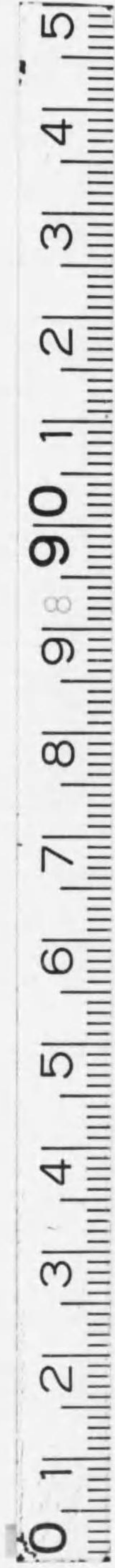


始



理科年鑑

昭和十八年



東京・京橋
國勢社版

428
164

特239
435

「國勢グラフ」編集部編纂

理 科 年 鑑

昭和十八年

東京・京橋
國勢社版

はしがき

- ▶ 本年版は全巻に互り改訂を施し、面目を一新した。必要事項を要領よくまとめて且つ軽便にといふ當初の主旨は之で益々發揮されてゐると思ふ。
- ▶ 用紙制限に因り前年版より紙數は減つたが、項目は減ぜずに組版を工夫して必要事項は全部網羅し、且つ其の後に於ける新しき事實を多く追加した。
- ▶ 本書は理化學を學ぶ初心者が座右に於いて便利なのみならず、商品學や家事科を學ぶ者にとつても、輕便な参考書として大に役立つであらう。教科書と重複せず、計算に便利であり、且つ實人生との連繫を常に考慮に置き、最新の科學の進歩と産業技術の發達を傳へるから、教科書と併用すれば初心者の興味は大に増すであらう。必要と思はれる事項に就いては相當専門的の領域にまで數字や叙述を進めてある。

諸種の資源や製品の詳しい科學的解説に就いては弊社發行「商品の科學」を見て欲しい。また我が國に於けるそれ等の最近の需給關係の事實は同じく弊社新刊「昭和十八年版日本國勢圖會」に簡明な科學的解説と共に掲げてある。大東亞全體の資源關係の數字は弊社發行「大東亞資源統計」に解説と共に載つてゐる。特に新興商品に就いての科學的解説は弊社發行の「代用品と再生品」を御讀み下さい。

昭和十八年版

理科年鑑目次

表の部

太陽の恒数……………7	種々の物質の蒸發熱……………22
地球の恒数……………7	種々の物質の融解熱……………22
月の恒数……………7	種々の物質の燃焼熱……………23
CGS 基本單位……………8	各種燃料の發熱量……………23
1941年萬國原子量表……………9	種々の物質の恒壓比熱……………24
各種常數の表……………11	水の沸點と氣壓……………25
固體元素の比重……………12	水の蒸發潛熱……………25
各種固體の比重……………13	寒劑……………25
各種液體の比重……………14	焰の溫度……………26
各種氣體の比重……………14	焰の色と溫度……………26
種々の物質の見掛密度……………15	水及び空氣の熱傳導度……………27
比重とボーマ度の比較……………15	水の體膨脹係數……………28
臨界溫度及臨界壓力……………16	氣體及液體の體膨脹係數……………28
氣體の壓力係數……………17	固體の線膨脹係數……………28
空氣中の表面張力……………17	色光とその波長……………29
高度と氣壓……………18	各種物體の屈折率……………29
氣壓の海面更正……………18	ガラスの屈折率……………29
元素の硬度表……………19	水の屈折率……………30
種々の物質の硬度……………19	光に含有される各光線の割合……………30
種々の物質の溶解度……………20	フラウンホーファー線の波長……………30
種々の物質の融點及び沸點……………21	ガラスの成分……………31
	眼鏡の強さ……………31

種々の物質の光線反射率……………32	各種食品のビタミン含有表……………53
種々の物質中の音波速度……………32	各種食品の消化時間……………55
歌聲の範圍……………33	アルコール類の毒性……………56
樂音の振動數……………33	毒瓦斯の種類と性狀……………57
電磁波の波長……………33	可燃性ガスと空氣の爆發混合量……………57
主な元素の化學當量と電氣化學當量……………35	高度と氣溫……………58
種々の物體の電氣抵抗……………36	空氣の成分と高度による變化……………58
電氣絶縁の限界……………36	太陽の高さと紫外線の量……………59
白金と他金屬との熱電對……………37	溫度と露點……………59
攝氏・華氏及列氏の関係……………37	雲の種類……………60
1キロワットの電氣のする仕事……………38	風の種類……………60
エネルギーと仕事熱量の換算表……………39	世界主要地の時差……………61
速度の表……………40	成層圏探檢記録……………62
速度換算表……………41	
無機物質の化學式……………42	
有機物質の化學式……………45	
合金の種類と成分……………47	
各種燃料の成分……………48	
各種燃料の着火溫度……………48	
海水の成分……………49	
食鹽の成分……………49	
甘味料の甘さ……………49	
主要食品分析表……………50	
各種酒類の組成……………52	

記事の部

鐵及鋼……………63
直接製鋼法・砂鐵の製鍊……………64
屑鐵・金屬回收……………65
特殊鋼……………66
輕金屬……………67
鉛・亜鉛……………68
錫・ニッケル……………69
銅……………70

金・銀	71	人造纖維	99
耐火物	72	合成纖維	100
石炭	73	合成樹脂(1)及(2)	101, 102
石油	74	顔料・塗料	103
人造石油	75	染料	104
石油の化學	76	香料	105
航空用ガソリン	77	ゴムの和硫	106
飛行機	78	合成ゴム	107
自動車	79	重合・縮合	108
内燃機關	80	無機酸	109
電氣機械(1)及(2)	87, 82	萘達類	110
寫眞	83	アンモニヤ	111
映畫と寫眞電送	84	酸素と水素の製造法	112
物理の應用例	85	鹽素と其の利用	113
水	86	炭素	114
重い水	87	カーバイト	115
液體空氣	88	フォルマリンとアセト	
米の科學	89	ン	116
砂糖	90	石鹼とグリセリン	117
醱酵・アルコール	91	火藥	118
清酒・麥酒・味噌・醬油	92		
アルカロイド	93	圖解	
肥料	94	石炭の用途	119
空中窒素の固定	95	發電所の圖解	120
纖維・紙	96	合成纖維の製造	121
新興天然纖維	97	合成樹脂の製造	122
繭の短纖維	98	人造石油の製造	123

太陽系の恒數

太陽の恒數

平均距離	14950萬浬(地球より)
赤道半徑	1391106浬(地球の109倍)
表面積	地球の11872倍
全體積	地球の1301152倍
平均密度	0.259倍
質量	333432倍
表面重力	28.04倍
自轉週期	赤道で25日、兩極で30日
表面溫度	攝氏600度

地球の恒數

赤道半徑	6378浬
極軸の半徑	6357浬
表面積	51007萬平方浬
全體積	10832239萬立方浬
平均密度	水の5.52倍
赤道の回轉速度	毎秒460米
地軸の傾斜	23度26分50秒

月の恒數

平均距離	384404浬(地球より)
赤道半徑	1738浬
表面積	地球の0.077倍
平均密度	0.605倍
質量	0.0123倍
表面重力	0.165倍

CGS 基本単位

物理学に於て主に用ひる長さ、質量、時間の基本となるべき単位を云ふ。

▶長さの単位 国際メートル(米、m)の百分の一、即ちセンチメートル(厘、cm)を基本単位とする。国際メートルとは巴里にある萬國度量衡局に保管してある国際メートル原器(白金90%とイリヂウム10%との合金で作られた棒)の上に刻まれた二標線間の距離が攝氏零度の時の長さである。この原器と同じ形と材料で作つたものが各國に分配せられ、各國政府に保存されてその國の標準原器となつてゐる。従つて面積は平方センチメートル(厘², cm²)を、體積は立方センチメートル(厘³, cm³, c.c.)を単位とする。

▶質量の単位 国際キログラム(珎、kg)の千分の一、即ちグラム(瓦、g)を基本単位とする。国際キログラムと云ふのはメートル原器と同じ合金で作つた一定の圓錐の質量で、同様の物が各國に分配せられてある。4°Cに於ける純水 1 c.c. の質量は1瓦である。

▶時の単位 平均太陽日(太陽が春分點を過ぎて次の春分點に来るまでの時間を 365.2422 で除したもの)の 86400分の1、即ち1秒(sec)を基本単位とする。

1941年萬國原子量表(1)

(原子番号)元素名	記號	原子量	(原子番号)元素名	記號	原子量
1)水素*	H	1.0080	26)鐵	Fe	55.85
2)ヘリウム	He	4.003	27)コバルト	Co	58.94
3)リチウム	Li	6.940	28)ニッケル	Ni	58.69
4)ベリリウム	Be	9.02	29)銅	Cu	63.57
5)硼素	B	10.82	30)亜鉛	Zn	65.38
6)炭素	C	12.010	31)ガリウム	Ga	69.72
7)窒素	N	14.008	32)ゲルマニウム	Ge	72.60
8)酸素	O	16.000	33)砒素	As	74.91
9)弗素	F	19.00	34)セレンウム	Se	78.96
10)ネオン	Ne	20.183	35)臭素	Br	79.916
11)ナトリウム	Na	22.997	36)クリプトン	Kr	83.7
12)マグネシウム	Mg	24.32	37)ルビヂウム	Rb	85.48
13)アルミニウム	Al	26.97	38)ストロンチウム	Sr	87.63
14)珪素	Si	28.06	39)イットリウム	Yt	88.92
15)磷	P	30.98	40)ジルコニウム	Zr	91.22
16)硫黄	S	32.06	41)ニオブウム	Nb	92.91
17)塩素	Cl	35.457	42)モリブデン	Mo	95.95
18)アルゴン	A	39.944	43)マスリウム	Mn	...
19)カリウム	K	39.096	44)ルテニウム	Ru	101.7
20)カルシウム	Ca	40.08	45)ロヂウム	Rh	102.91
21)スカンジウム	Sc	45.10	46)パラヂウム	Pd	106.7
22)チタニウム	Ti	47.90	47)銀	Ag	107.880
23)バナヂウム	V	50.95	48)カドミウム	Cd	112.41
24)クロム	Cr	52.01	49)インヂウム	In	114.76
25)マンガン	Mn	54.93	50)錫	Sn	118.70

1941年萬國原子量表 (2)

(原子番号) 元素名	記號	原子量	(原子番号) 元素名	記號	原子量
51) アンチモン	Sb	121.76	72) ハフニウム	Hf	178.6
52) テルリウム	Te	127.61	73) タンタルム	Ta	180.88
53) 沃素	I	126.92	74) ツルフラム	W	183.92
54) キセノン	Xe	131.3	75) レニウム	Re	186.31
55) セシウム	Cs	132.91	76) オスミウム	Os	190.2
56) バリウム	Ba	137.36	77) イリジウム	Ir	193.1
57) ランタン	La	138.92	78) 白金	Pt	195.23
58) セリウム	Ce	140.13	79) 金	Au	197.2
59) プラセオヂム	Pr	140.92	80) 水銀	Hg	200.61
60) ネオヂム	Nd	144.27	81) タリウム	Tl	204.39
61) イリニウム	Il	...	82) 鉛	Pb	207.21
62) サマリウム	Sm	150.43	83) 蒼鉛	Bi	209.00
63) ユーロピウム	Eu	150.0	84) ポロニウム	Po	...
64) ガドリニウム	Gd	156.9	85) ...	...	...
65) テルビウム	Tb	159.2	86) ラドン	Rn	222.
66) ディスプロシウム	Dy	162.46	87) ...	...	...
67) ホルミウム	Ho	*164.94	88) ラヂウム	Ra	226.05
68) エルビウム	Er	167.2	89) アクチニウム	Ac	...
69) ツリウム	Tu	169.4	90) トリウム	Th	232.12
70) イテルビウム	Yb	173.04	91) プロトアクチニウム	Pa	231.0
71) ルテチウム	Lu	174.99	92) ウラン	U	238.07

* 1941年改訂のもの。4番ベリリウムは別名グルミナム(記號Gl)、41番ネオビウムは別名コロンビウム(Cb)、74番ツルフラムは別名タングステン、86番ラドンに別名ラヂウム・エマネーション(Em)。

各種常数の表

常数の名及び記號	常 数 の 値
萬有引力の常數 G	$(6.670 \pm 0.005) \times 10^{-8} \text{dyn.cm}^2 \text{g}^{-2}$
光 速 度 c	$(2.99796 \pm 0.00004) \times 10^{10} \text{cm.sec}^{-1}$
電子の荷電量 e	$(4.806 \pm 0.002) \times 10^{-10} \text{e.s.u.}$ $(1.6032 \pm 0.0007) \times 10^{-19} \text{e.m.u.}$
電子の比電荷 $\frac{e}{m}$	$(1.7513 \pm 0.0005) \times 10^8 \text{e.m.n.g}^{-1}$ $(5.2802 \pm 0.0016) \times 10^{17} \text{e.s.u.g}^{-1}$
プランクの常數 h	$(6.630 \pm 0.005) \times 10^{-27} \text{erg.sec}$
熱の仕事當量 J	$4.1852 \pm 0.0006 \times 10^7 \text{erg.cal}^{-1}$
標準氣壓 A_n	$1.013250 \times 10^6 \text{dyn.cm}^2$ (定義)
重力の標準加速度 g_n	$980.665 \text{cm.sec}^{-2}$ (定義)
ファラデーの常數 F	$9648.9 \pm 0.7 \text{cm.n.g.equiv}^{-1}$
(1價1グラム分子) F_e	$96494 \pm 5 \text{int.coul.g-equiv}^{-1}$
氣體常數 $R = \frac{A_n V_n}{T_0}$	$8.3144 \pm 0.0008 \times 10^7 \text{erg.deg}^{-1} \text{mol}^{-1}$
ボルツマンの常數 $k = \frac{R}{N}$	$(1.3814 \pm 0.0007) \times 10^{-16} \text{erg.deg}^{-1}$
電子の質量 $m = \frac{e}{e/m}$	$(9.102 \pm 0.005) \times 10^{-28} \text{g}$
電子の原子量 $mN = \frac{F}{e/m}$	$(5.4784 \pm 0.0017) \times 10^{-4}$
水素原子の質量 $MH = \frac{H}{N}$	$1.6618 \times 10^{-24} \text{g}$

固体元素の比重

品目	比重	品目	比重
亜鉛	7.1	炭素(金刚石)	3.51
アルミニウム	2.70	ク(黒鉛)	2.2~2.3
アンチモン	6.67	ク(煤)	1.7~1.8
イリヂウム	22.4	鐵	7.86
ウラン	18.7	銅	8.93
カドミウム	8.64	ナトリウム	0.971
カリウム	0.862	鉛	11.34
カルシウム	1.545	ニッケル	8.8
金	19.25	白金	21.4
銀	10.50	バナヂウム	5.7
クロム	7.14	パラヂウム	11.5
珪素(黒鉛様)	2	ベリウム	3.5
ク(結晶)	2.34	砒素	5.71
ク(無定形)	2.35	碲素	1.73
コバルト	8.83	マグネシウム	1.75
臭素	3.14	マンガン	7.06
水銀	13.546	モリブデン	10.2
錫(正方)	7.28	硫黄(斜方)	2.07
ク(灰)	5.75	ク(単斜)	1.96
ストロンチウム	2.63	ク(無定形)	1.92
セリウム	6.77	沃素	4.942
セレン(結晶赤色)	4.46	リチウム	0.534
ク(結晶灰色)	4.81	磷(黄磷)	1.831
蒼鉛	9.80	ク(赤磷)	2.20
タンダステン	19.3	ロヂウム	12.4
チタニウム	4.5		

各種固体の比重

種類	比重	種類	比重
赤檀(乾燥木材)	0.85	植物纖維	1.51
アスファルト	0.9~1.5	人造絹絲	1.55
アラビヤゴム	1.3~1.5	杉材(乾燥)	0.40
雲母	2.6~3.2	ステープル	1.35
ゴークス(假炭)	1.4	ファイバー	1.9~2.1
花崗岩	2.5~3.0	砂(濕)	1.4~1.6
紙(洋紙)	0.70~1.15	ク(乾)	1.2~1.3
硝子(石英)	2.22	石灰(消)	28.~3.2
ク(プリント)	3.3~3.5	ク(磨)	1.6~1.7
軽石	0.4~0.9	石灰モルタル	0.97
革	0.9~1.0	石膏(鑄込)	1.2~1.5
生絲	1.37	石炭	2.72~3.05
桐(乾燥木材)	0.31	セメント	1.83~1.92
玄武岩	2.8~3.2	象牙	2.5~2.8
礫	1.8~2.0	大理石	1.8~2.6
鱈鱗	2.6~3.0	陶土	0.92~0.96
黒檀(乾燥木材)	1.1~1.3	生ゴム	1.27
コルク	0.24	膠	1.5~1.8
コンクリート	1.80~2.45	粘土	1.06~1.13
金剛砂	4.0	馬鈴薯	0.87~0.91
櫻(乾燥木材)	0.97	ハラフィン	1.20~1.29
砂糖(白)	1.61	ベークライト	0.52
磁石	2.2~2.5	松材(乾燥)	0.3~0.5
脂肪(動物性)	0.92	木炭	1.30
砂岩	2.2~3.5	羊毛	1.15~1.8
		リノレウム	

各種液體の比重

液體名	比重	液體名	比重
水(0度).....	0.9999	菜種油.....	0.94~0.92
ク(4度).....	1.0000	重油.....	0.88
ク(20度).....	0.9982	燈油.....	0.81
ク(50度).....	4.9881	ガソリン.....	0.70
ク(100度).....	0.9584	グリセリン.....	1.26
ク(200度).....	0.864	硝酸(純).....	1.83
重水.....	1.105	硝酸(純).....	1.51
海水.....	1.027	醋酸(純).....	1.05
氷.....	0.917	鹽酸(40%).....	1.198
エチルアルコール(95%).....	0.789	過酸化水素.....	1.44
牛乳.....	1.03~1.04	アセトン.....	0.79
		砂糖水(50%).....	1.230
		水銀.....	13.546

各種氣體の比重 (空氣=對スル比重)

名稱	比重		名稱	比重	
	實測	計算		實測	計算
亜硫酸ガス.....	2.2638	2.2116	炭酸ガス.....	1.5292	1.5188
アンモニヤ.....	0.5962	0.5879	窒素.....	0.9673	0.9671
一酸化炭素.....	0.9672	0.9665	ネオン.....	0.696	0.697
エタン.....	1.0493	1.0373	フオスゲン.....	3.505	3.415
鹽素.....	2.486	2.448	弗化水素.....	0.7126	0.6907
オゾン.....	1.655	1.657	弗素.....	1.315	1.312
酸素.....	1.1053	1.1046	ヘリウム.....	0.1380	0.1381
臭素.....	5.5243	5.517	メタン.....	0.5545	0.5533
水素.....	0.00002	0.00009	エーナル(メチル).....	1.6319	1.5896

種々の物質の見掛密度

品目	kg/m³	品目	kg/m³
米、麥等の穀物.....	300~350	石炭.....	720~870
馬鈴薯.....	650~700	褐炭.....	650~780
朱實(林檎、梨等).....	300~350	コークス.....	360~470
乾草.....	350	木炭.....	150~220
棉花.....	300~400	瀝青及骸炭灰.....	1420
パルプ.....	620	花崗岩.....	2650
丸太材(松、杉).....	330	赤鐵礦.....	1820~2600
ク(楸).....	420	磁鐵礦.....	3300
食鹽(粒狀).....	745	屑鐵.....	4545
石灰(細粉).....	500	安山岩、砂岩.....	2500
硫安.....	525	輕石.....	250~550
硝石.....	1000	粘土(乾燥).....	1800
グアノ.....	750~950	河砂.....	1750
コールドール.....	670	雪(降り立て).....	80~190
タルク.....	500	ク(含水分).....	200~800

比重とポーム度(新式)の比較

ポーム	比重	ポーム	比重	ポーム	比重
1	1.0070	25	1.2094	50	1.5297
5	1.0359	30	1.2623	55	1.6153
10	1.0744	35	1.3200	60	1.7110
15	1.1158	40	1.3832	65	1.8188
20	1.1608	45	1.4528	66	1.8420

臨界温度及び臨界壓力

種 類	臨界温度 C°	臨界壓力 atm
亜酸化窒素	36.5	71.7
アセチレン	36	62
アセトン	235	47
亜硫酸ガス	157.2	77.7
アルコール(エチル)	243.1	35.5
アンモニア	132.4	111.5
一酸化炭素	-139	35
エーテル(エチル)	193.8	35.5
エチレン	9.7	50.9
窒素	144.0	76.1
オゾン	-5	92.3
過酸化窒素	158	99
空気	-140.7	37.2
クロロホルム	263	—
酸化窒素	-94	65
酸素	-118.8	49.7
臭素	302	—
水銀	>1550	>200
水素	-239.9	12.8
石炭酸	419	60.5
窒素	-147.1	33.5
炭酸ガス	31.1	73.0
二硫化炭素	273.0	76
ネオン	-238.7	26.9
ヘリウム	-267.9	2.26
水	374.0	217.7
無水硫酸	218.3	83.6
メタノール	240.0	78.7
メタン	-82.5	45.8
沃素	553	—

(壓力760mm) 氣體の壓力係數

	温度 C	係 數		温度 C	係 數
亜酸化窒素		0.00368	酸素 (壓力1.9)		0.00367
亜硫酸瓦斯		0.00385	水素(ク52)	100	0.00366
一酸化炭素		0.00367	炭酸瓦斯 (ク1.8)		0.00368
空気	100	0.00367	ヘリウム (ク70)	100	0.00366
炭酸瓦斯		0.00379	空気(ク100)		0.00367
窒素		0.70367	水蒸氣	120	0.00419
アルゴン (壓力51.7)		0.00367			

空気中の表面張力

(單位 ダイン/cm)

品 目	温度 C	表面 張力	品 目	温度 C	表面 張力
水	0	72.64	グリセリン	18	66
ク	20	72.75	水銀	17.5	547
ク	100	58.85	ベンゼン	20	28.9
アルコール (エチル)	20	22.3	二硫化炭素	19.4	33.6
石油	18	25.9	メタノール	15	24.7
オリーブ油	20	32	鉛(炭酸瓦斯中 に於ける)	335	473

高度と氣壓 (一例)

高度	夏季	冬季	高度	夏季	冬季
米	耗	耗	米	耗	耗
0	762	763	9,000	238	85
500	718	717	10,000	205	93
1,000	677	674	12,000	151	141
1,500	637	633	14,000	111	102
2,000	600	594	16,000	82	75
3,000	530	522	18,000	60	45
4,000	468	458	20,000	44	40
5,000	411	401	25,000	20	18
6,000	361	349	30,000	9.5	8.3
7,000	315	303	35,000	4.4	3.8
8,000	274	261	40,000	2.0	1.7

氣壓の海面更正

高度	氣 温 (攝氏)					
	0度	10度	15度	20度	25度	30度
米	耗	耗	耗	耗	耗	耗
10	0.95	0.92	0.90	0.89	0.87	0.86
20	1.90	1.84	1.81	1.77	1.74	1.72
30	2.86	2.76	2.71	2.66	2.62	2.57
50	4.77	4.60	4.52	4.44	4.37	4.29
80	7.64	7.37	7.24	7.12	7.00	6.88
100	9.56	9.22	9.06	8.90	8.75	8.61

水銀氣壓計につき温度、重力等の補正をしたる上、
之を海面に更正するには上表の數を加へる。

元素の硬度表

名 稱	硬度	名 稱	硬度	名 稱	硬度
亜鉛	2.5	クロム	9	鉛	1.5
アルミニウム	2.9	珪素	7	白金	4.3
アンチモン	3	錫	1.8	砒素	3.5
イリヂウム	6.5	蒼鉛	2.5	硼素	9.5
カリウム	0.5	炭素(金剛石)	10	マグネシウム	2
カルシウム	1.5	鐵	4.5	マンガン	5
金	3	銅	3	硫黄	2
銀	2.7	ナトリウム	0.4	磷	0.5

種々の物質の硬度

名 稱	硬度	名 稱	硬度	名 稱	硬度
アス	1~2	銅	5~8.5	大理石	3~4
ファルト	1~2	鋼玉	9	長石	6
ウッド合金	2.5~3.5	黒鉛	0.5~1	白雲石	3.5~4
雲母	2.8	琥珀	2~2.5	白金イリ	6.5
黄玉	8	金剛石	10	ツウム	
黄鐵礦	6.3	石榴石	7	燧石	7
海泡石	2~3	磁鐵礦	6	方鉛礦	2.5
カオリン	1	蛇紋石	3~4	方解石	3
滑石	1	瀉利鹽	2.3	硼酸	3
硝子	4.5~6.5	重晶石	2.3	芒硝	1.7
加里明礬	2~6.5	硝石	2	無煙炭	2.2
岩鹽	2	眞鍮	3~4	瑪瑙	7
輝安礬	2	水晶	7	綠礬	2
輝石	6	石膏	1.6~2	燐灰石	5
輝鐵礦	6	石炭	2~2.5	蠟(0 G)	0.2
螢石	4	石綿	5		

種々の物質の溶解度

各温度ニ於テ100瓦ノ水ニ溶解スル量、但シ氣體ハ1立方
方種ノ水ニ溶解スル容量 (単位グラム、氣體ハ立方種)

	0度	20度	60度	100度
アセチレン瓦斯...	1.73	1.03	..	...
アムモニヤ瓦斯...	1176.	702.	...	...
亜硫酸瓦斯	80.	30.	..	...
鹽化ナトリウム...	35.5	35.9	37.0	39.2
鹽素酸カリウム...	3.2	6.8	20.6	36.3
鹽素 (氣體).....	4.61	2.30	1.02	0.0
クロム酸カリウム	58.9	62.9	71.0	79.1
重クロム酸カリウム	5.0	13.1	50.5	102.
重炭酸ナトリウム	6.9	9.6	16.4	...
空氣	0.029	0.019	0.012	0.011
サリチル酸.....		0.22	...	...
酸素.....	0.049	0.031	0.019	0.017
蔗液.....	3.5	9.5	61.1	...
蔗糖.....	179.	204.	287.	487.
硝酸銀.....	115.	215.	470.	910.
酒石酸.....	115.	139.	218.	343.
水素.....	0.022	0.018	0.016	0.016
石炭酸.....	—	8.5	17.5	—
炭酸ナトリウム...	7.0	22.2	46.4	45.1
炭酸瓦斯.....	1.71	0.88	0.36	—
窒素.....	0.024	0.015	0.010	0.0095
尿素.....	67.1	99.	220.	—
葡萄糖.....	54.	93.	—	—
硼酸.....	2.7	5.0	14.8	39.5
明礬.....	3.0	5.9	24.5	154.
メタン瓦斯.....	0.056	9.033	0.020	0.017

種々の物質の融點及び沸點

種類	融點 (C)	沸點 (C)	種類	融點 (C)	沸點 (C)
亜鉛	419.5	907	水素	-259	-252.8
アセチレン	-82 ⁽¹⁾	-89 ⁽²⁾	錫	231.9	2260
アルミニウム	660	1800	銻	271	1450
アンチモン	630.5	1380	耐火煉瓦 (1550-1800)		—
アンモニヤ	-77.7	-33.4	キングステン	3400	5900
アルコール (エチル)	-117	78.3	炭素 (3600)	(4000)	—
ク (メチル)	-97.1	64.7	窒素	-210	-195.8
一酸化炭素	-207	-190	鐵 (錫)	1530	3200
硫黄 (斜方)	113	444.6	鐵 (錫)	(1200)	—
ク (單斜I)	119	444.6	鐵 (銅)	(1400)	—
ク (單斜II)	107	444.6	銅	1083	2360
エタン	-172	-83.3	ナトリウム	97.7	880
鹽素	-101.6	-34.6	鉛	327.3	1620
海水	(-2.5)	(103.7)	ナフタリン	80.1	217.7
硝子 (普通)	(550)*	—	バター	28~36	—
ク (鉛)	(500)*	—	白金	1773	4300
ク (バイレツクス)	(800)*	—	パラフィン	38~52	350~390
カルシウム	810	(1440)	ク (軟)	52~56	390~430
金	1063	2630	砒素	817 ⁽³⁾	615 ⁽⁴⁾
銀	960.5	1950	弗素	-223	-187
珪素	1420	2600	硼素	2300	(2550)
酸素	-219	-183.0	マグネシウム	651	1110
臭素	-7.2	58.8	マンガン	1260	1900
磁器 (1100-1400)		—	メタン	-186	-163
脂肪 (牛)	40~45	—	沃素	113	184
ク (ラード)	29.8~45.5	—	ラヂウム	(960)	(1140)
硝酸	-42	86	硫酸	10.5	338
揮発	179	205	磷 (黄)	44	280
水銀	-38.87	356.9	ロヂウム	1955	(2500)

() 内ハ略ノ値、*ハ軟カコナル温度 (1) 1-2氣壓 (2) ハ昇華點 (3) ハ壓力35.8氣壓 (4) ハ昇華點

種々の物質の蒸發熱 (單位カロリー)

種類	溫度 C	蒸發熱	種類	溫度 C	蒸發熱
アセトン...	0	140	空氣.....	(72 °C)	51.7
アルコール	0	229	酸素.....	200	54.5
アンモニヤ	0	302	四鹽化炭素	0	52.
一酸化炭素	-190	50.5	水銀.....	337	68.7
エーテル...	0	93.5	水素.....	-252	114.
鹽素.....	-59	62.	炭酸ガス...	0	56.3
空氣.....	(21% O ₂)	47.0	窒素.....	-196	47.7
ク.....	(48% O ₂)	50.6	二硫化炭素	0	90.

種々の物質の融解熱 (單位カロリー)

種類	溫度 C	融解熱	種類	溫度 C	融解熱
亜鉛.....	419	26.6	ステアリン酸	69.3	51
アルミニウム	657	92.4	石炭酸.....	25.37	24.93
アンチモン	630	24.3	鐵(純鐵)...	1528	49
鹽素.....	102	45.5	ク(鼠鉄)...	1528	33
苛性曹達	318	40	ク(白鉄)...	1528	23
金.....	1063	16	銅.....	1033	42
銀.....	961	24	ナフタリン	79.97	35.679
クロム...	1550	32	ニッケル...	1451	65
氷.....	6.5	76	鉛.....	327	6.3
ク.....	0	79.65	白金.....	1764	27
醋酸.....	-7.5	46.7	バルミチン酸	62.6	50.4
食鹽.....	804	124	ベンゾール	5.3	30.6
水銀.....	-38.9	2.77	マグネシウム	650	46.5
水素.....	-258	14	マンガン...	1210	37
錫.....	232	14.6	硫酸.....	10.4	22.8

種々の物質の燃焼熱 (單位カロリー)

質物	燃焼熱	物質	燃焼熱
アスファルト.....	9530	炭素.....	8100
アセチレン.....	11970	トルオール.....	10169
エーテル(無色).....	8921	バター.....	9200
ク(液體).....	8805	パラフィン.....	11140
エチルアルコール	7140	ピクリン酸.....	2677
オレイン酸.....	9495	ベンゾール.....	10026
褐炭.....	4000	マグネシウム.....	6080
コークス.....	6900	松材.....	4485
重油.....	10200	松脂.....	8400
樟腦.....	9343	メタン.....	13270
ステアリン酸.....	9532	メチルアルコール	5365
石油.....	10000	木炭.....	8100
ダイナマイト.....	1290	硫黄.....	2220

各種燃料の發熱量

固體及び液體	Cal/kg	氣體	Cal/m ³
石炭.....	6000~8000	水素.....	3052
褐炭.....	4000~6000	一酸化炭素	3034
コークス.....	6000~7500	發生爐ガス	1000~1200
半成コークス	5000~7000	石炭ガス.....	4000~5000
木炭.....	7000~8000	水性ガス.....	2600~2900
木材.....	1500~3500	混成ガス.....	3009~35000
ガソリン.....	13000~11000	オイルガス...	9000~12000
重油.....	9800内外	メタン.....	9500
ベンゾール...	10000	アセチレン...	13800
アルコール...	6500		
メタノール...	5300		

種々の物質の恒壓比熱

(単位Cal/g)

名 稱	温度範圍	比熱	名 稱	温度範圍	比熱
亜酸化窒素	16~202	0.154	酸素	20	0.218
アセチレン	18	0.402	酸化窒素	15	0.242
アセトン	26~110	0.347	臭素	83~228	0.0555
亜硫酸ガス	20	0.202	臭化水素	11~100	0.092
アルコール	108~220	0.453	水素	16	3.408
アルコール	350	0.613	水蒸気	100~200	0.465
アルゴン	15	0.127	ク	100~400	0.468
アンモニヤ	23~100	0.520	ク	100~800	0.482
一酸化炭素	18	0.251	ク	100~1200	0.510
エーテル	25~111	0.428	ク	100~140	0.531
エーテル	350	0.601	炭酸ガス	20	0.202
エタン	15	0.413	窒素	20	0.249
エチレン	18	0.365	二酸化窒素	27~67	1.625
鹽化水素	13~100	0.194	ヘリウム	18	1.251
鹽素	13~202	0.124	ベンゼール	34~115	0.299
空気	-181	0.250	ベンゼール	350	0.499
ク	20	0.241	メタノール	101~223	0.458
ク	100	0.243	ク	340	0.685
ク	20~440	0.237	メタン	15	0.531
ク	20~880	0.243	沃化水素	21~100	0.055
クロロホルム	37~118	0.144	硫水素	20~200	0.245
ク	350	0.152	硫化炭素	86~100	0.160

水の沸點と氣壓

氣壓	沸點	氣壓	沸點	氣壓	沸點
	°C		°C		°C
680	96.92	715	98.30	750	99.63
635	67.12	720	98.50	755	99.82
690	97.32	725	98.69	760	100.00
695	97.52	730	98.88	765	100.18
700	97.72	735	99.07	770	100.36
705	97.91	740	99.26	775	100.55
710	98.11	745	99.44		

水の蒸發潜熱

温度	蒸發潜熱	温度	蒸發潜熱
°C	カロリー	°C	カロリー
0	595	100	539.9
20	585	120	525.8
40	574.5	140	511.4
60	563.4	160	497.
80	551.6	180	482.7

寒 劑

寒 劑	最低°C
食鹽 22.4%, 氷 77.6%	-21.2
食鹽 13.5%, 氷 66.0%, 硝酸曹達 20.5%	-25.2
ドライアイス (固態無水炭酸)	-77
鹽化亜鉛 51%, 氷 49%	-62
無水硫酸 32%, 氷 68%	-75

焰の温度

焰の種類	温度(摂氏)
アンゼン燈(空気孔を閉鎖)	1710°
〃 (〃 半開)	1810
〃 (〃 全開)	1870
酸素ガス+石炭ガス	2200
酸素ガス+水素ガス	2420
アセチレン	2550
電弧	3500

焰の色と温度

焰の色	温度(摂氏)
低暗帯赤色	525°
暗赤色	700
櫻赤色	900
暗橙黄色	1100
白色	1300
肉白色	1500

水及び空気の熱傳導度

種類	温度(摂氏)	熱傳導度	種類	温度(摂氏)	熱傳導度
水	0°	0.0012	空気	0°	0.0000568
〃	9~15	0.00136	〃	100	0.0000682
〃	30	0.00158	〃	230	0.0000840

種々の物質の熱傳導度

温度(摂氏)		熱傳導度	温度(摂氏)		熱傳導度
亜鉛	0	0.270	石膏(人造)	0	0.0009
アルミニウム	0	0.505	〃(天然)	0	0.0031
エポナイト		0.000089	石墨	7	0.0117
硝子(ク ラウン)	10~15	0.00163	セメント	20	0.00016
〃(フリ ント)	10~15	0.00143	大理石(黒)	<0	0.00177
燧石	50~80	0.00313	〃(白)	<0	0.00115
絹(含空気)	0~18	0.000061	窒素	0	0.000053
〃(不含 空気)	0~18	0.000887	陶器	95	0.00284
金	0~200	0.74	銅	0~200	0.94
銀	18	1.006	鉛	0	0.083
氷		0.0057	ニッケル	0	0.132
コルク		0.00072	鋳屑	30	0.00015
酸素	0	0.000057	白金	0~100	0.167
植物纖維 (含空気)	0~18	0.00065	パラフィン	<0	0.00014
〃(不含空 気)	0~18	0.00142	フェルト	<0	0.000087
水銀	0	0.020	フランネル		0.000036
水素	0	0.0004	ヘリウム	0	0.000335
錫	0	0.158	松材(織 維=平行)		0.0003
石英 Z軸 (=平行)	0~17	0.0263	〃(織 維=垂直)		0.000088
〃 Z軸 (=垂直)	0~17	0.016	棉花	18	0.00093
			塵根紙	<0	0.00034
			硫黄	20~100	0.00065
			和硫ゴム	<0	0.00008

水の體膨脹係數

攝氏一度の上昇による體積増加割合 (氣壓 760mm)

溫度		係數	溫度		係數
氷	-20~1	0.000153	水蒸氣	119	0.004187
水	5~10	0.000053	ク	141	0.004189
ク	10~20	0.000150	ク	162	0.004071
ク	20~40	0.000302	ク	200	0.003938
ク	60~80	0.000587	ク	247	0.003799

氣體及液體の體膨脹係數

(氣壓 760mm)	溫度	係數	氣壓 760mm)	溫度	係數
アンモニヤ	50	0.00335	エチル酒精	20	0.00112
空氣	100	0.00357	エーテル	20	0.00166
水蒸氣	119	0.00419	グリセリン	20	0.00505
水素	100	0.00366	石油	20	0.00092
炭酸瓦斯	100	0.00373	水銀	20	0.00182
一酸化炭素		0.00367	ベンゼン	20	0.001237
水素 800氣壓)		0.00242	硫酸 純)	20	0.00553

(C 40度前後) 固體の線膨脹係數

攝氏一度の上昇による長さの伸びる割合

アルミニウム	0.000023	硝子(クラウン)	0.000095
活字金	0.000020	ゴム 弾性(20度)	0.0000770
眞鍮	0.000019	金剛石	0.0000012
タンゲステン	0.000004	磁器(0-100度)	0.0000031
鐵(鋼鐵)	0.000013	煉瓦 20度	0.0000095
銅	0.000020	水晶 軸=平行	0.0000080
鉛	0.000029	水晶 軸=直角	0.0000134
ニッケル	0.000013	松 材 纖維=平行	0.0000054
白金	0.000008	(2-34度) 纖維=直角	0.0000341

色光とその波長

色の種類	最長	最短	平均	Å
赤	0.000703	0.000644	0.000677	6867
橙	0.000630	0.000509	0.000579	6563
黄	0.000535	0.000564	0.000575	5896
緑	0.000534	0.000505	0.000523	5270
青	0.000486	0.000452	0.000474	4861
堇	0.000434	0.000405	0.000418	4341

各種物體の屈折率 (空氣に對して)

名稱	屈折率	名稱	屈折率
空氣	1	エーテル	1.3580
アセチレン	2.057	クラウン硝子	1.5338
アンモニヤ	1.29	フリント硝子	1.6193
酸炭	0.9245	グリセリン	1.4729
水素	0.4740	金剛石	2.42
窒素	1.0712	硝子	1.3718
炭 瓦斯	1.5527	食鹽	1.545
水蒸氣	0.88	明礬	1.4561
メタンガス	1.51	水 (溫度 3.5)	1.3348
アルコール	1.3614	水 (ク 15.25)	1.3339

ガラスの屈折率 (空氣に對して)

	赤	橙	黄	緑	青	堇
輕クラウン	1.5118	1.5127	1.5153	1.5186	1.5214	1.5264
重フリント	1.7406	1.7434	1.7515	1.7623	1.7723	1.7910

水の屈折率 (空気に對して)

°C \ Å	4341	4861	5893	6563
10.....	1.3411	1.3378	1.3337	1.3318
20.....	1.3404	1.3371	1.3330	1.3312
30.....	1.3392	1.3360	1.3320	1.3302
40.....	1.3379	1.3347	1.3306	1.3288
50.....	1.3354	1.3332	1.3290	1.3274
60.....	1.3346	1.3315	1.3272	1.3257

光に含有される各光線の割合

光の種別	含有されてゐる割合(%)		
	紫外線	可視光線	赤外線
極端に清澄な空より届く光	85.70	11.32	2.96
青空光の平均.....	60.87	28.47	10.6
日出30分後日没30分前の日光.....	0.0325	5.25	94.70
正午の直射日光.....	6.76	37.77	55.50

フラウンホーファー線の波長

フラウンホーファー線	攝氏15度の水に對する屈折率	波長 (ミリメートル)
A.....		0.0007594
B.....	1.330935	0.0006867
C.....	1.331712	0.0006563
D.....	1.333577	0.0005893
E.....	1.335851	0.0005270
F.....	1.337818	0.0004861
G.....	1.341293	0.0004308
H.....	1.344177	0.0003969

ガラスの成分

成分	燧ガラス	ボヘミアンガラス	フリントガラス	エナ 16III	エナ 50III	バイレツクスガラス
SiO ₂ ...	70.7	71.7	51.4	67.3	72.9	80.6
B ₂ O ₃	—	—	—	2	10.4	12
K ₂ O...	—	12.7	9.4	—	0.1	0.1
Na ₂ O ₃	13.3	2.5	—	14	9.8	4.1
CaO...	13.4	10.3	—	7	0.4	0.3
ZnO...	—	—	—	7	—	—
MgO	—	—	—	—	0.2	—
Al ₂ O ₃	1.9	9.6	2	2.5	6.2	2.2
Fe ₂ O ₃	—	—	—	—	—	—
PbO...	—	—	37.4	—	—	—
As ₂ O ₃	—	—	—	0.3	—	0.4

眼鏡の強さ

眼鏡ノ「レンズ」ノ強サヲ表ハスニ「度」及び「Diopter」(曲光力)ノ二通りアリ。「度」ハ焦點距離ヲ吋デ測ツタ數デアリ、「Diopter」ハ焦點距離ヲ「メートル」デ測ツタ數ノ逆數デアル。而シテ凹レンズ(近視用)ニハ負數(-)凸レンズ(遠視用)ニハ正數(+)ヲ用フ。

度	Diopter	Diopter	度
50	0.79	0.50	78.7
30	1.31	1.00	39.4
15	2.62	2.00	19.7
8	4.92	4.00	9.84
5	7.87	6.00	6.56
2	19.69	10.00	3.94

種々の物質の光線反射率 (%)

炭酸マグネシウム...98~94	磨いた白金.....69~52
磨いた銀.....96~87	白ペイント.....60
ク　　金.....93~29	磨いた鋼.....58~52
石膏.....87	アルミニウム粉.....55
硝子鏡.....83	白い木材.....60~40
磨いた銅.....83~33	コンクリート.....25~20
白色吸取紙.....80~70	白い砂及岩.....24~18
水銀.....77~74	暗い砂及岩.....10~ 8
白色書用紙.....75~70	黒色紙..... 8~ 5
新雪の表面.....74~70	黒天鵞絨..... 2~0.5
磨いたニッケル.....69~57	

種々の物質中の音波の速度

物 質	音波速度		物 質	音波速度	
	米/秒	攝氏		米/秒	攝氏
空氣 乾燥)...	306	-45.6	金.....	2032	20
〃 〃.....	332	0	銀.....	2640	20
〃 〃.....	387	100	鐵 銅).....約	5000	20
水蒸氣.....	472	100	ク 鐵).....約	4300	20
炭酸瓦斯.....	257	20	亜鉛.....	3680	20
石炭瓦斯.....	510	0	アルミニウム	5100	20
ヘリウム.....	971	0	眞鍮.....	3650	20
酸素.....	317	0	松材.....	3320	20
水素.....	129	0	杉材.....	4500	20
窒素.....	338	0	硝子(曹達)...	5150	20
アルコール...	1260	8.4	ゴム.....	50	20
エーテル.....	1140	0	エポナイト...	1560	20
水.....	1399	4	コルク.....	470	20
ク.....	1470	20	氷.....	3232	0
石油.....	1275	23			

歌聲の範圍

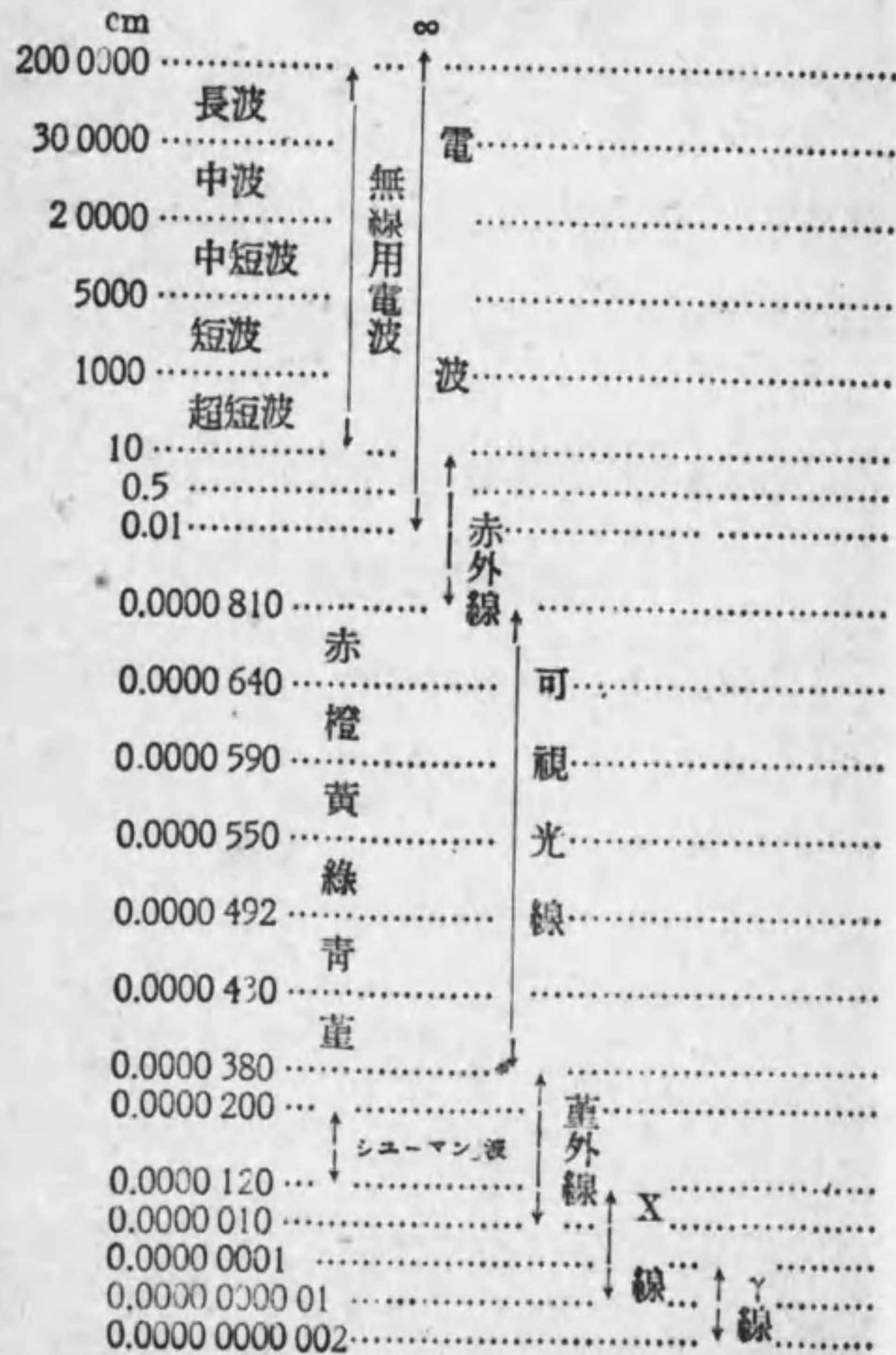
肉 聲 の 種 類	1 秒間の振動數
バス.....	81— 290
バリトン.....	129— 388
テノール.....	163— 488
コントラアルト.....	194— 870
メゾソプラノ.....	230— 870
ソプラノ.....	259—1035

人間に可聴な音は振動數16より 20000 迄の間

樂音の振動數

音の種類	振動數の比	一秒間振動數
do.....	1	258.653
	$\frac{12}{V} 2$	274.033
re.....	$\frac{12}{V} 2^2$	290.328
	$\frac{12}{V} 2^3$	307.591
mi.....	$\frac{19}{V} 2^4$	325.882
fa.....	$\frac{12}{V} 2^5$	345.260
	$\frac{12}{V} 2^6$	365.790
sol.....	$\frac{12}{V} 2^7$	387.541
	$\frac{12}{V} 2^8$	410.585
la.....	$\frac{12}{V} 2^9$	435.000
	$\frac{12}{V} 2^{10}$	460.866
si.....	$\frac{2}{V} 2^{11}$	488.271
do.....	2	517.305

電磁波の波長



主な元素の化学当量と電気化学当量

	原子價	化学当量	電気化学当量
亜鉛.....	2	32.69	0.0003387
アルミニウム.....	3	8.99	0.00009317
アンチモニー.....	3	4.058	0.0004205
鹽素.....	1	35.457	0.00036745
カリウム.....	1	39.10	0.0004052
カルシウム.....	2	20.04	0.0002077
金.....	3	65.73	0.0006814
銀.....	1	107.880	0.001118
酸素.....	2	8.000	0.00008291
水銀.....	2	100.305	0.0010395
ク.....	1	200.61	0.0020790
水素.....	1	1.008	0.0001044
錫.....	4	29.675	0.0003075
ク.....	2	59.35	0.0006151
鐵 (フェラス) ...	3	18.617	0.0001929
ク (フェリツクス)	2	27.925	0.0002893
銅 クプラス).....	2	31.785	0.0003294
ク (クブリス).....	1	63.57	0.0006588
ナトリウム.....	1	22.997	0.00023833
ニッケル.....	2	29.345	0.0003041
白金.....	4	48.307	0.0005062
ク.....	2	96.615	0.0010117
鉛.....	2	103.605	0.0010737

種々の物體の電気抵抗

名 稱	比 抵 抗	名 稱	比 抵 抗
亜鉛	0.051	白金	0.105
アルミニウム	0.0262	雲母	9×10^{15}
黄銅	0.05~0.07	エポナイト	2×10^{15}
金	0.024	硝子(石英)	2×10^{14}
銀	0.0162	ク(曹達)	5×10^{11}
銅	0.206	グッタペルカ	2×10^9
錫	0.114	水晶	1.2×10^{14}
水銀	0.953	石墨	0.003
鑄鐵	0.57~1.14	陶器(50°C)	2×10^{15}
鋼	0.0169	パラフィン	3×10^{28}
鉛	0.219	硫黄(70°C)	4×10^{15}
ニッケル	0.06)		

電気絶縁の限界 (絶縁物ヲ貫イテ火花ノ飛 ブ限界タル電場ノ強サ)

(キロヴォルト/耗)

	電場ノ 強サ		電場ノ 強サ
アスファルト	1~2	石棉(厚サ1mm)	4
アルミナ皮膜	25~30	磁器	10~23
雲母(厚サ0.1mm)	80~220	絶縁用礦油	9~20
ク(厚サ1mm)	30~80	大理石(厚サ25mm)	2~4
エポナイト	10~50	ベークライト	10~30
絹	16	ファイバー(厚1mm)	8~18
硝子(曹達)	5~10	パラフィン	35~40
ク(石英)	20~40	パラフィン紙	40~60
ゴム	10~24	綿糸(厚サ0.16mm)	約0.8

白金と他金屬との熱電對

+は電流が0度の接續點を通つて白金の方に流れる
ことを意味し、-は其の逆を示す(單位ミリボルト)

	一方ノ接續點 0度 他方ノ接續點 -190度	一方ノ接續點 0度 他方ノ接續點 +100度
亜鉛	-0.12	+0.75
アルミニウム	+0.3)	+0.38
金	-0.12	+0.73
銀	-0.14	+0.71
眞鍮	-	+0.4
錫	+0.20	+0.41
鐵	-2.90	+1.6
銅	-0.20	+0.74
鉛	+0.21	+0.41
ニッケル	+2.22	-1.64
マグネシウム	+0.33	+0.41

攝氏・華氏及び列氏の關係

攝 氏 (C)		華 氏 (F)		列 氏 (R)	
氷 點	沸騰點	氷 點	沸騰點	氷 點	沸騰點
0°C	100°C	32°F	212°F	0 R	80°R

攝氏・華氏・及び列氏の關係

$$C = \frac{5}{9} (F - 32) = \frac{5}{9} R$$

$$F = \frac{9}{5} C + 32 = \frac{9}{4} R + 32$$

$$R = \frac{4}{5} C = \frac{4}{9} (F - 32)$$

1 キロワットの電気のする仕事

種類	ワット	仕事
毛髪乾燥機	300	髪80本焼ける
電気バリカン	300	大人370人の頭が刈れる
電気七輪	500	湯は3升、味噌汁は30人前、魚は50人前
電化釜	500	3升5合の飯が炊ける
茶瓶	500	4升の茶が沸く
皿洗器	300	500枚の皿が洗へる
換気扇	70	1日30分宛なら30日間
冷蔵庫	300	3時間半冷凍できる
電気すき焼鍋	700	5人前炊ける
洗濯機	300	単衣なら100枚シャツなら230枚靴下なら600足
アイロン	200	シャツなら50枚、ハンカチなら600枚仕上げられる
裁縫機	60	400枚の襟にかけられる
電気ポンプ	300	15石の水が揚げられる
ミシン	50	単衣が40枚縫える
電気扇	40	1日5時間宛なら5日間
天井扇	130	約10時間
ラヂオ	10	1日6時間として半ヶ月
電気蓄音器	100	レコード170枚かけられる
アイスクリーム機	300	200人前のアイスクリームがてきる
コーヒー沸し	300	30人前のコーヒーが沸く
あんか	40	1日8時間宛3日間
炬燵	200	4人位が5時間餘
座蒲團	20	1日10時間宛5日間
火鉢	300	3時間餘
真空掃除機	160	8畳間が40室
電気時計	2	20日間動かせる
電鈴	5	1日15回として2ヶ年半
小型映寫機	100	9巻映寫が50巻
豆電氣機関車	20	約20里走れる

エネルギーと仕事熱量の換算表 (一)

KW時	B.T.U.	尨カロリー	呎封度	尨米
1	3415	860.5	0.000002655	0.00003671
0.0002928	1	0.252	777.5	107.5
0.001162	3.968	1	3086	426.9
0.0000003766	0.001286	0.0003241	1	0.1383
0.000002742	0.009302	0.002344	7.233	1

エネルギーと仕事熱量の換算表 (二)

	呎封度を 尨米に	尨米を 呎封度に	呎封度を 英熱量單位 B.T.U.に	B.T.U.を 呎封度に
1	0.1383	7.233	0.001268	777.5
2	0.2765	14.47	0.002572	1555
3	0.4181	21.70	0.003858	2333
4	0.5530	29.93	0.005144	3110
5	0.6913	36.16	0.006431	3888
6	0.8295	43.40	0.007717	4665
7	0.9678	50.63	0.009003	5443
8	1.106	57.86	0.01029	6220
9	1.244	65.10	0.01157	6998

	尨米を 尨カロリーに	尨カロリーを 尨米に	ジュールを 瓦カロリーに	瓦カロリー をジュールに
1	0.002844	426.6	0.239	4.183
2	0.004688	853	0.478	8.367
3	0.007033	1280	0.717	12.55
4	0.009377	1706	0.956	16.73
5	0.01172	2133	1.195	20.92
6	0.01407	2560	1.433	25.10
7	0.01641	2986	1.673	29.28
8	0.01875	3413	1.912	33.47
9	0.02110	3839	2.151	37.65

速度の表 (1秒間)

種類	速度	種類	速度
	米		米
蝸牛	0.0016	雲の速さ	20~35
荷車	1	鴛	30
競泳	1.7	傳書鳩	32
歩行	1.3~1.7	飛行船 (LZ129號)	49
自轉車	3.5~5.5	燕	90
市内電車	4	戦闘機 (XF-1型軍艦)	135
和風	3.5~6	競速自動車 (ブルバード號)	136
ボート (エイト)	5.5	競速水上機 (マツキ一號)	194
ヨット	5~6	空気中の音波	332
競走	9	砲彈 (初速度)	300~800
スケート	10	地球の自轉	464
競馬	13	(赤道に於て)	
汽船 (高速客船)	15~16	小銃彈 (初速度)	620~875
巡洋艦 妙高	17	地球の公轉	30 軒
スキー (急斜面)	15~20	流星	20~80 軒
烈風	15~20	恒星の視線運動 (マルクレス座 VX 星)	380 軒
超特急列車	25	星雲の視線運動 (双子座の星雲)	25000 軒

速度換算表 (一)

	米/秒	呎/秒	秆/時	哩/時	湮/時	里/時
米/秒	1	3.281	3.6	2.237	1.943	0.917
呎/秒	0.305	1	1.097	0.628	0.592	0.279
秆/時	0.278	0.911	1	0.621	0.54	0.255
哩/時	0.447	1.467	1.609	1	0.863	0.41
湮/時	0.515	1.89	1.853	1.1515	1	0.472
里/時	1.091	3.579	3.927	2.44	2.119	1

速度換算表 (二)

	米/秒を 呎/秒に	呎/秒を 米/秒に	秆/時を 哩/時に	哩/時を 秆/時に
1	3.281	0.305	0.621	1.609
2	6.562	0.610	1.242	3.218
3	9.843	0.915	1.863	4.827
4	13.124	1.220	2.484	6.436
5	16.405	1.525	3.105	8.045
6	19.686	1.830	3.726	9.654
7	22.967	2.135	4.347	11.263
8	26.248	2.440	4.968	12.872
9	29.529	2.745	5.589	14.481
	秆/時を 里/時に	里/時を 秆/時に	湮/時を 秆/時に	湮/時を 里/時に
1	0.255	3.927	1.853	0.472
2	0.510	7.854	3.706	0.944
3	0.765	11.781	5.559	1.416
4	1.020	15.703	7.412	1.888
5	1.275	19.635	9.265	2.360
6	1.530	23.562	11.118	2.832
7	1.785	27.489	12.971	3.304
8	2.040	31.416	14.824	3.776
9	2.295	35.343	16.677	4.248

無機物質の化學式 (一)

名 稱	化 學 式
亜鉛華	ZnO
亜硫酸	HNO ₂
亜砒酸(無水)	As ₂ O ₃
亜硫酸(無水)	SO ₂
アムモニヤ	NH ₃
一酸化炭素	CO
鹽化アンチモン	SbCl ₃
鹽化アムモニウム	NH ₄ Cl
鹽化カリ	KCl
鹽化カルシウム	CaCl ₂
鹽化金	AuCl ₃ (+2H ₂ O)
鹽化銀	AgCl
鹽化水素(鹽酸)	HCl
鹽化ナトリウム	NaCl
鹽化マグネシウム	MgCl ₂
鹽素酸カリ(鹽酸カリ、鹽剝)	KClO ₃
鉛丹、光明丹	Pb ₃ O ₄
鉛白	2PbCO ₃ ·Pb(OH) ₂
黃血鹽(フェロシヤン化カリ)	K ₄ Fe(CN) ₆ +3H ₂ O
過酸化水素	H ₂ O ₂
苛性加里	KOH
苛性曹達	NaOH
過マンガン酸カリ	KMnO ₄
過燐酸石灰	CaH ₄ (PO ₄) ₂
滑石	3MgO(SiO ₂) ₄
カーバイド(炭化石灰)	CaC ₂
加里鹽(鹽化カリ・硫酸カリ)	KCl, K ₂ SO ₄

無機物質の化學式 (二)

名 稱	化 學 式
甘汞(輕粉)	Hg ₂ Cl ₂
苦土(マグネシヤ)	MgO
クロム黃	PbCrO ₄
酸化亜鉛	ZnO
次亜硫酸曹達(寫眞用ハイポ)	Na ₂ S ₂ O ₃ +5H ₂ O
瀉利鹽	HgSO ₄ +7H ₂ O
朱	HgS
臭化カリ(臭剝)	KBr
臭化銀	AgBr
臭化水素	HBr
重クロム酸カリ	K ₂ Cr ₂ O ₇
重曹(重炭酸曹達)	NaHCO ₃
昇汞(猛汞)	HgCl ₂
硝酸	HNO ₃
硝酸アムモニウム	NH ₄ NO ₃
硝石(硝酸ナトリウム)	NaNO ₃
硝石灰	Ca(OH) ₂
食鹽	NaCl
辰砂	HgS
水酸化アルミニウム	Al(OH) ₃
水酸化ナトリウム	NaOH
生石灰	CaO
石英	SiO ₂
石灰窒素	CaCN ₂
石膏	CaSO ₄ +2H ₂ O
石墨	C
赤血鹽(フェロシヤン化カリ)	K ₃ Fe(CN) ₆
洗濯曹達	Na ₂ CO ₃ +10H ₂ O

無機物質の化學式 (三)

名 稱	化 學 式
曹達灰	Na_2CO_3
炭酸瓦斯	CO_2
炭酸カリ	$\text{K}_2\text{CO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$
膽礬 (硫酸銅)	$\text{CuSO}_4 + 5\text{H}_2\text{O}$
二酸化マンガン	MnO_2
二硫化炭素	CS_2
二硫化鐵 (黃鐵礦)	FeS_2
白堊 (炭酸カルシウム)	CaCO_3
漂白粉	$\text{CaOCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
氷化水素	HF
ベニガラ	Fe_2O_3
ベレンス	$\text{Fe}_7(\text{CN})_{18} + 10\text{H}_2\text{O}$
硼砂	$\text{B}(\text{OH})_3$
硼砂	$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 + 10\text{H}_2\text{O}$
芒硝 (硫酸ナトリウム)	$\text{Na}_2\text{SO}_4 + 10\text{H}_2\text{O}$
マグネシヤ	MgO
密陀僧	PbO
明礬	$\text{AlK}(\text{SO}_4)_2 + 12\text{H}_2\text{O}$
無水炭酸	CO_2
無水硫酸	SO_3
煆石膏	$\text{CaSO}_4 + \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$
煆明礬	$\text{AlK}(\text{SO}_4)_2$
沃化カリ (沃剝)	KI
硫安 (硫酸アンモニヤ)	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
硫酸	H_2SO_4
綠青	$\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$
綠礬	$\text{FeSO}_4 + 7\text{H}_2\text{O}$

有機物質の化學式 (一)

名 稱	化 學 式
アセトン	$\text{CH}_3 \cdot \text{CO} \cdot \text{CH}_3$
アセチレン	C_2H_2
アニリン	$\text{C}_6\text{H}_5 \cdot \text{NH}_2$
アリザリン	$\text{C}_{14}\text{H}_6\text{O}_2(\text{OH})_2$
アルコール	
エチルアルコール	$\text{C}_2\text{H}_5 \cdot \text{OH}$
メチルアルコール	$\text{CH}_3 \cdot \text{OH}$
アンチピリン	$\text{C}_{11}\text{H}_{12}\text{ON}_2$
エチレン	C_2H_4
エーテル	
エチルエーテル	$(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{O}$
メチルエーテル	$\text{CH}_3 \cdot \text{O} \cdot \text{CH}_3$
オレイン	$\text{C}_{57}\text{H}_{104}\text{O}_6$
オレイン酸	$\text{C}_{17}\text{H}_{33} \cdot \text{CO}_2\text{H}$
蟻酸	$\text{H} \cdot \text{CO}_2\text{H}$
キニン	$\text{C}_{20}\text{H}_{24}\text{O}_2\text{N}_2$
樟腦酸	$\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7 (+\text{H}_2\text{O})$
グリセリン	$\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$
コカイン	$\text{C}_{17}\text{H}_{21} \cdot \text{O}_4\text{N}$
醋酸	$\text{CH}_3 \cdot \text{CO}_2\text{H}$
サリシル酸	$\text{C}_6\text{H}_4(\text{O} \cdot \text{f})(\text{CO}_2\text{H})$
蔞酸	$\text{O}_2\text{H}_2\text{O}_4 (+2\text{H}_2\text{O})$
酒石酸	$\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_6$
樟腦	$\text{C}_{10}\text{H}_{16}\text{O}$
蔗糖	$\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$
ステアリン	$\text{C}_{57}\text{H}_{114}\text{O}_{60}$

有機物質の化學式 (コ)

名 稱	化 學 式
ステアリン酸	$C_{17}H_{35}\cdot CO_2H$
ストリキニン	$C_{21}H_{27}O_2N_2$
石炭酸 (フェノール)	$C_6H_5\cdot OH$
タンニン	$C_{14}H_{10}O_9(?)$
テレピン油 (松精油)	$C_{10}H_{16}$ (一ノ化合物 = 非ズ)
デキストリン	$(C_6H_{10}O_5)_n$
トルエン	$C_6H_5\cdot CH_3$
ナフタリン	$C_{10}H_8$
ニコトン	$C_{10}H_{14}N_2$
ニトログリセリン	$C_3H_5O_3\ NO_2\ 3$
ニトロトルエン	$C_6H_4\ CH_3\ (NO_2)$
乳酸	$C_3H_4(OH)(CO_2H)$
尿素	CON_2H_4
麦芽糖	$C_{12}H_{22}O_{11}(+H_2O)$
海荷	$C_{10}H_{20}O$
パラフィン	C_nH_{2n+2} (n大)
バルミチン酸	$C_{15}H_{31}\cdot C(=O)_2H$
ホルムアルデヒド	CH_2O
ブタン	C_4H_{10}
葡糖	$C_6H_{12}O_5$
プロパン	C_3H_8
ベンゼン	C_6H_6
没食子酸	$C_6H_2(OH)_3\ CO_2H$
メタン (沼氣)	CH_4
モルフィン	$C_{17}H_{19}N_3(+H_2O)$
ヨードホルム	CHI_3

合金の種類と成分

名 稱	成 分
アルミ銅	銅90%、アルミニウム10%
アルミニウム青銅	銅88%以上、アルミニウム12%以上
活字金	錫5%、鉛75%、アンチモン-20%
鏡銅	銅67%、錫33%
金貨	金90%、銀10%
銀貨	銀72%、銅28%
クロニッケル	銅79%、ニッケル20%、其他鐵、マンガ ン微量
軸承合金	鉛61~85%、アンチモン-10~34%、 錫0.7~5.0%
赤銅	銅95%、銀1%、金4%
鐘銅	銅78%、錫22%
真鍮	銅63~80%、亜鉛20~37%
青銅貨	銅95%、亜鉛1%、錫4%
鑄像用銅	銅82~90%、錫10~18%
デュラルミン	アルミニウム93.5~96.2%、銅3.0~4.5 %、マンガ ン0.5~1.0%、マグネシウ ム0.3~1.0%
度量衡原器	白金90%、イリジウム10%
ニッケル鋼	鐵62~67%、ニッケル32~36%、炭素 0.12~0.20%
白銅貨	銅75%、ニッケル25%
白鐵 半田	錫33%、鉛67%
砲金	銅90%、錫10%
マンガン鋼	鐵87~97%、マンガ ン1.3~13.0%、炭 素0.3~1.0%
モネルメタル	ニッケル65~70%、銅30~35%
洋銀	銅50%、亜鉛25%、ニッケル25%
易融合金	鉛32%、錫16%、蒼鉛52%(一例)

各種燃料の成分 (重量%)

	炭素	水素	酸素及 灰
木材	50~51	6	43~45
木炭	80~90	2~4	5~10
泥炭	52~56	5	25~30
褐炭	60~75	6	23
石炭(瀝青炭)	75~85	5	11
無煙炭	90~95	3	3
コークス	82~87	1~1.5	1~1.5
石油(原油)	80~90	10~15	2
ク(ガソリン)	50~60	4~6	2
石炭瓦斯	20~30	40~50	3
水性瓦斯	25~35	45~50	3
發生爐瓦斯	15~20	6~10	55~60

水分及灰分は種類により甚だ不同なり。

各種燃料の着火温度

	攝氏度		攝氏度
ガソリン	40以下	一酸化炭素	640~660
燈油	30~70	水素	582~590
重油	60~100	アセチレン	400~420
アルコール	12~24	メタノール	10
木炭	300~400	ベンゾール	90
石炭	300~400	(モーター用)	
コークス	400~600	菜種油	210~305
木材	400~500		

海水の成分

(海水1000瓦中の鹽分)	含有量(瓦)	各種鹽分 ノ割合
		%
NaCl 鹽化ナトリウム	27.21	77.74
MgCl ₂ 鹽化マグネシウム	3.81	10.89
MgSO ₄ 硫酸マグネシウム	1.66	4.74
CaSO ₄ 硫酸カルシウム	1.26	3.60
K ₂ SO ₄ 硫酸加里	0.86	2.46
CaCO ₃ 炭酸カルシウム	0.12	0.34
MgBr ₂ 臭化マグネシウム	0.08	0.23
計	35.00	100.00

食鹽の成分

種類	H ₂ O	成分(無水物中%)				
	(%)	NaCl	CaO	MgO	SO ₃	不溶解分
臺灣鹽	4.33	97.72	0.21	0.38	0.45	0.06
青島鹽(並)	8.71	96.56	0.16	0.78	0.84	0.90
關東州鹽(洗滌鹽)	5.65	97.80	0.21	0.35	0.43	0.59
埃及鹽	3.43	98.65	0.39	0.31	0.55	0.14
ソマリランド鹽	4.86	97.82	0.36	0.35	0.64	0.20

甘味料の甘さ (蔗糖の甘味を100とす)

乳糖	27	麥芽糖	60
グリセリン	48	果糖	100~150
グリコール	49	グルミン	100
葡萄糖	50	サツカリン	200~700

主要食品分析表 (一) (百分比、但 \vee)
水分ヲ省略ス

名 稱	蛋白質	脂肪	含水 炭素	灰分	纖維	100g中 カロリー
淺草海苔	29.95	1.29	39.45	9.60	5.52	289
鮎	17.66	1.89	—	1.55	—	88
粟	10.37	3.60	69.72	1.8	1.65	358
鱒	21.39	0.72	—	1.62	—	153
兔肉	21.86	1.76	—	1.22	—	103
鰻	18.09	11.53	—	1.14	—	176
梅干	0.5	1.33	4.9	14.1	—	34
櫻桃	1	0.8	16.7	0.6	0.2	78
大麥	10.25	4.77	59.68	3.02	1.58	308
押麥	8.75	0.73	73.09	—	0.80	330
柿	0.58	0.02	12.56	0.43	2.76	53
牡蠣	8.45	0.89	—	0.77	—	42
數 $\small{\text{シ}}\small{\text{子}}$	20.64	1.25	—	0.45	—	94
カステラ	11.38	8.1	51.48	0.72	—	324
鯉節	73	0.52	—	3.89	—	297
鴨	22.7	3.1	2.3	1.09	—	119
甘藷	1.35	0.19	28.01	0.93	2.48	119
胡瓜	0.85	0.08	1.96	0.47	—	12
牛肉	18	16	—	5.2	—	216
牛乳	3.54	4.4	4.94	0.69	—	74
栗	2.9	0.38	36.49	1.22	1.12	161
鯉	18.94	0.83	—	2.37	—	83
午麥	1.36	0.07	25.23	0.63	2.18	107
小麥	11.60	2.07	69.47	1.79	1.61	347
米(玄米)	7.99	1.6	73.62	0.83	1.62	342
ク(七分搗米)	6.72	0.6	76.0	0.34	0.55	341
ク(胚芽米)	7.54	1	75.36	0.39	0.94	341
ク(無砂白米)	6.03	0.31	77.99	0.22	0.35	340

主要食品分析表 (二) (百分比、但 \vee)
水分ヲ省略ス

名 稱	蛋白質	脂肪	含水 炭素	灰分	纖維	100g中 カロリー
昆布	7.11	0.87	47.7	21.24	—	227
蒟蒻	—	—	3.1	0.46	—	12
鮭	16.8	7.9	—	0.99	—	138
里芋	1.4	0.08	11.7	0.79	0.63	53
食パン	7	0.1	53.5	0.75	—	243
人乳	3.54	4.40	4.94	0.69	—	74
鯛	17.65	3.07	—	1.38	—	98
大根	0.73	0.01	3.7	0.49	0.52	18
澤庵漬	1.38	0.06	6.01	8.30	—	30
卵(鷄)	16.6	14.6	—	1.2	—	198
ク(鷄)	14.58	11.61	2.64	0.93	—	173
玉葱	2.37	0.15	13.39	0.97	1.27	64
豆腐	6.6	3	1.1	0.64	—	58
玉蜀黍	3.27	0.1	32.3	0.17	2.34	359
トマト	0.95	0.19	4.35	0.61	0.48	23
茄子	1	0.05	3.11	0.42	1.41	17
納豆	19.26	8.17	6.03	1.86	—	175
鶏	21.5	2.5	—	1.1	—	109
にんじん	1.25	0.35	7.41	0.77	1.1	38
糖	34.30	21.05	35.45	13.47	6.8	232
葱	1.47	0.07	4.33	0.44	1.06	24
バイナップル	0.42	—	19.49	0.36	—	80
バター	0.64	86.27	1.04	3.32	—	783
初茸	5.8	1.01	0.56	0.65	1.28	35
バナナ	0.93	0.40	24.34	0.83	0.29	105
馬肉	21.71	2.55	0.46	1.01	—	112
ハム	24.74	36.45	0.16	10.54	—	428
馬鈴薯	1.01	0.1	19.22	1.03	1.36	82

主要食品分析表 (三) (百分比、但シ水分ヲ省略ス)

名 稱	蛋白質	脂肪	含水 炭素	灰分	纖維	100g中 カロリー
碾割麥.....	13.65	5.38	64.99	1.13	1.01	334
ビスケット...	9.85	5.58	74.12	0.69		386
枇杷.....	—	—	6.4	0.6		26
豚肉.....	14	28.1	—	1.1		309
葡萄.....	—	—	12.5	0.32		50
菠薐草.....	2.3	0.27	1.65	1.3	0.57	18
鮪.....	15.79	10.64	—	1.82		159
松茸.....	3.73	0.76	12.78	1		73
蜜柑.....	—	—	9.87	0.52		41
餅.....	8.03	0.72	71.87	0.55	0.39	271
桃.....	0.7	0.1	9.4	0.4	3.6	41
八つ頭.....	2.73	0.29	25.69	1.23	1.15	116
山の芋.....	2.75	0.12	17.97	1.17	1.79	84
落花生.....	27.60	46	5.1	2.47		545
苹果.....	0.4	0.5	14.20	0.3	1.20	63
蓮根.....	1.7	0.03	10.86	1.13	0.84	51

各種酒類の組成

種 類	アルコ ール	ニキス 分	糖分	酸	精々 グリセ リン	灰分
	%	%	%	%	%	%
泡盛.....	49.6	0.04	—	0.03	—	0.03
ウイスキー...	57.3	0.08	—	0.03	—	—
焼酎.....	42.0	0.27	0.16	0.01	—	0.01
清酒.....	13.37	2.72	0.91	0.32	1.12	0.07
ビール.....	4.41	5.57	1.64	0.22	4.15	0.26
葡萄酒.....	8.93	2.47	0.13	0.43	0.89	0.29
味噌.....	17.53	31.53	8.53	0.08	2.01	0.1

各種食品のビタミン含有表(一)

名 稱	A	B	B ₁	B ₂	C	D	E
牛肉.....	少或無		少或無	少	少或無		中
牛肝臟.....	多		中	多	無		中
豚肉.....	少		中	中	少或無		中
ハム.....	少或無		少	少			
鶏肉.....			少	少	無		
鶏肝臟.....	中		少	少	無	中	
鶏卵(新鮮)	中		少	中	無	中	
卵黃.....	多	中	中	少	無	中	少
ゆで卵.....	中	中			無		
人乳.....	中	中	少	少或無	少	中	少或無
牛乳 全乳	中	中	少	中	少	少或無	少或無
煉乳(加糖)	中	中	少	中	少或無	無	無
煉乳(無糖)	中	中	少		少或無	無	無
バター.....	中或多		無		無	少	少
鱈肝油.....	中	多	無		無	少	多
牡蠣.....	中	中	中		無	少	多
八ツ目鰻...	中	中	中				
鰻.....	中	中	中				
鰻心臓肝臟	中	中	中				
魚肝臟.....	中	中	中			多	少
鰯.....	中	中	中				
支米.....	少		中	中			中
半粳米.....	少		少或中	中			少
胚芽米.....	少		少或中	少			少
無砂白米...			少	中			少
そば粉.....			中		無		
大麥.....	少		少				
小麥.....	少		少	少	無		中

多は多量、中は中量、少は少量、

各種食品のビタミン含有表(二)

名 稱	A	B	B ₁	B ₂	C	D	E
小麦粉.....	無		無	無	無		
パン.....	少		少		多		
豌豆.....	中		中		中		
隠元豆.....	中	少			少		
大豆.....	少或無	少	少	少	少		少
小豆.....			中	少			
馬鈴薯.....	少		中	少	少		
甘藷.....	少或中	少	少		少		
にんじん.....	少		中	少	少		
玉葱.....	少或無		少	少	中		
キャベツ							
(緑)	中		中	中	多		
(白)	少或無		中	中	多		
菠薐草.....	中		少	中	多	少或無	
トマト.....	中		中	少	多		
かぶ(根).....	少或無		中	少	中		
(葉).....	中		中	中	中		中
大根.....			無	中	中		
(葉).....	中			中	多		多
ちさ.....	中		中	中	多		多
小松菜.....							
胡瓜.....	少或無		少		中		
茄子.....	少		少		少		
アスパラガス	中		中				
林檎.....	少	少	少	少	中		
蜜柑.....					中		
バナナ.....	少或中		少	少	中	少	
松茸.....			中	少或無			
干海苔.....	中		中				
緑茶.....					多		

多は多量、中は中量、少は少量 栄養食品事業による)

各種食品の消化時間 (一)

名 稱	分量 (瓦)	消 化 時 間	名 稱	分量 (瓦)	消 化 時 間
水.....	100	1 15	赤小豆.....	100	2 0
珈琲.....	200	〃	大豆.....	100	〃
素麺.....	100	〃	蕪餅.....	100	〃
蕎麦.....	100	〃	菠薐草.....	100	〃
餃子.....	100	〃	茄子.....	100	〃
蓮根.....	100	〃	和.....	100	2 15
ぜんまい.....	100	〃	麥酒.....	300	〃
煎餅.....	100	〃	赤葡萄酒.....	200	〃
水飴.....	100	〃	水.....	500	2 30
鯛刺身.....	100	〃	牛乳.....	300	〃
焼鮎.....	100	〃	とろろ汁.....	200	〃
煎茶.....	200	1 30	味噌汁.....	200	〃
醬油汁.....	200	〃	白酒.....	200	〃
麥酒.....	100	〃	蕎麥.....	100	〃
半熟卵.....	100	〃	餅.....	100	〃
水.....	300	1 45	にんじん.....	100	〃
鯛肉スープ.....	200	〃	馬鈴薯.....	100	〃
麥茶.....	200	〃	午麥.....	100	〃
砂糖水.....	200	〃	玉葱.....	100	〃
白粥.....	100	〃	胡瓜.....	100	〃
麥飯.....	100	〃	昆布.....	100	〃
林檎.....	100	〃	西瓜.....	100	〃
蜜柑(中實).....	100	〃	御所柿.....	100	〃
日本酒.....	300	〃	羊羹.....	100	〃
牛乳.....	200	2 0	朝鮮飴.....	100	〃
葛湯.....	200	〃	粟おこし.....	100	〃
鶏肉スープ.....	200	〃	鶏卵(生).....	100	〃
パン.....	100	〃	うどん.....	100	2 45

各種食品の消化時間 (二)

名 稱	分量 (瓦)	消 化 時 間	名 稱	分量 (瓦)	消 化 時 間
凍豆腐	100	2 45	茹卵	100	3 15
乾大豆	100	〃	鯨(すき焼)	100	〃
南瓜	100	〃	板蒲鉾	100	〃
カステラ	100	〃	鮑刺身	100	〃
葱	100	〃	落花生(炒)	100	3 30
生卵黄	100	〃	卵酒	100	〃
鯉 煮	100	〃	鯛味噌	100	〃
牛肉(すき焼)	100	〃	鱈(焼)	100	〃
牛乳	400	3 0	蛤	100	3 45
甘藷 焼又蒸	100	〃	数の子	100	4 15
蒟蒻	100	〃	ピフテキ	100	〃
ビスケット	100	〃	鰻	100	〃
卵焼	100	〃	豚(すき焼)	100	4 30
鯛 煮	100	〃	牛肉(すき焼)	150	4 45
粟餅	100	3 15	〃 〃	200	5 45
筍	100	〃	〃 〃	250	6 45

アルコール類の催眠力及び毒性

(実験動物、家兔)

名 稱	化学式	催眠と毒性
メチルアルコール	CH ₃ OH	6~12瓦で催眠作用なし
エチルアルコール	C ₂ H ₅ OH	7瓦で酩酊、12瓦で眠る
プロピルアルコール (フーゼル油中の)	C ₃ H ₇ OH	12瓦で5分後眠り5時間後死
ブチルアルコール (フーゼル油中の)	C ₄ H ₉ OH	3瓦で酩酊、7瓦で眠り死

毒瓦斯の種類と性状

性 能	毒瓦斯名稱	形 體	使用時	持 續
窒息性	鹽素	氣	白又ハ黄、雲	一時性
〃	ホスゲン	氣	白又ハ無色、雲	〃
〃	チホスゲン	氣	〃 雲状	〃
催涙性	臭化ベンチル	液	〃 微粒子	半持久
〃	青臭化ベンチル	固	無色 彈丸	〃
〃	鹽化ピクリン	液	白又ハ無色、微粒子	〃
クシャミ性	チフエニール鹽化砒素	固	白色、微粒子	一時性
〃	チフエニール青化砒素	固	〃 〃 〃	〃
〃	アダムサイト	固	白又ハ黄	〃
糜爛性	イペリット	液	褐又ハ無、微	持久性
〃	ルノサイト	液	布、彈丸	〃
中毒性	青酸	液	無色、雲状	一時性
〃	一酸化炭素	氣	〃 〃	〃

可燃性ガスと空氣の爆發混合量

種 類	ガス量X ₀	空氣容量
	%	%
アセチレン	3.5 ~ 52.5	47.8 ~ 96.5
アセトン	5 ~ 12	88 ~ 95
アルコール蒸氣	4 ~ 14	86 ~ 96
一酸化炭素	13 ~ 75	25 ~ 87
エーテル蒸氣	2.9 ~ 7.5	92.5 ~ 97.1
エチレン	4.2 ~ 14.5	85.5 ~ 95.8
ガソリン蒸氣	2 ~ 6	94 ~ 93
水素	7.5 ~ 64.7	35.3 ~ 90.5
石炭ガス	6 ~ 29	71 ~ 94
ベンゾール蒸氣	2.7 ~ 6.3	93.7 ~ 97.3
メタン	6 ~ 12	88 ~ 94

高度と気温

高度	歐 中	洲 部	米 西	國 部	高度	歐 中	洲 部	米 西	國 部
米	攝氏	攝氏	攝氏	攝氏	米	攝氏	攝氏	攝氏	攝氏
0	8.	...	...	...	10000	-50.0	-38.1	-38.1	-38.1
1000	5.0	20.1	20.1	20.1	11000	-53.2	-43.4	-43.4	-43.4
2000	0.5	16.6	16.6	16.6	12000	-54.8	-48.3	-48.3	-48.3
3000	-4.7	10.4	10.4	10.4	13000	-55.3	-51.1	-51.1	-51.1
4000	-10.7	3.5	3.5	3.5	14000	-55.6	-52.1	-52.1	-52.1
5000	-16.8	-3.4	-3.4	-3.4	15000	-55.8	-54.3	-54.3	-54.3
6000	-23.9	-11.0	-11.0	-11.0	16000	-56.8	-56.8	-56.8	-56.8
7000	-31.2	-18.8	-18.8	-18.8	17000	-57.4	-57.4	-57.4	-57.4
8000	-38.7	-25.8	-25.8	-25.8	18000	-57.7	-57.7	-57.7	-57.7
9000	-45.7	-32.0	-32.0	-32.0					

空気の成分と高度による変化

高さ km	成 分 (容量 %)								全圧 mm
	N ₂	O ₂	A	CO ₂	H ₂	Ne	He	H ₂ O	
0	77.08	20.75	0.93	0.03	0.01	0.0015	0.00015	1.2	740
5	77.99	20.95	0.94	0.03	0.01			0.18	405
10	78.02	20.99	0.94	0.03	0.01	0.002		0.01	168
20	81.24	18.10	0.95	0.01	0.04			0.02	40.99
30	84.26	15.18	0.39	0.01	0.16		0.01	0.03	8.63
40	86.42	12.61	0.22	0.01	0.67		0.02	0.05	1.84
60	81.22	7.69	0.03	—	10.68		0.23	0.15	0.0935
80	32.18	1.85	—	—	64.70		1.1	0.17	0.0123
100	2.95	0.11	—	—	95.58		1.31	0.05	0.0067
140	0.01	—	—	—	99.15		0.84	—	0.004

N₂=窒素, O₂=酸素, A=アルゴン, CO₂=炭酸ガス,
H₂=水素, Ne=ネオン, He=ヘリウム, H₂O=水分

太陽の高さと紫外線の量

太陽の高さ	紫外線の量	太陽の高さ	紫外線の量
角度90	100	角度40	25
80	85	30	15
70	70	20	6
60	55	10	1
50	40		

湿度と露点

(露点ト露点降下ヨリ湿度ヲ求メル)

露点	露 点 降 下						
	0度	1	2	3	4	5	6
-15度	100	92	85	79	73	67	62
0	100	93	87	81	75	70	65
+10	106	94	88	82	77	72	68
20	100	94	89	83	78	74	70
30	100	94	89	84	80	75	71

露点	7度	8	9	10	12	14	16	18
-15度	58	53	49	46	39	34	29	26
0	61	57	53	50	44	33	34	30
+10	64	60	56	53	47	41	37	33
20	66	62	58	55	49	44	39	35
30	68	64	61	57	52	46	42	38

湿度 = $100(P_t / P_s)$ 但し (P) は t°C に於ける水蒸気量で、露点に於ける飽和水蒸気量に等しい。
(P_s) は t°C に於ける飽和水蒸気量。

雲の種類

種類	俗稱	記號	大凡ノ高さ(米)
卷雲.....	すぢ雲	C	9000
卷層雲.....	すぢ雲	C S	9000
卷積雲.....	まだら雲	C K	3000~7000
高積雲.....	むら雲	K C	3000~7000
高層雲.....	おぼろ雲	S C	2000~7000
層積雲.....	くもり雲	S K	2000以下
亂雲.....	あま雲	N	2000以下
積雲.....	つみ雲	K	1800~1400
積亂雲.....	たぢり雲	K N	1400~8000
層雲.....	たぢり雲	S	1000以下

風の種類

種類	速度(米/秒)	説明
無風	1.4以下	煙直上ス
軟風	1.5~3.4	風アルヲ感ズル
和風	3.5~5.9	樹葉ヲ動カス
疾風	6.0~9.9	樹枝ヲ動カス
強風	10.0~14.9	樹ノ大枝ヲ動カス
烈風	15.0~28.9	樹ノ大幹ヲ動カス
颶風	29.0以上	樹ヲ發キ家ヲ倒ス

世界主要地の時差

地名	國名	時間
東京.....	日本	正午 午前 0. 0
北京.....	中國	正午 午前 10. 42
上海.....	ク	午前 11. 0
昭南港.....	マライ	午前 10. 0
ラングーン.....	ビルマ	午前 9. 30
カルカッタ.....	印度	午前 8. 30
アデン.....	アラビヤ	午前 6. 0
アテネ.....	希臘	午前 4. 35
羅馬.....	伊太利	午前 4. 0
マドリッド.....	西班牙	午前 3. 0
リスボン.....	葡萄牙	午前 3. 0
巴里.....	佛蘭西	午前 3. 0
倫敦.....	英國	午前 3. 0
ブルツセル.....	白耳義	午前 3. 0
アムステルダム.....	和蘭	午前 3. 20
コペンハーゲン.....	丁抹	午前 4. 0
伯林.....	獨逸	午前 4. 0
ベルン.....	瑞西	午前 4. 0
レニングラード.....	蘇聯邦	午前 5. 01
ワシントン.....	米國	午後 10. 0
サンフランシスコ.....	ク	午後 7. 0
メキシコ.....	墨西哥	午後 8. 24
ブエノスアイレス.....	亞爾然丁	午後 11. 0
リオデジャネイロ.....	アッジル	午後 0. 0
サンチャゴ.....	智利	午後 10. 0
リマ.....	秘露	午後 10. 0
メルボルン.....	澳洲	午後 1. 0
ケープタウン.....	南阿	午後 5. 0

成層圈探検記録

記録	年月日	人名	國名	出發場所
米 15,781	1931. 5.27	ビツカール キフエール	白	オーガスベルグ
16,000	1934. 8.18	マツク・コツサレ デルスト	白	ウールアバング
16,201	1932. 8.18	ビツカール コツサレ	白	ズウマンドルフ
17,100	1934.10.23	ビツカール(弟) 同 夫 人	米	デヤボーン
17,363	1934. 7.28	ケツブナー アンダーソン スチブンス	米	ブラツクヒル
18,540	1933.11.20	セツトル ラオードネー	米	シカゴ
18,600	1934. 3.13	自動式新輕氣球	ソ	レニングラード
19,000	1933. 9.30	プロコフイエフ ゴドノフ ビルンバウム	ソ	モスクワ
20,600	1934. 1.30	フエドセンコ ゲエセンコ ウシスキ	ソ	モスクワ
22,555	1934.11.1	スチブンス アンダーソン	米	ラビッドシチー

鐵及鋼

鐵は赤鐵礦、褐鐵礦、磁鐵礦等として産するが、之等は總て酸化鐵礦である。菱鐵礦は炭酸鐵礦であるが、之は先づ焼いて酸化鐵に變じて製鍊される。

▶鐵の製鍊 鐵石、コークス及び石灰石を熔鐵爐中に交互に入れ、爐の下部から熱風を送入して之を燃焼させると、酸化鐵は爐内に生じた一酸化炭素によつて還元され、銑鐵となつて爐の底に溜るから、之を取出口より熔融状態のまま取出す。鐵石及コークス中の不純物は鐵滓となつて銑鐵の上に溜るから、之を除去する。石灰石は熔鐵爐中に於て媒溶劑として働くのである。

▶鐵の種類、銑鐵=炭素 2~5%、鍊鐵=炭素5%以下
鋼鐵=炭素0.1~1.7% 特殊鋼=炭素以外に特殊の金屬を含むもの。鐵は純粹なものは殆んど用途なく、普通に鐵と云はれるものは、炭素との化合物(炭素鐵)である。

▶鐵鋼 鋼は銑鐵より炭素分が少いのであるから炭素を除去すれば製造し得る譯である。その方法には平爐製鋼法、轉爐製鋼法、電氣製鋼法等がある。製鋼や製銑にはマンガンを混ざるが之は酸素を除去する爲で、脱酸劑と謂はれる。

▶銑鋼一貫作業 熔鐵爐で出来る銑鐵を冷まさずに、其のまま直ぐに製鋼作業に移して鋼にまでするのを銑鋼一貫作業と云ふ。

直接製鋼法、砂鐵の製鍊

▶直接製鋼法 セメント製造の場合のやうな回轉爐を用ひ、鐵鑛を粉末にしたものに石灰石を加へて装入し、炭素の低い鐵 銑と鋼の中間位のもの)を得るもので、此鐵は粒狀をなして爐より出て來る。之を粒鐵(Luppe)と呼んでゐる。獨逸クルツプ社ヨハンゼン氏の發明で、貧鑛處理に適する。我が國でも諸所で貧鑛處理又は砂鐵製鍊のために行はれてゐる。

▶砂鐵製鍊 砂鐵は我が國にも東北地方其他に多量に存する 砂鐵の製鍊は我が國では昔から行つて居た處でそれはタ、ラ吹と呼ばれ、土窯で木炭を以て製鍊したのであるが、大量に行ひ難く且つ高價なので明治以來洋式製鍊が一般に行はれ 山陰地方の家内工業として僅に残存するに過ぎぬ 然るに大東戰以來砂鐵製鍊は再び盛んとなつたが、其方法は上記の直接製鋼法か又は砂鐵よりワナヂウム鐵を造り、之を海綿鐵、屑鐵等と共に電氣爐で特殊鋼にする方法が多く行はれる。後者の場合には酸化チタニウムも同時に製造される(我が砂鐵はワナヂウム及びチタニウムを含むものが多い)。

尙ほ電氣爐、高周波電流、コークス爐の餘熱等を利用する砂鐵製鍊も我が國で行はれてゐる。

屑鐵、金屬回收

▶屑鐵 とは鋼鐵製品の使ひ古したもので、廢棄自動車、廢棄レール、廢棄汽罐其他種々なものがあり、製鋼原料に使はれる。平爐製鋼(63頁参照)に於ては銑と共に屑鐵は必要原料である。我が國は鐵文化の普及が日淺く、國內での屑鐵發生量が少く、米國は世界一の屑鐵産國であるので大東亞戰前は我國は米國かから相當多量の屑鐵を輸入した。屑鐵は鋼塊(製鋼爐から出たまゝの塊)から鋼材を造る際にもできる(削屑其他)。之を工場屑鐵又は循環屑鐵と呼んでゐるが、平爐製鋼に是非必要な屑鐵は之でも足りる。我が國では製鋼設備が先に發達し製銑設備の之に伴はなかつた事が、屑鐵の大量需要を生んだのであるが、最近では製銑設備も大に増加し、銑鋼一貫作業が著増した。屑鐵を多量に使ふと製鋼作業の時間を短縮し得る。故に戰時では何國でも屑鐵消費が増し平時屑鐵の大過剰だつた米國でも今では屑鐵の不足に悩んでゐる。

▶金屬回收 以上の意味から戰時に於て鐵製品の回収は是非必要で何處の國も行つてゐる。銅、其他の金屬回收も同じことで、金屬製品は既に製鍊済の金屬で出來てゐるから、假令地下資源があつても、鑛石から製鍊するよりも早く役に立て得る場合が多いのである。

特殊鋼

特殊鋼とは鋼に炭素以外の特殊元素を加へたものゝ總稱で、炭素鋼（普通鋼）に對して斯く呼ばれる。其の種類は甚だ多いが、次に重要なものゝ數例を擧げる。

▶**珪素鋼** 耐酸性で化學工業の諸装置に多く使はれる。

▶**マンガン鋼** 強靱で耐磨性優れ、岩石破砕機、レールのカーヴ、機械の磨滅し易い部分等に使はれる。

▶**クロム鋼** 硬度高く主に工具用、クロム13%内外を含むものは所謂「不銹鋼」として各種の用途がある。

▶**ニッケル鋼** 硬度高く弾性に富み、軍艦の装甲、其他兵器、機械等に使はれる。

▶**タングステン鋼** 強靱で、衝撃に抵抗する力強く、屢々赤熱されても硬度を失はないから、兵器や工具に使はれる。高速度鋼は此の一種で、タングステンの外にクロム、ニッケル、モリブデン、ワナヂウム等も加へられる。高速度で廻轉する工具に用ひられるから此の名がある。

▶**モリブデン鋼** 靱性高く且つ硬度も大だから、銃身、機械の緊要部分等に使はれる。普通にニッケルも加へる。

▶**チタニウム鋼** 耐磨性大で、兵器機械等に使はれる。

▶**クロム・アルミニウム鋼** 特性は表面硬化、内部強靱。少量のモリブデンを含み窒化法を施す。

以上の諸元素は同時に數種を併用する場合が多い。

輕金屬

▶**アルミニウム製錬** ボーキサイト ($Al_2O_3 \cdot 2H_2O$) を煨焼した後粉末となし苛性曹達液と共に熱するとアルミニウム酸曹達となつて夾雜物と分離し容易に溶けるから此の溶液に別に用意した水酸化アルミニウムを入れると之が媒介となつて粒狀結晶の水酸化アルミニウム（アルミナ）が得られる（バイヤー法）。此のアルミナを氷晶石に熔解し炭素を陽極として電解するとアルミニウムが得られる。大東亞南方圏に多産するボーキサイトは歐州産のものとは異なり煨焼の必要がないとの事が最近我が國で認められ、一部工場では既に工業化され、製品も良く燃料の節約ともなり、漸く此方法が行はれる氣運にある。また明礬石や礬土頁岩を原料とする製錬も可能である。

▶**マグネシウム製錬** 鹽化マグネシウムを電解して得るのが普通で、我が國では海水より製鹽の際副産する苦汁を原料とする。又滿洲國では同國內に多産するマグネサイト（菱苦土鑛）($MgCO_3$) を原料として電解される。

▶**ジュラルミン** ジュラルミンは輕合金中の王者の地位を占め飛行機用其他に廣汎の用途がありアルミニウムと、マンガン、マグネシウム、珪素等の合金である。現在ジュラルミンは二千種以上に達すると云はれる。

鉛・亜鉛

▶鉛の製錬 鉛は普通に熔鑛爐法で製錬される。即ち方鉛礦 (PbS) (時には白鉛礦 $PbCO_3$, 硫酸鉛礦 $PbSO_4$) を焙焼して硫黄分を去り、之を石灰石、鐵礦、コークス等と共に熔鑛爐に装入して熱すると大體次式のやうな反應によつて粗鉛が得られる。 $PbS + FeO + C = Pb + FeS + CO$

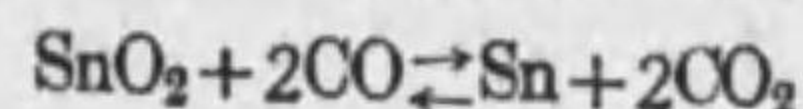
之は純度98%前後のものであるから反射爐に入れてもう一度溶かして鑛滓を去り精製鉛を得る。又亜鉛、銀、銅等を含む場合は熔融状態で攪拌すると、亜鉛は熔融状態では鉛と溶け合はず銀や銅と親和するから、之等は凡て亜鉛に吸収される。後に之を處理して銀、銅を得る。

▶亜鉛の製錬 亜鉛は普通に蒸溜法で製錬される。先づ閃亜鉛礦 ZnS を焙焼して硫黄分を除き酸化亜鉛となし、之を粉炭と共に耐火粘土製レトルトに入れて、1200~1300度に熱すると亜鉛は氣化する。 $ZnO + S = Zn + CO$

此の氣化亜鉛を接続せるコンデンサー内に導き、液體金屬 (500度前後) となし、その溜まるに従つて受器に掻き出して型に入れ鑄造する。之は純度99.2%内外の金屬で、之を高純度にするには再蒸溜を行ふ。又焙焼した閃亜鉛礦を硫酸溶液中に入れて電氣分解する製錬方法も行はれる。再蒸溜又は電氣分解を終へた亜鉛は純度99.9%ほどである。

錫・ニッケル

▶錫の製錬 錫の鑛石は錫石 (SnO_2) で、大東亞南方圏に出るのは流錫と呼ばれる河床に沈堆したもので (砂金のやうな状態で産する) 鐵以外の夾雜物少く、簡単な比重選鑛で品位70%位のものとなる。鑛脈をなす錫石は諸種の夾雜物を多量に含み、品位60%程度の選鑛とするには相當手数を要する。いづれの場合も此等の選鑛を熔鑛爐又は反射爐で木炭又は石炭を用ひて還元する。

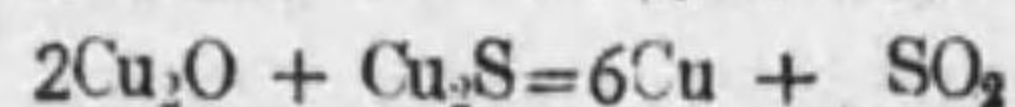


流錫は還元だけで99.9%程の高品位のものを得るが、他の錫石を原鑛とする場合は還元により得る粗錫の純度は97%程度であるから、之より夾雜物を除去するには相當面倒な精製が必要である。なほブリキ屑から錫を回収するには鹽素を通じ、四鹽化錫として採る。

▶ニッケルの製錬 加奈陀産の硫化鑛は磁硫鐵鑛 (Fe_3S_4) と黄銅鑛 ($CuSFeS$) の混合物、ニューカレドニア及びセレベスに産する原鑛は珪ニッケル鑛 ($NiMgSiO_3H_2O$) である。前者は焙焼により硫黄分を低め、熔鑛爐でニッケルと銅を集め之を精製する。後者は石膏を加へて熔鑛爐で製錬し、精製工程で其の含有する鐵分を除く。近年我が内地では微量のニッケルを含む蛇紋石等からフェロニッケル (ニッケルと鐵との合金) を造り、特殊鋼に使ふことが行はれてゐる。

銅

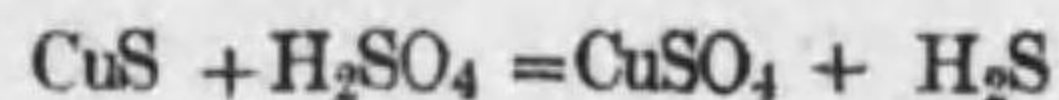
▶ **乾式冶金** 我が國に多く産する含銅硫化鐵礦及黃銅礦を製鍊するには先づ不純物を分離し、コークス及び石灰石と共に焙燒爐に入れて強熱すると硫化鐵は容易に酸化して他の不純物と共に銕（カラミ）となり、酸化の困難な硫化銅は銕（カワ）となる。そこで銕を分離してコンバーター（轉爐）に移し、強く送風すると硫化銅は酸化銅となり粗銅を生ずる、この際亜硫酸ガスを發生する。



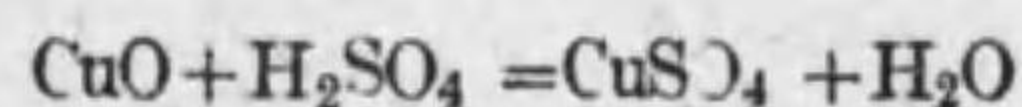
（酸化銅）（硫化銅）（銅）（亜硫酸ガス）

かくて得た粗銅を電氣分解により純度 98% 以上の精銅とする。粗銅中には金、銀、アンチモン、ニッケル、錫等の不純物を含むが、之は電氣分解の際、陽極泥となつて残り、之を更に電氣分解して金銀其他の金屬を回收する。

▶ **濕式冶金** 銅の濕式冶金は貧礦を處理し又は含銅硫化鐵礦から硫酸を製造した鑛滓を利用して銅を製鍊するに用ひられる。鑛石を粉碎し硫酸を加へ、硫酸銅として取り出すのであるが、鑛石を一度燒いて酸化銅に變へた後、之を硫酸で浸出する方法も行はれる。



（硫化銅）（硫酸）（硫酸銅）（硫化水素）



（酸化銅）（硫酸）（硫酸銅）（水）

硫酸銅は電氣分解して純銅を分離する。

金・銀

金は遊離して石英岩中に含まれ、又は河底に砂金となつて産する。銀は遊離して産すること比較的少く、多くは硫黄との化合物になつて産する。

▶ **砂金の採取** 小規模の場合は、簡単な器具で掬ひ上げて採鑛するが、大規模の場合はドレッジャーと云ふ浚漕船に似た船を用ひて採鑛する。

▶ **青化法** 硫化鑛以外に含まれる金銀を製煉するに用ひられる。鑛石を粉碎して青化曹達（又は青化カリ）の溶液に浸し、之に空気を送入し、青化金曹達又は青化銀曹達を生成せしめた上、亜鉛片を投じて金銀を沈澱せしめる。この沈澱物に硫酸を加へ亜鉛を溶解せしめ除去すると金銀を得る。

▶ **混汞法** 鑛石を粉碎し、之を水と共に水銀を塗布した金屬板の筒中を流すと、金銀粒は水銀に接觸してアマルガムとなり、このアマルガムを取つて、水銀を蒸發せしめると金銀塊を得る。

青化法及び混汞法は併用される場合が多い。

▼ **電氣分解** 乾式冶金によつて銅鑛を處理する際に得られる金銀泥は、之を電氣分解して回收される。

▶ **金鍍金** 青化金カリウムの溶液に電氣を通ずる。

耐火物

一般に耐火物とはSK26以上(下段参照)だが、実際は28以上ぐらゐのものを斯く呼んでゐる。重工業や窯業では高温度を要し、従つてそれに耐へる耐火物(主に煉瓦と爐材)が必要である。即ち耐火物は高温工業成立の前提条件である。

▲耐火物の種類 最も普通なのは粘土質の燧石煉瓦、シヤモツト煉瓦(シヤモツトは粘土を高熱して粉碎したもの)良質品はSK36~40 悪いものはSK28~30程度。陶土はSK35~36、蛙目粘土は低級陶土でSK28~30、滿洲國産復州粘土はSK34~38、北支の長城粘土はSK33~36、珪石は酸性の耐火物原料でSK32~34程度である。其他マグネサイト(菱苦土質、鹽基性)ポーキサイト、クロム質等がある。同一原料でも取扱如何(焼成其他)で耐火度は異なる。

▶ゼーゲル錐 高温には寒暖計は使へないから之を用ひる。磁土、珪砂、鐵、鉛、硼砂等の混合物で三角錐を造つて立て、其混合割合により一定番號を附し、熔融で倒れた番號により温度を判定す。其番號(SK)と温度の對比

SK	C	SK	C	SK	C	SK	C
26	1580	30	1670	34	1750	38	1850
27	1610	31	1690	35	1770	39	1880
28	1630	32	1710	36	1790	40	1920
29	1650	33	1730	37	1825	41	1960

石炭

▶炭火程度による區別 泥炭は乾燥重量の55%程の炭素を含むが、産出のままのものは70~80%の水分を含んでゐる。近頃之を草炭と呼ぶ人もある。主に煉炭原料に使はれてゐる、亜炭は約60%の炭素があり木理を認め得られる。近年石炭不足のため多く家庭燃料に使はれる。褐炭は炭素分70%内外で、上質のものは工業燃料となし得る。瀝青炭は有煙炭とも云ひ普通の石炭で炭素分約80~90%。無煙炭は炭素分95~98%、工業上は特殊用途に使はれる。

▶粘結性 堅くて軽い良質のコールスを製造し得る瀝青炭を粘結性炭と呼び、然らざるものを非粘結性炭(燃料用)と云ふ。重工業には多量のコールスを要するから粘結性炭が重用され、人造石油などにも粘結性炭が要る。

▶石炭は工業原料 今日では石炭は最早燃料だけでなく之からコールス、人造石油、合成纖維、染料、各種藥品等が得られ、最も重要な工業原料である。

▶コールス 瓦斯事業の副産コールスは質軟く主に家庭燃料、工場燃料に使はれ、コールス爐で造るものは製司コールスと呼ばれ、製鐵等に使はれるのは之で、質硬く發熱量及發熱度共に大である。石炭低温乾溜の半成コールスは木炭代用に使はれる(75頁参照)。

石 油

▶**原油** 原油を分つて(1)パラフィン系(メタン系)、(2)アスファルト系、(3)混合系とする。(1)はガソリンを多く含み、(2)は潤滑油の製造に、(3)は(1)と(2)の混合で潤滑油重油等の製造に適する。

▶**蒸溜** 原油の精製は蒸溜による。ガソリンは最も沸点低く次いで燈油、軽油、重油の順であるから、此の温度の差を利用して連続蒸溜(順次に加熱度を高める)により各種の石油製品を得る。又潤滑油は重油を真空蒸溜して得る。

▶**分解蒸溜** 近年各國ともガソリンの需要が増したために、原油中に含まれる燈油、軽油、重油等の部分をも熱分解によりガソリン化する目的で行はれる方法で、高温、高圧で蒸溜される。これを Cracking と云ひ、其のガソリンをクラッキングガソリン(分解ガソリン)と呼ぶ。之に對し普通の蒸溜によるものを直溜ガソリンと云ふ。分解ガソリンは臭氣が強いが、オクタン價は一般に直溜ガソリンより高い。現在世界のガソリンの約40%は分解ガソリンだと云ふ。

▶**天然ガソリン** 天然ガスを壓縮又は吸収(軽油或は活性炭に吸収させる)する方法で造られる。

▶**添加劑** ガソリンのオクタン價を高めるにはイソオクタン、四エチル鉛等を添加する。

人 造 石 油

人造石油製造の方法には次の三種類がある。なほ此の外に頁岩油工業が行はれる。

▶**石炭の低温乾溜** 石炭を高温(千乃至千二百度)で乾溜すると普通の石炭ガスとコークスが出来るが、六百度以下位の低温で乾溜すると石炭ガスの外に低温タールと半成コークスが得られる。この低温タールを分溜精製してガソリン其他の液體燃料を得る。

▶**石炭の液化** 石炭と石油を比較すると石炭には石油中に含まない酸素があり、且石炭の水素含量は石油のそれに比して少ない。故に石炭中の酸素を除いて水素を添加し、之を石油にするのがこの方法の原理である。石炭の微粉末に重油を加へて膠状となし、壓縮水素を加へ、高壓下で熱すると石炭は熱分解してタールとなり、水素が化合して液體となる。之を精製してガソリンを得る。

▶**合成法** コークス爐ガスと水性ガスを混じ、一酸化炭素と水素との含量を1對2の割合にした混合ガスを造り、之を二百度前後に加熱し觸媒によつて反應せしめると石油に似た液體燃料が得られる(フィツジャー法)。

▶**頁岩油** は油母頁岩を乾溜して得られ、之よりガソリン、重油等を蒸溜する。油母頁岩は滿洲國撫順炭坑で多く産出する。

石油化学の進歩

石油の精製技術 天然に産する原油より石油製品を得るには74頁に記載したやうに蒸餾が基本的方法で、更に近年は分解蒸餾が発達したが、最近に於ては更にこれ以外に、水素添加とか、脱水素とか、接觸重合とか、熱重合とか、或はアルキル化（エチレン系石油をメタン系石油に結付けオクタン價を高める）とか、種々の複雑なる化学的方法が行はれるやうになり、人造石油の製造技術と天然石油の精製技術との間に交流が盛んとなつてきた。

▶**天然石油と人造石油** 故に最近の発達した技術によつて製造された天然石油からの精製品（例へば航空ガソリンの如き）は見方によつては人造石油の一種と云つてもよい程のもので、此の意味で天然石油と人造石油とは實質的に益々接近しつつある。されば天然石油資源が豊富だとて人造石油工業を決して等閑視し得ない譯で相互に技術を取入れつつ進んでゐる。人造石油が單に天然石油の代用品たらしめた時代は既に過ぎ去つたのである。

航空用ガソリン

▶**オクタン價** 内燃機関の運轉中に氣筒を金槌で叩く様な音がするのをノッキングと云ひ、燃焼が急激過ぎるため、此の性質の少ないのをアンチノック性が高いと云ひ、之をオクタン價で表示する。飛行機のやうに燃料を能率よく使はんとする場合には、燃料の壓縮を強くする必要があり、其のためにノッキングが起り易くなるから、高オクタン價のガソリンが要求される。普通自動車にはオクタン價60程度のものでよいが、飛行機にはどうしてもオクタン價80以上のものが必要である。オクタン價は原油の性質にもよるが、精製工程により又添加劑により高くなし得られる。

▶**高級ガソリンの能率** 例へば87オクタン價のガソリンの代りに100オクタン價ガソリンを使ふと馬力は10~30%増加する。假りに馬力が20%増すとせば離陸の滑走距離は45%減じ得、四角の飛行場ならば面積は三分の一で足りる。故に航空母艦では艦形の縮小が可能となる。又馬力が増せば燃料は少くて済み或は航続距離が長くなり、間接には爆彈の積載量を多からしめる。100オクタン價ガソリンは60オクタン價のものに比べ同一飛行で燃料量を30%ほど節約し得ると云はれる。なほ高オクタンガソリンは飛行機の上昇率や速力をも大に増加せしめる。

飛行機

飛行機の昇る原理は紙鳶と同じで、空気の浮力ではなく、その翼に及ぼす風の圧力によるのである。發動機及びプロペラーの作用は紙鳶の糸を引くことに相當する。翼に衝突する空気は前方へ少しく傾いた翼の下面で垂直に上へ押す力を生じ、翼の上面にある空気は稀薄になって、下面の空気より圧力が小になるから飛行機の上昇が助けられる。

▶ **構造** 機體（フレーム）は胴體、翼、安定板、舵よりなり、滑走車輪又は浮舟は胴體の前方最下部にある。安定板には垂直安定板と水平安定板とがあり、舵には方向舵と昇降舵とがある。

發動機はガソリン發動機を用ひ固定式と廻轉式とがある。固定式では氣筒が固定し、曲柄軸が廻轉し、廻轉式では曲柄軸が固定し氣筒が推進機と共に廻轉する。廻轉式では氣筒の数が八筒、十二筒、二十四個等がある。プロペラー（推進機）は木製と金属性があり、前者には主に胡桃、マホガニー、合板硬木等、後者にはジュラルミン、鋼等が用ひられる。

▶ **ロケット** ロケットは圓筒内で火薬を爆発させ、高壓のガスが圓筒より出る際の反動力で飛行するもので、空気がなくとも飛び得る。

自動車

▶ **種別** 原動機による分類—ガソリン自動車、電気自動車、蒸氣自動車、用途による分類—乗用、貨物用、特殊用

▶ **構造** 主要部は車輪、車軸及び其上に乗る車臺（シャッシー）、車體（ボデー）及び發動機と動力傳導装置とである。車輪の外部にはタイヤを施す、車軸は前後にあつてシャッシーを支持し、前車軸は方向轉換の動作、後車軸は自動車を進ましめる役目をなす。シャッシーは發條を以て車軸上に乗し、其の上にボデーが置かれる。

▶ **發動機** 普通に四衝程ガソリン發動機で4氣筒乃至8氣筒のものが使はれる。發動機の始動には外力を以て曲柄軸を廻轉する必要があり、此の爲に多くの自動車には電気始動装置が備付けてある。此の装置は蓄電池で電動機を動かし、之を齒車で曲柄軸へ傳へるものである。

▶ **動力傳導装置** クラッチは曲柄軸のハズミ車に強く押付けて機關の運動を曲柄軸に傳へる装置で始動、停車、速度變更等の場合は運轉手はレバーを踏んで機關の運動と車輪との連絡を絶つ。差動装置は方向轉換の際左右の車輪の廻り方を調整するもの。變速装置は速度を變へる際に齒車の噛合せを變へるもので槓桿で齒車の位置を移動させる。制動装置は制動片を強く押付けて車の廻轉を止める。

内 燃 機 關

内燃機関は汽缸を用ひず機関内で燃料が燃焼して発生する熱エネルギーを直接機械的動力に代へるもので、燃料の種類によりガス機関、ガソリン機関、石油機関、重油機関の別がある。ガスの爆発作用の上から四衝程(サイクル)機関、二衝程(サイクル)機関に大別される。

▶四衝程及び二衝程 四衝程機関は四つの衝程で一動作を完結するもので、第一にガスを吸ひ込み、第二にガスを壓縮し、第三にガスを点火爆発し、第四に廢氣を押し出すことによつて一動作が終る。二衝程機関は第一衝程で廢氣を出すと同時にガスを吸ひ込み、第二衝程でガスを壓縮すると同時に点火爆発せしむるものである。

▶ガス機関 ガス機関は石炭ガスを用ひる場合と、發生爐ガスを用ひる場合とがある。新炭自動車等は後者。

▶ガソリン機関 ガソリン機関では燃料が液體であるから、之を機関内に吸収する以前に、氣化器でガスの形に變へる。その他の作用はガス機関と同じである。

▶石油機関 石油機関は燈油又は輕油を燃料とし、之等は常溫で氣化困難だから、特に蒸發器の裝置がある。

▶重油機関 空氣を壓縮して高溫度に達せしめて、重油を噴霧狀にして吹込み燃焼させるものである。

電 氣 機 械 (一)

▶種類 發電機、電動機、變壓機、變流機其他

▶發電機 發電機は電磁感應の原理を應用し、水力又は火力によるタービンから與へられた機械的エネルギーを電氣的エネルギーに變へる裝置で、交流發電機と直流發電機とがある。發電機には磁場を造る部分と磁力線を切つて起電力を誘導する部分が必要で、前者は鐵心の内側に固定した電磁石に界磁コイルを巻いたものであり、後者は薄鐵板を重ね、その周圍に多數の溝を造り發電子コイルを備へたものである。直流發電機には整流子銅板があり、交流發電機には廻轉子銅管がある。

▶電動機(モーター)は發電機とは反對に電氣的エネルギーを機械的エネルギーに變へる裝置で、電流の供給を受けて廻轉運動をなす機械である。電動機の構造は發電機と同じものであるが、唯發電子は電動子と呼ばれてゐる。

電動機には直流電動機と交流電動機とがある。

直流電動機—直捲電動機 分捲電動機 複捲電動機

交流電動機—同期電動機、誘導電動機

直捲電動機は廻轉中に速度の減ずる缺點を持つが、起動の廻轉力が大きいので電車や起重機に用ひられる。

電 氣 機 械 (二)

分捲電動機は起動の廻轉力は大きくないが、廻轉力が常に一定であるから、工作機械を運轉するに用ゐられる。

複捲電動機は前二者の特色を合せ持ち、種々の場合に用ひられる。同期電動機は廻轉速度の一定なことを特徴とするが、自動的に起動し得ず取扱が面倒である。誘動電動機中最も普通なのは三相誘導發電機で、構造簡單で、取扱ひも簡便に、價格も安く、故障も少いので、最も廣く用ひられる。單相誘導電動機は小馬力のものに適し、扇風機、裁縫ミシン等に用ひられる。

▶ 變壓機 は磁力線の媒介により電壓を變へる装置で、高壓を低壓に變へるものは遞降變壓機、低壓を高壓に變へるものは遞昇變壓機と云ふ、之は使用目的の區別で、構造には變りがない。

送電線は細い方が經濟的であるが電線を細くすると、電流が弱くなるから、電壓は之を高くせねばならぬ(電力は電壓と電流の強さとの相乗積に比例する)しかるに發電機で高壓電流を起すのは危険であるから、發生した電流を變壓機で高壓となし、遠距離に輸送し、受電地に近き場所で再び低壓となす(變電所、柱上變壓機)。

▶ 變流機 交流を直流に變へる装置で、現今使用の電流は殆んど交流だが電氣分解、電車等には直流を必要とし、この場合變流機が用ひられる。

寫 眞

▶ レンズ 寫眞機用レンズは單玉、RRレンズ、アナスタグマツトに分れる。廉價な寫眞機には單玉が用ひられるが、球面收差が除外されてないからレンズの中央部のみを使用せねばならず、従つて露出に長時間を要し、像は不鮮明である。RRレンズは色收差と畫像歪を補正したもので之も活動する對象の撮影には不満足である。アナスタグマツトは色收差、球面收差等を除去したもので瞬間の撮影も容易である。(テツサーは其の一種)

▶ 寫眞化學 寫眞用乾板はゼラチンの水溶液に臭化カリ、臭化アンモニウム、沃化カリ、硝酸銀等を加へたもの(乳劑)を硝子板又はフィルムに塗り、迅速に乾燥させたものでカメラ内で乾板に感光した像は潜像で、之に現像薬を作用せしめて現像し更に定着劑を以て安定せしめる。潜像の出来る理由は十分明かでないが、臭化銀が臭素の一部を失つて低級化合物になる爲と想像されてゐる。現像はその臭化銀を銀に還元し銀粒子を以て黑色の像を出現させる操作で、次に定着により銀粒子は除去され、ゼラチン膜に陰畫が出来る。之を感光紙に當て、焼きつけると陽畫を得るのである。感光紙は乾板と類似の乳劑を塗付したものである。寫眞製版では乾板を用はず濕板が用ひられる。

映畫と寫眞電送

▶映畫 光に對する人間の感覺は其の原因を除去した後も猶約十分の一秒間持續し殘像が消えないから其の消失前に次の光源を與へれば連續したものゝ如く感じられる。映畫の撮影には毎秒約十六箇の寫眞をとる。

▶光電池 これは光電効果の原理を應用し光の強弱變化を電流の強弱變化に變へる装置である。發聲映畫では先づ音波をマイクロフォンで電氣震動に變へ、此の震動を増幅した後ネオグローランプで光の強弱に變へ、其の光を細隙を通じて映畫フィルムに感光させる。映寫の場合には其の録音部分に光線を當て、光電池に受けさせ此處で光の強弱が電流の強弱に變り、之を増幅後擴聲器へ導いて音を發生させるのである。ネオグローランプはネオンガスの入つた一種の放電管で電流に應じ鋭敏に光の強さを變ずる。

▶寫眞電送 原畫を圓筒に巻きつけそれを回轉しつゝ一點々を強い光で照らし、其反射光線を光電池に受けると、畫像の濃淡は電流の強弱に變へられ、此の電流を相手方へ送る。受信は此手續を逆にして畫像を焼付く。

▶テレビジョン 約十分の一秒以内に一個の像を電送すれば連續活動の映像を送り得る。但し迅速に多數の像を次々と送るに困難があつたが、漸く實用化して來た。

物理の應用例

- 彈性=ゼンマイ秤
- パスカルの原理=水壓機
- 液面重力=水準器、上水道
- アルキメデスの原理=潜水艦、浮ドック
- 表面張力=墨流し、石油による驅虫、浮游選礦
- 氣壓=サイフォン、蒸氣汽罐
- ボイルの定律=壓力計、ポンプ
- 物體の膨脹=寒暖計、補整振子
- 蒸發熱=アンモニヤ製氷機、ドライアイス
- 光の反射=プリズム、潛望鏡
- 光の屈折=寫眞機、眼鏡、望遠鏡、顯微鏡
- 光の分散=水銀燈、三色版印刷
- 地磁氣=磁石、羅針盤
- 電流の熱作用=電熱器、白熱電燈
- 電流の化學作用=電氣分解、鍍金、蓄電池
- 感應電流=電動機、發電機、變壓機、電話機
- 殘像=活動寫眞
- 眞空放電=X光線、ネオンサイン
- 放射能=ラヂウム治療、夜光塗料
- 遠心力=乾燥機、分離機
- 求心力=渦券ポンプ
- 回轉運動=ハズミ車、ジャイロコンパス
- 彈性振動=時計
- 電磁波=無線電信電話、ラヂオ
- 光電池=トーカー、寫眞電送、テレビジョン
- 球轉摩擦=ボールベアリング
- 風壓=飛行機

水

▶ **硬水と軟水** 水の硬度は 100 立方寸中に存在する酸化カルシウム (CaO) の耗瓦數で表はす。普通に 20 度以上のものを硬水と云ふ。10 度以下のものを軟水といふ。一時硬水とは煮沸により鹽類沈澱して軟水となるものを云ひ、永久硬水とは煮沸により硬度を除き得ないものを云ふ。飲料水としては硬度 10~20 が最も適當である。

▶ **硬水の軟化法** 一時的硬水は煮沸による以外に石灰水を混じて軟化し得。永久硬水は炭酸曹達を混じて鹽類を炭酸鹽にして沈澱させる方法で軟化し得る。この後者は水道に用ひられる。バームチツト法とはバームチツトと云ふ珪酸鹽の特質を利用し、硬水を軟化するもので、主に工業上に用ひられる。

▶ **淨水法** 淨水の爲には砂層濾過が最も古くより行はれる。この方法で砂粒間に沈積する微粒子が膠狀の膜を形成し、その作用により、細菌類まで除去される。故に新しい砂層よりも一定期間使用した砂層の方が有効である。淨水の他の方法は洗澱法で清澄劑(例へば明礬など)を加へて夾雜物を沈澱させる。その他晒粉で殺菌するとか、放電によつて殺菌するとか或は水を高速より漉の如く落下せしめて空氣と日光に曝し淨化する方法もある。

重い水

古い蓄電池の中から分溜すれば極めて少量の通常の水よりも重い水が得られる。

原子量 2 なる水素を D なる記號で表せば
重い水の分子式は D_2O である。

即ち重い水の分子量は 20 である。

D_2O の凝固溫度 $+3.802^{\circ}C$
 D_2O の沸騰溫度 $+101.42^{\circ}C$
 D_2O の比重 1.1056

二本の試験管に通常の水と重い水を少量宛入れてそれに各々一粒宛の煙草の種子を投じ、溫度を兩方共攝氏 25' にして置くと通常の水に入れた種は二日で發芽し、重い水に入れた種は發芽しない。重い水を等量の通常の水で薄めても尙發芽し難い。即ち重い水は生物に對しては毒物に近いものであらう。

溫度(C)	20'	30°	40'	50'	60°
$P_1 - P_2$	2.3	3.9	6.1	9.1	13.1
溫度(C)	70'	80'	90'	100°	110'
$P_1 - P_2$	18.0	23.9	30.7	38.4	47.0

P_1 は通常の水の蒸氣壓。 P_2 は D_2O の蒸氣壓。 壓の單位は mm. Hg

液 體 空 氣

▶液體空氣の製造 空氣を濾過した後、洗滌塔内に導いて苛性曹達溶液で洗つて酸分を除き、壓縮機にかけて60~100 氣壓に壓縮すると、容積は元の60~100分の一となり温度が高まるから、之を冷却し、次に乾燥機に送つて苛性カリの如き吸濕劑で空氣中の濕氣を完全に吸収せしめ、之を分溜塔内に噴出せしめて冷却すると、塔の底部に液體空氣が溜る。然るに液體空氣中の液體酸素と液體窒素とは沸騰點を異にするから(前者は -183° 後者は -195°) 塔内に於て液體空氣中から先づ窒素が蒸發し次に酸素が蒸發し、最下低の液體空氣の上に酸素ガスの層ができ、その上に窒素ガスの層ができる。この酸素ガス及び窒素ガスは夫々壓縮ガスとして利用される。

▶液體空氣の用途 液體空氣は冷却材料として低温工業に最も重要なものである。液體空氣の冷さは零下 190° で、之をドライアイスの零下 78° に比べ如何に冷いかを分る。液體空氣を利用して水素又はヘリウムの如き最も軽い氣體まで液化し得るやうになつたが、液體水素の冷さは -253° 液體ヘリウムの冷さは -269° である。なほ液體空氣はその爆發作用が今後利用されんとしてをり、かくて液體空氣は一種の動力源となり得るものである。

米 の 科 學

▶組成 各組成分を%で示すと次の通りである。

	水分	粗蛋白	粗脂肪	無窒物	粗纖維	灰分
玄 米…	13.3	8.8	2.2	73.3	1.0	1.3
白 米…	13.9	7.7	0.8	76.8	0.3	0.6
玄米飯…	63.0	5.0	1.8	28.4	1.4	0.6
白米飯…	62.5	4.3	0.4	32.0	0.5	0.2

▶玄米と白米の比較 玄米を白米にすると重量の約8%が糠となる。脂肪、蛋白、纖維、灰分等は米粒の皮膜と膠質層に多く含まれ、白米では之等は糠となつて離脱する。従つて白米は澱粉の割合が増す。上表の無窒物とは大部分澱粉で、外に少量の糊精、糖分、ペントザン等を含んでゐる。玄米は蛋白や脂肪が多いから營養價が高いのは疑ない。纖維が多いのは便通をよくする。胚にはビタミンBがあり白米では之も離脱してゐる。玄米の缺點は消化の悪い事で、消化率は白米を100とすれば玄米は92である。故に玄米飯はよく咀嚼する事が特に必要である。玄米は過食の弊に陥ることを防ぐ。

▶米の長香 と其の化學的組成とは一定の關係はない。外國米と内地米と組成は大差なく、唯風味に差がある。一般に良質米は内地米でも外國米でも重量と硬度が増す。

砂糖

砂糖は甘蔗、甜菜の汁から製造される。

▶**甘蔗糖** の製造は甘蔗の莖を細片に切り、之を壓搾して汁を取り、石灰を加へて加熱する。さうすると液中の蛋白質は凝固し、有機酸類は石灰鹽となつて沈澱するから、之等を濾過によつて分離し、その残つた糖液を真空管内で低温を以て煮詰め、水分を蒸發させて後、之を取出して冷却すると粗糖の結晶が得られる、この粗糖を再び水に溶かし骨炭によつて濾過して脱色し、再び真空蒸溜を行ふと精糖となる。耕地白糖は粗糖の製造と似た方於で造るが、一層多量の石灰を加へ、且つ炭酸ガス又は亜硫酸ガスによつて不純物を除くと同時に脱色した白糖である。精糖に比べ廉價であるが風味は乏しい。

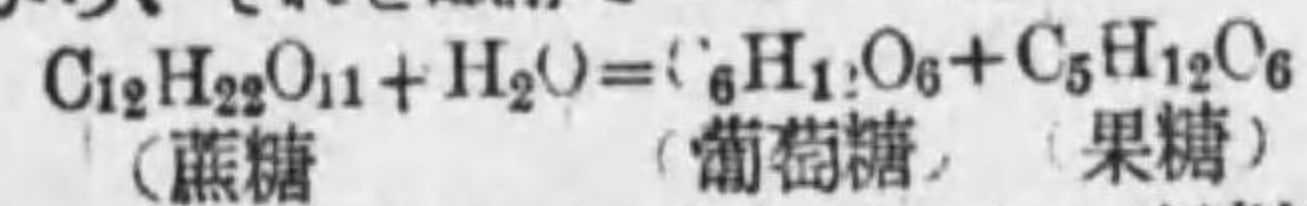
▶**甜菜糖** 甜菜は砂糖大根とも言い、大根に似た植物で、その塊莖を利用する。先づ是を薄片に切り、更に裁斷した後、滲出槽に入れて約80の温水に浸すと、一定時間後に糖汁を得るから、之に石灰を加へて不純物を除き、更に炭酸ガスによつて沈澱物を分離すること甘蔗糖の場合と同じである。

▶**飴** は麦芽糖を含むもので、小麦粉に麦芽を加へ適當の温度に保つと、その間に澱粉が麦芽糖となり甘味を作る。

醱酵・アルコール

▶**醱酵** とは有機化合物がバクテリア或は酵素の作用によつて簡単な形の物質に分解する現象で、酒類、味噌、醤油等の醸造は何れも醱酵作用の利用であり、その他食パンの製造等にも醱酵が利用される。そのバクテリア及び酵素の種類は甚だ多く、夫々特有の醱酵作用を起す。

▶**アルコール** 葡萄糖溶液又は果汁に酵母を作用させると炭酸ガスを發生して、アルコールを得る。普通アルコールの製造には甘蔗又は馬鈴薯の澱粉を原料とするが、この場合はその澱粉を麹又は麦芽により一旦糖化して、それを酵母により醱酵せしめるのである。又アルコールの製造には砂糖製造の際に生ずる糖蜜を原料とする場合もあるが、之は糖蜜に水を加へると葡萄糖と果糖になるから、それを醱酵させるのである。



醱酵して得た液を酒精蒸溜器により連続的に蒸溜すると、濃度約 94% のアルコールを得る。ガソリン等に混ざる無水アルコールはこの普通アルコールを更に特別の方法によつて水を除去したものである。

アルコールは税金の関係から（飲用に課税し、工業用には課税しない）工業に使用するものは適當な混和物を加へて飲料に適しない變性アルコールが造られてゐる。

清酒、麥酒、味噌、醤油

▶**清酒** は蒸米に米麴及び水を加へ、麴カビの繁殖によつて米の澱粉を先づ糖化し、之に清酒酵母（酒母又は酛と云ふ）を働かせて醱酵させた後、壓搾濾過し、それを静置して後醱酵を行はせて製造する。殺菌は火入れと稱し、攝氏 50~60 度に加熱する。

▶**合成清酒及代用原料清酒** 事變以來酒造米制限のため合成清酒及び代用原料酒が相當多く造られてゐる。現今一般に行はれる合成清酒は米糠（酒造米精白の副産物）酒粕等を原料として焼酎を造り之に香味薬品を添加したもの、代用原料清酒は澱粉、稗、粟、米糠、酒粕等に酛を加へて醱酵せしめたものである。澱粉は甘藷、馬鈴薯等からのものは燃料酒精に多く使はれるため、玉蜀黍澱粉、小麥澱粉等が可なり使はれる實情である。

▶**麥酒** は大麥を發芽させ（麥芽）水を加へ熱して糖化せしめ、それにホップを加へ醱酵せしめる。後醱酵の十分終らぬ中に容器に密閉するから、炭酸ガスが溶解し、開栓時には泡立つのである。

▶**醤油・味噌** 醤油の原料は小麥、大豆、食鹽及び水、味噌の原料は大豆、米（又は麥）、食鹽及び水である。醤油は種麴を加へ數ヶ月間醱酵せしめ、味噌は原料をよく搗き混ぜ種類により一週間乃至數ヶ月熟成せしめる。

アルカロイド

アルカロイドは植物鹽基とも云ひ酸と化合して水に溶け易い鹽類を造るが、一般に猛毒物である。

▶**茶素** $C_8H_{10}N_4O_2$ 茶素はカフェインとも云ひ、茶及びコーヒーの主成分の一つであつて、苦味があり昂奮作用をする。純粹物は絹糸状の結晶をなす。茶の滋味はカフェインのためではなく、タンニンのためである。

▶**ニコチン** $C_{10}H_{14}N_2$ ニコチンは煙草の葉中に含み、純粹のものは無色無臭の油状液體であるが、空氣中では褐色に變じ臭氣を帯びる。その毒性は激しく數滴により人命を奪ふ。

▶**モルフィン** $C_{17}H_{19}NO_3$ モルフィンは罌粟の果皮中にある乳状油に含まれ、之を乾燥したのを阿片と云ひ、約10%のモルフィンを含んでゐる。鹽酸モルフィンに鎮痛劑として用ひられる。

▶**コカイン** $C_{17}H_{21}NO_4$ コカインはジャワ、南米等に産するコカ樹の皮から製造される。鹽酸コカインは手術の際に局部麻酔用に供される。

▶**キニン** $C_{20}H_{24}N_2O_2$ キニンは東印度、南米等に産するキナ樹の皮から製造され、醫藥用としてはその鹽酸鹽又は硫酸鹽として用ひられる。マラリヤ特效藥として解熱用である。強い苦味がある。

肥 料

▶**肥料の三要素** (1)窒素、(2)磷酸、(3)加里を指す。窒素肥料の例(硫酸アンモニウム、略稱硫安、石灰窒素、魚肥 下肥等)、磷酸肥料の例(過磷酸石灰、骨粉、骨灰、トーマス磷肥等)、加里肥料の例(加里鹽、木灰、藥灰等)。

▶**窒素肥料** 硫安に就ては次頁及び111頁参照、石灰窒素に就いては次頁及び115頁参照。

▶**磷酸肥料** 過磷酸石灰は磷礦を原料とする。磷礦は磷酸三カルシウム $\text{Ca}_3\text{PO}_4\cdot 2$ で水に不溶のため植物は吸収し得ないから、之を粉碎して硫酸を加へコンクリート製の反應室に數時間放置すると磷酸一カルシウムと硫酸カルシウムの混合物(之を過磷酸石灰と云ふ)となる。磷酸一カルシウムは容易に水に溶け、肥料に適する。

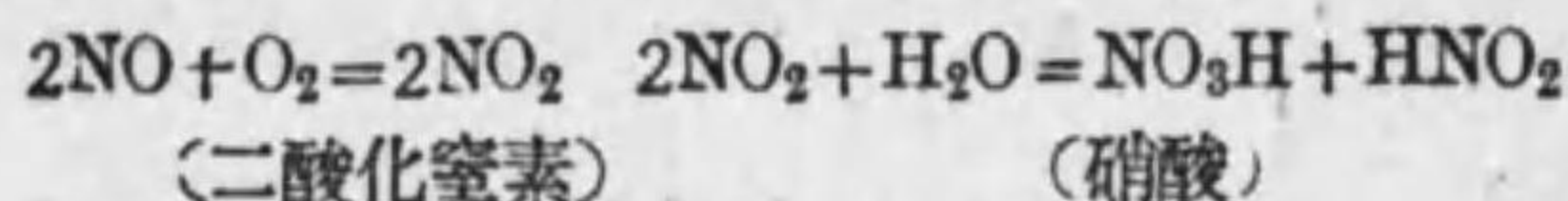


此の硫酸の代りに磷酸を用ひると重過磷酸石灰 $3\text{CaH}_4(\text{PO}_4)_2$ を得る。之は過磷酸石灰に比べ磷酸分は約二倍である。

▶**加里肥料** 加里鹽とは主に鹽化加里、硫酸加里等を指し多くの國では獨逸の岩鹽層中に産するものを其儘又は精製して利用してゐた。原礦はカーナリット(鹽化加里)、カイニット等と呼ぶ。最近我が國では伊豆産加里長石及び朝鮮産明礬石から加里鹽を造る工業が興つてゐる

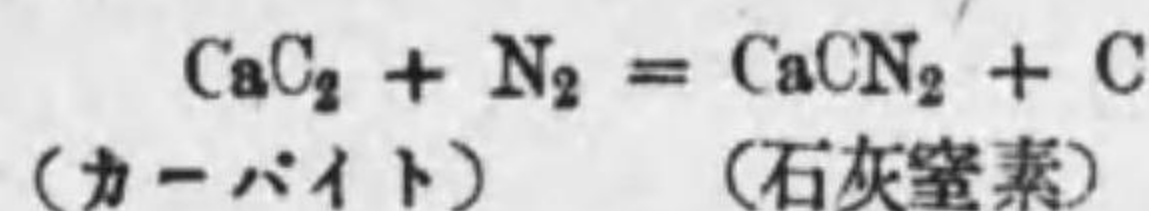
空中窒素の固定

▶**直接酸化法** 空氣中に強烈な放電を行ふと、窒素と酸素の一部は化合して酸化窒素となり、それは容易に二酸化窒素に變へられ、更に之を水に溶かすと硝酸になる。



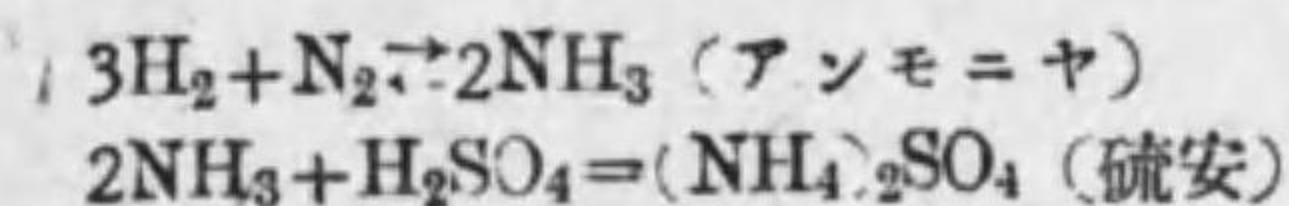
かくして得た硝酸を石灰に作用させて、硝酸カルシウムを得る。之は一名ノルウエー硝石と稱へられる。十九世紀末のノルウエー人の發明である。

▶**石灰窒素法** 生石灰とコークス粉末を強熱するとカーバイト(炭化石灰)が出来、これに窒素を通ずると、石灰窒素となる。更にこの石灰窒素に水蒸氣を作用させると容易にアンモニヤを得る。



この石灰窒素法は十九世紀末より行はれる。

▶**アンモニヤ合成法** 水素と窒素との混合氣體を約500°の高温と約200氣壓の高壓の下で鐵粉を觸媒とし化合せしめてアンモニヤを造る。之が所謂ハーバー法で第一次世界大戦中獨逸に於て發明された。今日硫酸アンモニウム肥料は大部分この方法で造られる。



このアンモニヤ合成法は上記の兩方法に比べ電力が少なくて済むのである。

纖維・紙

▶**纖維素** 植物は主として纖維素（セルロース）及び木質（リグニン）より成る。纖維素は水やアルコール等には溶けないが、濃硫酸には容易に溶ける。紙は天然の纖維を絡み合せたものであり、人造絹糸やスフは纖維を一旦硫酸に溶かし、更に之を凝固せしめたものである。棉花、麻等は天然の纖維をその儘利用する。（生絲や羊毛は動物性蛋白纖維で纖維素ではない）。

▶**パルプ** パルプは木材を細断し、之を磨碎又は蒸解して纖維を厚紙状に抄いたもので、碎木パルプ及び化學パルプの別がある。碎木パルプとは木材を磨碎したまゝ抄いたもので、不純物を多く含み、新聞紙等の製造に用ひられる。化學パルプは木材を細断し亜硫酸石灰又は苛性曹達等の溶液で蒸解して比較的純粹の纖維を抄いたもので、上等紙の製造に用ひ又人造絹糸、ステーブル・ファイバー、セロファン等の原料に供される。化學パルプとして最も多く使はれるのは亜硫酸パルプである。

▶**紙** 洋紙の製造にはパルプを叩解したものを原料とし、之に松脂（サイズ）、白土又は滑石粉（充填料）及び着色料等を混じて、抄紙機に掛けて抄いて後、乾燥する。和紙は三桠、楮等の纖維に水を混じ糊料を加へ、之を簀に漉き取つて乾燥する。

新興天然纖維

支那事變以來纖維の不足から種々の天然纖維の用途が擴大した。此處に掲げるものの中には古くから使はれてゐたもので近年用途が再検討されたものも含んでゐる。

▶**線麻** 火麻とも呼ばれ滿洲産大麻の一種である。従來繩索原料であつたが、近年はスフ絲に補強用として混紡される。又夏服地等にも使用されてゐる。

▼**市皮** イチビと讀み苧麻（バウマ）のことである。我が内地にも産し、支那からも輸入する。スフ、羊毛又は上記の線麻と混紡される。従來は漁網、疊絲、鼻緒等にのみ使はれた。

▶**蘭** 従來は疊長の原料であつたが、之から纖維を採りスフ線に補強用として混紡される。古疊も利用する。

▶**葛** 昔から遠州掛川地方に葛布があり 丈夫な光澤ある纖維で、近年は混紡用に需要が多い。

▶**その他** 山藤、桑條、いらくさ、芭蕉、蒲、月桃（臺灣産）、スガモ（海藻） 稻藁、葦、バナ、纖維、赤苧、マオラン、栗虫繭（樟蠶とも云ひ野蠶の一種）等が使はれてゐる。

▶**紙摺絲** 三桠、楮、雁皮等で造つた和紙の長尺のものを幾耗かの幅狭いテープ状に裁ち、之に撚を掛けて絲とし紙布が織られる。帽子、カラー、カーテン、ハンカチ、ワイシャツなども近頃は紙布製が多く市販されてゐる。

繭の短繊維

▶**生絲と短繊維** 繭を解紬して得る蠶絲（長さ約 700 米）を數條乃至十條ほど絡み合はせたのが生絲で纖維は長いまゝ利用する。從來蠶絲は殆ど全部生絲となつたが、今では生絲の輸出が止まり、繭絲を皆國內需要に轉換するため、繭の短繊維が多く造られる様になつた。短繊維とは蠶絲を數厘の長さに切り、棉花状にしたもので、目的により長短の差がある。此の綿状のものを棉花の如く紡織機で紡いで絲とするのである。他纖維との混紡には之が便利である。

▶**セリシン定着** 蠶絲を顯微鏡で見ると二條の纖維（フィブロイン）と之を被覆する絲膠（セリシン）とから成つてゐる。絲膠は水に溶け從來絹を練る際には此絲膠は取去られたのだが、最近繭の短繊維を羊毛代用に使う場合には此絲膠を水に不溶性のものに變質せしめる事が多く行はれる、之をセリシン定着と云ふ。セリシンが定着すると表面は龜裂しそれが羊毛の表面と酷似し且つ捲縮を生じ、外觀は羊毛と變らなくなる、しかも羊毛より丈夫だが、防皺性や弾性は羊毛に劣る。セリシン定着にはクロム鹽類、フォルマリン、タンニン等の藥劑を用ひる。

▶**開繭と繰絲** 短繊維化には從來の如く繰絲した蠶絲を切断する方法と繭を双物で切開く方法とがある。

人造纖維

▶**再生と合成** 人造纖維の中には天然の纖維を一旦纖維素分子となし之を凝固して纖維状に再生するものと、纖維素以外の化合物を以て纖維を合成するものとある。普通の人絹やスフは前者に屬し、カネビアン、ナイロン、PJ 纖維等は後者に屬する。

▶**人造再生纖維** ビスコース纖維（普通の人絹やスフの大部分は之に屬する）、銅アンモニヤ法纖維（我が國でマンベルグの名で賣られてゐるもの）、醋化法纖維（醋酸纖維素人絹又はスフと呼ばれ、人絹中の最優良品、産類少し）但し、此の後者の醋化法纖維は單なる再生ではなく、醋酸と纖維素とが合成化學的に結合してゐるもので、謂はゞ人造再生纖維と合成纖維との中間に屬する。

▶**蛋白纖維** 生乳蛋白（カゼイン）より造るものにラニタール（伊太利）があり、我が國には大豆蛋白纖維がある。之等蛋白分子は未だ十分研究されてゐないが、纖維素以外のものである。

▶**礦物纖維** 硝子綿、岩石綿及び鏡滓綿等がある。硝子、岩石、鏡滓等の熔融状態のものを普通の人絹やスフを造る場合の如く紡絲口から噴出せしめて纖維状としたものである。防火布、保温布、石綿代用等に使はれる。

▶**合成纖維** 次頁参照。

合成纖維

▶**ポリヴィニル纖維** ヴィニルとは $\text{CH}_2=\text{CH}$ なる不飽和基の名で、普通に醋酸ヴィニル、鹽化ヴィニル等の重合(ポリメリゼーション)により纖維を合成するからポリヴィニル纖維と呼ばれる。我が國ではカネビアンと呼ばれる羊毛及び棉花に酷似する優秀なる此種纖維の製造が鐘淵紡績會社の手により既に工業化されてゐる。また京都大學化學纖維研究所の發明にかゝる化纖合成一號及び二號も近く工業化されんとしてゐる。いづれもアセチレンを原料とし、丈夫で觸感もよく、耐水性、耐藥品性も優れてゐる。現在は主に軍需に充てられてゐる、獨逸には此種の纖維に PC 纖維(主に瀧過布等に用ひる)があり、米國にはヴィンヨン(絹代用)などがある。ポリヴィニル纖維の缺點は高溫度に逢ふと軟化する事にあつたが、最近はこの點も非常に改良されてゐる。

▶**ポリアミド纖維** アミドとは $-\text{NH}_2$ なる不飽和基の名で、此の重合物の纖維であるからポリアミド纖維と呼ばれる。米國のナイロンは此の代表的のものである。ナイロンは石炭中に1%程含まれる石炭酸から造られるが、上記のポリヴィニル纖維は石炭の主成分たる炭素の利用だから、前者は後者に比し甚だ高價につく。ナイロンは堅牢で、弾性、耐水性に富むが抱合や觸感は良くない。

合成樹脂(1)

▶**石炭酸系樹脂** フェノールレジジンと呼び、商品名をベークライトと云ふ。合成樹脂中最もよく普及し生産量も多い。石炭酸又はクレゾールとフォルマリンとの等量混合物に促進劑としてアンモニヤ又は苛性曹達の少量を加へ、加熱縮合せしめたもので、最初にできる凝固物をベークライトAと呼び、之は酒精、アルカリ等に溶解塗料ともなる。反應の進行と共に硬化し、其の中間過程のものをBと呼び、最後に不溶性の琥珀様固體(C)となる。Cは強靱で不燃性、電氣絶縁性、耐藥品性も強く、纖維を含ませて壓縮したものは抗張力甚だ大である。各種の合成資材中最も頑丈なもので、各種成形品に造られ、最近では飛行機部分品に多く使はれ、更に進んで機體や翼も造られんとしてゐる。

▶**カゼイン角質物** 牛乳又は大豆の蛋白(カゼイン)にフォルマリンを作用させて硬化したもので、電氣絶縁物、萬年筆軸、洋傘柄等に使はれる。ガラリス Ga'alithとも云ひ、我が國ではラクトロイド、アンプロイド等の商品名が附されてゐる。

合成樹脂 (2)

▶**尿素系樹脂** 合成尿素 1、ホルマリン 2~3 の割に混じ、促進劑 (アンモニヤ等) を加へ、加熱縮合せしめたもので、無色透明 (着色のものもあり) 各種の成型品の外、有機硝子としても使はれ、特に最近は優秀なる接着劑として合板工業、飛行機工業等に賞用される。(尿素は合成アンモニヤから誘導合成される。)

▶**アクリル酸系樹脂** 此の中で最も廣く使はれてゐるのはメタ・アクリル酸樹脂でアセトンと青化水素 (青化加里に稀硫酸を加へて得る) とを反應させ、之に濃硫酸とメチルアルコールを加へて脱水と加水分解を起させ、之を加熱重合せしめて造られる。無色透明で其の透明度は普通硝子以上で、しかも抗張力は金屬アルミニウムに近く、絶縁性、耐薬品性も大で、有機硝子の最級品として、軍用飛行機の窓などに多く使はれる。

▶**其他** グリブタル樹脂は無水フタル酸とグリセリンの縮合物で用途は主に塗料、スチロール樹脂はベンゼンの重合物で電氣絶縁材料、ヴィニル樹脂 (100 頁参照) は接着劑及塗料。

顔料・塗料

▶**顔料** とは普通に無機化合物 (礦物性) の着色料を指す。有機性着色料はレーキ Lake と呼ばれ、多くは染料を加工したもので、一般に顔料に比し褪色し易い。白色顔料 = 鉛白、亜鉛華は鉛、亜鉛の酸化物、チタン白はチタニウムの酸化物、リトホンは硫化亜鉛と硫酸バリウムの混合物、白墨は石灰石の粉末 (炭酸石灰)、胡粉は貝殻を粉碎したもの、黑色顔料 = カーボンブラック、油煙は天然瓦斯、油脂類の不完全燃焼による煤、アイボリ黒は獸骨の炭の粉末、赤色顔料 = 朱は硫化水銀、鉛丹 (光明丹) は鉛を溶融し空中で酸化させたもの、主に銹止に用ふ、辨柄は硫化鐵礦を粉碎したもの、黄色塗料 = 黄鉛は醋酸鉛又は硝酸鉛に重クロム酸曹達を加へて造り、亜鉛黄は亜鉛華に硫酸と重クロム酸曹達を加へて造る。一酸化鉛 (密陀僧) は鉛丹を造る中途のもの、青色顔料 = 紺青は第一鐵鹽と赤血鹽より造られる。

▶**塗料** ペイント (ペンキ) は顔料を乾性油で捏つたもの、水性ペイント (室内塗裝用) は顔料を膠又はゼインの水溶液に溶かしたもの、エナメルはペイントの油の代りに濃縮油又はワニスを用ひたもの、ワニス (俗にニスといふ) はセラック其他の樹脂類を酒精に溶かしたもの、ラッカーは硝酸纖維素又は醋酸纖維素を溶解して液状としたものである。

染料

▶天然染料 藍、茜、コチニールなどの如く動植物體から直接採つたものを指す。昔の塗料は全部之であつた。

▶合成染料 人造染料とも云ふ。1880年代以後發達したもので、これ等は凡てコールタールを原料とするからコールタール染料とも呼ばれる。

▶中間物 合成染料にはコールタール中のベンゾールナフタリン、アンスラセン等の成分を利用し、複雑な工程を経て夥しい種類の殆ど凡ゆる色の染料が造られるが、其の中間工程の化合物を一般に中間物と呼び(ニトロベンゾール、アニリン、石炭酸等)、此の形でも取引や輸出入が行はれる。染料工業の發達不十分な國は之等中間物を多く輸入する。

▶染料の種類 實用上次の如く分けられる。

直接染料=染色法最も簡單、媒染不要(綿、絹、毛)。
鹽基性染料=色調鮮麗但し不堅牢(絹、毛)綿には媒染を要す。

酸性染料=色調鮮麗で鹽基性染料より堅牢(絹、毛)。
媒染染料=媒染剤を要す 堅牢、高級染料(絹、毛)。
建染染料=アルカリ液(建浴)に溶かして用ふ(綿、絹、毛)。
硫化染料=硫化曹達液に溶かして用ふ、下級品(綿)。
酸化染料=吸着後酸化劑を用ひて發色せしめる(絹、毛)。
氷染染料=染色に氷を用ひる(綿)。

香料

▶天然香料 多くは植物性芳香揮發油(精油)と呼ばれるもので、花、葉、枝、幹、根等から壓搾、蒸溜、抽出等の方法に依つて造られる。其の種類は甚だ多いが、世界の各種精油總産額は約一萬五千噸と推定され、其の約75%は大東亞共榮圏内に産する。樟腦油約3500噸(主に日本)、薄荷油約900噸(日本)、シトロネラ油約3300噸(東印度及臺灣)、外に肉荳蔻、丁香、アニス、パチュリ、ゼラニウム、イランイラン、ペチパー等々。
歐州人が東亞との通商を開いた動機は香料を得るにあつた事に見ても其の豊富さが判る。

▶人造香料 天然精油を原料として之を加工するものと、コールタール誘導物とがある。我が國では樟腦油を原料とする人造香料工業が大に發達し、今日ではバラ、スミレ、鈴蘭、ワニラ其他夥しき種類の香料が樟腦油から造られてゐる。しかも原料は極めて豊富で、技術も未だ發達途中であるから、前途誠に洋々たるものがある。コールタール系の人造香料も我が國で工業化してゐるが之は今後研究を要するものもあり、未だ獨逸に及ばない。

ゴムの和硫

ゴム樹から滲出した乳液は之をラテックスと云ひ土人はこのままで器物を造るが、耐久性なく、到底廣く用途に供し難い。ゴムが今日の如く各種の用途を見出したのは 1839 年和硫法が發明されてからのことである。

▶**熱和硫** 生ゴムに硫黄の粉末を 130 度以上の温度で化合させると上述のラテックスの缺點が著しく減殺され、吾人が日常用ひてゐる如きゴム製品が造られる。普通のゴム製品は約 10% の硫黄末を加へるが、更に硫黄の量を増すとゴムは硬くなり 30%~50% を加へたものはエボナイトで、萬年筆軸、電氣器具等に使はれる。

ゴムに添加するのは硫黄のみでなく纖維質、亜鉛華、マグネシア、粘土、カーボンブラック等各種のものがある。ゴム工業はアメリカで發達し原料は同國に豊富なものを多く使ふが、我々は研究をやり直す必要がある。

▶**冷和流** ゴム手袋、風船などの薄い柔軟なゴム製造をするには、鹽化硫黄を用ひて常温で化合させる。之を上述の熱和流に對して冷和流と云ふ。

▶**ラテックス工業** 近年薄物のゴム製品はラテックスの鹽化して冷和硫で製造される方法が普及して來た。

合成ゴム

合成ゴムの發明は天然ゴムの代用品を目的としたが、今日では天然ゴムに缺ける種々優秀な性質を持ち、飛行機、兵器等の部分品には合成ゴムを是非必要とするものもある。合成ゴムは耐熱、耐寒、耐油、耐藥品等の性質が非常に優れてゐる。故に東亞に豊富なゴム資源があつても我等は斯業の育成と研究を怠つてはならぬ。尤も獨逸、米國等で斯業が盛んなのは主に天然ゴム不足の補給が目的であるのは勿論である。

▶**種類** ブタジエン系とクロロブレン系とがあり、前者は更にアセチレン原料（獨逸系）のものとアルコール原料のもの（ソ聯系）とに分れる。獨逸の合成ゴムはブナと總稱され、數字ブナ（ブナ何番と云ふもの）はブタジエンの重合物、ブナ N 及びブナ B はブタジエンとアクリロトリル又はスチロールとの共重合物、米國のクロロブレンはアセチレンの重合物である。

▶**多硫化系** エチレンに多硫化ナトリウムを作用せしめたもので、天然ゴムに添加する増強劑、増量劑である。（之も時に合成ゴムと呼ぶ）

重 合・縮 合

アルデヒドを少量の無機酸(例へば濃硫酸)で処理すると其の三分子が集まつて一分子となる。此のやうに同種の分子が多数結合して分子量の大きな化合物を造ることを重合 (Polymerization) と云ふ。又二つの同種又は異種の化合物が化合するとき、其の原化合物の分子中の一部が脱出して新たな結合を造る反應を縮合 (Condensation) と云ふ。即ち重合は分子量が大きくなるだけで新しい物質を遊離しないが、縮合は新物質を遊離する。重合は同種分子の間に起るのが普通だが、異種の分子の間にも起り得る。近年の合成化学工業の發展は此の重合と縮合を利用して諸種の新しい工業原料を供給するやうになつた。

▶**重合の例** 合成繊維たるカネビアン、ナイロン(100頁参照)、合成ゴム(107頁参照)、ヴィニル樹脂、アクリル酸樹脂、スチロール樹脂等(102頁参照)及び之等樹脂系統の塗料など總て重合により合成される。普通の人絹やスフも一種の重合物で、最近は丈夫な高重度スフが出現して居る。

▶**縮合の例** 石炭酸系合成樹脂(ペークライト)尿素系合成樹脂(101頁参照)、グリブタル樹脂(塗料に多く使ふ)などは總て縮合によつて合成される。

無 機 酸

▶**硫酸** 硫化鐵礦を焼き亞硫酸瓦斯を發生させ之を空氣、水蒸氣、硝酸等と共に廣大な鉛室に導いて造られる。

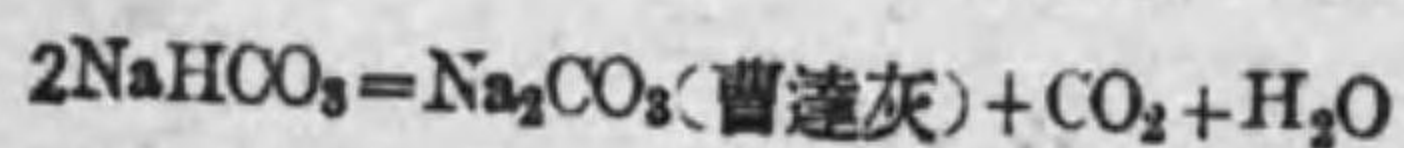
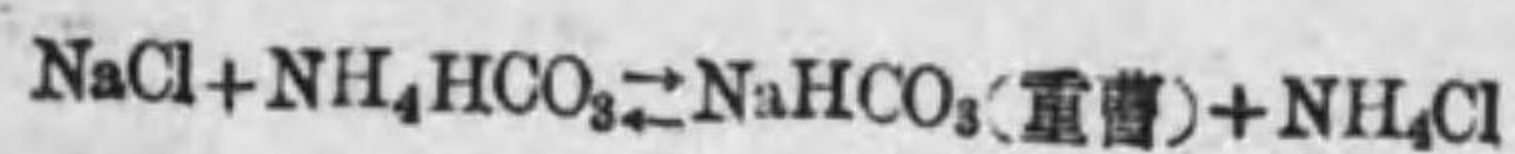
$SO_2 + H_2O + NO_2 = H_2SO_4 + NO$ 之を鉛室硫酸と云ひ、約35%の水を含んでゐる。肥料製造には此の儘使はれ、濃硫酸を得るには之を煮詰める、併し最近は濃硫酸の需要が増し接觸法による硫酸製造が多くなつてきた。接觸法とは白金石棉を450°程に熱し之に硫化鐵礦より得る亞硫酸瓦斯と空氣とを送り白金の觸媒作用によつて亞硫酸瓦斯と空氣中の酸素とを化合させて無水硫酸を得る方法である。之を濃硫酸に吸収せしめると發煙硫酸を得る。硫酸は各種の工業に廣く使はれる。從來我が國では肥料用が最大用途であつたが、最近は重工業、及び諸種の化学工業の需要も著しく増大した。

▶**硝酸** 以前は智利硝石($NaNO_3$)と硫酸から造つたが、今ではアンモニヤが廉價に合成されるから(95頁参照)此のアンモニヤを空氣と共に約800°に熱した白金を觸媒として兩者を接觸反應させて過酸化窒素を造り之を水に溶かして造られる。 $2NO + O_2 = 2NO_2$ $2NO_2 + H_2O = HNO_3 + HNO_2$ 此の HNO_2 は不安定で自己酸化により容易に HNO_3 と NO となる。硝酸は火藥、染料、セルロイド其他工業に廣く使はれる。

▶**鹽酸** 113頁参照。調味料、染色其の他の工業に用ふ。

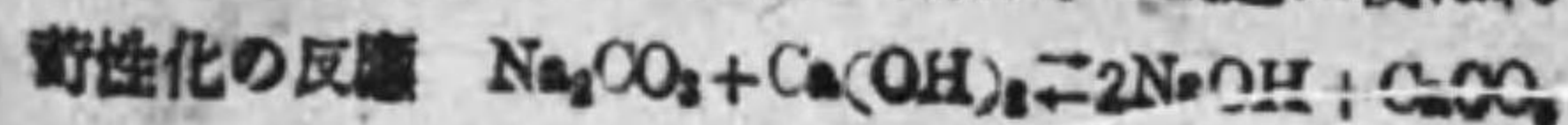
曹 達 類

▶炭酸曹達 炭酸曹達の結晶したものを洗濯曹達と云ひ、無水粉末状態のものを曹達灰と云ふ。曹達灰は硝子製造等に用ひられる。炭酸曹達は天然にも産出するが、之を製造するにはルブラン法とアンモニヤ法とがある。ルブラン法は芒硝、石灰及び石炭を焼いて黒灰となし、その浸出液を煮詰めるのだが、今ではあまり行はれない。アンモニヤ曹達法は食鹽の溶液にアンモニヤ瓦斯を吸収せしめ、これに炭酸ガスを吹きこんで重炭酸曹達を造り、之を煨焼して曹達灰を得るのである。(ソルベ-法)



最近では液體アンモニヤに高壓高温の下で炭酸瓦斯を作用せしめる液安法(アンモニヤ法の一)もある。

▶苛性曹達 は水酸化ナトリウムで、強いアルカリ性反応があり、石鹼、紙、人絹 スフの製造等に多量に使はれる、之を製造するには曹達灰に石灰を働かせて(苛性化)造る方法と、食鹽水を電氣分解して得る方法とがある。電氣分解では苛性曹達と同時に水素と鹽素とを副産する。鹽素は晒粉、鹽酸、染料等の製造に使はれる。



アンモニヤ

アンモニヤは化學實驗室では鹽化アンモニウムに石灰を加へて熱して造るが、工業的には今日では専ら空中窒素の固定によつて造られる。又含窒素有機物を乾溜するとアンモニヤが出てくる。石炭瓦斯製造に際しアンモニヤが副生されるのは即ち之である。

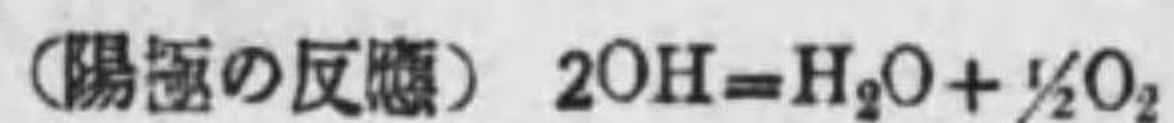
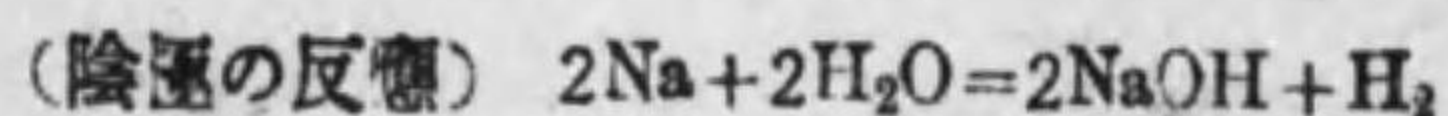
▶副生アンモニヤ 石炭を乾溜してコークス又は石炭ガスを製造する際得られる。ガス液中に窒素はアンモニヤとして存在する。之を蒸溜塔に導いて加熱するとアンモニヤは分離し水蒸氣と共に塔の上部より出てくる。之は約12%のアンモニヤ水で、普通には之を直に硫酸に吸収させて硫酸アンモニヤとする。

▶液體アンモニヤ アンモニヤは之を強く壓縮すると著るしく發熱し之を冷すと容易に液體となる。この液體アンモニヤは氣化するとき多量の氣化潜熱(液體アンモニヤ1斤につき295カロリー)を奪つて低温を作るから之を利用して製氷事業に於ては食鹽水を零下20 近くまで冷却せしめ氷を造る、又ビルデング、倉庫等に於て冷房装置にもアンモニヤの鹽化潜熱が利用されてゐる。

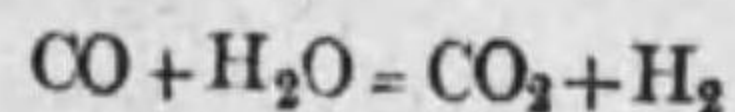
▶アンモニヤ水 アンモニヤは極めて水に溶解易くその水溶液をアンモニヤ水と云ふ。

酸素と水素の製造法

▶**水素の製造** 工業的に水素を製造するには二つの方法がある。一は水を電気分解する方法であり、他は水性ガス及びコークス爐ガスを原料とする方法である。水を電気分解するには水に苛性曹達を加へ、鐵を電極とするもので、陽極には酸素、陰極には水素が発生する。この際に苛性曹達は電気分解の媒介をなすに過ぎない。



灼熱した石炭又はコークスに水蒸氣を送れば、一酸化炭素と水素の混合ガス(水性ガス)を生ずる。之を冷却壓縮して液化の困難な水素のみをガスとして分離する。發生爐ガスを原料とする場合も大體之と同じである。



近年では生産費の點から水性ガス又は發生爐ガスを利用する方が廉價につくから専らこれが行はれてゐる。

▶**酸素の製造** 酸素は空氣を壓縮して液體空氣を造る際に副産物として分離されるが、最近では液體空氣から直ちに酸素を分溜する方法が行はれ、この方が運搬、配給に便利なる爲、廣く行はれることになつた。

鹽素と其の利用

鹽素は食鹽の電解による曹達工業の副産物として大量に生産される(110頁参照)。此の鹽素利用は昭和初年頃迄は我が國では晒粉製造以外にあまり發達せず、而して晒粉の製造も需用に限度があり、さりとて鹽素は猛毒瓦斯であるから空中へ放散も出來ず、此の處分に窮して我が電解曹達工業は行詰の状態にあつたが、其後諸種の化學工業の發展により、用途も大に拓けて來た。

▶**晒粉** 石灰を薄く擴げて置き、鹽素を通ずると晒粉ができる。晒粉は漂白粉又はクロールカルキと呼ばれる。之に酸を加へると容易に鹽素が発生する。故に晒粉を使ふときは一度その水溶液に浸し更に薄い酸液に浸すのが普通である。家庭で使ふ場合などは空氣中の炭酸瓦斯が薄い酸の作用をする。

▶**鹽酸** 鹽素と水素とを混合した瓦斯を耐酸容器中で水に吸収させて造られる。以前は食鹽と硫酸から造つたが(此の場合には芒硝が副産する)、今日では鹽酸の大部分は鹽素と水素から合成される。之を合成酸といふ。

▶**其他** 液體鹽素(鹽素を四氣壓で壓縮すると攝氏0度で液化する、漂白用)、四鹽化炭素(二硫化炭素に鹽素を通じて造る、油の溶劑)、なほ合成染料の製造、毒瓦斯の製造にも多量の鹽素が必要である。

炭 素

無定形炭素=木炭、石炭、骨炭、血炭、煤

結晶形炭素=ダイヤモンド、黒鉛(石墨)

▶**骨炭、血炭** 動物の骨、血等を蒸焼にして造る。吸着性を利用し、砂糖精製の場合など色素を除くに用ひる。

▶**カーボンブラック** 天然瓦斯を燃焼して採取する。別名瓦斯黒。黒色顔料としてペイント、印刷インキ等用途は廣い。石油、魚油、アセチレン等よりも得られる。

▶**黒鉛** 天然にも産するが、無煙炭又は骸炭を電気爐中で空気を断ち強熱して造られる。鉛筆、電極等に用ふ。

▶**炭素の還元作用** 炭素は最も廣く用ひられる還元劑である。例へば鑛石から金屬を製鍊する場合に石炭、骸炭、木炭等を添加するのは炭素の還元作用の利用である。

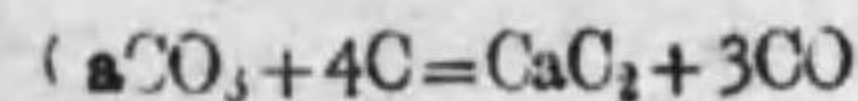
例示 Cu_2O (赤銅鑛) $+ \text{C} = 2\text{Cu} + \text{CO}$

Fe_3O_4 (磁鐵鑛) $+ 4\text{C} = 3\text{Fe} + 4\text{CO}$

▶**活性炭** は吸着性が優れてゐるから防毒面(マスク)に廣く使はれ、又瓦斯 溶劑等の回收、消毒薬に用ひられる。吸着性は炭素本來の性質と微孔質のためと考へられる。製造には低温度で炭化した木炭に過熱水蒸氣を通ずる方法(水蒸氣法)と、木片を鹽化亜鉛又は磷酸の溶液に浸して後炭化する方法(藥劑法)とがある。

カーバイド

▶**製法** カーバイド(炭化石灰)は石灰石に無煙炭又は骸炭を加へ強熱して造られる(95頁参照)



▶**アセチレン瓦斯** カーバイドに水を作用させると發生する。 $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Ca(OH)}_2 + \text{C}_2\text{H}_2$ 此の瓦斯の用途は今日では鑛山の坑内携帯燈火用又は金屬熔接用等に限られ、發熱量高く動力用としては危険なので一般化されて居らぬ。併し次項の如く工業原料として近年甚だ重視される。

▶**アセチレン工業** 合成ゴム(107頁)、合成纖維(100頁)等はアセチレンを原料とし、又醋酸も主に之から造られ、其醋酸は醋化法人絹其他用途は廣い。アセトンやアルコールもアセチレンから得られ、それ等は溶劑たる外に合成樹脂及び塗料の原料となる。またアセトンからブタノールを経て航空燃料(オクタン價を高める)が造られ、尙アセチレンは毒瓦斯、ゴム増量劑等の原料ともなり、其用途は益々擴大しつつある。

▶**石灰工業** 95頁参照。從來カーバイドの最大用途であつたが、今後は變化しよう。

フォルマリンとアセトン

▶**フォルマリン** はメチルアルコールを不完全に酸化して得られるもので (H・CHO) 之をフォルムアルデヒドと云ふ。従来は木材を乾溜してメチルアルコールを造り、之より製造されたが、現在では水性ガス (主成分一酸化炭素) に水素を作用させてメチルアルコールを造り、之を觸媒を用ひて空氣中の酸素で酸化させてフォルムアルデヒドが造られる。フォルムアルデヒドは刺激性の氣體であつて水に溶解易く。普通にフォルマリンと云ふのはその水溶液で強い殺菌力があるから消毒に用ひられる。又還元力があるから鏡の製造等に使はれるが、近年では各種の合成樹脂の製造に多量の用途がある。

普通鏡を造るにはアンモニヤ性硝酸銀液に少量のフォルマリンを加へ、之を硝子面へ塗つて加熱すると液中の銀は還元されて薄い金屬銀板となり、硝子面に附着する。

▶**アセトン** アセトンは芳香ある揮發性液體で、木材の乾溜に際しメチルアルコール及び酢酸等と共に得られ又醋酸石灰の乾溜によつても造られるが、近年工業的の製法は玉蜀黍、馬鈴薯の澱粉にバクテリアを作用させ、所謂アセトン酸酵を起させその生成物を分溜することが行はれる。アセトンは化學工業上重要な溶劑である。

石鹼とグリセリン

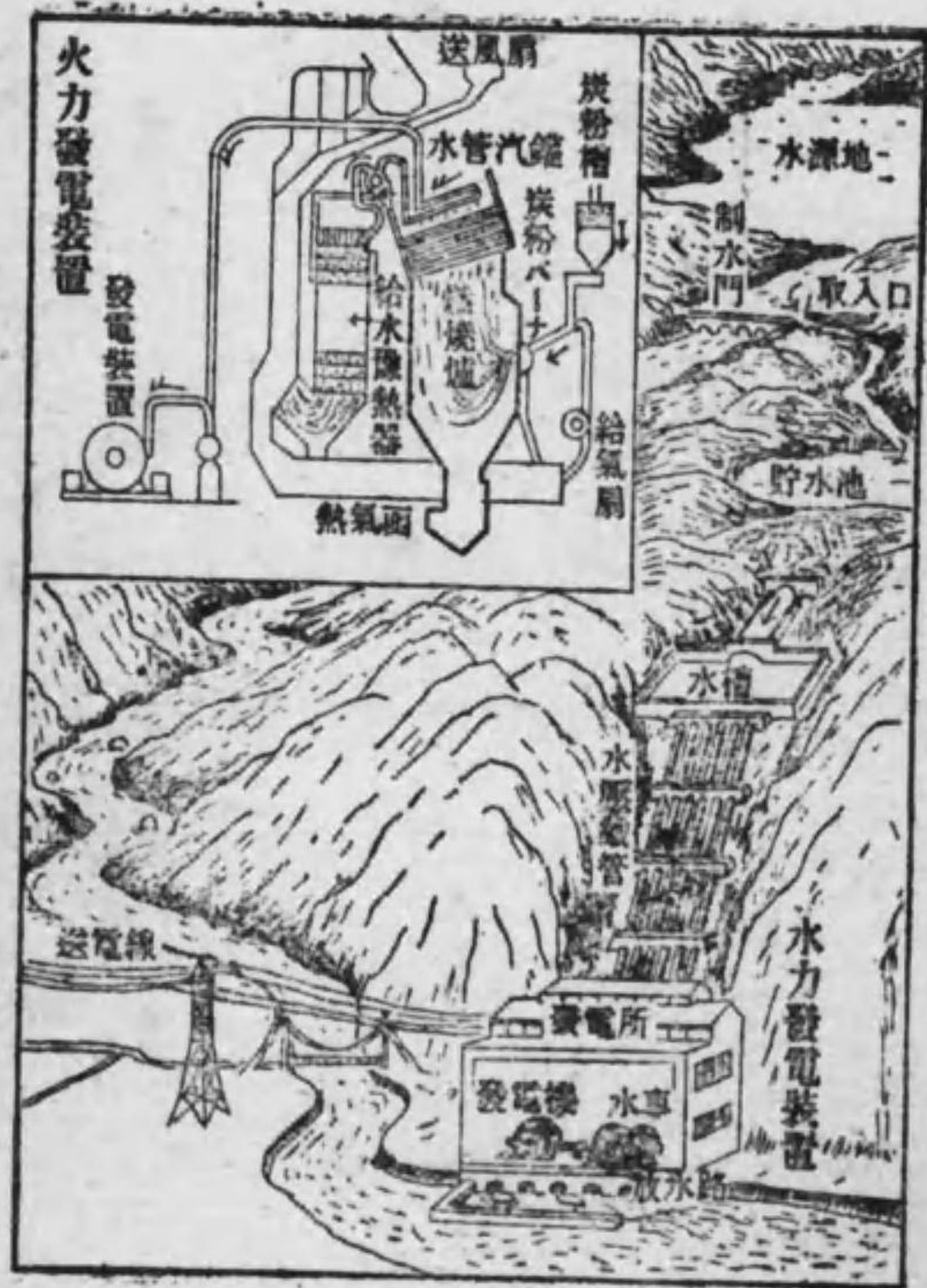
▶**石鹼** 油脂に苛性曹達の溶液を加へて加熱すると諸種の脂肪酸のアリカリ鹽類が出来る。之が石鹼であつてその脂肪酸がナトリウム鹽類であれば曹達石鹼 (硬石鹼) と云ひ、カリウム類であればカリ石鹼 (軟石鹼) と云ふ。普通の石鹼は曹達石鹼である。石鹼の製造には上記の如く加熱を普通とするが、椰子油、パーム核油等を原料とするときは加熱せずに鹼化を行ふ場合もある。又カリ石鹼、海水用石鹼等を造るには煮沸する場合がある。

鹼化した石鹼素地を固めるには粹練法と云つて粹のある箱に流し込み、半ば乾燥したる時之を取り出して小形に切り型打機械で成形刻印する方法と 機械練法と云つて、石鹼素地を適當の箱で乾燥したものを薄片に削り之を壓搾して成形刻印する方法とがある。粉石鹼は粉碎した石鹼素地に 20~60% の洗濯曹達を混和する。

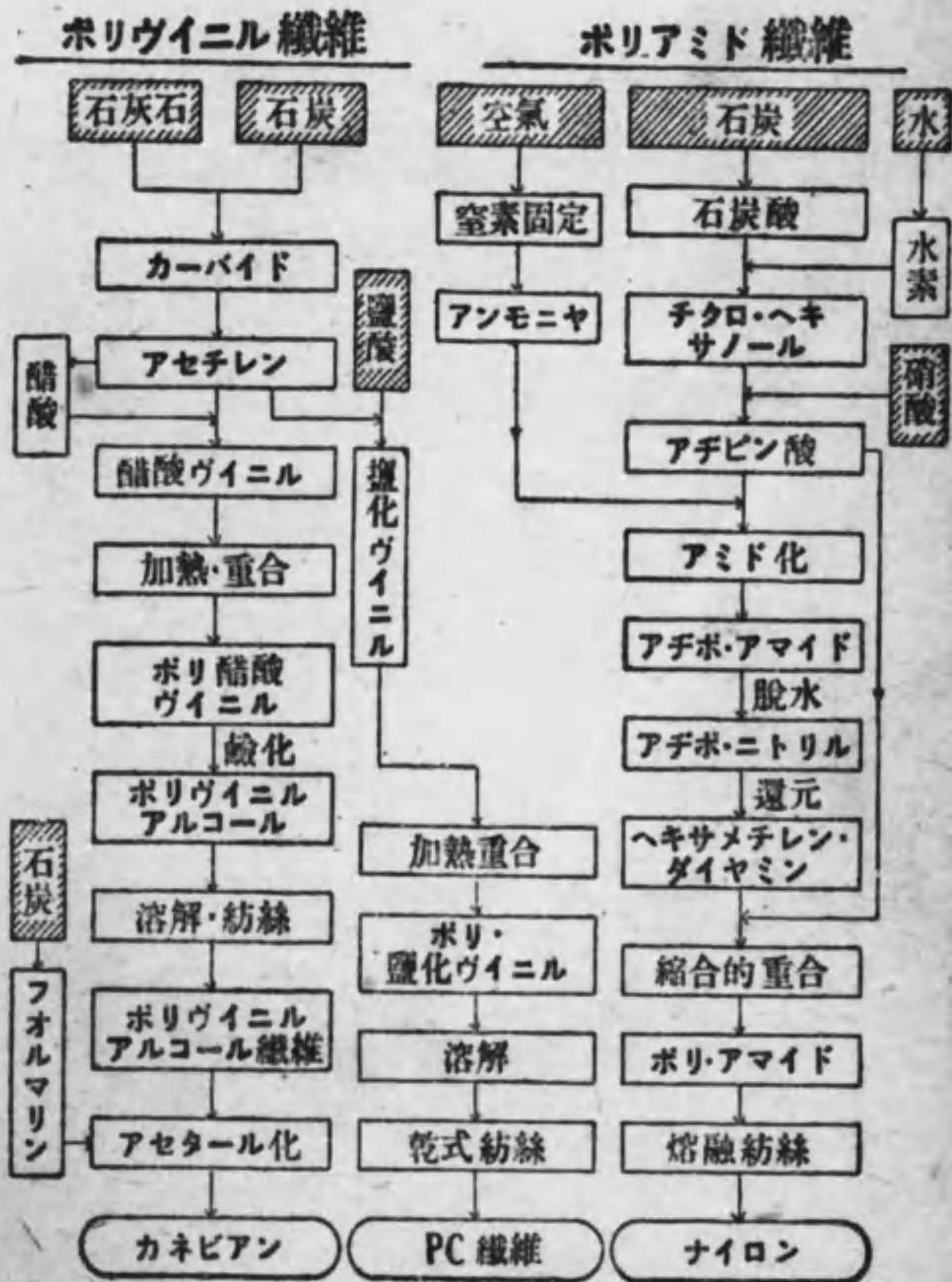
▶**グリセリン** 油脂が石鹼となる際、他方にグリセリンを生ずる。故にグリセリンは之を石鹼の廢液から採取し、又油脂の加水分解によつて之を得、この後者の場合はその殘液が石鹼製造に使はれる。

グリセリンは藥品及び化粧品に使ふが、又ニトログリセリンとして爆薬の原料となる。

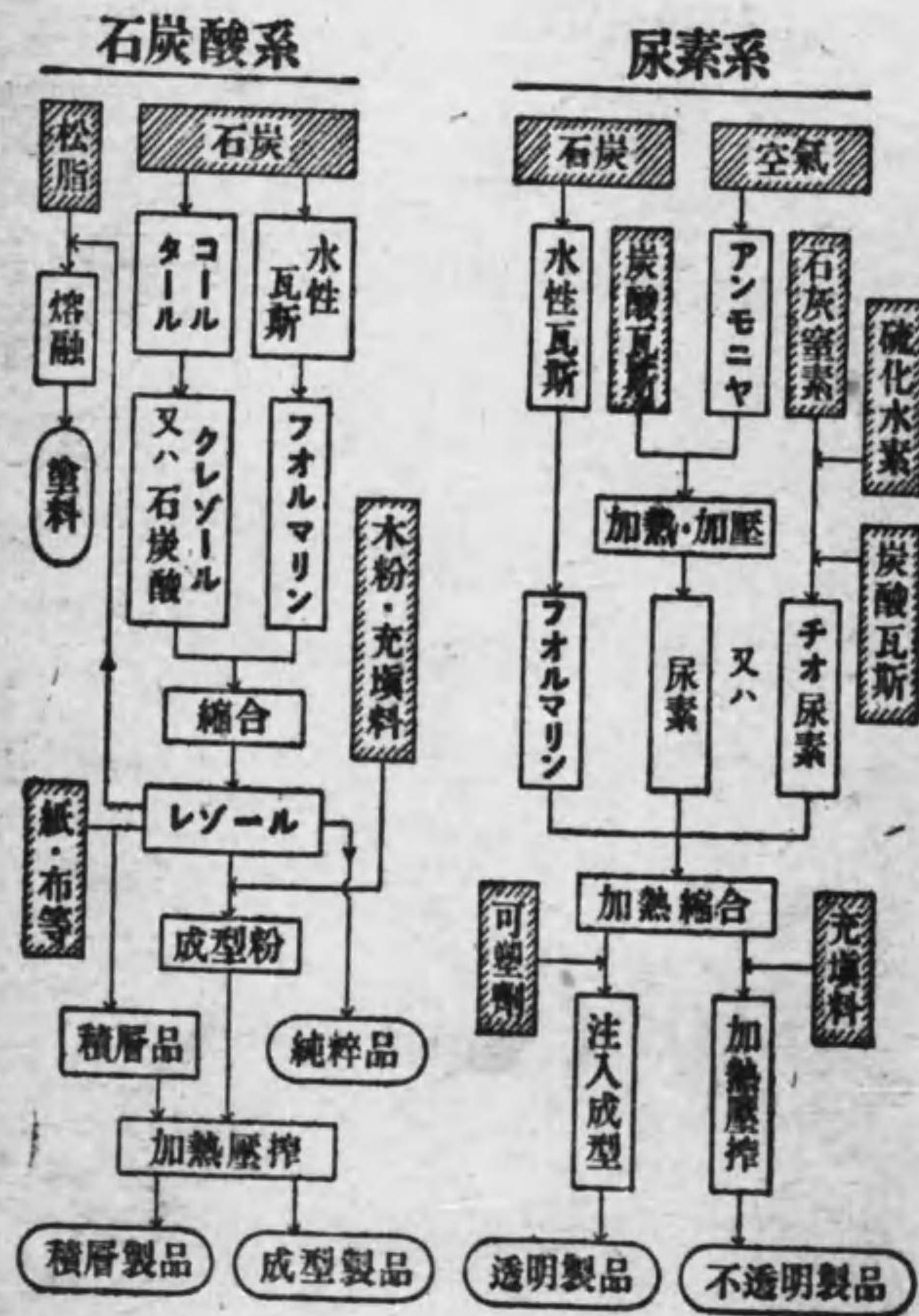
発電所の図解



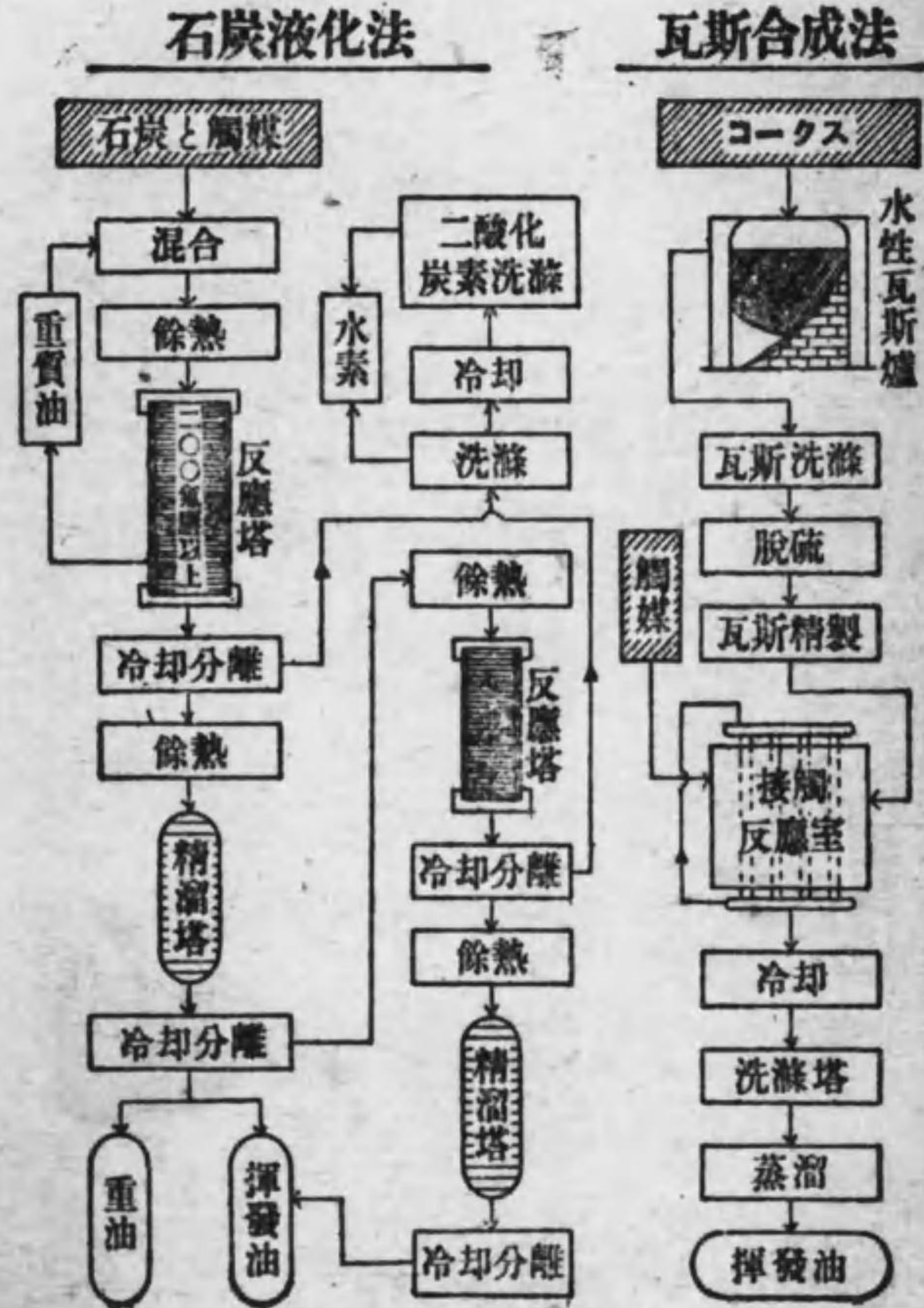
合成繊維の製造



合成樹脂の製造



人造石油の製造



理 科 年 鑑	大東亞地理年鑑	列國々勢年鑑	世界地理年鑑	日本地理年鑑	十八年版年鑑類	統計讀本	農林統計讀本	商工統計讀本	統計グラフの書き方	統計瑣談	新興商品讀本
定價卅七錢 送料四錢	定價卅五錢 送料四錢	定價四十錢 送料四錢	定價卅五錢 送料四錢	定價卅五錢 送料四錢		定價三十錢 送料八錢	定價三十錢 送料八錢	定價七十錢 送料八錢	定價五十錢 送料八錢	定價五十錢 送料八錢	定價三十錢 送料四錢

大東亞資源統計

國勢社編輯部編

B6判二三四頁上製

定價一圓七十錢 送料十五錢

大東亞の基礎統計と共に百數十種の資源につき商品別・項目別に、産額輸出入の數字を掲げ解説を附す。共榮圈全體の資源を項目別に一眸の下に眺め得て便利である。

— 內容 概 略 —

面積、人口、民族、米麥、砂糖、棉花、麻、其他各種農産品、鹽、鐵、石炭、石油、其他各種鑛産品、交通通貨、財政、各地の貿易。

承認番號イ130658

昭和十八年六月廿五日印刷
昭和十八年六月三十日發行 (10,000部)

昭和十八年版理科年鑑

定價 卅五錢 合計卅七錢

特別行爲 二錢 送料四錢

東京市京橋區京橋三丁目一番地

編輯兼 發行人 白崎 享一

東京市京橋區京橋三丁目一番地 第一相互館

發行所 國勢社

振替東京 三七六番

(會員番號一一〇〇三三)

東京市芝區新橋三丁目一番地

印刷所 五七堂印刷所

印刷人 野村 惣吉

配給元 東京市神田區淡路二ノ九 日本出版配給株式會社

國勢グラフ

産業と經濟の解説雜誌

豊富なる圖表
と簡明なる統
計を以て經濟
界及其他一般
國勢の動きを
平易に解説す
る月刊雜誌

每日の概要
經濟大勢圖表
卷頭論文
(統計と解説)
生産・消費
交易・物價
金融・財政
交通・通信
大東亞商品學
經濟と科學欄
米英情報報

產業常識備
(該商品製造工程)
展望臺
(産業の各部門、外延、
政治・社會其他一般新
事實解説)
他山の石
(時事に關する海
外論議の抄譯)
定期附録
一月號(列國勢年鑑)
四月號(邦本統計)
十月號(世界商品統計)

定價

一年一
冊ケケ
年半年部

甲五十五
乙二四八
丙四十五
丁四十五
特別號(二冊)
特別號(一冊)

昭和十七年合本

金五圓八十錢

送料 内地三十錢 (外地六十錢)

綴込表紙

金六十錢二十五錢

商品の科學

白崎享一・佐久間哲三郎共著

A5判四七〇頁上製
定價三圓 送料廿錢

百數十種の商品及資源に就き、性状
生産方法、用途等を科學的、技術的
に解説したもの。全卷に亘り多數の
圖版と寫眞を挿入す。

— 内容 概略 —

燃料、電氣、金屬、採製資料、工業
藥品、加工原料、窯業品、油脂類、
可塑製品、肥料、飼料、食料品、釀
造品、纖維製品、其他。

代用品と再生品

白崎享一・佐久間哲三郎共著

B6判四〇〇頁上製
定價一圓五十錢 送料廿錢

各種代用品と再生品の科學的基礎と
其の發展の方向を平易に解説し、多
數の寫眞を挿入す。

— 内容 概略 —

金屬代用品、石材代用品、代用燃料
木材代用品、新興纖維、皮革代用品
可塑物、各種再生品等。

矢野恒太 編 昭和十八年版
白崎享一

A15 判上製
四八〇頁

定價三圓 送料廿錢

日本國勢力圖會

我が戦時經濟の全貌

集めて此一巻にあり

創刊以來十七年、我が産業及經濟の近狀と世界の動きを一眸の下に知り得る最良書として世上既に定評あり。

▲本年版の特色▼各章とも大東亞共榮圈の趨勢につき言及し、又解説欄を著しく増加した。

略概容内

石油	諸金屬	畜産	其他	砂糖	農業	大東亞	本邦内	國富	大東亞	廣域	領土	世界の
電氣	鐵石	林産	農産	豆類	米類	貿易	外國	國民	通商	經濟	人口	の増減
瓦斯	金屬	水産	酒類	麥類	海運	爲替	通商	可成	合網	人網	械業	ス業
圖版	統計	主要	各種	衛生	財政	無電	海運	爲替	通商	可成	合網	人網
一五九	表四八	表七	表七	表七	表七	表七	表七	表七	表七	表七	表七	表七

社 勢 國 館 互 相 一 第 橋 京 東 所 行 設

特239

435



×
複写

賣價(税共)
¥.87

終