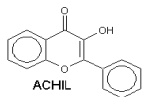




LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de l'Éducation nationale,
de l'Enfance et de la Jeunesse
Service de coordination de la recherche
et de l'innovation pédagogiques
et technologiques

ABIOL
Association des Biologistes
Luxembourgeois



Fonds National de la
Recherche Luxembourg

9. Lëtzebuerger Naturwëssenschaftsolympiad

Finalrunde: Dienstag, den 16. Februar 2016

Lycée Michel-Rodange, Luxembourg



Farben in der Natur

Antwortbogen

Gruppe: _____

Namen: _____

Methyl-Gruppe

Aldehyd-Gruppe

1.3. Notiert die Beobachtungen bei dem „Paprika-Versuch“. (3 P.)

1.4. Erklärt diese Beobachtungen, indem ihr darauf eingeht welche Farbstoffe in welcher Paprika enthalten sind. Was kann man über die Polarität der einzelnen Farbstoffe sagen? (4 P.)

1.5. Klebt hier die DC-Platte ein. (6 P.)

Joker (fertige DC-Platte) wurde benötigt:

Ja: ☐ _____ (Unterschrift Jurymitglied) Nein: ☐

1.6. Berechnet den Retentionsfaktor von β -Carotin und von Chlorophyll a. Rechnungsweg angeben. (6 P.)

- 1.7.** Handelt es sich bei dem Laufmittel eher um ein polares oder um ein unpolares Lösungsmittel? Begründet eure Antwort. (1 P.)

- 1.8.** Erklärt anhand der Strukturformeln weshalb Chlorophyll b, Chlorophyll a und β -Carotin in dieser Reihenfolge getrennt werden. (5 P.)

- 1.9.** Überlegt euch, um welche Art Lösungsmittel es sich bei Aceton handeln muss, wenn man mit ihm sowohl Chlorophyll b, Chlorophyll a als auch β -Carotin aus den Blättern extrahieren kann. (2 P.)

Versuch II: Farben im Pflanzenreich

A. Chloroplasten der Wasserpest (*Elodea canadensis*)

2.1. Identifiziert die einzelnen Zellbestandteile, welche auf der Zeichnung oben (Abb. 7) aufgeführt sind! (3 P.)

	Zellbestandteil
1	
2	
3	
4	
5	
6	

2.2. Erklärt wie die grüne Farbe der Pflanzenblätter zustande kommt. (1 P.)

B. Amyloplasten der Kartoffel (*Solanum tuberosum*)

2.3. Sucht das bestmögliche Präparat aus und lasst es euch von einem Jurymitglied bewerten! (1 P.)

Bewertung des Präparates: _____ (Unterschrift Jurymitglied) _____ P.

2.4. Zeichnet anschließend diese Stärkekörner. (Vergrößerung angeben) (2 P.)

- 2.5.** Wenn eine Kartoffelknolle eine Zeit lang dem Tageslicht ausgesetzt ist, werden die Knollen grün! Wie kann man dies erklären? (2 P.)

C. Chromoplasten der Paprikafrucht (*Capsicum spp.*)

- 2.6.** Zeichnet und beschriftet eine Zelle der Epidermis. (Vergrößerung angeben) (2 P.)

- 2.7.** Erklärt wie die rote Farbe der Paprika zustande kommt. (1 P.)

- 2.8.** Paprika gehören wie Tomaten zur Familie der Nachtschattengewächse (*Solanaceae*). Vor der Reifung sind Tomaten und Paprika zuerst grün und werden dann erst allmählich rot. Erklärt den Vorgang der Farbänderung! (1 P.)

- 2.9.** Welchen Vorteil haben diese Pflanzen davon, dass ihre anfangs grünen Früchte zu roten Früchten heranreifen? (1 P.)

D. Violettfrärbung der roten Zwiebel (*Allium cepa*)

2.10. Zeichnet und beschriftet das Präparat von der Epidermis einer roten Zwiebel! (Vergrößerung angeben) (1 P.)

2.11. Erklärt wie die rote Farbe der Zwiebel zustande kommt. (1 P.)

2.12. Vergleicht eure Beobachtungen vom Zwiebelpräparat mit denen von Wasserpest und Paprika (siehe Aufgaben A und C). Haltet eure Beobachtungen in einer Tabelle fest. Um welche Farbstoffe handelt es sich jeweils, und in welchen zellulären Strukturen sind sie enthalten? (3 P.)

Pflanze	Wissenschaftlicher Name des Farbstoffes	Zelluläre Struktur welche den Farbstoff enthält
Wasserpest		
Paprika		
Rote Zwiebel		

Vielfarbigkeit der Blüten - Blütenfrärbung

2.13. Sucht das bestmögliche Präparat aus, und lasst es euch von einem Jurymitglied bewerten! (3 P.)

Bewertung des Präparates: _____ (Unterschrift Jurymitglied) _____ P.

2.14. Fertigt eine Übersichtszeichnung des Blattquerschnittes bei 100x Vergrößerung an. (3 P.)

2.15. Welche Zellstrukturen enthalten die verschiedenen Farbstoffe? Nennt die zellulären Strukturen, welche für die Blütenfarben gelb, violett und schwarz zuständig sind. (3 P.)

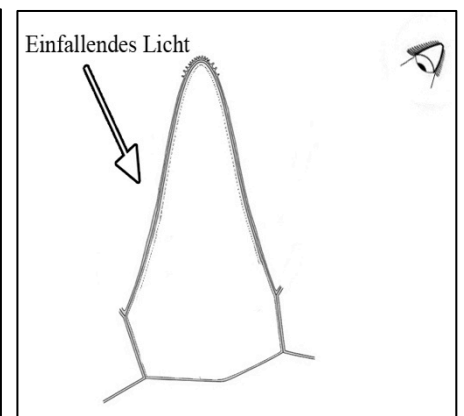
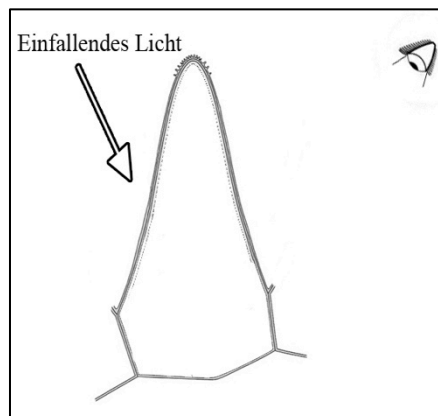
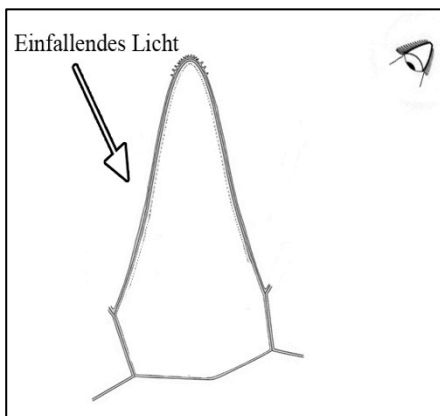
Farbe des Blütenblattes	Dafür verantwortliche zelluläre Struktur
gelb	
violett	
schwarz	

2.16. Ihr habt euch jetzt Wissen über Farbstoffe in Zellen sowie über die physikalischen Gesetze der Farbenlehre angeeignet. Wendet dieses Wissen an, um die Zellstrukturen sowie die Lichtstrahlen einzuzeichnen, die die jeweilige Farbe des Blütenblattes vom Stiefmütterchen erklären (In die vorgesehenen Zellen der Epidermis des Blütenblattes)! (6 P.)

1) violetter Bereich

2) gelber Bereich

3) schwarzer Bereich



2.17. Warum sehen wir einen Teil der Blüte schwarz? (2 P.)

Versuch III: Die Farben des Lichts

A. Lichtanalyse mithilfe eines optischen Gitters

3.1. Verständnisfragen zum Dokument (5 P.)

Kreuzt an, ob folgende Aussagen richtig oder falsch sind:

Aussagen	Richtig	Falsch
1. Blaues Licht hat eine größere Wellenlänge als grünes Licht.		
2. Je näher die Linien des Gitters aneinander liegen, umso größer ist die Wellenlänge der Lichtwelle, die bei einem bestimmten Schinkel sichtbar ist.		
3. Überlagern sich sehr viele vom Gitter gestreute Wellen, so zerstören sie sich in der Regel gegenseitig.		
4. Wenn der Gangunterschied der Lichtstrahlen aus zwei benachbarten Linien zwei ganzen Wellenlängen entspricht, so findet auch eine Verstärkung der Wellen statt.		
5. Je größer der Schinkel, desto größer die Wellenlänge des sich verstärkenden Lichts.		

3.2. Bestimmt für diese Spektrallinien, für einen bestimmten Abstand AC, die Abstände AB und berechnet daraus den Schinkel α . (Siehe Joker!!!)

Berechnet anschließend jeweils die Wellenlänge und tragt alle Resultate in die Tabelle ein.

Joker (Formel zur Berechnung des Schinkels) wurde benötigt:

Ja: ☐ _____ (Unterschrift Jurymitglied) Nein: ☐

(Minuspunkte: -2 P.)

Spektrallinien	Farbe	AC = e	AB	Schinkel	Wellenlänge
1					
2					
3					

Lasst die Tabelle von einem Jurymitglied bewerten. Falsche Werte für die Wellenlänge werden berichtigt, und ihr könnt den nachfolgenden Versuch mit den richtigen Werten durchführen. (9 P.)

Bewertung der Tabelle: _____ (Unterschrift Jurymitglied) _____ P.

B. Analyse der Struktur einer Multispektralfolie (Multispektralbrille)

3.3. Mithilfe der nun bekannten Wellenlängen des Lichts der Wasserstoff-Lampe sollt ihr für die Multispektralfolie die Linienzahl pro Millimeter bestimmen.

Übrigens ist diese Anzahl in den beiden quer zueinander stehenden Richtungen die Gleiche.
(8 P.)

Spektrallinien	Wellenlänge	AB	Sehwinkel	Abstand zwischen 2 Linien = a	Linien pro Millimeter
1					
2					
3					

Anzahl der Linien pro Millimeter auf der Multispektralfolie: _____

C. Interpretation des Schillerns einer Pfauenfeder

3.4. Schaut euch die Feder aus allen Blickwinkeln genau an, und notiert eure Beobachtungen über das Erscheinen der unterschiedlichen Farben. (2 P.)

3.5. Gebt nun die wissenschaftliche Interpretation für das Beobachten der unterschiedlichen Farben an. (2 P.)

D. Nanostruktur der Schuppen des Morphofalters *Morpho rhetenor* (Br. Guyana)

- 3.6.** Bei senkrecht zu den Lamellen einfallendem Licht hat das blaue reflektierte Licht, das sich durch Überlagerung verstärkt, eine Wellenlänge von 480 nm. Bestimmt mithilfe dieser Angaben den Abstand der Lamellen. (Erklärt eure Überlegungen.) (2 P.)

E. Schillerfarben des *Morpho zephyritis* (Peru)

- 3.7.** Beobachtet die Flügel des helleren Morphofalters, *Morpho zephyritis* (Abb. 17), bei unterschiedlichen Winkeln des einfallendem Lichts. Wie verändert sich die Wellenlänge der verstärkten Lichtwelle, wenn man den Sehwinkel nach und nach vergrößert? (2 P.)