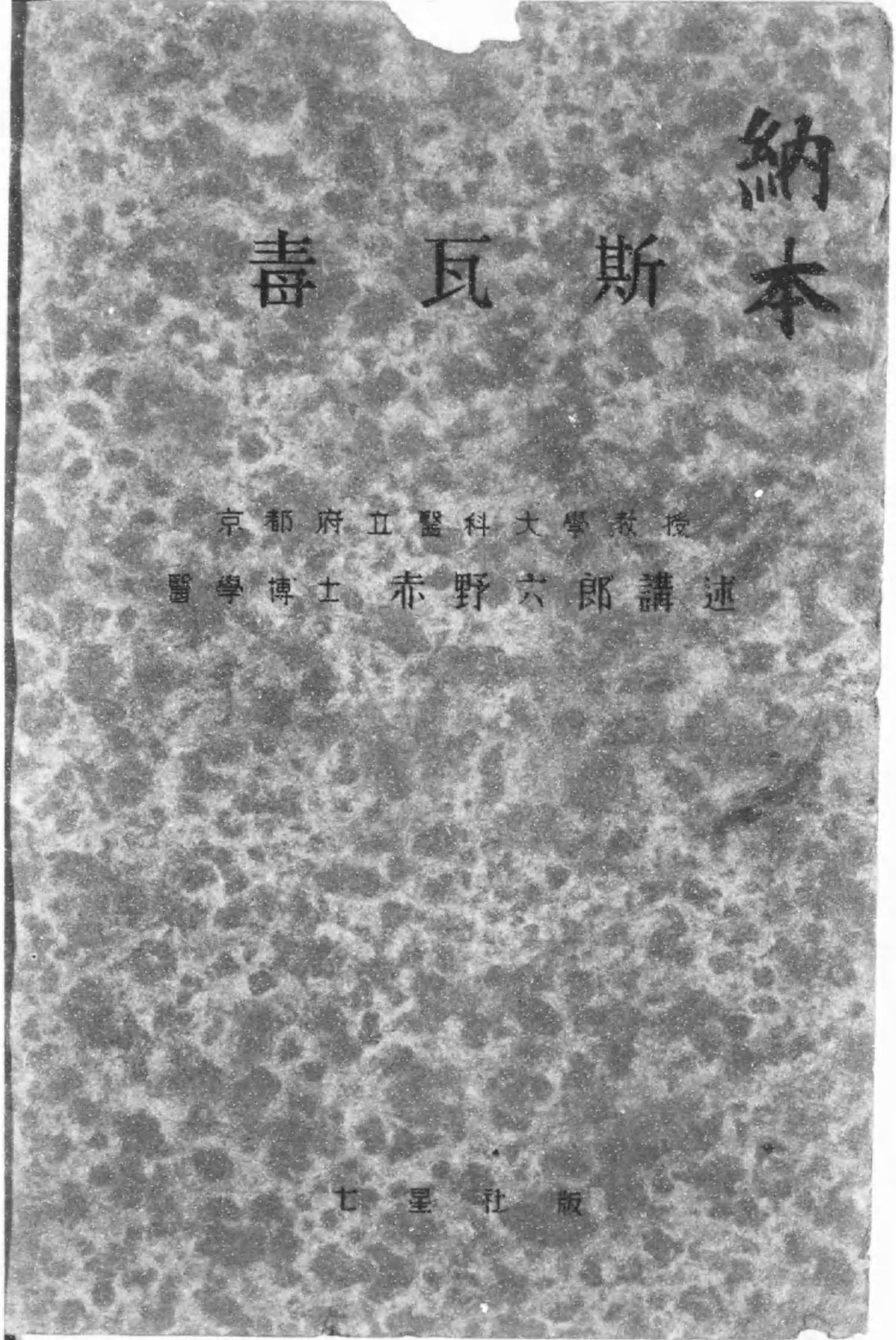
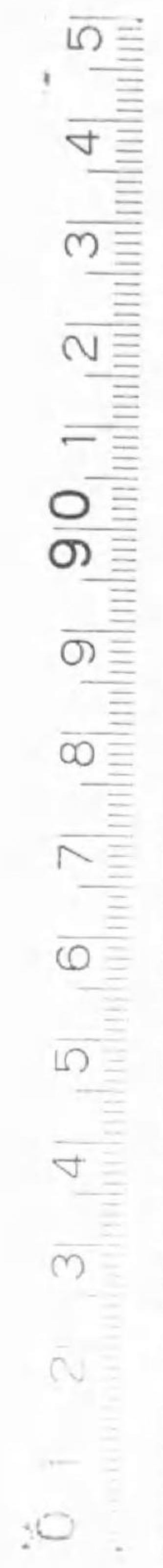




始



毒瓦斯 納本

京都府立醫科大學教授  
醫學博士 赤野六郎 講述

七星社 版

413  
50

中 219  
247



京都府立醫科大學教授  
醫學博士 赤野六郎講述



七 星 社 版

# 毒 瓦 斯 篇

第一篇	總 論	3
第一節	緒 言	3
第二節	化學兵器と毒瓦斯	4
第三節	毒瓦斯、分類法	6
第四節	毒瓦斯、物理及化學的性狀	9
第五節	毒瓦斯、効力決定法	20
第二篇	各 論	24
第一節	諸種毒瓦斯、化學	24
第二節	瓦斯病者、臨床的症狀及治療	41
第三節	毒瓦斯、檢出法並ニ即時診斷法	46
第四節	毒瓦斯防護法	50
第五節	毒瓦斯と食品	56

引用文獻

1. 瓦斯防護及治療	小泉親彦 著
2. 毒瓦斯下煙	西澤勇志智 著
3. 毒瓦斯及試驗法	湯川新太郎 著
4. 化學兵器，理論と實際	中村隆壽 著
5. Gaskampfstoffe und Gasvergiftungen (Prandtl, Gebele und Fessler)	
6. Chemie des Lüftschützes (Rudolf Götz)	
7. Giftgas und Wir (Hermann Büscher)	
8. Leitfaden der Pathologie und Therapie der Kampfgaserkrankungen (Otto Müntsch)	

# 毒瓦斯 (Giftgas)

## 第一篇 總論

### 第一節 緒言

國際情勢ノ緊迫スルトトモニ一般國民ノ化學兵器ニ對スル理解ノ重要ナルコトハ云フニ及バズ防空並ビニ防毒訓練上ニモ正鵠ナル科學的認識ヲ要スルハ言ヲ俟タザルトコロナリ。勿論毒瓦斯ニ對スル世界各國ノ論潮ハ區々タリト雖モ吾人ハ徒ラニ架空的ナル論調ニ眩惑セラルルコトナク、歐洲大戰以來今日迄ニ化學戰ニ使用セラレタル幾多毒瓦斯ノ種類及其化學的性狀、生理的作用殊ニ毒瓦斯病ニ對スル病理及治療法並ビニ瓦斯防護法ヲ正確ニ理解シ既知毒瓦斯ニ對スル防毒法ヲ闡明セシムルコトヲ得レバ假令將來未知毒瓦斯ニ遭遇スルト雖モ之ガ防護ニ對スル處置モ極メテ容易ニ行フコトヲ得ベシ。故ニココニ從來知ラレタル毒瓦斯ヲ擧ゲ之ヲ適當ニ分類シテ其化學的性狀及生理的作用及防護法等ヲ記述シテ實地應用上ニ便セントセリ。從ツテココニ述ベラルル毒瓦斯ハ Kampfgasstoffノミニシテ産業毒

瓦斯ニ就キテハ工場衛生學ノ項ニ於テ詳述セラレタルヲ以テ其重複ヲ避ケテ省略セリ。

## 第二節 化學兵器ト毒瓦斯

化學兵器 (Chemischer Kampfstoff, War chemicals, *Produit chimique de guerre* トハ火藥, 爆藥ヲ除ク一般化學的軍用材料ノ總稱ニシテ主トシテ毒瓦斯ヲ指ス。然シテココニ通稱セラレル毒瓦斯 (*Poison gas, Gaz toxique, Giftgas*) ハ必ズシモ物理化學的ニ云ハルル瓦斯体ノミニアラズシテ液体及固体ト雖モ凡ソ瓦斯状態ニテ作用セシメ得ル物質ヲ包含スルモノナレバ毒瓦斯ナル言語其モノハ科學的ナル名稱ニアラザルナリ。毒瓦斯ト稱スルモ次表ノ如ク攝氏  $15^{\circ}\text{C}$  ニアリテハ液体ナルモノガ大部分ナリ。

表 I Tabelle der im Weltkrieg  
verwendeten Kampfstoffe

Chemische Bezeichnung	Formel	bei 15°C	Siedepunkt (°C)
Chlor	Cl <sub>2</sub>	氣體	- 33.5
Phosgen	COCl <sub>2</sub>	氣體	+ 8.2
Perstoff	ClCOOCCl <sub>3</sub>	液体	+ 127
Chlorpikrin	C Cl <sub>3</sub> NO <sub>2</sub>	"	+ 113
Chloraceton	CH <sub>3</sub> COCH <sub>2</sub> Cl	"	+ 119
Bromaceton	CH <sub>3</sub> COCH <sub>2</sub> Br	"	+ 136
Brommethyl- äthylketon	CH <sub>3</sub> COCHBrCH <sub>3</sub>	"	+ 133
Benzylbromid	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH <sub>2</sub> Br	"	+ 201
Cyanwasserstoff	HCN	"	+ 26.5
Chlorcyan	ClCN	"	+ 15.5
Dichlordiäthyl- sulfid	S $\left\{ \begin{array}{l} \text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl} \\ \text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl} \end{array} \right.$	"	+ 217
Arsenrichlorid	AsCl <sub>3</sub>	"	+ 130
Diphenylchlorarsin	(C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>2</sub> AsCl	固体	+ 331
Diphenylcyanarsin	(C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>2</sub> AsCN	固体	+ 346
Äthylchlorarsin	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> AsCl <sub>2</sub>	液体	+ 156

歐洲大戰中毒瓦斯トシテ研究セラレタルモノハ其數300種以上ニ達スルト雖モ其有効性ヲ認メラレタルモノハ僅カニ十數種ニ過ギザルモノニシテ主トシテ表Iニ示サレタルガ如キモノナリ、然シテ純然タル毒瓦斯戰ノ始祖ハ独乙ニシテ1915年4月22日 Yepern 戰場ニテ30,000本ノ液体塩素ヲ放射シテ無防護ノ敵軍15,000人ヲ中毒セシメタルハ化學戰史上ニ残サレタル最モ有名ナルモノナリ。

(Illustrated London News)

### 第三節 毒瓦斯ノ分類法

Kampfgas ハ種々ナル分類法ガ考案セラレタル今日ニテハ主トシテ実用的観点ヨリ次ノ三種類ノモノガ採用セラレル。

1. 生理作用ヲ基調トセル分類
2. 特性ヲ基調トセル分類
3. 化學構造ヲ基調トセル分類

#### 1. 生理作用ヲ基調トセル分類

- (1) 窒息性瓦斯 (Erstickende Kampfstoffe)



Chlor, Phosgen, Diphosgen 等

(2) 糜爛性瓦斯 (Ätzende Kampfstoffe)

Yperit, Lewisite 等

(3) 催淚性瓦斯 (Aügenreizstoffe)

Chloracetophenon, Benzylbromid

Brombenzylcyanid 等

(4) クシヤミ性瓦斯 (Nasen-Rachenreizstoffe)

Diphenylchlorarsin, Diphenylcyan-

arsin, Adamsit 等

(5) 中毒性瓦斯

Cyanwasserstoff, Kohlenoxyd 等

2. 特性ヲ基調トセル分類

(A) 有効時間ノ長短ニヨル方法

(1) 一時性瓦斯 (Phosgen, HCN 等)

(2) 持久性瓦斯 (Yperit, Lewisite 等)

(B) 生理的効力發現ノ速速ニヨル方法

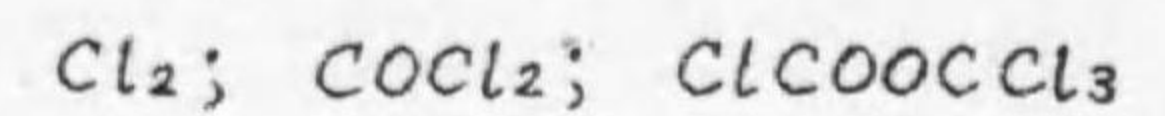
(1) 即効性瓦斯 (Cl, Phosgen, Chloraceto-phenon)

(2) 遅効性瓦斯 (Yperit)

## 3. 化學構造ヲ基調トセル分類

化合物ヲ構成セル主要成分ヲ基礎ニ次ノ五種ニ分類セラル。

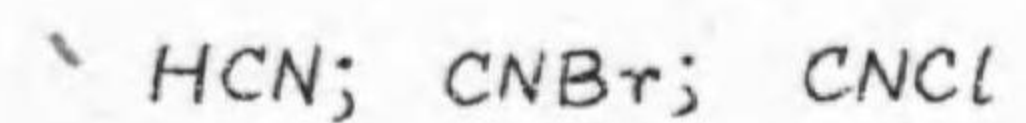
## (1) Chlorverbindungen (塩素系化合物)



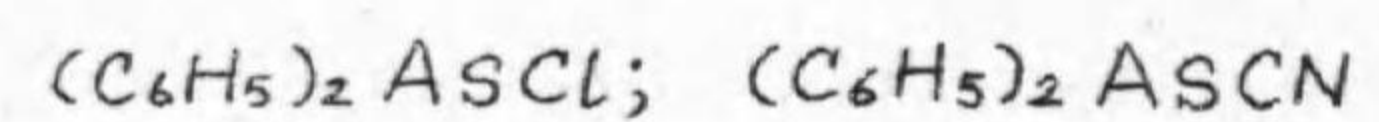
## (2) Bromverbindungen (臭素系化合物)



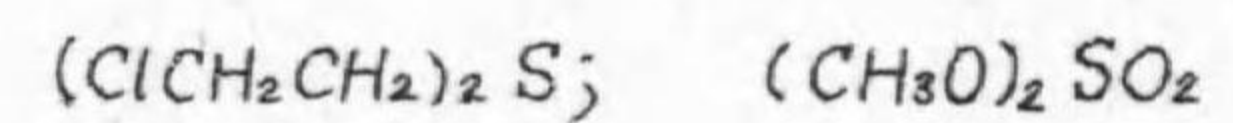
## (3) Cyanverbindungen (青酸系化合物)



## (4) Arsenverbindungen (砒素系化合物)



## (5) Schwefelverbindungen (硫黄系化合物)



以上三種分類法ヲ代表的瓦斯ニ就キテ觀察スレバ次ノ如キ表トナスコトヲ得。

表2 代表的毒瓦斯ノ分類

生理的	特性		化学構造	毒瓦斯
糜爛性	透効性	持久性	硫黄系	Yperit
				Lewisite
クシヤ性	即	—	砒素系	Diphenylchlorarsin
				Diphenylcyanarsin
				Adamsit
窒息性	効	時	塩素系	Phosgen
				Diphosgen
				Chloracetophenon
				Chlorpikrin
催淚性	性	性	臭素系	Benzylbromid
				Brombenzylcyanid
中毒性				HCN

第四節 毒瓦斯ノ物理及化學的性狀

毒瓦斯トシテ使用スルニ必要ナル條件ハ次ノ如シ

- 1) Luft 中ニテ Gas, Dampf, Nebel 又ハ Staüb

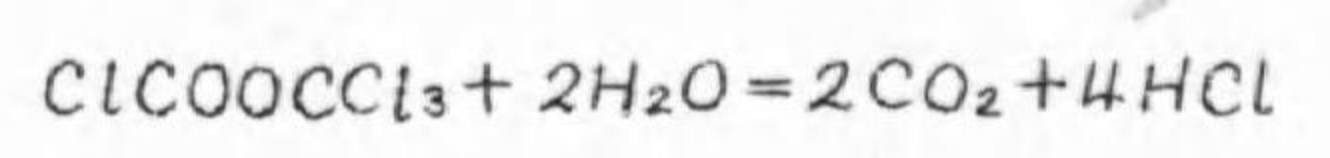
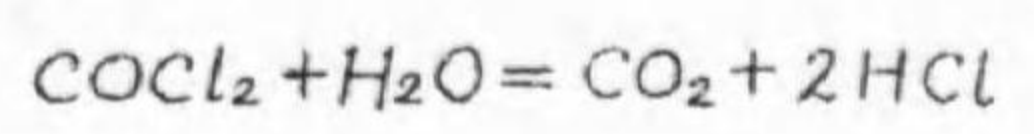
トシテ可及的微粒子状態トナスタメニハ充分 flüchtig ナラザル可ラズ、即物質ノ Dampfdruck 及 Siedepunkt ト密接ナル關係ヲ有スノミナラズ Verdampfungsgeschwindigkeit (氣化速度) 及 Verdampfungswärme (氣化熱) ニ關係シ固体ナル物質ナル場合ニハ Schmelzpunkt (融点) ニ關係スルモノナリ。

2) Gaskampfstoff ハ可及的ニ高密度物質ナルコトヲ要ス、即高密度ナルタメニ地上低ク滞在シテ徐々ニ周圍ノ空氣層ニ滲透スルモノナラザル可ラズ、即空氣ヨリ比重ノ大ナルコトヲ必要トシ容易ニ所望ノ瓦斯濃度ニ達セシメ得ルコトヲ要ス、Gasdichte ハソノ Molekulargewicht ニ比例スルヲ以テ總テノ Kampfgas ハ少ナクとも空氣ノ分子量 ( $O_2=32$ ;  $N_2=28$ ) ノ平均分子量 29 ヨリ大ナルコトヲ條件トナス、即之ヨリ分子量ノ少ナル瓦斯例ヘバ Kohlenoxyd ( $CO=28$ ) 又ハ Blausäure ( $HCN=27$ ) ノ如キハ Kampfgas トシテハ不適當ナリ。

3) 毒瓦斯ハ可及的ニ水溶性ナラザルモノ經有効ナリ、即水溶性毒瓦斯ハ雨滴ニ依リテ排除セラレ無効トナルモノ多ケレバナリ。

4) 毒瓦斯ハ外界ノ影響ニヨリテ容易ニ変化シ難キ一定ノ安定度ヲ必要トスル、今日迄ニ知ラレタル毒瓦斯ハ Luft-

saüerstoff = 對シテハ比較的安定ナルモ Atmospheric Wasserdampf = 對シ不安定ナルモノ多シ、有効ナル毒瓦斯トシテ知ラレタル Phosgen, Diphosgen 等モ水蒸氣ニヨリテ容易ニ炭酸瓦斯及塩酸ニ分解セラレ無効トナル。



各種毒瓦斯ノ對水安全性

- |                    |   |          |
|--------------------|---|----------|
| Phosgen            | } | 瞬間的分解    |
| Diphosgen          |   |          |
| Diphenylchlorarsin | } | 徐々ニ分解    |
| Yperit             |   |          |
| Benzylbromid       | } | 極メテ徐々ニ分解 |
| Xylylbromid        |   |          |
| Benzyljodid        |   |          |

5) Kampfstoff ハ瓦斯防護器ノ濾過器ニ對スル Absorbierbarkeit ト密接ナル關係ヲ有シ今日使用セラルル殆ド總テノ Kampfgas ハ適當ナル濾過器ヲ使用スルコトニ依リテ Atemluft ヨリ除去シ得ルモノナリ。

A) 毒瓦斯ノ物理的性狀

## 比 重

Gasförmige Kampfstoffe, 比重ハ其効力發生上重要ナル意義ヲ有スルモノニシテ比重大ナルモノ程ヨク地上ニ沈滞低速シ上空へ、拡散消滅度小ナリ、反之比重小ナル瓦斯体ハ容易ニ拡散上昇スルヲ以テ所望瓦斯濃度ヲ依ルコトモ亦困難ナリ。

表 3. 諸種毒瓦斯ノ比重

毒 瓦 斯	比 重 (bei 20°C)
Brom	3.12
Lewisite	1.88
Chlorpikrin	1.66
Diphosgen	1.65
Brombenzylcyanid	1.47
Benzylbromid	1.44
Diphenylcyanarsin	1.45
Diphenylchlorarsin	1.40
Chlor	1.41
Phosgen	1.38
Chloracetophenon	1.32
Yperit	1.27
Kohlenoxyd	0.96
HCN	0.70

表3ニ示ス如ク一般ノ毒瓦斯ハ空氣ヨリ重クCO及HCN  
ハ之ヨリ輕シ。

1 Liter ノ Gas ノ g ニテ表ハセル重量即瓦斯ノ絶対密  
度 d ハ標準状態ニテ Molekulargewicht ヲ M トスレバ 1 瓦  
分子ハ 22.4 Liter ノ Volum ヲ有スルヲ以テ

$$d = \frac{M}{22.400} \text{ g/c.c.}$$

温度 t°C, 圧力 p mm ニ於ケル絶対密度 dt ハ

$$dt = \frac{pM}{22.400 \left(1 + \frac{t}{273}\right) 760} \text{ g/c.c.}$$

### 揮 發 度

一定温度ニ於テ或物質ニ依リテ飽和セラレタル空氣 1m<sup>3</sup>  
中ニ存スル其物質ノ揮發度ト稱ス。即氣状ニテ一定温度  
ノ空氣中ニ存在シ得ル物質ノ最大限量ニシテ通常 1m<sup>3</sup> 中ニ  
於ケル物質ノ mg 又ハ mm<sup>3</sup> 数ヲ以テ示ス。mg 又ハ mm<sup>3</sup> ノ  
一方既知ナル時ハ他方ハ容易ニ求メルコトヲ得。今固体又  
ハ液体比重ヲ d トセバ

$$mg = mm^3 \times d \quad mm^3 = \frac{mg}{d}$$

例ハバ 14°C ニ於ケル Yperit ノ揮發度ハ 345 mg ニシ  
テソノ比重ハ 1.262 ナルヲ以テ mm<sup>3</sup> ハ 273 mm<sup>3</sup> ナルガ如シ。

揮發度大ナルモノハ構成シ得ル瓦斯濃度大ニシテ揮發度

ハ常ニ有効濃度ノ最低限ヲ超エルコトヲ必要トシソノ超過  
度ノ大ナル程効力大ナリ、揮發度大ナレバ大ナル瓦斯濃度  
ヲ得ラルルタメ吸入毒トシテハ効力大ナレド迅速ニ消失ス  
ルモノナリ。

表 4. 常壓下ニ於ケル Yperit ノ揮發度

温度	揮發度	mg/m <sup>3</sup>
	1.4	345
	17	404
	18	422
	19	433
	20.5	541
	22	719
	29	2,980



表5 各種毒瓦斯ノ揮發度

毒瓦斯	化學構造	分子量	揮發度 $\frac{mg}{m^3}$ (20°C)
Chlor	$Cl_2$	70.9	氣體
Brom	$Br_2$	159.8	—
Phosgen	$COCl_2$	98.9	氣體
HCN	$HCN$	27.0	氣體
Bromcyan	$BrCN$	106.0	549,000
Chlorpikrin	$CCl_3NO_2$	164.5	296,000
Trichlorarsin	$AsCl_3$	181.4	84,000
Diphosgen	$ClCOOCCl_3$	198.0	43,000
Benzylbromid	$C_6H_5CH_2Br$	171.0	3,500
Xylylbromid	$CH_3C_6H_4CH_2Br$	185.0	663
Yperit	$(ClC_2H_4)_2S$	159.0	630
Brombenzylcyanid	$C_6H_5CH_2CNBr$	195.0	132
Diphenylchlorarsin	$(C_6H_5)_2AsCl$	264.5	0.35
Diphenylcyanarsin	$(C_6H_5)_2AsCN$	255.0	0.17

## 氣化速度

液体毒物ノ氣化速度ハ効力發生ニ對スル時間的關係ニ對シ重要ナル意義ヲ有スルモノニシテ即時的ニ効力發生ヲ期待セラルル場合ニハ速カニ空中ニ氣化擴散スルコトヲ必要

トス、氣化速度ハ温度上昇ト共ニ増大シ揮發度及蒸氣圧モ温度ト共ニ増加スルヲ以テ多量ノ毒物が蒸發シ空氣ハ飽和状態ニ達スベシ、然レドモ實際上ハ揮發度ニ相當セル濃度ヲ得ルコトハ困難ニシテ無風状態ニアリテモ瓦斯ノ擴散現象及上昇氣流ノタメ濃度ハ次第ニ減少スルヲ以テ適當ナル Gaskonzentration ヲ保持スルタメニハ絶ヘズ氣化蒸發セシメザル可ラズ。

#### 沸 点

毒物ノ沸点ハ揮發度ト同様ノ意義ヲ有シ戰場ニ於ケル毒瓦斯ノ状態ハソノ揮發度ニ依リテ律セラル可キモノナレドモ大氣圧下ニ於ケル化合物ノ沸点ヲ知ルコトハ其状態ヲ考察スル上ニ便ナリトス、沸点高キ物質ハ揮發度小ニシテ沸点低キモノハ揮發度大ナリ、塩素(-33.5度)、Phosgen(+8.2)ノ如キ沸点低キモノハ揮發度大ナルタメ使用スル場合ニモ特殊ナル容器ニ收メテ加圧シテ貯ハヘルコトガ必要ナリ、反之Diphenylcyanarsin(+346度)ノ如キ沸点高キモノハ揮發度低イタメ人工的ニ煙霧トナスニアラザレバ効力ヲ發現セシムルコトハ困難ナリ。

#### 凝固点及融点

凝固点及融点ハ毒瓦斯使用上ノ重要ナル因子ヲナスモノニシテ寒地ニ在リテ極寒ニ使用スルモノハ凝固点ノ低イ

モノヲ必要トスル、Yperitノ如キハ凝固点12.9度デ寒地ニアリテハ直チニ凍結シテYperit本來ノ接觸的毒作用ヲ発現スルコトガ困難トナル、斯ル場合ニモLewisiteト混合スレバ非常ニ凝固シ難クナル。

二種以上ノ物質ノ混合ハ凝固点又ハ熔融点ヲ变化セシメ多クハ之ヲ降下セシムルガ故ニ二種以上ノ毒瓦斯ヲ混合シテ凝固点ノ低下ヲ期スルコトアリ、Yperit = Chlorpikrin, Benzylchlorid, Tetrachlorkohlenstoffヲ混ぜレバ其凝固点ヲ降下シBenzylchloridヲ加フレバYperitノ凝固点13.4°Cヲ-1.0°Cニ降下スルコトヲ得。

熔融点低キ固体毒物ハ温度ノ上昇ニ伴ヒテ熔融液化スルヲ以テ彈丸ノ彈道性ヲ害シ微粒子化スルコトモ困難ナリ、例ヘバDiphenylcyanarsinノ如キモノハ固体デ彈丸ニ填充シテ使用スルガ之ヲ夏季直射日光下ニ曝露スルトキハ直チニ熔融シテソノ粒子化ハ困難トナル。

## B) 毒瓦斯ノ化學的性状

### 外觀及臭氣

Kampfstoffノ外觀、臭氣ハ其檢出ヲ容易ナラシメ早ク敵ニ察知セラレ防禦セラルルヲ以テ化學戰ノ理想トシテハ無色無臭ナルモノヲ使用ス可キナリ、Chlorノ帶黄綠色、

Brom / 赤褐色ノ如ク、極メテ顯著ナル本來ノ色調ヲ有スルモノ又元來ハ無色ナルモ液体ガ急激ニ氣化スルタメ白煙化スルモノアリ。

瓦斯ノ臭氣ハ其檢出上最モ重要ナル因子ニシテ殆ド總ベテノ瓦斯ハ特異臭ヲ有ス、假令化学的ニ純粹ナルモノハ無臭ナルモ実用上ニ使用スル毒瓦斯ハ不純ナルモノヲ使用スルヲ以テ其夾雜物ニ依リテ又特異臭ヲ發生スルモノナリ。

比較的顯著ナル瓦斯臭氣ヲ擧グレバ次ノ如シ。

Phosgen, Diphosgen	腐敗堆肥臭
Yperit	芥子臭
Lewisit	天竺葵臭
Diphenylchlorarsin } Diphenylcyanarsin }	苦扁桃油臭
Chlorpikrin	刺戟性胡椒臭
Benzylbromid	芳香性芥子臭
Benzylcyanid } Chloracetophenc }	芳香性刺戟臭
Chlor } Brom }	刺戟性惡臭

腐蝕性

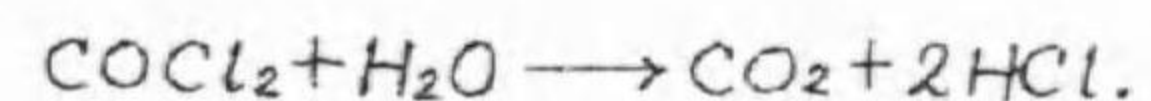
鉄製物質例ハバ砲彈ノ内壁等ヲ腐蝕スルモノハ毒物トシ

テ不適當ナリ。

### 生理學的特性

Kampfstoffノ共通的特性ハ其表面親和力ノ極メテ大ナルコトニシテ之等ノ瓦斯ノ接觸セル物ニ固着シテ毒作用ヲ發揮スルモノナリ。Chlor 以外ノ毒瓦斯ハ殆ド總テ有機化合物ニシテ脂肪性物質ニハ容易ニ溶解スルヲ以テ速カニ生活細胞内ニ浸入スルコト Chloroform, äther ノ如シ。

Phosgen, Yperit 等ハ細胞内ニ浸入スレバ加水分解ニヨリテ酸ヲ形成シ



体液ノ pH-Wert ヲ変化セシムルタメ毒作用ヲ發揮スル如ク考ヘラル。然レドモ HCl ノ如キハ之ヲ吸入セシメテモ毒力ハ Phosgen ノ  $\frac{1}{800}$  ニ過ギズ。又或種ノ瓦斯ハ肺ニ Phosgen 同様ノ障害ヲ起シナガラ加水分解ハ行ハレザル点ヨリ考察スレバ毒作用ハ必ズモ Hydrolyse ニ結付ケルコトハ不合理ナリ。

他ノ論者ハ毒物が生体細胞内ニテ生活ニ必要ナル物質ト作用シテ附加物質ヲ形成スル故障ヲ起スモノトナシ或ヒハ又生体内ニ於テ毒物が酸化分解シテ更ニ毒性ノ強イ他ノ

物質ヲ生ズルヲ以テ毒性ヲ發揮スルモノト稱ス。

要ハ今日 Giflgas 二對スル毒作用ハ不明ナル点多キヲ以テ今後毒瓦斯ノ研究ハ又斯カル方面ニモ發展セシム可キナリ。

#### 第五節 毒瓦斯ノ効力決定法

Sog. Habersche Formel (致死積 C·t Wert)  
Giflgasノ作用ヲ可及的ニ數量的ニ表示セントスル試ミハ多数ノ學者ニ依リテ試ミラレタ、ソノ中デモ Habersche Formelハ最モ有名ナリ、即 Gaskonzentration (C) ト Einwirkungszeit (t) トノ積ハ Einwirkungニ對スル程度ヲ示スモノニシテ之ヲ Tödlichkeitsprodukt (致死積) ト稱ス。(T) 即、

$$T = C \times t$$

Cハ空氣1立方米中ノ毒物ノ mg 數ヲ示シ tハ動物ニ致死的效果ヲ發生スル迄該動物ノ吸入ニ要スル時間ヲ分ヲ以テ表示シタモノナリ、但シ resorptin ニ作用スル毒物 Kohlenoxyd, HCN 或ヒハ Inharationsnarkoticum (Chloroform 系) 等ニアリテハ吸入後生体内ニ於テ各種

、除毒機轉ニヨリテ *entgiften* セラルルヲ以テ斯カル毒物ニ就キテハ *Habersche Formel* = 除毒係數 (*Entgiftungs faktor e*) ヲ考慮セザル可ラズ、

$$(c-e) \cdot t = T$$

即 *Wirksame Konzentration* ハ *Entgiftungs faktor* ヨリ大ナラザル可ラズ、換言セバ若シ *C* が *e* ヨリ小ナル場合ニハ即一定ノ濃度以下デハ之等吸入毒ハ如何ニ長時ニ亘ツテ吸入スルモ致死効カヲ發現セザルコトヲ示ス、殊ニ濃度ハ重要ナル意義ヲ有シ一定ノ濃度以下デハ中毒セザルコトヲ示ス。

例ヘバ *Kohlenoxyd* 又ハ *HCN* ニアリテハ一定ノ濃度以下ニ於テ吸入スレバ何等ノ障害ヲ發生セズ然ルニ *örtlich* = 作用スル *Phosgen* ノ如キ *Gift* ハ如何ニ少量ヲ吸入スルモ時間ヲ長クスレバ中毒スルモノナリ、從ツテ *örtlich wirkende Gifte* ノ致死積ハ  $T = c \times t$  ナル *Habersche Formel* ヲ以テ與ヘラレ次ノ如キ數ヲ示ス。

表 6. 猫ニ對スル平均致死積

1. <i>Phosgen</i>	900
2. <i>Perstoff</i>	1,000
3. <i>Dichlor diäthyl sulfid</i>	1,500

4. Chlorpikrin	3,500
5. Chlor	7,500
6. Blausäure	1,000—4,000
7. Kohlenoxyd	70,000

但 Tödlichkeitsprodukt の嚴密ニ検査スル場合ニハ  
決シテ一定ノモノデナク之ヲ以テ毒力ヲ比較スルコトハ  
科學的ニ正シカラズ。

Kampfgase / 中ニテ Reizgas ünd. Aetzigas ハ非  
常ニ少量ノ毒物ニテ Vergiftung ヲオコシ得ル。Phosgen  
ヲ使用スル場合猫ニ對スル  $C \cdot t = 900$  トハ即チ 1 立方米中  
90mg Phosgen ヲ含有スル Luft ヲ 10 分間吸入セシメ  
テ動物ヲ致死セシメ得ル。

$$[ C(90mg) \cdot t(10\text{Minuten}) = 900 ]$$

今 20 分間吸入セシメテ死セシムルタメニハ 45mg/cbm  
ナル濃度ノモノヲ吸入スルコトニ依リテ死スルコトニナル。

$$[ C(45mg) \cdot t(20\text{Minuten}) = 900 ]$$

即チ Tödlichkeitsprodukt =  $C \cdot t$  ー Wert ハ Konstant  
ナルヲ以テ長時間稀薄濃度ノ毒瓦斯ヲ吸入スルモ逆ニ短時  
間濃厚瓦斯ヲ吸入スルモ同ジ結果ヲ來ス。

Erträglichkeitsgrenze (不耐量)



普通、感覺ヲ有スル正常人が一介間其瓦斯中ニ堪ヘ得ル濃度ヲ mg/cbm ヲ以テ表示セルモノヲ該毒物、不耐量ト稱ス。

表 7. 不 耐 量 表

	( /cbm )
Diphenylcyanarsin	0.25 mg
Diphenylchlorarsin	1-2 "
Chloracetophenon	4-5 "
Äthylchlorarsin	12 "
Xylylbromid	.15 "
Bromaceton	30 "
Chlorpikrin	90-100 "
Chloraceton	100 "
Chlor	175-220 "
Dichlor diäthyl sulfid	} erst in hohen, bereits tödlichen Konzentration merkliche Reize
Blausäure	
Phosgen	

## 第二篇 各論

### 第一節 諸種毒瓦斯ノ化學

既ニ總論記述ノ如ク毒瓦斯分類法ハ種々アレドモコ、ニ  
ハ便宜上生理的作用ヲ基調トセル分類法ニヨリテ詳述ス。

第一次歐洲大戰當時クシヤミ性瓦斯 (Nasen-Rachen-  
Reizstoff) ヲ Blaukreuz (青十字), 窒息性瓦斯 (Er-  
stickende Kampfstoffe) ヲ Grünkreuz (緑十字) 及  
糜爛性瓦斯 (Ätzende Kampfstoffe) ヲ Gelbkreuz (黄  
十字) トシテ區別セラレタリ。即、

A, Augenreizstoffe (Tränengase)

B, Nasen-Rachen-Reizstoff = Blaukreuz

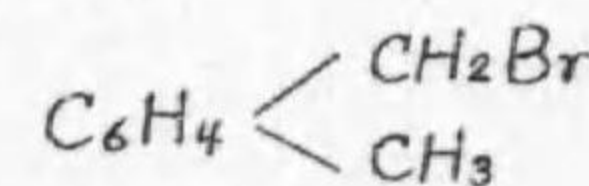
C, Erstichende Kampfstoffe = Grünkreuz

D, Ätzende Kampfstoffe = Gelbkreuz

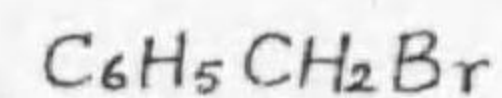
A) Augenreizstoffe (催涙性瓦斯)

之ニハ下記六種ノモノガ擧ゲラレル。

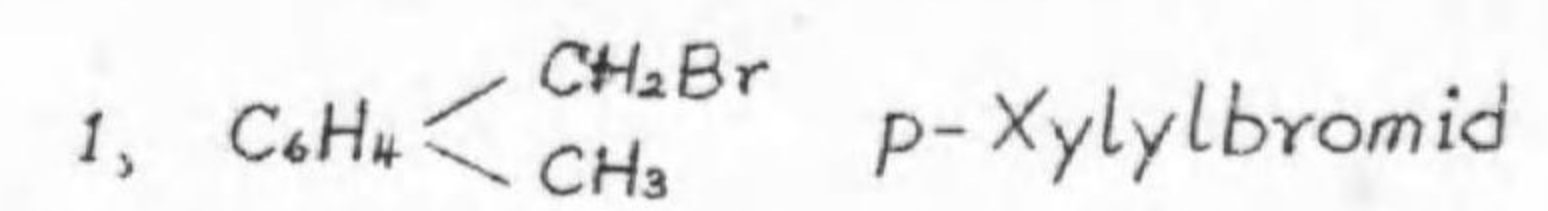
1, Xylylbromid



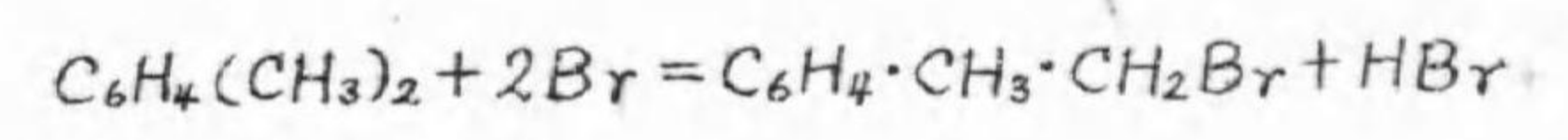
2, Benzylbromid



- 3, Brombenzylcyanid  $C_6H_5CH \begin{matrix} \swarrow Br \\ \searrow CN \end{matrix}$
- 4, Bromaceton  $CH_3CO \cdot CH_2Br$
- 5, Brommethyläthylketon  $C_2H_5 \cdot CO \cdot CH_2Br$
- 6, Chloracetophenon  $C_6H_5 \cdot CO \cdot CH_2 \cdot Cl$

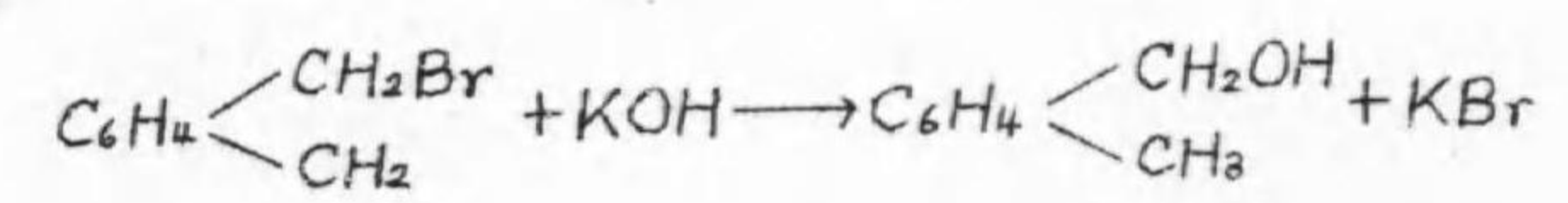


之ハ Steinkohlenteer 中ノ Benzolabkömmling ナル Xylol  $C_6H_4(CH_3)_2$  ノ Bromierung ニ依リテ得ラル、無色ノ可燃性液体ニシテ放置スレバ次第ニ褐色ニ変化する。

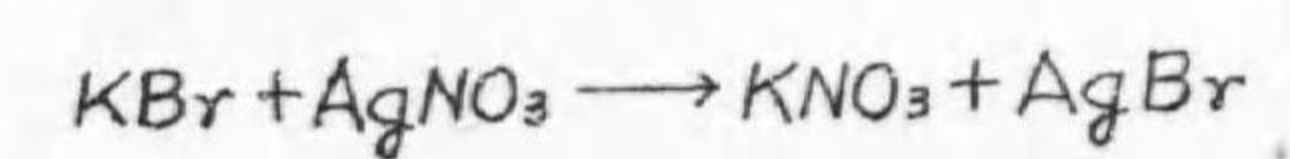


Alkohol 及有機溶媒ニ可溶ナリ。

Wasser, Alkali ニ依リテ分解セラレ殊ニ加熱下ニ KOH ノ作用ニヨリテ容易ニ分解スル。



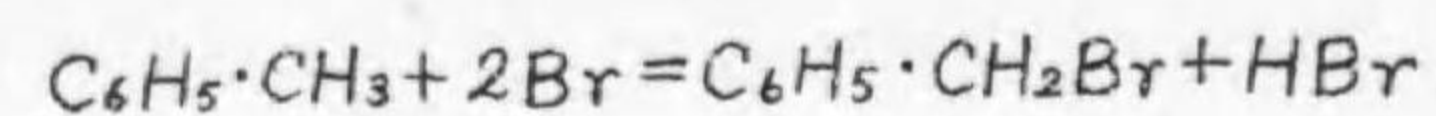
コノ際生成スル Bromkali ハ硝酸酸性ニシテ  $AgNO_3$  ニヨリテ nachweisen セラル。



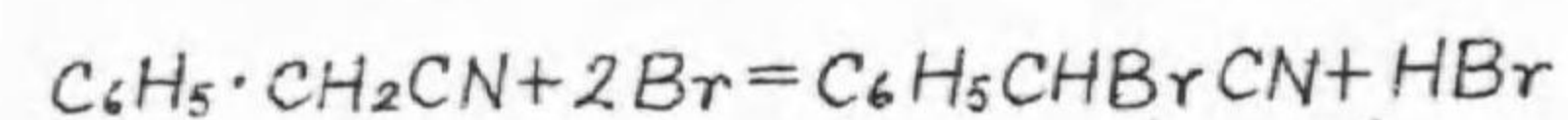
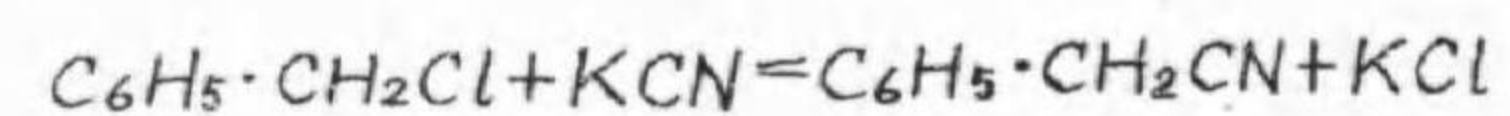
Aktive Kohle ハ Xylylbromid ヲヨク吸収スルモノナリ。

2. Benzylbromid-  $C_6H_5CH_2Br$ 

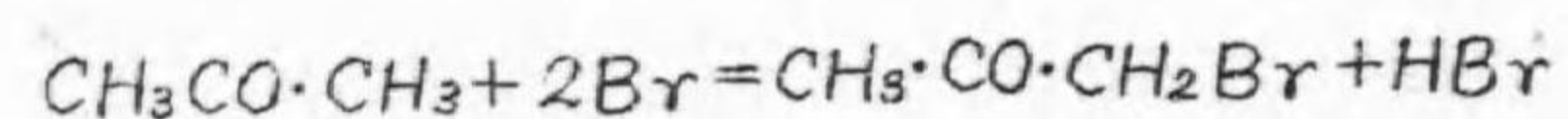
之ハSteinkohlenteer中ノBenzolabkömmling + ル  
TolüolノBromierungニ依ツ得ラル。

3. Brombenzylcyanid  $C_6H_5CH \begin{matrix} Br \\ CN \end{matrix}$ 

之ニTolüolヨリAbleitenセラバBenzylchloridニ  
Kaliumcyanidヲ作用セシメテ得ラル。

4. Bromaceton  $CH_3 \cdot CO \cdot CH_2Br$ 

AcetonヲBromierenスルコトニ依テ得ラル。



Bromacetonハ無色澄明、可燃性ニテ刺戟臭ヲ有スル  
液体ニシテAlkohol, aceton其他ノ有機溶媒ニ易溶ニシ  
テ其作用ハXylylbromidニ類似セリ。Hautニ附着スレ  
バ痛性ノ糜爛ヲ來シ水泡ヲ作ル。Alkaliニハ容易ニ分解  
セラレルタメ稀薄ナルAlkoholische Laugeニテ洗滌ス  
レバ之ヲ除去スルコトヲ得ル。活性炭ニヨリテモヨク吸収  
セラル。

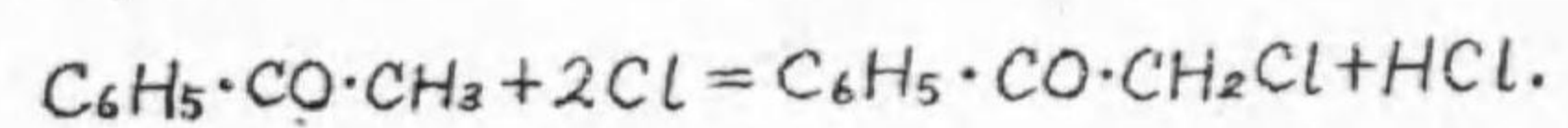
Bromaceton ハソ、Reizwirkung, Beständigkeit, Sefhaftigkeit 等ノ点ニ就キ Brombenzyl ヲ Chloracetophenon ニ劣ルタメ毒瓦斯トシテハ使用セラルルコトハ少ナイガ無毒ナルタメ Polizei ニ依リテ使用セラル。

5. Brommethyläthylketon  $C_2H_5COCH_2Br$

本瓦斯ハ Bromaceton ヨリ更ニ無毒ナルタメ殆ド Kampfgas トシテハ使用セラレズ今日主トシテ Gasmaske ノ検査用ニ使用セラル。

6. Chloracetophenon  $C_6H_5 \cdot CO \cdot CH_2Cl$

Acetophenon ヲ Chlorieren スルコトニ依リテ得ラル。



Acetophenon ハ  $C_6H_5$  及  $CH_3$  Rest ヲ有スル gemischtes Keton ニシテ、以前ニハ Schlafmittel (Hypnon) トシテ使用セラレタ。

Chloracetophenon ハ Brombenzyl ノ如ク常温ニアリテハ固体ニシテ無色ノ結晶ヲナス。水及 Alkali ニ對スル抵抗力強ク又寒冷ニ對シテモ Widerstandfähig デアルガ熱ニ對シテハ弱シ。Alkohol 其他ノ有機溶媒ニ可溶ナリ。Frische Luft ハコノ瓦斯ノ Gegenmittel ナリ。

表 A 催涙性瓦斯一覽

Name	bei 15°C	Schwere des vers- prühten Stoffes auf Luft =1 bei 20°C	Siede- Punkt  C.	$U_g$ in mg je $m^3$	$W=c \cdot t$ C in mg je $m^3$ t = 1 Min
Xylylbromid	$d = \overset{fl}{1.3}$	7	215	15	6,000
Benzylbromid	$d = \overset{fl}{1.4}$	$6 \frac{1}{2}$	201	60	6,000
Brombenzyl- cyanid	fest	$7 \frac{1}{2}$	225	30	7,500
Bromaceton	$d = \overset{fl}{1.6}$	5	136	10	4,000
Brommethyl- Äthylketon	$d = \overset{fl}{1.6}$	$5 \frac{1}{2}$	145	16	6,000
Chloraceto- Phenon	fest	$5 \frac{1}{2}$	245	4.5	4,000

## B) Nasen-Rachen-Reizstoff (クシマミ性瓦斯)

1917年新毒斯群トシテ独乙ニ於テ發見セラレタル

Kampfgasニシテ之ヲ Blaukreuzgruppe ノ名稱ノモト

ニ總括セラレタリ、ソノ Deckname トシテ clark I,

clark II, Adamsit 及 Dick ノ名ハ有名ナリ、戦後ニ知

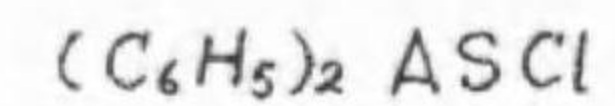
ラレタル Adamsit ハ亞米利加ノ Adam ノ創設ニカナルモ

ノナレド

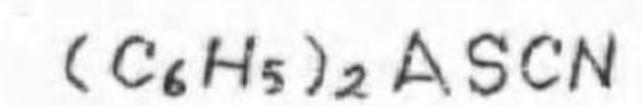
之ハ1915年独乙ノFarbenwerke Leverkusenニ依リ  
テPatentトナレルモノニシテ独乙デ之ヲKriegseignung  
ニ就キテ研究セルハWieland教授(München)ナリ。

之ニ属スルモノニ下記四種ヲ挙ゲルコトヲ得。

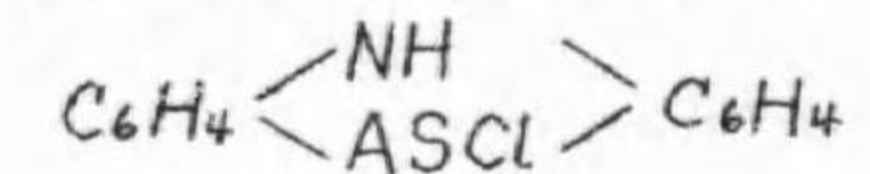
1, Diphenylarsinchlorid (Clark I)



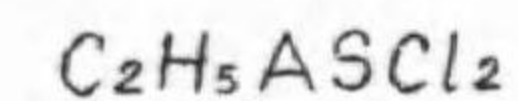
2, Diphenylarsincyanid (Clark II)



3, Diphenylaminarsinchlorid (=Adamsit)



4, Äthylarsindichlorid (=Dick)



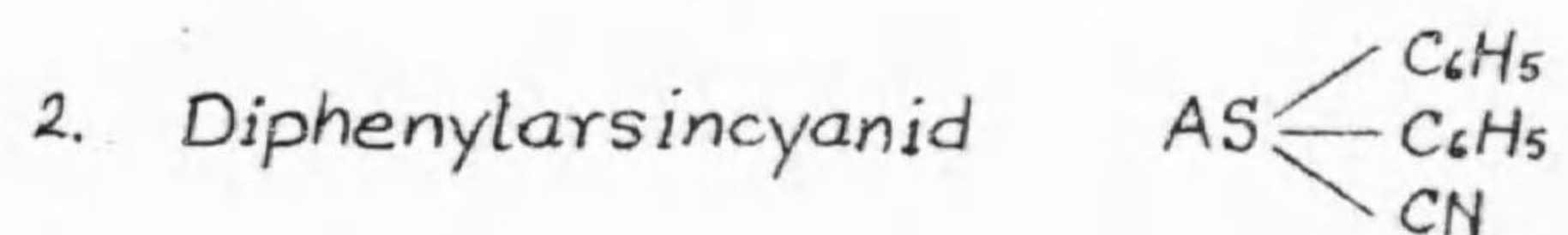
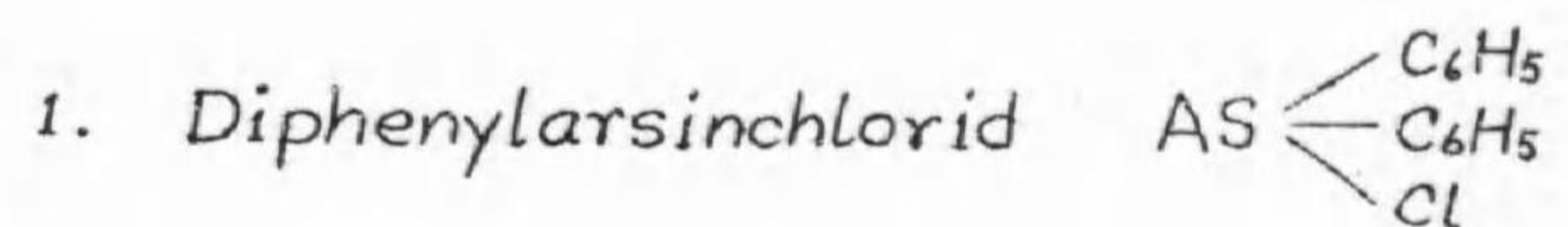
Chemische Formel ヨリ明カナル如クコノGruppe  
ノ毒瓦斯ハ有機砷素化合物ヨリ成リ何レモArsenwasser-  
stoff (Arsin) ヨリ誘導セラレタルモノナリ。沸点高キ  
タメ fein Nebeltröpfchen ヲ作ルコトヲ得。

之等毒瓦斯ハNiesen及Nasen-Rachenニ於ケル粘液  
ノ分泌、氣道及胸部ニ於ケル刺戟作用、Hüsten Erbre-  
chen ヲ招來スル。此等症狀ハ  $1mg \text{ je } m^3$  ニ於テ充分發  
現スルモノナリ。Blaukreuzハ毒性大ナルニ不拘  
Todesgefahrハ比較的少シ、即 tödlicher Kampf-

gasgehalt = 到達セシメルコト困難ニシテ通常数時間新鮮空氣ニ接觸セシメルコトニヨリテ何等ノ Beschwerdeヲ残サズニ Reizerscheinungハ消失スルモノナリ。

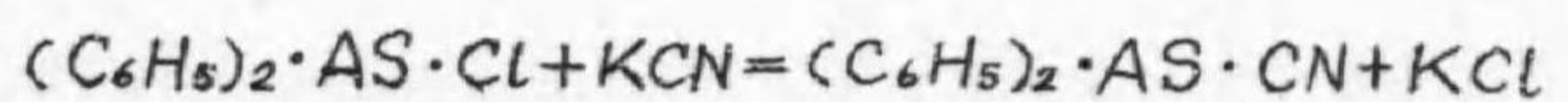
Gegenmittel;

Frische Lüft, kalte Milch, Chlorkalkkriechen, Inhalation von Wasserdampf mit Menthor, Gurgeln mit 5%  $\text{NaHCO}_3$ -Lösung.



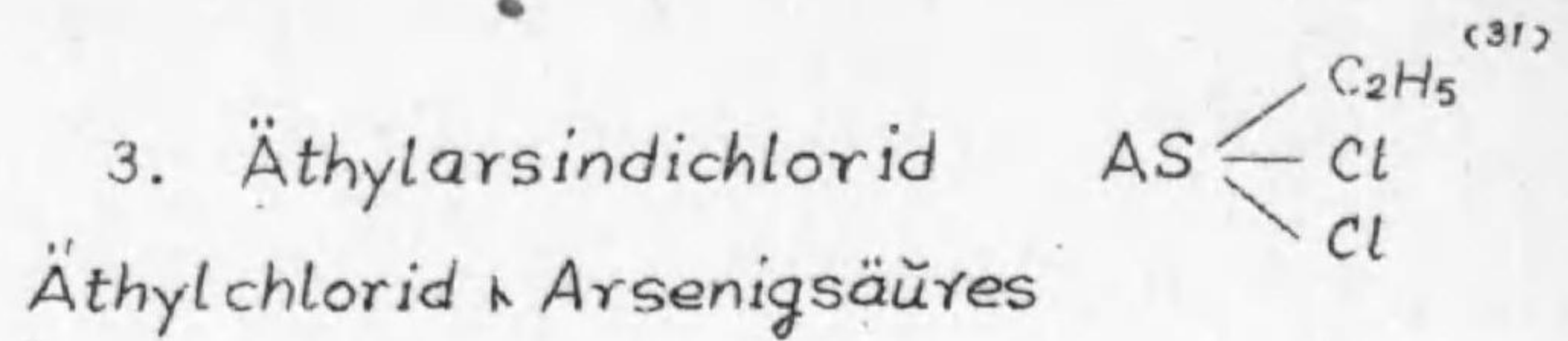
両瓦斯ハ  $\text{ASH}_3$ ノ Abkömmlingeト考ヘルコトヲ得。

Clark I ハ  $\text{ASH}_3$  2HAtom ヲ  $\text{C}_6\text{H}_5$  ヲ以テ他ノ H Atom ヲ Chlorヲ以テ置換セラレタルモノニシテ白色粉末状デソ、Schmelzpunkt ハ  $45^\circ\text{C}$  ナリ。Clark I ヲ Kaliumcyanid ヲ以テ處置スレバ Clark II ヲ得。

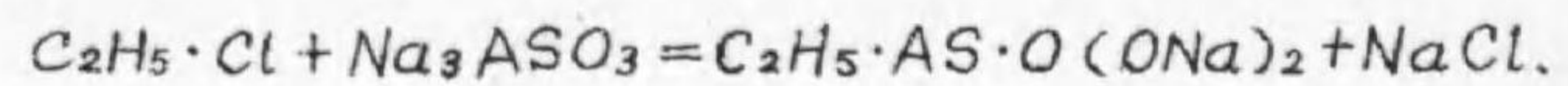


コノ物質ノ Schmelzpunkt ハ  $31^\circ\text{C}$ 、Siedepunkt ハ  $360^\circ\text{C}$  ナリ。

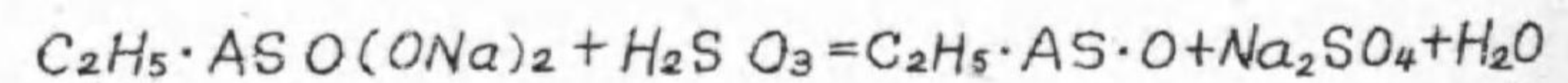




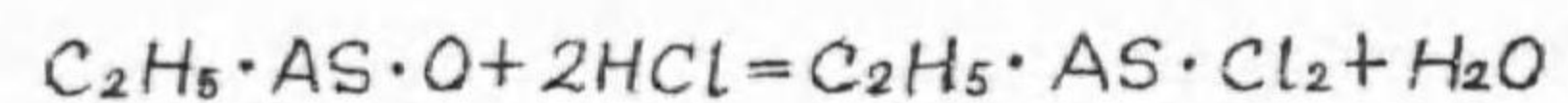
Natriumヨリ合成セラレ。



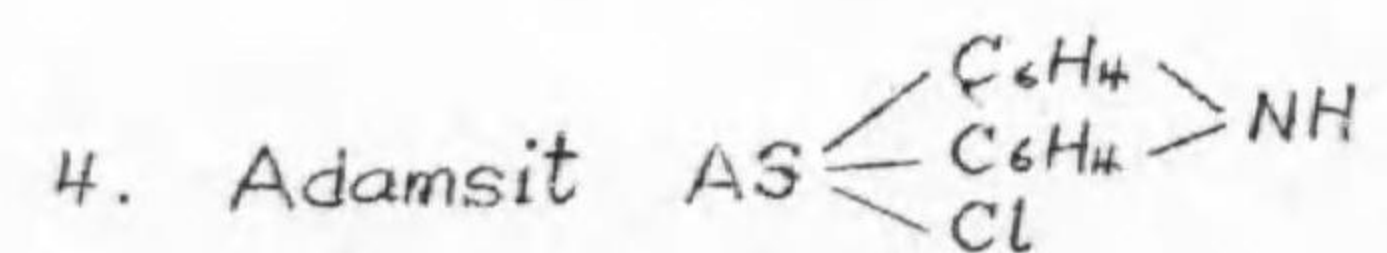
コノ Zwischenprodukt トシテ生成セル Äthylarsin-säures Natrium ハ亞硫酸ニテ還元セラレ Äthyl-arsinoxyd トナリ



之ハ Chlorwasserstoff ニヨリ Dick ヲ生成スル。

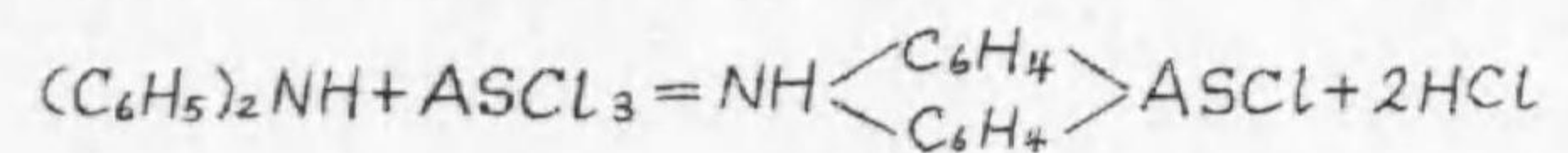
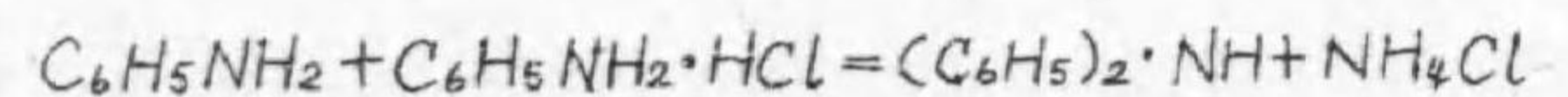


Äthylarsindichlorid ハコノ Gruppe ニ於ケル唯一ノ液体ニシテ水様澄明ニシテ果実臭ヲ有シ Blaukreuz-gruppe ノ作用以外ニ Lungen- und Hautreizung ヲ招来シ爪床ニ疼痛甚ダシキ炎症ヲ起シ水泡ヲ生ズ、後遺症 状トシテ屢々 Asthma 様症状ヲ起ス。



Diphenylaminarsinchlorid.

Clark ノ如ク Anilin ヨリ製出セラレ



Adamsit ハ黄色結晶ニシテ  $195^{\circ}\text{C}$  ニテ熔融シ  $410^{\circ}\text{C}$  ニ  
 テ Sieden スル, 其作用ハ Clark I ニ類似シ水滴ニヨリ  
 テ序々ニ分解スル。

表 B クシヤミ性瓦斯

Name	bei $15^{\circ}\text{C}$	Schwere des ver- sprühten Stoffes auf Luft=1 bei $20^{\circ}\text{C}$	Siede- Punkt c	Ug in mg je $\text{m}^3$	W=c.t C in mg je $\text{m}^3$ t=1 Min
Diphenylarsin- Chlorid (Clark I)	fest	10	333	1	4,000
Diphenylarsin- cyanid (Clark II)	fest	$9\frac{1}{2}$	360	0.25	4,000
Diphenylamin- arsinchlorid (Adamsit)	fest	10	410	0.4	4,000
Äthylarsin- dichlorid (Dick)	fl. d=1.7	$6\frac{1}{2}$	156	10	3,000

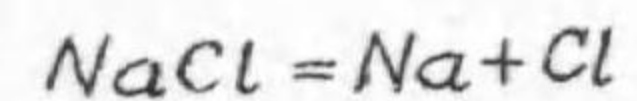
C) Erstickende Kampfstoffe (窒息性瓦斯)

1. Chlor Cl<sub>2</sub>
2. Phosgen (Kohlenoxychlorid) COCl<sub>2</sub>
3. Diphosgen (Perchlorameisensäuremethyl-  
ester) ClCOOCCl<sub>3</sub>
4. Chlorpikrin (Trichlornitromethan)  
CCl<sub>3</sub>NO<sub>2</sub>

この Gruppe は Grünkreuz と稱し Lüngengift たり。  
之等毒瓦斯ノ特徴ハ氣道ヨリ肺胞ニ至ル粘膜ノ強度ノ  
Verätzungニシテ窒息死ニ至ラシムルモノナリ。

1. Chlor Cl<sub>2</sub>

Kochsalz 又ハ Kaliümchlorid ヲ電解スルコトニヨ  
リテ工業的ニ製出セラレ Ätznatron 又ハ Ätzkali 製造  
ノ場合ノ副産物トシテ得ラル。

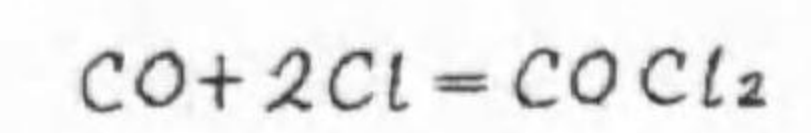


Chlor ハ黄綠色刺戟臭ヲ有スル瓦斯体ニシテ空氣ヨリ  
2.5 倍重ク, Siedepunkt ハ -33.5°C ニシテ常温ニア  
リテモ壓縮加圧シテ液化セシムルコトヲ得。Grünkreuz,  
ノ中ニテモ總論ニ記述ノ如ク Ypern (1915) 戰場ニテ使

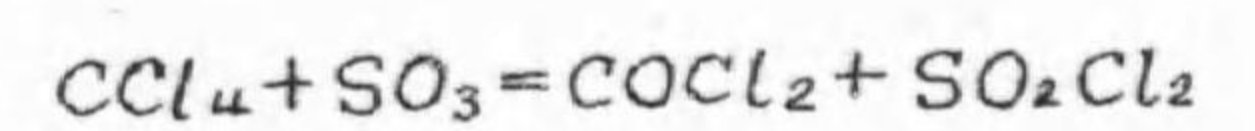
用セラレタル毒瓦斯中ノ歴史的意義ヲ有スルモノナリ。

2. Phosgen  $\text{COCl}_2$

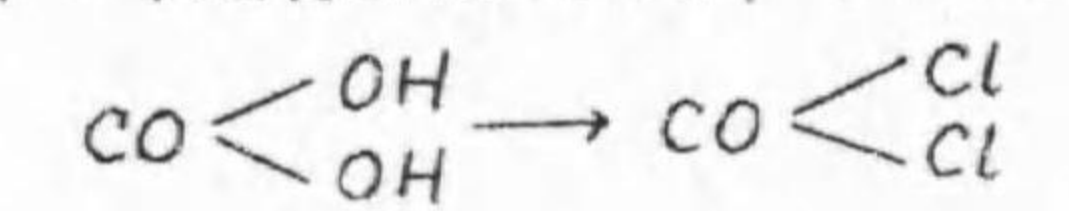
之ハ Kohlenoxyd ニ日光下ニテ Katalysator ヲ使用シテ Chlor ヲ作用セシメテ製出セラレ



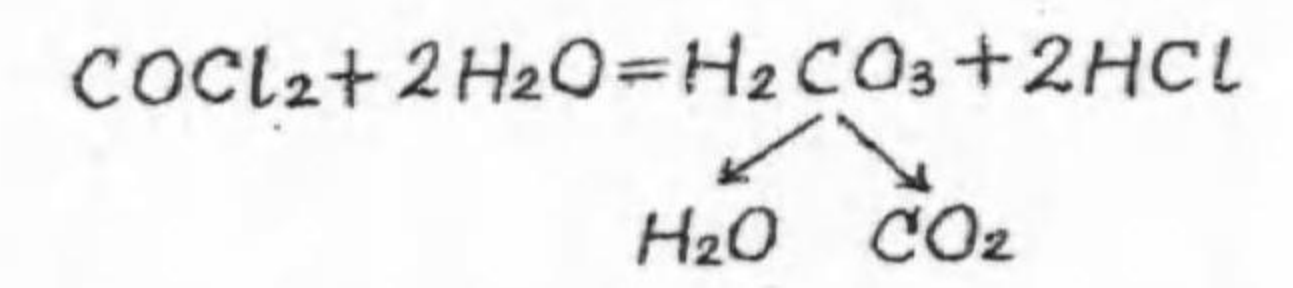
尚 Tetrachlorkohlenstoff 及 Schwefeltrioxyd ヨリモ製出セラル



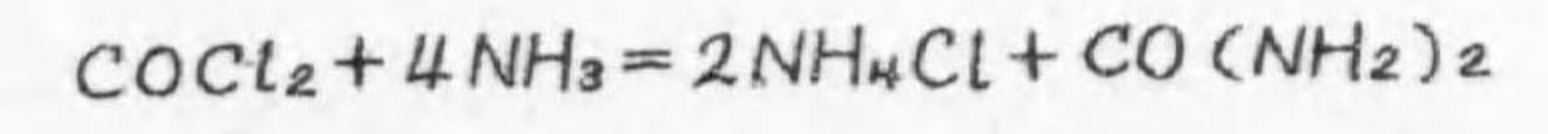
Phosgen ハ Kohlensäure / Dichlorid ニシテ



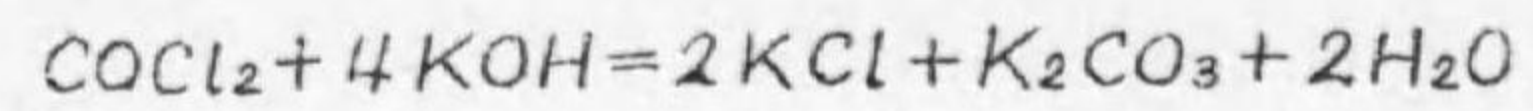
Wasser ニヨリ  $\text{CO}_2$  ト  $\text{HCl}$  ニ分解セラル。



之ハ無色甘味様ノ臭氣ヲ有スル瓦斯ニシテ空氣ヨリ3倍重ク  $8^\circ\text{C}$  ニテ無色ノ液体トナル。Wasser ニ依テ容易ニ分解セラルルノミナラズ Ammoniak ニテモ zersetzen スルヲ以テ稀薄ナル Ammoniadampf ヲ Einatmen スルコトハ Gegenmittel トナル。

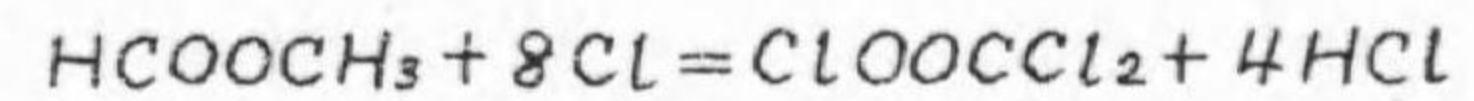
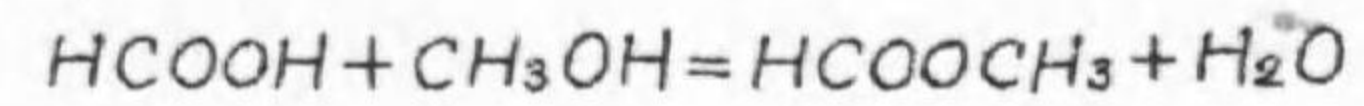


Laüge モ亦 Phosgen ヲ zersetzen スル



3. Diphosgen  $\text{C}_2\text{O}_2\text{Cl}_4$  (Perstoff)

Ameisensäuremethylester  $\rightarrow$  Chlorieren スルコトニヨリ得ラル。



Diphosgen ハ無色刺戟臭ヲ有スル液体ニシテ化學的、生理的ニハPhosgen類似ノ性狀ヲ有ス。但シ、Reizwirkung ハPhosgenヨリ微弱ナリ。Siedepunkt ハ $128^\circ\text{C}$ ナルヲ以テFlüchtigkeit ハPhosgenヨリ小ナリ。

4. Chlorpikrin  $\text{CCl}_3\text{NO}_2$

Chlorpikrinノ作用ハPhosgen, Diphosgenヨリ弱キモWasserニ對シunempfindlichナリ

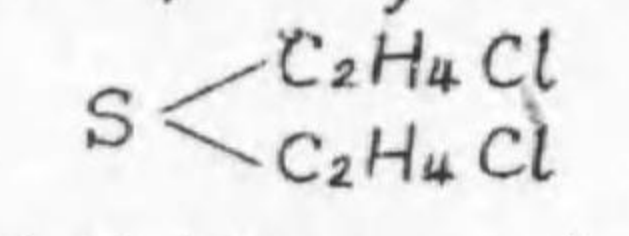
表 C 窒息性瓦斯一覽

Name	bei 15°C	Schwere des vers- prühten Stoffes auf Luft = 1 bei 20°	Siede- punkt C	Ug in mg je m³	W = c.t C in mg je m³ t = 1 Min
Chlor	gasf.	2 1/2	33.5	100	7.500
Phosgen	gasf.	3 1/2	8.2	20	450
Diphosgen	fl d=1.6	7 1/2	128	40	500
Chlorpikrin	fl d=1.7	6	113	50	2,000

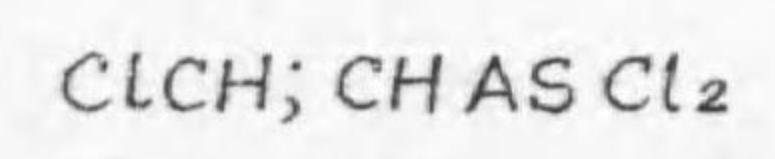
D) Ätzende Kampfstoffe (糜爛性瓦斯)

コ、Kampfstoffハ Haut ünd Zellgift ニシテ Gelb-  
kreüz ノ名稱ノ モトニ 總稱セラレテイル。

1, Dichlordiäthylsulfid (=Yperit=Senfgas)



2, Chlorvinyldichlorarsin (=Lewisit)

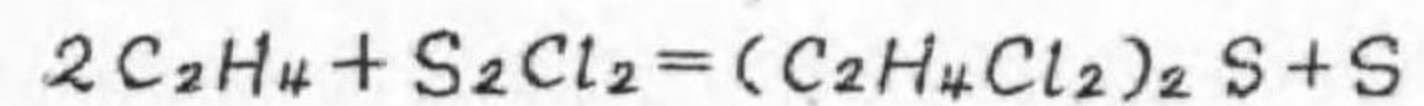


Yperit ハ 前歐洲大戰時独モガ 最も廣ク使用セル Gift-  
gas ニシテ Lewisit ハ 戦後初メテ 亞米利加人ニ依テ 呈唱

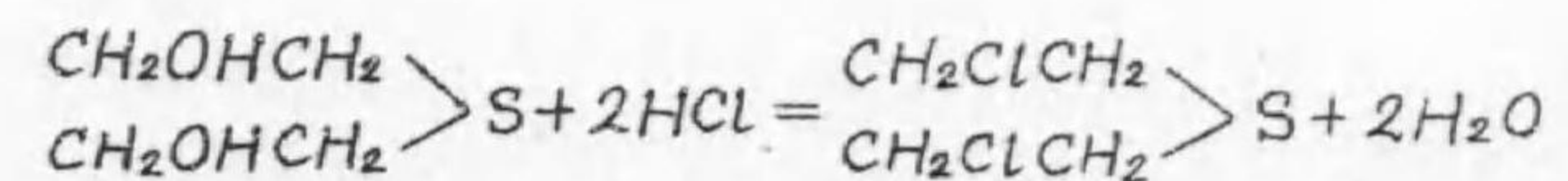
セラレタルモノナリ、Gelbkreuzハ猛毒ナルHautgiftニシテHautニBrandblasenヲ形成スル、然モソレハ容易ニ化濃シテ其治癒ニハ数ヶ月ヲ要スル、カ、ル作用ノ他ニ尚呼吸器及眼ヲSchädigenスル、又コノGiftgasハ衣服等ニモ附着シテVerschleppenスルコトニヨリテ中毒スルコトアリ。

Yperitハ(König der Kampfstoff)ト稱シ、毒瓦斯中其有効度ト共ニ最モ廣ク知ラレタリ、Yperitハ19世紀中葉Niemann及Victor Meyer氏ニ依テ創製セラレLo-mmel及St-einkopfナル名ノモトニKampfstoffトシテ使用セルモ佛人ハ1917年Ypernニ於テ初メテYperitナル名ノモトニ使用セリ、英人ハ之ガSenf様臭氣ノアル点ヨリ(mustard gas)ナル名ヲ呼称セリ。

NiemannハYperitヲChlorschwefelニÄthylenヲeinleitenシテ生成セシメタリ。

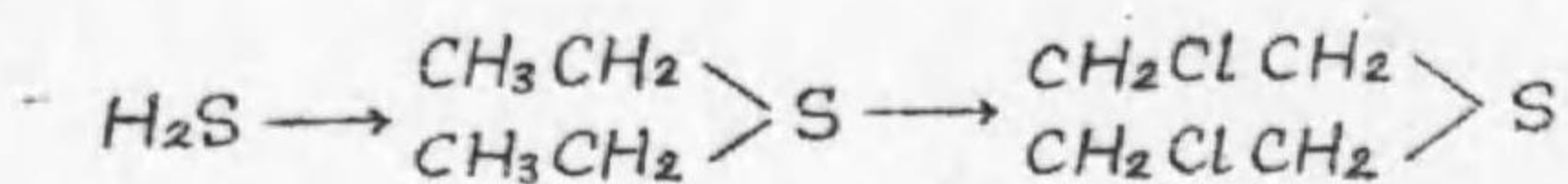


Victor MeyerハThiodiglykolニ濃塩酸ヲ作用セシメテ製出セリ。



即YperitハZweifach chloriertes Diäthylsül-

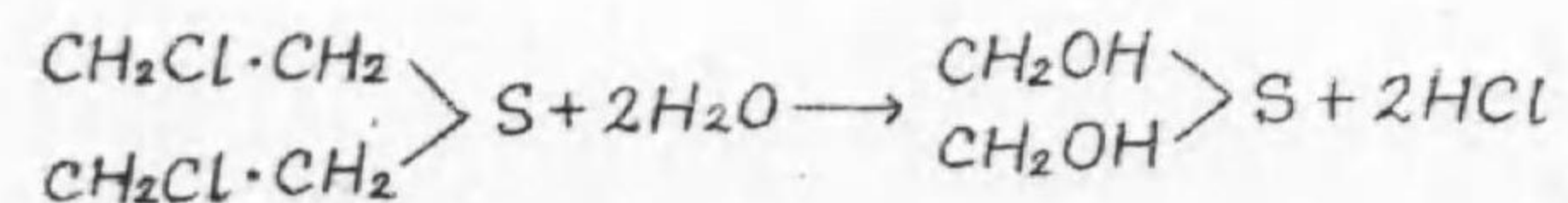
fidト考ヘルコトヲ得.



純粋ナル Yperit ハ無色殆ド無臭ニ近イ液体ニシテ不純ナルモノハ褐色ヲ呈シ特有ナル Senf ノ如キ臭氣ヲ有ス。濃厚ナルモノハ硫化水素様臭氣ヲ有ス。沸点ハ  $216^\circ\text{C}$ 、融点ハ  $13^\circ\text{C}$  ナリ。

Yperit ノ眼ニ對スル作用ハ極メテ顯著ニシテ屢々一過性ニ盲目ヲ招來スルコトアリ。氣道、皮膚ニ對シテモ著明ナル傷害ヲ與フ。氣温ニ對スル抵抗モ又大ニシテ一部分水ニモソノ毒性ノ移行スルモノナリ。Yperit ハ Gümmi 及 Leder ヲモ透過スルヲ以テ特殊ニ防毒衣ヲ必要トスル。コノ中毒者ノ着セル衣服ハ決シテ部屋内ニ持込ムコトヲ得ズ。

病者ノ Gegenmittel ニハ Menthol ヲ添加セル水蒸氣ノ Inhalation ヲナス。Kaliumpermanganat、Gürgel 又ハ 5%  $\text{NaHCO}_3$ -Lösung、Gürgel ニ依テ entgiften セシメル。

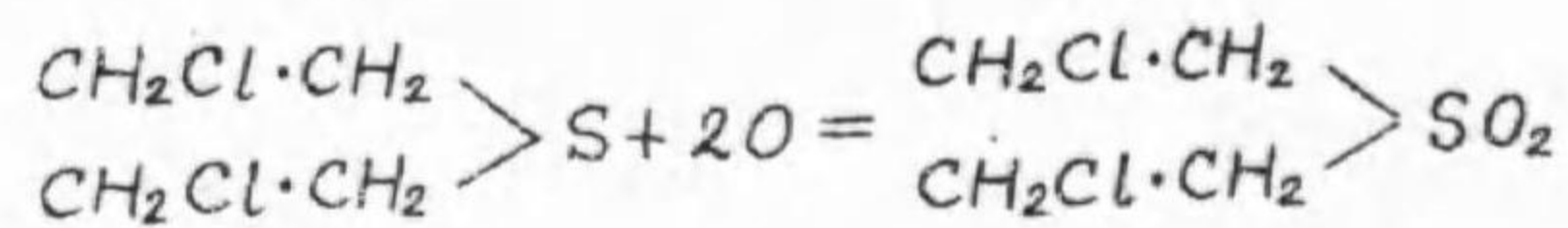
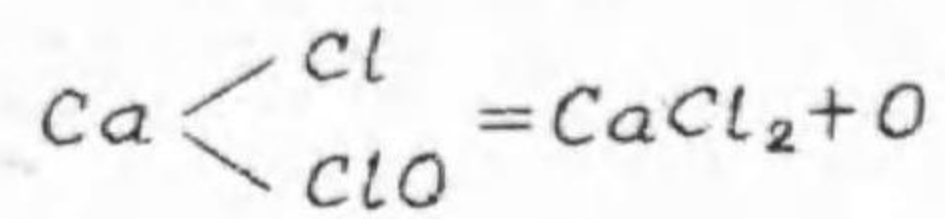


眼ノ處置トシテ決シテ reiben ス可ラズ。Alkali-Salbe



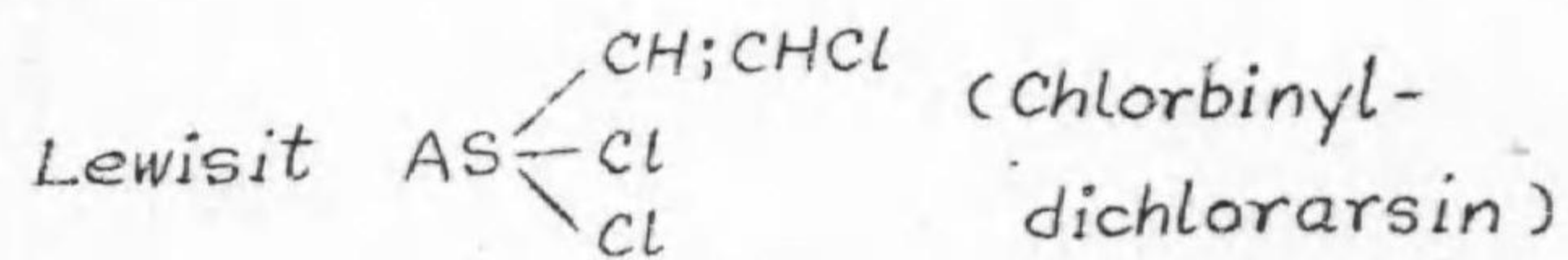
又ハ 2% NaHCO<sub>3</sub>-Lösung, 3% Borwasser ニヨリ  
テ処置ス可キナリ。

Hautverletzung = 對シテハソノ場所ヲWatte ヲ以  
テ拭ヒ 50% Chlorkalkbrei ヲ 10 Minuten 以上作用  
セシム。 Chlorkalk ハ酸化ニ作用シ



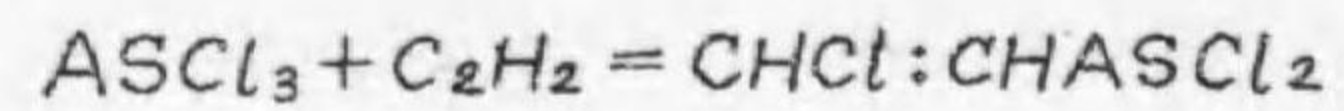
Yperit トハ皮膚蛋白ト結合スルヲ以テ通常重症ナル  
Hautverletzung ヲ招來スルモノナリ。

食品モ同様 Yperit ニヨリテ汚染セラレ中毒スルモノナ  
レバカ、ル危険アル食品ハ充分新鮮ナル空氣中ニ放置シテ  
解毒セザル可ラズ、然シコ、ニ注意ス可キハ Yperit ノ分  
解産物ハ強度ノ Magengift ナルモノ多キダメ特ニ考慮ヲ  
要ス。



之ハ一名 Taü des Todes ノ名アリ亞米利加ノ Lewis  
ガカク名ヅケタルモ之ハ彼ノ發見ニハアラスシテ 1915 年  
既ニ München, Wieland 及 Blömer 兩教授ニヨリテ創  
製セラレテキタ。

Lewisit の Arsintrichlorid = Azethylen を einleiten スルコト = ヨリチ darstellen セラル。



Lewisit の 無色、油状、液体 = シテ Geranien の 臭氣ヲ有ス。濕氣 = ヨリチ 速カニ 分解ス。

表 D 糜爛性瓦斯一覽

Name	bei 15°C	Schwere des versprühten Stoffes auf Luft = 1 bei 20°C	Siedepunkt °C	Ug in mg je m³	W = c.t C in mg je m³ t = 1 Min
Dichlordiäthylsulfid (Yperit) (=Senfgas)	flüssig d = 1.3	6	216	—	1,500
Chlorvinyl-dichlorarsin (Lewisit)	flüssig d = 1.9	7 1/2	190	—	1,500

附 言

上述諸種毒瓦斯、化學ニ就キテ記述セルモノノ最モ代表的ニ有効且ツ猛毒ナルハ Phosgen, Yperit 及 Clark II

ノ三種ナリトス。

## 第二節 瓦斯病者ノ臨床的 症狀及治療

重要ナル數種毒瓦斯ニ就キテ記ス。

### 1. Phosgen und Diphosgen

Phosgen ハ吸入毒中最猛毒ナル瓦斯ニシテ Phosgen 7 數 mg 吸入スルコトニヨリ死ニ至ラシムルコトヲ得、稀薄ナル空氣及 Phosgen 混合瓦斯ニテハ殆ド粘膜ヲ刺戟セズ又コノ Gas ヲ吸入シテキルコトヲ自覺セザルコトスラモアリ得ル、本瓦斯ハ吸入後 1—2 時間經過シタル後 Beschrwerden ヲ招來シ速カニ重症ニ移行シテ死ニ至ル、之ニ反シ濃厚ナル瓦斯ヲ吸入セル場合ニハ粘膜ヲ強ク刺戟シ即刻死ニ至ルモノナリ。Phosgen ハ人体ノミナラズ植物ヲ破壊スルヲ以テ Phosgenwolke ガアル地ニ撒布セラレタル場合ニハ其ノ土地ハ植物ハ枯木ノ如クナリ恰モ秋ノ如キ觀ヲ呈ス、落葉ハ最も顯著ナル特徴ナリトス、即綠葉樹ハ分解發生セル塩酸ニ依リテ Plasmolyse ヲ招來スル、但植物ニ對スル傷害ハ主トシテ葉部ノミナルヲ以テ根部ハ作用セラ

レズ從ッテ一定期間後ニハ再ビ綠葉ヲ發生スルモノナリ。

### 飲用水及食品ト Phosgen

瓦斯狀 Phosgen が飲用水又ハ食品ニ接觸セル場合ハ殆ド汚染セラレズ。Phosgen ハ水分ニ依リテ容易ニ  $\text{CO}_2$  ト  $\text{HCl}$  トニ分解スレバナリ。然モ生成セル  $\text{HCl}$  ハ吾人ノ *Gesundheit* ニ關係スル程大ナル意義ヲ有セズ。但シ  $\text{HCl}$  ニヨリテ食品ノ味ニ變化ヲ來ス場合多シ。

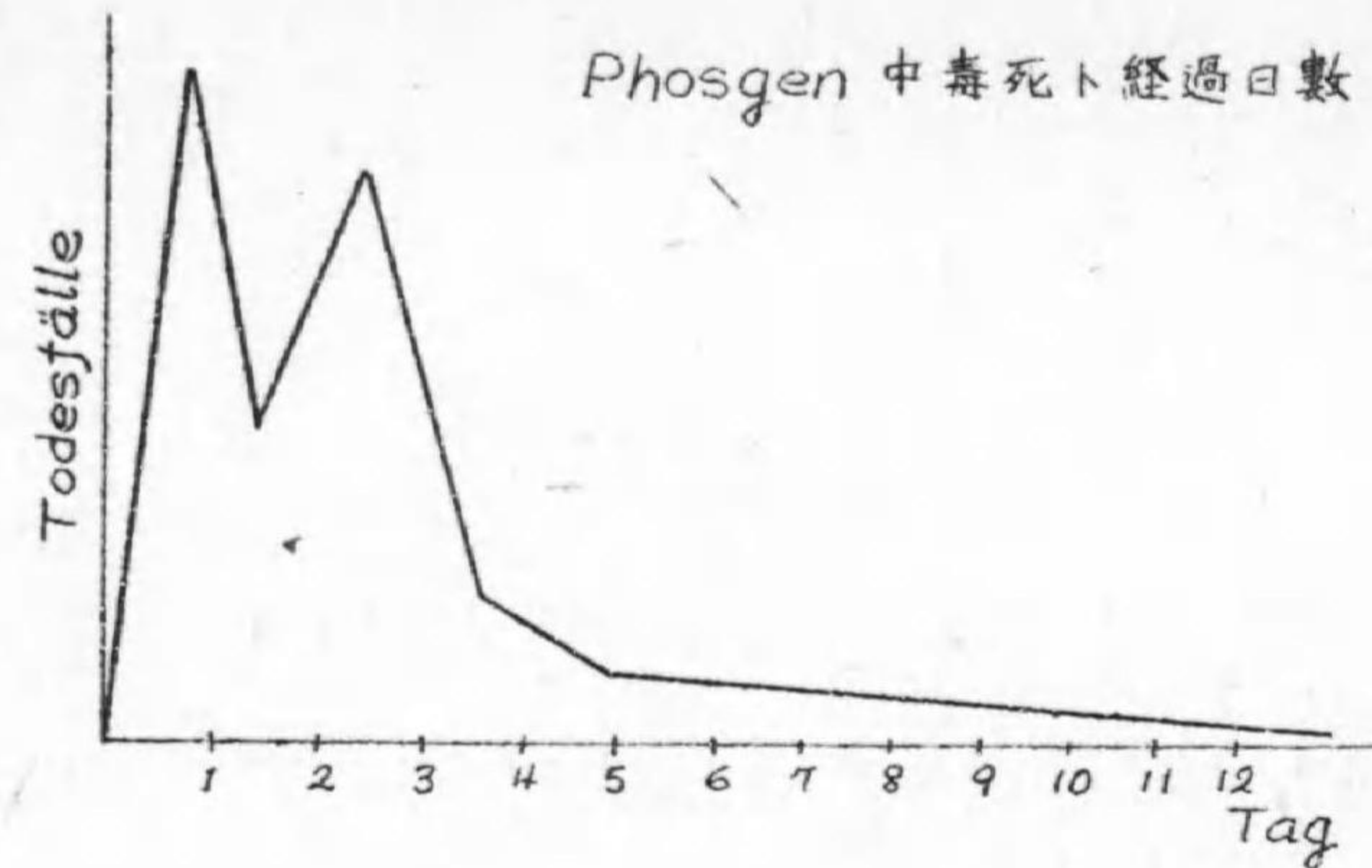
### 人體ニ及ボス作用

本瓦斯ノ特徴ハ最初ノ *Beschwerde* ハ少ナクシテ數時間後ニ重症ニ移行スル点ニアリ。多クノ場合 1—2 時間後ニ *Atemnot* ヲ以テ初マリ普通 18—20 ノ *Atemzüge* ハ 30—50 pro Min ニ上昇スル。顔面ハ *bläurot* トナリ *Halsgefäß* ガ強ク脈打ツ状態ヲ見ル。斯カル *Maximal*, *Atembewegung* ハ一時間以上モ續キ *Bewusstsein* ハ瀕濁シ中毒後 1 時間位ニシテ死スル場合多シ。

適切ナル治療ニ依リテ救ハレタル場合ニハ然カモ合併症ヲ起サザル場合ニハ約一週間ニシテ回復スルモノナリ。濃厚ナル瓦斯ナル場合ニハ數分間ニシテ死ス

Phosgen 中毒ノ患者ニシテ三日間以上ヲ経過シタルモノハ必ズシモ其豫後ハ不良ナラズ。中毒直後ニ其 *Prognose* ヲ判定スルハ困難ナリ。次ノ図表ニテ示ス如ク中毒

三日目ニ再ビ Todesfälle ハ上昇ス。五日間ヲ経過スレバ  
其 Todesfälle ハ著シク減少スル。尚一週間位ヲ経過スレ  
バ全快スル可能性ハ極メテ大トナル。



瓦斯患者ハ Lungenödem, Herzschwäche 等ニヨリ  
發病初期ニハ Muskelanstrengung ヲ來タスモ可及的安  
静ヲ必要トスルモノニシテ殊ニ Weitertransport ハ危  
険ナリ Muskelanstrengung ニヨリテ Herzlähmung  
ヲ促進シ急死セシムルコトアリ。

Perstoff (Diphosgen) 中毒ハ Phosgen ト極メテ近  
似セル症状ヲ呈スルモノナリ。

Phosgen und Diphosgen トモニ患者ハ充分周到ナ  
ル注意ノモトニ可及的静カニ frische Lüft 中ニ運搬ス  
可ク着衣ノ着換モ可及的ニ患者ヲ動かサズシテ徐々ニ行フ

可キナリ、ソノ衣服ハ必ズ Krankenraum ヨリ他ニ移ス可キナリ。

粘膜ノ刺戟ニ對シテハ Verd. Borwasser, 生理的食塩水ニヨル洗滌ガ適當ナリ。

眼ノ治療ニハ 0.5% Zinksulfat 溶液, Alkalisalbe (0.2% NaHCO<sub>3</sub>) ノ Einstreichen ヲ 賞用セラル。

人工呼吸ハ殊ニ Lungenödem 等ノ場合ニハ 特ニ危險ナルヲ以テ注意シテ行ハザル可ラズ。

## 2. Yperit

Yperit ハ作用後數時間ニテ局部ハ日焦ケノ如クナリ Jückenヲ伴ヒ腫脹, 水泡形式, 表皮剝離ヲ來シ。遂ニ痂皮形成シテ色素沈着ヲ以テ治癒スルモノナリ。強度ノ中毒ナル場合ニハ二次的感染ニヨリテ化膿シ特有ナル癬痕ヲ以テ治癒スルモノナリ。本傷ハ一般ニソノ治癒徐々タルハソノ特徴ナリ。

ソノ Schädigungノ程度ハ瓦斯ノ濃度, 作用時間, 個人的感受性ニヨリテ異ナリ又湿度, 発汗, 圧迫, 摩擦等ニヨリ差異ヲ生ズ。眼ニ作用セル場合ニハ眼痛, 流淚, 結膜充血ヲ來シ Hornhauttrübung, Hornhautgeschwür 視力障害ヲ起ス。

呼吸器ニ於テハ吸入瓦斯濃度ニヨリ又作用時間ニヨリ障害度ヲ異ニスルモ一般ニNase, Rachen, Lüftweg, 粘膜ノEntzündungヲ起シHüsten, 嚥下困難, 頭痛ヲ伴フモノナリ。肺自体ニハYperitニ特有ナル症状ヲ見ズ一般肺刺戟瓦斯ノ場合ト同様Katarrh症状ヲ起シAtemnotニ陥リニ次的感染ニヨリテ屢々氣管支肺炎ヲ招來スルコトアリ。

消化管ニ就キテハ胃部圧迫感, 嘔吐, 食欲不振ヲ訴ヘ、胃腸出血, 潰瘍ヲ生ズルコトアリ。

#### 治療方法

HautニYperitノ附着セル場合ハWatte, Gauzeニヨリテ毒液ヲ吸取リタル後Chloramin又ハChlorkalkノ濃厚液ヲ以テ除毒シwarmes Wasser, Seifeヲ以テ充分洗滌セルノチ有機溶媒(Gasolin, 石油)ヲ以テ反復清拭シ、極ク初期ニ斯カル處置ヲスレバ頗ル有効ナリ。Entzündungヲ起セバChlorkalkノ如キreizendナモノヲ避ケRötung及Anschwellungノ程度ナラバPhysiologische Kochsalzlösung, 1-2% Chloramin等ヲ以テ瘻法ス。

Blaseハ屢々大ナルモノヲ生ジ之ハソノ表皮ヲ可及的永ク保存ス可キナリ但自潰ノ恐アル場合ハ無菌的ニ穿刺シ

テ Inhalt ヲ除去ス可キナリ。Blase 破開セル場合ハ  
Salbentherapie ヲ行フ。疼痛ノ激シキ場合ハ Olive-  
nöl ヲ使用シタリ或ハ Chloroform テ 創面ヲ緩ク覆フ。

### 3. Lewisit

一般ニ Yperit ノ場合ニ準ジテ治療スル但シ汚毒後速ニ  
2—5% ノ NaOH Lösung テ中和シタル後水洗シソノ上  
ニ水酸化鉄泥膏ヲ貼用ス。

### 第三節 毒瓦斯ノ檢出法並ニ 即時診斷法

毒瓦斯攻撃ヲ受ケタル場合、ソレヲ可及的迅速ニ撤布セ  
ラレシ瓦斯ノ種類及量ヲ檢出スルハ除毒方針ヲ決定スル上  
ニ又瓦斯病者ヲ治療スル上ニモ不可缺ノ條件ト云ハザル可  
ラズ、即毒瓦斯檢出ハ瓦斯防護上ノ重要問題ニシテ之ニ基  
キテ最モ有効適切ナル防毒法ヲ確立ス可キナリ、然ルニ今  
日迄ノ研究ハ此方面ニ於テ未完成ナルモノ多ク甚ダ不備ナ  
ルモノト謂ハザル可ラズ、専門家間ニ於テスラ尚不明ナル  
点頗ル多ク 1929 年萬國赤十字委員會ニテ Yperit ノ確實



ナル証明法ヲ廣ク募集セルニ不拘其目的ヲ達成シ得ザル事實ニ徴シテモ、コノ事柄が如何ニ困難ナルカヲ推察スルニ足ルモノナリ。

然レドモ今日國民防空訓練ノ唱道セラルニ當リ吾人ハ又斯ル毒瓦斯ノ存在ヲ最モ簡單ニ然モ確實ニ檢出スルコトハ難事トモ考ヘラル、モ其目的達成ニ努カシ以テ防毒法ノ突ヲ暴ゲザル可ラズ。

今日毒瓦斯試験法ハ大体四種類ニ分類セラル、

- 1) 嗅覚、觸覚、聽覚及視覚ニヨル方法
- 2) 小動物殊ニ小鳥、蛇ヲ利用スル方法
- 3) 物理的証明法
- 4) 化學的証明法

此等種々ノ方法ハ何レモ長所短所アリテ完全無缺ノモノナク吾人ニ對シ比較的容易ニ行ヒ得ルモノハ嗅覚及視覚ニ依ルモノ及化學的証明法ナリトス、殊ニ嗅覚ニヨル判定ハ平常ヨリ訓練セラレタルモノハ吾人ノ想像以上適確ニ其目的ヲ達セラルルモノニシテ定性ノミナラズ定量的ニモ役立つモノナリ。但嗅覚法ニヨル欠点ハ致死濃度ニアル毒瓦斯ヲ檢出スルコトハ不可能デアリ、又無臭瓦斯ノ使用セラレタル場合ニハ全ク檢出不能ナリ。

化學的証明方法ハ一定ノ Reagens ト Giftgas トノ化學

反應ニヨリ生成スル色調ノ変化、沈澱ノ有無又ハ火焰ニ對スル *Farbenreaktion*ニ依リテ判定スルモノニシテ簡單ナレドモ一般ニ嗅覺試験ヨリ不鋭敏ナリ、然シテ本法ニヨリテ檢出シ得ル濃度ハ多クノ場合危險瓦斯濃度ノ範圍内ニシテ此点ニ特ニ注意ヲ要スルモノナリ。

尚重要ナルコトハ瓦斯病者ノ症狀ニ依リテ直チニ瓦斯ノ種類及量ヲ最モ簡單且確實ニ判定スルコトニシテ殊ニ治療的任務ニ當ルモノハ特ニ迅速ニ判定シテ處置スルコトヲ要ス。

表Eハ毒瓦斯ニ對スル *Schnelldiagnose*ノ表ニシテ之ニヨリテ極メテ簡單ニ毒瓦斯ノ種類ヲ判定シ得。

表 E. 毒瓦斯即時診斷法

Mit Hautverätzung	Auftreten von Blasen nach Latenzzeit		Yperit
	Rötung und Schwellung	bei erträglichem Jücken und von Erscheinungen an den oberen Lüft- Wegen begleitet bei starkem Brennen u. von starken Reizerscheinungen an Nase, Augen u. Lüftwegen begleitet.	Yperit
Ohne Hautverätzung	Mit Beteiligung der Lungen	mit Reizerscheinungen an den Augen	Chlor
		selten und nur geringer Augenreiz	Chlorpikrin
	Ohne Beteiligung der Lungen	meist mit Augenreiz nur Reizung der Augen und oberen Lüftwege Kopfschmerz, Schwindel, geistige Störungen Krämpfe, Ohnmacht, Nervenersch- einungen	Phosgen Yperit Bromaceton CO HCN

#### 第四節 毒瓦斯防護法 (Gasschutz)

第一次歐洲大戰當時英佛軍、毒瓦斯死亡率ハ、35%ヨリ次第ニ減少シ瓦斯防護法ヲ実施後ハ、24%ニナレリ之ニヨリテ明カナル如ク毒瓦斯ハ無防護ノ場合ハ猛威ヲ振フモ完全ナル防毒施設ニヨリテ之ヲ防止スルコトヲ得。

瓦斯防護(Gasschutz)ヲ個人防護、集團防護及物料防護ニ分類スルコトヲ得、個人防護トハ防毒面ニ依リテ瓦斯ニ對シ自ラヲ防護スルヲ云ヒ、集團防護トハ避難所、家屋ノ防毒ヲ謂ヒ物料防護トハ器具、器材、衣服、食品、飲料水ノ防護ヲ謂フ。

##### 防 毒 面 (Gasmask)

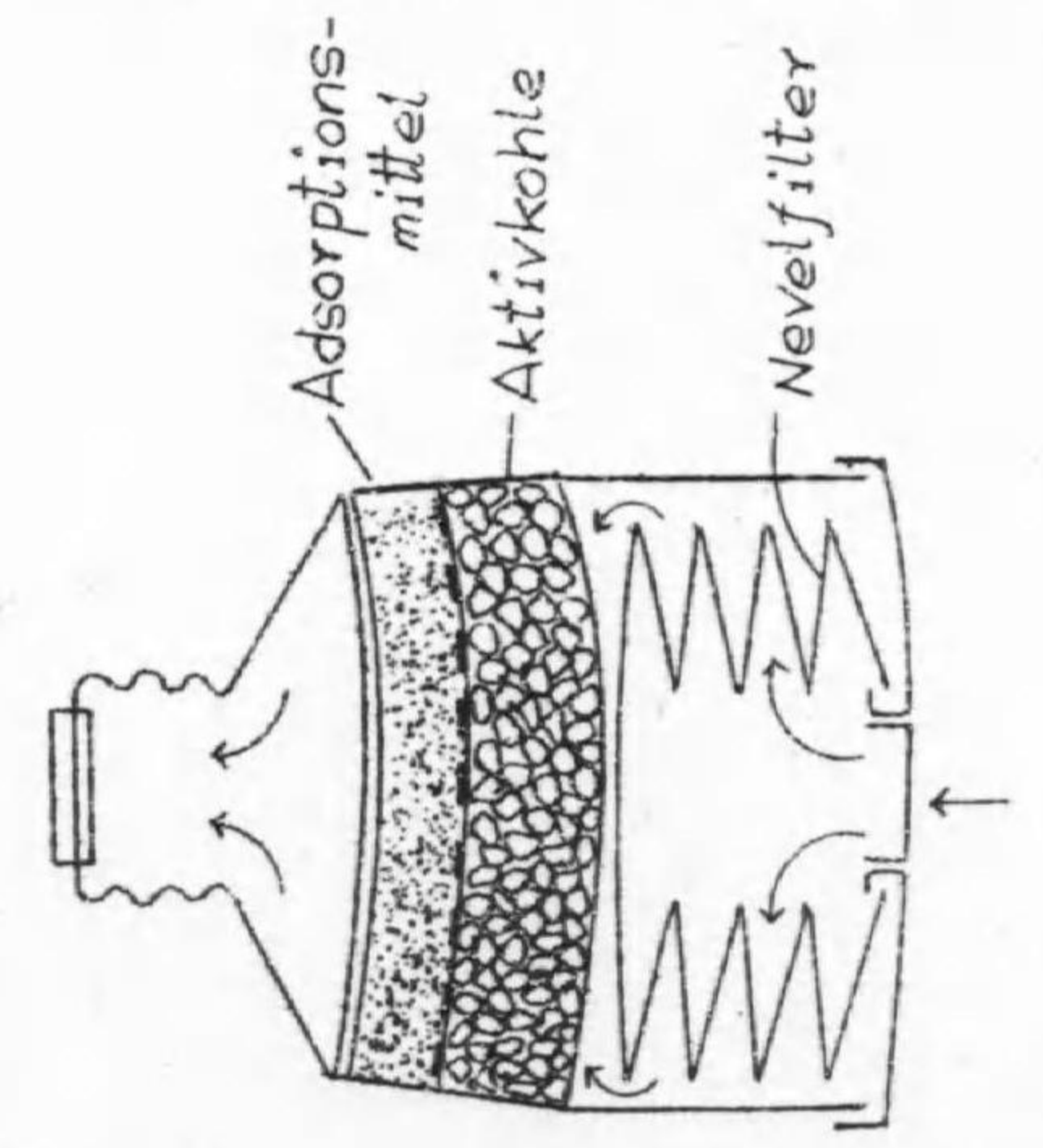
Gasmaskノ種類ハ多様ナレドモ大別シテ隔離式及直結式ノ二種類トナス、前者ハMaskeト瓦斯吸收管ノ分離セルモノニシテGümmirohrヲ以テ連結セラレ、後者ハGasfilterトMaskeガ直接結合セルモノニシテ我國ノ市民防毒面ハコノ二種類ニ分ツ。

直結式防毒面ハ防毒能力低ク絶対安全ナルモノニ非ラズ、隔離式防毒面ハ直結式ヨリ有効ナレトモ重量大ニシテ高價ナル欠点ヲ有ス。

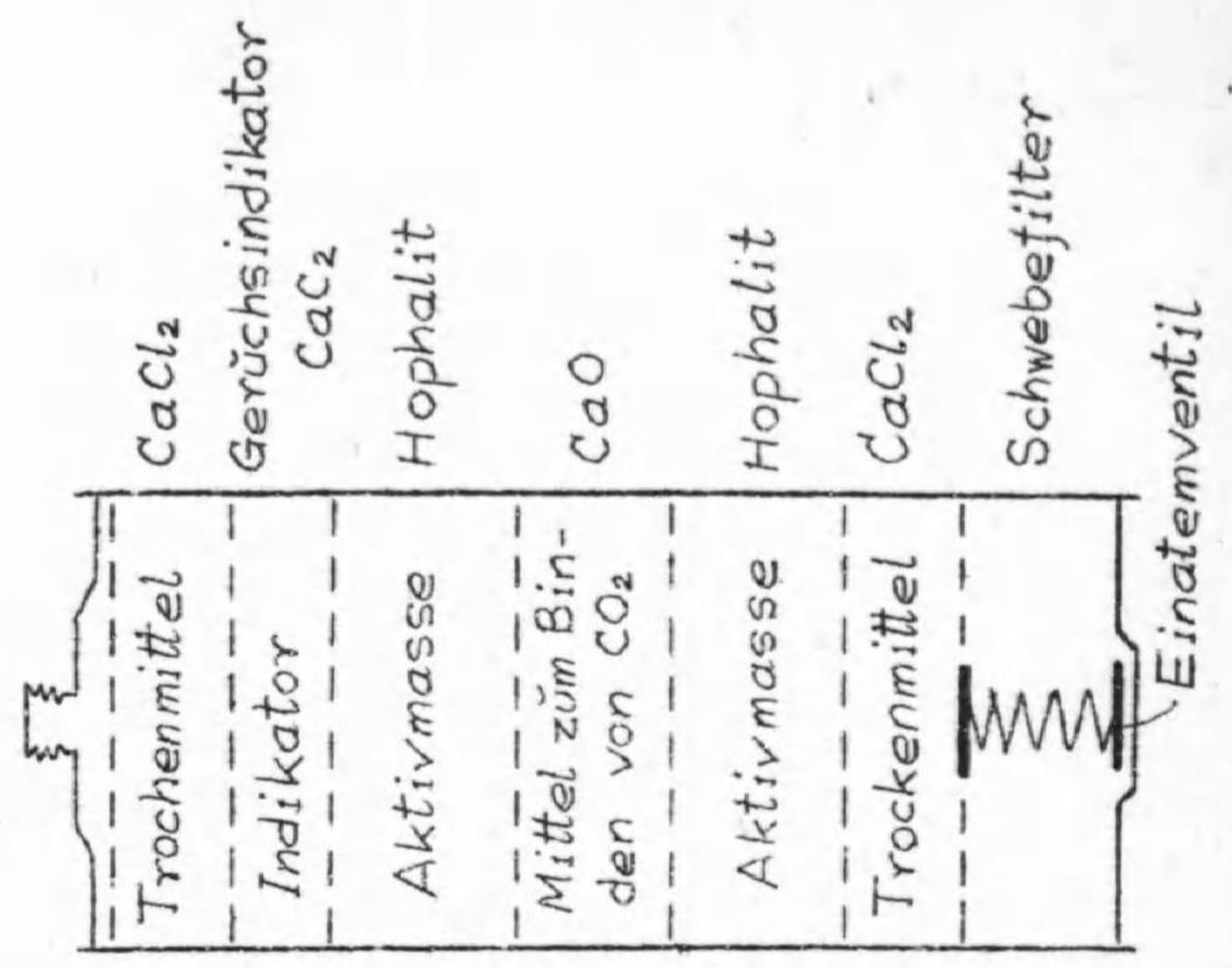
兩者ハ何レモ独乙ノ防毒面分類中、Filtergerätニ属シFilterノ構造ヲ異ニス、金属性筒ニシテ吸收剂及濾過剂ヲ收容ス、吸收剂ハ主トシテAktive Kohle(活性炭)

表F. 防毒面吸收罐ノ構造

直結式吸收罐

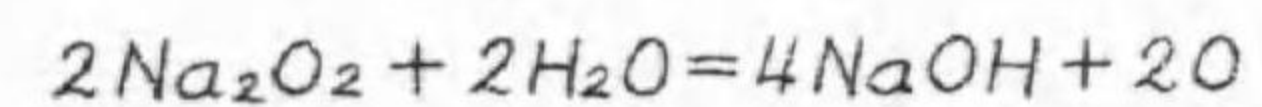
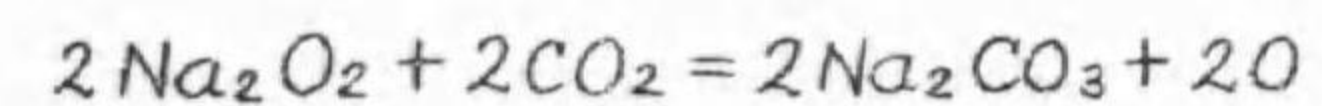


隔離式吸收罐

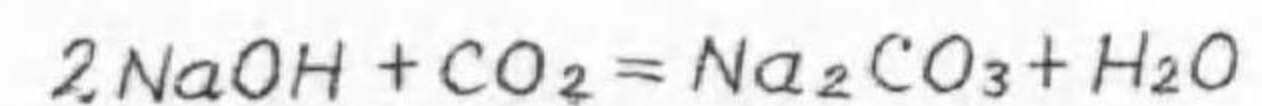


ヲ用ヒ少量ノソーダ石灰ヲ加ヘラレタリ。濾過層ハ各種各様ニシテ一定セザルモフェルト、綿纖維又ハ紙等ヲ使用セリ。如何ナル材料ニヨル濾過層ガ微粒子状毒物ヲ完全ニ濾過シ得ルヤハ Gasmask 製作上ニ重要点ニシテ今後ノ研究ニ俟ツ可キトコロ少ナシトセズ。

斯ノ如ク毒瓦斯濾過吸収ニヨリテ防毒スル器具ノ他ニ酸素吸入装置 (Sauerstoffgerät) ナルモノアリ。空中酸素量が生理學的限度以下ニナル様ナ場合ニハ其不足セル酸素ヲ供給スルタメニハ Sauerstoffgerät ヲ使用セザル可ラズ。即強度ノ Atemschutz ヲナス装置ニシテ圧縮セル酸素又ハ酸素発生装置ヲ有スル所謂 Sauerstoffflaschen ヲ有シソノ中デ  $O_2$  ガ呼氣ニ無關係ニ又ハ Aëtmüngsgas ノ化學的變化ニ依リテ製出セラル。呼氣ニ依リテ Sauerstoff ヲ生成スル装置ニアリテハ排出セラレタ  $CO_2$  及 Wasserdampf ハ Natriümsuperoxyd ニヨリテ次ノ如ク變化スル。



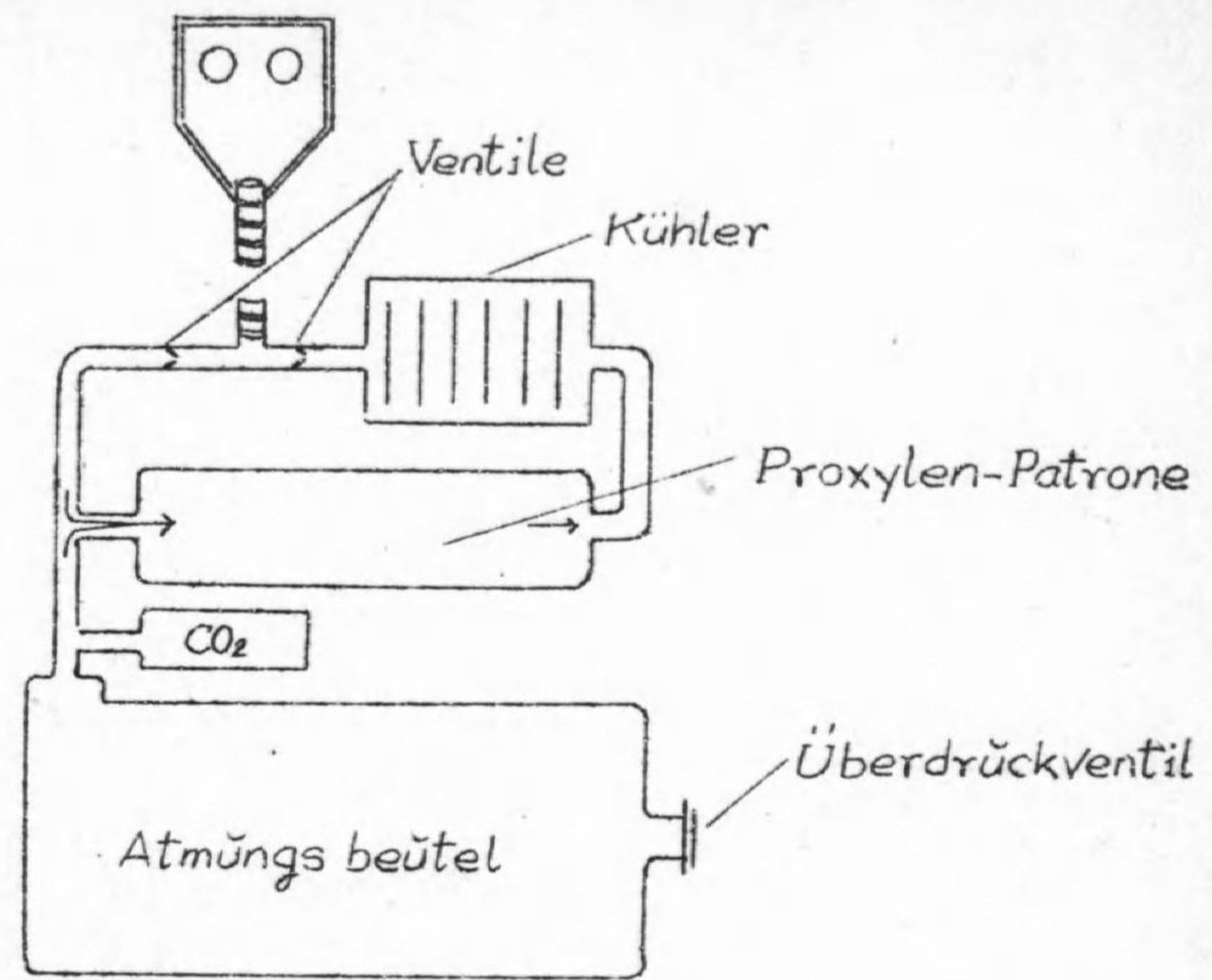
此際生成スル NaOH ハ  $CO_2$  ニヨリテ



次表ハ斯ル装置ヲ有スル Sauerstoffgerät ノ一種ナ

Proxylengerätヲ示ス。

表G. 酸素呼吸器  
(Proxylengerät)



Gasmaskе ハ殆ドスベテノ瓦斯ニ對シテ有効ナルモ  
CO<sub>2</sub> ハ之ヲ通過セシメ市民用防毒面ハクシヤミ性瓦斯ヲ濾  
去スルコトハ不可能ナリ。

防毒服

毒瓦斯ハ Gasmaskе ヲ以テ防護シ得ルト雖モ Yperit

ノ如キ皮膚糜爛性瓦斯ニ在リテハ Gasmaske ノミヲ以テ  
 防毒シ得ズ。即 Yperit ハ裸出部ヲ傷害スルノミナラズ通  
 常服ニテ被ハレタル部分ニ對シテモノノ毒作用ヲ及ボスモ  
 ノナレバ滲透困難ナル材料ヲ以テ全身ヲ防護セザル可ラズ。  
 斯ル目的ヲ以テ依ラレタル衣服ヲ防毒服ト称ス。防毒服ノ  
 材料ハ油布又ハ Gummi ヲ使用シタルモノニシテ外界ト完  
 全ニ連絡ヲ絶タルルヲノ身体ノ熱発散ヲ妨グルヲ以テ暑熱  
 ノ候ニハ長時間ノ着用ニ堪ヘズ。

#### 新鮮空氣挿入装置 (Schlauchgeräte)

Schwere Atemschützgerät = ハ Sauerstoffge-  
 rät ノ他ニ新鮮空氣吸入装置 (Frischluffgerät = Sch-  
 lauchgerät) ナルモノアリ。コノ装置ハ長イ Schlauch-  
 leitüng ニ依リテ新鮮ナル空氣ヲ供給スル方法ニシテ之  
 ニハ

{ Säugschlauchgerät  
 { Drückschlauchgerät

ノ二種類アリテ前者ハ Schlauchノ長サ 10-20m ノモノ  
 ヲ用ヒ eigen Lungenkraft ニヨリテ吸引スルモノナリ。  
 後者ハ Geräte trägerガ新鮮ナル空氣ヲ Pumpeニ依リ  
 テ供給セラルモノナリ。本器ハ一般ニ工場等ニ於ケル特殊



ノ毒瓦斯内ニテ作業スル場合ニ屢ニ有効ニ使用セラル。

以上ニヨリ Gasmaskе ハ次ノ三通ニ分類スルコトヲ得。

- 1. Sauerstoffschutzgerate } Schwere Atem-
- 2. Frischluftgerate } schutzgerate.
- 3. Filtergerate ----- leichte Atem-
- schutzgerate.

斯ノ如ク主トシテ Gasmaskе ヲ使用シテ防毒ヲ行フ個人  
 防毒防止策ヲ講ズル外ニ集團防護トシテノ防護室、Gas-  
 schutzraum ノ如ク集團ヲ防護スル設備ヲ必要トスル。  
 Gasschutzraum ハ使用ノ目的、時間等ニ依リテ其構造  
 ヲ異ニスルモ通常瓦斯ノ浸入防止、換氣装置及消毒装置ヨ  
 リナル、防毒設備ニハ温度、湿度ノ上昇、CO<sub>2</sub> 増加及收容  
 人員等ヲ考慮シ Schutzraum ノ環境ノ良好ヲ計ラザル可  
 ラズ、一般家庭ニアリテハ Gasschutzraum トシテノ特  
 殊ノ構造ヲ有スルモノヲ設備スルコトハ實際上不可能デモ  
 アリ從ツテ可及的ニ簡單ナル防毒法ヲ考案セザル可ラズ、  
 Giftgase ハ一般ニ比重ノ大ナルモノヲ使用セラルルヲ以  
 テ高層建築ニアリテハ上部ノ Etage 程 Gasgefahr ガ少  
 ナク下部ノ Etage 程防毒ニ注意ヲ要ス。

## 第五節 毒瓦斯ト食品

Lebensmittel 又ハ種々ナル Flüssigkeit ガ Kampfstoff = 接觸シタ場合ニハ之ヲ消毒シテ使用シ得ルモノト使用不可能ナルモノアリ。Nasen-Rachenreizstoffe 即 Clark I, Clark II, Adamsit, 如キ砒素化合物ヨリナル所謂 Blaükreüzgruppe = オカサレタル食品ノ Entgiftung ハ殆ド不可能ナリ, 從ツテ斯カル場合ノ食品ハ使用スルコトヲ得ズ。反之 Erstickende Kampfstoffe 即 Phosgen, Perstoff 及 Chlorpikrin 等所謂 Grünkreüzgruppe, 作用ヲウケタル場合ニハ Giftfrei, Atmosphäre = 数時間曝シタルノチ之ヲ再び使用スルコトヲ得。Yperit, Lewisit, 如キ Ätzende Kampfstoffe 即 Gelbkreüzgruppe = アリテハ特別ナル注意ヲ要ス。即 Yperit + レバソノ Lebensmittel od Flüssigkeit ヲ少ナクとも  $100^{\circ}\text{C}$  1 時間煮沸スルコトニヨリテ除毒シ使用スルコトヲ得, 或ヒハ又斯ク長時間煮沸シ得ナイ場合ニハ其食品ノ Gas = 接觸セル表面ヲ除去スルコトモ除毒ノ一方法ナリ。

注意 !!!

特ニ注意ヲ要スルハ Lewisit = 汚染セラレタル Le-

bensmittel の Blaükreuzgruppe の如く除毒不可能ナリ、從ツテ斯ル場合ニモ之ヲ放棄セザル可ラズ。

Lebensmittel ヲ Giftgas ヨリ防護スル場合ハ之ヲ適當ナル被布ヲ以テ覆ハザル可ラズ。Cellophanpapier, 防水布等ハ屢、其目的ニ用ヒラル。罐詰, 瓶詰等々ナレバ Chlorkalk lösung ヲ以テ其表面ヲヨク洗ヒタルノチ開封スルヲ安全ナリトス。

昭和十六年十一月四日 印刷  
昭和十六年十一月五日 發行

著作者 赤野六郎  
發行者 赤野六郎

印刷者 京都府左京區淨土寺西田町六十七番地  
七星社 中村五郎

京都市上京區河原町廣小路

發行所 京都府立醫科大學衛生學教室

特 219

247

終