



# INFORMATOR

## o egzaminie maturalnym z biologii

od roku szkolnego 2022/2023

**Dodatkowe zadania egzaminacyjne  
w języku obcym nowożytnym:**

angielskim  
francuskim  
hiszpańskim  
niemieckim  
rosyjskim  
włoskim



Centralna Komisja Egzaminacyjna  
Warszawa 2022

## **Zespół redakcyjny:**

Jadwiga Filipowska (CKE)  
dr Łukasz Banasiak (CKE)  
dr Takao Ishikawa (CKE)  
dr hab. Andrzej Kowalczyk (język angielski)  
Katarzyna Gańko (język francuski) (CKE)  
Krystyna Łapieńska-Rey (język hiszpański) (CKE)  
Anna Łochowska (język hiszpański) (CKE)  
Marek Spławiński (język niemiecki) (CKE)  
dr Yuliya Khadyniuk (język rosyjski) (CKE)  
Dorota Mierzejewska (język włoski) (CKE)  
dr Wioletta Kozak (CKE)

## **Recenzenci:**

dr Danuta Solecka (UW)  
Katarzyna Grudziąż  
dr hab. Andrzej Kowalczyk (język angielski)  
Patricia Delophont (język francuski)  
David Vargas Vargas (język hiszpański)  
René Hirz (język niemiecki)  
Aliaksandr Bodak (język rosyjski)  
Roberta Gatta (język włoski)

Informator został opracowany przez Centralną Komisję Egzaminacyjną we współpracy z okręgowymi komisjami egzaminacyjnymi.

Centralna Komisja Egzaminacyjna  
ul. Józefa Lewartowskiego 6, 00-190 Warszawa  
tel. 22 536 65 00  
sekretariat@cke.gov.pl

Okręgowa Komisja Egzaminacyjna  
w Gdańsku  
ul. Na Stoku 49, 80-874 Gdańsk  
tel. 58 320 55 90  
komisja@oke.gda.pl

Okręgowa Komisja Egzaminacyjna  
w Jaworznie  
ul. Adama Mickiewicza 4, 43-600 Jaworzno  
tel. 32 616 33 99  
oke@oke.jaworzno.pl

Okręgowa Komisja Egzaminacyjna  
w Krakowie  
os. Szkolne 37, 31-978 Kraków  
tel. 12 683 21 99  
oke@oke.krakow.pl

Okręgowa Komisja Egzaminacyjna  
w Łomży  
al. Legionów 9, 18-400 Łomża  
tel. 86 473 71 20  
sekretariat@oke.lomza.pl

Okręgowa Komisja Egzaminacyjna  
w Łodzi  
ul. Ksawerego Praussa 4, 94-203 Łódź  
tel. 42 634 91 33  
sekretariat@lodz.oke.gov.pl

Okręgowa Komisja Egzaminacyjna  
w Poznaniu  
ul. Gronowa 22, 61-655 Poznań  
tel. 61 854 01 60  
sekretariat@oke.poznan.pl

Okręgowa Komisja Egzaminacyjna  
w Warszawie  
pl. Europejski 3, 00-844 Warszawa  
tel. 22 457 03 35  
info@oke.waw.pl

Okręgowa Komisja Egzaminacyjna  
we Wrocławiu  
ul. Tadeusza Zielińskiego 57, 53-533 Wrocław  
tel. 71 785 18 94  
sekretariat@oke.wroc.pl

## Spis treści

<b>1.</b>	Opis egzaminu maturalnego z biologii – dodatkowe zadania egzaminacyjne w języku obcym nowożytnym .....	<b>4</b>
	Wstęp .....	<b>4</b>
	Zadania na egzaminie .....	<b>5</b>
	Opis zestawu dodatkowych zadań egzaminacyjnych w języku obcym nowożytnym .....	<b>6</b>
	Zasady oceniania .....	<b>7</b>
	Materiały i przybory pomocnicze .....	<b>8</b>
<b>2.</b>	Przykładowe zestawy dodatkowych zadań egzaminacyjnych w języku obcym nowożytnym .....	<b>10</b>
	Zestaw dodatkowych zadań w języku angielskim .....	<b>11</b>
	Zestaw dodatkowych zadań w języku francuskim .....	<b>23</b>
	Zestaw dodatkowych zadań w języku hiszpańskim .....	<b>35</b>
	Zestaw dodatkowych zadań w języku niemieckim .....	<b>47</b>
	Zestaw dodatkowych zadań w języku rosyjskim .....	<b>59</b>
	Zestaw dodatkowych zadań w języku włoskim .....	<b>71</b>
<b>3.</b>	Zasady oceniania rozwiązań zadań .....	<b>84</b>

# 1.

## Opis egzaminu maturalnego z biologii – dodatkowe zadania egzaminacyjne w języku obcym nowożytnym

### WSTĘP

Biologia jest jednym z przedmiotów do wyboru na egzaminie maturalnym. Każdy maturzysta może przystąpić do egzaminu maturalnego z biologii na poziomie rozszerzonym jako przedmiotu dodatkowego. Natomiast absolwent szkoły lub oddziału dwujęzycznego na egzaminie maturalnym z przedmiotu biologia nauczanego w języku obcym będącym drugim językiem nauczania może:

- zdawać biologię jako przedmiot dodatkowy i rozwiązuje wtedy w języku polskim zadania egzaminacyjne przygotowane dla absolwentów zdających egzamin maturalny w języku polskim

oraz

- rozwiązać w języku obcym nowożytnym (będącym drugim językiem nauczania) dotkowe zadania egzaminacyjne przygotowane w tym języku.

Dotkowe zadania egzaminacyjne w języku obcym nowożytnym obejmują wymagania określone w [podstawie programowej kształcenia ogólnego dla szkoły ponadpodstawowej<sup>1</sup>](#) w zakresie rozszerzonym, obejmującym także zakres podstawowy.

*Informator o egzaminie maturalnym z biologii* dla zdających egzamin maturalny w języku polskim jest dostępny [tutaj](#).

Niniejszy *Informator* prezentuje przykładowy zestaw dodatkowych zadań egzaminacyjnych w języku obcym nowożytnym wraz z zasadami oceniania rozwiązań zadań. Do każdego zadania załączono wykaz wymagań ogólnych i wymagań szczegółowych znajdujących się w podstawie programowej kształcenia ogólnego.

Zadania w przykładowym zestawie dodatkowych zadań egzaminacyjnych w języku obcym nowożytnym nie ilustrują wszystkich wymagań z zakresu biologii określonych w podstawie programowej, nie wyczerpują również wszystkich typów zadań, które mogą wystąpić w zestawie dodatkowych zadań egzaminacyjnych.

---

<sup>1</sup> Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 30 stycznia 2018 r. w sprawie podstawy programowej kształcenia ogólnego dla liceum ogólnokształcącego, technikum oraz branżowej szkoły II stopnia (Dz.U. z 2018 r. poz. 467, z późn. zm.).

## ZADANIA NA EGZAMINIE

W zestawie dodatkowych zadań egzaminacyjnych znajdują się zarówno zadania zamknięte, jak i zadania otwarte.

**Zadania zamknięte** to takie, w których zdający wybiera odpowiedź spośród podanych.

Wśród zadań zamkniętych znajdują się m.in.:

- zadania wyboru wielokrotnego
- zadania typu prawda-fałsz
- zadania na dobieranie.

**Zadania otwarte** to takie, w których zdający samodzielnie formułuje odpowiedź. Wśród zadań otwartych znajdują się m.in.:

- zadania z luką, wymagające uzupełnienia zdania albo zapisania odpowiedzi jednym lub kilkoma wyrazami
- zadania krótkiej odpowiedzi, wymagające napisania krótkiego tekstu.

Zadania egzaminacyjne w zestawie dodatkowych zadań egzaminacyjnych w języku obcym nowożytnym będą sprawdzały poziom opanowania umiejętności określonych w wymaganiach ogólnych podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły ponadpodstawowej:

- znajomość różnorodności biologicznej i umiejętność wykorzystania nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych
- umiejętność naukowego rozumowania, argumentowania i wnioskowania
- rozumienie praw biologicznych, umiejętność dostrzegania współzależności między faktami biologicznymi i wyjaśniania związków przyczynowo-skutkowych
- umiejętność projektowania doświadczeń i obserwacji oraz analizowania i interpretowania wyników badań
- umiejętność stosowania prostej analizy statystycznej (średnia arytmetyczna i ważona, dominanta, mediana, odchylenie standardowe) do opisu i interpretacji wyników badań
- umiejętność wykorzystania i przetwarzania informacji pochodzących z różnych źródeł, ich krytycznej analizy oraz formułowania opinii.

## OPIS ZESTAWU DODATKOWYCH ZADAŃ EGZAMINACYJNYCH W JĘZYKU OBCYM NOWOŻYTNYM

Egzamin maturalny z biologii w języku polskim trwa 180 minut<sup>2</sup>, natomiast czas przeznaczony na rozwiązanie dodatkowych zadań w języku obcym nowożytnym wynosi **80 minut**<sup>2</sup>. Zestaw dodatkowych zadań w języku obcym rozwiązuje się w terminie określonym w *Komunikacie dyrektora CKE w sprawie harmonogramu przeprowadzania egzaminu maturalnego* w danym roku szkolnym.

W zestawie dodatkowych zadań egzaminacyjnych w języku obcym nowożytnym znajdzie się od 19 do 23 zadań, które mogą być ujęte w wiązki tematyczne. Wiazka zadań to zestaw od dwóch do pięciu zadań występujących we wspólnym kontekście tematycznym. Każde z zadań wiązki będzie można rozwiązać niezależnie od rozwiązania innych zadań w danej wiązce. Wiazka zadań może się składać zarówno z zadań zamkniętych, jak i z zadań otwartych. Numeracja zadań w zestawie uwzględnia numer wiązki i numer danego zadania w wiązce.

Łączna liczba punktów, jakie można uzyskać za prawidłowe rozwiązanie wszystkich zadań, jest równa 25. Liczbę zadań oraz liczbę punktów możliwych do uzyskania za poszczególne rodzaje zadań w całym zestawie przedstawiono w poniższej tabeli.

Rodzaj zadania	Liczba zadań	Łączna liczba punktów	Udział w wyniku sumarycznym
zamknięte	7–9	10 (9–11)	ok. 40%
otwarte	12–14	15 (14–16)	ok. 60%
<b>RAZEM</b>	<b>19–23</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>

W poleceniu do każdego zadania będzie występował co najmniej jeden czasownik operacyjny wskazujący czynność, jaką powinien wykonać zdający, aby poprawnie rozwiązać zadanie. Lista czasowników operacyjnych najczęściej występujących w zadaniach znajduje się w *Informatorze o egzaminie maturalnym z biologii w języku polskim*.

<sup>2</sup> Czas trwania egzaminu może zostać wydłużony w przypadku zdających ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi, w tym niepełnosprawnych, oraz w przypadku cudzoziemców. Szczegóły są określone w *Komunikacie dyrektora Centralnej Komisji Egzaminacyjnej w sprawie szczegółowych sposobów dostosowania warunków i form przeprowadzania egzaminu maturalnego* w danym roku szkolnym.

## ZASADY OCENIANIA

### Zadania zamknięte

Zadania zamknięte są oceniane – w zależności od maksymalnej liczby punktów, jaką można uzyskać za rozwiązanie danego zadania – zgodnie z poniższymi zasadami:

1 pkt – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niepoprawna lub niepełna albo brak odpowiedzi.

#### ALBO

2 pkt – odpowiedź całkowicie poprawna.

1 pkt – odpowiedź częściowo poprawna lub odpowiedź niepełna.

0 pkt – odpowiedź całkowicie niepoprawna albo brak odpowiedzi.

### Zadania otwarte

Za poprawne rozwiązanie zadania otwartego będzie można otrzymać maksymalnie 1, 2 lub 3 punkty. Za poprawne rozwiązania zadań przyznawane będą jedynie pełne punkty.

Za każde poprawne rozwiązanie, inne niż opisane w zasadach oceniania, można przyznać maksymalną liczbę punktów, o ile rozwiązanie jest merytorycznie poprawne, zgodne z poleceniem i warunkami zadania.

Rozwiązania zadań otwartych są oceniane – w zależności od maksymalnej liczby punktów, jaką można uzyskać za rozwiązanie danego zadania – zgodnie z poniższymi zasadami.

- w przypadku zadania, za którego rozwiązanie można otrzymać maksymalnie **1 pkt**:
  - 1 pkt – odpowiedź poprawna.
  - 0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań za 1 pkt albo brak odpowiedzi.
- w przypadku zadania, za którego rozwiązanie można otrzymać maksymalnie **2 pkt**:
  - 2 pkt – odpowiedź całkowicie poprawna.
  - 1 pkt – odpowiedź częściowo poprawna lub odpowiedź niepełna, ale w której została pokonana zasadnicza trudność zadania.
  - 0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań za 1 pkt albo brak odpowiedzi.
- w przypadku zadania, za którego rozwiązanie można otrzymać maksymalnie **3 pkt**:
  - 3 pkt – odpowiedź całkowicie poprawna.
  - 2 pkt – odpowiedź, w której została pokonana zasadnicza trudność zadania, ale nie została doprowadzona poprawnie do końcowej postaci.
  - 1 pkt – odpowiedź, w której dokonany został istotny postęp, ale nie została pokonana zasadnicza trudność zadania.
  - 0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań za 1 pkt albo brak odpowiedzi.
- W zadaniach, za których rozwiązanie zdający otrzymuje 2 lub 3 punkty, będzie określony minimalny postęp, który w tym rozwiązaniu musi być osiągnięty, aby zdający otrzymał kolejny punkt.

- Odpowiedzi nieprecyzyjne, niejednoznaczne, niejasno sformułowane uznaje się za błędne.
- Gdy do jednego polecenia zdający podaje kilka odpowiedzi, z których jedna jest poprawna, a inne – błędne, nie otrzymuje punktów za żadną z nich.
- Jeżeli informacje zamieszczone w odpowiedzi (również te dodatkowe, a więc takie, które nie wynikają z treści polecenia) świadczą o zasadniczych brakach w rozumieniu omawianego zagadnienia i zaprzeczają pozostałej części odpowiedzi stanowiącej prawidłowe rozwiązanie zadania, to za odpowiedź jako całość zdający otrzymuje 0 pkt.
- Rozwiązanie zadania na podstawie błędnego merytorycznie założenia uznaje się w całości za niepoprawne.
- Rozwiązania zadań dotyczących obserwacji lub doświadczeń (np. problemów badawczych, hipotez i wniosków) muszą się odnosić do obserwacji lub doświadczenia przedstawionego w zadaniu i świadczyć o jego zrozumieniu.
- W rozwiązaniach zadań rachunkowych oceniane są: metoda (przedstawiony tok rozumowania), wykonanie obliczeń oraz podanie wyniku z odpowiednią dokładnością i jednostką.
- Przykładowe rozwiązania zadań otwartych nie są ścisłym wzorcem oczekiwanych sformułowań. Akceptowane są wszystkie odpowiedzi merytorycznie poprawne i spełniające warunki zadania.

## **MATERIAŁY I PRZYBORY POMOCNICZE NA EGZAMINIE Z BIOLOGII**

Przybory pomocnicze, z których mogą korzystać zdający na egzaminie maturalnym z biologii:

- linijka
- kalkulator prosty
- *Wybrane wzory i stałe fizykochemiczne na egzamin maturalny z biologii, chemii i fizyki.*

Szczegółowe informacje dotyczące materiałów i przyborów pomocniczych, z których mogą korzystać zdający na egzaminie maturalnym (w tym osoby, którym dostosowano warunki przeprowadzenia egzaminu), będą ogłaszane w *Komunikacie dyrektora Centralnej Komisji Egzaminacyjnej w sprawie materiałów i przyborów pomocniczych* w danym roku szkolnym.





## 2.

## Przykładowe zestawy dodatkowych zadań egzaminacyjnych w języku obcym nowożytnym

W *Informatorze* zamieszczono przykładowe zestawy dodatkowych zadań w języku obcym nowożytnym. Zestawy z dodatkowymi zadaniami przedstawiono kolejno w następujących językach:

- angielskim
- francuskim
- hiszpańskim
- niemieckim
- rosyjskim
- włoskim.

Przy każdym zadaniu w zestawie – po numerze zadania – podano liczbę punktów możliwych do uzyskania za jego rozwiązanie.

Zdający może korzystać z *Wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych na egzamin maturalny z biologii, chemii i fizyki*, linijki oraz kalkulatora prostego.

**ZESTAW DODATKOWYCH ZADAŃ W JĘZYKU ANGIELSKIM**

**Task 1.**

The Unna-Pappenheim stain consists of methyl green that binds selectively to DNA, giving it a blue-green colour, and pyronin that binds to RNA and stains it red.

An experiment was conducted:

Onion (*Allium cepa*) storage leaf epidermal cells were treated with ribonuclease. Next, the cells were stained with the Unna-Pappenheim stain, which gave the nucleus a uniform blue-green colour. The nucleolus was not detected, and the cytoplasm was not stained.

Source: ed. L. Kłyszewko-Stefanowicz, *Cytobiochemia. Biochemia niektórych struktur komórkowych*, Warszawa 2003.

**Task 1.1. (0–1)**

**Explain why only the nucleus was uniformly stained, while the nucleolus was not detected and the cytoplasm was not stained.**

.....

.....

.....

.....

.....

**Task 1.2. (0–1)**

**Complete the sentence. Select the correct answer from points A–B and 1–3.**

The Unna-Pappenheim stain is used for staining the majority of mature

<b>A</b>	sieve tube elements,	in which it stains	<b>1.</b>	cytoplasm and nucleus.
<b>B.</b>	vessel elements,		<b>2.</b>	cytoplasm only.
			<b>3.</b>	nucleus only.

**Task 2.**

The table shows the results of an experiment in which the duration of individual cell cycle phases was measured (in hours) in onion (*Allium cepa*) root meristematic cells. The roots were placed in containers in which different temperatures were maintained.

Temperature	G1	S	G2	Mitosis
10 °C	14.3	25.0	8.7	6.5
15 °C	7.8	13.6	4.8	3.6
20 °C	4.9	8.6	3.0	2.2
25 °C	3.5	6.2	2.2	1.6
30 °C	2.9	5.0	1.8	1.3

Source: ed. A. Woźny, J. Michejda, L. Ratajczak, *Podstawy biologii komórki roślinnej*, Poznań 2000.

**Task 2.1. (0–1)**

**Formulate the research problem of the experiment.**

.....

.....

.....

**Task 2.2. (0–1)**

**Explain why the shortest durations of the individual cell cycle phases occurred at the temperature of 30 °C.**

.....

.....

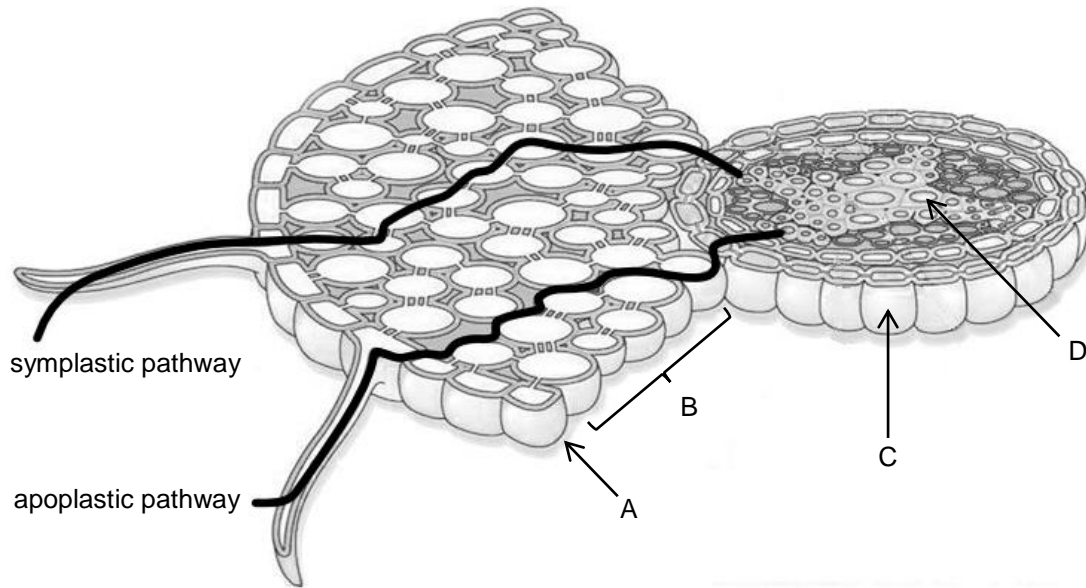
.....

.....

.....

**Task 3.**

The figure shows a cross-section of one of the root zones and two water transport pathways in that zone.



Source: L. Taiz, E. Zeiger, I.M. Møller, *Plant physiology and development*, Sunderland 2014.

**Task 3.1. (0–1)**

Match the appropriate names of the anatomical elements of the root, chosen from points 1–5, with the letters A–D that correspond with the parts shown in the figure.

A.	
B.	
C.	
D.	

1. endoderm
2. phloem
3. cortex
4. rhizodermis
5. xylem

**Task 3.2. (0–1)**

Name the root zone shown in the figure. Give the reasoning behind your answer by referring to one structural feature characteristic of this zone.

Root zone name: .....

Reasoning: .....

**Task 3.3. (0–1)**

Based on the figure, give one difference between symplastic and apoplastic transport. Refer to both water transport pathways in your answer.

.....

.....

.....

**Task 4. (0–1)**

A group of students designed an experiment to verify the following hypothesis:

*Sunflower seeds contain fat.*

In the experiment, the students used Sudan III and Sudan IV dyes, which dissolve in fats and stain them red, and are therefore used for fat detection. Two samples (A and B) were prepared:

- sample A – Petri dish containing crushed sunflower seeds + mixture of Sudan III and Sudan IV dyes
- sample B – Petri dish containing rapeseed oil + mixture of Sudan III and Sudan IV dyes.

**Determine which sample – A or B – was the control one. Specify the role of the selected sample in interpreting the results of the experiment.**

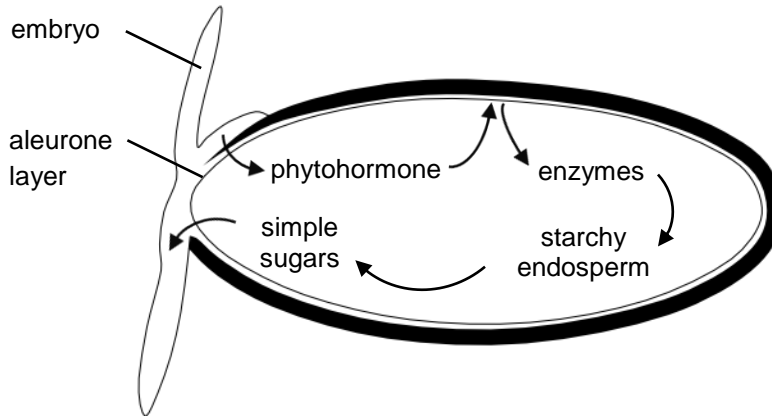
.....

.....

.....

**Task 5.**

The diagram shows a germinating caryopsis of barley, which belongs to angiosperms. One of the phytohormones is transferred from the cotyledon to the aleurone layer, where it induces the synthesis of  $\alpha$ -amylase. Starch stored in the endosperm is digested into maltose and then into simple sugars.



Source: M. Barbor, *Biology*, London 1997.

**Task 5.1. (0–1)**

**Explain the importance of the digestion of starch in the endosperm for anabolic reactions in germinating barley seeds.**

.....

.....

.....

.....

.....

**Task 5.2. (0–2)**

**Decide whether the following statements about angiosperm seeds are true (T) or false (F). Mark the appropriate letter.**

1.	Angiosperm seeds can be dispersed by animals.	T	F
2.	Seeds of some angiosperm species are adapted to wind dispersal.	T	F
3.	Angiosperm seeds can be dispersed together with fruits.	T	F



**Task 6.**

Acacia trees (*Acacia* spp.) are found in the tropical regions of the New World. They provide ants with food and shelter in their thorns.

The table shows the results of research concerning acacia survival rate and growth in various periods of the growing season, when:

- ants were present on the trees,
- ants were removed from the trees.

Measured parameter	Acacia trees with ants	Acacia trees without ants
10-month survival rate [%]	72	43
growth from 25 May to 16 June [cm]	31.0	6.2
growth from 17 June to 3 August [cm]	72.9	10.2

Source: C.J. Krebs, *Ekologia*, Warszawa 2011.

**Task 6.1. (0–1)**

Draw a conclusion based on the research results.

.....

.....

.....

**Task 6.2. (0–1)**

Demonstrate that the relationship between the acacia trees and the ants living on them is an example of mutualism. In your answer, refer to the definition of mutualism and benefits or losses for both species.

.....

.....

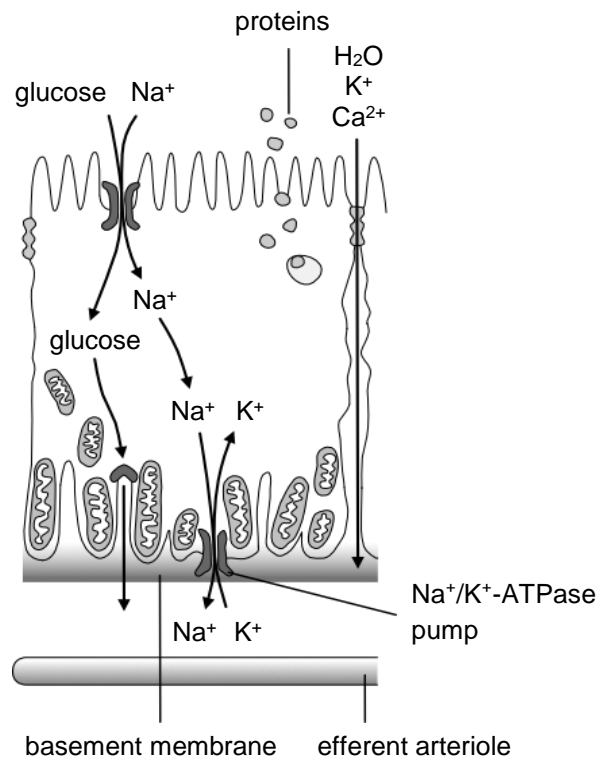
.....

.....

.....

### Task 7.

The figure below shows the structure of a proximal convoluted tubule epithelial cell in the human kidney and the processes that take place in this organ.



Source: W. Sawicki, J. Malejczyk, *Histologia*, Warszawa 2014; A. Mather and C. Pollock, *Glucose handling by the Kidney*, "Kidney International" 79, 2011.

#### Task 7.1. (0–1)

Complete the following sentences so that they are true. **Underline the correct expression in each bracket.**

The (*lower / higher*) the Na<sup>+</sup> concentration in the proximal convoluted tubule epithelial cells, the more efficient is the transport of glucose to the interior of the cells. The transport of glucose from the epithelial cell to the efferent arteriole is an example of (*simple / facilitated*) diffusion.

**Task 7.2. (0–2)**

**Demonstrate the relationship between the functioning of the proximal convoluted tubule epithelial cell of the nephron**

1. and the shape of the cell surface at the lumen side of the tubule: .....

.....  
 .....

2. and the presence of numerous mitochondria in the cell: .....

.....  
 .....

**Task 7.3. (0–1)**

**Match the structural elements of the nephron listed in the table with the processes that are specific to them and that lead to urine formation in a healthy human. Fill in the blanks in the table with the appropriate numbers chosen from statements 1–4 below.**

1. Recovery of the majority of plasma components, such as glucose, amino acids, and water.
2. Urea and protein reabsorption.
3. Facultative water reabsorption regulated by the action of the antidiuretic hormone (vasopressin).
4. Blood plasma filtration caused by blood pressure.

<b>Nephron structural element</b>	<b>Specific process</b>
renal corpuscle	
proximal tubule	
connecting tubule	

**Task 7.4. (0–1)**

**From the chemical compounds listed below, choose and underline the names of organic compounds normally found in human urine.**

urea

uric acid

sodium chloride

glucose

### Task 8. (0–2)

Decide whether the following statements about human water balance are true (T) or false (F). Mark the appropriate letter.

1.	The human body loses water with urine and sweat, among others.	T	F
2.	The concentration and dilution of urine is one of the mechanisms that regulate the volume of body fluids.	T	F
3.	The rate of water loss caused by evaporation from the human skin surface depends, among others, on air humidity.	T	F

### Task 9.

The bacterium *Agrobacterium tumefaciens* has a natural ability to transfer its genes into plant genomes. This property is used in genetic engineering to obtain transgenic plants. Selected genes are introduced into plant cells by means of the plasmid of *A. tumefaciens* bacteria used as a vector. The cells transformed in this way, after proliferation, can be used for obtaining plants that exhibit new traits determined by transgenes.

Source: A.J. Lack, D.E. Evans, *Krótkie wykłady. Biologia roślin*, Warszawa 2003.

### Task 9.1. (0–1)

Put in the correct order the steps of the process of obtaining transgenic plants using the *A. tumefaciens* bacteria.

Activity	Order
Introduction of an isolated gene into the plasmid of <i>A. tumefaciens</i> bacteria.	1
Infection of plant cells with the transgenic <i>A. tumefaciens</i> bacteria.	
Growth of transgenic plants from the proliferated transgenic plant cells.	
Integration of the gene with the plant cell genome.	
Introduction of the plasmid to the <i>A. tumefaciens</i> bacteria and their proliferation.	

**Task 9.2. (0–1)**

**Demonstrate that a plant modified according to the procedure described above is both a transgenic and genetically modified organism (GMO).**

.....

.....

.....

**Task 9.3. (0–1)**

**Give an example of the environmental benefits of growing genetically modified plants resistant to diseases caused by parasitic fungi.**

.....

.....

.....

**Task 9.4. (0–1)**

**Give the names of the enzyme groups used in genetic engineering to catalyse the reactions of**

1. cutting DNA within specific nucleotide sequences:

.....

2. joining double-stranded DNA molecules:

.....

**Task 9.5. (0–1)**

**Demonstrate that it is impossible to obtain in bacterial cells a protein encoded by an intron-containing eukaryotic gene.**

.....

.....

.....

**NOTES (not subject to evaluation)**

**ZESTAW DODATKOWYCH ZADAŃ W JĘZYKU FRANCUSKIM**

### Exercice 1

Le mélange de Unna-Pappenheim est composé de vert de méthyle se liant sélectivement à l'ADN, donnant une couleur bleu-vert, et de la pyronine qui se lie à l'ARN, le colorant en rouge.

Une expérience a été réalisée :

Des cellules de l'épiderme d'écaillés de bulbe d'oignon (*Allium cepa*) ont été soumises à un traitement avec de la ribonucléase. Ensuite, on a procédé à la coloration avec du mélange de Unna-Pappenheim. L'observation au microscope montre que les noyaux cellulaires sont colorés en bleu-vert uniforme mais on n'a pas réussi à visualiser le nucléole ni à colorer le cytoplasme.

D'après : L. Kłyszajko-Stefanowicz, *Cytobiochemia. Biochemia niektórych struktur komórkowych*, Warszawa 2003.

### Exercice 1.1 (0–1)

**Expliquez pourquoi seule une coloration uniforme du noyau cellulaire a été obtenue, mais que le nucléole n'était pas visible et que le cytoplasme n'était pas coloré.**

.....

.....

.....

.....

.....

### Exercice 1.2 (0–1)

**Terminez la phrase. Cochez la proposition A ou B et l'une des propositions 1, 2 ou 3.**

Le mélange de Unna-Pappenheim est utilisé pour colorer la plupart des

<b>A.</b>	cellules matures de segments des tubes criblés	où il colore	<b>1.</b>	le cytoplasme et le noyau cellulaire.
			<b>2.</b>	uniquement le cytoplasme.
<b>B.</b>	cellules matures trachéales		<b>3.</b>	uniquement le noyau cellulaire.



**Exercice 2**

Le tableau ci-dessous représente les résultats de l'expérience de mesure de la durée en heures, des différentes phases du cycle cellulaire des cellules méristématiques de la racine de l'oignon commun (*Allium cepa*). Les racines ont été mises dans des récipients à différentes températures.

Température	G1	S	G2	Mitose
10 °C	14,3	25,0	8,7	6,5
15 °C	7,8	13,6	4,8	3,6
20 °C	4,9	8,6	3,0	2,2
25 °C	3,5	6,2	2,2	1,6
30 °C	2,9	5,0	1,8	1,3

D'après : A. Woźny, J. Michejda, L. Ratajczak, *Podstawy biologii komórki roślinnej*, Poznań 2000.

**Exercice 2.1 (0–1)**

Formulez l'hypothèse de recherche de l'expérience présentée.

.....

.....

.....

**Exercice 2.2 (0–1)**

Expliquez pourquoi la durée des différentes étapes du cycle cellulaire était plus courte à une température de 30 °C.

.....

.....

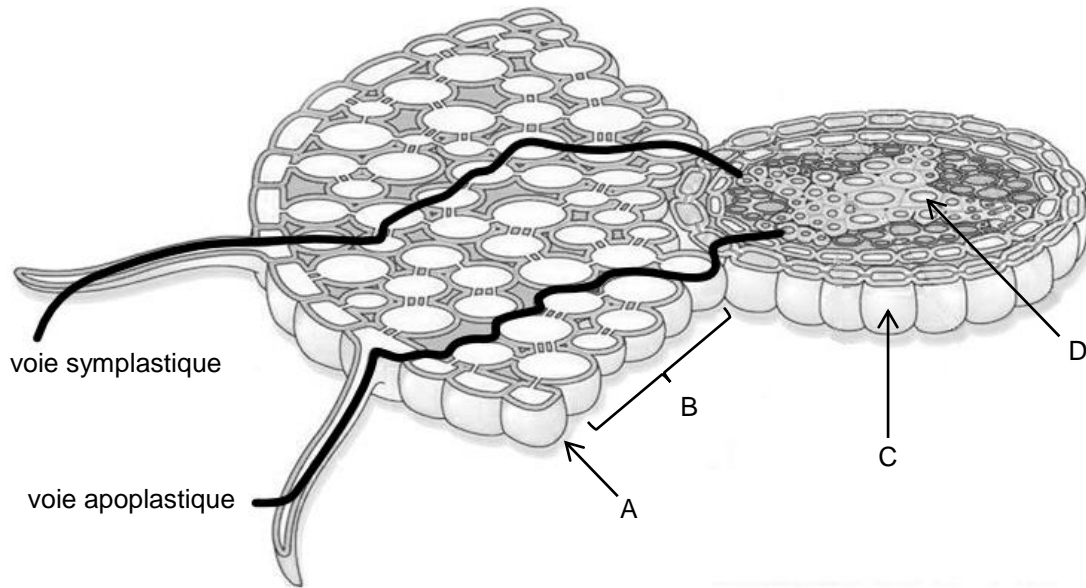
.....

.....

.....

**Exercice 3**

La figure montre une coupe transversale d'une des zones racinaires et deux modalités de transport de l'eau dans cette zone.



D'après : L. Taiz, E. Zeiger, I.M. Møller, *Plant physiology and development*, Sunderland 2014.

**Exercice 3.1 (0–1)**

Attribuez aux symboles littéraux sur la figure (A–D) les noms des éléments anatomiques de la racine choisis parmi les propositions 1 à 5.

A.	
B.	
C.	
D.	

1. endoderme
2. phloème
3. parenchyme cortical
4. rhizoderme
5. xylème

**Exercice 3.2 (0–1)**

Indiquez le nom de la zone racinaire présentée sur la figure. Justifiez votre réponse en vous rapportant à une caractéristique de cette zone.

Nom de la zone racinaire : .....

Justification : .....

**Exercice 3.3 (0–1)**

À partir de la figure, identifiez une différence entre la voie symplastique et la voie apoplastique. Dans votre réponse, référez-vous aux voies de transport de l'eau.

.....

.....

.....

**Exercice 4 (0–1)**

Un groupe d'étudiants a préparé un kit expérimental afin de vérifier l'hypothèse suivante :

*Les graines de tournesol contiennent des matières grasses.*

Les réactifs Sudan III et Sudan IV qui se dissolvent dans les graisses les colorant en rouge peuvent être utilisés pour les détecter. Deux échantillons ont été préparés (A et B) :

- Échantillon A – boîte de Petri contenant des graines de tournesol écrasées + le mélange des réactifs Sudan III et IV.
- Échantillon B – boîte de Petri contenant de l'huile de colza + le mélange des réactifs Sudan III et IV.

**Indiquez quel échantillon – A ou B – est l'échantillon de contrôle. Identifiez le rôle de cet échantillon dans l'interprétation des résultats de l'expérience présentée.**

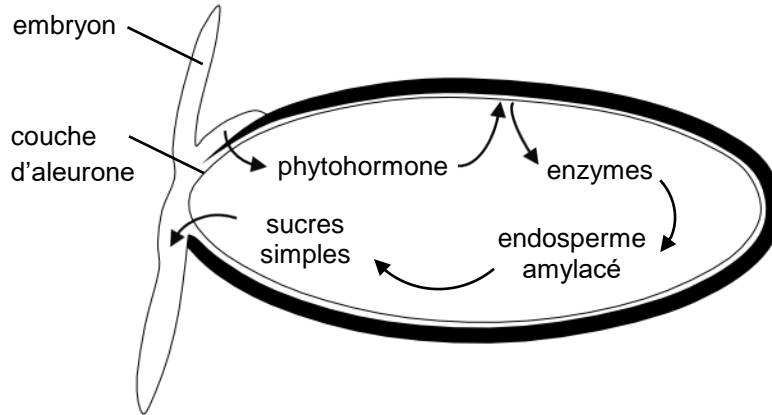
.....

.....

.....

### Exercice 5

Le schéma ci-dessous présente une graine d'orge germée, appartenant aux angiospermes. L'une des phytohormones passe dans le cotylédon à la couche d'aleurone, où elle induit la synthèse d' $\alpha$ -amylase. L'amidon accumulé dans l'endosperme est décomposé en maltose, puis en sucres simples.



D'après : M. Barbor, *Biology*, London 1997.

### Exercice 5.1 (0–1)

Expliquez la fonction du processus de décomposition de l'amidon dans l'endosperme pour la réaction anabolique dans les graines d'orge germées.

.....

.....

.....

.....

.....

### Exercice 5.2 (0–2)

Indiquez si les affirmations suivantes concernant les graines des plantes angiospermes sont vraies. Entourez le « V » si la phrase est vraie ou le « F » si elle est fausse.

1.	Les graines des plantes angiospermes peuvent être dispersées par les animaux.	V	F
2.	Certaines espèces d'angiospermes produisent les graines dotées d'ailettes.	V	F
3.	Les graines des plantes angiospermes peuvent être dispersées en même temps que les fruits.	V	F

**Exercice 6**

Les acacias (*Acacia* spp.) présents dans les régions tropicales du Nouveau Monde fournissent aux fourmis de la nourriture et un abri dans les épines.

Le tableau ci-dessous présente les résultats des recherches portant sur le taux de survie et sur la croissance de l'acacia dans différentes périodes saisonnières :

- en présence de fourmis,
- en absence de fourmis.

Paramètre mesuré	Acacia avec fourmis	Acacia sans fourmis
Taux de survie lors d'une période de 10 mois [%]	72	43
croissance du 25 mai au 16 juin [cm]	31,0	6,2
croissance du 17 juin au 3 août [cm]	72,9	10,2

D'après : C.J. Krebs, *Ekologia*, Warszawa 2011.

**Exercice 6.1 (0–1)**

Formulez la conclusion en vous basant sur les résultats de la recherche réalisée.

.....

.....

.....

**Exercice 6.2 (0–1)**

Démontrez que la relation entre les acacias et les fourmis qui y vivent est un mutualisme. Dans votre réponse, rapportez-vous à la définition du mutualisme et aux exemples d'avantages ou de pertes subies par les organismes indiqués ci-dessus.

.....

.....

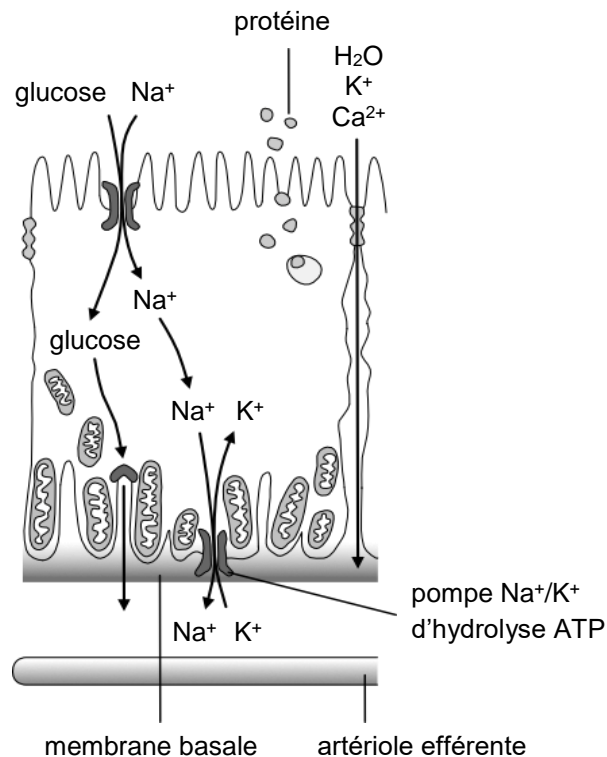
.....

.....

.....

### Exercice 7

La figure ci-dessous présente la morphologie de la cellule épithéliale du tubule contourné proximal dans le rein humain et les processus impliqués.



D'après : W. Sawicki, J. Malejczyk, *Histologia*, Warszawa 2014; A. Mather i C. Pollock, *Glucose handling by the Kidney*, „Kidney International” 79, 2011.

#### Exercice 7.1 (0–1)

Complétez les phrases suivantes de manière à ce qu'elles contiennent des informations vraies. Soulignez le terme correct entre les parenthèses.

Le transport de glucose dans les cellules épithéliales du tubule contourné proximal est d'autant plus efficace que la concentration de Na<sup>+</sup> dans la cellule est (*basse / haute*). Le transport de glucose de la cellule épithéliale dans l'artériole efférente se fait grâce à la diffusion (*directe / facilitée*).

**Exercice 7.2 (0–2)**

**Démontrez la relation entre le fonctionnement de la cellule épithéliale du tubule contourné proximal du néphron**

1. et la forme de la surface de cette cellule du côté de la lumière tubulaire : .....

.....  
 .....

2. et la présence de nombreuses mitochondries : .....

.....  
 .....

**Exercice 7.3 (0–1)**

**Reliez les structures du néphron indiquées dans le tableau, aux processus caractéristiques permettant la formation de l'urine chez un individu sain. Remplissez chaque case avec le chiffre qui convient (1 à 4).**

1. Récupération de la plupart des composants du plasma, par exemple, le glucose, les acides aminés, l'eau.
2. Résorption par reflux de l'urée et des protéines.
3. Résorption involontaire de l'eau régulée par l'action de l'hormone antidiurétique (vasopressine).
4. Filtration de plasma sous l'influence de la pression du sang.

<b>Structures du néphron</b>	<b>Processus caractéristique</b>
corpuscule rénal	
tubule contourné proximal	
tubule de collecte	

**Exercice 7.4 (0–1)**

**Parmi les composés chimiques énumérés ci-dessous, sélectionnez et soulignez les noms des composés chimiques présents dans l'urine finale normale d'un individu.**

urée

acide urique

chlorure de sodium

glucose

### Exercice 8 (0–2)

Indiquez si les affirmations suivantes concernant la gestion de l'eau par l'organisme humain sont vraies. Entourez le « V » si la phrase est vraie ou le « F » si elle est fausse.

1.	L'organisme humain perd l'eau, entre autres, avec l'urine et la transpiration.	V	F
2.	L'un des moyens permettant de réguler le volume de liquides corporels sont les processus de concentration et de dilution de l'urine.	V	F
3.	La vitesse de perte d'eau à la suite de l'évaporation par la surface de la peau dépend, entre autres, de l'humidité de l'air.	V	F

### Exercice 9

La bactérie *Agrobacterium tumefaciens* a la capacité naturelle d'insérer ses gènes dans les génomes des plantes. Cette propriété est utilisée par le génie génétique afin d'obtenir des plantes transgéniques. Les gènes sélectionnés sont introduits dans les cellules végétales à l'aide du plasmide de la bactérie *A. tumefaciens* comme vecteur. À partir de ces cellules transformées, après leur multiplication, il est possible d'obtenir des plantes qui présenteront de nouveaux caractères conditionnés par les transgènes.

D'après : A.J. Lack, D.E. Evans, *Krótkie wykłady. Biologia roślin*, Warszawa 2003.

#### Exercice 9.1 (0–1)

Classez dans le bon ordre les étapes de l'obtention de plantes transgéniques à l'aide de la bactérie *A. tumefaciens*.

Étapes	Ordre
Insertion du gène isolé dans le plasmide de la bactérie <i>A. tumefaciens</i> .	1
Infection de cellules végétales avec des bactéries transgéniques <i>A. tumefaciens</i> .	
Développement de plantes transgéniques à partir de cellules végétales transgéniques.	
Intégration d'un gène dans le génome des cellules végétales.	
Introduction du plasmide dans la bactérie <i>A. tumefaciens</i> et prolifération bactérienne.	



**Exercice 9.2 (0–1)**

Démontrez qu'une plante modifiée selon la procédure ci-avant est aussi bien un organisme transgénique qu'un organisme génétiquement modifié (GMO).

.....

.....

.....

**Exercice 9.3 (0–1)**

Indiquez un exemple d'avantage pour l'environnement découlant de la culture de plantes génétiquement modifiées résistantes aux maladies causées par les champignons parasites.

.....

.....

.....

**Exercice 9.4 (0–1)**

Indiquez les noms des groupes d'enzymes utilisées par l'ingénierie génétique et catalysant les réactions suivantes :

1. couper l'ADN au niveau des séquences nucléotidiques spécifiques :

.....

2. relier les molécules ADN à deux brins entre elles :

.....

**Exercice 9.5 (0–1)**

Justifiez qu'il est impossible d'obtenir dans des cellules bactériennes une protéine codée par un gène eucaryote contenant des introns.

.....

.....

.....

**BROUILLON (*ne sera pas pris en compte dans l'évaluation*)**

**ZESTAW DODATKOWYCH ZADAŃ W JĘZYKU HISZPAŃSKIM**

### Tarea 1

La tinción de Unna-Pappenheim está compuesta por verde de metilo, que se une selectivamente al ADN dando una coloración azul verdosa, y pironina, que se une al ARN y lo tiñe de rojo.

Experimento realizado:

Las células de la epidermis de la hoja de cebolla (*Allium cepa*) fueron tratadas con ribonucleasa y, en el siguiente paso, se realizó una tinción mediante la técnica de Unna-Pappenheim. El núcleo celular adquirió una coloración uniforme azul verdosa, pero no se logró visualizar el nucleolo ni teñir el citoplasma.

Basado en: L. Kłyszewko-Stefanowicz, *Cytobiochemia. Biochemia niektórych struktur komórkowych*, Warszawa 2003.

#### Tarea 1.1. (0–1)

**Explica por qué solo el núcleo celular adquirió una coloración uniforme, pero no se pudo observar el nucleolo y el citoplasma no se tiñó.**

.....

.....

.....

.....

.....

#### Tarea 1.2. (0–1)

**Completa la frase. Elige la respuesta A o B y una de las respuestas 1, 2 o 3.**

La tinción de Unna-Pappenheim se utiliza para identificar la mayoría de células maduras

<b>A.</b>	del tubo criboso	en las que se tiñe/n	<b>1.</b>	el citoplasma y el núcleo celular.
			<b>2.</b>	solo el citoplasma.
<b>B.</b>	de vasos		<b>3.</b>	solo el núcleo celular.

**Tarea 2**

La tabla presenta los resultados de un experimento durante el cual se midió (en horas) la duración de cada una de las fases del ciclo celular de las células meristemáticas de la raíz de cebolla (*Allium cepa*). Las raíces fueron colocadas en recipientes que se mantuvieron a diferentes temperaturas.

Temperatura	G1	S	G2	Mitosis
10 °C	14,3	25,0	8,7	6,5
15 °C	7,8	13,6	4,8	3,6
20 °C	4,9	8,6	3,0	2,2
25 °C	3,5	6,2	2,2	1,6
30 °C	2,9	5,0	1,8	1,3

Basado en: A. Woźny, J. Michejda, L. Ratajczak, *Podstawy biologii komórki roślinnej*, Poznań 2000.

**Tarea 2.1. (0–1)**

Formula el problema de investigación que busca responder este experimento.

.....

.....

.....

**Tarea 2.2. (0–1)**

Explica por qué la duración de las diferentes etapas del ciclo celular fue más breve a una temperatura de 30 °C.

.....

.....

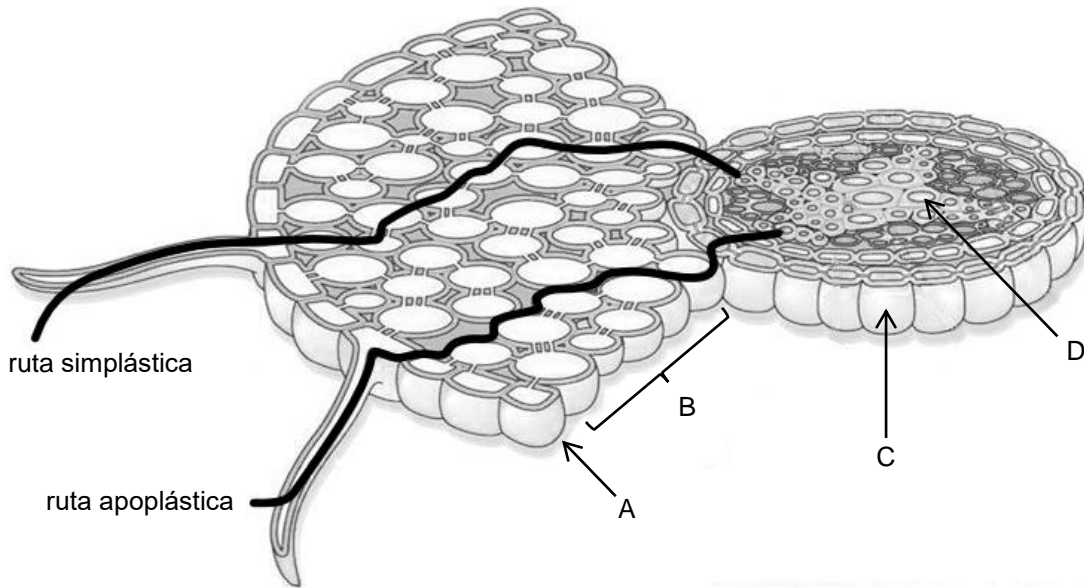
.....

.....

.....

**Tarea 3**

La figura muestra una sección transversal de una de las zonas radicales y dos vías de transporte de agua que la recorren.



Basado en: L. Taiz, E. Zeiger, I.M. Møller, *Plant physiology and development*, Sunderland 2014.

**Tarea 3.1. (0–1)**

Relaciona los elementos de la estructura anatómica de la raíz indicados con los números 1–5 con las letras en la figura (A–D).

A.	
B.	
C.	
D.	

1. endodermis
2. floema
3. córtex
4. rizodermis
5. xilema

**Tarea 3.2. (0–1)**

Escribe el nombre de la zona de la raíz que se muestra en la figura. Justifica tu respuesta haciendo referencia a un rasgo estructural característico de esta zona.

Nombre de la zona de la raíz: .....

Justificación: .....

**Tarea 3.3. (0–1)**

**Basándote en la figura, indica una diferencia entre el transporte por vía simplástica y apoplástica. En tu respuesta, haz referencia a ambas vías de transporte de agua.**

.....

.....

.....

**Tarea 4 (0–1)**

Un grupo de estudiantes preparó un experimento para verificar la siguiente hipótesis:

*Las pipas de girasol contienen grasas.*

Se utilizaron reactivos Sudán III y IV, que se disuelven en grasas tiñéndolas de rojo y, por lo tanto, se pueden usar para detectarlas. Se prepararon dos pruebas (A y B):

- prueba A – placa de Petri con semillas de girasol trituradas + mezcla de reactivos Sudán III y IV.
- prueba B – placa de Petri con aceite de colza + mezcla de reactivos Sudán III y IV.

**Indica cuál de las pruebas (A o B) fue la prueba de control. Explica el papel de esta prueba en la interpretación de los resultados del experimento descrito.**

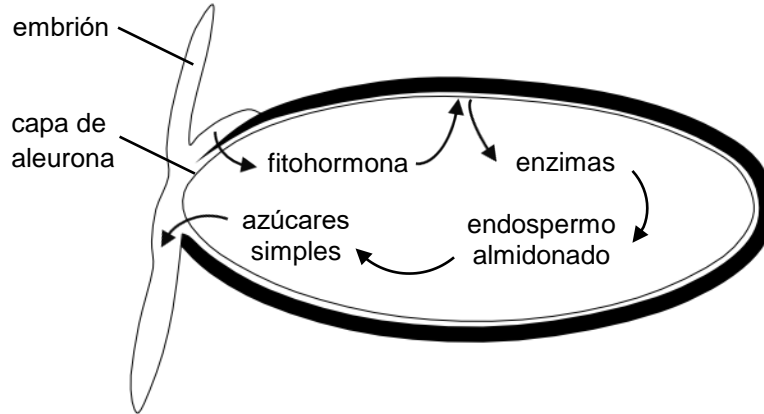
.....

.....

.....

### Tarea 5

El diagrama muestra un grano germinado de cebada, perteneciente a las angiospermas. Una de las fitohormonas se mueve del cotiledón a la capa de aleurona, donde induce la síntesis de  $\alpha$ -amilasa. El almidón acumulado en el endospermo se descompone en maltosa y luego en azúcares simples.



Basado en: M. Barbor, *Biology*, London 1997.

#### Tarea 5.1. (0–1)

Explica la importancia de la descomposición del almidón en el endospermo para las reacciones anabólicas que se producen en las semillas de cebada germinadas.

.....

.....

.....

.....

.....

#### Tarea 5.2. (0–2)

Decide cuáles de las siguientes afirmaciones sobre las semillas de angiospermas son verdaderas y cuáles son falsas. Marca “V” si la afirmación es verdadera o “F” si es falsa.

1.	Las semillas de angiospermas pueden ser diseminadas por animales.	V	F
2.	Algunas especies de angiospermas producen semillas dotadas de apéndices que les permiten volar.	V	F
3.	Las semillas de angiospermas se pueden dispersar junto con las frutas.	V	F



**Tarea 6**

En las regiones tropicales del Nuevo Mundo crecen acacias (*Acacia* spp.) que proporcionan a las hormigas alimento y, en sus espinas, refugio.

La tabla presenta los resultados de un estudio de supervivencia y crecimiento de las acacias en diferentes períodos de la temporada de crecimiento cuando:

- había hormigas en estos árboles,
- se les había retirado las hormigas.

Parámetro medido	Acacias con hormigas	Acacias sin hormigas
tasa de supervivencia durante 10 meses [%]	72	43
crecimiento del 25 de mayo al 16 de junio [cm]	31,0	6,2
crecimiento del 17 de junio al 3 de agosto [cm]	72,9	10,2

Basado en: C.J. Krebs, *Ekología*, Warszawa 2011.

**Tarea 6.1. (0–1)**

**Formula una conclusión basada en los resultados del estudio.**

.....

.....

.....

**Tarea 6.2. (0–1)**

**Demuestra que la relación entre las acacias y las hormigas que viven en ellas es un caso de mutualismo. En la respuesta, haz referencia a la definición de mutualismo y menciona ejemplos de los beneficios o las desventajas que experimentan estos organismos.**

.....

.....

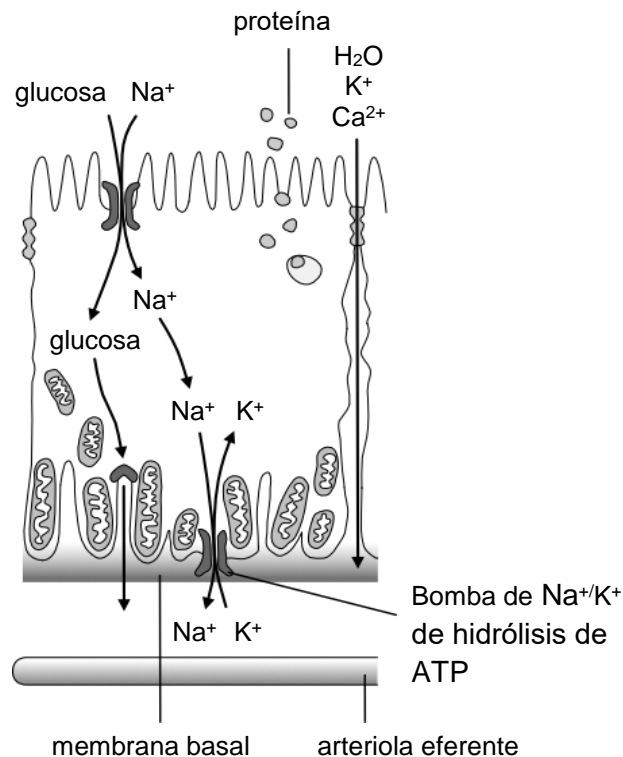
.....

.....

.....

### Tarea 7

La siguiente figura muestra la estructura de una célula epitelial del túbulo contorneado proximal en el riñón humano y los procesos que tienen lugar en él.



Basado en: W. Sawicki, J. Malejczyk, *Histologia*, Warszawa 2014; A. Mather y C. Pollock, *Glucose handling by the Kidney*, "Kidney International" 79, 2011.

#### Tarea 7.1. (0–1)

Completa las siguientes frases de forma que sean verdaderas. Subraya el término correcto dentro de cada paréntesis.

El transporte de glucosa al interior de las células epiteliales del túbulo contorneado proximal es más eficiente cuanto (*menor* / *mayor*) sea la concentración de  $\text{Na}^+$  en la célula. El transporte de glucosa desde la célula epitelial a la arteriola eferente se produce mediante difusión (*simple* / *facilitada*).

**Tarea 7.2. (0–1)**

**Explica la relación entre el funcionamiento de la célula epitelial del túbulo proximal de la nefrona**

1. y la forma de la superficie de esta célula desde el lado de la luz tubular: .....

.....  
 .....

2. y la presencia de numerosas mitocondrias en ella:.....

.....  
 .....

**Tarea 7.3. (0–1)**

**Relaciona los procesos que participan en la producción de orina en una persona sana (1–4) con los elementos de la estructura de la nefrona encargados de ello. Escribe las cifras elegidas en las casillas correspondientes.**

1. Recuperación de la mayoría de los componentes plasmáticos, por ejemplo, glucosa, aminoácidos, agua.
2. Reabsorción de urea y proteínas.
3. Reabsorción facultativa de agua regulada por la actividad de la hormona antidiurética (vasopresina).
4. Filtración de plasma sanguíneo que se produce bajo la influencia de la presión arterial.

<b>Elemento de la estructura de la nefrona</b>	<b>Proceso característico</b>
corpúsculo renal	
túbulo proximal	
tubo colector	

**Tarea 7.4. (0–1)**

**De entre los compuestos químicos mencionados, elige y subraya los nombres de los compuestos orgánicos que se encuentran en la orina final de una persona sana.**

urea

ácido úrico

cloruro de sodio

glucosa

### Tarea 8 (0–2)

Decide cuáles de las siguientes afirmaciones sobre el equilibrio hídrico en el cuerpo humano son verdaderas y cuáles son falsas. Marca “V” si la afirmación es verdadera o “F” si es falsa.

1.	El cuerpo humano pierde agua por medio de la orina y el sudor, entre otros mecanismos.	V	F
2.	Una de las formas de regular el volumen de fluidos corporales son los procesos de concentración y dilución de la orina.	V	F
3.	La tasa de pérdida de agua por evaporación de la superficie de la piel humana depende, entre otros, de la humedad del aire.	V	F

### Tarea 9

La bacteria *Agrobacterium tumefaciens* tiene la capacidad natural de introducir sus genes en los genomas de las plantas. Esta propiedad se utiliza en ingeniería genética para obtener plantas transgénicas. Los genes seleccionados se introducen en las células vegetales utilizando el plásmido bacteriano *A. tumefaciens* como vector. A partir de estas células transformadas, después de su multiplicación, se pueden obtener plantas que mostrarán nuevas características condicionadas por transgenes.

Basado en: A.J. Lack, D.E. Evans, *Krótkie wykłady. Biologia roślin*, Warszawa 2003.

#### Tarea 9.1. (0–1)

Ordena las etapas de obtención de plantas transgénicas mediante la bacteria *A. tumefaciens*.

Actividades	Orden
Introducción del gen aislado en el plásmido de la bacteria <i>A. tumefaciens</i> .	1
Infección de células vegetales con bacterias transgénicas <i>A. tumefaciens</i> .	
Desarrollo de plantas transgénicas a partir de células vegetales transgénicas multiplicadas.	
Integración del gen en el genoma de las células vegetales.	
Introducción de plásmido en bacterias <i>A. tumefaciens</i> y multiplicación de estas últimas.	

**Tarea 9.2. (0–1)**

Demuestra que una planta modificada según el procedimiento descrito es tanto un organismo genéticamente modificado (OGM) como un organismo transgénico.

.....

.....

.....

**Tarea 9.3. (0–1)**

Pon un ejemplo de los beneficios medioambientales que puede tener el cultivo de plantas genéticamente modificadas resistentes a las enfermedades causadas por hongos parásitos.

.....

.....

.....

**Tarea 9.4. (0–1)**

Escribe los nombres de los grupos de enzimas utilizados en ingeniería genética para catalizar las reacciones de

1. corte de ADN dentro de determinadas secuencias de nucleótidos:

.....

2. unión de fragmentos de ADN de doble cadena:

.....

**Tarea 9.5. (0–1)**

Justifica por qué en las células bacterianas es imposible obtener una proteína codificada por un gen eucariota que contenga intrones.

.....

.....

.....

## **BORRADOR (no se evalúa)**

**ZESTAW DODATKOWYCH ZADAŃ W JĘZYKU NIEMIECKIM**

### Aufgabe 1

Die Unna-Pappenheim-Mischung besteht aus Methylgrün, das selektiv an die DNA bindet und sie blau-grün färbt, und Pyronin, das an die RNA bindet und sie rot färbt.

Es wurde ein Experiment durchgeführt:

Epidermiszellen der Zwiebel (*Allium cepa*) wurden mit Ribonuklease behandelt. Im nächsten Schritt wurde die Unna-Pappenheim-Färbung durchgeführt, die eine gleichmäßige blau-grüne Färbung des Zellkerns ergab. Der Nukleolus und das Zytoplasma wurden nicht gefärbt.

Quelle: Klyszejko-Stefanowicz, L. (Hrsg.) (2003) *Cytobiochemia. Biochemia niektórych struktur komórkowych*, Warszawa.

#### Aufgabe 1.1 (0–1)

**Erkläre, warum nur eine gleichmäßige Färbung des Zellkerns erreicht wurde und der Nukleolus sowie das Zytoplasma nicht angefärbt wurden.**

.....

.....

.....

.....

.....

#### Aufgabe 1.2 (0–1)

**Vervollständige den Satz. Markiere Antwort A oder B und Antwort 1, 2 oder 3.**

Die Unna-Pappenheim-Mischung wird für die Färbung der meisten reifen

<b>A</b>	Zellen der Siebröhrenglieder verwendet,	bei denen sie	<b>1</b>	das Zytoplasma und den Zellkern färbt.
	Zellen der Gefäßglieder verwendet,		<b>2</b>	nur das Zytoplasma färbt.
<b>B</b>			<b>3</b>	nur den Zellkern färbt.



**Aufgabe 2**

Die Tabelle enthält die Ergebnisse eines Experiments, bei dem die Dauer bestimmter Phasen des Zellzyklus von meristematischen Zellen der Zwiebel (*Allium cepa*) in Stunden gemessen wurde. Die Wurzeln wurden in Behälter platziert, in denen unterschiedliche Temperaturen herrschten.

Temperatur	G1	S	G2	Mitose
10 °C	14,3	25,0	8,7	6,5
15 °C	7,8	13,6	4,8	3,6
20 °C	4,9	8,6	3,0	2,2
25 °C	3,5	6,2	2,2	1,6
30 °C	2,9	5,0	1,8	1,3

Quelle: Woźny, A., Michejda, J., Ratajczak, L. (Hrsg.) (2000) *Podstawy biologii komórki roślinnej*, Poznań.

**Aufgabe 2.1 (0–1)**

**Formuliere das Forschungsproblem des vorgestellten Experiments.**

.....

.....

.....

**Aufgabe 2.2 (0–1)**

**Erkläre, warum die verschiedenen Stadien des Zellzyklus bei 30 °C am kürzesten waren.**

.....

.....

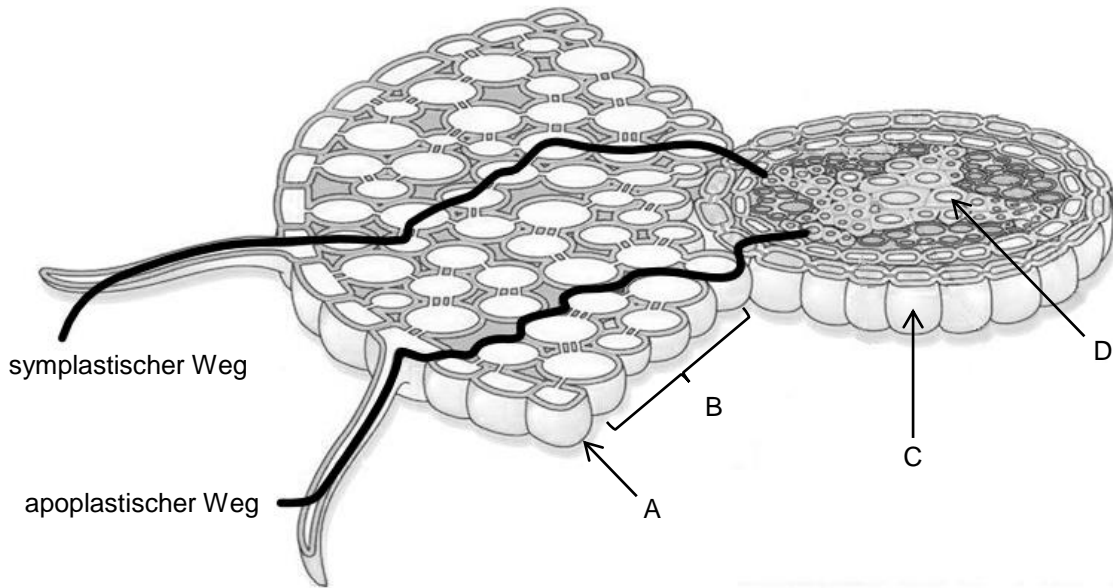
.....

.....

.....

**Aufgabe 3**

Die Abbildung zeigt einen Querschnitt durch eine der Wurzelzonen und die beiden Wassertransportwege, die in dieser Zone verlaufen.



Quelle: L. Taiz, E. Zeiger, I.M. Møller, *Plant physiology and development*, Sunderland 2014.

**Aufgabe 3.1 (0–1)**

Ordne den Buchstabensymbolen in der Abbildung (A-D) die entsprechenden Namen der anatomischen Elemente der Wurzel 1-5 zu.

A	
B	
C	
D	

1. Endodermis
2. Phloem
3. primäre Rinde
4. Rhizodermis
5. Xylem

**Aufgabe 3.2 (0–1)**

Nenne die in der Abbildung dargestellte Wurzelzone. Begründe die Antwort unter Angabe von einem für diese Zone charakteristischen Strukturmerkmal.

Name der Wurzelzone: .....

Begründung: .....

**Aufgabe 3.3 (0–1)**

**Bestimme anhand der Abbildung einen Unterschied im Verlauf des symplastischen und apoplastischen Transports. Beziehe dich in deiner Antwort auf beide Wassertransportwege.**

.....

.....

.....

**Aufgabe 4 (0–1)**

Eine Gruppe von Studenten hat einen Experiment-Satz vorbereitet, um die folgende Hypothese zu überprüfen:

*In Sonnenblumenkernen sind Fette enthalten.*

Als Reagenzien wurden Sudan III und IV verwendet, die in Fetten löslich sind und diese rot färben, sodass sie zu ihrem Nachweis verwendet werden können. Es wurden zwei Proben (A und B) vorbereitet:

- Probe A - Petrischale mit zerkleinerten Sonnenblumenkernen + Reagenzienmischung Sudan III und IV
- Probe B - Petrischale mit Rapsöl + Reagenzienmischung Sudan III und IV.

**Gib an, welche Probe - A oder B - die Kontrollprobe war. Bestimme die Rolle dieser Probe bei der Interpretation der Ergebnisse des beschriebenen Experiments.**

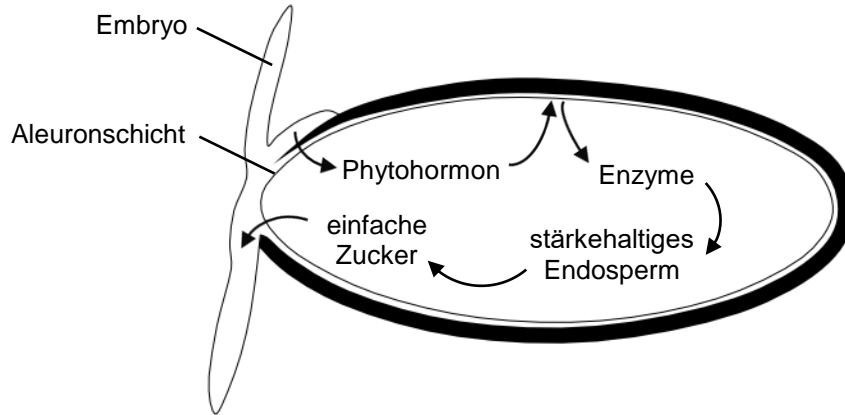
.....

.....

.....

**Aufgabe 5**

Die Abbildung zeigt eine keimende Karyopse von Gerste, die zu den Bedecktsamern gehört. Eines der Phytohormone wandert von der Kotyledone zur Aleuronschicht, wo es die Synthese von  $\alpha$ -Amylase induziert. Die im Endosperm angesammelte Stärke wird zu Maltose und dann zu Einfachzuckern abgebaut.



Quelle: M. Barbor, *Biology*, London 1997.

**Aufgabe 5.1 (0–1)**

**Erkläre, welche Bedeutung der Abbau der Stärke im Endosperm für die anabolen Reaktionen in keimenden Gerstensamen hat.**

.....

.....

.....

.....

.....

**Aufgabe 5.2 (0–2)**

**Beurteile, ob die folgenden Aussagen über Samen von Bedecktsamern zutreffen. Wähle die Antwort R, wenn die Aussage richtig ist, oder F, wenn sie falsch ist.**

1	Samen von bedecktsamigen Pflanzen können von Tieren verbreitet werden.	R	F
2	Einige Arten von bedecktsamigen Pflanzen produzieren Samen, die einen Flugapparat besitzen.	R	F
3	Samen von Bedecktsamern können zusammen mit den Früchten verbreitet werden.	R	F

**Aufgabe 6**

In tropischen Regionen der Neuen Welt kommen Akazien (*Acacia* spp.) vor, die Ameisen in ihren Dornen Nahrung und Schutz bieten.

Die Tabelle zeigt die Ergebnisse einer Studie zum Überleben und Zuwachs von Akazien zu verschiedenen Zeitpunkten der Vegetationsperiode,

- wenn Ameisen auf diesen Bäumen vorkamen und
- wenn Ameisen aus diesen Bäumen entfernt wurden.

Gemessener Parameter	Akazien mit Ameisen	Akazien ohne Ameisen
Überlebensrate im Zeitraum von 10 Monaten [%]	72	43
Zuwachs vom 25. Mai bis 16. Juni [cm]	31,0	6,2
Zuwachs vom 17. Juni bis 3. August [cm]	72,9	10,2

Quelle: Krebs, C.J. (2011) *Ökologia*, Warszawa.

**Aufgabe 6.1 (0–1)**

**Formuliere eine Schlussfolgerung basierend auf den Ergebnissen der Studie.**

.....

.....

.....

**Aufgabe 6.2 (0–1)**

**Beweise, dass es sich bei der Beziehung zwischen Akazien und Ameisen, die auf diesen Bäumen leben, um Mutualismus handelt. Beziehe dich in deiner Antwort auf die Definition des Begriffs „Mutualismus“ und auf Beispiele für die Vorteile oder Nachteile der genannten Organismen.**

.....

.....

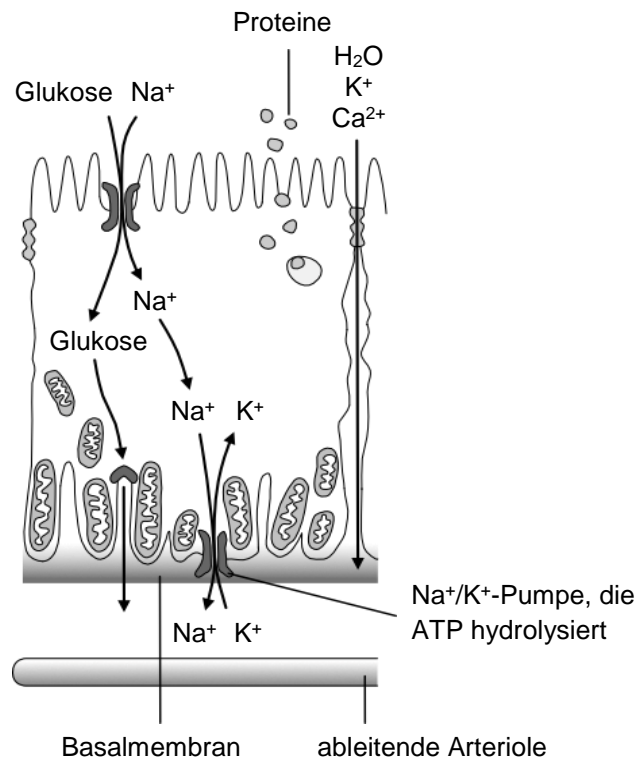
.....

.....

.....

### Aufgabe 7

Die folgende Abbildung zeigt die Struktur der Epithelzelle eines (proximalen) Nierenkanälchens 1. Ordnung in der menschlichen Niere und die darin ablaufenden Prozesse.



Quelle: Sawicki, W., Malejczyk, J. (2014) *Histologia*, Warszawa; Mather, A., Pollock, C. (2011) *Glucose handling by the Kidney*, „Kidney International” 79.

### Aufgabe 7.1 (0–1)

Vervollständige folgende Sätze, sodass sie korrekte Angaben enthalten. Unterstreiche die richtige Antwort in allen Klammern.

Der Transport von Glukose in die inneren Epithelzellen von (proximalen) Nierenkanälchen 1. Ordnung erfolgt umso effizienter, je (*niedriger* / *höher*) die Na<sup>+</sup>-Konzentration in der Zelle ist. Der Transport von Glukose von der Epithelzelle zur ableitenden Arteriole erfolgt durch (*einfache* / *erleichterte*) Diffusion.

**Aufgabe 7.2 (0–2)**

**Zeige den Zusammenhang zwischen der Funktion der Epithelzelle eines proximalen Nierenkanälchens eines Nephrons**

1. und der Form der Zelloberfläche von der Seite des Lumens des Nierenkanälchens: .....

.....

.....

2. und dem Vorhandensein zahlreicher Mitochondrien: .....

.....

.....

**Aufgabe 7.3 (0–1)**

**Ordne die in der Tabelle aufgeführten Strukturelemente eines Nephrons den charakteristischen Prozessen zu, die bei einem gesunden Menschen zur Urinausscheidung führen - trage die richtigen Zahlen 1-4 in die Tabelle ein.**

1. Rückgewinnung der meisten Plasmabestandteile, z. B. Glukose, Aminosäuren, Wasser.
2. Rückresorption von Harnstoff und Proteinen.
3. Nicht obligatorische Resorption von Wasser, die durch die Wirkung des antidiuretischen Hormons (Vasopressin) reguliert wird.
4. Filtration von Plasma erfolgt unter dem Einfluss des Blutdrucks.

<b>Struktur eines Nephrons</b>	<b>Charakteristischer Prozess</b>
Nierenkörperchen	
Nierenkanälchen 1. Ordnung	
Sammelrohr	

**Aufgabe 7.4 (0–1)**

**Aus den aufgelisteten chemischen Verbindungen wähle und unterstreiche die Namen der organischen Verbindungen, die im normalen menschlichen Urin vorkommen.**

Harnstoff

Harnsäure

Natriumchlorid

Glukose

### Aufgabe 8 (0–2)

Beurteile, ob die folgenden Aussagen über den Wasserhaushalt im menschlichen Organismus zutreffen. Wähle die Antwort R, wenn die Aussage richtig ist, oder F, wenn sie falsch ist.

1	Der menschliche Körper verliert Wasser unter anderem mit Urin und Schweiß.	R	F
2	Eine Möglichkeit, das Volumen der Körperflüssigkeiten zu regulieren, besteht in der Konzentration und Verdünnung von Urin.	R	F
3	Die Geschwindigkeit des Wasserverlustes durch Verdunstung von der menschlichen Hautoberfläche hängt unter anderem von der Luftfeuchtigkeit ab.	R	F

### Aufgabe 9

Das Bakterium *Agrobacterium tumefaciens* hat die natürliche Fähigkeit, seine Gene in Pflanzengenome einzufügen. Diese Eigenschaft wird in der Gentechnik genutzt, um transgene Pflanzen zu erhalten. Ausgewählte Gene werden mit Hilfe eines *A. tumefaciens*-Plasmids als Vektor in Pflanzenzellen eingeführt. Aus solchen transformierten Zellen lassen sich nach der Vermehrung Pflanzen gewinnen, die neue, durch die Transgene bedingte Eigenschaften aufweisen.

Quelle: Lack, A.J., Evans, D.E. (2003) *Krótkie wykłady. Biologia roślin*, Warszawa.

#### Aufgabe 9.1 (0–1)

Ordne die Schritte zur Gewinnung transgener Pflanzen mit Hilfe des Bakteriums *A. tumefaciens*.

Tätigkeiten	Reihenfolge
Einfügung des isolierten Gens in das Plasmid von <i>A. tumefaciens</i> .	1
Infektion von Pflanzenzellen mit transgenen <i>A. tumefaciens</i> -Bakterien.	
Entwicklung von transgenen Pflanzen aus vermehrten transgenen Pflanzenzellen.	
Integration des Gens in das Genom der Pflanzenzelle.	
Einführung von Plasmiden in <i>A. tumefaciens</i> -Bakterien und deren Vermehrung.	



**Aufgabe 9.2 (0–1)**

**Beweise, dass es sich bei einer nach dem beschriebenen Verfahren veränderten Pflanze sowohl um einen transgenen Organismus als auch um einen genetisch veränderten Organismus (GVO) handelt.**

.....

.....

.....

**Aufgabe 9.3 (0–1)**

**Nenne ein Beispiel für die Vorteile des Anbaus gentechnisch veränderter Pflanzen für die Umwelt, die gegen durch parasitäre Pilze verursachte Krankheiten resistent sind.**

.....

.....

.....

**Aufgabe 9.4 (0–1)**

**Nenne die Namen der in Gentechnik verwendeten Enzymgruppen, die folgende Reaktionen katalysieren.**

1. Schneiden von DNA innerhalb bestimmter Nukleotidsequenzen:

.....

2. Zusammenfügen von doppelsträngigen DNA-Molekülen:

.....

**Aufgabe 9.5 (0–1)**

**Begründe, dass es unmöglich ist, in Bakterienzellen ein Protein zu erhalten, das von einem eukaryontischen Gen mit Introns kodiert wird.**

.....

.....

.....

## **NOTIZEN (von der Bewertung ausgeschlossen)**

**ZESTAW DODATKOWYCH ZADAŃ W JĘZYKU ROSYJSKIM**

### Задание 1.

Смесь Унны-Паппенгейма состоит из метилового зелёного, который избирательно связывается с ДНК, придавая сине-зелёный цвет, и пиронина, который связывается с РНК, окрашивая её в красный цвет.

Был проведен опыт:

Эпидермальные клетки мясистого листа репчатого лука (*Allium cepa*) были обработаны рибонуклеазой. На следующем этапе было проведено окрашивание смесью Унны-Паппенгейма и получено равномерное сине-зелёное окрашивание клеточного ядра. Ядрышко не стало заметным, цитоплазма также не окрасилась.

По материалам: под ред. Л. Клышейко-Стефанович, *Цитобиохимия. Биохимия некоторых клеточных структур*, Варшава, 2003.

#### Задание 1.1. (0–1)

**Объясните, почему было получено только равномерное окрашивание клеточного ядра, почему не было видно ядрышка и почему не окрасилась цитоплазма.**

.....

.....

.....

.....

.....

#### Задание 1.2. (0–1)

**Завершите предложение. Обведите ответ А или В и ответ 1, 2 или 3.**

Смесь Унны-Паппенгейма используется для окрашивания большинства зрелых

<b>А.</b>	клеток члеников ситовидных трубок,	у которых она окрасит	<b>1.</b>	цитоплазму и клеточное ядро.
			<b>2.</b>	только цитоплазму.
<b>В.</b>	клеток члеников сосудов,		<b>3.</b>	только клеточное ядро.

**Задание 2.**

В таблице приведены результаты опыта, во время которого измерялась продолжительность отдельных фаз клеточного цикла меристематических клеток корня репчатого лука (*Allium cepa*). Корни были помещены в ёмкости, в которых поддерживалась разная температура.

Температура	G1	S	G2	Митоз
10 °C	14,3	25,0	8,7	6,5
15 °C	7,8	13,6	4,8	3,6
20 °C	4,9	8,6	3,0	2,2
25 °C	3,5	6,2	2,2	1,6
30 °C	2,9	5,0	1,8	1,3

По материалам: под ред. А. Возьны, Й. Михейда, Л. Ратайчак, *Основы биологии растительной клетки*, Познань, 2000.

**Задание 2.1. (0–1)**

**Сформулируйте исследовательскую задачу представленного опыта.**

.....

.....

.....

**Задание 2.2. (0–1)**

**Объясните, почему при 30°C продолжительность различных стадий клеточного цикла была наименьшей.**

.....

.....

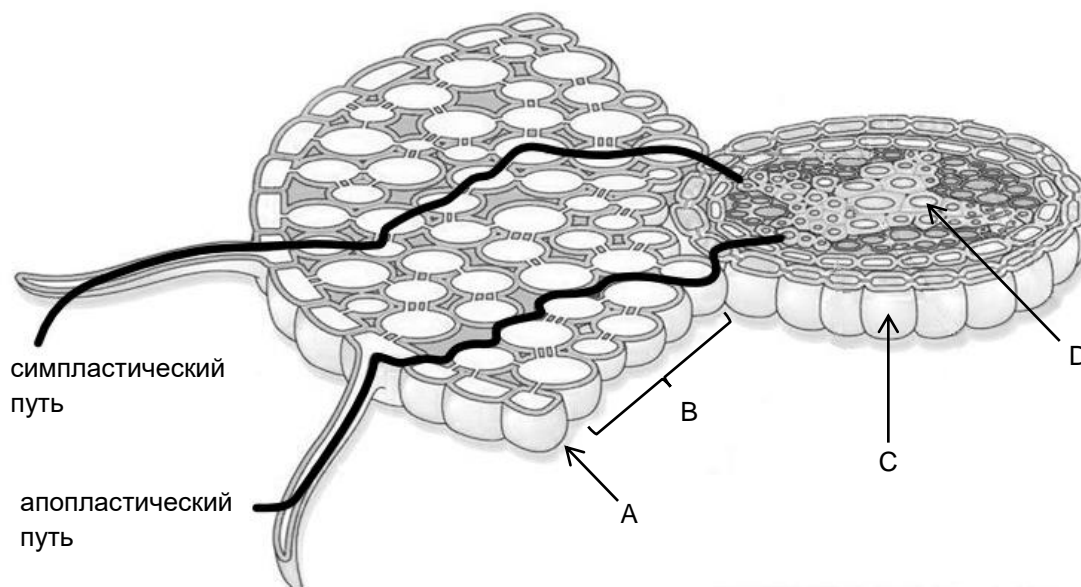
.....

.....

.....

**Задание 3.**

На рисунке показан поперечный разрез через одну из корневых зон и два пути переноса воды, происходящего в этой зоне.



По материалам: L. Taiz, E. Zeiger, I.M. Møller, *Plant physiology and development*, Sunderland 2014.

**Задание 3.1. (0–1)**

Соотнесите буквенные обозначения на рисунке (A–D) с соответствующими названиями элементов анатомического строения корня, выбранными из 1.–5.

A.	
B.	
C.	
D.	

1. эндодерма
2. флоэма
3. первичная кора
4. ризодерма
5. ксилема

**Задание 3.2. (0–1)**

Назовите корневую зону, показанную на рисунке. Обоснуйте свой ответ, указав одну структурную особенность, характерную для этой зоны.

Название корневой зоны: .....

Обоснование: .....

**Задание 3.3. (0–1)**

На основании рисунка определите одно различие между симпластическим и апопластическим транспортом. В своём ответе сошлитесь на оба пути переноса воды.

.....

.....

.....

**Задание 4. (0–1)**

Группа учеников подготовила набор для опытов для проверки следующей гипотезы:

*В семенах подсолнечника есть жиры.*

В качестве реагентов использовались Судан III и IV, которые растворяются в жирах, окрашивая их в красный цвет, и поэтому могут быть использованы для их обнаружения. Были подготовлены два образца (А и В):

- образец А – чашка Петри с измельчёнными семенами подсолнечника + смесь реагентов Судан III и IV
- образец В – чашка Петри с рапсовым маслом + смесь реагентов Судан III и IV.

Укажите, какой образец – А или В – был контрольным. Опишите роль этого образца в объяснении полученных результатов описанного опыта.

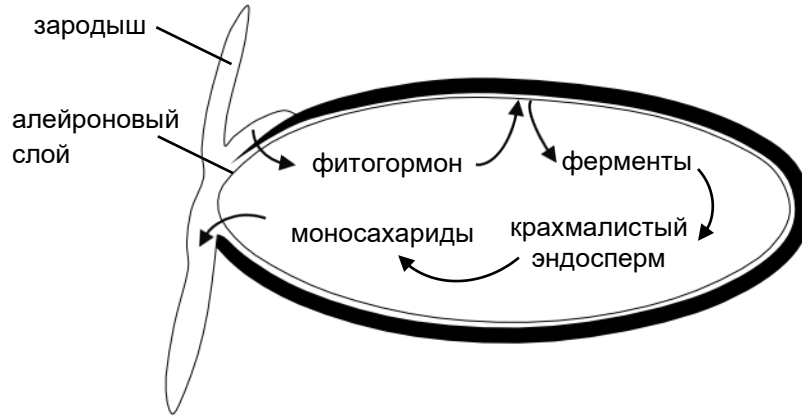
.....

.....

.....

**Задание 5.**

На рисунке изображено прорастающее зерно ячменя, относящегося к покрытосеменным растениям. Один из фитогормонов перемещается из семядоли в алейроновый слой, где индуцирует синтез  $\alpha$ -амилазы. Крахмал, накопленный в эндосперме, расщепляется до мальтозы, а затем до простых сахаров.



По материалам: M. Barbor, *Biology*, London 1997.

**Задание 5.1. (0–1)**

**Объясните, какое значение для анаболических реакций, происходящих в прорастающих семенах ячменя, имеет разложение крахмала, находящегося в эндосперме?**

.....

.....

.....

.....

.....

**Задание 5.2. (0–2)**

**Оцените, верны ли нижеприведённые утверждения о семенах покрытосеменных растений. Обведите П, если утверждение верно, или Н, если оно неверно.**

1.	Семена покрытосеменных растений могут рассеиваться животными.	П	Н
2.	Некоторые виды покрытосеменных производят семена, оснащённые летательным аппаратом.	П	Н
3.	Семена покрытосеменных растений могут распространяться вместе с плодами.	П	Н



**Задание 6.**

В тропических регионах Нового Света встречаются акации (*Acacia* spp.), которые предоставляют муравьям пищу и кров в своих шипах.

В таблице приведены результаты исследования выживаемости и прироста акаций в разное время вегетационного периода, в случаях когда:

- на этих деревьях были муравьи,
- муравьёв с деревьев убрали.

Измеряемый параметр	Акации с муравьями	Акации без муравьев
выживаемость в течение 10 месяцев [%]	72	43
прирост с 25 мая по 16 июня [см]	31,0	6,2
прирост с 17 июня по 3 августа [см]	72,9	10,2

По материалам: Ч.Д. Кребс, *Экология*, Варшава 2011.

**Задание 6.1. (0–1)**

**Сформулируйте вывод, основанный на результатах проведённого исследования.**

.....

.....

.....

**Задание 6.2. (0–1)**

**Докажите, что представленная в тексте зависимость между акациями и живущими на них муравьями, является мутуализмом. В своём ответе сошлитесь на определение мутуализма и на примеры выгод или потерь, понесённых упомянутыми организмами.**

.....

.....

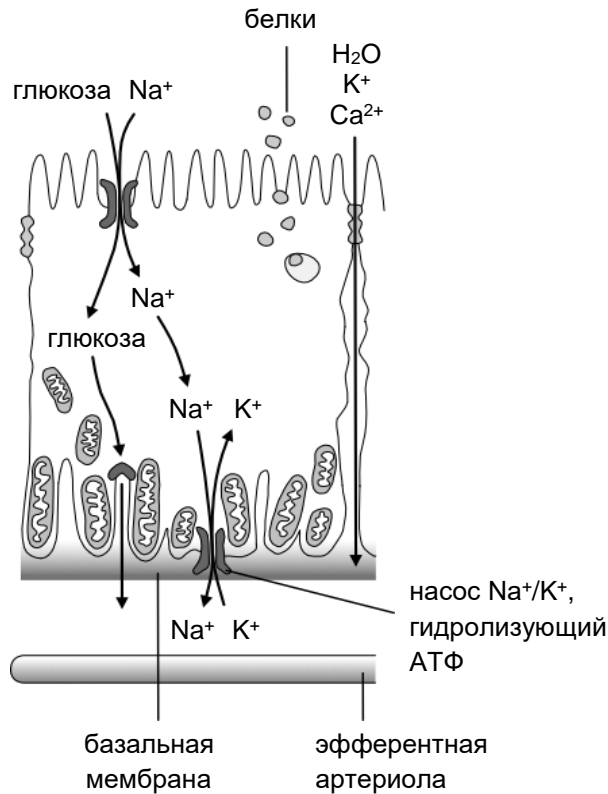
.....

.....

.....

**Задание 7.**

На рисунке ниже показано строение клетки эпителия извитого канальца первого порядка (проксимального) в почке человека и происходящие в нём процессы.



По материалам: В. Савицки, Я. Малейчик, *Гистология*, Варшава 2014; A. Mather i C. Pollock, *Glucose handling by the Kidney*, "Kidney International" 79, 2011.

**Задание 7.1. (0–1)**

Дополните нижеприведённые предложения так, чтобы информация была верна. В каждой скобке подчеркните правильный термин.

Транспорт глюкозы внутрь клеток эпителия извитого канальца первого порядка происходит тем эффективнее, чем (*ниже* / *выше*) концентрация Na<sup>+</sup> в клетке.

Транспорт глюкозы из клетки эпителия в эфферентную артериолу происходит благодаря (*простой* / *облегчённой*) диффузии.

**Задание 7.2. (0–2)**

Покажите взаимосвязь между функционированием клетки эпителия проксимального канальца нефрона

1. и формой поверхности этой клетки со стороны просвета канальца: .....

.....  
 .....

2. и наличием в ней многочисленных митохондрий: .....

.....  
 .....

**Задание 7.3. (0–1)**

Соотнесите перечисленные в таблице элементы строения нефрона с характерным для них процессом, приводящим к образованию мочи у здорового человека – впишите в таблицу соответствующие цифры 1.–4.

1. Обратное всасывание большинства компонентов плазмы, например, глюкозы, аминокислот, воды.
2. Реабсорбция мочевины и белков.
3. Факультативная абсорбция воды регулируется действием антидиуретического гормона (вазопрессина).
4. Фильтрация плазмы крови, происходящая под влиянием кровяного давления.

Элемент строения нефрона	Характерный процесс
почечное тельце	
каналец первого порядка	
собирательная трубочка	

**Задание 7.4. (0–1)**

Среди перечисленных химических соединений выберите и подчеркните названия органических соединений, находящихся в нормальной конечной моче человека.

мочевина

мочевая кислота

хлорид натрия

глюкоза

### Задание 8. (0–2)

Оцените, верны ли нижеприведённые утверждения о водном обмене человека. Обведите П, если утверждение верно, или Н, если оно неверно.

1.	Организм человека теряет воду, в частности, вместе с мочой и потом.	П	Н
2.	Одним из способов регулирования объёма жидкостей организма являются процессы сгущения и разбавления мочи.	П	Н
3.	Скорость потери воды из-за испарения с поверхности кожи человека зависит, в частности, от влажности воздуха.	П	Н

### Задание 9.

Бактерия *Agrobacterium tumefaciens* обладает естественной способностью вводить свои гены в геномы растений. Это свойство используется в генной инженерии для получения трансгенных растений. Выбранные гены вводятся в растительные клетки с использованием плазмиды бактерии *A. tumefaciens* в роли вектора. Из таких трансформированных клеток после их размножения можно получить растения, которые будут проявлять новые свойства, обусловленные трансгенами.

По материалам: Э. Дж. Лэк, Д. А. Эванс, *Краткие лекции. Биология растений*, Варшава 2003.

### Задание 9.1. (0–1)

Расставьте в правильном порядке этапы получения трансгенных растений с помощью бактерий *A. tumefaciens*.

Действия	Порядок
Введение изолированного гена в плазмиду бактерий <i>A. tumefaciens</i> .	1
Заражение растительных клеток трансгенными бактериями <i>A. tumefaciens</i> .	
Развитие трансгенных растений из размножённых трансгенных растительных клеток.	
Интеграция гена с геномом растительных клеток.	
Введение плазмиды в бактерии <i>A. tumefaciens</i> и их размножение.	

**Задание 9.2. (0–1)**

Докажите, что растение, модифицированное согласно описанной процедуре, является как трансгенным, так и генетически модифицированным организмом (ГМО).

.....

.....

.....

**Задание 9.3. (0–1)**

Приведите пример преимуществ для окружающей среды, которые может иметь выращивание генетически изменённых растений, устойчивых к болезням, вызванным паразитарными грибами.

.....

.....

.....

**Задание 9.4. (0–1)**

Приведите названия групп ферментов, используемых в генной инженерии, которые катализируют реакции

1. разрезания молекул ДНК в пределах определённых последовательностей нуклеотидов:

.....

2. соединения двухцепочечных молекул ДНК друг с другом:

.....

**Задание 9.5. (0–1)**

Обоснуйте утверждение о том, что в бактериальных клетках невозможно получить белок, кодируемый эукариотическим геном, содержащим интроны.

.....

.....

.....

**ЧЕРНОВИК (не оценивается)**

**ZESTAW DODATKOWYCH ZADAŃ W JĘZYKU WŁOSKIM**

**Quesito nr. 1.**

La miscela colorante Unna-Pappenheim è composta da verde metile, che si lega selettivamente al DNA, dando un colore blu-verde, e da pironina che si lega all'RNA, dando un colore rosso.

È stato condotto il seguente esperimento:

Le cellule epidermiche delle foglie di cipolla (*Allium cepa*) sono state trattate con ribonucleasi. Nella fase successiva, è stata eseguita la colorazione con la miscela Unna-Pappenheim e si è ottenuta una colorazione blu-verde uniforme del nucleo. Non è stato possibile visualizzare il nucleolo e il citoplasma non è stato colorato.

Fonte: ed. L. Klyszejko-Stefanowicz, *Cytobiochemia. Biochemia niektórych struktur komórkowych (Citobiochimica. Biochimica di alcune strutture cellulari)*, Varsavia 2003.

**Quesito nr. 1.1. (0–1)**

**Spiega perché si è ottenuta solo una colorazione uniforme del nucleo della cellula, in cui il nucleolo non era visibile e il citoplasma non era colorato.**

.....

.....

.....

.....

.....

**Quesito nr. 1.2. (0–1)**

**Completa la frase. Segna la risposta A oppure B e una delle risposte 1., 2. oppure 3.**

La miscela Unna-Pappenheim è comunemente utilizzata nella colorazione delle seguenti cellule a maturità

<b>A.</b>	elementi del tubo setaccio,	in cui si colorerà	<b>1.</b>	il citoplasma ed il nucleo della cellula.
	<b>B.</b>		cellule dei vasi,	<b>2.</b>
<b>3.</b>				solo il nucleo.



**Quesito nr. 2.**

La tabella mostra i risultati di un esperimento in cui la durata delle singole fasi del ciclo cellulare delle cellule meristematiche della radice di cipolla comune (*Allium cepa*) è stata misurata in ore.

Le radici sono state poste in contenitori e incubate a diverse temperature.

Temperatura	G1	S	G2	Mitosi
10 °C	14,3	25,0	8,7	6,5
15 °C	7,8	13,6	4,8	3,6
20 °C	4,9	8,6	3,0	2,2
25 °C	3,5	6,2	2,2	1,6
30 °C	2,9	5,0	1,8	1,3

Fonte: ed. A. Woźny, J. Michejda, L. Ratajczak, *Podstawy biologii komórki roślinnej (Fondamenti di biologia cellulare vegetale)*, Poznań 2000.

**Quesito nr. 2.1. (0–1)**

Formula una domanda di ricerca a cui è possibile rispondere con l'esperimento presentato.

.....

.....

.....

**Quesito nr. 2.2. (0–1)**

Spiega perché a 30 °C la durata delle varie fasi del ciclo cellulare è stata la più breve.

.....

.....

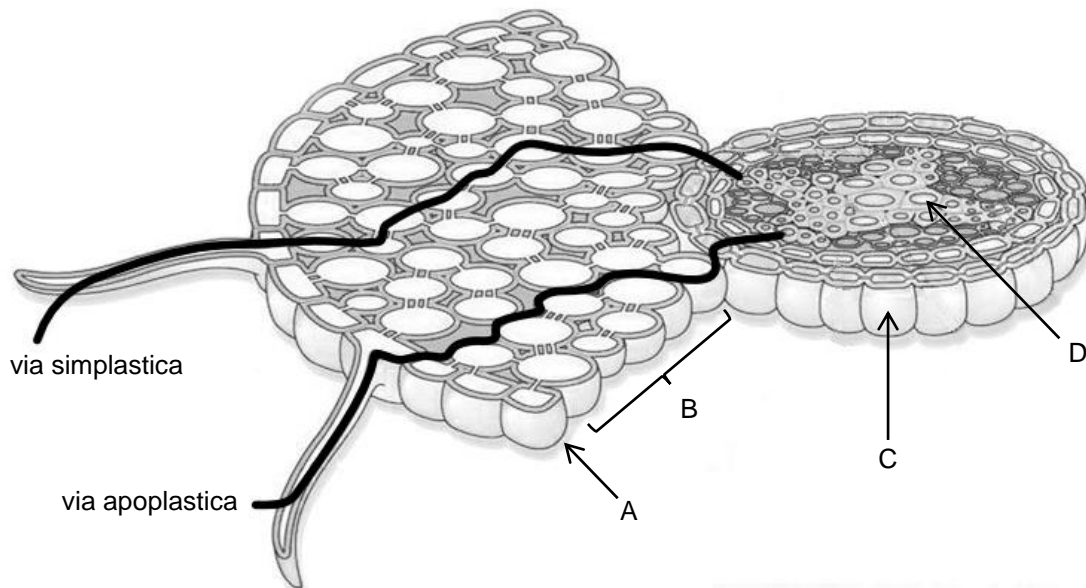
.....

.....

.....

**Quesito nr. 3.**

La figura mostra la sezione trasversale di una delle zone radicali e le due vie di trasporto dell'acqua che hanno luogo in questa zona.



Fonte: L. Taiz, E. Zeiger, I.M. Møller, *Plant physiology and development*, Sunderland 2014.

**Quesito nr. 3.1. (0–1)**

Assegna alle lettere in figura (A–D) i nomi appropriati degli elementi anatomici della radice scegliendo tra 1.–5.

A.	
B.	
C.	
D.	

1. endoderma
2. floema
3. corteccia primaria
4. rizoderma
5. xilema

**Quesito nr. 3.2. (0–1)**

Indica il nome della zona radicale mostrata in figura. Motiva la tua risposta con riferimento a una struttura caratteristica di questa zona.

Nome della zona radicale: .....

Motivazione: .....

**Quesito nr. 3.3. (0–1)**

In base al disegno identifica una differenza tra le vie di trasporto simplastica e apoplastica. Nella risposta fai riferimento a entrambe le vie di trasporto dell'acqua.

.....

.....

.....

**Quesito nr. 4. (0–1)**

Un gruppo di studenti ha preparato un esperimento per verificare la seguente ipotesi:

*Nei semi di girasole sono presenti dei grassi.*

Sono stati utilizzati i reagenti Sudan III e IV, che si dissolvono nei grassi, colorandoli di rosso, e quindi possono essere utilizzati per la rilevazione. Sono stati preparati due campioni (A e B):

- campione A – piastra di Petri con semi di girasole schiacciati + miscela di reagenti Sudan III e IV
- campione B – piastra di Petri con olio di colza + miscela di reagenti Sudan III e IV.

**Indica quale campione – A oppure B – era il campione di controllo. Descrivi il ruolo di questo campione nell'interpretazione dei risultati dell'esperimento descritto.**

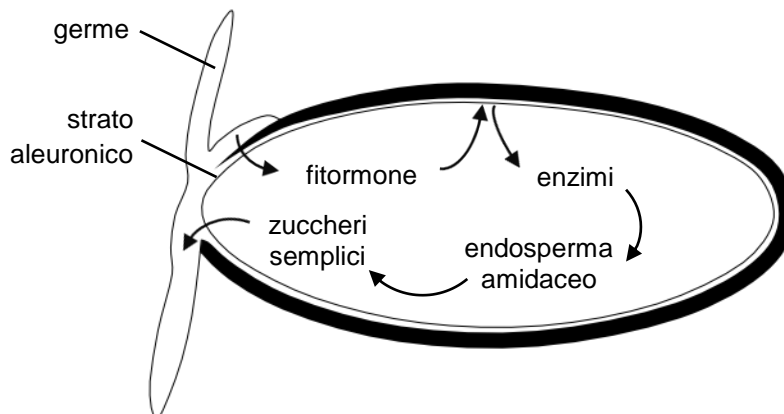
.....

.....

.....

**Quesito nr. 5.**

Lo schema mostra un chicco di orzo in germinazione appartenente alle angiosperme. Uno dei fitormoni si sposta dal cotiledone allo strato aleuronico dove induce la sintesi dell' $\alpha$ -amilasi. L'amido accumulato nell'endosperma viene scomposto in maltosio e poi in zuccheri semplici.



Fonte: M. Barbor, *Biology*, Londra 1997.

**Quesito nr. 5.1. (0–1)**

**Spiega l'importanza della decomposizione dell'amido nell'endosperma per le reazioni anaboliche nei semi d'orzo in germinazione.**

.....

.....

.....

.....

.....

**Quesito nr. 5.2. (0–2)**

**Valuta se le seguenti affermazioni sui semi delle angiosperme sono vere. Segna V se la frase è vera oppure F se è falsa.**

1.	I semi delle angiosperme possono essere dispersi dagli animali.	V	F
2.	Alcune specie di angiosperme producono semi con appendici che facilitano il volo.	V	F
3.	I semi delle angiosperme possono essere dispersi insieme al frutto.	V	F

**Quesito nr. 6.**

Nelle regioni tropicali del Nuovo Mondo ci sono alberi di acacia (*Acacia* spp.) che forniscono alle formiche cibo e riparo nelle loro spine.

La tabella mostra i risultati di uno studio sulla sopravvivenza e sulla crescita delle acacie in diversi momenti della stagione di crescita quando:

- su questi alberi erano presenti delle formiche,
- le formiche sono state rimosse.

Parametro misurato	Acacie con formiche	Acacie senza formiche
tasso di sopravvivenza su 10 mesi [%]	72	43
crescita dal 25 maggio al 16 giugno [cm]	31,0	6,2
crescita dal 17 giugno al 3 agosto [cm]	72,9	10,2

Fonte: C.J. Krebs, Ekologia (Ecologia), Varsavia 2011.

**Quesito nr. 6.1. (0–1)**

**Formula una conclusione basata sui risultati della ricerca condotta.**

.....

.....

.....

**Quesito nr. 6.2. (0–1)**

**Mostra che la relazione descritta nel testo tra le acacie e le formiche che vivono su di esse è un mutualismo. Nella risposta fai riferimento alla definizione di mutualismo e formula degli esempi dei benefici o degli svantaggi per gli organismi menzionati precedentemente.**

.....

.....

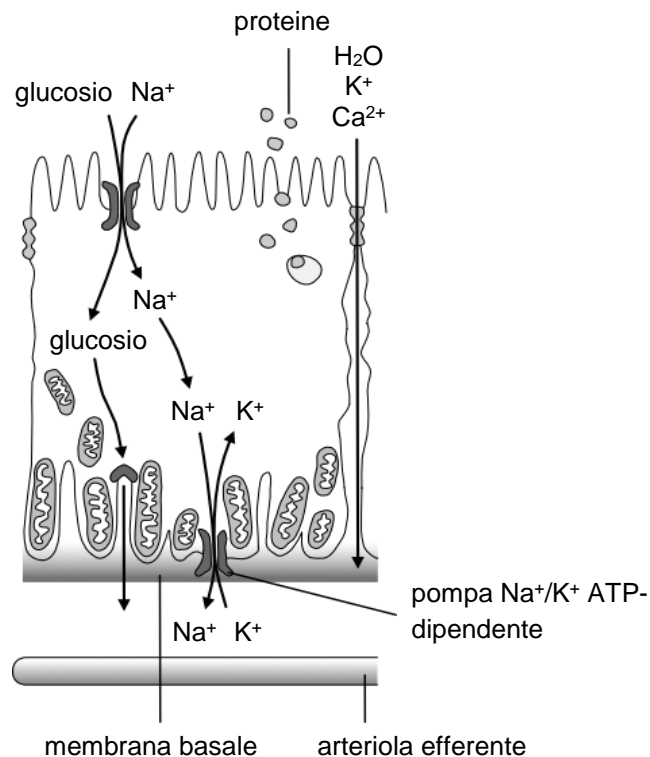
.....

.....

.....

**Quesito nr. 7.**

La figura seguente mostra la struttura della cellula epiteliale del tubulo prossimale (di primo ordine) nel rene umano e i processi che avvengono in esso.



Fonte: W. Sawicki, J. Malejczyk, *Histologia (Istologia)*, Varsavia 2014; A. Mather i C. Pollock, *Glucose handling by the Kidney*, „*Kidney International*” 79, 2011.

**Quesito nr. 7.1. (0–1)**

**Completa le seguenti frasi in modo che contengano informazioni vere. Sottolinea il termine corretto tra quelli in parentesi.**

Il trasporto di glucosio nelle cellule epiteliali tubulari ileali di I ordine è più efficiente quanto più (*bassa / alta*) è la concentrazione di  $\text{Na}^+$  nella cellula. Il trasporto del glucosio dalla cellula epiteliale all'arteriola efferente avviene per diffusione (*semplice / facilitata*).

**Quesito nr. 7.2. (0–2)**

**Mostra la relazione tra la funzione della cellula epiteliale del tubulo prossimale del nefrone**

1. e la forma della superficie cellulare dal lato del lume tubulare: .....

.....  
 .....

2. e la presenza di numerosi mitocondri: .....

.....  
 .....

**Quesito nr. 7.3. (0–1)**

**Abbina gli elementi della struttura del nefrone elencati nella tabella con il loro processo caratteristico che porta alla formazione dell'urina in una persona sana – scrivi nella tabella i numeri corretti scegliendo tra 1.–4.**

1. Recupero della maggior parte dei componenti del plasma, ad esempio glucosio, aminoacidi, acqua.
2. Riassorbimento dell'urea e delle proteine.
3. Riassorbimento involontario dell'acqua regolato dall'azione dell'ormone antidiuretico (vasopressina).
4. Filtrazione del plasma che avviene sotto l'influenza della pressione sanguigna.

<b>Elemento della struttura del nefrone</b>	<b>Processo caratteristico</b>
corpuscolo renale	
tubulo di I ordine	
dotto collettore	

**Quesito nr. 7.4. (0–1)**

**Tra i composti chimici elencati, scegli e sottolinea i nomi dei composti organici presenti nell'urina finale di una persona sana.**

urea

acido urico

cloruro di sodio

glucosio

**Quesito nr. 8. (0–2)**

Valuta se le seguenti affermazioni sulla gestione dell'acqua da parte dell'organismo umano sono vere. Segna V se la frase è vera oppure F se è falsa.

1.	Il corpo umano perde acqua anche attraverso urina e sudore.	V	F
2.	Uno dei modi per regolare il volume dei fluidi corporei è attraverso i processi di concentrazione e diluizione delle urine.	V	F
3.	Il tasso di perdita d'acqua per evaporazione dalla superficie della pelle umana dipende anche dall'umidità dell'aria.	V	F

**Quesito nr. 9.**

Il batterio *Agrobacterium tumefaciens* ha la capacità naturale di introdurre i suoi geni nei genomi delle piante. Questa proprietà è usata nell'ingegneria genetica per ottenere piante transgeniche. I geni selezionati vengono introdotti nelle cellule vegetali usando il plasmide del batterio *A. tumefaciens* come vettore. Da queste cellule trasformate, dopo la moltiplicazione, è possibile ottenere piante che mostreranno i nuovi tratti determinati dai transgeni.

Fonte: A.J. Lack, D.E. Evans, *Krótkie wykłady. Biologia roślin (Brevi lezioni. Biologia vegetale)*, Varsavia 2003.

**Quesito nr. 9.1. (0–1)**

Metti nell'ordine corretto i passi per ottenere piante transgeniche usando i batteri *A. tumefaciens*.

Attività	Sequenza
Introduzione del gene isolato nel plasmide del batterio <i>A. tumefaciens</i> .	1
Infezione di cellule vegetali con batteri transgenici <i>A. tumefaciens</i> .	
Sviluppo di piante transgeniche da cellule vegetali transgeniche moltiplicate.	
Integrazione del gene nel genoma delle cellule vegetali.	
Introduzione di un plasmide nei batteri <i>A. tumefaciens</i> e la loro moltiplicazione.	



**Quesito nr. 9.2. (0–1)**

**Dimostra che una pianta modificata secondo la procedura descritta è sia un organismo transgenico che un organismo geneticamente modificato (OGM).**

.....

.....

.....

**Quesito nr. 9.3. (0–1)**

**Fai un esempio dei benefici ambientali della coltivazione di piante geneticamente modificate resistenti alle malattie causate da funghi parassiti.**

.....

.....

.....

**Quesito nr. 9.4. (0–1)**

**Indica i nomi dei gruppi di enzimi usati in ingegneria genetica che catalizzano reazioni**

1. di taglio del DNA all'interno di specifiche sequenze nucleotidiche:

.....

2. di formazione di legami tra frammenti di DNA a doppio filamento:

.....

**Quesito nr. 9.5. (0–1)**

**Motiva l'affermazione che è impossibile ottenere nelle cellule batteriche una proteina codificata da un gene eucariotico contenente introni.**

.....

.....

.....

**BRUTTA COPIA (non soggetta a valutazione)**



### 3. Zasady oceniania rozwiązań zadań

Do przykładowych zestawów z dodatkowymi zadaniami egzaminacyjnymi w języku obcym nowożytnym zamieszczono *Zasady oceniania rozwiązań zadań*. Zasady oceniania rozwiązań zadań przedstawiono w języku polskim.

W *Zasadach oceniania rozwiązań zadań* dla każdego zadania podano:

- najważniejsze wymagania ogólne i szczegółowe, które są sprawdzane w tym zadaniu
- zasady oceniania rozwiązania tego zadania
- poprawne rozwiązanie w przypadku zadania zamkniętego oraz przykładowe rozwiązanie w przypadku zadania otwartego.

*Uwaga: Akceptowane są wszystkie odpowiedzi merytorycznie poprawne i spełniające warunki zadania.*

### Zadanie 1. (0–2)

#### 1.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozwijanie myślenia naukowego; doskonalenie umiejętności planowania i przeprowadzania obserwacji i doświadczeń oraz wnioskowania w oparciu o wyniki badań. Zdający: 5) ocenia poprawność zastosowanych procedur badawczych [...]. IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 1) [...] wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami [...].	III. Energia i metabolizm. 3. Enzymy. Zdający: 2) wyjaśnia, na czym polega swoistość substratowa enzymu [...].

#### Zasady oceniania

1 pkt – za prawidłowe wyjaśnienie uwzględniające: (1) rozkład RNA przez rybonukleazę na terenie jądra i cytoplazmy oraz (2) wiązanie się jednego z barwników mieszaniny Unny-Pappenheima (zieleni metylowej) tylko do DNA.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

#### Przykładowe rozwiązania

- Pod wpływem rybonukleazy dochodzi do rozkładu RNA na terenie jądra komórkowego i cytoplazmy. Użyty barwnik zwiąże się więc tylko do DNA na terenie jądra, przez co jąderka i cytoplazma będą niezabarwione.
- Mieszanina Unny-Pappenheima zwiąże się tylko z DNA znajdującym się w jądrze komórkowym i zabarwi je, ponieważ RNaza rozłoży RNA jądrowe i cytoplazmatyczne.
- Po zastosowaniu mieszaniny Unny-Pappenheima w komórkach, zabarwiony zostanie tylko DNA jądrowy, ponieważ RNA obecny w jądrze i cytoplazmie uległ rozkładowi przez RNazę.

*Uwagi:*

*Uznaje się podawanie zamiast rybonukleazy nazwę RNaza oraz zapis, że po zastosowaniu RNazy, a następnie mieszaniny Unny-Pappenheima zabarwieniu ulegnie DNA obecny w jądrze, mitochondriach i plastydach (nie chloroplastach – epiderma wewnętrzna liścia spichrzowego cebuli nie zawiera chloroplastów).*

*Nie uznaje się podawania zamiast RNazy nazw: nukleazy, enzymy rozkładające kwasy nukleinowe ani enzymy trawienne.*

### 1.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozwijanie myślenia naukowego; doskonalenie umiejętności planowania i przeprowadzania obserwacji i doświadczeń oraz wnioskowania w oparciu o wyniki badań. Zdający: 2) określa warunki doświadczenia [...]. IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 1) [...] wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami [...].	IX. Różnorodność roślin. 2. Rośliny lądowe i wtórnie wodne. Zdający: 3) rozpoznaje tkanki roślinne [...] i wykazuje związek ich budowy z pełnioną funkcją.

#### Zasady oceniania

1 pkt – za zaznaczenie właściwego dokończenia zdania.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

#### Prawidłowe rozwiązanie

A2

### Zadanie 2. (0–2)

#### 2.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozwijanie myślenia naukowego; doskonalenie umiejętności planowania i przeprowadzania obserwacji i doświadczeń oraz wnioskowania w oparciu o wyniki badań. Zdający: 1) określa problem badawczy [...].	IV. Podziały komórkowe. Zdający: 3) opisuje cykl komórkowy [...].

#### Zasady oceniania

1 pkt – za prawidłowe sformułowanie problemu badawczego, uwzględniające wpływ temperatury na czas trwania poszczególnych faz cyklu komórkowego w komórkach merystematycznych korzenia cebuli.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

#### Przykładowe rozwiązania

- Czy temperatura w zakresie 10–30 °C ma wpływ na czas trwania poszczególnych faz cyklu komórkowego u badanej rośliny?
- Czy czas trwania faz: G1, S, G2 i mitozy u badanej rośliny zależy od temperatury?
- Wpływ temperatury (w zakresie 10–30 °C) na czas trwania różnych faz cyklu komórkowego w komórkach merystematycznych korzenia cebuli.

**2.2. (0–1)**

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 1) [...] wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami [...].	III. Energia i metabolizm. 3. Enzymy. Zdający: 5) wyjaśnia wpływ czynników fizykochemicznych (temperatury [...]) na przebieg katalizy enzymatycznej.

**Zasady oceniania**

1 pkt – za prawidłowe wyjaśnienie, odnoszące się do pozytywnego wpływu temperatury na tempo procesów metabolicznych.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

**Przykładowe rozwiązania**

- Procesy metaboliczne zachodzące w poszczególnych fazach cyklu komórkowego zależne są od enzymów białkowych, a działają one tym szybciej im wyższa jest temperatura.
- Reakcje chemiczne zachodzą szybciej w wyższych temperaturach.

**Zadanie 3. (0–3)****3.1. (0–1)**

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 1) opisuje [...] organizmy. III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) odczytuje, analizuje [...] informacje [...] graficzne [...].	IX. Różnorodność roślin. 2. Rośliny lądowe i wtórnie wodne. Zdający: 3) rozpoznaje tkanki roślinne na schemacie [...].

**Zasady oceniania**

1 pkt – za poprawne przyporządkowanie czterech nazw elementów budowy korzenia przedstawionej na rysunku.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

## Rozwiązanie

A.	<b>4. (ryzoderma)</b>
B.	<b>3. (kora pierwotna)</b>
C.	<b>1. (endoderma)</b>
D.	<b>5. (ksylem)</b>

### 3.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
<p>I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający:</p> <p>1) opisuje [...] organizmy.</p> <p>III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający:</p> <p>2) odczytuje, analizuje [...] informacje [...] graficzne [...].</p>	<p>IX. Różnorodność roślin.</p> <p>2. Rośliny lądowe i wtórnie wodne. Zdający:</p> <p>3) rozpoznaje tkanki roślinne na schemacie [...] i wykazuje związek ich budowy z pełnioną funkcją.</p> <p>5) wykazuje związek budowy morfologicznej i anatomicznej (pierwotnej i wtórnej) organów wegetatywnych roślin z pełnionymi przez nie funkcjami.</p>

### Zasady oceniania

1 pkt – za podanie poprawnej nazwy strefy korzeniowej oraz cechy budowy charakterystycznej dla tej strefy.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

### Rozwiązanie

strefa włośnikowa – widoczne są włośniki

### 3.3. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
<p>I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający:</p> <p>2) wyjaśnia zjawiska i procesy biologiczne zachodzące w wybranych organizmach i w środowisku.</p>	<p>IX. Różnorodność roślin.</p> <p>3. Gospodarka wodna i odżywianie mineralne roślin. Zdający:</p> <p>1) wyjaśnia mechanizmy [...] transportu wody [...].</p>



III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) odczytuje, analizuje [...] informacje [...] graficzne [...].	
--	--

**Zasady oceniania**

1 pkt – za poprawne określenie różnicy między transportem symplastowym a apoplastowym, uwzględniające przepływ wody przez żywe lub martwe elementy tkanki.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

**Przykładowe rozwiązanie**

Transport symplastowy zachodzi przez cytoplazmę komórek, a apoplastowy – przez ich ściany komórkowe.

**Zadanie 4. (0–1)**

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozwijanie myślenia naukowego; doskonalenie umiejętności planowania i przeprowadzania obserwacji i doświadczeń oraz wnioskowania w oparciu o wyniki badań. Zdający: 2) [...] rozróżnia próbę kontrolną i badawczą.	1. Chemizm życia. 2. Składniki organiczne. Zdający: 3) [...] przedstawia właściwości lipidów [...].

**Zasady oceniania**

1 pkt – za określenie próby B jako próbę kontrolną i poprawne określenie roli tej próby w interpretacji wyników doświadczenia, uwzględniające sprawdzenie działania odczynników lub stworzenie wzorca barwnego do porównania z próbą badawczą.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

**Przykładowe rozwiązania**

- Zestaw B to próba kontrolna. Dzięki niej wiadomo, że odczynniki w trakcie wykonywania doświadczenia działały prawidłowo.
- Próba B to próba stanowiąca wzorzec barwny reakcji z tłuszczami do porównania z próbą badawczą.

## Zadanie 5. (0–3)

### 5.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 2) wyjaśnia zjawiska i procesy biologiczne zachodzące w wybranych organizmach [...].	III. Energia i metabolizm. 1. Podstawowe zasady metabolizmu. Zdający: 2) porównuje istotę procesów anabolicznych i katabolicznych oraz wykazuje, że są ze sobą powiązane.

### Zasady oceniania

1 pkt – za prawidłowe wyjaśnienie odnoszące się do wykorzystania glukozy jako substratu oddychania komórkowego, dzięki któremu powstaje ATP, niezbędny w reakcjach anabolicznych lub odnoszące się do wykorzystania glukozy jako substratu do syntezy polisacharydów.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

### Przykładowe rozwiązania

- Z rozkładu skrobi powstają cukry proste, które są substratem reakcji katabolicznych, dzięki którym powstaje ATP, niezbędny do reakcji anabolicznych zachodzących w rozwijającej się siewce.
- Cukry proste powstałe z rozkładu skrobi są wykorzystywane w procesie oddychania komórkowego, który dostarcza ATP do syntezy cząsteczek potrzebnych podczas kiełkowania.
- Glukoza powstająca w wyniku rozkładu skrobi jest substratem do syntezy celulozy wchodzącej w skład ścian komórkowych.

### 5.2. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 1) opisuje [...] organizmy; 2) wyjaśnia zjawiska i procesy biologiczne zachodzące w wybranych organizmach [...].	IX. Różnorodność roślin. 5. Rozmnażanie i rozprzestrzenianie się roślin. Zdający: 7) wykazuje związek budowy owocu ze sposobem rozprzestrzeniania się roślin okrytonasiennych.

### Zasady oceniania

2 pkt – za poprawną ocenę trzech stwierdzeń.

1 pkt – za poprawną ocenę dwóch stwierdzeń.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**

1. – P, 2. – P, 3. – P.

**Zadanie 6. (0–2)****6.1. (0–1)**

<b>Wymagania ogólne</b>	<b>Wymaganie szczegółowe</b>
II. Rozwijanie myślenia naukowego; doskonalenie umiejętności planowania i przeprowadzania obserwacji i doświadczeń oraz wnioskowania w oparciu o wyniki badań. Zdający: 5) [...] formułuje wnioski. III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) odczytuje, analizuje, interpretuje [...] informacje [...] liczbowe.	XVII. Ekologia. 3. Ekologia ekosystemu. Ochrona i gospodarka ekosystemami. Zdający: 1) wyjaśnia znaczenie zależności nieantagonistycznych (mutualizm [...]) w ekosystemie [...].

**Zasady oceniania**

1 pkt – za prawidłowe sformułowanie wniosku, uwzględniającego udział mrówek w zwiększeniu przeżywalności akacji lub ich przyrostu.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

**Przykładowe rozwiązania**

- Obecność mrówek na akacjach zwiększa ich przyrosty.
- Mrówki powodują zwiększenie przeżywalności badanego drzewa.

**6.2. (0–1)**

<b>Wymaganie ogólne</b>	<b>Wymaganie szczegółowe</b>
IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 1) interpretuje informacje i wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami [...].	XVII. Ekologia. 3. Ekologia ekosystemu. Ochrona i gospodarka ekosystemami. Zdający: 1) wyjaśnia znaczenie zależności nieantagonistycznych (mutualizm [...]) w ekosystemie [...].

**Zasady oceniania**

1 pkt – za prawidłowe wykazanie mutualizmu między akacjami i mrówkami.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

### Przykładowe rozwiązanie

- Mutualizm to zależność organizmów, w której obie strony odnoszą korzyści. Mrówki otrzymują schronienie, a akacje osiągają większe przyrosty w obecności mrówek, a więc jest to mutualizm.
- Jest to mutualizm, ponieważ obydwie strony odnoszą korzyści – akacje lepiej rosną, a mrówki mają schronienie.

### Zadanie 7. (0–5)

#### 7.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Poglębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 2) wyjaśnia zjawiska i procesy biologiczne zachodzące w wybranych organizmach [...]; 4) objaśnia funkcjonowanie organizmu człowieka na różnych poziomach złożoności i w poszczególnych etapach ontogenezy.	XI. Funkcjonowanie zwierząt. 2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie. 4) Wydalanie i osmoregulacja. Zdający: g) przedstawia proces tworzenia moczu u człowieka [...].

#### Zasady oceniania

1 pkt – za podkreślenie właściwych określeń w obu nawiasach.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

#### Rozwiązanie

Transport glukozy do wnętrza komórek nabłonka kanalika krętego I rzędu zachodzi tym wydajniej im (niższe / wyższe) jest stężenie  $\text{Na}^+$  w komórce. Transport glukozy z komórki nabłonkowej do tętniczki odprowadzającej zachodzi dzięki dyfuzji (prostej / ułatwionej).

#### 7.2. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Poglębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 2) wyjaśnia zjawiska i procesy biologiczne zachodzące w wybranych organizmach [...]; 4) objaśnia funkcjonowanie organizmu	XI. Funkcjonowanie zwierząt. 2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie. 4) Wydalanie i osmoregulacja. Zdający: g) przedstawia proces tworzenia moczu u człowieka [...].

człowieka na różnych poziomach złożoności i w poszczególnych etapach ontogenezy.	
--	--

### Zasady oceniania

2 pkt – za prawidłowe wykazanie związku między funkcjonowaniem komórki nabłonka kanalikula proksymalnego a:

1. ukształtowaniem powierzchni tej komórki od strony światła kanalikula odnoszące się do licznych mikrokosmków na powierzchni komórki zwiększających powierzchnię chłonną tej części nefronu
2. występowaniem w niej licznych mitochondriów, odnoszące się do dostarczania energii niezbędnej do pobierania substancji (glukozy, jonów, aminokwasów) ze światła kanalikula.

1 pkt – za prawidłowe wykazanie związku między funkcjonowaniem komórki nabłonka kanalikula proksymalnego a ukształtowaniem powierzchni tej komórki od strony światła kanalikula albo występowaniem w niej licznych mitochondriów.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

### Przykładowe rozwiązania

Ukształtowanie powierzchni komórki:

- Obecność mikrokosmków na powierzchni tych komórek zwiększa powierzchnię wchłaniania jonów, glukozy, aminokwasów z moczu pierwotnego.
- Liczne mikrokosmki na powierzchni tych komórek powodują, że powierzchnia pobierania związków takich jak glukoza jest większa.

Występowanie licznych mitochondriów:

- Liczne mitochondria dostarczają energii dla białek transportujących związki pobierane z moczu pierwotnego.
- Mitochondria w komórkach nabłonkowych kanalikula proksymalnego dostarczają ATP koniecznego do działania pompy sodowo-potasowej.

*Uwaga:*

*Nie uznaje się odpowiedzi, w których wskazano, że komórki nabłonkowe kanalikula krętego I rzędu mają na powierzchni kosmki.*

### 7.3. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
<p>I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający:</p> <p>2) wyjaśnia zjawiska i procesy biologiczne zachodzące w wybranych organizmach [...];</p> <p>4) objaśnia funkcjonowanie organizmu</p>	<p>XI. Funkcjonowanie zwierząt.</p> <p>2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie.</p> <p>4) Wydalanie i osmoregulacja. Zdający:</p> <p>g) przedstawia proces tworzenia moczu u człowieka [...].</p>

człowieka na różnych poziomach złożoności i w poszczególnych etapach ontogenezy.	
--	--

### Zasady oceniania

1 pkt – za prawidłowe przyporządkowanie procesów do wszystkich elementów nefronu.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

### Rozwiązanie

Element budowy nefronu	Charakterystyczny proces
Ciałko nerkowe	4.
Kanalik I rzędu	1.
Kanalik zbiorczy	3.

### 7.4. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Poglębianie znajomości uwarunkowań zdrowia człowieka. Zdający: 2) rozumie znaczenie badań profilaktycznych i rozpoznaje sytuacje wymagające konsultacji lekarskiej.	XI. Funkcjonowanie zwierząt. 2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie. 4) Wydalanie i osmoregulacja. Zdający: b) przedstawia istotę procesu wydalania oraz wymienia substancje, które są wydalane z organizmu; h) analizuje znaczenie badań diagnostycznych w profilaktyce chorób układu moczowego (badanie ogólne moczu).

### Zasady oceniania

1 pkt – za wybór prawidłowych odpowiedzi.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

### Rozwiązanie

mocznik, kwas moczowy

### Zadanie 8. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Poglębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących	XI. Funkcjonowanie zwierząt.

na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 4) objaśnia funkcjonowanie organizmu człowieka na różnych poziomach złożoności i w poszczególnych etapach ontogenezy.	1. Podstawowe zasady budowy i funkcjonowania organizmu zwierzęcego. Zdający: 6) przedstawia mechanizmy warunkujące homeostazę ([...] stałość składu płynów ustrojowych [...]).
--	---

### Zasady oceniania

2 pkt – za poprawną ocenę trzech stwierdzeń.

1 pkt – za poprawną ocenę dwóch stwierdzeń.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

### Rozwiązanie

1. – P, 2. – P, 3. – P.

## Zadanie 9. (0–5)

### 9.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozwijanie myślenia naukowego; doskonalenie umiejętności planowania i przeprowadzania obserwacji i doświadczeń oraz wnioskowania w oparciu o wyniki badań. Zdający: 2) określa warunki doświadczenia [...].	XV. Biotechnologia. Podstawy inżynierii genetycznej. Zdający: 6) [...] przedstawia sposoby otrzymywania organizmów transgenicznych.

### Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne uporządkowanie etapów otrzymywania roślin transgenicznych.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

### Rozwiązanie

Czynność	Kolejność
Wprowadzenie wyizolowanego genu do plazmidu bakterii <i>A. tumefaciens</i> .	1
Infekcja komórek roślinnych transgenicznymi bakteriami <i>A. tumefaciens</i> .	3
Rozwój transgenicznych roślin z namnożonych transgenicznych komórek roślinnych.	5
Integracja transgeny z genomem komórek roślinnych.	4
Wprowadzenie plazmidu do bakterii <i>A. tumefaciens</i> i ich namnożenie.	2

### 9.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 2) wyjaśnia zjawiska i procesy biologiczne zachodzące w wybranych organizmach [...].	XV. Biotechnologia. Podstawy inżynierii genetycznej. Zdający: 6) wyjaśnia, czym jest organizm transgeniczny i GMO [...].

#### Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wykazanie cech organizmu transgenicznego i GMO.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

#### Przykładowe rozwiązania

- Przedstawiona roślina jest GMO i transgeniczna, ponieważ jej genom został zmieniony metodami inżynierii genetycznej w celu uzyskania nowych cech fizjologicznych (GMO) oraz wprowadzono nowy gen, który jest obcy dla tego organizmu (organizm transgeniczny).
- Transgeniczna, ponieważ ma gen pochodzący z innego organizmu, oraz modyfikowana genetycznie, ponieważ zmieniono jej genom metodami inżynierii genetycznej.

### 9.3. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
VI. Rozwijanie postawy szacunku wobec przyrody i środowiska. Zdający: 4) objaśnia zasady zrównoważonego rozwoju.	XV. Biotechnologia. Podstawy inżynierii genetycznej. Zdający: 7) przedstawia potencjalne korzyści [...] wynikające z zastosowania organizmów modyfikowanych genetycznie w rolnictwie [...].

#### Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne podanie korzyści dla środowiska upraw roślin genetycznie modyfikowanych i odpornych na choroby wywołane przez grzyby pasożytnicze, uwzględniające brak konieczności stosowania chemicznych środków ochrony upraw.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

#### Przykładowe rozwiązania

- Wprowadzanie do roślin genów odporności na choroby pasożytnicze spowoduje, że mniejsze ilości pestycydu trafią do środowiska.
- Obecność genów odporności na grzyby pasożytnicze umożliwia stosowanie mniejszej ilości pestycydów w uprawach rolniczych. Dzięki temu pestycydy wpływają w mniejszym stopniu na funkcjonowanie niepatogennych grzybów w środowisku.



## 9.4. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 2) wyjaśnia zjawiska i procesy biologiczne zachodzące w wybranych organizmach [...].	XV. Biotechnologia. Podstawy inżynierii genetycznej. Zdający: 3) przedstawia narzędzia wykorzystywane w biotechnologii molekularnej (enzymy: [...] ligazy i enzymy restrykcyjne) i określa ich zastosowania.

**Zasady oceniania**

1 pkt – za poprawne podanie nazw obu enzymów.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

**Przykładowe rozwiązania**

1. przecinania DNA w obrębie określonych sekwencji nukleotydowych: endonukleazy restrykcyjne / enzymy restrykcyjne / restryktazy

2. łączenia ze sobą dwuniciowych cząsteczek DNA: ligazy DNA

*Uwaga:*

*Uznaje się odpowiedź „ligazy”, ponieważ ta nazwa, choć odnosi się do wszystkich enzymów należących do grupy 6. wg klasyfikacji EC, jest szeroko stosowana jako synonim „ligazy DNA”.*

*Nie uznaje się odpowiedzi „nukleazy”, ponieważ jedynie endonukleazy restrykcyjne wykazują tak dużą swoistość w stosunku do określonych sekwencji nukleotydowych.*

## 9.5. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 1) [...] wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami [...].	XIII. Ekspresja informacji genetycznej. Zdający: 3) opisuje proces transkrypcji [...]; 4) opisuje proces obróbki potranskrypcyjnej u organizmów eukariotycznych.

**Zasady oceniania**

1 pkt – za poprawne uzasadnienie, uwzględniające brak mechanizmu wycinającego introny u bakterii.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

**Przykładowe rozwiązania**

- Bakterie nie prowadzą splicingu, więc nie powstałoby właściwe białko.
- Gen ten nie może zawierać intronów, ponieważ w komórce bakteryjnej nie ma mechanizmu ich wycinania, więc nie powstałoby właściwe białko.