

关于磁化水性质的实验研究

王信良 徐国勇 王岳兴 周 钢 凌锦良

(上海职工医学院,上海 200237)

水在磁场中流动或静止处理,其理化性质都会发生变化,但两种处理方式生产的磁化水性质有显著差异。磁化水的表面张力系数随磁处理时间的延长先增大、再减小、再增大。煮沸后冷却不影响磁化的作用。

磁化水在工业、农业和医药卫生等方面已被广泛应用,对磁化水效应的机制虽作了许多探索^[1-3],但结果不尽相同^[4-6]。本文希望通过对磁化水的某些理化性质的实验研究,为探索磁化水的应用和机理研究得到启示。

一、材料与方 法

测试样品:自来水、去离子水、蒸馏水以及它们的磁处理水(磁化水)。

磁化器为华东师范大学科技教学仪器厂生产的 Y-100 型电磁铁。测试仪器为 751 型紫外分光光度计、焦利氏秤、pHs-2C 型酸度计、DDS-11A 电导率仪和 NDJ-1 粘度计。

实验方法:将样品分为若干组(如八组)每

组取磁化水(经磁场处理)和对照水(未经磁场处理但其他条件相同)各一份。对各组每份样品测试三次,求平均值,再进行统计学处理。以下是在各种不同处理条件下的实验结果。

二、处理条件¹⁾及测试结果

1. 自来水在磁场中流动或静止处理对磁化水性质的影响

自来水以 150 滴/min 的流速,流经 340mT 的匀强磁场,切割磁力线 10 次,总磁程 1.4m。所得磁化水与对照水样在 10℃ 下测量。结果磁化水比对照水的表面张力系数、pH 值和粘度增大,电导率减小(见表 1)。将 200 ml 水样充入收集瓶内静止地放在 170 mT 匀强磁场中

表 1 自来水经磁场处理前后性质的变化 ($\bar{x} \pm SD$)

	切割磁力线流动			静止于磁场中		
	对照水	磁化水	P*值	对照水	磁化水	P 值
表面张力系数 ($\times 10^{-2} \text{N/m}$)	6.77 \pm 0.26	7.30 \pm 0.07	<0.01	6.62 \pm 0.08	6.19 \pm 0.12	<0.01
粘度 ($\times 10^{-3} \text{Pa} \cdot \text{s}$)	1.24 \pm 0.02	1.27 \pm 0.01	<0.05	1.54 \pm 0.03	1.51 \pm 0.01	<0.01
pH 值	7.14 \pm 0.02	7.20 \pm 0.03	<0.01	7.14 \pm 0.02	7.06 \pm 0.04	<0.05
电导率 ($\mu\text{s/cm}$)	393 \pm 1	385 \pm 1	<0.01	393 \pm 1	389 \pm 1	<0.05

* 表示差异显著程度。

处理(以下简称静止处理)12 min,所得磁化水和对照水在 10℃ 下进行测量。结果经磁场处理后水的表面张力系数、粘度、pH 值和电导率

都减小(见表 1)。

1) 本文实验中选取的磁场大小、流速等等是根据作者对光密度测量结果而选定的。选取紫外吸收光密度差异最大值所在处,即认为是最佳磁处理条件。

表 2 不同处理时间的磁化水表面张力系数

时间 (min)	0	1	3	5	7	9	12	15
表面张力系数 $\bar{\alpha}$ ($\times 10^{-2}$ N/m) SD	6.62 0.08	6.70 0.03	6.77 0.07	6.85 0.10	6.70 0.03	6.02 0.10	6.19 0.16	6.47 0.12

表 3 加热对磁化水性质的影响 ($\bar{\alpha} \pm SD$)

	自来水煮沸再冷却 P	磁化水煮沸再冷却 P	磁化水加热之前 P	自来水加热之前
表面张力系数 ($\times 10^{-2}$ N/m)	6.39 \pm 0.03 <0.01	6.92 \pm 0.17 >0.05	7.0 \pm 0.04 <0.01	6.34 \pm 0.10
光密度	0.044 \pm 0.001 <0.01	0.035 \pm 0.001 >0.05	0.034 \pm 0.001 <0.01	0.064 \pm 0.001
pH 值	8.53 \pm 0.03 <0.01	9.31 \pm 0.01		
电导率 (μ s/cm)	432 \pm 0 <0.01	421 \pm 1		
粘度 ($\times 10^{-3}$ Pa \cdot s)	1.28 \pm 0.04 <0.01	1.44 \pm 0.03		

2. 磁处理时间长短对磁化水表面张力系数的影响

按照上面静止处理的方法和条件处理蒸馏水。对比在不同磁处理时间下所得磁化水测量其表面张力系数。结果,随着磁处理的延长,表面张力系数先增大,再减小,再增大。在某些磁处理时间下增大或减小达到峰值(见表 2 和图 1)。

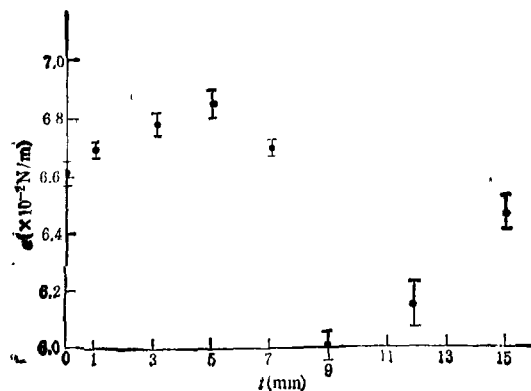


图 1 表面张力系数和磁处理时间的关系

3. 加热对磁化水性质的影响

自来水以 0.11 m/s 的流速流经 170 mT 的恒定磁场,切割磁力线 10 次,总磁程 1.4 m,所

得的磁化水及其对照水分别煮沸,然后冷却到室温 16 $^{\circ}$ C 进行测量。磁化水煮沸后再冷却与自来水煮沸后再冷却相比,表面张力系数、pH 值、粘度、电导率和光密度^[1]都有极显著差异;磁化水煮沸再冷却与未加热前相比表面张力系数和光密度基本无变化(见表 3)。对去离子水的实验也有类似的结果。本文未列出。

实验结果说明:由于磁处理水的条件不同,磁化水理化性质有明显差异。例如表面张力系数和对照组相比可能增大^[2],也可能减小^[3];水不管是切割磁力线流动还是静止在磁场中处理都能引起水的性质变化;加热不影响磁化水效应^[9,10]。

- [1] 李国栋,中华物理医学杂志, No. 2(1979), 103.
- [2] 刘魁等,物理, 9(1980), 282.
- [3] 王树春等,中华物理医学杂志, 10(1988), 27.
- [4] 李宜贵,医学物理, No. 1(1989), 23.
- [5] K.M.Joch et al., J.Indiar Chem. Soc., 43(1966), 620.
- [6] 曾昭坤等,中华物理医学杂志, 8-1(1986), 33.
- [7] J.Lielmezs et al., Z.Phys.Chem., 99(1976), 117.
- [8] K.Muller et al., Z.Chem., 10(1970), 79.
- [9] 杨煜荣等,中华理疗杂志, 11(1988), 142.
- [10] 周润琦等,自然杂志, 8(1985), 318.

1) 紫外线波长 300 nm, 以蒸馏水光密度为零为基准。