付近の着火源となるものは速やかに取り除く。漏えいしたボンベ等を多量の水酸化ナトリウム水溶液と酸化剤（次亜塩素酸ナトリウム、さらし粉等）の水溶液の混合溶液に容器ごと投入してガスを吸収させ、酸化処理し、この処理液を処理設備に持ち込み、毒物及び劇物の廃棄の方法に関する基準に従って処理を行う。

### (保護具)

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、空気呼吸器

### (毒 性)

吸入した場合は、鼻、のど、気管支等の粘膜を刺激し、頭痛、めまい、悪心、チアノーゼを起こす。血色素尿を排泄し、肺水腫を起こし、呼吸困難を起こす。少量の吸入であっても強い溶血作用があり、危険である。皮膚に触れた場合は、しばらくの後に接触部位に湿疹、水疱、炎症または潰瘍を起こす。眼に入った場合は、粘膜を刺激して結膜炎を起こす。

### (解毒剤)

解毒剤としてはBAL（ジメルカプロール）がある。

### (用 途)

工業用、ドーピングガス、化学反応試薬として用いられる。

## 7) 三酸化二砒素 (Diarsenic trioxide)

(別名 三酸化砒素、無水亜砒酸、亜砒酸)  $\text{As}_2\text{O}_3$

本来、亜砒酸とは $\text{H}_3\text{AsO}_3$ のことで、これは水溶液としてのみ存在する。ふつう亜砒酸と称するものは無水亜砒酸をさす。無色、無臭、結晶性の物質（無色の2つの結晶系の結晶及び無定形のガラス状のもの）で、 $200^\circ\text{C}$ に熱すると溶解せずに昇華する。水にはわずかに溶けて亜砒酸を生ずるが、苛性アルカリには容易に溶けて、亜砒酸のアルカリ塩を生ずる。

### (貯 蔵)

少量ならばガラス瓶に密栓し、大量ならば木樽にいれる。

### (廃 棄)

#### 沈殿隔離法

水酸化ナトリウム水溶液を加えて完全に可溶性とした後、希硫酸を加えて酸性にする。この溶液に、含有する砒素の化学当量の4倍以上の硫酸第二鉄水溶液を加えて混合攪拌した後、消石灰、ソーダ灰等の水溶液を加えて処理し、更にセメントを用いて固化し、溶出試験を行い、溶出量が判定基準以下であることを確認して埋立処分する。

### (検定法)

吸光光度法、原子吸光法

### (措 置)

飛散した場所の周囲にはロープを張るなどして人の出入りを禁止する。作業の際には必ず保護具を着用し、風下で作業をしない。飛散したものは空容器にできるだけ回収し、そのあとを硫酸第二鉄溶液を散布し、消石灰、ソーダ灰等の水溶液を用いて処理した後、多量の水を用いて洗い流す。この場合、濃厚な廃液が河川等に排出されないように注意する。

### (保護具)

保護眼鏡、保護長靴、保護衣、防じんマスク（火災時：空気呼吸器）

### (毒 性) ※砒素化合物共通の毒性

急性中毒には二つの型があり、一つは麻痺型で、意識喪失、昏睡、呼吸血管運動中枢の急性麻痺をおこし、他のひとつは、胃腸型で、咽頭、食道等に熱灼の感をおこし、腹痛、嘔吐、口渇などがあり、症状はコレラに似ている。慢性中毒では、はじめ食欲不振、吐気などがあり、ついで皮膚、粘膜の乾燥または炎症、特異な皮膚の異変をおこす。また頑固な頭痛、末梢神経炎、知覚神経障害などもおこす。亜砒酸を強熱すると発生する煙霧は、強い溶血作用があり危険である。

### (解毒剤)

解毒剤としてはBAL（ジメルカプロール）がある。

### (用 途)

医薬用、工業用、砒酸塩の原料、エメラルドグリーン製造、白アリ駆除剤、殺鼠剤、除草剤、皮革の防虫剤、陶磁器の釉薬などとして用いられる。



## 8) セレン (Selenium)    Se

灰色の金属光沢を有するペレット又は黒色の粉末。融点 (mp) 217℃、水に不溶。硫酸、二硫化炭素に可溶。

### (廃 棄)

#### 1) 回収法

多量の場合には加熱し、蒸発させて金属セレンとして捕集回収する。

#### 2) 固化隔離法

セメントを用いて固化し、埋立処分する。

### (検定法)

吸光光度法、原子吸光法

### (措 置)

多量に飛散した場合は、風下の人を退避させる。飛散した場所の周辺にはロープを張るなどして人の出入りを禁止する。作業の際には必ず保護具を着用し、風下で作業をしない。飛散したものは空容器にできるだけ回収し、そのあとを多量の水を用いて洗い流す。

### (保護具)

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、防じんマスク（火災時：空気呼吸器）

### (毒 性)

急性中毒症状としては胃腸障害、神経過敏症、くしゃみ、肺炎、肝臓及び脾臓の障害、低血圧、呼吸の衰弱等である。慢性中毒症状は著しい蒼白、息のニンニク臭、指、歯・毛髪等を赤くする。鼻出血、皮膚炎、うつ病、著しい衰弱等である。火災などで強熱されると有毒な酸化セレン（IV）の煙霧を発生する。

### (鑑 別)

- 1) 石綿につけて還元炎中で熱すれば、赤色のかたまり（セレン）にまで還元される。
- 2) 炭の上に小さな孔をつくり、脱水炭酸ナトリウムの粉末とともに試料を吹管炎で熱灼すると、特有のニラ臭を出し、冷えると赤色のかたまりとなる。これは濃硫酸に緑色に溶ける。

### (用 途)

ガラスの脱色、釉薬、整流器。

## 9) セレン化水素 (hydrogen selenide) (別名 水素化セレンウム) $\text{H}_2\text{Se}$

無色、ニンニク臭の引火性気体。蒸気比重2.81、融点 (mp)  $-65.73^{\circ}\text{C}$ 、沸点 (bp)  $-42^{\circ}\text{C}$ 。爆発範囲は12.5～63.0% (v/v) で、 $160^{\circ}\text{C}$ で分解する。水に溶けにくい。

### (廃 棄)

#### 1) 燃焼隔離法

スクラバーを具備した焼却炉の火室へ噴霧し、焼却した後、洗浄廃液に硫化ナトリウム水溶液を加えて沈殿させ、さらにセメントを用いて固化し、埋立処分する。

#### 2) 酸化隔離法

多量の次亜塩素酸ナトリウムと水酸化ナトリウムの混合水溶液に吹き込んで吸収させ、酸化分解した後、過剰の次亜塩素酸ナトリウムをチオ硫酸ナトリウム水溶液等で分解して希硫酸を加えて中和し、硫化ナトリウム水溶液を加えて沈殿させ、さらにセメントを用いて固化し、埋立処分する。

### (検定法)

吸光光度法、原子吸光法

### (措 置)

風下の人を退避させる。漏えいした場所の周囲にはロープを張るなどして人の出入りを禁止する。作業の際には必ず空気呼吸器その他の保護具を着用し、風下で作業をしない。付近の着火源となるものは速やかに取り除く。漏えいしたボンベ等を多量の水酸化ナトリウム水溶液と酸化剤（次亜塩素酸ナトリウム、さらし粉等）の水溶液の混合溶液に容器ごと投入してガスを吸収させ、酸化処理し、この処理液を処理設備に持ち込み、毒物及び劇物の廃棄の方法に関する基準に従って処理を行う。

### (保護具)

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、空気呼吸器

### (用 途)

ドーピングガスとして用いられる。



## 10) 水銀 (mercury) Hg

常温で液状の唯一の金属。常温で銀白色、金属光沢を有する重い液体で、比重13.6。融点 (mp)  $-38.842^{\circ}\text{C}$ 、沸点 (bp)  $356.58^{\circ}\text{C}$ である。水にはほとんど溶けず、硝酸に溶けるが、塩酸には溶けない。油脂と研磨、攪拌すれば容易にコロイド状に分散し、灰黒色のエマルジョンをつくる。ナトリウム、カリウム、金、銀、その他多くの金属とアマルガムをつくるが、鉄、コバルト、ニッケル等とはアマルガムをつくらない。

### (廃 棄)

#### 回収法

そのまま再生利用するため蒸留する。

### (検 定 法)

原子吸光法

### (措 置)

漏えいした場所の周辺にはロープを張るなどして人の立ち入りを禁止する。作業の際には必ず保護具を着用し、風下で作業をしない。漏えいしたものは空容器にできるだけ回収し、さらに土砂等に混ぜて空容器に全量を回収し、そのあとを多量の水を用いて洗い流す。

### (保護具)

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、防じんマスク (火災時：空気呼吸器)

### (毒 性)

経口摂取しても消化管からはほとんど吸収されないので、毒性が生ずることはまれである。しかし、水銀蒸気の吸入は、肺を刺激し、速やかに吸収され、中枢神経毒性を示し、生体内で酸化され、腎臓に蓄積して、腎毒性を示す。

### (用 途)

工業用としては寒暖計、気圧計、その他の理化学機械、水銀ランプ、整流器、医薬品として水銀軟膏、また歯科用アマルガム (充填剤) 等に使われている。

## 11) 酸化第二水銀 (Mercuric oxide)

[別名 酸化汞 (赤色酸化汞、黄色酸化汞)、酸化水銀 (Ⅱ)]  $\text{HgO}$

赤色または黄色の粉末で、製法によって色が異なり、赤色の方を赤色酸化汞、黄色の方を黄色酸化汞という。一般に赤色酸化汞の方が粉が少なく、化学作用もいくぶん劣る。 $500^{\circ}\text{C}$ で分解して、水銀と酸素になる。水にはほとんど溶けないが、酸には容易に溶ける。なお、5%以下の製剤は毒物から除外されて劇物となり、これは特定品目に指定されている。

### (廃 棄)

#### 1) 焙焼法

還元焙焼法により金属水銀として回収する。

#### 2) 沈殿隔離法

水に懸濁して硫化ナトリウム ( $\text{Na}_2\text{S}$ ) の水溶液を加え硫化水銀 (Ⅰ) または (Ⅱ) の沈殿を生成させた後、セメントを加えて固化し、溶出試験を行い、溶出量が判定基準以下であることを確認して埋立処分する。

### (検定法)

原子吸光法

### (措 置)

飛散した場所の周辺にはロープを張るなどして人の立ち入りを禁止する。作業の際には必ず保護具を着用し、風下で作業をしない。飛散したものは空容器にできるだけ回収し、そのあとを多量の水を用いて洗い流す。

### (保護具)

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、防じんマスク (火災時：空気呼吸器)

### (毒 性)

経口摂取すると消化器粘膜の壊死により、口や歯ぐきが腫れ、お腹や胃の激しい痛み、吐き気、出血性胃腸炎を原因とする出血により、血液の混ざった下痢の症状を引き起こす。重症では脱水、低血圧、循環不全が生じます。腎尿細管壊死による腎障害を招く。慢性摂取では体重減少、疲労感、不安やうつ状態などの精神症状、末梢の異常感覚、腎障害、皮膚の色素沈着などが生じることがある。なお、第二水銀化合物は第一水銀化合物に比べて、非常に毒性が強い。

### (鑑 定)

- 1) 小さな試験管に入れて熱すると、はじめ黒色にかわり、のちに分解して水銀を残し、なお熱すると、まったく揮散してしまう (昇華)。
- 2) 無水炭酸ナトリウムと小試験管で熱灼すれば、灰色の水銀鏡をつくり、これをガラス棒で摩擦すれば凝集して、水銀滴となる。

### (用 途)

塗料、試薬として用いられる。

## 12) 塩化第二水銀 (Mercuric chloride)

(別名 昇汞、過クロル汞、塩化水銀(Ⅱ))  $\text{HgCl}_2$

白色の透明で重い針状の結晶。粉々に砕くと純白色の粉末となる。加熱すると昇華する。エーテル、水に溶け、アルコール、熱湯にはよく溶ける。水溶液は放置すると徐々に加水分解して甘汞(塩化第一水銀、 $\text{Hg}_2\text{Cl}_2$ 、劇物)を析出し、酸性を呈するようになり、青色リトマス紙を赤変させる。水溶液に食塩を多量に加えると、液性は中性となる。光には安定である。

※塩化第二水銀(昇汞、 $\text{HgCl}_2$ )は一般の水銀化合物と同じく毒物ですが、塩化第一水銀(甘汞、 $\text{Hg}_2\text{Cl}_2$ )は劇物です。塩化第一水銀は塩化第二水銀に比べて水溶性が高く、容易に解離するので、生体に吸収されやすい。

### (廃 棄)

#### 1) 焙焼法

還元焙焼法により金属水銀として回収する。

#### 2) 沈殿隔離法

水に溶かして硫化ナトリウム( $\text{Na}_2\text{S}$ )の水溶液を加え硫化水銀(Ⅰ)または(Ⅱ)の沈殿を生成させた後、セメントを加えて固化し、溶出試験を行い、溶出量が判定基準以下であることを確認して埋立処分する。

### (検定法)

原子吸光法

### (措 置)

飛散した場所の周辺にはロープを張るなどして人の立ち入りを禁止する。作業の際には必ず保護具を着用し、風下で作業をしない。飛散したものは空容器にできるだけ回収し、そのあとを消石灰、ソーダ灰等の水溶液を用いて処理し、多量の水を用いて洗い流す。この場合、濃厚な廃液が河川等に排出されないよう注意する。

### (保護具)

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、防じんマスク(火災時:空気呼吸器)

### (毒 性)

経口摂取すると消化器粘膜の壊死により、口や歯ぐきが腫れ、お腹や胃の激しい痛み、吐き気、出血性胃腸炎を原因とする出血により、血液の混ざった下痢の症状を引き起こす。重症では脱水、低血圧、循環不全が生じます。腎尿細管壊死による腎障害を招く。慢性摂取では体重減少、疲労感、不安やうつ状態などの精神症状、末梢の異常感覚、腎障害、皮膚の色素沈着などが生じることがある。なお、第二水銀化合物は第一水銀化合物に比べて、非常に毒性が強い。

### (鑑 定)

- 1) 塩化第二水銀の溶液に石灰水を加えると、赤い酸化水銀の沈殿をつくる。
- 2) アンモニア水を加えると白色の白降汞(塩化第二水銀アミド、 $\text{NH}_2\text{HgCl}$ )を生じる。

### (用 途)

工業用染色剤、写真用、強い殺菌力があるため、消毒剤として用いられる。

### 13) チメロサル (Thimerosal)

(別名 エチル水銀チオサリチル酸ナトリウム)  $\text{NaOOC}_6\text{H}_4\text{SHgC}_2\text{H}_5$

白色ないし淡黄色結晶性粉末で、融点 (mp) 110℃。光により分解する。水に溶けやすく、エタノールに可溶。

#### (廃 棄)

##### 1) 焙焼法

還元焙焼法により金属水銀として回収する。

##### 2) 沈殿隔離法

水に溶かし希硫酸を加えて酸性にし、酸化剤（次亜塩素酸ナトリウム、さらし粉等）の水溶液を加えて酸化分解する。酸化分解した後、硫化ナトリウム ( $\text{Na}_2\text{S}$ ) 水溶液を加えて硫化水銀 (Ⅱ) を沈殿させ上澄液を排水し、セメントを加えて固化し、溶出試験を行い、溶出量が判定基準以下であることを確認して埋立処分する。

#### (検定法)

原子吸光法

#### (措 置)

飛散した場所の周辺にはロープを張るなどして人の立ち入りを禁止する。作業の際には必ず保護具を着用し、風下で作業をしない。飛散したものは空容器にできるだけ回収し、そのあとを多量の水を用いて洗い流す。この場合、濃厚な廃液が河川等に排出されないよう注意する。

#### (保護具)

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、防じんマスク（火災時：空気呼吸器）

#### (毒 性)

中枢神経内で緩徐に  $\text{Hg}^{2+}$  イオンとなるので、遅延性に中枢神経毒性を発揮する。

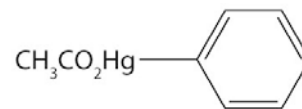
#### (用 途)

殺菌消毒薬として用いられる。

## 14) 酢酸フェニル水銀 (Phenylmercuric acetate)

(別名 アセタトフェニル水銀 (Ⅱ))

白色結晶性粉末。mp149℃。水に溶けにくく、エタノールに可溶。



### (廃 棄)

#### 1) 焙焼法

還元焙焼法により金属水銀として回収する。

#### 2) 沈殿隔離法

水に溶かし希硫酸を加えて酸性にし、酸化剤（次亜塩素酸ナトリウム、さらし粉等）の水溶液を加えて酸化分解する。酸化分解した後、硫化ナトリウム（Na<sub>2</sub>S）水溶液を加えて硫化水銀（Ⅱ）を沈殿させ上澄液を抜水し、セメントを加えて固化し、溶出試験を行い、溶出量が判定基準以下であることを確認して埋立処分する。

### (検定法)

原子吸光法

### (措 置)

飛散した場所の周辺にはロープを張るなどして人の立ち入りを禁止する。作業の際には必ず保護具を着用し、風下で作業をしない。飛散したものは空容器にできるだけ回収し、そのあとを多量の水を用いて洗い流す。

### (保護具)

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、防じんマスク（火災時：空気呼吸器）

### (毒 性)

生体内で分解されて無機水銀化合物となるので、無機水銀化合物と同様の毒性を示す。

## 15) ニッケルカルボニル (Nickel carbonyl)

(別名 テトラカルボニルニッケル、ニッケルテトラカルボニル)  $\text{Ni}(\text{CO})_4$

常温で流動性の無色の揮発性液体で、昇華しやすい。発火性がある。水、希酸、アルカリにほとんど不溶。ベンゼン、クロロホルム、エーテル、エタノールに可溶。急に熱すると  
 $\text{Ni}(\text{CO})_4 \rightarrow \text{Ni} + 2\text{C} + 2\text{CO}_2$  のように分解して爆発する。気体及び液体では、紫外線によって分解し、酸素あるいは空気と混合すると、 $\text{Ni}(\text{CO})_4 + 5\text{O}_2 \rightarrow 2\text{NiO} + 8\text{CO}_2$  のように変化する。また、ハロゲンとは反応しやすく、硝酸、濃硫酸などでは爆発的に分解される。

### (廃 棄)

#### 1) 燃烧法

多量のベンゼンに溶解し、スクラバーを具備した焼却炉の火室へ噴霧、焼却する。

#### 2) 酸化沈殿法

多量の次亜塩素酸ナトリウム水溶液を用いて酸化分解する。その後、過剰の塩素を亜硫酸ナトリウム水溶液等で分解させ、そのあと硫酸を加えて中和し、金属塩を水酸化ニッケル(Ⅱ)として沈殿濾過し埋立処分する。

### (検定法)

ヨウ素滴定法、原子吸光法

### (措 置)

風下の人を退避させる。漏えいした場所の周辺にはロープを張るなどして人の立ち入りを禁止する。作業の際には必ず保護具を着用し、風下で作業をしない。着火源は速やかに取り除く。漏えいした液は水でおおった後、土砂等に吸着させ、空容器に回収し、水封後密栓する。そのあとを多量の水を用いて洗い流す。この場合、濃厚な廃液が河川等に排出されないよう注意する。

### (保護具)

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、空気呼吸器

### (毒 性)

吸入毒性が強く、皮膚、粘膜の刺激作用が強い。急性作用は肺刺激と中枢神経系の障害である。

### (解毒剤)

BAL (ジメルカプロール) などが知られている。

### (用 途)

高圧アセチレン重合、オキシ反応などにおける触媒、ガソリンのアンチノッキング剤として用いられる。

## 16) ジボラン (Diborane) (別名ボロエタン) $B_2H_6$

無色のビタミン臭のある可燃性気体。38～52℃で発火する。水により速やかに分解し、硼酸 ( $H_3BO_3$ ) と水素 ( $H_2$ ) を発生する。アルコール類及びハロゲンと接触すると発火することがあるので、注意する。沸点 (bp)  $-92.5^{\circ}C$ 、融点 (mp)  $-164.9^{\circ}C$ 。

### (廃 棄)

#### 1) 焼却法

スクラバーを具備した焼却炉の火室へ噴射し、焼却する。

#### 2) 酸化法

多量の次亜塩素酸ナトリウムと水酸化ナトリウムの混合水溶液中に徐々に吹き込んでガスを吸収させ、酸化分解させた後、多量の水で希釈して処理する。

### (検出法)

吸光光度法

### (措 置)

風下の人を退避させる。水で濡らした手ぬぐい等で口及び鼻をおおう。漏えいした場所の周辺にはロープを張るなどして人の立ち入りを禁止する。付近の着火源となるものは速やかに取り除く。作業の際には必ず空気呼吸器その他の保護具を着用し、風下で作業をしない。漏えいしたボンベ等を多量の水酸化ナトリウム水溶液と酸化剤 (次亜塩素酸ナトリウム、さらし粉等) の水溶液の混合溶液中に容器ごと投入してガスを吸収させ、酸化処理し、その処理液を多量の水で希釈して流す。

### (保護具)

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、空気呼吸器

### (毒 性)

吸入すると鼻、のど、気管支等の粘膜を刺激し、炎症を起こす。はなはだしい場合には肺水腫を起こし、呼吸困難を起こす。皮膚に触れると皮膚が激しく刺激され、炎症を起こす。

### (用 途)

特殊材料ガスとして用いられる。



## 17) 黄燐 (Yellow phosphorus) (別名 白燐) P<sub>4</sub>

白色または淡黄色のロウ様半透明の結晶性固体で、ニンニク臭を有し、水にはほとんど溶けず、アルコール、エーテルには溶けにくい、ベンゼン、二硫化炭素に溶けやすい。空気中では非常に酸化されやすく、放置すると50℃で自然発火し、有害な強い刺激臭のある煙霧として無水燐酸[五酸化二燐、酸化燐(V)]を生じる。また、塩素とは直ちに発火して化合し、塩化物となり、水酸化カリウムと熱すると有毒な燐化水素(ホスフィン、PH<sub>3</sub>)を発生する。湿った空気に触れて徐々に酸化され、暗所ではいわゆる燐光を発する。

### (貯 蔵)

空気に触れると発火しやすいので、水中に沈めて瓶に入れ、さらに砂を入れた缶中に固定して、冷暗所に貯蔵する。

### (廃 棄)

#### 燃焼法

廃ガス水洗設備及び必要があればアフターバーナーを具備した焼却設備で焼却する。廃ガス水洗設備から発生するリン酸含有廃水は消石灰等を加えて中和する。

### (措 置)

風下の人を退避させる。事故場所の周辺にはロープを張るなどして人の立入りを禁止する。作業の際には必ず保護具を着用する。風下で作業しない。漏出した薬物(黄燐)の表面を速やかに土砂又は多量の水で覆い、水を満たした空容器に回収する。黄燐で汚染された土砂、物体は同様の措置をとる。

### (保護具)

保護眼鏡(顔面全体を覆うものがよい)、保護手袋(ゴム)、保護長靴(ゴム)、保護衣(耐熱性またはゴム引き)、酸性用防毒マスク

### (毒 性)

非常に毒性が強い。内服では、服用後暫時で胃部の疼痛、灼熱感、ニンニク臭のおくび、悪心、嘔吐をきたす。吐瀉物はニンニク臭を有し、暗所で燐光を発する。黄疸様状態、肝臓肥大、粘膜出血、全身衰弱、高度の興奮状態をきたし、心臓衰弱で死亡する。皮膚に触れると激しい火傷をおこす。

### (解毒剤)

過マンガン酸カリウムの0.1%溶液で胃洗浄を行い、燐を還元して無害の燐酸とする。又催吐剤として硫酸銅をもちいる。

### (鑑 定)

暗室内で酒石酸または硫酸酸性で水蒸気蒸留を行い、その際冷却器又は流出管の内部に美しい青白色の燐光が認められる。(ミッチェルリッヒ法)

### (用 途)

酸素の吸収剤として、ガス分析その他の化学反応に、また、赤燐その他の燐化合物及び殺鼠剤の原料として使用される。また、マッチ(日本では禁止)、発煙剤あるいは黄燐焼夷弾の原料でもある。



## 18) 燐化水素 (Hydrogen phosphide) (別名 ホスフィン) $\text{PH}_3$

無色のアセチレンに似た、また、腐った魚の臭い (魚腐臭) のある無色の気体である。水にわずかに溶け、酸素及びハロゲンと激しく結合する。自然発火性があり、燃焼すると五酸化二燐〔酸化燐 (V)〕の煙霧を発生する。水にやや溶ける (溶けにくい)。粘膜刺激性はなく、急性中毒を起こす。沸点 (bp)  $-87.7^\circ\text{C}$ 、融点  $-133^\circ\text{C}$ 。

### (貯 蔵)

ボンベに貯蔵する。

### (廃 棄)

#### 1) 燃焼法

スクラバーを具備した焼却炉の火室へ噴霧し、焼却する。

#### 2) 酸化法

多量の次亜塩素酸ナトリウムと水酸化ナトリウムの混合水溶液に吹き込んで吸収させ、酸化分解した後、多量の水で希釈して処理する。

### (検定法)

吸光光度法

### (措 置)

風下の人を退避させる。漏えいした場所の周辺にはロープを張るなどして人の出入りを禁止する。作業の際には必ず空気呼吸器その他の保護具を着用し、風下で作業をしない。付近の着火源となるものは速やかに取り除く。漏えいしたボンベ等を多量の水酸化ナトリウム水溶液と酸化剤 (次亜塩素酸ナトリウム、さらし粉等) の水溶液の混合溶液に容器ごと投入してガスを吸収させ、酸化処理し、そのあとを多量の水を用いて洗い流す。

### (保護具)

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、空気呼吸器

### (毒 性)

粘膜刺激性がないので急性中毒を起こしやすく、致死することが多い。吸入した場合、吐き気、顔面蒼白、急激な悪寒、胃痛、下痢を伴い、頭痛、めまい等の症状がある。はなはだしき場合には呼吸困難、昏睡を起こす。皮膚に触れた場合、接触部位に炎症を起こし、眼に入った場合、粘膜を刺激し、角膜等に障害を与える。

### (用 途)

半導体工業におけるドーピングガスに用いられる。

## 19) 三塩化リン (Phosphorus trichloride) $\text{PCl}_3$

無色の刺激臭のある液体。比重1.575、bp76℃。不燃性。腐食性が強い。水により加水分解し、塩酸 ( $\text{HCl}$ ) と亜リン酸 ( $\text{H}_3\text{PO}_3$ ) を生成する。空気中の湿気により発煙する。エーテル、ベンゼン、二硫化炭素に可溶。

※三塩化リン ( $\text{PCl}_3$ ) は液体だが、五塩化リン ( $\text{PCl}_5$ ) は固体である。

### (廃 棄)

#### アルカリ法

多量の水酸化ナトリウム水溶液に攪拌しながら少量ずつ加えて可溶性とした後、希硫酸を加えて中和する。

### (検定法)

吸光光度法

### (措 置)

風下の人を退避させる。漏えいした場所の周辺にはロープを張るなどして人の出入りを禁止する。作業の際には必ず保護具を着用し、風下で作業をしない。漏えいした液は土砂等での流れを止め、安全な場所に導き、密閉可能な空容器にできるだけ回収し、その後を水酸化カルシウム等の水溶液を用いて処理し、多量の水を用いて洗い流す。この場合、濃厚な廃液が河川等に排出されないよう注意する。

### (保護具)

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、酸性ガス用防毒マスク（火災時：空気呼吸器）

### (毒 性)

鼻、のど、気管支等の粘膜を刺激し、炎症を起こす。はなはだしい場合には肺水腫をおこし、呼吸困難をおこす。皮膚を激しく刺激し、炎症をおこす。

### (用 途)

特殊材料ガス、各種塩化物の製造に用いられる。

## 20) 五塩化リン (Phosphorus pentachloride) $\text{PCl}_5$

淡黄色の不快な刺激臭のある結晶。不燃性、潮解性があり、腐食性が強い。水により加水分解し、塩酸 ( $\text{HCl}$ ) とリン酸 ( $\text{H}_3\text{PO}_4$ ) を生成する[空気中の湿気により加水分解して、塩化水素ガス ( $\text{HCl}$ ) を発生して発煙するとともにリン酸 ( $\text{H}_3\text{PO}_4$ ) を生成する]。160℃で昇華し、分解がはじまる。二硫化炭素に可溶。

※三塩化リン ( $\text{PCl}_3$ ) は液体だが、五塩化リン ( $\text{PCl}_5$ ) は固体である。

### (廃 棄)

#### アルカリ法

多量の水酸化ナトリウム水溶液に攪拌しながら少量ずつ加えて可溶性とした後、希硫酸を加えて中和する。

### (検定法)

吸光光度法

### (措 置)

風下の人を退避させる。漏えいした場所の周辺にはロープを張るなどして人の出入りを禁止

する。作業の際には必ず保護具を着用し、風下で作業をしない。飛散したものは密閉可能な空容器にできるだけ回収し、その後を水酸化カルシウム、無水炭酸ナトリウム等の水溶液を用いて処理し、多量の水を用いて洗い流す。この場合、濃厚な廃液が河川等に排出されないよう注意する。

**(保護具)**

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、酸性ガス用防毒マスク（火災時：空気呼吸器）

**(毒性)**

鼻、のど、気管支の粘膜を刺激し、炎症をおこす。はなはだしい場合には肺水腫をおこし、呼吸困難をおこす。皮膚を激しく刺激し、炎症をおこす。

**(用途)**

特殊材料ガス、各種塩化物の製造に用いられる。

<b>21) 三硫化磷 (Phosphorus trisulfide) (別名 三硫化四磷) <math>P_4S_3</math></b>
--

斜方晶系針状晶の黄色または淡黄色の結晶、あるいは結晶性の粉末で、融点 (mp) 172.5℃、沸点 (bp) 407℃。発火しやすい。

**(貯蔵)**

少量ならば共栓ガラス瓶を用い、多量ならばブリキ缶を使用し、木箱入れとする。引火性、自然発火性、爆発性物質を遠ざけて、通風のよい冷所におく。

**(毒性)**

微粒子を吸収したときは、気管及び眼の粘膜を刺激する。

**(鑑定)**

火災に接すると容易に引火し、沸騰水により徐々に分解して硫化水素 ( $H_2S$ ) を発生し、磷酸 ( $H_3PO_4$ ) を生ずる。

**(用途)**

(硫化磷) マッチの製造に用いられるほか、有機化合物の製造及び化学実験などに用いられる。

※三硫化磷の廃棄法、漏洩時の応急措置、毒性に関する記述はないが、硫化磷は同様の性質があるので、三硫化磷は五硫化磷と同様な廃棄法、漏洩時の応急措置をとり、同様の毒性があると言ってよいと思われる。なお、三硫化磷は五硫化磷ほど反応性が高くない。

## 22) 五硫化磷 (Phosphorus pentasulfide)

(別名 五硫化二磷、十硫化四磷)  $P_2S_5$  または  $P_4S_{10}$

淡黄色の結晶性粉末で、硫化水素臭がある。吸湿性がある。空気中では260～290℃で発火、燃焼し、二酸化硫黄 ( $SO_2$ )、五酸化磷[酸化磷 (V)、 $P_2O_5$  (組成式)]等を含む刺激臭のある煙霧が発生する。融点 (mp) 290℃、沸点 (bp) 510℃。エタノールに溶け、二硫化炭素にやや溶ける。水、酸で分解して硫化水素 ( $H_2S$ ) と磷酸 ( $H_3PO_4$ ) になる。

※分解して発生する有毒な硫化水素ガスは、発火することがある。

### (貯 蔵)

火災、爆発の危険性があり、わずかの加熱で発火し、発生した硫化水素 ( $H_2S$ ) で爆発することがあるので、換気良好な冷暗所に貯蔵する。

### (廃 棄)

#### 1) 燃焼法

スクラバーを具備した焼却炉で焼却する。

#### 2) 酸化法

多量の水酸化ナトリウム水溶液に少量ずつ加えて分解した後、酸化剤 (次亜塩素酸ナトリウム、さらし粉等) の水溶液を加えて酸化分解する。

### (検定法)

吸光光度法 (P)、重量法 (S)

### (措 置)

多量に飛散した場合には風下の人を退避させる。飛散した場所の周辺にはロープを張るなどして人の出入りを禁止する。作業の際には必ず保護具を着用し、風下で作業をしない。飛散したものは空容器にできるだけ回収し、そのあとを多量の水を用いて洗い流す。

### (保護具)

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、空気呼吸器

### (毒 性)

微粒子を吸収したときは、鼻、のど、気管及、肺等の粘膜を刺激する。水や空気中の湿気により分解して発生する硫化水素を吸入すると意識不明となり、はなはだしい場合には呼吸困難を起こす。皮膚に触れた場合は、皮膚炎および火傷をおこす。

### (用 途)

選鉱剤、医薬品原料、潤滑油添加剤。

## 23) 塩化ホスホリル (Phosphoryl chloride) (別名 オキシ塩化リン) $\text{POCl}_3$

無色の刺激性（刺激臭）のある液体。不燃性。腐食性が強い。空気中の湿気により塩化水素ガス（ $\text{HCl}$ ）を発生し、発煙する。水により徐々に加水分解し、塩酸（ $\text{HCl}$ ）と磷酸（ $\text{H}_3\text{PO}_4$ ）を生成する[空気中の湿気により加水分解して、塩化水素ガス（ $\text{HCl}$ ）を発生して発煙するとともに磷酸（ $\text{H}_3\text{PO}_4$ ）を生成する]。融点（mp） $1.25^\circ\text{C}$ 、沸点（bp） $105.8^\circ\text{C}$ 。二硫化炭素に可溶。

### （廃 棄）

#### アルカリ法

多量の水酸化ナトリウム水溶液に攪拌しながら少量ずつ加えて可溶性とした後、希硫酸を加えて中和する。

### （検定法）

吸光光度法

### （措 置）

風下の人を退避させる。漏えいした場所の周辺にはロープを張るなどして人の出入りを禁止する。作業の際には必ず保護具を着用し、風下で作業をしない。漏えいした液は土砂等でその流れを止め、安全な場所に導き、密閉可能な空容器にできるだけ回収し、その後を水酸化カルシウム等の水溶液を用いて処理し、多量の水を用いて洗い流す。この場合、濃厚な廃液が河川等に排出されないよう注意する。

### （保護具）

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、酸性ガス用防毒マスク（火災時：空気呼吸器）

### （毒 性）

鼻、のど、気管支等の粘膜を刺激し、炎症をおこす。はなはだしい場合には肺水腫をおこし、呼吸困難をおこす。皮膚を激しく刺激し、炎症をおこす。

### （用 途）

特殊材料ガス、医薬品の製造、無水磷酸・磷系農薬製造用。

## 24) ホスゲン (Phosgene) (別名 塩化カルボニル、カルボニルクロライド) $\text{COCl}_2$

無色で独特の青草臭のある窒息性圧縮液化ガス。蒸気比重1.43、沸点 (bp) 8.2℃。不燃性で、水により徐々に加水分解され、炭酸ガス ( $\text{CO}_2$ ) と塩酸 (塩化水素、 $\text{HCl}$ ) を生じ、この塩化水素により金属が腐食される。加熱されると塩素 ( $\text{Cl}_2$ ) と一酸化炭素 ( $\text{CO}$ ) への分解が促進される。ベンゼン、トルエン、エーテル、酢酸等に易溶。

### (廃 棄)

#### アルカリ法

多量の水酸化ナトリウム水溶液 (10%程度) に攪拌しながら少量ずつガスを吹込み分解した後、希硫酸を加えて中和する。

### (検定法)

吸光光度法、ガスクロマトグラフ法

### (措 置)

風下の人を退避させる。避難する際は、水で濡らした手ぬぐい等で口及び鼻を覆う。漏えいした場所の周辺にはロープを張るなどして人の出入りを禁止する。作業の際には必ず空気呼吸器その他の保護具を着用し、風下で作業をしない。漏えいした液は土砂等でその流れを止め、安全な場所に導き、重炭酸ナトリウムまたは炭酸ナトリウムと水酸化カルシウムからなる混合物の水溶液注意深く中和する。この場合、濃厚な廃液が河川等に排出されないよう注意する。

### (保護具)

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、空気呼吸器

### (毒 性)

鼻、のど、気管支等の粘膜を刺激し、炎症をおこす。はなはだしい場合には肺水腫、呼吸困難を引きおこし、死に至ることがある。しばらくしてから症状があらわれることがあるので、注意する。直接液に触れると凍傷をおこす。皮膚を刺激し、炎症をおこす。LD<sub>50</sub> 1400mg/m<sup>3</sup> (ラット) (30分)

### (用 途)

樹脂、染料等の原料。

## 25) 弗化水素 (Hydrogen fluoride) (別名 無水弗化水素酸) HF

不燃性の無色液化ガスで、激しい刺激臭 (刺激性)がある。ガスは空気より重く、空気中の水や湿気と作用して白煙を生じ、強い腐食性を示す。比重0.987、融点 (mp)  $-83^{\circ}\text{C}$ 、沸点 (bp)  $19.5^{\circ}\text{C}$ 。弗化水素は水が加わると大部分の金属、ガラス、コンクリート等を激しく腐食する。また、爆発性でも引火性でもないが、水分の存在下で各種の金属を腐食して水素が発生し、これが引火爆発することがある。水に極めて溶けやすく、水に溶かしたものを弗化水素酸または弗酸という。なお、水と急激に接触すると多量の熱が発生し、酸が飛散することがある。

### (廃 棄)

#### 沈殿法

多量の消石灰水溶液中に吹き込んで吸収させ、中和し、沈殿濾過して埋立処分する。

### (検定法)

イオン電極法、吸光光度法

### (措 置)

風下の人を退避させる。必要があれば水で濡らした手拭等で口、鼻を覆う。漏えいした場所の周辺にはロープを張るなどして人の立入りを禁止する。作業の際には必ず空気呼吸器その他の保護具を着用し、風下で作業をしない。漏えい容器には石膏による閉止、木栓の打込み等により、漏えいを止める。漏えいが止められない場合には布、むしろ等をあて、更に消石灰を散布してガスを吸収させる。多量にガスが噴出した場合には、遠方から霧状の水をかけて吸収させる。この場合、容器に直接散水してはならない。水と急激に接触すると多量の熱が発生し、酸が飛散することがあるので注意する。漏えいした液が少量の場合には徐々に霧状の水を多量にかけ、ある程度希釈した後、消石灰等の水溶液で処理し、多量の水を用いて洗い流す。濃厚な廃液が河川等に排出されないように注意する。

### (保護具)

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、全身保護衣、空気呼吸器

### (毒 性)

吸入した場合は、鼻、のど、気管支、肺等の粘膜が刺激され、侵され、肺水腫を起こし、呼吸困難、呼吸停止をおこす。直接皮膚に触れると激しい痛みを感じ、皮膚の内部にまで浸透腐食する。眼に入った場合は、粘膜等が激しくおかされ、失明することがある。



## 26) 弗化水素酸 (Hydrofluoric acid) (別名 弗酸) HFaq

弗化水素の水溶液で無色またはわずかに着色した透明の液体で、特有の刺激臭がある。不燃性で、濃厚なものは空気中で白煙を生ずる。水に極めて溶けやすい。大部分の金属、ガラス、コンクリート等を激しく腐食する。

※水と急激に接触すると多量の熱が発生し、酸が飛散することがある。爆発性でも引火性でもないが、水分の存在下で各種の金属を腐食して水素が発生し、これが引火爆発することがある。

### (貯 蔵)

銅、鉄、コンクリート又は木製タンクに、ゴム、鉛、ポリ塩化ビニルあるいはポリエチレンのライニングを施したものをを用いる。火気厳禁。

### (廃 棄)

#### 沈殿法

多量の消石灰水溶液に攪拌しながら少量ずつ加えて中和し、沈殿濾過して埋立処分する。

### (検定法)

イオン電極法、吸光光度法

### (措 置)

風下の人を退避させる。必要があれば水で濡らした手ぬぐい等で口及び鼻を覆う。漏えいした場所の周辺にはロープを張るなどして人の立入りを禁止する。作業の際は必ず保護具を着用し、風下で作業をしない。漏えいした液は土砂等でその流れを止め、安全な場所に導き、できるだけ空容器に回収し、その後を徐々に注水してある程度希釈した後、消石灰等の水溶液で処理し、多量の水を用いて洗い流す。発生するガスは霧状の水をかけて、吸収させる。この場合、濃厚な廃液が河川等に排出されないよう注意する。

### (保護具)

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、空気呼吸器

### (毒 性)

皮膚に触れると激しい痛みを感じて、著しく腐食される。1～2%の低濃度であっても皮膚に付着すると、その場では異常がなくても数時間後に痛み出す。特に指先の場合が激しく、数日後に爪が剥離することがある。

※吸入した場合は、鼻、のど、気管支、肺等の粘膜が刺激され、侵され、肺水腫を起こし、呼吸困難、呼吸停止をおこす。眼に入った場合は、粘膜等が激しくおかされ、失明することがある。

### (鑑 定)

ロウを塗ったガラス板に針で任意の模様を描いたものに弗化水素酸を塗ると、ロウをかぶらない模様の部分は腐食される。

### (用 途)

フロンガスの原料、ガソリンのアルキル化反応の触媒、ガラスのつや消し、金属の酸洗剤、半導体のエッチング剤等。



## 27) メチルメルカプタン (Methyl mercaptan)

(別名 メタンチオール、メルカプトメタン)  $\text{CH}_3\text{SH}$

無色で腐ったキャベツ様の悪臭（不快臭）のあるガス。水にやや溶けにくい水に可溶で、結晶性の水化物（水和物）をつくる。アルコール、エーテル等によく溶ける。蒸気は空気より重く、引火しやすい。沸点（bp） $5.95^\circ\text{C}$ 、融点（mp） $-123^\circ\text{C}$ 。

※スチーム、酸等と混合すると、引火性で有毒な硫化水素ガス（ $\text{H}_2\text{S}$ ）を発生する。火災等で加熱されると、二酸化硫黄（亜硫酸ガス、 $\text{SO}_2$ ）などの硫黄酸化物の有毒ガスが発生するので、注意する。

### （廃 棄）

#### 1) 燃焼法

スクラバーを具備した焼却炉の火室へ噴霧し、焼却する。

#### 2) 酸化法

水酸化ナトリウム水溶液中へ徐々に吹き込んで処理した後、酸化剤（次亜塩素酸ナトリウム、さらし粉等）の水溶液を加えて酸化分解する。これに硫酸を加えて中和した後、多量の水を用いて希釈し、処理する。

### （検定法）

ガスクロマトグラフ法、高速液体クロマトグラフ法

### （措 置）

風下の人を退避させる。漏えいした場所の周辺にはロープを張るなどして人の立入りを禁止する。付近の着火源となるものを速やかに取り除く。作業の際には必ず空気呼吸器その他の保護具を着用し、風下で作業をしない。漏えいしたボンベ等を多量の水酸化ナトリウム水溶液中に容器ごと投入してガスを吸収させ、処理し、この処理液を処理設備に持ち込み、酸化処理を行う。

### （保護具）

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、空気呼吸器

### （毒 性）

鼻、のど、気管支等の粘膜を刺激し、炎症をおこす。咳、息切れ、頭痛、嘔気、嘔吐をおこす。はなはだしい場合は肺水腫、呼吸麻痺、昏睡、メトヘモグロビン血症をおこす。皮膚に触れた場合は皮膚を刺激し、炎症をおこす。直接、液に触れると凍傷を起こす。皮膚から吸収されるので、注意する。

### （用 途）

殺虫剤、香料、付臭剤、触媒活性調整剤、反応促進剤等。

## 28) ヒドラジン (Hydrazine) (別名 無水ヒドラジン) $\text{NH}_2 \cdot \text{NH}_2$

無色の油状で、アンモニアに似た臭いの液体である。沸点 (bp)  $113.5^\circ\text{C}$ 、融点 (mp)  $2^\circ\text{C}$ 。水に極めて溶けやすく、低級アルコールと混合する。空気中で発煙し、蒸気は空気より重く、引火しやすく (引火点  $37.8^\circ\text{C}$ )、 $52^\circ\text{C}$ で発火する。強い還元剤である。

※水と接触すると強アルカリ性を示す。また、空気中の酸素と徐々に反応して、有毒なアンモニアガス ( $\text{NH}_3$ ) を発生する。酸化剤と混合すると、常温で放置した場合であっても爆発することがある。

### (廃 棄)

#### 1) 燃烧法

水を用いて2倍程度に希釈し、アフターバーナー及びスクラバーを具備した焼却炉の火室へ噴霧し、焼却する。

#### 2) 酸化法

多量の水を用いて希釈し、酸化剤 (次亜塩素酸ナトリウム、さらし粉等) の水溶液を少量ずつ加えて酸化分解させた後、希硫酸を加えて中和する。

### (検定法)

吸光光度法、ガスクロマトグラフ法

### (措 置)

風下の人を退避させる。退避する際は、水で濡らした手ぬぐい等で口及び鼻を覆う。漏えいした場所の周辺にはロープを張るなどして人の立入りを禁止する。付近の着火源となるものを速やかに取り除く。作業の際には必ず保護具を着用し、風下で作業をしない。漏えいした液は土砂等でその流れを止め、安全な場所に導き、密閉可能なステンレス製容器にできるだけ回収し、その後を多量の水を用いて洗い流す。この場合、濃厚な廃液が河川等に排出されないように注意する。

※空容器の鉄サビ等との接触により爆発することがあるので、回収容器はステンレス製が望ましい。ステンレス製容器がない場合は、水を張った容器に少量ずつ加えて希釈し、回収する。

### (保護具)

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、アルカリガス用防毒マスク (火災時：空気呼吸器)

### (毒 性)

鼻、のど、気管支等の粘膜を激しく刺激し、腐食する。はなはだしい場合は肺水腫、呼吸困難をおこすことがある。頭痛、悪心、嘔吐、チアノーゼをおこすことがある。皮膚に触れた場合は皮膚を激しく刺激し、腐食する。皮膚からも吸収され、吸入した場合と同様の中毒症状をおこす。眼に入った場合は粘膜を激しく刺激し、腐食する。はなはだしい場合は、失明することもある。

### (用 途)

ロケット燃料に用いられる。

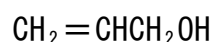
**29) ジニトロフェノール (Dinitrophenol)     $C_6H_3(NO_2)_2OH$**

黄色の結晶または結晶性粉末。フェノール様臭、苦味がある。水に対する溶解性は600mg/dLで、アルコール、クロロホルム、ベンゼンに可溶。

**(用 途)**

化学品原料（染料、指示薬等）。

**30) アリルアルコール (Allyl alcohol) （別名 2-プロペン-1-オール）**



刺激臭のある無色の軽い液体。水に極めて溶けやすく、エタノール、クロロホルム、トルエン等に可溶。蒸気は空気より重く、引火しやすい。沸点 (bp) 96.9℃、融点 (mp) -50℃、引火点32℃（開放）。

※酸化剤と混合すると、発火または爆発することがある。

**(廃 棄)**

**1) 燃焼法**

- a) 木粉（おが屑）等に吸収させて、焼却炉で焼却する。
- b) 可燃性溶剤とともに焼却炉の火室へ噴霧し、焼却する。

**2) 活性汚泥法**

水で希釈し、アルカリ水で中和した後、活性汚泥で処理する。

**(検定法)**

ガスクロマトグラフ法

**(措 置)**

風下の人を退避させる。漏えいした場所の周辺にはロープを張るなどして人の立入りを禁止する。付近の着火源となるものを速やかに取り除く。作業の際には必ず保護具を着用し、風下で作業をしない。漏えいした液は土砂等でその流れを止め、安全な場所に導き、密閉可能なステンレス製容器にできるだけ回収し、その後を多量の水を用いて洗い流す。この場合、濃厚な廃液が河川等に排出されないように注意する。

**(保護具)**

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、有機ガス用防毒マスク（火災時：空気呼吸器）

**(毒 性)**

鼻、のど、気管支等の粘膜を激しく刺激し、炎症をおこす。はなはだしい場合は、呼吸困難をおこすことがある。皮膚に触れた場合は皮膚を激しく刺激し、炎症をおこす。皮膚からも吸収され、吸入した場合と同様の中毒症状をおこす。眼に入った場合は粘膜を激しく刺激し、炎症をおこす。はなはだしい場合は、失明することもある。

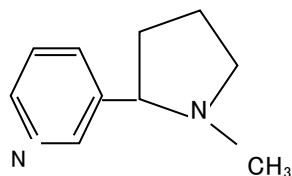
**(用 途)**

ジアリルフタレート樹脂、医薬品、アリルグリシジルエーテル、樹脂原料、プロパンサルトン、香料、難燃化剤原料。

### 31) ニコチン (Nicotine)

(硫酸ニコチン  $(C_{10}H_{14}N_2)_2H_2SO_4$ )

)



ニコチンはタバコの葉中の主アルカロイドで、純品は無色無臭の油状液体であるが、空気中ではすみやかに褐変する。光学的左旋性である。また、純品は刺激性の味を有している。ニコチンの不快なタバコ臭は、分解生成物のためである。水蒸気蒸留すれば、分解しないで留出する。水、アルコール、エーテル、石油等に容易に溶ける。このニコチンを硫酸とむすびつけて不揮発性にしたものが硫酸ニコチンで、無色、針状の結晶、刺激性の味がある。水、アルコール、エーテルに溶解する。

#### (毒 性)

猛烈な神経毒であり、急性中毒ではよだれ、吐き気、悪心、嘔吐、発汗、瞳孔縮小、人事不省、呼吸困難、痙攣をきたす。慢性中毒では咽頭、喉頭等のカタル、心臓障害、視力減弱、めまい、動脈硬化等をきたし、ときとして精神異常を引きおこすことがある。

#### (解毒剤)

アトロピン製剤が使用される。

#### (鑑 別)

- 1) エーテル溶液にヨードのエーテル溶液を加えると褐色の液状沈殿を生じ、これを放置すると赤色の針状結晶となる。
- 2) ホルマリン一滴を加えた後、濃硝酸一滴を加えるとバラ色を呈する。
- 3) 硫酸酸性水溶液にピクリン酸溶液を加えると、ピクリン酸ニコチンの黄色結晶を沈殿する。

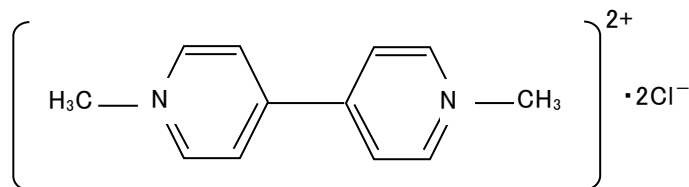
#### (用 途)

農薬として、病害虫に対する接触剤として用いられ、また、医薬その他の原料となる。

### 32) 1,1'-ジメチル-4,4'-ジピリジニウムジクロリド

(1,1'-dimethyl-4,4'-dipyridinium dichloride)

(別名 パラコート、パラコートジクロリド)



白色（無色）の吸湿性結晶。分解温度は約300℃である。水に非常に溶けやすく、中性、酸性下で安定、アルカリ性で不安定で強アルカリ性の状態で分解する。水溶液中、紫外線で分解する。工業品は暗褐色または暗青色の特異臭のある水溶液である。

#### (廃 棄)

##### 燃焼法

- 木粉（おが屑）等に吸収させて、アフターバーナー及びスクラバーを具備した焼却炉で焼却する。
- そのままアフターバーナー及びスクラバーを具備した焼却炉の火室へ噴霧し、焼却する。

#### (検定法)

吸光光度法、高速液体クロマトグラフ法

#### (措 置)

漏えいした場所の周辺にはロープを張るなどして人の立入りを禁止する。作業の際には必ず保護具を着用し、風下で作業をしない。漏えいした液は土壌等でその流れを止め、安全な場所に導き、空容器にできるだけ回収し、そのあとを土壌で覆って充分接触させた後、土壌を取り除き、多量の水を用いて洗い流す。

※土壌等に強く吸着されて不活性化する性質がある

#### (保護具)

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、有機ガス用防毒マスク（火災時：空気呼吸器）

#### (毒 性)

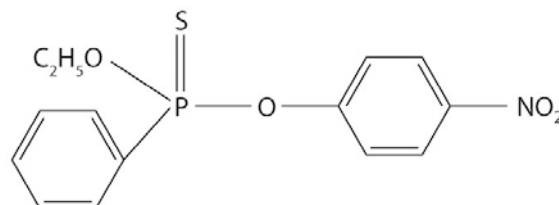
吸入した場合は、鼻やのどなどの粘膜に炎症を起こし、はなはだしい場合には、嘔気、嘔吐、下痢等を起こすことがある。皮膚に触れた場合は、皮膚を刺激し、紅斑、浮腫等を起こすことがある。放置すると皮膚より吸収されて、中毒をおこすことがある。眼に入った場合は、粘膜を刺激し、結膜発赤・浮腫、角膜混濁、虹彩炎等をおこすことがある。誤って嚥下した場合、消化器障害、ショックのほか、数日遅れて肝臓、腎臓、肺等の機能障害を起こすことがある。

#### (用 途)

除草剤として用いられる。

### 33) 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）

(Ethyl-paranitrophenyl-thionobenzenephosphonate)



融点（36℃）の白色（淡黄色）結晶で、水には溶けにくい、一般の有機溶媒には溶けやすい。工業製品は暗褐色の液体で、本品を25%含有する粉剤（水和剤）は、灰白色で特異の不快感がある。なお、1.5%以下の製剤は毒物から除外されて劇物となる。

#### （廃 棄）

##### 燃焼法

- 木粉（おが屑）等に吸収させてアフターバーナー及びスクラバーを具備した焼却炉で焼却する。
- 可燃性溶剤とともにアフターバーナー及びスクラバーを具備した焼却炉の火室へ噴霧し、焼却する。

#### （検定法）

ガスクロマトグラフ法

#### （措 置）

漏えいした場所の周辺にはロープを張るなどして人の立入りを禁止する。付近の着火源となるものをすみやかに取り除く。作業の際には必ず保護具を着用し、風下で作業をしない。漏えいした液は土砂等でその流れを止め、安全な場所に導き、空容器にできるだけ回収し、そのあとを消石灰等の水溶液を用いて処理し、多量の水を用いて洗い流す。洗い流す場合には中性洗剤等の分散剤を使用して洗い流す。この場合、濃厚な廃液が河川等に排出されないように注意する。

#### （保護具）

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、有機ガス用防毒マスク（火災時：空気呼吸器）

#### （毒 性）

パラチオンやTEPPと同じ有機燐化合物であり、血液中のアセチルコリンエステラーゼを阻害する。吸入した場合は倦怠感、頭痛、めまい、嘔気、嘔吐、腹痛、下痢、多汗等の症状を呈し、はなはだしい場合は縮瞳、意識混濁、全身痙攣等をおこすことがある。皮膚に触れた場合は、軽度の紅斑、浮腫等をおこすことがあり、放置すると皮膚から吸収されて、中毒をおこすことがある。

#### （解毒剤）

硫酸アトロピン又はPAM（2-ピリジルアルドオキシメチオダイド）を投与する。

#### （用 途）

パラチオンやTEPPと同じ有機燐化合物であって、遅効性の殺虫剤として使用される。普通、乳剤は1000～3000倍に希釈し、アカダニ、アブラムシ、ニカメイチュウ等に使用する。

### 34) その他、毒物に指定されている有機燐化合物

#### I) ジメチルー（イソプロピルチオエチル）ージチオホスフェイト (Dimethyl- (isopropylthioethyl) -dithiophosphate)

(別名 イソチオネート)

※現在、農薬としての市販品はない。

※4%以下の製剤は毒物から除外されて劇物となる。

#### II) ジエチルーSー（エチルチオエチル）ージチオホスフェイト (Diethyl-S-ethylthioethyl-dithiophosphate)

(別名 エチルチオメトン、ジスルホトン)

※5%以下の製剤は毒物から除外されて劇物となる。

※いずれも毒性、解毒剤は、「パラチオン」に準じる。

### 35) クラーレ (Curare) (別名 ウラリ)

猛毒性アルカロイド、クラーレアルカロイドを含有している。クラーレには容器によって、竹筒クラーレ、壺クラーレ、ひょうたんクラーレの3種類がある。産地は南米アマゾン流域、ギアナ、ベネズエラなどで、いずれも先住民族が毒矢に用いたものである。原植物（確説はないがツツラフジ科植物またはマチン科植物）の樹皮の煎汁を蒸発乾固したもので、もろい黒または黒褐色の塊状あるいは粒状を成している。水に可溶。

#### (毒 性)

本品の中毒は、まず四肢の運動麻痺にはじまり、ついで胸腹部、頭部及び呼吸麻痺で死に至る。

#### (用 途)

薬理学の実験に供される。



# 劇 物

## 1) 過酸化水素水 (Hydrogen peroxide solution) $\text{H}_2\text{O}_2$ の水溶液

無色透明の濃厚な液体で、弱い特有の臭いがある。酸化性があり、水と任意の割合で混和する。強く冷却すると稜柱状の結晶に変ずる。常温でも徐々に酸素と水に分解するが、もし微量の不純物が混入したり、あるいは少し加熱したりすると爆鳴を発して急に分解する。また、金、銀、白金等の金属粉末、二酸化マンガン、鉛丹等の多孔性物質と接触するときも、同様に激しく分解をおこす。過酸化水素水は不安定な化合物で、ことにアルカリの存在するときはその分解作用が極めて著しいので、ふつう安定剤として種々の酸類または塩酸を添加して貯蔵する。過酸化水素水は強い酸化力と還元力を併有している。市販の過酸化水素水は、普通、過酸化水素を30～40%含有している。また、過酸化水素水は強い殺菌力を有しており、普通、3%溶液（オキシドール）で使用される。過酸化水素自体は不燃性であるが、分解がおこると激しく酸素を発生し、周囲に易燃物があると火災になるおそれがある。高濃度[74% (w/w) 以上]のものは自己分解により、爆発の可能性がある。なお、6%以下の製剤は劇物から除外される。

### （貯 蔵）

少量ならば褐色ガラス瓶、大量ならばカーボイなどを使用し、容器に3分の1の空間をたもって貯蔵する。日光の直射を避け、冷所に、有機物、金属塩、樹脂、油類、その他有機性蒸気を放出する物質と引き離して貯蔵する。また、特に温度の上昇、動揺などによって爆発することがあるから、注意を要する。一般に安定剤として少量の酸類の添加は許容されている。

### （廃 棄）

#### 希釈法

多量の水で希釈して処理する。

### （検定法）

ヨウ素滴定法

### （措 置）

漏えいした場所の周辺にはロープを張るなどして人の立ち入りを禁止する。作業の際には必ず保護具を着用する。風下で作業をしない。少量の場合は、漏えいした液は多量の水を用い、十分に希釈して洗い流す。多量の場合、漏えいした液は土砂等でその流れを止め、安全な場所に導き、多量の水を用いて十分に希釈して洗い流す。この場合、濃厚な廃液が河川等に排出されないよう注意する。

### （保護具）

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣

### （毒 性）

溶液、蒸気いずれも刺激性が強い。35%以上の溶液は皮膚に水疱をつくりやすい[火傷（腐食性薬傷）をおこす]。眼には腐食作用を及ぼす（角膜がおかされ、場合によっては失明することがある）。蒸気は低濃度でも刺激性が強く、7ppmで咳が出る。動物実験では、100ppm前後で気管支炎、肺水腫などがおこり、短時間で死亡する。

### （鑑 別）

- 1) 過マンガン酸カリ（過マンガン酸カリウム）を還元し、クロム酸塩を過クロム酸塩にかえる（クロム酸を酸化する）。
- 2) ヨード亜鉛（沃化亜鉛）からヨード（沃素）を析出する。



## (用 途)

酸化、還元の両作用を有しているので、工業上貴重な漂白剤として、獣毛、羽毛、綿糸、絹糸、骨質、象牙などを漂白するのに応用される。その他、織物、油絵などの洗浄に使用され、また、化粧品の製造、消毒及び防腐の目的で医療用に供される。

## 2) 過酸化ナトリウム (Sodium peroxide)

(別名 過酸化ソーダ、二酸化ナトリウム)  $\text{Na}_2\text{O}_2$

純粋なものは白色だが、一般には淡黄色の粒状である。常温で水と激しく反応して酸素を発生し、水酸化ナトリウムを生じるので、その液性は強いアルカリ性を示す。冷水または酸性溶液では過酸化水素を生ずる。強い酸化剤で、二酸化炭素と反応して炭酸ナトリウムと酸素を、一酸化炭素とでは炭酸ナトリウムを生ずる。過酸化物特有の反応を示すほか、そのもの自体は不燃性であるが、有機物、硫黄などに触れて水分を吸うと、自然発火する。また、乾燥状態で炭素と接触すると容易に発火する。なお、5%以下の製剤は劇物から除外される。

## (廃 棄)

### 中和法

水に加えて希薄な水溶液とし、酸（希塩酸、希硫酸等）で中和した後、多量の水で希釈して処理する。

## (検定法)

pHメーター法、ヨウ素滴定法

## (措 置)

飛散した場所の周辺にはロープを張るなどして人の出入りを禁止する。作業の際には必ず保護具を着用する。風下で作業しない。飛散したものは空容器にできるだけ回収する。回収したものは発火のおそれがあるので、すみやかに多量の水に溶かして処理する。回収した後は多量の水を用いて洗い流す。この場合、濃厚な廃液が河川等に排出されないように注意する。

## (保護具)

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、防じんマスク

## (毒 性)

皮膚、粘膜に対する刺激が強い。吸入した場合、鼻やのどを激しく刺激し、粘膜がおかされる。皮膚に触れた場合、やけど（薬傷）をおこす。

## (用 途)

工業用に酸化剤、漂白剤として使用されるほか、試薬、医療用として用いられる。

### 3) カリウム (Potassium) (別名 金属カリウム、金属カリ) K

金属光沢をもつ銀白色の軟らかい固体 (金属)。融点 (mp) 63.7℃。常温ではロウのような硬度をもっているが、低温ではもろい。性質はナトリウムに似ているが、さらに反応性に富む。空気中では酸化され、すみやかに光沢を失い、ときに発火することがある。水に入れると激しく反応して水酸化カリウムと水素を生じ、反応熱により水素が発火する。水、二酸化炭素、ハロゲン化炭化水素と激しく反応するので、これらと接触させない。

#### (貯 蔵)

空気中でそのままたくわえることはできないので、ふつう石油中にたくわえる。しかし、石油も酸素を吸収するので、長時間のうちには表面に酸化物の白い被膜を生ずる。水分の混入、火気を避けて貯蔵する。

#### (廃 棄)

##### 1) 燃焼法

スクラバーを具備した焼却炉の中で乾燥した鉄製容器を用い、油または油を浸した布等を加えて点火し、鉄棒で時々攪拌して完全に燃焼させる。残留物は放冷後、水に溶かし、希硫酸等で中和する。

##### 2) 溶解中和法

不活性ガスを通じて酸素濃度を3%以下にしたグローブボックス内で乾燥した鉄製容器を用い、エタノールを徐々に加えて溶かす。溶解後、水を徐々に加えて加水分解し、希硫酸等で中和する。

#### (検定法)

pHメーター法

#### (措 置)

事故現場の周辺にはロープを張るなどして人の立入りを禁止し、禁水を標示する。作業の際には必ず保護具を着用する。風下で作業しない。流動パラフィン浸漬品の場合、露出したものは速やかに拾い集めて、灯油または流動パラフィンの入った容器に回収する。砂利、石等に付着している場合は砂利等ごと回収する。熔融固化品の場合、容器に穴が開いた場合には、パラフィン等でカリウムの表面を覆った後、ガムテープ等で容器をシールする。パラフィン等が手近にない場合は、ガムテープ等だけで容器をシールする。さらにそれらの上を防水シート等で覆って安全な場所に移す。

#### (保護具)

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、難燃性保護衣、空気呼吸器

#### (毒 性)

中毒というよりは爆発の危険性の方が大きい。皮膚についたときには苛性カリ (水酸化カリウム) より強力に皮膚を腐食[やけど (熱傷と薬傷)]する。燃焼すると生成した酸化カリウム ( $K_2O$ ) が空気中で水酸化カリウム (KOH) となり、皮膚、鼻、のどを刺激するので注意する。

#### (鑑 別)

- 1) 白金線に試料をつけて熔融炎で熱し、炎の色を見ると青紫色となる。
- 2) 上記の炎はコバルトの色ガラスを通して見ると紅紫色となる。

#### (用 途)

試薬。

#### 4) ナトリウム (Sodium) (別名 金属ナトリウム、金属ソーダ、金曹) Na

銀白色の光輝をもつ軟らかい金属である。融点 (mp) 97.8℃。常温ではロウのような硬度をもっており、空気中では容易に酸化される。反応性に富む。冷水中に投げ入れると浮かび上がり、すぐに爆発的に発火する。これは、ナトリウムが水と激しく反応して、水酸化ナトリウムと水素を生成し、発生した水素が反応熱により発火するためである。水、二酸化炭素、ハロゲン化炭化水素等と激しく反応するので、これらと接触させない。

##### (貯 蔵)

空気中にそのままたくわえることはできないので、通常、石油中にたくわえる。石油も酸素を吸収するから、長時間のうちには表面に酸化物の白い皮膜を生ずる。冷所で、雨水などの漏れが絶対ないような場所に保存する。

##### (廃 棄)

###### 1) 燃焼法

スクラバーを具備した焼却炉の中で、乾燥した鉄製容器を用い、油または油を浸した布等を加えて点火し、鉄棒で時々攪拌して完全に燃焼させる。残留物は放冷後水に溶かし、希硫酸等で中和する。

###### 2) 溶解中和法

不活性ガスを通じて酸素濃度を3%以下にしたグローブボックス内で、乾燥した鉄製容器を用い、エタノールを徐々に加えて溶かす。溶解後、水を徐々に加えて加水分解し、希硫酸等で中和する。

##### (検定法)

pHメーター法

##### (措 置)

事故現場の周辺にはロープを張るなどして人の立入りを禁止し、禁水を標示する。作業の際には必ず保護具を着用する。風下で作業しない。流動パラフィン浸漬品の場合、露出したものは速やかに拾い集めて、灯油または流動パラフィンの入った容器に回収する。砂利、石等に付着している場合は砂利等ごと回収する。熔融固化品の場合、容器に穴が開いた場合には、パラフィン等でカリウムの表面を覆った後、ガムテープ等で容器をシールする。パラフィン等が手近にない場合は、ガムテープ等で容器をシールする。さらにそれらの上を防水シート等で覆って安全な場所に移す。

##### (保護具)

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、難燃性保護衣、空気呼吸器

##### (毒 性)

中毒というよりは爆発の危険性の方が大きい。皮膚についたときには苛性ソーダ（水酸化ナトリウム）より強力に皮膚を腐食[やけど（熱傷と薬傷）]する。燃焼すると生成した酸化ナトリウム ( $\text{Na}_2\text{O}$ ) が空気中で水酸化ナトリウムとなり、皮膚、鼻、のどを刺激するので注意する。

##### (鑑 別)

- 1) 白金線に試料をつけて熔融炎で熱し、炎の色を見ると黄色になる。
- 2) コバルトの色ガラスを通して見れば吸収されて、この炎は見えなくなる。

##### (用 途)

工業用にアマルガム製造用、漂白剤の過酸化ナトリウムの製造に使用されるほか、試薬に用いられる。

## 5) 水酸化カリウム (Potassium hydroxide) (別名 苛性カリ) KOH

白色の固体で、苛性ソーダ（水酸化ナトリウム）によく似ている。水、アルコールには熱を發して溶けるが、アンモニア水には溶けない。空気中に放置すると水分と炭酸ガス（二酸化炭素）を吸収して、潮解する。水溶液は無色または灰色の液体で、臭いはない。強いアルカリ性を示し、腐食性が強い。溶液自体は爆発性でも引火性でもないが、アルミニウム、錫（スズ）、亜鉛等の金属を腐食して水素ガスを発生し、これが空気と混合して引火爆発することがある。なお、5%以下の製剤は劇物から除外される。

### （貯 蔵）

炭酸ガス（二酸化炭素）と水を強く吸収するから、密栓をしてたくわえる。

### （廃 棄）

#### 中和法

水を加えて希薄な水溶液とし、酸（希塩酸、希硫酸など）で中和させた後、多量の水で希釈して処理する。

### （検定法）

pHメーター法

### （措 置）※水溶液の場合

極めて腐食性が強いので、作業の際は必ず保護具を着用する。必要があれば漏えいした場所の周辺にはロープを張るなどして人の出入りを禁止する。少量の場合、漏えいした液は多量の水を用いて十分に希釈して洗い流す。多量の場合、漏えいした液は土砂等でその流れを止め、土砂等に吸収させるか、または安全な場所に導いて多量の水をかけて洗い流す。必要があればさらに酸で中和し、多量の水を用いて洗い流す。この場合、濃厚な排液が河川等に排出されないように注意する。

### （保護具）

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣

### （毒 性）

その濃厚水溶液は水酸化ナトリウムよりも腐食性が強く、皮膚に触れると激しくおかす。また、これを飲めば死に至る。ダスト（固体微粒子）やミスト（液体微粒子）を吸入すると呼吸器（鼻、のど、気管支、肺）をおかし、目に入った場合は結膜や角膜が激しくおかされ、失明のおそれがある。

### （解毒剤）

治療剤又は解毒剤として弱酸剤を投与する。

### （鑑 別）

- 1) 水溶液に酒石酸溶液を過剰に加えると、白色結晶性の沈殿を生ずる。
  - 2) 塩酸を加えて中性にした後、塩化白金溶液を加えると黄色結晶性の沈殿を生ずる。
- ※白金線につけて無色の火炎中に入れると、火炎は紫色に染まる。

### （用 途）

化学工業用、試薬として用いられる。

## 6) 水酸化ナトリウム (Sodium hydroxide) (別名 苛性ソーダ) NaOH

白色、結晶性の硬い塊で、繊維状結晶様の破砕面を現す。水と炭酸ガス（二酸化炭素）を吸収する性質が強く、空気中に放置すると潮解して徐々に炭酸ソーダ（炭酸ナトリウム）の皮層を生じる。水に溶けやすく、その水溶液は無色または灰色の液体で、臭いはない。強いアルカリ性を示し、腐食性が強い。濃度、温度により、固化することがある。溶液自体は爆発性でも引火性でもないが、アルミニウム、錫（スズ）、亜鉛等の金属を腐食して水素ガスを発生し、これが空気と混合して引火爆発することがある。なお、5%以下の製剤は劇物から除外される。

### （貯 蔵）

炭酸ガス（二酸化炭素）と水を吸収する性質が強いから、密栓してたくわえる。

### （廃 棄）

#### 中和法

水を加えて希薄な水溶液とし、酸（希塩酸、希硫酸など）で中和させた後、多量の水で希釈して処理する。

### （検定法）

pHメーター法

### （措 置）※水溶液の場合

極めて腐食性が強いので、作業の際は必ず保護具を着用する。必要があれば漏えいした場所の周辺にはロープを張るなどして人の出入り禁止する。少量の場合、漏えいした液は多量の水を用いて十分に希釈して洗い流す。多量の場合、漏えいした液は土砂等でその流れを止め、土砂等に吸収させるか、または安全な場所に導いて多量の水をかけて洗い流す。必要があればさらに酸で中和し、多量の水を用いて洗い流す。この場合、濃厚な排液が河川等に排出されないように注意する。

### （保護具）

保護手袋、保護長靴、保護眼鏡、保護衣

### （毒 性）

腐食性が極めて強いので、皮膚に触れると激しくおかし、また、濃厚溶液を飲めば、口内、食道、胃などの粘膜を腐食して、死にいたらしめる。ダスト（固体微粒子）やミスト（液体微粒子）を吸入すると鼻、のど、気管支、肺を刺激し、目に入った場合は結膜や角膜が激しくおかされ、失明のおそれがある。

### （解毒剤）

治療剤又は解毒剤として弱酸剤を投与する。

### （鑑 別）

水溶液を白金線につけて無色の火炎中に入れると火炎は著しく黄色に染まり、長時間続く。

### （用 途）

化学工業用として、石ケン製造、パルプ工業、染料工業、レイヨン工業、諸種の合成化学などに使用されるほか、試薬、農薬として用いられる。

## 7) 塩素酸カリウム (Potassium chlorate) (別名 塩素酸カリ、塩剥) $\text{KClO}_3$

無色、無臭の単斜晶系板状結晶で、水にやや溶けやすいがアルコールには溶けにくい。その水溶液は中性の反応を示す。強い酸化剤で有機物、硫黄、金属粉等の可燃物が混在すると、加熱、摩擦、衝撃により激しく爆発する。加熱により分解して、酸素を放出する。強酸と作用して、有害な二酸化塩素ガス ( $\text{ClO}_2$ ) が生じ、発火または爆発するおそれがある。アンモニウム塩と混合すると、爆発するおそれがある。

### (廃 棄)

#### 還元法

還元剤 (チオ硫酸ナトリウム等) の水溶液に希硫酸を加えて酸性にし、この中に少量ずつ投入する。反応終了後、反応液を中和し、多量の水で希釈し処理する。

### (検定法)

滴定法

### (措 置)

飛散した場所の周辺にはロープを張るなどして人の出入りを禁止する。作業の際には必ず保護具を着用する。風下で作業をしない。飛散したものは速やかに掃き集めて空容器にできるだけ回収し、その後は多量の水を用いて洗い流す。この場合、濃厚な廃液が河川等に排出されないように注意する。

### (保護具)

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、防じんマスク

### (毒 性)

血液にはたらいて毒作用をするため、血液はどろどろになり、どす黒くなる。腎臓がおかされるため尿に血が混じり、尿量が少なくなる。重くなると気を失って、痙攣を起こして死ぬことがある。また、微粉末を吸入した場合は鼻、のどの粘膜を刺激し、悪心、嘔吐、下痢、チアノーゼ (皮膚や粘膜が青黒くなる状態)、呼吸困難などをおこす。皮膚に触れた場合は、皮膚を刺激する。眼に入った場合は、粘膜等を刺激する。

※塩素酸塩類はメトヘモグロビンを生成させ、チアノーゼをおこさせる。

### (鑑 別)

- 1) 熱すると酸素を発生して、塩化カリウム ( $\text{KCl}$ ) となり、これに塩酸 ( $\text{HCl}$  の水溶液) を加えて熱すると塩素 ( $\text{Cl}_2$ ) を発生する (熱すると、酸素を出して塩化物にかわる) 。
- 2) 水溶液に酒石酸を多量に加えると白色結晶性の重酒石酸カリウムを生ずる。
- 3) 炭の上に小さな孔をつくり、試料を入れて吹管炎で熱灼すると、パチパチ音を立てて分解する。
- 4) 希硫酸とは反応しないが、濃硫酸とは冷時反応して、過塩素酸及び緑黄色の二酸化塩素 ( $\text{ClO}_2$ ) を生ずる。[二酸化塩素は特有の臭気を持っており、 $60^\circ\text{C}$  以上で激しく爆発して塩素 ( $\text{Cl}_2$ ) と酸素 ( $\text{O}_2$ ) になる。この反応は爆発力が大きいから注意を要する。]
- 5) 亜硝酸 ( $\text{HNO}_2$ ) などの還元剤で塩化物[ここでは塩化カリウム ( $\text{KCl}$ ) ]をつくる。

### (用 途)

工業用にマッチ、煙火、爆発物の製造、酸化剤、抜染剤として使用される。(医療用には外用消毒剤として用いられる)



## 8) 塩素酸ナトリウム (Sodium chlorate) (別名 クロル酸ソーダ、塩素酸ソーダ)



白色（無色）無臭の正方単斜状の結晶で、水に溶けやすく、空気中の水分を吸ってべとべとに潮解するので、ふつうは溶液として使われる。強い酸化剤で、有機物や硫黄、金属粉等の可燃物が混在すると加熱、摩擦または衝撃により爆発する。融点（mp）は248℃、水に極めて溶けやすい。加熱により分解して、酸素（O<sub>2</sub>）を放出する。強酸と作用して、爆発性で有害な二酸化塩素（ClO<sub>2</sub>）を放出する。

### （廃 棄）

#### 還元法

還元剤（チオ硫酸ナトリウム等）の水溶液に希硫酸を加えて酸性にし、この中に少量ずつ投入する。反応終了後、反応液をアルカリで中和し、多量の水で希釈し処理する。

### （検定法）

#### 滴定法

### （措 置）

飛散した場所の周辺にはロープを張るなどして人の出入りを禁止する。作業の際には必ず保護具を着用する。風下で作業をしない。飛散したものは速やかに掃き集めて空容器にできるだけ回収し、その後は多量の水を用いて洗い流す。この場合、濃厚な廃液が河川等に排出されないように注意する。

### （保護具）

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、防じんマスク

### （毒 性）

血液にはたらいで毒作用をするため、血液はどろどろになり、どす黒くなる。腎臓がおかされるため尿に血が混じり、尿量が少なくなる。重くなると気を失って、痙攣を起こして死ぬことがある。また、微粉末を吸入した場合は鼻、のどの粘膜を刺激し、悪心、嘔吐、下痢、チアノーゼ（皮膚や粘膜が青黒くなる状態）、呼吸困難などをおこす。皮膚に触れた場合は、皮膚を刺激する。眼に入った場合は、粘膜等を刺激する。

※塩素酸塩類はメトヘモグロビンを生成させ、チアノーゼをおこさせる。

### （鑑 別）

- 1) 熱すると酸素を発生して、塩化ナトリウム（NaCl）となる。
- 2) 炭の上に小さな孔をつくり、試料を入れて吹管炎で熱灼すると、パチパチ音を立てて分解する。
- 3) 希硫酸とは反応しないが、濃硫酸とは冷時反応して、過塩素酸及び緑黄色の二酸化塩素（ClO<sub>2</sub>）を生ずる。[二酸化塩素は特有の臭気を持っており、60℃以上で激しく爆発して塩素（Cl<sub>2</sub>）と酸素（O<sub>2</sub>）になる。この反応は爆発力が大きいから注意を要する。]
- 4) 亜硝酸（HNO<sub>2</sub>）などの還元剤で塩化物[ここでは塩化カリウム（NaCl）]をつくる。

### （用 途）

農業用には除草剤として使用される。工業用には塩素酸ブラックの原料、抜染剤、酸化剤として使用される。

## 9) 亜硝酸カリウム (Potassium nitrite) (別名 亜硝酸カリ) $\text{KNO}_2$

白色または微黄色の固体で、水には溶けるが、アルコールには溶けない。空气中で徐々に酸化し、潮解性もある。mp297℃、350℃以上で分解する。

### (廃 棄)

#### 分解法

- 亜硝酸ナトリウムを水溶液とし、攪拌下のスルファミン酸溶液に徐々に加えて分解させた後に中和し、多量の水で希釈して処理する。
- 亜硝酸ナトリウムを水溶液とし、加温、攪拌しながら塩化アンモニウムを少量ずつ加えて分解させた後に冷却し、さらに残存する亜硝酸ナトリウムはa)の方法で処理する。

### (検定法)

吸光光度法、滴定法

### (措 置)

飛散した場所の周辺にはロープを張るなどして人の出入りを禁止する。作業の際には必ず保護具を着用し、風下で作業をしない。飛散したものは空容器に回収し、その後を多量の水を用いて洗い流す。この場合、濃厚な廃液が河川等に排出されないように注意する。

### (保護具)

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、防じんマスク

### (毒 性)

亜硝酸塩類は血液の中で分解されて亜硝酸となり、次に酸化されて硝酸となる。一方、血液は次第に暗黒色となる。その作用は中枢神経を麻痺するとともに血管壁の筋肉に働いて弛緩させる。心臓を直接にはおかさない。めまいがして、ひどくなると血圧が下がる。呼吸が激しくなり、痙攣したり、気を失ってぼんやりしたりする。吸入した場合は鼻、のどを刺激する。皮膚に触れた場合は皮膚を刺激し、眼に入った場合は粘膜を激しく刺激する。

### (鑑 定)

- 炭の上に小さな孔をつくり、試料を入れて吹管炎で熱灼すると、パチパチ音を立てる。
- 希硫酸に冷時反応して分解し、褐色の蒸気(酸化窒素ガス)を出す。
- 硝酸銀の中性溶液で白色の亜硝酸銀( $\text{AgNO}_2$ )を沈殿する。
- 沃化物を加え、酢酸酸性にすると沃素( $\text{I}_2$ )を遊離する。

### (用 途)

工業用にジアゾ化合物製造用、染色工場の顕色剤、写真用に使用されるほか、試薬に用いられる。



## 10) 亜硝酸ナトリウム (Sodium nitrite) (別名 亜硝酸ソーダ) $\text{NaNO}_2$

白色または微黄色（淡黄色）の結晶性粉末、粒状または棒状で、水に溶けやすく、アルコールにはわずかに溶け、潮解性（※吸湿性と表現される場合もある）がある。空気中で徐々に酸化する。融点（mp） $271^{\circ}\text{C}$ 、 $320^{\circ}\text{C}$ 以上で分解する。

### （廃 棄）

#### 分解法

- 亜硝酸ナトリウムを水溶液とし、攪拌下のスルファミン酸溶液に徐々に加えて分解させた後に中和し、多量の水で希釈して処理する。
- 亜硝酸ナトリウムを水溶液とし、加温、攪拌しながら塩化アンモニウムを少量ずつ加えて分解させた後に冷却し、さらに残存する亜硝酸ナトリウムはa)の方法で処理する。

### （検定法）

吸光光度法、滴定法

### （措 置）

飛散した場所の周辺にはロープを張るなどして人の出入りを禁止する。作業の際には必ず保護具を着用し、風下で作業をしない。飛散したものは空容器に回収し、その後を多量の水を用いて洗い流す。この場合、濃厚な廃液が河川等に排出されないように注意する。

### （保護具）

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、防じんマスク

### （毒 性）

亜硝酸塩類は血液の中で分解されて亜硝酸となり、次に酸化されて硝酸となる。一方、血液は次第に暗黒色となる。その作用は中枢神経を麻痺するとともに血管壁の筋肉に働いて弛緩させる。心臓を直接にはおかさない。めまいがして、ひどくなると血圧が下がる。呼吸が激しくなり、痙攣したり、気を失ってぼんやりしたりする。吸入した場合は鼻、のどを刺激する。皮膚に触れた場合は皮膚を刺激し、眼に入った場合は粘膜を激しく刺激する。

### （鑑 定）

- 炭の上に小さな孔をつくり、試料を入れて吹管炎で熱灼すると、パチパチ音を立てる。
- 希硫酸に冷時反応して分解し、褐色の蒸気（酸化窒素ガス）を出す。
- 硝酸銀の中性溶液で白色の亜硝酸銀（ $\text{AgNO}_2$ ）を沈殿する。
- 沃化物を加え、酢酸酸性にすると沃素（ $\text{I}_2$ ）を遊離する。

### （用 途）

工業用にジアゾ化合物製造用、染色工場の顔色剤、写真用に使用されるほか、試薬に用いられる。

## 11) シアン酸ナトリウム (Sodium cyanate) (別名 シアン酸ソーダ) NaOCN

白色の結晶性粉末で、融点 (mp) は550℃。熱に対して安定で、600℃に加熱すると次のように分解する。 $4\text{NaOCN} \rightarrow 2\text{NaCN} + \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO} + \text{N}_2$

水に可溶、ベンゼン、液体アンモニアに微溶、エタノールに不溶。熱水によって次のように加水分解する。 $4\text{NaOCN} + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$

### (用 途)

除草剤、有機合成、鋼の熱処理に用いる。

## 12) 二硫化炭素 (Carbon disulfide) CS<sub>2</sub>

無色または淡黄色 (本来は無色透明) の麻醉性芳香をもつ液体であるが、普通、市場にあるものは不快な臭気 (特異臭) をもっている。その蒸気は空気より重く、有毒で長く吸入すると麻醉をおこす。比重は1.26、沸点 (bp) 46.2℃。-20℃でも引火して、よく燃焼する (極めて引火性が高い)。水には溶けにくい、アルコール、エーテル、クロロホルムにはよく溶ける。ゴム、樹脂、硫黄、燐、ロウ、油脂 (脂肪) などをよく溶解するので、溶媒として用いられる。

### (貯 蔵)

少量ならば共栓ガラス瓶、多量ならば鋼製ドラムなどを使用する。揮発性が強く、容器内で圧力を生じ、微孔を通して放出するので密閉するのは、はなはだ困難である。低温でも極めて引火性で、その蒸気は床面をはって広がり、空気中に6%以上混じると爆発性となり、容器から6~7m離れていても引火点に達すると直ちに容器内の液体に引火する。従って、いったん開封したものは、蒸留水を混ぜておくと安全である。日光の直射を受けない冷所に、可燃性、発熱性、自然発火性のものからは十分に引き離しておくことが重要である。炎天下の貨車積み中、あるいは高圧蒸気を通じた鉄管に接触して爆発した例があるので、注意を要する。また、ビン類の容器は、地震の震動により転倒または転落しないような場所に置く。

### (廃 棄)

#### 1) 酸化法

次亜塩素酸ナトリウム水溶液と水酸化ナトリウムの混合溶液を攪拌しながら二硫化炭素を滴下し、酸化分解させた後、多量の水で希釈して処理する。

#### 2) 燃焼法

a) スクラバーを具備した焼却炉の火室へ噴霧し、焼却する。

b) 建物や可燃性構築物から離れた安全な場所で冷えて乾いた砂または土の中で少量ずつ場所をかえて燃焼する。

### (検定法)

吸光光度法

### (措 置)

風下の人を退避させる。漏えいした場所の周辺にはロープを張るなどして人の立入りを禁止する。付近の着火源となるものを速やかに取り除く。作業の際は必ず保護具を着用する。その際、特に保護具の材質に注意すること。風下で作業をしない。少量の場合、漏えいした液は水で覆った後、土砂等に吸着させて空容器に回収し、水封後密栓する。その後を多量の水

を用いて洗い流す。多量の場合、漏えいした液は土砂等でその流れを止め、安全な場所に導き、水で覆った後、土砂等に吸着させて空容器に回収し、水封後密栓する。その後を大量の水で洗い流す。この場合、濃厚な排液が河川等に排出されないように注意する。

#### (保護具)

保護眼鏡、保護手袋（合成ゴム製）、保護長靴（合成ゴム製）、保護衣（保護前掛けは合成ゴム製）、有機ガス用防毒マスク（火災時：空気呼吸器）

#### (毒性)

二硫化炭素中毒は、多くはその蒸気の吸入によっておこるが、皮膚から吸収される場合もある。この中毒には急性と慢性があるが、工業中毒としては慢性の場合が多い。二硫化炭素は神経毒であって、脳及び神経細胞の脂肪変性をきたし、筋肉を萎縮させ、かつ、溶血作用を呈する。急性中毒の症状は循環器系障害が特徴で、次いで消化器障害がおこり、また、中枢神経系をもおかす。慢性中毒は二硫化炭素の少量を摂取すること数週間、数ヶ月あるいは数年後におこり、はじめ頭痛、四肢の疼痛、めまい、食欲不振、嘔吐などがあり、次いで麻酔状態、てんかん様発作などの精神症状が加わり、重い時は憂鬱となり、筋肉萎縮、運動及び知覚麻痺、視力障害などがおこる。慢性中毒は早期発見して、原因である作業から遠ざければ、予後は良好である。軽症は全治するが、重症の場合には神経または神経障害を長く残すことがある。

※吸入した場合は、興奮期を経て麻酔状態に入り、意識がもうろうとして呼吸麻痺を起こし、死亡することがある。皮膚に触れた場合は皮膚を刺激し、皮膚から吸収され、吸入した場合と同様の症状を起こす。眼に入った場合は、粘膜を刺激して炎症を起こす。

#### (用途)

ヴィスコース法による人絹工業、ゴム工業における加硫作業、セルロイド工業、ゴム糊の製造、ゴム製品の接合作業、油脂の抽出などに使用されるほか、四塩化炭素、ワニス、マッチの製造、溶剤、防腐剤などに使用される。

### 13) 硫酸 (Sulfuric acid) $\text{H}_2\text{SO}_4$

無色透明（無臭）、油様の液体であるが、粗製のものは、しばしば有機質が混じってかすかに褐色を帯びていることがある。濃硫酸は猛烈に水を吸収する。また、濃硫酸は水と接触して激しく発熱して、酸が飛散することがある。希硫酸は各種金属を腐食して水素ガスを発生し、これが空気と混合して引火爆発することがある。なお、10%以下の製剤は劇物から除外される。

#### （貯 蔵）

湿度が少ない冷暗所に密栓して貯蔵する。

#### （廃 棄）

##### 中和法

徐々に石灰乳などの攪拌溶液に加え中和させた後、多量の水で希釈して処理する。

#### （検定法）

pHメーター法

#### （措 置）

漏えいした場所の周辺にはロープを張るなどして人の立入りを禁止する。作業の際には必ず保護具を着用する。少量の場合、漏えいした液は土砂等に吸着させて取り除くか、またはある程度水で徐々に希釈した後、消石灰、ソーダ灰等で中和し、多量の水を用いて洗い流す。多量の場合、漏えいした液はその流れを土砂等で止め、これを吸着させるか、または安全な場所に導いて、遠くから徐々に注水して、ある程度希釈した後、消石灰、ソーダ灰等で中和し、多量の水を用いて洗い流す。この場合、濃厚な廃液が河川等に排出されないよう注意する。

#### （保護具）

保護眼鏡、保護手袋（ゴム製）、保護長靴（ゴム製）、保護衣（ゴム製）

#### （毒 性）

人体に触れると激しい火傷（薬傷）をおこさせる。少量飲んで死亡した例もある。眼に入った場合は粘膜を刺激し、失明することがある。

#### （鑑 定）

- 1) 濃硫酸は比重が極めて大きく、水で薄めると激しく発熱する。蔗糖、木片などに触れるとそれらを炭化して、黒変させる。
- 2) 銅片を加えて熱すると、無水亜硫酸（二酸化硫黄（ $\text{SO}_2$ ））を発生する。
- 3) 希釈水溶液に塩化バリウム溶液を加えると、硫酸バリウムの白色沈殿を生じるが、この沈殿は塩酸や硝酸に溶けない。

#### （用 途）

工業上の用途は極めて広く、肥料、各種化学薬品の製造、石油の精製、冶金、塗料、顔料などの製造に用いられ、また、乾燥剤あるいは試薬として用いられる。

#### 14) 発煙硫酸 (Fuming sulfuric acid) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_3$

濃厚な無色油様の液あるいは結晶で、空気に触れて発煙する。三酸化硫黄 ( $\text{SO}_3$ ) の含有量及び温度により、固化することがある。空気にさらすと刺激臭がある煙霧を発生する。また、発煙硫酸は水と急激に接触すると多量の熱が発生し、酸が飛散することがある。発煙硫酸を水で薄めて生じた希硫酸は各種金属を腐食して水素ガスを発生し、これが空気と混合して引火爆発することがある。

##### (廃 棄)

###### 中和法

徐々に石灰乳などの攪拌溶液に加えて中和させた後、多量の水で希釈して処理する。(多量の発煙硫酸を処理する場合は、70～80%硫酸で希釈してから処理する。)

##### (検定法)

pHメーター法

##### (措 置)

風下の人を退避させる。必要があれば水で濡らした手ぬぐい等で口及び鼻を覆う。漏えいした場所の周辺にはロープを張るなどして人の出入りを禁止する。作業の際には必ず保護具を着用する。風下で作業をしない。少量の場合、漏えいした液は土砂等に吸着させて取り除くか、またはある程度水で徐々に希釈した後、消石灰、ソーダ灰等で中和し、多量の水を用いて洗い流す。多量の場合、漏えいした液は土砂等でその流れを止め、これを吸着させるか、または安全な場所に導いて、遠くから徐々に注水してある程度希釈した後、消石灰、ソーダ灰等で中和し、多量の水を用いて洗い流す。この場合、濃厚な廃液が河川等に排出されないように注意する。

##### (保護具)

保護眼鏡、保護手袋 (ゴム製)、保護長靴 (ゴム製)、保護衣 (ゴム製)、有機ガス用防毒マスクまたは酸性ガス用防毒マスク

##### (毒 性)

皮膚、粘膜に対する腐食性、刺激性が強い。皮膚に触れた場合は、激しい火傷 (薬傷) 及び潰瘍をおこす。目に入った場合は、粘膜を激しく刺激し、失明することがある。吸入した場合は、煙霧を吸入すると肺水腫をおこし、はなはだしい場合は意識不明となる。

##### (鑑 定)

定性反応は硫酸と同じ以下の通りであるが、発煙硫酸は空気中で強く発煙するので分かる。

- 1) 比重が極めて大きく、水で薄めると激しく発熱する。蔗糖、木片などに触れるとそれらを炭化して、黒変させる。
- 2) 銅片を加えて熱すると、無水亜硫酸 (二酸化硫黄 ( $\text{SO}_2$ )) を発生する。
- 3) 希釈水溶液に塩化バリウム溶液を加えると、硫酸バリウムの白色沈殿を生じるが、この沈殿は塩酸や硝酸に溶けない。

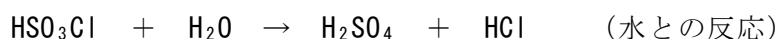
##### (用 途)

工業用にはインジゴを溶解するのに用い、また、染色工業ではアントラキノンその他の硫酸基類を製造するのに用いられる。

## 15) クロルスルホン酸 (Chlorosulfonic acid)

(別名 クロルスルホン酸、クロル硫酸、クロロ硫酸)  $\text{HSO}_3\text{Cl}$

無色または淡黄色、発煙性、刺激臭の油状液体。吸湿性が強い。沸点 (bp)  $152^\circ\text{C}$  で長時間加熱還流させると、硫酸、二酸化硫黄、塩素に分解する。水と激しく反応し、硫酸と塩酸（塩化水素）を生成する。濃硫酸によって塩酸と発煙硫酸を生成する。また、クロルスルホン酸は水と急激に接触すると多量の熱が発生し、酸が飛散することがある。水と反応して生じた塩酸と硫酸は各種金属を腐食して水素ガスを発生し、これが空気と混合して引火爆発することがある。



### (廃 棄)

#### 中和法

- a) 耐食性の細い導管より、ガス発生がないように少量ずつ、多量の水の中深く流す装置を用い、希釈してからアルカリ水溶液で中和して処理する。
- b) 水蒸気または空気と接触させ、白煙をアルカリで処理した後、残液を多量の水に徐々に添加し、希釈してからアルカリ水溶液で中和して処理する。
- c) ケイソウ土、タルク、石膏等に吸着させてから、少量ずつ多量の水に加え、その後アルカリ水溶液で中和して処理する（吸着させるときに空気中の水分で発煙するので、吸引処理する）。

※クロルスルホン酸は水と激しく反応して、その際に発生する塩化水素（塩酸）と硫酸が爆発的に飛散して密閉容器の破裂をおこす恐れがあるので、注意する。

### (検定法)

pHメーター法

### (措 置)

風下の人を退避させる。必要があれば水で濡らした手ぬぐい等で口及び鼻を覆う。漏えいした場所の周辺にはロープを張るなどして人の出入りを禁止する。作業の際には必ず保護具を着用する。風下で作業をしない。少量の場合、漏えいした液はベントナイト、活性白土、石膏等を振りかけて吸着させ、空容器に回収した後、多量の水を用いて洗い流す。多量の場合、漏えいした液は土砂等でその流れを止め、霧状の水を徐々にかけ、十分に分解希釈した後、消石灰、ソーダ灰等で中和し、多量の水を用いて洗い流す。この場合、濃厚な廃液が河川等に排出されないよう注意する。

### (保護具)

保護眼鏡、保護手袋（ゴム製）、保護長靴（ゴム製）、保護前掛け（ゴム製）、保護衣、酸性ガス用防毒マスク

### (毒 性)

皮膚を激しくおかす〔皮膚に触れた場合は、激しい火傷（薬傷）をおこす〕。眼に入った場合は、粘膜が激しく刺激され、失明することがある。吸入した場合は、煙霧を吸入すると肺がおかされ、はなはだしい場合は意識不明となる。

### (用 途)

スルホン化剤、煙幕。



## 16) アンモニア (Ammonia) $\text{NH}_3$

特有の刺激臭のある無色の気体で、圧縮することによって常温でも簡単に液化する。空気中では燃焼しないが、酸素中では黄色の炎を上げて燃焼し、主として窒素及び水を生じ、同時に少量の硝酸アンモニウム、二酸化窒素などを生成する。水、エタノール、エーテルに可溶である。なお、10%以下の製剤は劇物から除外される。

### (毒 性)

吸入により、全ての露出粘膜の刺激症状を発し、咳、結膜炎、口腔・鼻・咽喉粘膜の発赤、高濃度では口唇・結膜の腫脹、一時的の失明をきたす。また不眠、胸部不快感、泡沫痰、チアノーゼなどが見られ、肺浮腫をきたし致命傷となる。**2500ppm**以上では生命に危険がある。慢性中毒としては、気管支炎、慢性結膜炎をおこすことがある。

### (廃 棄)

#### 中和法

水で希薄な水溶液とし、酸（希塩酸、希硫酸など）で中和させた後、多量の水で希釈して処理する。

### (検定法)

pHメーター法

### (措 置)

風下の人を退避させる。必要があれば水で濡らした手ぬぐい等で口及び鼻を覆う。漏えいした場所の周辺にはロープを張るなどして人の出入りを禁止する。付近の着火源となるものを速やかに取り除く。作業の際には必ず保護具を着用する。風下で作業をしない。少量の場合、漏えい箇所を濡れむしろ等で覆い、遠くから多量の水をかけて洗い流す。多量の場合、漏えい箇所を濡れむしろ等で覆い、ガス状のアンモニアに対しては遠くから霧状の水をかけ吸収させる。この場合、濃厚な廃液が河川等に排出されないよう注意する。

### (保護具)

保護眼鏡、保護手袋（ゴム製）、保護長靴（ゴム製）、保護衣、アンモニア用防毒マスクまたは空気呼吸器

### (用 途)

化学工業の原料、アンモニア水の製造。液体アンモニアは冷凍用寒剤（最近ではほとんどの場合、フロンなどを使用）。化学肥料の原料、冷凍機の冷媒等。

## 17) アンモニア水 (Ammonia water) $\text{NH}_3$ の水溶液

無色透明、揮発性の液体で、アンモニアガスと同様な鼻をさすような臭気（息が詰まるような刺激臭）があり、液性はアルカリ性を呈する。水と混和する。温度の上昇により、空気より軽いアンモニアガスを発生する。なお、10%以下の製剤は劇物から除外される。

### (貯 蔵)

アンモニアが揮発しやすいので、よく密栓して貯蔵する。

### (廃 棄)

#### 中和法

水で希薄な水溶液とし、酸（希塩酸、希硫酸など）で中和させた後、多量の水で希釈して処理する。

### (検定法)

pHメーター法

### (措 置)

風下の人を退避させる。必要があれば水で濡らした手ぬぐい等で口及び鼻を覆う。漏えいした場所の周辺にはロープを張るなどして人の出入りを禁止する。作業の際には必ず保護具を着用する。風下で作業をしない。少量の場合、漏えい箇所を濡れむしろ等で覆い、遠くから多量の水をかけて洗い流す。多量の場合、漏えいした液は土砂等でその流れを止め、安全な場所に導いて遠くから多量の水をかけて洗い流す。この場合、濃厚な廃液が河川等に排出されないよう注意する。

### (保護具)

保護眼鏡、保護手袋（ゴム製）、保護長靴（ゴム製）、保護衣、アンモニア用防毒マスク

### (毒 性)

アルカリ性で強い局所刺激作用を示す。濃アンモニア水を飲み、あるいはそのガスを吸入すると死に至ることがある。内服によって口腔、胸腹部疼痛、嘔吐、咳嗽、虚脱を発する。また、腐食作用によって直接細胞を損傷し、気道刺激症状、肺浮腫、肺炎をまねく。皮膚に触れた場合は、火傷（薬傷）をおこす。眼に入った場合は、結膜や角膜に炎症をおこし、失明する危険性が高い。

### (鑑 定)

- 1) 強い臭気によくわかる。
- 2) 濃塩酸をうるおしたガラス棒を近づけると白い霧（塩化アンモニウム $\text{NH}_4\text{Cl}$ ）を生ずる。
- 3) 塩酸を加えて中和した後、塩化白金溶液を加えると黄色の結晶性沈殿を生ずる。

### (用 途)

化学工業用、医薬用として用いられる他、試薬として用いられる。

## 18) 硝酸 (Nitric acid) $\text{HNO}_3$

極めて純粋な水分を含まないものは無色の液体で、特有な臭気（息が詰まるような刺激臭）がある。腐食性が激しく、空気に接すると刺激性白煙を発し、水を吸収する性質が強い。金、白金その他、白金族の金属を除く諸金属を溶解し、硝酸塩を生じる。不燃性であるが、高濃度のものが有機物に接触すると自然発火することがある。水とよく混和するが、その際に発熱する。試薬用としては65%硝酸であり、工業用の合成硝酸には、98%、62%、50%のもの



がある。また、工業用のものは黄色ないし赤褐色を呈している〔含有する亜硝酸（二酸化窒素、NO<sub>2</sub>）による〕ものがある。高濃度の場合、水と急激に接触すると多量の熱を発生して、酸が飛散することがある。なお、10%以下の製剤は劇物から除外される。

#### （貯 蔵）

湿度が少ない冷暗所に密栓して貯蔵する。

#### （廃 棄）

##### 中和法

徐々にソーダ灰または消石灰の攪拌溶液に加えて中和させた後、多量の水で希釈して処理する。消石灰の場合は上澄液のみを流す。

#### （検定法）

pHメーター法

#### （措 置）

風下の人を退避させる。必要があれば水で濡らした手ぬぐい等で口、鼻を覆う。漏えいした場所の周辺にはロープを張るなどして人の出入りを禁止する。作業の際には必ず保護具を着用し、風下で作業をしない。少量の場合、漏えいした液は土砂等に吸収させて取り除くか、またはある程度水で徐々に希釈した後、消石灰、ソーダ灰等で中和し、多量の水を用いて洗い流す。多量の場合、漏えいした液は土砂等でその流れを止め、これに吸着させるか、または安全な場所に導いて遠くから徐々に注水してある程度希釈した後、消石灰、ソーダ灰等で中和し、多量の水を用いて洗い流す。この場合、濃厚な廃液が河川等に排出されないよう注意する。

#### （保護具）

保護眼鏡、保護手袋（ゴム製）、保護長靴（ゴム製）、保護前掛け（ゴム製）、酸性ガス用防毒マスク

#### （毒 性）

その蒸気は眼、呼吸器などの粘膜及び皮膚に強い刺激性をもつ。強い硝酸が皮膚に触れるとガスを発生して、組織ははじめ白く、次第に深黄色となり（キサントプロテイン反応）、重症の火傷（薬傷）をおこす。液体を嚥下すると、口腔以下の消化管に強い腐食性火傷を生じ、激しい場合にはショック状態となり死をまねく。眼に入った場合は、粘膜を激しく刺激して失明することがある。

#### （解毒剤）

弱アルカリ剤を投与する。

#### （鑑 定）

- 1) 銅屑を加えて熱すると、藍色を呈して溶け、その際に赤褐色の亜硝酸（二酸化窒素）の蒸気を発生する。
- 2) 羽毛のような有機質をひたし、特にアンモニア水でこれをうるおすと黄色を呈する。

#### （用 途）

冶金に用いられ、また、硫酸、リン酸、蔞酸などの製造あるいはニトロベンゾール、ピクリン酸、ニトログリセリンなどの爆薬、各種の硝酸塩類の製造、セルロイド工業などに用いられ、試薬としても使用される。

## 19) ヒドロキシルアミン (Hydroxylamine) $\text{NH}_2\text{OH}$

無色針状吸湿性の結晶で、アルコール、酸、冷水に溶け、水溶液は強いアルカリ性反応を呈する。酸と作用して塩をつくり、また、強力な還元作用を呈する。常温では不安定で、多少分解する。130℃くらいに熱すれば、爆発する。ふつう塩酸塩として販売されている。

### (毒 性)

ヒドロキシルアミンは体内で分解して、亜硝酸塩とアンモニアとなる。メトヘモグロビンをつくり、痙攣、麻痺をおこさせる。

## 20) 塩酸ヒドロキシルアミン (Hydroxylamine hydrochloride) $\text{NH}_2\text{OH} \cdot \text{HCl}$

無色、針状の結晶で、水に可溶。

### (廃 棄)

#### 1) 燃焼法

水溶液をアフターバーナー及びスクラバーを具備した焼却炉の火室に噴霧して、できるだけ高温で焼却する。

#### 2) 酸化法

水酸化ナトリウム水溶液を加えてアルカリ性 (pH11以上) とし、酸化剤 (次亜塩素酸ナトリウム、さらし粉等) の水溶液を加えて酸化分解させた後、硫酸を加えて中和し、多量の水で希釈して処理する。

### (検定法)

吸光光度法

### (用 途)

還元剤、有機合成、写真現像薬、試薬などに使用される。

## 21) 珪弗化水素酸 (Fluorosilicic acid)

(別名 弗化硅素酸、ヘキサフルオロケイ酸、珪弗酸)  $\text{H}_2\text{SiF}_6$

無色透明の刺激臭を有する発煙性の液体で、比重は約1.32、bp108.5℃である。不燃性で、濃厚なものは空気中で白煙を生ずる。水に溶けやすく、加熱すると弗化水素 (HF) ガスと四弗化硅素 ( $\text{SiF}_4$ ) ガスに分解する。市販品は、33%の溶液である。大部分の金属、ガラス、コンクリート等を激しく腐食する。水と急激に接触すると多量の熱を発生して、酸が飛散することがある。

### (廃 棄)

#### 分解沈殿法

多量の消石灰水溶液に攪拌しながら少量ずつ加えて中和し、沈殿ろ過して埋立処分する。

※中和時のpHは8.5以上とする。これ以下では沈殿が完全には生成しない。

### （検定法）

イオン電極法、吸光光度法

### （措 置）

風下の人を退避させる。必要があれば水で濡らした手ぬぐい等で口、鼻を覆う。漏えいした場所の周辺にはロープを張るなどして人の出入りを禁止する。作業の際には必ず保護具を着用し、風下で作業をしない。少量の場合、漏えいした液は土砂等に吸収させて取り除くか、またはある程度水で徐々に希釈した後、消石灰、ソーダ灰等で中和し、多量の水を用いて洗い流す。多量の場合、漏えいした液は土砂等でその流れを止め、これに吸着させるか、または安全な場所に導いて遠くから徐々に注水してある程度希釈した後、消石灰、ソーダ灰等で中和し、多量の水を用いて洗い流す。この場合、濃厚な廃液が河川等に排出されないよう注意する。

### （保護具）

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、空気呼吸器

### （毒 性）

硅弗化水素酸塩類と同じような性質をもっている。中毒作用は中枢神経興奮作用で、気持ちが悪くなり、吐気があり、上腹部に痛みを感じ、そのうち筋肉に力がなくなり、全身にときどき痙攣がおこり、体温が下がり、呼吸が麻痺し、全身が硬直して死にいたる。局所の刺激作用も強く、吸入した場合は、鼻、のど、気管支、肺等の粘膜が刺激され、おかされる。はなはだしい場合は、肺水腫をおこし、呼吸困難となる。皮膚接触により、激しい痛みを感じ、皮膚の内部にまで浸透腐食する。薄い溶液でも指先に触れると爪の間に浸透して激痛を感じる。眼に入った場合は、粘膜が激しくおかされ、失明することがある。

### （解毒剤）

中毒の応急処置として、内服したときは、吐剤、下剤を使用して胃を洗い、蛋白汁を多くとらせるとよい。皮膚に接触した場合は至急、医師による傷害部の皮下及び周囲に8.5%グルコン酸カルシウム製の注射を行い、さらにヒアルロニダーゼと塩酸プロカイン液を用いた手当て等を受ける。

### （鑑 定）

- 1) 希硫酸とほとんど反応しないが、濃硫酸と反応して弗化水素（HF）と四弗化ケイ素（ $\text{SiF}_4$ ）を発生する。ただし、この反応は時計皿の凸部に水滴を付着させたもの蓋にした白金皿または鉛皿で行う必要がある。
- 2) 水溶液は、バリウム化合物の溶液で白色の硅弗化バリウム（ $\text{BaSiF}_6$ ）を沈殿する。
- 3) 水溶液は、苛性アルカリ、炭酸アルカリ、アンモニア水で凝膠状硅酸を沈殿する。

### （用 途）

セメントの硬化促進剤として用いる。また、錫の電解精錬や鍍金の際の電解液として重要である。

## 22) 硅弗化ナトリウム (Sodium silicofluoride)

(別名 ヘキサフルオロケイ酸ナトリウム、硅弗化ソーダ)  $\text{Na}_2\text{SiF}_6$

白色（無色）の結晶。融点 (mp) 485℃（分解）。水に溶けにくく、アルコールには溶けない。火災等で強熱されると、有害な四弗化硅素ガスを発生、また酸と接触すると、弗化水素 (HF) ガス、および四弗化硅素 ( $\text{SiF}_4$ ) ガスを発生する。

### (廃 棄)

#### 分解沈殿法

水に溶かし、消石灰等の水溶液を加えて処理した後、希硫酸を加えて中和し、沈殿濾過して、埋立処分する。

※中和時のpHは8.5以上とする。これ以下では沈殿が完全には生成しない。

### (検定法)

イオン電極法、吸光光度法

### (措 置)

飛散した場所の周辺にはロープを張るなどして人の出入りを禁止する。作業の際には必ず保護具を着用し、風下で作業をしない。飛散したものは、空容器にできるだけ回収し、そのあとを多量の水を用いて洗い流す。

### (保護具)

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、防塵マスク（火災時：空気呼吸器）

### (毒 性)

吸入した場合、はなはだしい場合は鼻、のど、気管支、肺等の粘膜を刺激して炎症をおこすことがある。眼に入った場合は、異物感を与え、粘膜を刺激する。

### (鑑 定)

- 1) 希硫酸とほとんど反応しないが、濃硫酸と反応して弗化水素 (HF) と四弗化ケイ素 ( $\text{SiF}_4$ ) を発生する。ただし、この反応は時計皿の凸部に水滴を付着させたもの蓋にした白金皿または鉛皿で行う必要がある。
- 2) 水溶液は、バリウム化合物の溶液で白色の硅弗化バリウム ( $\text{BaSiF}_6$ ) を沈殿する。
- 3) 水溶液は、苛性アルカリ、炭酸アルカリ、アンモニア水で凝膠状硅酸を沈殿する。

### (用 途)

釉薬。試薬。

## 23) 塩素 (Chlorine) (別名 クロール) $\text{Cl}_2$

常温においては窒息性臭気（刺激臭）をもつ黄緑色気体。冷却すると黄色溶液を経て黄白色固体となる。不燃性で、水に難溶、反応性が強く、水素、アセチレンと爆発的に反応する。水分の存在下では、各種金属を腐食する。なお、液化塩素（別名は液塩）は橙黄色の液体である。

### （廃 棄）

#### 1) アルカリ法

多量のアルカリ水溶液（石灰乳又は水酸化ナトリウム水溶液等）中に吹き込んだ後、多量の水で希釈して処理する。

#### 2) 還元法

必要な場合（例えば多量の場合など）にはアルカリ処理法で処理した液に還元剤（チオ硫酸ナトリウムなど）の溶液を加えた後、中和する。その後、多量の水で希釈して処理する。

### （検定法）

沃素滴定法、吸光光度法

### （措 置）

風下の人を退避させる。必要があれば水で濡らした手ぬぐい等で口及び鼻を覆う。漏えいした場所の周囲にはロープを張るなどして人の出入りを禁止する。作業の際には必ず保護具を着用する。風下で作業をしない。少量の場合、漏えい箇所や漏えいした液には消石灰を十分に散布して吸収させる。多量の場合、漏えい箇所や漏えいした液には消石灰を十分に散布し、むしろ、シート等をかぶせ、その上に更に消石灰を散布して吸収させる。漏えい容器には散布しない。多量にガスが噴出した場所には遠くから霧状の水をかけて吸収させる。

### （保護具）

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、ハロゲン用防毒マスクまたは空気呼吸器

### （毒 性）

粘膜接触により刺激症状を呈し、目、鼻、咽喉及び口腔粘膜に障害を与える。吸入により、窒息感、チアノーゼ（皮膚や粘膜が青黒くなった状態）をおこし、喉頭及び気管支筋の硬直をきたし、呼吸困難におちいる（肺水腫）。多量では20～30秒の吸入でも反射的に声門痙攣をおこし、声門浮腫から呼吸停止により死亡する。液化塩素が皮膚に触れた場合は、皮膚を激しくおかし、直接液に触れるとしもやけ（凍傷）をおこす。

### （用 途）

酸化剤、紙・パルプの漂白剤、殺菌剤、消毒剤（上下水道）、合成塩酸の原料、漂白剤（さらし粉）原料、有機塩素製品の製造原料、塩化物の製造原料、金属チタン・金属マグネシウムの製造など広い需要を有する。

## 24) 臭素 (Bromine) (別名 ブロミン、ブロム) $\text{Br}_2$

刺激性の臭気を放って揮発する赤褐色の重い液体。アルコール、エーテル、水に溶け、特にブロムカリ（臭化カリウム）の水溶液には極めてよく溶ける。引火性、燃焼性はないが、強い腐食作用を持ち、濃塩酸にあうと高熱を発生し、また乾草や繊維類のような有機物と接触すると、発火することがある。臭素ガスは空気より重い（蒸気比重5.5）。

### （貯 蔵）

少量ならば共栓ガラス瓶、多量ならばカーボイ、陶製壺などを使用し、冷所に、濃塩酸、アンモニア水、アンモニアガスなどと引き離して貯える。直射日光を避け、通風をよくする。もし密閉した室内で火災が発生したときは、炭酸ガスを吹き込み、鎮火後に充分換気を行う。

### （廃 棄）

#### 1) アルカリ法

アルカリ水溶液（石灰乳又は水酸化ナトリウム水溶液）中に少量ずつ滴下し、多量の水で希釈して処理する。

#### 2) 還元法

多量の水で希釈し、還元剤（チオ硫酸ナトリウム水溶液など）の溶液を加えた後、中和する。その後、多量の水で希釈して処理する。

### （検定法）

吸光光度法

### （措 置）

風下の人を退避させる。必要があれば水で濡らした手拭等で口、鼻を覆う。漏えいした場所の周辺にはロープを張るなどして人の出入りを禁止する。作業の際には必ず保護具を着用する。風下で作業をしない。少量の場合、漏えい箇所や漏えいした液には消石灰を十分に散布して吸収させる。多量の場合、漏えい箇所や漏えいした液には消石灰を十分に散布し、むしろ、シート等をかぶせ、その上にさらに消石灰を散布して吸収させる。漏えい容器には散水しない。多量にガスが噴出した場所には遠くから霧状の水をかけ、吸収させる。

### （保護具）

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護前掛け、保護衣、ハロゲン用防毒マスクまたは空気呼吸器

### （毒 性）

揮発性が強く、かつ腐食作用が激しく、目や上気道の粘膜を強く刺激する。蒸気の吸入により、咳、鼻出血、めまい、頭痛等をおこし、眼球結膜の着色、発声異常、気管支炎、気管支喘息様発作等をみる。多量に吸入した場合は、遅発性肺浮腫があらわれ、呼吸が臭素臭を帯びることがある。また、しばらくしてから頭痛、視力障害、言語障害、精神異常、痙攣、昏睡がみられる。皮膚に付着すると激しくおこす（激痛を伴う炎症または潰瘍を生ずる）。眼に入った場合は、眼の粘膜が激しく刺激され、炎症をおこす。

### （鑑 定）

外観と臭気によって容易に鑑別することができる。澱粉糊液を橙黄色に染め、ヨードカリ澱粉紙を藍変し、フルオレッセン溶液を赤変する。

### （用 途）

化学薬品、アニリン染料の製造、写真用に用いられる他、酸化剤、殺虫剤、殺菌剤としても使用され、毒ガスにも用いられる。

## 25) 沃素 (Iodine) (別名 ヨード、ヨジウム) $I_2$

黒灰色、金属様の光沢ある稜板状結晶。熱すると紫堇色の蒸気を発生するが、常温でも多少不快な臭気をもつ蒸気を放って揮散する（昇華性）。水には黄褐色を呈してごくわずかに溶けるが、ヨードカリ（沃化カリウム）、ヨード水素酸（沃化水素酸）を含有する水には溶けやすい。アルコール、エーテルには赤褐色を呈して溶け、クロロホルム、二硫化炭素には紫色を呈して溶ける。金属を腐食する。酸化、殺菌作用は、塩素や臭素に劣る。

### （貯 蔵）

容器は気密容器を用い、通風のよい冷所に貯蔵する。腐食されやすい金属、濃塩酸、アンモニア水、アンモニアガス、テレピン油などとはなるべく引き離しておく（アンモニア、テレピン油などに混ざると、温度上昇などによって爆発する危険性がある）。

### （毒 性）

沃素の作用は塩素や臭素のように激しくはないが、皮膚に触れると褐色に染め、その揮散する蒸気を吸入すると、めまい、頭痛をともなう一種の酪酊（ヨード熱）をおこすことがある。そのほか、鼻感冒、気管支炎、結膜炎等をおこすことがある。慢性中毒としては、消化器障害をおこし、栄養不良、貧血、紅斑及び睾丸の萎縮をおこす。

### （解毒剤）

皮膚その他を汚染したときは、チオ硫酸ナトリウム溶液で洗浄後、水洗する。中毒をおこしたときは、応急手当としてデンプン糊液に煨製マグネシアを混和したものを飲用するのがよい。

### （鑑 定）

デンプンにあうと藍色を呈し（沃素デンプン反応）、これを熱すると退色し、冷えると再び藍色を現し、さらにチオ硫酸ナトリウム溶液にあうと脱色する。

### （用 途）

ヨード化合物の製造、分析用、アニリン色素の製造、写真用などに使用される（消毒刺激剤として医薬用にも用いられる）。



## 26) 塩化水素 (Hydrogen chloride) HCl

常温、常圧においては無色の刺激臭をもつ気体で、湿った空気中で激しく発煙する。冷却すると無色の液体及び固体となる。水、エタノール、エーテルに易溶である。塩化水素の水溶液を塩酸という。この塩化水素を液化したものが液化塩化水素だが、不燃性で激しい刺激臭がある。空気中の水や湿気と作用して塩酸ミスト（ミストは微細な液体粒子として空気中に漂った状態）となり、かなり強い腐食性を示す。塩化水素、液化塩化水素は吸湿すると大部分の金属、コンクリート等を腐食する。また、爆発性でも引火性でもないが、各種の金属を腐食して水素ガスが発生し、これが空気と混合して引火爆発することがある。なお、10%以下の製剤は劇物から除外される。

### （廃 棄）

#### 中和法

徐々に石灰乳などの攪拌溶液に加え中和させた後、多量の水で希釈して処理する。

### （検定法）

pHメーター法

### （措 置）

風下の人を退避させる。必要があれば水で濡らした手ぬぐい等で口及び鼻を覆う。漏えいした場所の周囲にはロープを張るなどして人の出入りを禁止する。作業の際には必ず保護具を着用する。風下で作業をしない。少量の場合、漏えいガスは水を用いて十分に吸収させる。漏えい容器に散水しない。多量の場合、漏えいガスは多量の水をかけて吸収させる。多量にガスが噴出する場合は遠くから霧状の水をかけて吸収させる。

### （保護具）

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、酸性ガス用防毒マスクまたは空気呼吸器

### （毒 性）

眼、呼吸器系粘膜を強く刺激する。35ppmでは短時間曝露で喉の痛み、咳、窒息感、胸部圧迫を覚える。50～1000ppmになると1時間以上の曝露には耐えられない。これを超すと喉頭痙攣や肺水腫を起こす。1000～2000ppmでは、極めて危険である。液化塩化水素が皮膚に触れた場合は、皮膚を激しくおかし、直接液に触れると火傷（薬傷）やしもやけ（凍傷）をおこす。

### （解毒剤）

治療剤、または解毒剤として弱アルカリ剤を投与。

### （用 途）

塩酸の製造に用いられるほか、無水物は塩化ビニル原料に用いられる。



## 27) 塩酸 (Hydrochloric acid) (別名 塩化水素酸、カン水酸)

塩化水素の水溶液である。不燃性の無色透明液体で、25%以上のものは湿った空気中で著しく発煙し、刺激臭がある。腐食性が強く、強酸性である。工業用として市販のものは30～38%の塩化水素を含有し、やや黄色に着色している。白塩酸と称するものは35～38%で無色、純塩酸は38%以上で無色である。塩酸は大部分の金属、コンクリート等を腐食し、爆発性でも引火性でもないが、種々の金属を溶解して水素を発生、これが空気と混合して引火爆発することがある。なお、10%以下の製剤は劇物から除外される。

### (廃 棄)

#### 中和法

徐々に石灰乳などの攪拌溶液に加え中和させた後、多量の水で希釈して処理する。

### (検定法)

pHメーター法

### (措 置)

風下の人を退避させる。必要があれば水で濡らした手ぬぐい等で口及び鼻を覆う。漏えいした場所の周囲にはロープを張るなどして人の出入りを禁止する。作業の際には必ず保護具を着用する。風下で作業をしない。少量の場合、漏えいガスは水を用いて十分に吸収させる。漏えい容器に散水しない。多量の場合、漏えいガスは多量の水をかけて吸収させる。多量にガスが噴出する場合は遠くから霧状の水をかけて吸収させる。

### (保護具)

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、酸性ガス用防毒マスク

### (毒 性)

塩酸は強い酸であるから、人体に触れるとこれをおかす。吸入した場合は、のど、気管支、肺などを刺激し、粘膜がおかされる。皮膚に触れた場合は、火傷（薬傷）をおこす。眼に入った場合は、粘膜が刺激され、失明することがある。

### (解毒剤)

治療剤、または解毒剤として弱アルカリ剤を投与。

### (鑑 定)

- 1) 硝酸銀溶液を加えると、塩化銀の白色沈殿を生じる。
- 2) アンモニアを近づけると塩化アンモンの白煙を生じる。
- 3) あまり希薄でない水溶液を褐石末とともに加熱すると、もし遊離塩酸があれば塩素を遊離する。

## 28) 臭化水素酸 (Hydrobromic acid) (別名 ブロム水素酸) HBrの水溶液

臭化水素 (ブロム水素、HBr) は刺激臭のある無色の腐食性ガスであるが、臭化水素酸 (ブロム水素酸) は臭化水素 (ブロム水素) の水溶液である。無色透明あるいは淡黄色の刺激性の臭気がある液体で、空気に触れると一部酸化されてブロム (臭素) を遊離する。零度で飽和した水溶液は、約82%のブロム水素を含有する。極めて反応性に富み、金、白金、タンタル以外のあらゆる金属を腐食する。しかし、塩化ビニル、ポリエチレンなど、樹脂には作用しない。爆発性でも引火性でもないが、各種の金属と反応して水素ガスを発生し、これが空気と混合して引火爆発するおそれがある。

### (廃 棄)

#### 中和法

水酸化ナトリウムまたは消石灰の水溶液で中和した後、多量の水で希釈して処理する。

### (検定法)

pHメーター法

### (措 置)

風下の人を退避させる。漏えいした場所の周辺にはロープを張るなどして人の出入りを禁止する。作業の際には必ず保護具を着用する。風下で作業をしない。漏えいした液は、ある程度水で徐々に希釈した後、消石灰、ソーダ灰等で中和し、多量の水を用いて洗い流す。この場合、濃厚な廃液が河川等に排出されないように注意する。

### (保護具)

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、酸性ガス用防毒マスク

### (毒 性)

他の酸類と同様に強い腐食性を有する。接触部位の激痛、皮膚の潰瘍を起こすほか、眼接触では疼痛、結膜浮腫から失明することもある。蒸気の吸入によって、頭痛、めまい、肺浮腫を起こす。皮膚、眼に接触したときは、直ちに水を噴出させて洗い流す必要がある。

### (鑑 定)

硝酸銀溶液を加えると淡黄色のブロム銀を沈殿する。この沈殿は硝酸に溶けず、アンモニア水には塩化銀に比べて溶けにくい。

### (用 途)

各種ブロム塩の製造、臭化アルキルの製造、試薬。

## 29) 沃化水素酸 (Hydroiodic acid) (別名 ヨード水素酸) HIの水溶液

沃化水素 (ヨード水素、HI) は無色の刺激性、腐食性ガスで、水に極めて溶けやすい。沃化水素は、ことに高温では強い還元性を呈する。沃化水素酸 (ヨード水素酸) はこの沃化水素の水溶液である。沃化水素酸は普通、沃化水素の58%溶液で、無色の液体。この液は空気と日光の作用を受けてヨードを遊離し、黄褐色を帯びてくる (褐色または淡黄色の液体と表現されることもある)。激しい刺激臭があり、腐食性が強く、強酸性である。大部分の金属、コンクリート等を腐食する。爆発性でも引火性でもないが、各種の金属と反応して水素ガスを発生して、これが空気と混合して引火爆発するおそれがある。

### (廃 棄)

#### 中和法

水酸化ナトリウム水溶液で中和した後、多量の水で希釈して処理する。

### (検定法)

pHメーター法

### (措 置)

風下の人を退避させる。漏えいした場所の周辺にはロープを張るなどして人の出入りを禁止する。作業の際には必ず保護具を着用する。風下で作業をしない。漏えいした液は、ある程度水で徐々に希釈した後、消石灰、ソーダ灰等で中和し、多量の水を用いて洗い流す。この場合、濃厚な廃液が河川等に排出されないように注意する。

### (保護具)

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、酸性ガス用防毒マスク

### (毒 性)

濃厚な蒸気 (沃化水素) を吸入した場合は、肺水腫で死亡することがある。皮膚に触れた場合は、刺激性が強く、炎症、潰瘍をおこす。眼に入った場合は、眼の粘膜が激しく刺激されて炎症をおこし、失明することがある。

### (鑑 定)

ヨード水素の水溶液に硝酸銀溶液を加えると、淡黄色のヨード銀を沈殿し、この沈殿はアンモニア水にわずかに溶け、硝酸には溶けない。また、ヨード水素酸に昇汞溶液を加えると、赤色のヨード汞を沈殿する。この沈殿は希硝酸には溶けないが、ヨードカリ液に溶ける。

### (用 途)

工業用に還元剤として用いられ、また、ヨード化合物の製造に用いられる。

### 30) 水酸化バリウム (Barium hydroxide) $\text{Ba}(\text{OH})_2$

一水和物及び八水和物が一般的である。一水和物は白色の粉末であり、水にやや溶けやすい。八水和物は無色透明の結晶または白色の塊で、融点 (mp)  $78^{\circ}\text{C}$ 、 $550^{\circ}\text{C}$  で無水物になる。水にやや溶けやすい。いずれも空気中の二酸化炭素を吸収しやすい。

#### (廃 棄)

##### 沈殿法

水に溶かし、希硫酸を加えて中和し、沈殿ろ過して埋立処分する。

#### (検定法)

原子吸光法、重量法

#### (措 置)

飛散した場所の周辺にはロープを張るなどして人の出入りを禁止する。作業の際には必ず保護具を着用し、風下で作業をしない。飛散したものは空容器にできるだけ回収し、その後を希硫酸を用いて中和し、多量の水を用いて洗い流す。この場合、濃厚な廃液が河川等に排出されないように注意する。

#### (保護具)

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、防じんマスク

#### (毒 性)

吸入した場合、鼻、のど、気管支、肺等の粘膜を刺激し、炎症を起こす。皮膚に触れた場合、皮膚を刺激し、炎症を起こす。眼に入った場合、結膜や角膜が激しく侵され、失明することがある。

#### (用 途)

水溶液はバリタ水といわれ、分析用試薬に用いられる。その他、有機合成などに使用される。

### 31) 塩化亜鉛 (Zinc chloride) (別名 クロル亜鉛) $\text{ZnCl}_2$

白色（無色）の結晶。空気に触れると水分を吸収して潮解する。融点（mp） $283^{\circ}\text{C}$ 。水、アルコールによく溶ける。

#### （廃 棄）

##### 1) 沈殿法

水に溶かし、消石灰、ソーダ灰等の水溶液を加えて処理し、沈殿濾過して埋立処分する。

##### 2) 焙焼法

多量の場合には還元焙焼法で金属亜鉛として回収する。

#### （検定法）

吸光光度法、原子吸光法

#### （措 置）

飛散した場所の周辺にはロープを張るなどして人の出入りを禁止する。作業の際には必ず保護具を着用し、風下で作業をしない。飛散したものは空容器にできるだけ回収し、そのあとを消石灰、ソーダ灰等の水溶液を用いて処理し、多量の水を用いて洗い流す。この場合、濃厚な廃液が河川等に排出されないように注意する。

#### （保護具）

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、防じんマスク（火災時：空気呼吸器）

#### （毒 性）

吸入した場合は鼻、喉、気管支等の粘膜がおかされる。皮膚に触れた場合は、皮膚炎または潰瘍をおこす。眼に入った場合は、粘膜がおかされ、炎症をおこす。

#### （鑑 定）

水に溶かし、硝酸銀を加えると、白色の沈殿（塩化銀）を生ずる。

#### （用 途）

脱水剤、木材防腐剤、活性炭の製造、乾電池材料、脱臭剤、染料安定剤などに使用されるほか、試薬として用いられる。

### 32) 硫酸亜鉛 (Zinc sulfate) (別名 皓礬 (こうばん)) $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

無水物のほか数種類の水和物があるが、一般には七水和物が流通している。七水和物は白色結晶、融点 (mp) 100℃、280℃で無水物になる。740℃で分解する。水に溶けやすく、グリセリンに可溶。風解性がある。

#### (廃 棄)

##### 1) 沈殿法

水に溶かし、消石灰、ソーダ灰等の水溶液を加えて処理し、沈殿濾過して埋立処分する。

##### 2) 焙焼法

多量の場合には、還元焙焼法により金属亜鉛として回収する。

#### (検定法)

吸光光度法、原子吸光法

#### (措 置)

飛散した場所の周辺にはロープを張るなどして人の立入りを禁止する。作業の際には必ず保護具を着用し、風下で作業をしない。飛散したものは空容器にできるだけ回収し、そのあとを消石灰、ソーダ灰等の水溶液を用いて処理し、多量の水を用いて洗い流す。この場合、濃厚な廃液が河川等に排出されないよう注意する。

#### (保護具)

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、防じんマスク (火災時：空気呼吸器)

#### (毒 性)

吸入した場合は鼻、のど、気管、気管支等の粘膜が侵される。皮膚に触れた場合は刺激作用があり、皮膚炎または潰瘍を起こす。眼に入った場合は粘膜がおかされ、炎症を起こす。

#### (鑑 定)

- 1) 水に溶かし、硫化水素を通じると、硫化亜鉛の白色沈殿を生ずる。
- 2) 水に溶かし、塩化バリウムを加えると硫酸バリウムの白色沈殿を生ずる。

#### (用 途)

工業用として木材防腐剤、捺染剤、塗料、染料、鍍金に使用される。農業用としては農薬に使用されるほか、試薬、医薬などに用いられる。

### 33) 燐化亜鉛 (Zinc phosphide) $\text{Zn}_3\text{P}_2$

暗灰色の結晶または粉末、または暗赤色の光沢ある粉末で、水に極めて溶けにくく、エタノールに不溶。ベンゼン、二硫化炭素の可溶。希酸には燐化水素（ホスフィン）を出して溶解する。空気中では分解する。水で徐々に分解する（燐化水素が発生）。酸により急激に分解する。なお、1%以下を含有し、黒色に着色され、かつ、トウガラシエキスをを用いて著しく着色されているものは、劇物から除外される。

#### （廃 棄）

##### 1) 燃焼法

木粉（おが屑）等の可燃物に混ぜて、スクラバーを具備した焼却炉で焼却する。

##### 2) 酸化法

多量の次亜塩素酸ナトリウムと水酸化ナトリウムの混合水溶液を攪拌しながら少量ずつ加えて酸化分解する。過剰の次亜塩素酸ナトリウムをチオ硫酸ナトリウム水溶液等で分解した後、希硫酸を加えて中和し、沈殿濾過して埋立処分する。

#### （検定法）

吸光光度法、原子吸光法

#### （措 置）

多量に飛散した場合には風下の人を退避させる。飛散した場所の周辺にはロープを張るなどして人の立入りを禁止する。作業の際には必ず保護具を着用し、風下で作業をしない。飛散した燐化亜鉛の表面をすみやかに土砂等で覆い、密閉可能な空容器にできるだけ回収して密閉する。燐化亜鉛で汚染された土砂等も同様の措置をし、そのあとを多量の水を用いて洗い流す。

#### （保護具）

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、空気呼吸器

#### （毒 性）

嚥下吸入したときに胃及び肺で胃酸や水と反応して、ホスフィン（燐化水素）を生成することにより中毒する。中毒症状は実験動物（ラット）で立毛、軽度の感覚鈍麻を認め、運動不活発になる。体位の保持が困難となり、横転し、体温下降、呼吸麻痺で死亡する。胃腸症状、流涎、特異痙攣等の著明な中毒症状を認めず、体重にも特別の変化を認めない。主要臓器の肉眼的変化は、肝臓、脾臓、膵臓、肺には著明な変化がない。腎臓に充血をみたものがある。消化管の充血、出血、粘膜のびらん等の刺激反応は認められない。

#### （用 途）

殺鼠剤



### 34) 酸化カドミウム (Cadmium oxid) (別名 酸化カドミウム (Ⅱ))

CdO

赤褐色の粉末。融点 (mp) 1500℃以上、昇華点1559℃。水に不溶、酸に易溶。アンモニア水、アンモニア塩類水溶液に可溶。

#### (廃 棄)

##### 1) 固化隔離法

セメントで固化し、溶出試験を行い、溶出量が判定基準以下であることを確認して埋立処分する。

##### 2) 焙焼法

多量の場合には、還元焙焼法により金属カドミウムとして回収する。

#### (検定法)

吸光光度法、原子吸光法

#### (措 置)

飛散した場所の周辺にはロープを張るなどして人の立入りを禁止する。作業の際には必ず保護具を着用し、風下で作業をしない。飛散したものは空容器にできるだけ回収し、そのあとを多量の水を用いて洗い流す。

#### (保護具)

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、防じんマスク (火災時：空気呼吸器)

#### (毒 性)

吸入した場合は鼻、のど、気管などを刺激し、頭痛、めまい、悪心などのカドミウム中毒を起こすことがある。眼に入った場合は異物感を与え、粘膜を刺激する。経口摂取された場合、胃液に溶解して胃腸粘膜を強く刺激するため、悪心、嘔吐、腹痛、下痢を起こす。

#### (解毒剤)

一般金属中毒に同じく、吐剤、下剤を使用して胃を洗い、蛋白汁を多量にとらせる。

#### (鑑 定)

- 1) 炭の上に小さな孔をつくり、脱水炭酸ソーダの粉末とともに試料を吹管炎で熱灼すると、褐色のかたまりとなる。
- 2) 水溶液は、苛性ソーダ溶液で白色の水酸化カドミウムを沈殿する。
- 3) 水溶液は、アンモニア水で白色の水酸化カドミウムを沈殿するが、過剰のアンモニア水に溶解して、無色のアンモニア錯塩となる。
- 4) 水溶液は、シアン化カリウムで白色のシアン化カドミウムを沈殿するが、過剰のシアン化カリウムに溶けて、無色のシアン化錯塩となる。
- 5) 水溶液は、フェロシアン化カリで白色のフェロシアン化カドミウムを沈殿する。
- 6) 水溶液は、硫化水素で黄色または橙色の硫化カドミウムを沈殿する。

#### (用 途)

安定剤原料、電気メッキ。

### 35) 硫化カドミウム (Cadmium sulfide)

(別名 カドミウムイエロー)

CdS

黄橙色の粉末。硫化亜鉛を含むと色相は青黄色になる。昇華点980℃（窒素中）。水にほとんど溶けない。熱硝酸、熱濃硫酸に可溶。

#### (廃 棄)

##### 1) 固化隔離法

セメントで固化し、溶出試験を行い、溶出量が判定基準以下であることを確認して埋立処分する。

##### 2) 焙焼法

多量の場合には、還元焙焼法により金属カドミウムとして回収する。

#### (検定法)

吸光光度法、原子吸光法

#### (措 置)

飛散した場所の周辺にはロープを張るなどして人の立入りを禁止する。作業の際には必ず保護具を着用し、風下で作業をしない。飛散したものは空容器にできるだけ回収し、そのあとを多量の水を用いて洗い流す。

#### (保護具)

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、防じんマスク（火災時：空気呼吸器）

#### (毒 性)

吸入した場合は鼻、のど、気管などを刺激し、頭痛、めまい、悪心などのカドミウム中毒をおこすことがある。眼に入った場合は異物感を与え、粘膜を刺激する。経口摂取された場合は、胃液に溶解して胃腸粘膜を強く刺激するため、悪心、嘔吐、腹痛、下痢を起こす。

#### (解毒剤)

一般金属中毒に同じく、吐剤、下剤を使用して胃を洗い、蛋白汁を多量にとらせる。

#### (鑑 定)

- 1) 炭の上に小さな孔をつくり、脱水炭酸ソーダの粉末とともに試料を吹管炎で熱灼すると、褐色のかたまりとなる。
- 2) 水溶液は、苛性ソーダ溶液で白色の水酸化カドミウムを沈殿する。
- 3) 水溶液は、アンモニア水で白色の水酸化カドミウムを沈殿するが、過剰のアンモニア水に溶解して、無色のアンモニア錯塩となる。
- 4) 水溶液は、シアン化カリウムで白色のシアン化カドミウムを沈殿するが、過剰のシアン化カリウムに溶けて、無色のシアン化錯塩となる。
- 5) 水溶液は、フェロシアン化カリで白色のフェロシアン化カドミウムを沈殿する。

#### (用 途)

顔料。

### 36) 三塩化硼素 (Boron trichloride) (別名 塩化硼素)



無色の刺激臭のある気体。不燃性。水により加水分解し、塩酸（塩化水素、 $\text{HCl}$ ）と硼酸（ $\text{H}_3\text{BO}_3$ ）を生成する。沸点（bp） $12.5^\circ\text{C}$ 、融点（mp） $-107^\circ\text{C}$ 。腐食性が強い。

#### （廃 棄）

##### アルカリ法

多量の水酸化ナトリウム水溶液中に徐々に吹き込んでガスを吸収させて可溶性とした後、希硫酸を加えて中和する。

#### （検定法）

吸光光度法

#### （措 置）

風下の人を退避させる。水で濡らした手ぬぐい等で口及び鼻を覆う。漏えいした場所の周辺にはロープを張るなどして人の立入りを禁止する。作業の際には必ず空気呼吸器その他の保護具を着用し、風下で作業をしない。漏えいしたボンベ等を多量の水酸化ナトリウム水溶液中に容器ごと投入してガスを吸収させ、処理し、その処理液を多量の水で希釈して流す。

#### （保護具）

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、空気呼吸器

#### （毒 性）

吸入した場合は鼻、のど、気管支等の粘膜を刺激し、炎症をおこす。はなはだしい場合には肺水腫をおこし、呼吸困難をおこす。皮膚に直接、液化ガスが触れた場合は、皮膚を激しく刺激し、炎症をおこす。眼に入った場合は粘膜を刺激し、炎症をおこす。

#### （用 途）

特殊材料ガス。

### 37) 五塩化アンチモン (Antimony pentachloride)

(別名 塩化アンチモン (V))  $\text{SbCl}_5$

淡黄色液体。比重2.346、融点 (mp) 2.8℃、沸点 (bp) 79℃。加熱すると分解して塩素ガスを発生し、塩化アンチモン (III)  $\text{SbCl}_3$  になる。水により加水分解し、白煙 (塩化水素ガス) を発生して、酸化アンチモン (V)  $\text{Sb}_2\text{O}_5$  になる。塩酸、クロロホルムに可溶。

#### (廃 棄)

##### 沈殿法

多量の水に溶かし、硫化ナトリウム水溶液を加えて沈殿させ、ろ過して埋立処分する。

#### (検定法)

吸光光度法、原子吸光法

#### (措 置)

風下の人を退避させる。漏えいした場所の周辺にはロープを張るなどして人の立入りを禁止する。作業の際には必ず保護具を着用し、風下で作業をしない。漏えいした液を直接水で洗い流してはならない。漏えいした液は土砂等でその流れを止め、安全な場所に導き、密閉可能な空容器にできるだけ回収し、そのあとを消石灰、ソーダ灰等の水溶液を用い徐々に処理を行い、多量の水を用いて洗い流す。この場合、濃厚な廃液が河川等に排出されないよう注意する。

#### (保護具)

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、空気呼吸器

#### (毒 性)

砒素より弱い、類似の毒性を発揮する。急性中毒は、アンチモン化合物の内服または吸入によって発生するが、吐気、嘔吐、下痢、乏尿、無尿、運動麻痺、痙攣をおこし、失神する。慢性毒性では、皮膚のかゆみ、化膿、結膜炎、歯肉出血、頭痛、貧血などの症状があらわれる。局所刺激作用は砒素より強く、特に汗を出している皮膚では非常にかゆく、発疹を生ずる。

#### (解毒剤)

解毒剤としてはBAL (ジメルカプロール) がある。

#### (鑑 定)

- 1) 白金線に試料を付けて溶融炎で熱し、次に希塩酸で白金線をしめして、再び溶融炎で炎の色を見ると、淡青色となる。コバルトの色ガラスを通して見れば、この炎が淡紫色となる。
- 2) 炭の上に小さな孔をつくり、脱水炭酸ナトリウムの粉末とともに試料を吹管炎で熱灼すると、白色のもろい粒状物となる。
- 3) 水溶液は、硫化水素、硫化アンモニア、硫化ナトリウムなどで、橙赤色の硫化物が沈殿する。

#### (用 途)

触媒

### 38) 塩化第二錫 (Stannic chloride) (別名 四塩化錫、塩化錫 (IV)) $\text{SnCl}_4$

無色液体。空気中の水分により分解し、白煙（塩化水素）を発生する。融点（mp） $-33^{\circ}\text{C}$ 、沸点（bp） $114.1^{\circ}\text{C}$ 。水に触れると急激に加水分解して、白煙（塩化水素）を発生する。無水エタノール、アセトン、トルエン、二硫化炭素、ヘキサンに可溶。五水和物もあるが、白色塊状物で吸湿性があり、融点（mp） $60^{\circ}\text{C}$ 。水に触れると徐々に加水分解して、白煙（塩化水素）を発生する。無水エタノール、アセトン、トルエン、二硫化炭素、ヘキサンに可溶。

#### （廃 棄）

##### 1) 沈殿法

多量の水に溶かし、消石灰、ソーダ灰等の水溶液を加えて処理し、沈殿ろ過して埋立処分する。

##### 2) 焙焼法

多量の場合には、還元焙焼法により金属錫として回収する。

#### （検定法）

吸光光度法、原子吸光法

#### （措 置）

##### ※無水物の場合

多量に漏えいした場合は風下の人を退避させる。漏えいした場所の周辺にはロープを張るなどして人の立入りを禁止する。作業の際には必ず保護具を着用し、風下で作業をしない。漏えいした液は土砂等でその流れを止め、安全な場所に導き、空容器にできるだけ回収し、そのあとを消石灰、ソーダ灰等の水溶液を用いて徐々に処理を行い、多量の水を用いて洗い流す。この場合、濃厚な廃液が河川等に排出されないよう注意する。

##### ※五水和物の場合

飛散した場所の周辺にはロープを張るなどして人の立入りを禁止する。作業の際には必ず保護具を着用し、風下で作業をしない。飛散したものは空容器にできるだけ回収し、そのあとを消石灰、ソーダ灰等の水溶液を用いて処理し、多量の水を用いて洗い流す。この場合、濃厚な廃液が河川等に排出されないよう注意する。

#### （保護具）

無水物：保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、空気呼吸器

五水和物：保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、防じんマスク（火災時：空気呼吸器）

#### （毒 性）

胸が苦しくなり、吐気をもよおし、また、下痢をしたりする。重くなると尿に蛋白が混じるようになり、ついには心臓麻痺をおこす。皮膚粘膜に接触すると皮膚炎、壊死、膿瘍をつくり、気道刺激症状を発する。

#### （解毒剤）

一般金属中毒に同じく、吐剤、下剤を使用して胃を洗い、蛋白汁を多量にとらせる。

#### （鑑 定）

- 1) 炭の上に小さな孔をつくり、脱水炭酸ソーダの粉末とともに試料を吹管炎で熱灼すると、白色の粒状となる。これに硝酸を加えても溶けない。
- 2) 水溶液は、硫化水素、硫化アンモニア、硫化ナトリウムで、黄色の硫化物を沈殿する。

#### （用 途）

工業用として媒染剤、縮合剤に使用される。

### 39) 一酸化鉛 (Lead monoxide) (別名 酸化鉛 (Ⅱ)、密陀僧、リサーチ) PbO

重い粉末で、黄色から赤色までの間の種々のものがあり、黄色酸化鉛、赤色酸化鉛とよばれる。赤色のものを720℃以上に加熱すると黄色になる。水にはほとんど溶けないが、酸、アルカリにはよく溶ける。酸化鉛は空气中に放置しておくと徐々に炭酸を吸収して塩基性炭酸鉛になることもある。光化学反応を起こし、酸素があると四酸化三鉛、酸素がないと金属鉛を遊離する。

#### (廃 棄)

##### 1) 固化隔離法

セメントを用いて固化、溶出試験で溶出量が判定基準以下になったら埋立処分する。

##### 2) 焙焼法

多量の場合には、還元焙焼法で金属鉛として回収する。

#### (検定法)

イオン電極法、吸光光度法、

#### (措 置)

飛散した場所の周辺にはロープを張るなどして人の立入りを禁止する。作業の際には必ず保護具を着用し、風下で作業をしない。飛散したものは空容器にできるだけ回収し、そのあとを多量の水を用いて洗い流す。

#### (保護具)

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、防じんマスク（火災時：空気呼吸器）

#### (毒 性)

循環器をおかすことが多い。口、のどがカラカラに乾き、熱をもち、痛むことがある。よだれを流し、また、吐気をおこしたりする。胸が痛んだり、便が出なくなったり、ときには血便をしたり、脈拍が不規則になり、頭がぼんやりしてくることがある。ゆっくりと発病するので、一般に知らず知らずのうちに慢性になりやすい。皮膚が蒼白くなり、体力が減退し、だんだんと衰弱してくる。消化不良をおこすとともに、胃がおかされるように感じ、食欲がなくなる。口の中が臭く、歯ぐきが灰白色となり、重くなると歯が抜けることがある。突然に一時性の失明がおこることがある。

#### (鑑 定)

- 1) 酸化鉛を希硝酸に溶かすと無色の液となり、これに硫化水素を通じると黒色の硫化鉛の沈殿を生じる。これは希塩酸、希硝酸に溶ける。
- 2) 白金線に試料を付けて溶融炎で熱し、次に希塩酸で白金線をしめして、再び溶融炎で炎の色を見ると、淡青色となる。コバルトの色ガラスを通して見れば、この炎が淡紫色となる。
- 3) 炭の上に小さな孔をつくり、脱水炭酸ナトリウムの粉末とともに試料を吹管炎で熱灼すると、黄色になる。これは白紙に黒線をつける。
- 4) 水溶液は、少量の苛性ソーダ（水酸化ナトリウム）で白色の水酸化鉛を沈殿するが、苛性ソーダが過剰になると亜鉛酸ソーダ（亜鉛酸ナトリウム）となり、水に溶ける。
- 5) 水溶液は、アンモニア水で白色の水酸化鉛を沈殿する。
- 6) 水溶液は、塩酸で白色の塩化鉛を沈殿する。
- 7) 水溶液は、硫酸で白色の硫酸鉛を沈殿する。
- 8) 水溶液は、クロム酸カリウムの溶液で黄色のクロム酸鉛を沈殿する。
- 9) 水溶液は、ヨードカリ（沃化カリウム）の溶液で黄色のヨード鉛（沃化鉛）を沈殿する。

#### (用 途)

鉛丹の原料、鉛ガラスの原料、ゴムの加硫促進剤、顔料、試薬。

#### 40) 二酸化鉛 (Lead peroxide) (別名 過酸化鉛) $\text{PbO}_2$

茶褐色の粉末で、水、アルコールに不溶、光分解を受けて四酸化三鉛と酸素になる。

##### (毒 性)

循環器をおかすことが多い。口、のどがカラカラに乾き、熱をもち、痛むことがある。よだれを流し、また、吐気をおこしたりする。胸が痛んだり、便が出なくなったり、ときには血便をしたり、脈拍が不規則になり、頭がぼんやりしてくることがある。ゆっくりと発病するので、一般に知らず知らずのうちに慢性になりやすい。皮膚が蒼白くなり、体力が減退し、だんだんと衰弱してくる。消化不良をおこすとともに、胃がおかされるように感じ、食欲がなくなる。口の中が臭く、歯ぐきが灰白色となり、重くなると歯が抜けることがある。突然に一時性の失明がおこることがある。

##### (鑑 定)

- 1) 酸化鉛を希硝酸に溶かすと無色の液となり、これに硫化水素を通じると黒色の硫化鉛の沈殿を生じる。これは希塩酸、希硝酸に溶ける。
- 2) 白金線に試料を付けて溶融炎で熱し、次に希塩酸で白金線をしめして、再び溶融炎で炎の色を見ると、淡青色となる。コバルトの色ガラスを通して見れば、この炎が淡紫色となる。
- 3) 炭の上に小さな孔をつくり、脱水炭酸ナトリウムの粉末とともに試料を吹管炎で熱灼すると、黄色になる。これは白紙に黒線をつける。
- 4) 水溶液は、少量の苛性ソーダ（水酸化ナトリウム）で白色の水酸化鉛を沈殿するが、苛性ソーダが過剰になると亜鉛酸ソーダ（亜鉛酸ナトリウム）となり、水に溶ける。
- 5) 水溶液は、アンモニア水で白色の水酸化鉛を沈殿する。
- 6) 水溶液は、塩酸で白色の塩化鉛を沈殿する。
- 7) 水溶液は、硫酸で白色の硫酸鉛を沈殿する。
- 8) 水溶液は、クロム酸カリウムの溶液で黄色のクロム酸鉛を沈殿する。
- 9) 水溶液は、ヨードカリ（沃化カリウム）の溶液で黄色のヨード鉛（沃化鉛）を沈殿する。

##### (用 途)

工業用に酸化剤として広く使用されるほか、電池の製造、試薬として用いられる。



**41) 酢酸鉛 (Lead acetate) (別名 鉛糖、二酢酸鉛)**

無色結晶。75℃で無水物となる。分解点200℃。水に溶けやすい。グリセリンに可溶。

**(廃 棄)****1) 沈殿隔離法**

水に溶かし、消石灰、ソーダ灰等の水溶液を加えて沈殿させ、さらにセメントを用いて固化し、溶出試験を行い、溶出量が判定基準以下であることを確認して埋立処分する。

**2) 焙焼法**

多量の場合には、還元焙焼法で金属鉛として回収する。

**(検定法)**

吸光光度法、原子吸光法

**(措 置)**

飛散した場所の周辺にはロープを張るなどして人の立入りを禁止する。作業の際には必ず保護具を着用し、風下で作業をしない。飛散したものは空容器にできるだけ回収し、そのあとを消石灰、ソーダ灰等の水溶液を用いて処理し、多量の水を用いて洗い流す。この場合、濃厚な廃液が河川等に排出されないよう注意する。

**(保護具)**

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、防じんマスク（火災時：空気呼吸器）

**(毒 性)**

循環器をおかすことが多い。口、のどがカラカラに乾き、熱をもち、痛むことがある。よだれを流し、また、吐気をおこしたりする。胸が痛んだり、便が出なくなったり、ときには血便をしたり、脈拍が不規則になり、頭がぼんやりしてることがある。ゆっくりと発病するので、一般に知らず知らずのうちに慢性になりやすい。皮膚が蒼白くなり、体力が減退し、だんだんと衰弱してくる。消化不良をおこすとともに、胃がおかされるように感じ、食欲がなくなる。口の中が臭く、歯ぐきが灰白色となり、重くなると歯が抜けることがある。突然に一時性の失明がおこることがある。

**(鑑 定)**

- 1) 硫化水素で黒色の硫化鉛を沈殿する。これは希塩酸、希硝酸に溶ける。
- 2) 白金線に試料を付けて熔融炎で熱し、次に希塩酸で白金線をしめして、再び熔融炎で炎の色を見ると、淡青色となる。コバルトの色ガラスを通して見れば、この炎が淡紫色となる。
- 3) 炭の上に小さな孔をつくり、脱水炭酸ナトリウムの粉末とともに試料を吹管炎で熱灼すると、黄色になる。これは白紙に黒線をつける。
- 4) 水溶液は、少量の苛性ソーダ（水酸化ナトリウム）で白色の水酸化鉛を沈殿するが、苛性ソーダが過剰になると亜鉛酸ソーダ（亜鉛酸ナトリウム）となり、水に溶ける。
- 5) 水溶液は、アンモニア水で白色の水酸化鉛を沈殿する。
- 6) 水溶液は、塩酸で白色の塩化鉛を沈殿する。
- 7) 水溶液は、硫酸で白色の硫酸鉛を沈殿する。
- 8) 水溶液は、クロム酸カリウムの溶液で黄色のクロム酸鉛を沈殿する。
- 9) 水溶液は、ヨードカリ（沃化カリウム）の溶液で黄色のヨード鉛（沃化鉛）を沈殿する。

**(用 途)**

工業用にレーキ、染料、鉛塩の製造用として使用されるほか、試薬として用いられる。

## 42) クロム酸カリウム (Potassium chromate)

(別名 中性クロム酸カリウム、クロム酸カリ)  $K_2CrO_4$

橙黄色の結晶で、水によく溶けるが、アルコールには溶けない。

### (毒 性)

口と食道が帯赤黄色に染まり、のち青緑色に変化する。腹が痛くなり、緑色のものを吐き出し、血の混じった便をする。重くなると尿に血が混じり、痙攣をおこしたり、さらに気を失うに至る。

### (解毒剤)

次亜硫酸ソーダ（胃洗浄）、酸化マグネシア水溶液（経口）、卵白・澱粉液・牛乳・石灰（経口）

### (鑑 定)

- 1) 中性またはアルカリ性溶液では黄色のクロム酸イオンとして、酸性では赤色の重クロム酸イオンとして存在する。
- 2) 水溶液は、硝酸バリウムまたは塩化バリウムで黄色のクロム酸のバリウム化合物を沈殿する。
- 3) 水溶液は、酢酸鉛で黄色のクロム酸の鉛化合物を沈殿する。
- 4) 水溶液は、硝酸銀で赤褐色のクロム酸銀を沈殿する。

### (用 途)

試薬。

### 43) クロム酸ナトリウム (Sodium chromate)

(別名 クロム酸ソーダ)  $\text{Na}_2\text{CrO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$

市販品は十水和物が一般に流通している。十水和物は、黄色結晶で潮解性がある。mp19.9℃で、水に溶けやすく、エタノールに微溶。

#### (廃 棄)

##### 還元沈殿法

希硫酸に溶かし、クロム酸を遊離させ還元剤(硫酸第一鉄等)の水溶液を過剰に用いて還元したのち、消石灰、ソーダ灰等の水溶液で処理し、水酸化クロム(Ⅲ)として沈殿ろ過する。溶出試験を行い、溶出量が判定基準以下であることを確認して埋立処分する。

※生成物の水酸化クロム(Ⅲ)は、乾燥すると一部が酸化されて毒性の高い6価クロム( $\text{Cr}^{6+}$ )に戻るが、過剰の水酸化鉄(Ⅱ)と共存させた場合は、これを防止できる。また、アルカリ環境下では沈殿した水酸化クロム(Ⅲ)が溶解して一部は6価クロムに戻るため、処理時にpH8.5を超えないように注意し、通常のセメントを用いて行う固化隔離法(コンクリート固化法)は適切でない。

#### (検定法)

吸光光度法、原子吸光法

#### (措 置)

飛散した場所の周辺にはロープを張るなどして人の立入りを禁止する。作業の際には必ず保護具を着用し、風下で作業をしない。飛散したものは空容器にできるだけ回収し、そのあとを還元剤(硫酸第一鉄等)の水溶液を散布し、消石灰、ソーダ灰等の水溶液で処理したのち、多量の水を用いて洗い流す。この場合、濃厚な廃液が河川等に排出されないよう注意する。

#### (保護具)

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、防じんマスク

#### (毒 性)

口と食道が帯赤黄色に染まり、のち青緑色に変化する。腹が痛くなり、緑色のものを吐き出し、血の混じった便をする。重くなると尿に血が混じり、痙攣をおこしたり、さらに気を失うに至る。

#### (鑑 定)

- 1) 中性またはアルカリ性溶液では黄色のクロム酸イオンとして、酸性では赤色の重クロム酸イオンとして存在する。
- 2) 水溶液は、硝酸バリウムまたは塩化バリウムで、黄色のクロム酸のバリウム化合物を沈殿する。
- 3) 水溶液は、酢酸鉛で黄色のクロム酸の鉛化合物を沈殿する。
- 4) 水溶液は、硝酸銀で赤褐色のクロム酸銀を沈殿する。

#### (用 途)

工業用として酸化剤、製革用に使用され、また、試薬に用いられる。

#### 44) 無水クロム酸 (Chromic acid anhydride)

(別名 三酸化クロム、酸化クロム (Ⅳ))  $\text{CrO}_3$

暗赤色針状結晶、潮解性があり、水に易溶。水溶液はクロム酸である。196℃で融解、酸素を放出して分解し、250℃で酸化クロム (Ⅲ)  $[\text{Cr}_2\text{O}_3]$  になる。極めて強い酸化剤で、腐食性が大きい。強酸性である。

##### (廃 棄)

###### 還元沈殿法

希硫酸に溶かし、クロム酸を遊離させ還元剤 (硫酸第一鉄等) の水溶液を過剰に用いて還元したのち、消石灰、ソーダ灰等の水溶液で処理し、水酸化クロム (Ⅲ)  $[\text{Cr}(\text{OH})_3]$  として沈殿ろ過する。溶出試験を行い、溶出量が判定基準以下であることを確認して埋立処分する。

※生成物の水酸化クロム (Ⅲ) は、乾燥すると一部が酸化されて毒性の高い6価クロム ( $\text{Cr}^{6+}$ ) に戻るが、過剰の水酸化鉄 (Ⅱ) と共存させた場合は、これを防止できる。また、アルカリ環境下では沈殿した水酸化クロム (Ⅲ) が溶解して一部は6価クロムに戻るため、処理時にpH8.5を超えないように注意し、通常のセメントを用いて行う固化隔離法 (コンクリート固化法) は適切でない。

##### (検定法)

吸光光度法、原子吸光法

##### (措 置)

飛散した場所の周辺にはロープを張るなどして人の立入りを禁止する。皮膚に触れると薬傷を起こすので、素手、素足で作業をしない。作業の際には必ず保護具を着用し、風下で作業をしない。飛散したものは空容器にできるだけ回収し、そのあとを還元剤 (硫酸第一鉄等) の水溶液を散布し、消石灰、ソーダ灰等の水溶液で処理したのち、多量の水を用いて洗い流す。この場合、濃厚な廃液が河川等に排出されないよう注意する。

##### (保護具)

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、防じんマスク

##### (毒 性)

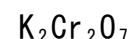
皮膚、粘膜の刺激、潰瘍などの障害をおこし、毒性が強い。吸入した場合は鼻、のど、気管支等の粘膜がおかされ、呼吸困難となることがある。皮膚に触れた場合は薬傷をおこし、皮膚炎または潰瘍をおこす。眼に入った場合は粘膜を刺激して、結膜炎をおこす。

##### (用 途)

工業用として酸化剤として、また、試薬として用いられる。

#### 45) 重クロム酸カリウム (Potassium bichromate)

(別名 重クロム酸カリ、ピロクロム酸カリウム、ニクロム酸カリウム)



橙赤色の柱状結晶。融点 (mp) 398℃、分解点500℃。水に溶けやすく、アルコールには溶けない。強力な酸化剤である。

#### (廃 棄)

##### 還元沈殿法

希硫酸に溶かし、クロム酸を遊離させ、還元剤 (硫酸第一鉄等) の水溶液を過剰に用いて還元した後、消石灰、ソーダ灰等の水溶液で処理し、水酸化クロム (Ⅲ)  $[\text{Cr}(\text{OH})_3]$  として沈殿濾過する。溶出試験を行い、溶出量が判定基準以下であることを確認して埋立処分する。

※生成物の水酸化クロム (Ⅲ) は、乾燥すると一部が酸化されて毒性の高い6価クロム ( $\text{Cr}^{6+}$ ) に戻るが、過剰の水酸化鉄 (Ⅱ) と共存させた場合は、これを防止できる。また、アルカリ環境下では沈殿した水酸化クロム (Ⅲ) が溶解して一部は6価クロムに戻るため、処理時にpH8.5を超えないように注意し、通常のセメントを用いて行う固化隔離法 (コンクリート固化法) は適切でない。

#### (検定法)

吸光光度法、原子吸光法

#### (措 置)

飛散した場所の周辺にはロープを張るなどして人の出入りを禁止する。作業の際には必ず保護具を着用し、風下で作業をしない。飛散したものは空容器にできるだけ回収し、そのあとを還元剤 (硫酸第一鉄等) の水溶液を散布し、消石灰、ソーダ灰等の水溶液で処理した後、多量の水を用いて洗い流す。この場合、濃厚な廃液が河川等に排出されないよう注意する。

#### (保護具)

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、防じんマスク

#### (毒 性)

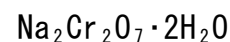
粘膜や皮膚の刺激性が大きい。吸入した場合は鼻、のど、気管支等の粘膜がおかされ、クロム中毒をおこすことがある。皮膚に触れた場合は、皮膚炎または潰瘍をおこすことがある。眼に入った場合は、粘膜を刺激して結膜炎をおこす。

#### (用 途)

工業用に酸化剤、媒染剤、製革用、電気鍍金用、電池調整用、顔料原料などに使用される他、試薬として用いられる。

## 46) 重クロム酸ナトリウム (Sodium bichromate)

(別名 重クロム酸ソーダ、ピロクロム酸ナトリウム、ニクロム酸ナトリウム)



無水物のほか、二水和物が知られている。一般に流通しているのは二水和物で、性状は、橙色結晶で潮解性がある。100℃で無水物となる(風解)。融点 (mp) 356℃、分解点400℃。水に極めて溶けやすい。

### (廃 棄)

#### 還元沈殿法

希硫酸に溶かし、クロム酸を遊離させ、還元剤(硫酸第一鉄等)の水溶液を過剰に用いて還元した後、消石灰、ソーダ灰等の水溶液で処理し、水酸化クロム(Ⅲ)として沈殿濾過する。溶出試験を行い、溶出量が判定基準以下であることを確認して埋立処分する。

※生成物の水酸化クロム(Ⅲ)は、乾燥すると一部が酸化されて毒性の高い6価クロム( $\text{Cr}^{6+}$ )に戻るが、過剰の水酸化鉄(Ⅱ)と共存させた場合は、これを防止できる。また、アルカリ環境下では沈殿した水酸化クロム(Ⅲ)が溶解して一部は6価クロムに戻るため、処理時にpH8.5を超えないように注意し、通常セメントを用いて行う固化隔離法(コンクリート固化法)は適切でない。

### (検定法)

吸光光度法、原子吸光法

### (措 置)

飛散した場所の周辺にはロープを張るなどして人の出入りを禁止する。作業の際には必ず保護具を着用し、風下で作業をしない。飛散したものは空容器にできるだけ回収し、そのあとを還元剤(硫酸第一鉄等)の水溶液を散布し、消石灰、ソーダ灰等の水溶液で処理した後、多量の水を用いて洗い流す。この場合、濃厚な廃液が河川等に排出されないよう注意する。

### (保護具)

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、防じんマスク

### (毒 性)

粘膜や皮膚の刺激性が大きい。吸入した場合は鼻、のど、気管支等の粘膜がおかされ、クロム中毒をおこすことがある。皮膚に触れた場合は、皮膚炎または潰瘍をおこすことがある。眼に入った場合は、粘膜を刺激して結膜炎をおこす。

### (用 途)

試薬

#### 47) 塩化第一水銀 (Mercurous chloride) (甘汞、カロメル、塩化水銀 (I)) $\text{Hg}_2\text{Cl}_2$

白色粉末。400℃で昇華する。光によって分解し、塩化第二水銀 ( $\text{HgCl}_2$ ) と水銀 ( $\text{Hg}$ ) になる。水にほとんど溶けない。王水に可溶、希硝酸にわずかに溶ける。エタノール、エーテルに不溶。

##### (廃 棄)

###### 1) 焙焼法

還元焙焼法により金属水銀として回収する。

###### 2) 沈殿隔離法

水に懸濁し、硫化ナトリウム ( $\text{Na}_2\text{S}$ ) 水溶液を加えて硫化水銀 (I) または (II) の沈殿を生成させた後、セメントを加えて固化し、溶出試験を行い、溶出量が判定基準以下であることを確認して埋立処分する。

##### (検定法)

原子吸光法

##### (措 置)

飛散した場所の周辺にはロープを張るなどして人の出入りを禁止する。作業の際には必ず保護具を着用し、風下で作業をしない。飛散したものは空容器にできるだけ回収し、そのあとを多量の水を用いて洗い流す。この場合、濃厚な廃液が河川等に排出されないよう注意する。

##### (保護具)

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、防じんマスク (火災時：空気呼吸器)

##### (毒 性)

吸入した場合は、水銀中毒をおこすことがある。眼に入った場合は異物感を与え、粘膜を刺激する。

##### (鑑 定)

- 1) 苛性ソーダ (水酸化ナトリウム水溶液) を加えると黒色の亜酸化水銀となる。
- 2) 小試験管にとり、熱灼すれば、昇華する。
- 3) 無水炭酸ナトリウムと小試験管で熱灼すれば、灰色の水銀鏡をつくり、これをガラス棒で摩擦すれば凝集して、水銀滴となる。
- 4) 沃化カリウム (ヨードカリ) で赤色の沃化水銀をつくる。
- 5) 硫化水素、硫化ナトリウムで黒色の硫化水銀を沈殿する。

##### (用 途)

医療用、甘汞電極、試薬。

#### 48) 酢酸タリウム (Thallium acetate) $\text{CH}_3\text{COOTl}$

無色の結晶で、湿った空气中で潮解する。水及び有機溶媒に易溶。mp131℃である。市販品は、あせにくい黒色で着色されており、タリムネコ (有効成分10%含有) がある。

##### (用 途)

野ネズミを対象とした殺鼠剤。



#### 49) 硫酸タリウム (Tharium sulfate) $Tl_2SO_4$

無色の結晶で、水にやや溶け、熱湯には溶けやすい。なお、硫酸タリウム0.3%以下を含有し、黒色に着色され、かつ、トウガラシエキスをを用いて著しくからく着味されているものは劇物から除外される。

##### (毒 性)

疝痛、嘔吐、震顫（しんせん）、痙攣、麻痺等の症状に伴い、次第に呼吸困難となり、虚脱状態となる。

##### (用 途)

殺鼠剤

#### 50) 硫酸第二銅 (Copper sulfate)

(別名 硫酸銅、硫酸銅 (Ⅱ)、胆礬 (たんぱん))  $CuSO_4 \cdot 5H_2O$

濃い藍色 (青色) の結晶で、風解性がある。150℃で結晶水を失って、白色の無水硫酸銅の粉末となる (102℃で三水和物、113℃で一水和物、150℃で無水物)。水に溶けやすく、水溶液は青色リトマス試験紙を赤くする (酸性反応を呈する)。

※無水物のほか、数種類の水和物が知られているが、五水和物が一般に流通している。

##### (廃 棄)

###### 1) 沈殿法

水に溶かし、消石灰、ソーダ灰等の水溶液を加えて処理し、沈殿濾過して埋立処分する。

###### 2) 焙焼法

多量の場合には、還元焙焼法により金属銅として回収する。

##### (検定法)

吸光光度法、原子吸光法

##### (措 置)

漏えいした場所の周辺にはロープを張るなどして人の立入りを禁止する。作業の際には必ず保護具を着用し、風下で作業をしない。飛散したものは空容器にできるだけ回収し、そのあとを消石灰、ソーダ灰等の水溶液を用いて処理し、多量の水を用いて洗い流す。この場合、濃厚な廃液が河川等に排出されないよう注意する。

##### (保護具)

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、防じんマスク (火災時：空気呼吸器)

##### (毒 性)

銅化合物の中毒では、緑色、青色のものを吐く。喉が焼けるように熱くなり、よだれが流れ、しばしば痛むことがある。急性の胃腸カタルをおこすとともに血便を出す。頭痛、めまい、また、瞳孔を開くこともある。運動及び知覚神経が麻痺をおこし、うわごとをいう。呼吸や脈拍も不規則となり、血尿を出すこともある。皮膚に触れた場合は刺激作用があり、炎症をおこすことがある。眼に入った場合は、粘膜を激しく刺激する。

### (解毒法) ※応急処置

- 1) 多量のぬるま湯または食塩水で胃を洗う。
- 2) ぬるま湯、牛乳または卵の白身などを飲ませる。 など

### (鑑 定)

- 1) 水に溶かして硝酸バリウムを加えると、硫酸バリウムの白色沈殿を生じる。
- 2) 白金線につけて熔融炎で熱し、次に希塩酸で白金線をしめして再び熔融炎で炎の色を見ると、青緑色となる。これをコバルトの色ガラスを通して見れば、淡青色となる。
- 3) 白金線を炎で熱灼して、硼砂末の中につきこんで付着させ、これを再び熱して熔融させ、これに試料を少しつけて酸化炎でまた熔融させると緑色となり、冷えると暗緑色となる。還元炎では無色となり、冷えると赤色となる。
- 4) 炭の上に小さな孔をつくり、脱水炭酸ソーダの粉末とともに吹管炎で熱灼すると、赤色のもろいかたまりとなる。
- 5) 水溶液は、苛性ソーダ(水酸化ナトリウム)溶液で冷時、青色の水酸化第二銅を沈殿する。
- 6) 水溶液は、アンモニア水ではじめ青緑色の塩基性塩を沈殿するが、過剰のアンモニア水によって溶解して、濃青色の液となる。これはアンモニア錯塩を生じたからである。
- 7) 水溶液は、フェロシアン化カリの中性または酸性溶液で赤褐色のフェロシアン化第二銅を沈殿する。
- 8) 水溶液はロダンアンモン溶液で黒色のロダン第二銅を沈殿し、この溶液を放置するか、還元剤を加えるかすると、白色不溶性のロダン第一銅となる。
- 9) 水溶液は、硫化水素で黒色の硫化第二銅を沈殿する。この沈殿は熱希硝酸に溶ける。
- 10) 水溶液は鉄または亜鉛などによって、赤褐色の金属銅をつくる。

### (用 途)

工業用に電解液用、媒染剤、農薬として使用されるほか、試薬として用いられる(医療にも用いられる)。

## 51) 無水硫酸銅 (Copper sulfate anhydride) $\text{CuSO}_4$

白色の粉末で、非常に水を吸いやすく、空気中の水分を吸って次第に青色を呈する。

### (毒 性)

銅化合物の中毒では、緑色、青色のものを吐く。喉が焼けるように熱くなり、よだれが流れ、しばしば痛むことがある。急性の胃腸カタルをおこすとともに血便を出す。頭痛、めまい、また、瞳孔を開くこともある。運動及び知覚神経が麻痺をおこし、うわごとをいう。呼吸や脈拍も不規則となり、血尿を出すこともある。皮膚に触れた場合は刺激作用があり、炎症をおこすことがある。眼に入った場合は、粘膜を激しく刺激する。

### (解毒法) ※応急処置

- 1) 多量のぬるま湯または食塩水で胃を洗う。
- 2) ぬるま湯、牛乳または卵の白身などを飲ませる。 など

### (鑑 定)

- 1) 水を加えると青くなる。
- 2) 水に溶かして硝酸バリウムを加えると、硫酸バリウムの白色沈殿を生じる。
- 3) 白金線につけて熔融炎で熱し、次に希塩酸で白金線をしめして再び熔融炎で炎の色を見ると、青緑色となる。これをコバルトの色ガラスを通して見れば、淡青色となる。
- 4) 白金線を炎で熱灼して、硼砂末の中につきこんで付着させ、これを再び熱して熔融させ、これに試料を少しつけて酸化炎でまた熔融させると緑色となり、冷えると暗緑色となる。還元炎では無色となり、冷えると赤色となる。
- 5) 炭の上に小さな孔をつくり、脱水炭酸ソーダの粉末とともに吹管炎で熱灼すると、赤色のもろいかたまりとなる。
- 6) 水溶液は、苛性ソーダ(水酸化ナトリウム)溶液で冷時、青色の水酸化第二銅を沈殿する。
- 7) 水溶液は、アンモニア水ではじめ青緑色の塩基性塩を沈殿するが、過剰のアンモニア水によって溶解して、濃青色の液となる。これはアンモニア錯塩を生じたからである。
- 8) 水溶液は、フェロシアン化カリの中性または酸性溶液で赤褐色のフェロシアン化第二銅を沈殿する。
- 9) 水溶液はロダンアンモン溶液で黒色のロダン第二銅を沈殿し、この溶液を放置するか、還元剤を加えるかすると、白色不溶性のロダン第一銅となる。
- 10) 水溶液は、硫化水素で黒色の硫化第二銅を沈殿する。この沈殿は熱希硝酸に溶ける。
- 11) 水溶液は鉄または亜鉛などによって、赤褐色の金属銅をつくる。

### (用 途)

乾燥剤、試薬として使用される。

## 52) 硝酸銀 (Silver nitrate) $\text{AgNO}_3$

無色透明結晶、転移点 $159.6^\circ\text{C}$ 、融点 (mp)  $212^\circ\text{C}$ 、分解点 $444^\circ\text{C}$ 。光によって分解して黒変する。強力な酸化剤であり、また、腐食性がある。水に極めて溶けやすく、アセトン、グリセリンに可溶。強熱すると、有毒な酸化銀 (II) の煙霧及びガスが発生する。

### (貯 蔵)

遮光した瓶を用い、密栓して冷暗所に貯蔵する。

### (廃 棄)

#### 1) 沈殿法

水に溶かし、食塩水を加えて生成した塩化銀を沈殿濾過する。

#### 2) 焙焼法

還元焙焼法により、金属銀として回収する。

### (検定法)

沈殿滴定法、原子吸光法

### (措 置)

飛散した場所の周辺にはロープを張るなどして人の出入りを禁止する。作業の際には必ず保護具を着用し、風下で作業をしない。飛散したものは空容器にできるだけ回収し、そのあとを食塩水を用いて塩化銀とし、多量の水を用いて洗い流す。この場合、濃厚な廃液が河川等に排出されないように注意する。

### (保護具)

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、防じんマスク (火災時：空気呼吸器)

### (毒 性)

身体に触れると激しい腐食性を現すが、その部分で水に溶けない化合物をつくるので、中に浸透していかないから毒性は低い。そのため、胃腸から吸収させることはあまりない。また、嘔吐したり、胃が痛んだり、下痢したりする。また重くなると、めまいがしたり、痙攣を起こす。慢性になると、その部分に銀が沈着することがある。吸入した場合は鼻、のど、気管支の粘膜を刺激し、粘膜を腐食する。皮膚に触れた場合は皮膚を刺激し、皮膚を腐食する。眼に入った場合は、粘膜を激しく腐食する。

### (鑑 定)

- 1) 水に溶かして塩酸を加えると白色無定形の沈殿 (塩化銀)を生じる。その液に硫酸と銅屑を加えて熱すると、赤褐色の蒸気が発生する。
- 2) 炭の上に小さな孔をつくり、脱水炭酸ソーダの粉末とともに試料を吹管炎で熱灼すると、白色の粒状となる。これは硝酸に溶ける。
- 3) 水溶液は、苛性ソーダ (水酸化ナトリウム) 溶液で褐色の酸化銀を沈殿する。
- 4) 水溶液はアンモニア水で褐色の酸化銀を沈殿するが、過剰のアンモニア水で溶性のアンモニア錯塩をつくって溶ける。
- 5) 水溶液は、クロム酸カリウムで赤褐色のクロム酸銀を沈殿する。
- 6) 硫化水素、硫化アンモニウム、硫化ソーダ (硫化ナトリウム) で黒色の硫化銀を沈殿する。これは濃硝酸によく溶ける。

### (用 途)

工業用には銀塩原料、鍍金、写真用に使用される他、試薬、医薬用に用いられる。

### 53) クロルメチル (Methyl chloride)

(別名 クロロメチル、塩化メチル、クロルメタン、

クロロメタン、メチルクロリド)  $\text{CH}_3\text{Cl}$

無色の気体で、エーテル様の臭い（エーテル様芳香）と甘味を有し、水にわずかに溶けるが、圧縮すれば無色の液体になる。ガスは空気より重く、沸点（bp） $-24^{\circ}\text{C}$ 。可燃性であるが、弱く燃える程度である。しかし、空気と混合し、爆発性混合ガスとなり、空気中で爆発するおそれもあるから、濃厚液の取扱いには注意を要する。水に可溶であるが、水に溶けると徐々に分解して塩化水素（塩酸）を生成し、これが各種金属を腐食するので、水との接触を避ける。

#### (廃 棄)

##### 燃焼法

アフターバーナー及びスクラバー（洗浄液にアルカリ液）を具備した焼却炉の火室へ噴霧し、焼却する。

#### (検定法)

ガスクロマトグラフ法

#### (措 置)

風下の人を退避させる。必要があれば水で濡らした手ぬぐい等で口及び鼻を覆う。漏えいした場所の周辺にはロープを張るなどして人の立入りを禁止する。付近の着火源となるものは速やかに取り除く。作業の際には必ず保護具を着用し、風下で作業をしない。少量の場合、漏えいした液は速やかに蒸発するので、周辺に近づかないようにする。多量の場合、液状で漏えいしたときは、土砂等でその流れを止め、液が拡がらないようにして蒸発させる。

#### (保護具)

保護眼鏡、保護手袋（ゴム製）、保護長靴（ゴム製）、有機ガス用防毒マスク

#### (毒 性)

クロルエチル、ブロムエチル、ブロムメチル等と同じように、中枢神経麻痺の作用がある。吸入した場合は、麻酔作用が現れる。多量吸入すると頭痛、吐き気、嘔吐等がおこり、はなはだしい場合は意識を失う。皮膚に液化ガスが触れた場合は、しもやけ（凍傷）をおこす。眼に液化ガスが入った場合は、粘膜がおかされる。

#### (解毒法)

新鮮な空气中に引き出し、興奮剤、強心剤等を服用させるとよい。

#### (用 途)

煙霧剤、冷凍剤。

## 54) クロロエチル (Ethyl chloride)

(別名 クロロエチル、塩化エチル、クロロエタン、

クロロエタン、エチルクロリド)  $C_2H_5Cl$

常温で気体。可燃性で、点火すれば緑色の辺縁を有する炎をあげて燃焼する（沸点が12℃程度であるので、常温で液体とされている場合もあり、そのときは無色揮発性の液体である）。蒸気は空気より重く、引火しやすい。水にはわずかに溶けるが、アルコール、エーテルには容易に溶解する。沸点 (bp) 12～12.5℃、比重は0℃で0.921、－30℃に冷却しても凝固しない。

### (廃 棄)

#### 燃焼法

スクラバーを具備した焼却炉の火室へ噴霧し、焼却する。

### (検定法)

ガスクロマトグラフ法

### (措 置)

風下の人を退避させる。漏えいした場所の周辺にはロープを張るなどして人の立入りを禁止する。付近の着火源となるものは速やかに取り除く。作業の際には必ず保護具を着用し、風下で作業をしない。少量の場合、漏えいした液は速やかに蒸発するので、周辺に近づかないようにする。多量の場合、液状で漏えいしたときは、土砂等でその流れを止め、液が拡がらないようにして蒸発させる。

### (保護具)

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、有機ガス用防毒マスク（火災時：空気呼吸器または有機ガス用防毒マスク）

### (毒 性)

クロルメチル、ブロムエチル、ブロムメチル等と同じように、吸入毒性があり、中枢神経麻痺の作用がある。吸入した場合は、麻酔作用が現れる。多量吸入すると頭痛、吐き気、嘔吐等がおこり、はなはだしい場合は意識不明となり、呼吸が停止する。皮膚に液化ガスが触れた場合は、しもやけ（凍傷）をおこす。眼に液化ガスが入った場合は、粘膜がおかされる。

### (解毒法)

新鮮な空気中に引き出し、興奮剤、強心剤等を服用させるとよい。

### (用 途)

合成化学工業で、アルキル化剤として用いられる。



## 55) クロロホルム (Chloroform) (別名 トリクロロメタン) $\text{CHCl}_3$

無色、揮発性の液体で、特異の香気(エーテル様の臭い)とかすかな甘味を有する。沸点 (bp) 61.2℃、比重は15℃で1.498、20℃で1.489。蒸気は空気より重く、不燃性である。水にはわずかに溶け、グリセリンとは混合しないが、純アルコール、エーテル、脂肪酸、揮発油とはよく混和する。ヨード、硫黄、燐、パラフィン、樹脂などを溶解する。純粋のクロロホルムは、空気に触れ、同時に日光の作用を受けると分解して、塩素 ( $\text{Cl}_2$ )、塩化水素 ( $\text{HCl}$ )、ホスゲン ( $\text{COCl}_2$ )、四塩化炭素 ( $\text{CCl}_4$ ) を生ずるが、少量のアルコールを含有させると分解を防ぐことができる。強酸と混合するとホスゲンを生じる。(空気、湿気などにより常温でも徐々に分解して、塩化水素、ホスゲン等が生じる。)

### (貯 蔵)

冷暗所にたくわえる。純品は空気と日光によって変質するので、少量のアルコールを加えて分解を防止する。

### (廃 棄)

#### 燃焼法

過剰の可燃性溶剤または重油等の燃料と共にアフターバーナー及びスクラバーを具備した焼却炉の火室へ噴霧して、できるだけ高温で焼却する。

### (検定法)

ガスクロマトグラフ法

### (措 置)

風下の人を退避させる。漏えいした場所の周辺にはロープを張るなどして人の出入りを禁止する。作業の際には必ず保護具を着用し、風下で作業をしない。漏えいした液は土砂等での流れを止め、安全な場所に導き、空容器にできるだけ回収し、そのあとを多量の水を用いて洗い流す。洗い流す場合には、中性洗剤等の分散剤を使用して洗い流す。この場合、濃厚な廃液が河川等に排出されないよう注意する。

### (保護具)

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、有機ガス用防毒マスク (火災時：空気呼吸器)

### (毒 性)

原形質毒(細胞毒)である。この作用は脳の節細胞を麻痺させ、赤血球を溶解する。クロロホルムを吸収すると、はじめは嘔吐、瞳孔の縮小、運動性不安が現れ、次いで脳及びその他の神経細胞を麻酔させる。筋肉の張力は失われ、反射機能は消失し、瞳孔は散大する。中毒の際の死因の多くは、呼吸麻痺または心臓停止による。なお、吸入した場合は強い麻酔作用があり、めまい、頭痛、吐き気をおぼえ、はなはだしい場合は嘔吐、意識不明などをおこす。皮膚に触れた場合は皮膚を刺激し、皮膚からも吸収され、湿疹を生じたり、吸入した場合と同様の中毒症状をおこすことがある。眼に入った場合は、粘膜を刺激して炎症をおこす。

### (鑑 定)

- 1) アルコール溶液に水酸化カリウム溶液と少量のアニリンを加えて熱すると、不快な刺激臭を放つ。
- 2) レゾルシンと33%の水酸化カリウム溶液と熱すると黄赤色を呈し、緑色の蛍石彩を放つ。
- 3) ベタナフトールと濃厚水酸化カリウム溶液と熱すると藍色を呈し、空気に触れて緑より褐色に変じ、酸を加えると赤色の沈殿を生じる。

### (用 途)

溶媒として、広く用いられる。



## 56) 四塩化炭素 (Carbon tetrachloride)

(別名 四塩化メタン、テトラクロロメタン、過クロルメタン)  $\text{CCl}_4$

揮発性、麻醉性の芳香（特有の臭気）を有する無色の重い液体で、融点（mp） $-22.9^{\circ}\text{C}$ 、沸点（bp） $76.7^{\circ}\text{C}$ 、比重は約1.63。水には（極めて）溶けにくい、アルコール、エーテル、クロロホルムなどにはよく溶ける。不燃性であるが、さらに揮発して重い蒸気となり、火炎を包んで空気を遮断するので、強い消火力を示す。また、油脂類をよく溶解する性質があり、かつ不燃性なので、溶剤として種々の工業に用いられるが、毒性が強く、吸入すると中毒を起こす。強酸と混合するとホスゲンで、地下室など換気の悪い場所には保管しない。ンを生じる。空気、湿気などにより、常温でも徐々に分解して、塩化水素、ホスゲン等を生じる。

### (貯 蔵)

亜鉛又は錫メッキした鋼鉄製容器で保管し、高温に接しない場所に保管する。ドラム缶で保管する場合は、雨水が漏入しないようにし、直射日光を避け、冷所に置く。本品の蒸気は空気より重く、低所に滞留する

### (廃 棄)

#### 燃焼法

過剰の可燃性溶剤または重油等の燃料と共に、アフターバーナー及びスクラバーを具備した焼却炉の火室へ噴霧して、できるだけ高温で焼却する。

### (検定法)

ガスクロマトグラフ法

### (措 置)

風下の人を退避させる。漏えいした場所の周辺にはロープを張るなどして人の出入りを禁止する。作業の際には必ず保護具を着用し、風下で作業をしない。漏えいした液は土砂等での流れを止め、安全な場所に導き、空容器にできるだけ回収し、その後を多量の水を用いて洗い流す。洗い流す場合には中性洗剤等の分散剤を使用して洗い流す。この場合、濃厚な廃液が河川等に排出されないように注意する。

### (保護具)

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、有機ガス用防毒マスク（火災時：空気呼吸器）

### (毒 性)

揮発性の蒸気の吸入によることが多い。症状は、はじめ頭痛、悪心などをきたし、また黄疸のように角膜が黄色となり、次第に尿毒症様を呈し、はなはだしい時には死ぬことがある。水分が存在する時は金属製品を腐食し、また、高熱下で酸素と水分が共存する時は、無色無臭の毒ガス（ホスゲン）を生成する危険がある。ふつう不純物として、二硫化炭素、亜硫酸、水を含む。二硫化炭素が多い時は爆発の危険があり、亜硫酸、水が多い時は、金属類に対する腐食性が増大する。なお、吸入した場合は強い麻醉作用があり、めまい、頭痛、吐き気をおぼえ、はなはだしい場合は嘔吐、意識不明などをおこす。皮膚に触れた場合は皮膚を刺激し、皮膚からも吸収され、湿疹を生じたり、吸入した場合と同様の中毒症状をおこすことがある。眼に入った場合は、粘膜を刺激して炎症をおこす。

### (鑑 定)

アルコール性の水酸化カリウムと銅粉と共に煮沸すると、黄赤色の沈殿を生じる。

### (用 途)

洗濯剤及び種々洗浄剤の製造、引火性の少ないベンジンの製造に応用され、また、化学薬品として使用される。

## 57) クロロピクリン (Chloropicrin)

(別名 クロロピクリン、塩化ピクリン、

トリクロロニトロメタン、ニトロクロロホルム)  $\text{CCl}_3\text{NO}_2$

純品は無色の油状体であるが、市販品はふつう微黄色（淡黄色）を呈している。催涙性があり、強い粘膜刺激臭（粘膜刺激性）を有する。水にはほとんど溶けないが、アルコール、二硫化炭素には溶けやすく、エーテルに溶ける。沸点 (bp) 112℃、融点 (mp) -69℃、比重1.66。熱には比較的不安定で、180℃以上に熱すると分解するが、引火性はない。酸、アルカリには安定である。金属腐食性が大きい。

### (廃 棄)

#### 分解法

少量の界面活性剤を加えた亜硫酸ナトリウムと炭酸ナトリウムの混合溶液中で攪拌し、分解させた後、多量の水で希釈して処理する。

※混合溶液の亜硫酸ナトリウムの濃度は30%、炭酸ナトリウムの濃度は約4%とする。混合溶液量は、処理するクロロピクリン量に対して25倍量以上用いる。分解は処理液中の油滴及び刺激臭が消失するまで行う。

### (検定法)

ガスクロマトグラフ法、吸光光度法

### (措 置)

風下の人を退避させる。必要があれば水で濡らした手ぬぐい等で口及び鼻を覆う。漏えいした場所の周辺にはロープを張るなどして人の出入りを禁止する。作業の際には必ず保護具を着用する。風下で作業をしない。少量の場合、漏えいした液は布で拭き取るか、またはそのまま風にさらして蒸発させる。多量の場合、漏えいした液は土砂等でその流れを止め、多量の活性炭または消石灰を散布して覆い、至急、関係先に連絡し、専門家の指示により処理する。この場合、河川等に排出されないよう注意する。

### (保護具)

保護眼鏡、保護手袋（ゴム製）、保護長靴（ゴム製）、保護前掛け（ゴム製）、有機ガス用防毒マスク

### (毒 性)

吸入すると分解しないで組織内に吸収され、各器官に傷害を与える。血液に入ってメトヘモグロビンをつくり、また、中枢神経や心臓、眼の結膜をおかし、肺にも相当強い障害を与える。（吸入した場合は気管支を刺激して、咳や鼻汁が出る。多量に吸入すると胃腸炎、肺炎、尿に血が混じる。悪心、呼吸困難、肺水腫をおこす。液が直接皮膚に触れると、水ぶくれを生ずることがある。眼に入った場合は、眼の粘膜を刺激して催涙する。結膜の炎症をおこし、視力障害をおこすことがある。）

### (解毒剤)

酸素吸入をして強心剤、興奮剤を与える。

### (鑑 定)

- 1) 水溶液に金属カルシウムを加え、これにベタナフチルアミン及び硫酸を加えると赤色の沈殿を生ずる。
- 2) アルコール溶液にジメチルアニリン、ブルシンを加えて溶解し、これにブロムシアン溶液

を加えると緑色ないし赤紫色を呈する。

**(用 途)**

農薬としては土壌くん蒸に使われ、土壌病原菌、センチュウ（線虫）等の駆除などに用いられる。

**58) ブロムメチル (Methyl bromide)**

**(別名 臭化メチル、メチルブロマイド、ブロムメタン)  $\text{CH}_3\text{Br}$**

常温では無色の気体であるが、冷却圧縮すると液化しやすく、クロロホルムに類する臭気（わずかに甘いクロロホルム様の臭い）があり、ガスは重く、空気の3.27倍である。液化したものは無色透明（または淡黄緑色）液体で揮発性があり、流動しやすく、沸点（bp）3.56℃、比重 1.732である。揮発性はあるが引火性はない。水に極めて溶けにくい。

**(貯 蔵)**

常温では気体なので、圧縮冷却し液化し、圧縮容器に入れ、直射日光その他、温度上昇の原因を避けて、冷暗所に貯蔵する。

**(廃 棄)**

**燃焼法**

可燃性溶剤と共に、スクラバーを具備した焼却炉の火室へ噴霧し、焼却する。

※スクラバーの洗浄液には、アルカリ溶液を用いる。焼却炉は有機ハロゲン化合物を焼却するのに適したものとする。

**(検定法)**

ガスクロマトグラフ法

**(措 置)**

風下の人を退避させる。漏えいした場所の周辺にはロープを張るなどして人の出入りを禁止する。作業の際には必ず保護具を着用し、風下で作業をしない。少量の場合、漏えいした液はすみやかに蒸発するので、周辺に近づかないようにする。多量の場合、漏えいした液は土砂等でその流れを止め、液が拡がらないようにして蒸発させる。

**(保護具)**

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、空気呼吸器または臭化メチル燻蒸用防毒マスク

**(毒 性)**

毒性はおおよそクロロホルムと同系統であるが、その程度はクロロホルムより強い。人間に対する毒性は概して他の燻蒸剤より弱いが、普通の燻蒸濃度では臭気を感じないから、中毒を起こすおそれがあるので注意を要する。蒸気を吸入した場合の中毒症状としては、頭痛、眼や鼻孔の刺激、呼吸困難がある。（吸入した場合は吐き気、嘔吐、頭痛、歩行困難、痙攣、視力障害、瞳孔拡大等の症状をおこすことがある。低濃度のガスを長時間吸入すると数日を経て、痙攣、麻痺、視力障害等の症状をおこす。はなはだしい場合には数日後に神経障害をおこす。皮膚に触れた場合は皮膚を刺激して、発疹や水疱等をおこし、皮膚からも吸収され、吸入した場合と同様の中毒症状をおこすことがある。眼に入った場合は、粘膜を刺激して炎症をおこす。）

**(用 途)**

沸点が低く、低温でガス体であるが、引火性がなく、浸透性が強いので、果樹、種子、貯蔵食糧等の病害虫の燻蒸に用いられる。

## 59) ブロムエチル (Ethyl bromide)

(別名 臭化エチル、エチルブロマイド、ブロムエタン)  $C_2H_5Br$

無色透明、揮発性の液体で、強く光線を屈折し、中性の反応を呈する。エーテル様の香気と灼くような味をもち、水とは混和しないが、アルコール、エーテル、クロロホルム、脂肪油、揮発油などに溶ける。純品は日光や空気に触れると分解して、ブロム水素酸（臭化水素酸）とブロム（臭素）を生じて褐色を呈し、また、苛性カリ（水酸化カリウム）によってアルコールとブロムカリ（臭化カリウム）とに分解する。蒸気は空気より重く、引火しやすい。引火点 $-2^{\circ}C$ 以下、沸点 (bp)  $38.4^{\circ}C$ 、比重は $20^{\circ}C$ で1.46。

### (廃 棄)

#### 燃焼法

可燃性溶剤と共に、スクラバーを具備した焼却炉の火室へ噴霧し、焼却する。

※スクラバーの洗浄液には、アルカリ溶液を用いる。焼却炉は有機ハロゲン化合物を焼却するのに適したものとする。

### (検定法)

ガスクロマトグラフ法

### (措 置)

風下の人を退避させる。必要があれば水で濡らした手拭等で口及び鼻を覆わせる。漏えいした場所の周辺にはロープを張るなどして人の出入りを禁止する。付近の着火源となるものをすみやかに取り除く。作業の際には必ず保護具を着用し、風下で作業をしない。少量の場合、漏えいした液は土砂等に吸着させて空容器に回収し、そのあとを多量の水を用いて洗い流す。多量の場合、漏えいした液は土砂等でその流れを止め、土砂等に吸着させて空容器に回収し、そのあとを多量の水を用いて洗い流す。この場合、濃厚な廃液が河川等に排出されないように注意する。

### (保護具)

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、空気呼吸器または有機ハロゲン用防毒マスク

### (毒 性)

頭痛、眼及び鼻孔の刺激、呼吸困難などとして現れ、皮膚につくと水泡を生じる。中毒の場合は、新鮮な空気に触れさせ、足を高くして額面を下に向け、体を温めるとよい。呼吸が停止した場合には、人工呼吸を行い、医師の指示に従って酸素吸入をほどこし、カフェイン、刺激剤などを与えるとよい。（吸入した場合は鼻、のどを強く刺激して、頭痛、視力障害、口がもつれたり、発音がはっきりしなくなったり、顔面紅潮、瞳孔拡大、動悸をおこす。はなはだしい場合は呼吸困難、チアノーゼなどをおこす。皮膚に触れた場合は皮膚からも吸収され、吸入した場合と同様の中毒症状をおこす。眼に入った場合は眼の粘膜が激しく刺激され、炎症をおこす。）

### (用 途)

アルキル化剤として用いられる。

**60) ブロムアセトン (Bromoacetone) (別名 モノブロムアセトン)  $\text{CH}_3\text{HCOCH}_2\text{Br}$**

刺激臭の無色の液体であるが、市販品は黄色または褐色である。沸点 (bp)  $136^\circ\text{C}$ 、水に微溶、アルコール、アセトン、ベンゼンに可溶。放置すると重合するが、酸化マグネシウムを加えると防止できる。

**(毒 性)**

蒸気は眼を強く刺激し、催涙作用が強い。皮膚に触れると水疱を生じ、激痛を与える。

**(用 途)**

試薬 (有機合成用)。第一次世界大戦中は、催涙ガスとして使用された。

**61) 沃化メチル (Methyl iodide) (別名 ヨードメタン、ヨードメチル)  $\text{CH}_3\text{I}$**

無色または淡黄色透明の液体でエーテル様の臭いがあり、その蒸気は空気より重い。凝固点 (fp)  $-66.45^\circ\text{C}$ 、沸点 (bp)  $42.5^\circ\text{C}$ である。エタノール、エーテルに任意の割合に混合する。水に可溶である。空気中で光により一部分解して、沃素を遊離して褐色になる。冷時水と混合して水和物  $2\text{CH}_3\text{I} \cdot \text{H}_2\text{O}$  をつくる。また、メチルアルコールで、付加化合物  $3\text{CH}_3\text{I} \cdot \text{CH}_3\text{OH}$  をつくる。燃えにくい。

**(貯 蔵)**

暗所に貯蔵する。

**(廃 棄)**

**燃焼法**

過剰の可燃性溶剤または重油等の燃料と共に、アフターバーナー及びスクラバーを具備した焼却炉の火室に噴霧して、できるだけ高温で焼却する。

※スクラバーの洗浄液には、アルカリ溶液を用いる。焼却炉は有機ハロゲン化合物を焼却するのに適したものとする。

**(検定法)**

ガスクロマトグラフ法

**(措 置)**

風下の人を退避させる。漏えいした場所の周辺にはロープを張るなどして人の出入りを禁止する。作業の際には必ず保護具を着用し、風下で作業をしない。漏えいした液は土砂等でその流れを止め、安全な場所に導き、空容器にできるだけ回収し、そのあとを多量の水を用いて洗い流す。この場合、濃厚な廃液が河川等に排出されないように注意する。

**(保護具)**

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、空気呼吸器

**(毒 性)**

中枢神経系の抑制作用及び肺の刺激症状が現れる。皮膚に付着して蒸発が阻害された場合には発赤、水疱形成をみる。(吸入した場合は麻酔性があり、悪心、嘔吐、めまいなどがおこり、はなはだしい場合は意識不明となり、肺水腫をおこす。皮膚に触れた場合、皮膚との接触が長いと発赤、水疱形成等を生ずる。液が眼に入った場合は、粘膜がおかされる。)

**(用 途)**

ガス殺菌剤として、タバコの根瘤線虫、立枯病等を使用する。重いガス状になるので、表面の浅い場所に注入する。また、有機合成でメチル化試薬として使用される。



## 62) メタノール (Methanol) (別名 木精、メチルアルコール) $\text{CH}_3\text{OH}$

無色透明、動揺しやすい揮発性の液体で、水、エチルアルコール、エーテル、クロロホルム、脂肪、揮発油と随意（任意）の割合で混合する。特異な臭気（エチルアルコールに似た臭気）をもち、火をつけると容易に燃える。蒸気は空気より重く、引火しやすい（引火点 $11^{\circ}\text{C}$ ）。空気と混合して、爆発性の混合ガスを形成する。比重は $20^{\circ}\text{C}$ で0.791、沸点 (bp)  $64.1^{\circ}\text{C}$ 。

### (廃 棄)

#### 1) 燃焼法

- ケイソウ土等に吸着させて、開放型の焼却炉で少量ずつ焼却する。
- 焼却炉の火室へ噴霧し焼却する。

#### 2) 活性汚泥法

### (検定法)

吸光光度法、ガスクロマトグラフ法

### (措 置)

風下の人を退避させる。漏えいした場所の周辺にはロープを張るなどして人の立入りを禁止する。付近の着火源となるものをすみやかに取り除く。作業の際には必ず保護具を着用し、風下で作業をしない。少量の場合、漏えいした液は多量の水で十分に希釈して洗い流す。多量の場合、漏えいした液はその流れを土砂等で止め、安全な場所に導き、多量の水で十分に希釈して洗い流す。この場合、濃厚な廃液が河川に排出されないように注意する。

### (保護具)

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、有機ガス用防毒マスク

### (毒 性)

メタノール中毒は頭痛、めまい、嘔吐、下痢、腹痛などを起こし、致死量に近ければ麻酔状態となり、視神経がおかされ、目がかすみ、ついには失明することがある。中毒の原因は、排出が緩慢で蓄積作用によるとともに、酸中毒症（神経細胞内で蟻酸が発生することによる）。（吸入した場合は、濃厚な蒸気を吸入すると酩酊、頭痛、眼のかすみ等の症状を呈し、さらに高濃度のときは昏睡をおこす。皮膚に触れた場合は粘膜を刺激し、繰り返し触れていると皮膚炎をおこす。皮膚からも吸収され、吸入した場合と同様の症状をおこすことがある。眼に入った場合は、粘膜を刺激する。）

### (解毒剤)

アルカリ剤（重炭酸ナトリウム）による中和療法がある。

### (鑑 定)

- サリチル酸と濃硫酸とともに熱すると、芳香あるサリチル酸メチルエステルを生じる。
- あらかじめ熱灼した酸化銅を加えると、ホルムアルデヒドができ、酸化銅は還元されて金属銅色を呈する。

### (用 途)

染料その他、有機合成原料、樹脂、塗料などの溶剤、燃料、試薬、標本保存用などにも用いられる。

### 63) メチルエチルケトン (Methylethylketone)

(別名 MEK、エチルメチルケトン)  $C_2H_5COCH_3$

無色の液体でアセトン様の芳香がある。蒸気は空気より重く、引火性が高い(引火点 $-7^{\circ}C$ )。有機溶媒、水に可溶。比重は $20^{\circ}C$ で0.805、沸点 (bp)  $79.6^{\circ}C$

#### (廃 棄)

##### 燃焼法

- a) ケイソウ土等に吸収させて、開放型の焼却炉で少量ずつ焼却する。
- b) 焼却炉の火室へ噴霧し焼却する。

#### (検定法)

ガスクロマトグラフ法

#### (措 置)

風下の人を退避させる。漏えいした場所の周辺にはロープを張るなどして人の立入りを禁止する。付近の着火源となるものをすみやかに取り除く。作業の際には必ず保護具を着用し、風下で作業をしない。少量の場合、漏えいした液は土砂等に吸着させて空容器に回収する。多量の場合、漏えいした液はその流れを土砂等で止め、安全な場所に導き、液の表面を泡で覆い、空容器にできるだけ回収する。

#### (保護具)

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、有機ガス用防毒マスク

#### (毒 性)

吸入すると、眼、鼻、喉などの粘膜を刺激し、高濃度では麻酔状態となる。(吸入した場合は鼻、のどの刺激、頭痛、めまい、嘔吐がおこる。はなはだしい場合は昏睡、意識不明となる。皮膚に触れた場合は皮膚を刺激して、乾性の炎症(鱗状症)をおこす。眼に入った場合は、角膜などを刺激して炎症をおこす。)

#### (用 途)

溶剤、有機合成原料。

### 64) ホルムアルデヒド (Formaldehyde) $HCHO$

無色の気体、水に可溶、水に溶かしたものをホルマリンという。刺激臭で催涙性があり、還元力が強い。

#### (毒 性)

蒸気は粘膜を刺激し、鼻カタル、結膜炎、気管支炎などをおこさせる。



## 65) ホルマリン (Formalin) ホルムアルデヒド (HCHO) の水溶液

無色あるいはほとんど無色透明の（催涙性）液体で、刺激性の臭気をもち、寒冷にあえば混濁する（パラホルムアルデヒドの析出による）ことがある。空気中の酸素によって、一部酸化されて蟻酸を生ずる。中性または弱酸性の反応を呈し、水、アルコールによく混和するが、エーテルには混和しない。ホルマリンはホルムアルデヒドを36.5～37.5% (w/w) 含有し、一般には安定剤として、メタノール等を13%以下（大部分は8～10%）添加してある。そのため、ホルマリン自体は引火性ではないが、溶液が高温に熱せられると含有アルコールがガス状となって揮散し、これに着火して燃焼する場合がある。なお、ホルムアルデヒド 1%以下を含有するものは、劇物から除外される。

### （貯 蔵）

密栓した遮光容器に入れ、寒冷にあえば混濁する（低温ではパラホルムアルデヒドが析出する）ので、常温で保存する。一般にメタノール等を安定剤として含有している。

### （廃 棄）

#### 1) 酸化法

- 多量の水を加えて希薄な水溶液とした後、次亜塩素酸塩水溶液を加え分解させ廃棄する（次亜塩素酸塩を加えるとき、発熱するので、処理液中のホルムアルデヒド濃度を2%以下とすることが望ましい）。
- 水酸化ナトリウム水溶液等でアルカリ性とし、過酸化水素水を加えて分解させ、多量の水で希釈して処理する。

#### 2) 燃焼法

アフターバーナーを具備した焼却炉の火室へ噴霧し焼却する。

#### 3) 活性汚泥法

### （検定法）

吸光光度法

### （措 置）

風下の人を退避させる。必要があれば水で濡らした手ぬぐい等で口及び鼻を覆う。漏えいした場所の周辺にはロープを張るなどして人の立入りを禁止する。作業の際には必ず保護具を着用し、風下で作業をしない。少量の場合、漏えいした液は多量の水を用い、十分に希釈して洗い流す。多量の場合、漏えいした液はその流れを土砂等で止め、安全な場所に導いて遠くからホース等で多量の水をかけ、十分に希釈して洗い流す。この場合、濃厚な廃液が河川に排出されないように注意する。

### （保護具）

保護眼鏡、保護手袋（ゴム製）、保護長靴（ゴム製）、保護衣、有機ガス用防毒マスク

### （毒 性）

蒸気は粘膜を刺激し、鼻カタル、結膜炎、気管支炎などをおこし、濃ホルマリンは皮膚に対し壊疽をおこさせ、しばしば湿疹を生じさせる。（蒸気を吸入した場合は鼻、のど、気管支、肺などを激しく刺激して、炎症をおこす。皮膚に触れた場合は、皮膚に皮膚炎をおこす。たびたび接触すると、人によっては炎症が激しくなることがある。眼に入った場合は、眼の粘膜を激しく刺激して、催涙する。濃い液が入ると、失明するおそれがある。）

### （鑑 定）

- 水浴上で蒸発すると、水に溶けにくい白色無晶形の物質を残す。
- アンモニア水を加えて強アルカリ性とし、水浴上で蒸発すると、水に溶解しやすい白色結

晶性の物質を残す。

- 3) アンモニア水を加え、さらに硝酸銀溶液を加えると、徐々に金属銀を析出する。
- 4) フェーリング溶液とともに熱すると、赤色の沈殿を生ずる。
- 5) 硝酸を加え、さらにフクシン亜硫酸溶液を加えると、藍紫色を呈する。
- 6) 1%石炭酸溶液数滴を加え、硫酸上に層積せしめると、赤色の輪層を生ずる。

#### (用 途)

農薬としては、トマト葉霉病、ウリ類べと病などの防除、種子の消毒、温室の燻蒸剤に利用される。工業用としては、フィルムの硬化、人造樹脂（ホルマリン樹脂）、人造角、色素合成などに用いられる他、試薬として使用される。

## 66) アクロレイン (Acrolein)

(別名 アクリルアルデヒド、アリアルデヒド、プロペナル)  $\text{CH}_2=\text{CHCHO}$

無色または帯黄色（淡黄色）の液体で刺激臭（不快な息詰まるような臭い）があり、揮発性が強く、引火性（引火点 $-17.8^{\circ}\text{C}$ （開放））である。融点（mp） $-87^{\circ}\text{C}$ 、沸点（bp） $52^{\circ}\text{C}$ 、比重は $20^{\circ}\text{C}$ で0.841である。水、アルコールに溶ける。極めて反応性に富み、特にアルカリ性物質が混入すると激しい重合反応を起こす。熱または炎にさらしたときには、分解して毒性の高い煙を発生するから危険である。

#### (貯 蔵)

火気厳禁。非常に反応性に富む物質なので、安定剤を加え、空気を遮断して貯蔵する。

#### (廃 棄)

##### 1) 燃烧法

- a) ケイソウ土等に吸収させ、開放型の焼却炉で焼却する。
- b) 可燃性溶剤（アセトン、ベンゼン等）に溶かし、焼却炉の火室へ噴霧し焼却する。

##### 2) 酸化法

過剰の酸性亜硫酸ナトリウム水溶液に混和した後、次亜塩素酸塩水溶液で分解し、多量の水で希釈して流す。

##### 3) 活性汚泥法

- a) 上記2)の方法で処理をした後、過剰の次亜塩素酸塩をチオ硫酸ナトリウム水溶液で分解し、さらに活性汚泥法にかける。
- b) アルカリ水溶液で重合沈降させた後、上澄液を多量の水で希釈し、さらに活性汚泥法にかける。
- c) 多量の水で希釈した後、さらに活性汚泥法にかける。

#### (検定法)

吸光光度法、ガスクロマトグラフ法

#### (措 置)

風下の人を退避させる。必要があれば水で濡らした手ぬぐい等で口及び鼻を覆う。漏えいした場所の周辺にはロープを張るなどして人の立入りを禁止する。作業の際には必ず保護具を着用し、風下で作業をしない。少量の場合、漏えいした液は亜硫酸水素ナトリウム水溶液（約10%）で反応させた後、多量の水を用いて、十分に希釈して洗い流す。多量の場合、漏えいした液は土砂等でその流れを止め、安全な場所に穴を掘るなどしてこれをためる。これに亜硫酸水素ナトリウム水溶液（約10%）を加え、時々攪拌して反応させた後、多量の水を用いて十分に希釈して洗い流す。この際、蒸発したアクロレインが大気中に拡散しないよう霧状の水

をかけて吸収させる。この場合、濃厚な廃液が河川に排出されないように注意する。

※極めて引火しやすく、その蒸気は空気と混合して広範囲な爆発性混合ガスとなるので、火気は絶対に近づけない。また、アルカリ性物質及び酸化剤と接触させない。運搬時には、少量の重合防止剤（ハイドロキノンなど）添加及び窒素シールをする。

#### （保護具）

保護眼鏡、保護手袋（ゴム製）、保護長靴（ゴム製）、保護前掛け（ゴム製）、保護衣、有機ガス用防毒マスク

#### （毒 性）

眼と呼吸器系の粘膜を激しく刺激し、強い催涙性があるので、それを利用して化学戦用催涙ガスとしても使用されていた。また、皮膚を刺激し、気管支カタルや結膜炎をおこさせる。空気中にわずか0.1ppm含まれている場合でも、目、鼻に刺激を感じ、涙を催す。（吸入した場合はのど、気管支、肺などを激しく刺激し、気管支の炎症などをおこす。肺水腫及び全身の麻痺の可能性がある。皮膚に触れた場合は皮膚を刺激し、激しい場合は水ぶくれや火傷（薬傷）をおこす。眼に入った場合は粘膜などを激しく刺激し、炎症をおこす。催涙性である。）

#### （用 途）

各種薬品の合成原料として非常に多く用いられ、また、医薬、アミノ酸（メチオニン、葉酸、リジン）、香料、染料、殺菌剤の製造原料として重要である。アクロレイン自体としての用途は、主として探知剤（冷凍機用）、アルコールの変性、殺菌剤（水や下水）等に用いる。

## 67) アクリル酸 (Acrylic acid) $\text{CH}_2=\text{CHCOOH}$

無色の酢酸に似た刺激臭（強い刺激臭）のある液体。水と混合する（水に極めて溶けやすい、水と任意の割合で溶ける）。蒸気は空気より重い。沸点（bp）141℃、融点（mp）13℃、比重は20℃で1.05、引火点51℃（68℃と記載されている場合もある）。極めて重合しやすいので、市販品には重合防止剤が添加されている。なお、アクリル酸10%以下を含有するものは、劇物から除外される。

### （廃 棄）

#### 1) 燃烧法

- 木粉（おが屑）等に吸収させて、焼却炉で焼却する。
- 可燃性溶剤と共に、焼却炉の火室へ噴霧し、焼却する。

#### 2) 活性汚泥法

多量の水で希釈し、活性汚泥で処理する。

### （検定法）

ガスクロマトグラフ法

### （措 置）

風下の人を退避させる。漏えいした場所の周辺にはロープを張るなどして人の立入りを禁止する。作業の際には必ず保護具を着用し、風下で作業をしない。漏えいした液は土砂等での流れを止め、安全な場所に導き、空容器にできるだけ回収し、そのあとを水酸化カルシウム等の水溶液を用いて処理し、多量の水を用いて洗い流す。この場合、濃厚な廃液が河川に排出されないように注意する。

※重合防止剤が添加されているが、加熱、直射日光、過酸化化物、鉄錆等により重合がはじまり、爆発することがある。

### （保護具）

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、有機ガス用防毒マスク（火災時：空気呼吸器）

### （毒 性）

鼻、喉などの粘膜を刺激し炎症をおこす。はなはだしいときは肺水腫をおこし、呼吸困難をおこすことがある。皮膚に付着すると炎症をおこす。（吸入した場合は鼻、のど、気管支等の粘膜を刺激し、炎症をおこす。また、倦怠感、頭痛、めまい、嘔気等の症状をおこす。はなはだしい場合には肺水腫をおこし、呼吸困難をおこすことがある。皮膚に触れた場合は皮膚を激しく刺激して、炎症をおこす。眼に入った場合は粘膜を激しく刺激して、炎症をおこす。はなはだしい場合は、失明することがある。）

### （用 途）

酢酸ビニル等、他のモノマーと共重合させたものは不織布バインダー、フロッキー加工用バインダー、繊維の改質剤など。ポリアクリル酸塩類は高吸水性樹脂、増粘材、凝集剤など。

## 68) アクリルアミド (Acrylamide)

(別名 アクリル酸アミド、アクリルアマイド)  $\text{CH}_2=\text{CHCONH}_2$

無色の結晶（白色の結晶または結晶性粉末）、融点（mp）84.5℃、水、エタノール、エーテル、クロロホルムに可溶（エタノールに溶けやすく、水に極めて溶けやすい）。直射日光や高温にさらされると重合・分解等を起こし、アンモニア等を発生する。なお、アクリルアミド水溶液は無臭無色透明の液体である。

### （廃 棄）

#### 燃焼法

アフターバーナーを具備した焼却炉で焼却する。水溶液の場合は、木粉（おが屑）等に吸収させて同様に処理する。

### （検定法）

ガスクロマトグラフ法（臭素化後）

### （措 置）

飛散した場所の周辺にはロープを張るなどして人の出入りを禁止する。作業の際には必ず保護具を着用する。風下で作業をしない。飛散したものは、速やかに掃き集めて空容器に回収し、そのあとを多量の水を用いて洗い流す。この場合、濃厚な廃液が河川等に排出されないよう注意する。

#### ※水溶液の場合

漏えいした場所の周辺にはロープを張るなどして人の出入りを禁止する。作業の際には必ず保護具を着用する。少量の場合、漏えいした液は土砂等に吸着させて空容器に回収し、そのあとを多量の水を用いて洗い流す。多量の場合、漏えいした液は土砂等でその流れを止め、安全な場所に導き、土砂等に吸着させて空容器に回収し、そのあとを多量の水を用いて洗い流す。この場合、濃厚な廃液が河川等に排出されないよう注意する。

### （保護具）

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、防じんマスク（火災時：空気呼吸器または青酸用隔離式防毒マスク）

#### ※水溶液の場合

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣

### （毒 性）

高濃度で連続投与すると、全身の震顫（振戦、しんせん）、四肢麻痺、衰弱などの症状が現れる。（吸入することは少ないが、万一吸入した場合は口がもつれたり、発音がはっきりしなくなったり、手足がしびれて歩行困難をおこすことがある。皮膚に触れた場合、放置すると皮膚を刺激し、皮膚がむける。また、皮膚からも吸収され、吸入した場合と同様の中毒症状をおこす。眼に入った場合は、角膜を刺激して炎症をおこす。）

### （用 途）

反応開始剤及び促進剤と混合後、地盤に注入し、土木工事用の土質安定剤として用いられるほか、水処理剤、紙力増強剤、接着剤等に用いられるポリアクリルアミドの原料として使用する。

69) 酢酸エチル (Ethyl acetate) (別名 酢酸エステル、酢酸エーテル)  $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$

強い果実様の香気ある 可燃性無色 (透明) の液体である。蒸気は空気より重く、引火しやすい (引火点  $-4^\circ\text{C}$ )。水にやや溶けやすい。沸点 (bp)  $76.8^\circ\text{C}$ 、比重は  $20^\circ\text{C}$  で 0.90。

(廃 棄)

1) 燃焼法

- a) ケイソウ土等に吸収させて開放型の焼却炉で焼却する。
- b) 焼却炉の 火室へ噴霧し、焼却する。

2) 活性汚泥法

(検定法)

ガスクロマトグラフ法

(措 置)

風下の人を退避させる。漏えいした場所の周辺にはロープを張るなどして人の出入りを禁止する。付近の着火源となるものをすみやかに取り除く。作業の際には必ず保護具を着用し、風下で作業をしない。少量の場合、漏えいした 液は土砂等に吸着させて空容器に回収し、そのあとを多量の水を用いて洗い流す。多量の場合、漏えいした 液は土砂等でその流れを止め、安全な場所に導いた後、液の表面を泡等で覆い、できるだけ空容器に回収する。この場合、濃厚な廃液が河川等に排出されないよう注意する。

(保護具)

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、有機ガス用防毒マスク

(毒 性)

蒸気は粘膜を刺激し、持続的に吸入するときは肺、腎臓及び心臓の障害をきたす。(吸入した場合は、はじめに短時間の興奮期を経て、麻酔状態に陥ることがある。皮膚に触れた場合、わずかに刺激があり、皮膚炎を起こすことがある。眼に入った場合は、粘膜を刺激して、炎症をおこすことがある。)

(鑑 定)

果実様の芳香がする (エステル類は大半が芳香を発するものが多い)。

(用 途)

香料、溶剤、有機合成原料。



## 70) モノクロル酢酸 (Monochloroacetic acid)

(別名 モノクロル酢酸、クロル酢酸)  $\text{CH}_2\text{ClCOOH}$

無色（無色または淡黄色）、潮解性（吸湿性と表現されている場合もある）の単斜晶系の結晶で、水によく溶ける。アルコール、ベンゼンに溶ける。融点 (mp)  $62^\circ\text{C}$  ( $\alpha$ )、沸点 (bp)  $189^\circ\text{C}$ 。

### (廃 棄)

#### 燃焼法

可燃性溶剤と共に、アフターバーナー及びスクラバーを具備した焼却炉の火室へ噴霧し、焼却する。

※スクラバーの洗浄液にはアルカリ溶液を用いる。焼却炉は有機ハロゲン化合物を焼却するのに適したものとする。

### (検定法)

ガスクロマトグラフ法

### (措 置)

飛散した場所の周辺にはロープを張るなどして人の出入りを禁止する。作業の際には必ず保護具を着用し、風下で作業をしない。飛散したものは速やかに掃き集めて空容器に回収し、そのあとは消石灰、ソーダ灰等で中和し、多量の水を用いて洗い流す。この場合、濃厚な廃液が河川等に排出されないよう注意する。

### (保護具)

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、有機ガス用防毒マスク

### (毒 性)

本品、ことに蒸気は、皮膚を強く腐食する性質がある。（吸入した場合は鼻、のど、気管支などの粘膜が激しくおかされる。皮膚に触れた場合、極めて刺激性、腐食性が強く、火傷（薬傷）、壊疽を生ずる。眼に入った場合は角膜を刺激して、炎症をおこす。）

### (用 途)

合成染料の製造原料、マロン酸エステル、グリコールなどの有機合成原料、人造樹脂工業、膠製造などにも用いられる。



<b>71) ジクロロ酢酸 (Dichloroacetic acid) (別名 ジクロロ酢酸) <math>\text{CHCl}_2\text{COOH}</math></b>
---

無色の刺激臭のある液体で、融点 (mp) 13.5℃、沸点 (bp) は190～191℃ (192～193℃の場合もある)。水にやや溶けやすい。エタノール、エーテルに溶けやすい。

**(廃 棄)**

**燃焼法**

可燃性溶剤と共に、アフターバーナー及びスクラバーを具備した焼却炉の火室へ噴霧し、焼却する。

※スクラバーの洗浄液には、アルカリ溶液を用いる。焼却炉は有機ハロゲン化合物を焼却するのに適したものとする。

**(検定法)**

ガスクロマトグラフ法

**(措 置)**

漏えいした場所の周辺にはロープを張るなどして人の出入りを禁止する。作業の際には必ず保護具を着用し、風下で作業をしない。漏えいした液は、土砂等に吸着させて空容器に回収し、そのあとは消石灰、ソーダ灰等で中和し、多量の水を用いて洗い流す。この場合、濃厚な廃液が河川等に排出されないよう注意する。

**(保護具)**

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、有機ガス用防毒マスク

**(毒 性)**

皮膚と眼に激しい刺激症状をおこす。(吸入した場合は鼻、のど、気管支などの粘膜が激しくおかされる。皮膚に触れた場合、極めて刺激性、腐食性が強く、火傷(薬傷)、壊疽を生ずる。眼に入った場合は、角膜を刺激して炎症をおこす。)

**(用 途)**

試薬

## 72) トリクロル酢酸 (Trichloroacetic acid) (別名 トリクロロ酢酸) $\text{CCl}_3\text{COOH}$

無色の斜方六面形結晶で、強い腐食性を持つ。潮解性をもち、微弱な刺激性臭気を有する。水に極めて溶けやすく、アルコール、エーテルに溶ける。その水溶液は強酸性を呈する。融点 (mp) 57.5℃、沸点 (bp) 197.5℃。皮膚、粘膜を腐食する性質を有する。

### (廃 棄)

#### 燃焼法

可燃性溶剤と共に、アフターバーナー及びスクラバーを具備した焼却炉の火室へ噴霧し、焼却する。

※スクラバーの洗浄液には、アルカリ溶液を用いる。焼却炉は、有機ハロゲン化合物を焼却するのに適したものとする。

### (検定法)

ガスクロマトグラフ法

### (措 置)

飛散した場所の周辺にはロープを張るなどして人の出入りを禁止する。作業の際には必ず保護具を着用し、風下で作業をしない。飛散したものはすみやかに掃き集めて空容器に回収し、そのあとを消石灰、ソーダ灰等で中和し、多量の水を用いて洗い流す。この場合、濃厚な排液が河川等に排出されないように注意する。

### (保護具)

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、有機ガス用防毒マスク

### (毒 性)

皮膚に対する腐食性が強い。(吸入した場合は鼻、のど、気管支などの粘膜が激しくおかされる。皮膚に触れた場合、極めて刺激性、腐食性が強く、火傷(薬傷)、壊疽を生ずる。眼に入った場合は角膜を刺激して、炎症をおこす。)

### (鑑 定)

- 1) 水酸化ナトリウム溶液を加えて熱すれば、クロロホルムの臭気を放つ。
- 2) アンチピリン及び水を加えて熱すれば、クロロホルムの臭気を放つ。

### (用 途)

有機合成の原料、試薬などに用いられる。

## 73) ぎ酸 (蟻酸、メタン酸) (Formic acid) $\text{HCOOH}$

無色の刺激性の強い液体。沸点 (bp) 100.5℃。融点 (mp) 8.4℃。還元性が強い。水に極めて溶けやすく、アルコール、エーテルに可溶。腐食性が強く、強酸性である。酸化物、過酸化物、強酸、酸無水物と接触すると、発熱、発火、爆発することがある。アルカリと接触すると激しく反応して、発熱する。90%以下の製剤は劇物から除外される。

### (廃棄法)

#### 1) 燃焼法

可燃性溶剤と共にアフターバーナー及びスクラバーを具備した焼却炉の火室に噴霧し、焼却する。

## 2) 活性汚泥法

多量の水酸化ナトリウム水溶液に少しずつ加えて中和した後、多量の水で希釈して活性汚泥で処理する。

※作業の際には、必ず酸性ガス用防毒マスクを着用する。

### (検定法)

ガスクロマトグラフ法

### (措置)

風下の人を退避させる。漏えいした場所の周辺にはロープを張るなどして人の出入りを禁止する。作業の際には必ず保護具を着用し、風下で作業をしない。飛散した液は土砂等でその流れを止め、安全な場所に導き、密閉可能な空容器にできるだけ回収し、そのあとを水酸化カルシウム等の水溶液で中和した後、多量の水を用いて洗い流す。この場合、濃厚な排液が河川等に排出されないように注意する。

### (保護具)

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、酸性ガス用防毒マスク（火災時：空気呼吸器）

### (毒性)

吸入した場合は鼻、のど、気管支等の粘膜を激しく刺激して、炎症をおこす。はなはだしい場合は肺水腫、呼吸困難をおこすことがある。皮膚に触れた場合は皮膚を激しく刺激して、炎症をおこす。眼に入った場合は粘膜を激しく刺激して、炎症をおこす。はなはだしい場合は、失明することがある。

### (用途)

ゴム薬、塗料、農薬等の原料。染色助剤、皮なめし助剤、サイレージ調整剤。

## 74) 蓍酸 (Oxalic acid)      $(\text{COOH})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

2モルの結晶水を有する無色透明、稜柱状の結晶で、乾燥空気中で風化する。注意して加熱すると昇華するが、急に加熱すると分解する。 $100^\circ\text{C}$ で結晶水を失う。水、アルコールに溶解するが、エーテルには溶けにくい。無水物は無色無臭の吸湿性物質で、空気中で2水和物となる。なお、10%以下の製剤は劇物から除外される。

### (貯蔵)

空気に触れると風解するので、密栓し、乾燥したところに貯蔵する。

### (廃棄)

#### 1) 燃焼法

焼却炉で焼却する。

#### 2) 活性汚泥法

ナトリウム塩とした後、活性汚泥で処理する。

### (検定法)

滴定法

### (措置)

飛散した場所の周辺にはロープを張るなどして人の出入りを禁止する。作業の際には必ず保護具を着用し、風下で作業をしない。飛散したものはすみやかに掃き集めて空容器に回収し、そのあとを多量の水を用いて洗い流す。この場合、濃厚な廃液が河川等に排出されないように注意する。

**(保護具)**

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、防じんマスク

**(毒性)**

血液中の石灰分を奪取し、神経系をおかす。急性中毒症状は、胃痛、嘔吐、口腔、咽喉に炎症を起こし、腎臓がおかされる。(吸入した場合は、鼻の粘膜を刺激する。眼に入った場合は粘膜を刺激して、炎症をおこす。)

**(解毒剤)**

多量の石灰水を与えるか、胃洗浄を行う。また、カルシウム剤の静脈注射を行うとよい。

**(鑑定)**

- 1) 水溶液を酢酸で弱酸性にして酢酸カルシウムを加えると、結晶性の蓚酸カルシウムの白色沈殿を生じる。
- 2) 水溶液をアンモニア水で弱アルカリ性にして塩化カルシウムを加えると、蓚酸カルシウムの白色沈殿を生じる。
- 3) 水溶液は過マンガン酸カリウムの溶液を退色する。(赤紫色→無色)

**(用途)**

捺染剤、木、コルク、わら製品等の漂白剤として使用される他、鉄さびによる汚れを落とすのに用いられ、また、合成染料、試薬、その他真鍮、銅を磨くのに用いられる。

## 75) アセトニトリル (Acetonitrile)

(別名 シアン化メチル、シアン化メタン)  $\text{CH}_3\text{CN}$

エーテル様の臭気を有する無色の液体で、沸点 (bp)  $81.6^\circ\text{C}$ である。水、メタノール、エタノールなどに可溶。加水分解すればアセトアミドを経て、酢酸とアンモニアになる。

**(用途)**

有機合成出発原料 (ビタミンB<sub>1</sub>、エチルアミンなど)、アクリルニトリル系合成繊維の溶剤。

## 76) アクリルニトリル (Acrylic nitrile)

(アクリロニトリル、アクリル酸ニトリル、

シアン化ビニル、プロペンニトリル)  $\text{CH}_2=\text{CHCN}$

無臭または微刺激臭のある無色透明の蒸発しやすい液体。引火点は $-1^\circ\text{C}$ で、火災、爆発の危険性が高い。水には常温で7.3%溶け、有機溶媒には任意の割合で混和する。沸点 (bp)  $77.3^\circ\text{C}$ 、融点 (mp)  $-83^\circ\text{C}$ 、比重は $20^\circ\text{C}$ で0.8。空気、光にさらされると、容易に重合する性質がある。酸化性物質、アルカリ類、強酸類と接触させない。なお、本品は有機シアン化合物である。

**(貯蔵)**

タンク又はドラム缶の貯蔵所は裸火、ガスバーナーその他、炎や火花を生ずるような器具から離しておく。硫酸や硝酸などの強酸と激しく反応するので、強酸とも安全な距離を保つ必要がある。本品を貯蔵してあるすべての室は、防火性で適当な換気装置を備え、特に換気に

は注意し、屋内で取扱う場合には下層部空気の機械的換気が必要である。本品はできるだけ直接空気に触れることを避け、窒素のような不活性ガスの雰囲気の中に貯蔵するのがよい。

#### (廃 棄)

##### 1) 燃焼法

焼却炉の火室へ噴霧し、焼却する。

##### 2) アルカリ法

水酸化ナトリウム水溶液でpHを13以上に調整後、高温加圧下で加水分解する。

##### 3) 活性汚泥法

#### (検定法)

ガスクロマトグラフ法

#### (措 置)

風下の人を退避させる。漏えいした場所の周辺にはロープを張るなどして人の出入りを禁止する。付近の着火源となるものをすみやかに取り除く。作業の際には必ず保護具を着用し、風下で作業をしない。少量の場合、漏えいした液は乾燥した土砂等に吸収させて空容器に回収し、そのあとを多量の水を用いて十分に希釈して洗い流す。多量の場合、多量の場合、漏えいした液は土砂等でその流れを止め、安全な場所に導き、遠くからホース等で多量の水をかけて、濃厚な蒸気が発生しなくなるまで十分に希釈して洗い流す。この場合、濃厚な廃液が河川等に排出されないよう注意する。漏えいした場所、使用した保護具、器材等は多量の水を用いて洗い流す。

#### (保護具)

保護眼鏡、保護手袋（ゴム製）、保護長靴（ゴム製）、保護前掛け（ゴム製）、保護衣、有機ガス用または青酸用防毒マスク

#### (毒 性)

粘膜刺激作用が強く、気道、眼、消化器を刺激して流涙、その他の粘膜よりの分泌を促進させる。皮膚に接触すると、水疱を生じる。粘膜からの吸収は極めて容易で、めまい、頭痛、悪心、嘔吐、腹痛などを起こし、意識喪失、呼吸麻痺で死亡する。これはアクリルニトリルが吸収後、体内で分解し、青酸（シアン化水素）を生成するためといわれる。（吸入した場合は衰弱感、頭痛、悪心、くしゃみ、腹痛、嘔吐等が見られ、多量に吸入すると意識不明、呼吸停止をおこして死に至ることがある。皮膚に触れた場合は皮膚を刺激して、数時間後に発赤または水ぶくれを生じ、多量の場合は吸入と同様の中毒症状を呈することがある。眼に入った場合は粘膜を刺激し、また粘膜からも吸収されて中毒症状を呈することがある。）

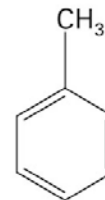
#### (用 途)

化学合成上の主原料で、合成繊維、合成ゴム、合成樹脂、塗料、農薬、医薬、染料等の製造の重要な原料である。

## 77) トルエン (Toluene)

(別名 トルオール、メチルベンゼン)  $C_7H_8$

無色、可燃性のベンゼン臭 (芳香) を有する液体である。融点 (mp)  $-95^{\circ}C$ 、沸点 (bp)  $110.6^{\circ}C$ 、比重は $20^{\circ}C$ で0.866、引火点 $4.4^{\circ}C$  (密閉)、 $7.2^{\circ}C$  (開放)。蒸気は空気より重く、引火しやすい。揮発性が高く、その蒸気は麻酔性がある。水に不溶、エタノール、ベンゼン、エーテルに可溶である。



### (貯 蔵)

引火しやすいので、火気を避けて冷所に貯蔵する。

### (廃 棄)

#### 燃焼法

- ケイソウ土等に吸収させて、開放型の焼却炉で少量ずつ焼却する。
- 焼却炉の火室へ噴霧し、焼却する。

### (検定法)

ガスクロマトグラフ法

### (措 置)

風下の人を退避させる。漏えいした場所の周辺にはロープを張るなどして人の出入り禁止する。付近の着火源となるものをすみやかに取り除く。作業の際には必ず保護具を着用し、風下で作業をしない。少量の場合、漏えいした液は、土砂等に吸着させて空容器に回収する。多量の場合、漏えいした液は、土砂等でその流れを止め、安全な場所に導き、液の表面を泡で覆い、できるだけ空容器に回収する。

※引火しやすく、また、その蒸気は空気と混合して爆発性混合ガスとなるので、火気は絶対に近づけない。また、引火防止のため、静電気に対する対策を十分に考慮する。

### (保護具)

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、有機ガス用防毒マスク

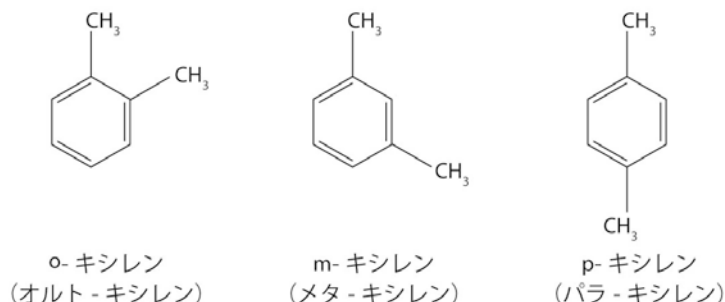
### (毒 性)

蒸気の吸入により、頭痛、食欲不振等がみられる。大量では緩和な大赤血球性貧血をきたす。麻酔性が強い。(吸入した場合は、はじめ短時間の興奮期を経て深い麻酔状態に陥ることがある。皮膚に触れた場合は皮膚を刺激し、皮膚からも吸収され、吸入した場合と同様の中毒症状をおこすことがある。眼に入った場合は粘膜を刺激して、炎症をおこす。)

### (用 途)

爆薬、染料、香料、サッカリン、合成高分子材料などの原料、溶剤、分析用試薬に用いられる。

## 78) キシレン (Xylene) $C_8H_{10}$



重質無色透明の液体で、芳香族炭化水素特有の臭いがある。沸点 (bp) 130～150℃。3種類の異性体があるが、一般には混合キシレンが多い。揮発性があり、その蒸気は空気より重く、引火しやすい。麻醉性がある。水に不溶 (ほとんど溶けない)。

### (廃 棄)

#### 燃焼法

- ケイソウ土等に吸収させて、開放型の焼却炉で少量ずつ焼却する。
- 焼却炉の火室へ噴霧し焼却する。

### (検定法)

ガスクロマトグラフ法

### (措 置)

風下の人を退避させる。漏えいした場所の周辺にはロープを張るなどして人の出入りを禁止する。付近の着火源となるものをすみやかに取り除く。作業の際は必ず保護具を着用する。風下で作業をしない。少量の場合、漏えいした液は土砂等に吸着させて空容器に回収する。多量の場合、漏えいした液は土砂等でその流れを止め、安全な場所に導き、液の表面を泡で覆い、できるだけ空容器に回収する。

※引火しやすく、また、その蒸気は空気と混合して爆発性混合ガスとなるので、火気は絶対に近づけない。また、引火防止のため、静電気に対する対策を十分に考慮する。

### (保護具)

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、有機ガス用防毒マスク

### (毒 性)

吸入すると、目、鼻、のどを刺激する。高濃度で興奮、麻醉作用がある。(吸入した場合は、はじめ短時間の興奮期を経て深い麻醉状態に陥ることがある。皮膚に触れた場合は皮膚を刺激し、皮膚からも吸収され、吸入した場合と同様の中毒症状をおこすことがある。眼に入った場合は粘膜を刺激して、炎症をおこす。)

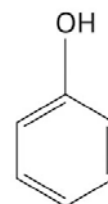
### (用 途)

溶剤、染料中間体などの有機合成原料、試薬。



## 79) フェノール (Phenol) (別名 カルボール、石炭酸) $C_6H_5OH$

無色の針状結晶あるいは白色の放射状結晶塊で、空気中で容易に赤変する（紅色に変化する）。特異の臭気と灼くような味を有する。水にやや溶けやすく、アルコール、エーテル、クロロホルム、二硫化炭素、グリセリン、氷酢酸、揮発油、脂肪油類には容易に溶けるが、石油エーテル、石油ベンゼン、流動パラフィン、ワセリンには溶けにくい。純品の比重は1.071、融点 (mp) 40.9℃、沸点 (bp) 182～183℃。本品は容易には燃焼しないが、その蒸気に点火すると白煙を上げて燃焼し、石炭酸を揮散させるので、取扱いには十分な注意を要する。なお、フェノール 5%以下を含有するものは、劇物から除外される。



### (貯 蔵)

空気や光に触れると赤変するので遮光して貯蔵する。

### (廃 棄)

#### 1) 燃焼法

- 木粉（おが屑）等に混ぜて焼却炉で焼却する。
- 可燃性溶剤と共に焼却炉の火室へ噴霧し、焼却する。

#### 2) 活性汚泥法

### (検定法)

吸光光度法、ガスクロマトグラフ法

### (措 置)

風下の人を退避させる。漏えいした場所の周辺にはロープを張るなどして人の立入りを禁止する。付近の着火源となるものをすみやかに取り除く。作業の際には必ず保護具を着用する。

### ※固体の場合

飛散したものは、すみやかに掃き集めて空容器にできるだけ回収し、そのあとを多量の水を用いて洗い流す。

### ※液体の場合

少量の場合、漏えいした液は土砂等に吸収させて空容器に回収し、そのあとを多量の水を用いて洗い流す。多量の場合、漏えいした液は土砂等でその流れを止め、土砂等でその表面を覆い、放置して冷却固化させた後、掃き集めて空容器にできるだけ回収する。でそのあとを多量の水を用いて洗い流す。この場合、濃厚な廃液が河川に排出されないように注意する。

### (保護具)

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、有機ガス用防毒マスク

### (毒 性)

皮膚や粘膜につくと火傷をおこし、その部分は白色となる。内服した場合は口腔、咽喉、胃に高度の灼熱感を訴え、悪心、嘔吐、めまいをおこし、失神、虚脱、呼吸麻痺で倒れる。尿は特有の暗赤色を呈する。少量ずつ長時間、皮膚、粘膜あるいは呼吸器から吸収されると慢性中毒をおこし、全身倦怠、頭痛、めまい、嘔吐をおこす。石炭酸は1～2gで中毒的に作用し、致死量は10～15gといわれる。

### (解毒剤)

急性中毒の解毒法は、胃洗浄のほか、オレフ油にヒマシ油を混ぜたもの、あるいはカルシウム剤、薬用炭を服用させる。皮膚や粘膜に付着して火傷をおこした時にはすぐに拭き、次いでアルコールあるいは多量の水で洗浄する。

### (鑑 定)

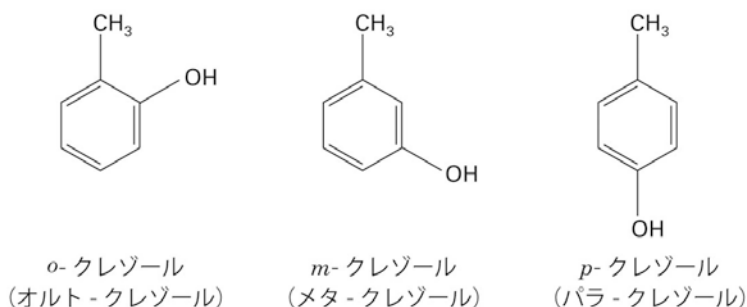
- 1) 水溶液に過クロール鉄溶液を加えると紫色を呈する。

- 2) 一万倍溶液に黄色を呈するまでブロム水を加えると、白色絮状の沈殿を生ずる。
- 3) 水溶液に1/4量のアンモニア水と数滴のさらし粉溶液を加えて温めると、藍色を呈する。

**(用 途)**

サリチル酸、グアヤコール、ピクリン酸など、種々の医薬品及び染料の製造原料として用いられるほか、防腐剤、ベークライト、人造タンニンの原料、試薬などにも使用される。

**80) クレゾール(Cresol) (別名 メチルフェノール、ヒドロキシトルエン)  $\text{CH}_3\text{C}_6\text{H}_4\text{OH}$**



オルトクレゾール、メタクレゾール、パラクレゾールの3異性体がある。その蒸気は空気より重く、フェノール様の臭いがある。工業的にはこれらの混合物をさす。オルト及びパラ異性体は無色の結晶であるが、メタ異性体は無色ないし淡褐色の液体である。アルコール、エーテル、クロロホルム、希アルカリに可溶、水にわずかに溶け、混濁を与える。なお、クレゾール 5%以下を含有するものは、劇物から除外される。

**(廃 棄)**

**1) 燃焼法**

- a) 木粉(おが屑)等に吸収させて、焼却炉で焼却する。
- b) 可燃性溶剤と共に焼却炉の火室へ噴霧し焼却する。

**2) 活性汚泥法**

**(検定法)**

ガスクロマトグラフ法

**(措 置)**

風下の人を退避させる。漏えいした場所の周辺にはロープを張るなどして人の出入りを禁止する。付近の着火源となるものをすみやかに取り除く。作業の際は必ず保護具を着用する。風下で作業をしない。少量の場合、漏えいした液は土砂等に吸着させて空容器に回収し、そのあとを多量の水を用いて洗い流す。多量の場合、漏えいした液は土砂等でその流れを止め、安全な場所に導き、土砂等に吸収させて回収し、そのあとを多量の水を用いて洗い流す。

**(保護具)**

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、有機ガス用防毒マスク

**(毒 性)**

中枢神経抑制作用があり、経口すると嘔吐、腹痛、下痢、食道、胃のびらん、痙攣、血圧低下、呼吸停止。皮膚など粘膜に触れると腐食作用がある。(吸入した場合は、倦怠感、嘔吐等の症状をおこす。皮膚に触れた場合は、皮膚からも吸収され、吸入した場合と同様の中毒症状をおこす。皮膚を刺激し、激しい火傷(薬傷)をおこすことがある。皮膚に付着した直後には異常がなくても、数分後に痛み、火傷をおこす。眼に入った場合は粘膜を刺激して、炎症をおこす。)

**(鑑 定)**

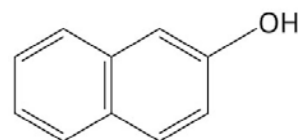
クレゾールに塩化鉄（Ⅲ）水溶液を加えると青色となる。

**(用 途)**

消毒、殺菌、木材の防腐剤（殺菌力はメタ体が最も強く、オルト・パラ体がこれに次ぐ）、合成樹脂加可塑剤等。クレゾールを42～52%（v/v）含有するクレゾール石ケン液がある。

**81) ベタナフトール（ $\beta$ -naphthol）（別名 2-ナフトール）**

無色の光沢のある小葉状結晶あるいは白色の結晶性粉末で、かすかに石炭酸（フェノール）に類する臭気と、灼くような味を有する。水には溶けにくく、熱湯にはやや溶けやすい。アルコール、エーテル、クロロホルム等にはよく溶けるが、二硫化炭素には溶けにくく、脂肪油には熱時には溶けるが、パラフィンには熱時にも溶けにくい。融点（mp）123℃、沸点（bp）286℃。空気中では徐々に赤褐色に着色する。なお、ベタナフトール 1%以下を含有するものは、劇物から除外される。



**(貯 蔵)**

空気や光線にふれると赤変するから、遮光してたくわえなければならない。

**(廃 棄)**

**燃焼法**

- a) 焼却炉でそのまま焼却する。
- b) 可燃性溶剤と共に、焼却炉の火室へ噴霧し焼却する。

**(検定法)**

吸光光度法、高速液体クロマトグラフ法、ガスクロマトグラフ法

**(措 置)**

風下の人を退避させる。飛散した場所の周辺にはロープを張るなどして人の出入りを禁止する。作業の際は必ず保護具を着用し、風下で作業をしない。飛散したものは速やかに掃き集め、空容器に回収する。ベタナフトールで汚染された土砂、物体は同様の措置をとる。

**(保護具)**

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、防じんマスク

**(毒 性)**

生理作用は石炭酸（フェノール）に似ている。しかし、石炭酸よりは強い防腐剤である。血液や腎臓に有害な作用をする。皮膚から吸収されやすく、特に疥癬の場合は中毒しやすい。中毒症状は、嘔吐を起こしたり、人事不省になったり、また、腎臓を刺激する。アルコール溶液を皮膚に塗ると、尿に血液が現れた例があり、また、疥癬の治療のために2%のベタナフトール軟膏を皮膚に塗って、ひどい腎臓炎を起こし、3週間以内に死亡した例があるといわれ、また、大人が疥癬や一般の湿疹のために約15gを皮膚に使用して、14日間で急性腎臓炎を起こした例がある。致死量は明確ではないが、3～4gを外用して死亡した例がある。（吸入した場合は腎炎をおこし、はなはだし場合は死亡することがある。また、肝臓をおかして黄疸が出たり、溶血をおこして血色素尿を見ることがある。皮膚に触れた場合は熱感やかゆみ、腫れなどの皮膚炎や湿疹をおこす。多量の場合、皮膚からも吸収され、吸入した場合と同様の中毒症状をおこすことがある。眼に入った場合は粘膜を刺激して、充血をおこす。）

### (鑑 定)

- 1) 水溶液にアンモニア水を加えると、紫色の蛍石彩をはなつ。
- 2) 水溶液に塩素水を加えると、白濁し、これに過剰のアンモニア水を加えると透明となり、液は最初緑色を呈し、のちに褐色に変化する。
- 3) 水溶液に塩化第二鉄溶液を加えると、かすかに類緑色を呈し、しばらくしてから白色絮状の沈殿を生ずる。

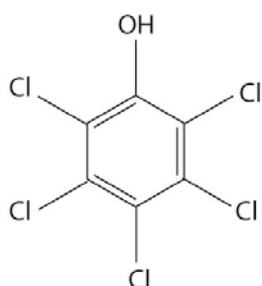
### (用 途)

工業用として、染料製造原料に使用されるほか、防腐剤（医療用にも）、試薬などに用いられる。

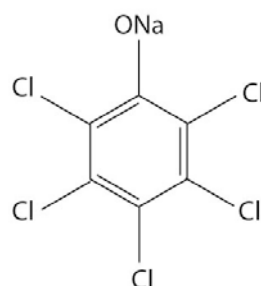
## 82) ペンタクロルフェノール (Pentachlorophenol) (別名 PCP)

### ペンタクロルフェノールナトリウム (Sodium pentachlorophenol)

#### (別名 ペンタクロルフェノールソーダ)



(ペンタクロルフェノール)



(ペンタクロルフェノールナトリウム)

外観	白色、針状の結晶
融点	191℃
沸点	309～310℃

外観	灰白色、針状の結晶
融点	—
沸点	—

水によく溶ける。いずれもメタノール、エタノール、アセトン、軽油、灯油等に溶ける。また、いずれもその沸点以下で長時間加熱しても分解しない。水または酸と煮沸しても塩素を分離することはない。他の金属イオンと塩をつくる。なお、ペンタクロルフェノール 1%以下を含有するものは、劇物から除外される。

### (毒 性)

致死量を与えたときに見られる症状は、発熱、呼吸及び脈拍増加、糖尿等で、死亡前10～30分には、はなはだしい筋肉弛緩と循環器系の衰弱を起こし、全く虚脱状態を呈して死亡する。皮膚に付着した場合、濃厚溶液は皮膚を刺激し、炎症を起こす。

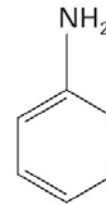
### (用 途)

防腐、防黴及び防虫剤（木材、繊維、接着剤、製紙、皮革等）、農業用殺菌剤、除草剤。

## 83) アニリン (Aniline)

(別名 アミノベンゼン、フェニルアミン、アニリン油)  $C_6H_5NH_2$

純品は無色透明な油状の液体で、特有の臭気がある。空気に触れると酸化され、赤褐色（褐色）を呈する。沸点 (bp) 184℃、比重1.026～1.027。蒸気は空気より重い。水に溶けにくい、アルコール、エーテル、ベンゼンにはよく溶ける。



### (廃 棄)

#### 1) 燃焼法

可燃性溶剤と共に、焼却炉の火室に噴射し、焼却する。

#### 2) 活性汚泥法

### (検定法)

吸光光度法、ガスクロマトグラフ法

### (措 置)

風下の人を退避させる。漏えいした場所の周辺にはロープを張るなどして人の出入りを禁止する。付近の着火源となるものを速やかに取り除く。作業の際は必ず保護具を着用し、風下で作業をしない。少量の場合、漏えいした液は、土砂等に吸着させて空容器に回収し、そのあとを多量の水を用いて洗い流す。多量の場合、漏えいした液は、土砂等でその流れを止め、安全な場所に導き、土砂等に吸着させて空容器に回収し、そのあとを多量の水を用いて洗い流す。この場合、濃厚な廃液が河川等に排出されないように注意する。

### (保護具)

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、有機ガス用防毒マスク（火災時：空気呼吸器または有機ガス用防毒マスク）

### (毒 性)

血液毒であり、かつ神経毒であるので、血液に作用してメトヘモグロビンを作り、チアノーゼをおこさせる。急性中毒では顔面、口唇、指先などにチアノーゼがあらわれ、重症ではさらにチアノーゼが著しく、脈拍、血圧は最初亢進し、後に下降し、嘔吐、下痢、腎炎をおこし、痙攣、意識喪失、ついに死に至る。慢性中毒では顔面が蒼白になり、胃腸障害、腎炎、めまい、頭痛、腹痛、不眠、耳鳴り、神経痛、視力減退、結膜炎などをおこし、皮膚に発疹ができる。

### (鑑 定)

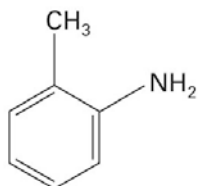
アニリンの水溶液に晒粉（さらしこ）を加えると、紫色を呈する。

### (用 途)

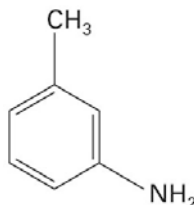
タール中間物の製造原料、医薬品、染料等の製造原料として重要である。その他、試薬、写真現像用のハイドロキノンなどの原料にも用いられる。

## 84) トルイジン (Toluidine) $\text{CH}_3\text{C}_6\text{H}_4\text{NH}_2$

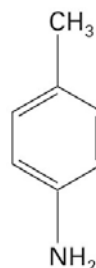
(*o*-トルイジン)



(*m*-トルイジン)



(*p*-トルイジン)



オルトトルイジンは無色の液体で、空気と光に触れて赤褐色に変ずる。アルコール、エーテルには溶けやすく、水にはわずかに溶ける。比重は1.004、融点 (mp)  $-21^{\circ}\text{C}$ 、沸点 (bp)  $199.8^{\circ}\text{C}$ 。  
メタトルイジンは無色の液体で、アルコール、エーテルには溶けやすく、水にはわずかに溶ける。比重は0.989、融点 (mp)  $-31.2^{\circ}\text{C}$ 、沸点 (bp)  $203.3^{\circ}\text{C}$ 。  
パラトルイジンは白色の光沢ある板状結晶で、アルコール、エーテルには溶けやすく、水にはわずかに溶ける。比重は1.046、融点 (mp)  $45^{\circ}\text{C}$ 、沸点 (bp)  $200.3^{\circ}\text{C}$ 。

### (廃 棄)

#### 1) 燃焼法

可燃性溶剤と共に、焼却炉の火室に噴霧し、焼却する。

#### 2) 活性汚泥法

### (検定法)

吸光光度法、ガスクロマトグラフ法

### (措 置)

風下の人を退避させる。漏えいした場所の周辺にはロープを張るなどして人の出入りを禁止する。付近の着火源となるものを速やかに取り除く。作業の際は必ず保護具を着用し、風下で作業をしない。

#### ※液体の場合

少量の場合、漏えいした液は土砂、木粉（おが屑）等に吸着させて、そのあとを多量の水を用いて洗い流す。多量の場合、漏えいした液は土砂等でその流れを止め、安全な場所に導き、土砂、木粉（おが屑）等に吸着させて空容器に回収し、そのあとを多量の水を用いて洗い流す。

#### ※固体の場合

飛散したものは速やかに掃き集めて空容器に回収し、そのあとを多量の水を用いて洗い流す。この場合、濃厚な廃液が河川等に排出されないように注意する。

### (保護具)

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、有機ガス用防毒マスク

### (毒 性)

メトヘモグロビン形成能があり、チアノーゼ症状を起こす。頭痛、疲労感、呼吸困難、精神障害、腎臓や膀胱の刺激を起こし、血尿をきたす。吸収はほぼ呼吸器であり、皮膚からの吸収もある。（吸入した場合は、皮膚や粘膜が青黒くなる（チアノーゼ）。頭痛、めまい、眠気がおこる。はなはだしい場合は昏睡、意識不明となる。皮膚に触れた場合は皮膚からも吸収され、吸入した場合と同様の中毒症状をおこす。眼に入った場合は角膜などを刺激して、炎症をおこす。）



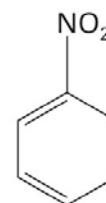
## (用 途)

オルト、メタ、パラトルイジンはいずれも染料、有機合成の製造原料として用いられる。

## 85) ニトロベンゼン (Nitrobenzene)

(別名 ニトロベンゾール)  $C_6H_5NO_2$

無色または微黄色（淡黄色または褐色）の吸湿性の液体で、強い苦扁桃様の香気をもち、光線を屈折する。沸点 (bp) 210℃、融点 (mp) 6℃、引火点87.8℃、比重1.173。寒冷時には凍結する。水にわずかに溶け、その溶液は甘味を有する。アルコール、エーテルには容易に溶ける。



## (廃 棄)

### 燃焼法

おが屑と混ぜて焼却するか、または可燃性溶剤（アセトン、ベンゼン等）に溶かし、焼却炉の火室へ噴射し焼却する。

## (検定法)

ガスクロマトグラフ法

## (措 置)

風下の人を退避させる。漏えいした場所の周辺にはロープを張るなどして人の出入り禁止する。付近の着火源となるものをすみやかに取り除く。作業の際には必ず保護具を着用し、風下で作業をしない。少量の場合、漏えいした液は、多量の水を用いて洗い流すか、または土砂、おが屑等に吸着させて、安全な場所で焼却する。多量の場合、漏えいした液は、土砂等でその流れを止め、土砂、おが屑等に吸着させて空容器に回収し、安全な場所に移す。そのあとは多量の水を用いて洗い流す。この場合、濃厚な廃液が河川等に排出されないように注意する。

## (保護具)

保護眼鏡、保護手袋（ゴム製）、保護長靴（ゴム製）、保護前掛け（ゴム製）、保護衣、有機ガス用防毒マスク

## (毒 性)

皮膚、呼吸器、消化器などから吸収され、8～24時間で中毒症状を現す。中毒症状は、頭痛、めまいをおこすが、重症のときは苦悶、嘔吐、麻痺、痙攣などをおこす。中枢神経毒。（蒸気を吸入すると中毒し、皮膚や粘膜が青黒くなる（チアノーゼ）。頭痛、めまい、眠気がおこる。はなはだしい場合は昏睡、意識不明となる。皮膚に触れた場合は、吸入した場合と同様の中毒症状をおこす。たびたび接触すると皮膚炎をおこしやすくなる。眼に入った場合は、強い刺激性はないが、角膜などに障害をおこすことがある。）

## (解毒剤)

胃洗浄を行い、酸素吸入、ブドウ糖や食塩の静脈注射などを行うとよい。油やミルク、アルコールは与えてはならない。衣服にこぼした時は、すみやかに皮膚の洗浄を行わなければならない。

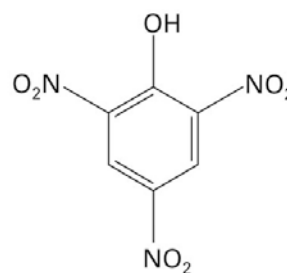
## (用 途)

純アニリンの製造原料として用いられるほか、タール中間物の製造原料、合成化学に酸化剤として、また、特殊溶媒に用いられ、ミルバン油と称して石ケン香料に用いられる。



## 86) ピクリン酸 (Picric acid) (別名 2,4,6-トリニトロフェノール)

淡黄色の光沢ある小葉状あるいは針状結晶で、純品は無臭である（無色ないし黄色で無臭の結晶と表現される場合もある）が、ふつうはかすかにニトロベンゼールの臭気をもち、苦味がある。冷水には溶けにくい、熱湯、アルコール、エーテル、ベンゼン、クロロホルムには溶ける。濃硫酸溶液で黄色を呈し、水で希釈すると微黄色となり、さらに希釈すると帯緑黄色になる。水溶液は塩酸で変化しないが、アルカリ溶液では橙黄色となる。融点 (mp) 122℃、発火点320℃。徐々に熱すると昇華するが、急熱あるいは衝撃により爆発する。なお、爆発薬は劇物から除外される（別の法律で規制されるため）。



### (貯 蔵)

火気に対し安全で隔離された場所に、硫黄、ヨウ素、ガソリン、アルコール等と離して保管する。鉄、銅、鉛等の金属容器を使用しない。

※酸化鉄、酸化銅、硫黄、沃土などと混合した場合は摩擦、衝撃により、さらに激しく爆発するので、これらのものと一緒にはしない。また、ガソリン、アルコール類などの燃焼しやすい物質と接触させることは避け、火気に対して安全で隔離された場所に貯蔵する。通常、安全のために15%以上の水を含むさせる。また、ピクリン酸の金属塩類は、さらに衝撃等に敏感になることがあるので注意する。

### (廃 棄)

#### 燃焼法

- 炭酸水素ナトリウムと混合したものを少量ずつ紙などで包み、他の木材、紙等と一緒に危害の生ずる恐れのない場所で、解放状態で焼却する。
- 大過剰の可燃性溶剤と共に、アフターバーナー及びスクラバーを具備した焼却炉の火室へ噴霧して焼却する。

※一度に多量のものを処理しない。

### (検定法)

吸光光度法

### (措 置)

飛散した場所の周辺にはロープを張るなどして人の立入りを禁止する。作業の際には保護具を着用し、風下で作業をしない。飛散したものは空容器にできるだけ回収し、そのあとを多量の水を用いて洗い流す。なお、回収の際は飛散したものが乾燥しないよう、適量の水を散布し、また、回収物の保管、輸送に際しても十分に水分を含んだ状態を保つようにする。用具及び容器は金属製のものを使用してはならない。

### (保護具)

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、防じんマスク（火災時：空気呼吸器）

### (毒 性)

粉や蒸気を吸入して、眼、鼻、口腔などの粘膜、気管に障害をを起こし、皮膚に湿疹を生ずることがある。多量に服用すると、嘔吐、下痢などを起こし、諸器官は黄色に染まる。（吸入した場合は鼻、のどの粘膜を刺激し、はなはだしい場合は意識不明となり、呼吸困難をおこす。皮膚に触れた場合は皮膚が黄色に染まり、皮膚からも吸収され、頭痛、めまい、悪心、嘔吐、皮膚疹を生ずる。眼に入った場合は粘膜等を刺激して、角膜障害などを生ずる。）

### (解毒剤)

胃や腸の洗浄を行う。下剤の服用は内臓を刺激するので、好ましくない。卵の白身やミルク、

多量のブドウ糖を与えるとよい。

**(鑑 定)**

- 1) アルコール溶液は、白色の羊毛または絹糸を鮮黄色に染める。(キサントプロテイン反応)
- 2) 温飽和溶液は、シアン化カリウム溶液によって暗赤色を呈する。
- 3) 溶液にさらし粉溶液を加えて煮沸すると、クロルピクリンの刺激臭を発する。

**(用 途)**

試薬、染料として用いられ、塩類は爆発薬として用いられる。

<b>87) ジメチル硫酸 (Dimethyl sulfate) (別名 硫酸ジメチル、硫酸メチル) <math>(\text{CH}_3)_2\text{HSO}_4</math></b>
---

無色、油状の液体で、刺激臭はないが、わずかに臭いがある。沸点 (bp) 188℃、比重1.335、引火点83.3℃。水には不溶であるが、水 (湿気) と接触すれば、徐々に加水分解し、硫酸水素メチル (モノメチル硫酸) とメタノールとを生ずる。生成した硫酸水素メチルは鉄などを腐食する。

**(廃 棄)**

**1) 燃焼法**

焼却炉で焼却する。

**2) アルカリ法**

多量の水または希アルカリ水溶液を加え、放置または攪拌して分解させた後、酸またはアルカリで中和して廃棄する。

※分解を促進させる必要がある場合には、加温する。

**(検定法)**

吸光光度法

**(措 置)**

風下の人を退避させる。漏えいした場所の周辺にはロープを張るなどして人の立入りを禁止する。作業の際には保護具を着用し、風下で作業をしない。少量の場合、漏えいした液はアルカリ水溶液で分解した後、多量の水を用いて洗い流す。多量の場合、漏えいした液は土砂等でその流れを止め、安全な場所に導いてアルカリ水溶液 (5～10%水酸化ナトリウム水溶液または約10%アンモニア水が適当である) で分解した後、多量の水を用いて洗い流す。この場合、濃厚な廃液が河川等に排出されないよう注意する。

**(保護具)**

保護眼鏡、保護手袋 (ゴム製)、保護長靴 (ゴム製)、保護前掛け (ゴム製)、酸性ガス用防毒マスク

**(毒 性)**

蒸気を吸入したり、皮膚から吸収されて、中毒を起こす。皮膚の壊死を起こし、致命的となる。疲労、麻痺、昏睡を起こして死亡する。そのほか、腎臓、肝臓、心臓もおかされる。

(ピクリン酸に暴露、接触してもすぐには症状があらわれず、数時間から24時間後に影響があらわれる。吸入した場合はのど、気管支、肺などが激しくおかされる。また、中枢神経に作用して睡気、麻痺、痙攣、昏睡などをおこす。はなはだしい場合は肺水腫をおこす。皮膚に触れた場合は発赤、水ぶくれ、痛覚喪失、火傷 (薬傷) をおこす。また、皮膚から吸収されて、全身中毒をおこす。眼に入った場合は眼、まぶたを刺激して、重い障害をおこす。)

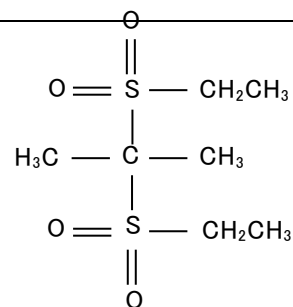
**(用 途)**

メチル化剤。

## 88) スルホナール (Sulfonal) (別名 ジメチルスルホンジメチルメタン)

無色、稜柱状の結晶性粉末で、臭気がなく、味もほとんどない。  
水、アルコール、エーテルに溶けにくい、熱湯または熱アルコールに溶ける。

融点 (mp) 125～126℃。約300℃に熱すると、ほとんど分解しないで沸騰し、これに点火すれば、亜硫酸ガス (二酸化硫黄、SO<sub>2</sub>)を発生して燃焼する。酸、アルカリに対して安定である。



### (毒 性)

嘔吐、めまい、胃腸障害、腹痛、下痢または便秘などを起こし、運動失調、麻痺、腎臓炎、尿量減退、ポルフィリン尿 (尿が赤色を呈する) として現れる。

### (解毒剤)

重炭酸ソーダまたは重炭酸マグネシア、酢酸カリ液などのアルカリ剤を用いる。

### (鑑 定)

木炭とともに加熱すると、メルカプタンの臭気をはなつ。

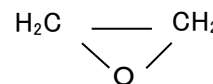
### (用 途)

殺鼠剤として用いられる。

## 89) エチレンオキシド (Ethylene oxide)

### (別名 エチレンオキサイド、酸化エチレン)

エーテル臭のある無色のガス。水、アルコール、エーテルに可溶。  
可燃性で反応性に富む。沸点 (bp) 12.5℃、融点 (mp) -111.3℃。  
蒸気は空気より重く、引火しやすい。爆発範囲は3.0～100% (v/v) で危険性が大きい。分解爆発性がある。



### (廃 棄)

#### 活性汚泥法

多量の水に少量ずつ吹き込み溶解し、希釈した後、少量の硫酸を加えエチレングリコールに変え、アルカリ水で中和し、活性汚泥で処理する。

※高濃度のエチレンオキシドは活性汚泥に悪影響があるので、注意が必要である。

### (検定法)

ガスクロマトグラフ法

### (措 置)

風下の人を退避させる。漏えいした場所の周辺にはロープを張るなどして人の立入りを禁止する。付近の着火源となるものは速やかに取り除く。作業の際には必ず空気呼吸器その他の保護具を着用し、風下で作業をしない。漏えいしたボンベ等を多量の水に容器ごと投入してガスを吸収させ、処理し、その処理液を多量の水で希釈して流す。この場合、濃厚な廃液が河川等に排出されないよう注意する。

※可燃性の気体であるので、注意する。加熱、衝撃、摩擦、火花等により発火または爆発する

ことがある。密閉容器内では、加熱により爆発することがある。

**(保護具)**

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、空気呼吸器

**(毒性)**

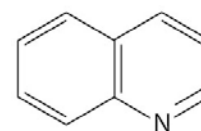
吸入した場合は鼻、のど、気管支等の粘膜を激しく刺激して、炎症をおこす。また、倦怠感、頭痛、めまい、嘔気等の症状をおこす。はなはだし場合は肺水腫をおこし、呼吸困難をおこすことがある。皮膚に触れた場合は皮膚を刺激し、炎症をおこす。眼に入った場合は粘膜を激しく刺激し、炎症をおこす。はなはだし場合は失明することがある。

**(用途)**

有機合成原料（エチレングリコール、エタノールアミン、アルキルエーテルなど）、界面活性剤、有機合成顔料、くん蒸消毒、殺菌剤。

## 90) キノリン (Quinoline) (別名 2,3-ベンゾピリジン)

無色または淡黄色で、不快臭（特有の臭気と表現される場合もある）のある吸湿性の液体。蒸気は空気より重い。水にやや溶けやすい。熱水、アルコール、エーテル、二硫化炭素に可溶。融点 (mp)  $-15^{\circ}\text{C}$ 、沸点 (bp)  $237.7^{\circ}\text{C}$ 。酸化剤と混合すると、発火または爆発することがある。燃焼時に有害な窒素酸化物のガスを発生する。



**(廃棄)**

**燃焼法**

- 木粉（おが屑）、布切れ等の可燃物に吸収させて、アフターバーナー及びスクラバーを具備した焼却炉を用いて少量ずつ焼却する。
- アフターバーナー及びスクラバーを具備した焼却炉の火室へ噴霧し、焼却する。

※臭気が強いので、吹き込み速度は十分に抑えて行う。スクラバーの洗浄液には、水酸化ナトリウム水溶液を用いる。

**(検定法)**

吸光光度法、ガスクロマトグラフ法

**(措置)**

風下の人を退避させる。漏えいした場所の周辺にはロープを張るなどして人の立入りを禁止する。作業の際には保護具を着用し、風下で作業をしない。少量の場合、漏えいした液は土砂等でその流れを止め、安全な場所に導き、密閉可能な空容器にできるだけ回収し、そのあとを多量の水を用いて洗い流す。洗い流す場合は中性洗剤等の分散剤を使用して洗い流す。この場合、濃厚な廃液が河川等に排出されないよう注意する。

**(保護具)**

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、有機ガス用防毒マスク（火災時：空気呼吸器）

**(毒性)**

吸入した場合は鼻、のど、気管支等の粘膜を刺激し、炎症をおこす。咳、めまい、感覚麻痺、息切れ、チアノーゼをおこすことがある。はなはだし場合は呼吸困難、意識不明になることがある。皮膚に触れた場合は皮膚を刺激し、炎症をおこす。皮膚からも吸収され、吸入した時と同様の感覚麻痺やチアノーゼ等の中毒症状をおこすことがある。眼に入った場合は粘膜を刺激し、炎症をおこす。

**(用途)**

界面活性剤など。

91) ロテノン (Rotenone)  $C_{23}H_{22}O_6$

デリス根に存在する。斜方六面体結晶で、融点 (mp) 163℃、水には難溶、ベンゼン、アセトンに可溶、クロロホルムに易溶である。なお、2%以下の製剤は劇物から除外される。

(毒性)

人畜に対する毒性は、静脈注射の場合は極めて高い。服用した場合は、毒性は比較的少ない。

(貯 蔵)

酸素によって分解して殺虫効力を失うから、空気と光線を遮断して貯蔵する必要がある。

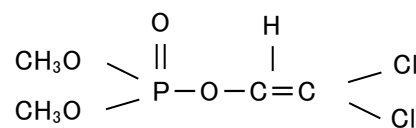
(用 途)

農薬。接触毒としてサルハムシ類、ウリバエ類等に用いる。

92) ジメチル-2,2-ジクロルビニルホスフェイト (DDVP、ジクロルボス)

(Dimethyl-2, 2-dichlorovinyl-phosphate)

刺激性で、微臭（エーテル様臭気）のある比較的揮発性の無色（無色またはごく薄い黄色）油状の液体である。沸点（bp）**140℃**。一般の有機溶剤に可溶である。石油系溶剤にやや溶けにくく、水には溶けにくい。水中で徐々に加水分解する。



(毒 性)

有機燐製剤の一種であるので、中毒症状はパラチオンに類似しており、激しい中枢神経刺激と副交感神経刺激とが認められる。血液中のアセチルコリンエステラーゼ（コリンエステラーゼ）の働きを阻害する。（吸入した場合は倦怠感、頭痛、めまい、嘔気、嘔吐、腹痛、下痢、多汗等の症状を呈し、はなはだし場合は縮瞳、意識混濁、全身痙攣等をおこすことがある。皮膚に触れた場合は軽度の紅斑、浮腫等をおこすことがある。放置すると皮膚より吸収され、中毒をおこすことがある。眼に入った場合は粘膜を激しく刺激し、はなはだしい場合は全身痙攣、縮瞳等をおこすことがある。）

(解毒剤)

硫酸アトロピン又はPAM（2-ピリジルアルドオキシムメチオダイド）を投与する。

※PAMを使用しても効果が認められない場合は、硫酸アトロピンにかえる。

( 廢 棄 )

### 1) 燃烧法

- a) 木粉（おが屑）等に吸収させてアフターバーナー及びスクラバーを具備した焼却炉で焼却する。
- b) 可燃性溶剤と共にアフターバーナー及びスクラバーを具備した焼却炉の火室へ噴霧し、焼却する。

## 2) アルカリ法

10倍量以上の水と攪拌しながら加熱還流して加水分解し、冷却後、水酸化ナトリウム等の水溶液で中和する。

※スクラバーの洗浄液は、水酸化ナトリウム水溶液を用いる。

**(検定法)**

ガスクロマトグラフ法

**(措 置)**

風下の人を退避させる。漏えいした場所の周辺にはロープを張るなどして人の出入りを禁止する。付近の着火源となるものをすみやかに取り除く。作業の際には必ず保護具を着用し、風下で作業をしない。漏えいした液は土砂等でその流れを止め、安全な場所に導き、空容器にできるだけ回収し、そのあとを消石灰等の水溶液を用いて処理した後、多量の水を用いて洗い流す。洗い流す場合には、中性洗剤等の分散剤を使用して洗い流す。この場合、濃厚な廃液が河川等に排出されないように注意する。

※アルカリで急激に分解すると発熱するので、分解させるときは希薄な消石灰等の水溶液を用いる。

**(保護具)**

保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、有機ガス用防毒マスク（火災時：空気呼吸器）

**(用 途)**

接触性殺虫剤（農業用、衣料用その他）。

### 93) その他、劇物に指定されている有機燐化合物

- I) 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  
(0,0-Dimethyl-0-4-(methylmercapto)-3-methylphenylthiophosphate)  
(別名 MPP、フェンチオン)
- II) ジエチル- (5-フェニル-3-イソキサゾリル) -チオホスフェイト  
(0,0-Diethyl-0-(5-phenyl-3-isoxazolyl)-phosphorothioate)  
(別名 イソキサチオン)
- III) ジエチル- (2,4-ジクロロフェニル) -チオホスフェイト  
(Diethyl-(2,4-dichlorophenyl)-thiophosphate)  
(別名 ジクロフェンチオン、ECP)
- IV) 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  
(2-isopropyl-4-methylpyrimidyl-6-diethylthiophosphate)  
(別名 ダイアジノン)

※すべて殺虫剤であり、（毒性）、（解毒剤）、（廃棄方法）は特定毒物の「パラチオン」に準じる。その他に数十種類の有機燐化合物がある。



# 着色義務

## 【政令で定められた特定毒物の着色義務（法第3条の2、9項）】

- 1) 四アルキル鉛を含有する製剤 (赤色、青色、黄色、緑色)
- 2) モノフルオール酢酸の塩類 (深紅色)
- 3) ジメチルエチルメルカプトエチルチオホスフェート (紅色)  
(別名メチルジメトン) 他の有機燐化合物も全て同じ。
- 4) モノフルオール酢酸アミド (青色)

## 【着色すべき農業用毒劇物（法13条、施行令39条、規則12条）法集43】

- 1) 硫酸タリウム (黒色)
- 2) 燐化亜鉛 (黒色)

## 【加鉛ガソリンの着色義務（施行令7条、8条、規則12条の6）法集69】

- 1) ガソリンに対し、4アルキル鉛の含量が0.3mL/1リットル以下 (オレンジ色)  
(通常の加鉛ガソリン)
- 2) ガソリンに対し、4アルキル鉛の含量が1.3mL/1リットル以下 (赤色、青色、緑色、紫色)  
(航空ピストン発動機用ガソリンなど特殊用)



## 毒物・劇物製剤の除外濃度規定

毒物・劇物指定令で毒物・劇物を含有している製剤についても、毒物、劇物としているが、そのうち一定の濃度以下の場合には毒物、劇物から除外している。除外された濃度のものは、毒物は劇物に、劇物は普通物として扱われる。

(物質名)	[除外濃度 (%) ]	
毒) 酸化水銀	5	※除外濃度以下で劇物
毒) 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	1.5	※除外濃度以下で劇物
毒) アジ化ナトリウム	0.1	
劇) アンモニア	10	
劇) 塩化水素 (塩酸)	10	
劇) 硝酸	10	
劇) 硫酸	10	
劇) 蔞酸	10	
劇) ぎ酸 (蟻酸)	90	
劇) クロム酸鉛	70	
劇) 過酸化水素	6	
劇) 水酸化ナトリウム	5	
劇) 水酸化カリウム	5	
劇) 過酸化ナトリウム	5	
劇) クレゾール	5	
劇) フェノール	5	
劇) ロテノン	2	
劇) $\beta$ (ベタ) - ナフトール	1	
劇) ホルムアルデヒド	1	
劇) 硫酸タリウム	0.3	
劇) ペンタクロロフェノール (PCP)	1	
劇) サリノマイシン	1	

# 毒物劇物取締法における届出に関する日数一覧表

## (30日以内) 営業者・研究者・業務上取扱者

- 氏名・住所の変更。
- 設備等の重要な部分の変更。
- 営業や研究をやめた時。
- 取扱責任者の新設、または変更。
- 業務上取扱者（22条）が電気メッキ、金属熱処理、大型トラックで毒劇物の運送等を始めたとき。
- 製造所、営業所、店舗の名称を変更した時。
- 登録に関わる毒劇物の品目を変更した時。

## (1月前まで)

- 製造業者、輸入業者の登録更新は登録の日から起算して5年を経過した日の1月前までに更新申請書を出す。
- 販売業者の場合も同様にして、6年を経過した日の1月前までに出す。

## (15日以内) 営業者、研究者、使用者

- 営業者、研究者、使用者の許可が効力を失った時は、15日以内に所有の特定毒物の品名、数量を届け出る。

## (50日以内) 営業者、研究者、使用者

- 営業者、研究者、使用者が許可を失っても、50日以内に手持ちの特定毒物を、他の営業者、研究者、使用者に譲り渡すことが出来れば、15日以内に届け出なくともよい。

# 中和反応の指示薬

指示薬名	酸性側	塩基性側
フェノールフタレイン	無 色	赤 色
リトマス	赤 色	青 色
メチルオレンジ	赤 色	黄 色

## 毒物・劇物中毒に対する解毒剤一覧表

(特毒) モノフルオール酢酸塩類	アセトアミド
(毒) シアン化カリウム (ナトリウム)	チオ硫酸ナトリウム
(毒) 砒素製剤 (亜砒酸など)	BAL・チオ硫酸ナトリウム
(毒) ニコチン	アトロピン・(抗けいれん剤)
(毒) 黄燐	過マンガン酸カリウム
(毒) パラコート	胃・腸洗浄・人工透析
(特毒or毒or劇) (有機燐製剤)	
(パラチオン、EPN、DDVPなど)	PAM・硫酸アトロピン
(劇) 砒酸塩類	カルシウム剤
(劇) 硝酸銀	牛乳・卵白
(劇) 硫酸タリウム	カルシウム剤
(劇) メタノール	重炭酸ナトリウム
(劇) ニトロベンゼン	ブドウ糖注射
(劇) クロロピクリン	強心剤・興奮剤・酸素吸入
(劇) ヨウ素	でんぷん液
(劇) 有機塩素系製剤 (アルドリンなど)	バルビタール製剤
(劇) 強酸類	重炭酸ナトリウム
(劇) 強アルカリ類	卵白
(劇) 塩素酸塩類 (塩素酸ナトリウムなど)	胃洗浄・吐剤又は下剤を与える

## 金属イオンの炎色反応

Li－赤	Na－黄	K－紫	Cu－(青) 緑	Ca－橙 (だいだい色)
Sr－紅	Ba－(黄) 緑			

## 金属のイオン化傾向

$K > Ca > Na > Mg > Al > Zn > Fe > Ni > Sn > Pb > (Hに) > Cu > Hg > Ag > Pt > Au$   
 貸そうかな、ま あ あ て に す る な 、 ひ ど す ぎ る 借 金

# 「毒物及び劇物に関する参考資料（改訂版）」化学物質五十音順索引

## [英数字]

1,1'-ジメチル-4,4'-ジピリジニウムジクロ リド.....	45
2,4,6-トリニトロフェノール.....	129
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.....	134
2-ナフトール.....	124
DDVP.....	133
ECP.....	134
EPN.....	46
MEK.....	107
MLA.....	12
MPP.....	134
OMPA.....	14
PCP.....	125
TEPP.....	14
TMEL.....	12

## [ア行]

アクリルアミド.....	112
アクリルアミド.....	112
アクリルアルデヒド.....	109
アクリルニトリル.....	118
アクリル酸.....	111
アクリル酸アミド.....	112
アクリル酸ニトリル.....	118
アクリロニトリル.....	118
アクロレイン.....	109
亜硝酸カリ.....	56
亜硝酸カリウム.....	56
亜硝酸ソーダ.....	57
亜硝酸ナトリウム.....	57
アジ化ナトリウム.....	19
アセタトフェニル水銀（Ⅱ）.....	29
アセトニトリル.....	118
アニリン.....	126
アニリン油.....	126
亜砒酸.....	22
アミノベンゼン.....	126
アリルアルコール.....	43
アリルアルデヒド.....	109
アルシン.....	21
アンモニア.....	63

アンモニア水.....	64
イソキサチオン.....	134
イソチオネート.....	47
一酸化鉛.....	85
ウラリ.....	47
エチルクロリド.....	99
エチルチオメトン.....	47
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.....	46
エチルブロマイド.....	104
エチルメチルケトン.....	107
エチル水銀チオサリチル酸ナトリウム.....	28
エチレンオキサイド.....	131
エチレンオキシド.....	131
塩化亜鉛.....	77
塩化アンチモン（Ⅴ）.....	83
塩化エチル.....	99
塩化水銀（Ⅰ）.....	93
塩化水銀（Ⅱ）.....	27
塩化水素.....	72
塩化水素酸.....	73
塩化錫（Ⅳ）.....	84
塩化第一水銀.....	93
塩化第二水銀.....	27
塩化第二錫.....	84
塩化ピクリン.....	102
塩化硼素.....	82
塩化ホスホリル.....	37
塩化メチル.....	98
塩酸.....	73
塩酸ヒドロキシルアミン.....	66
塩素.....	69
塩素酸カリ.....	54
塩素酸カリウム.....	54
塩素酸ソーダ.....	55
塩素酸ナトリウム.....	55
鉛糖（えんとう）.....	87
塩剥（えんはく）.....	44
黄色酸化汞.....	26
黄磷.....	32
オキシ塩化磷.....	37
オクタメチルピロホスホルアミド.....	14

## [カ行]

過クロル汞	27
過クロルメタン	101
過酸化水素水	48
過酸化ソーダ	49
過酸化ナトリウム	49
過酸化鉛	86
苛性カリ	52
苛性ソーダ	53
カドミウムイエロー	81
カリウム	50
カルボール	122
カルボニルクロライド	38
カロメル	93
甘汞	93
カン水酸	73
ぎ酸（蟻酸）	116
蟻酸ニトリル	10
キシレン	121
キノリン	132
クラーレ	47
クレゾール	123
クロール	69
クロム酸カリ	88
クロム酸カリウム	88
クロム酸ソーダ	89
クロム酸ナトリウム	89
クロルエタン	99
クロルエチル	99
クロルスルホン酸	62
クロルピクリン	102
クロルメタン	98
クロルメチル	98
クロル亜鉛	77
クロル酸ソーダ	55
クロル酢酸	114
クロル硫酸	62
クロロエタン	99
クロロエチル	99
クロロスルホン酸	62
クロロピクリン	102
クロロホルム	100
クロロメタン	86
クロロメチル	98
クロロ硫酸	62
硅弗化水素酸	66

硅弗化ソーダ	68
硅弗化ナトリウム	68
硅弗酸	66
皓礬（こうばん）	78
五塩化アンチモン	83
五塩化燐	34
五硫化二燐	36
五硫化燐	36

## [サ行]

酢酸エーテル	113
酢酸エステル	113
酢酸エチル	113
酢酸タリウム	93
酢酸鉛	87
酢酸フェニル水銀	29
三塩化硼素	82
三塩化燐	34
酸化エチレン	131
酸化カドミウム	80
酸化カドミウム（Ⅱ）	80
酸化クロム（Ⅳ）	90
酸化汞	26
酸化水銀（Ⅱ）	26
酸化第二水銀	26
三酸化クローム	90
三酸化二砒素	22
三酸化砒素	22
三硫化四燐	35
三硫化燐	35
四アルキル鉛	12
シアンソーダ	18
シアン化カリウム	17
シアン化ナトリウム	18
シアン化ビニル	118
シアン化メタン	118
シアン化メチル	118
シアン化水素	16
シアン酸ソーダ	58
シアン酸ナトリウム	58
ジエチルー（2,4-ジクロルフェニル）ーチオ ホスフェイト	134
ジエチルー（5-フェニル-3-イソキサゾリ ル）ーチオホスフェイト	134
ジエチルーS-（エチルチオエチル）ージチ オホスフェイト	47

四エチル鉛	11
ジエチルパラニトロフェニルチオホスフェイト	14
四塩化錫	84
四塩化炭素	101
四塩化メタン	101
ジクロフェンチオン	134
ジクロルボス	133
ジクロル酢酸	115
ジクロロ酢酸	115
ジスルホトン	47
ジニトロフェノール	43
ジボラン	31
ジメチルー（イソプロピルチオエチル）ー チオホスフェイト	47
ジメチルー2,2-ジクロルビニルホスフェイト	133
ジメチルー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	134
ジメチルエチルメルカプトエチルチオホス フェイト	14
ジメチルスルホンジメチルメタン	131
四メチル鉛	10
ジメチルパラニトロフェニルチオホスフェイ ト	14
ジメチル硫酸	130
臭化エチル	104
臭化水素酸	74
臭化メチル	103
重クロム酸カリ	91
重クロム酸カリウム	91
重クロム酸ソーダ	92
重クロム酸ナトリウム	92
蔞酸	117
臭素	70
十硫化四燐	36
シュラーダン	14
昇汞	27
硝酸	64
硝酸銀	97
水銀	25
水酸化カリウム	52
水酸化ナトリウム	53
水酸化バリウム	76
水素化セレンウム	24
水素化砒素	21
スルホナール	131

青化カリ	17
青化水素	16
青化ソーダ	18
青酸ガス	16
青酸カリ	17
青酸ソーダ	18
赤色酸化汞	26
石炭酸	122
セレン	23
セレン化水素	24

## [タ行]

ダイアジノン	134
胆礬（たんばん）	94
チメロサール	28
中性クロム酸カリウム	88
テトラエチルピロホスフェイト	14
テトラカルボニルニッケル	30
テトラミックス	12
トリクロルニトロメタン	102
トリクロル酢酸	116
トリクロロメタン	100
トリクロロ酢酸	116
トルイジン	127
トルエン	120
トルオール	120

## [ナ行]

ナトリウム	51
ナトリウムアジド	19
ニクロム酸カリ	91
ニクロム酸ナトリウム	92
ニコチン	44
二酢酸鉛	87
二酸化ナトリウム	49
二酸化鉛	86
ニッケルカルボニル	30
ニッケルテトラカルボニル	30
ニトロクロロホルム	102
ニトロベンゼン	128
ニトロベンゾール	128
二硫化炭素	58

## [ハ行]

白燐 .....	32
発煙硫酸 .....	61
パラコート .....	45
パラチオン .....	14
砒化水素 .....	21
ピクリン酸 .....	129
砒素 .....	19
ヒドラジン .....	42
ヒドロキシルアミン .....	66
ピロクロム酸カリウム .....	91
ピロクロム酸ナトリウム .....	92
フェノール .....	122
フェンチオン .....	134
弗化硅素酸 .....	66
弗化水素 .....	39
弗化水素酸 .....	40
弗酸 .....	40
プロペナール .....	109
プロペンニトリル .....	118
ブロミン .....	70
ブロム .....	70
ブロムアセトン .....	105
ブロムエタン .....	104
ブロムエチル .....	104
ブロムメタン .....	103
ブロムメチル .....	103
ブロム水素酸 .....	74
ヘキサフルオロケイ酸ナトリウム .....	68
ヘキサフルオロ硅酸 .....	66
ベタナフトール .....	124
ペンタクロルフェノール .....	125
ペンタクロルフェノールソーダ .....	125
ペンタクロルフェノールナトリウム .....	125
ホスゲン .....	38
ホストキシシ .....	15
ホスフィン .....	33
ホルマリン .....	108
ホルムアルデヒド .....	107
ボロエタン .....	31

## [マ行]

密陀僧（みつだそう） .....	85
無水亜砒酸 .....	22
無水クロム酸 .....	90
無水弗化水素酸 .....	39
無水硫酸銅 .....	96

メタノール .....	106
メタンチオール .....	41
メチルアルコール .....	106
メチルエチルケトン .....	107
メチルクロリド .....	98
メチルジメトン .....	14
メチルパラチオン .....	14
メチルフェノール .....	123
メチルブロマイド .....	103
メチルベンゼン .....	120
メチルメルカプタン .....	41
木精（もくせい） .....	106
モノクロル酢酸 .....	114
モノクロロ酢酸 .....	114
モノフルオール酢酸アミド .....	13
モノフルオール酢酸ナトリウム .....	13
モノブロムアセトン .....	105

## [ヤ行]

沃化水素酸 .....	75
沃化メチル .....	105
沃素 .....	71
ヨード .....	71
ヨードメタン .....	105
ヨードメチル .....	105
ヨード水素酸 .....	75
ヨジウム .....	71

## [ラ行]

リサージ .....	85
硫化カドミウム .....	81
硫酸 .....	60
硫酸亜鉛 .....	78
硫酸ジメチル .....	130
硫酸第二銅 .....	94
硫酸タリウム .....	94
硫酸銅 .....	94
硫酸銅（Ⅱ） .....	94
硫酸ニコチン .....	44
硫酸メチル .....	130
燐化亜鉛 .....	79
燐化アルミニウムと分解促進剤を含有する製 剤 .....	15
燐化水素 .....	33
ロテノン .....	133



