KURS

„ BIOLOGIA POD KLUCZ"

live

CHEMICZNE PODSTAWY ŻYCIA, KOMÓRKA I PODZIAŁY KOMÓRKOWE

Prezentacja jest chroniona prawnie przed kopiowaniem bez pisemnej zgody autora i stanowi „utwór" i w myśl Ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz. U. z 1994 r., Nr 24, poz. 83 z późn. zm.).

ZADANIE 1.

Zadanie 1. (0-3)

Poniżej wymieniono niektóre właściwości fizykochemiczne wody.

A. duże napięcie powierzchniowe;
B. duże ciepło parowania;
C. maksymalna gęstość w temperaturze 4°C.

Uzupełnij zdania (1.-3.) tak, aby były prawdziwe - wpisz na początku zdania oznaczenie literowe wybranej właściwości wody (A-C), a następnie dokończ zdanie: wyjaśnij, w jaki sposób dana właściwość warunkuje funkcjonowanie wymienionych organizmów.

3 p. – za właściwe przyporządkowanie wszystkich symboli literowych do trzech zdań i dokończenie wszystkich trzech zdań poprzez poprawne wyjaśnienie, w jaki sposób wybrana właściwość warunkuje funkcjonowanie określonych organizmów.

ZADANIE 1.

1. **A** – umożliwia poruszanie się niektórych gatunków owadów po powierzchni wody, ponieważ:

- powierzchnia wody tworzy błonkę, na której utrzymuje się owad.
- dzięki siłom kohezji tworzy się warstwa, po której porusza się lekki owad.
- cząsteczki wody na jej powierzchni przyciągają się na tyle mocno, że ciężar owada nie jest w stanie ich rozdzielić.
- na powierzchni wody tworzy się warstwa, która nie jest rozrywana przez owada.
- tworzy się błonka powierzchniowa, której oddziaływanie równoważy siłę ciężkości owada.

Uwaga:

- ***Wyjaśnienie powinno w sposób bezpośredni lub opisowy odnosić się do wzajemnego oddziaływania owada i błonki powierzchniowej, a w konsekwencji równoważenia siły ciężkości owada.***

Nie uznaje się wyjaśnienia, w którym jest podana tylko przyczyna zjawiska, czyli powstanie błonki powierzchniowej, ale brakuje opisu mechanizmu zjawiska, a więc wzajemnego oddziaływania ciał, np.:

A – umożliwia poruszanie się niektórych gatunków owadów po powierzchni wody, ponieważ „powierzchnia wody tworzy błonkę, na której porusza się owad" (tautologia).

ZADANIE 1.



Zdający, którzy nie uzyskali punktu za uzupełnienie i dokończenie zdania 1. najczęściej prawidłowo wiązali duże napięcie powierzchniowe z możliwością poruszania się niektórych gatunków owadów po powierzchni wody, ale wyjaśniając, w jaki sposób ta właściwość wody warunkuję opisaną funkcję, pomijali mechanizm tego zjawiska – w wyjaśnieniach **brakowało odniesienia się do oddziaływania ciężaru owada z błonką powierzchniową.**

Większość rozwiązań była niepoprawna, np. **ponieważ siły kohezji powodują przyleganie do siebie cząsteczek wody, dzięki czemu powstaje napięcie powierzchniowe wody.**

lub

Gdy napięcie powierzchniowe jest duże to cząsteczki wody asocjują ze sobą i tworzą niewidzialną warstwę, po której niektóre gatunki owadów mogą się poruszać.

ZADANIE 1.

2. **C** – umożliwia przetrwanie ryb słodkowodnych podczas zimy przy dnie zamarzających zbiorników, ponieważ:

- lód ma mniejszą gęstość niż woda, dlatego utrzymuje się na powierzchni, a położone głębiej warstwy wody (odizolowane są od powietrza atmosferycznego i dzięki temu) nie zamarzają.
- lód znajdujący się na powierzchni wody izoluje głębsze, cieplejsze warstwy wody od zimnego powietrza.
- woda o największej gęstości opada na dno zbiornika i nie wychładza się.

Uwaga:

- *Wyjaśnienie powinno bezpośrednio lub pośrednio odwoływać się do gradientu temperatury wody w zbiorniku, dzięki któremu najgłębsze warstwy wody są izolowane od wpływu niskich temperatur.*
- ***Nie uznaje się odpowiedzi, w których znajduje się jedynie stwierdzenie, że na dnie zbiornika woda jest najcieplejsza lub że jest woda o temperaturze 4°C.***

ZADANIE 1.

Zdający, którzy nie uzyskali punktu za uzupełnienie i dokończenie zdania 2. ograniczali się często do stwierdzenia, że woda o temperaturze 4 ºC nie zamarza lub, że woda o tej temperaturze znajduje się na dnie zbiornika wodnego i jest w niej rozpuszczony tlen, dlatego mogą tam żyć ryby, np. ponieważ panuje tam temperatura 4 ºC i dzięki wzrostowi gęstości wody przy dnie nie zamarza lub ponieważ na dnie zbiornika jest 4 ºC jest w niej rozpuszczony tlen, co umożliwia rybom wymianę gazową.

Niepoprawne wyjaśnienia tej właściwości wody nie uwzględniały gradientu temperatury wody w zbiorniku, dzięki któremu najgłębsze warstwy wody są izolowane od wpływu niskich temperatur.

ZADANIE 1.

3. **B** – umożliwia pozbywanie się nadmiaru ciepła z organizmu człowieka podczas pocenia się, ponieważ:

- w trakcie parowania woda zawarta w pocie pochłania ciepło z organizmu, co pozwala na schłodzenia ciała.
- aby rozerwać wiązania wodorowe, potrzebna jest duża ilość ciepła odbieranego z organizmu.

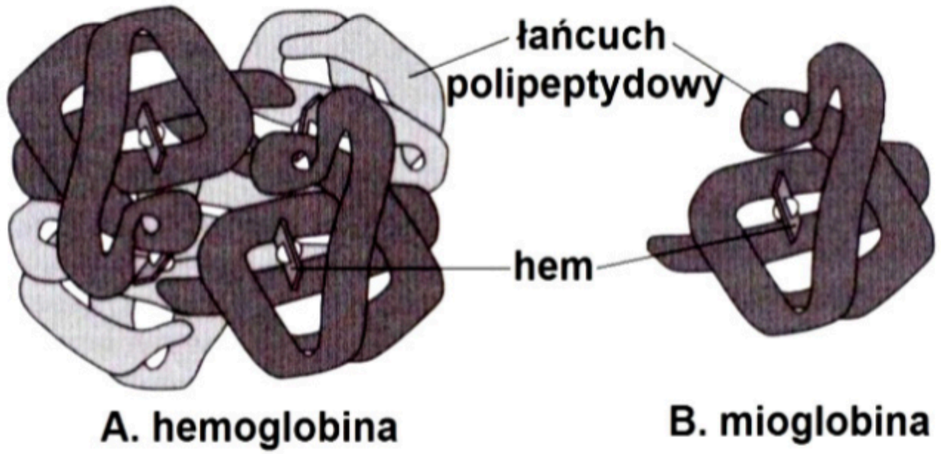
Uwaga: Wyjaśnienie powinno bezpośrednio lub opisowo odnosić się do odbierania ciepła z organizmu podczas parowania (wody z) potu.

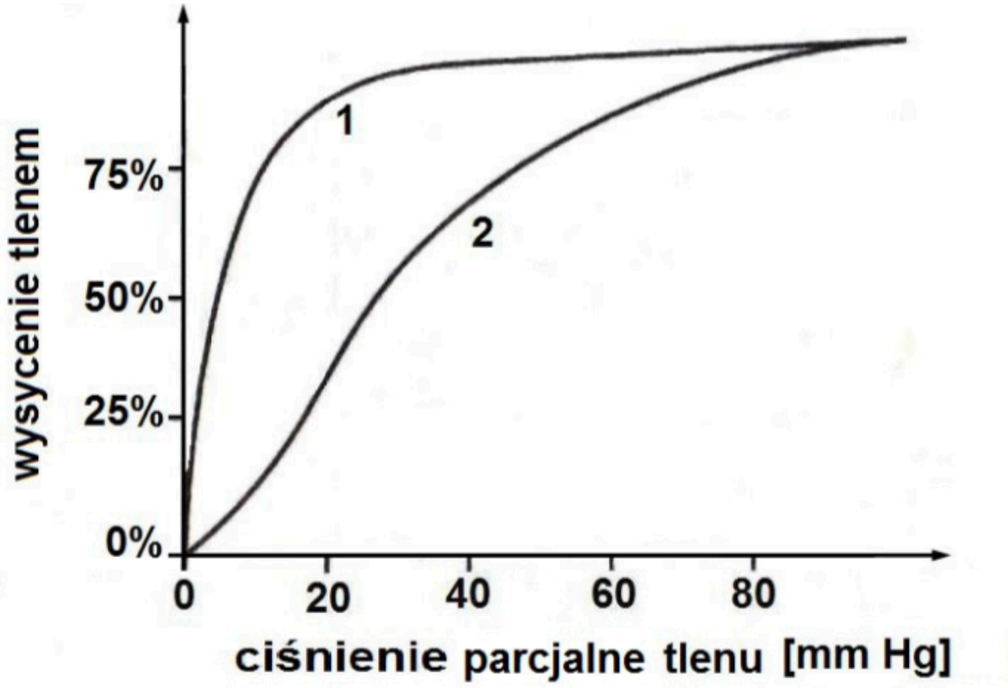
Uwaga: Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się do obniżenia temperatury ciała człowieka.

ZADANIE 2.

Zadanie 2.

Na rysunkach przedstawiono budowę cząsteczki hemoglobiny i mioglobiny, a na wykresie — krzywe wysycenia tych dwóch białek tlenem w zależności od ciśnienia parcjalnego tego gazu.





ZADANIE 2.



Zadanie 2.1. (0-1)

Podaj, w której tkance w organizmie człowieka występuje mioglobina i jaką funkcję pełni.

1 p. – za podanie tkanki, w której występuje mioglobina oraz za podanie jej funkcji

Mioglobina występuje w:

- tkance mięśniowej poprzecznie prążkowanej szkieletowej,
- tkance mięśniowej szkieletowej,
- tkance mięśniowej poprzecznie prążkowanej serca,

Funkcją mioglobiny jest: magazynowanie / przechowywanie tlenu.

ZADANIE 2.



Zadanie 2.2. (0-1)

Określ, które z wymienionych w tabeli cech dotyczą budowy przedstawionych białek, wstawiając znak X w odpowiedniej kolumnie.

Uwaga: niektóre cechy mogą być wspólne dla obu cząsteczek.

		Hemoglobina	Mioglobina
1.	Jest białkiem złożonym.	X	X
2.	Ma strukturę czwartorzędową.	X	
3.	Może przyłączyć 4 cząsteczki tlenu.	X	

ZADANIE 2.

Zadanie 2.3. (0-1)

Określ, która krzywa na wykresie (1. czy 2.) przedstawia właściwości mioglobiny. Odpowiedź uzasadnij.

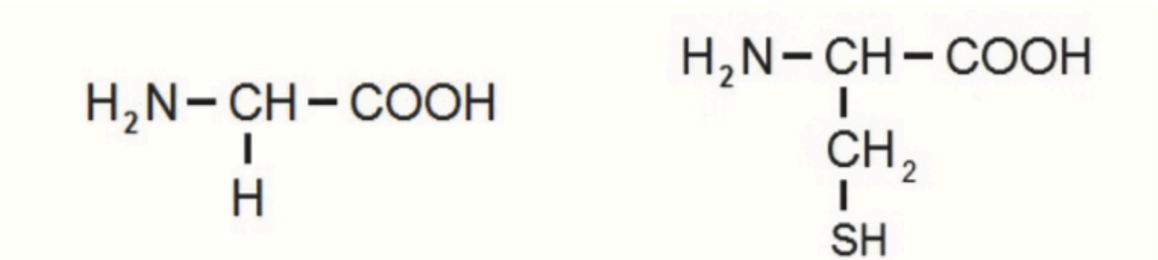
1 pkt – za wskazanie krzywej 1. i poprawne uzasadnienie

Właściwości mioglobiny przedstawia krzywa 1., ponieważ białko to ma większe powinowactwo do tlenu niż hemoglobina (przejmuje tlen od hemoglobiny).

ZADANIE 3.

Zadanie 3.

Aminokwasy, podobnie jak większość związków organicznych, można łatwo rozpoznać po charakterystycznych grupach funkcyjnych. Z aminokwasów zbudowane są białka — związki o skomplikowanej strukturze przestrzennej. Na schematach przedstawiono budowę dwóch aminokwasów.



glicyna

cysteina

Źródło: *Wybrane wzory i stałe fizykochemiczne na egzamin maturalny z biologii, chemii i fizyki.*

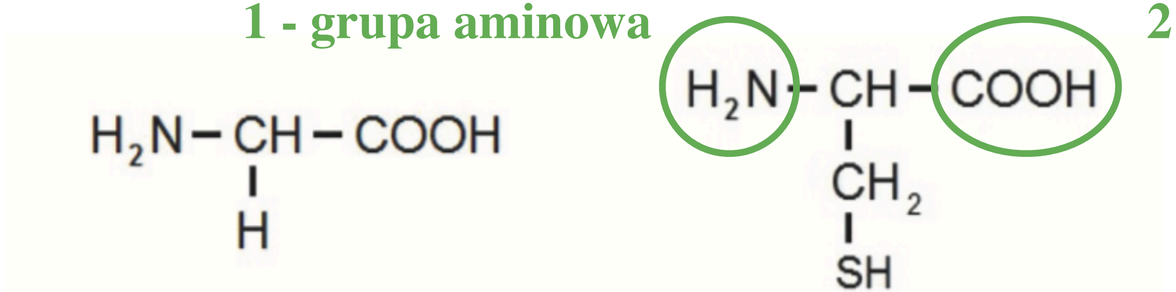
ZADANIE 3.

Zadanie 3.1. (0-2)

Na wzorze strukturalnym cysteiny otocz kółkiem dwie grupy funkcyjne, charakterystyczne dla wszystkich aminokwasów. Oznacz je cyframi 1 i 2 oraz podaj ich nazwy.

1 - grupa aminowa

2 - grupa karboksylowa



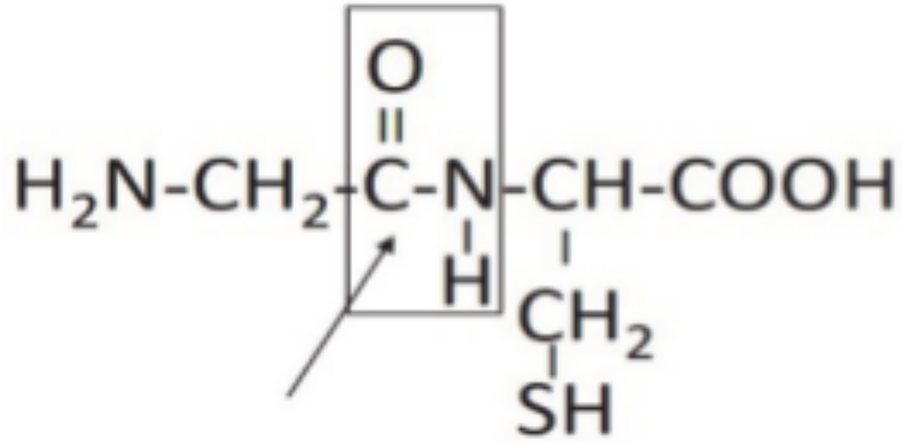
glicyna cysteina

Źródło: *Wybrane wzory i stałe fizykochemiczne na egzamin maturalny z biologii, chemii i fizyki.*

ZADANIE 3.

Zadanie 3.2. (0-2)

Zapisz wzór strukturalny dipeptydu powstałego z połączenia glicyny i cysteiny (Gly-Cys) oraz otocz linią lub zaznacz strzałką wiązanie peptydowe.



ZADANIE 3.

Zadanie 3.3. (0-1)

Wyjaśnij, jakie znaczenie w tworzeniu struktury III-rzędowej białka ma cysteina.

1 pkt – za wyjaśnienie odnoszące się do udziału cysteiny jako aminokwasu zawierającego siarkę w tworzeniu mostków disiarczkowych

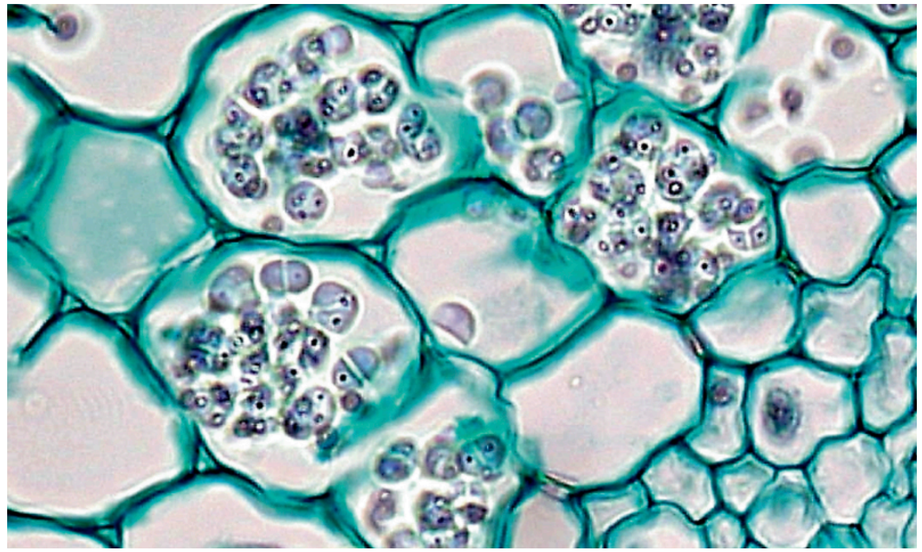
- Cysteina zawiera atom siarki (w grupie –SH) i między takimi grupami w dwóch cząsteczkach cysteiny leżących w białku naprzeciw siebie może się utworzyć wiązanie S–S (dwusiarczkowe, disiarczkowe), które stabilizuje (utrzymuje) III-rzędową strukturę białka.
- Wiązania disiarczkowe powstają między atomami siarki występującymi w cząsteczkach cysteiny, co stabilizuje strukturę III-rzędową białka.

Nie uznaje się odpowiedzi typu „mostek siarczkowy / wiązanie siarkowe / wiązanie siarczkowe”.

ZADANIE 4.

Zadanie 4. (0-1)

Do polisacharydów zalicza się glikogen, skrobię, celulozę i chitynę. Na rysunku przestawiono preparat barwiony zielenią jasną i płynem Lugola wykonany z korzenia jaskra.



Na podstawie zdjęcia podaj, jaki polisacharyd występuje wewnątrz komórek korzenia jaskra, oraz określ, jaką pełni funkcję.

ZADANIE 4.

1 pkt – za podanie nazwy polisacharydu - skrobii oraz jej funkcji

- W komórkach korzenia jaskra występuje skrobia. Skrobia jest materiałem zapasowym.

ZADANIE 5.



Zadanie 5.

W skład organizmów wchodzą różne wielkocząsteczkowe związki organiczne, które są polimerami, składającymi się z monomerów.

Zadanie 5.1. (0-2)

Uzupełnij tabelę – wpisz w puste komórki właściwe informacje.

Grupa związków organicznych	**Nazwa monomeru**	**Wiązanie łączące monomery** (glikozydowe / fosfodiestrowe / peptydowe)	**Przykład funkcji w organizmie**
białka	**aminokwas / aminokwasy**	**peptydowe**	budulcowa
polisacharydy / cukry złożone / wielocukry / węglowodany złożone	monosacharyd	**glikozydowe**	zapasowa

ZADANIE 5.



Uwagi:

- *Nie uznaje się odpowiedzi „monopeptyd” w przypadku nazwy monomeru białek.*
- *Nie uznaje się odpowiedzi „cukry”, „sacharydy”, „węglowodany” w przypadku grupy związków organicznych, ponieważ nie każdy cukier jest syntezowany z monomerów – cukry proste nie są ani polimerami, ani oligomerami.*
- *Nie uznaje się odpowiedzi „dekstryny” w przypadku grupy związków organicznych, ponieważ nie pełnią one funkcji zapasowej.*
- ***Dopuszcza się odpowiedzi „disacharydy”, „oligosacharydy” w przypadku grupy związków organicznych.***

ZADANIE 5.

Zadanie 5.2. (0-1)

Do każdej z poniższych struktur białkowych przyporządkuj właściwy opis wybrany spośród A–D. Wpisz litery w wyznaczone miejsca.

Struktura I-rzędowa: **D** Struktura II-rzędowa: **B** Struktura III-rzędowa: **C**

A. Jest to struktura stabilizowana oddziaływaniami między resztami aminokwasowymi osobnych łańcuchów polipeptydowych.

B. Jest to część łańcucha polipeptydowego zwinięta w regularną strukturę stabilizowaną wyłącznie wiązaniami wodorowymi.

C. Jest to przestrzenne ułożenie pojedynczego łańcucha polipeptydowego stabilizowane oddziaływaniami niekowalencyjnymi i kowalencyjnymi.

D. Jest to kolejność reszt aminokwasowych w łańcuchu polipeptydowym.

ZADANIE 6.

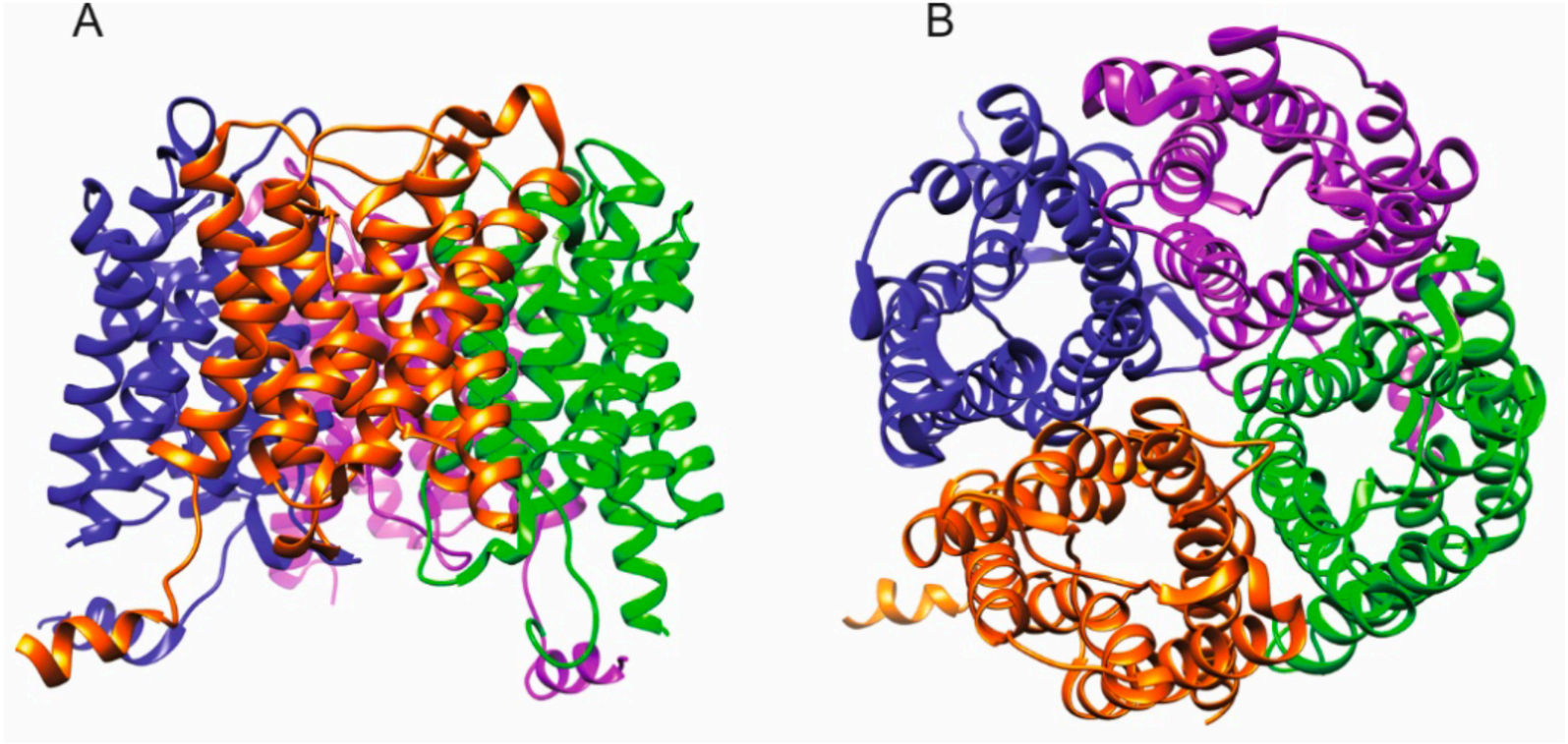
Zadanie 6.

Akwaporyna jest białkiem transportującym wodę przez błonę komórkową. Występuje m.in. w komórkach nabłonka kanalików zbiorczych nefronu człowieka – tworzy kanały białkowe w błonie komórkowej. Kierunek transportu wody wynika z różnicy jej stężeń między cytozolem komórki nabłonka a światłem kanalika nefronu.

Akwaporyna powstaje dzięki ekspresji genu AQP2 leżącego na chromosomie 12 i składa się z czterech łańcuchów polipeptydowych, z których każdy jest zbudowany z 271 reszt aminokwasowych. Mutacje w genie AQP2 mogą powodować powstawanie niefunkcjonalnej akwaporyny, co jest przyczyną moczówki prostej nerkowej.

Na poniższym schemacie przedstawiono strukturę akwaporyny widzianej w płaszczyźnie błony komórkowej (A) oraz widzianej od wewnętrznej strony błony komórkowej (B).

ZADANIE 6.



ZADANIE 6.



Zadanie 6.1. (0-1)

Dokończ zdanie. Zaznacz odpowiedź A, B albo C oraz jej uzasadnienie 1., 2. albo 3.

Strukturą akwaporyny o najwyższej rzędowości jest struktura

A.	II-rzędowa		**1.**	dominującą strukturą są α-helisy, które są stabilizowane przez wiązania wodorowe.
B.	III-rzędowa	ponieważ	**2.**	jest zbudowana z czterech łańcuchów polipeptydowych.
C.	IV-rzędowa		**3.**	tworzy ją pojedynczy łańcuch, który jest pofałdowany i stabilizowany przez mostki disiarczkowe.

ZADANIE 6.

Zadanie 6.2. (0-1)

Jaki rodzaj transportu zachodzi z udziałem akwaporyny? Zaznacz właściwą odpowiedź spośród podanych. Odpowiedź uzasadnij.

A. dyfuzja prosta B. dyfuzja wspomagana C.transport aktywny

1 pkt – za wybór odpowiedzi B oraz poprawne uzasadnienie, odnoszące się do transportu przez kanały białkowe zgodnie z gradientem stężeń lub bez nakładu energii.

B

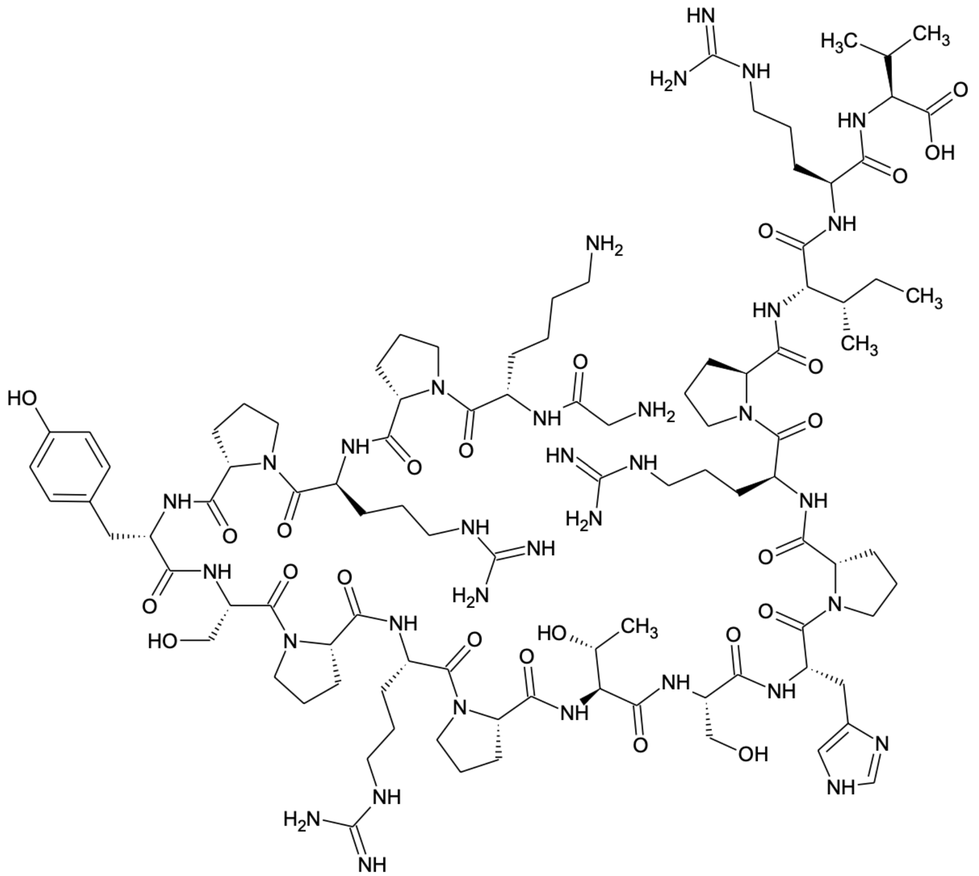
Uzasadnienie:

- Transport substancji zachodzi przez kanały białkowe dzięki różnicy ich stężeń.
- Jest to dyfuzja, bo nie wymaga nakładu energii, i jest ona wspomagana, bo nie zachodzi bezpośrednio przez błonę, ale – przez kanały białkowe.

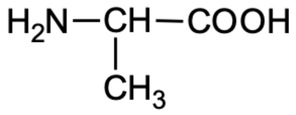
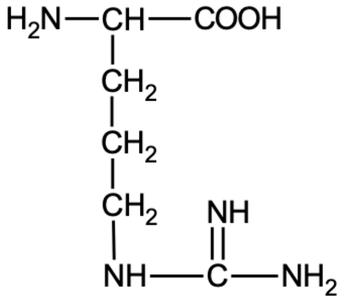
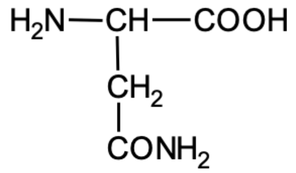
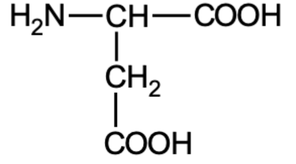
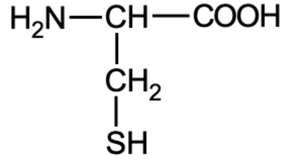
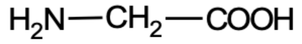
ZADANIE 7.

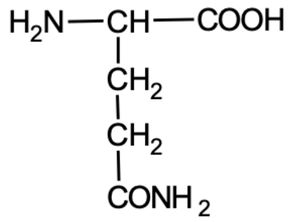
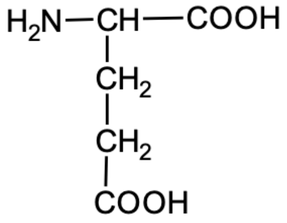
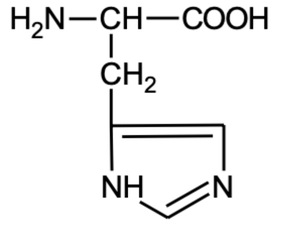
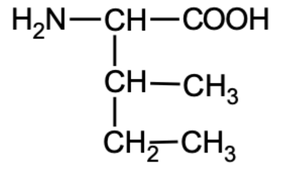
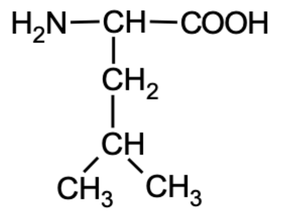
Zadanie 7.

Poniżej przedstawiono wzór strukturalny drosicyny – peptydu o właściwościach antybakteryjnych, produkowanego przez muchy z rodzaju *Drosophila*.

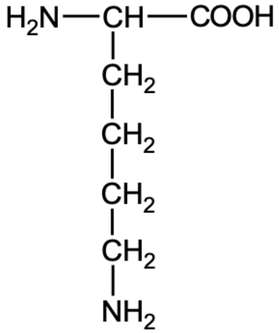
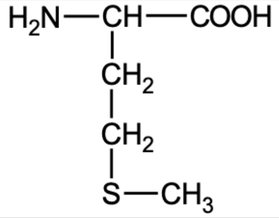
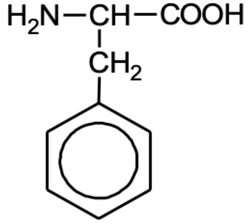
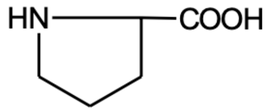
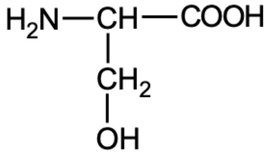


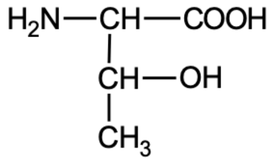
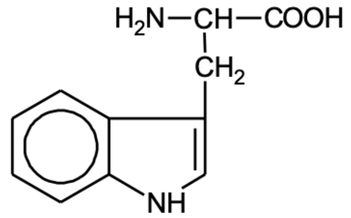
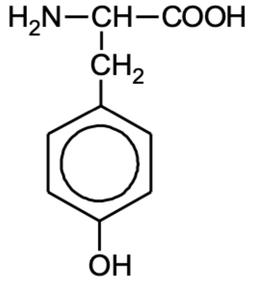
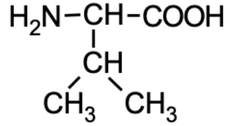
WYBRANE AMINOKWASY BIAŁKOWE

Nazwa aminokwasu	Wzór	Kod	pI
Alanina		**Ala**	6,00
Arginina		**Arg**	10,76
Asparagina		**Asn**	5,41
Kwas asparaginowy		**Asp**	2,77
Cysteina		**Cys**	5,07
Glicyna		**Gly**	5,97

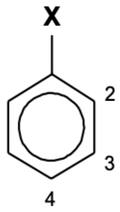
Nazwa aminokwasu	Wzór	Kod	pI
Glutamina		**Gln**	5,65
Kwas glutaminowy		**Glu**	3,22
Histydyna		**His**	7,59
Izoleucyna		**Ile**	6,02
Leucyna		**Leu**	5,98

WYBRANE AMINOKWASY BIAŁKOWE – CD.

Nazwa aminokwasu	Wzór	Kod	pI
Lizyna		**Lys**	9,74
Metionina		**Met**	5,74
Fenyloalanina		**Phe**	5,48
Prolina		**Pro**	6,30
Seryna		**Ser**	5,68

Nazwa aminokwasu	Wzór	Kod	pI
Treonina		**Thr**	5,60
Tryptofan		**Trp**	5,89
Tyrozyna		**Tyr**	5,66
Walina		**Val**	5,96

WPŁYW KIERUJĄCY PODSTAWNIKÓW W PIERŚCIENIU AROMATYCZNYM

	Podstawniki **X** kierujące w położenie 2- lub 4-	Podstawniki **X** kierujące w położenie 3-
	–OH albo $–O^-$ albo –OR $–NH_2$ albo –NHR albo $–NR_2$ –NHCOR –R, $–C_6H_5$ –Cl, –Br, –I	–CHO, –COR –COOH albo –COOR –CN $–NO_2$ $–NH_3^+$ albo $–NR_3^+$ $–SO_3H$
R – grupa alkilowa		

ZADANIE 7.



Zadanie 7.1. (0-1)

Z ilu reszt aminokwasowych składa się drosicyna? Wybierz odpowiedź spośród podanych.

A. 11

B. 12

C. 13

D. 18

E. **19**

ZADANIE 7.



Zadanie 7.2. (0-1)

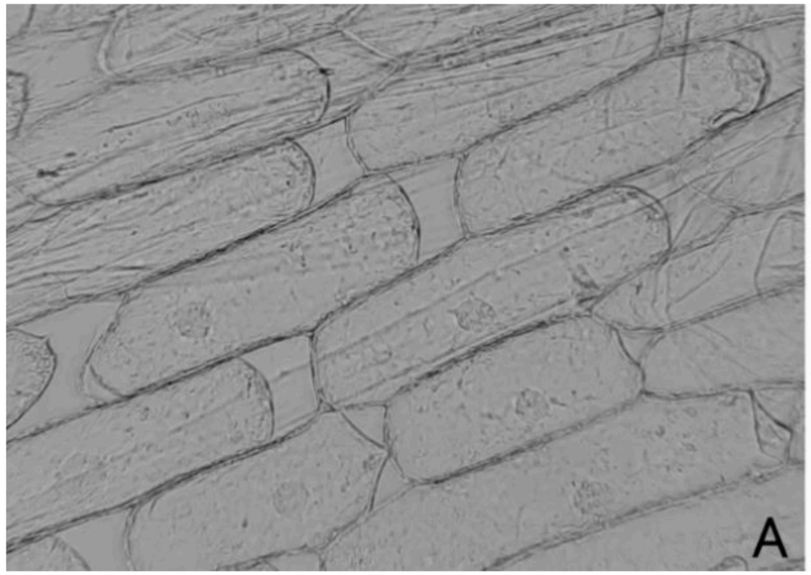
Uzupełnij poniższe zdanie tak, aby zawierało informacje prawdziwe. W każdym nawiasie podkreśl właściwe określenie.

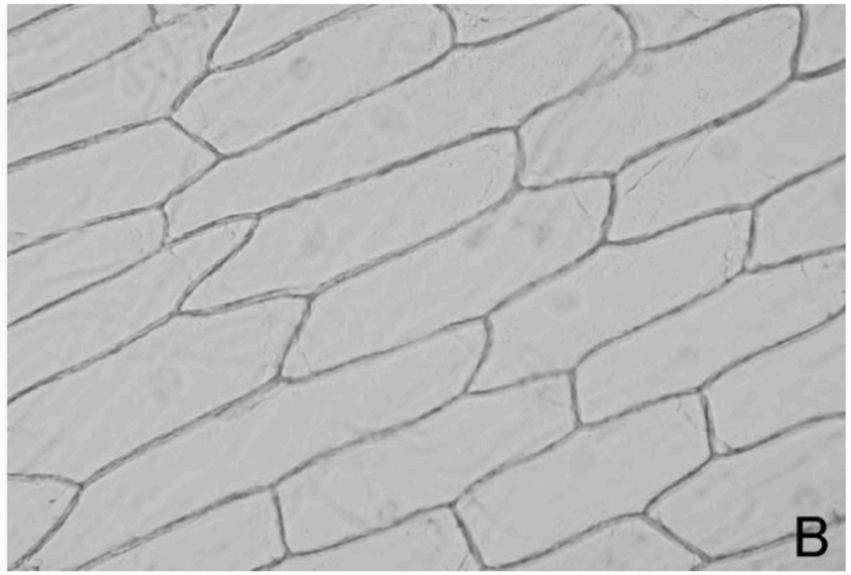
W drosicynie (*mogą* / ***nie mogą***) występować mostki disiarczkowe, ponieważ w składzie aminokwasowym peptydu (*są obecne* / ***nie są obecne***) co najmniej dwie reszty (***cysteiny*** / *metioniny*).

ZADANIE 8.

Zadanie 8.

Podczas doświadczenia wykonano preparat ze skórki liścia cebuli (*Allium cepa* L.). Na umieszczony na szkiełku podstawowym materiał naniesiono kroplę stężonego roztworu azotanu(V) potasu. Wynik doświadczenia przedstawiono na fotografii A, natomiast na fotografii B przedstawiono komórki nie poddane działaniu roztworu. Fotografie przedstawiają obraz mikroskopowy w powiększeniu 10×.





ZADANIE 8.

Zadanie 8.1. (0-1)

Uzupełnij poniższe zdanie tak, aby zawierało informacje prawdziwe. W każdym nawiasie podkreśl właściwe określenie.

Zjawisko przedstawione na fotografii A to (***plazmoliza*** / *deplazmoliza*). Podczas tego zjawiska dochodzi do (*pobrania* / ***utraty***) wody przez komórkę, w wyniku czego obserwuje się (***obkurczenie*** / *rozszerzenie*) protoplastu.

ZADANIE 8.

Zadanie 8.2. (0-1)

Określ, wybierając spośród A, B albo C, w jakim środowisku znalazły się komórki *Allium cepa* L. po dodaniu roztworu azotanu(V) potasu i wybierz odpowiednie uzasadnienie spośród 1.–3.

Po podaniu roztworu azotanu(V) potasu komórki epidermy cebuli znalazły się w środowisku:

A.	hipertonicznym	o czym świadczy	**1.**	wzrost turgoru komórek.
B.	izotonocznym		**2.**	utrzymanie stałego turgoru komórek.
C.	hipotonicznym		**3.**	spadek turgoru komórek.

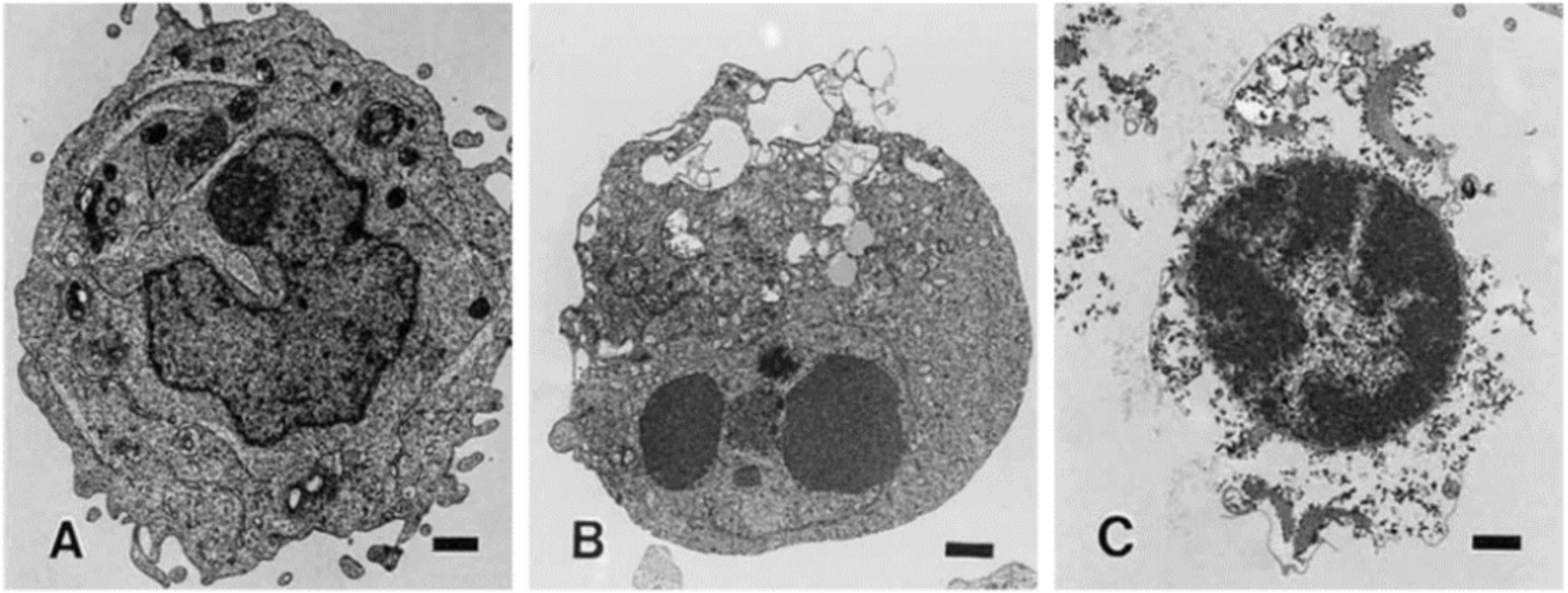
ZADANIE 9.

Zadanie 9.

Śmierć komórek stanowi niezbędny element rozwoju i funkcjonowania organizmów wielokomórkowych. Jedną z odmian śmierci komórki jest apoptoza. Apoptoza jest aktywnym procesem ściśle kontrolowanym przez odpowiednie geny. Przebieg szlaków apoptotycznych jest ściśle uporządkowany i nie pozostawia śladów po usuniętej komórce, której **pozostałości są usuwane przez makrofagi i sąsiednie komórki.** Do najważniejszych białek procesu apoptozy należą kaspazy, które uczestniczą zarówno w inicjacji procesu, jak i jego zakończeniu. Apoptoza odgrywa istotną rolę w morfogenezie i kontrolowaniu liczby komórek oraz w usuwaniu z tkanek uszkodzonych komórek. Zaburzenia sygnalizacji apoptozy są jednym z czynników leżących u podstaw rozwoju nowotworów – komórki nowotworowe wykształciły mechanizmy pozwalające im uniknąć apoptozy. Mechanizm działania wielu związków o charakterze przeciwnowotworowym polega m.in. na przywracaniu wrażliwości komórek zmienionych nowotworowo na sygnały inicjujące apoptozę.

Na zdjęciach przedstawiono normalną komórkę (A) i komórki w trakcie apoptozy (B, C).

ZADANIE 9.



ZADANIE 9.



Zadanie 9.1. (0-1)

Uporządkuj w prawidłowej kolejności zdarzenia zachodzące podczas apoptozy.Wpisz numery 2.–4. we właściwe miejsca tabeli.

2.	Kaskada sygnalizacyjna aktywująca kaspazy i inne proteazy oraz nukleazy.
4.	Powstanie ciałek apoptotycznych.
1.	Związanie odpowiedniego liganda z receptorem śmierci znajdującym się w błonie komórkowej.
3.	Degradacja proteolityczna składników komórki.

ZADANIE 9.



Zadanie 9.2. (0-1)

Wybierz prawidłowe dokończenie zdania.

Pozostałości po komórce, która uległa apoptozie, są usuwane na drodze

A. egzocytozy

B. fagocytozy.

C. pinocytozy.

D. autofagii.

ZADANIE 9.



Zadanie 9.3. (0-2)

Określ, które stwierdzenia dotyczące apoptozy, są prawdziwe, a które – fałszywe.

1.	Kaspazy są produkowane w formie proenzymów.	**P**	**F**
2.	Aktywacja kaspaz odbywa się na drodze hydrolizy proteolitycznej.	**P**	**F**
3.	Na skutek apoptozy dochodzi do powstania lokalnego stanu zapalnego.	**P**	**F**

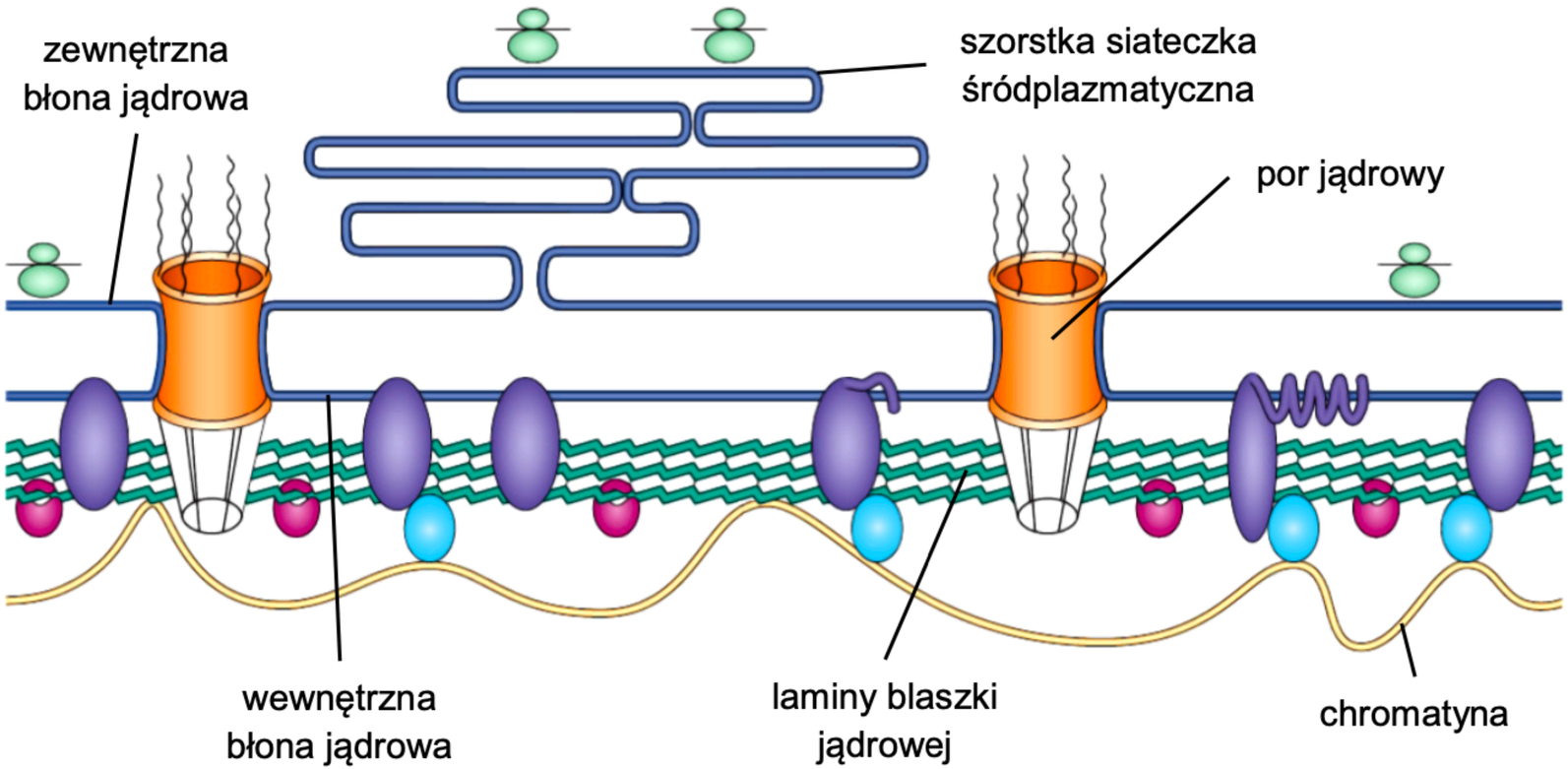
ZADANIE 10.

Zadanie 10.

Jądro komórkowe jest otoczone dwiema błonami jądrowymi tworzącymi wspólnie otoczkę jądrową. Tuż pod wewnętrzną błoną jądrową znajduje się blaszka jądrowa, której głównym składnikiem są laminy zaliczane do filamentów pośrednich cytoszkieletu. Laminy pełnią funkcję wzmacniającą, a także odpowiadają za organizację chromatyny oraz za regulację ekspresji genów. Filamenty blaszki jądrowej ulegają demontażowi i formowaniu na nowo przy każdym podziale komórkowym.

Na poniższym schemacie przedstawiono strukturę blaszki jądrowej. Na fioletowo zaznaczono białka związane z otoczką jądrową, na ciemnoróżowo – czynniki transkrypcyjne, a na niebiesko – białka związane z chromatyną.

ZADANIE 10.



Na podstawie: H.D.M. Coutinho i in., *Molecular Ageing* […], „Immunity and Ageing" 6(4), 2009.

ZADANIE 10.



Zadanie 10.1. (0-2)

Oceń, czy poniższe stwierdzenia dotyczące jądra komórkowego są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	We wnętrzu jądra komórkowego występują funkcjonalne rybosomy.	**P**	**F**
2.	Obie błony otaczające jądro mają taką samą budowę i skład chemiczny.	**P**	**F**
3.	Transport podjednostek rybosomów z jądra komórkowego do cytoplazmy zachodzi przez pory jądrowe.	**P**	**F**

ZADANIE 10.

Zadanie 10.2. (0-1)

Wyjaśnij, dlaczego <u>przy każdym podziale komórkowym</u> filamenty pośrednie blaszki jądrowej muszą ulegać demontażowi oraz ponownemu formowaniu.

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające związanie blaszki jądrowej (oraz tworzących ją filamentów) z otoczką jądrową, która ulega rozpadowi podczas podziału komórkowego LUB uwzględniające konieczność rozdzielenia chromosomów do przeciwległych biegunów komórki.

- Filamenty pośrednie blaszki jądrowej są związane z otoczką jądrową, która rozpada się podczas podziału komórki. Dlatego w trakcie podziału te filamenty ulegają również rozpadowi i są ponownie formowane podczas odtwarzania otoczki jądrowej.
- Ze względu na to, że otoczka jądrowa zanika w trakcie podziału komórkowego i na nowo formuje się w komórkach potomnych, związana z nią blaszka jądrowa także musi ulegać demontażowi i formowaniu na nowo.
- Laminy jądrowe są demontowane, ponieważ przeszkadzałyby podczas podziału komórki w rozdzieleniu się chromosomów do przeciwległych biegunów komórki. Następnie ulegają ponownemu formowaniu podczas odtwarzania otoczki jądrowej.

ZADANIE 11.

Zadanie 11. (0-2)

Grzyby jako organizmy eukariotyczne charakteryzują się cechami właściwymi dla wszystkich eukariontów, ale mają również cechy charakterystyczne tylko dla grzybów.

2 pkt – za prawidłowe podanie cechy komórki grzybowej charakterystycznej dla wszystkich eukariontów ORAZ cechy charakterystycznej tylko dla grzybów.

Podaj cechę komórki grzybowej:

1. **charakterystyczną dla wszystkich komórek eukariotycznych:**

- *jądro komórkowe* lub *mitochondrium* lub rybosomy lub błona komórkowa lub cytozol lub cytoszkielet lub *siateczka śródplazmatyczna* lub *aparat Golgiego*
- materiałem genetycznym jest DNA
- rozdzielenie procesu translacji i transkrypcji

2. **charakterystyczną tylko dla komórek grzybowych.**

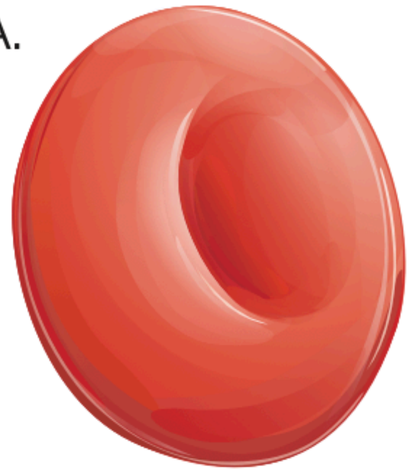
- chitynowa ściana komórkowa

ZADANIE 12.

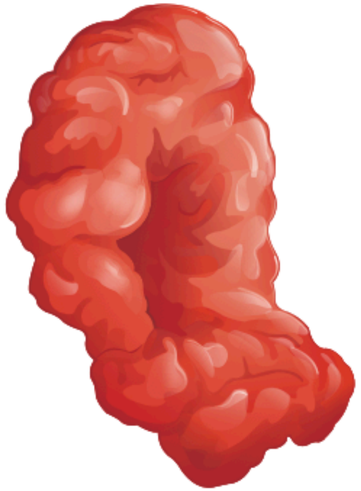
Zadanie 12.

Na poniższych ilustracjach przedstawiono erytrocyt człowieka. Ilustracja A przedstawia erytrocyt umieszczony w roztworze soli fizjologicznej.

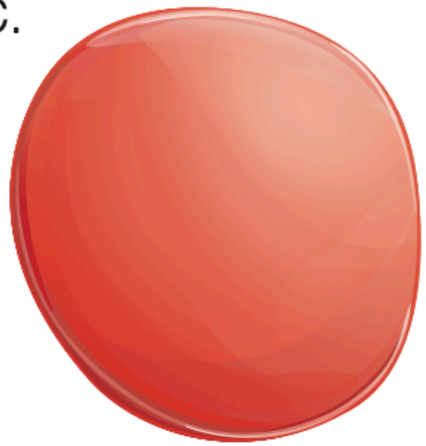
A.



B.



C.



ZADANIE 12.

Zadanie 12.1. (0-1)

Określ, która ilustracja – B czy C – przedstawia erytrocyt umieszczony w wodzie destylowanej. Odpowiedź uzasadnij, odnosząc się do kierunku ruchu cząsteczek wody przez błonę komórkową.

1 pkt – wybór ilustracji C wraz z poprawnym uzasadnieniem, odnoszącym się do napływu wody do wnętrza komórki na skutek osmozy.

- Ilustracja C, ponieważ widać na niej, że erytrocyt zwiększył swoją objętość, co wynikało z tego, że do wnętrza komórki, które było hipertoniczne w stosunku do otoczenia, napływała osmotycznie woda.

- Ilustracja C, ponieważ widać na niej, że erytrocyt zwiększył swoją objętość. Wynikało to z tego, że roztwór wody destylowanej jest hipotoniczny w stosunku do roztworu we wnętrzu komórki, co spowodowało osmotyczny napływ wody do komórki.

ZADANIE 12.

Zadanie 12.2. (0-2)

Uzupełnij poniższe zdania tak, aby zawierały informacje prawdziwe. W każdym nawiasie podkreśl właściwe określenie.

W dojrzałym erytrocycie człowieka nie ma mitochondriów, dlatego ATP jest produkowany w procesie (***fermentacji mleczanowej*** / *oddychania beztlenowego*), który zachodzi w cytozolu i jest (*zależny* / ***niezależny***) od tlenu. Charakterystyczny kształt dojrzałego erytrocytu powoduje, że stosunek jego powierzchni do objętości jest (*mniejszy* / ***większy***) niż kuli, co wpływa na (***zwiększenie*** / *zmniejszenie*) efektywności transportu gazów przez błonę komórkową.

ZADANIE 13.

Zadanie 13. (0-2)

Poniższe zdania dotyczą błon biologicznych. Zaznacz dwa, które są nieprawdziwe.

A. Wszystkie komórki są otoczone błoną komórkową.

B. Wewnątrz komórek eukariotycznych znajdują się struktury otoczone jedną lub dwiema błonami.

C. Mimo różnic funkcjonalnych wszystkie błony w komórce zbudowane są z dwuwarstwy lipidowej, w której znajdują się białka.

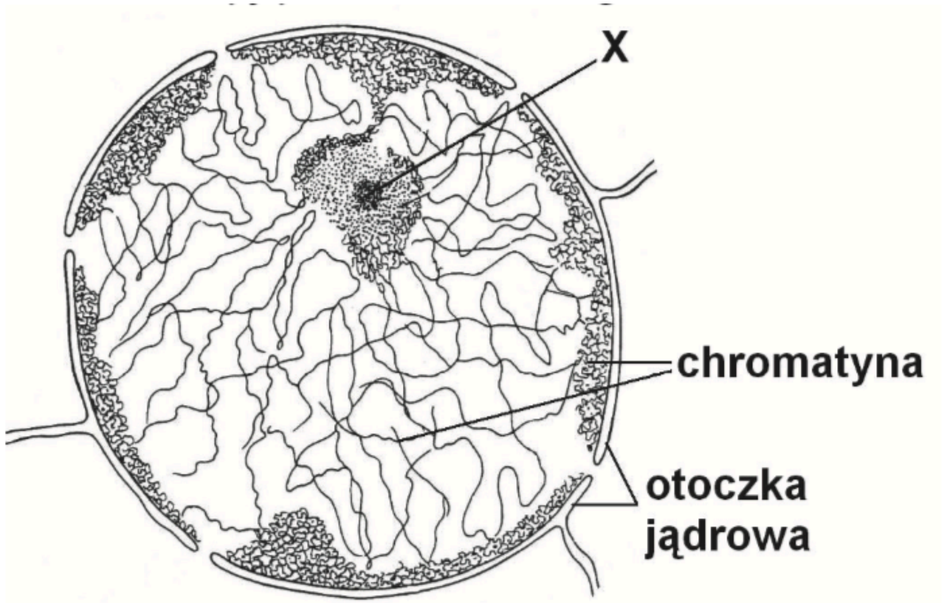
D. Stosunek zawartości białek i lipidów jest taki sam dla każdego rodzaju błony komórkowej.

E. Glikokaliks występuje na powierzchni błon komórkowych w komórkach prokariotycznych i eukariotycznych.

ZADANIE 14.

Zadanie 14.

Na rysunku przedstawiono budowę jądra komórkowego.



Na podstawie: A.J. Szweykowscy, *Botanika,* t. I., *Morfologia,* Warszawa 1999.

ZADANIE 14.

Zadanie 14.1. (0-1)

Podaj nazwę struktury oznaczonej na rysunku literą X.

jąderko

Zadanie 14.2. (0-1)

Określ, czy jest to jądro komórki będące w trakcie podziału, czy — znajdujące się w stadium międzypodziałowym. Odpowiedź uzasadnij.

1 p. – za poprawne określenie, że jest to jądro w stadium międzypodziałowym, i za poprawne uzasadnienie odnoszące się do cech budowy jądra podczas interfazy.

Jest to jądro komórki, które znajduje się w stadium międzypodziałowym, ponieważ:

- nici chromatyny są rozplecione/nie tworzą chromosomów/są zróżnicowane na heterochromatynę i euchromatynę.
- widoczne jest jąderko, które zanika podczas podziałów.
- widoczna jest otoczka jądrowa, która zanika podczas podziałów.

ZADANIE 15.

Zadanie 15. (0-2)

Nieliczne substancje przenikają przez błony na drodze transportu biernego, polegającego na dyfuzji. Znaczna ilość substancji ważnych dla życia komórki przenika przez błony na drodze transportu ułatwionego. Transport ułatwiony to dyfuzja z udziałem nośników, które wiążąc się ze związkiem transportowanym przenoszą go przez błony. Transport aktywny, to transport substancji z udziałem nośników błonowych, przebiegający wbrew gradientowi stężeń. Ten typ transportu, w odróżnieniu od poprzednich, wymaga sprzężonego z nim nakładu energii swobodnej.

Na podstawie informacji zawartych w tekście, uzupełnij poniższą tabelę, wstawiając „+”, jeżeli przedstawiona cecha dotyczy danego rodzaju transportu.

ZADANIE 15.



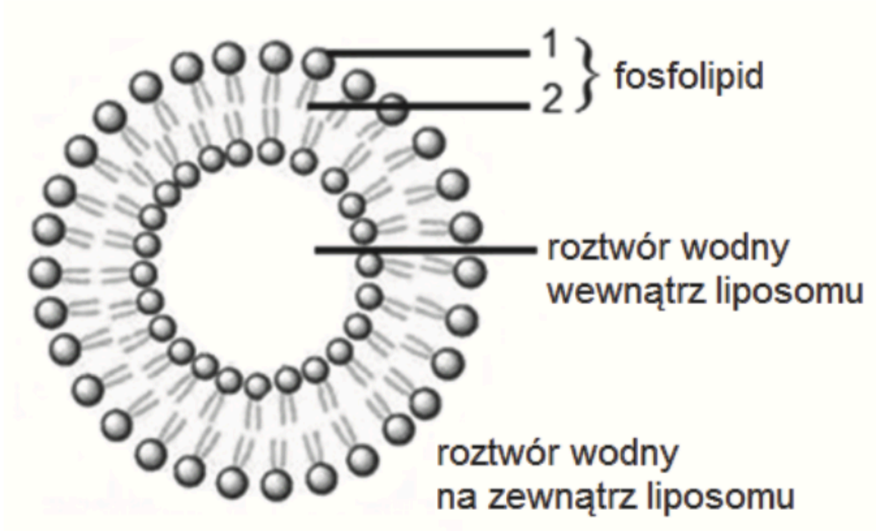
Cechy transportu	Rodzaj transportu		
	bierny	**ułatwiony**	**aktywny**
Kierunek transportu zgodny z gradientem stężeń.	+	+	
Udział swoistych nośników.		+	+
Zapotrzebowanie na energię.			+

ZADANIE 16.

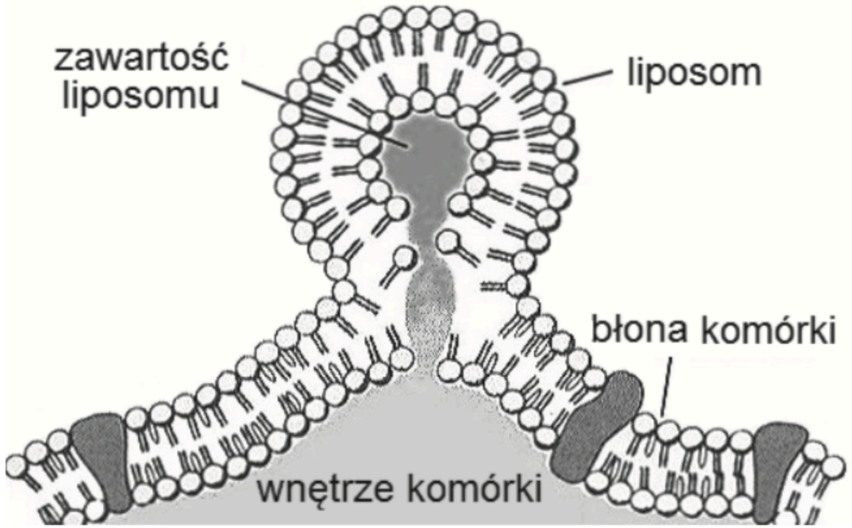
Zadanie 16.

Cząsteczki fosfolipidów mają jednocześnie właściwości hydrofilowe i hydrofobowe. Ta cecha odgrywa istotną rolę w samoistnym organizowaniu się cząsteczek fosfolipidów w środowisku wodnym w liposomy, czyli struktury mające postać mikropęcherzyków. Liposomy, np. lipoproteiny krwi, występują w organizmach. Są też produkowane i wykorzystywane w przemyśle farmaceutycznym i kosmetycznym. Wewnątrz liposomów umieszcza się np. zawiesiny leków. Dodatkowe umieszczenie odpowiednich cząsteczek sygnałowych w warstwie lipidowej liposomów sprawia, że łatwiejsze staje się dostarczenie ich zawartości do wnętrza komórek mających określone receptory rozpoznające i wiążące te cząsteczki sygnałowe. Na poniższych rysunkach przedstawiono budowę liposomu (I) i fuzję liposomu z błoną komórkową (II).

ZADANIE 16.



I



II

Na podstawie: C. Kelly, C. Jefferies, S.A. Cryan, *Targeted Liposomal Drug Delivery to Monocytes and Macrophages*, Journal of Drug Delivery 2011.
http://www.thehormoneshop.net/liposomes.htm

ZADANIE 16.

Zadanie 16.1. (0-1)

Podaj, która część cząsteczki fosfolipidu — 1 czy 2 — ma właściwości hydrofilowe. Odpowiedź uzasadnij, uwzględniając informacje przedstawione na rysunku I.

1 p. – za wskazanie części fosfolipidu oznaczonej numerem 1 i uzasadnienie odnoszące się do hydrofilowego charakteru tej części, wynikającego z jej położenia w roztworze wodnym.

Część fosfolipidu oznaczona numerem 1 ma charakter hydrofilowy, ponieważ:

- cząsteczki fosfolipidów układają się główkami w stronę roztworu wodnego otaczającego liposom i występującego wewnątrz liposomu.
- ta część ma bezpośredni kontakt z roztworem wodnym.

ZADANIE 16.

Zadanie 16.2. (0-1)

Podaj wspólną cechę budowy liposomu i błony komórkowej, dzięki której liposomy mogą ulegać fuzji z tą błoną.

1 p. – za określenie, że liposomy i błona komórkowa zbudowane są z fosfolipidów.

- Błona komórkowa i liposomy zbudowane są z dwuwarstwy fosfolipidowej.
- Liposomy i błona komórkowa mają podobną budowę, gdyż obie te struktury zbudowane są z fosfolipidów.
- Zarówno liposom, jak i błona komórkowa, składają się z dwóch warstw fosfolipidów, których hydrofilowe główki są zwrócone na zewnątrz, a hydrofobowe ogonki – do wewnątrz.

Uwaga:

Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się jedynie do właściwości tych struktur, np. półpłynności lub odnoszących się do zawartości lipidów.

ZADANIE 16.

Zadanie 16.3. (0-1)

Wyjaśnij, dlaczego dzięki wprowadzeniu określonych cząsteczek sygnałowych do błony liposomu można zwiększyć skuteczność leku w nich podawanego.

1 p. – za wyjaśnienie uwzględniające jednocześnie przyczynę, czyli wprowadzenie cząsteczek sygnałowych, mechanizm, czyli interakcję receptorów i cząsteczek sygnałowych, tj. łączenie się liposomów z określonymi receptorami i skutek, czyli większe stężenie leku w określonych tkankach i narządach lub docieranie leku do określonych komórek (na które skierowana jest terapia).

Wprowadzenie cząsteczek sygnałowych do błony liposomu spowoduje, że lek:

- będzie osiągał większe stężenie w tych tkankach lub narządach, których komórki mają receptory rozpoznające te cząsteczki.
- będzie docierał do konkretnych tkanek lub narządów, których komórki mają receptory rozpoznające te cząsteczki.
- będzie docierał jedynie do komórek, które mają być poddane terapii, dzięki obecności w nich receptorów rozpoznających cząsteczki sygnałowe.

Uwaga: Nie uznaje się odpowiedzi będących jedynie parafrazą informacji z tekstu, np. „Lek będzie docierał do komórek posiadających receptory”.

ZADANIE 17.

Zadanie 17. (0-1)

Uporządkuj procesy związane z wytwarzaniem i transportem glikoprotein wydzielanych poza komórkę — zgodnie z kolejnością ich zachodzenia. Wpisz numery 2.-6. we właściwe miejsca tabeli.

Procesy związane z wytwarzaniem i transportem glikoprotein wydzielanych poza komórkę	Kolejność
Synteza polipeptydów na rybosomach.	**1.**
Modyfikacja glikoprotein w aparacie Golgiego.	**4.**
Transport glikoprotein do aparatu Golgiego.	**3.**
Dodawanie do białek składnika cukrowego w siateczce śródplazmatycznej.	**2.**
Pakowanie glikoprotein do pęcherzyków transportujących w aparacie Golgiego.	**5.**
Transport glikoprotein w pęcherzykach do błony komórkowej.	**6.**

ZADANIE 18.

Zadanie 18.

Rybosomy są kompleksami złożonymi z rRNA i białek. Składają się one z dwóch podjednostek — dużej i małej, które łączą się podczas przeprowadzania translacji. Mechanizm działania niektórych antybiotyków polega na wiązaniu się z rybosomami. Przykładowo: gentamycyna wiąże się trwale do miejsca A w rybosomie — miejsca, gdzie zazwyczaj przyłączają się kolejne aminoacylo-tRNA transportujące do rybosomu kolejne aminokwasy. W komórkach prokariotycznych rybosomy powstają w cytoplazmie, a w komórkach eukariotycznych podjednostki rybosomów powstają na terenie jądra komórkowego.

ZADANIE 18.

Zadanie 18.1. (0-1)

Wybierz spośród A—D i zaznacz te dwa etapy powstawania rybosomów, które zachodzą w jądrze komórkowym eukariontów.

A. synteza rRNA

B. synteza białek rybosomowych

C. składanie białek i rRNA w duże i małe podjednostki rybosomów

D. łączenie się małej i dużej jednostki rybosomu

ZADANIE 18.

Zadanie 18.2. (0-1)

Podaj przykład organellum komórki eukariotycznej, które zawiera rybosomy podobne do bakteryjnych.

mitochondrium / chloroplast

ZADANIE 18.

Zadanie 18.3. (0-2)

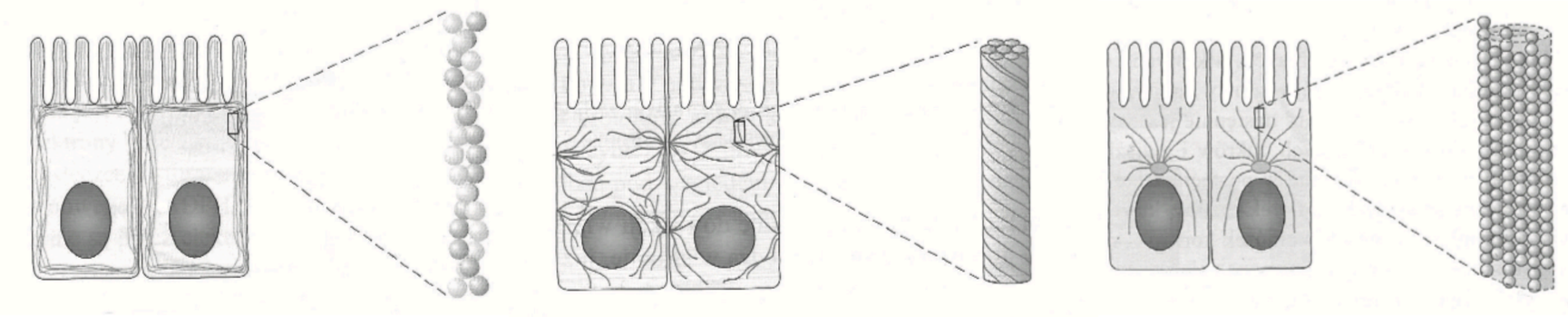
Oceń prawdziwość informacji dotyczących rybosomów. Zaznacz tabeli literę P, jeżeli zdanie jest prawdziwe, lub literę F, jeżeli zdanie jest fałszywe.

1.	Rybosom składa się z dwóch podjednostek otoczonych jedną błoną plazmatyczną.	**P**	**F**
2.	W większości komórek eukariotycznych występują dwa rodzaje rybosomów, które różnią się wielkością i wartością stałej sedymentacji.	**P**	**F**
3.	Rybosomy uczestniczące w syntezie białka, z którego w komórce będą wytwarzane glikoproteiny, przyłączone są do zewnętrznej powierzchni błon aparatu Golgiego.	**P**	**F**

ZADANIE 19.

Zadanie 19.

Cytoszkielet komórki budują trzy rodzaje filamentów: mikrofilamenty, filamenty pośrednie i mikrotubule. Mikrofilamenty to cienkie i elastyczne struktury zbudowane z identycznych globularnych cząsteczek aktyny. Mikrotubule są najgrubsze z tych struktur i mają postać długich, pustych wewnątrz rurek. Odpowiadają za organizację wnętrza komórki. Filamenty pośrednie są zbudowane z mocno zwiniętych nici, dzięki czemu są najbardziej sztywne i wytrzymałe spośród wymienionych elementów cytoszkieletu. Na rysunku przedstawiono trzy rodzaje filamentów budujących cytoszkielet komórki.



Na podstawie: *Biologia. Jedność i różnorodność*, praca zbiorowa, Warszawa 2008, s. 102–105.

ZADANIE 19.

Zadanie 19.1. (0-2)

Przyporządkuj każdą z podanych funkcji do właściwego elementu cytoszkieletu — wpisz znak X w odpowiednie miejsca tabeli.

Funkcja	Mikrofilamenty	Filamenty pośrednie	Mikrotubule
Zapobiegają pękaniu komórek pod wpływem rozciągania.		X	
Utrzymują organelle w określonym miejscu komórki.			X
Są niezbędne komórkom do wykonywania różnego rodzaju ruchów.	X		

ZADANIE 19.

Zadanie 19.2. (0-1)

Zaznacz prawidłowe dokończenie zdania.

Filamenty tworzące cytoszkielet komórki zbudowane są z:

A. **białek**.

B. lipidów.

C. węglowodanów.

D. kwasów nukleinowych.

ZADANIE 20.

Zadanie 20. (0-2)

Podczas doświadczenia wprowadzono do komórek wydzielniczych trzustki radioaktywne aminokwasy, a następnie śledzono zmiany promieniotwórczości. W określonych odstępach czasu dokonywano pomiaru stopnia radioaktywności w wybranych organellach komórkowych. Początkowo wykryto sygnał radioaktywny płynący z szorstkiej siateczki śródplazmatycznej, który stopniowo się osłabiał wraz ze wzrostem promieniotwórczości aparatu Golgiego (diktiosomów). Po osiągnięciu pewnego poziomu sygnał radioaktywny aparatu Golgiego zaczął maleć, a pojawił się w pęcherzykach przemieszczających się w kierunku błony komórkowej.

Przedstaw przyczyny zmian (wzrostu i spadku) radioaktywności szorstkiej siateczki śródplazmatycznej oraz aparatu Golgiego (diktiosomów). W odpowiedzi uwzględnij funkcję tych struktur.

2 p. – za przedstawienie przyczyny wzrostu radioaktywności siateczki z uwzględnieniem syntezy radioaktywnych białek/syntezy białek z radioaktywnych aminokwasów i przedstawienie przyczyny spadku radioaktywności siateczki oraz za przedstawienie przyczyny wzrostu radioaktywności aparatu Golgiego z uwzględnieniem transportu radioaktywnych białek z siateczki do aparatu Golgiego i przedstawienie przyczyny spadku radioaktywności aparatu Golgiego z uwzględnieniem jego funkcji wydzielniczej.

ZADANIE 20.

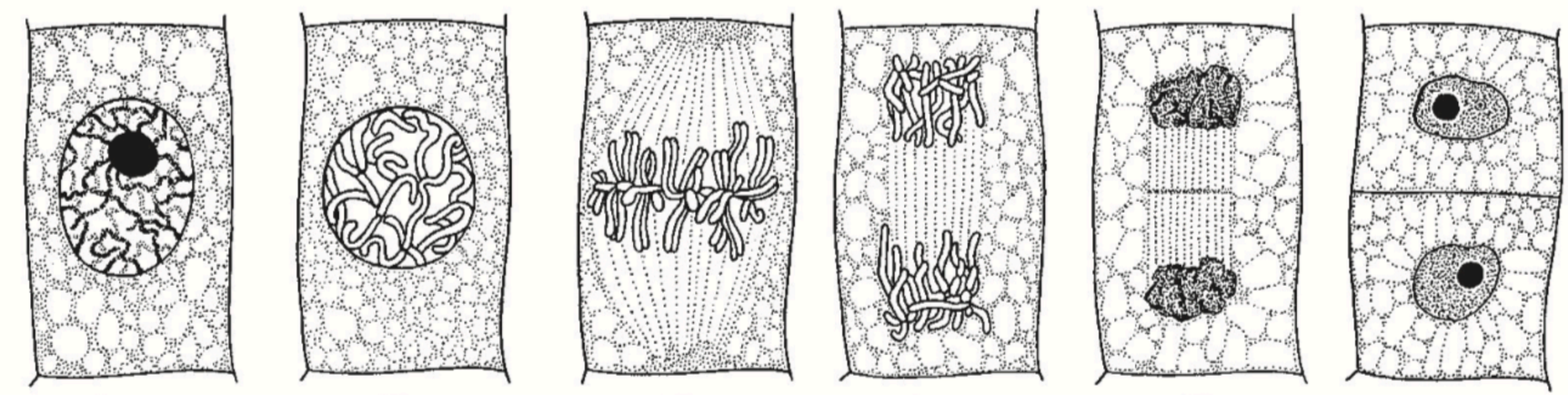
- *Szorstka siateczka śródplazmatyczna:* przyczyną wzrostu radioaktywności jest zachodzący na niej proces syntezy i modyfikacji radioaktywnego białka/syntezy i modyfikacji białka z radioaktywnych aminokwasów, a przyczyną spadku radioaktywności jest transport (radioaktywnych) białek do aparatu Golgiego.

- *Aparat Golgiego:* przyczyną wzrostu radioaktywności jest gromadzenie się przetransportowanych z siateczki radioaktywnych białek, a przyczyną spadku radioaktywności jest wydzielanie (radioaktywnych) białek/ transport (radioaktywnych) białek do pęcherzyków przemieszczających się w kierunku błony komórkowej.

ZADANIE 21.

Zadanie 21.

Na rysunkach przedstawiono kolejne etapy podziału mitotycznego komórki roślinnej.



Interfaza **A** **B** **C** **D** **E**

Na podstawie: M. Podbielkowska, Z. Podbielkowski, *Biologia z higieną i ochroną środowiska*, Warszawa 1989.

ZADANIE 21.

Zadanie 21.1. (0-1)

Na podstawie rysunków uporządkuj przedstawione w tabeli opisy etapów mitozy w kolejności ich zachodzenia w komórce roślinnej. Wpisz w tabelę numery 2.-5.

Opis etapu	Kolejność
Wskutek skracania się mikrotubul wrzeciona kariokinetycznego chromatydy każdego chromosomu rozdzielają się i wędrują do przeciwległych biegunów komórki.	4.
Chromosomy zostają przyłączone do mikrotubul wrzeciona kariokinetycznego i ustawiają się w płaszczyźnie równikowej komórki.	3.
Chromatyna jest skondensowana. Zanika jąderko. Następuje początek formowania się wrzeciona kariokinetycznego.	1.
Wyodrębniają się chromosomy, z których każdy zawiera po dwie chromatydy siostrzane. Zanika otoczka jądrowa.	2.
Tworzą się jądra potomne, a pomiędzy nimi powstaje przegroda pierwotna, która powiększając się, rozdziela całkowicie dwie komórki potomne.	5.

ZADANIE 18.

Zadanie 21.2. (0-1)

Spośród etapów podziału mitotycznego komórki przedstawionych na rysunkach (A—E) wybierz i podaj oznaczenie literowe tego etapu, na którym:

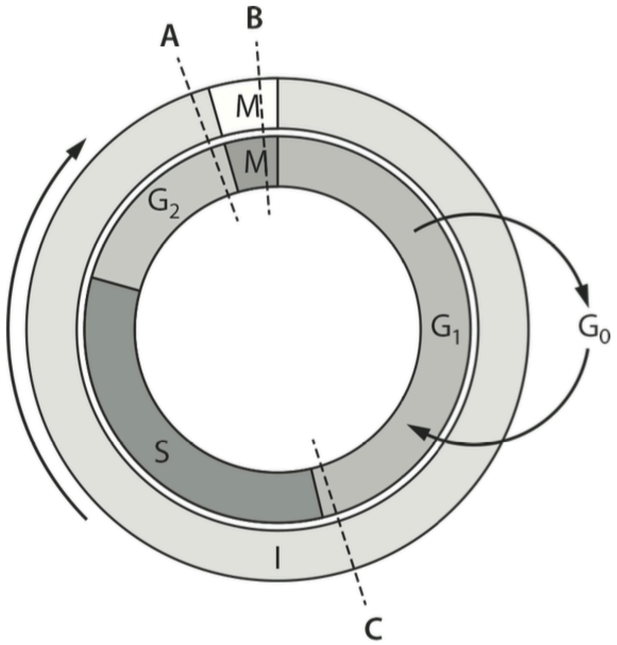
1. **rozpoczynała się podział cytoplazmy i wytwarzanie ściany komórkowej: D.**

2. **chromosomy są najlepiej widoczne i mogą być wykorzystywane do określenia kariotypu komórki: B.**

ZADANIE 22.

Zadanie 22.

Cykl komórkowy to szereg zmian biochemicznych oraz biofizycznych zachodzących w komórce, który prowadzi do powstania komórek potomnych. Składa się z interfazy, czyli okresu między podziałami, oraz samego podziału, np. mitozy, która prowadzi do powstawania dwóch komórek potomnych, zawierających taką samą informację genetyczną jak komórka macierzysta. Za prawidłowy przebieg cyklu komórkowego odpowiadają punkty kontrolne. Trzy najważniejsze z nich zostały oznaczone na schemacie literami A, B i C.



ZADANIE 22.

Zadanie 22.1. (0-1)

Do poniższych opisów dwóch punktów kontrolnych cyklu komórkowego dopasuj ich oznaczenia literowe zgodnie ze schematem i wpisz je w wykropkowane miejsca.

Punkt kontrolny **A** sprawdza, czy replikacja została zakończona, zanim komórka rozpocznie kolejny podział.

Punkt kontrolny **C** sprawdza, czy DNA jest nieuszkodzony, kontroluje wielkość komórek i rezerwy energetyczne w komórce.

ZADANIE 22.

Zadanie 22.2. (0-2)

Wyjaśnij, dlaczego choroba nowotworowa jest często nazywana chorobą cyklu komórkowego.

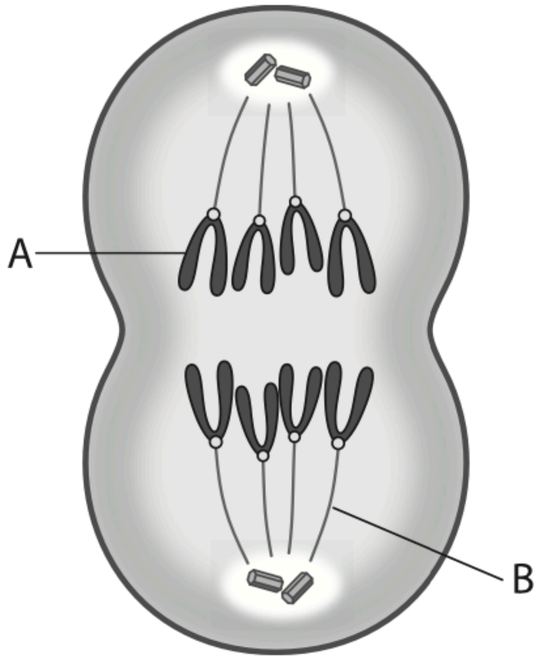
1 p. – za poprawne wyjaśnienie odnoszące się do niekontrolowanych podziałów komórek nowotworowych.

- Choroba nowotworowa jest nazywana chorobą cyklu komórkowego, ponieważ komórki nowotworowe charakteryzują się nieprawidłowym działaniem punktów kontrolnych, w wyniku czego komórki dzielą się w sposób niekontrolowany.

ZADANIE 23.

Zadanie 23.

Mitoza to rodzaj podziału komórkowego, w którego wyniku powstają dwie komórki o identycznej informacji genetycznej zawartej w jądrach potomnych.



ZADANIE 23.



Zadanie 23.1. (0-1)

Zaznacz litery, którymi oznaczono wrzeciono podziałowe i chromosomy w dzielącej się komórce. Określ również fazę podziału mitotycznego pokazaną na rysunku.

Wrzeciono podziałowe	Chromosom	Faza podziału
A / **B**	**A** / B	profaza / metafaza / **anafaza** / telofaza

ZADANIE 23.

Zadanie 23.2. (0-2)

Określ, czy komórka, której podział przedstawiono na rysunku, jest komórką roślinną czy jest komórką zwierzęcą. Podaj dwa argumenty na poparcie swojego wyboru.

2 p. – za poprawny wybór typu komórki oraz podanie dwóch poprawnych argumentów

Jest to komórka **zwierzęca**.

Przykłady argumentów:

- Widoczna na schemacie cytokineza jest typu zwierzęcego – występuje przewężenie w płaszczyźnie równikowej komórki.
- Komórka jest otoczona wyłącznie błoną komórkową.

Uwaga:

Nie uznaje się odpowiedzi, w której jako argument podano brak chloroplastów lub wakuoli lub ściany komórkowej.