

死滅し、食品の中の酵素も破壊し、また外氣から細菌が侵入するのも防がれ、殆ど永久に保存することができる。しかしビタミンなどが破壊される恐れがある。

(2) 乾燥しておけば細菌の繁殖や酵素の作用が防がれる。

(3) 冷蔵しておけば細菌の繁殖や酵素の作用が防がれる。

(4) 鹽漬・砂糖漬・燻煙・防腐劑の使用等によつても細菌の繁殖や酵素作用が防がれる。

第十 章

アルカロイド・ホルモン

1. アルカロイド 植物中にあつて、窒素を

含む鹽基性の有機化合物で、植物鹽基ともいふ。酸と化合して可溶性の鹽を造り、多くは烈しい毒物であるが、その適量は貴重な醫藥となる。



185 茶の手採み

カフェイン (テイン) $C_8H_{10}N_4O_2$ 茶素ともいひ、茶
Caffeine Theine
コーヒーなどに含まれてゐる。苦味があつて、興奮・利尿の作用をする。

ニコチン $C_{10}H_{14}N_2$ 煙草の
Nicotine
葉に含まれ、猛毒性があつて、殺蟲劑として用ゐられる。

モルヒネ $C_{17}H_{19}NO_3$ 罂粟の
Morphine
液を乾燥した阿片あへんに多量に含まれてゐる。

鎮痛劑・麻酔劑として用ゐられる。



186 たばこ

キニーネ $C_{20}H_{24}N_2O_2$ 規那樹きまの皮から造られ、マラリア病に用ゐられ、また強壯劑にする。
Quinine



187 けし



188 きな

コカイン $C_{17}H_{21}O_4$ Cocaine コカ樹の葉から得られ、外科手術の局部麻酔剤として用ゐられる。

2. **ホルモン** 動物の腺から体内・血液内に分泌する化合物で、かぶじやう 甲状腺ふくじや 副腎等は絶えずホルモンを体内に分泌してゐる。ホルモンは動物體の生理作用に重要な関係をもつ物であるが、ビタミンとは異つて、普通は体内で合成されるから、合成に必要な要素さへ攝取すればよい。

アドレナリン Adrenalin 副腎から分泌する成分で、血管収縮剤として貴重な薬品である。(高峰讓吉博士發見)

インシュリン Insulin 膵臓が分泌するホルモンであつて、糖尿病に用ゐる。

チロキシン Tyroxin 甲状腺が分泌するホルモンで、甲状腺病に用ゐる。チロキシンはヨードを含んでゐる。

第十一章

化學の本領と使命

既に學んだところにより、化學が日常生活と如何に密接な關係を持ち、又人生の福利を増進する上に如何に重要であるかを知り得た。



重要な薬用植物

由來我國は天然資源に乏しい國ではあるが、
化學研究によつて之を征服し、以て有無相通ぜ
しめることは我等の努力によつてなし遂げ得
られるところである。

化學研究の結果は、物質を千變萬化し、或は天
然品を合成し、或はこれを模造し、更に進んでは
天産に存しない新しい物をも造りだすことが
できる。又化學研究によつて廢物を有用化し、
天産品を加工して一層價值の高いものにして
國利民福を増進することができる。

要するに諸種の化學的現象を洞察して、その
理論を究めるのが化學の本領であるが、進んで
これを各方面に應用し、以て國家人類のために
貢獻せんとするのが化學の使命であらねばな
らぬ。

附 録

[I] 化學量論の諸定律

1. **物質不滅・質量不變の定律** 物質はどのやうな化學變化をうけても決して消滅することはない。之を**物質不滅の法則**といふ。又物質が化學變化をうける場合に變化の前後に於て物質の質量の總和は不變である。これを**質量不變の定律**といふ。

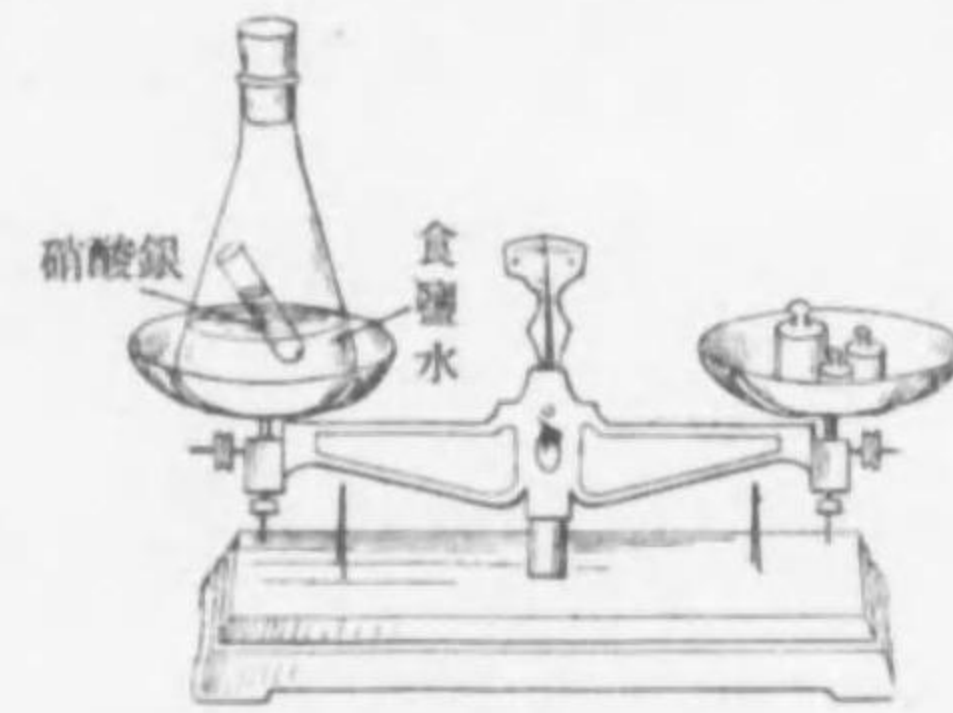
例へば炭素を空氣中で燃やすと一見炭素が消滅したやうに見えるが實際は消滅したのではなく炭素が空氣中の酸素と化合して炭酸ガスになつたのであつて、燃えた炭素は炭酸ガスの中に存してゐる。

又燃えた炭素の質量と、之と化合した酸素の質量との和は、生成した炭酸ガスの質量に等しい。

すなはち物質は不滅、質量は不變である。

[問] 鐵がさびると何故に重量が増すか。

2. **定比例の定律** 物質が化合するとき、化合に



189. 物質不滅を示す實驗
食鹽水に硝酸銀の水溶液をまぜると鹽化銀の沈澱ができるが變化の前後において全體の重量はかはらない

あづかる物質の重量は常に一定の比を保つ。これを**定比例の定律**といふ。例へば炭素と酸素が化合して炭酸ガスとなる時、炭素と酸素は常に12gと32gの割合(3:8の一定比)で化合する。

[問] 炭素12gを500gの酸素で燃やすと酸素幾g残るか。

3. **倍数比例の定律** A物質がB物質と化合して二種以上の化合物を生ずる時は、Aの一定量と化合するBの量は互に簡単な整数比(1:2:3……等)をなす。

これを**倍数比例の定律**といふ。

例へば炭素と酸素の化合物には炭酸ガスのほかに一酸化炭素といふ別の化合物がある。(30頁)

そして炭素12gと化合する酸素の量は炭酸ガスの場合には32gであるが、一酸化炭素の場合には16gであつて、この酸素の量の比は32:16即ち2:1なる簡単な整数比となつてゐる。

4. **氣體反應の定律** 氣體と氣體が互に反應する場合、またはこれによつて氣體がきでる場合には、反應にあづかるこれらの氣體の積體はみな互に簡単な整数比をなしてゐる。

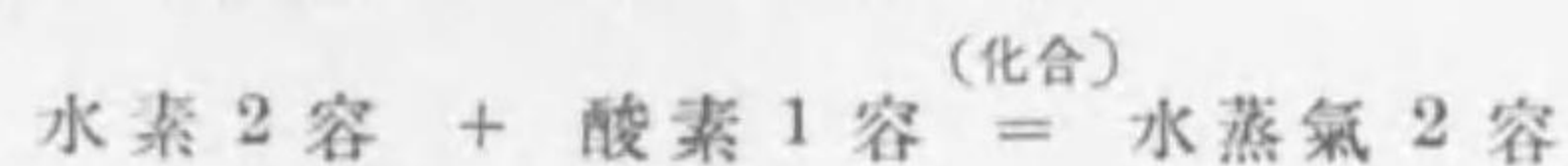
これを**氣體反應の定律**といふ。

例へば水素と酸素が化合して水ができる時には、水素2lに對し



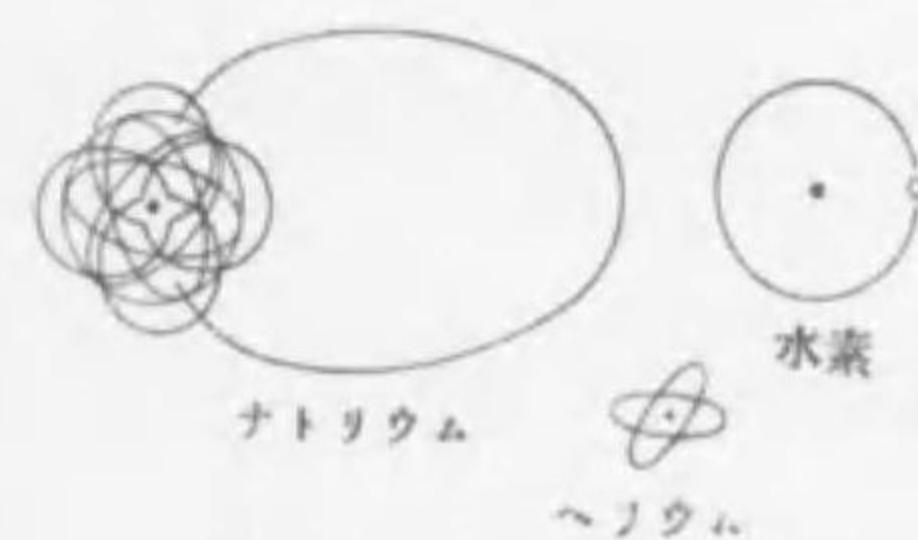
190. ゲールサック
(1778-1850)
氣體反應の定律を推定す

て酸素1lの割合で化合し、この割合よりも多量に存する方の氣體は過剰量だけそのまま残る。又この反應を100°C以上の一定の溫度で行つてみると、水素2l酸素1lと化合して水蒸氣が2lできる。即ちこの反應にあづかる水素・酸素・水蒸氣の體積の比は2:1:2なる簡単な整数比になつてゐる。



[II] 原子構造と週期律

1. **原子の構造** 原子は1個の**原子核**と數個の**電子**とから成立つてゐる。原子核は原子の中心に在つて、陽電氣をおび、比較的重いものであつて、主として原子の質量を荷ひ、原子量に關係してゐる。電子は陰電氣をおび、核の周圍の軌道の上を廻轉し、核にくらべて質量は極めて軽く、主として原子の化學的性質に關係してゐる。



191. 原子の構造
(ボール氏の模型)

核の陽電氣の量と、電子の陰電氣の總量とは相等しいから、原子全體としては電氣的に中性である。

水素原子は構造が最も簡單であつて、核の周圍に唯1個の電子が廻轉してゐるものである。原子量が増

すに従つて、核の質量と周囲の電子の数が増加する。

そして總ての原子を原子量の一番小さいものから順に番號をつけて配列してみると、その番號は軌道上を廻轉する原子の數に一致することが知られた。この番號を**原子番號**と稱してゐる。



192. キューリー夫人
(1867-1934)
ラヂウムを発見す

原子構造の研究にはラヂウムの発見が大きな貢獻を致した。

2. **元素週期律** 元素をその原子量の順、または原子番號の順に配列してみると、其性質が規則正しく週期的に變化してゐる。之を**元素の週期律**といふ。

週期律にもとづいてすべての元素を一つの表に示したものを週期律表といふ。(裏表紙参照)



193. メンデレエフ
(1834-1907)
週期律表を作成す

週期律表に於て、同じ縦列に屬する元素を**同族元素**といひ、同じ横列に屬する元素を**同列元素**といふ。同族元素の性質は

互に類似し、同列元素の性質は次第に變化して一つの週期をなしてゐる。

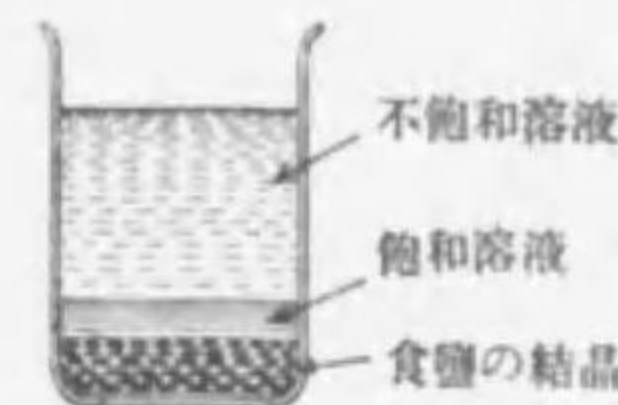
週期律表に於て、同族元素の原子價は同一であつて、同列元素の原子價は次第に變化してゐる。零族元素は原子價が零で、他の元素と化合する力をもつてゐない。それでこの族の元素を**不働元素**ともいふ。また第五族元素のやうに原子價が二様ある場合もある。

週期律表は元素を分類するのに便利で、また元素の性質を推定するのに役にたつものである。

[III] 溶液・容量分析

1. **溶質・溶媒** 液體の中に他の物質が溶けてゐるものを溶液といふ。そして溶けてゐる物質を**溶質**といひ、これを溶かす方の液體を**溶媒**といふ。例へば食鹽を水に溶かすと食鹽の溶液となり、この時食鹽が溶質で、水が溶媒である。溶媒としては水の外にアルコール・エーテル・揮發油・テレピン油など色々ある。

2. **溶解度** 一定温度で、一定量の溶媒中に最大量の溶質が溶けてゐる溶液をその物質の**飽和溶液**といふ。また一定温度で、溶媒100gに溶け得る溶質の最大g數をその物質の**溶解度**といふ。溶解度



194. 飽和溶液の生成

は物質の種類によつて異り、また温度によつても異なるものである。

多くの物質は温度が上ると溶解度が増すが、消石灰・硫酸カルシウム・アンモニアなどは温度が上ると却て溶解度が減少する。

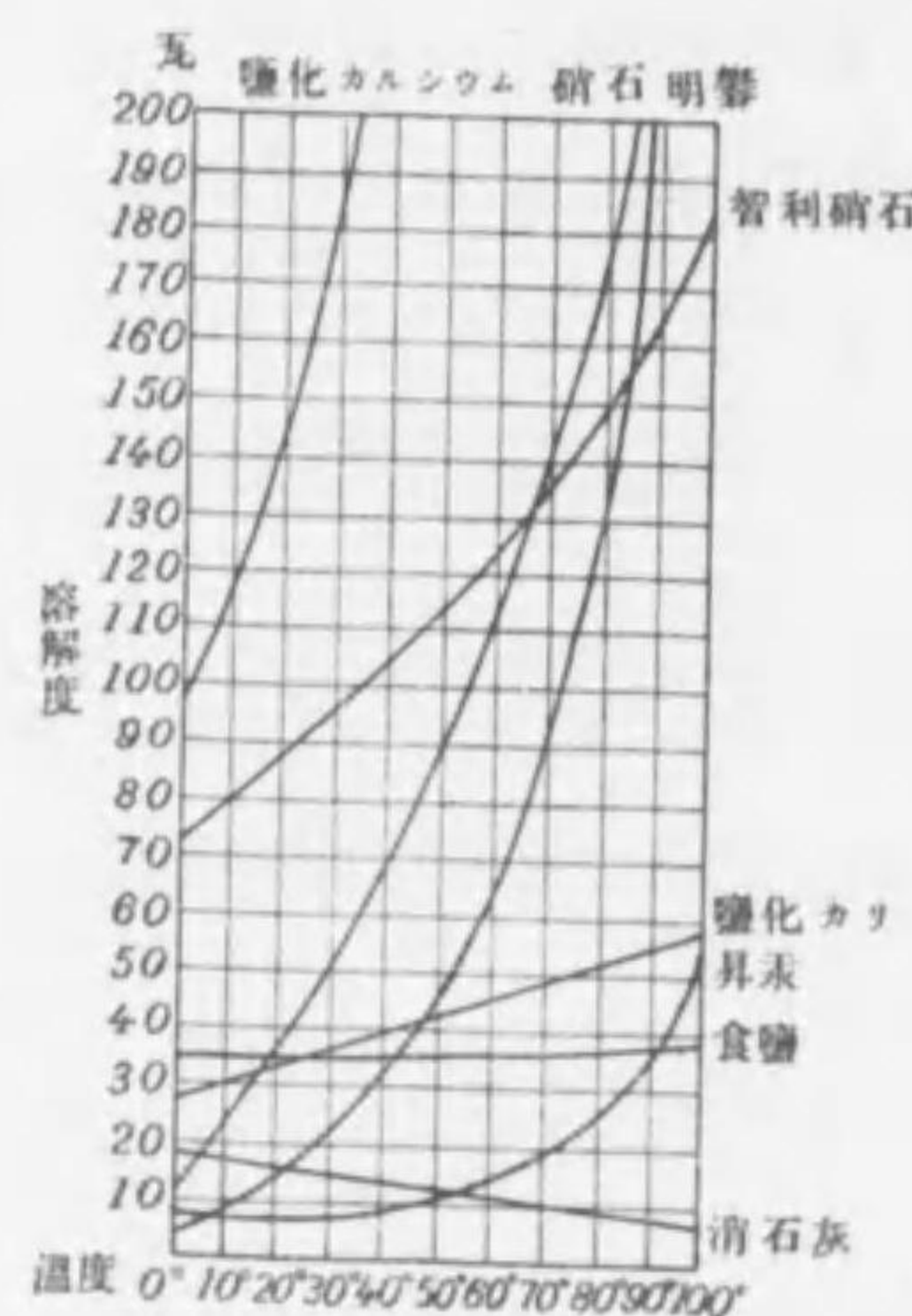
硝石・明礬・硫酸銅などのやうに温度が上ると著しく溶解度が増すものは、高温度でその飽和溶液を造り、次でこれを

冷すと多量の溶質が結晶になつて析出する。この方法を應用して不純な物質を純粋にすることができる。そしてこの方法再結晶法といふ。

食鹽のやうに温度の變化によつて溶解度があまりかはらないものは、その溶液から結晶を造るには蒸發して溶媒の量を減すればよい。

[問] (1) 硝石 70 g を含む 70° の飽和溶液を 30° に冷すと幾 g の結晶が得られるか。第 195 圖を用ゐて計算せよ。

(2) 硝石と食鹽とを常溫で飽和してゐる溶液から各鹽を結晶として分けて取る方法を考へよ。



消石灰の溶解度は倍にして示す

195. 溶解度と温度との關係

3. **溶液の濃度** 溶液の濃さ即ち濃度を表はすには次の三種の方法がある。

パーセント(%) 溶液 100 g の中に溶けてゐる溶質の g 數で示したもの。 a % の溶液をつくるには物質 a g を取り、溶媒 (100-a) g を加へて溶かせばよい。

モル(M) 溶液 1 l 中に溶けてゐる溶質のグラム分子の數で示したもの。例へば食鹽の a モル溶液を造るには、 $a \times 58.5$ g (NaCl=58.5) の食鹽を取り、これに少しづつ、水を加へて溶かしながら全體が丁度 1 l になるまで水を加へればよい。(目盛フラスコを用ゐる)

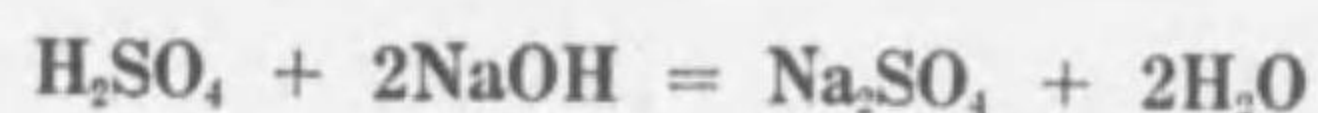


規定(N) 溶液 1 l の中に溶けてゐる溶質のグラム當量の數で示したもの。 196. 目盛フラスコ
グラム當量といふのは化學反應の種類によつて定まるものである。

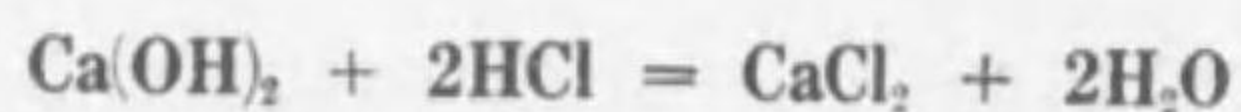
酸と鹽基の中和反應の場合には、鹽酸又は苛性ソーダの 1 グラム分子を中和するに要する鹽基又は酸のグラム數が 1 グラム當量となる。即ち一般に一鹽基酸及び一酸鹽基の 1 グラム當量はそれらの 1 グラム分子に等しく、二鹽基酸及び二酸鹽基の 1 グラム當量はそれらのグラム分子の 1/2 である。



(鹽酸 1 分子は苛性ソーダ 1 分子に當る)



(硫酸 $\frac{1}{2}$ 分子が苛性ソーダ1分子に當る)



(消石灰 $\frac{1}{2}$ 分子が鹽酸1分子に當る)

物 質	分 子 式	1 グラム分子	1 グラム當量
鹽 酸	HCl	36.5 g	36.5 g
苛性ソーダ	NaOH	40.0 g	40.0 g
硫 酸	H ₂ SO ₄	98.0 g	$\frac{98.0}{2}$ g
消 石 灰	Ca(OH) ₂	74.0 g	$\frac{74.0}{2}$ g

例へば苛性ソーダの1規定液はその1l中に40gのNaOHを含み、硫酸の $\frac{1}{10}$ 規定液はその1l中に $\frac{98.0}{2} \times \frac{1}{10} = 4.9$ gのH₂SO₄を含むものである。

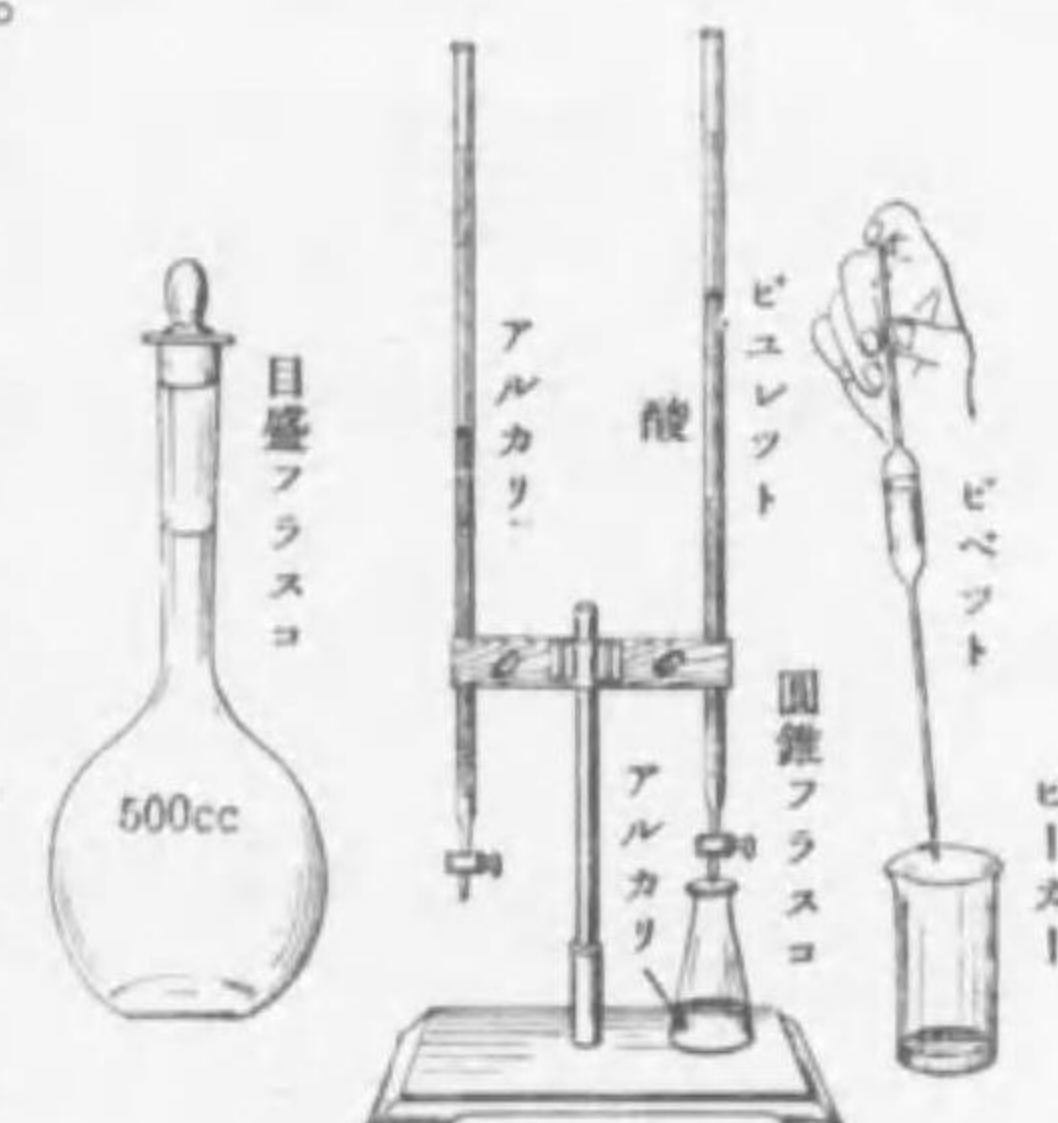
- 〔問〕 (1)食鹽10gを水100cc (=100g)に溶かすと濃度が何%の溶液となるか。
- (2)食鹽10gに水を加へて100ccにすると何モルの溶液となるか。
- (3)1.2Nの鹽酸を用ゐて0.1Nの鹽酸1lをつくれ。
- (4)1N苛性ソーダ溶液100ccにリトマス溶液を数滴加へ、次の溶液100ccと混合すると液の色は如何になるか。
- (a)1M硫酸 (b)1N硫酸 (c)1%硫酸

4. **容量分析** 濃度の知れた溶液を用ゐて未知の濃度の溶液と反應させ、それらの溶液の容量を知つて

未知の濃度を定めることを**容量分析**と稱して、物質の定量に廣く應用される。

例へば茲に濃度不明の苛性ソーダ溶液がある時、其濃度を定めるには1規定鹽酸を用ゐて次のやうに行へばよい。

ビベットを用ゐて苛性ソーダの溶液25ccを



197. 容量分析用の器具

ビーカーに入れ、別に1規定鹽酸をビュレットに入れる。次にビーカーの苛性ソーダ溶液にフェノールフタレインのアルコール溶液(指示薬)を数滴加へ、次でビュレットから1規定鹽酸を1滴づゝ滴加する(滴定)。終に次の1滴を加へてフェノールフタレインの紅色が丁度消えて液が無色になつたとき(終點)滴加を止めてビュレットの目盛を讀み、中和に要した鹽酸の容量を知る。かりにこれを37.5ccであつたとすれば、次の計算によつて苛性ソーダの濃度が求められる。

$$\text{苛性ソーダの濃度} = 37.5 \div 25 = 1.5 \text{ (規定)}$$

即ち1l中に $40 \times 1.5 = 60$ gの苛性ソーダを含んでゐる。

〔問〕 (1)1Nの苛性ソーダ溶液を25cc取り、これを濃度未知の

鹽酸で滴定した。滴定に要した鹽酸の量が 23.8 cc であつたとすれば、この鹽酸は何規定であるか。

(2) 食鹽を含む不純な苛性ソーダを 1 g 取り、少量の水を加へて 1.05 N の鹽酸で滴定してみた。滴定に要した鹽酸が 21.4 cc であつたとすれば、用ゐた苛性ソーダの純度は何%であるか。

[IV] 金属と金属イオン

1. **金属元素と非金属元素** 元素は大體に於て金属元素と非金属元素の二種に大別する事ができる。

主な金属元素				主な非金属元素	
ナトリウム Na,	カリウム K			硼 素 B	
カルシウム Ca,	バリウム Ba			炭 素 C	
アルミニウム Al,	マグネシウム Mg			珪 素 Si	
ニッケル Ni,	コバルト Co			窒 素 N	
鐵 Fe,	クロム Cr,	マンガン Mn		磷 素 P	
銅 Cu,	亜鉛 Zn,	錫 Sn		硫 黄 S	
銀 Ag,	白金 Pt,	金 Au		鹽 素 Cl	
水銀 Hg,	鉛 Pb,	ラヂウム Ra		ヨ ー ド I	

金属元素の酸化物は水と化合して鹽基となるものが多く、非金属元素の酸化物は水と化合して酸となるものが多い。

次の表を見ればこのことがよく知られる。

金属元素	酸化物	鹽 基	非金属元素	酸化物	酸
Na	Na ₂ O	NaOH	N	N ₂ O ₅	HNO ₃
Ca	CaO	Ca(OH) ₂	S	SO ₃	H ₂ SO ₄
Fe	Fe ₂ O ₃	Fe(OH) ₃	P	P ₂ O ₅	H ₃ PO ₄

金属は展性(板に展ばし得る性)延性(針金に延ばし得る性)に富み、熱と電氣とを良く導く。又金属の原子は一般に陽イオンとなる。非金属は一般に金属と反対の性質をもつてゐる。

2. 金属の種類と性質

比重 金属には比較的軽いものもある。比重 4 以下のものを軽金属といひ、それ以上のものを重金属といふ。主な金属を比重の小さいものから順に配列すると次のやうである。(数字は比重を示す)

K	Na	Mg	Al	Zn	Sn	Fe
0.86	0.97	1.75	2.7	7.1	7.3	7.86
Ni	Cu	Ag	Pb	Hg	Au	Pt
8.8	8.9	10.5	11.3	13.6	19.3	21.4

融點 融點の低いものから順にあげると、

Hg	Na	Sn	Pb	Zn	Al	Ag	Au	Cu	Fe	Pt
-39°	98°	232°	327°	419°	658°	960°	1063°	1083°	1525°	1771°

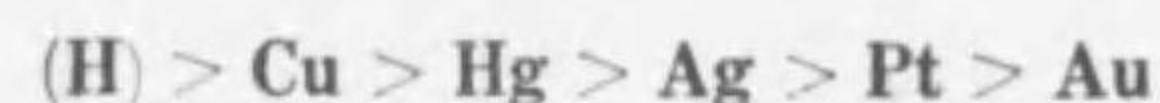
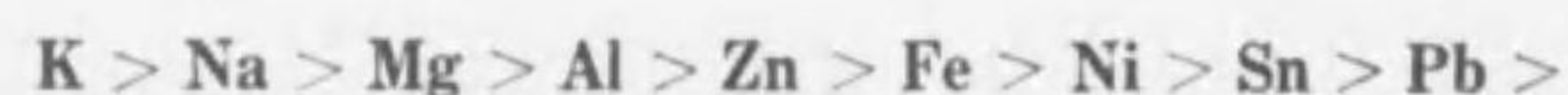
熱及び電氣傳導度 熱を良く導くものは電氣も亦良く導く。熱及び電氣に對する傳導度の大きいものから順にあげると、

Ag	Cu	Au	Al	Pt	Fe	Pb	Hg
----	----	----	----	----	----	----	----

[問] 錫箔とアルミニウム箔を簡単に見分ける方法如何。

3. **イオン化傾向** 金属は一般に陽イオンとなるものであるが、金属の種類によつてイオン化し易いものと、イオン化し難いものとある。この性質をイオン化傾向といふ。

水素は金属と同じやうに陽イオン H^+ となる。いま水素のイオン化傾向を基準とし、金属をイオン化傾向の大きいもの(イオンとなり易いもの)から順にあげると次のやうであつて、軽い金属程イオン化し易いことがわかる。



イオン化傾向の大小は金属の化学的性質と密接な関係があるもので、一般に次のことがいへる。

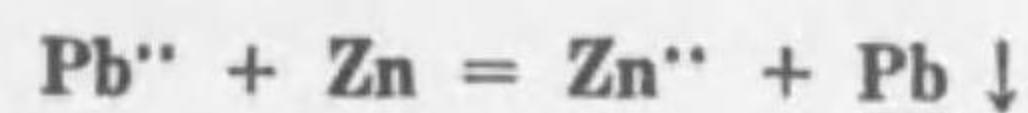
(1) イオン化傾向の大きい金属ほど他の物と化合し易い。金・白金などは天然に遊離して産する。

(2) イオン化傾向の大きい金属を、其小さい金属の鹽類溶液に浸すと、金属は次第に溶けてイオンとなり、溶液中にあつた元の金属イオンは遊離金属となつて析出する。

例へば硫酸銅の溶液に鉄片を浸すと銅が析出して鉄の表面に附着する。此時鉄は溶けてイオンになる。



又醋酸鉛の溶液に亜鉛片をつると鉛が析出する。



昇汞水($HgCl_2$ の溶液)は Hg^{2+} を含んでゐるから、銅器・アルミニウム器などに入れておくことができない。

(3) 二種の金属が互に接觸してゐる場合にはイオン化傾向の大きいものは益々速くイオン化し、小さいものは益々イオン化が遅くなる。

鉄板に亜鉛をきせたトタン板はさび始めても長く保つのは、亜鉛のために鉄のイオン化が妨げられるためである。又鉄板に錫をきせたブリキ板は一旦さび始めると急に激しくさびてくるのは、錫のために鉄のイオン化が促進されるためである。

(4) 水素よりもイオン化傾向の大きい金属を酸に浸すと、金属が溶けて水素が発生する。



鉛が稀硫酸に犯されないのは硫酸鉛の薄膜ができて鉛の表面を完全におほふからである。銅が熱い濃硫酸又は硝酸に溶けるのは、これによつて銅が酸化されて酸化物になり、これが酸と化合するためである。



198. イオン化傾向の實驗
醋酸鉛の溶液に亜鉛片をつると鉛が析出する

- [問] (1) ニッケルメッキした鉄は一旦さび始めると急に速くさびるのは何故か。
- (2) トタン板の雨樋に銅線を巻きつけるのは良くない。それは何故であるか。
- (3) 昇汞水で消毒を行つても差支無い金属は何々か。

4. **金属イオンの定性分析** 金属イオンを含む溶液に適当な試薬を加へると、或物は沈澱し、或物は溶液中に残る。これを應用して金属イオンの定性分析を行ふことができる。その順序の大要は次のやうである。

(1) 先づ溶液に稀鹽酸 ($H^+ + Cl^-$) を加へると、 Ag^+ Pb^{2+} があれば白色の鹽化物となつて沈澱し、その他は沈澱しない。

(2) その酸性濾液に**硫化水素** H_2S (硫化鐵に稀硫酸を



199. 金属硫化物の沈澱の色

注いで得られる臭いガス) を通すると、 Cu^{2+} Hg^{2+} Pb^{2+} Sn^{2+} As^{3+} Sb^{3+} 等があれば黑色または黄赤色の硫化物と砒素 アンチモン となつて沈澱する。

As_2S_3 (黄色), Sb_2S_3 (橙赤色), その他は黑色。

(3) その濾液を煮沸して硫化水素を追ひ出した後、アンモニア水 ($NH_4^+ + OH^-$) を加へて弱アルカリ性にする。と Fe^{3+} Al^{3+} があれば水酸化物となつて、もろもろした沈澱ができる。 $Fe(OH)_3$ 褐色沈澱, $Al(OH)_3$ 白色沈澱

(4) そのアルカリ性濾液に再び硫化水素を通すると、 Zn^{2+} Ni^{2+} Mn^{2+} があれば、それらの硫化物が沈澱する。

ZnS (白色), NiS (黑色), MnS (淡紅色)

(5) その濾液に炭酸アンモンの水溶液 ($2NH_4^+ + CO_3^{2-}$) を加へると Ca^{2+} Sr^{2+} Ba^{2+} があれば白色の炭酸鹽となつて沈澱する。

(6) 以上の操作によつてどうしても沈澱しないものは Na^+ K^+ Mg^{2+} であつてこれらは焰色反應などによつて検出することができる。

[問] 白色顔料が鉛白であるか亞鉛華であるかを簡単に検する方法を考へてみよ。

昭和十年七月廿六日 印刷
昭和十年七月廿九日 發行

著 作 權	所 有
-------------	--------

最新教科
昭和女子化學
(定價金八拾八錢)

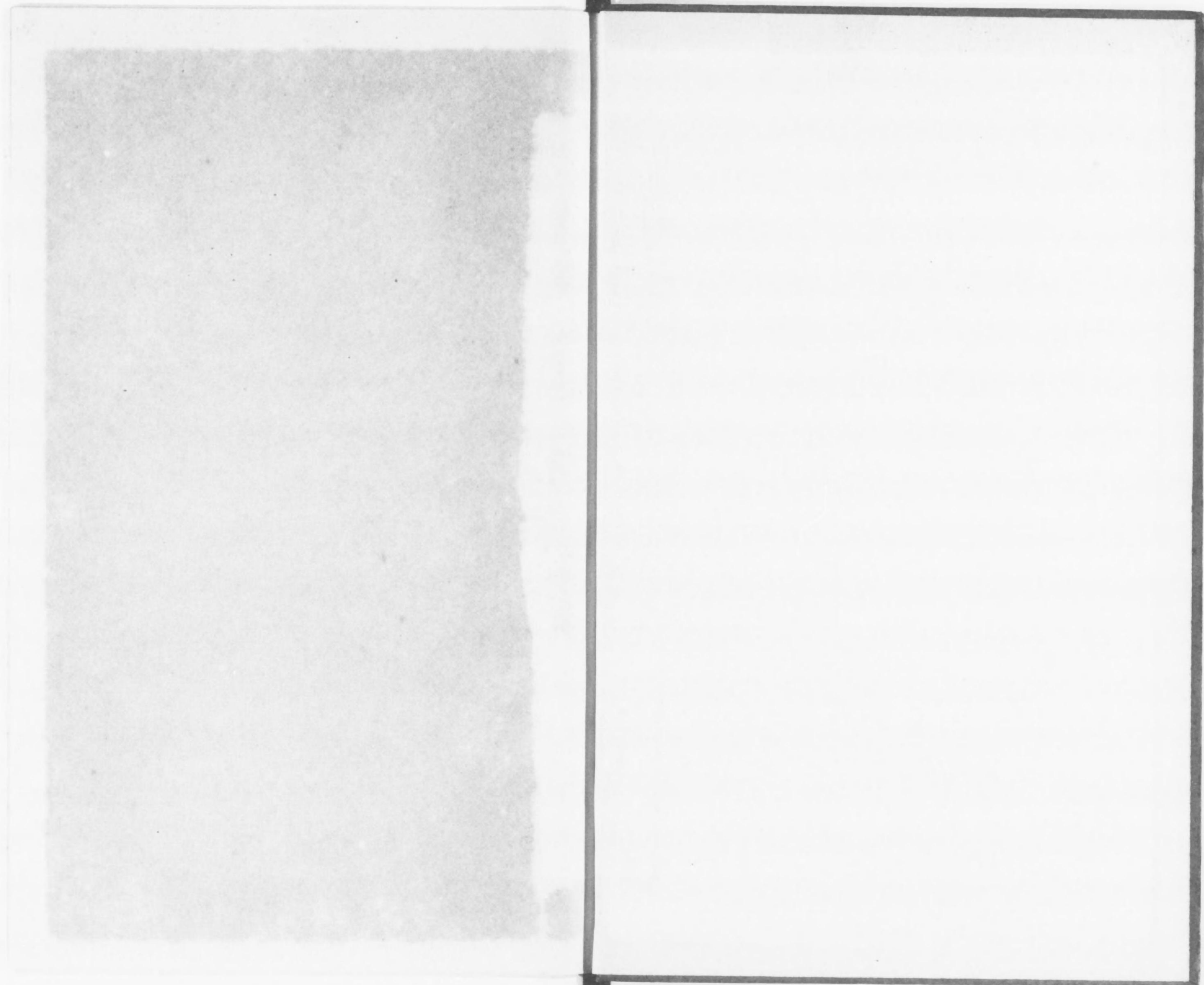
著 者 友 田 宜 孝

發 行 者 來 島 捨 六
東京市杉並區馬橋三丁目三六一番地

印 刷 者 小 笠 原 秀 雄
東京市神田區錦町三丁目廿六番地

印 刷 所 秀 好 堂 印 刷 所
東京市神田區錦町三丁目廿六番地

發 行 所 山 海 堂 出 版 部
東京市神田區神保町二丁目十番地
電話九段1310番*振替東京21691番
(電信略號ヤマウ)



366

571

終