

■■■■■ 10 ■■■■: ■■■■■■■■ ■■■■■■■■■■ ■■ ■■■■■■■■■■

■■■■■: ■■■■■■■■ ■■■■■■■■■■

■■■■■: 20 ■■■■■■■■ 2025 ■■■■

1. 实验目的

本实验旨在通过观察和记录不同浓度的蔗糖溶液对植物细胞的影响，验证植物细胞的渗透作用。实验材料包括洋葱表皮细胞、蔗糖溶液（0.1g/mL、0.2g/mL、0.3g/mL、0.4g/mL、0.5g/mL）和显微镜。实验步骤如下：1. 制作洋葱表皮细胞临时装片。2. 将装片分别浸入不同浓度的蔗糖溶液中。3. 观察并记录细胞形态的变化。4. 分析实验结果，得出结论。实验结果：随着蔗糖溶液浓度的增加，洋葱表皮细胞发生了质壁分离现象。在0.1g/mL和0.2g/mL的蔗糖溶液中，细胞形态基本正常；在0.3g/mL的蔗糖溶液中，细胞开始出现轻微的质壁分离；在0.4g/mL和0.5g/mL的蔗糖溶液中，细胞发生了明显的质壁分离，细胞膜与细胞壁分离，细胞体积缩小。实验结论：植物细胞在低浓度蔗糖溶液中吸水膨胀，在高浓度蔗糖溶液中失水皱缩，验证了植物细胞的渗透作用。

实验数据记录：在不同浓度的蔗糖溶液中，洋葱表皮细胞的质壁分离程度如下表所示。在0.1g/mL和0.2g/mL的蔗糖溶液中，细胞形态基本正常；在0.3g/mL的蔗糖溶液中，细胞开始出现轻微的质壁分离；在0.4g/mL和0.5g/mL的蔗糖溶液中，细胞发生了明显的质壁分离，细胞膜与细胞壁分离，细胞体积缩小。

- 1. ■■■■■
- 2. ■■■■■ ■■■■■■■■■■
- 3. ■■■■■■■■ ■■■■
 - 3.1. ■■■■■ ■■■■■ ■■■■■■■■■■ ■■■■■
 - 3.2. ■■■■■■■■■■ ■■ ■■ ■■■■■■■■■■
 - 3.3. ■■■■■■■■■■■■■■■■ ■■ ■■■■■■■■■■■■■■■■ ■■■■■■
 - 3.4. ■■■■■■■■■■ ■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■ ■■■■■■■■
- 4. ■■■■■■■■■■
- 5. ■■■■■■■■
- 6. ■■■■■■ ■■■■■■■■■■■■■■■■ ■■■■■

3.1. **Описание системы автоматического управления**

Система автоматического управления (САУ) предназначена для поддержания заданного уровня температуры в помещении. Система состоит из датчика температуры, контроллера и исполнительного механизма (нагревателя). Датчик температуры измеряет текущую температуру и передает сигнал контроллеру. Контроллер сравнивает текущую температуру с заданной и выдает сигнал на нагреватель, который нагревает помещение. Система работает в замкнутом контуре, что позволяет поддерживать температуру с высокой точностью. В качестве датчика температуры используется термистор, который преобразует температуру в электрический сигнал. Контроллер реализован на базе микроконтроллера, который выполняет алгоритм управления. Исполнительный механизм — это нагреватель, который преобразует электрическую энергию в тепловую. Система имеет несколько режимов работы: ручной, автоматический и программируемый. В ручном режиме оператор задает температуру вручную. В автоматическом режиме система сама поддерживает заданную температуру. В программируемом режиме система может поддерживать несколько разных температур в течение суток.

3.2. **Алгоритм работы системы автоматического управления**

Алгоритм работы системы автоматического управления основан на методе пропорционально-интегрального регулирования (ПИД). Алгоритм работает следующим образом: 1. Датчик температуры измеряет текущую температуру. 2. Контроллер вычисляет разницу между текущей температурой и заданной температурой (ошибка). 3. Контроллер вычисляет интеграл ошибки. 4. Контроллер вычисляет производную ошибки. 5. Контроллер вычисляет выходной сигнал, который является суммой пропорциональной, интегральной и производной составляющих. 6. Исполнительный механизм нагревает помещение в соответствии с выходным сигналом контроллера. 7. Процесс повторяется, пока температура не достигнет заданного уровня. Алгоритм ПИД позволяет быстро реагировать на изменения температуры и поддерживать заданный уровень с высокой точностью. В качестве параметров алгоритма используются коэффициенты пропорционального, интегрального и производного регулирования. Эти коэффициенты подбираются экспериментально для каждого конкретного объекта управления.

3.3. **Анализ работы системы автоматического управления**

Анализ работы системы автоматического управления проводится для оценки ее качества. В качестве критериев качества используются время регулирования, перерегулирование и установившееся значение. Время регулирования — это время, за которое система выходит на заданный уровень. Перерегулирование — это максимальное отклонение от заданного уровня. Установившееся значение — это значение, к которому система стремится в процессе регулирования. Анализ работы системы проводится с помощью математического моделирования и экспериментальных данных. Математическое моделирование позволяет оценить качество работы системы до ее изготовления. Экспериментальные данные позволяют оценить качество работы системы в реальном времени.

- 1. [REDACTED], [REDACTED]. [REDACTED]. (2018). [REDACTED]. 10 [REDACTED]. [REDACTED] ([REDACTED] [REDACTED]). [REDACTED]: [REDACTED].
- 2. [REDACTED], [REDACTED]. [REDACTED]. (2018). [REDACTED] ([REDACTED] [REDACTED]). 10 [REDACTED]: [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]. [REDACTED]: [REDACTED].
- 3. [REDACTED], [REDACTED]. [REDACTED]. (2018). [REDACTED]. 10 [REDACTED]: [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] ([REDACTED] [REDACTED]). [REDACTED]: [REDACTED].
- 4. [REDACTED], [REDACTED], [REDACTED], [REDACTED], & [REDACTED], [REDACTED]. (1998). [REDACTED]. [REDACTED] [REDACTED]. 10 - 11 [REDACTED]: [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]. [REDACTED]: [REDACTED].
- 5. [REDACTED], [REDACTED], [REDACTED], [REDACTED], & [REDACTED], [REDACTED]. (2018). [REDACTED] ([REDACTED] [REDACTED]). 10 [REDACTED]: [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]. [REDACTED]: [REDACTED] [REDACTED].
- 6. [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]. (2017). [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] ([REDACTED] [REDACTED]) [REDACTED] 10-11 [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]. [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] 1407 [REDACTED] 23 [REDACTED] 2017 [REDACTED].
- 7. [REDACTED], [REDACTED], & [REDACTED], [REDACTED]. (2018). [REDACTED] ([REDACTED] [REDACTED]). 10 [REDACTED]: [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]. [REDACTED]: [REDACTED].
- 8. [REDACTED], [REDACTED]. [REDACTED]. (2018). [REDACTED] ([REDACTED] [REDACTED]). 10 [REDACTED]: [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]. [REDACTED]: [REDACTED].
- 9. [REDACTED], [REDACTED]. [REDACTED]. (2018). [REDACTED] ([REDACTED] [REDACTED]). 10 [REDACTED]: [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]. [REDACTED]: [REDACTED].

- 10. [REDACTED]-[REDACTED] "[REDACTED]. 10 [REDACTED]". (n.d.). [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]. [REDACTED] [REDACTED]
<https://lms.e-school.net.ua/courses/course-v1:UIED+Chemistry-10th-grade+2020/about>

- 11. [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] 10–11 [REDACTED]
[REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED].
[REDACTED] [REDACTED]. (n.d.). [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]
[REDACTED] [REDACTED]. [REDACTED] [REDACTED]
<https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-10-11-klas/khimiya>

- 12. [REDACTED]-[REDACTED] [REDACTED] "[REDACTED] 10
[REDACTED]" ([REDACTED] [REDACTED]) [REDACTED] [REDACTED]. (2019, [REDACTED]
19). [REDACTED]. [REDACTED]
<https://vseosvita.ua/library/kalendarno-tematicne-planuvanna-himia-10-klas-nova-program>

- 13. [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] - [REDACTED].
[REDACTED] [REDACTED]. 10 [REDACTED]. [REDACTED]. (n.d.).
[REDACTED] [REDACTED]. [REDACTED]
<https://pidruchnyk.com.ua/1000-ximiya-10-klas-yaroshenko-2018/14-dodatok-2-ori%D1%9>

- 14. [REDACTED] [REDACTED] ([REDACTED] [REDACTED]) [REDACTED] 10-11
[REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]. (2017,
[REDACTED] 23). *Chemteacher*. [REDACTED]
<http://chemteacher.com.ua/wp-content/uploads/2018/01/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0>

- 15. [REDACTED], [REDACTED], & [REDACTED], [REDACTED]. (1997). [REDACTED], [REDACTED]
[REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]: [REDACTED] [REDACTED]
[REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] 8 - 10 [REDACTED]. [REDACTED]: [REDACTED].