

新
科
学
第一部分上

新科学

1 上

吉林人民出版社

50.59/409
1-1.2
吉林人民出版社

50.59
409
1-1-2

新 科 学

第 一 部 分 (上)

(初中理化)

〔日〕茅 诚 司 等主编

陈耀亭 孙荣祖 赵世良

丁明新 周延修 等 译

2K472/24

吉 林 教 育 出 版 社

新　　レ　　い　　科　　学

第一分野上卷

东京书籍株式会社

1977年

内　　部　　读　　物

新　　科　　学

第一部分（上）

（初中理化）

〔日〕 茅 诚 司 等主编

陈跃亭 孙荣祖 赵世良

丁明新 周延修 等 译

*

吉林人民出版社出版 吉林省新华书店发行

吉林市印刷厂印刷

*

787×1092毫米32开本 印张：6 插页2 120,000字

1978年12月第1版 1978年12月第1次印刷

印数：1—50,000册

书号：7091·1013 定价：0.52元

目 录

第一学年	学习科学的开始	1
1	物质性质的研究	3
I	物质的体积和质量	4
1	体积或质量是识别物质的手段吗?	4
2	怎样表示物质的量?	12
I	物质的特性	14
1	怎样识别两种液体?	14
2	怎样识别两种固体?	18
3	用液体溶解程度不同的办法, 可以识别物质吗?	20
	归 纳	27
	习 题	28
2	物质的分离	31
I	固体或液体的分离	32
1	怎样能使固体的混合物分开呢?	32
2	怎样能使液体的混合物分开呢?	36
3	墨水是混合物吗?	38
II	气体的特性及其分离	40
1	怎样能使气体区分开呢?	41
2	根据对水的溶解度不同可以区分气体吗?	42

3	用水以外的液体能够区分气体吗?	44
4	根据密度也可以区分气体吗?	45
	归 纳	48
	习 题	49
3	力的作用	51
I	力	52
1	什么是力?	52
2	如何表示力的大小?	55
3	推物体时另一方也同时被推吗?	57
4	应当怎样用图表示力?	60
II	力的平衡	61
1	力在什么条件下平衡?	62
2	能用一个力代替两个力吗?	65
3	面与面之间有什么力的作用呢?	68
III	压强及其传递	69
1	什么是压强?	70
2	在液体中压强是怎样传递的呢?	70
3	气体的压强随体积和温度怎样变化?	72
	归 纳	78
	习 题	78
4	能	82
I	功和能	83
1	什么是功?	83

2	使用工具会省功吗?	88
3	怎样表示功率?	90
4	被拉长的弹簧具有能量吗?	92
I	热和能	95
1	怎样测量热量?	96
2	物质不同升温性质相同吗?	100
3	热和功有什么关系?	103
4	不能利用热做功吗?	105
5	能量怎样转变呢?	106
	归 纳	108
	习 题	108
第二学年 5	物质和原子、分子	111
I	物质变化和质量	112
1	化学变化的前后, 物质的质量 有什么变化?	112
2	物质总是按一定比相结合的吗?	116
3	能从氧化物中去掉氧吗?	119
4	水能分解成其它物质吗?	121
5	化学变化和能有什么关系?	128
I	原子的模型	129
1	物质是由什么组成的?	130
2	什么是原子模型?	134
3	怎样解释化合与分解?	135
4	如元素不同时, 能否说明	

	原子也不相同?	137
II	分子的模型	138
1	气体反应有什么量的关系吗?	138
2	用什么样的模型说明气体反应?	139
3	原子或分子都有多大?	144
4	应该怎样恰当地表示分子或化学变化?	146
	归 纳	148
	习 题	149
6	物质的三态	151
I	物质的三态和分子的状态	152
1	气体的分子处于什么状态?	153
2	气体的压强和分子的运动有什么关系?	156
3	液体分子的状态和气体有什么不同?	158
4	固体的原子或分子是处于什么状态?	161
II	热和分子的状态	164
1	分子的运动随着热怎样变化?	164
2	状态变化时为什么需要热?	166
	归 纳	172
	习 题	172

参考资料

1	测定和误差的复习题 (一部分)	176
2	物质特性一览表	180
3	主要物质的性质和处理时的注意事项	182
4	加热器具、试管、试剂瓶的使用方法	184

附彩色图

图1. 墨水颜色的分离

图2. 力的作用、反作用

图3. 火焰的反应和元素的光谱

下册内容

7 光和透镜

8 电 流

9 物质和电

10 电流和磁场

11 运动和能

学习科学的开始

木材或纸张燃烧后，只残存些灰分。关于这个问题，300年前的科学家们认为，可燃性物质里都含有燃素^{*1}，燃烧时它被放出，最后剩下的是不含燃素的灰分。含燃素量越多的东西，说明它越容易燃烧。所以进一步结论为，可燃性物质就是灰分和燃素的结合体。



图1 关于燃素的说法

这种想法，被当时的学者们确信无疑达100年左右。我们现在研究一下这种想法是否正确。

例如，在燃烧着的蜡烛上罩上1个杯子，很快就熄灭了。这个现象可以解释为，从蜡烛里放出来的燃素充满了整个杯子，致使蜡烛里的燃素不能再进到杯子里而引起的。如果是这样的话，假若杯子里没有空气，理应容易放出燃素，也就是容易燃烧。但在没有空气的瓶子里，蜡烛并不燃烧。



图2 现在对燃烧的想法

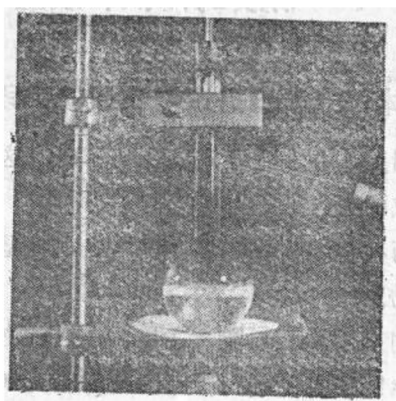
此外，如果燃烧时放出燃素，那么燃烧后的灰分应该较轻于可燃性物质。但到了科学研究上使

* “燃素”来自希腊语。

用了天平时，却发现某些金属或者磷等物质燃烧后，它们剩下的灰分反而比可燃性物质重了。同时又发现，减少了一部分空气，减少的重量正好等于灰分所增加的重量。

就这样，燃素的说法被放弃了。正象现在所认识的那样，在空气里含有能使物质燃烧性能的某种气体，燃烧就是它与可燃性物质结合的结果。

所谓对自然界的研究，就是尽量正确地观察或者测量自然界的各种现象，研究发生现象的原因并进行归纳。然后用这种设想来解释新的现象时，总要验证这种设想是否完全正确，对不足之处要进行补充或纠正。经过这样多次反复，即可形成较为正确的概念。



1 物质性质的研究

动物为了区分哪些东西能吃或不能吃，要使用味觉或嗅觉。人类在开始时也是使用颜色或者味道来识别这些物质与另一些物质的。以后，人类随着知识的增长，为了区分物质，发现了很多行之有效的办法。

有两种无味、无嗅的白色粉末，是相同的物质还是不同的物质？在被问到这个问题时，应该怎么办呢？我们试从科学家的角度来回答这个问题。为此，从现在开始先要学习物质的研究方法。

照片：水的沸腾

I 物质的体积和质量

1 体积或质量是识别物质的手段吗？

在我们周围，存在着各式各样的东西，这些东西都是由什么物质构成的呢？

这里有两种金属。我们怎样识别出它们是相同的物质还是不相同的物质？

颜色不同或光泽不一样，这是否是识别物质的办法呢？当用肉眼不能区分时，我们还应当采取什么办法？坚硬程度或者敲打时发出的声音的不同，能否区分呢？还有，重量不同又将如何呢？

我们常说“铁比木头重”。如果把大圆木与铁钉比较，那就没有什么意义了。所说铁是重的，这是就体积相同而言的，离开体积仅仅比其重量那是无法比较的。

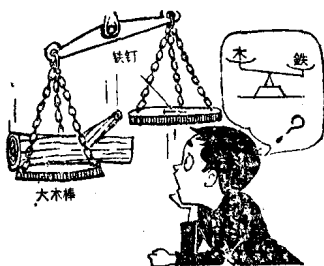


图1 铁和圆木，哪个重？

根据体积和重量的测定，能否把我们周围的各种各样的东西，按物质类别进行区分呢？

(1) 体积和质量的测定

疑问 这里有号码从№1到№9的几个固体。它们分属 3

种金属,但因表面涂有搪瓷,肉眼分不清哪几个是同种金属。
若不剥掉搪瓷,就没有识别的方法吗?

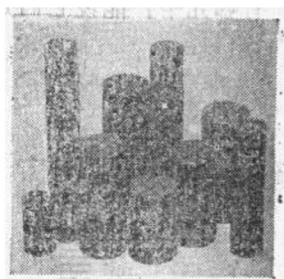


图2 涂有搪瓷的金属

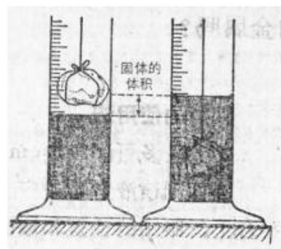


图3 固体体积的测定

体积 形状规整的固体,测定其边长或直径,通过计算便可求得其体积。形状不规整的固体,根据它所置换出来的水的体积也可测得。

质量 物质的重量,可以用天平或者弹簧秤来称量。我们把用天平称得的重量所表示的物质的量,称为质量^{*1}。

测定№1到№9的金属体积和质量,通过这些来掌握识别物质的手段。

实验1 测定金属的体积和质量,试求 1 cm^3 的质量。

【准备】 №1到№9的金属、量筒($10\sim 100\text{ cm}^3$)、上皿天平。

1 分组测定№1到№9金属的体积和质量。

	No. 1	No. 2
质量 (g)		
体积 (cm^3)		
1 cm^3 的质量 (g)		

*1 某物质,用弹簧秤称量的数值,在地球上和月球上是不同的。但用上皿天平称量的数值,不论在地球上或在月球上都是不变的。详见第57页。

2 体积和质量的测定值记入上表, 求其每个 1cm^3 的质量。

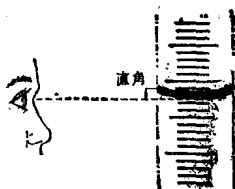
分析 1cm^3 的质量相同的, 有哪几个? 能说它们是相同的金属吗?

量筒的使用法

1 最多可测多少 cm^3 *1, 确定每刻度为几 cm^3 。

2 测读液量时, 应立在水平台上, 眼睛的位置和液面保持同一高度, 读其数值。

3 测定水或其他液体时, 液面凹下为半月形, 读其凹下底部部位。同时, 在最小的刻度之间, 要读到每格的 $\frac{1}{10}$ 。



(2) 物质的种类和 1cm^3 的质量

由实验 1 测得的结果, 1cm^3 的质量大体相同的有 3 种。从这个结果出发, 是否可以推想各种不同物质每 1cm^3 的质量都是一定的呢?

实验 2 试求各种不同物质 1cm^3 的质量。

【准备】铁块 (大中小 3 块)、铅块 (大中小 3 块)、酒精、量筒 ($10\sim 100\text{cm}^3$)、托盘天平、纸杯。

○ 铁块、铅块、水、酒精等物质分别发给各组, 并在这些物质里, 测定几个不同体积的体积和质量, 试求 1cm^3

*1 表示体积的单位, 有时使用 ml , 1cm^3 与 1ml 相等。

的质量。

上皿天平使用法

1 首先检查空盘时是否平衡。

2 称量粉末或其他化学药品时，两盘上要放好包药纸。

3 欲测的物品放在盘上之后，在另一盘上放置砝码。砝码要按先重后轻的顺序放置，当指针左右摆动幅度同时，便可断定两盘上物品的质量是相同的。



分析 · 能够说固体或者液体的 1 cm^3 的质量，因为物质的种类不同，而有一定值吗？

- 在实验 1 的金属里，那些是铁？
- 种类相同的物质，有时 1 cm^3 的质量稍有不同，为什么？

(3) 测定数值和误差

在前面的实验 1 和实验 2 里，我们求过了金属或液体 1 cm^3 的质量。并且，可以看出该数值是由不同物质决定的。但是，不论是铁块，或者铅块， 1 cm^3 的质量多少都有点不同，这是为什么？

实验 3 研究一下，是否不管何时，测定值都能求得相等的数值吗？

【准备】 金属块、量筒(100 cm^3)、上皿天平、纸杯、吸液管。

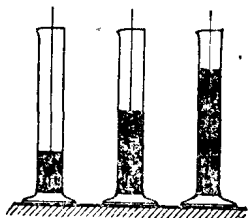
1 用量筒取水 50 cm^3 ，测其质量。重复操作 3 次以上，

比较测定数值。

• 每人操作 3 次，测定的数值不同，是什么原因？

2 装入 3 个量筒里的水的体积，分别约为 30cm^3 *1， 50cm^3 ， 80cm^3 ，试求同一金属块的体积。

• 金属块体积的测定数值是否相同。能否说出该体积是多少。



象实验 3 那样，无论称量一定量的水来求其质量也好，或者用同一个量筒求同一金属块的体积也好，测得的数值总

是未必相同。这是因为读取量筒上的刻度的方法不同、刻度不准、或者天平的使用方法不一样等等*2 原因，而得到了几个不同的测定数值。



图 4 刻度不准确

实际得到的测定数值与欲测物质的正确数值（真实值）之间的差称为

误差。在测定时，不论怎样注意总是要产生些误差的。

测定时，必须设法尽量减少误差。

*1 这样的实验，不必要正好取 30cm^3 ，大约为 30cm^3 即可，实际上可能是 29.7cm^3 或者 30.3cm^3 ，多点点少点没有什么关系，只要准确地记录下来就可以。

*2 称量 100g 感量为 0.1g 的天平，容许误差为 0.1g （称此为器差）。砝码数值若为 25.0g 时，其质量可认为是由 24.9g 到 25.1g 之间。

为此，需要使用较为精确的测定仪器，正确地读取刻度的数字。另外，不要只测定1次即告结束，而要测定数次之后采取其平均值。

含有误差的数值的表示方法 实验3的金属体积的平均值，应该是多少呢？假设平均值是 8.8312cm^3 ，是否可以就这样表示呢？

使用 100cm^3 量筒测定时，因为读到 1cm^3 的 $\frac{1}{10}$ 就可以，小数点

$$\begin{array}{r} 8.8312\text{ cm}^3 \\ \downarrow \text{四舍五入} \\ 8.8\text{ cm}^3 \end{array}$$

以后1位的数字便含有误差，所以，平均值的小数点以后的两位的数字也无何意义。这时要四舍五入，把小数点以后留有1位的数值作测定值。

含有误差数值的计算 试求边长为 12.13cm 和 3.62cm 的长方形面积。 12.13 是四位数，最后位的3含有误差。 3.62 是3位数，最后位的2里含有误差。误差数字相乘，误差并不改变，相乘得的答数 43.9106 里也含有误差。所以，不能用乘得的数值来表示，一般的作法是使测定值的位数等于数值中的最少位数。

$$\begin{array}{r} 12.13 \dots\dots 4\text{位} \\ \times 3.62 \dots\dots 3\text{位} \\ \hline 43.9106 \\ \downarrow \text{四舍五入} \\ 43.9 \dots\dots 3\text{位} \\ \times \text{号是含有误差的数字} \end{array}$$

用含有误差的数值进行除法时，也采取与上述乘法相同的办法。