

K240.41

1

象物等中

一

省部文

〔前〕半 40

文部省調查會刊行認寄贈

(81)



一 水...	2
二 物の大きさ・重さ・密度...	4
三 溶 液...	9
四 温 度...	12

昭和21年3月4日印刷 同日録刷印刷
昭和21年3月5日発行 同日録刷発行
[昭和21年3月8日 文部省検閲済]

著作権所有 著 作 者 文 部 省

APPROVED BY MINISTRY
OF EDUCATION
(DATE MAR. 4, 1916)

監 査 人 神 田 隆 三 郎
録刷発行者 中等学校教科書株式会社
代表者 倉 井 寅 雄
印刷者 大日本印刷株式会社
代表者 佐 久 間 長 吉 郎



自然の有様を見ると、天には太陽や星が輝き、空には雲や風が起り、地には川が流れ、海には潮が満ち干してゐる。そのほかさまざまな現象が絶え間なく起つてゐる。

このやうな自然の働きを見て、繪をかいたり、歌をよんだりするのもよいが、又これらがどのやうにして起るかを調べることも、極めて大切である。

昔から人は自然の現象を辛抱強く詳しく観察し、又自分で實驗して、いろいろの研究をして來たが、その結果として、天然には存在しない汽車や飛行機やラジオや、いろいろの藥品などを作り出すことができるやうになつたのである。

物象では、これらの自然や人工の事がらがどのやうに起り、又出來たのかを調べ、それがよくわかつたら、今度は自分でいろいろの事をする時に、どうしたらそれが一番よくできるかを工夫、實行し、更に研究を重ねていろいろの新しい事やよい物を見出し、作り出さうとする態度を養ふのである。

自然や人工の事がらを調べるのに、唯本を読んで覺えただけでは、ほんたうの事はわからない。われわれはどこまでも實物に就いて調べ、物事を自分の力で明らかにし、工夫して行くやうに努め、その働きを養ふことが一番肝要である。

そのやうにして行けば、いつかは昔からまだ人の知らなかつた事を見出したり、これまでなかつた物を作り出したりすることもできるやうになるであらう。

いろいろの操作

一 水

水はわれわれの生活に缺くことのできないものであるが、川や井戸などの水には、そのままでは飲み水や洗濯の水として使へないものがある。

これから水に就いて調べながら、いろいろの器械や薬品を取り扱ふ操作を練習しよう。

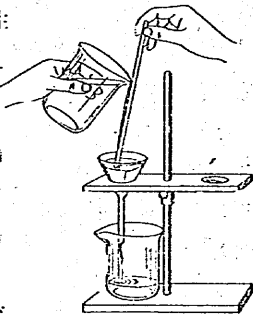
天然の水には細かなごみ・泥・微生物などがまじつてゐることが多い。これを濾紙で濾してみよう。

濾紙を使うには、それを見そ四つ折りにして漏斗の中へ入れ、漏斗と紙との間にすき間が出来るやうにし、濾さうとする液を静かに注ぐ。この時、液が濾紙の上を越さないやうに注意する。

このやうな場合に、漏斗やガラス容器は清潔でないと、濾されて出た液がまた汚れるから、これらの器具は、あらかじめよく洗つておかなければならない。

ガラス器具を洗ふには、みがき砂と粉石鹼とを用ひ、水洗ひ後、更に蒸留水ですすぎ、使ふ時まで逆さにしておく。

實驗一 先づ川水をバケツに汲み入れておく。漏斗・ガラス容器・試験管二本を上のやうにして洗ひ、濾紙を使つて川



水を濾し、濾された水をガラス容器に受けてためよ。

濾紙には何も残らなかつたか。

又、濾した水と濾さない水とを二本の試験管に別々に入れ、それらを並べて黒い物の上で、上からのぞき、濁り方に差がないか観察せよ。

なほ、それらの試験管に栓をして、数日間静かに放置し、底に何かたまつたならば、たまり具合を比較せよ。

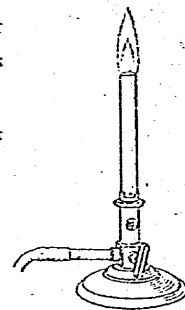
水にまじつてゐる物が、濾紙で全部除かれてしまふわけではない。なほ、水にまじつてゐる物があれば、水を蒸發させた時、あとに物が残ることがある。水を蒸發してみよう。

液体を蒸發させるには、なるべく口が狭い容器に入れて火にかける。火は炭火でもよいが、できればガス火の方が便利である。

ブンゼン燈には、いづれもガスの出方を調節するガス栓と、空氣のまじり方を調節する空氣孔とが附いてゐる。

ガス火口に点火するには、先づ空氣孔を閉ち、マッチをすつて燃え口にあててから、ガス栓を開く。さうすると黄色の焰が出るが、空氣孔を少しづつ開いて行き、焰全體が青い色になつて、静かに燃える程度で止める。空氣孔を開き過ぎると、焰が不安定になつて、管の奥の方へ火がはいりやすいから、開き過ぎない方がよい。

ガスは室内にもれると、非常に有毒であるから、ゴム管がはづれたり、ゴム管に孔があいたりしないやうに注意しなければならない。

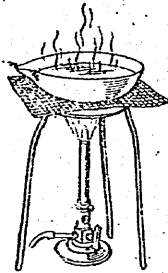


1) 濾した水は次の實驗でも使ふ。

なほ、火を扱う時には、いつも火の用心が大切である。過ちのないやうに注意しよう。

実験二 きれいに洗った容器二箇に、それぞれ実験一で濾した川水と蒸留水とを少量づつ入れ、火にかけて蒸發させてみよ。

蒸留水を蒸發させたあとは何も残らないが、川水を入れた容器の底には、何か曇りが残ることがある。川水にはいろいろの物がふくまれてゐるからである。



蒸留水といふのは、水を上のやうに一度蒸發させて水蒸氣を集めて冷したものである。

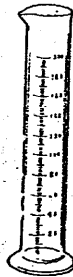
二 物の大きさ・重さ・密度

川水にふくまれてゐる物を調べる前に、先づ物體の大きさと重さの測り方に就いて考へよう。

(イ) 大きさ

液體の體積を測るには、通常、目盛圓筒を用ひる。

目盛圓筒を使うには、それを水平な臺の上に置き、測らうとする液體を中に入れ、液面の一番低い部分を眞横から見て、それに相當する目盛を讀む。

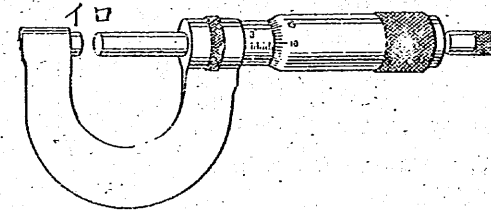
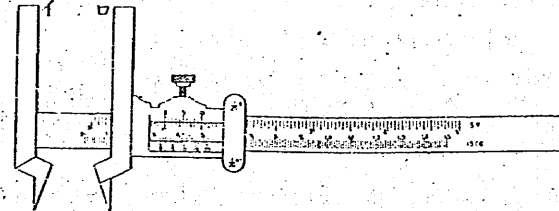


- 1) ガス火は直接容器にあてないで、間に金網を入れる。又、蒸發が終わったら容器を直ぐ火からおろす。

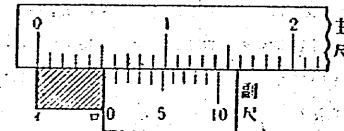
固體の大きさを表すには、先づその形をはつきり表し、その形に就いて各部分の長さを示すことが必要である。

圓筒の外徑・内徑、球の直徑などを測るには、ノギスを用ひ、短い長さや厚さを測るには、ねじ測微計を用ひる。

これらを用ひる時には、先づイ、ロの部分に密着させて物指の零點を檢査し、次に測らうとする物をイ、ロの間に挟んで物指を讀む。この時物を挟む力を一定にするやうに注意しなければならない。



ノギスには通常、主尺に沿つて動く副尺が附いてゐる。下の圖の副尺は主尺の九目盛を十等分して作つた物指で、主尺の一目盛の $\frac{1}{10}$ の長さまで讀み取ることができる。



主尺の一目盛と副尺の一目盛との長さの差は、主尺の一目盛の $\frac{1}{10}$ である。今、

図のやうに、物差しの一端を主尺の目盛0にあてた時、他端は主尺の目盛5と6の間にあるとする。副尺の目盛0を0の端にあてて、主尺と副尺との目盛が一致するところを、副尺で読んで3であつたとすれば、この値が物差しの長さの端数を示す。即ちこの物差しは、主尺の目盛の単位で、5.3である。

正しく測るには数回行なつて、平均値を取るとよい。

固体の體積は、形が簡単な時は計算で出せるが、形の複雑な物や小さな物の場合には、目盛圓筒や口付き圓筒を使つて、液體の體積に直して測るのが普通である。

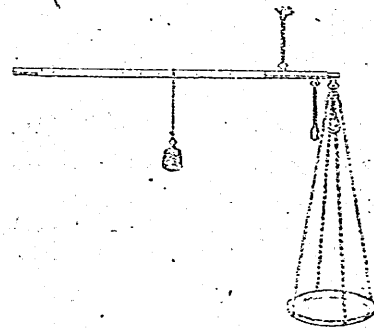


問一 立方體・圓柱・球などに就いて、各部分の長さを知つて體積を求める計算を思ひあこせ。

實驗一 目盛圓筒又は口付き圓筒を使つて、物體の體積を測れ。

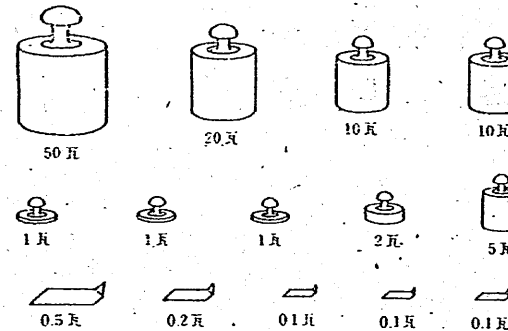
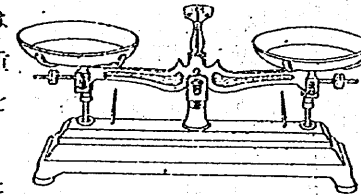
(ロ) 重さ

手で物を支へるには力があることから、物體には、いつでも下向きの力が働いてゐることがわかる。この力をその物體の重さ、或は、その物體に働く重力といふ。



又、物質の量を表すには秤を用ひ、物質と分銅の重さの釣合によつて、これをきめる。

このやうに分銅の重さと



比べて測つた物質の量を、その物質の質量といふ。

1 疋といふのは質量の單位である。これに對して、1 疋の物體に働く重力を1 疋重といつて、力の單位に用ひる。

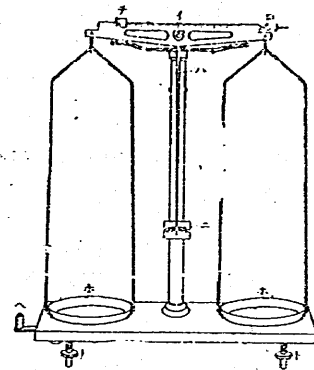
しかし、質量の多い物ほど重さも重くなるから、質量といふ言葉と重さといふ言葉を暫く同じ意味に用ひることにする。

物體の重さを精密に測るには天秤を使ふ。

次頁の圖に示すのは普通の天秤である。天秤で物の重さを測るには、次のやうにする。

(一) 先づ綱ねちを廻し、空を水平にする。次に止めねちをゆるめてみて、指針

1) 重量といふ言葉も兩處に用ひられてゐる。



- イ 筒 ホ 皿
ロ 調節ねじ ヘ 止めねじ
ハ 指針 ト 駒ねじ
ニ 皿盛板 チ 乗リ子

が餘りどちらかへ傾いてゐれば、一度止めねじで止めてから調節ねじで調節する。

(二) 止めねじで皿を止めてから、分銅を左の皿に載せ、それと重さの近いと思はれる分銅を右の皿に載せ、止めねじを徐々にゆるめて、どちらがさがるかを見る。そのやうにして、物體の重さの一番上の桁の數字からきめて、次第に下の桁の數字に移つて行く。

(三) 分銅では、もはや、きめられない小さな桁の數字は、乗リ子を動かして、その位置できめる。

實驗二 秤を使つて、實驗一で體積を測つた物體の重さを測れ。

(一) 密 度

見かけの割合に重い物質といふのは、單位體積當りの重さの大きい物質である。單位體積當りの重さを、その物質の密度といふ。

問二 先の實驗で體積と重さのわかつた物體の密度を、1立方厘當り何瓦として計算せよ。

1 瓦といふのは4度の水1立方厘の重さに等しいから、水の密度は、普通の溫度では1立方厘當り約1瓦である。

密 度 (瓦/立方厘)			
鐵	7.9	水 銀	13.6
銅	8.9	アルコール	0.79
アルミニウム	2.7	水	1.00
黄 銅	8.5	空氣(0 度, 1 氣壓)	0.00129
ガラス	2.2—4.5		

三 溶 液

食塩水のやうな溶液で、食塩のやうに溶け込む物を溶質、水のやうに溶かす物を溶媒といふ。

溶液の濃さは濃度で表す。濃度は溶液全體の重さに對する溶質の重さの割合の百分率で表すことができる。

例へば、溶液100瓦の中に食塩が15瓦、水が85瓦はいつてゐれば、その食塩水の濃度は15分(15%)であるといふ。

粉や粒狀の藥品を天秤で測るには、同じ大きさの紙を左右の皿に敷き、その上へ一方には必要な瓦數だけの分銅を、他の方には藥品を少しづつ増しながら載せて行つて釣り合ふやうにし、紙ごと天秤からおろせばよい。

實驗一 室溫で、食塩は水10瓦中に何瓦まで溶けるか、測

り方を工夫して、実験してみよ。

このやうに、或る温度では、固体が液体に溶けるのに限度がある。この限度まで溶かした溶液を飽和溶液といふ。

問一 実験一の場合の飽和溶液の濃度を計算せよ。

一般に飽和溶液の濃度は温度が昇ると著しく増す。又、高温で飽和してゐる溶液を冷却すると、餘分の溶質は固体になつて析出する。

しかし、高温の飽和溶液を冷却しても、容易に溶質が析出しないことがある。この時には、溶液が過飽和の状態になつたといふ。

問二 固体で水に溶けるものと、溶けないものの例を挙げよ。液体にも水に溶けるものと溶けないものがあるか。気体は水に溶けるか。

先に、川水を蒸發させた時、容器に何か残るのを見た。川水には何がふくまれてゐるか調べてみよう。

川水には石灰分がふくまれてゐることが多い。石灰分が多いか少いかを見るために石鹼水を作らう。

実験二 石鹼 0.1 瓦に蒸溜水 10 立方程を加へ、温めて溶

1) 作つた溶液は、そのまま次の実験に使ふ。

かし、これに蒸溜水 40 立方程を加へて薄めよ。

実験三 二本の試験管の一方には川水、他方には蒸溜水を同じ量づつ入れ、それらに上の石鹼水をガラス管を使つて何滴かづつ入れてよく振り、水面に細かい泡が出来るかどうかを見よ。もし出来なければ、滴数を数へながら、泡が出来るまで石鹼水を加へて行け。

泡が出来るやうになるまでに両方に加へた滴数は、どのくらい違つたか。

蒸溜水より川水の方に石鹼水を多く加へなければ、泡立たなかつたのは、川水が石灰分をふくんでゐるからである。石灰分の多い水ほど、石鹼水を多く入れなければ泡立たない。

石灰分の多い水を硬水、少いのを軟水といふ。硬水は洗濯にはもとより、飲料としても餘りよくない。

川水には食塩がふくまれてゐることもある。その場合には、硝酸銀溶液を数滴加へると沈澱を生ずる。

川水には、このほかにいろいろな物がふくまれてゐることがある。

薬品を取り扱ふには、次のやうな注意がいる。

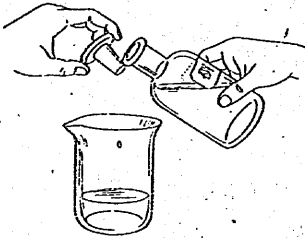
(一) 薬品には非常に毒なものや危険なものがあるから、指などに觸れないやうにする。

1) 一度に水 50 立方程を使ふより、このやうにした方がよい。

(二) 液體の薬品を容器に移す時には、栓をびんの口にあてて、液體が一滴もびんの表面に傳はらないやうにする。

(三) びんから薬品を出したら、直ぐ元のやうに栓をしておく。湿りやすい薬品の場合には、毎回栓にパラヒンを流しておく。

(四) びんの中に匙を入れる時には、他の薬品が匙に附いてまじり込まないやうに注意する。



四 温 度

物の大きさや状態は温度によつて變化する。又氣温が高いか低いかは、人間の生活に大きな關係がある。温度を測るには、通常、水銀溫度計又はアルコール溫度計を使う。

水銀溫度計は細い孔のガラス管の下端にふくらみ(球部)を作り、そこへ水銀をつめ、管内の空氣を追い出して、上の端を封じたものである。

水銀溫度計の目盛は、融けかけてゐる氷の中に入れた時の水銀柱頭の位置を0度とし、1氣壓の大氣中で水を沸騰させて、その蒸氣の中に入れた時の水銀柱頭の位置を100度として、その間の長さを100等分して作る。

アルコール溫度計は、水銀の代りにアルコールを用いたもので、水銀が凍るやうな低い温度でも測れる長所をもつてゐる。

氣温を測るには、寒暖計を置く場所をよく選ばなければなら

- 1) 氣温を測る場合には、溫度計を寒暖計ともいふ。
- 2) 氣温に就いては後に學ぶ。

ない。

問 氣温を測るのに、家の中で寒暖計を据ゑ附けてよくないのは、どんな場所か。

溫度計を使つて、或る物體の温度を測るには、いろいろの注意がある。

(一) 溫度計の目盛を読むには、目の位置に注意し、目と液柱の頭とを結んだ直線が液柱に垂直になるやうにしなければならない。

(二) 溫度計の液柱がよく止るまで待つて、温度を読み取らなければならない。

(三) 温度を測らうとする物體が餘り小さいと、溫度計を入れたために物體の温度が變るから注意しなければならない。

(四) 温度を測らうとする物體のそばに、他の温かい物がある時には、溫度計がその影響を受けないやうに注意しなければならない。

實驗一 毎日、一定の時刻に氣温と、井戸水或は水道の水の温度とを測つて、それらを表す圖表を作れ。

いろいろの物體の温度は氣温の變化に従つて變化するが、われわれの體温はどうであらうか。

體温を測るのに用ひる體溫計は、水銀溫度計の球部と細管との間に、極めて孔の細い部分を作つたものである。體溫計に就いて實驗しよう

實驗二 體溫計を水で冷し、よく振つて水銀を



してから、手の温度で温めて、水銀が管の細い部分を、
どのやうに昇つて行くか観察せよ。

体温を測るには、普通、球部が腋の下^{わき}の真中へ當るやうに横に挟み、上から前物
でおぼつておく。体温計をあてがつておく時間は餘り短くてはよくないが、しかし
完全に昇りきるまでにはかなり長い時間がかかる。通常それぞれの体温計によつて
測る時間がきめられてゐる。

實驗三 一日中いろいろの時刻に体温と気温とを測つて、
圖表を作つてみよ。

兩方の間に關係があつたかどうか。

体温計に就いては、次のやうな注意がある。

- (一) 体温計は、古くなると大抵、示度が低^ひぶから、一、二年目には検査をする
方がよい。
- (二) 火鉢の引出しや日つあたる所などに置くと、こはれるおそれがあるから、
氣をつけなければならない。

1) しかし、新しい温度計でも一日盛もその位は規定で許されてゐる。

中等物象

一

文 部 省

[中] ¥ .25

文
部
省
調
査
書
刊
行
課
寄
贈

(81)