2. Plasmolyse und Deplasmolyse durch Osmose

2.1. Experimente mit roten Zwiebeln

Einleitung

Die Schüler werden darüber informiert, dass sie heute mit Zellen von roten Zwiebeln experimentieren werden und besondere Phänomene unter dem Mikroskop beobachten können.

Die Arbeitsblätter werden verteilt und gelesen.

Hinweis: Auf dem Pult stehen - zwei Bechergläser mit Salzlösung (beschriftet) und - zwei Bechergläser mit destilliertem Wasser (beschriftet)

Diese können für die Aufträge abgeholt werden, sind aber sofort zurück zu stellen.

Experimentierphase

Je ein Schüler bringt	eine halbe Zwiebel Teller (oder Brett) Messer (Skalpell) Pinzetten Objektträger	zu jedem Tisch.
Zwei Schüler bringen	Mikroskop (in Koffer)	zu jedem Tisch.
Der Lehrer stellt	zwei beschriftete Bechergläser Salzlösung (ein gestrichener Teelöffel auf 100 ml Wasser) Deckgläser zwei beschriftete Bechergläser destilliertes Wasser mit Pipette	auf das Pult.
Der Lehrer gibt die	Farbfolie zur Beleuchtung der Mikroskope	einem Team.

Alle anderen Schüler bleiben ruhig und beschäftigen sich bereits mit den Arbeitsblättern. Entdeckungen mit dem Mikroskop machen zu dürfen, sorgt bei Schülern immer für Antrieb. Damit dies (Arbeitsblatt) kann trotz Erfolg gekrönt sind und keine Frusterlebnisse zur Folge haben, ist einiges zu bedenken.

Laut Schulbuch soll beim Arbeiten mit Deckglas eine Salzlösung oder destilliertes Wasser mit saugfähigem Papier unter dem Deckglas durch die Zwiebelepidermis hindurch gesaugt werden.

Das ist ohne Übung schwierig und missglückt oft bei großflächigen Deckgläsern.

Da hier ein neunte Klasse Unterricht hat und nur 45 Minuten Zeit zur Verfügung stehen, kommt hier eine alternative Methode für das Experimentieren zum Einsatz.

Die Neugier der Schüler, das garantierte Gelingen der Versuchsdurchführungen in der gegebenen Zeit und die unmissverständlichen Arbeitsaufträge erwirken zielstrebiges Arbeiten.

Der Lehrer sollte nach sehen, wo die Objekte mikroskopisch gut betrachtet werden können. Er gibt der Klasse bekannt, welchen Teams das gelingt.

Andere Teams, vor allem jene mit weniger eindrucksvollen Resultaten, sollen dort Einblick nehmen.

Schluss: Aufräumarbeiten

Formular: Bemerkungen zum Zustand der Lichtmikroskope (LM)

Nr. des LM	Klassen	Datum	O.K. = +	Defekt = −

Notizen über Defekte

Notiere Datum, Klasse, Nr. der Gruppe, Schülername, Nr. des LM und Art des Defektes.

1. AB: Vorbereitung eines dünnen Zwiebelhäutchens

1. Schneide eine Zwiebel mit dem Messer in vier Teile.
2. Löse die ineinander liegenden Schuppen voneinander. Nimm für das weitere Arbeiten eine innere Schuppe.
3. Schneide mit einem Skalpell oder einer Rasierklinge ein Quadrat von etwa 1 cm x 1 cm in die Außenseite einer Zwiebelschuppe. Schneide dort, wo die Haut gut rot ist.
4. Gehe mit dem Skalpell unter das quadratische Hautstückchen.
5. Klemme das quadratische Hautstückchen mit dem Daumen fest und ziehe es langsam ab. Dabei soll sich ein ganzflächiges Stück ablösen. Trenne bei Bedarf dicken Rand auf einer Unterlage mit dem Messer ab.
6. Lege das Stückchen möglichst faltenfrei auf den Objektträger.
7. **Achtung!!**
   In dieser Stunde darf nicht mit der größten Vergrößerung mikroskopiert werden, da kein Deckgläschen benutzt wird. Drehe also nie das längste Objektiv zum Präparat.
   Betrachte nun das Zwiebelhäutchen mit der kleinsten und mittleren Vergrößerung. Liegen überwiegend Bereiche vor, die aus nur einer Zellschicht bestehen? Wenn nicht, dann bereite ein neues Zwiebelhäutchen vor.

Gib dieses Arbeitsblatt am Ende der Stunde bitte wieder zurück.

2. AB: Aufgaben

1. Zeichne zuerst eine normale Zwiebelzelle und beschrifte sie. (Siehe unten.)
2. Gib einen Tropfen Salzlösung auf die Zwiebelepidermis (Zwiebelhaut). Betrachte dann einige Minuten bei kleiner und mittlerer Vergrößerung, was sich verändert. Zeichne die veränderte Zwiebelzelle. Beschreibe die Veränderung.
3. Gib drei Tropfen destilliertes Wasser auf die Zwiebelepidermis (Zwiebelhaut). Betrachte dann einige Minuten bei kleiner und mittlerer Vergrößerung, was sich verändert. Zeichne die veränderte Zwiebelzelle. Beschreibe die Veränderung.

Organisiere deine Aufzeichnungen (mit größeren Zeichnungen) etwa wie folgt:

Experimente mit Zellen der Zwiebelepidermis

Zeichnung einer Zwiebelzelle vor den Experimenten

Zellwand, Plasmalemma, Plasma, Tonoplast, Vakuole, Protoplast

Zeichnung einer Zwiebelzelle nach der Zugabe von Salzlösung

Beschreibung der Veränderung

Zeichnung einer Zwiebelzelle nach der Zugabe von destilliertem Wasser

Beschreibung der Veränderung

Gib dieses Arbeitsblatt am Ende der Stunde bitte wieder zurück.

2. AB: Aufgaben

Experimente mit Zellen der Zwiebelepidermis

Zeichnung einer Zwiebelzelle vor den Experimenten

Zellwand, Plasmalemma, Plasma, Tonoplast, Vakuole, Protoplast

Zeichnung einer Zwiebelzelle nach der Zugabe von Salzlösung

Beschreibung der Veränderung

Die Vakuole / der Protoplast schrumpft und bekommt Dellen.
Das Plasma löst sich an mehreren Stellen von der Zellwand ab.
Die Vakuole / das Zellsaft wird dunkler.

Zeichnung einer Zwiebelzelle nach der Zugabe von destilliertem Wasser

Beschreibung der Veränderung

Die Vakuole / der Protoplast wird wieder größer und rundet sich ab.
Das Plasma legt sich wieder an die Zellwand an.
Die Vakuole (der Zellsaft) wird wieder heller.

2.2. Plasmolyse durch Osmose

Info / Hinweis

- Heute werden die Beobachtungen zu den Veränderungen bei Zwiebelzellen aufgeklärt.
- Alle Unterlagen sollen geschlossen sein.

Rekapitulation des ersten Versuchs

Der Lehrer projiziert zwei Skizzen zum ersten Versuch auf die Tafel.
Zwei Schüler dürfen nacheinander nach vorne kommen und die Fachbegriffe zu den Strukturen anschreiben.
Das Weiteren haben sie den Auftrag, die Ausweichungen durch die Salzlösung zu beschreiben.
Ggf. ist die zweite Skizze bis der Projektion noch verdeckt.

Experimente mit Zellen der Zwiebelepidermis

a. Zwiebelzelle vor den Experimenten

b. Zwiebelzelle nach der Zugabe von Salzlösung

Notizen an der Tafel:

1. Die Vakuole / der Protoplast wird kleiner.
2. Das Plasma (die Plasmalemma) löst sich von der Zellwand ab.
3. Die Vakuole / der Zellsaft wird intensiver rot.

Benennung und Erläuterung des Phänomens

Plasmolyse: Plasma — Lyse (.....lösung / ....ablösung); Ablösung des Protoplasten von der Zellwand

Heftnotizen

Das Phänomen Plasmolyse ist nun abgeklärt, was zur Erörterung der Ursachen wichtig ist. Die Schüler sollen ihre Unterlagen öffnen und ihre Notizen ergänzen und ggf. verbessern.

Fortsetzung der Stunde: → Gruppenarbeit

Experimente mit Zellen der Zwiebelepidermis

a. Zwiebelzelle vor den Experimenten

b. Zwiebelzelle nach der Zugabe von Salzlösung

Gruppenarbeit

Etwa in der 15. Minute läutet der Lehrer eine Gruppenarbeit ein.
Die Schüler sollen sich direkt umsetzen.

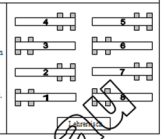
Sitzordnung B

Alle Schüler bekommen das Arbeitsblatt.

Die Lösungen der Aufgaben 1 - 3b sollen auf ein Extrablatt (ein Blatt je Gruppe) geschrieben werden.
Jede Gruppe notiert auf diesem Blatt ihre Nr.

Der Lehrer gibt bekannt, dass er dieses Extrablatt 15 Minuten vor Schluss einsammelt.

Für einen Leistungspunkt müssen alle Aufgaben richtig gelöst werden.



Zur Aufgabe 3b, der Kardinalaufgabe

Die Lösungen der Aufgaben 1 – 3b sollen die Schüler durch Vorgangsdiskussionen herausarbeiten.

Die Aufgaben 1 – 3a schaffen die Arbeits-propädeutik der Kardinalaufgabe ohne Probleme, da sie hier ihre Kenntnisse aus dem bisherigen Unterricht mit Leichtigkeit anbringen können.

Aufgabe 3b verlangt den Schülern neue, logische Schlussfolgerungen ab, die für das Verstehen der Osmose wegbereitend sind.

Selbst wenn einigen Schülern diese neuen Schlussfolgerungen nicht gelingen, dann haben sie sich aber immerhin mit der osmotischen Problematik (grau markiert) diskursiv auseinandergesetzt.
Dadurch gelingt es diesen Schülern dann aber meistens, den aufklärenden Gesprächen im Klassenverband problem-bewusste Vorgänge bzgl. der Osmose nachzuvollziehen.

Besprechung der Lösungen

- 15 Minuten vor Schluss sammelt der Lehrer die Extrablätter mit den Lösungen ein.
- Die Aufgaben 1 – 3b werden sukzessive erörtert, die Schüler notieren die Lösungen auf dem Arbeitsblatt.
  Zur Aufgabe 3b sollten möglichst mehrere Lösungsvorschläge angehört werden.
- Die Erfolge werden gelobt. Den Gruppen ist mit dem Abklären der Lösungen klar, ob sie für ihre Lösungen auf dem Extrablatt einen Leistungspunkt bekommen.

Schluss

- Lückentext für das Phänomen Osmose.
  (Anm.: Eine plasmolysierte Zelle im Plasmolytikum zeigt auf Dauer doch Deplasmolyse...)
- Mitteilung: Nächste Stunde findet ein Wettbewerb statt.
  Hierfür gilt es die bisherigen Fachbegriffe und Vorgänge zu lernen.

Plasmolyse durch Osmose

Mit einer Pipette kommt ein Tropfen mit Salzteilchen an eine Zwiebelzelle.

Wasserteilchen, Salzteilchen

Konzentration der Wasserteilchen: Konz. der Wasserteilchen:
Konzentration der Salzteilchen: Konz. der Salzteilchen:

(Wasserteilchen [Moleküle] und Salzteilchen [Ionen] sind hier absichtlich groß dargestellt.)
Notiert eure Lösungsvorschläge zu 1 - 3b auf einem Extrablatt.

1. Welche Konzentrationen für die Teilchen liegen im Protoplasten und im Salztropfen vor?
2a. Welches Ereignis ist hinsichtlich der Wasserteilchen zu erwarten?
Erwartung: Die Wasserteilchen ____ vom ____ in den ____, entsprechend dem Konzentrationsgefälle.
2b. Welche Konsequenzen hat das für die beschriebene Ereignis?
Der Protoplast ____.
3a. Welches Ereignis wäre hinsichtlich der Salzteilchen zu erwarten, wenn alleine die gegebenen Konzentrationsverhältnisse zu berücksichtigen sind?
Erwartung: Die Salzteilchen ____ vom ____ in den ____, entsprechend dem Konzentrationsgefälle.
3b. Welche Konsequenzen hätte das von dir beschriebene Ereignis?
a. Bzgl. der Wasserkonzentration im Protoplasten.
b. Bzgl. der Diffusion von Wasserteilchen zwischen Protoplast und Umgebung.
c. Bzgl. der Größe des Protoplasten.
a. Dadurch würde im Protoplast die Wasserkonzentration ____
b. Dadurch würde Wasser ____
c. Der Protoplast würde ____
4. Beobachtung bzgl. des Protoplasten. → Eigenschaft der Membran, Phänomen
- Der Protoplast wird nicht wieder größer.
- Die Membranen lassen demzufolge nur die ____ Wasserteilchen hindurch, jedoch nicht die ____ Salzteilchen. Sie wirken wie ein ____.
- Diffusion durch eine Membran, die ____ Teilchen blockiert, nennt man ____.
Osmose. Osmose erzeugt in zwei Räumen unterschiedliche Anteilen ____.

Plasmolyse durch Osmose

Mit einer Pipette kommt ein Tropfen mit Salzteilchen an eine Zwiebelzelle.

Wasserteilchen, Salzteilchen

Konzentration der Wasserteilchen: groß; Konz. der Wasserteilchen: klein
Konzentration der Salzteilchen: gering; Konz. der Salzteilchen: hoch

(Wasserteilchen [Moleküle] und Salzteilchen [Ionen] sind hier absichtlich groß dargestellt.)
Notiert eure Lösungsvorschläge zu 1 - 3b auf einem Extrablatt.

1. Welche Konzentrationen für die Teilchen liegen im Protoplasten und im Salztropfen vor?
2a. Welches Ereignis ist hinsichtlich der Wasserteilchen zu erwarten?
Erwartung: Die Wasserteilchen diffundieren vom Protoplasten in den Salztropfen, entsprechend dem Konzentrationsgefälle.
2b. Welche Konsequenzen hat das für die beschriebene Ereignis?
Der Protoplast ____.
3a. Welches Ereignis wäre hinsichtlich der Salzteilchen zu erwarten, wenn alleine die gegebenen Konzentrationsverhältnisse zu berücksichtigen sind?
Erwartung: Die Salzteilchen diffundieren vom Salztropfen in den Protoplasten, entsprechend dem Konzentrationsgefälle.
3b. Welche Konsequenzen hätte das von dir beschriebene Ereignis?
a. Bzgl. der Wasserkonzentration im Protoplasten.
b. Bzgl. der Diffusion von Wasserteilchen zwischen Protoplast und Umgebung.
c. Bzgl. der Größe des Protoplasten.
a. Dadurch würde im Protoplast die Wasserkonzentration geringer werden.
b. Dadurch würde Wasser wieder in den Protoplasten einströmen.
c. Der Protoplast würde wieder größer werden.
4. Beobachtung bzgl. des Protoplasten. → Eigenschaft der Membran, Phänomen
- Der Protoplast wird nicht wieder größer.
- Die Membranen lassen demzufolge nur die kleineren Wasserteilchen hindurch, jedoch nicht die größeren Salzteilchen. Sie wirken wie ein Sieb.
- Diffusion durch eine Membran, die größere Teilchen blockiert, nennt man Osmose. Osmose erzeugt in zwei Räumen unterschiedliche Anteilen Wasser.

Vorschau