

实验一



土豆组织水势的测定



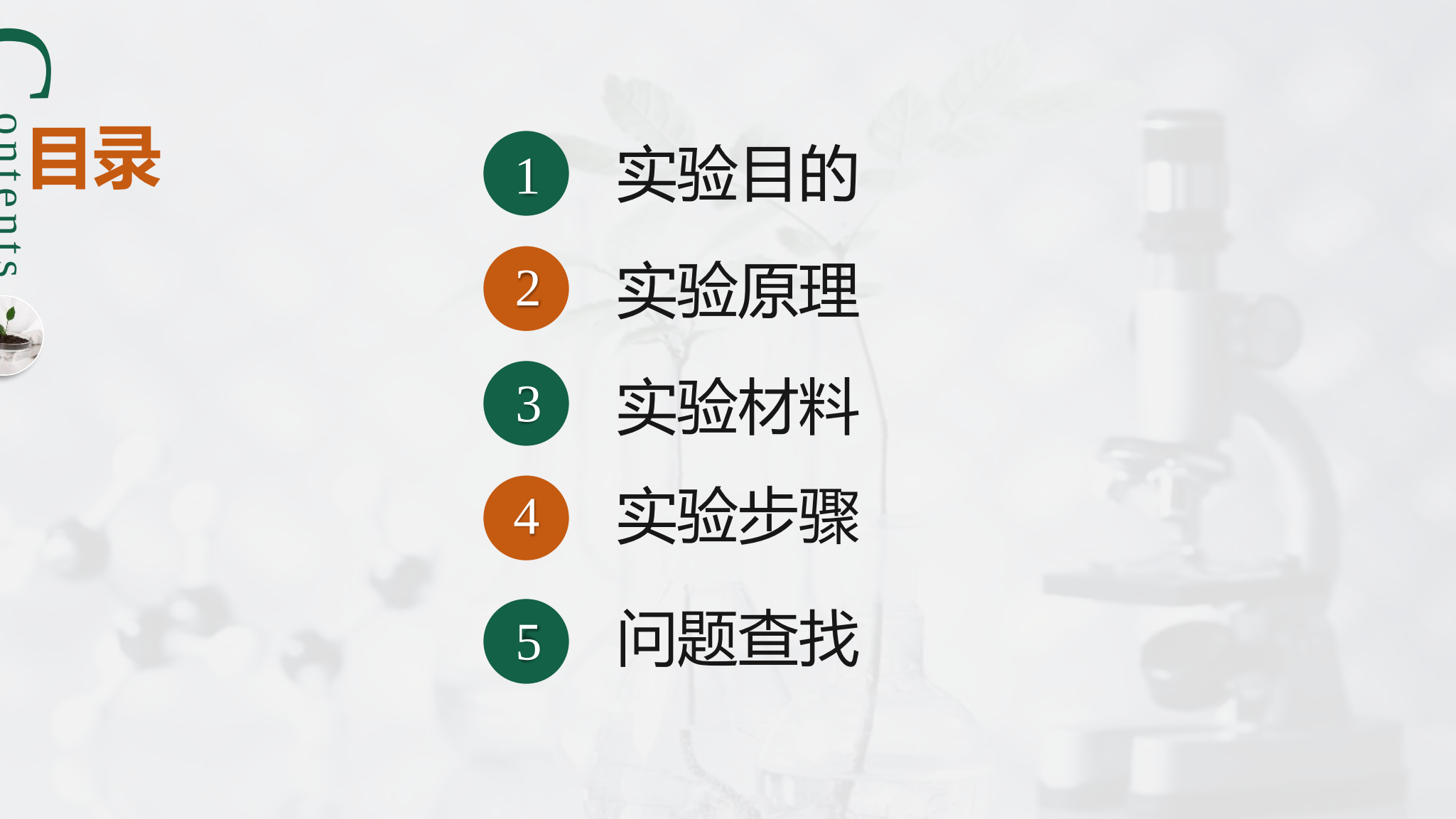
南开大学生命科学学院



C ontents

目录



- 1 实验目的
 - 2 实验原理
 - 3 实验材料
 - 4 实验步骤
 - 5 问题查找
- 
- 



实验目的

1. 理解植物组织水势的概念



2. 掌握小液流法测定组织水势的原理和方法



3. 掌握露点法测定组织水势的原理和方法





植物细胞的水势

水势 (water potential) :

- 指每偏摩尔体积水的化学势,
- 是水可以用来做功的能量大小的度量,
- 用 ψ_w 表示。

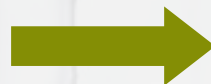




水分总是从



水势高的部位流向

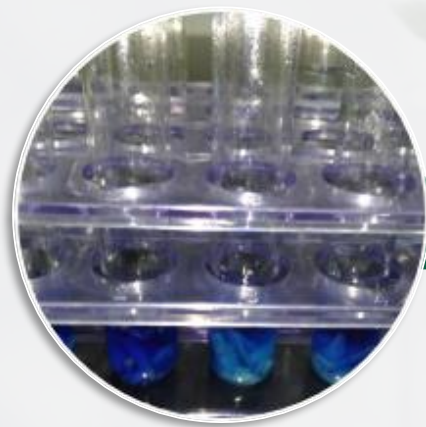


水势低的部位





测定方法



小液流法



露点法



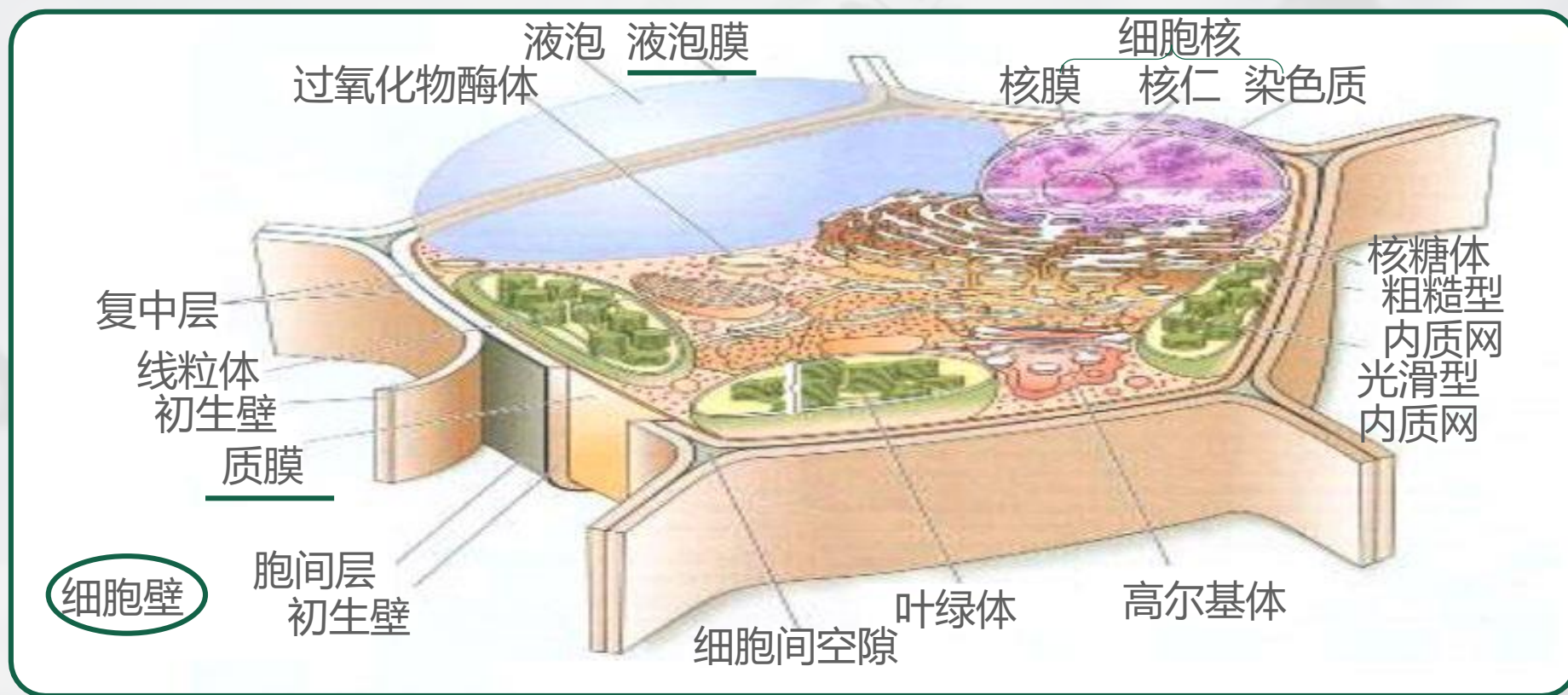
小液流法的实验原理



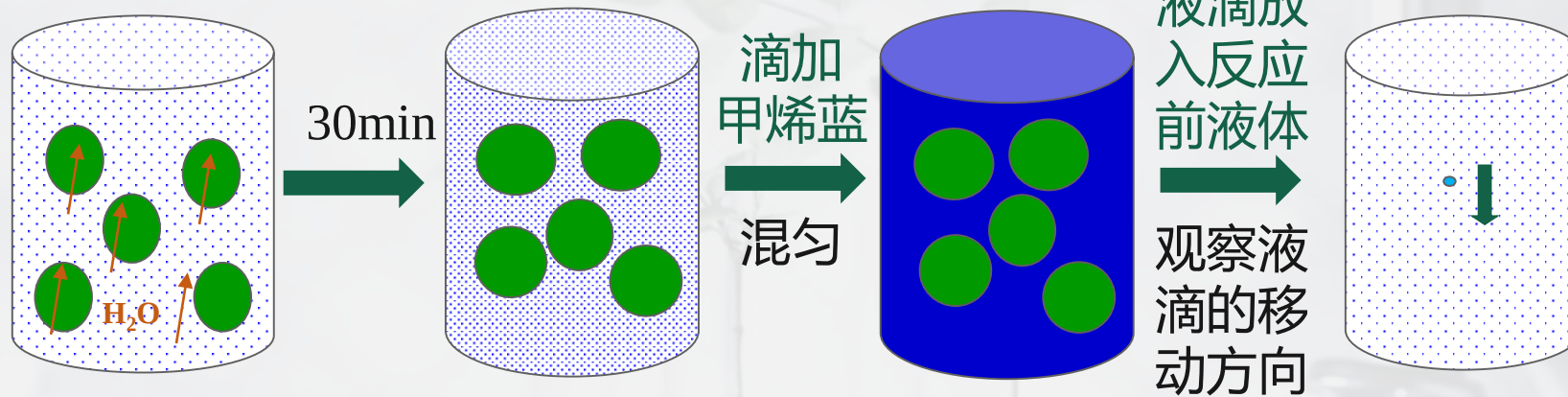


小液流法测定组织的水势

植物细胞是一个渗透系统



组织水势低于溶液渗透势



当组织水势低于溶液渗透势，组织吸水，溶液变浓，比重增加，小液滴下沉 ↓



当组织水势高于溶液渗透势，组织失水，溶液变稀，比重下降，小液流上浮↑；



当组织水势等于溶液渗透势，组织与溶液达到水分进出动态平衡，溶液浓度和比重不变，小液流不动。





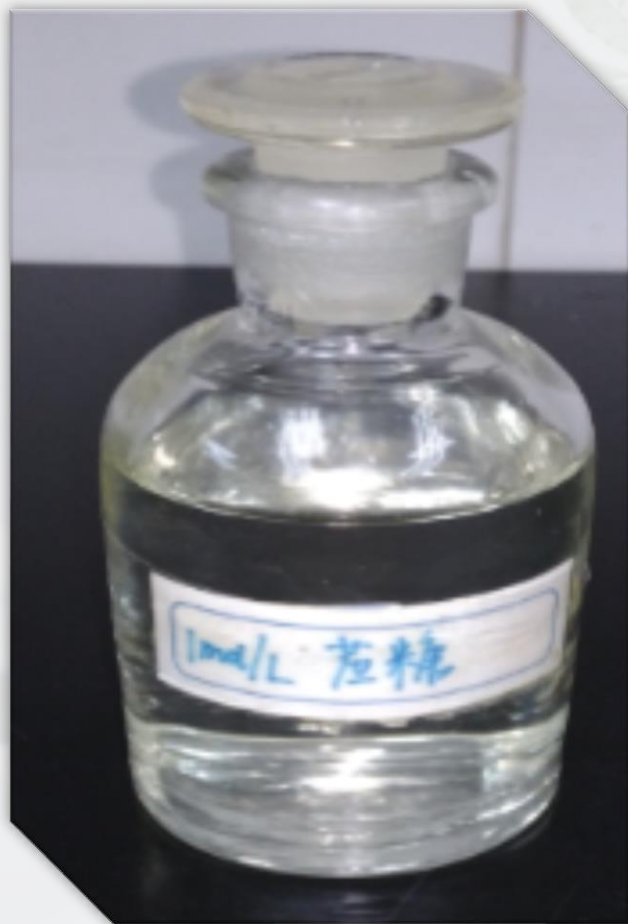
实验材料

马铃薯 (*Solanum tuberosum* L.)块茎。





实验试剂





实验步骤

配制不同浓度蔗糖溶液
各10ml装入试管
(观察组)



分别从中取出2ml 转入
另一套对应浓度试管
(反应组)

切取土豆小块置于反应
管中发生渗透作用



30min



滴加甲烯蓝
混匀

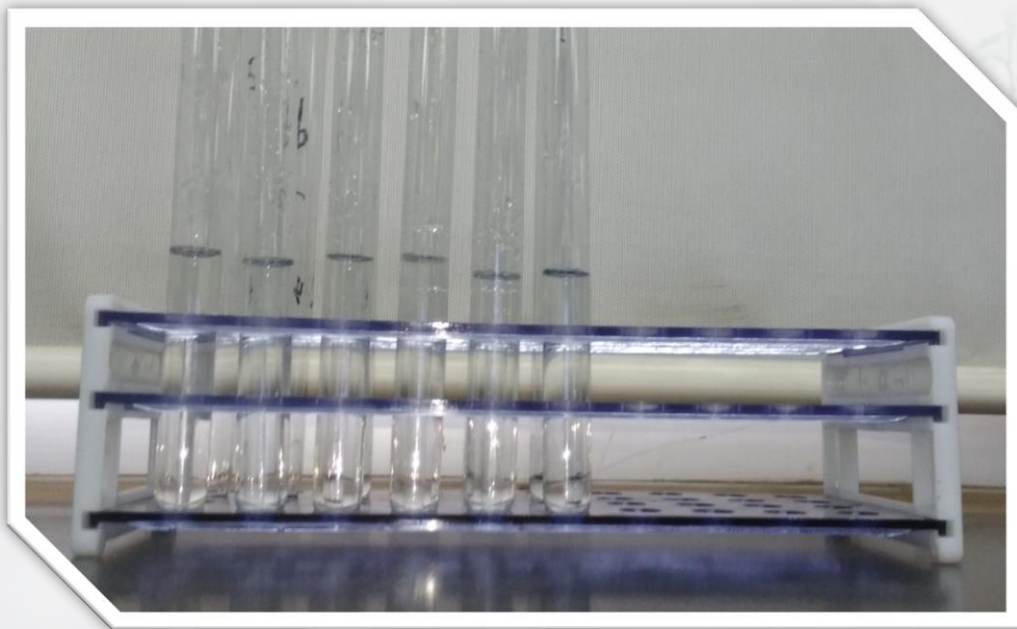
取少许放入观察管
观察小液滴的移动方向





实验步骤

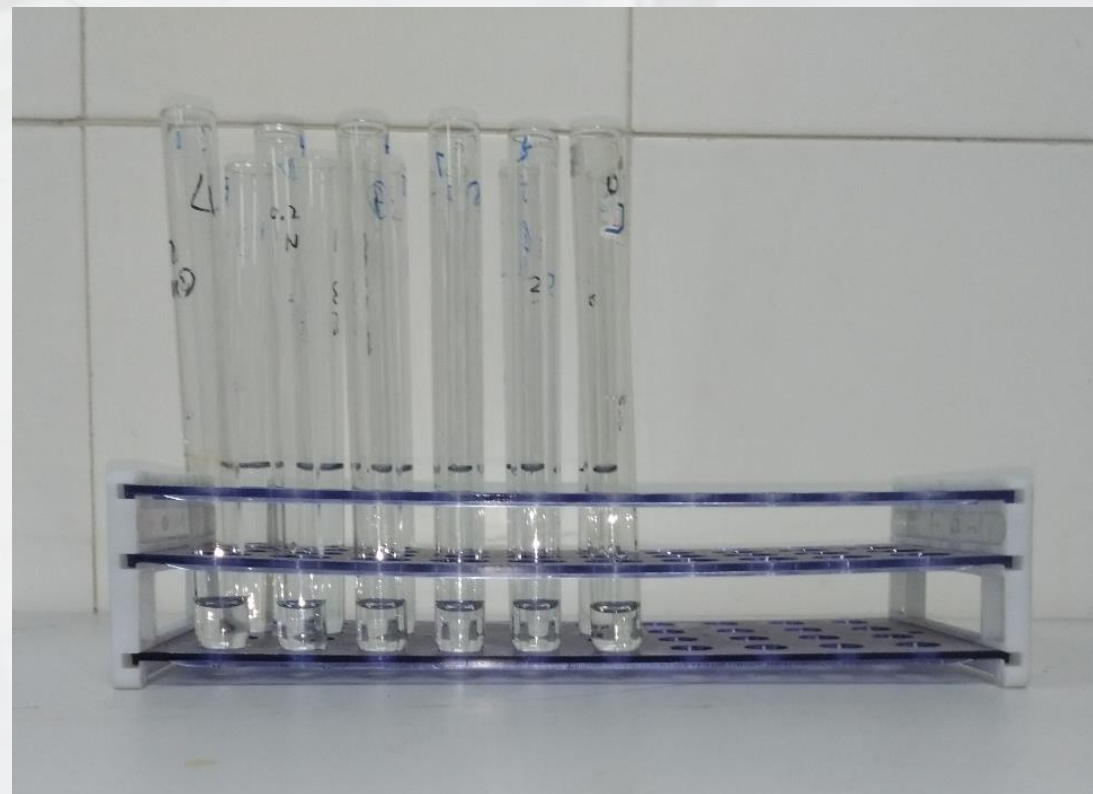
1. 配制不同浓度蔗糖溶液各10ml，装入试管





实验步骤

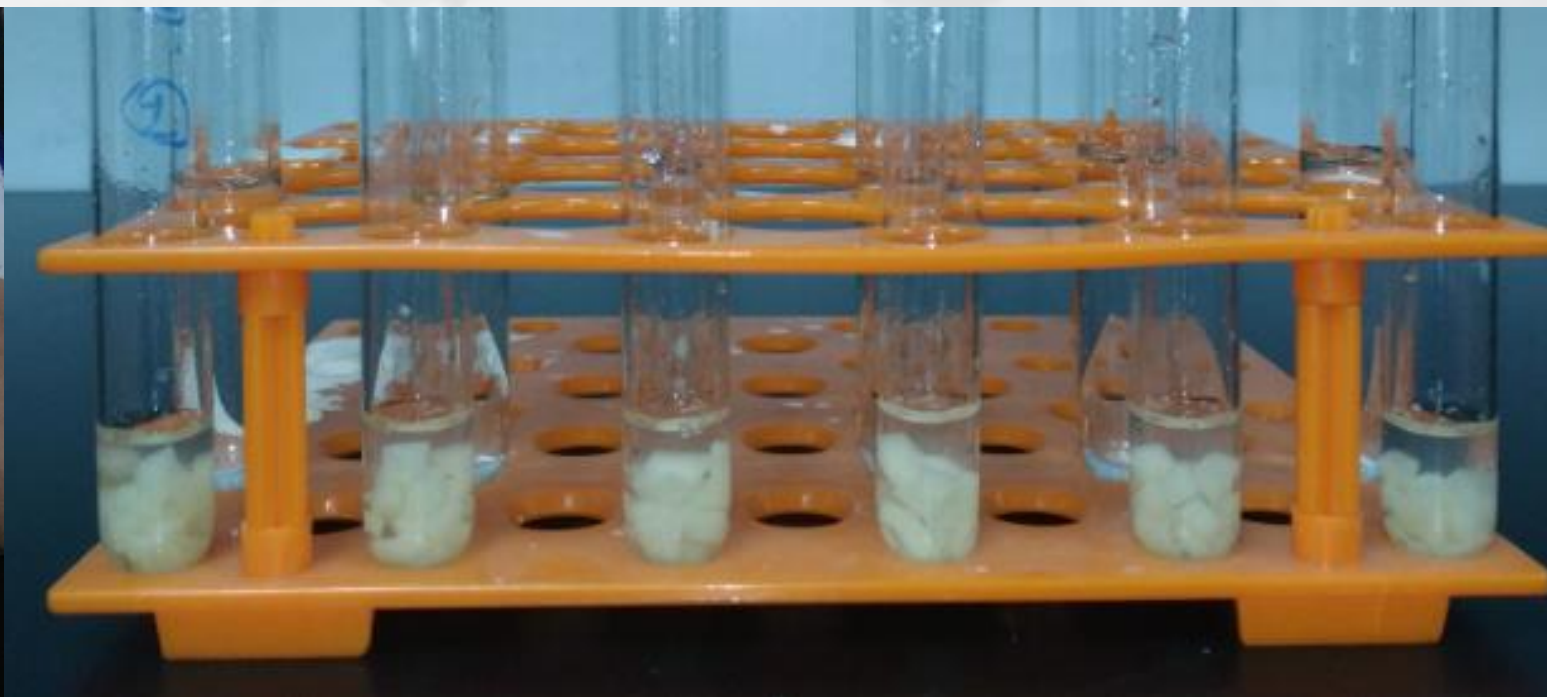
2. 分别从中取出2ml 转入另一套对应浓度试管





实验步骤

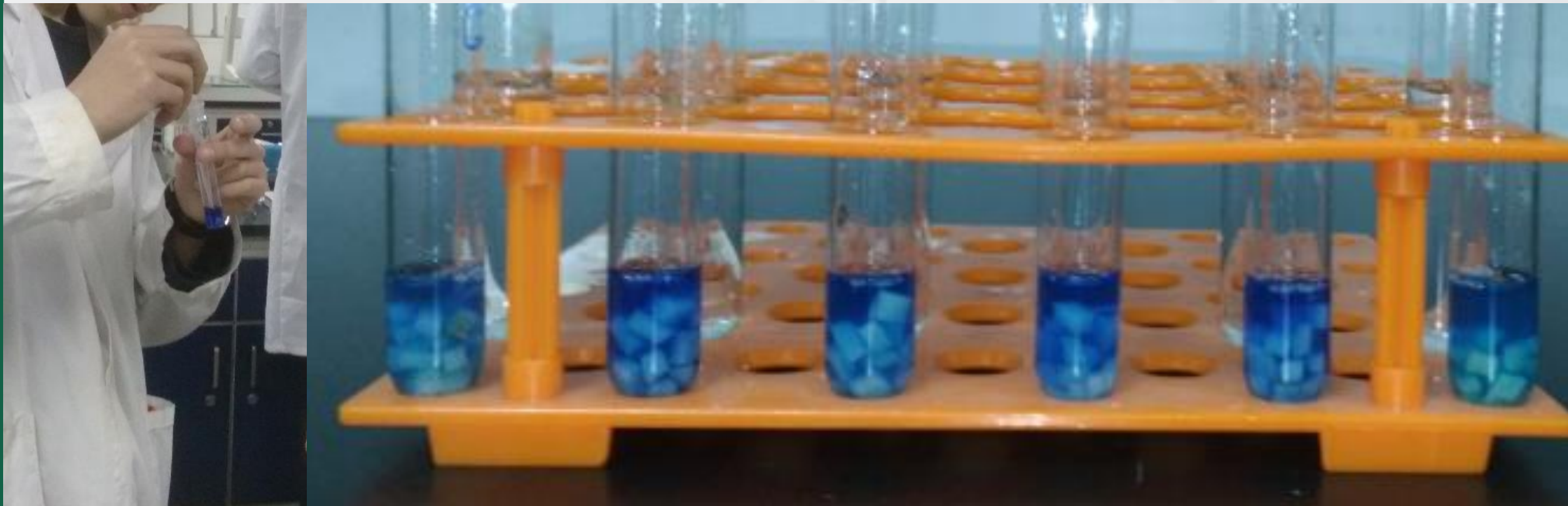
3.切取土豆小块置于反应管中发生渗透作用





实验步骤

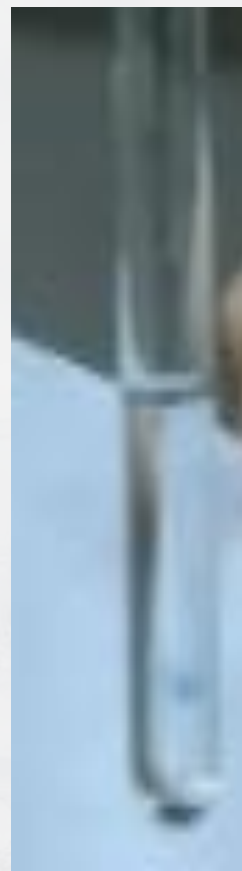
4.滴加甲烯蓝混匀





实验步骤

5.取少许放入观察管观察小液滴的移动方向





结果计算

糖液浓度(M)	0.05	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
小液流方向	↓	↓	-	↑	↑	↑

$$\Psi_w(\text{Mpa}) = -icRT = -1 \times 0.008314 \times (273 + t^\circ\text{C}) \times 0.2 =$$

i 为解离系数, 蔗糖为1

C 为溶液的浓度, 单位为mol/L

R 为摩尔气体常数, 为 $R = 0.008314 \text{ L} \cdot \text{MPa} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

T 为热力学温度单位K, 即 $273 + t^\circ\text{C}$ (t 为实验温度, 单位 $^\circ\text{C}$)



怎样计算?

糖液浓度(M)	0.05	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
小液流方向	↓	↓	↑	↑	↑	↑



问题查找

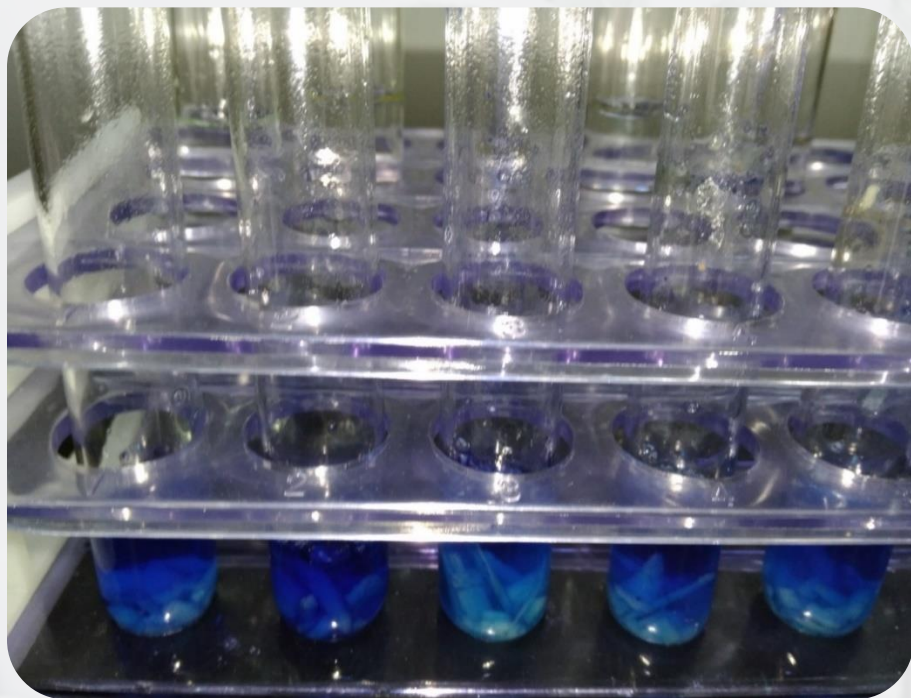
观察对照管

反应管



1. 土豆的……?

土豆发生溶液交换后滴加甲烯蓝染色



1. 土豆的……?
2. 甲烯蓝……?



糖液浓度(M)	0.05	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
小液滴移动方向	↓	↓	↓	↓	↓	↓

糖液浓度(M)	0.05	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
小液滴移动方向	↑	↑	↑	↑	↑	↑





露点法的实验原理

将叶片或组织汁液密闭在体积很小的样品室内，经一定时间后，样品室内的空气和植物样品将达到温度和水势的平衡状态。





WP4型水势仪

平衡时气体的水势（以蒸气压表示）与组织的水势（或组织汁液的渗透势）相等。



根据测出样品室内空气的蒸气压，便可得知植物组织的水势（或汁液的渗透势）。





主要实验流程

预热水势仪



切好的土豆
放入样品盒

放入样品室



旋转旋钮到
read位置



待读书稳定后记录



比较2种测定
方法的优缺点





具体实验步骤

预热水势仪





具体实验步骤

切土豆



切好的土豆小块



具体实验步骤

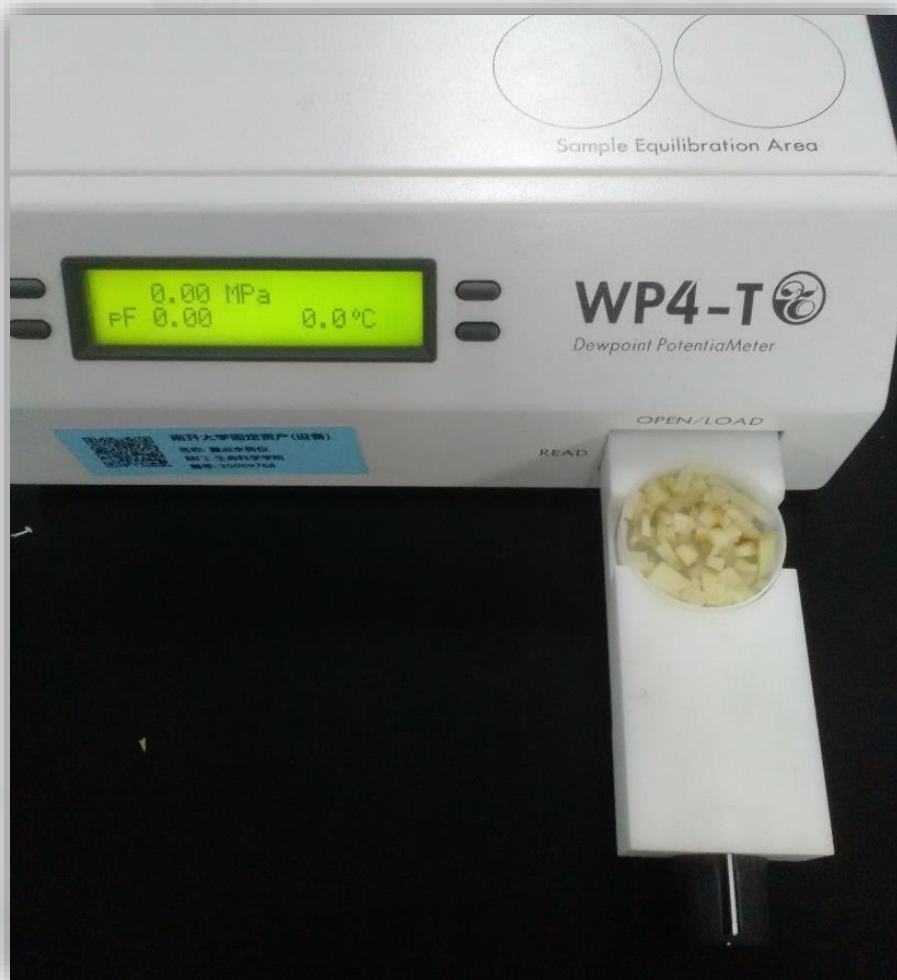
切好的土豆放入样品盒





具体实验步骤

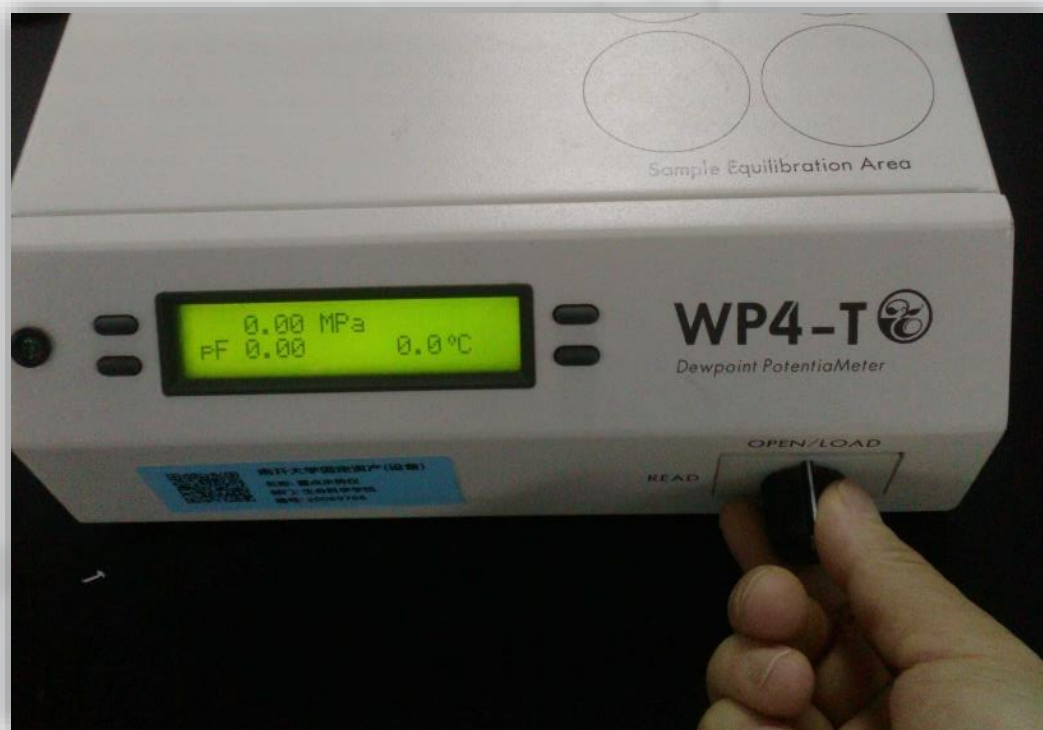
样品盒放入样品室





具体实验步骤

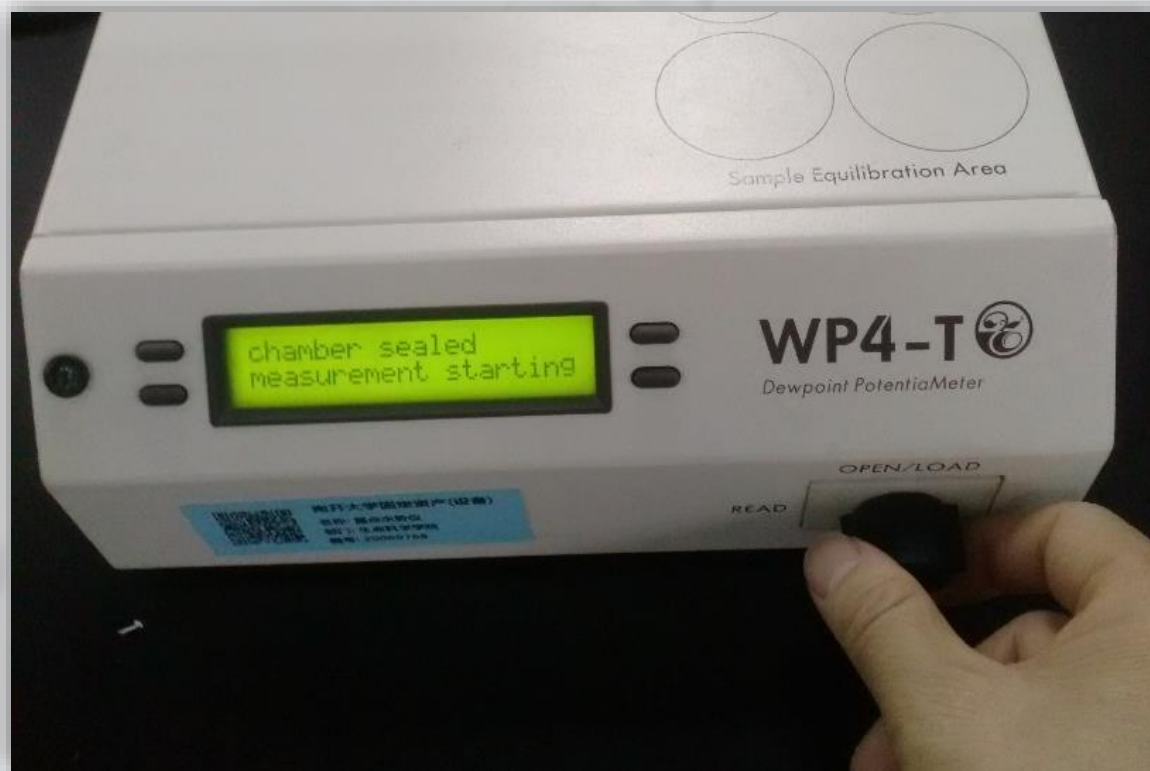
关闭样品室





具体实验步骤

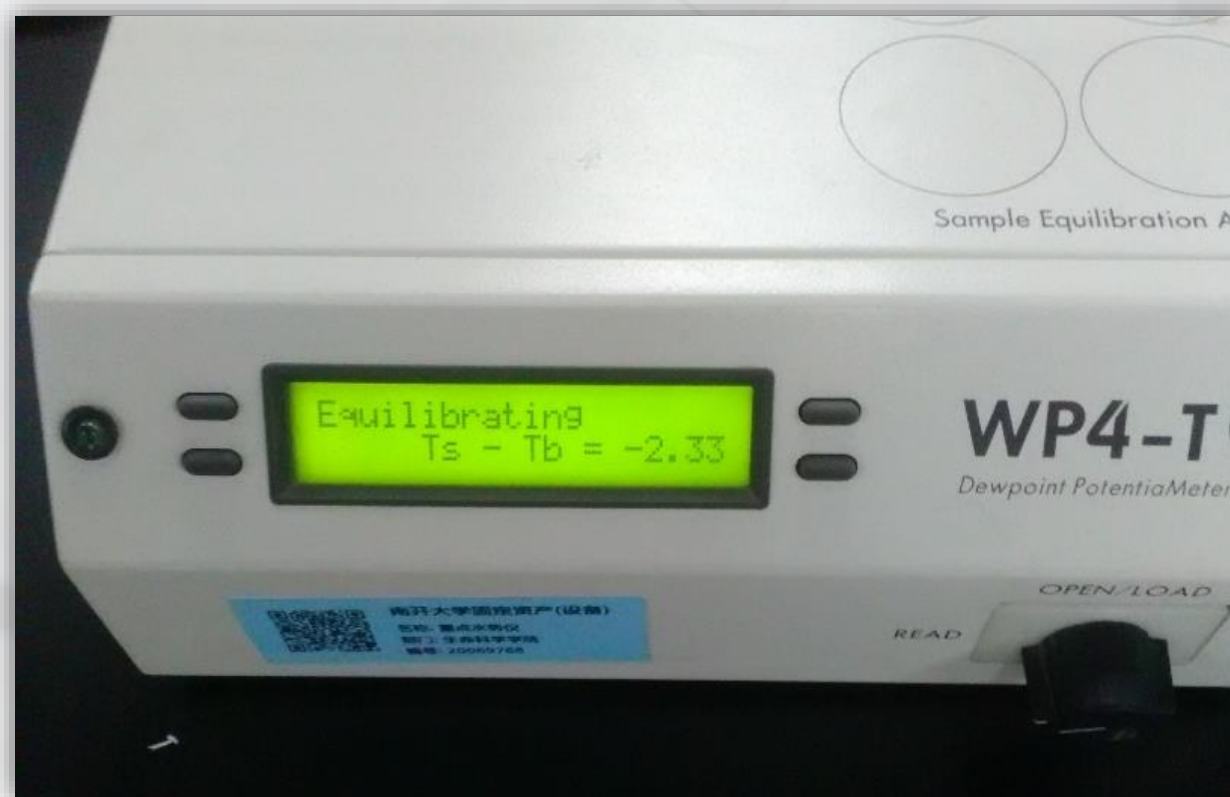
旋转旋钮到read位置





具体实验步骤

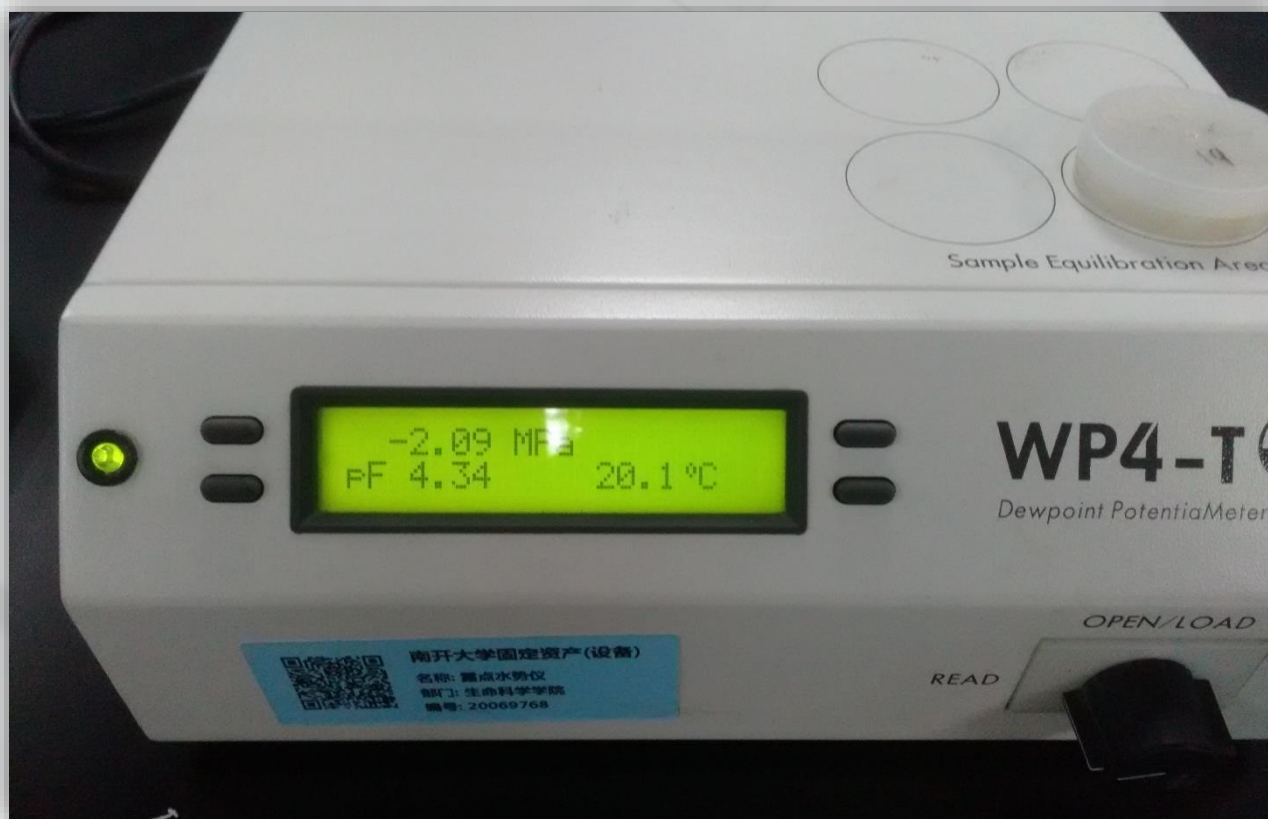
开始进入平衡状态





具体实验步骤

达到平衡状态，提示记录数据





小结

🌿 小液流法测定植物组织的水势-----液相平衡法

🌿 露点法测定植物组织的水势-----气相平衡法



小液流法测定组织水势的原理

渗透系统

水势差

渗透势