

实验时间: 2015.4.2 晚 8:35-8:55; 0:00-1:35

实验目标: 探究观察液膜（尝试用不同电解液）流动的方法

实验器材: 红墨水, 丙三醇, 乙二醇, 去离子水, 点幻玩具原厂 350ml 泡泡水 (泡泡水 1), 泡泡小子 1000ml 大瓶装高级泡泡水 (泡泡水 2), 针筒, 玻璃棒, 培养皿, 烧杯, 塑料小框, 手电筒, 手机, 稳恒电源 (北京大华无线电仪器厂 直流稳压稳流电源 DH1722A-5 型 0-300V 0-1A), 若干导线, 若干辅助工具

实验操作:

- 1.将泡泡水 1 倒入培养皿, 将塑料小框浸润于液面上制得液膜, 用针筒吸取红墨水并在液膜中央滴 2~3 滴红墨水, 观察红墨水的去向
- 2.多次重复 1 步骤 (多次制液膜, 多次滴墨水), 观察现象
- 3.将泡泡水 2 倒入培养皿, 将连有导线的鳄鱼夹直接夹在有机玻璃上亦即支撑脚上, 之后 (夹着电线, 但断电) 将塑料小框浸润于液面上制得液膜, 观察现象
- 4.用手机对着液膜斜着照, 观察现象
- 5.在塑料小框加上一定电压, 并不断调高电压, 观察现象
- 6.换用手电筒重复 4,5 步骤
- 7.由于液膜变得不稳定, 所以在制造液膜的时候同时在液膜上尝试抹上一层乙二醇或丙三醇
- 8.改用去离子水和丙三醇配制溶液, 将溶液倒入培养皿并将塑料小框浸润于液面上制得液膜, 用手电筒斜照液膜, 加上电压并不断调高, 观察现象

实验现象:

- 1.泡泡水均有较浓肥皂水味道
- 2.滴的墨水均往四周散去, 最终均流到边框处, 而液膜中央不再有墨水痕迹
- 3.直接用实验室的日光灯较难看到衍射现象, 且也难以找到参考点观察液膜的流动
- 4.用光源斜着照射液膜上的时候, 能在底下的盒子 (作为接收屏) 上观察到液膜的流动情况, 具体来说就是在屏上看到有条状物在流动, 同时也在部分地方会看到有小点, 但观察到这些现象的前提是液膜要足够薄, 否则会发现在接收屏上原本应有薄膜的地方亮度很小, 且范围缩小 (因为太厚透光少变黑) (具体参见视频)
5. 加上电压后, 能看到液体的定向旋转, 而在屏上原本应为边框的地方也能看到液体的流动, 且流动的强度与电压有正相关性
- 6.厚度和稳定性成负相关关系, 但若太厚, 则无法观察现象同时无法做出相应的现象
- 7.抹上乙二醇的时候会听到有小泡破裂的吱吱声, 抹上丙三醇, 液膜显得变厚, 但通过这种方法并未能加强液膜的稳定性, 且可能在低电压下液膜比较稳定, 高电压下液膜变得不稳定
- 8.用丙三醇溶液重新做相关实验时, 并未能重复用泡泡水做的实验现象, 即调高电压并未能观察到液体的定向流动 (即使液膜已经变得很薄, 可通过手电筒在屏上的现象来判断厚薄)

实验分析:

- 1.有较浓肥皂水味道说明配制泡泡水的溶液添加了一定量的有机溶剂
- 2.红墨水往四周散去, 有可能是液膜各处厚度不同的原因 (但如果如此, 则反映中间高四周低, 但实际应是中间低四周高, 与现象不符, 因此可能性不大) 或者框未放水平或者红墨水与泡泡水不相溶的结果 (但红墨水较好的溶于有机溶剂, 所以对此也存疑)

- 3.暂时还不能分析为何能够看到液膜的流动，小点应为局部的气泡，条状物应为局部“粘合”在一起的液体整体流动的反映，边框上因为也有液体，所以同理也会流动
- 4.暂不能确定究竟是电解水（泡泡水成分未知，可能里面含有较多离子）这种化学反应生成的气泡造成的液体流动，还是纯粹是因为电压的存在导致液体的流动
- 5.之所以说可能在低电压下稳定，是因为实验时未设计实验做一开始通高电压，一开始通低电压，然后重复多次，测量稳定时间，所以有可能是因为调高电压的时候，液膜已经放置一定时间，即液膜破裂可能是因为时间因素而非电压因素，但若高电压下液膜变得不稳定也有可能是因为液体流动（电压下造成的流动或者电解水气泡造成的流动）造成的
- 5.用丙三醇溶液未能重复旋转现象可能是不同的液体旋转的阈值不同，而实验条件未达到相应的阈值，也可能是泡泡水的旋转现象是电解水产生气泡造成的流动

实验结论:

- 1.红墨水可能不适合用于观察液膜的流动
- 2.可通过手电筒斜照液膜在接收屏上观察液体流动现象
- 3.在电解电压下可能会导致液膜的流动，且不同的液膜可能旋转的阈值不同

实验展望:

- 1.可以尝试在配成的溶液中直接添加红墨水，然后观察现象