实验室管理-质量管理-信息与交流-实验室的实验用水知识大全-20170315

实验室的实验用水知识大全

**水的基本性质：**

1个水分子(H2O)是由1个氧原子和2个氢原子弯曲键结而成。由于正、负电荷的中心不一致，因此属于极性分子。当2个水分子同时存在时，二者会由静电交互作用与氢键结合，互相吸引并保持一定的距离。而1个水分子可以同时与4个水分子结合，形成晶体般的整齐结构。

 水分子聚合体中，由于氢键键结的网状结构会部分断裂，而形成逐次移动变化的状态，因此水在整体上呈现液态，而此结构变化每秒可达1012次。

  一般而言，水若含有适量的钠、钾离子及硅酸盐等矿物质，就会觉得好喝，若含有大量残留的盐类，如镁、钙等非酸碱中性盐类，就会觉得难喝。也就是说，所谓的水除了H2O外，还含有许多其它的成分，而这些成分的种类和含量决定了水的味道。

  水极易溶解盐类，即使阴阳离子经由静电的交互作用，很强的结合在一起，在水中也很容易电解。这是因为，水分子可以和离子结合产生“水合离子”。离子的半径很小，电荷大的离子会与水分子强力的交互作用，由水分子在离子的周围紧密排列。这时候，阳离子会与带负极矩的氧原子相互作用，而阴离子则形成相反的结构。

**水中存在的杂质：**

可溶性无机物：无机盐类、溶解气体、重金属、硬度成分(钙、镁等)

可溶性有机物：木质素、单宁、腐植酸、内毒素、RNA分解酶、农药、三氯甲烷、环境荷尔蒙物质、界面活性剂、有机溶剂

微粒子：铁锈、胶体、悬浮物、固体颗粒

微生物：细菌类、藻类

**实验用水所要求的纯度：**

所谓实验，是指对现象所推测的假设加以验证的动作。假设能否被证明为真理，与假设能否具有再现性的结果至关重要。实验的再现性除了要有良好的技巧，还受到所用化学试剂的纯度和分析仪器的精密度的影响。实验中用来配置溶液的化学试剂，及所使用的水的纯度也非常重要。假设水中污染物对实验检测会造成影响，就必须去除这些物质。此外，为了取得良好的再现性结果，使用能保持稳定水质的纯水是必要的。

随着实验用的分析系统灵敏度的提高，对水的纯度有了更高的要求。

　　1ppm = 1mg/L

　　1ppb = 1μg/L

　　1ppt = 1ng/L = 1μg/ml

在水中，将距离1cm的两片表面积为1cm2大小的电极加以通电，来监测两极间的导电率，通过所加电压和测得的电流能够获知两极间的电阻值，这个数值在水质分析中通常被称为电阻率或比电阻，其单位用MΩ.cm(megaohm-centimeter)来表示。电阻率的倒数称为导电率或电导率，用μs/cm(micro Siemens per centimeter)来表示。

这两个参数是表示水的纯度的最常用参数。

将自来水中的离子去除，会使得电阻率值升高(导电率降低)，单并非无限制的增加，这是因为部分水分子会电离为氢离子和氢氧根离子，其电阻率值极限值18.248MΩ.cm(25℃)。此外，电阻率值会随着水的电离常数而改变，因而会受到水温的影响。例如，25℃的超纯水，其电阻值为18.2MΩ.cm,但在0℃则为84.2MΩ.cm,100 ℃则为1.3MΩ.cm。在25 ℃附近，当温度上升1 ℃，其电阻值将下降0.84MΩ.cm。因此，多使用补偿至25 ℃的电阻率值来做衡量标准。

 此外像总有机碳含量(TOC)，热源内毒素含量，细菌含量，颗粒含量，微生物含量，总溶解固体含量(TDS)等也常常被用作补充说明水质的重要参数。因此，水的纯度标准通常由以上这些参数的一项或几项来综合说明、分级。

**纯水的分级标准：**

**实验室纯水可分为4个常规等级：纯水、去离子水、实验室Ⅱ级纯水和超纯水**

**纯水：**纯化水平最低，通常电导率在1-50μs/cm之间。它可经由单一弱碱性阴离子交换树脂、反渗透或单次蒸馏制成。典型的应用包括玻璃器皿的清洗、高压灭菌器、恒温恒湿实验箱和清洗机用水。

**去离子水：**电导率通常在1.0-0.1μs/cm之间。通过采用含强阴离子交换树脂的混床离子交换制成，但它有相对较高的有机物和细菌污染水平，能满足多种需求，如清洗、制备分析标准样、制备试剂和稀释样品等。

实验室Ⅱ级纯水：电导率<1.0μs/cm，总有机碳(TOC)含量小于50ppb以及细菌含量低于1CFU/ml。其水质可适用于多种需求，从试剂制备和溶液稀释，到为细胞培养配备营养液和微生物研究。这种纯水可双蒸而成，或整合RO和离子交换/EDI多种技术制成，也可以再结合吸附介质和UV灯。

**超纯水：**这种级别的纯水在电阻率、有机物含量、颗粒和细菌含量方面接近理论上的纯度极限，通过离子交换、RO膜或蒸馏手段预纯化，再经过核子级离子交换精纯化得到超纯水。通常超纯水的电阻率可达18.2MΩ-cm，TOC<10ppb，滤除0.1μm甚至更小的颗粒，细菌含量低于1CFU/ml。超纯水适合多种精密分析实验的需求，如高效液相色谱(HPLC)，离子色谱(IC)和离子捕获-质谱(ICP-MS)。少热源超纯水适用于像真核细胞培养等生物应用，超滤技术通常用于去除大分子生物活性物质，如热源(结果为<0.005IU/ml)以及无法检测到的核酸酶和蛋白酶。

目前世界上比较通用的纯水标准主要有以下几个：国际标准化组织(ISO)，美国临床病理学会(CAP)试药级用水标准，美国测试和材料实验社团组织(ASTM)，临床试验标准国际委员会(NCCLS)，美国药学会(USP)等。同时，我国也有相应的纯水标准：中国国家电子级超纯水规格GB/T11446-1997和中国国家实验室用水规格GB6682-92等。因此市面上绝大多数的纯水系统，无论是进口的还是国产的，都是依据这些标准来设计流程的。